

# KÖZÖSSÉGI ENERGIA FEJLESZTÉSI TERV (2026-2040)

BÁCS-KISKUN VÁRMEGYE

Készítette:  
**EX ANTE Tanácsadó Iroda Kft.**

Megbízó:  
Bács-Kiskun Vármegye Önkormányzata

Dátum: 2026.07.15

A dokumentum a TOP\_Plusz-3.1.1-21-BK1-2022-00001 projekthez  
kapcsolódóan került kidolgozásra.

[www.exante.hu](http://www.exante.hu)



# TARTALOMJEGYZÉK

---

|       |                                                                                                                                                                               |     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1     | VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ.....                                                                                                                                                     | 11  |
| 2     | HELYZETELEMZÉS .....                                                                                                                                                          | 22  |
| 2.1   | Az energiafogyasztás és -termelés térbeli és időbeli mintázatai és várható trendek a klímaváltozás hatására Bács-Kiskun vármegye városias, falusias, tanyás térségeiben ..... | 22  |
| 2.1.1 | Városias térségek energiafogyasztása .....                                                                                                                                    | 26  |
| 2.1.2 | Falusias térségek energiafogyasztása .....                                                                                                                                    | 32  |
| 2.1.3 | Tanyás térségek energiafelhasználása és hozzáférés.....                                                                                                                       | 38  |
| 2.1.4 | Térségi különbségek a városias, falusias és tanyás övezetek között.....                                                                                                       | 44  |
| 2.1.5 | Időbeli tendenciák és szezonális mintázatok .....                                                                                                                             | 50  |
| 2.1.6 | Klímaváltozás és hőmérsékletváltozások hatása .....                                                                                                                           | 57  |
| 2.2   | Éghajlatvédelem és energiagazdálkodás területén EU-s, nemzeti és vármegyei szintű szakpolitikák, jogszabályok bemutatása; közép- és hosszútávú stratégiák és célok .....      | 63  |
| 2.2.1 | EU szakpolitikák és célkitűzések .....                                                                                                                                        | 63  |
| 2.2.2 | Nemzeti energiastratégiák .....                                                                                                                                               | 64  |
| 2.2.3 | Vármegyei célkitűzések és jogszabályok .....                                                                                                                                  | 66  |
| 2.2.4 | Szabályozási reformok 2025–2026: Az energetikai audit és az EKR jövője .....                                                                                                  | 74  |
| 2.3   | Az energiagazdálkodás helyi, Bács-Kiskun vármegyei (és országos) szintű intézményrendszerének, finanszírozásának helyzete és kihívásai .....                                  | 76  |
| 2.3.1 | Helyi és országos intézményrendszerek .....                                                                                                                                   | 76  |
| 2.3.2 | Finanszírozási források.....                                                                                                                                                  | 81  |
| 2.3.3 | Köz- és magánszféra együttműködése (PPP, ESCO, hibrid modellek).....                                                                                                          | 85  |
| 3     | JÓ GYAKORLATOK A HELYI ÉS REGIONÁLIS (VÁRMEGYEI SZINTŰ) ENERGIAGAZDÁLKODÁS, MEGÚJULÓENERGIA-TERMELÉS TERÜLETÉN .....                                                          | 87  |
| 3.1   | Lehetséges műszaki megoldások, várható innovációk a villamos energia és hűtési- fűtési szektorban.....                                                                        | 87  |
| 3.1.1 | Megújuló energiaforrások alkalmazási lehetőségei .....                                                                                                                        | 87  |
| 3.1.2 | Helyi energiatárolási megoldások .....                                                                                                                                        | 89  |
| 3.1.3 | Okos hálózatok és digitalizáció.....                                                                                                                                          | 94  |
| 3.2   | Hazai és nemzetközi jó gyakorlatok a szakpolitikák, jogalkotás területén.....                                                                                                 | 97  |
| 3.2.1 | Nemzetközi és hazai jogszabályi modellek adaptációs lehetőségei.....                                                                                                          | 97  |
| 3.2.2 | Hatékony támogatási rendszerek és közösségi finanszírozási módszerek áttekintése.....                                                                                         | 108 |
| 3.3   | Hatékony támogatások és újszerű közösségi finanszírozási módszerek .....                                                                                                      | 109 |
| 3.3.1 | Pályázati lehetőségek.....                                                                                                                                                    | 109 |
| 3.3.2 | Közösségi finanszírozási modellek .....                                                                                                                                       | 116 |
| 3.4   | Jó gyakorlatok az intézményrendszerben (energiaügynökségek, energiaközösségek, tanácsadó szolgálatok stb.).....                                                               | 123 |
| 3.4.1 | Energiaügynökségek .....                                                                                                                                                      | 123 |
| 3.4.2 | Energia-közösségek: A decentralizált energiarendszer alapegységei .....                                                                                                       | 125 |
| 3.4.3 | Tanácsadó szolgálatok .....                                                                                                                                                   | 127 |
| 3.4.4 | Innovatív szolgáltatások: Smart City, Smart Village és platform-megoldások .....                                                                                              | 128 |

|       |                                                         |     |
|-------|---------------------------------------------------------|-----|
| 3.5   | Lehetséges szinergiák más ágazatokkal .....             | 129 |
| 3.5.1 | Turizmus és energia.....                                | 129 |
| 3.5.2 | Helyi erőforrásokra alapozott körforgásos modellek..... | 131 |
| 3.5.3 | Mezőgazdaság, biomassa és energiahatékonyság .....      | 133 |
| 3.5.4 | Közlekedés és energiahálózat integrációja.....          | 136 |
| 3.5.5 | Összegző vármegyei következtetések .....                | 138 |

#### 4 JAVASLATOK KIDOLGOZÁSA A HELYI ÉS BÁCS-KISKUN VÁRMEGYEI ENERGIAGAZDÁLKODÁS, MEGÚJULÓENERGIA-TERMELÉS FEJLESZTÉSÉRE ..... 141

|       |                                                                                                                             |     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1   | Infrastruktúra fejlesztési, önkormányzati és közösségi beruházási javaslatok városias, falusias és tanyás térségekben. .... | 141 |
| 4.1.1 | Lakossági javaslatcsomag épülettípusonként: fogyasztás optimalizálás és hatékonysági beruházások .....                      | 142 |
| 4.1.2 | Az Energiaközösségek feltételeinek megteremtése .....                                                                       | 159 |
| 4.1.3 | Ipari és mezőgazdasági szektor .....                                                                                        | 160 |
| 4.2   | Javaslatok a helyi és vármegyei szintű szakpolitikák, jogszabályok, támogatási rendszer fejlesztésére.....                  | 161 |
| 4.2.1 | Jogszabályi környezet optimalizálása .....                                                                                  | 162 |
| 4.2.2 | Adókedvezmények és pénzügyi támogatási rendszerek átalakítása és bevezetése .....                                           | 166 |
| 4.2.3 | Helyi szintű energiasztratégiák.....                                                                                        | 173 |
| 4.2.4 | Közösségi részvétel.....                                                                                                    | 187 |
| 4.3   | Javaslat a települési, kistérségi, vármegyei szintű energiagazdálkodási intézményrendszer fejlesztésére .....               | 189 |
| 4.3.1 | Helyi és vármegyei energiaügynökségek kialakítása és az önkormányzati kapacitásépítés.....                                  | 190 |
| 4.3.2 | Ágazatközi szinergiák maximalizálása az energiagazdálkodásban .....                                                         | 194 |
| 4.3.3 | Helyi energiatermelés integrálása a meglévő infrastruktúrába: Hálózatfejlesztés és okos rendszerek .....                    | 196 |
| 4.3.4 | Szemléletformálás és közösség-szervezés: a modellprogramok alappillére .....                                                | 197 |
| 4.4   | 1-1 vármegyei pilot program kialakítása városias, falusias és tanyást térségre egyaránt kézikönyv formájában.....           | 199 |
| 4.4.1 | Városias térségek pilot programja: Önkormányzati és társasházi átállási felmérés .....                                      | 199 |
| 4.4.2 | Falusias térségek pilot programja: Települési energiaközösség modell.....                                                   | 204 |
| 4.4.3 | Tanyás Térségek Pilot Programja: Szigetüzemű és Erőforrás-megosztó Modell .....                                             | 208 |

#### 5 MELLÉKLETETEK ..... 214

|       |                                                                                |     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.1   | Európai Unió és nemzeti energiapolitika, jogszabályi háttér .....              | 214 |
| 5.1.1 | EU szakpolitikák és célkitűzések .....                                         | 214 |
| 5.1.2 | Nemzeti energiasztratégiák .....                                               | 216 |
| 5.1.3 | Szabályozási reformok 2025–2026: Az energetikai audit és az EKR jövője .....   | 220 |
| 5.1.4 | Országos energiagazdálkodási intézményrendszer és szabályozási környezet ..... | 221 |
| 5.1.5 | Energiaközösségek .....                                                        | 223 |
| 5.1.6 | Köz- és magánszféra együttműködése (PPP, ESCO, hibrid modellek).....           | 226 |
| 5.2   | Nemzetközi és hazai joggyakorlatok .....                                       | 233 |
| 5.2.1 | Megújuló energiaforrások alkalmazási lehetőségei .....                         | 233 |

## ÁBRAJEGYZÉK

---

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ábra: Végso energiafogyasztás fő típusok szerinti megoszlása Bács-Kiskun vármegyében.....                                    | 22 |
| 2. ábra: Egy háztartási fogyasztóra jutó villamosenergia-felhasználás havi átlaga (kWh/hónap) .....                             | 23 |
| 3. ábra: A háztartások részére szolgáltatott villamosenergia mennyisége 1 fő lakónépességre vetítve (1000 kWh/fő), 2024.....    | 24 |
| 4. ábra: Az összes szolgáltatott vezetékes gáz mennyisége 1 fő lakónépességre vetítve (1000 m <sup>3</sup> /fő) - 2024.....     | 25 |
| 5. ábra: Rendszerszintű koordinációban résztvevő erőművek 2024.december 31-én.....                                              | 26 |
| 6. ábra: A háztartások részére szolgáltatott gáz aránya a megyei összeshez képest .....                                         | 27 |
| 7. ábra: A háztartások részére szolgáltatott villamosenergia aránya a vármegyei összeshez képest .....                          | 27 |
| 8. ábra: Személygépkocsiállomány változása a Dél-Alföldi régiókban az Országos átlaghoz viszonyítva .....                       | 29 |
| 9. ábra Légkondicionálóval ellátott lakott lakások aránya.....                                                                  | 30 |
| 10. ábra: Háztartási méretű kiserőművek beépített teljesítménye járásonként Bács-Kiskun vármegyében, 2019-2024.....             | 30 |
| 11. ábra: Háztartási méretű kiserőművek telepített darabszáma járásonként Bács-Kiskun vármegyében, 2019-2024.....               | 31 |
| 12. ábra: Bács-Kiskun vármegyében épült lakóházak kor szerinti megoszlása.....                                                  | 33 |
| 13. ábra: Bács-Kiskun Vármegyében található lakóépületek falazat típusainak megoszlása.....                                     | 33 |
| 14. ábra: Szilárdtüzelés aránya Bács-Kiskun vármegye lakott lakásállományában járási szinten, 2022...                           | 35 |
| 15. ábra: Lakóépület földgáz-felhasználása, 2012-2023 (ezer m <sup>3</sup> ) .....                                              | 35 |
| 16. ábra: Közütemények földgáz-felhasználása, 2012-2023 (ezer m <sup>3</sup> ) .....                                            | 36 |
| 17. ábra: Tanyahelyek száma a településeken a 2016-os felmérés alapján.....                                                     | 38 |
| 18. ábra: Felmért tanyák gázellátottságának megoszlása, 2016 .....                                                              | 39 |
| 19. ábra: Felmért tanyák vízközműhozzáférése és annak megoszlása, 2016 .....                                                    | 40 |
| 20. ábra: Közcélú villamoshálózatra való csatlakozottság mértéke és annak megoszlása, 2016 .....                                | 40 |
| 21. ábra: A felmért tanyák lakóépületeinek építési évének megoszlása, 2016 .....                                                | 41 |
| 22. ábra: Vízhány a 0-100cm-es talajrétegben.....                                                                               | 42 |
| 23. ábra: Országos napelemes potenciál térkép .....                                                                             | 43 |
| 24. ábra: Kecskemét közlekedési vonzáskörzete az ingázók száma alapján (ingázók aránya a településnépességének arányában) ..... | 45 |
| 25. ábra: A hazai energialétra a háztartások fűtésében és vízmelegítésében .....                                                | 47 |
| 26. ábra: A hagyományos tüzelőanyagok részaránya a lakott lakások fűtésében, 2022 .....                                         | 48 |
| 27. ábra: Átlagkeresetek – Bács-Kiskun vármegye járaiba.....                                                                    | 49 |
| 28. ábra: A napi fölgázfelhasználás és a napi középhőmérséklet .....                                                            | 51 |

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 29. ábra: Fűtési foknapok éves összege 1901/2-2022/23 között (fűtési időszak: 09.15-05.15) Országos átlag..... | 51  |
| 30. ábra: Fűtési foknapok éves összege 1901/2-2022/23 között (fűtési időszak: 09.15-05.15) Kecskemét .....     | 52  |
| 31. ábra: Napi földgázforgalom szezonális ingadozása, 2024 .....                                               | 52  |
| 32. ábra: Hőségnapok száma ( $T_{max} \geq 30^{\circ}\text{C}$ ) 1901-2023 között, Baja.....                   | 53  |
| 33. ábra: Hűtési foknapok évi összege 1901-2023 között, Baja.....                                              | 53  |
| 34. ábra: A téli és nyári csúcsok alakulása, 2001-2024.....                                                    | 54  |
| 35. ábra: Az egymást követő száraz napok maximális száma 1901-2024 között, Baja .....                          | 54  |
| 36. ábra Hőszivattyús fűtőberendezéssel ellátott lakott lakások aránya .....                                   | 92  |
| 38. ábra: 2025-ös beépített PV kapacitás Magyarországon 2025 szeptemberében és előrejelzés 2030-ig .....       | 234 |
| 39. ábra Napelemmel ellátott lakott lakások aránya.....                                                        | 235 |

## TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. táblázat: Rövidítések jegyzéke .....                                                         | 7   |
| 2. táblázat: Vármegyei városok ipari fókuszának mátrixa .....                                   | 28  |
| 3. táblázat: Épülettípusok energetikai státusza.....                                            | 34  |
| 4. táblázat: Jellemző energiaforrás felhasználás településtípusonként.....                      | 36  |
| 5. táblázat: Különböző megújuló energiaforrások jellemző előnye és korlátaik .....              | 44  |
| 8. táblázat: Főbb dokumentumok funkciói az energiagazdálkodásban .....                          | 67  |
| 9. táblázat: Országos szereplők kompetenciái és finanszírozási kapcsolatai .....                | 77  |
| 16. táblázat: Célkitűzések a RED III-ban.....                                                   | 99  |
| 17. táblázat: A KfW BEG modell értékelése .....                                                 | 102 |
| 18. táblázat: Effizienzhaus főbb paraméterei .....                                              | 102 |
| 19. táblázat: Az Effizienzhaus standardok és finanszírozási intenzitás értékelése .....         | 103 |
| 20. táblázat: 2024-es reform és a Klíma-sebességi Bónusz értékelése .....                       | 103 |
| 21. táblázat: Községi energiagazdálkodási modellek: Nemzetközi esettanulmányok értékelése ..... | 104 |
| 22. táblázat: A dániai Samsø-sziget: A 100% megújuló energia modelljének értékelése .....       | 105 |
| 23. táblázat: A holland Buurtmolen és a „Postcoderoos” szabályozás értékelése.....              | 106 |
| 24. táblázat: Az írországi SEC (Sustainable Energy Communities) hálózat értékelése .....        | 106 |
| 25. táblázat: Mezőgazdasági biomassa és távhő-integráció értékelése .....                       | 107 |
| 18. táblázat: Pályázati lehetőségek közvetlen EU-s forrásból .....                              | 111 |
| 27. táblázat: Áttekintő finanszírozási mátrix a 2024–2027-es időszakra.....                     | 112 |
| 28. táblázat: LENERG főbb tevékenységei .....                                                   | 124 |

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 29. táblázat: Klímaközösség főbb elemei.....                                              | 125 |
| 30. táblázat: Az Ecopower modell értékelése.....                                          | 126 |
| 31. táblázat: EKR rendszer.....                                                           | 127 |
| 32. táblázat: Összegző vármegyei következtetések .....                                    | 138 |
| 33. táblázat: Térségtípusonkénti áttekintés .....                                         | 141 |
| 34. táblázat: HÉSZ/TKR javaslatok.....                                                    | 164 |
| 35. táblázat: Helyi adónemekkel kapcsolatos javaslatok .....                              | 169 |
| 36. táblázat: Iparterületek jelentős kiaknázandó potenciállal .....                       | 185 |
| 37. táblázat: Néhány más település mely alkalmas lehet a pilot megvalósítására .....      | 208 |
| 6. táblázat: Vármegyei fejlesztési prioritások, EU-s célértékek és releváns források..... | 215 |
| 7. táblázat: NEKT felülvizsgálat főbb változásai .....                                    | 217 |
| 9. táblázat: Országos szereplők kompetenciái és finanszírozási kapcsolatai .....          | 223 |
| 10. táblázat: Felsorolt joggyakorlatok főbb ismertetői .....                              | 225 |
| 11. táblázat: ESCO modell gátló tényezők és lehetséges megoldások.....                    | 229 |
| 12. táblázat: PPA-k leírása.....                                                          | 230 |
| 10. táblázat: Trendek az energiahatékonyságban .....                                      | 233 |
| 13. táblázat: Napelemes tipikus megoldások.....                                           | 236 |
| 14. táblázat: Hazai és nemzetközi jó gyakorlatok.....                                     | 237 |
| 15. táblázat: Hazai és nemzetközi joggyakorlatok.....                                     | 239 |

1. táblázat: Rövidítések jegyzéke

| Rövidítés, teljes név és magyar megfelelő                                                                            | Rövid magyarázat                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ADEX — Alpine-Adriatic Danube Power Exchange / Alpok–Adria–Duna Villamosenergia-tőzsde</b>                        | Közép- és Délkelet-Európa regionális villamosenergia-tőzsdei csoportja.                                                                                                    |
| <b>aFRR — automatic Frequency Restoration Reserve / automatikus frekvencia-helyreállítási tartalék</b>               | A villamosenergia-rendszer egyensúlyának automatikus helyreállítására igénybe vett szabályozási tartalék.                                                                  |
| <b>BEG — Bundesförderung für effiziente Gebäude / energiahatékony épületek német szövetségi támogatási rendszere</b> | Német támogatási rendszer, amely az épületek energiahatékonsági korszerűsítését és a magas energetikai teljesítmény elérését ösztönzi.                                     |
| <b>BEI — Baseline Emission Inventory / kiindulási kibocsátási leltár</b>                                             | A bázisév energiafogyasztásához kapcsolódó üvegházhatásúgáz-kibocsátást összesítő kimutatás.                                                                               |
| <b>BESS — Battery Energy Storage System / akkumulátoros villamosenergia-tároló rendszer</b>                          | Akkumulátorokban tárolja a villamos energiát későbbi felhasználás vagy hálózati kiegyenlítés céljából.                                                                     |
| <b>BMS — Building Management System / épületfelügyeleti rendszer</b>                                                 | Az épület gépészeti, villamos és energetikai berendezéseinek központi felügyeletét és szabályozását biztosítja.                                                            |
| <b>Buurtmolen — Buurtmolen / közösségi szélerőmű</b>                                                                 | Holland közösségi kezdeményezés, amelyben a helyi szélerőmű a környék lakói számára termel villamos energiát.                                                              |
| <b>CBAM — Carbon Border Adjustment Mechanism / karbonintenzitást ellensúlyozó mechanizmus</b>                        | Az Európai Unió egyes importtermékek beágyazott széndioxid-kibocsátásához kapcsolódó szabályozási eszköze.                                                                 |
| <b>CDD — Cooling Degree Days / hűtési foknapok</b>                                                                   | Az időjárás hűtési energiaigényre gyakorolt hatását kifejező mutató.                                                                                                       |
| <b>CEC — Citizen Energy Community / polgári energiaközösség</b>                                                      | Olyan jogi személy, amelynek tagjai közösen vehetnek részt villamosenergia-termelési, -fogyasztási, -tárolási, -megosztási vagy kapcsolódó szolgáltatási tevékenységekben. |
| <b>DLR — Dynamic Line Rating / dinamikus távvezetési terhelhetőség</b>                                               | A villamos vezetékek tényleges, időjárási és üzemi körülményekhez igazodó átviteli kapacitását határozza meg.                                                              |
| <b>DSO — Distribution System Operator / elosztórendszer-üzemeltető</b>                                               | A helyi és regionális villamosenergia-elosztó hálózat működtetéséért és fejlesztéséért felelős engedélyes.                                                                 |
| <b>DSR — Demand Side Response / fogyasztóoldali rugalmasság</b>                                                      | A villamosenergia-fogyasztás időzítésének vagy mennyiségének hálózati, piaci vagy árjelzésekhez igazodó módosítása.                                                        |
| <b>EED — Energy Efficiency Directive / energiahatékonsági irányelv</b>                                               | Az Európai Unió energiafogyasztás-csökkentési és energiahatékonsági követelményeit meghatározó irányelve.                                                                  |
| <b>EGS — Enhanced Geothermal Systems / továbbfejlesztett geotermikus rendszerek</b>                                  | Mesterségesen kialakított vagy javított kőzetrepedéseken keresztül teszik hasznosíthatóvá a mélyben található hőt.                                                         |
| <b>EKR — Energiahatékonsági Kötelezettségi Rendszer</b>                                                              | Energiamegtakarítás elérésére kötelezi a kijelölt energiapiaci szereplőket.                                                                                                |
| <b>EMP — Energy Master Plan / energiagazdálkodási mesterterv</b>                                                     | Egy közösség vagy térség energiafogyasztását, fejlesztési lehetőségeit és tervezett energetikai intézkedéseit összefoglaló dokumentum.                                     |
| <b>ENAP — Energetikai Adatmegosztási Platform</b>                                                                    | Az energetikai adatok szabályozott hozzáférését, megosztását és felhasználását támogató digitális rendszer.                                                                |
| <b>EPC — Energy Performance Contracting / energiahatékonsági teljesítményszerződés</b>                               | Olyan szerződéses konstrukció, amelyben a szolgáltató díjazása az igazolt energiamegtakarításhoz vagy energetikai teljesítményhez kapcsolódik.                             |
| <b>EPBD — Energy Performance of Buildings Directive / az épületek energiahatékonságáról szóló irányelv</b>           | Az Európai Unió épületenergetikai követelményeit, felújítási céljait és energetikai tanúsítási kereteit szabályozza.                                                       |
| <b>ESCO — Energy Service Company / energetikai szolgáltató vállalkozás</b>                                           | Energiahatékonsági beruházást készít elő, finanszíroz, valósít meg vagy üzemeltet, díjazása pedig az elért megtakarításhoz kapcsolódhat.                                   |

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ESG — Environmental, Social and Governance / környezeti, társadalmi és vállalatirányítási szempontok</b>                     | A szervezetek fenntarthatósági és felelős működésének értékelésére alkalmazott szempontrendszer.                                            |
| <b>FCR — Frequency Containment Reserve / frekvenciatartási tartalék</b>                                                         | A villamosenergia-rendszer frekvenciaeltérésére gyorsan reagáló elsődleges szabályozási tartalék.                                           |
| <b>FVS — Fenntartható Városfejlesztési Stratégia</b>                                                                            | A város hosszú távú, integrált és fenntartható fejlesztési irányait meghatározó stratégiai dokumentum.                                      |
| <b>HDD — Heating Degree Days / fűtési foknapok</b>                                                                              | Az időjárás fűtési energiaigényre gyakorolt hatását kifejező mutató.                                                                        |
| <b>HEM — Hitelesített energiamegtakarítás</b>                                                                                   | Szabályozott módszertan alapján igazolt, az EKR keretében elszámolható vagy átruházható energiamegtakarítás.                                |
| <b>HEMS — Home Energy Management System / otthoni energiamenedzsment-rendszer</b>                                               | A háztartási energiatermelés, -fogyasztás és -tárolás mérését, vezérlését és optimalizálását végzi.                                         |
| <b>HÉSZ — Helyi Építési Szabályzat</b>                                                                                          | Az adott településen érvényes beépítési, építési és területhasználati követelményeket meghatározó önkormányzati rendelet.                   |
| <b>HMKE — Háztartási méretű kiserőmű</b>                                                                                        | Kis teljesítményű, jellemzően napelemes villamosenergia-termelő rendszer, amely egy háztartás vagy kisebb fogyasztó ellátását szolgálja.    |
| <b>IEMD — Internal Electricity Market Directive / a villamos energia belső piacról szóló irányelv</b>                           | Az uniós villamosenergia-piac működésének, a fogyasztói jogoknak és az energiaközösségi részvételnek a szabályait meghatározó irányelv.     |
| <b>IoT — Internet of Things / dolgok internete</b>                                                                              | Hálózatba kapcsolt mérők, érzékelők és berendezések adatcseréjét és távoli vezérlését lehetővé tevő technológia.                            |
| <b>ITP — Integrált Területi Program</b>                                                                                         | A területi operatív programok vármegyei szintű forrásfelhasználását és fejlesztési prioritásait meghatározó dokumentum.                     |
| <b>KEHOP Plusz — Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program Plusz</b>                                                   | A környezetvédelmi, energetikai, vízgazdálkodási és klímaalkalmazkodási fejlesztéseket támogató európai uniós program.                      |
| <b>KfW — Kreditanstalt für Wiederaufbau / német állami fejlesztési bank</b>                                                     | Német fejlesztési bank, amely többek között kedvezményes épületenergetikai és energiahatékonysági finanszírozási programokat működtet.      |
| <b>LIFE — Programme for the Environment and Climate Action / környezetvédelmi és éghajlat-politikai program</b>                 | Az Európai Unió környezetvédelmi, természetvédelmi és klímapolitikai projektjeit támogató közvetlen finanszírozási programja.               |
| <b>MEI — Monitoring Emission Inventory / nyomonkövetési kibocsátási leltár</b>                                                  | A kiindulási leltárhoz képest bekövetkezett kibocsátásváltozások rendszeres nyomon követésére szolgál.                                      |
| <b>MKP — Bács-Kiskun Megye Környezetvédelmi Programja (2022–2027)</b>                                                           | A vármegye környezeti állapotát, céljait és tervezett környezetvédelmi intézkedéseit összefoglaló program.                                  |
| <b>NEKT — Nemzeti Energia- és Klímaterv</b>                                                                                     | Magyarország energia- és klímapolitikai céljait, intézkedéseit és vállalásait összefoglaló stratégiai dokumentum.                           |
| <b>OSS — One-Stop Shop / egyablakos tanácsadási rendszer</b>                                                                    | Egy helyen nyújt műszaki, pénzügyi, jogi és pályázati segítséget energetikai beruházások előkészítéséhez.                                   |
| <b>PCM — Phase Change Material / fázisváltó anyag</b>                                                                           | Halmazállapot-változás során nagy mennyiségű hőt képes felvenni vagy leadni, ezért hőtárolásra alkalmazható.                                |
| <b>Postcoderoos — Postcoderoosregeling, más néven Regeling Verlaagd Tarief / irányítószámkörzet-alapú kedvezményes rendszer</b> | Korábbi holland támogatási és adókedvezményi konstrukció, amely helyi lakosok közös megújulóenergia-termelését segítette.                   |
| <b>PPA — Power Purchase Agreement / villamosenergia-vásárlási megállapodás</b>                                                  | Hosszú távú szerződés egy villamosenergia-termelő és egy vásárló között, előre meghatározott mennyiségi és árazási feltételekkel.           |
| <b>PPP — Public-Private Partnership / köz- és magánszféra együttműködése</b>                                                    | Olyan beruházási vagy szolgáltatási modell, amelyben a közszféra és egy magánszereplő megosztja a feladatokat, költségeket és kockázatokat. |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PV — Photovoltaic / fotovoltaikus vagy napelemes villamosenergia-termelő rendszer</b>                                           | A napsugárzás energiáját közvetlenül villamos energiává alakító technológia.                                                                         |
| <b>RCP — Representative Concentration Pathway / reprezentatív koncentrációs pálya</b>                                              | Az éghajlati modellezésben alkalmazott forgatókönyv, amely az üvegházhatású gázok jövőbeli légköri koncentrációját írja le.                          |
| <b>REC — Renewable Energy Community / megújulóenergia-közösség</b>                                                                 | Helyi szereplők együttműködésén alapuló közösség, amely megújuló energia termelésével, felhasználásával, tárolásával vagy megosztásával foglalkozik. |
| <b>RED II — Renewable Energy Directive II / a megújuló energiaforrások használatának előmozdításáról szóló második irányelv</b>    | Az energiaközösségek és a megújulóenergia-termelés korábbi uniós szabályozási keretét meghatározó irányelv.                                          |
| <b>RED III — Renewable Energy Directive III / a megújuló energiaforrások használatának előmozdításáról szóló harmadik irányelv</b> | Az Európai Unió megújulóenergia-céljait és ágazati követelményeit meghatározó, felülvizsgált jogszabály.                                             |
| <b>RenoPont — RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központ</b>                                                                    | Független magyarországi épületenergetikai tanácsadó hálózat, amely műszaki, pénzügyi és jogi segítséget nyújt az energetikai korszerűsítésekhez.     |
| <b>REScoop.eu — European Federation of Energy Communities / energiaközösségek európai szövetsége</b>                               | Az európai energiaközösségeket és energiaszövetkezeteket összefogó szakmai és érdekképviseleti hálózat.                                              |
| <b>RESS — Renewable Electricity Support Scheme / megújuló villamos energia támogatási rendszere</b>                                | Írországi támogatási rendszer, amely megújuló villamosenergia-termelési projektek megvalósítását segíti.                                             |
| <b>ROI — Return on Investment / beruházásarányos megtérülés</b>                                                                    | A beruházás pénzügyi eredményét a befektetett tőkéhez viszonyító mutató.                                                                             |
| <b>SCADA — Supervisory Control and Data Acquisition / felügyeleti, irányítási és adatgyűjtő rendszer</b>                           | Ipai és energetikai berendezések valós idejű megfigyelésére, vezérlésére és adatgyűjtésére szolgál.                                                  |
| <b>SCF — Social Climate Fund / Szociális Klímaalap</b>                                                                             | Az Európai Unió alapja, amely a klímapolitikai átmenet társadalmi hatásainak enyhítését támogatja.                                                   |
| <b>SEAI — Sustainable Energy Authority of Ireland / Írország Fenntartható Energiahatósága</b>                                      | Az ír fenntarthatóenergia-programok, energiaközösségi kezdeményezések és támogatások koordináló szervezete.                                          |
| <b>SEAP — Sustainable Energy Action Plan / Fenntartható Energia Akcióterv</b>                                                      | A SECAP elődjének tekinthető önkormányzati terv, amely elsősorban az energiafelhasználás és a kibocsátás csökkentésére összpontosít.                 |
| <b>SEC — Sustainable Energy Community / fenntartható energiaközösség</b>                                                           | Az írországi közösségi energiaátmeneti hálózatban részt vevő helyi közösségek megnevezése.                                                           |
| <b>SECAP — Sustainable Energy and Climate Action Plan / Fenntartható Energia- és Klímaakcióterv</b>                                | Az önkormányzatok kibocsátáscsökkentési és klímaalkalmazkodási céljait és intézkedéseit rögzítő terv.                                                |
| <b>Smart City — okosváros</b>                                                                                                      | Adataalapú és digitális megoldásokat alkalmazó városfejlesztési megközelítés a közszolgáltatások hatékonyságának és az életminőségnek a javítására.  |
| <b>Smart Grid — intelligens villamosenergia-hálózat</b>                                                                            | Digitális mérési, kommunikációs és automatizálási megoldásokkal hangolja össze a termelést, a fogyasztást, a tárolást és a hálózat működését.        |
| <b>Smart Village — okosfalu</b>                                                                                                    | Helyi együttműködésre, digitális technológiákra és innovatív szolgáltatásokra épülő vidékfejlesztési megközelítés.                                   |
| <b>TKR — településképi rendelet</b>                                                                                                | A településképi követelményeket és az építészeti, elhelyezési, illetve megjelenési szabályokat meghatározó önkormányzati rendelet.                   |
| <b>ÜHG — üvegházhatású gáz</b>                                                                                                     | A légkör hővisszatartó képességét növelő, az éghajlatváltozáshoz hozzájáruló gázok gyűjtőfogalma.                                                    |
| <b>V2G — Vehicle-to-Grid / jármű és villamosenergia-hálózat közötti kétirányú energiaátadás</b>                                    | Lehetővé teszi, hogy az elektromos jármű akkumulátora szükség esetén energiát tápláljon vissza a hálózatba.                                          |

|                                                                           |                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>VET — a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény</b>        | A magyar villamosenergia-piac, a hálózati működés és az energiaközösségek alapvető jogi kereteit meghatározó törvény.                                   |
| <b>VFD — Variable Frequency Drive / változtatható frekvenciájú hajtás</b> | A villamos motor fordulatszámát és energiafelhasználását a tényleges terheléshez igazítja.                                                              |
| <b>Vhr. — a villamosenergia-törvény végrehajtási rendelete</b>            | A VET-ben meghatározott szabályok gyakorlati végrehajtásának részletes követelményeit tartalmazza.                                                      |
| <b>VPP — Virtual Power Plant / virtuális erőmű</b>                        | Több kisebb termelőt, fogyasztót és energiatárolót hangol össze úgy, hogy azok egységes piaci vagy hálózati szereplőként működjenek.                    |
| <b>ZEB — Zero-Emission Building / kibocsátásmentes épület</b>             | Nagyon magas energiahatékonyságú épület, amelynek helyszíni fosszilis eredetű kibocsátása nincs, energiaigényét pedig nagyrészt megújuló forrás fedezi. |

# 1 VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

---

Bács-Kiskun Vármegye Önkormányzata TOP\_Plusz-3.1.1-21-BK1-2022-00001 azonosítószámú pályázata támogatást nyert, melynek keretében készült el Bács-Kiskun vármegye közösségi energia fejlesztési terve (a továbbiakban: fejlesztési terv) a 2026-2040 időszakra.

Bács-Kiskun vármegye Községi Energia Fejlesztési Terve (2026–2040) azt a célt szolgálja, hogy a vármegye energetikai átmenetét a helyi adottságokra építve, térségtípusonként eltérő megoldásokkal támogassa. A terv központi üzenete, hogy a közösségi energia, az energiahatékonyság javítása, a megújuló energiaforrások integrációja és a klímaalkalmazkodás együtt adhat választ a vármegye eltérő városi, falusias és tanyás térségeinek kihívásaira. A dokumentum nem pusztán technológiai fejlesztési programként jelenik meg, hanem olyan stratégiai keretként, amely összekapcsolja a területi egyenlőtlenségek kezelését, a helyi gazdaság erősítését és a fenntartható energiagazdálkodást.

## A közösségi energia fejlesztési terv stratégiai céljai

Bács-Kiskun vármegye energetikai jövőképe egy olyan decentralizált, klímasemleges és magas ellátásbiztonságú rendszer megteremtésére épül, amely figyelembe veszi a térség rendkívül heterogén földrajzi, gazdasági és társadalmi adottságait. A stratégia legfőbb és áthatolhatatlan irányelve az „energiahatékonyság az első” uniós alapelvének érvényesítése. Ez a megközelítés rögzíti, hogy a keresletoldali fogyasztáscsökkentést, a passzív építészeti és szervezési megoldásokat előnyben kell részesíteni a kínálati oldali, új termelőkapacitásokat igénylő beruházásokkal szemben, amennyiben azok költséghatékonyabbak és környezetileg fenntarthatóbbak.

A terv **stratégiai célkitűzései** több, egymással szinergiában működő pilléren nyugszanak. Az elsődleges makroszintű cél az üvegházhatású gázok kibocsátásának drasztikus, a felülvizsgált Nemzeti Energia- és Klímatervvvel (a továbbiakban NEKT) és az európai uniós „Fit for 55” klímacsomaggal harmonizáló csökkentése. A NEKT számszerűsített vállalása, hogy a 2012-es bázisév mintegy 2,3 millió tonnás szén-dioxid-egyenértékű teljes kibocsátását 2030-ra 22 százalékkal, míg 2050-re 45 százalékkal mérsékelje.

A második stratégiai pillér az elavult, rendkívül magas fajlagos hőveszteséggel működő lakó- és középület-állomány komplex mélyfelújítása, az energiaszegénység strukturális felszámolása, valamint a fűtési és hűtési rendszerek fenntartható elektrifikációja.

A harmadik stratégiai fókuszpont a helyi, decentralizált megújuló energiaforrások részarányának térségspecifikus bővítése. Ez magában foglalja a napenergia fotovoltaius (a továbbiakban PV) hasznosításának további integrációját, a mélygeotermikus potenciál kiaknázását, valamint az agrárium melléktermékeire alapozott biomassza és biogáz energetikai hasznosítását. Ezeket a termelőkapacitásokat a tervek szerint intelligens energiatárolási (a továbbiakban BESS) rendszerekkel és okos hálózati irányítási technológiákkal kell kiegészíteni a hálózati rugalmasság megőrzése érdekében.

A negyedik alappillér a technológiai és ipari folyamatok energiahatékonyságának növelése a versenyszférában. Bács-Kiskun vármegye ipari parkjainak – figyelemre méltóan a kecskeméti járműiparnak és a térségi élelmiszeriparnak – jelentős villamosenergia- és földgázigénye van, amelynek zöldítése a globális ellátási láncok karbonvám-kockázatainak elkerülése végett is elengedhetetlen.

## **Helyzetelemzés: Főbb kihívások és lehetőségek összefoglalása**

A vármegye energetikai profiljának vizsgálata során a kutatási adatok alapján egyértelműen kirajzolódik, hogy a végső energiafelhasználás szerkezetét a földgáz, a folyamatosan növekvő villamos energia, valamint a közlekedési üzemanyagok dominálják. Az elemzés rávilágít, hogy a területi egyenlőtlenségek, a sajátos településszerkezet és a gyorsuló klímaváltozás együttesen olyan komplex kihívásrendszert hoznak létre, amely megköveteli a mélyen differenciált, lokalizált beavatkozásokat.

## **Térbeli energiafogyasztási mintázatok és területi különbségek**

Bács-Kiskun vármegye energiafogyasztása erős térbeli polarizációt mutat, mely három szegmensre bontható: városias térségekre, falusias térségekre, valamint a tanyavilágra. E térségtípusok eltérő infrastrukturális, demográfiai és gazdasági adottságaikból fakadóan más beavatkozási logikát igényelnek.

A városias térségek energiafogyasztásának vizsgálata rávilágít, hogy a felhasználás döntő többsége öt meghatározó, dinamikusan fejlődő központban összpontosul. Kecskemét, Baja, Kiskunfélegyháza, Kiskunhalas és Kalocsa vonzáskörzetében az ipari parkok, a kiterjedt szolgáltatási szektor, valamint a koncentrált lakossági fogyasztás együttesen határozza meg a profilt. A városokban a centralizált távhőrendszerek jelenléte stabilizáló tényező a téli fűtési szezonban, ugyanakkor a nyári hőhullámok miatti hűtési energiaigény növekedése komoly, egyre nehezebben menedzselhető terhet ró a villamosenergia-hálózatra. A KSH legfrissebb népszámlálási adatai szerint a légkondicionálóval ellátott lakások aránya Kecskeméten már elérte a 34,4 százalékot, Baján pedig a 30,1 százalékot, ami éles kontrasztban áll a periférikusabb Bácsalmási járás 16,2 százalékos értékével. A városi hősziget-effektus egy katasztrofális energetikai pozitív visszacsatolási hurkot generál: a nagyszámú klímaberendezés kültéri egysége a belső térből elvont hulladékhőt közvetlenül az utcákba fújja, tovább emelve a lokális külső hőmérsékletet, ami ismételten növeli a hűtési igényt.

A falusias térségek esetében a kihívások gyökere az épületállomány elöregedésében és az alacsony jövedelmi viszonyokban keresendő. A kisebb településeken a végső energiafelhasználás gerincét a korszerűtlen lakossági fűtés adja. Bács-Kiskun vármegye épületállományának jelentős része, mintegy 66 százaléka az 1980-as évek előtt épült. Ezek a tipikus "Kádár-kockák", illetve a még régebbi, szigeteletlen vályogépületek rendkívül kedvezőtlen hőtechnikai paraméterekkel rendelkeznek. A fajlagos fűtési energiaigény itt kritikus szinten mozog. Az elemzés rávilágít a "duális hálózati" anomáliára: a vezetékes földgázhálózat fizikai megléte és elérhetősége ellenére, a magas piaci energiaárak és az alacsony jövedelmek miatt a lakosság jelentős része visszacsúszott az úgynevezett energialétra alsó fokaira. Az érintett háztartások tömegesen tértek vissza a hagyományos szilárd tüzeléshez – gyakran alacsony fűtőértékű, nedves tűzifa, mezőgazdasági hulladék vagy akár lignit elégetéséhez –, ami súlyos téli légszennyezettségi és környezetegészségügyi kríziseket okoz a szélcsendes völgyekben. E jelenség mögött a mély, strukturális energiaszegénység húzódik meg, amely a vármegye déli, határmenti jáásaiban a leginkább kiterjedt. Ugyanakkor ezek a falusias térségek óriási potenciált is rejtjenek a decentralizált energiatermelésben, figyelemre méltóan az agráriumra épülő biomassza és biogáz, valamint a háztartási méretű kiserőművek (a továbbiakban HMKE) területén.

A tanyás térségek a vármegye infrastrukturálisan leginkább izolált területei, amelyek teljesen egyedi energetikai válaszokat követelnek. A 2016-os felmérések alapján a több mint hatvanezer tanyai helyszínen a vezetékes földgáz és az ivóvíz hálózat döntő többségében hiányzik, a közcélú villamosenergia-hálózat kapacitása és megbízhatósága pedig a hosszú leágazások miatt gyakran elégtelen és sérülékeny a viharokkal szemben. A vonatkozó fejezet számításai szerint a vezetékes gázhálózat kiépítése a tanyákhoz hozzávetőlegesen 7209 kilométer, míg az

ivóvízhálózaté 56 283 kilométer új vezeték lefektetését igényelné, ami gazdaságilag irracionális. E térségekben a hagyományos, drága fűtési megoldások (tűzifa, PB-gáz palackok) dominálnak, az életminőség és a komfortérzet alacsony. A tanyák fennmaradásának és a mezőgazdasági termelés modernizációjának fenntartható kulcsa a decentralizált, szigetüzemű technológiák, a hibrid napelemes-akkumulátoros rendszerek, valamint az innovatív vízgazdálkodási szivattyúk integrált alkalmazása.

### **Időbeli tendenciák, szezonális és a klímaváltozás hatásai**

A hosszú idősoros meteorológiai adatok – a HungaroMet 1901-től vezetett feljegyzései – elemzése egyértelműen bizonyítja, hogy Bács-Kiskun vármegyében az évi átlaghőmérséklet a XX. század kezdete óta mintegy 1,5 Celsius-fokkal emelkedett. A klímamodellek (RCP4.5 és pesszimistább RCP8.5 scenáriók) prognózisai szerint 2050-ig további 1-2 Celsius-fokos, a század végére pedig akár 3-3,5 Celsius-fokos átlaghőmérséklet-növekedés várható a térségben. Ez a markáns melegedési tendencia alapjaiban rajzolja át a vármegye energiafogyasztási szezonálisitását.

A fűtési foknapok (Heating Degree Days - HDD) számának folyamatos, évtizedes távlatú csökkenése elméletben mérsékli a téli földgáz- és biomasszaigényt. A fagyos napok száma a vármegye déli részein akár 35 nappal is csökkenhet a század közepére. Ugyanakkor a vonatkozó fejezet rámutat arra a paradoxonra, hogy az elavult, rossz hőtechnikai paraméterekkel rendelkező épületállomány miatt ez a potenciális energiamegtakarítás nem realizálódik teljeskörűen, mivel a gyengén szigetelt házak enyhébb teleken is aránytalanul magas hőigényt támasztanak.

Ezzel éles kontrasztban, a hűtési foknapok (Cooling Degree Days - CDD) és a hőségnapok – amikor a napi maximum hőmérséklet eléri vagy meghaladja a 30 Celsius-fokot – száma drasztikusan emelkedik. Az elmúlt évszázadban átlagosan 21 nappal nőtt a hőségnapok száma a déli területeken, és 2050-ig további 20-30 napos növekedés van előrejelezve. Ez a hűtési célú villamosenergia-igény exponenciális emelkedését vonja maga után, ami a nyári hónapokban soha nem látott csúcsterheléseket eredményez a MAVIR és a helyi elosztói hálózatokon. A technológiai kihívást súlyosbítja, hogy a tartós, 35-40 Celsius-fokos kánikulában a napelemes rendszerek hatásfoka jelentősen romlik; a cellák névleges teljesítménye 25 Celsius-fok felett fokenként 0,3-0,5 százalékkal csökken, ami a legkritikusabb hűtési csúcsideőszakban idéz elő termelés kiesést és inverter-leszabályozást.

A klímaváltozás legkritikusabb, a nemzetgazdaságot is fenyegető másodlagos hatása azonban a víz-energia nexus felborulása. A Duna-Tisza közti Homokhátság drámai vízhiánnyal küzd; a kutatások szerint az elmúlt évtizedekben mintegy 1450 millió köbméter víz tűnt el a térségből, a talajvízszint pedig folyamatosan és aggasztó ütemben süllyed. A csapadékszegény, aszályos időszakok kitolódása (amelyek gyakran meghaladják a 30 egybefüggő napot) miatt az agrárium öntözési és szivattyúzási energiaigénye nagymértékben megnőtt. A terv elemzi ezt a konfliktust, és rávilágít arra az összefüggésre, hogy a vízpótlást hosszú távon nem kizárólag energiaintenzív, folyamatos áramfogyasztást generáló átemelő szivattyúkkal (például a nagy infrastrukturális csatornarendszerekkel), hanem természetalapú vízmegtartó megoldásokkal kell kezelni. A tájhasználat-váltás, a kubikgödrök, esőkertek és a holtágak vízviasszatartása alacsony villamosenergia-igény mellett javítja a térség klímarezilienciáját és védi az agrár-energetikai egyensúlyt.

## **Szakpolitikai, jogszabályi és intézményrendszeri keretek**

Az energetikai átmenet végrehajthatósága és sikeressége függ az Európai Unió, a nemzeti kormányzat és a helyi önkormányzatok szakpolitikai és jogszabályi koherenciájától. A dokumentum feltérképezi ezt a többszintű kormányzati rendszert, rávilágítva a meglévő szabályozási gátaakra és a kitörési pontokra.

Az európai uniós szintű szabályozás origóját a „Fit for 55” klímacsomag adja. Ennek keretében a felülvizsgált Energiahatékonysági Irányelv (EED - 2023/1791/EU) jogilag kötelezővé teszi az uniós szintű 11,7 százalékos végsőenergia-megtakarítást 2030-ig, és specifikusan előírja, hogy a közsférának évente legalább 1,9 százalékkal kell csökkentenie fogyasztását, a középületek alapterületének pedig évi 3 százalékat kötelező felújítani. A Megújuló Energia Irányelv (RED III) és az Épületek Energiahatékonyságáról szóló Irányelv (EPBD) 2024-es reformja bevezeti a zéró-emissziós épület szabványt, amely 2030-tól minden új lakóépületre vonatkozik, a meglévő állományánál pedig 2030-ig 16 százalékos primerenergia-csökkentést követel meg. Ezek az uniós elvárások közvetlenül becsatornázódnak a vármegyei Integrált Területi Programok (a továbbiakban ITP) indikátorrendszerébe, meghatározva a helyi támogatások feltételeit.

Nemzeti szinten a felülvizsgált NEKT határozza meg a mozgásteret. A dokumentum a korábbi 40 százalék helyett legalább 50 százalékos bruttó ÜHG-kibocsátáscsökkentést ír elő 2030-ra az 1990-es bázishoz képest. A megújuló energiaforrások bruttó végső energiafelhasználáson belüli arányát 30 százalékra emelték. Kiemelkedő, hogy a napenergia-kapacitások terén az ország már 2023-ra túlteljesítette az eredeti 2030-as célokat, így a NEKT új célként 12 000 MW, 2040-re pedig 15 000 MW feletti fотовoltaikus kapacitást tűzött ki. Ebből a volumenből Bács-Kiskun vármegye, kiváló sugárzási adottságai révén, kiemelkedő részt vállal. A hálózati csatlakozási kapacitások szűkössége azonban egyre inkább szűk keresztmetszetet képez, amelynek feloldását a Villamosenergia-törvény 2025-ös módosításai, az innovatív rugalmas hálózati csatlakozási szerződések és az energiaközösségeket segítő "rész-mérlegkörök" bevezetése hivatott támogatni.

Helyi és vármegyei szinten a legfőbb szabályozási eszközt a Helyi Építési Szabályzat (a továbbiakban HÉSZ) és a településrendezési terv jelentik. A terv azonosítja, hogy a jelenlegi, gyakran merev urbanisztikai szabályozások lassíthatják a zöld beruházásokat. A mezőgazdasági területek megújuló energia célú övezetté történő átminősítése időigényes, a műemléki és településkép-védelmi rendeletek pedig sok esetben tiltják a napelemek és hőszivattyúk elhelyezését. Ezen szabályozási gátak proaktív, normatív lebontása szükséges a fejlesztési tervek megvalósításához.

## **Intézményrendszeri és finanszírozási kihívások**

A modernebb energiagazdálkodás gyakorlati bevezetésének egyik fontosabb akadályát az önkormányzatok és a helyi kkv-k finanszírozási és projektmenedzsment-kapacitásainak hiánya adja. A hagyományos, vissza nem térítendő európai uniós források jelentős mértékű bürokratikus adminisztrációt követelnek, míg a piaci alapú zöld finanszírozás feltételei a kisebb szereplők számára gyakran teljesíthetetlenek.

A dokumentum rámutat, hogy az intézményrendszer töredezettsége miatt a projektek előkészítése (energetikai auditok, megvalósíthatósági tanulmányok) sokszor elmarad. A megoldást jelenthetné egy professzionális, dedikált Vármegyei Klíma- és Energiaügynökség felállítása, amely szakmai esernyőszervezetként fogná össze az önkormányzatok energetikai törekvéseit, standardizálná a közbeszerzéseket, és segítené a komplex, többforrású finanszírozási modellek – például az ESCO konstrukciók – adaptálását.

A finanszírozási stratégiák terén a terv a magántőke bevonását is javasolja. Elemzi az Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszer (a továbbiakban EKR) aggregációjában rejlő hatalmas pénzügyi potenciált. Az országos 7 Petajoule megtakarítási célból Bács-Kiskun vármegye potenciálja akár évi 350 000 Gigajoule is lehet. A hitelesített energiamegtakarítások (a továbbiakban HEM) piaci árfolyamával számolva ez milliárdos nagyságrendű forrást jelenthetne, amennyiben az önkormányzatok és kkv-k apró projektjeit egy vármegyei aggregátor központ portfólióba szerveznék és értékesítenék a kötelezett energiakereskedők felé. Emellett az önkormányzati Zöld Közösségi Kötvények kibocsátása is alternatívát kínál a helyi infrastrukturális fejlesztések refinanszírozására, bevonva a lakossági megtakarításokat az energiaátmenetbe.

### **Jó gyakorlatok a helyi energiagazdálkodásban**

A helyzetelemzést követően a fejlesztési terv a helyi és regionális energiagazdálkodás, valamint a megújulóenergia-termelés területén azonosítható jó gyakorlatokat mutatja be részletesen, rögzítve, hogy a sikeres energetikai átmenet csakis integrált eszközökkel érhető el. Az elemzett hazai és nemzetközi példák bizonyítják, hogy a műszaki innovációkat hatékony szabályozási konstrukcióknak és rugalmas pénzügyi-szervezeti modelleknek kell kísérniük a fenntartható eredmények érdekében.

### **Műszaki megoldások és várható innovációk a villamosenergia- és hőtermelési szektorban**

A megújuló energiaforrások integrációja terén a leginkább skálázható technológiák közé tartozik a napenergia, a biomassza és a geotermia. A terv ezek sikeres alkalmazását mutatja be:

- **Napenergia-projektek:** A szolnoki *Lumen Park* példája jól szemlélteti a nagyléptékű naperőmű-beruházások hatását, amely képes a térségi lakossági villamosenergia-fogyasztás mintegy 42 százalékát fedezni, miközben jelentős helyi adóbevételt generál. Hasonlóan jó gyakorlat a bulgáriai *Karadzhalovo Solar Park*, amely a többforrású finanszírozás sikeres alkalmazására nyújt példát.
- **Szélerenergia-potenciál:** Bár a hazai szabályozási környezet eddig szigorú korlátokat szabott, az *Ikervár Wind Farm* (34 MW kapacitás) mintája bizonyítja, hogy a szélerőművek hatékonyan járulhatnak hozzá a regionális villamosenergia-mix diverzifikációjához. Különösen tanulságos a német *Windpark Druiberg* esete, ahol a helyi lakosság 90 százaléka részt vesz a tulajdonosi struktúrában, maximalizálva a társadalmi elfogadottságot.
- **Biomassza és biogáz rendszerek:** A körforgásos agrárium mintapéldája a dombóvár határában működő Bioenergiafarm, amely évi 50 ezer tonna szerves mezőgazdasági hulladékból és hígtrágyából állít elő 1,7 MW villamos- és 2,2 MW hőteljesítményt. A távhőrendszerek dekarbonizációjában jelentős hazai eredmény a Kecskeméti Termostar Biomassza projekt, ahol egy 25 MW-os, rugalmas tüzelőanyag-mixet (faapríték, városi zöldhulladék, napraforgómaghéj) hasznosító fűtőmű megépítésével évi 13 millió köbméterrel (70 százalékkal) csökkentették a földgázfelhasználást. Ezt egészíti ki a Kaposvári Biohőtermelő projekt (15 MW kapacitású zöld fűtőmű), amely szintén 100 százalékos támogatási intenzitás mellett váltotta ki a gázalapú távhőtermelést.
- **Geotermikus energia:** Mint lokális zászlóshajó-technológia, kiemelkedő szerepet kap a mórachalmi geotermikus hőhasznosítási projekt. A jövőbeni innovációk között az EGS (Enhanced Geothermal Systems) és a zárt hurkú megoldások (például a Fervo Energy kísérletei) jelentenek kitörési pontot, amelyek a geológiai kockázatok minimalizálása mellett vízkitermelés nélkül teszik elérhetővé a száraz mély kőzetek hőjét.

## **Energiatárolás, digitalizáció és okos hálózatok**

Az időjárásfüggő megújulók integrációjához a hálózati rugalmasság növelése elengedhetetlen. A fejezet bemutatja a BESS gyors térnyerését, ahol az országos hálózati kapacitás 2026-ra várhatóan meghaladja az 500 MW-ot. Lakossági szinten az Otthoni Energiatároló Program (100 milliárd forintos keretösszeggel, max. 2,5 millió forintos támogatással) támogatja a HMKE rendszerek mellé történő akkumulátor-telepítést az önfogyasztás növelése érdekében.

A digitalizáció terén az Energetikai Adatszolgáltató Platform (a továbbiakban ENAP), lehetővé teszi az önkormányzatok és energiaközösségek számára a 15 perces felbontású adatelérést. Ezt egészítik ki a PCM (fázisváltó anyagok) alapú hőtárolók, a jármű-hálózat (V2G) technológiák, valamint a meglévő fizikai hálózatok kapacitását 10-30 százalékkal növelő szoftveres DLR (Dinamikus Távvezetési Terhelhetőség) szenzorok.

## **Jogszabályi, szakpolitikai és támogatási környezet fejlesztése**

Az európai szabályozási keretek (RED III, EED, EPBD) hazai jogrendbe való átültetése jelentős feladatokat ró a vármegyékre. A RED III közlekedési céljait és a zöld beruházások engedélyezésének felgyorsítását hazai szinten törvénymódosítások támogatják, megteremtve a "könnyített térségeket". A távhőrendszerek zöldítését a 96 milliárd forintos *Jedlik Ányos Program* segíti, míg az épületenergetikai mélyfelújításokat a *KEHOP Plusz* és a *TOP Plusz* forráskeretei biztosítják. A Villamosenergia-törvény 2025-ös módosításai a "rész-mérlegkörök" bevezetésével jogilag is lehetővé teszik a hálózati energiamegosztást, azonban a törvényhez szervesen kapcsolódó végrehajtási rendelet módosításának hiányában ennek részletszabályai még tisztázatlanok.

## **Szervezeti, intézményi és közösségi finanszírozási modellek**

A fenntartható energetikai projektek sikeres végrehajtásának alapfeltétele a megfelelően kialakított intézményi háttér és a magántőke hatékony bevonása. A nemzetközi és hazai jó gyakorlatok egyértelműen rámutatnak arra, hogy a projektek szervezeti és finanszírozási struktúrája kulcsszerepet játszik a megvalósíthatóságban és a skálázhatóságban. Az energiaügynökségi modellek – például a debreceni LENERG Energiaügynökség vagy a horvát REA North – azt igazolják, hogy a kistépülési és önkormányzati beruházások portfóliószintű aggregálása képes növelni a projektek pénzügyi vonzerejét. Ez a megközelítés lehetővé teszi a piaci alapú ESCO finanszírozás bevonását, valamint az EKR rendszerben értékesíthető HEM generálását.

A támogatási rendszerek között példát jelent a német KfW BEG modell, amely a teljesítményalapú ösztönzők egyik legfejlettebb formája. A rendszer a támogatási intenzitást közvetlenül az elért energiahatékonysági szinthez – az úgynevezett Effizienzhaus standardokhoz – köti, valamint további ösztönzőként jelenik meg a beruházások megvalósításának ütemét jutalmazó Klíma-sebességi bónusz. Ez a konstrukció nemcsak a mélyfelújításokat ösztönzi, hanem gyorsítja is azok végrehajtását.

A közösségi részvételen alapuló energiatermelési modellek szintén meghatározó szerepet töltenek be az energiaátmenetben. A dán Samsø-sziget teljes megújulóenergia-alapú működése, a holland Buurtmolen kezdeményezés és a Postcoderoos rendszer, valamint az ír Sustainable Energy Communities (SEC) hálózat egyaránt bizonyítják, hogy a lakosság tulajdonosi és pénzügyi bevonása erősíti a projektek társadalmi elfogadottságát és pénzügyi stabilitását. Ezek a modellek a decentralizált energiatermelés és a helyi gazdaságfejlesztés hatékony eszközei.

A lakossági beruházások támogatásában szerep jut a független tanácsadói szolgáltatásoknak. A hazai RenoPont hálózathoz hasonló, úgynevezett „egyablakos” (One-Stop-Shop, a továbbiakban OSS) rendszerek átfogó szakmai támogatást nyújtanak a felújítási folyamat teljes

életciklusában. Ezek az irodák segítik az optimális műszaki és pénzügyi döntések meghozatalát, miközben védelmet biztosítanak a piaci visszaélésekkel szemben.

### **Ágazatközi szinergiák és keresztmetszeti kapcsolatok**

Az energiaátmenet nem csak egy elszigetelt műszaki terület, hanem a gazdaságfejlesztés egyik horizontális hajtóerejeként is értelmezendő. A turizmus és az energetika összekapcsolása például jelentős potenciált hordoz: a gyógyfürdők és szálláshelyek geotermikus és napenergia-alapú korszerűsítése nemcsak a működési költségeket és a hálózati terhelést csökkenti, hanem hozzájárul a térség „öko-desztinációként” történő pozicionálásához is.

A megújulóenergia-szektor bővülése a foglalkoztatásra is pozitív hatást gyakorol. Nemzetközi tapasztalatok alapján a szektor növekedése mérhető, mintegy 0,3%-os foglalkoztatásbővülést eredményez, különösen akkor, ha az oktatási és szakképzési intézmények aktívan részt vesznek a szükséges kompetenciák fejlesztésében.

Az agrár-energetikai integráció, különösen az agrofotovoltaikus rendszerek alkalmazása, lehetőséget teremt a földhasználati konfliktusok feloldására. A kettős hasznosítás révén egyszerre valósul meg az élelmiszertermelés és az energiatermelés, miközben csökken a talaj párolgási vesztesége, ami kiemelten fontos az aszályérzékeny térségekben.

Az élelmiszeripar dekarbonizációja kulcsfontosságú terület. A hűtőházak és feldolgozóüzemek esetében „szűkületi pont” a hulladékhő-hasznosítás, valamint az adiabatikus előhűtési technológiák alkalmazása jelentős energia- és költségmegtakarítást eredményez, miközben hozzájárul az ESG követelmények teljesítéséhez.

A víz-energia nexus kezelése különösen kritikus a Homokhátság térségében, ahol a talajvízszint csökkenése komoly kihívást jelent. A hagyományos, energaintenzív vízkitermelési megoldások helyett a természetalapú vízmegtartási intézkedések kínálnak fenntartható alternatívát, kiegészítve napelemes rendszerekkel működtetett, intelligens csepegtető öntözéssel.

A közlekedési szektor elektrifikációja és az intelligens töltési infrastruktúra kiépítése további rendszerszintű előnyöket hordoz. Az elektromos járművek és a Vehicle-to-Grid technológia integrációja lehetővé teszi, hogy a járművek akkumulátorai aktív szerepet töltsenek be a villamosenergia-rendszer kiegyensúlyozásában, különösen a nappali fotovoltaikus termelési csúcsok idején.

### **A javasolt megoldások és fejlesztési irányok**

#### ***Műszaki infrastrukturális javaslatok***

Bács-Kiskun vármegye energetikai fejlesztéseit a térség területi tagoltságához kell igazítani. A városias, falusias és tanyás térségek eltérő energiaigénye miatt nem alkalmazható egységes beavatkozási modell; helyette célzott, helyi adottságokra épülő fejlesztések szükségesek.

A lakossági javaslatcsomag lényege, hogy a háztartási energiaátmenetet nem egy-egy különálló technológia telepítésével, hanem az épületállomány típusaihoz igazított, egymásra épülő beavatkozásokkal kell végrehajtani. A lakossági szektor dekarbonizációjának kezdő lépése a fogyasztási igény csökkentése, vagyis az épületszerkezetek és a gépészeti rendszerek korszerűsítése, mert a legolcsóbb és legtisztább energia az, amit fel sem kell használni.

A javaslatcsomag abból indul ki, hogy Bács-Kiskun vármegye lakóépület-állománya erősen heterogén, így azonos támogatási és műszaki logikával nem kezelhető sem a városi társasházi lakásállomány, sem a családi házas övezetek, sem a tanyás térségek hagyományos

vályogépületei. A fejezet ennek megfelelően épülettípusonként külön mintamodelleket alkalmaz, és összekapcsolja a műszaki korszerűsítést a szervezeti, finanszírozási, monitoring- és kiterjeszthetőségi szempontokkal, hogy az olvasó számára ne csak a cél, hanem a megvalósítás logikája is világos legyen.

A fejezet elején rögzítésre kerül, az épületszerkezeti és gépészeti korszerűsítés elsődlegessége. A szöveg hangsúlyozza, hogy a homlokzat, a födém, a lábazat és a nyílászárók felújítása nem pusztán komfortjavító lépés, hanem az egész energetikai rendszer méretezését meghatározó alapfeltétel. A fejezet szerint egy jobb energetikai kategóriájú, például AA besorolású épület az átlagos F vagy E besorolású állapothoz képest akár 60 százalékkal kisebb teljesítményű gépészeti berendezéseket igényelhet, ami azt jelenti, hogy a felújítás először a hőigényt csökkenti, és csak ezt követően érdemes a fűtési rendszert elektrifikálni. Ez a megközelítés azért fontos, mert ha a gépészeti fejlesztés megelőzi a szerkezeti korszerűsítést, akkor túlméretezett rendszerek épülhetnek ki, amelyek magasabb beruházási költséggel és gyengébb gazdaságossággal működnek.

### ***Épület típusonkénti modellek bemutatása***

Ezt a szemléletet három eltérő lakóépület-típuson keresztül kerül bemutatásra. A városi panellakás modell egy olyan tipikus társasházi helyzetre reflektál, ahol az épület hőtechnikai állapota elégtelen, a fűtési rendszer pedig részben vagy egészben elavult. A javasolt megoldás itt nem egyszerűen a hőtermelő cseréje, hanem egy komplex korszerűsítési csomag: alacsony hőmérsékletű hőleadók, szabályozható fűtési körök, hővisszanyerős szellőzés, korszerű használati melegvíz-termelés, valamint adott esetben a távhőrendszerhez való jobb illeszkedés vagy hőszivattyús rásegítés kialakítása. A javaslat hangsúlyozza, hogy társasházi környezetben a projekt sikere nemcsak műszaki kérdés, hanem szervezeti is: a közös képviselet, a lakóközösség, a szolgáltató és a kivitelezők összehangolt együttműködése nélkül a beruházás nehezen végrehajtható.

A családi házas modell némileg más problémaszervezetet kezel. A vármegye sok településén még mindig nagy számban találhatók olyan 1950-es, 1960-as években épült földszintes lakóházak, amelyeknél a falazat, a födém és a padló hőszigetelése hiányos, a nyílászárók korszerűtlenek, a fűtés pedig egyedi, fosszilis alapú rendszerrel történik. A javaslatcsomag ezekre az épületekre olyan korszerűsítési pályát ajánl, amelyben a szerkezeti hőveszteség csökkentését követi az alacsony hőmérsékletű hőleadás kialakítása, majd a gépészet modernizálása hőszivattyúval vagy bizonyos esetekben pelletkazánnal történhet meg. Nem minden családi háznál ugyanaz a technológia optimális, ezért kiemelésre kerül, hogy a választott megoldásnak illeszkednie kell az épület állapotához, a helyi energiahordozó-költségekhez, a háztartás teherbíró képességéhez és a felhasználói szokásokhoz.

A tanyasi vályogépületekre vonatkozó modell mutatja, hogy a lakossági javaslatcsomag nem pusztán modernizációs, hanem örökségvédelmi és klímaadaptációs szempontokat is integrál. A fejezet szerint a vályogfalazatú épületek energetikai korszerűsítése csak akkor lehet sikeres, ha a beavatkozás megőrzi az épület páratechnikai és szerkezeti sajátosságait, vagyis nem alkalmaz olyan zárt rendszerű, nem páraáteresztő megoldásokat, amelyek nedvesedést, szerkezeti károsodást vagy komfortromlást okozhatnak. Ezért a javaslat ebben a modellben páraáteresztő, természetes vagy kompatibilis anyagokra építő szigetelési technológiákat, gondos szakértői előkészítést, valamint a statikai és épületfizikai alkalmasság előzetes vizsgálatát hangsúlyozza. A javaslat ezzel azt is üzeni az olvasónak, hogy a tanyasi lakásállomány korszerűsítése nem másodlagos vagy maradványjellegű feladat, hanem önálló, speciális szakpolitikai és műszaki beavatkozási terület.

## ***Okosmérés és monitoring***

A fogyasztás optimalizálás kulcsa az adatalapú visszacsatolás, ezért nem elegendő csupán új berendezéseket telepíteni; a tényleges megtakarítások eléréséhez mérni, elemezni és visszacsatolni is kell a fogyasztást. A javaslat része a villamosenergia-, hő- és vízfogyasztási pontokhoz igazított okosmérési infrastruktúra kiépítése, amely lehetővé teszi a legalább negyedórás bontású nyomon követést. A javaslat kiemeli, hogy az otthoni energiamenedzsment rendszerekkel összekapcsolt monitoring nem csupán információt szolgáltat, hanem viselkedésformáló szerepe is van: a lakosok tudatosabban időzíthetik a nagyfogyasztó berendezések használatát, ha látják saját termelésük és fogyasztásuk időbeli alakulását.

## ***Egyéb lakossági technológiák***

A hőszivattyúk, a napelemes rendszerek és kisebb szélenergia-megoldások fontos kiegészítő elemei lehetnek a lakossági energiaátmenetnek. Ezek akkor a leginkább indokoltak, ha az épület fogyasztási profilja és műszaki állapota is illeszkedik az adott technológiához.

A zöldtetők és zöldfalak inkább kiegészítő, klímaalkalmazkodási megoldások, mintsem elsődleges energiamegtakarítási eszközök. Fő előnyük a nyári hőterhelés csökkentése, a mikroklíma javítása és az épületek környezeti teljesítményének erősítése.

## ***Energiaközösségek feltételei***

Az energiaközösségek a decentralizált energiarendszerek fontos szereplői, de működésükhöz egyszerre szükséges műszaki, jogi, szervezeti és pénzügyi háttér. A sikeres modell alapja a pontos mérés, az átlátható elszámolás és az egyszerűen használható együttműködési keretrendszer.

A városias, falusias és tanyás térségekben eltérő energiaközösségi formák lehetnek életképesek. Városban a társasházi és önkormányzati együttműködés, falusias térségben az aggregált termelés és fogyasztás, tanyás környezetben pedig a közös beszerzés, karbantartás és szaktámogatás jelenthet működő modellt.

## ***Ipari és mezőgazdasági szektor***

Az ipari szereplők dekarbonizációja meghatározó a vármegyei kibocsátáscsökkentésben. A fejlesztéseknek különösen azokat a megoldásokat kell támogatniuk, amelyek helyben termelt megújuló energiát, hulladékhő-hasznosítást és jobb energiahatékonyságot biztosítanak.

A mezőgazdaságban a vízgazdálkodás, a biomassza-hasznosítás és a napenergiával támogatott öntözési rendszerek bírnak kiemelt jelentőséggel. A természetközeli vízvisszatartás és a szigetszerű, intelligens öntözés csökkentheti a víz- és energiafüggőséget, miközben javítja az alkalmazkodóképességet.

## ***Szakpolitikai, jogalkotási és intézményi javaslatok***

A műszaki megoldások gyors és költséghatékony telepítését a HÉSZ és a településképvédelmi rendeletek proaktív, célzott reformjával lehet megtámogatni. Az önkormányzatoknak fel kell térképezniük a barnamezős, felhagyott ipari és alacsony aranykorona-értékű területeket, és azok megújuló energia célú övezetté minősítését kell megfontolniuk. Ezzel az adminisztratív lépéssel felgyorsítható az ipari méretű naperőművek és BESS tárolók telepítése.

A sűrűn beépített, műemléki környezettel rendelkező városközpontokban a településképi akadályokat az integrált, rejtett technológiák (napelemes cserepek, láthatatlan kültéri egységű hőszivattyúk) engedélyezésének egyszerűsítésével kell elhárítani. Továbbá az ipari és kereskedelmi övezetekben az önkormányzatok beépítési bónuszokat (például magasabb szinterületi mutatót) ajánlhatnak fel azon beruházóknak, akik vastag termőrétegű zöldtetőket

és esőketeket alakítanak ki, ezáltal közpénz bevonása nélkül, tisztán piaci ösztönzőkkel mérsékelve a városi hősziget-effektust és a csapadékvíz-elvezetés problémáját.

Az intézményi struktúrában a jelentős áttörést hozhat el az **energiaközösségek** létrejötte. A nemzetközi jó gyakorlatok – mint a dániai Samsø-sziget 100 százalékos megújuló modellje, a holland „Postcoderoos” (irányítószám-alapú adókedvezményes szövetkezet), vagy az írországi Sustainable Energy Communitie „Tanulj-Tervezz-Cselekedj” hálózata – bizonyítják, hogy a decentralizált energiarendszer csak a lakosság tulajdonosi bevonásával lehet sikeres. A vármegyei tervek szerint az önkormányzatoknak aggregátorként és facilitátorként kellene fellépniük vagy megszervezni ilyen aggregátorok és facilitátorok létrejöttét. Továbbá a Vármegyei Klíma- és Energiaügynökség létrejötte, amely lehetővé tenné települési szinten jelenleg szétagolt és egyenlőtlen szakmai kapacitások integrálását, ezzel javítva a projekt-előkészítést, stratégiai tervezést és finanszírozási koordinációt.

Az energiaátmenet lakossági felgyorsításának másik eszköze egy OSS energetikai tanácsadó hálózat kiépítése a járásközpontokban. A hazai RenoPont kezdeményezéshez hasonló irodák átfogó – független mérnöki, jogi és pénzügyi – segítséget nyújtanak a háztartásoknak és a kkv-knak. Iránymutatást adnak az optimális felújítási sorrendiséghez, segítenek eligazodni a komplex támogatási és hitelkonstrukciók között, valamint hozzáférést biztosítanak egy előminősített helyi kivitelezői adatbázishoz, garantálva a minőséget és erősítve a helyi zöld foglalkoztatást.

### **Pilot programok**

A fejlesztési terv elméleti és stratégiai megállapításait a gyakorlatba átültető, három pilot program hivatott validálni és skálázhatóvá tenni. A pilotok célja nem csupán a fizikai infrastruktúra megépítése, hanem egy olyan, a műszaki, pénzügyi és társadalmi elemeket ötvöző módszertani „kézikönyv” megalkotása, amely később a vármegye összes településén alkalmazhatóvá válik.

#### **1. Városias pilot: Bajai városi épületenergetikai mintapilot és átállási program**

Ez a program a sűrű városi szövet heterogén épületállományának kihívásaira fókuszál. A pilot keretében egy reprezentatív, 14 típusépületből (kádár-kockák, panellakások, történelmi téglabérházak, blokkos épületek) álló minta mélyreható energetikai felmérése és adataalapú modellezése valósul meg. A kutatás célja, hogy minden épülettípusra optimalizált, konkrét beruházási költségekkel és megtérülési idővel kalkulált mélyfelújítási csomagokat dolgozzon ki. A vizsgálat kiterjed a társasházak városi távhőrendszerre történő rácsatlakozásának műszaki és gazdasági feltételeire, az alacsony hőmérsékletű fűtési rendszerek beépíthetőségére, valamint a tetőfelületek közösségi napelemes hasznosításának akadályaira. Az eredményként előálló átállási forgatókönyvek alapot teremtenek a későbbi, nagy volumenű városi energiaátmeneti projektek – például Kecskemét vagy Kalocsa hasonló övezeteinek – tervezéséhez és finanszírozásához. A pilot becsült költsége **31-62 millió forint** közötti.

#### **2. Falusias Pilot: Bócsai Falusi Energiaközösségi és Energiamenedzsment Pilotprogram**

A falusias mintaprojekt az energiaszegénység enyhítésére, az elavult hálózati végpontok tehermentesítésére és a közösségi energia-megosztásra fókuszál. A program keretében 5-10 önkéntes családi ház és egy centrális helyi közintézmény (például a Hungarikum és Civil Közösségi Ház) kapcsolódik össze egy integrált, okosmérőkkel és közösségi akkumulátorral (20-25 kWh kapacitású BESS) támogatott virtuális hálózatba. A háztartásokra és az intézményre telepített 20-60 kWp összteljesítményű napelemes rendszerek termelési többletét a közösség helyben, egy okos energiamenedzsment szoftver segítségével osztja meg egymás

között. Ez az innovatív modell drasztikusan növeli a zöld energia önfogyasztási arányát, csökkenti a hálózati vételezést és a rezsiköltségeket, miközben mentesíti az elosztóhálózat transzformátorait a nyári déli visszatáplálási nyomástól. A közintézményben kialakított „élő laboratórium” a valós idejű termelési és fogyasztási adatok transzparens vizualizációjával szolgálja a lakossági szemléletformálást. A pilot becsült költsége 58-130 millió forint közötti.

### ***3. Tanyás Pilot: Bács-Kiskun Klímaadaptív Energiatanya Pilotprogram***

A hálózattól földrajzilag leginkább elszigetelt, ráadásul a Homokhátság vízhiányával küzdő tanyavilág számára a gazdasági túlélést és az életminőség javítását az autonóm, szigetüzemű megoldások jelentik. A pilot 3-8 tanya vagy kisebb agrárbirtok bevonásával modellezné és tesztelné a teljesen off-grid, vagy a hálózattól csak részben függő energiarendszereket. A komplex technológiai mix magában foglalja a tanyánként telepített 5-10 kWp teljesítményű, robusztus hibrid napelemes rendszereket, amelyeket jelentős kapacitású (20-70 kWh) akkumulátorparkok egészítenek ki. Ezt a rendszert a helyben, fenntarthatóan rendelkezésre álló mezőgazdasági metszési és szalma hulladékra épülő mikro-biomassza kazánok (30-100 kWth), és – amennyiben a szélviszonyok engedik – mikro-szélturbinák egészítik ki, garantálva a téli, napfényhiányos időszakok áramellátását is. A pilot, egy innovatív eleme a VFD (változó frekvenciájú hajtás) vezérlésű, napelemmel táplált okosszivattyúk integrálása a csepegtető öntözési rendszerekbe. Ez a megoldás az energiahatékonyságot közvetlenül összekapcsolja a kritikus vízmegtartással, növelve az agrárium klimatikus ellenállóképességét. A pilot becsült költsége 83-240 millió forint közötti.

## 2 HELYZETELEMZÉS

### 2.1 Az energiafogyasztás és -termelés térbeli és időbeli mintázatai és várható trendek a klímaváltozás hatására Bács-Kiskun vármegye városias, falusias, tanyás térségeiben

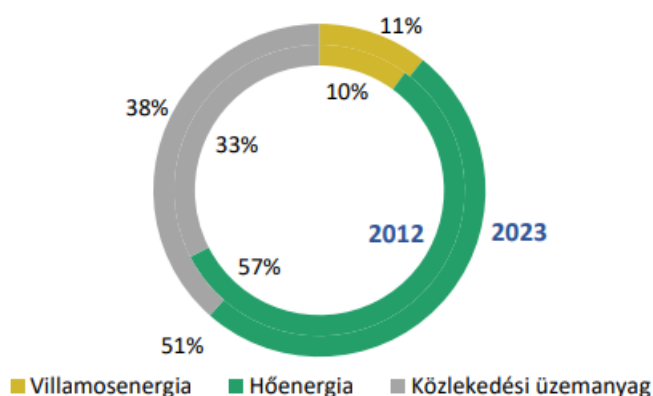
*Az elemzés fő szempontja az energiafogyasztás és -termelés jelenlegi állapotának bemutatása Bács-Kiskun vármegye különböző térségeiben. Ismerteti a vármegye energetikai profilját, ahol a földgáz- és villamosenergia-felhasználás, valamint a közlekedési üzemanyagok dominálnak. Vizsgálja az energiafelhasználás térbeli koncentrációját, amely szorosan követi az urbanizációs folyamatokat és a gazdasági aktivitás gócpontjait. Kiemeli a megújuló energiaforrások, különösen a napenergia és a biomassza növekvő szerepét a helyi ellátásban. Elemzi a klímaváltozás hatásait, például a városi hősziget-effektust és a szélsőséges időjárási események következményeit az energiaigényre*

#### Kiinduló energetikai helyzet és szerkezet

Az elemzés elsősorban a KSH statisztikáira (villamosenergia-, földgázfogyasztás, épületállomány, népszámlálás 2022), a Bács-Kiskun vármegyei SECAP 2025 (a továbbiakban: SECAP 2025) monitoring adataira, a MEKH FGSZ/VER jelentéseire (2019–2024), valamint a HungaroMet meteorológiai sorozataira (1901–2025) épül. Az időtáv többnyire két évtizedet ölel fel (2000–2024 fogyasztási adatok), hosszabb trendek bemutatásához 1901-től dolgozunk fel adatokat (pl. foknapok). A területi bontás járási szintű, településtípusonkénti (városi, falusias, tanyás). A fő mutatók az összes fogyasztást (GWh/m<sup>3</sup>/GJ) és a fajlagos értékeket (lakosra/főre/házra jutó kWh/m<sup>3</sup>/GJ) foglalják magukban.

Bács-Kiskun vármegye energetikai profilját alapvetően a földgáz- és villamosenergia-felhasználás, valamint a közlekedésben felhasznált üzemanyagok határozzák meg (lásd 1. ábra), összhangban az országos végsőenergia-felhasználási szerkezettel. Ahogy a lenti ábrán látható a közlekedési üzemanyagfelhasználás egyre nagyobb arányban van jelen a végső energiafelhasználásban.

1. ábra: Végső energiafogyasztás fő típusok szerinti megoszlása Bács-Kiskun vármegyében

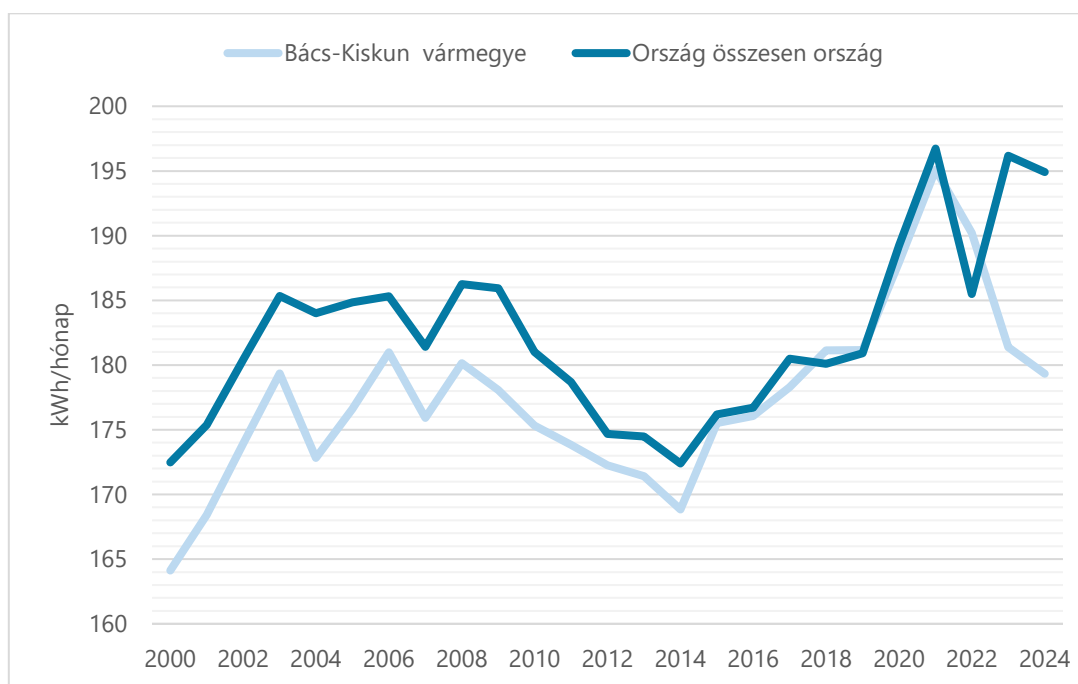


Forrás: SECAP 2025

A KSH villamosenergia-statisztikái alapján a háztartási fajlagos villamosenergia-felhasználás a vizsgált (lásd 2. ábra) több mint két évtizedben (2000-2024) mérsékelten, körülbelül 9% körüli mértékben emelkedett Bács-Kiskunban, ami stabilan közepes szintű, de enyhén növekvő villamosenergia-igényre utal, ugyanakkor az elmúlt néhány évben csökkenésnek indult a vármegyei érték, amely magyarázható, a lakossági rezsicsökkentési limit<sup>1</sup> bevezetésével. A vármegye gazdasági szerkezetében a mezőgazdaság, az élelmiszeripar és a logisztikai-ipari szolgáltatások meghatározóak, ami az energiaigény térbeli és ágazati mintázatát is jelentősen befolyásolja.

A lakások energiaellátottsága és energiafelhasználása területileg eltérő képet mutat: a fejlettebb városi térségekben korszerűbb fűtési rendszerek és magasabb energiafogyasztás jellemző a modernebb lakásállományra, míg a kistelepüléseken elavult, energiahatékonyság szempontjából kedvezőtlen megoldások dominálnak. Ez különösen az alacsony jövedelmű háztartásoknál növeli az energiaszegénység kockázatát a rezsiterhek emelkedése révén, fokozva a lakhatási sérülékenységet. A probléma súlypontja nem a lakások abszolút hiánya, hanem a lakhatás minősége és a modern alapszolgáltatások (közmű, internet, korszerű fűtés) egyenetlen hozzáférése, ami a kisebb településeken a helyben maradást és a fiatalok megtartását is gyengíti. (Forrás: Bács-Kiskun vármegyei Szolgáltatási Út Térkép)

2. ábra: Egy háztartási fogyasztóra jutó villamosenergia-felhasználás havi átlaga (kWh/hónap)



Forrás: Központi Statisztikai Hivatal

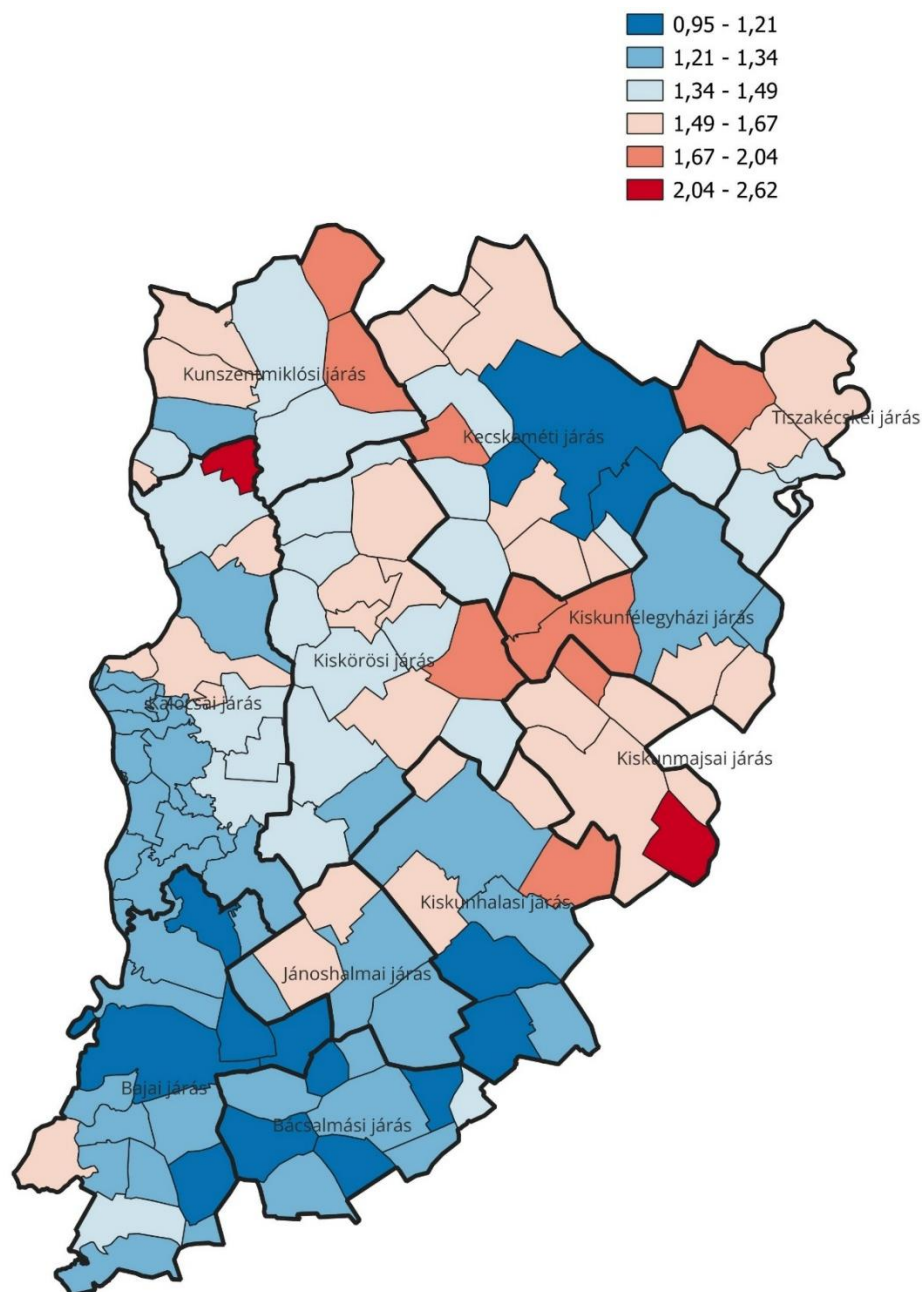
A vármegye és az országos rendszerszintű koordinációban energiaellátásában szerepet játszik több vármegyei napelempark, amelyek villamos energiát termelnek, részben kapcsolt módon, ezzel térségi jelentőségű erőművi kapacitást biztosítva. A távhő-felhasználás volumene a nagyobb városok néhány részterületére korlátozódik, más térségekhez hasonlóan visszafogott, ezért a lakossági hőenergia-igény döntő része egyedi fűtési rendszereken keresztül jelenik meg. A megújuló energiaforrások közül a napenergia és a biomassa bővülő szerepe emelhető ki, összhangban az országos trendekkel, ahol a napenergia-kapacitás az elmúlt évtizedben ugrásszerűen nőtt (lásd 10. ábra **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**-es), a megújulókon

<sup>1</sup> <https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/7ea41378489305c538f7ddd0003c602441e0e5e9/megtekintes>

belül a biomassza és a napenergia adja a meghatározó hányadot. A hivatkozott ábrák bővebb értelmezése az ábráknál található.

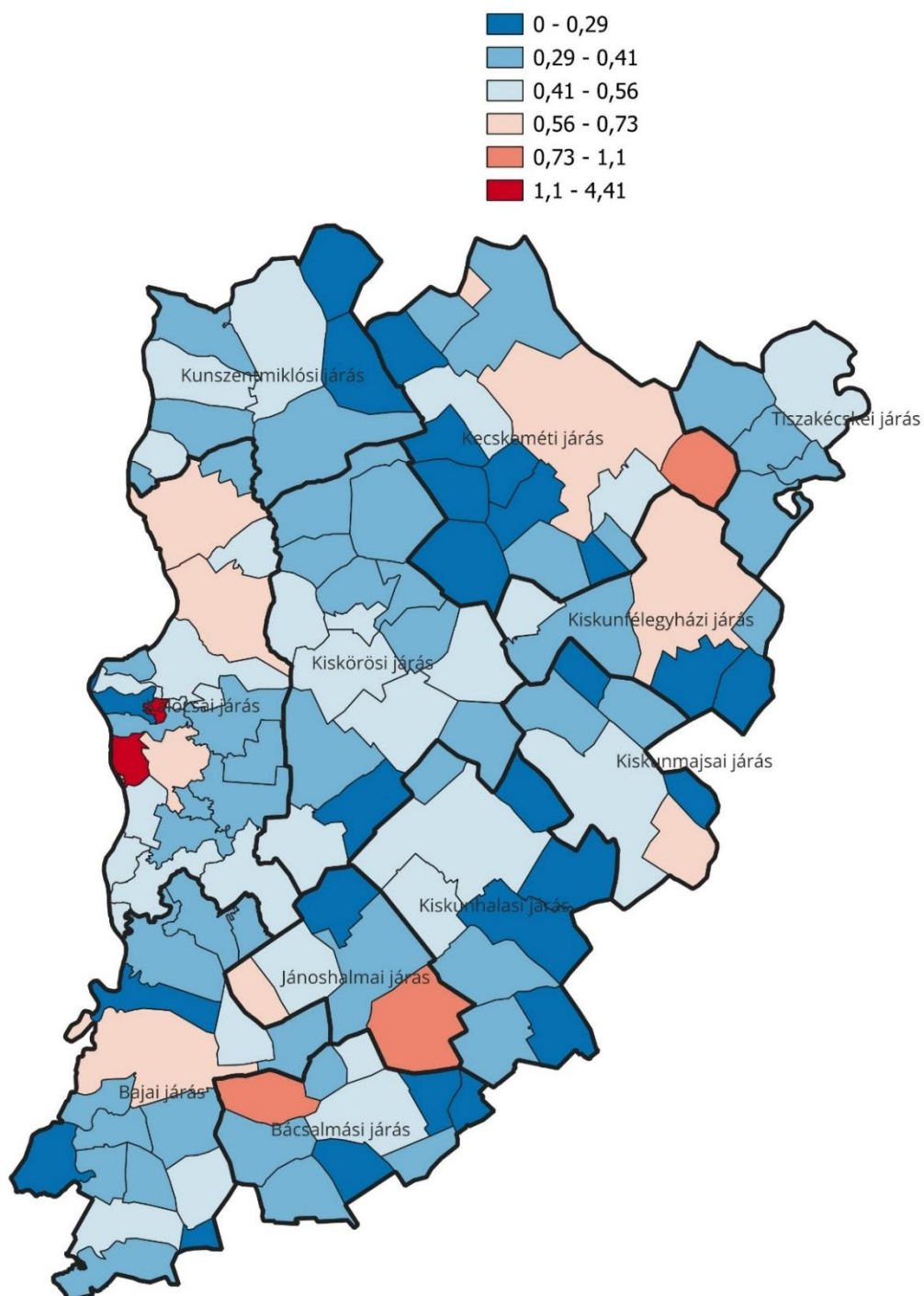
A lenti két ábrán (lásd 3. ábra és 4. ábra) látható, hogy a városok jellemzően energiahatékonyabban tudnak működni lakossági szempontból, magyarázható ez fűtés szempontjából részben azzal, hogy a társasházakban lévő lakások felfűtése a közös falazat miatt hatékonyabb, illetve jellemzően kisebb lakóterület jut egy főre, energetikai korszerűsítést is költséghatékonyabban lehet megvalósítani.

3. ábra: A háztartások részére szolgáltatott villamosenergia mennyisége 1 fő lakónépességre vetítve (1000 kWh/fő), 2024



Forrás: KSH, saját szerkesztés

4. ábra: Az összes szolgáltatott vezetékes gáz mennyisége 1 fő lakónépességre vetítve (1000 m<sup>3</sup>/fő) - 2024



Forrás: KSH, saját szerkesztés

A lenti (lásd 5. ábra) ábrán látható, hogy vármegyében a rendszerszintű koordinációban jelenleg naperőművek szerepelnek.

5. ábra: Rendszerszintű koordinációban résztvevő erőművek 2024.december 31-én

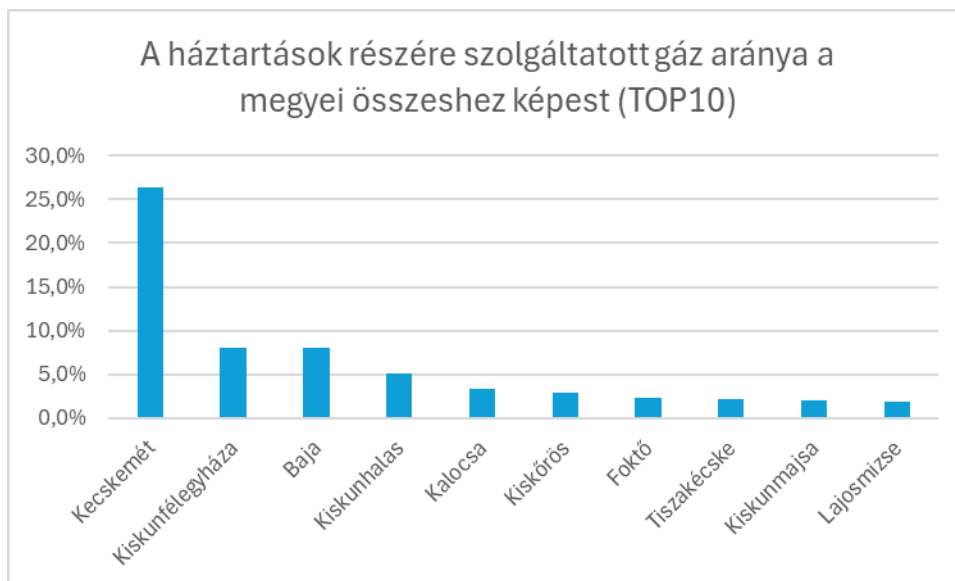


Forrás: A magyar villamosenergia rendszer (VER) 2024. évi adatai, MEKH/FGSZ

### 2.1.1 Városias térségek energiafogyasztása

Az energiafelhasználás **térbeli koncentrációja** Bács-Kiskun vármegyében szorosan követi az urbanizációs folyamatokat és a gazdasági aktivitás gócpontjait. A vármegyei villamosenergia-felhasználás és földgázfelhasználás döntő többsége öt meghatározó központban – Kecskeméten, Baján, Kiskunfélegyházán, Kiskunhalason és Kalocsán – összpontosul (lásd: 6. ábra-os és 7. ábra). Ez a sűrűsödés nem csupán a népességszámból adódik, hanem a beépítési struktúra sajátosságaiból, a diverzifikált ipari-logisztikai bázisok jelenlétéből, valamint a szolgáltatási szektor magas szintű koncentrációjából fakad. A nagyobb városokban a közintézmények, kereskedelmi létesítmények és ipari üzemek energiaigénye a lakossági fogyasztás felett jelentős súllyal jelenik meg, különösen a villamosenergia és a földgáz tekintetében. A közlekedési energiafelhasználásban a városias térségekben a forgalmas főutak, az M5-ös autópálya kapcsolódó szakaszai és a városi mobilitás (személygépkocsik, autóbuszok) generálnak jelentős üzemanyag-fogyasztást.

6. ábra: A háztartások részére szolgáltatott gáz aránya a megyei összeshez képest



Forrás: KSH, saját szerkesztés

7. ábra: A háztartások részére szolgáltatott villamosenergia aránya a vármegyei összeshez képest



Forrás: KSH, saját szerkesztés

A vármegyei energiaegyensúlyt alapvetően meghatározza a városi szövetben jelen lévő **gazdasági egységek összetétele**. Kecskemét, mint vármegyeszékhely és regionális ipari központ, a vármegyei energiafelhasználás motorja. Az itteni ipari parkok, valamint különösen a Mercedes-Benz Manufacturing Hungary Kft. és annak kiterjedt beszállítói köre, olyan volumenű energiát igényelnek, amely speciális hálózati megoldásokat és folyamatos kapacitásbővítést tesz szükségessé. A városi energiafogyasztás dinamikáját nem csupán a termelési ciklusok, hanem a közszolgáltatások fenntartásának igénye is alakítja. A nagyvárosokban a közintézmények stabil bázisfogyasztóként jelennek meg, amelyek energetikai racionalizálása az elmúlt évtizedben központi prioritássá vált a költségvetési fenntarthatóság érdekében.

A **kereskedelmi létesítmények és szolgáltató központok** energiafelhasználása a városias térségekben sajátos profilt mutat. Míg a lakossági fogyasztásban a fűtési és világítási csúcsok reggel és este jelentkeznek, addig a kereskedelmi szektor a napközbeni villamosenergia-igényt tartja magasan a klimatizálás, a világítás és a hűtőtechnológia révén. Ez a terhelési profil kedvező környezetet teremt a napelemes rendszerek helyi integrációjához, mivel a termelési csúcsok egybeesnek a felhasználási igényekkel.

Az **épületállomány energiahatékonysága** a nagyobb városokban részben javuló tendenciát mutat a felújítási programok, az önkormányzati energetikai korszerűsítések és a lakossági támogatások hatására, ugyanakkor jelentős állomány maradt korszerűtlen hőtechnikai (pl. hőhidak) paraméterekkel. A városias térségekben koncentrálódik a napelemes rendszerek jelentős hányada is, mind háztartási méretű kiserőművek, mind ipari tető- és szabadföldi PV-kapacitások formájában, amit a magasabb beruházási készség és a hálózati infrastruktúra jobb adottságai is segítenek. A közlekedésben fokozatosan jelennek meg az elektromos és hibrid járművek, amelyek középtávon a villamosenergia-igény növekedése, ugyanakkor a fosszilis üzemanyag-felhasználás mérséklése irányába hatnak.

A vármegyei gazdaság gerincét alkotó **ipari parkok** jelentős része a vizsgált öt város vonzáskörzetében helyezkedik el. Ezek a zónák nem csupán passzív fogyasztók, hanem az energetikai infrastruktúra fejlődésének katalizátorai is. Az ipari parkok létesítése bár alapvető gazdasági érdek, az üvegházhatású gázok kibocsátásának emelkedésével is járhat, amennyiben az energiaellátás nem válik fokozatosan karbonmentessé.

2. táblázat: Vármegyei városok ipari fókuszának mátrixa

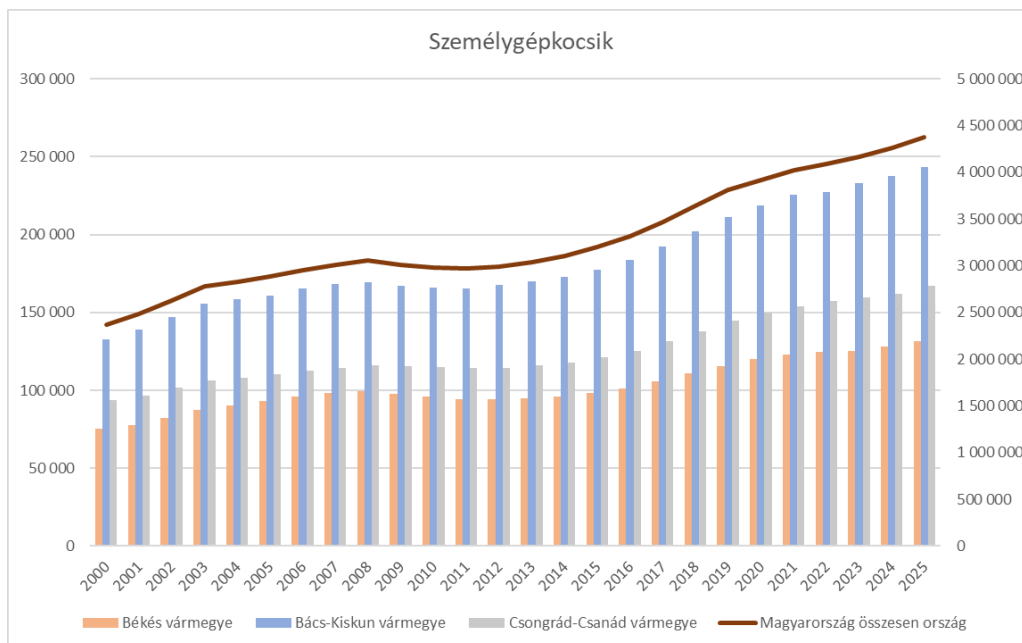
| Város                   | Ipari és energetikai dominancia              | Főbb fogyasztási források            |
|-------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Kecskemét</b>        | Járműipar, gépgyártás, regionális távhő      | Villamos energia, földgáz, biomassza |
| <b>Baja</b>             | Logisztika, élelmiszeripar, dunai kikötő     | Földgáz, villamos energia            |
| <b>Kiskunfélegyháza</b> | Gépipar, élelmiszer-feldolgozás              | Földgáz, villamos energia            |
| <b>Kiskunhalas</b>      | Vegyipar, könnyűipar, kőolaj- és gáztermelés | Villamos energia, földgáz, geotermia |
| <b>Kalocsa</b>          | Élelmiszeripar, mezőgazdasági feldolgozás    | Földgáz                              |

Forrás: saját szerkesztés, Kereskedelmi és Iparkamara (TOP 100), 2025, SECAP 2025

A fenti táblázat világosan mutatja, hogy az energiafelhasználás jellege városonként eltérő, de a villamos energia és a földgáz dominanciája mindenhol jelen van. A városi mobilitás területén az M5-ös autópálya és a vármegyét átszelő főutak (például az 5-ös, 51-es, 52-es, 54-es utak) a tranzitforgalom révén szignifikáns üzemanyag-fogyasztást generálnak (lásd 1. ábra), amelynek jelentős része a városok környéki töltőállomásokon jelentkezik. Ahogy a lenti 8. ábra mutatja a személygépkocsi állomány jelentősen nőtt a régióban és az országban is egyaránt az elmúlt 25 évben. A közlekedés az egyik legintenzívebb energiafelhasználó szektor a vármegyében, köszönhetően az autópályának és a városok közötti jelentős ingázó forgalomnak.

A városi mobilitásban fokozatosan jelennek meg az elektromos és hibrid járművek, amelyek középtávon a villamosenergia-igény növekedése, ugyanakkor a fosszilis üzemanyag-felhasználás mérséklése irányába hatnak. A dekarbonizációs törekvések egyik új iránya lehet még a hidrogén alapú közlekedés.

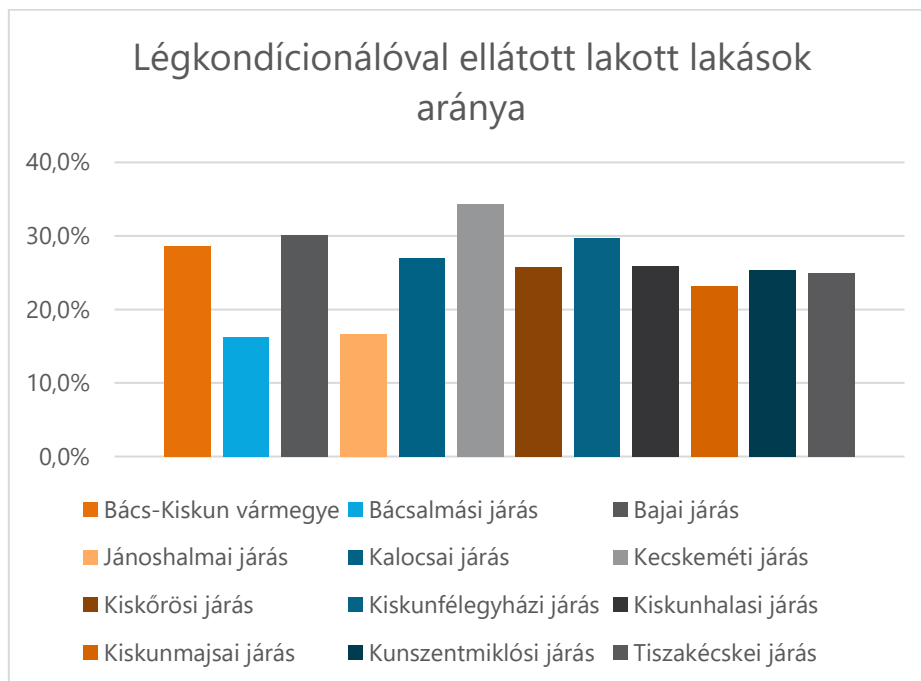
8. ábra: Személygépkocsiallomány változása a Dél-Alföldi régiókban az Országos átlaghoz viszonyítva



Forrás: KSH, saját szerkesztés

A városias környezet energiafogyasztási folyamatai között kiemelt figyelmet érdemel a hűtőberendezések, különösen a **légkondicionáló készülékek** egyre szélesebb körű elterjedése. A nyári hőhullámok gyakoribbá válása és az épített környezet hőterhelésének növekedése következtében a háztartások egyre nagyobb arányban alkalmaznak aktív hűtési megoldásokat, ami a villamosenergia-felhasználás szezonális növekedéséhez vezet. Ennek következtében a lakott lakásokon belül a légkondicionálóval felszerelt ingatlanok aránya több térségben jelentős szintet ért el, a vármegye egyes járásaiban már a 30%-ot is meghaladta. A legfrissebb népszámlálási adatok alapján 2022-ben Bács-Kiskun vármegyében a légkondicionálóval ellátott lakott lakások aránya 28,6% volt. A járások között jelentős eltérések figyelhetők meg: a legmagasabb arány a Kecskeméti járásban (34,4%), valamint a Bajai (30,1%) és a Kiskunfélegyházi járásban (29,7%) jelent meg, ami a városiasabb településszerkezethez és a magasabb komfortszintű lakásállományhoz köthető. Ezzel szemben az alacsonyabb értékek a Bácsalmási (16,2%) és a Jánoshalmi járásban (16,7%) figyelhetők meg, ami a településszerkezet, a lakásállomány jellemzői és a jövedelmi viszonyok eltéréseivel is összefüggésbe hozható.

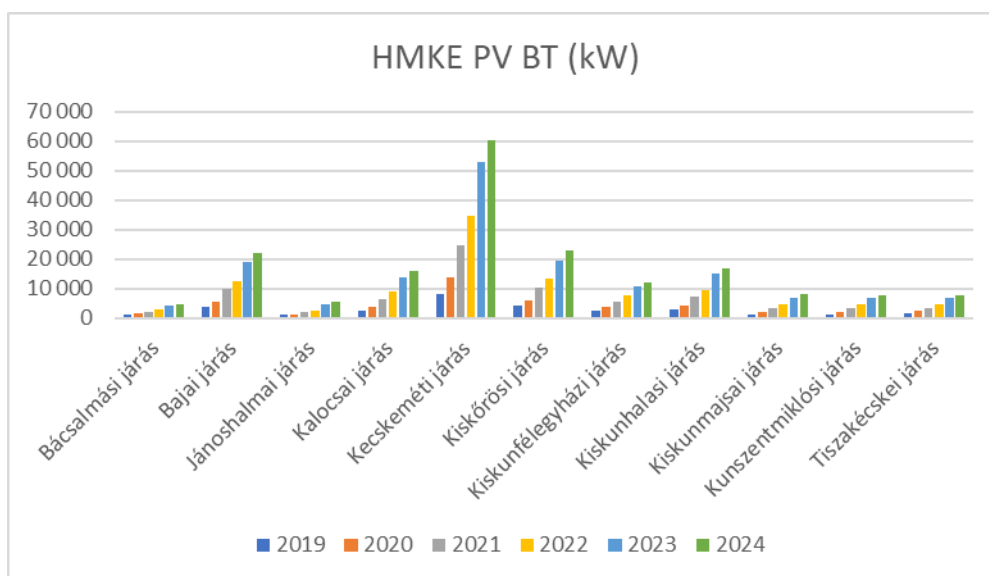
9. ábra Légh kondicionálóval ellátott lakott lakások aránya



Forrás: Központi Statisztikai Hivatal

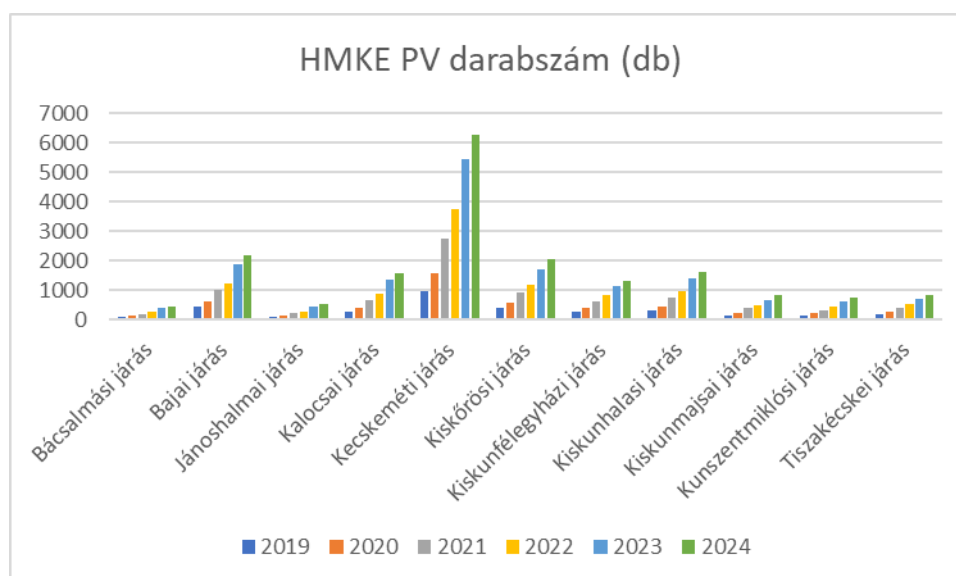
A városias térségekben a **napelemes rendszerek** elterjedése radikális változásokat hozott a villamosenergia-hálózat üzemeltetésében. Bács-Kiskun vármegyében a háztartási méretű kiserőművekre (a továbbiakban: **HMKE**) vonatkozó igénybejelentések száma növekvő tendenciát mutat 10. ábraHiba! A hivatkozási forrás nem található. és 11. ábra). Ez a növekedés nem csupán a lakossági szektort érinti, hanem az ipari tető- és szabadföldi PV-kapacitásokat is, amelyek a városok peremterületein koncentrálnak. A lenti két ábrán látszik, hogy a vármegyében jelentősen növekvő tendenciát mutat a beépített napelemek száma és teljesítménye, még a hátrányosabb helyzetű járásokban is többszörösére nőtt a napelemek számra és teljesítménye az elmúlt években.

10. ábra: Háztartási méretű kiserőművek beépített teljesítménye járásonként Bács-Kiskun vármegyében, 2019-2024



Forrás: <https://mekh.hu/nem-engedelykoteles-kiseromuvek-es-haztartasi-meretu-kiseromuvek-adatai>

11. ábra: Háztartási méretű kiserőművek telepített darabszáma járásonként Bács-Kiskun vármegyében, 2019-2024



Forrás: <https://mekh.hu/nem-engedelykoteles-kiseromuvek-es-haztartasi-meretu-kiseromuvek-adatai>

### Hulladékgazdálkodás, mint energiaforrás

A városi környezetben keletkező hulladék energetikai hasznosítása a körforgásos gazdaság egyik alappillére. Bács-Kiskun vármegyében a hulladékgazdálkodás iránya az ártalmatlanításról egyértelműen a hasznosítás felé tolódik el.

Az energetikai hasznosítás feltétele az éghető komponensek (papír, műanyag, fa) hatékony válogatása. Kecskeméten a DTKH Nonprofit Kft. végez hulladék-előkezelést égetés vagy együttégetés céljából. Kiskunhalason az MBH csarnokban előállított 0–80 mm szemcseméretű hulladékot komposztálásra és energetikai célú továbbításra készítik elő<sup>2</sup>. A mezőgazdasági és élelmiszeripari nem veszélyes hulladékok kezelésében is megfigyelhető az energetikai hasznosítás arányának növekedése, ami a vármegye agrár-ipari jellegéből adódóan jelentős potenciált rejt.

A városias térségek energiafogyasztásának jelentős részét az épületek fűtése és hűtése adja. Bár a felújítási programok (például a panelprogram és az önkormányzati energetikai korszerűsítések) révén az **energiahatékonyság javuló tendenciát mutat, a lakossági és intézményi épületállomány jelentős része továbbra is korszerűtlen.**

A klímaváltozás hatására a városokban egyre intenzívebben jelentkezik a hősziget-effektus, ami a nyári hónapokban drasztikusan növeli a hűtési célú villamosenergia-felhasználás, ennek bővebb kifejtése a 2.1.5-ös fejezetben történik meg. **Kecskemét SECAP dokumentuma kiemelt figyelmet fordít a hősziget-hatás mérséklésére zöldfelület-fejlesztésekkel és tudatos városszerkezeti megoldásokkal.** A hőségriadók és a szélsőséges időjárási események (például aszálykitettség) Bács-Kiskun vármegye városait országos átlagban is súlyosabban érintik, ami tovább sürgeti az adaptációs megoldások alkalmazását.

<sup>2</sup> [https://kormanyhivatalok.hu/system/files/dokumentum/bacs-kiskun/2026-02/05972-12-2025-kkmo-letesitmenyuzemelteto-kft.-kiskunhalas-ekhe-5-eves-fv-hatarozat\\_alairt.pdf](https://kormanyhivatalok.hu/system/files/dokumentum/bacs-kiskun/2026-02/05972-12-2025-kkmo-letesitmenyuzemelteto-kft.-kiskunhalas-ekhe-5-eves-fv-hatarozat_alairt.pdf)

A városi környezetet erősen koncentrált energiafelhasználás jellemzi, ahol a villamos energia és a földgáz dominál. Bár az épületállomány és a fűtési rendszerek átlagosan korszerűbbek, az egy főre jutó energiafogyasztás itt a legmagasabb. A napelemes rendszerek (HMKE-k) gyors elterjedése radikális változásokat idézett elő, és új hálózatüzemeltetési, szabályozási kihívásokat teremtett.

## 2.1.2 Falusias térségek energiafogyasztása

*A fejezetben bemutatott adatok alapvetően vármegyei szintű statisztikákra épülnek, ugyanakkor ezek a községek és nagyközségek esetében is jól értelmezhetők statisztikai alapon, mivel a lakásállomány és az épületállomány túlnyomó része e településtípusokban található.*

A falusias térségekben – a vármegye nagyszámú községi településén – a végsőenergia-felhasználás gerincét a háztartási fűtési igények, a kisebb mezőgazdasági üzemek és a helyi kis- és középvállalkozások fogyasztása adja. A lakossági fűtésben a földgáz és a szilárd tüzelőanyagok (tűzifa, faapríték, mezőgazdasági melléktermékek) egyaránt jelen vannak (lásd 14. ábra), ami jelentős biomassza-bázisú helyi energiafelhasználást eredményez, ugyanakkor energiahatékonysági és légszennyezési kihívásokat is felvet. A falusias térségek épületállománya jelentős arányban régebbi, rossz hőszigetelésű családi házakból áll, ami magas fajlagos fűtési energiaigényt okoz, és a jövedelmi viszonyokhoz képest fokozott terhet ró a háztartásokra, növelve az energiaszegénység kockázatát.

A falusias és tanyás térségek energetikai profilja alapvetően meghatározza Magyarország klímavédelmi célkitűzéseinek és dekarbonizációs törekvéseinek sikerességét. Bács-Kiskun vármegye, mint az ország legnagyobb területű és sajátos településszerkezetű térsége, ezen a téren különleges helyzetben van. A végsőenergia-felhasználás szerkezete itt szorosan összefonódik a lakossági fűtési igényekkel, a mezőgazdasági termelés ciklikusságával, valamint a helyi kis- és középvállalkozások versenyképességével. A térségben a földgáz és a szilárd tüzelőanyagok egyidejű jelenléte, az épületállomány energetikai avultsága, valamint a Homokhátság vízgazdálkodási krízise együttesen teremtenek olyan komplex kihívásrendszert, amelyre csak integrált, térségi szemléletű válaszok adhatók.

### A lakossági energiafelhasználás és az épületenergetikai állapot összefüggései

A falusias térségekben a lakossági szektor az egyik legjelentősebb energiafogyasztó, ahol az energiafelhasználás döntő hányada a fűtésre és a használati melegvíz előállítására (SECAP, 2025 és KSH<sup>3</sup>, lásd: **1Hiba! A hivatkozási forrás nem található..** ábra) fordítódik. Bács-Kiskun vármegye lakásállományának jellemzői alapvetően határozzák meg a fajlagos energiaigényt és a kibocsátási értékeket.

### Az épületállomány kora és anyagszerkezeti jellemzői

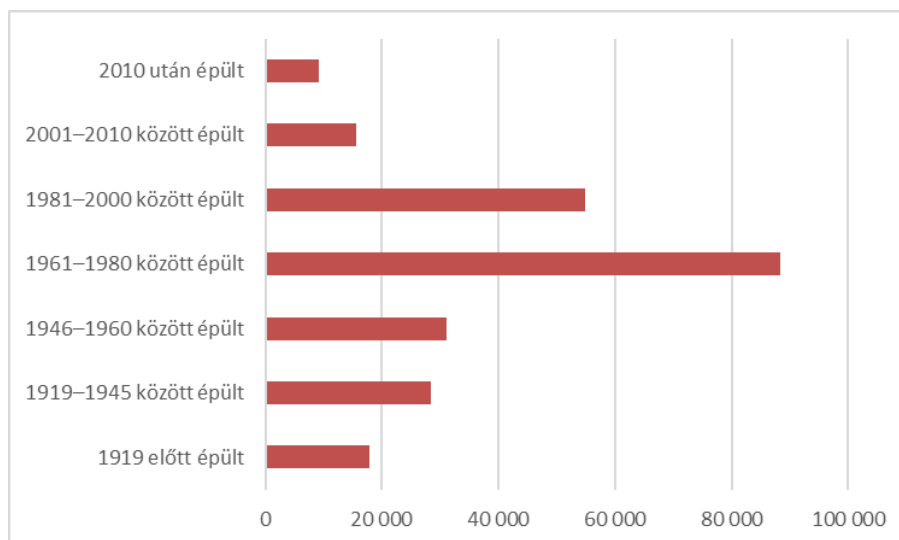
A vármegyei épületállomány jelentős része régebbi építésű, energetikailag korszerűtlen családi házakból áll. A statisztikai adatok szerint a lakások meghatározó hányada az 1960-as és 1980-as évek közötti időszakban épült (lásd 12. ábra), amely korszak technológiai színvonala messze elmarad a mai energiahatékonysági követelményektől. Ezen épületek közös jellemzője a hiányzó vagy elégtelen hőszigetelés, a korszerűtlen nyílászárók és az elavult hőtermelő berendezések. A korszerűtlen épületállomány érdemben növeli az energiaigényt, mert több hő vesz el, ezért ugyanazt a komfortot magasabb fűtési (és nyáron hűtési) energiafelhasználással lehet csak biztosítani. Gyenge hőszigetelés és régi nyílászárók miatt nagy a hőveszteség, így négyzetméterenként jóval több energiát kell befektetni a fűtésbe.<sup>4</sup> Elavult fűtési rendszerek

<sup>3</sup> [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/ene/hu/ene0007.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/ene/hu/ene0007.html)

<sup>4</sup> [https://real.mtak.hu/225316/1/bs2023\\_1488.pdf](https://real.mtak.hu/225316/1/bs2023_1488.pdf)

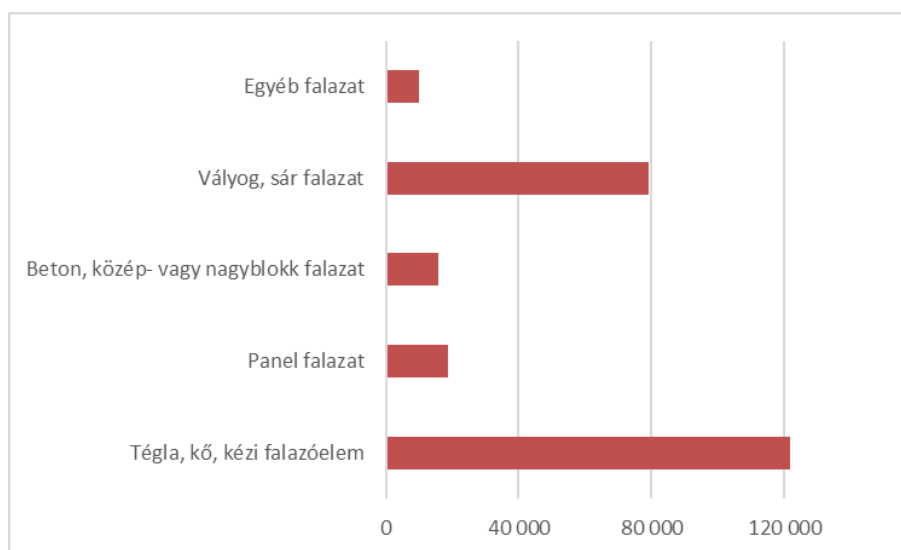
(régikazánok, konvektorok, vegyes tüzelés) alacsony hatásfokkal működnek, ezért ugyanannyi hasznos hőhöz több primer energiát kell felhasználni.<sup>5</sup> Rossz műszaki állapotú, huzatos épületekben nehezebb a stabil belső hőmérsékletet tartani, ami ingadozó, általában magasabb energiafogyasztáshoz vezet.<sup>6</sup> A magyar lakóépület-állomány jelentős része energetikailag elavult, ezért országos szinten is lényegesen magasabb a fűtési igény, mint egy korszerű, jól szigetelt épületállománynál lenne.

12. ábra: Bács-Kiskun vármegyében épült lakóházak kor szerinti megoszlása



Forrás: KSH, 2022 népszámlálás

13. ábra: Bács-Kiskun Vármegyében található lakóépületek falazat típusainak megoszlása



Forrás: KSH, 2022 népszámlálás

A falazóanyag tekintetében Bács-Kiskun vármegyében kiemelkedően magas a vályogból vagy egyéb természetes anyagból készült épületek aránya (13. ábra). Míg a vályog kedvező hőtároló képességekkel rendelkezik, a szigetetlen lábazatok és a talajvízszint ingadozása miatti nedvesedési problémák jelentősen rontják ezeknek a házaknak a hőtechnikai tulajdonságait. A vályogfalazatú épületek energetikai korszerűsítése speciális technológiát igényel, mivel a nem

<sup>5</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032115010540>

<sup>6</sup> <https://www.creds.ac.uk/publications/shifting-the-focus-2-reducing-energy-demand-from-buildings/>

megfelelő hőszigetelő anyagok alkalmazása a falak lélegzésének gátlásához és penészesedéshez vezethet.

3. táblázat: Épülettípusok energetikai státusza

| Építési időszak   | Jellemző épülettípus   | Falazóanyag      | Energetikai státusz                       |
|-------------------|------------------------|------------------|-------------------------------------------|
| <b>1946 előtt</b> | Hagyományos parasztház | Vályog, tégl     | Nagyon gyenge, magas felújítási igény     |
| <b>1946–1960</b>  | Kisméretű családi ház  | Vegyes falazat   | Gyenge, gyakran vizesedő falak            |
| <b>1961–1980</b>  | "Kádár-kocka"          | Tégla, blokk     | Közepes/gyenge, jelentős hővesztesség     |
| <b>1981–2000</b>  | Emeletes családi ház   | Korszerűbb tégl  | Javuló, de kiegészítő szigetelésre szorul |
| <b>2001 után</b>  | Modern családi ház     | Hőszigetelő tégl | Jó, megfelel a korabeli előírásoknak      |

Forrás: SECAP 2025, saját szerkesztés

Az épületek kora és a fajlagos fűtési energiaigény között egyenes arányosság figyelhető meg. A régebbi házakban az 1 m<sup>2</sup>-re eső fűtési költség jelentősen meghaladja a modern épületekét, ami fokozott terhet ró a falusi háztartásokra, különösen az alacsonyabb jövedelmi viszonyok mellett.

### A fűtési módok és a tüzelőanyag-váltás tendenciái

A falusias térségek lakossági fűtésében a földgáz és a szilárd tüzelőanyagok (tűzifa, faapríték, mezőgazdasági melléktermékek) egyaránt jelen vannak. A földgázhálózat kiépítése a vármegye legtöbb településén megtörtént, azonban a fogyasztási adatok azt mutatják, hogy a szilárd tüzelés aránya továbbra is jelentős, sőt bizonyos időszakokban (pl. energiaárak emelkedésekor) növekvő tendenciát mutat.

A szilárd tüzelés elterjedtsége falun több okra vezethető vissza:

1. Helyi biomassza elérhetősége: A tűzifa és a mezőgazdasági hulladék helyben, gyakran alacsonyabb szállítási költséggel beszerezhető, ami alternatívát kínál a piaci árú földgázzal szemben.
2. Kényszertüzelés: Az alacsony jövedelmű háztartások körében gyakori a rossz minőségű tüzelőanyagok, esetenként hulladékok elégetése, ami súlyos környezetegészségügyi kockázatot jelent.
3. Infrastrukturális korlátok: A tanyás térségekben a vezetékes gáz hiánya miatt a szilárd tüzelés maradt az elsődleges hőforrás a villamos fűtés mellett.

A fűtési mód megválasztása jelentősen befolyásolja a háztartások energiakiadásait. A kazánfűtést használók energiaköltsége átlagosan 40–41%-kal magasabb, mint a helyiségenkénti egyedi fűtést alkalmazóké, ugyanakkor a komfortérzet és a hőeloszlás hatékonysága is kedvezőbb az előbbi esetben.

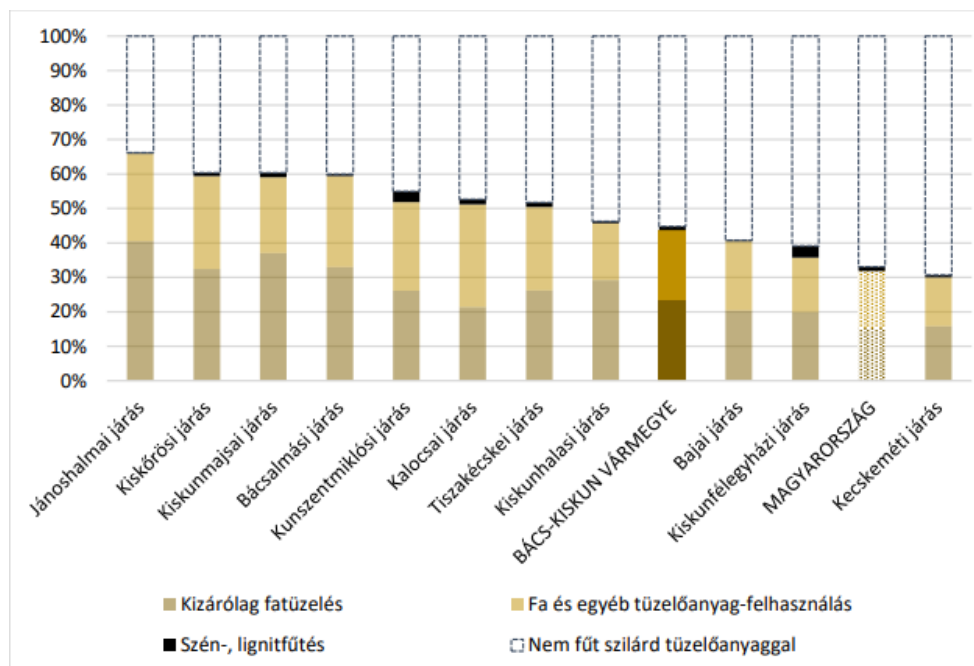
### A Fenntartható Energia- és Klímaakciótervek adatai és tapasztalatai

A vármegyei önkormányzat és a nagyobb települések által kidolgozott SECAP dokumentumok alapvető adatforrást jelentenek a térség energiafogyasztásának és kibocsátásának megértéséhez. A SECAP-ok célja a CO<sub>2</sub> kibocsátás 40%-os csökkentése 2030-ig, egy választott bázisévhez képest.

## Szilárd tüzelés és légszennyezés a statisztikák tükrében

A falusias településeken a téli fűtési időszakban a légszennyezettség mértéke gyakran meghaladja a városi értékeket. Ennek oka az elavult, alacsony hatásfokú tüzelőberendezések széles körű elterjedtsége és a szilárd tüzelőanyagok nem megfelelő használata. A nitrogén-dioxid NO<sub>2</sub> és a szálló por (PM<sub>10</sub>) koncentrációja a völgyekben vagy sűrűbben beépített falusias részeken kritikus szintet érhet el szélcsendes időben. Ahogy a lenti **14. ábrán** is látszik a városiasabb, magasabb jövedelmű járásokban jellemzően alacsonyabb már a szilárd tüzelőanyag használat.

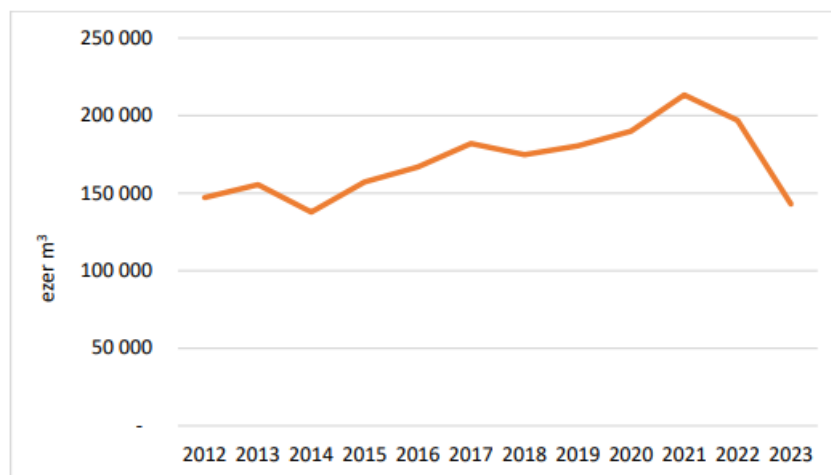
14. ábra: Szilárdtüzelés aránya Bács-Kiskun vármegye lakott lakásállományában járási szinten, 2022



Forrás: SECAP 2025

A 2025-ben felülvizsgált SECAP monitoring adatai azt mutatják, hogy míg az önkormányzati épületeknél a földgázfelhasználás csökkenő tendenciát mutat a hatékonysági beruházásoknak köszönhetően, a lakossági szektorban a biomassza-felhasználás (tűzifa) továbbra is domináns marad.

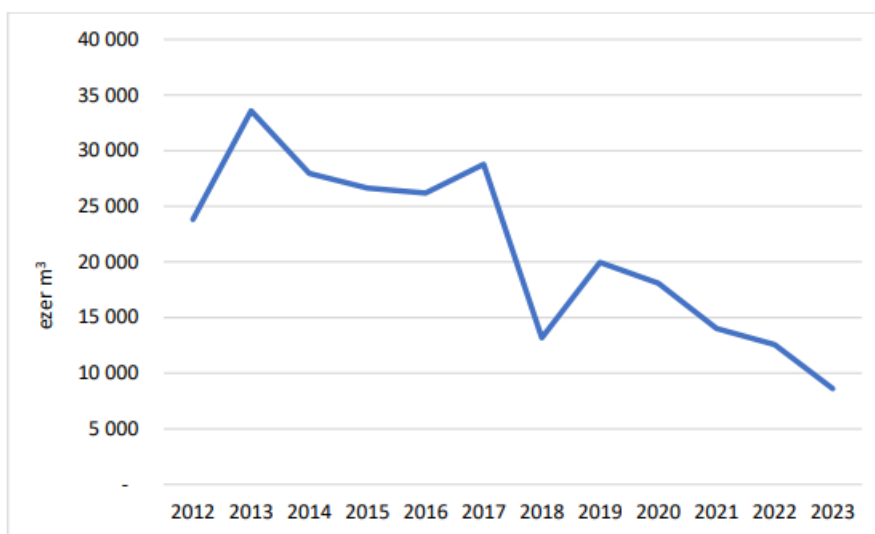
15. ábra: Lakóépület földgáz-felhasználása, 2012-2023 (ezer m<sup>3</sup>)



Forrás: SECAP 2025

A közhintézmények földgázfelhasználása, az elmúlt évek korszerűsítéseinek köszönhetően jelentősen csökkent.

16. ábra: Közhintézmények földgáz-felhasználása, 2012-2023 (ezer m<sup>3</sup>)



Forrás: SECAP 2025

4. táblázat: Jellemző energiaforrás felhasználás településtípusonként

| Településtípus     | Jellemző CO <sub>2</sub> forrás | Domináns tüzelőanyag                    | Energetikai célkitűzés               |
|--------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| Város              | Lakosság, közlekedés            | Földgáz, távhő, villamos energia        | Megújuló arányának növelése          |
| Falu (Községek)    | Lakosság, mezőgazdaság          | Földgáz, tűzifa, mezőgazdasági hulladék | Modern tüzelőberendezések ösztönzése |
| Tanya (Külterület) | Mezőgazdaság, lakosság          | Tűzifa, gázolaj, villamos energia       | Szigetüzemű megújuló rendszerek      |

Forrás: SECAP 2025

A SECAP-okban rögzített intézkedések hangsúlyozzák a lakossági szilárd tüzelés arányának csökkentését, illetve a modern, ellenőrzött égésű tüzelőberendezések használatának ösztönzését. A "Fűtünk okosan" típusú kampányok célja a környezettudatos tüzelőanyag-választás és a technológiai fegyelem javítása.

### Helyi megújuló energiatermelési potenciál a dekarbonizáció szolgálatában

A falusias térségek nem csupán energiafogyasztók, hanem jelentős potenciális energiatermelők is. A helyi megújuló energiaforrások kiaknázása kulcsfontosságú a vidéki térségek energetikai autonómiájának növeléséhez és a kibocsátás csökkentéséhez.

## **Biomassza és biogáz: A körforgásos mezőgazdaság alapjai**

Bács-Kiskun vármegye mezőgazdasági adottságai révén jelentős mennyiségű biomassza (szalma, kukoricaszár, nyesedék) keletkezik, amely jelenleg nincs teljes mértékben kihasználva energetikai célokra. A mezőgazdasági melléktermékekre épülő biomassza-hasznosítás és a biogáz-termelés kettős előnnyel jár: energiát termel és megoldja a hulladékkezelést.

Az Bács-Kiskun vármegye több példa is található a sikeres biomassza-projektje:

- Biogáz üzemek: A solti biogáz üzem például hígtrágyát és növényi melléktermékeket hasznosít, 637 kW<sup>7</sup> teljesítményű gázmotorral termelve villamos- és hőenergiát saját célú felhasználásra és hálózatba táplálásra. Másik példa lehet még Kecskeméten az AgroWatt Kft.<sup>8</sup>
- Biomassza fűtőművek<sup>9</sup>: Önkormányzati intézmények és hőtáv-vezeték hálózatok létesítése biomassza alapon, ami csökkenti a fosszilis hordozók arányát, mely példa a 3.1.-es fejezetben bővebben kifejtésre kerül.
- Pelletálás<sup>10</sup>: A mezőgazdasági hulladékokból származó pellet és brikett helyi fűtési célokra történő felhasználása a lakossági szektorban is alternatívát jelenthet.

A biomassza-felhasználás során alapvető szempont a fenntarthatóság: a szerves anyagok elszállítása a termőföldről csak olyan mértékben történhet, ami nem veszélyezteti a talaj szerkezetét és tápanyag-utánpótlását.

**A falusias területeken az energiahatékonyság jellemzően alacsonyabb az elavultabb épületállománynak és infrastruktúrának köszönhetően. A lakossági fűtésben markánsabb a szilárd tüzelőanyagok aránya. A térség energetikai arculatát jelentősen meghatározza a helyi kkv-k és mezőgazdasági feldolgozóüzemek energiaigénye is, amelyek technológiai korszerűsítése kiemelt feladat.**

---

<sup>7</sup> Bács-Kiskun Megyei Kormányhivatal

<sup>8</sup> <https://agrowatt.eu/technologia/>

<sup>9</sup> <https://www.veolia.hu/hu/hirek/atadtak-kecskemeten-uj-biomassza-futomuvet>

<sup>10</sup> <https://www.baon.hu/helyi-gazdasag/2025/10/julia-malom-korpa-pelletalo-uzem-agrarium>

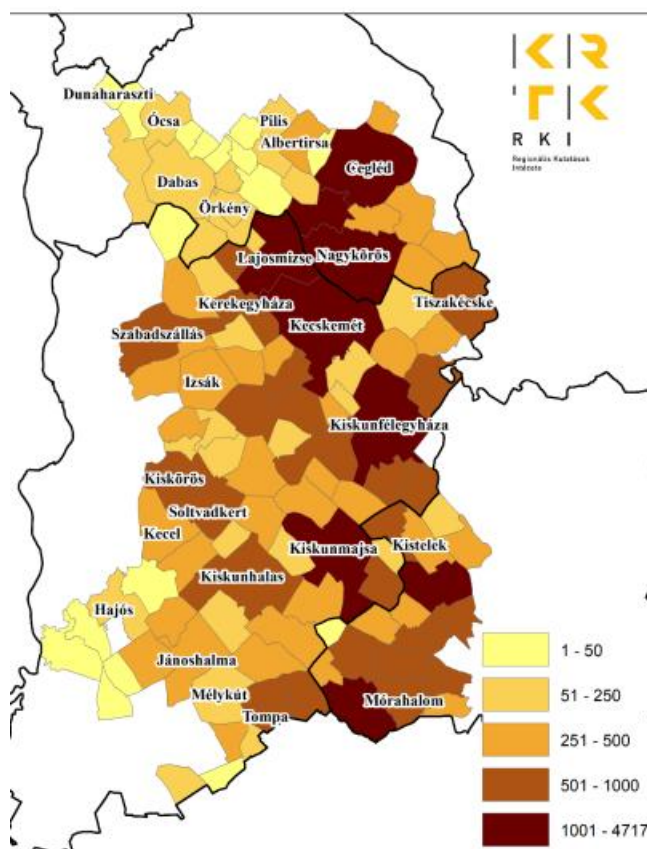
### 2.1.3 Tanyás térségek energiafelhasználása és hozzáférés

A jelen fejezet célja, hogy bemutassa Bács-Kiskun vármegye tanyás térségeinek energiaellátási helyzetét, infrastrukturális adottságait és az ezekből fakadó fejlesztési kihívásokat.

*A fejezetben felhasznált adatok a 2016-os Agrárminisztériumi tanyafelmérésből származnak. Bár a felmérés statisztikai területe Bács-Kiskun vármegye közigazgatási határain túl is kiterjed a Duna–Tisza közti Homokhátság teljes területére, az eredmények a vármegye tanyás térségeire is jól alkalmazhatók, mivel egy összefüggő, homogén jellemzőkkel bíró övezetről van szó. Az épületállomány, az infrastrukturális adottságok és az energiaellátási mintázatok hasonlósága miatt az adatok megbízhatóan tükrözik a Bács-Kiskun vármegyei tanyás térségek helyzetét is.*

A tanyás térségekben (2016-os Agrárminisztérium felmérés alapján) az energiaellátás sajátos kihívásai jelentkeznek: a szórt beépítés, a jelentős távolságok<sup>11</sup> és a gyakran előregedett infrastruktúra miatt a villamosenergia- és földgáz-hálózathoz való csatlakozás sok esetben korlátozott vagy költséges.

17. ábra: Tanyahelyek száma a településeken a 2016-os felmérés alapján



Forrás: A Duna-Tisza Közi Homokhátság Területfejlesztési Konceptiója és Programja – I. Előkészítő és II. Javaslattevő Fázis

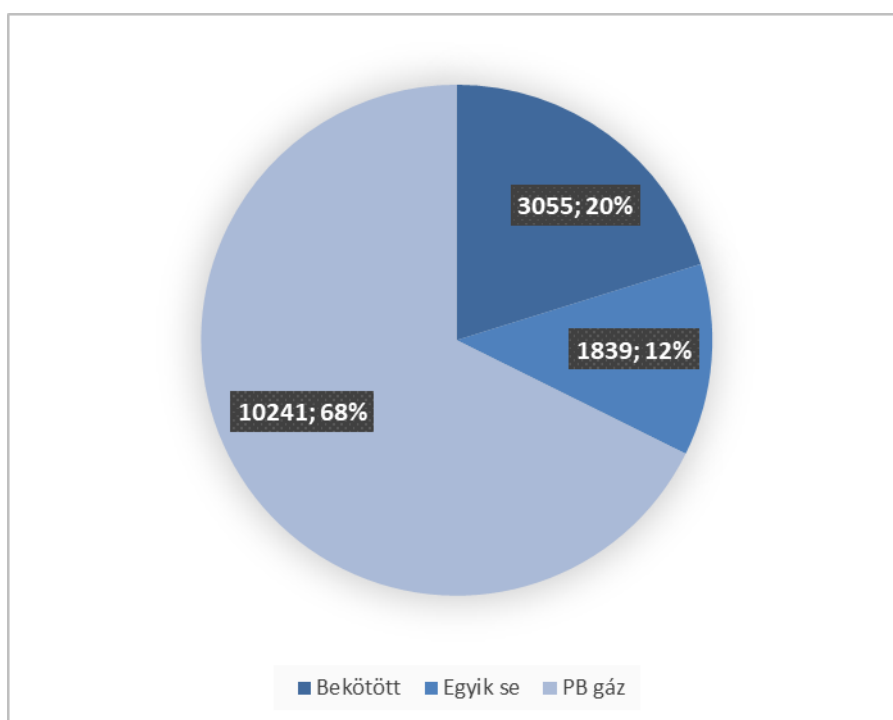
Számos tanya csak villamosenergia-hálózatra csatlakozik, földgáz-ellátás nélkül, ezért a fűtés elsősorban szilárd tüzelőanyaggal vagy PB-gázzal történik, ami magas fajlagos kibocsátásokkal és az ellátásbiztonság kockázataival jár, a nagy távolságok miatt önmagában is nehézség az megfelelő ellátás biztosítása, mind ár, energia, szolgáltatás tekintetében. A 2016-os felmérés

<sup>11</sup> Átlagos településtől való távolság 3,92 km.

szerint a legközelebbi szilárd burkolatú út is átlagosan 851 méterre van egy-egy tanyától, ez logisztikai szempontból is nehezebben megközelíthetővé tesz egy tanyát. Az épületek energetikai állapota vélhetően gyenge, az épületek kora magas (lásd 21. ábra), a korszerűsítés anyagi és információs akadályokba ütközik, így a tanya térségekben az energiaszegénység és az alacsony komfortszint gyakran együttesen jelentkezik. Ha nincs vagy drága a vezetékes energiahordozó (földgáz), a háztartás alacsonyabb komfort mellett is működhet (alulfűtés), tehát a mért energiafogyasztás akár csökkenhet – de a komfortromlás és energiaszegénység nő.

Amennyiben első körben a sem PB gázzal sem bekötött földgáz hozzáféréssel rendelkező háztartásokhoz való bekötésre fókuszál a vármegye, még az is jelentős költségvetési terheket róna a vármegyére, hiszen ez az átlagos lakott településtől való távolsággal számolva is megközelítőleg 7 209 km többlet földgázvezetékét jelentene, mely aztán a közműhálózat üzemeltetője számára további üzemeltetési terheket jelent belterületi hálózatokhoz képest is, különösen a nagy távolságok miatt.

18. ábra: Felmért tanyák gázellátottságának megoszlása, 2016

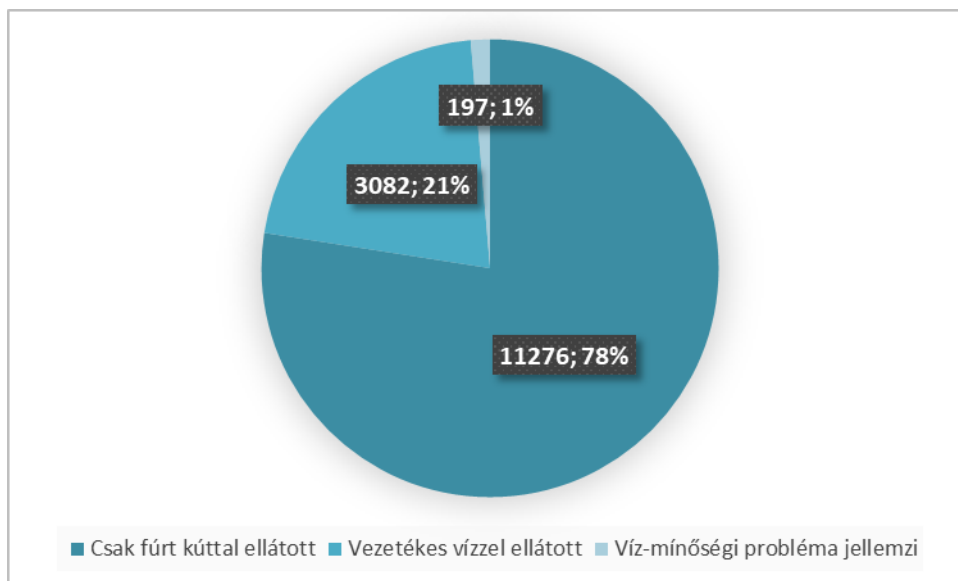


Forrás: saját szerkesztés, 2016-os Agrárminisztérium felmérése alapján

A vízművek szempontjából az egyes tanyák vezetékes vízzel való ellátása az átlagos települési távolsággal számolva 56 283 km-es távot jelentene, amely a már jelenleg is jelentős felújítási ciklussal tervező vízközművek számára<sup>12</sup> jelentős többletterhelést jelentene.

<sup>12</sup> <https://www.cka.hu/wp-content/uploads/2025/03/Zsakutca-vagy-kiut-Viz-Koalicio-tanulmany-2023-as-adatok-alapjan.pdf>

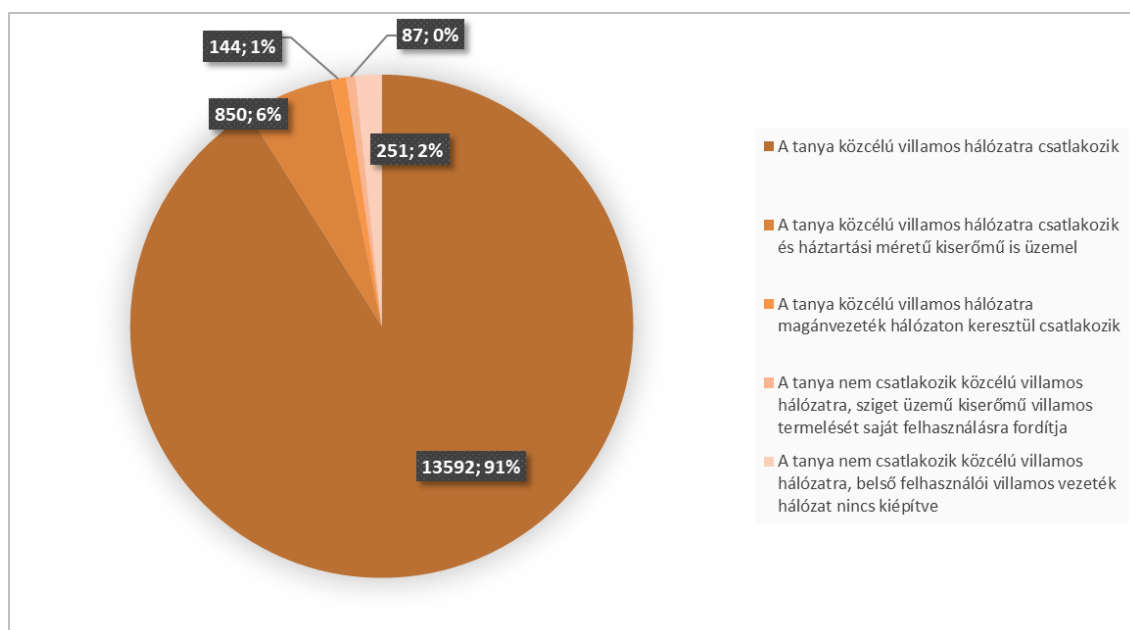
19. ábra: Felmért tanyák vízközműhozzáférése és annak megoszlása, 2016



Forrás: saját szerkesztés, 2016-os Agrárminisztérium felmérés adataiból

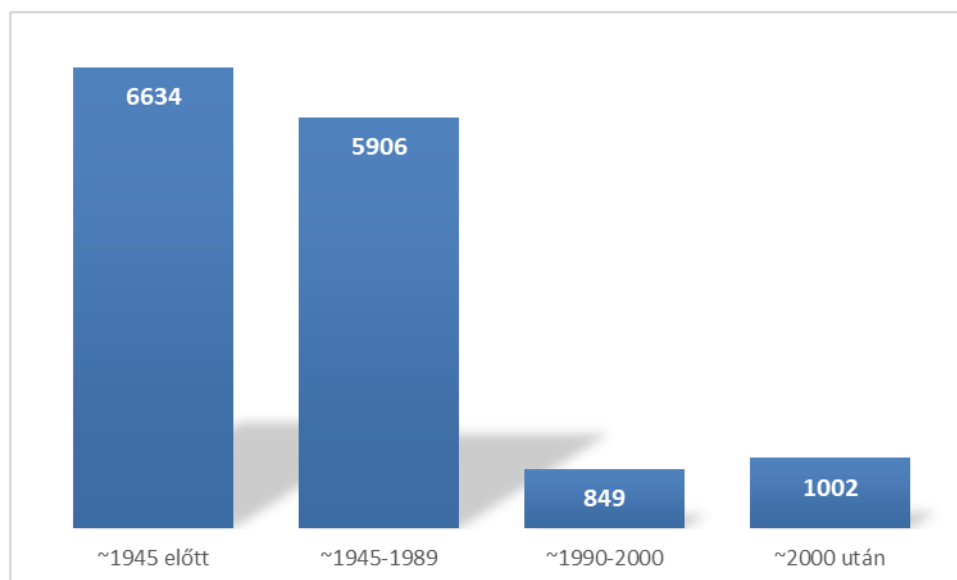
A közcélú villamoshálózatra való csatlakozottság mértéke aránylag magasnak tekinthető.

20. ábra: Közcélú villamoshálózatra való csatlakozottság mértéke és annak megoszlása, 2016



Forrás: saját szerkesztés, 2016-os Agrárminisztérium felmérés adataiból

21. ábra: A felmért tanyák lakóépületeinek építési évének megoszlása, 2016



Forrás: saját szerkesztés, 2016-os Agrárminisztérium felmérés adataiból

Egy átlagos háztartás energiafogyasztáson 2019-ben<sup>13</sup> 24,3 GJ/év volt, egy átlagos fogyasztást befolyásoló tényező az egyes háztartások épületeinek energetikai állapota alapján jelentősen eltérhet<sup>14</sup>.

Az energiafelhasználás mértékét számos tényező befolyásolja, különösen az épületek energetikai állapota, hőszigetelése, a fűtési rendszer típusa és hatékonysága, valamint az alkalmazott energiahordozók (villamos energia, földgáz, szilárd tüzelőanyag stb.). Emellett a háztartás mérete, a lakók száma, az épület alapterülete és használati módja is meghatározó szerepet játszik a tényleges energiaigény alakulásában.

Különösen a tanyás térségek esetében nehéz egységes, általánosan alkalmazható fogyasztási átlagot meghatározni. A tanyák energiafelhasználása gyakran jelentősen eltér a települési lakóépületekétől, mivel az energiaigény nem kizárólag lakhatási célokat szolgálhat, illetve a szilárd tüzelőanyagok fogyasztásának mérése nehezebb lakásokra vetítve, mint a vezetékes gáznak. A tanya területén folytatott mezőgazdasági vagy egyéb gazdasági tevékenységek – például állattartás, növénytermesztés, feldolgozó tevékenység, öntözés vagy műhelyhasználat – számottevően növelhetik a villamosenergia-, víz- és esetenként a gázfogyasztást is.

**Biomassza potenciál:** A felmért több mint 60 ezer tanyából gazdasági funkció szerint hozzávetőlegesen 6900 tanya foglalkozik valamilyen mezőgazdasági termelési tevékenységgel. Ezen gazdaságok esetében felmerülhet jelentős mértékű, akár primer energetikai céllal termesztett vagy szekunder (mezőgazdasági melléktermék, metszési maradék) jelentheti az elérhető biomassza potenciált, a felmérés nem tért ki azonban arra, hogy ezen melléktermékeket, jelenleg milyen mértékben és milyen technológiával hasznosítják.

A tanyás térségek szórványos elhelyezkedésük miatt, kedvező terepet kínálnak a decentralizált megújuló energiás megoldásoknak, különösen a **HMKE** rendszerek, a kis léptékű biomassza-fűtésnek és a hibrid rendszereknek, amelyek csökkenthetik a hálózati függőséget és növelhetik az ellátásbiztonságot, ezt célozza a Vidéki infrastruktúra fejlesztések támogatása tanyákon<sup>15</sup> című KAP forrásból elérhető pályázati program is.

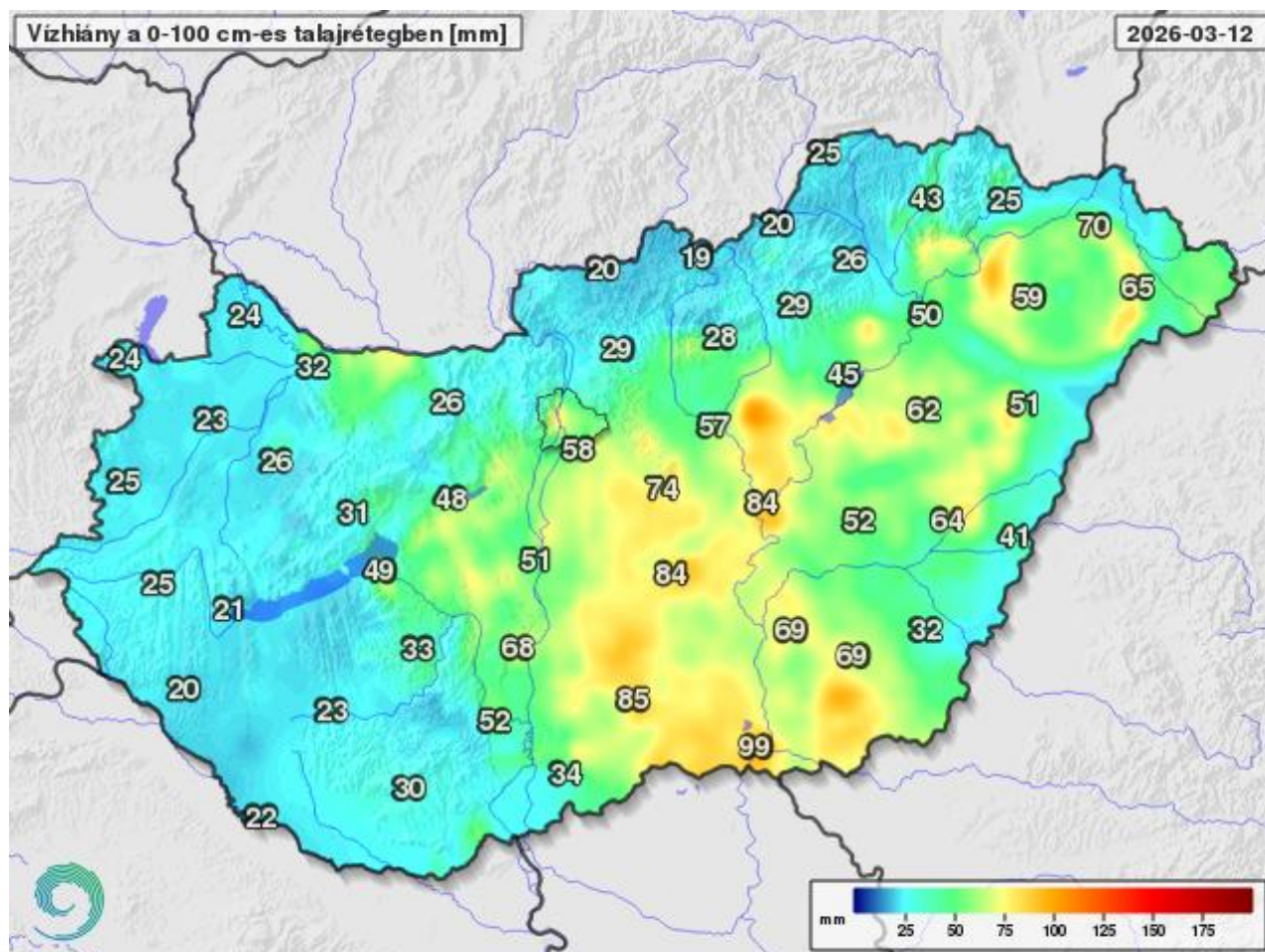
<sup>13</sup> <https://www.ksh.hu/sdg/3-38-sdg-7.html>

<sup>14</sup> <https://www.e-tanustas.eu/blog/fajlagos-primer-energiafogyasztas-mit-ertunk-alatta>

<sup>15</sup> <https://kap.gov.hu/tamogatas/kap-rd42-1-25>

A Homokhátság területén fekvő tanyás vidéken a klímaváltozás okozta szárazodás, a talajvízszint csökkenése (lásd: 22. ábra) és a szélsőséges időjárás tovább növeli az energiaellátással összefüggő sérülékenységet, különös tekintettel a vízszivattyúzás és az öntözés jövőbeni energiaigényére. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a talajvízszint problémájának **vízmeztartással való kezelése a hosszútávon fenntartható megoldás**, a szivattyúzással szemben.

22. ábra: Vízhány a 0-100cm-es talajrétegben



Forrás: [https://www.met.hu/idojaras/agrometeorologia/talaj/talaj\\_meres/main.php?frm=1&ful=vh100&fulmenu=agrometeorologia/talaj/talaj\\_meres#aktp](https://www.met.hu/idojaras/agrometeorologia/talaj/talaj_meres/main.php?frm=1&ful=vh100&fulmenu=agrometeorologia/talaj/talaj_meres#aktp)

A napelem-technológia (PV) terjedése a falusias és tanyás térségekben, ahogy korábban 11. ábra-án is már látszik szignifikáns léptékű a vármegye teljes területén, tekintettel arra, hogy a PV rendszerek költségei folyamatosan csökkentek az elmúlt évtizedekben<sup>16</sup>. Míg a falvakban a HMKE az épületenergetikai korszerűsítés részét képezik, **a tanyás térségekben a napelem az energiabiztonság alapfeltétele lehet.**

Ahogy a 23. ábra is látszik az ország és azon belül különösen Bács-Kiskun vármegye is kifejezetten jó napenergia potenciállal rendelkezik, Global Solar Atlas oldal adatai szerint.

<sup>16</sup> <https://ourworldindata.org/data-insights/solar-panel-prices-have-fallen-by-around-20-every-time-global-capacity-doubled>

23. ábra: Országos napelemes potenciál térkép

SOLAR RESOURCE MAP

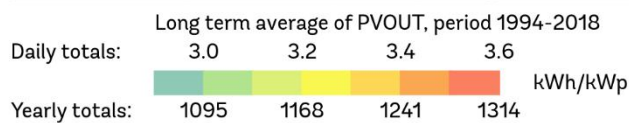
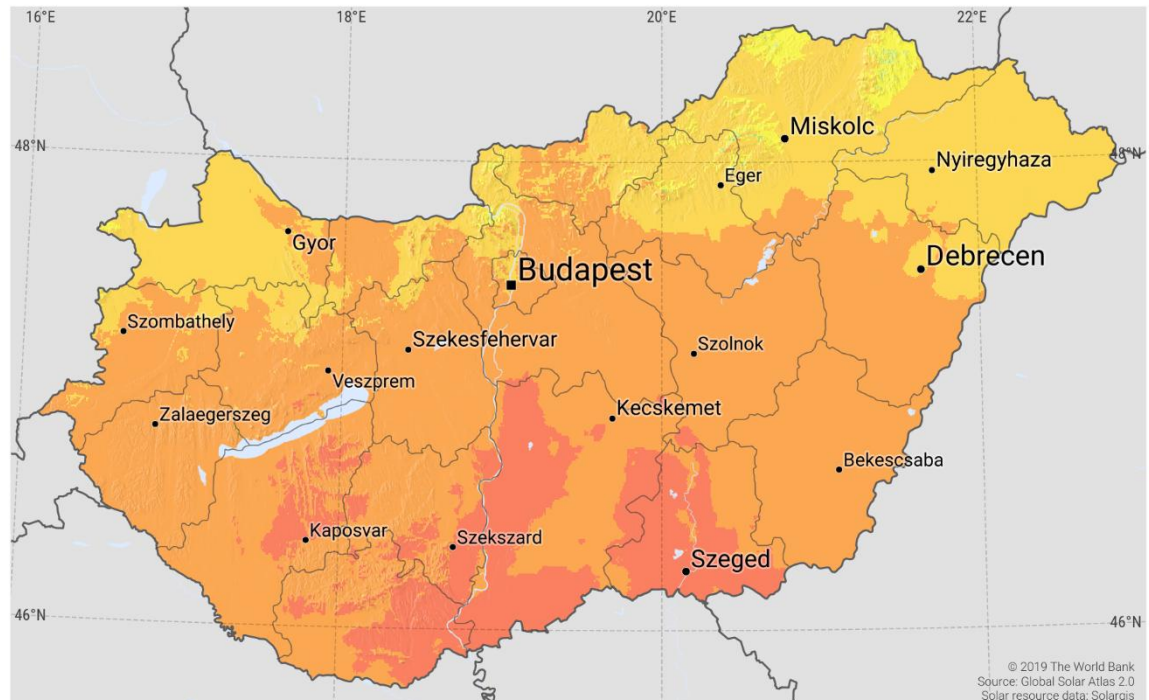
## PHOTOVOLTAIC POWER POTENTIAL

### HUNGARY



ESMAP

SOLARGIS



This map is published by the World Bank Group, funded by ESMAP, and prepared by Solargis. For more information and terms of use, please visit <http://globalsolaratlas.info>.

Forrás: <https://globalsolaratlas.info/download/hungary>

A tanyavillamosítás kérdése Bács-Kiskunban szociális és gazdasági szempontból is kiemelt jelentőségű. A vezetékes hálózat kiépítése sok esetben gazdaságtalan, ezért a stratégia a decentralizált, szigetüzemű megoldásokat szorgalmazza:

- **Napelemes rendszerek akkumulátoros tárolóval:** Lehetővé teszik a tanyák hálózattól való függetlenedését és a folyamatos áramellátást.
- **Innovatív tárolási megoldások:** Az időjárásfüggő termelés kiegyenlítése energiatárolókkal a tanyai gazdaságok működtetéséhez nélkülözhetetlen.
- **Gazdasági megtartó erő:** A villamos energia megléte javítja az életminőséget és a közbiztonságot, csökkentve az elvándorlást a tanyás övezetekből.

5. táblázat: Különböző megújuló energiaforrások jellemző előnye és korlátaik

| Megújuló energiaforrás | Alkalmazási terület          | Jellemző előny                                 | Korlát/Kihívás                                                                                             |
|------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Napenergia (PV)</b> | Háztartások, tanyák, kkv-k   | Gyors telepítés, alacsony üzemeltetési költség | Hálózatsatlakozási korlátok, tárolásigény                                                                  |
| <b>Biomassza</b>       | Fűtőművek, lakossági kazánok | Helyi erőforrás, tárolható energia             | Logisztikai igény, légszennyezési kockázat, csökkenő mezőgazdasági célú hasznosítás tanyákon <sup>17</sup> |
| <b>Biogáz</b>          | Állattartó telepek, üzemek   | Folyamatos termelés, trágyakezelés             | Magas beruházási költség, technológiai fegyelem                                                            |
| <b>Geotermia</b>       | Távhő, közintézmények        | Visszasajtolva kifogyhatatlan, stabil hőforrás | Magas kezdeti költség, kutatási kockázat                                                                   |

Forrás: SECAP 2025, saját szerkesztés

Összességében megállapítható, hogy a tanyás térségek energiaellátásának fejlesztése Bács-Kiskun vármegye számára nem csupán infrastrukturális kérdés, hanem a vidéki életminőség, a gazdasági működőképesség és a népességmegtartó képesség szempontjából is stratégiai jelentőségű. Ugyanakkor e térségek alacsony népsűrűsége és korlátozott energiaigénye miatt a nagyléptékű energia-infrastruktúra fejlesztések többnyire nem gazdaságosak. **A jövőbeni fejlesztési irányokat célszerű a helyi adottságokra és rendelkezésre álló természeti erőforrásokra építő, kisebb léptékű, szigetüzemű és decentralizált megújulóenergia-megoldások felé terelni.** Az ilyen típusú beruházások nemcsak a térségi önellátás és függetlenség erősítéséhez, hanem a fenntartható, biztonságos energiaellátás megteremtéséhez is hozzájárulhatnak.

## 2.1.4 Térségi különbségek a városias, falusias és tanyás övezetek között

Az energiafogyasztási szerkezet és a fenntarthatósági kihívások alapvetően eltérnek a vármegye különböző településtípusai között. A szakpolitikai beavatkozásoknak alkalmazkodniuk kell ezekhez a sajátosságokhoz.

A fejezetben található összehasonlítás négy fő szempontrendszer mentén történik, következetesen végigvezetve a három eltérő településtípus (városias, falusias, tanyás) sajátosságait az egyes dimenziókban:

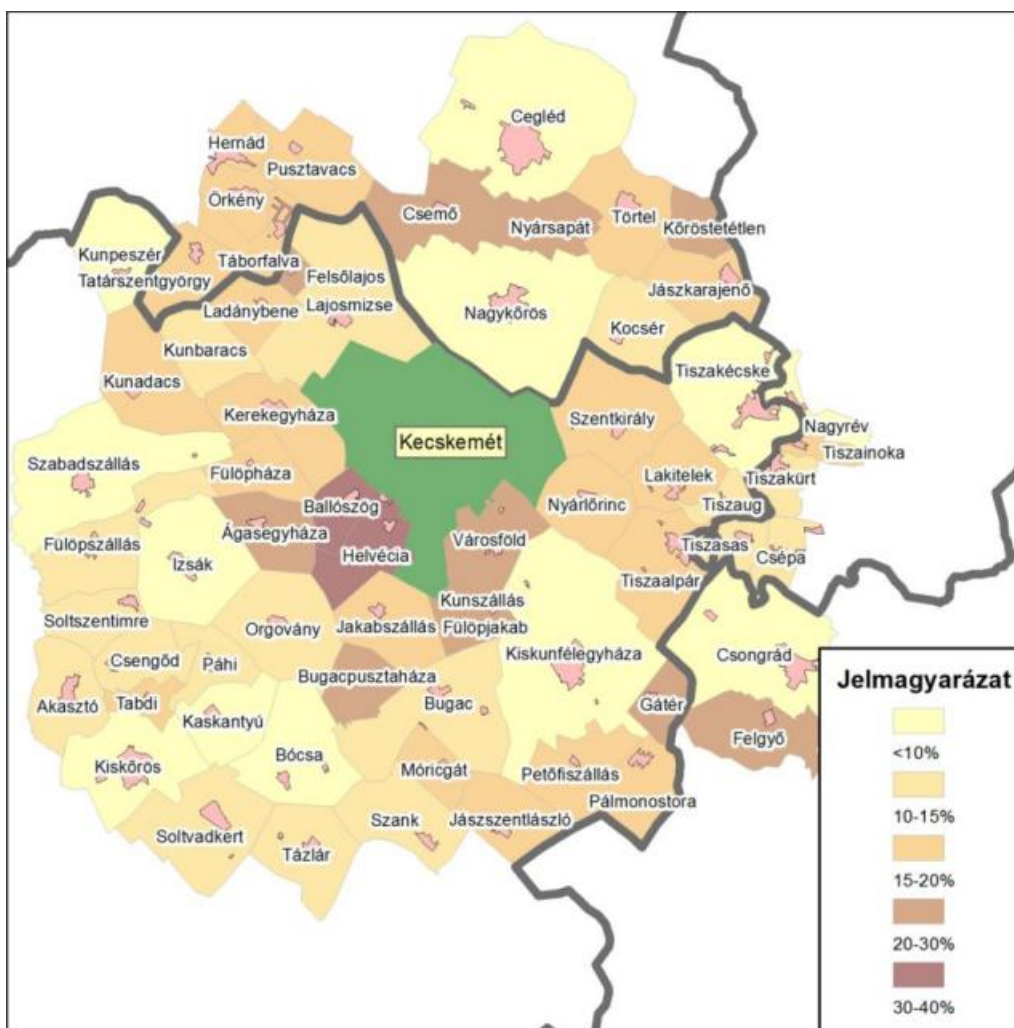
1. **Közlekedés és mobilitás** az energiafelhasználás tükrében, különös tekintettel az ingázási mintázatokra és az infrastruktúra minőségére.
2. **Ipar és gazdaság**, fókuszálva az ipari termelés koncentrációjára, a vállalkozásszerkezetre és az ágazati energiaigényekre.
3. **Energiaszegénység és jövedelmi viszonyok** térségi differenciái, fókuszálva a társadalmi sérülékenységre és a lakossági önerőből megvalósítható beruházások korlátaira.

<sup>17</sup> [https://szazadvegfolyoirat.hu/wp-content/uploads/2023/12/SZAZADVEG\\_2023\\_3\\_03\\_Tanyak-egykor-es-most-a-Homokhatsagon.pdf](https://szazadvegfolyoirat.hu/wp-content/uploads/2023/12/SZAZADVEG_2023_3_03_Tanyak-egykor-es-most-a-Homokhatsagon.pdf)

## Közlekedés és mobilitás az energiaszektornál

A közlekedés energiafelhasználása a városias térségekben a sűrűbb hálózat és a tömegközlekedés miatt fajlagosan kedvezőbb lehetne, azonban a falusias térségekből irányuló intenzív foglalkoztatási célú ingázás jelentős gázolaj- és benzinforgalmat generál. Ahogy az 1. és 8. ábra is látható a vármegye közlekedési célú energiafelhasználása és a személygépkocsi állománya jelentősen nőtt az elmúlt két évtizedben.

24. ábra: Kecskemét közlekedési vonzáskörzete az ingázók száma alapján (ingázók aránya a településnépségeének arányában)



Forrás: Kecskemét SUMP, 2016

A városias övezetekben a településszerkezet sűrűsége, az intézmények és szolgáltatások fizikai közelsége, valamint a kiépített tömegközlekedési hálózat miatt a közlekedés fajlagos energiaigénye elméletben jóval kedvezőbb paraméterekkel rendelkezik. A szuburbanizáció hatása, illetve a városok gazdasági és foglalkoztatási szerepe miatt a város vonzáskörzete nő<sup>18</sup>, amely többletterhelést helyez a városi közlekedésre.

- **Városias térség:** A nyilvános és célállomási töltőinfrastruktúra kiépítése a sűrűbben lakott területeken térül meg a leggyorsabban. A városon belüli napi megtett távolságok rövidek, ami tökéletesen illeszkedik a jelenlegi elektromos járművek hatótáv-karakterisztikájához, maximalizálva azok energiahatékonyságát a gyakori elindulás-megállás ciklusok során (Kecskemét SUMP, 2016).
- **Falusias térség:** Jellemző az egyéni gépjárműhasználat a közösségi közlekedés hiányosságai (vasúti kínálat – 140., 142., 145., 146., 155. számú vasútvonalak, illetve a hamarosan újra átadásra kerülő 150.-es vasútvonal, melyből a 140., 150. és a 155. van villamosítva) miatt. „Az elmúlt évtizedekben Bács-Kiskun vármegyében a vasút jeletős teret veszített mind a teher, mind a személyszállításban, különösen a rövidtávú személy és áruszállítás esetében. Ennek hálózati-kiépítettségi, elérhetőségi és kínálati-szolgáltatási okai is vannak.” (Bács-Kiskun Vármegyei Klímastratégia) Ez növeli a háztartások közlekedési célú energiakiadásait. A vármegye vasúti hálózatának.
- **Tanyás térség:** A nagy távolságok, a kiépített, szilárd burkolatú úthálózat hiánya, az aszfaltozott utaktól és a településközpontoktól való esetenként jelentős távolságok, valamint a specifikus terepviszonyok miatt itt a hagyományos személygépkocsik használhatósága korlátozott, emiatt a terepjáró képességű járművek és a mezőgazdasági gépek dominálnak (az elmúlt évek tendenciái miatt már csökken a mezőgazdasággal foglalkozók száma a tanyákon<sup>19</sup>). Ez volumenében önmagában ritkább közlekedésre ösztönzi az ott lakókat, de a használható járművek karakterisztikája miatt fajlagosan magas üzemanyag-felhasználást és szén-dioxid-kibocsátást eredményez. A szakpolitikai beavatkozásokat itt nem az infrastruktúra sűrítésére, hanem az igényvezérelt mobilitási szolgáltatásokra, a tanyagondnoki hálózatok megerősítése és azok járműparkjának megerősítésére és modernizációjára érdemes fókuszálni.

## Ipar és gazdaság: Eltérő fókuszpontok

Az ipari energiaigény Bács-Kiskunban a városi ipari parkokra (pl. Mercedes Kecskeméten) koncentrálódik<sup>20</sup>, a KSH adatai leírják, hogy 2024 első félévében az egy lakosra jutó ipari termelés a vármegyében elérte a 4 millió forintot, amely 40%-kal meghaladta az országos átlagot, ezen kiemelkedő ipari teljesítmény azonban nem egyenletesen oszlik el a vármegyei termelés döntő hányadát (63%) a járműgyártás biztosítja, ahol a modern, energiahatékony, de nagy volumenű villamosenergia- és földgázhasználat a jellemző.

Ezzel szemben a falusias térségekben a helyi kkv-k és a mezőgazdasági feldolgozóüzemek elavultabb infrastruktúrával dolgoznak, a vármegyében az összes regisztrált vállalkozás 18%-a<sup>21</sup> a mezőgazdaság, erdőgazdálkodás és halászat területén tevékenykedik. Ezek a falusi és kisvárosi üzemek alacsonyabb energiahatékonyságú gépparkkal dolgoznak. A mezőgazdasági

<sup>18</sup>[https://kecskemét.hu/moved\\_files/uploaded\\_files/prod/files/2019-09/kecskemét\\_fenntartható\\_varosi\\_mobilitasi\\_terve\\_sump.pdf](https://kecskemét.hu/moved_files/uploaded_files/prod/files/2019-09/kecskemét_fenntartható_varosi_mobilitasi_terve_sump.pdf)

<sup>19</sup> [https://szazadvegfolyoirat.hu/wp-content/uploads/2023/12/SZAZADVEG\\_2023\\_3\\_03\\_Tanyak-egykor-es-most-a-Homokhatsagon.pdf](https://szazadvegfolyoirat.hu/wp-content/uploads/2023/12/SZAZADVEG_2023_3_03_Tanyak-egykor-es-most-a-Homokhatsagon.pdf)

<sup>20</sup>

[https://www.ksh.hu/docs/szolgáltatások/adatigénylés/bács\\_kiskun\\_varmegye\\_gazdasagi\\_helyzetenek\\_alakulasa.pdf](https://www.ksh.hu/docs/szolgáltatások/adatigénylés/bács_kiskun_varmegye_gazdasagi_helyzetenek_alakulasa.pdf)

<sup>21</sup> [https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/ter\\_kep\\_2022.pdf](https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/ter_kep_2022.pdf)

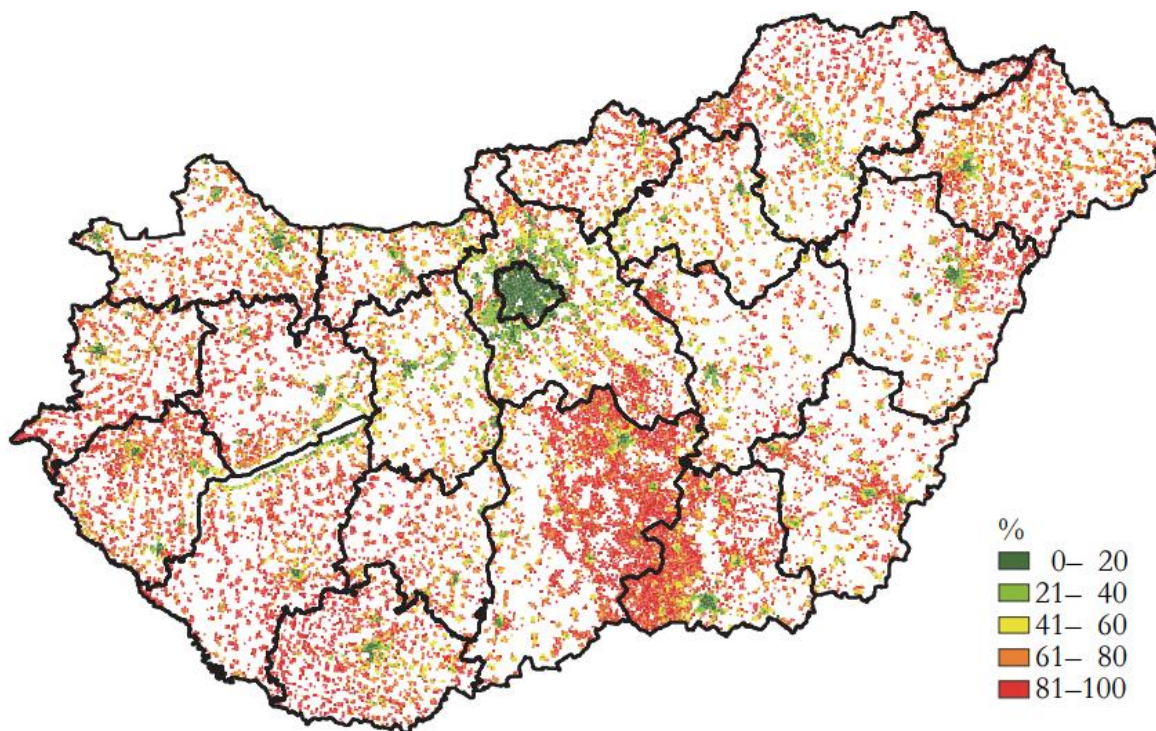
A tanyás térségek mezőgazdasági súlya, mint ahogy az már a 2.1.3-as fejezetben is megjegyzésre került, egyre alacsonyabb, azonban ahol folyik a gazdaság ott alapvetően a primer mezőgazdasági termelésen és állattartáson van a hangsúly, az energiafogyasztás is a mezőgazdasági szezonokhoz igazodik vélhetően. Ezen térségekben szükséges felmérni, hogy a meglévő folyamatok mennyire korszerűek.

A jövedelmi viszonyok és az energiaszegénység kockázata szintén területi differenciát mutat. Az egy lakosra jutó nettó belföldi jövedelem és a munkanélküliségi mutatók alapján a falusias, elszigeteltebb településeken a lakosság teherviselő képessége jóval alacsonyabb, ami korlátozza az önerőből megvalósítható energetikai beruházásokat, ezért jellemzőbb a hagyományos tüzelőanyagok használata (lásd 26. ábra).

The diagram illustrates the relationship between energy source quality and household economic position. The vertical axis represents 'Energy source quality' (Energiaforrás minősége) and the horizontal axis represents 'Household economic position' (Háztartások jövedelmi helyzete). The diagram is divided into four economic levels: 'Very low' (Nagyon alacsony), 'Low' (Alacsony), 'Medium' (Közepes), and 'High' (Magas). Energy sources are categorized into 'Modern energy sources' (Modern energiaforrások) and 'Traditional biomass' (Tradicionális biomassza). Modern sources include 'Clean energy sources' (Tiszta energiaforrások) like electricity and district heating, and 'Fossil energy sources' (Fosszilis energiaforrások) like gas, oil, and coal. Traditional biomass includes solid biomass (Szilárd tüzelőanyagok) like wood and agricultural waste, and 'Traditional biomass' (Tradicionális biomassza) like pellets and briquettes. The diagram shows that as household economic position improves, the quality of energy sources used also improves.

<sup>22</sup>[https://rekk.hu/downloads/projects/Az%20%C3%A9lismiszeripari%20KKV-k%20energiáhat%C3%A9konys%C3%A1gi%20potenci%C3%A1lbecsl%C3%A9se\\_final\\_study.pdf](https://rekk.hu/downloads/projects/Az%20%C3%A9lismiszeripari%20KKV-k%20energiáhat%C3%A9konys%C3%A1gi%20potenci%C3%A1lbecsl%C3%A9se_final_study.pdf)  
<sup>23</sup> [https://www.ksh.hu/statszemplé\\_archive/terstat/2025/2025\\_05/ts650501.pdf](https://www.ksh.hu/statszemplé_archive/terstat/2025/2025_05/ts650501.pdf)

26. ábra: A hagyományos tüzelőanyagok részaránya a lakott lakások fűtésében, 2022



Forrás: KSH<sup>24</sup>

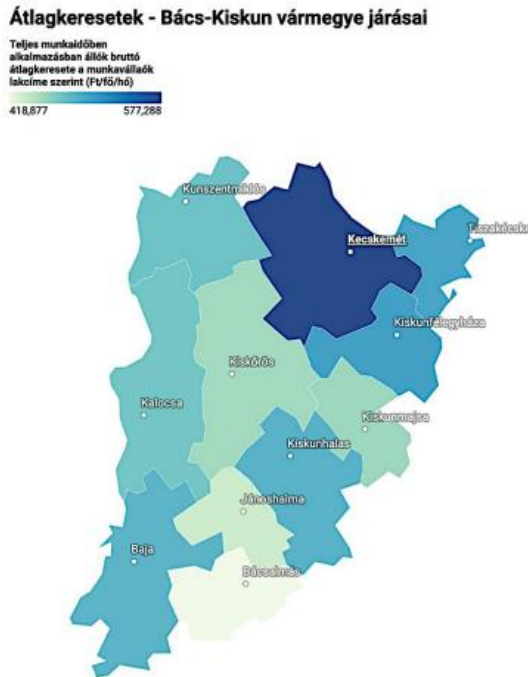
A városias térségekben (kiemelten Kecskemét, Baja) a lakásállomány összetétele vegyesebb. Jelentős arányban vannak jelen a többlakásos társasházak, a lakótelepi panelépületek. A városi lakosság jelentős része fér hozzá a centralizált, ezáltal hatékonyabban üzemeltethető és könnyebben zöldíthető távhő-szolgáltatáshoz (pl. Kecskemét – TERMOSTAR<sup>25</sup>).

Az előzőekben bemutatott infrastrukturális hiányosságok, nem független jelenségek, és nem pusztán műszaki kérdések, társadalmi-gazdasági okokra, a területi egyenlőtlenségekre és az energiaszegénység jelenlétére vezethetők vissza. A jövedelmi viszonyok és a munkaerőpiaci mutatók éles, strukturális kontrasztot rajzolnak ki Bács-Kiskun vármegye északi, valamint középső (fejlettebb, városias) és déli, határmenti (falusias, aprófalvas) járásai között (lásd 27. ábra), az alábbi térkép forrásául szolgáló tanulmány szerint a munkanélküliségi ráta is hasonló összefüggést mutat ki a térszerkezetben.

<sup>24</sup> [https://www.ksh.hu/statszemle\\_archive/terstat/2025/2025\\_05/ts650501.pdf](https://www.ksh.hu/statszemle_archive/terstat/2025/2025_05/ts650501.pdf)

<sup>25</sup> <https://termostar.hu/kiemelt-hirek/termostar-biomassza-beruhazas>

27. ábra: Átlagkeresetek – Bács-Kiskun vármegye járásaiban

Forrás: [https://www.bkmkik.hu/attachments/article/6962/Bacs\\_Kiskun\\_2024\\_elemzes\\_2024Publ.pdf](https://www.bkmkik.hu/attachments/article/6962/Bacs_Kiskun_2024_elemzes_2024Publ.pdf)

Ezen statisztikai adatok mögött az az összefüggés lehet, hogy a lakosság átlagos teherviselő és beruházási képessége a falusias és tanyás térségekben jóval alacsonyabb a városi átlagnál. Az épületek energetikai felújítása ingatlanonként több millió forintos tőkebefektetést igényel családi házaknál egyenként. A hitelből történő finanszírozás szintén nem jelent valós alternatívát. A periférikus településeken, a vályogházak forgalmi értéke alacsony, a felújítás kalkulált költsége meghaladhatja az ingatlannak a piaci értékét. Ebből az a következtetés vonható le, hogy a leginkább rászoruló falusias, tanyás térségekben az olyan pályázati források, melyek utófinanszírozásban vagy 50%-os támogatási intenzitási feltételek mellett valósulnak meg elérhetetlenné válnak.

A vármegye energiaátmenetének sikeressége azon múlhat, hogy a fejlesztéspolitikai eszközök képesek-e figyelembe venni ezeket a térségi különbségeket. A **városi térségekben az ipari energiahatékonyság, az elektromobilitás és az infrastruktúra fejlesztése lehet meghatározó**, míg a falusias és tanyás térségekben a lakossági energiahatékonysági programok, a megújuló energiaforrások decentralizált alkalmazása, valamint a célzott szociális és finanszírozási eszközök erősítése válhat kulcsfontosságúvá.

## 2.1.5 Időbeli tendenciák és szezonális mintázatok

A fejezet célja, hogy bemutassa Bács-Kiskun vármegye végsőenergia-felhasználásának időbeli dinamikáját, a fejezet főként hosszabb idősoros adatokra támaszkodik, klimatikus viszonyokat is bemutatva, így párhuzamosan jelenik meg az 1900-as évektől számított idősoros adat, illetve a 2000-es évektől számított konkrét fogyasztási adat, továbbá az éven belüli ingadozásokat bemutató adatsorok.

A KSH és az országos energetikai statisztikák alapján Magyarországon – és ezen belül Bács-Kiskunban – a villamosenergia-fogyasztás az elmúlt két évtizedben lassan, de tartósan növekvő tendenciát mutatott<sup>26</sup>, részben az elektrifikáció, a háztartási és ipari villamos berendezések terjedése, valamint a szolgáltatási szektor bővülése miatt. A földgázfogyasztás a 2000-es évek közepétől hullámzóan alakult, amit a gazdasági ciklusok, az energiaárak, a hatékonyságjavító intézkedések és az enyhébb telek egyaránt befolyásoltak. A vármegyei SECAP is rámutat, hogy a végsőenergia-felhasználás szerkezetében a villamos energia és a megújuló források részarányának növekedése, valamint a fosszilis energiahordozók arányának csökkenése a kívánatos irány.

Szezonálisan a télies időszakban a földgáz- és hőenergia-igény kiugróan magas a lakossági és közintézményi fűtés miatt, míg a nyári hónapokban a villamosenergia-fogyasztás nő a hűtési igények és a mezőgazdasági szárítás, öntözés, szellőztetés energiaigénye következtében. A mezőgazdasági szezonhoz kötődő, tavaszi-nyári időszakban a gépüzemeltetés és a vízgazdálkodás energiaigénye is tetőzik, különösen a Homokhátság aszályosodó területein, ahol a vízhiány mérséklésére irányuló projektek a vízpótlás és vízviisszatartás energetikai vonzatát is növelik. Tekintettel arra, hogy a vármegye vállalkozásainak közel fele 45%<sup>27</sup>-a mezőgazdaságban működik, ez egy jelentős mennyiségű szerzonális fogyasztást jelent. Hosszabb távon a klímaváltozás hatására a hűtési igények növekedése és a fűtési igények mérséklődése várható, ami az éves fogyasztási görbe alakját is módosítja: nyári csúcsok erősödése, téli csúcsok relatív enyhülése prognosztizálható.

### Szezonális és éven belüli dinamika

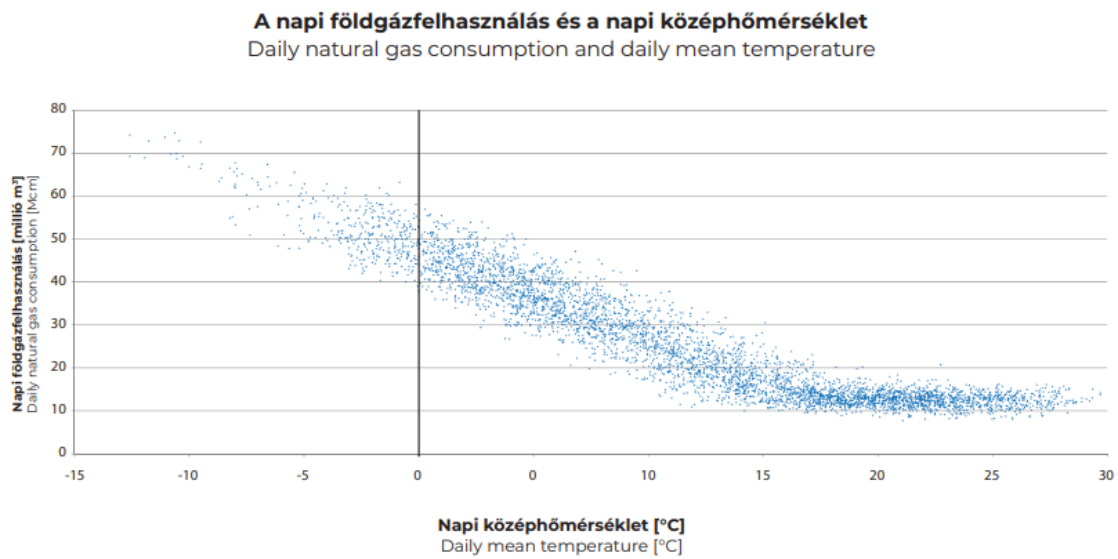
A fogyasztási mintázatok eltolódása már rövid távon is érzékelhető a vármegyei adatokban:

- **Téli időszak:** A fűtési célú földgázigény továbbra is meghatározó, bár az emelkedő hőmérsékleti trendek miatt a fűtési száma országosan és a vármegyében is csökken. Ez középtávon a lakossági gázfelhasználás mérséklődését vetíti előre enyhébb telek mellett. A téli időszakban a földgázfelhasználás ingadozása a hőmérséklet függvénye, lásd az alábbi ábrán.

<sup>26</sup> [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/kor/hu/kor0068.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0068.html)

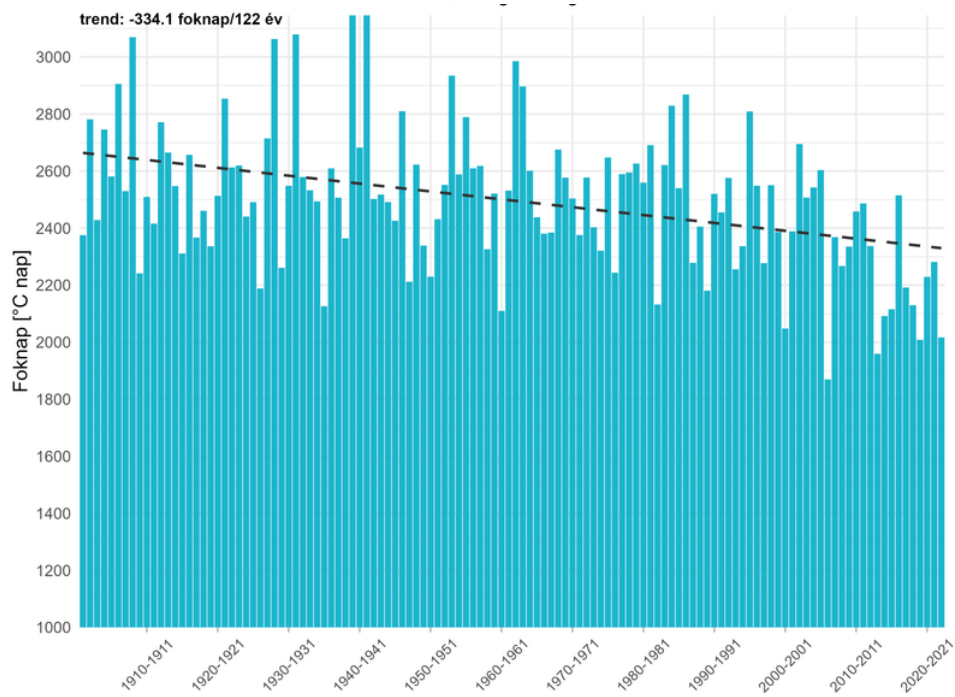
<sup>27</sup> [https://www.bkmkik.hu/attachments/article/6962/Bacs\\_Kiskun\\_2024\\_elemzes\\_2024Publ.pdf](https://www.bkmkik.hu/attachments/article/6962/Bacs_Kiskun_2024_elemzes_2024Publ.pdf)

28. ábra: A napi földgázfelhasználás és a napi középhőmérséklet



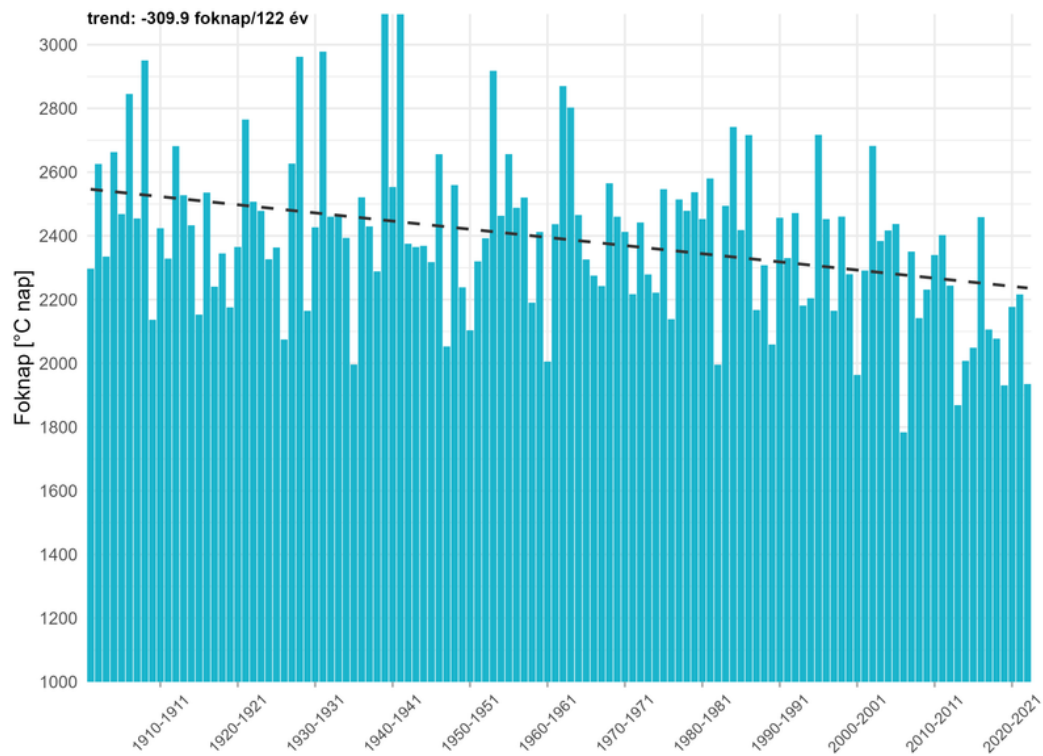
Forrás: A magyar földgázrendszer 2024. évi adatai, MEKH/FGSZ

29. ábra: Fűtési foknapok éves összege 1901/2-2022/23 között (fűtési időszak: 09.15-05.15) Országos átlag



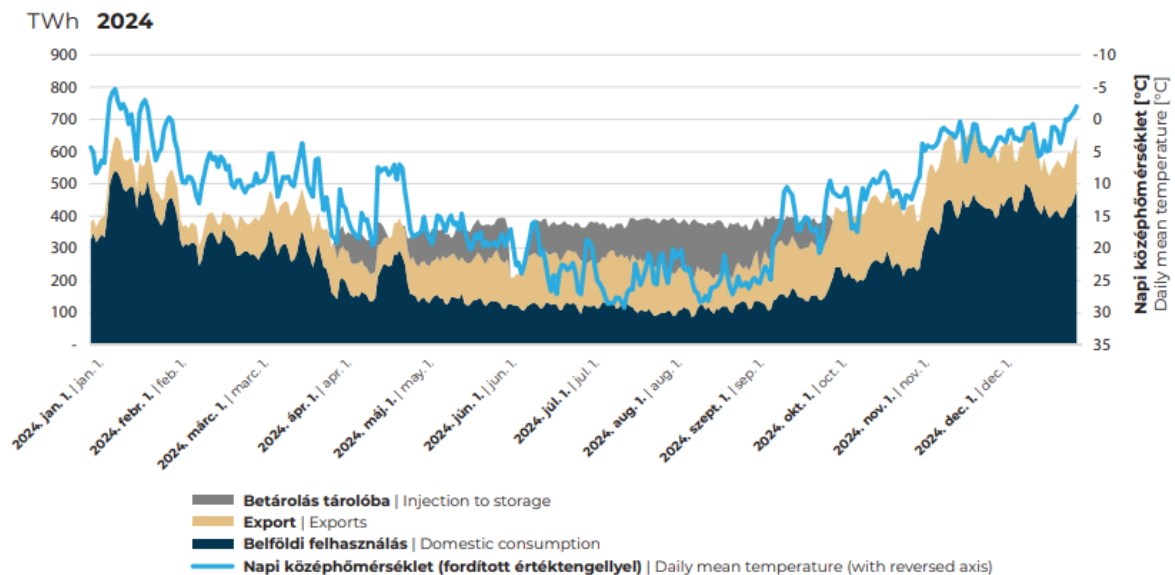
Forrás: HungaroMet Nonprofit Zrt.

30. ábra: Fűtési foknapok éves összege 1901/2-2022/23 között (fűtési időszak: 09.15-05.15) Kecskemét



Forrás: HungaroMet Nonprofit Zrt.

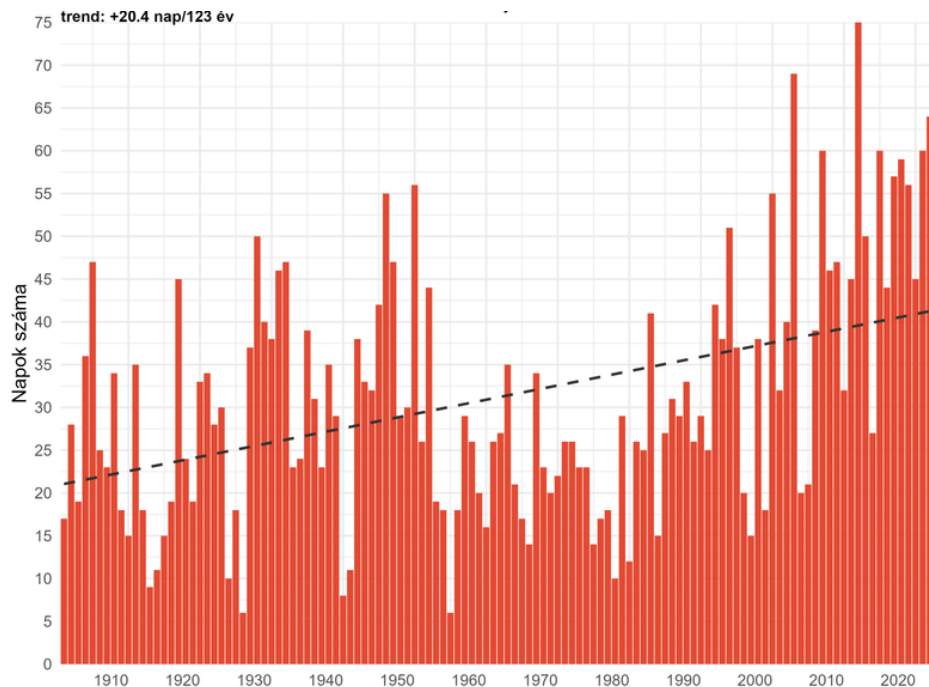
31. ábra: Napi földgázforgalom szezonális ingadozása, 2024



Forrás: MEKH, A Magyar Földgázrendszer 2024. évi adatai

- **Nyári időszak:** A villamosenergia-fogyasztás nyári csúcsa egyre intenzívebbé válik. Ennek oka a városi hősziget-effektus miatti hűtési igény növekedése, valamint a mezőgazdasági szektor (szárítás, öntözés, szellőztetés) szezonális terhelése. A vármegye déli részén a hőségnapok (napi maximum  $30^{\circ}\text{C}$  éves száma 21 nappal nőtt az elmúlt évszázadban.

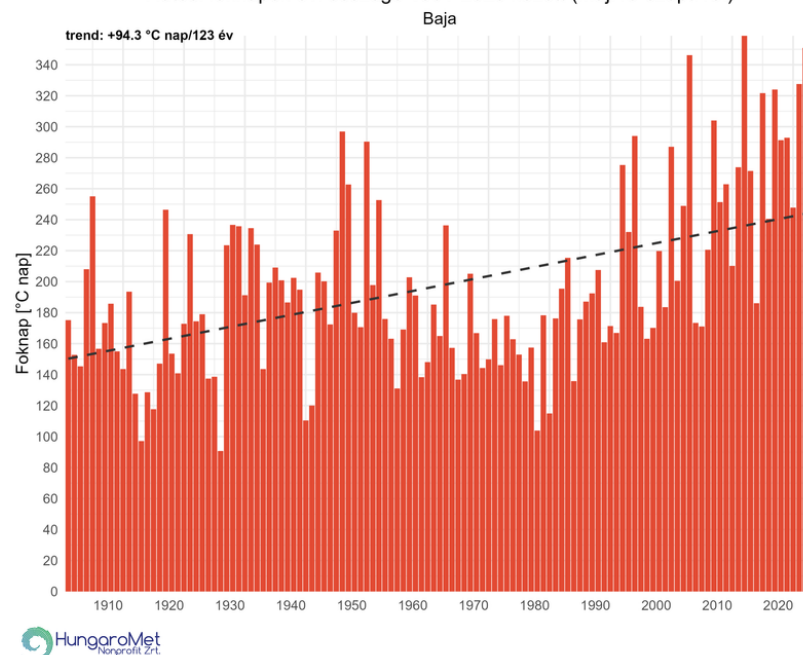
32. ábra: Hőségnapok száma ( $T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$ ) 1901-2023 között, Baja



Forrás: HungaroMet Nonprofit Zrt.

33. ábra: Hűtési foknapok évi összege 1901-2023 között, Baja

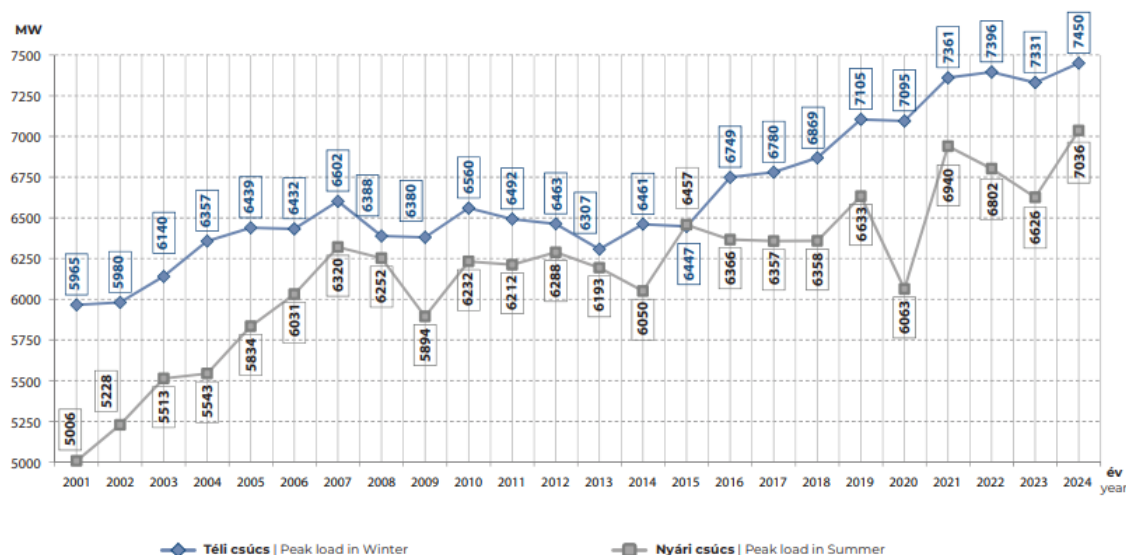
Hűtési foknapok évi összege 1901-2023 között (máj.15-szept.15.)



Forrás: HungaroMet Nonprofit Zrt.

Ahogy a lenti ábrán látható, a villamosítás elterjedésével a villamosenergia hálózat csúcsterhelése télen és nyáron is tendenciózusan emelkedik.

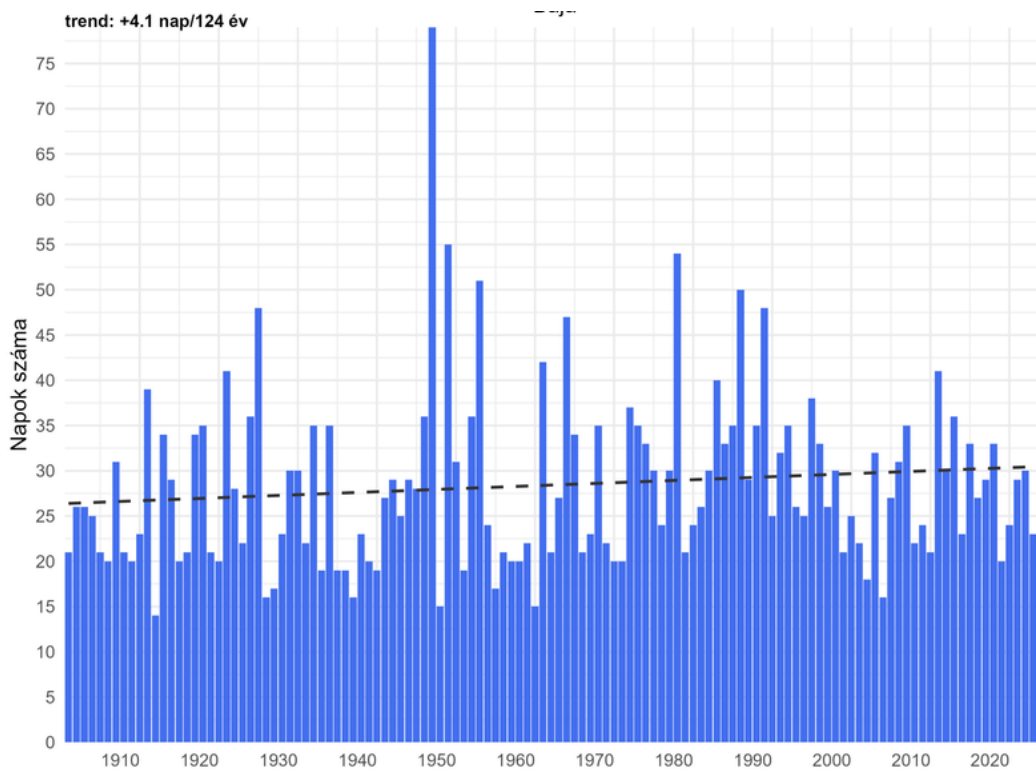
34. ábra: A téli és nyári csúcsok alakulása, 2001-2024



Forrás: A magyar villamosenergia rendszer (VER) 2024. évi adatai, MEKH/FGSZ

- **Aszály és vízpótlás:** A csapadékmentes időszakok hossza megnőtt, és gyakran eléri a 30 napot, ami a vízpótló rendszerek (szivattyútelepek) kiszámíthatatlan, de kritikus energiaigényét generálja a tavaszi-nyári hónapokban.

35. ábra: Az egymást követő száraz napok maximális száma 1901-2024 között, Baja



Forrás: HungaroMet Nonprofit Zrt.

**Városias térségek:** Az agglomerációk, megyeszékhelyek és a főváros energetikai profilját egy globálisan is ismert egyedi meteorológiai-urbanisztikai jelenség, a **Városi Hősziget Effektus**<sup>28</sup> határozza meg, amely drámaian felerősíti a nyári szezonális áramcsúcsokat. A nagy kiterjedésű, sűrűn beépített betonnal borított, az aszfaltozott és kövezett felületek rendkívül magas hőelnyelő képessége (albedó) és a párologtató zöldfelületek kritikusan alacsony aránya, miatt a városok belső mikroklímája radikálisan eltér a környezetüktől. Nyári éjszakákon, amikor a beton kisugározza a nappal elnyelt hőt, egy sűrűn beépített város (alacsony zöldfelületi mutatóval) éjszakai hőmérséklete akár 4–8 °C-kal is magasabb lehet, mint egy falusias, tanyás térségben.

Ennek az városi hősziget jelenségnek az energetikai következményei súlyosak. Ahogy a városi hőmérséklet napközben tartósan 25–30 °C felett marad, a lakosság és a kiterjedt szolgáltató szektor (hatalmas üvegfelületű irodaházak, bevásárlóközpontok, serverparkok) egyidejűleg indítja be a klímaberendezéseket. A légkondicionálók energiaigénye exponenciálisan nő a külső hőmérséklettel, mivel a termodinamikai törvényszerűségek értelmében a hűtőközegnek egyre forróbb környezetbe kell a belső térből elvont hőt kiszivattyúznia.

Ez a jelenség nem csupán a lakosság és a vállalatok villanyszámláját terheli meg a nyári hónapokban, de beindít egy katasztrofális pozitív visszacsatolási hurkot (egy energetikai ördögi kört) is: a klímaberendezések kültéri egységei a belső térből elvont hulladékhőt közvetlenül a szűk utcákba, a kanyon-szerű épülettömbök közé fűjják, lokálisan tovább fokozva a kinti városi hősziget hatást.<sup>29</sup>

Télen a városok energiaellátása paradox módon sokkal stabilabb és kiszámíthatóbb szezonalitást mutat. A hazai 99 településen (döntően a városokban) működő, összesen 217 rendszert magába foglaló, és mintegy 660 ezer háztartást kiszolgáló távhőrendszer<sup>30</sup> szinte kizárólag a városiasodott közegekre jellemző. A távhőrendszerek 2021-ben nagyságrendileg 48,9 PJ (1,23 milliárd m<sup>3</sup>) gázt égettek el.<sup>31</sup> Bár ez masszív téli fosszilis gázfelhasználást jelent, országos hálózati szempontból ez egy "szelídített", jól menedzselhető szezonalitás. A nagy, központi kogenerációs (áramot és hőt egyszerre termelő fűtőerőművi) blokkok termodinamikai hatásfoka kiváló, a diszpécserok által vezérelt terheléselosztás pedig precízen tervezhető, a városi hősziget hatás télen energetikailag kedvező: mivel a városokban 1-2 fokkal melegebb van, a panel- és téglalakások fajlagos fűtési energiaigénye némiképp alacsonyabb, mint a szélnek kitett, nyílt vidéki házaké.

## Falusias térségek

A falvakban és nagyközségekben lakó népesség esetében a szezonális arculata eltér a várositól. Ezekben a térségekben a nyári elektromos hűtési csúcsok – a nagyobb zöldterületek mikroklíma-szabályozó hatása, az épületek természetes kereszt-szellőzése, a vastagabb árnyékoló lomboszat és az alacsonyabb jövedelmi szint miatti csekélyebb klímapenetráció következtében – sokkal kevésbé terhelik meg az országos áramhálózatot. Ehelyett az infrastrukturális kritikus pontot a téli fűtési időszak szezonálisitása, és az ehhez szorosan kapcsolódó szociális és ingatlanpiaci deficit jelenti.

A falusias és községi épületállomány gerincét a szocializmus évtizedeiben, a 60-as és 80-as évek között tömegesen felhúzott, úgynevezett "Kádár-kockák" adják. Ezek az épületek

<sup>28</sup><https://www.novenyvedoszer.hu/turizmus/a-csendes-pusztito-a-varosi-hosziget-effektus?toBBCikk=1?toBBCikk=1>

<sup>29</sup> [https://www.ksh.hu/statszemle\\_archive/2011/2011\\_04/2011\\_04\\_379.pdf](https://www.ksh.hu/statszemle_archive/2011/2011_04/2011_04_379.pdf)

<sup>30</sup> [https://rekk.hu/downloads/projects/ECF\\_HU\\_Gas\\_phaseout\\_REKK\\_study\\_final.pdf](https://rekk.hu/downloads/projects/ECF_HU_Gas_phaseout_REKK_study_final.pdf)

<sup>31</sup> [https://mtvsz.hu/uploads/files/BW-MTVSZ-HU-Energypoverity-study\\_Energiaszegenyseg\\_2022marc\\_Life.pdf](https://mtvsz.hu/uploads/files/BW-MTVSZ-HU-Energypoverity-study_Energiaszegenyseg_2022marc_Life.pdf)

(amelyek döntően 30 cm vastag tömör téglá, B30-as blokk, esetleg salakblokk falazattal épültek, szigetetlen fafödémekkel, korszerűtlen egyrétegű üvegezéssel ellátott kapcsolt gerébtokos nyílászárókkal) energetikai szempontból nem ideálisak. Fűtési célú energiaigényük fajlagosan akár kétszer-négyszer nagyobb is lehet négyzetméterenként, mint egy átlagos városi panellakásé vagy egy modern, hőszigetelt társasházé. Emiatt a vidéki téli szezonális amplitúdója (a nyári és téli energiaigény közötti különbség) jelentős.<sup>32</sup>

A KSH legfrissebb, 2022-es népszámlálási adatain alapuló térinformatikai (1 km<sup>2</sup>-es rácshálós) kutatások rávilágítanak arra a strukturális anomáliára, hogy a falusias övezetek egy úgynevezett "duális hálózati" modellt alkalmaznak. A hivatalos statisztikák szerint a vezetékes földgázszolgáltatás az ország településeinek kilenctizedében, mintegy 90%-ában fizikailag ki van építve. Azonban a hálózat megléte nem jelenti a hálózat használatát. A rácsatlakozás magas tökétköltsége, vagy egyszerűen az energiahordozó (földgáz) folyamatos drágulása sok vidéki, alacsony jövedelmű család számára megfizethetetlen. Emiatt a vidéki térségekben – a téli csúcsokat nem a modern állami gáz- vagy villamos hálózat elégíti ki, hanem a lakosság visszacsúszik az "energialétra" alsó fokaira, és tömegesen tér vissza az alternatív és hagyományos szilárd tüzelőanyagok (tűzifa, szén) használatához (lásd 24. ábra). A "beragadt" infrastruktúrájú úgynevezett átmeneti rácsok (transition grids) esetében a lakosság képtelen kitörni ebből a technológiai csapdából. Ez az eltolódás a szilárd biomassza felé a téli energiacsúcsokat "láthatatlanná" teszi az állami gáz- és áramhálózatok terhelési statisztikáiban, ugyanakkor rendkívül súlyos lokális ökológiai, egészségügyi és társadalmi kríziseket generál. Amikor beköszönt a januári hidegszűcs, a falusias térségekben a tűzifa-, szén- és kifejezetten a környezetszennyező lignitfogyasztás az egekbe szökik.

A téli szezonális a falvakban szorosan összefügg az energiaszegénység jelenségével. Az energiaszegénység definíció szerint az az állapot, amikor a háztartás nem rendelkezik a komfortos élethez elengedhetetlen energiaszolgáltatásokkal<sup>33</sup>, jellemzően jövedelmi okokból. Ezen háztartások számára a fűtési szezon egy állandó gazdasági vészhelyzet: a legszegényebb 20% havi jövedelmének közel 15%-át kénytelen tisztán energiára költeni, ami gyakran meghaladja a gyógyszerre, kommunikációra és ruházzkodásra fordított teljes keretüket együttesen

## Tanyás térségek

A tanyavilág – amely bár a legkisebb demográfiai súllyal bír, de területi kiterjedését tekintve jelentős a vármegyében egy teljesen sajátos, a modern közműhálózatoktól jellemzően elzárt, vagy korlátozottan energetikai szigeteket alkot, ahogy az a 2.1.3-as fejezetben bemutatásra került. A tanyás településtípusokban a vezetékes földgáz infrastrukturálisan teljesen hiányzik, lévén a csővezeték-hálózat kiépítése gazdaságilag irracionális lenne a nagy távolságok miatt. A villamosenergia-ellátás többnyire kiépített azok kapacitása viszont korlátozott lehet, ezért alapvetően szigetüzemű megoldásokra kényszerülnek. Ezekben a perifériás térségekben a szezonális energiacsúcsokat a természeti erőforrásokhoz való korlátozott hozzáférés és az infrastrukturális elzártság határozza meg. Mivel a vezetékes gázhálózat mint fűtési puffer nem opció, a téli fűtési szezon teljes súlya a biológiai tüzelőanyagokra (tűzifa, rőzse, mezőgazdasági nyesedék) és az aránytalanul drága palackos PB-gázra hárul. A hazai szociológiai és vidékfejlesztési kutatások rámutatnak, hogy az erőforráshiányos tanyás területeken a téli fűtési csúcsokra adott társadalmi válasz nem a modern technológiai adaptáció, hanem a fogyasztáskorlátozás<sup>34</sup>. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a téli szezonális idején a tanyasi

<sup>32</sup> [https://mtvsz.hu/uploads/files/BW-MTVSZ-HU-Energypoverity-study\\_Energiaszegenyseg\\_2022marc\\_Life.pdf](https://mtvsz.hu/uploads/files/BW-MTVSZ-HU-Energypoverity-study_Energiaszegenyseg_2022marc_Life.pdf)

<sup>33</sup> [https://mtvsz.hu/uploads/files/BW-MTVSZ-HU-Energypoverity-study\\_Energiaszegenyseg\\_2022marc\\_Life.pdf](https://mtvsz.hu/uploads/files/BW-MTVSZ-HU-Energypoverity-study_Energiaszegenyseg_2022marc_Life.pdf)

<sup>34</sup> [https://real.mtak.hu/218665/1/2025\\_1\\_2\\_Koszeghy.pdf](https://real.mtak.hu/218665/1/2025_1_2_Koszeghy.pdf)

családok drasztikus komfortcsökkenést szenvednek el: nem fűtik ki az egész házat, lezárják a szobák nagy részét, egyetlen, közepén álló kályhával rendelkező helyiségbe (jellemzően a konyhába) zsúfolódnak össze.

A tanyáknak van egy markáns nyári szezonális profilja is, amely a villamos hálózatokon lecsapódik. Ez pedig az elszigetelt létfenntartásból és a háztáji agrárfunkciókból fakad (ahol még van). Mivel a közüzemi, vezetékes ivóvízellátás a tanyavilág jelentős részén hiányos, a vízbeszerzés fúrt vagy ásott kutakra támaszkodik. A nyári aszályok és tartós kánikulák idején a saját kutakból történő szivattyúzás az állatállomány itatásához és a háztáji konyhakerti fóliasátrak, veteményesek öntözéséhez napi szintű, a késő délutáni órákra fókuszáló, erős szezonális villamosenergia-terhelést okoz a gyenge tanyavillamosítási hálózatokon.

### Várható jövőbeli trendek az energiaigényben

A gazdasági fejlődés, az ipari-logisztikai beruházások és a népességmozgások alapján Bács-Kiskunban **középtávon mérsékelt energiaigény-növekedés valószínű**, különösen a **villamosenergia-felhasználás** és az **elektromobilitás terén**. A napelemes rendszerek gyors terjedése – országosan is, és a magas napenergia-potenciállal rendelkező alföldi térségekben különösen – a villamosenergia-termelés dekarbonizációját támogatja, ugyanakkor **új kihívásokat támaszt a hálózati irányítás, a rugalmassági szolgáltatások és az energiatárolás területén**. A biomassza-alapú hőtermelés és a biogáz-hasznosítás bővülése **reális potenciált** jelent a mezőgazdasági melléktermékekkel bőven rendelkező vármegye számára, de fenntarthatósági szempontból **kulcsfontosságú a talajvédelmi és élelmiszer-termelési szempontokkal való összehangolás**.

Az **energiahatékonysági intézkedések** – épületkorszerűsítések, hatékonyabb technológiák, digitális energiamedzsent – **várhatóan érdemben mérséklék a fajlagos energiaigényeket**, így az összesített energiafelhasználás növekedése a gazdasági kibocsátás emelkedéséhez képest visszafogottabb lehet. A falusias és tanyás térségekben az energiahatékonysági beruházások üteme döntően a támogatási rendszerekhez, a háztartások jövedelmi helyzetéhez és a tájékoztatási-tanácsadási szolgáltatásokhoz kötődik, ezért az energiaszegénység mérséklése és a célzott programok jelentik a legfontosabb beavatkozási terepet. A klímaszcenáriók alapján a Homokhátságon a vízhiány és az aszály fokozódása a jövőben többlet energiaigényt generálhat a vízpótlás, az öntözés és a vízviSSzatartási infrastruktúra üzemeltetése terén, ami a mezőgazdasági energiafogyasztási profil átalakulását vetíti előre.

### 2.1.6 Klímaváltozás és hőmérsékletváltozások hatása

Bács-Kiskun vármegye éghajlati viszonyait a XX. század kezdete óta rögzített meteorológiai adatok alapján a melegedő tendencia jellemzi. A kecskeméti meteorológiai főállomás 1901 és 2000 közötti adatsorai alapján a homogenizált trendmeredekség  $0,62^{\circ}\text{C}$  100 év növekedést mutatott, azonban a folyamat az ezredfordulót követően drasztikusan felgyorsult. 1901 és 2015 között a vármegye évi átlaghőmérséklete összesen mintegy  $1,5^{\circ}\text{C}$  -kal emelkedett. Ez a melegedés nem egyenletes eloszlású; a legészakibb Kunszentmiklósi járásban a növekedés némileg elmarad a vármegyei átlagtól, míg a déli, Bajai és Bácsalmási járásokban az emelkedés intenzívebb.

A klíamodellek – mint az ALADIN-Climate és a RegCM – egybehangzóan a felmelegedés további fokozódását vetítik előre. A 2021–2050-es időszakra vonatkozó projekciók szerint az éves átlaghőmérséklet további  $1\text{--}2^{\circ}\text{C}$  -kal nőhet az 1961–1990-es bázisidőszakhoz képest. A 2035–2046 közötti középtávú időszakban az átlaghőmérséklet  $10\text{--}23\%$ -kal is magasabb lehet a

korábbi évtizedek átlagánál. Az évszázad végére (2071–2100) a modellek már 3–3,5°C -os növekedést valószínűsítanak, ami a természetes környezet és az épített infrastruktúra számára egyaránt kritikus terhelést jelent.

### Klímaszcenáriók hatása (2030–2050)

Az éghajlati modellek (RCP4.5 és RCP8.5 forgatókönyvek) alapján az energiafelhasználás szerkezete 2050-ig drasztikusan átalakul:

- **Hűtési foknapok (CDD):** Az RCP8.5 (pesszimista) szcenárió szerint a hűtési energiaigény növekedése Bács-Kiskunban az országos átlagot is meghaladhatja, a hőségnapok száma a vármegye déli részén akár további 15–20 nappal is nőhet 2050-re.
- **Fűtési foknapok (HDD):** Ezzel párhuzamosan a fagyos napok száma a vármegye déli részén akár 35 nappal is csökkenhet, ami a téli hőigény strukturális visszaesését eredményezi.
- **Energia-egyensúly:** Az RCP4.5 forgatókönyv szerint a század közepére a téli-nyári hőösszeg egyenlege kiegyensúlyozottabbá válhat, de a nyári hálózati terhelés csúcsai a hűtés miatt kritikusabbá válnak a hálózati irányítás számára.

Szélsőséges hőmérsékleti események és foknapok eltolódása. A középhőmérséklet emelkedésénél jóval beszédesebb a szélsőséges napok számának változása. A 30 °C feletti maximumhőmérsékletű hőségnapok száma Bács-Kiskunban az elmúlt száz évben átlagosan 16–21 nappal emelkedett. A jövőbeli várakozások szerint 2021–2050 között további 20–30 nappal nőhet a hőhullámos napok éves száma. Ezzel párhuzamosan a téli fagyos napok száma (amikor a minimumhőmérséklet 0°C alá süllyed) 15–25%-kal mérséklődhet.

Ezek a változások közvetlen és drasztikus hatást gyakorolnak az épületek energiafelhasználására a fűtési és hűtési foknapok módosulásán keresztül. A fűtési foknapok számának csökkenése elméletileg mérsékli a téli földgáz- és távhőfelhasználást, azonban a kutatások rámutatnak, hogy a fűtési igény mérséklődése nem ellensúlyozza a hűtési igény ugrásszerű növekedését.

A mezőgazdasági tevékenység szempontjából a magasabb hőmérséklet, a gyakori aszályos időszakok és a szélsőséges időjárási események (hőségnapok, villámárvizek, jégverések) együttesen terméskiesést, fokozott öntözési igényt és nagyobb kockázatot jelentenek. Ez közvetlenül növelheti az öntözéshez, vízpótláshoz, gépüzemeltetéshez szükséges energiafelhasználást, különösen a Homokhátságon, ahol az elmúlt évtizedekben mintegy 1450 millió köbméter víz hiányzott a térségből, és a talajvízszint folyamatosan csökken. A hőmérséklet-emelkedés ugyanakkor kedvezően hat a napenergia-potenciál kihasználására, hiszen a napos órák száma magas, ám a csapadékhiány és a vízhiány miatt a biomassza-potenciál egyes szegmensei (pl. bizonyos növénykultúrák) csökkenhetnek vagy kockázatosabbá válhatnak.

### Csapadék- és időjárási mintázatok változása és energetikai következmények

A Homokhátságra vonatkozó vizsgálatok szerint a csapadék éven belüli eloszlása átrendeződik: a nyári csapadék mennyisége csökken, a téli csapadék aránya nő, a hóesés viszont visszaszorul, és az összcsapadék mennyisége is mérséklődhet. A melegebb, szárazabb nyarak fokozzák a párolgást, ami tovább csökkenti a talajvíz és felszíni vizek mennyiségét, így a vízellátás, az öntözés és a természetes ökoszisztémák fenntartása kihívásokkal tüzdel. A Homokhátság vízgazdálkodási kihívásaira irányuló természetközeli vízmegtartási megoldások – mint a

lefolyáslassítás, talajvízképzés, zöldinfrastruktúra-fejlesztés és tájhasználat-váltás – lényegesen kisebb energiaigényűek, mint a hagyományos nagyinfrastruktúrák (pl. szivattyús vízpótlás). Ezek a beavatkozások a csapadék helyben tartására fókuszálnak: pl. belvízcsatornák szelektív lezárása, réti nedves rétek helyreállítása, szántók talajkímélő műveléssel (növénytakaró, kontúrvetés) történő kezelése, valamint erdősítés és vizes élőhelyek rekonstrukciója a talaj párolgás-csökkentése és infiltráció-növelése érdekében. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a nyári csapadékhiányt részben a téli-tavaszi csapadékok jobb hasznosításával ellensúlyozzák, csökkentve a párolgást és javítva a talajvízszinteket, ami hosszú távon stabilizálja az ökoszisztémákat és a mezőgazdasági termelést.

Ezekkel szemben a nagyinfrastruktúrák – pl. a Duna–Tisza közti Homokhátság vízpótlási programjai (Homokhátság I–II.) – szivattyútelepeket, távvezetéseket, tározókat és gravitációs elosztórendszereket alkalmaznak a Duna vagy Tisza vizének átemelésére (pl. Hajós–Kéleshalom szivattyútelep 1 millió m<sup>3</sup>-es tározóval).

### **Energiaigény-összehasonlítás**

A természetközeli vízmegtartási módszerek energiaigénye minimális vagy nulla: nincs folyamatos szivattyúzás, csupán esetleges kis léptékű karbantartás (pl. csatornázárok működtetése, élőhely-gazdálkodás), ami évente néhány kWh/hektár szinten tartható, szemben a nagyprojektek 10–100 kWh/hektár/év folyamatos fogyasztásával (szivattyúk, áramlás-szabályozás). Például a 2009-es mintaprojektben a vízmegtartás révén a talajvízszintek megemelkedése mikroklimát javított anélkül, hogy jelentős energiát igényelt volna, míg a Homokhátság II. ütem szivattyús rendszerei (pl. DVCS-duzzasztó) tartós villamosenergia-fogyasztást generálnak a víz átemelésére (45 m szintkülönbség). A vízmegtartás révén akár 20–50%-kal csökkenthető a jövőbeli öntözési energiaigény is, mivel jobb talajvízkészlet kevesebb felszíni víz átemelését teszi szükségessé.

### **Megvalósítási feltételek és korlátok**

A vízmegtartás sikere a tájhasználat-váltáson múlik: mezőgazdasági gyakorlatok átalakítása (szárazságtűrő növények, csökkentett öntözés), erdőtelepítés, Natura 2000 élőhelyek védelme szükséges, ami közösségi részvételt és jogszabály-módosítást (pl. belvízkezelés rugalmasítása) igényel. Korlátja, hogy rövid távon nem pótol minden deficitet (pl. extrém aszályokban), ezért hibrid modell ideális: vízmegtartás alapként, célzott vízpótlással kiegészítve. A Homokhátság projektjei már integrálják ezeket (pl. holtágak vízviszatarítása, kiegyenlítő tározók), ami mutatja a két megközelítés összehangolásának realitását.

A **vízenergia-potenciál** Magyarországon és Bács-Kiskunban is korlátozott, és a kedvezőtlen hidrológiai trendek, valamint a társadalmi-környezeti aggályok miatt a vízenergia bővítése nem reális opció, ezért a csapadék- és vízháztartási változások inkább kockázatot, semmint energetikai lehetőséget jelentenek.

A **szélenergia** országos szinten stagnáló, korlátozott kapacitással rendelkezik a szabályozási környezet miatt, így Bács-Kiskun vármegyében sem várható jelentős szélenergia-bővülés, amíg a szabályozási környezet nem változik; a klímaváltozásból fakadó szélviszony-változások ezért inkább az erdőgazdálkodásra és a talajerózióra hatnak, mintsem az energiatermelésre. A megújuló energiaforrások közül ezért a **napenergia-alapú villamosenergia-termelés, a fenntartható biomassza-hasznosítás és a geotermikus energia lokális alkalmazása** jelenti a legfontosabb adaptációs és mitigációs lehetőséget a vármegye számára. Fontos azonban

megjegyezni, hogy amennyiben a szabályozási környezet megváltozik, műszaki potenciál van a szélenergiafejlesztésben a vármegyében is.

### **Napenergia: A sugárzás és a hőmérséklet egyensúlya**

A vármegyében a napsütéses órák száma magas (évente közel 2000 óra), ami ideális környezetet biztosít a fotovoltaikus rendszereknek. 2024-re a HMKE száma meghaladta a 18 000 darabot, és a települések közel felében üzemel legalább 0,3 MW teljesítményű napelempark.

Azonban a hőmérséklet-emelkedés negatívan befolyásolja a napelemes rendszerek hatásfokát. A napelemcellák névleges teljesítményüket 25 °C-os üzemi hőmérsékleten adják le; e felett minden egyes foknyi emelkedés típusonként 0,3–0,5%-os teljesítménycsökkenést okoz. A nyári hőségriadók idején, amikor a léghőmérséklet 35–40 °C, a sötét napelemfelületek akár 60–70 °C-ra is felhevülhetnek. Ez a csúcsgugárzás időszakában akár 15–20%-os hatásfokromlást is eredményezhet. Ráadásul a tartós hőség az inverterek hűtési igényét is növeli, és amennyiben az eszköz nem tudja leadni a hőt, a beépített védelem leszabályozza a teljesítményt, vagy biztonsági okokból leállítja a termelést. Emiatt a vármegyei stratégia olyan innovatív megoldásokat javasol, mint a panelek és a tetőszerkezet közötti átszellőzés fokozása, vagy a hibrid (PVT) rendszerek alkalmazása, ahol a felesleges hő használati melegvíz előállítására fordítják.

### **Geotermikus energia: A Pannon-medence adottságainak kiaknázása**

Bács-Kiskun vármegye geotermikus potenciálja országos viszonylatban is kiemelkedő. A geotermikus gradiens értéke itt átlagosan 5°C /100 m, ami mintegy másfélszerese a világtátlagnak. Ennek oka, hogy a Pannon-medencében a földkéreg vékonyabb (24–26 km), így a forró földköpeny közelebb van a felszínhez. A mért hőáram-értékek (átlagosan 90,4mW/m<sup>2</sup>) szintén jelentősen meghaladják az európai átlagot.

A vármegye területén számos kihasználatlan vagy alulhasznosított termálvízkút található. Kiemelkedik a balotaszállási kút 101 °C -os kifolyó hőmérsékletével, valamint a Kecskeméti geotermikus koncessziós terület. A stratégiai cél a geotermikus energia kaszkádrendszerű hasznosítása:

1. Magas hőmérsékleti szakasz: Távhőszolgáltatás és ipari technológiai hőigények kielégítése.
2. Közepes hőmérsékleti szakasz: Mezőgazdasági üvegházak és fóliasátrak fűtése.
3. Alacsony hőmérsékleti szakasz: Rekreatív célú fürdővíz-szolgáltatás és haltenyésztés.

A fenntarthatóság alapfeltétele a használt termálvíz visszasajtolása a vízzáró rétegek nyomásának megőrzése és a felszín alatti vízkészletek védelme érdekében. Kiskunhalason már megkezdődött egy ilyen rendszer kialakítása, amely egy termelő és egy visszasajtoló kutat foglal magába.

## **Biomassza-potenciál és a vízhiány összefüggései**

A biomassza-potenciál Bács-Kiskunban kettős szorításban van. Egyrészt a mezőgazdasági és erdészeti melléktermékek tetemes mennyisége (hígrágya, szalmapép, kukoricaszilázs) jelentős biogáz-alapanyagot szolgáltat, amivel zöldáram és hő állítható elő. Másrészt viszont a Homokhátság drasztikus vízhiánya és a talajvízszint süllyedése közvetlenül veszélyezteti a biomassza-termelés stabilitását.

Az aszályérzékeny növénykultúrák hozama bizonytalanná válik, a faállományok (különösen a fenyvesek) produkciója pedig a NATÉR vizsgálatok szerint jelentősen csökkenhet a következő évtizedekben. Az erdők tűzveszélyessége a szárazodás miatt szintén nő, ami nemcsak ökológiai kár, hanem a fatermési biomassza-potenciál megsemmisülését is jelentheti. A vármegyei környezetvédelmi program ezért a biomassza energetikai célú égetése helyett annak teljes körű, magasabb hozzáadott értékű hasznosítását (például gyógyászati alapanyagként) javasolja előtérbe helyezni.

## **Társadalmi sérülékenység és adaptációs stratégiák**

Az éghajlatváltozás hatásai nem egyenletesen érintik a társadalmat. Bács-Kiskun vármegyében a 65 év feletti aránya 22%, és egyes járásokban (például Bácsalmási, Bajai, Kalocsai) meghaladja a 25%-ot. Ez a korcsoport biológiailag is sérülékenyebb a hőhullámokra, ami a hőségriadók idején jelentkező többlethalálozásban is tükröződik.

Az adaptációs stratégia egyik legfontosabb eleme a szemléletformálás. A vármegyei lakosság 2015-ös felmérése alapján a válaszadók 98%-a hallott már a klímaváltozásról, és többségük tisztában van a kockázatokkal. Ugyanakkor a cselekvési hajlandóságot gyakran korlátozzák az anyagi források. A vármegyei klímastratégia javasolja a települési hőség- és UV-riadó tervek kidolgozását, különösen az 5000 fő feletti települések számára.

## **A hűtési energiaigény kezelésének lehetőségei**

A lakóépületek nyári hővédelme érdekében a Bács-Kiskun Vármegyei SECAP az alábbi beavatkozásokat ösztönzi:

- Zöldhomlokzatok és zöldtetők: Növelik az épületek párologtatás miatti önhűtését, csökkentve a klímaberendezések terhelését.
- Integrált települési vízgazdálkodás: Nyílt vízfelületek és zöldfelületek létesítése a belterületeken, amelyek javítják a mikroklimát.
- Energetikai tanácsadás: Ingyenes segítségnyújtás a lakosságnak az alacsony költségű megoldásokról, mint az éjszakai szellőztetés vagy a természetes növényi árnyékolás.

A vármegyei SECAP célkitűzése, hogy 2030-ig az épületállomány üzemeltetésére visszavezethető üvegházhatású gázkibocsátás 40–50%-kal csökkenjen a 2012-es bázisévhez képest. Ehhez elengedhetetlen a lakossági mélyfelújítások támogatása, mivel a jelenlegi trendek mellett a hűtési energiaigény növekedése elviheti a fűtési megtakarítások nagy részét.

## Környezetbiztonsági kockázatok és az energetikai hálózat stabilitása

Az éghajlatváltozás nemcsak az energiaigényt, hanem az ellátásbiztonságot is veszélyezteti. Bács-Kiskun vármegyében a szélsőséges időjárási események – szélviharok, jégverések, villámárvizek – gyakoriságának növekedése várható.

Az **özönvízszerű csapadék** (napi 30 mm felett) Bács-Kiskunban a jövőben minden évben legalább egyszer várható. Ez különösen a vályogfalazatú épületeket veszélyezteti, de károsíthatja a burkolatlan utakat és a külterületi energetikai infrastruktúrát is. A 85 km/h feletti **széllesek** közvetlen veszélyt jelentenek a felsővezeteki hálózatokra, ami a tanyás térségekben napokig tartó áramkimaradásokat okozhat.

Az **erdőtűzek** kockázata a Homokhátságon a legmagasabb Magyarországon. A nagy kiterjedésű, száraz fenyő- és borókaállományok tűzveszélyessége extrém. A tűzek nemcsak ökológiai kárt okoznak, hanem veszélyeztethetik a lakott területeket és az ott áthaladó elektromos transzformátorállomásokat is. A vármegyei katasztrófavédelmi stratégia ezért kiemelt hangsúlyt fektet a tűzoltó szolgáltatások elérhetőségére és a speciális erdőtűzoltó eszközök (például a kunfehértói tűzoltóvonat) készenlétére.

### 2.1.6.1 Hűtési és fűtési igények változásának összefoglalása

A klímaváltozás Bács-Kiskun vármegyében kettős irányban alakítja át az energiaigényt: egyrészt mérsékli a fűtési, másrészt drasztikusan növeli a hűtési igényt. A hosszú idősoros meteorológiai adatok alapján az éves átlaghőmérséklet 1901 és 2015 között mintegy 1,5 °C-kal emelkedett, és a klíma modellek további 1–2 °C-os növekedést valószínűsítnek 2050-ig, illetve 3–3,5 °C-os melegedést évszázad végéig. Ezzel párhuzamosan a 30 °C feletti hőségnapok száma már eddig is számottevően nőtt, míg a fagyos napok gyakorisága csökken, ami közvetlenül befolyásolja a fűtési (HDD) és hűtési foknapok (CDD) alakulását.

A fűtési igény szempontjából a melegebb telek a fűtési foknapok számának csökkenésén keresztül mérséklik a földgáz- és biomassza-alapú hőenergia iránti keresletet, különösen a vármegye déli járásaiban, ahol a fagyos napok száma akár 15–25%-kal is visszaeshet, ahogy az a 2.1.5-ös fejezetben bemutatott ábrákon is látszik. Ez csökkentheti a háztartások és intézmények téli energiafelhasználását, ugyanakkor az elavult épületállomány és a gyenge energetikai korszerűsítettség miatt a potenciális megtakarítás egy része nem realizálódik, mivel a rosszul szigetelt épületek továbbra is jelentős hőigényt támasztanak.

A hűtési oldalon ezzel ellentétes folyamat zajlik: a hőségnapok számának várható, 20–30 nappal történő növekedése 2050-ig a hűtési foknapok jelentős emelkedését és a légkondicionálás gyors terjedését vetíti előre, ahogy az a 2.1.5-ös fejezetben bemutatott ábrákon is látszik. Ez a villamosenergia-igény érdemi növekedéséhez és a nyári csúcsterhelések kiéleződéséhez vezethet, ami különösen a városi és agglomerációs térségekben jelent komoly hálózati irányítási kihívást, de a klímaberendezéseket egyre inkább használó falusias és tanyás térségekben is növeli az ellátásbiztonsági kockázatokat. A vármegye energiastratégiájának ezért egyszerre kell kezelnie a fűtési igény várható mérséklődését (különösen a gáz- és biomassza-fogyasztás struktúrájában) és a hűtési igény növekedését, amely a villamosenergia-rendszer kapacitásaira és rugalmasságára helyez egyre nagyobb terhet.

## 2.2 Éghajlatvédelem és energiagazdálkodás területén EU-s, nemzeti és vármegyei szintű szakpolitikák, jogszabályok bemutatása; közép- és hosszútávú stratégiák és célok

*Ez a rész az éghajlatvédelemhez kapcsolódó európai uniós, nemzeti és vármegyei szintű szakpolitikákat és jogszabályokat mutatja be. Részletezi az EU-s irányelveket és stratégiai célkitűzéseket, amelyek meghatározzák a fenntartható energiagazdálkodás nemzetközi kereteit. Ismerteti a nemzeti energiastratégiákat, amelyek a hazai dekarbonizációs törekvések és a megújuló energia részarány növelésének alapjául szolgálnak. Kitér a vármegyei szintű célkitűzésekre és helyi szabályozásokra, biztosítva az összhangot a magasabb szintű tervekkel. A fejezet áttekintést nyújt a közép- és hosszútávú stratégiai célokról, amelyek a vármegye energetikai jövőképét formálják.*

### 2.2.1 EU szakpolitikák és célkitűzések

*Az Európai Unió energiapolitikai és klímapolitikai célkitűzései meghatározó keretet jelentenek a tagállami és regionális energetikai tervezés számára. Bács-Kiskun vármegye közösségi energia fejlesztési terve az Európai Zöld Megállapodás, a „Fit for 55” intézkedéscsomag, a REPowerEU kezdeményezés, valamint az ezekhez kapcsolódó uniós jogszabályok és szakpolitikai dokumentumok célkitűzéseivel összhangban készült. Az uniós szakpolitikai keretrendszer részletes ismertetését – különös tekintettel az energiahatékonyságot és a megújuló energiaforrásokat érintő szabályozásra – a **5.1.1. melléklet** tartalmazza. A jelen fejezet kizárólag a fejlesztési terv szempontjából releváns szakpolitikai összefüggések rövid áttekintését adja.*

#### **EU szakpolitikák és célkitűzések**

Az Európai Zöld Megállapodás és a hozzá kapcsolódó „Fit for 55” klímacsomag célja, hogy az EU 2050-re klímasemlegessé váljon, 2030-ig pedig érdemben csökkentse az üvegházhatású gázok kibocsátását és a végső energiafelhasználást. Az energiahatékonyság és a megújuló energiaforrások uniós szabályozása közvetlen keretet ad Bács-Kiskun vármegye energetikai fejlesztési terveinek, mivel a kapcsolódó operatív programok (NEKT, TOP Plusz, KEHOP Plusz) indikátorai és támogatási feltételei ezekre az EU-szintű célokra épülnek.

#### **Energhatékonyág – EED és EPBD vármegyei következményei**

A 2023/1791/EU számú, felülvizsgált Energhatékonyági Irányelv (EED) jogilag kötelező végsőenergia-megtakarítási célt határoz meg: uniós szinten 2030-ig 11,7% kumulált megtakarítást kell elérni. Ennek részeként a közsféra fogyasztását évente legalább 1,9%-kal kell csökkenteni, a középületek alapterületének pedig évi 3%-át energetikailag fel kell újítani. Bács-Kiskunban ez elsősorban az önkormányzati épületállomány (óvodák, szociális intézmények, polgármesteri hivatalok) komplex korszerűsítését teszi elkerülhetlenné, amelyhez a TOP Plusz és a KEHOP Plusz kínál dedikált forrásokat. A vármegyei tervezés szempontjából az EED egyik legfontosabb üzenete, hogy a „mélyfelújítások” (szigetelés, gépészet, megújulók integrált alkalmazása) élveznek prioritást az izolált, részleges beavatkozásokkal szemben.

A 2024/1275/EU számú Épületenergetikai Irányelv (EPBD) bevezeti a zéró emissziós épület (ZEB) standardot, amely 2028-tól az új középületekre, 2030-tól pedig minden új épületre kötelező.

Ez Bács-Kiskun vármegyében két fő irányt határoz meg: egyrészt a jellemzően 1990 előtt épült, elavult lakás- és középület-állomány szisztematikus felújítását, másrészt a napenergia-mandátum teljesítését, azaz a tetőn és más épületelemekben integrált PV-rendszerek fokozatos beépítését. Az EPBD által bevezetett felújítási útlevélek a vármegyei ingatlanállományra is alkalmazhatók, segítve a több ütemben megvalósuló, komplex korszerűsítések tervezését és nyomon követését.

### **Megújuló energia – RED III és REPowerEU adaptációs irányai**

A megújulóenergia-irányelv harmadik, felülvizsgált változata (RED III) 2030-ra legalább 42,5%-os kötelező megújuló részarányt ír elő az EU bruttó végsőenergia-felhasználásában, 45%-os aspirációs céllal. A RED III szektorális rész-célokat határoz meg az épületenergetika, a hűtés-fűtés és a közlekedés területén, kiemelten támogatva a távhőrendszerek megújuló- és hulladékhő-integrációját. A REPowerEU terv ehhez kapcsolódva a nap- és szélenergia, a biometán és a hidrogén gyorsított bővítését célozza, az orosz fosszilis energiahordozóktól való függés csökkentésével.

Bács-Kiskun vármegye szempontjából a napenergia, a biogáz/biometán és a geotermia jelentik a legfontosabb adaptációs irányokat. A Duna–Tisza köze magas globálsugárzási szintje és síkvidéki adottságai miatt a vármegye már jelenleg is kiemelt fotovoltaikus térség, mind a nagy naperőművek, mind a háztartási méretű kiserőművek (HMKE) tekintetében. Az agrárstruktúra jelentős biogáz-potenciált hordoz (mezőgazdasági melléktermékek, hígtrágya), amely decentralizált erőművekben vagy biometán-betáplálás formájában hasznosítható, különösen falusias térségekben. A geotermikus adottságok több alföldi településen – például Kecskemét térségében – lehetővé teszik termálvizes rendszerek bekapcsolását a távhőbe és a középület-fűtésbe, közvetlenül hozzájárulva a RED III hűtés-fűtés szektorra vonatkozó céljaihoz. A szélenergia-projektek hazai engedélyezési korlátai eddig visszafogták a fejlesztéseket, ugyanakkor a megújuló „go-to zónák” várható kijelölése középtávon új mozgásteret teremthet a vármegye számára is.

### **EKR – az energiahatékonyság gazdasági ösztönzője**

Az energiahatékonysági célok elérésének egyik kulcseszköze az EKR, amely az energiakereskedőket kötelezi HEM elérésére a végfelhasználóknál. A 2025-ös szabályozási módosítások nyomán az EKR-díj érdemben emelkedett, ami növeli az önkormányzatok, közintézmények és energiaintenzív vállalkozások költségterheit, ugyanakkor tovább erősíti az energiahatékonysági beruházások – különösen a komplex épületfelújítások és korszerűsítések – gazdasági indokoltságát. Bács-Kiskun vármegyében ezért stratégiai jelentőségű, hogy a fejlesztési terv az EED, EPBD, RED III és az EKR által kijelölt kereteket **konkrét, helyi projektekre és energiaközösségi kezdeményezésekre fordítsa le**, nem csupán ismertető jellegű háttérként kezelve az uniós szakpolitikákat.

## **2.2.2 Nemzeti energiastratégiák**

*Magyarország energiapolitikai célkitűzései meghatározzák a hazai energetikai fejlesztések stratégiai irányait és finanszírozási kereteit. Bács-Kiskun vármegye közösségi energia fejlesztési terve a nemzeti energiastratégiákkal, a kapcsolódó kormányzati szakpolitikákkal és támogatási programokkal összhangban készült. A nemzeti energiastratégiák és célkitűzések részletes ismertetését a 5.1.2. melléklet tartalmazza, míg a jelen fejezet ezek vármegyei szempontból releváns összefüggéseit foglalja össze.*

Magyarország energiapolitikáját ma az ellátásbiztonság, a megfizethetőség és a fenntarthatóság hármas célja határozza meg, amelyet a felülvizsgált NEKT, a Nemzeti Energiastratégia 2030 és a Magyar Hidrogénstratégia közös keretben írnak le. A jövőkép lényege, hogy a nukleáris energia és a megújuló források – elsősorban a napenergia – adják a villamosenergia-mix gerincét, miközben az energiahatékonyság javítása korlátozza a primerenergia-felhasználást.

A NEKT 2024-es felülvizsgálata a korábbiaknál ambiciózusabb célszámokat rögzít: 2030-ig az üvegházhatású gázok kibocsátását legalább 50%-kal kell csökkenteni az 1990-es bázishoz képest, a megújuló energia részarányát pedig 21%-ról 30%-ra kell növelni a bruttó végső felhasználásban. A villamosenergia-termelésben a megújulók aránya 40% körüli szintet céloz, miközben a beépített napelemes kapacitásra 2030-ra 12 000 MW, 2040-re pedig 15 000 MW feletti értéket irányoznak elő.

Az energiahatékonyság terén a nemzeti stratégia célja, hogy a primerenergia-felhasználás 2030-ra 1100–1150 PJ alatt maradjon, ami az épületállomány komplex mélyfelújítását, a távhőrendszerek dekarbonizációját és az ipari folyamatok hatékonyságának javítását teszi szükségessé. A Magyar Hidrogénstratégia ehhez kiegészítő eszközként jelenik meg, 2030-ra 240 MW elektrolizáló kapacitással, ipari felhasználásra és közlekedési célokra szánt zöld és alacsony szén-intenzitású hidrogén előállításával.

A támogatási oldal fő pillére a KEHOP Plusz, amely több mint 1500 milliárd forintos kerettel támogatja az energiahatékonysági és megújulóenergia-beruházásokat a közsférában, a vállalkozásoknál és a lakosságnál, beleértve az épületfelújításokat, távhő-modernizációt és klímaadaptációt. A TOP Plusz ezzel párhuzamosan a vármegyei és települési szintű fejlesztések fő forrása, ahol a „Klíma barát vármegye” prioritás kifejezetten az önkormányzati infrastruktúra energetikai korszerűsítését és a helyi megújuló energiahasznosítást támogatja.

### **Vármegyei leképezés és indikátorrendszer**

A nemzeti energiastratégiák célkitűzései a vármegyei szintű tervezésben öltönek konkrét, végrehajtható formát. A vármegyei Klímastratégia biztosítja az összhangot a központi kormányzati politikák és a helyi adottságok között, olyan indikátorokat alkalmazva, amelyek közvetlenül visszacsatolhatók a nemzeti és uniós klímacélokhoz. Az ITP-k ezzel összhangban elsősorban a TOP Plusz forrásból finanszírozott projektekhez kapcsolódó indikátorvállalásokat rögzítik, biztosítva a fejlesztési célok és a forrásfelhasználás közötti kapcsolatot.

Az ITP-ben szereplő tematikailag kapcsolódó indikátorok az alábbiak:

- Az új vagy korszerűsített szociális lakások kapacitása
- Jobb energiahatékonyságú középületek
- Éves primerenergia-fogyasztás
- Becsült üvegházhatásúgáz-kibocsátások
- Megújuló energiát előállító addicionális termelőkapacitás (ebből: villamos energia, hőenergia)
- Összes előállított megújuló energia (ebből: villamos energia, hőenergia)
- Korszerűsített köznevelési intézmények száma
- Korszerűsített kollégiumok száma

### **Stratégiai illeszkedés és pontozási rendszerek**

A TOP Plusz felhívások keretében a vármegye által meghatározott Területi Kiválasztási Kritérium Rendszer előnyben részesíti azokat a fejlesztéseket, amelyek hozzájárulnak a vármegye klíma- és környezetvédelmi céljainak megvalósításához, javítják az

energiahatékonyságot, illetve elősegítik a megújuló energiaforrások alkalmazását. Ennek megfelelően az ilyen projektek kedvezőbb területi értékelésben részesülhetnek.

## 2.2.3 Vármegyei célkitűzések és jogszabályok

A globális éghajlatváltozás hatásai Magyarországon belül leginkább a Duna–Tisza közét, s ezen belül Bács-Kiskun vármegyét sújtják, ahol a növekvő aszályhajlam, a talajvízszint süllyedése és a hőhullámok intenzitásának fokozódása kényszerítő erővel hat a helyi szakpolitikai döntéshozatalra. A vármegyei és települési szintű energiagazdálkodás és klímavédelem nem elszigetelt technikai kérdés, hanem egy többszintű kormányzati rendszerbe ágyazott komplex szabályozási feladat, amely az Európai Unió „Fit for 55” csomagjától kezdve a NEKT keresztül egészen a helyi építési szabályzatokig terjed.

### 2.2.3.1 Vármegyei célkitűzések és jogszabályok – helyi szabályozások

Vármegyei és települési szinten a szakpolitikai és jogi környezetet a különböző rendeletek, szabályzatok, valamint stratégiai dokumentumok együttese határozza meg. Bács-Kiskun vármegye közigazgatási területe, mint Magyarország legnagyobb kiterjedésű vármegyéje, heterogén energetikai és környezeti kihívásokkal néz szembe, amelyekre a vármegyei önkormányzat a jogszabályi keretek finomhangolásával válaszolhat, például a területrendezési tervben pontosan kijelöli a naperőmű telepítésre, geotermikus hasznosításra alkalmas területeket, ezzel a beruházók számára is egy optimálisabb környezetet teremtve, továbbá megelőzve a természetvédelmi konfliktusokat.

A területrendezési terv releváns az energiagazdálkodásban naperőmű- és geotermikus projektek telepítési helyszíneinek kijelölésénél, valamint a HÉSZ-ek és települési tervek alapjaként szolgál a települési önkormányzatok számára.

### **A helyi szabályozási hierarchia és a környezetvédelmi tervezés**

A vármegyei szintű környezetvédelmi és energetikai tervezés alapját a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény (Környv. tv.) teremti meg, amely előírja a vármegyei és települési környezetvédelmi programok készítését. Bács-Kiskun megye Környezetvédelmi Programja (2022–2027) (a továbbiakban MKP) az országos célkitűzések – különösen a IV. és az előkészítés alatt álló V. Nemzeti Környezetvédelmi Program – helyi implementációjáért felel.

Az MKP stratégiai céljai között szerepel az életminőség és az emberi egészség környezeti feltételeinek javítása, a természeti értékek védelme és a gazdaság zöldítése. Ezek a célok közvetlenül visszahatnak a helyi energiagazdálkodásra, hiszen a levegőminőség-javítási intézkedések szorosan összefüggnek a lakossági fűtési módok korszerűsítésével, míg a hulladékgazdálkodási célok a biomassza- és biogáz-potenciál kiaknázását ösztönzik. A vármegyei program az alacsonyabb területi szintű (települési) terveket koordinálja, biztosítva az összhangot a magasabb szintű nemzeti és uniós stratégiákkal.

### **Területrendezési eszközök, mint az energiamix meghatározói**

A vármegyei energiamix jövőbeni alakulását a legközvetlenebbül a Bács-Kiskun Vármegye Területrendezési Tervéről szóló 2/2024. (II. 26.) önkormányzati rendelet befolyásolja. Ez a

jogszabály rögzíti a területfelhasználás rendjét, és specifikus övezeteket jelöl ki a megújuló energiaforrások hasznosítására, megelőzve ezzel a tájvédelmi és környezeti konfliktusokat. **2027. július 1-től megszűnik a vármegyei területrendezési terv, mint önálló tervfajta, ezzel együtt megszűnnek a vármegyei saját övezetek is.** Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy **2027. július 1-től megszűnik a vármegyei területrendezési terv, mint önálló tervfajta, ezzel együtt megszűnnek a vármegyei saját övezetek is,** miközben egyes, korábban vármegyei szinten kezelt övezetek országos övezetként kerülnek szabályozásra. A területrendezési szabályozás súlypontja így az országos területrendezési tervre helyeződik át.

A rendelet egyik legmeghatározóbb eleme a „napelempark elhelyezésére vizsgálat alá vonható települések övezete” (3. melléklet 25. pont). Ez a szabályozás lehetővé teszi a 0,5 és 50,0 MW közötti teljesítményű naperőművek telepítését olyan területeken, amelyek termőképessége alacsony (jellemzően 10 AK/ha alatti érték), és nem esnek természetvédelmi (pl. Natura 2000) korlátozás alá. Emellett a rendelet kijelöli a „geotermikus energia hasznosítását szolgáló övezetet” is (3. melléklet 26. pont), amely Kecskemét, Kiskőrös, Kalocsa és további kilenc település térségében ösztönzi a mélyszégi hévízkincsek kiaknázását.

A területrendezési eszközök hatékonyságát mutatja, hogy a vármegyei övezeti kijelölések alapul szolgálnak a helyi építési szabályzatok módosításához, így a települési önkormányzatok ezekre építve jelölhetik ki a konkrét építési övezeteket a napelemparkok számára.

6. táblázat: Főbb dokumentumok funkciói az energiagazdálkodásban

| Szabályozási Szint | Kulcsfontosságú Dokumentum / Jogszabály                                                           | Jogi státusz                                          | Fő funkció az energiagazdálkodásban                                                     |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vármegyei</b>   | 2/2024. (II. 26.) önkormányzati rendelet (rendelet, hatályos 2024.02.27-től) <sup>35</sup>        | Rendelet – kötelező                                   | Energetikai övezetek (nap, geotermia) térbeli lehatárolása.                             |
| <b>Vármegyei</b>   | Környezetvédelmi Program 2022–2027 (stratégia), Bács-Kiskun Vármegyei SECAP 2025-2030 (akcióterv) | Önkormányzati program - Nem közvetlen kötelező        | Levegőminőség és hulladék-hő-hasznosítás irányelvei. ÜHG csökkentési célok és akcióterv |
| <b>Települési</b>  | Helyi Építési Szabályzat (HÉSZ)                                                                   | Akcióterv – Önkéntes/stratégiai, jogilag nem kötelező | Konkrét beruházási helyszínek és beépítési paraméterek meghatározása.                   |
| <b>Települési</b>  | Városi szintű SECAP-ok (akcióterv települési/vidékfejlesztési szinten, 2030-ig)                   | Akcióterv – Önkéntes/stratégiai, jogilag nem kötelező | 2030-as ÜHG-csökkentési célok és konkrét akcióterv.                                     |

Forrás: saját szerkesztés a vármegyei rendeletek és stratégiai dokumentumok alapján

A szabályozási hiányok egyik legkritikusabb területe az energiaközösségek és energiaszövetkezetek támogatása. Bár a villamosenergia-ágazatban a nemzeti jogszabályok már rögzítik az energiaközösségek fogalmát, a vármegyei és települési szintű ösztönzők – például a tetőfelületek hasznosítását elősegítő egyszerűsített engedélyezési eljárások – még kidolgozásra várnak, ami engedélyezési bizonytalanságot, beruházási kockázatot és késedelmet okoz a gyakorlatban.

<sup>35</sup> <https://or.njt.hu/eli/724308/r/2024/2/2024-02-27>

Hasonlóképpen, a geotermikus energia fenntartható kitermelésének lokális szabályozása során a visszasajtolás kötelezettsége és a hőtérkép-alapú tervezés még nem vált minden településen a rendezési eszközök részévé, ami környezeti kockázatokat (pl. hévízpazarlás), beruházási bizonytalanságot és a települési eszközökbe való be nem épülést eredményezi.

### 2.2.3.2 Vármegyei célkitűzések – stratégiai tervek

A vármegyei szintű stratégiai dokumentumok – így a SECAP, klímastratégia és területfejlesztési program és környezetvédelmi program – célstruktúrája a nemzeti célokhoz igazodva három fő pillérre épül: az üvegházhatásúgáz-kibocsátások csökkentésére, az energiahatékonyság növelésére és a megújuló energiaforrások részarányának bővítésére.

#### A 2030-as és 2050-es célrendszer vertikális integrációja

Bács-Kiskun vármegye stratégiai szoros összhangban állnak a NEKT-tel, amely 2024-ben az 1990-es bázishoz képest 50%-os ÜHG-kibocsátás-csökkentést irányoz elő 2030-ra. A vármegyei Klímastratégia ezt a célt adaptálja, hangsúlyozva, hogy a dekarbonizáció sikere a legnagyobb kibocsátók – mint például Kecskemét – aktív részvételétől függ.

A stratégiai tervek dekarbonizációs pályái figyelembe veszik a vármegye gazdaságának teherbíró képességét is. A 2015-ös bázisévhez viszonyítva a vármegye 2030-ra 14%-os, míg 2050-re 40%-os ÜHG-megtakarítást tűzött ki célul a teljes területére vonatkozóan, ugyanakkor a specifikus alágazatokban (pl. önkormányzati épületek, közvilágítás) ennél ambiciózusabb, akár 50-55%-os csökkenést is elvárnak az uniós „Fit for 55” célkitűzésekkel összhangban.

#### Bács-Kiskun Vármegyei Klímastratégia 2025-2030, kitekintéssel 2050-ig

A vármegyei szintű klímastratégia a Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia közvetlen területi leképezéseiként jöttek létre, azzal az elsődleges céllal, hogy a sokszor túlságosan is absztrakt nemzeti dekarbonizációs és alkalmazkodási elvárásokat a lokális, megyei viszonyokra adaptálják. Bács-Kiskun vármegye az országos folyamatok élvonalában járva már 2017-ben megalkotta saját alapidokumentumát. Azonban az azóta eltelt időszak radikálisan megváltozott makrogazdasági, energiapiaci és éghajlati peremfeltételei – ideértve az európai energiaválságot, a technológiai fejlődést és a szigorodó uniós elvárásokat – elengedhetetlenné tették a dokumentum teljes körű módszertani és tartalmi frissítését, amely egy kiterjedt társadalmasítási folyamat keretében valósult meg 2025-ben. A vármegye közgyűlése 42/2025. (IX.26.) számú határozatával hagyta jóvá a stratégiát 2025 szeptemberében. Középtávon a 2025–2030 közötti időszakra fókuszál, azonban a klímapolitika sajátosságaiból fakadóan 2050-ig tartó, hosszú távú stratégiai kitekintéssel rendelkezik. A stratégia indikátorainak báziséve 2012.

A dokumentum célrendszere figyelembe veszi a vármegye gazdaságának reális teherbíró képességét, hogy a dekarbonizációs pálya a helyi szereplők bevonásával megvalósítható terv legyen. Az energiarendszert érintő legfontosabb célkitűzések az alábbiak:

A stratégia legfőbb kvantitatív alapvetése a számszerűsített, átfogó ÜHG-kibocsátáscsökkentés elérése. A vármegye célja, hogy a 2012-es bázisév mintegy 2,3 millió tonnás CO<sub>2</sub>-egyenértékű teljes kibocsátását 2030-ra 22%-kal, míg 2050-re 45%-kal csökkentse. Ez az abszolút értékben kijelölt mitigációs cél korrelációt mutat a technológiai fejlesztések térségi ösztönzésével, és reagál arra a tényre, hogy Bács-Kiskun erdei évente mintegy 295 ezer tonna szén-dioxid megkötésére képesek, amely a kibocsátások 14-15%-át képes semlegesíteni. A kibocsátás fennmaradó részét tehát az energiarendszer átalakításával kell eliminálni.

Kiemelt prioritásként jelenik meg továbbá a lakás- és középület-állomány energetikai modernizációja. A stratégia dedikált célként kezeli az épületállomány minőségi cseréjét, rögzítve, hogy 2030-ra el kell érni: a vármegye épületállományának legalább 30%-a 20 éven belül épült, vagy komplex (mély) felújításon átesett, magas energiahatékonyságú épületekből álljon. Ez az intézkedés elengedhetetlen, mivel a fűtési, hűtési és világítási célú energiafelhasználás felelős a helyi kibocsátások túlnyomó többségéért, ugyanakkor a lakásállomány jelenlegi átlagéletkora és hőtechnikai állapota kritikus, fokozva az épületek sérülékenységet a szélsőséges időjárási eseményekkel (viharok, hőhullámok) szemben.

A harmadik alappillér a megújuló energiaforrások részarányának térségspecifikus bővítése. A dokumentum a helyi potenciálokra fókuszál. Kiemelt szerepet kap a napenergia fotovoltaikus hasznosításának további integrációja, a mélygeotermikus potenciál kiaknázása, amely a távhőrendszerek dekarbonizációjában jelentős. Szintén hangsúlyos az agrárium melléktermékeire alapozott biomassa és a biogáz decentralizált energetikai hasznosítása, amely a vidéki térségekben kettős haszonnal jár: javítja a hulladékkezelést és helyi zöldenergiát állít elő.

A negyedik célkitűzés a technológiai és ipari folyamatok energiahatékonyságának növelése a versenyszférában. Bács-Kiskun vármegye nem tartozik a klasszikus, magas emissziójú nehézipari központok közé, az itt működő dinamikus feldolgozóipar, a kiterjedt élelmiszeripar és a járműipar (kiemelten a kecskeméti Mercedes-Benz gyár és beszállítói hálózata) jelentős energiaigénnyel lép fel. A stratégia célul tűzi ki a vállalkozások, különösen a kkv-szektor (kis- és középvállalkozások) technológiai folyamatainak energetikai korszerűsítését, a nemzetközileg elismert ISO 50001 energiairányítási rendszerek elterjesztését, valamint a technológiai hulladékhő másodlagos visszanyerését és hasznosítását.

A stratégia megcélazza továbbá a közlekedés dekarbonizációját és az elektrifikáció előmozdítását. A helyzetelemzés rámutat egy negatív tendenciára: a közlekedési szektor az egyetlen olyan nemzetgazdasági ágazat, ahol a kibocsátások folyamatosan növekvő tendenciát mutatnak az elmúlt évtizedben. A gépjárműállomány átlagéletkora folyamatosan nő, 2023-ban már megközelítette a 18 évet, a kisebb településeken pedig a 19 évet is. Az alternatív (hibrid és elektromos) hajtású járművek száma dinamikusán, kilencszerezésre nőtt, arányuk még mindig csupán 5% a teljes állományon belül. A cél a közösségi közlekedés részarányának és vonzerejének növelése, az e-mobilitás feltételrendszerének (különösen az elektromos töltőinfrastruktúrának, amely egy év alatt 27%-kal bővült a vármegyében) széleskörű kiépítése, valamint a hivatásforgalmi kerékpározás támogatása.

A célok mérésére szolgáló indokátorok:

- Épületek üzemeltetéséhez kapcsolódó ÜHG-kibocsátás (t CO<sub>2</sub> egyenétrék/év)
- Közlekedésből, szállításból származó ÜHG-kibocsátás (t CO<sub>2</sub> egyenétrék/év)
- Mezőgazdaságból származó ÜHG-kibocsátás (t CO<sub>2</sub> egyenétrék/év)
- Hulladékszektorból származó ÜHG-kibocsátás (t CO<sub>2</sub> egyenétrék/év)
- Összes villamosenergiafogyasztás és a vármegye területén megtermelt villamosenergia hányadosa (%)
- Települési hőszegriádótervvel rendelkező települések aránya Bács-Kiskun megyén belül (db)
- A jobb védettségi állapot elérését célzó fejlesztésekkel érintett védett élőhelyek területe (ha)
- Aszálykárral érintett területek 5 éves időszakra vonatkozó átlagos kiterjedésének változása 2030-2035-re a 2010-2015 évek átlagértékéhez képest (ha)
- Tünetmentes erdők arányának változása a megye összes erdőterületén belül 2017-hez képest (%)

- A 20 éves, vagy annál fiatalabb építésű lakások aránya a megye lakásállományán belül (%)
- Kereskedelmi szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakák száma (db)
- Hálózati veszteség (%)
- Azon települések száma, amelyek önkormányzati képviselői, illetve polgármesterei hivatali munkatársai közül legalább 3 fő aktívan részt vett a klímaváltozás témakörében szervezett szemléletformálási tevékenységben (db)
- Azon települések száma, amelyek olyan elfogadott stratégiával rendelkeznek, amelyek részletesen foglalkoznak a klímaváltozás témakörével és feladatokat jelölnek ki azzal kapcsolatban (db)
- Vármegyei lakosság körében végzett reprezentatív közvéleménykutatás keretében a megkérdezettek azon százaléka, akik egyidejűleg legalább 5 db kibocsátás-csökkentési és 5 db klímaalkalmazkodási, háztartások szintjén megvalósítható lehetőséget fel tudnak sorolni. (%)
- Váregyei gazdálkodó szervezetek vezető tisztségviselői körében végzett reprezentatív közvéleménykutatás keretében a megkérdezettek azon százaléka, akik egyidejűleg legalább 5 db kibocsátás-csökkentési és 5 db klímaalkalmazkodási, saját szerveztük által megvalósítható lehetőséget fel tudnak sorolni (%)

**A városias térségek és járásközpontok,** a stratégia fókuszpontjában állnak. A magas népsűrűség és beépítési intenzitás miatt e területeket a távhőrendszerek kiterjesztése és megújuló alapra helyezése (geotermia, biomassa), a nyári, egyre elviselhetetlenebb hőszigetelés elleni védekezés, valamint a közösségi közlekedés (például elektromos autóbusz-flották) fejlesztése szempontjából kezeli prioritásként a dokumentum.

A stratégia járási szintű differenciálást végez. Az energetikai adatokat – például a fajlagos fűtési energiaigényt, a lakatlan lakások arányát vagy az előregedett épületek számát – járásonként elemzi. Ennek során kontraszt rajzolódik ki: míg a Kecskeméti járásban a legfiatalabb és legkorszerűbb a lakásállomány, ezáltal a legkisebb a fajlagos energiafogyasztás, addig a vármegye déli, határmenti térségei (a Jánoshalmi, a Bácsalmási és a Kiskunmajsai járárok) elavult épületekkel rendelkeznek. E déli járárokban a lakatlan lakások aránya eléri a 17-21%-ot, a fűtési energiafelhasználás fajlagosan a magasabb, és a lakosságot fokozottan sújtja az energiaszegénység.

A tanyás térségek (falusias, külterületi zónák) is figyelmet kapnak. A dokumentum elismeri a Duna-Tisza közti tanyavilág egyedi településszerkezeti és infrastrukturális kihívásait. E területeken a hagyományos hálózati energiaellátás (földgáz- és elektromos hálózat kiépítése) sok esetben gazdaságtalan, vagy a jelentős távolságok miatt fizikailag is korlátozott. Ezért ezen a sajátos területi egységen a decentralizált, "off-grid" megoldások, mint a napelemes rendszerek, az egyedi fűtő kutakra alapozott vízgazdálkodás, és a hőszivattyús alkalmazások kapnak területi relevanciát.

## **Bács-Kiskun Vármegye Fenntartható Energia és Klíma Akcióterve 2025-2030**

Míg a klímastratégia egy átfogó, a teljes nemzetgazdasági és természeti spektrumot felölelő keretdokumentum, addig a Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetsége (Covenant of Mayors) égisze alatt elkészült Fenntartható Energia és Klíma Akcióterv (a továbbiakban SECAP) egy fókuszált, szigorú nemzetközi módszertanhoz kötött cselekvési terv. Bács-Kiskun vármegye esetében ez az okirat funkcionálisan kiegészíti és operatív tartalommal tölti meg a klímastratégiát, a legújabb koncepcionális felülvizsgálat nyomán pedig annak szerves, elválaszthatatlan függelékévé vált, ily módon a dokumentum 2025. szeptemberében a Bács-

Kiskun Vármegyei Klímastratégia 1. számú függelékéként került elfogadásra. A dokumentum 2025-2030 közötti időszakra határoz meg beavatkozási célokat.

A SECAP célrendszere – a kötött módszertanból fakadóan – célzottabb és számszerűbb a Klímastratégiánál. A fókusz a helyi és regionális hatáskörben leginkább befolyásolható szektorokon van.

A legfontosabb energetikai célkitűzések a következők:

- A SECAP 2025 alapvető mitigációs pillére a fokozott, 50%-os ÜHG-kibocsátáscsökkentési célkitűzés 2030-ra. A specifikusan kijelölt célágazatokban (lakossági és középületek üzemeltetése, helyi és térségi közlekedés, valamint a közvilágítás) a 2012-es bázisévhez képest 2030-ra 50%-os kibocsátáscsökkenést kell elérni, amely harmonizál a NEKT céljaival.
- A kibocsátáscsökkentés primer eszköze a bruttó végső energiafogyasztás mérséklése. A mitigációs beavatkozások révén a vármegye éves primer energiafogyasztásának jelentős csökkentése a deklarált cél 2030-ig. Ez a kiemelkedő energiamennyiség döntően a lakóépületek elavult fűtési rendszereinek cseréjéből, az épületek termikus burkának szigeteléséből, a középületek gépészeti modernizációjából, valamint a teljes közvilágítási hálózat LED-es technológiára történő átállításából adódik össze.
- A kínálati oldalon a SECAP 2025 különös hangsúlyt fektet az energiaközösségek és a decentralizált rendszerek ösztönzésére. A dokumentum kiemeli a közösségi energia-modellek – önkormányzati és lakossági energiaközösségek, energiaszövetkezetek – támogatását. Ezen innovatív formációk keretében a helyi közösségek maguk válnak "prosumerré" (termelő-fogyasztóvá), helyben termelik meg, részben tárolják, és saját maguk fogyasztják el a megújuló (elsősorban tetőre vagy barnamezős területekre telepített napelemes) energiát.
- Végül a SECAP 2025 nem csak mitigációs, hanem alkalmazkodási (adaptációs) célokat is megfogalmaz. Az energiarendszerek időjárásfüggő megújulókra (nap, szél) történő átállása növeli az ellátásbiztonsági kockázatokat extrém időjárás esetén. Ezért a célkitűzések között szerepel az épületek és energetikai infrastruktúrák viharok és extrém forróság elleni védelmének megerősítése, valamint a csapadék- és belvízgazdálkodás (vízviszatarlás) fenntarthatóvá tétele.

A kibocsátáscsökkentési intézkedések esetében az alábbi négy indikátort definiálja a SECAP 2025:

- háztartások és közintézmények által felhasznált villamosenergia mennyisége (kWh);
- háztartások és közintézmények által felhasznált földgáz mennyisége (m<sup>3</sup>);
- közvilágítási célra felhasznált villamosenergia mennyisége (kWh);
- vármegyeben nyilvántartott személygépjárművek száma (db) és átlagos kora (év).

A kibocsátáscsökkentési intézkedések természetesen ott koncentrálódnak, ahol a fogyasztási sűrűség a legmagasabb: a nagyvárosi csomópontokban. Kecskemét és Baja áll a fókuszban. Itt a forgalomszervezési beavatkozások (a nyári "szmog" kialakulásának megelőzése érdekében), a távhőrendszerek hatásfoknövelése és megújulósítása, valamint a helyi közösségi közlekedés járműparkjának elektrifikációja kritikus jelentőségű.

A térségi elérhetőség javítása, és egyben a szennyező közúti teher- és személyszállítás kiváltása érdekében a dokumentum figyelmet fordít a kezeli a kötöttpályás közlekedési folyosókat. Ide tartozik a Baja-Kecskemét vasútvonal fejlesztése, valamint a 150-es számú (Budapest-Kelebia) nemzetközi tranzitvonal korszerűsítése, amely a Balkán felé irányuló áruforgalom zöldítését szolgálja.

Az energetikán túl, az alkalmazkodási intézkedések esetében a területi fókusz áthelyeződik a sérülékeny agrár- és természeti térségekre. A vízhiányos Homokhátságon a csapadék- és belvízgazdálkodás (víz visszatartás) nem csupán környezetvédelmi, hanem kökemény gazdasági kérdés, amely a mezőgazdasági termelés pusztta túlélését hivatott biztosítani az egyre gyakoribb és intenzívebb hőhullámok és aszályok idején.

### **Bács-Kiskun Vármegye Integrált Területi Programja 2021-2027**

Míg a klímastratégia és a SECAP 2025 elsősorban azt határozza meg, hogy milyen célokat kell elérni és milyen beavatkozások szükségesek ezek megvalósításához, addig az ITP kizárólag a TOP Plusz vármegyei végrehajtását szolgálja. Az ITP meghatározza, hogy a TOP Plusz forrásai milyen területi prioritások mentén, mely fejlesztési területeken és milyen kiválasztási szempontok alapján kerülnek felhasználásra. Ennek megfelelően az ITP a vármegye Területfejlesztési Programjában megfogalmazott stratégiai célokat a TOP Plusz keretében megvalósítható, konkrét fejlesztésekké fordítja le, biztosítva azok összhangját az operatív program követelményeivel.

Az alapidokumentum (1.0 verzió) 2021 júniusában került elfogadásra, a legújabb forrásallokációkat tartalmazó, hatályos 6.0 verziót a Bács-Kiskun Vármegyei Közgyűlés 5/2026. (II.27.) határozatával fogadta el 2026. február 27-én. A dokumentum a 2021-2027-es európai uniós többéves pénzügyi keret kohéziós ciklusának időtávjában tervez.

Az ITP – összhangban a Nemzeti Energia- és Klímaterv (NEKT), valamint a vármegyei klímastratégia célkitűzéseivel – jelentős forrásokat allokál az energetikai átmenetet támogató fejlesztésekre. A program keretében összesen 10,71 milliárd Ft áll rendelkezésre energiahatékonysági és megújulóenergia-fejlesztések támogatására. Ennek legnagyobb tétele a TOP\_PLUSZ-2.1.1. konstrukció, amely 8 666 947 390 Ft forrást biztosít az önkormányzati épületek energetikai korszerűsítésére, amelyből 2 000 000 000 Ft kifejezetten a fürdők és gyógyfürdők energetikai fejlesztését szolgálja. Emellett a TOP\_PLUSZ-2.1.2. „Fenntartható energiahatékonyság” felhívás 1 043 429 900 Ft, míg a TOP\_PLUSZ-2.1.6. „Fenntartható energiahatékonyság (kombinált)” konstrukció további 1 000 000 000 Ft fejlesztési forrást biztosít.

Az egyik forrásigényes terület az önkormányzati épületek energetikai korszerűsítése. Ennek keretében programozás irányul a 100%-ban, vagy többségi önkormányzati tulajdonban lévő középületek, óvodák, bölcsődék, szociális- és egészségügyi intézmények, valamint polgármesteri hivatalok energiahatékonysági mélyfelújítására. A beruházások tervezetten magukban foglalják a homlokzati és fűdém-szigetelést, a nyílászárócserét, a gépészeti (fűtési és hűtési) rendszerek korszerűsítését, valamint a tetőre telepített napelemes rendszerek kiépítését. Sajátos, a turizmushoz és a helyi gazdasághoz kötődő terület a gyógyfürdők energetikai korszerűsítése.

A dokumentum forrásokat programoz a Budapest Főváros Kormányhivatala által vezetett országos nyilvántartásban szereplő, regionális és helyi, de nem nemzetközi jelentőségű gyógyfürdők fenntartható energetikai korszerűsítésére. A fürdők technológiai energiaigénye rendkívül magas, fenntartható – jellemzően termálhő-visszanyerésen és napenergián alapuló – üzemeltetésük kritikus a települések turisztikai vonzerejének megőrzése szempontjából.

Az ITP-ben önálló prioritásként jelenik meg a „Klímatudatos gazdaság”, amely a zöld infrastruktúra fejlesztésének, a települési klímaadaptációnak és a természeti alapú megoldások alkalmazásának stratégiai keretét adja. A prioritás olyan beavatkozásokat irányoz elő, mint a települési zöldinfrastruktúra fejlesztése, a klímareziliens csapadékvíz-gazdálkodás (például esőkertek és beszívárogató rendszerek kialakítása), valamint a szélsőséges időjárási

eseményekkel szembeni alkalmazkodóképesség erősítése. Ugyanakkor e prioritás végrehajtását szolgáló TOP Plusz felhívás a programozási időszakban nem jelent meg, és a jelenlegi ismeretek szerint már nem is várható, ezért az ITP-ben megfogalmazott fejlesztési célok e konstrukció keretében nem valósulhatnak meg.

Az ITP forrásszerkezete alapján megállapítható, hogy Bács-Kiskun vármegyében a klímavédelmi szempontok nem kizárólag a „Klímabarát vármegye” prioritásban jelennek meg. A közvetlen energetikai fejlesztésekre több mint 10,7 milliárd Ft jut, miközben a településfejlesztési intézkedések további jelentős forrásokat biztosítanak a zöld infrastruktúra fejlesztésére (2,2 milliárd Ft), a csapadékvíz-gazdálkodásra (1,55 milliárd Ft) és a kerékpáros közlekedés fejlesztésére (3,41 milliárd Ft). Emellett a TOP Plusz területi forrásallokációja kiemelt figyelmet fordít a klímaváltozás által fokozottan érintett térségekre, amelyekben több mint 25 milliárd Ft fejlesztési forrás felhasználása tervezett.

## **Összhangvizsgálat**

A stratégiai tervek jövőképe (a dekarbonizációs pálya) és a mögöttük meghúzódó helyzetelemzés valós adatai közötti koherencia vizsgálata fontos a beavatkozások jövőbeni sikerességének megítéléséhez. A Bács-Kiskun vármegyei dokumentumok magas szintű elméleti kidolgozottságot mutatnak, és szorosan illeszkednek a NEKT céljaihoz.

A vizsgált stratégiák helyzetelemző fejezetei rendkívül pontos, adatalapú következtetést vonnak le a vármegye energetikai állapotáról. A tényadatok bizonyítják, hogy Bács-Kiskun vármegye primer energiafogyasztásának és ÜHG-kibocsátásának egyik nagyobb, leginkább determináló hányada a lakó- és középület-állomány üzemeltetéséhez (fűtés, melegvíz-ellátás, hűtés) köthető. További tény, hogy a vármegye lakásállománya elöregedett, hőtechnikai tulajdonságai rosszak, aminek következtében a fajlagos, egy lakásra vetített energiafogyasztás a megyében jelenleg is 7%-kal meghaladja az eleve nem túl kedvező országos átlagot.

A dokumentumok teljesen adekvát, logikus stratégiai választ adnak: mind a Klímastratégia, mind a SECAP, mind pedig a területi kereteket programozó ITP a legfőbb mitigációs beavatkozási pontként az épületenergetikai mélyfelújításokat, a homlokzatszigeteléseket és a fosszilis fűtési rendszerek cseréjét (pl. TOP Plusz 2.1.1 felhívások) jelöli meg.

Hasonlóan erős a koherencia az agrárium sérülékenysége és az adaptációs tervek között. A helyzetelemzés rögzíti azt a drámai klimatológiai tény, hogy a nyári évszakok középhőmérséklete az elmúlt negyed évszázadban közel 2,0 °C-ot emelkedett a térségben, a hőhullámos napok száma pedig soha nem látott mértékben megnőtt. Ennek megfelelően az aszálykár-enyhítés, a vízmegtartó talajművelés és az erdőtűz-védelem kiemelt prioritást, forrásokat és indikátorokat kapott mind a SECAP-ban, mind a Klímastratégiában.

A stratégiai tervek elemzése során az egyik feszültség a napenergia hasznosításának dokumentumokban rögzített, kívánt bővítése, valamint a fizikai villamosenergia-hálózat szűkös elosztói és befogadói kapacitása között azonosítható.

Bács-Kiskun vármegye a napsütéses órák országos átlagnál jóval magasabb száma okán kiváló potenciállal rendelkezik a szoláris energia hasznosítására. A stratégiai tervek – különösen a SECAP és a klímastratégia – egyöntetűen a HMKE és a nagyléptékű ipari napelemparkok rohamléptekben történő bővítését szorgalmazzák a kibocsátáscsökkentési célok elérése érdekében.

A fizikai és szabályozási valóság azonban gátat szabhat bővítéseknek: A napelemes kapacitások ugrásszerű, sokszor állami támogatásokkal (például a hátrányos helyzetűeket célzó RRF-6.2.1 100%-os pályázattal, vagy a Napenergia Plusz Programmal) vezérelt növekedése aszinkron

visszatáplálási nyomást helyezett a helyenként előregedett, történelmileg egyirányú áramlásra méretezett kisfeszültségű és középvezetési hálózatokra, amelyet a területileg illetékes elosztóhálózati engedélyes fizikai korlátai helyenként szűkösek lehetnek hosszútávon nagyarányú fókuszált fejlesztéseknél, azonban ez gondos tervezéssel kiküszöbölhető kockázat.

A másik kritikus, társadalmi-gazdasági törésvonal a klímasemlegességi elvárások magas beruházási költségei, valamint a térség lakosságának és vállalkozásainak tényleges teherbíró képessége között húzódik.

A Dél-Alföldön a háztartások energiaköltségei (villamos energia, földgáz, szilárd tüzelőanyag) az egy főre jutó nettó jövedelem átlagosan 9-10%-át teszik ki, ami magasabb az országos átlagnál. A stratégiában rögzített módszertani becslés (amely a >10%-os energiakiadás-arányt tekinti vízválasztónak) szerint Bács-Kiskun háztartásainak mintegy 23%-a tekinthető energiaszegénynek. Ez az arány a kedvezőtlenebb helyzetű déli járásokban (Bácsalmás, Jánoshalma, Kiskunmajsa) magasabb. Ezeken a területeken a lakatlan, illetve a rendkívül korszerűtlen, szilárd tüzelésre (gyakran rossz minőségű, nedves tűzifával vagy illegális hulladékkal fűtött kályhákra) utalt lakások aránya is a legmagasabb a vármegyében.

Amennyiben a nemzeti és vármegyei szakpolitika nem biztosít kiterjedt, 100%-os, vissza nem térítendő, célzottan a legsúlyosabb jövedelmi decilisek számára elérhető támogatási konstrukciókat, a klímavédelmi beruházások paradox módon radikálisan növelhetik a társadalmi egyenlőtlenségeket. A jelenlegi szabályozási környezetben a jómódú rétegek állami támogatással (pl. Napenergia Plusz) napelemmel és hőszivattyúval lenullázzák rezsijüket, miközben a leszakadó rétegek önerő hiányában bennragadnak a "korszerűtlen épület – drága és rendkívül szennyező szilárd tüzelés" ördögi körében. A stratégiáknak a jövőben határozottabban, konkrét intézkedésekkel kell fókuszálniuk az "igazságos átmenet" szociális dimenzióira, az önerő-mentes támogatások dedikált vármegyei lobbizásával és a szociális tüzelőanyag-programok (pl. fabrikett támogatás) zöldítésével.

## 2.2.4 Szabályozási reformok 2025–2026: Az energetikai audit és az EKR jövője

*Az energetikai szabályozási környezet 2025–2026-ban jelentős változásokon megy keresztül, amelyek az energiahatékonysági kötelezettségek, az energetikai auditok, az Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszer (EKR), valamint az energiaközösségek működésének feltételeit egyaránt érintik. E reformok meghatározó hatással vannak a vállalkozások, az önkormányzatok és az energiafelhasználók fejlesztési lehetőségeire, ezért figyelembevételük a vármegyei energetikai tervezés során is indokolt. A szabályozási változások részletes ismertetését a 5.1.3. melléklet tartalmazza, míg a jelen fejezet azok fejlesztési terv szempontjából releváns összefüggéseit mutatja be.*

A 2015. évi LVII. energiahatékonysági törvény 2024 végi és 2025-ös módosításai a vállalati kötelezettségeket az adminisztratív megfelelésről az adatvezérelt energiagazdálkodás irányába terelik. 2026. január 1-től a kötelező energetikai audit már nem a vállalat méretétől, hanem a tényleges energiafogyasztástól függ: minden olyan gazdálkodó szervezet auditköteles, amelynek hároméves átlagos éves fogyasztása meghaladja a 10 TJ-t. A négyéves auditciklus fennmarad, az első regisztráció határideje 2026. június 30., az első audité 2026. október 10., az egyszeri regisztrációs díj 100 000 Ft, és az ISO 50001 tanúsítvány továbbra is mentességet biztosít a MEKH felé történő négyévenkénti igazolással.

Az Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszerben (EKR) az energiaszolgáltatók kötelező megtakarítási aránya 2025. július 1-től 1,4%-ra emelkedik, miközben a rendszer minőségi követelményei is szigorodnak. Kivezetik a rövid távú, szemléletformáló intézkedéseket, a hitelesítés csak 14 (bizonyos esetekben 18) hónapnál nem régebbi projektekre terjed ki, és a magas – 70 000 Ft/GJ – büntetési tétel a valódi beruházásokat vagy HEM-vásárlást ösztönzi. Az EKR 2025-től az adatközpontokra is kiterjed, amelyeknek részletes adatszolgáltatást kell nyújtaniuk energiahatékonyságukról.

Az energiaközösségek területén 2025 jelent jogi áttörést: a villamos energiáról szóló törvény 66/B §-a lehetővé teszi, hogy társasházakban legalább két lakástulajdonos energiaközösséget hozzon létre, így a tetőn közösen telepített napelemes rendszer termelése nemcsak a közös helyiségeket, hanem az egyes lakásokat is elláthatja. A gyakorlati megvalósítást ugyanakkor technikai és szabályozási akadályok nehezítik (kisfeszültségű hálózat terhelhetősége, negyedórás mérési és elszámolási igény, informatikai fejlesztések szükségessége), ezért a MEKH 12/2025. (VII. 17.) rendeletével energetikai szabályozási tesztkörnyezetet hozott létre. Ebben olyan innovatív megoldások – mint a dinamikus tarifák és a közösségi tárolás – ideiglenes mentességet kaphatnak egyes szabályok alól, hogy valós környezetben lehessen tapasztalatokat gyűjteni és kockázatokat kezelni.

## 2.3 Az energiagazdálkodás helyi, Bács-Kiskun vármegyei (és országos) szintű intézményrendszerének, finanszírozásának helyzete és kihívásai

*Az alfejezet áttekinti az energiagazdálkodás helyi és országos szintű intézményrendszerét, valamint azok feladatkörét. Elemzi a rendelkezésre álló finanszírozási forrásokat, ideértve az uniós operatív programokat és a hazai költségvetési támogatásokat. Foglalkozik a köz- és magánszféra együttműködésének lehetőségeivel, különös tekintettel a PPP és ESCO modellek alkalmazhatóságára. Bemutatja az energiaközösségek jogi hátterét és a szakmai érdekképviselői szervezetek, például klaszterek szerepét. Végül rávilágít azokra a pénzügyi és szabályozási kihívásokra, amelyek a hatékonyabb helyi forrásfelhasználás útjában állnak.*

### 2.3.1 Helyi és országos intézményrendszerek

A magyarországi energiagazdálkodás az elmúlt évtizedben olyan strukturális átalakuláson ment keresztül, amely alapjaiban írta felül a korábbi centralizált, fosszilis alapú megközelítéseket. Ez a folyamat nem csupán technológiai váltást jelent, hanem egy olyan többszintű intézményrendszer kiépülését is, amely a nemzeti szakpolitikai irányítástól kezdve a vármegyei koordináción át egészen a helyi, közösségi szintű kezdeményezésekig terjed. A rendszer hatékonyságát és fenntarthatóságát meghatározó finanszírozási mechanizmusok szintén jelentős diverzifikáción mentek keresztül, integrálva az uniós helyreállítási alapokat, a kohéziós forrásokat és a piaci alapú kötelezettségi rendszereket. Az alábbi bekezdések feltárják ezen intézményi hálózat működését, a finanszírozási források elosztásának logikáját, valamint azokat a kihívásokat, amelyekkel a szereplőknek a dekarbonizációs célok elérése érdekében szembe kell nézniük.

#### 2.3.1.1 Országos energiagazdálkodási intézményrendszer és szabályozási környezet

*A magyar energiagazdálkodás intézményrendszere biztosítja az energiapolitikai célkitűzések végrehajtásának, a piac szabályozásának, valamint az energiaellátás biztonságos működésének szervezeti és jogi kereteit. Az országos intézmények feladat- és hatáskörei meghatározóak a vármegyei energetikai fejlesztések tervezése, megvalósítása és finanszírozása szempontjából is. Az országos energiagazdálkodási intézményrendszer és szabályozási környezet részletes bemutatását a **5.1.4. melléklet** tartalmazza, míg a jelen fejezet a vármegyei fejlesztési terv szempontjából releváns intézményi kapcsolódásokat foglalja össze.*

A magyar energiagazdálkodás irányítása többszintű intézményrendszerben valósul meg, ahol a stratégiaalkotás, a hatósági szabályozás, a rendszerüzemeltetés és a piaci működtetés jól elkülönül, ugyanakkor szorosan együttműködik. A stratégiai keretek kijelöléséért a Gazdasági és Energetikai Minisztérium felel, amely a NEKT és a nemzeti energiastratégia gazdája, koordinálja az energetikai tárgyú jogalkotást, és az uniós szakpolitikákkal (REPowerEU, Green Deal) való összhangot biztosítja.

A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) autonóm szabályozó szervként a piac stabil működéséért, az engedélyezésért és az árszabályozásért felel, a rendszerhasználati díjakon keresztül közvetve a hálózatfejlesztéseket is ösztönözve. A villamosenergia-rendszer technikai egyensúlyát a MAVIR Zrt. biztosítja, mint átviteli rendszerirányító, míg a HUPX Zrt.

a szervezett villamosenergia-piac működtetőjeként a tőzsdei kereskedést és a regionális piacösszekapcsolást szolgálja. Az MVM Csoport állami tulajdonú, vertikálisan integrált energetikai vállalatként a termeléstől a kiskereskedelemig lefedi az értékláncot, és az energiahatékonysági (ESCO) szolgáltatások területén is meghatározó szereplő.

Az alábbi táblázat összefoglalja a legfontosabb országos szereplők feladatkörét, döntési kompetenciáit és finanszírozási kapcsolatait, áttekinthető keretet adva ahhoz, hogy Bács-Kiskun vármegye energetikai fejlesztési terve mely országos intézményekhez, eszközökhöz és forrásokhoz tud kapcsolódni.

7. táblázat: Országos szereplők kompetenciái és finanszírozási kapcsolatai

| Intézmény                                    | Feladatkör                                               | Döntési kompetencia                                    | Finanszírozási forrás / Kapcsolat                              |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Gazdasági és Energetikai Minisztérium</b> | Stratégiaalkotás, jogszabály-előkészítés, koordináció EU | Szakpolitikai irányelvek, forráselosztás keretei       | Központi költségvetés, EU Operatív Programok (pl. KEHOP Plusz) |
| <b>MEKH</b>                                  | Árszabályozás, engedélyezés, piacfelügyelet              | Rendszerhasználati díjak, szolgáltatási engedélyek     | Felügyeleti díjak, igazgatási szolgáltatási díjak              |
| <b>MAVIR Zrt.</b>                            | Átviteli rendszerirányítás, hálózatbiztonság             | Hálózatfejlesztési terv, kiegyenlítő energia beszerzés | Rendszerhasználati díjak részaránya, RRF források              |
| <b>HUPX Zrt.</b>                             | Szervezett piac működtetése, tőzsdei üzemeltetés         | Piaci szabályzatok, tagsági feltételek                 | Tranzakciós díjak, tagdíjak                                    |
| <b>MVM Csoport</b>                           | Termelés, kereskedelem, hálózatüzemeltetés               | Beruházási projektek, üzleti stratégia                 | Piaci bevételek, állami tőkeemelés, zöld kötvények             |
| <b>HUNESCO</b>                               | ESCO piac fejlesztése, érdekvédelem                      | Szakmai javaslatok, szttenderdek kidolgozása           | Tagsági díjak, projektalapú finanszírozás                      |

Forrás: saját szerkesztés

### 2.3.1.2 Vármegyei és helyi energiagazdálkodási szereplők

Az országos stratégiák végrehajtása a vármegyei és helyi szinteken valósul meg, ahol az önkormányzatoknak és speciális szakembereknek kell a helyi sajátosságokhoz igazítaniuk a fejlesztéseket.

#### A vármegyei önkormányzatok területfejlesztési, vidékfejlesztési és koordinációs szerepe

A vármegyei önkormányzatok, ahogyan Bács-Kiskun Vármegye Önkormányzata is kulcsszerepet játszanak a területfejlesztési és klímastratégiai célok összehangolásában.

A vármegyei önkormányzat – a helyi önkormányzatokról szóló 2011. évi CLXXXIX. törvény, továbbá a területfejlesztésről szóló 2023. évi CII. tv. alapján – területfejlesztési, vidékfejlesztési és koordinációs feladatokat lát el. Feladatkörében a területfejlesztési törvény szerinti tervezési feladatok keretében – az Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptióval összhangban,

a megyei jogú városok bevonásával – kidolgozza és határozattal elfogadja a vármegyei területfejlesztési koncepciót, valamint a vármegyei területfejlesztési programot; továbbá elkészíti az ITP, nyomon követi és értékeli a területi tervek végrehajtását, és koordinációs feladatkörében együttműködik a települési önkormányzatokkal, területi államigazgatási szervekkel és a fejlesztésben érintett szereplőkkel.

A SECAP kidolgozása nem általános jogszabályi kötelezettségként jelenik meg, ugyanakkor a vármegyei önkormányzat – önkéntes vállalás vagy partnerségi együttműködés keretében – kezdeményezheti, koordinálhatja vagy támogathatja a SECAP jellegű tervezést és a klíma-energia célok összehangolását a vármegyei fejlesztési dokumentumokkal.

A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény kimondja, hogy a vármegyei környezetvédelmi program a vármegyei szinten hatékony célokat és intézkedéseket tartalmazza, és a vármegyei közgyűlés gondoskodik a végrehajtásról, a feltételek biztosításáról, valamint figyelemmel kíséri a megvalósítást.

Bács-Kiskun Vármegye Önkormányzata az elmúlt években aktív szerepet vállalt a vármegye klíma- és energiapolitikai felkészülésének megalapozásában. Ennek keretében elkészítette Bács-Kiskun Vármegye Klímastratégiáját, kidolgozta a Fenntartható Energia- és Klíma Akciótervet, valamint a Megyei Környezetvédelmi Programot, amelyek egymásra épülő stratégiai dokumentumként határozzák meg a kibocsátáscsökkentési, klímaadaptációs, energiahatékonysági és környezetvédelmi célkitűzéseket. A dokumentumok kidolgozása során széles körű partnerségi egyeztetések valósultak meg az önkormányzatokkal, állami szervekkel, gazdasági szereplőkkel, civil szervezetekkel és szakmai intézményekkel.

A stratégiai tervezés mellett a vármegyei önkormányzat a TOP Plusz program végrehajtásának koordinátoraként is meghatározó szerepet tölt be. Elkészítette a TOP Plusz Integrált Területi Programot, amely a vármegye fejlesztési forrásainak területi felhasználását határozza meg, és amelyben kiemelt helyet kapnak az energiahatékonysági, klímaadaptációs és zöldinfrastruktúra-fejlesztési beavatkozások. Emellett projektfejlesztési és projektmenedzsment tevékenységével – a Bács-Kiskun Vármegyei Fejlesztési Ügynökség Nonprofit Kft. közreműködésével – támogatja a települési önkormányzatokat a fejlesztések előkészítésében és megvalósításában.

### **Települési önkormányzatok**

A helyi önkormányzatok közvetlen döntéshozók a saját intézményeik (iskolák, óvodák, hivatalok) energetikai fejlesztésében, valamint a közvilágítás korszerűsítésében. Mint közszolgáltatók megrendelői, ők határozzák meg a helyi távhő- vagy hulladékgazdálkodási rendszerek fejlesztési irányait, bár a szakmai felügyeletet és az árszabályozást országos szinten a MEKH látja el.

A települési önkormányzatok emellett a településfejlesztési és településrendezési eszközökön keresztül alakítják az energetikai fejlesztések helyi feltételrendszerét. A helyi építési szabályzatban és a településképi előírásokban meghatározhatják a megújulóenergia-hasznosító berendezések telepítésének településképi és beépítési feltételeit, valamint elősegíthetik az energiahatékony építési megoldások elterjedését. Emellett elkészítik és végrehajtják a települési energiastratégiákat, a Fenntartható Energia- és Klímaakcióterveket, valamint a településfejlesztési terveket, koordinálják a helyi energiahatékonysági és megújulóenergia-fejlesztéseket, ösztönzik a lakossági és vállalkozói beruházásokat, továbbá nyomon követik a helyi klíma- és energiapolitikai célok megvalósulását.

A településeknek szembe kell nézniük az energiaárak ingadozásával, ami felerősítette az igényt az energiagazdálkodási referensek és klímamenedzserek alkalmazására. Ezek a szakemberek felelősek az energetikai adatok gyűjtéséért, a fogyasztás monitorozásáért és a kötelező hatósági

adatszolgáltatás teljesítéséért. A jogszabályok meghatározott fogyasztási küszöbértékek felett kötelezővé teszik az energetikai szakreferens igénybevételét, ami segít a takarékos magatartásminták meghonosításában az önkormányzati szektorban is.

### **Az önkormányzati energetikai szakreferens feladatköre és jelentősége**

Az energetikai szakreferensek alkalmazása nem csupán jogszabályi (2015. évi LVII. törvény az energiahatékonyságról) kötelezettség, hanem a tudatos energiagazdálkodás alapköve.

Feladataik közé tartozik:

- Az energiafelhasználási adatok havi szintű gyűjtése és elemzése.
- Éves jelentés készítése az elért megtakarításokról és a megvalósult hatékonysági intézkedésekről.
- Közreműködés az energiahatékonysági szemléletformálásban az intézményi dolgozók körében.
- Javaslatok kidolgozása a további műszaki beavatkozásokra és a megújuló energiaforrások integrálására.

A MEKH rendeletei alapján a szakreferens igénybevételére köteles szervezeteknek almérőket kell telepíteniük a jelentősebb energiafelhasználási pontokon, ami lehetővé teszi a pontosabb monitorozást és a beavatkozások hatásvizsgálatát.

### **2.3.1.3 Szakmai képviselő és társadalmi részvétel**

Az energiagazdálkodási intézményrendszer nem lenne teljes a civil és szakmai szervezetek érdekképviselői tevékenysége nélkül.

#### **A Magyar Energiaközösség Klaszter**

A VOSZ és az MMESZ együttműködésében létrejött klaszter célja a vállalkozói szektor becsatornázása az energiaátmenetbe. A klaszter szakmai és szervezeti támogatást nyújt az energiaközösségek létrehozásához, képzéseket szervez és közvetít a szabályozó hatóságok felé. Ez a fajta intézményesített párbeszéd elengedhetetlen ahhoz, hogy a szabályozás ne csak elméleti, hanem a gyakorlatban is működőképes legyen.

#### **Magyar Természetvédők Szövetsége**

Az Magyar Természetvédők Szövetsége felhívja a figyelmet arra, hogy az energiaközösségek nemcsak a technikai dekarbonizáció eszközei, hanem az energiaszegénység elleni küzdelem fontos fegyverei is. A közösségi modell lehetővé teszi, hogy azok is részesüljenek a napenergia előnyeiből, akiknek nincs saját tetőfelületük vagy elegendő tőkéjük egy egyéni beruházáshoz.

A civil szervezetek javaslatai alapján a jövőben szükség lenne:

- Energiamegosztási díjkedvezményekre: A közcélú hálózaton belüli megosztás rendszerhasználati díjának mérséklésére.
- Kapacitásépítésre: Önkormányzati „one-stop-shop” irodák létrehozására, ahol a lakosok technikai és jogi segítséget kaphatnak az alapításhoz.
- Fűtés-hűtés integrációra: A jogszabályi keretek kiterjesztésére a távhőre és a helyi biomassza/geotermikus hőmegosztásra.

#### 2.3.1.4 Kihívások és strukturális diszfunkciók feltárása

A finanszírozási források önmagukban nem garantálják a sikert. A Magyar Energiahatékonysági Intézet és a Szolidáris Gazdaság Központ elemzései rávilágítanak a mélyebben fekvő problémákra.

##### **Kapacitáshiány és adminisztratív labirintus**

A pályázati rendszer összetettsége elriasztja a kisebb szereplőket. Az önkormányzatok és kkv-k gyakran nem rendelkeznek a szükséges energetikai auditori és projektmenedzsment kapacitással. A „csigalassú hatékonyságnövelés” egyik oka a bürokratikus eljárásrend és a közbeszerzési kötelezettségek nehézsége, amelyek még a piaci alapú ESCO beruházásokat is lassítják.

##### **Energiaszegénység és társadalmi igazságosság**

Magyarországon az energiaszegénység strukturális probléma, amelyet a rezsicsökkentés jelenlegi modellje csak részben kezel, sőt, bizonyos esetekben konzerválja az elavult fűtési rendszereket, mivel nem ösztönzi a megtakarítást. A lakáspolitikai „évtizedes diszfunkcionalitása” miatt hiányoznak a legszegényebb rétegeket célzó mélyfelújítási programok, mivel a jelenlegi konstrukciók (pl. Otthonfelújítási Program) még mindig elvárnak egy bizonyos fokú hitelképességet és önerőt.

##### **Technikai és hálózati korlátok**

A megújuló energiaforrások integrálása elérte a hálózat fizikai korlátait. A hálózati engedélyeseknek 2025-től háromhavonta közzé kell tenniük a rendelkezésre álló betáplálási kapacitásokat a 0,5 MW feletti termelők számára (MEKH 14/2025 rendelet), ami jelzi a transzparencia iránti igényt, de nem oldja meg az alapvető kapacitáshiányt. A jövőben a finanszírozásnak elkerülhetetlenül a tárolás (BESS) és a keresletoldali válasz irányába kell mozdulnia.

#### 2.3.1.5 Energiaközösségek

*Az energiaközösségek a decentralizált energiatermelés és -felhasználás meghatározó szervezeti formái, amelyek lehetőséget teremtenek a helyi önkormányzatok, a lakosság és a vállalkozások együttműködésére a megújuló energiaforrások hasznosítása, az energiahatékonyság javítása és az energiafüggetlenség erősítése érdekében. Az energiaközösségek jogi, műszaki és szervezeti hátterének, valamint a hazai és nemzetközi jó gyakorlatok részletes bemutatását a 5.1.5. melléklet tartalmazza. A jelen fejezet az energiaközösségek vármegyei alkalmazhatóságát, valamint a fejlesztési terv szempontjából releváns következtetéseket ismerteti.*

A közösségi energia koncepciója a hagyományos, centralizált energiatermelés helyett decentralizált, részvételi alapú modelleket támogat, amelyekben lakossági fogyasztók, önkormányzatok és vállalkozások közösen valósítanak meg energiatermelési, -felhasználási és energiahatékonysági projekteket. Magyarországon a villamos energia-ról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény (VET) 2021-es módosításai vezették be az energiaközösség és a megújulóenergia-közösség (REC) fogalmait, az (EU) 2019/944 és 2018/2001 irányelvekhez igazodva, megnyitva az utat a polgári energiaközösségek (CEC) és a kifejezetten megújuló forrásokra építő REC-ek előtt. A jogi formák jellemzően szövetkezetek vagy nonprofit gazdasági társaságok, amelyekben a tagok közösen birtokolják és demokratikusan irányítják a termelő és tároló kapacitásokat, erősítve a helyi elfogadottságot és csökkentve az energiainport-függőséget.

A villamosenergia-megosztás – okosmérőkön és negyedórás adatokon alapuló, digitális elszámolási algoritmusokkal – az energiaközösségek egyik kulcsinnovációja, de a részletes elszámolási és hálózati szabályok hiánya, valamint az okosmérés költségei jelenleg korlátozzák széleskörű alkalmazását. Hazai pilot projektek (pl. zuglói ENES-CE, Budaörs Pozitív Energia Negyed) elsősorban a társadalmi részvételt, az önkormányzati szerepvállalást és a szabályozási gátakat tesztelik, míg nemzetközi példák – mint az osztrák OurPower vagy a holland De Windvogel – azt mutatják, hogy szövetkezeti, demokratikus modellek mellett a közösségi energia rendszerszintű szereplővé válhat, akár a kiegyenlítő piacokon is.

A villamosmérnöki vizsgálatok szerint a közösségi szintű optimalizáció (központilag koordinált tárolás és fogyasztásvezérlés) 11%-kal növelheti a kisméretű hálózat PV-befogadóképességét, javítja a feszültségstabilitást, és olcsóbb alternatívát kínál a hálózatfejlesztéssel szemben, különösen a hőszivattyúk és elektromos járműtöltés fogyasztóoldali vezérlésén keresztül.

**A vármegyei és helyi szintű intézményrendszer jelenlegi állapotának, kapacitáshiányainak és együttműködési hálózatainak helyzetelemzése kiindulópontot jelenthet a 4. fejezet beavatkozásainak megtervezéséhez. A helyzetelemzés rávilágított az önkormányzatok és helyi szereplők projektmenedzsment-kapacitásainak szűkösségére, az infrastrukturális javaslatok (okoshálózatok, közösségi napelemparkok) mellé a 4. fejezetben dedikált intézményi és szakmai támogatást kell rendelni. A 4. fejezet javaslatainak ki kell térni arra, hogy hogyan integrálhatóak a különböző ágazat (turizmus, foglalkoztatás, agrárium) a kitzúzott energetikai célokhoz. A kidolgozott pilot programok sikeréhez elengedhetetlen a megfelelő intézményi mentorálás.**

## 2.3.2 Finanszírozási források

A magyarországi energiahatékonysági és megújuló energiaforrásokat célzó beruházások finanszírozási környezete a 2021–2027-es költségvetési időszakban alapvető strukturális átalakuláson ment keresztül. Az Európai Unió „Fit for 55” csomagja, a REPowerEU terv, valamint a hazai NEKT ambíciózus célkitűzései olyan tőkeigényes fejlesztési kényszert teremtenek, amelynek finanszírozása már nem oldható meg kizárólag hagyományos, vissza nem térítendő állami támogatásokkal. A finanszírozási mixben egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a pénzügyi eszközökkel kombinált támogatások, a piaci alapú mechanizmusok, mint a PPA-szerződések, a jegybanki tőkeösztönzők, valamint az innovatív közösségi energiaformák. Ez a fejezet részletesen feltárja a közpénzügyi források rendszerét, az operatív programok specifikációit, a jegybanki zöld stratégia eszköztárát, valamint azokat a szabályozási és technikai korlátokat, amelyek a 2025–2026-os átmeneti időszakban meghatározzák a magyar energiahatékonysági piac dinamikáját, míg a 2028–2034-es uniós pénzügyi ciklus várható finanszírozási forrásait bemutató kitekintés a 3.3.1.3 alfejezetben található.

### 2.3.2.1 Operatív programok és európai források

A magyarországi zöld beruházások elsődleges forrásai az Európai Unió strukturális és beruházási alapjai, különösen az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA), a Kohéziós Alap (KA) és az Igazságos Átmenet Alap (IÁA). Ezek a források a Széchenyi Terv Plusz keretében nevesített operatív programokon keresztül válnak elérhetővé, amelyek a 2021–2027-es időszakban szigorúbb éghajlatvédelmi és energiahatékonysági kritériumok mentén működnek.

## **A Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program Plusz (KEHOP Plusz)**

A KEHOP Plusz a dekarbonizációs törekvések zászlóshajója, amelynek teljes forráskerete hazai társfinanszírozással együtt eléri az 1552,1 milliárd forintot. A program finanszírozási szerkezete a 85% uniós és 15% hazai forrás megosztáson alapul, ami stabil alapot nyújt a nagyléptékű infrastrukturális beruházásokhoz. A KEHOP Plusz második szakpolitikai célkitűzése, a „Zöldebb Európa”, öt fő prioritáson keresztül valósítja meg a környezeti fenntarthatóságot

A KEHOP Plusz keretében különösen innovatív a geotermikus kockázati alap (KEHOP\_PLUSZ-4.2.4-25), amely a mélyfúrások bizonytalan megtérülését és a fúrási kockázatokat kezeli, ösztönözve a távhőrendszerek megújuló alapokra helyezését. Energiaközösségek számára releváns: közösségi megújuló rendszerek telepítése, ahol a program ösztönzi a hálózati integrációt.

## **Terület- és Településfejlesztési Operatív Program Plusz (TOP Plusz)**

A TOP Plusz az önkormányzati és vármegyei szintű területfejlesztés egyik meghatározó finanszírozási eszköze, Bács-Kiskun vármegyében kb. 107 milliárd forintos kerettel. A program területi forrásallokációra épül: a vármegyék számára elkülönített keretek felhasználási irányait a vármegyei önkormányzatok az ITP-ben, a térségi szükségletekhez és fejlesztési prioritásokhoz igazodva határozzák meg. Bács-Kiskun vármegyében a program az „Élhető vármegye” és a „Klíma barát vármegye” prioritásokon keresztül támogathatja többek között az önkormányzati épületek energetikai korszerűsítését, a fenntartható közlekedést, valamint a klímaalkalmazkodást szolgáló komplex beavatkozásokat.

## **Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program Plusz (GINOP Plusz)**

A versenyszféra, különösen a kkv-szektor energiahatékonysági fordulatát a GINOP Plusz támogatja, amelynek teljes kerete 2101,3 milliárd forint. A vállalkozásfejlesztési prioritás keretében olyan hitelkonstrukciók érhetők el (pl. GINOP\_PLUSZ-1.4.6-24), amelyek budapesti projektek számára is nyitottak, amennyiben azok piaci forrásból nem finanszírozhatók megfelelően. A program fókuszában a technológiai korszerűsítés és a digitális átállás mellett az energetikai önellátás és a megújuló energiaforrások üzemi szintű integrálása áll.

## **A Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszköz (RRF)<sup>36</sup> és egyéb források**

A Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszköz (a továbbiakban RRF) források Magyarországon kritikus szerepet játszanak a hálózatfejlesztésben és a lakossági energiahatékonyságban. Az Európai Unió Tanácsa 2026. július 10-én jóváhagyta Magyarország új helyreállítási és ellenállóképességi tervét, amely mintegy 10 milliárd euró uniós finanszírozást tartalmaz. Energetikai szempontból a terv fő elemei a villamosenergia-hálózat korszerűsítése, a megújulóenergia-termelés és az energiatárolás bővítése, az okosmérés, az aggregátori szolgáltatások és a lakóépületek energiahatékonysági fejlesztése.

Az új terv kiadásainak 52,9%-a támogat éghajlat-politikai célokat. Energetikai szempontból a legfontosabb elemek a villamosenergia-átviteli és -elosztó hálózatok korszerűsítése, a hálózati rugalmasság és az energiatárolási kapacitások bővítése, a nap- és szélenergia integrációja, a lakó- és középületek energiahatékonysági fejlesztése, az intelligens mérés, valamint a geotermikus energia és a kiegyenlítő szabályozási piac fejlesztése. A terv emellett közlekedési elektrifikációs, vízmegtartási, körforgásos gazdasági, digitális és kkv-finanszírozási intézkedéseket is tartalmaz.

---

<sup>36</sup> Az RRF 2021 februárjában lépett hatályba. Az eszköz a világjárvány kezdetétől – 2020 februárjától – 2026. december végéig finanszírozza a tagállamok reformjait és beruházásait.

Az reform egyik célja az energiaközösségek számára választható jogi formák és a tagok számára nyújtható szolgáltatások körének bővítése. A hálózatfejlesztés, az okosmérők, az aggregáció és a tárolás szabályozása együttesen javíthatja a helyi energiamegosztás és a közösségi megújulóenergia-projektek megvalósíthatóságát.

A lakossági energiahatékonysági beruházásokat támogató RRF-REP-10.13.1-24 konstrukció a helyreállítási terv energetikai céljaihoz kapcsolódik. Az RRF keretében finanszírozott beruházások végrehajtása időben korlátozott, mivel az eszköz forrásainak felhasználását és kifizetését 2026 végéig le kell zárni.

### **Svájci–Magyar Együttműködési Program**

A második Svájci–Magyar Együttműködési Program 2022 és 2029 között valósul meg, és Magyarország társadalmi, gazdasági és területi különbségeinek mérséklését, valamint a svájci–magyar szakmai együttműködés erősítését szolgálja. Svájc 87,6 millió svájci frankkal járul hozzá a programhoz, amelyhez 15%-os magyar társfinanszírozás kapcsolódik.

A program tíz tematikus programot és projektet foglal magában. Támogatási területei közé tartozik többek között a környezet- és klímavédelem. A környezet- és klímavédelmi célokra összesen 27,88 millió svájci frank jut, amely a geotermikus energia távhőrendszerekben történő hasznosítását, valamint az ivóvíz- és szennyvízgazdálkodás fejlesztését támogatja.

Az energetikai program célja a meglévő távhő- és települési hőellátó rendszerek földgázfüggőségének és szén-dioxid-kibocsátásának csökkentése geotermikus energia felhasználásával. A támogatás elsősorban meglévő geotermikus kutak korszerűsítéséhez, új kutak és kapcsolódó infrastruktúrák kialakításához, valamint a geotermikus hő távhőrendszerekbe történő integrálásához kapcsolódhat.

A program forrásai nem egységes, minden szereplő számára folyamatosan nyitott pályázati keretként érhetők el. A kedvezményezettek és a kiválasztás módja az egyes tematikus programokhoz kapcsolódó felhívásoktól és végrehajtási konstrukcióktól függ. A teljes svájci hozzájárulás legalább 50%-át az Észak-Alföld, Észak-Magyarország és Dél-Dunántúl kevésbé fejlett térségeiben kell felhasználni, ezért Bács-Kiskun vármegye részére a forrás elméletileg elérhető.

### **Napenergia és energia tároló programok 2024-2026**

A HMKE terjedését a Napenergia Plusz Program segítette 2024-2025 között. A program keretösszegét 2024 júliusában 75 milliárd forintról 105,8 milliárd forintra emelték. A támogatás a beruházási költségek legfeljebb 66%-át, ingatlanonként maximum 5 millió forintot fedezhetett. A támogatott beruházások kivitelezése, kifizetése és elszámolása azonban 2026-ban is folyamatban van.

A program a lakossági energiatárolás támogatásával folytatódott 2026-ban az **Otthoni Energiatároló Program** keretében, ahol a pályázóknak meglévő napelemes rendszerrel kellett rendelkezniük, vagy annak egyidejű kiépítését kellett vállalniuk. Az új, 100 milliárd forintos program háztartásonként legfeljebb 2,5 millió forint vissza nem térítendő támogatást biztosított energiatároló telepítéséhe, melynek első felhívási szakasza lezárult, új támogatásra való igény nem nyújtható be. Jelenleg nincs újabb felhívási szakasz, megnyitásának időpontjáról nincs elérhető információ.

#### **2.3.2.2 Piaci és innovatív mechanizmusok**

Mivel a közpénzek végesek, a piaci alapú finanszírozás szerepe drasztikusan felértékelődik. A

magyar piacon a professzionális energetikai szolgáltatók és a bankrendszer egyre kifinomultabb eszközökkel támogatja a zöld átállást.

### **Az ESCO modell**

Az ESCO konstrukció lényege a harmadik feles finanszírozás: a szolgáltató valósítja meg a beruházást saját tőkéből, a megrendelő pedig a tényleges energiamegtakarításból fizeti vissza a költségeket a futamidő alatt.

Az ESCO modell olyan energiateljesítmény-szerződésen alapuló finanszírozási konstrukció, amelyben az energetikai szolgáltató megtervezi, finanszírozza és megvalósítja az energiahatékonysági beruházást, díjazása pedig részben vagy egészben az igazolt energiamegtakarításhoz kapcsolódik. A konstrukció előnye, hogy a beruházás finanszírozási és teljesítési kockázatának jelentős részét az ESCO vállalkozás viseli, így a megrendelő korlátozott saját forrás mellett is képes energiahatékonysági fejlesztéseket megvalósítani.

Magyarországon az ESCO-modell elsősorban a közintézményi épületenergetikai korszerűsítések, a közvilágítás modernizációja, valamint az ipari energetikai beruházások területén terjedt el. Az ágazat szakmai együttműködését és érdekképviselését a Magyar Vállalkozók és Munkáltatók Országos Szövetsége keretében működő Energhatékonsági Szolgáltatói és ESCO Platform (HUNESCO) segíti.

Magyarországon az ESCO-modell alkalmazására már működő piaci szereplők állnak rendelkezésre, azonban a konstrukció elsősorban közintézményi, önkormányzati és vállalati energiahatékonysági beruházásokban terjedt el.

### **Zöldáram-vásárlási megállapodás és piaci volatilitás**

A zöldáram-vásárlási megállapodás (Power Purchase Agreement, a továbbiakban PPA) olyan hosszú távú áramvásárlási szerződés, amelyben egy zöldenergia-termelő és egy vállalati fogyasztó rögzíti az árat 10–15 éves távlatban. 2025-re az európai PPA piac lassulást mutat: a megkötött üzetek száma 60%-kal esett vissza az előző évhez képest. Ennek fő okai a „báziskockázat” – a piaci ár és a rögzített ár közötti különbségből adódó veszteség –, valamint a negatív áramáras órák gyakorisága, ami rontja a naperőművek jövedelmezőségét. Magyarországon a PPA-k terjedését a nagyvállalati ESG-megfelelési kényszer és a kiszámítható energiaköltségek iránti igény hajtja, de a piac még éretlen és kockázatkerülő.

### **Az MNB zöld eszköztára: Tőkekövetelmény-kedvezmények**

A Magyar Nemzeti Bank (a továbbiakban MNB) zöld programja globálisan is egyedülálló ösztönzőrendszert épített ki. A jegybank 2027. december 31-ig meghosszabbította a hitelintézeteknek nyújtott zöld tőkekövetelmény-kedvezményt. Ez a mechanizmus a bankok 2. pilléres tőkekövetelményét csökkenti a zöldnek minősített hitelek után, javítva a banki profitabilitást és ösztönözve a kedvezőbb kamatozású zöld termékek megjelenését.

A program kiterjed a lakossági jelzáloghitelekre, ahol a legalább „BB” energetikai besorolás vagy 30%-os javulás a feltétel, valamint a vállalati és önkormányzati hitelekre. 2026-tól a program új célokkal bővült és az energiaközösségeket új, önálló jogalanyként emelt be a kedvezményezett körbe.

A jegybanki ösztönzők hatására a zöld hitelállomány 2025-re elérte az 1500 milliárd forintot, ami jelzi a bankszektor elkötelezettségét a fenntartható portfóliók irányába.

**A rendelkezésre álló támogatási rendszerek és piaci finanszírozási források meghatározzák a 4. fejezet javaslatainak realitását. Az infrastrukturális beavatkozásokat úgy kell strukturálni a városias, falusias és tanyás térségekben, hogy azok műszaki tartalma illeszkedjen az elérhető operatív programok (adott esetben a várható**

programok) támogathatósági feltételeihez, biztosítva ezzel a projektek megfinanszírozhatóságát.

### 2.3.3 Köz- és magánszféra együttműködése (PPP, ESCO, hibrid modellek)

*A köz- és magánszféra együttműködésén alapuló finanszírozási és megvalósítási modellek egyre meghatározóbb szerepet töltenek be az energetikai beruházások megvalósításában. A közpénzek és a piaci források összehangolt alkalmazása lehetőséget teremt az energiahatékonysági és megújulóenergia-fejlesztések felgyorsítására, valamint a beruházások hosszú távú pénzügyi fenntarthatóságának biztosítására. A köz- és magánszféra együttműködésének különböző formáit, azok jogi, pénzügyi és szakmai hátterét, valamint a kapcsolódó hazai és nemzetközi tapasztalatokat a 5.1.6. melléklet ismerteti. A jelen fejezet a fejlesztési terv szempontjából releváns alkalmazási lehetőségeket és következtetéseket foglalja össze.*

Az energetikai beruházások magas tőkeigénye miatt a közszféra – különösen az önkormányzatok – ritkán tudnak önállóan nagy volumenű projekteket megvalósítani, ezért kulcsszerepet kapnak a köz-magán együttműködések (PPP), az ESCO-alapú teljesítményszerződések és a hibrid finanszírozási modellek, amelyek támogatást, bankhitelt és magántőkét kombinálnak. PPP-konstrukciók elsősorban hosszú távú, 15–25 éves infrastruktúra-fejlesztéseknél (pl. távhő, geotermikus projektek) relevánsak, ahol a magánpartner a tervezési-építési-financezírozási-üzemeltetési (DBFO) feladatokat viszi, miközben a közszféra a szabályozási és keresleti kockázatok megosztásával biztosítja a projektek pénzügyi életképességét.

Az ESCO/EPC-modell az energiahatékonysági beruházások egyik legalkalmasabb formája: a szolgáltató megtervezi, financezírozza és megvalósítja az épületenergetikai korszerűsítést (pl. szigetelés, gépészet, megújuló rendszerek), majd díjazása az igazolt energiamegtakarításhoz kötődik, a műszaki és teljesítési kockázat jelentős részét maga viselve. Önkormányzati környezetben ez különösen óvodák, iskolák, szociális intézmények és közvilágítás korszerűsítésénél lehet előnyös, mivel kíméli a költségvetést, miközben szerződésben garantált megtakarítást és CO<sub>2</sub>-csökkentést biztosít. A hazai ESCO-piac fejlődését ugyanakkor pénzügyi, bizalmi, jogi és technikai akadályok lassítják.

A hibrid financezírozási modellek lényege, hogy a közpénz (vissza nem térítendő támogatás, kedvezményes hitel) javítja a projektek megtérülését és csökkenti a kockázatot, míg a beruházás „gerincét” hosszú távú banki financezírozás és magántőke adja. Ezzel párhuzamosan a piaci eszközök – különösen a hosszú távú áramvásárlási megállapodások (PPA) és a zöld kötvények – egyre fontosabb szerepet kapnak: a PPA-k alacsony saját tőke mellett teszik lehetővé önkormányzatoknak és nagy fogyasztóknak a zöld villamos energia hosszú távú, tervezhető áron történő beszerzését, míg a zöld kötvények nagy volumenű, klíma- és energetikai beruházási programok financezírozására kínálnak alternatívát. Bács-Kiskun vármegyében a fejlesztési terv számára az a fő tanulság, hogy a pályázati források mellé tudatosan kell építeni ESCO-, PPP- és hibrid konstrukciókat, valamint PPA-t és – hosszabb távon – akár aggregált önkormányzati zöld kötvényeket, különösen a nagy energiaköltségű, de jól megtérülő projektek esetében.



## 3 JÓ GYAKORLATOK A HELYI ÉS REGIONÁLIS (VÁRMEGYEI SZINTŰ) ENERGIAGAZDÁLKODÁS, MEGÚJULÓENERGIA-TERMELÉS TERÜLETÉN

*Ez a fejezet sikeres hazai és nemzetközi példákat mutat be az energiagazdálkodás és a megújuló energiafelhasználás területéről. Ismerteti a lehetséges műszaki megoldásokat és innovációkat a villamos energia, valamint a hűtési és fűtési szektorban. Áttekinti a hatékony szakpolitikai és jogalkotási modelleket, amelyek segítik a fenntarthatósági célok elérését. Bemutatja az újszerű támogatási és finanszírozási módszereket, beleértve a közösségi alapú megoldásokat is. Végül értékeli az intézményi jó gyakorlatokat és a más ágazatokkal való lehetséges szinergiákat a hatékonyság maximalizálása érdekében.*

### 3.1 Lehetséges műszaki megoldások, várható innovációk a villamos energia és hűtési- fűtési szektorban

*Az alfejezet a megújuló energiaforrások alkalmazási lehetőségeit tárgyalja a villamosenergia- és a hőtermelés területén. Bemutatja a helyi energiatárolási megoldásokat, amelyek kulcsfontosságúak az időjárásfüggő források rendszerbe integrálásához. Részletesen foglalkozik az okos hálózatokkal és a digitalizáció nyújtotta előnyökkel a fogyasztás optimalizálásában. Ismerteti az intelligens mérési eszközök és az okos otthon technológiák szerepét a vármegyei rezsicsökkentési törekvésekben. A fejezet kitér az innovatív hűtési-fűtési rendszerekre, amelyek jelentősen javíthatják az épületállomány energiahatékonyságát.*

#### 3.1.1 Megújuló energiaforrások alkalmazási lehetőségei

*A megújuló energiaforrások alkalmazása meghatározó szerepet játszik Bács-Kiskun vármegye energiaellátásának diverzifikálásában, az energiafüggetlenség erősítésében és a klímapolitikai célok elérésében. A vármegye kedvező természeti adottságai lehetőséget biztosítanak a napenergia, a biomassa és a geotermikus energia szélesebb körű hasznosítására, míg a szélenergia elsősorban kisléptékű, helyi alkalmazások keretében jelenthet fejlesztési potenciált. A megújuló energiaforrások műszaki, gazdasági és területi alkalmazási lehetőségeinek, valamint a kapcsolódó hazai és nemzetközi jó gyakorlatok részletes bemutatását az **5.2.1. melléklet** tartalmazza. A jelen fejezet a vármegyei fejlesztési terv szempontjából releváns stratégiai irányokat és alkalmazási lehetőségeket foglalja össze.*

Bács-Kiskun vármegye megújulóenergia-fejlesztési irányai elsősorban a napenergia további bővítésére, a biomassa-alapú hőtermelés erősítésére és a geotermikus energia intézményi/távhőcélú hasznosítására épülhetnek, míg a szélenergia esetében a jelenlegi szabályozás miatt inkább kisebb léptékű, kiegészítő alkalmazások indokoltak. A fejezet egységesen azt vizsgálja, hogy ezek a technológiák hogyan növelhetik a vármegye ellátásbiztonságát, csökkenthetik a kibocsátásokat és erősíthetik a helyi energiatermelési kapacitásokat.

#### Napenergia

A Dél-Alföld magas éves globálsugárzása (2000–2300 napsütéses óra/év) kiemelkedő fotovoltaiikus potenciált biztosít, amit a 8 GW feletti országos PV-kapacitás és a 25% körüli naperedetű villamosenergia-részarány is tükröz. Bács-Kiskunban már jelentős nagyléptékű naperőművek (pl. Kiskunhalas 48 MW, Ballószög 66 MWp, Lajosmizse 4,8 MW) és gyorsan terjedő HMKE-k működnek; a lakott lakások 4,3%-a rendelkezik napelemes rendszerrel, de a járárok között jelentős különbségek vannak.

Városi térségekben elsősorban középületek, lakó- és kereskedelmi épületek tetőfelületei, BIPV-megoldások és parkolók fölé telepített rendszerek jelentenek fő célterületet, falvakban és kistelepüléseken a családi házak tetői és kisebb földi telepítésű rendszerek kerülnek előtérbe, míg tanyás térségekben a PV+akkumulátor szigetüzemű rendszerek csökkenthetik a hálózatbővítési igényt. A 13. és 14. táblázat a településtípusonkénti tipikus PV-megoldásokat és hazai/nemzetközi jó gyakorlatokat foglalja össze, amelyekhez a vármegyei tervezés konkrét projektjavaslatokat kapcsolhat.

### **Szélenergia (kisebb turbinákkal)**

Az országos szélenergia-potenciál elméletileg jelentős, de a tényleges 329 MW-os kiépített kapacitás erősen korlátozott, elsősorban az engedélyezési és védőtávolsági szabályok miatt. Bács-Kiskun vármegye területének mintegy 3,6%-a alkalmas szélturbina-telepítésre, ami nagyparkok helyett inkább kisebb, gazdasági épületekhez vagy tanyákhoz kapcsolódó, hibrid (nap-szél-akkumulátor) rendszereket tesz reálisan megvalósíthatóvá. A 15. táblázatban bemutatott hazai (Ikervár) és német (Dardasheim) példák azt jelzik, hogy közepes méretű parkok is érdemi CO<sub>2</sub>-csökkentést és helyi bevételt biztosíthatnak, különösen lakossági befektetésekkel kombinálva – ez Bács-Kiskunban pilot jellegű, fokozatos megközelítést indokol.

### **Biomassza-alapú megoldások**

A vármegye agrárprofilja (szántóföldi növénytermesztés, állattartás, élelmiszeripar) jelentős biomassza-potenciált kínál szalma, kukoricaszár, növényi melléktermékek és hígtrágya energetikai hasznosítására, decentralizált kazánokkal, távhőcélú apríték-/pellet-rendszerekkel és biogázüzemekkel. Jó példa a Dombóvár melletti bioenergiafarm, ahol mezőgazdasági melléktermékekből és trágyából előállított biogázzal kombinált villamos- és hőtermelés valósul meg; hasonló koncepciók kisebb, decentralizált létesítmények formájában Bács-Kiskunban is erősíthetik a vidéki térségek energiaönellátását.

A Kecskeméti Termostar 25 MW-os, többféle ásványi és zöldhulladék-alapú tüzelőanyagot hasznosító biomassza-fűtőműve, illetve a kaposvári 15 MW-os „Zöld Fűtőmű” jól mutatják, hogy a faapríték- és zöldhulladék-alapú távhőprojektek jelentős földgáz-kiváltást (13 millió m<sup>3</sup>/év) és CO<sub>2</sub>-megtakarítást (12–25,5 kt/év) érhetnek el. Bács-Kiskunban ezekhez hasonló beruházások különösen városi távhőhálózatok, ipari parkok és közintézményi hőközrtek zöldítésére relevánsak.

### **Geotermikus energia**

A Pannon-medence vékonyabb földkérgre és a 50 °C/100 m körüli geotermikus gradiens miatt Bács-Kiskun geotermikus potenciálja országos viszonylatban kiemelkedő; Balotaszállás 101 °C-os kifolyó hőmérsékletű kútja és a Kecskeméti koncessziós terület jól jelzi a mélybeli hővagyon nagyságát. A vármegyei stratégia kaszkádrendszerű hasznosítást céloz (magas hőmérsékleten távhő és ipari hő, közepes hőmérsékleten üvegházi fűtés, alacsony hőmérsékleten rekreációs felhasználás), a fenntarthatóság kulcsa pedig a visszasajtolás és a víztestek védelme.

A mórakalmi Svájci-alapból finanszírozott geotermikus projekt – új termálvezetékekkel, modern hőközpontokkal, SCADA-felügyelemmel és intézményi/távhő-integrációval – jó mintát ad arra, hogyan építhető stabil, földgáz-független, helyi geotermikus hőellátás. Bács-Kiskunban a geotermia „lokális zászlóshajó” technológiává válhat ott, ahol a földtani adottságok és a meglévő vagy kiépíthető távhőhálózatok ezt lehetővé teszik.

**A fejezet alapján megállapítható, hogy Bács-Kiskun vármegye megújulóenergia-fejlesztési irányai elsősorban a napenergia további bővítésére, a biomassza-alapú hőtermelési rendszerek erősítésére, valamint a geotermikus energia intézményi és távhőcélú hasznosítására épülhetnek, míg a szélenergia esetében a jelenlegi szabályozás miatt inkább kisebb léptékű, kiegészítő jellegű alkalmazások javasolhatók. A fejlesztések során kiemelt figyelmet szükséges fordítani a villamosenergia-hálózati kapacitásokhoz igazodó ütemezésre, az energiatárolási megoldások integrálására, valamint a településtípusonként differenciált megközelítésre, különös tekintettel a falusi közösségi rendszerek és a tanyás térségek szigetüzemű megoldásainak szerepére. A 4. fejezetben ezért olyan konkrét intézkedések kidolgozása indokolt, amelyek támogatják a közintézményi és ipari napelemes beruházásokat, ösztönzik a helyi biomassza-hasznosítást és a geotermikus projektek előkészítését, valamint elősegítik a többforrású, kombinált finanszírozási modellek alkalmazását.**

### 3.1.2 Helyi energiatárolási megoldások

A 3.1.2-es fejezet a vármegye helyi energiatárolási megoldásainak szerepét és alkalmazási lehetőségeit tekinti át, különös figyelemmel a villamosenergia-tárolás, a hőtárolás, valamint az ezekhez kapcsolódó innovatív technológiák fejlődési irányaira. Bemutatja az energiatárolás különböző szintjeit a háztartási rendszerektől az ipari és hálózati léptékű megoldásokig, valamint azok hozzájárulását a megújuló energiaforrások integrációjához és a rendszer rugalmasságának növeléséhez. A fejezet célja annak feltárása, hogy az energiatárolási technológiák milyen módon támogathatják a vármegye energiaellátásának stabilitását és az önfogyasztás növelését.

#### 3.1.2.1 Helyi villamos energiatárolási megoldások

Az energiatárolás kulcsszerepet játszik a nagyarányú napenergia-integráció és a villamosenergia-rendszer rugalmasságának biztosítása szempontjából, amit a magyarországi BESS rendszerek kapacitásának növekedése is jelez. Ezek a rendszerek többnyire a villamosenergia-hálózathoz csatlakozó energiatárolók, amelyek a rendszer egyensúlyának fenntartásában, valamint a termelés és fogyasztás időbeli kiegyenlítésében vesznek részt; jellemzően a már engedéllyel rendelkező és ténylegesen üzembe helyezett, a hálózaton aktívan működő eszközök összesített kapacitását veszik figyelembe. A MAVIR adatai alapján a hálózatra kapcsolt BESS-kapacitás 2024 végére meghaladta a 35 MW<sup>50</sup>-ot, 2025 közepére pedig 73 MW<sup>51</sup> fölé emelkedett, a 2026 végére várt teljes kapacitás pedig 500 MW<sup>52</sup> fölé prognosztizálható, ami jól jelzi a technológia gyors térnyerését.

Bács-Kiskun vármegyében különösen fontos fejlesztési irány lehet a kisebb energiatárolók szélesebb körű elterjedése a háztartási és kisközségi szegmensben, illetve tanyás térségekben

<sup>50</sup> <https://www.gsl-energy.com/hungary-launches-2-1-billion-residential-battery-storage-subsidy.html>

<sup>51</sup> <https://www.mnnsz.hu/robbanasszeru-novekedes-a-hazai-energiatarolasban/>

<sup>52</sup> <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20250130/jelentosen-nott-a-hazai-villamosenergia-taroloi-kapacitas-de-ez-meg-csak-a-kezdet-737937>

az energiaellátás stabilitásának biztosítása érdekében, ahogy az a 2.1 vonatkozó fejezeteiből kirajzolódik. A napelemes rendszerekhez kapcsolt akkumulátorok képesek a napközben megtermelt villamos energia helyben történő eltárolására, majd annak esti és reggeli időszakban történő visszaadására a felhasználó részére. Ennek révén a háztartások a megtermelt energiát nagyobb arányban tudják saját fogyasztásra fordítani, ami mérsékli a vásárolt villamos energia mennyiségét és költségét. Egyúttal csökkenhet a termelési csúcsidőszakban jelentkező hálózati terhelés és visszatáplálási nyomás is, ami a helyi elosztóhálózat üzemeltetése szempontjából kedvező hatású lehet.

A kisebb tárolók várható terjedése nem kizárólag költségcsökkentési kérdés, hanem rendszerintegrációs szempontból is releváns. Intelligens inverterekkel és energiamenedzsment-rendszerekkel összekapcsolva a háztartási akkumulátorok képesek lehetnek a fogyasztási profilhoz igazított automatikus töltésre és kisütésre (például nappali PV-többlet eltárolása, esti fogyasztási csúcs támogatása), továbbá idővel a dinamikus tarifákhoz vagy aggregátori szolgáltatásokhoz való alkalmazkodásra is. Ez a jövőben hozzájárulhat az önfogyasztás növeléséhez és a fogyasztók energiaköltségeinek való kitettségeinek mérsékléséhez, miközben erősítheti az energiaellátás biztonságát is.

Háztartási szinten az energiatárolási megoldások alkalmazásának tipikus célja az önfogyasztás növelése és a tartalékelátás biztosítása, amely általában 2–4 órás időtartamú energiatárolási kapacitást jelent; ugyanakkor a rendszerek elterjedését bizonyos korlátok is befolyásolják, így különösen a tűzvédelmi követelmények, a beruházási költségek, valamint az engedélyezési feltételek.

A lakossági napelemes rendszerekhez kapcsolt 5–15 kWh-s akkumulátoros megoldások terjedését tovább gyorsíthatják az olyan programok, mint a 100 milliárd forintos keretösszegű, pályázóként legfeljebb 2 500 000 Ft vissza nem térítendő támogatás biztosító országos (Otthoni Energiatároló Program<sup>53</sup>) lakossági energiatároló támogatási program. A programot 2026-ban hirdette meg az Energiaügyi Minisztérium, célcsoportja a magyarországi háztartások, különösen azon személyek, akik a szaldóelszámolásból kikerültek vagy 5000 fő alatti településen élnek. A támogatás fő célja a lakossági napelemes rendszerekhez kapcsolódó villamosenergia-tárolás elterjedésének ösztönzése és a helyben megtermelt energia saját célú felhasználásának növelése.

Vármegyei léptékben az energiatárolás elsősorban három szinten értelmezhető: háztartási és kisközösségi tárolók a HMKE-k mellé, ipari és kereskedelmi fogyasztók saját BESS-rendszerei (csúcslevágásra, önfogyasztás-növelésre), valamint a közcélú, elosztóhálózatra csatlakozó tárolók, amelyek a feszültségszabályozást és a megújuló-penetráció kezelését segítik.

A következő években a technológiai fejlődés várhatóan több irányban is javítja az energiatárolási megoldások műszaki és gazdasági alkalmazhatóságát. A jelenleg domináns lítiumion-technológián belül rövid távon (0–5 év) várhatóan egyre nagyobb arányt képviselnek a hosszabb élettartamú és üzembiztonsági szempontból kedvezőbb LFP (lítium-vasfoszfát) rendszerek, miközben középtávon (5–15 év) fokozatosan megjelenhetnek és teret nyerhetnek a nátriumion-alapú tárolási megoldások is, különösen olyan felhasználási területeken, ahol a költséghatékonyság és az alapanyag-ellátási kitétség mérséklése kiemelt szempont. Közép- és nagyobb léptékű alkalmazásokban a moduláris konténeres BESS-rendszerek mellett a hosszabb időtartamú tárolást támogató megoldások (például egyes áramlásos akkumulátortechnológiák) szerepe is erősödhet, amennyiben azok beruházási költsége és piaci hozzáférhetősége javul.

---

<sup>53</sup> [https://nffku.hu/images/Otthoni%20energia/Felhivas\\_OETP\\_260129\\_1szmodositas\\_.pdf](https://nffku.hu/images/Otthoni%20energia/Felhivas_OETP_260129_1szmodositas_.pdf)

### 3.1.2.2 Hőszivattyúk és hőtárolók szerepe

A hőszivattyúk a fűtési-hűtési szektor egyik legdinamikusabban fejlődő technológiáját jelentik Magyarországon, amit a piac várható, tartós bővülése is alátámaszt. Piaci előrejelzések szerint a magyar hőszivattyúpiac 2025 és 2030 között éves szinten hozzávetőleg 4–5%-os növekedést<sup>54</sup> mutathat, amelyet a támogatási konstrukciók, az energiahatékony HVAC-rendszerek iránti kereslet erősödése, valamint az EU „Fit for 55” dekarbonizációs célkitűzései egyaránt ösztönöznek. Bács-Kiskun vármegyében a hőszivattyúk alkalmazása különösen ott ígéretes, ahol meglévő termálvizes rendszerekhez, talajszondás vagy talajkollektoros megoldásokhoz kapcsolhatók, és ezek középületek, lakóépületek, ipari vagy mezőgazdasági létesítmények hőellátásába integrálhatók.

A hőtároló rendszerek – legyen szó melegvizes puffertárolókról, nagy térfogatú távhőtárolókról vagy ipari léptékű hőtároló medencékről – a hőtermelés és a hőfogyasztás időbeli szétválasztásával növelik a rendszerek hatékonyságát, valamint támogatják a megújuló és hulladékhőforrások nagyobb arányú integrációját.

A puffertárolók jellemzően rövid megtérülési idejű, kisebb beruházási igényű megoldások, amelyek elsősorban épület- vagy kisebb rendszerszinten alkalmazhatók; tipikus példát jelentenek a családi házakban vagy közintézményekben hőszivattyúkhöz vagy biomassza-kazánokhoz kapcsolt 200–1000 literes melegvizes tartályok, amelyek hatékonyan járulnak hozzá a csúcsterhelések mérsékléséhez, csökkentik a kazánok és hőtermelő egységek indításainak számát, valamint lehetőséget biztosítanak arra, hogy a hőtermelés részben az alacsonyabb villamosenergia-árú időszakokra időzítve történjen.

A nagy térfogatú távhőtárolók és ipari hőtároló rendszerek esetében a megtérülés jellemzően hosszabb időtávon valósul meg, ugyanakkor rendszerszinten jelentősebb hatásokkal járnak; tipikus példát jelentenek a több ezer köbméteres, távhőrendszerekhez kapcsolt hőtároló tartályok vagy hőtároló medencék, amelyek képesek napi vagy akár többnapos hőigény kiegészítésére, jelentős csúcslévgást biztosítanak, csökkentik a kazánok indítási igényét, valamint lehetővé teszik a hőtermelés áthelyezését az alacsonyabb költségű időszakokra.

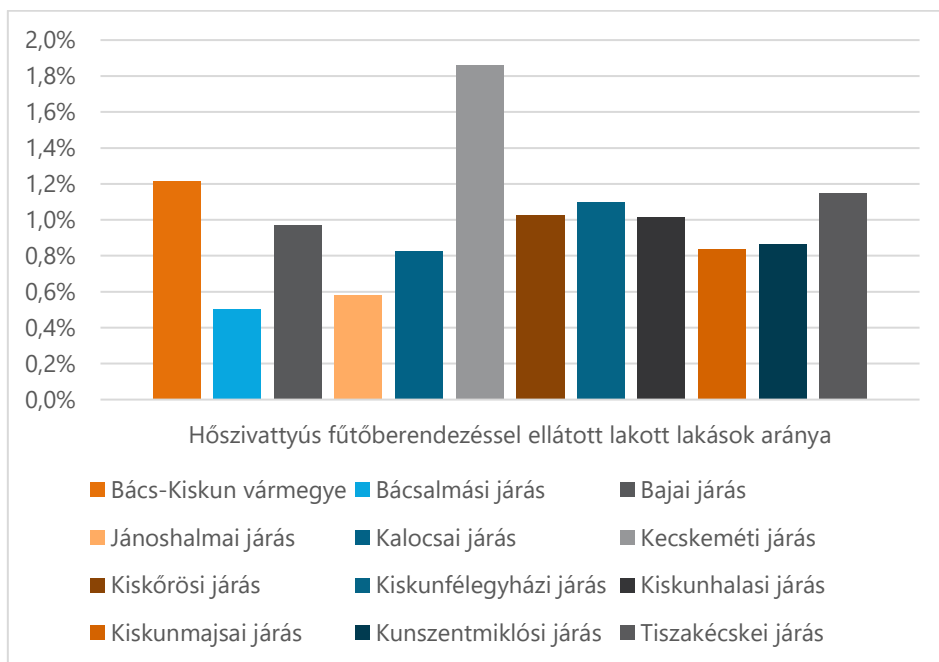
Különösen a távhőrendszerek, geotermikus projektek és biomasszaalapú hőtermelők esetében célszerű nagyobb hőtároló kapacitások kialakítása, mivel ezek mérséklék a csúcsterheléseket, egyenletesebb forrásoldali üzemet tesznek lehetővé, és elősegítik a villamosenergia-piaci viszonyokhoz igazított, optimalizált hőtermelést (például hőszivattyús rendszereknél).

A 2022. évi népszámlálás adatai alapján Bács-Kiskun vármegyében a hőszivattyús fűtőberendezéssel ellátott lakott lakások aránya jelenleg még viszonylag alacsony, ugyanakkor fokozatos terjedésük már kimutatható. Járási bontásban az arány 0,5% és 1,9% között ingadozik, ami arra utal, hogy ez a fűtési technológia egyelőre a lakásállomány kisebb részében jelent meg. A legmagasabb érték a vármegyeszékhelyet is magában foglaló Kecskeméti járásban figyelhető meg, ahol a hőszivattyús rendszerek aránya közel 2%-ot ér el. A többi járásban az értékek jellemzően 1% körül alakulnak, ami azt jelzi, hogy a technológia elterjedése még kezdeti szakaszban van, ugyanakkor a dekarbonizációs és energiahatékonsági törekvések szempontjából a következő években várhatóan növekvő szerepet kaphat a lakossági fűtési rendszerek korszerűsítésében.

---

<sup>54</sup> <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/hungary-heat-pump-market>

36. ábra Hőszivattyús fűtőberendezéssel ellátott lakott lakások aránya



Forrás: Központi Statisztikai Hivatal

A közeljövőben várhatóan erősödik az innovatív tárolási megoldások szerepe a hőszivattyús rendszerek mellett is, különösen a fejlettebb, időjárás-előrejelzés alapú és dinamikus árazáshoz illesztett vezérlési megoldások elterjedésével, amelyek lehetővé teszik a hőtermelés előre tervezett optimalizálását. Az intelligens energiamenedzsment rendszerek a hőszivattyúk működését egyre inkább összehangolják a nagyobb kapacitású, jól méretezett puffertárolókkal, így a berendezések egyenletesebb üzemmenetben, csökkentett indítási gyakorisággal működhetnek, miközben a hőtermelés részben az alacsonyabb villamosenergia-árú időszakokra helyezhető át. A korszerű rendszerekben mind gyakrabban jelennek meg a kombinált villamos- és hőtárolási megoldások is, ahol az akkumulátoros tárolók és a hőtárolók összehangolt vezérlése tovább növeli a rugalmasságot és az önfogyasztás arányát. Az innovációk és a gyártási kapacitások bővülése révén e megoldások üzembiztonsága és hatásfoka folyamatosan javul, ami hozzájárul szélesebb körű elterjedésükhöz; ezzel párhuzamosan a sorozatgyártás felfutása a beruházási költségek mérséklődését eredményezi, így a jelenleg még sok esetben költségigényes rendszerek várhatóan kedvezőbb megtérülési pályára kerülnek, különösen megfelelő támogatási és finanszírozási konstrukciók mellett.

### 3.1.2.3 Egyéb innovatív energiatárolási és technológiai megoldások

A villamosenergia-rendszer és a hűtési-fűtési szektor hosszabb távú dekarbonizációjában a jelenleg széles körben alkalmazott akkumulátoros és hőtárolási megoldások mellett további, innovatív technológiák is szerepet kaphatnak. Ilyenek különösen a hidrogénalapú energiatárolás, a szivattyús energiatárolás, a sűrített vagy cseppfolyós levegős energiatárolás, valamint a hőkémiail és fázisváltó anyagokon alapuló hőtárolási rendszerek. Ezek közül rövid távon (0–5 év) elsősorban a meglévő technológiákhoz jobban illeszthető megoldások – például a szivattyús energiatárolás bővítése, illetve egyes hőtárolási innovációk – jelenhetnek meg korlátozott mértékben, míg a legtöbb felsorolt technológia közép- és hosszú távon (5–15 év)

válhat szélesebb körben alkalmazhatóvá a technológiai fejlődés, a költségek mérséklődése és a rugalmassági igények növekedése nyomán.

Az említett technológiák közül a hidrogénalapú tárolás 5 éven belül várhatóan elsősorban pilot jelleggel jelenik meg, főként ipari alkalmazásokban, míg középtávon válhat szélesebb körben is relevánssá. Ez az innovatív megoldás vármegyei szinten várhatóan nem a lakossági, hanem inkább a nagyobb ipari és térségi alkalmazások felől válhat relevánssá. Bács-Kiskun vármegyében ez elsősorban ipari parkokhoz, logisztikai csomópontokhoz, nagyobb megújuló villamosenergia-termelő kapacitásokhoz, illetve potenciális regionális energiahubokhoz kapcsolódóan merülhet fel. Középtávon pilot jellegű megoldások képzelhetők el, például napelemes termelési többletek részbeni hidrogénné alakítása, majd annak helyi ipari felhasználása vagy visszaalakítása hővé és villamos energiává. A stratégiai tervezésben ezért célszerű a hidrogéntechológiát mint jövőbeli rugalmassági és szektorkapcsolási opciót kezelni, még akkor is, ha széles körű vármegyei alkalmazása rövid távon korlátozott.

A power-to-gas irányon belül további lehetőség a hidrogén földgázrendszerbe történő korlátozott betáplálása (vonatkozó műszaki és szabályozási feltételek mellett), illetve a szintetikus metán előállítása. Ezek a megoldások rövid távon szintén elsősorban kísérleti vagy demonstrációs szinten jelenhetnek meg, míg közép- és hosszú távon (5–15 év) válhatnak szélesebb körben alkalmazhatóvá. A meglévő gázinfrastruktúra részleges hasznosítását is lehetővé tehetik, ugyanakkor beruházási, szabályozási és rendszerintegrációs szempontból összetett fejlesztések. A vármegye hosszú távú energiastratégiájában ezek ezért elsősorban figyelemmel kísérendő technológiai irányként jelenhetnek meg.

Az egyéb innovatív energiatárolási megoldások közül a hőtárolás területén külön figyelmet érdemelnek a fázisváltó anyagokkal (PCM) működő rendszerek, amelyek 5 éven belül már megjelenhetnek egyes épületenergetikai és intézményi alkalmazásokban. Ezek különösen épületenergetikai, közintézményi és ipari hőhasznosítási alkalmazásokban lehetnek hasznosak, például hőszivattyús rendszerekkel vagy napkollektoros megoldásokkal kombinálva. Szintén ígéretesek a hőkéimiai tárolási technológiák, amelyek rövid távon még jellemzően fejlesztési vagy pilot fázisban vannak, és inkább közép- és hosszú távon válhatnak relevánssá, különösen ipari alkalmazásokban.

A villamosenergia-tárolás területén az akkumulátoros rendszerek mellett érdemes figyelemmel kísérni a második életciklusú akkumulátorok alkalmazását is, amelyek például elektromos járművekből kivont, de stacioner tárolásra még alkalmas akkumulátoregységek felhasználását teszik lehetővé, és 15 éven belül költséghatékonyabb és erőforrás-takarékosabb megoldást kínálhatnak. Emellett a jármű-hálózat (V2G), jármű-épület (V2B) és jármű-otthon (V2H) megoldások szintén közép- és hosszú távon juthatnak nagyobb szerephez jutnak, annak is köszönhetően, hogy az elektromos járművek akkumulátorai fokozatosan bevonhatók lesznek a helyi energiarendszerek rugalmasságát biztosító erőforrások közé.

A fenti technológiák és innovációk kombinált, integrált alkalmazása – a napenergia, geotermia, biomassza, akkumulátoros tárolás, hőszivattyúk, hőtárolók és okoshálózati megoldások együttes rendszertervezése – teszi lehetővé, hogy Bács-Kiskun vármegye energiarendszere egyszerre legyen rugalmas, ellátásbiztos és klímasemleges pályára állítható 2030-ig, illetve 2050-ig.

**A fejezet alapján megállapítható, hogy az energiatárolás a megújuló energiaforrások vármegyei szintű integrációjának egyik kulcseleme, amely nélkül a napenergia további bővítése és a rendszer rugalmasságának biztosítása korlátozottan valósítható meg. Bács-Kiskun vármegyében rövid távon elsősorban a háztartási és kisközösségi akkumulátoros tárolók, A BESS rendszerek, valamint a hőszivattyúkkal kombinált puffertárolók elterjedése jelent reális fejlesztési irányt, míg közép- és hosszú távon az innovatív**

**technológiák – különösen a hidrogénalapú tárolás, a second-life akkumulátorok és egyéb alternatív tárolási megoldások – fokozatos térnyerése várható. A 4. fejezetben ezért olyan intézkedések kidolgozása indokolt, amelyek rövid távon ösztönzik a lakossági és intézményi energiatárolási beruházásokat, támogatják a hőszivattyús és hőtárolási rendszerek integrációját, középtávon pedig előkészítik az innovatív technológiák integrációját, figyelembe véve a szabályozási, finanszírozási és hálózati feltételeket.**

### 3.1.3 Okos hálózatok és digitalizáció

A fejezet az energiarendszer digitalizációjának és az okos hálózati megoldások szerepének bemutatására fókuszál, különös tekintettel az elosztóhálózatok működésének átalakulására és a fogyasztói oldali rugalmasság erősítésére. Áttekinti az okosmérés, az intelligens hálózati irányítás és a Smart City megoldások alkalmazási lehetőségeit, valamint ezek hozzájárulását a helyi energiaközösségek működéséhez és a megújuló energiaforrások hatékonyabb integrációjához vármegyei szinten.

#### 3.1.3.1 Okos hálózatok és okosmérés

Az okos hálózati rendszerek fejlődése a következő időszakban szorosan összekapcsolódik az energiarendszer decentralizációjával és a helyi energiaközösségek (REC/EC) megjelenésével, amelyek működését az okosmérési megoldások és a fejlett hálózati irányítási rendszerek érdemben támogatják (ugyanakkor érdemes figyelembe venni, hogy az ilyen típusú modellek gyakorlati megvalósíthatóságát erőteljesen befolyásolják a szabályozási, elszámolási és hálózati csatlakozási feltételek).

A digitálisan támogatott elosztóhálózatok lehetővé teszik a kétirányú energiaáramlás biztonságos kezelését, amely különösen jelentős a nagy számú HMKE-vel rendelkező vidéki térségekben. Az intelligens hálózati infrastruktúra fejlesztése hozzájárul a hálózati rugalmasság növeléséhez, a hálózatot érintő veszteségek mérsékléséhez, valamint a helyben megtermelt villamos energia nagyobb arányú helyi felhasználásához.

A 2026–2040 közötti időszakban – azaz jelen stratégia időtávjában – kiemelt feladat az elosztóhálózati digitalizáció és az adatkezelési infrastruktúra fejlesztése, amellyel párhuzamosan az okosmérési adatok integrációja is egyre hangsúlyosabbá válik. Ezeknél a folyamatoknál kiemelt figyelmet kell fordítani az adatgazdai szerepkörökre, az adatok anonimizálására, valamint a kiberbiztonsági követelmények betartására.

Az okosmérési rendszerek által generált nagy mennyiségű adat integrációja támogatja:

- a prediktív hálózatüzemeltetést és karbantartást,
- a hálózati veszteségek csökkentését,
- a villamosenergia-minőség folyamatos ellenőrzését,
- a helyi energiatárolási és rugalmassági kapacitások hatékony működtetését.

Magyarországon több pilot projekt is zajlott és zajlik a központi okosmérés és okoshálózati innovációk területén, például a KOM Központi Okos Mérés Zrt. Smart Grid Pilot Projectje, amely több ezer fogyasztó bevonásával teszteli a villamosenergia-, földgáz- és vízfogyasztás okos mérését és a hálózati szinergiák kialakítását. Az MVM-csoporthoz tartozó NKM elosztói társaságai Zsombón és Kecelen telepítettek közcélú energiatárolókat és valósítottak meg okoshálózati kísérleti projekteket, amelyek célja a kisméretű hálózat feszültségszabályozása, a csúcsidőszaki betárolás és csúcson kívüli kitérítés, valamint a fázisok közötti feszültségkülönbségek kiegyenlítése.

Bács-Kiskun vármegye szempontjából az okos hálózatok fejlesztése különösen a nagy naperőművi és HMKE-penetrációval érintett térségekben indokolt, ahol a feszültség szintek ingadozása, visszatáplálási korlátok és helyi hálózati szűk keresztmetszetek jelentkezhetnek. Az okosmérés bevezetése – elsősorban a nagyobb ipari fogyasztók, majd fokozatosan a lakossági fogyasztók körében – elősegíti a keresletoldali rugalmasság kiaknázását, valamint a dinamikus tarifarendszerek és aggregátori modellek kialakulását, amelyek elterjedése a jövőben a vármegye energiarendszerének fontos rugalmassági forrásai lehetnek, azonban alkalmazhatóságuk nagy mértékben függ a szabályozási és kereskedelmi keretfeltételektől, az okosmérési lefedettség szintjétől, valamint a fogyasztói ösztönzők rendelkezésre állásától.

### Smart City megoldások és digitalizáció

Az intelligens városi megoldások bevezetése közvetlen hatással van az energiafogyasztás optimalizálására. Bács-Kiskun vármegye városaiban több olyan projekt is fut, amely a digitalizációt hívja segítségül az energiagazdálkodásban:

- **Intelligens közvilágítás<sup>55</sup>:** Kecskeméten a jelenleg mintegy 5 500<sup>56</sup> darab LED-es fényforrásra épülő közvilágítási rendszer további bővítését tervezik a teljes városi hálózatra kiterjedően, amelynek keretében közel 1,3 milliárd forintos beruházással valósul meg a közvilágítás átfogó modernizációja.
- **Okos mérés:** a vármegyét is magában foglaló dél-alföldi elosztói területen az MVM Démász Áramhálózati Kft. segítségével okosmérők fokozatos telepítése zajlik, amelynek célja a fogyasztási adatok távleolvasása és a rendszerüzemeltetés hatékonyságának javítása. Az okosmérők révén az elosztó napi szinten, akár 15 perces<sup>57</sup> bontásban jut hozzá a fogyasztási adatokhoz.
- **Okos parkolási és közlekedési rendszerek:** Kecskeméten<sup>58</sup> valósult meg Magyarországon az első, közterületi szenzorokra és valós idejű adatszolgáltatásra épülő intelligens parkolási pilot projekt, amelynek célja a belvárosi parkolási helyzet javítása és a felesleges forgalom csökkentése volt. A szenzorokkal ellátott parkolóhelyek és a valós idejű visszajelzést adó kijelzők révén az autók gyorsabban találhatnak szabad helyet, ezáltal mérséklődik a torlódás és a környezeti terhelés.

A digitális monitoring és a környezeti állapot folyamatos ellenőrzése lehetővé teszi a városvezetők számára, hogy adatalapú döntéseket hozzanak az energetikai beavatkozásokról.

#### 3.1.3.2 Digitalizáció és adatvezérelt energiahatékonyság

A digitalizációs eszközök – energiagazdálkodási rendszerek (EMS), épület-felügyeleti rendszerek (BMS), fejlett SCADA és hálózattírányító rendszerek, valamint mesterséges intelligencián alapuló előrejelző és optimalizáló algoritmusok – egyre fontosabb szerepet töltenek be mind a villamosenergia-, mind a hűtési-fűtési szektor hatékonyságnövelésében. Az EMS és BMS rendszerek alkalmazása lehetővé teszi az épületek energiafelhasználásának folyamatos monitoringját, a fűtési-hűtési rendszerek működésének automatikus szabályozását, valamint a fogyasztási csúcsok mérséklését. A SCADA alapú felügyeleti rendszerek az energetikai infrastruktúrák esetében biztosítják a valós idejű üzemeltetési adatgyűjtést és

<sup>55</sup> [https://www.prolan.hu/media/sajtomegjelenes/MEEVTT-evkonyv\\_2018\\_2019.pdf](https://www.prolan.hu/media/sajtomegjelenes/MEEVTT-evkonyv_2018_2019.pdf)

<sup>56</sup> <https://hiros.hu/atfogo-kozvilagitas-fejlesztesre-keszul-kecskemet/>

<sup>57</sup> <https://www.mvmenergiakereskedo.hu/idosoroselszamolas>

<sup>58</sup> <https://gyartastrend.hu/cikk/az-első-intelligens-parkolasi-rendszer-kecskemeten>

beavatkozási lehetőséget, amely különösen fontos a decentralizált energiatermelési egységek növekvő száma mellett.

A 2026-2040 közötti időszakban a digitalizáció várhatóan egyre szorosabban kapcsolódik a helyi energiaközösségek (REC/EC), az energiatárolási rendszerek és a keresletoldali rugalmassági megoldások működéséhez. A digitális energiamenedzsment platformok a jövőben lehetővé tehetik több fogyasztó és termelő összehangolt működését, támogatva a helyben megtermelt energia nagyobb arányú hasznosítását. A digitalizált energiarendszerek működtetése ugyanakkor megköveteli a kiberbiztonsági szempontok következetes érvényesítését és a megfelelő üzemeltetési kompetenciák fejlesztését is.

A magyarországi okoshálózati kísérletek – köztük a békéscsabai városi tulajdonú okoshálózat-projekt<sup>59</sup>, amely naperőművet, nagy teljesítményű akkumulátoros tárolót és fejlett vezérlőrendszereket kombinálva kezdte meg működését 2021-ben<sup>60</sup> – jól mutatják, hogy a mesterséges intelligencia alapú vezérlés képes a hálózati üzem optimalizálására, az ellátásbiztonság növelésére és a helyi fogyasztók költségeinek csökkentésére. Bács-Kiskun vármegyében a digitalizációs megoldások fokozatos bevezetése elsősorban a középületek, ipari létesítmények és távhőrendszerek energiamenedzsmentjében, valamint a villamoselosztói hálózatok intelligens üzemeltetésében bír kiemelt jelentőséggel.

A fejezetben bemutatott példák és trendek alapján az okos hálózati és digitalizációs megoldások a vármegye energiarendszerének hatékony és biztonságos működéséhez nélkülözhetetlenek, különösen a növekvő megújulóenergia-termelés és a decentralizált rendszerek térnyerése mellett. Az okosmérés, az adatvezérelt hálózatüzemeltetés és az intelligens energiamenedzsment rendszerek hozzájárulnak a hálózat stabilitásának javításához, a veszteségek mérsékléséhez és a helyben megtermelt energia hatékonyabb hasznosításához.

**A 4. fejezet kidolgozása során olyan fejlesztési irányok meghatározása indokolt, amelyek támogatják az okosmérési rendszerek bővítését, a középületek és ipari létesítmények energiamenedzsment megoldásainak elterjesztését, valamint az elosztóhálózatok digitalizációját és valós idejű monitoringját. Ezzel párhuzamosan kiemelt figyelmet szükséges fordítani az adatkezelési és kiberbiztonsági keretek megerősítésére, továbbá a már működő pilot projektek tapasztalatainak skálázható hasznosítására a vármegye eltérő települési szintjein (városias, falusias és tanyás térségekben egyaránt).**

---

<sup>59</sup> <https://www.mnnsz.hu/este-is-kepes-lesz-napenergiat-szolgaltatni-az-uj-magyar-rendszer/>

<sup>60</sup> [https://www.infoware-zrt.hu/hirek\\_621](https://www.infoware-zrt.hu/hirek_621)

## 3.2 Hazai és nemzetközi jó gyakorlatok a szakpolitikák, jogalkotás területén

*Ez a rész olyan hazai és nemzetközi példákat mutat be, amelyek a jogalkotás segítségével ösztönzik az energiaátmenetet. Elemzi a nemzetközi jogszabályi modellek adaptációs lehetőségeit a vármegyei sajátosságokhoz igazítva. Bemutatja a sikeres önkormányzati kezdeményezéseket és a közösségi részvételt elősegítő szabályozási környezeteket. Kitér a dekarbonizációs törekvéseket támogató szakmai javaslatokra és a jogi keretek egyszerűsítésének lehetőségeire. A fejezet célja a döntéshozók segítése olyan keretrendszerek kialakításában, amelyek vonzóvá teszik a helyi zöld beruházásokat.*

### 3.2.1 Nemzetközi és hazai jogszabályi modellek adaptációs lehetőségei

Az energiaátmenethez kapcsolódó szakpolitikai és jogi keretek kialakítása az Európai Unió több szintű kormányzási rendszerében történik. Az energiapolitika alapvető szabályozási kereteit az Európai Unió joganyaga határozza meg, amelyet a tagállamok saját jogrendszerükben ültetnek át és hajtanak végre. Az energiaágazat erősen szabályozott terület, ezért a klasszikus értelemben vett jogalkotási adaptáció elsősorban a tagállami szinten valósul meg. A regionális vagy vármegyei szint jogalkotási hatáskörrel általában nem rendelkezik az energiarendszer működésének alapvető szabályozása területén.

Mindazonáltal a regionális és helyi szint szerepe az energiaátmenet végrehajtásában jelentős. A vármegyei és önkormányzati szereplők elsősorban az európai és nemzeti jogszabályi keretekhez való intézményi és fejlesztéspolitikai alkalmazkodás révén járulhatnak hozzá a megújulóenergia-alapú beruházások és az energiaközösségi kezdeményezések megvalósításához. A regionális szint különösen a területfejlesztési eszközök, a jelen tanulmánynak megfelelő stratégiai tervezés, valamint a beruházások koordinációja révén képes támogatni az energiapolitikai célok megvalósítását.

Az engedélyezési és szabályozási eljárások egyszerűsítése szintén elsősorban országos jogalkotási kompetencia. Az energetikai beruházásokhoz kapcsolódó engedélyezési rendszerek, hatósági eljárások és piaci szabályozások döntő része törvények és kormányrendeletek hatálya alá tartozik. A regionális és önkormányzati szint ugyanakkor közvetett módon hozzájárulhat a beruházási környezet javításához, például projektkoordinációs mechanizmusok kialakításával, a helyi intézmények együttműködésének erősítésével, valamint a beruházások előkészítését támogató információs és partnerségi rendszerek létrehozásával.

E fejezet ezért elsősorban azokat a hazai és nemzetközi jogszabályi kereteket mutatja be, amelyek meghatározzák az energiaátmenet szakpolitikai irányait és konkrét intézkedéseit. Ide tartoznak különösen az Európai Unió energiairányelvek, valamint az olyan kezdeményezések, amelyek a megújulóenergia-termelés bővítését, az energiaközösségek létrejöttét és a dekarbonizációs célok megvalósítását támogatják. A bemutatott szabályozási keretek célja, hogy az önkormányzatok és a regionális fejlesztési szereplők számára áttekinthetővé tegyék azokat a lehetőségeket és intézkedéseket, amelyekhez helyi szinten fejlesztési programok és beruházási kezdeményezések kapcsolhatók.

A fejezet ennek megfelelően áttekinti az energiaátmenetet ösztönző európai szakpolitikai kezdeményezéseket – különösen az európai energiapolitikai csomagokat és a REPowerEU-t –, valamint az ezekhez kapcsolódó nemzeti vagy regionális szabályozási megoldásokat. A konkrét nemzetközi jó gyakorlatok részletes bemutatása a stratégia egy későbbi fejezetében történik, ahol a kiválasztott példák gyakorlati megvalósítási tapasztalatai kerülnek ismertetésre.

Az európai energiarendszer átalakulása a XXI. század harmadik évtizedében olyan kritikus szakaszba lépett, ahol a nemzetközi irányelvek és a helyi alkalmazási képességek közötti szinergia határozza meg egy-egy térség gazdasági versenyképességét és környezeti fenntarthatóságát. Bács-Kiskun vármegye, mint Magyarország legnagyobb területi kiterjedésű közigazgatási egysége, sajátos földrajzi és gazdasági adottságai révén – különös tekintettel az agrárium súlyára és a megújuló energiaforrások potenciáljára – kiemelt célterülete az innovatív szabályozási és finanszírozási modellek adaptációjának. Az Európai Unió által 2023-ban és 2024-ben elfogadott új energiairányelvek, mint a RED III, a felülvizsgált EED és az EPBD, olyan keretrendszert jelölnek ki, amely a tagállami jogszabályokon keresztül közvetlenül befolyásolja a vármegyei szintű tervezést, a SECAP tartalmát és a helyi beruházások irányát.

### **Az európai uniós energiairányelvek technikai és stratégiai keretrendszere**

Az Európai Unió klímapolitikai ambícióit a „Fit for 55” csomag és a REPowerEU terv emelte új szintre, válaszul a globális éghajlati válságra és az energiaellátási láncok bizonytalanságára. A szakpolitikai diskurzus központjában álló irányelvek nem csupán célértékeket fogalmaznak meg, hanem kötelező érvényű mechanizmusokat és módszertani előírásokat is tartalmaznak, amelyekhez a magyar NEKT is igazodik.

### **A Megújulóenergia-irányelv (RED III) elemzése**

A 2023-ban hatályba lépett RED III irányelv (2023/2413 EU irányelv) a megújuló energiaforrások részarányát a végsőenergia-fogyasztáson belül 42,5%-ra emelte 2030-ig, azzal a kiegészítő törekvéssel, hogy a tagállamok kollektív erőfeszítései ériék el a 45%-os szintet. Bács-Kiskun vármegye szempontjából az irányelv közlekedési szektorra vonatkozó előírásai hordozzák a legtöbb adaptációs kényszert és lehetőséget. A szabályozás előírja a megújuló energia részarányának 29%-ra történő növelését a közlekedésben, vagy alternatívaként legalább 14,5%-os üvegházhatású gáz (ÜHG) intenzitás-csökkentést a fosszilis referenciához képest.<sup>61</sup>

Az irányelv bevezeti és prioritásként kezeli a nem biológiai eredetű megújuló üzemanyagokat (RFNBO). Ezeknek az üzemanyagoknak legalább 70%-os ÜHG-megtakarítást kell elérniük a fosszilis komparátorhoz képest, amelynek értéke fixen 94 CO<sub>2</sub>eq/MJ. A közlekedés elektrifikációja során alkalmazott szorzók – például a közúti járművekben használt megújuló villamos energia esetében alkalmazandó négyszeres szorzó – közvetlenül ösztönzik a töltőinfrastruktúra vármegyei szintű fejlesztését. A vármegyei SECAP és a kecskeméti közlekedési stratégia illeszkedése ezen ponton válik kritikussá, hiszen a helyi logisztikai igények és a mezőgazdasági gépjárműpark korszerűsítése során ezek a szabályozási ösztönzők határozzák meg a beruházások megtérülését.

---

<sup>61</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en)

8. táblázat: Célkitűzések a RED III-ban

| Célkitűzés típusa (RED III - 2030)        | Érték / Követelmény     | Alkalmazott Szorzók                 |
|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| <b>Összesített megújuló részarány</b>     | 42,5% (törekvés: 45%)   | N/A                                 |
| <b>Közlekedési ÜHG-csökkentés</b>         | min. 14,5%              | N/A                                 |
| <b>Megújuló részarány a közlekedésben</b> | min. 29%                | x4 (közúti villamos), x1,5 (vasúti) |
| <b>Fejlett bioüzemanyagok részaránya</b>  | 5,5% (RFNBO-val együtt) | x2                                  |
| <b>RFNBO minimum a közlekedésben</b>      | 1%                      | N/A                                 |

Forrás: saját szerkesztés

### Az Energiahatékonysági Irányelv (EED)<sup>62</sup> és az energiahatékonyság elsődlegessége

A felülvizsgált EED (2023/1791 EU irányelv) az „Energiahatékonyság Első” elvet jogi alapvetéssé emelte. Ez azt jelenti, hogy a vármegyei önkormányzatoknak minden jelentős beruházási döntésnél – legyen szó épületfelújításról, távhőfejlesztésről vagy vízügyi infrastruktúráról – elsődlegesen az energiaigény csökkentésének lehetőségeit kell vizsgálniuk. Az irányelv 11,7%-os többlet-energiahatékonysági javulást vár el 2030-ig az unió egészétől a 2020-as referenciaforgatókönyvhöz képest.

Különös figyelmet érdemel a távhőrendszerek szabályozása. Az EED előírja, hogy 2030 után csak olyan új távhőtermelő kapacitások létesíthetők, amelyek nem fosszilis tüzelőanyagon alapulnak, kivéve a nagyhatékonyságú földgáz-alapú kapcsolt energiatermelést, amely szintén csak korlátozott ideig támogatható. Bács-Kiskun vármegyében, ahol Kecskemét és Baja jelentős távhőrendszerekkel rendelkezik, ez a szabályozás a már megkezdett biomassza-alapú fejlesztések felgyorsítását és a geotermikus potenciál kiaknázását teszi elengedhetetlenné. Az energiaszegénység elleni küzdelem szintén hangsúlyos eleme az irányelvnek, amely előírja a sérülékeny fogyasztók védelmét célzó intézkedések beépítését a nemzeti és regionális programokba.

A RED III és az EED irányelvek magyarországi átültetése átfogó jogszabály-módosításokat és célzott finanszírozási programokat vont maga után. A RED III közlekedési céljait a 2024. évi LXXXIX. törvény ültette át (25%-os<sup>63</sup> megújuló részarányt és az e-mobilitást ösztönző szorzókat bevezetve), míg a zöld beruházások engedélyezését a 2025. évi XCVI.<sup>64</sup> törvény gyorsította fel a „könnyített térségek” és a párhuzamos eljárások megteremtésével. Az EED irányelvhez kapcsolódóan az „Első az energiahatékonyság” elve kötelező jogi normává vált az önkormányzati nagyberuházásoknál (amelyeknél a SECAP tervek megléte alapfeltétel az uniós források lehívásához), a távhőszektor kötelező okosmérését a 676/2023. és 677/2023. Korm. rendeletek írták elő, az energiapiaci szereplőket pedig a megreformált EKR szigorúbb kvótái ösztönzik. Az átállás gyakorlati megvalósítását és a büntetések elkerülését olyan dedikált hazai finanszírozási eszközök támogatják, mint a gázalapú távhő megújulókkal (geotermia, biomassza) történő kiváltását célzó 96 milliárd forintos Jedlik Ányos Program, valamint a lakossági és intézményi épületenergetikát finanszírozó KEHOP Plusz Otthonfelújítási Program.

<sup>62</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en)

<sup>63</sup> <https://kormany.hu/application/document-groups/nemzeti-alternativ-uzemanyag-szakpolitikai-keretenek-tarsadalmi-egyeztetese/download>

<sup>64</sup> <https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A2500096.TV>

## **Az épületek energiahatékonyságáról szóló irányelv (EPBD)<sup>65</sup> 2024-es reformja**

Az EPBD (2024/1275 EU irányelv) a legközvetlenebb hatást gyakorolja az épített környezetre. Az irányelv célja a teljes európai épületállomány dekarbonizálása 2050-re. Ennek egyik legfontosabb eszköze a zéró-emissziós épület (ZEB) fogalmának bevezetése, amely olyan épületet jelöl, amelynek rendkívül alacsony az energiaigénye, helyszíni fosszilis tüzelőanyagból származó szén-dioxid-kibocsátása nincs, és az üzemeltetési ÜHG-kibocsátása is minimális.

A szabályozás értelmében 2028-tól minden új középületnek, 2030-tól pedig minden új lakóépületnek meg kell felelnie a ZEB-standardnak. A meglévő lakóépületek esetében a tagállamoknak olyan pályát kell kijelölniük, amely 2030-ra 16%-os, 2035-re pedig 20-22%-os primerenergia-felhasználás csökkenést ér el a 2020-as szinthez képest. A csökkentés legalább 55%-át a 43%-nyi legrosszabbul teljesítő épület felújításával kell realizálni, ami Bács-Kiskun vármegye vidéki épületállományának szempontjából jelentős finanszírozási kihívást és egyben lehetőséget is jelent a mélyfelújítási programok elindítására. Az irányelv bevezeti az „épületfelújítási útlevél” (Building Renovation Passport) fogalmát is, amely egy személyre szabott, lépésről lépésre kidolgozott ütemterv az egyes épületek mélyfelújításához.

## **Hazai jogszabályi modellek és adaptációjuk**

A magyar energiapolitika középpontjában a NEKT 2024-es felülvizsgált változata áll, amely a bruttó ÜHG-kibocsátás 50%-os csökkentését irányozza elő 2030-ig az 1990-es bázishoz képest. Ez az ambíció összhangban van az uniós célokkal, ugyanakkor a végrehajtás során jelentős hálózati és szabályozási kihívásokkal kell szembenézni.

### ***A Villamosenergia-törvény módosítása és az energiaközösségek***

A 2025. január 1-jével hatályba lépő módosítások több új fogalmat vezetnek be a magyar jogrendbe az EU-s irányelvek (RED II, EMD) átültetése érdekében. Megjelenik a zöldáram-vásárlási megállapodás és a „rugalmas hálózati csatlakozási szerződés”. Az energiaközösségek számára különösen fontos a „rész-mérlegkör” fogalmának bevezetése, amely lehetővé teszi, hogy a termelők, fogyasztók és aggregátorok egy egységként kapcsolódjanak a hálózathoz, optimalizálva a belső energiaáramlást és csökkentve a kiegyenlítési költségeket.

A törvény módosítása kötelezi a 200 000-nél több fogyasztót ellátó kereskedőket, hogy kínáljanak legalább egyéves határozott idejű, fix áras szerződéseket, ami növeli a kiszámíthatóságot a közösségek és a lakosság számára. Ugyanakkor a szakmai kritikák rávilágítanak, hogy a fűtés-hűtés szektor közösségi szabályozása még várat magára, ami akadályozza a komplex, több ágazatot átfogó helyi energiaprojekteket. Továbbá, a törvényhez tartozó Végrehajtási rendelet még nem jelent meg amely a kapcsolódó részletszabályokat tartalmazná, így a törvény önmagában nem oldja fel a meglévő szűk keresztmetszeteket.

### ***Digitalizáció és az Energetikai Adatmegosztási Platform (ENAP)<sup>66</sup>***

Az uniós 2023/1162 rendelettel összhangban Magyarország létrehozza az ENAP-ot, amely a mérési adatok kezelésének központi hubja lesz. Bár a rendszer teljes körű működését 2027-re halasztották, a jogszabályi keretek már 2025-ben életbe lépnek. Az ENAP biztosítja a méréssel rendelkező fogyasztók és harmadik felek számára a megkülönböztetésmentes hozzáférést a

<sup>65</sup> <https://www.climatecouncil.ie/councilpublications/secretariatfactsheets/FS5%20EPBD.pdf>

<sup>66</sup> <https://corvinak.hu/en/velemeney/2026/01/05/from-directive-to-dataflow-evaluating-hungarys-energy-law-legislation>

fogyasztási adatokhoz, ami elengedhetetlen a keresletoldali válasz és az innovatív energetikai szolgáltatások fejlődéséhez.

A szabályozás három garanciát tartalmaz a fogyasztói adatok védelmére:

- Indiszkriminatív hozzáférés biztosítása minden jogosult félnek.
- Az EU-s adatgyűjtő platformhoz való kapcsolódás.
- Független adatvédelmi tisztviselő kinevezése minden hálózati engedélyesnél.

### ***A KÁT és METÁR rendszerek átalakulása***

A 2025-ös kormányrendeletek jelentős változást hoztak a megújuló energia támogatási rendszereiben. A KÁT (kötelező átvételi rendszer) tarifáinak automatikus indexálását felfüggesztették (kivéve a 6% feletti inflációs környezetet), ugyanakkor ösztönzik a kilépést a támogatott rendszerből a szabadpiac irányába. Azok a termelők, akik kilépnek a KÁT-ból, mentesülnek a „Robin Hood adó” megfizetése alól a jogosultsági időszakuk végéig, és lehetőséget kapnak hosszú távú PPA megállapodások kötésére. Ez a rugalmasság különösen a vármegyei ipari parkok és nagyvállalatok (pl. a kecskeméti autóipar) számára nyit utat a közvetlen zöldenergia-beszerezés felé.

#### **3.2.1.1 Jó gyakorlatok**

A fejezetben szereplő példák azonosítása egy olyan módszertani megközelítés alapján történt, amely az energiaátmenethez kapcsolódó szakpolitikai elvárások gyakorlati alkalmazhatóságát helyezi előtérbe. A példák azonosítását követően az alábbi szempontok szerint értékeltük azok előnyeit és hátrányait.

Elsődleges szempontot jelentett a hatásosság, amelynél az képezte a vizsgálat tárgyát, hogy a modellek valóban olyan intézkedésekhez kapcsolódnak, amelyek bizonyítottan hozzájárultak a megújulóenergia-termelés növekedéséhez, az energiaközösségek létrejöttéhez (vagy azokat előkészítő kezdeményezéshez) vagy az energiarendszer dekarbonizációjához.

Az értékelés során továbbá fontos szerepet kapott az adaptálhatóság is. A kérdés ebben az esetben az volt, hogy a vizsgált példa tapasztalatai a magyar energiapolitikai és közigazgatási környezetben is értelmezhetők vagy amelyek tanulságai a vármegyei és önkormányzati stratégiai tervezés során is hasznosíthatók.

Kiemelt szempont volt az adminisztratív működőképesség. Pozitív értékelést kapott a példa, amennyiben olyan szabályozási megközelítéseket képviselt, amelyek potenciális jó példát mutató engedélyezési környezetet teremtenek, vagy egyszerűbb elszámolási kereteket tudtak biztosítani.

Az értékelés során szintén figyelembe vettük a társadalmi elfogadottság és a közösségi részvétel kérdését is. Előnyben részesültek azok a modellek, amelyek támogatják a helyi közösségek bevonását, különösen az energiaközösségekhez hasonló és közösségi tulajdonú energiatermelési kezdeményezések esetében.

A bemutatott példák kiválasztása végül azt is mérlegelte, hogy az adott intézkedések milyen kormányzási szinten alkalmazhatók. Ennek megfelelően a fejezet olyan modelleket mutat be, amelyek tapasztalatai a regionális és önkormányzati fejlesztéspolitika számára is releváns iránymutatást adhatnak a konkrét intézkedések kidolgozása során. A jó gyakorlatok vizsgálata tehát nem a teljeskörű megvalósíthatóságra utal, hiszen ahhoz tagállami intézkedések is szükségesek a legtöbb esetben, sokkal inkább a stratégiai tervezés során alkalmazandó

irányelvek bemutatására szolgál azért, hogy a Vármegye fel tudjon készülni ezekre a változásokra.

### **Németország épületenergetikai támogatási rendszere: A KfW BEG modell<sup>67</sup>**

Németország „Bundesförderung für effiziente Gebäude” programja a legsikeresebb európai példa az épületenergetikai beruházások rendszerszintű ösztönzésére. A program a KfW fejlesztési bankon keresztül koordinálja a forrásokat, ötvözve a kedvezményes hitelekkel a tőketörlesztési támogatásokkal.

9. táblázat: A KfW BEG modell értékelése

| Értékelési szempont           | Értékelés                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hatásosság                    | Magas, rendszerszintű, komplex ösztönzőrendszer, amely bizonyítottan növeli az energetikai felújítások számát és mélységét.                                      |
| Adaptálhatóság                | Korlátozott, a modell alapja egy erős nemzeti fejlesztési bank és központi költségvetési háttér, amely vármegyei szinten nem reprodukálható megegyező mértékben. |
| Adminisztratív működőképesség | Közepes, a modell működtetése jelentős intézményi kapacitást igényel, amely országos szinten biztosítható.                                                       |
| Társadalmi elfogadottság      | Magas, a kombinált támogatási forma (hitel + vissza nem térítendő elem) széles társadalmi rétegek számára vonzó.                                                 |
| Közösségi részvétel           | Korlátozott, a rendszer elsősorban egyéni beruházásokra épül.                                                                                                    |

Forrás: saját szerkesztés

A KfW BEG program teljes körű hazai vagy vármegyei alkalmazása nem reális, mivel működése országos fejlesztési bankra és jelentős központi költségvetési forrásokra épül. Ugyanakkor a program alapelvei – különösen a kedvezményes hitel és a vissza nem térítendő támogatás kombinálása, a teljesítményalapú ösztönzés és a differenciált támogatási intenzitás – hasznos mintát jelenthetnek a hazai energiahatékonysági támogatási programok kialakításához. A vármegye önkormányzata ezek elterjedését elsősorban projektfejlesztéssel, szemléletformálással és partnerségi együttműködések erősítésével támogathatja.

### **Az Effizienzhaus standardok és finanszírozási intenzitás**

A német modell alapja az „Effizienzhaus” szintek meghatározása, ahol a számérték azt mutatja meg, hogy az épület primerenergia-igénye hány százaléka a német épületenergetikai törvényben rögzített referenciaépületének. Minél alacsonyabb ez a szám, annál magasabb a támogatási intenzitás.

10. táblázat: Effizienzhaus főbb paraméterei

| Finanszírozási kategória   | Standard / EH szint                      | Tőketörlesztési támogatás (Tilgungszuschuss) | Max. hitelösszeg (€/lakóegység) |
|----------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|
| Lakóépület felújítás (261) | EH 40<br>(fenntarthatósági minősítéssel) | 20% - 45%                                    | 150 000                         |
| Lakóépület felújítás (261) | EH 55                                    | 15% - 30%                                    | 150 000                         |

<sup>67</sup> <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Bundesfoerderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude/>

|                                |                         |                       |                                       |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Önkormányzati lakóépület (264) | Felújítás EH szintre    | Akár 50%              | 150 000                               |
| Nem-lakóépület (263)           | Felújítás EH szintre    | 5% - 35%              | 2 000 € / m <sup>2</sup> (max. 10 M€) |
| Klímaparát újépítés (297)      | EH 40 + Fenntarthatóság | Hitelkamat-kedvezmény | 150 000                               |

Forrás: saját szerkesztés

11. táblázat: Az Effizienzhaus standardok és finanszírozási intenzitás értékelése

| Értékelési szempont           | Értékelés                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hatásosság                    | Magas, egyértelmű műszaki benchmarkokhoz kötött ösztönzőrendszer.                                                                                                                                                                                                      |
| Adaptálhatóság                | Korlátozott, a teljes minősítési rendszer hazai bevezetése országos szabályozási feladat, ugyanakkor az egységes energiahatékonysági kategóriák és a teljesítményalapú támogatási szemlélet a vármegyei projektfejlesztésben és szemléletformálásban is hasznosítható. |
| Adminisztratív működőképesség | Közepes, egyszerűbb indikátorrendszer kialakítható helyi programokhoz, de hitelesítéshez országos rendszer szükséges.                                                                                                                                                  |
| Társadalmi elfogadottság      | Magas, az átlátható kategóriák segítik a döntéshozatalt.                                                                                                                                                                                                               |
| Közösségi részvétel           | Alacsony, inkább technikai minősítési rendszer.                                                                                                                                                                                                                        |

Forrás: saját szerkesztés

Az Effizienzhaus-rendszer legfontosabb tanulsága a támogatások és a mérhető energiahatékonysági teljesítmény szoros összekapcsolása. A teljes minősítési rendszer hazai bevezetése országos szabályozási feladat, ugyanakkor a teljesítményalapú szemlélet, az egységes energiahatékonysági kategóriák alkalmazása, valamint a támogatások differenciálása a vármegyei projektfejlesztés és szemléletformálás során is hasznosítható.

### A 2024-es reform és a Klíma-sebességi Bónusz

A 2024-es módosítások során a német kormány bevezette a „Klimageschwindigkeits-Bonus”-t, amely a gyors cserére ösztönöz. Azok a tulajdonosok, akik 2028-ig lecserélik régi fosszilis tüzelésű kazánjukat megújuló alapú rendszerre (pl. hőszivattyúra), 20%-os extra vissza nem térítendő támogatást kapnak. Ez a bónusz 2029-től kétfévente 3 százalékponttal csökken, így teremtve sürgető gazdasági ösztönzőt a piacon.

A rendszer másik pillére a jövedelemfüggő bónusz, amely az évi 40 000 euró alatti adózott jövedelemmel rendelkező háztartásoknak további 30%-os támogatást nyújt. A különböző bónuszok kombinálásával a támogatás mértéke elérheti a 70%-ot, ami a mélyfelújításokat és a technológiaváltást a sérülékenyebb társadalmi rétegek számára is elérhetővé teszi.

12. táblázat: 2024-es reform és a Klíma-sebességi Bónusz értékelése

| Értékelési szempont           | Értékelés                                                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hatásosság                    | Nagyon magas, időalapú és szociálisan differenciált ösztönzés erős beruházási hullámot generál. |
| Adaptálhatóság                | Korlátozott, jelentős költségvetési és szabályozási háttér szükséges.                           |
| Adminisztratív működőképesség | Közepes, jövedelemvizsgálat és támogatáskezelés komplex rendszert igényel.                      |

| Értékelési szempont      | Értékelés                                                                |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Társadalmi elfogadottság | Nagyon magas, különösen az alacsony jövedelmű csoportok körében.         |
| Közösségi részvétel      | Közepes, közvetett módon, társadalmi igazságosságon keresztül erősíteni. |

Forrás: saját szerkesztés

A modell alapelvei – az időben differenciált ösztönzés és a szociális szempontok figyelembevétele – a hazai támogatási rendszerek kialakításában is hasznosíthatók. Bács-Kiskun vármegye önkormányzata elsősorban szemléletformálással, projektfejlesztéssel, valamint a lakosság és az önkormányzatok tájékoztatásával járulhat hozzá az ilyen típusú országos támogatási programok eredményes megvalósításához.

### ***REScoop.eu: Az energiaközösségek szövetsége***

A közösségi energiatermelés európai szintű szakmai együttműködésének meghatározó szereplője a REScoop.eu, az energiaközösségek európai szövetsége, amely szakmai támogatással, tudásmegosztással és érdekképviseléssel segíti a közösségi tulajdonú megújulóenergia-projektek elterjedését. Az energiaközösségek az európai energiaátmenet társadalmi motorjai. A REScoop.eu hálózat több mint 3500 kooperatívát képvisel, amelyek tapasztalatai alapján a közösségi tulajdonlás nemcsak az elfogadottságot növeli, hanem a profit helyben tartásával a regionális gazdaságfejlesztést is szolgálja.

13. táblázat: Közösségi energiagazdálkodási modellek: Nemzetközi esettanulmányok értékelése

| Értékelési szempont           | Értékelés                                                                                                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hatásosság                    | Magas, helyi gazdaságfejlesztési és energiatudatossági hatás egyaránt jelentős.                                                     |
| Adaptálhatóság                | Magas, a közösségi tulajdon és működés elve vármegyei szinten is alkalmazható.                                                      |
| Adminisztratív működőképesség | Alacsony, szervezeti és jogi támogatás és megoldás szükséges, de azok későbbi megléte esetén nem igényel központi szintű rendszert. |
| Társadalmi elfogadottság      | Magas, a helyi haszon visszacsatolása növeli az elfogadottságot.                                                                    |
| Közösségi részvétel           | Nagyon magas, hiszen a modell alapja a részvétel.                                                                                   |

Forrás: saját szerkesztés

A közösségi energiagazdálkodás alapelvei Bács-Kiskun vármegyében is jól adaptálhatók. Az energiaközösségek létrejöttének jogi keretei már rendelkezésre állnak, ugyanakkor a széles körű elterjedéshez további finanszírozási ösztönzőkre, szakmai támogatásra és helyi kezdeményezésekre van szükség. A vármegye önkormányzata elsősorban koordinációs, partnerségépítő és szemléletformáló szerepet tölthet be az energiaközösségek kialakulásának elősegítésében. A modell jól adaptálható, a szabályozás teljeskörű rendelkezésre állása esetén. A vármegye facilitátori és koordinációs szerepet tud vállalni.

### ***A dániai Samsø-sziget: A 100% megújuló energia modellje***

Samsø szigete az 1997-ben indult kormányzati verseny eredményeként vált a világ első megújulóenergia-szigetévé. A siker kulcsa a 100%-os helyi tulajdonlás és a részvételi alapú tervezés volt. A projekt keretében 11 szárazföldi és 10 tengeri szélturbinát telepítettek, valamint négy biomassza-alapú távhőművet és napelemparkokat építettek.<sup>68</sup>

<sup>68</sup> <https://unfccc.int/climate-action/un-global-climate-action-awards/climate-leaders/samsø>

A finanszírozási modell elemzése során látható, hogy a szárazföldi turbinák 90%-a a lakók tulajdonában van: kilencet helyi gazdák, kettőt pedig szövetkezetek birtokolnak. A tengeri turbinák esetében az önkormányzat 5, magánbefektetők 3, szövetkezetek pedig 2 egységet tulajdonolnak. A dán törvényi keret előírja, hogy minden új szél-projektben legalább 20%-os tulajdonrészt fel kell ajánlani a helyi lakosságnak, ami biztosítja a pénzügyi előnyök igazságos elosztását. Bács-Kiskun vármegyében ez a modell a mezőgazdasági szövetkezetek és az önkormányzatok összefogásával valósulhatna meg, különösen a biogáz és a szélenergia területén.<sup>69</sup>

14. táblázat: A dániai Samsø-sziget: A 100% megújuló energia modelljének értékelése

| Értékelési szempont           | Értékelés                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hatásosság                    | Nagyon magas, teljes energiarendszer-átalakítás sikeresen megvalósult.                                                                                                                                          |
| Adaptálhatóság                | Korlátozott, a közösségi tulajdon és a részvételi tervezés jól adaptálható, ugyanakkor a szigeti adottságokra és a dán szabályozási környezetre épülő teljes modell Bács-Kiskun vármegyében nem reprodukálható. |
| Adminisztratív működőképesség | Közepes, erős helyi koordináció és hosszú távú tervezés szükséges.                                                                                                                                              |
| Társadalmi elfogadottság      | Nagyon magas, a helyi tulajdon kulcsszerepet játszik.                                                                                                                                                           |
| Közösségi részvétel           | Kiemelkedő.                                                                                                                                                                                                     |

Forrás: saját szerkesztés

A Samsø-modell legfontosabb tanulsága a közösségi tulajdon, a részvételi tervezés és a helyi gazdasági szereplők együttműködésének erősítése. Ezen elemek Bács-Kiskun vármegyében is adaptálhatók, különösen energiaközösségek és térségi pilotprojektek kialakításával, ugyanakkor a sziget sajátos földrajzi, társadalmi és szabályozási adottságaira épülő teljes modell hazai környezetben nem ültethető át.

#### ***A holland<sup>70</sup> Buurtmolen és a „Postcoderoos” szabályozás***

Hollandiában a Buurtmolen („Szomszédsági Szélkerék”) koncepció a helyi közösségeket teszi a megújulóenergia-beruházások tulajdonosaivá és kedvezményezettjeivé. A modell eredetileg a postcoderoos (irányítószám-„rózsa”) szabályozásra épült, amely adókedvezménnyel ösztönözte az azonos vagy szomszédos irányítószámú területeken élők közös energiatermelését. Az elmúlt években ezt fokozatosan felváltotta a közösségi energiatermelést közvetlenül támogató finanszírozási rendszer, ugyanakkor a közösségi tulajdon és a helyi részvétel alapelve változatlan maradt.

A herbaijumi projektben 460 háztartás vesz részt egy közösségi tulajdonú szélerőmű működtetésében. A résztvevők havi hozzájárulást fizetnek, miközben a megtermelt villamos energia gazdasági előnyeiből részesülnek, amely egy átlagos háztartás számára éves szinten mintegy 200 euró megtakarítást jelenthet. A holland Energiatörvény tovább erősíti az energiaközösségek szerepét, támogatja a helyi energiamegosztást és kedvezőbb feltételeket teremt a közösségi energiatermelés, valamint a közvetlen (peer-to-peer) energiakereskedelem fejlődéséhez.<sup>71</sup>

<sup>69</sup> <https://freen.com/insights/case-studies/how-this-tiny-danish-eco-island-became-100-renewable/>

<sup>70</sup> <https://pub.norden.org/nordicenergyresearch2023-03/netherlands.html>

<sup>71</sup> <https://ewtdirectwind.com/projects/buurtmolen-ewt-current/>

15. táblázat: A holland Buurtmolen és a „Postcoderoos” szabályozás értékelése

| Értékelési szempont           | Értékelés                                                                                                             |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hatásosság                    | Magas, stabil, közösségi alapú energiatermelés és költségmegtakarítás.                                                |
| Adaptálhatóság                | Korlátozott, erősen függ az energiadó-rendszertől és hálózati szabályozástól.                                         |
| Adminisztratív működőképesség | Alacsony, adózási és hálózati szabályok nélkül nem működik, ezekre pedig korlátozott ráhatása van az önkormányzatnak. |
| Társadalmi elfogadottság      | Magas, a közvetlen pénzügyi előnyök miatt.                                                                            |
| Közösségi részvétel           | Magas.                                                                                                                |

Forrás: saját szerkesztés

A holland modell közösségi tulajdonra, helyi együttműködésre és pénzügyi ösztönzőkre épülő szemlélete Bács-Kiskun vármegyében is hasznosítható. A holland adózási és energiapiaci szabályozás közvetlen átvétele nem reális, ugyanakkor az energiaközösségek szervezésének, a közösségi tulajdon erősítésének és a helyi energiamegosztásnak a tapasztalatai jól hasznosíthatók. A vármegye önkormányzata elsősorban koordinációs, partnerségépítő és szemléletformáló szerepet tölthet be a térségi energiaközösségi kezdeményezések elősegítésében.

### Az írországi<sup>72</sup> SEC (Sustainable Energy Communities) hálózat

Írország a Sustainable Energy Authority of Ireland (SEAI) koordinációjával egy strukturált támogatási rendszert hozott létre a helyi közösségek számára. A program a Learn-Plan-Do (Tanulj-Tervezz-Cselekedj) módszertant követi.

A finanszírozási mátrix az alábbiak szerint épül fel:

- Tervezési fázis: Az SEAI 100%-os támogatást nyújt az Energiagazdálkodási Mesterterv elkészítéséhez, amelynek összege 10 000 és 25 000 euró között mozog a közösség méretétől függően.
- Fejlesztési fázis: A közösségi megújuló energia projektek (RESS) keretében 80%-os támogatás kapható az engedélyezési és tervezési költségekre, maximum 180 000 euró értékben.
- Mentori hálózat: Minden közösség mellé egy helyi mentort rendelnek, aki szakmai és adminisztratív segítséget nyújt a folyamat során.

16. táblázat: Az írországi SEC (Sustainable Energy Communities) hálózat értékelése

| Értékelési szempont           | Értékelés                                                              |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Hatásosság                    | Magas, strukturált, lépésről lépésre építkező közösségfejlesztés.      |
| Adaptálhatóság                | Magas, a módszertan (Learn-Plan-Do) vármegyei szinten is alkalmazható. |
| Adminisztratív működőképesség | Magas, egyszerű, jól szervezhető programstruktúra.                     |
| Társadalmi elfogadottság      | Magas, fokozatos bevonás és támogatás.                                 |
| Közösségi részvétel           | Nagyon magas, mentori rendszerrel támogatott.                          |

Forrás: saját szerkesztés

<sup>72</sup> <https://www.seai.ie/plan-your-energy-journey/for-your-community/sustainable-energy-communities>

A SEC-modell a vizsgált nemzetközi gyakorlatok közül az egyik legjobban adaptálható Bács-Kiskun vármegyében. A vármegye önkormányzata koordinációs, kapacitásfejlesztési, partnerségépítő és szemléletformáló szerepével hatékonyan támogathatja a helyi energiaközösségek és települési energiaátmeneti kezdeményezések kialakulását.

### Összegzés

Vármegyei szinten leginkább azok a jógyakorlatok tekinthetők további vizsgálatra alkalmasnak, amelyek nem igényelnek komplex nemzeti szabályozási vagy adózási rendszert, közösségi szerveződésre és facilitációra épülnek és kisebb léptékben is működőképesek.

A bemutatott nemzetközi jó gyakorlatok alapján megállapítható, hogy Bács-Kiskun vármegyében elsősorban nem az egyes országok finanszírozási vagy szabályozási rendszereinek átvétele jelent reális fejlesztési irányt, hanem azoknak az elemeknek az adaptálása, amelyek erősítik a helyi együttműködéseket, az energiaközösségek kialakulását, a projektfejlesztési kapacitásokat és a szemléletformálást. Kiemelten hasznosítható az írt SEC-modell közösségfejlesztési és mentori rendszere, a holland és dán példák közösségi tulajdonra és partnerségre épülő megközelítése, valamint a német gyakorlat teljesítményalapú ösztönzési szemlélete. A vármegye önkormányzatának szerepe elsősorban a koordináció, a partnerségépítés, a tudásmegosztás, a projektfejlesztés támogatása és a települések közötti együttműködések ösztönzése lehet, amely hozzájárulhat a vármegye energiaátmeneti céljainak megvalósításához.

### Adaptációs lehetőségek Bács-Kiskun vármegyében: Mezőgazdasági biomassza és távhő-integráció

A vármegyei stratégia egyik legfontosabb eleme a biomassza-alapú gazdaság meghonosítása. Kecskeméten a 20+5 MW-os biomassza fűtőmű átadása 2023-ban mérföldkő volt a távhő dekarbonizációjában. A vármegye mezőgazdasági melléktermékei (szalma, kukoricaszár, állati hulladék) kiaknázatlan potenciált jelentenek a biogáz-termelésben, amely az RFNBO-célok teljesítéséhez is hozzájárulhat.

Az adaptáció iránya itt a dán Samsø-modell követése lehetne, ahol a helyi gazdák nem csupán alapanyag-beszállítók, hanem a biogáz-üzemek tulajdonosai is. Ez biztosítaná, hogy a megtermelt hozzáadott érték a vármegye rurális térségeiben maradjon. A NEKT előrejelzései szerint a mezőgazdasági eredetű biogáz-potenciál Magyarországon jelentős, és Bács-Kiskun vármegye ezen belül meghatározó szerepet tölthet be.

17. táblázat: Mezőgazdasági biomassza és távhő-integráció értékelése

| Értékelési szempont           | Értékelés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hatásosság                    | Magas. A kecskeméti biomassza fűtőmű konkrét példája igazolja, hogy a távhő dekarbonizációja helyi erőforrásokra alapozva megvalósítható. A mezőgazdasági melléktermékek energetikai hasznosítása egyszerre szolgál klímapolitikai és gazdaságfejlesztési célokat. A biogáz-termelés hozzájárulhat az RFNBO targets teljesítéséhez is, közvetett módon a megújuló energia arányának növelésével. |
| Adaptálhatóság                | Magas. A szükséges alapanyag-bázis Bács-Kiskun vármegyében rendelkezésre áll. A dán mintára épülő, gazdálkodói tulajdonon alapuló biogáz-modellek koncepcionálisan jól illeszthetők a helyi agrárstruktúrához.                                                                                                                                                                                   |
| Adminisztratív működőképesség | Közepes. A projektek engedélyezése, hálózati csatlakozása és finanszírozása komplex, részben tagállami hatáskör. Ugyanakkor a vármegye koordinációs, klaszterépítő és projekt-előkészítő szerepe                                                                                                                                                                                                 |

| Értékelési szempont      | Értékelés                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | reálisan kialakítható, különösen integrált területi beruházások keretében.                                                                                                                                                                    |
| Társadalmi elfogadottság | Közepes–magas. A biomassza és biogáz projektek általában elfogadottabbak, mint más energiainfrastruktúrák, különösen, ha helyi gazdasági előnyöket generálnak. Ugyanakkor környezeti és szaghatással kapcsolatos aggályok kezelése szükséges. |
| Közösségi részvétel      | Magas (megfelelő modell esetén). A Samsö-típusú tulajdonosi struktúra lehetővé teszi, hogy a gazdálkodók és önkormányzatok aktív szereplőkké váljanak, nem csupán beszállítóként, hanem befektetőként is.                                     |

### 3.2.2 Hatékony támogatási rendszerek és közösségi finanszírozási módszerek áttekintése

#### Hatékony támogatási rendszerek

Németország épületenergetikai támogatási rendszere – KfW-hitelek, adókedvezmények, BEG program – jó példát ad arra, hogyan lehet a közpénzügyi eszközöket úgy kialakítani, hogy egyszerre támogassák az energiahatékonysági beruházásokat, csökkentsék a kibocsátásokat és élénkítsék a helyi gazdaságot. A német szövetségi kormány beszámolóí szerint a program évente több tízmillió tonna CO<sub>2</sub>-kibocsátás csökkentéséhez járul hozzá, miközben mintegy 25–30 milliárd euró többletberuházást generál és több százezer munkahelyet tart fenn, elsősorban a kis- és középvállalkozások körében. Hasonló logikát követnek azon ír és más uniós projektek (pl. OwnYourSECAP, IN-PLAN, Power E-COM), amelyek EU-finanszírozással segítik az önkormányzatokat a SECAP-ok végrehajtásában, a klíma- és energiacélok fejlesztési és költségvetési tervezésbe történő integrálásában, valamint a helyi beruházások előkészítésében és megvalósításában.

Magyarországon az energiahatékonysági és megújuló beruházásokat több tucatnyi program – KEHOP/KEHOP Plusz, TOP Plusz, RRF, METÁR, adókedvezmények, zöld hiteltermékek – támogatja, amelyeket a szakpolitikai áttekintések komplex, de alapvetően kedvező ösztönző környezetként értékelnek. Jó gyakorlatnak számít a támogatási és pénzügyi eszközök kombinálása (pl. beruházási támogatás + kedvezményes hitel + adókedvezmény), illetve az, hogy egyes programok – a német KfW-modellhez hasonlóan – teljesítménykritériumokhoz kötik a támogatási intenzitást, ezzel ösztönözve a mélyebb felújításokat és a magasabb megújuló részarányt.

#### Közösségi finanszírozási modellek és közösségi napelem projektek

Európában egyre elterjedtebbek a közösségi finanszírozási modellek, mint a közösségi kötvények, közösségi befektetési alapok, crowdfunding platformok és energiakooperatívák által kibocsátott részjegyek, amelyek révén a lakosok kisebb összegekkel is tulajdonrészt szerezhetnek megújuló projektekben. A szakirodalom és a gyakorlati példák alapján ezek a modellek nemcsak a tőkebevonást könnyítik meg, hanem erősítik a helyi elfogadottságot, növelik a társadalmi részvételt, és hozzájárulnak ahhoz, hogy a megtermelt jövedelem helyben maradjon. A SolarPower Europe által bemutatott „solar cities and regions” esettanulmányok például franciaországi „Centrales Villageoises” típusú cégek működését elemzik, ahol az

önkormányzatok, polgárok és helyi vállalkozások közös társaságokban valósítanak meg napelemes beruházásokat, gyakran regionális és uniós forrásokkal kombinálva.

A REScoop és a COMPILE Toolkit jó gyakorlat-útmutatói részletesen bemutatják, hogyan lehet lépésről lépésre felépíteni egy energiaközösséget, a tagsági struktúra kialakításától a finanszírozási modell megválasztásán (pl. részjegyek, közösségi kötvény, bankhitel, önkormányzati hozzájárulás) át a működés monitorozásáig. Bács-Kiskun vármegye számára ezek a minták különösen relevánsak a közösségi napelem projektek, tetőre telepített önkormányzati rendszerek lakossági bevonással történő finanszírozása, valamint a helyi energiaközösségek létesítése terén, ahol a vármegyei és települési önkormányzat katalizátor szerepet tölthet be.

### **Adaptációs lehetőségek Bács-Kiskun vármegye számára**

Az elemzett jó gyakorlatok alapján Bács-Kiskun vármegye számára a legfontosabb adaptációs irányok közé tartozik egy „vármegyei KfW-logika” érvényesítése a hazai programokon belül, vagyis a minőségi energetikai szintekhez kötött, több forrást kombináló épületenergetikai támogatási portfólió kialakítása. Emellett célszerű tudatosan építeni az energiaközösségi modellekre, a REScoop- és COMPILE-típusú közösségi finanszírozási és kormányzási gyakorlatok felhasználásával, különösen a napenergia, geotermia és biomassza helyi projekteiben. Végül a vármegyei és települési stratégiákban indokolt a támogatási rendszerek és közösségi finanszírozási eszközök összehasonlító elemzésére épülő, konkrét „finanszírozási útitervek” kidolgozása, amelyek a RRF, KEHOP Plusz, TOP Plusz, LIFE, valamint a közösségi kötvények és crowdfunding modellek kombinációjára épülnek.

## **3.3 Hatékony támogatások és újszerű közösségi finanszírozási módszerek**

*Az alfejezet áttekinti a rendelkezésre álló pályázati lehetőségeket és a hatékony hazai támogatási rendszereket. Részletesen bemutatja a közösségi finanszírozási modelleket, amelyek új tőkét vonhatnak be a helyi energetikai projektekre. Ismerteti az innovatív finanszírozási megoldásokat, mint például a hitel és a vissza nem térítendő támogatás kombinációit. Nemzetközi példákon keresztül illusztrálja a jövedelemfüggő bónuszok és az eredményalapú támogatások hatékonyságát. Végül javaslatokat tesz a források olyan elosztására, amely ösztönzi a gyors technológiaváltást és a mélyfelújításokat.*

### **3.3.1 Pályázati lehetőségek**

A globális energiaátmenet és az Európai Unió dekarbonizációs törekvései új alapokra helyezték a helyi szintű energiatermelés és -felhasználás gazdaságtanát. A közösségi energia projektek megvalósítása során a technológiai innováció mellett a finanszírozási struktúrák diverzifikálása vált a legfontosabb sikertényezővé. Magyarországon a 2024–2026-os időszak kritikus fordulóponthoz vezet, ahol az uniós források mellett megjelennek az olyan piacialapú megoldások, mint az EKR, valamint az újszerű közösségi tőkebefektetési formák. Az elemzés célja, hogy részletesen bemutassa a közösségi energia fejlesztését támogató mechanizmusokat, az állami és magán-tőke bevonásának lehetőségeit, valamint a szabályozási környezet által kínált innovatív visszatérítési és jutalmazási rendszereket.

A közösségi energiafejlesztések finanszírozási környezetét a 2.3.2. fejezet részletesen bemutatja, míg a szükséges intézményi és projekt-előkészítési kapacitásokat a 2.3.1. fejezet, a köz- és magánforrásokat összekapcsoló konstrukciókat pedig a 2.3.3. fejezet tárgyalja. Jelen

alfejezet ezért nem ismétli meg a források teljes körű leírását. A pályázati és egyéb finanszírozási lehetőségeket a helyzetelemzésben feltárt vármegyei szükségletekhez rendeli, és meghatározza a 2028 utáni forrásbevonás előkészítési szempontjait. Az EKR szerepét a 2.2.4. fejezet, a közösségi tőkebevonás lehetőségeit a 3.3.2. fejezet fejt ki.

A támogatási forrás kiválasztását a fejlesztési szükséglet, a projektgazda típusa, a beruházás előkészítettsége, bevé尔特ermelő képessége és területi hatása alapján indokolt elvégezni. A pályázati felhívás önmagában nem alakíthatja a projekt tartalmát. Először a helyi energia- és klímaproblémát, a célcsoportot és a kívánt eredményt kell meghatározni, majd ehhez szükséges hozzárendelni a vissza nem térítendő támogatást, a hitelt, a garanciát, az EKR-bevételt, az ESCO-finanszírozást vagy a közösségi tőkét.

### 3.3.1.1 Az Európai Unió közvetlen pályázatainak 2021-2027 között

A 2.3.2. fejezet bemutatta a 2021–2027-es európai uniós finanszírozási rendszer főbb programjait. A jelen fejezet ezek közül a Bács-Kiskun vármegye energetikai fejlesztési céljai szempontjából kiemelten releváns, közvetlen európai uniós pályázati felhívásokat mutatja be. Ezek elsősorban projekt-előkészítési, innovációs, demonstrációs és kapacitásfejlesztési tevékenységek támogatását szolgálják, és jól kapcsolódnak a fejlesztési tervben megfogalmazott beavatkozásokhoz.

18. táblázat: Pályázati lehetőségek közvetlen EU-s forrásból

| Felhívás                                                                                                      | Illeszkedés a vármegye fejlesztési területeihez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Benyújtási határidő                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>LIFE-2026-CET-ENERCOM – Energiaközösségek közötti együttműködés elősegítése</b>                            | Támogatja több energiaközösséget összefogó térségi szervezetek létrehozását, közös jogi, műszaki és pénzügyi szolgáltatások kialakítását, projektportfóliók összevonását, valamint megújuló hőtermelési, épületenergetikai, tárolási, rugalmassági és elektromobilitási projektek előkészítését.                                                                                                                            | <b>2026. szeptember 16., 17:00 (CEST)</b> |
| <b>LIFE-2026-CET-PDA – Projektfejlesztési támogatás fenntartható energetikai beruházásokhoz</b>               | A projektlista előkészítéséhez a legjobban illeszkedő felhívás. Támogatható a projektek összevonása, az energetikai audit, a műszaki, pénzügyi és jogi előkészítés, a közbeszerzési dokumentáció, a finanszírozási szerkezet és a beruházási portfólió kialakítása. Középületek, lakóépületek, távhő, helyi hálózatok, rugalmassági megoldások, ipari klaszterek és decentralizált megújulóenergia-projektek is bevonhatók. | <b>2026. szeptember 16., 17:00 (CEST)</b> |
| <b>LIFE-2026-CET-OSS – One-Stop-Shops (Egyablakos tanácsadó szolgáltatások)</b>                               | Közvetlenül illeszkedik a 4.3.1. fejezetben javasolt járási egyablakos energetikai tanácsadó hálózathoz. A felhívás a műszaki felméréstől és tervezéstől a kivitelezők kiválasztásán, finanszírozáson és szerződéskötésen át a minőségbiztosításig terjedő integrált szolgáltatást vár el.                                                                                                                                  | <b>2026. szeptember 16., 17:00 (CEST)</b> |
| <b>LIFE-2026-CET-HEATCOOLPLAN – Helyi fűtési és hűtési tervek támogatása</b>                                  | Jól kapcsolódik a városi hűtési igény növekedéséhez, a távhő dekarbonizációjához, a geotermikus és hulladékhő-potenciálhoz, valamint a települési és térségi energiatervezéshez. Különösen Kecskemét és a több települést összefogó vármegyei tervezés számára lehet releváns.                                                                                                                                              | <b>2026. szeptember 16., 17:00 (CEST)</b> |
| <b>LIFE-2026-CET-ENERPOV – háztartási energiaszegénység enyhítése Európában</b>                               | Illeszkedik a falusias térségek elavult épületállományáról, az energiaszegénységről és a növekvő nyári hűtési igényről szóló 2.1.2., 2.1.5, 2.1.6. fejezetekhez. Bács-Kiskun esetében elsősorban a közintézmények, szociális szereplők és energetikai szolgáltatók együttműködését fejlesztő szakpolitikai és koordinációs ág lehet alkalmazható.                                                                           | <b>2026. szeptember 16., 17:00 (CEST)</b> |
| <b>HORIZON-MISS-2026-04-CIT-02 – Átállás alacsony hőmérsékletű fűtési megoldásokra többalakos épületekben</b> | Alacsony hőmérsékletű távhő- és épületfűtési rendszerek, hőszivattyúk, megújuló energia, hulladékhő, hőtárolás és energiaközösségi részvétel demonstrációját támogatja. Illeszkedhet a 4.4.1. fejezeten tárgyalt (pilot) projekt javaslatához.                                                                                                                                                                              | <b>2026. október 7.</b>                   |

Forrás: saját szerkesztés

### 3.3.1.2 Hazai támogatási rendszerek: Operatív programok és nemzeti források

A vármegye energetikai fejlesztéseinek megvalósításában meghatározó szerepet töltenek be a hazai és európai uniós társfinanszírozású operatív programok, valamint az ezekhez kapcsolódó nemzeti támogatási és pénzügyi eszközök. A 2021–2027-es programozási időszakban az energetikai beruházások finanszírozását elsősorban a TOP Plusz, a KEHOP Plusz, a Digitális DIMOP Plusz, valamint a KAP egyes intézkedései biztosították.

A jelen terv készítésének időpontjában e konstrukciók jelentős része már lezárult, illetve a rendelkezésre álló támogatási keretek kimerültek, ezért az energetikai beruházások finanszírozási lehetőségei átmenetileg szűkebbek, mint a programozási időszak korábbi éveiben. A hazai finanszírozási környezet ugyanakkor folyamatosan változik: 2026 júliusában az Európai Unió Tanácsa jóváhagyta Magyarország módosított Helyreállítási és Rezilienciaépítési Tervét (a továbbiakban RRF), amely új támogatási és hitelforrásokat biztosít, különös tekintettel a REPowerEU fejezet energiahatékonysági, megújulóenergia- és hálózatfejlesztési intézkedéseire. Az RRF végrehajtása várhatóan új hazai pályázati konstrukciók megjelenését eredményezi, amelyek a következő évek energetikai beruházásainak meghatározó finanszírozási eszközei lehetnek.

Ennek megfelelően a fejezet nem az aktuálisan nyitott pályázati felhívásokat ismerteti, hanem áttekinti azokat a hazai finanszírozási rendszereket és támogatási eszközöket, amelyek a 2021–2027-es időszak energetikai fejlesztéseit meghatározták, illetve amelyek tapasztalatai és intézményi keretei várhatóan a következő programozási időszak finanszírozási rendszerének alapját is képezik.

Az önkormányzati és közintézményi energiahatékonysági beruházások finanszírozásának elsődleges keretét a TOP Plusz, a KEHOP Plusz és a DIMOP Plusz biztosította. E programok különböző konstrukciói támogatták a középületek energetikai korszerűsítését, a megújuló energiaforrások alkalmazását, az energiamenedzsment-rendszerek bevezetését, valamint az energiafelhasználás digitalizációját és monitorozását. A vidéki térségek kisebb léptékű fejlesztéseire a KAP Stratégiai Terv és a LEADER helyi akciócsoportok biztosítottak kiegészítő finanszírozási lehetőséget, míg a lakossági energiahatékonysági beruházásokat országos támogatási programok segítették.

A 27. táblázat összefoglalja a vármegye energetikai fejlesztései szempontjából releváns hazai finanszírozási programokat, azok fő kedvezményezettit körét és alkalmazási területeit. A táblázatban szereplő egyes konstrukciók a terv készítésének időpontjában már lezárultak vagy forráskimerülés miatt nem érhetők el, ugyanakkor jól szemléltetik a hazai energetikai finanszírozási rendszer felépítését, valamint a jövőbeni támogatási konstrukciók várható irányait.

19. táblázat: Áttekintő finanszírozási mátrix a 2024–2027-es időszakra

| Finanszírozási rendszer | Kedvezményezettek                         | Támogatható fejlesztések                                                                                                        | Finanszírozási forma                                | Megjegyzés                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TOP Plusz</b>        | Önkormányzatok, önkormányzati intézmények | Középületek komplex energetikai korszerűsítése, megújuló energia alkalmazása, önkormányzati infrastruktúra fejlesztése          | Vissza nem térítendő támogatás                      | A 2021–2027-es felhívások döntő többsége lezárult, a forráskeretek jellemzően kimerültek.                                                                  |
| <b>KEHOP Plusz</b>      | Önkormányzatok, közintézmények, lakosság  | Energhatékonyasági beruházások, megújuló energiaforrások alkalmazása, távhő-fejlesztések, lakossági energetikai korszerűsítések | Vissza nem térítendő támogatás és pénzügyi eszközök | Több konstrukció lezárult vagy forráskimerülés miatt nem elérhető, ugyanakkor egyes pénzügyi eszközök (pl. Otthonfelújítási Program) továbbra is működnek. |
| <b>DIMOP Plusz</b>      | Önkormányzatok, közintézmények            | Digitális energiamenedzsment rendszerek,                                                                                        | Vissza nem térítendő támogatás                      | A meghirdetett konstrukció lezárult, de az                                                                                                                 |

| Finanszírozási rendszer                                                                                               | Kedvezményezettek                                                       | Támogatható fejlesztések                                                                          | Finanszírozási forma                                                          | Megjegyzés                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                       |                                                                         | okosmérés, energiafelhasználás monitorozása, intelligens épületüzemeltetés                        |                                                                               | energiadigitalizáció továbbra is kiemelt fejlesztési irány.                                                                                                         |
| <b>KAP Stratégiai Terv / LEADER</b>                                                                                   | Önkormányzatok, civil szervezetek, egyházak, mikro- és kisvállalkozások | Kisléptékű helyi fejlesztések, megújuló energia alkalmazása, közösségi infrastruktúra fejlesztése | Vissza nem térítendő támogatás                                                | A támogatási lehetőségek a helyi akciócsoportok felhívásaitól függnének.                                                                                            |
| <b>Országos lakossági energiahatékonysági programok (pl. Otthonfelújítási Program, Otthoni Energiatároló Program)</b> | Lakosság                                                                | Épületenergetikai korszerűsítés, napelemes rendszerek, energiátárolás, fűtőkorszerűsítés          | Vissza nem térítendő támogatás, kedvezményes hitel vagy kombinált konstrukció | A programok többsége időszakos jellegű; több konstrukció lezárult, ugyanakkor új felhívások megjelenése várható az RRF és a REPowerEU forrásainak felhasználásával. |

*Forrás: saját szerkesztés*

### 3.3.1.3 Kitekintés a 2028-2034-es uniós pénzügyi ciklusra

A települési és vármegyei fejlesztési dokumentumok jellemzően egy-két évtizedes időtávra határozzák meg a stratégiai célkitűzéseket. Ennek megfelelően a jelenlegi (2021–2027) európai uniós finanszírozási időszak áttekintése önmagában nem elegendő, különösen azért, mert a rendelkezésre álló források jelentős része már lekötésre került, miközben a klímastratégia végrehajtási időtávja túlmutat ezen a cikluson. Ezért indokolt áttekinteni a 2028–2034-es következő uniós pénzügyi időszak – jelenleg egyeztetés alatt álló – főbb szakpolitikai irányait és várható finanszírozási kereteit is, mivel ezek alapvetően meghatározhatják a stratégia hosszú távú megvalósításának lehetőségeit. A formálódó új Európai Unió költségvetés szakítást ígér a korábbi gyakorlattal. Az Európai Bizottság által bemutatott, megközelítőleg 2 billió eurós (a tagállami GNI 1,26%-át kitevő) javaslat már nem az 1990-es évek kohéziós filozófiájára, hanem a geopolitikai biztonságra, az ipari versenyképességre és a technológiai szuverenitásra helyezi a hangsúlyt.<sup>74</sup>

Az Európai Bizottság 2025 júliusában terjesztette elő a 2028–2034-es többéves pénzügyi keretre vonatkozó javaslatcsomagot. A tárgyalások 2026-ben még folyamatban vannak. A Tanács több kapcsolódó rendelethez részleges tárgyalási álláspontot fogadott el, de ezek nem rendezik finanszírozási programok végleges költségvetését és azok valamennyi horizontális szabályát. A végleges forráskeretek, jogosultsági feltételek és végrehajtási mechanizmusok ezért még változhatnak.

<sup>74</sup> <https://kpmg.com/xx/en/our-insights/esg/the-future-of-eu-funding-the-new-budget-proposal-for-2028-2034.html>

## Várható prioritások: Az Európai Versenyképességi Alap

A Bizottság javaslata az Európai Versenyképességi Alapot a következő költségvetési ciklus egyik központi, közvetlen irányítású eszközeként hozná létre. Ez az alap magába olvasztaná és racionalizálná a korábbi, fragmentált innovációs és energetikai programokat.<sup>75</sup> A javaslat négy szakpolitikai területet fog össze: a tiszta átállást és az ipari dekarbonizációt; az egészségügyet, biotechnológiát, mezőgazdaságot és bioökonómiát; a digitális vezető szerepet; valamint a rezilienciát, biztonságot, védelmi ipart és űrpolitikát. A Bizottság költségvetési összesítése 409 milliárd eurót rendel a versenyképességi célokhoz a Horizon Europe keretével együtt, de ez nem az Európai Versenyképességi Alap önálló költségvetése. A végleges pénzügyi keret a többéves költségvetésről szóló megállapodás része lesz.

A Tanács 2026. június 16-án részleges tárgyalási álláspontot fogadott el az alapról. Támogatta az egységes szabálykönyvet és pályázati belépési pontot, erősítette a tagállamok szerepét, pontosította a Horizon Europe-pal való kapcsolatot, valamint külön figyelmet irányzott elő a kkv-k, a magasabb kockázatú beruházások és a projekt-tanácsadási szolgáltatások számára. Az Európai Parlament álláspontjának kialakítása és az intézményközi tárgyalás még nem zárult le.

Az alap főként olyan beruházási projektekben jelenthet segítséget, amelyek stratégiai tisztechnológiai, ipari dekarbonizációs, digitalizációs vagy innovációs tartalommal rendelkeznek, és több szereplő vagy nagyobb piac bevonásával skálázhatók: ipari parkok megújulóenergia- és hulladékhő-rendszerei, az energiatárolás és rugalmasság fejlesztése, az agrár- és élelmiszeripari dekarbonizáció, valamint a digitális energiamenedzsment-megoldások.

Az önkormányzati épületfelújítások és kisebb helyi infrastruktúrák várhatóan inkább a nemzeti és regionális partnerségi terv keretében kaphatnak támogatást. Ezért a két finanszírozási csatornát külön kell kezelni, majd a projekt tartalma alapján összekapcsolni.

### Lehetséges finanszírozási logikák

A legmélyebb változás nem a források mértékében, hanem azok elosztási mechanizmusában rejlik. Az EU költségvetés önmagában képtelen fedezni a kontinens ipari és energetikai átalakulásának ezermilliárdos költségeit. Ezért a 2028 utáni ciklusban a klasszikus, 80-100%-os intenzitású vissza nem térítendő támogatások radikálisan visszaszorulnak, helyüket átveszik új pénzügyi eszközök – pl.: az EU által támogatott banki hitelek.<sup>76</sup>

A jelenlegi javaslatok alapján nem indokolt azt állítani, hogy a vissza nem térítendő támogatások a következő ciklusban általánosan és radikálisan megszűnnek. Valószínűbb, hogy egyszerre több eszköz használata lesz szükséges a támogatások, pénzügyi eszközök, költségvetési garanciák és magántőke összehangolt bevonásával. A bevételt termelő, skálázható vagy piaci kockázattal kezelhető projektekben erősödhet a hitel-, garancia- és InvestEU-jellegű finanszírozás. A jelentős közérdeket szolgáló, alacsony bevélteltermelő képességű vagy társadalmi felzárkózást célzó beavatkozásoknál továbbra is indokolt lehet a vissza nem térítendő támogatás. A vármegyei projektek pénzügyi szerkezetét ezért a 2.3.2. és 2.3.3. fejezetben bemutatott vegyes finanszírozási megoldások alapján, projektenként kell kialakítani.

### Nemzeti és regionális partnerségi tervek

A Bizottság javaslata a jelenlegi megosztott irányítású programok jelentős részét tagállamonként egy nemzeti és regionális partnerségi tervbe szervezné. A terv reformokat, beruházásokat és egyéb beavatkozásokat tartalmazna, regionális és területi fejezetekkel. A

<sup>75</sup> <https://www.eurelectric.org/blog/the-billion-euro-question-whats-in-the-new-mff/>

<sup>76</sup> [https://energy.ec.europa.eu/news/commission-launches-strategy-accelerate-clean-energy-investment-2026-03-10\\_en](https://energy.ec.europa.eu/news/commission-launches-strategy-accelerate-clean-energy-investment-2026-03-10_en)

programozásnak figyelembe kellene vennie az Európai Szemeszterben azonosított országspecifikus kihívásokat. A Tanács 2026. júniusi részleges álláspontja fenntartotta az egységes nemzeti terv megközelítését, és erősítette a régiók és helyi önkormányzatok részvételét. A pénzügyi és több horizontális kérdés továbbra is nyitott.

A vármegye és a települések számára ez azt jelenti, hogy a forrásbevonás egyre inkább a nemzeti terv előkészítésének korai szakaszában dőlhet el. A kellően megalapozott vármegyei projektcsomagoknak ezért már a programozás során meg kell jelenniük, és egyértelmű kapcsolatot kell mutatniuk a nemzeti reformokkal, az országspecifikus ajánlásokkal, a területi szükségletekkel és a közös uniós célokkal.

### **A projektlista előkészítési terv**

Tekintettel arra, hogy a 2028-ban induló keretek jelenleg tárgyalás alatt állnak, a hazai szereplők számára az egyetlen racionális stratégia az anticipáció. Jelenleg előkészületek céljából önkormányzatoknak nem feltétlen egy-egy specifikus "pályázati kiírásra" kell várni, hanem több tucat projektből álló, valamilyen **szinten előkészített projektlistát kell felépíteni a forrásokhoz való hozzáférés érdekében.**

Amikor az új, hitellel kombinált, InvestEU típusú garanciaprogramok megnyílnak a 2028-as ciklusban, azok a települések és régiók jobb esélyekkel tudnak majd forrást bevonni az EIB-től vagy a kereskedelmi bankoktól, amelyek bemutatható, műszakilag és gazdaságilag megvizsgált projektekkel rendelkeznek.

Bács-Kiskun Vármegye Önkormányzata meg is kezdte a projektötlet-gyűjtés folyamatát többek között energia- és klímafejlesztési kategóriában. A következő szakaszban a települési fejlesztési portfóliók, és a térségi és ágazati beruházási csomagok összeállítását a következők figyelembe vétele mellett érdemes elvégezni:

- Megmaradt önkormányzati épületek mélyfelújításai, a helyi vízművek szivattyúinak napenergiával történő ellátása, vagy a szociális bérlakások hőszivattyúsítása.
- A városias térségekben a 2.1.1. és 2.1.5. fejezet alapján az önkormányzati és társasházi épületek komplex energetikai korszerűsítése, a távhő és a helyi hőrendszerek dekarbonizációja, az okosmérés, az energiatárolás, a fogyasztói rugalmasság és az elektromos közlekedés infrastruktúrája képezhet finanszírozható projektcsomagot.
- A falusias térségekben a 2.1.2. fejezetben azonosított elavult épületállomány, energiaszegénység, szilárdtüzelés és mezőgazdasági melléktermék-potenciál indokolja az épületfelújítási, közösségi energiatermelési, fenntartható biomassza- és biogáz-, valamint helyi energiamenedzsment-projektek összehangolását.
- A tanyás térségek esetében a 2.1.3. és 2.1.6. fejezethez illeszkedő, szigetüzemre is alkalmas napelemes és tárolási rendszerek, az ellátásbiztonságot javító megoldások, továbbá a vízmegtartással és energiahatékony vízhasználattal összekapcsolt agrárenergetikai beruházások élveznek elsőbbséget.
- A vármegyei szintű, több települést összefogó projektek különösen indokoltak ott, ahol az egyedi beruházási méret alacsony, a projekt-előkészítési költség aránytalanul magas, vagy közös hálózati, beszerzési és üzemeltetési megoldás szükséges. Ilyen esetben a 2.3.1. fejezetben azonosított kapacitáshiányt közös műszaki előkészítéssel, szabványosított dokumentációval, aggregált közbeszerzéssel és vármegyei koordinációval lehet csökkenteni. E feladat kapcsolódik a 4.3.1. fejezetben javasolt vármegyei energiaügynökségi funkciókhoz.

A következő pénzügyi kerethez javasolt teljesítményrendszer közös beavatkozási területeket, kimeneti és eredménymutatókat, valamint egységesebb nyomonkövetési és értékelési szabályokat vezetne be. A nemzeti és regionális partnerségi tervekben a reformok és beruházások teljesítését mérföldkövek és célértékek is alátámaszthatják. A végleges indikátorkészlet még tárgyalás alatt áll, ezért a vármegyei projekt-előkészítés során rugalmas, uniós mutatókhoz illeszthető rendszert célszerű kialakítani.

Energetikai projektek esetében ilyen előkészítő mutató lehet az éves primer- vagy végsőenergia-megtakarítás, a létrehozott megújulóenergia- és tárolókapacitás, a helyben felhasznált megújuló energia aránya, a csökkentett üvegházhatásúgáz-kibocsátás, a rugalmassági kapacitás, az okosméréssel ellátott fogyasztási pontok száma, a korszerűsített épületek és bevont háztartások száma, továbbá az energiaszegénység által érintett kedvezményezettek elérése. A víz-energia kapcsolatot kezelő projektekben a megtartott vízmennyiség, az energiaigény csökkenése és az aszálykockázatnak kitett területek vagy gazdaságok száma is indokolt mutató lehet. E mutatók a 2.1.5–2.1.6. fejezet klíma- és szezonális megállapításaihoz, valamint a vármegyei SECAP és ITP monitoringrendszeréhez kapcsolhatók.

### 3.3.2 Közösségi finanszírozási modellek

A közösségi tőkebefektetésen alapuló modellek lényege, hogy a helyi lakosok, vállalkozások és önkormányzatok saját forrásaikkal, részjegyek, tagi kölcsönök, közösségi kötvények vagy crowdfunding kampányok révén szereznek tulajdonrészt megújulóenergia-projektekben, például napelemparkokban, szél erőművekben vagy geotermikus rendszerekben. A REScoop-hálózat befektetési sémákat bemutató kézikönyve szerint a kooperatívok tipikus eszközei a tagsági részjegyek, a tagi kölcsönök, az önkormányzati alaptőke-hozzájárulás, valamint a banki hitelek és állami támogatások kombinációja; a megfelelő finanszírozási mixet a projekt mérete, technológiája és kockázati profilja alapján választják ki. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a közösségi befektetés nemcsak a tőkebevonást segíti, hanem növeli a társadalmi elfogadottságot, mérsékli az ellenállást, és biztosítja, hogy a megtermelt jövedelem egy része helyben maradjon.

Magyarországon a [communitypower.eu](http://communitypower.eu) összefoglalója szerint már több tucat közösségi energia-kezdeményezés működik, elsősorban pilot jelleggel, amelyek megújulóenergia- és energiahatékonysági projektekhez kapcsolódnak. Ezek többsége – a korlátozott hazai finanszírozási lehetőségek miatt – jellemzően uniós támogatásokból (operatív programok, EGT/Norvég Alap, LIFE) valósul meg, miközben a nemzeti finanszírozási sémák gyakran magas belépési küszöböt támasztanak a kisebb, közösségi projektek számára. Bács-Kiskun vármegyében a vármegyei és települési önkormányzatok katalizátor szerepet vállalhatnak azzal, hogy közösségi napelemprojektekben, tetőre telepített rendszerekben vagy geotermikus hőkörzetekben lehetőséget biztosítanak lakossági és vállalkozói befektetésekre – például szövetkezeti formában vagy közös önkormányzati-lakossági Kft-k létrehozásával.

Az energiaközösségi modellek szintén hatékony eszközei a közösségi energia fejlesztésének. Az EU jogi keretrendszere két típust különböztet meg: a REC és CEC, amelyek közös vonása, hogy a tagok – polgárok, helyi hatóságok, kisvállalkozások – demokratikus irányítás mellett, nem elsődlegesen profitszerzés céljából, hanem környezeti, gazdasági és társadalmi előnyök elérése érdekében vesznek részt az energiarendszerben. A dán és ír tapasztalatokat feldolgozó tanulmányok azt mutatják, hogy a sikeres energiaközösségek mögött gyakran jól strukturált, önkormányzati partnerséggel működő támogatási programok, helyi energiai irodák és átlátható szabályozási keretek állnak.

Energiakooperációk alatt olyan együttműködéseket értünk, amelyekben önkormányzatok, vállalkozások, lakossági csoportok és civil szervezetek közösen hajtanak végre energiahatékonysági vagy megújuló fejlesztéseket, de nem feltétlenül klasszikus jogi értelemben vett energiaközösségként. A „From Buildings to Communities” című elemzés rámutat, hogy a jelenlegi pénzügyi sémák gyakran az egyéni prosumereket támogatják, miközben kevésbé ösztönzik a kollektív energia-megosztást és a plusz energia-negyedek (SPEN) létrejöttét, ezért új, közösségi szemléletű finanszírozási megoldásokra van szükség. Ebből a szempontból Bács-Kiskun vármegyében előremutató lehet olyan vármegyei vagy térségi programok kialakítása, amelyek kifejezetten több szereplő (pl. önkormányzat, helyi kkv-k, lakossági csoportok) együttműködésére épülnek, és a támogatási forrásokat a kooperatív modellek irányába terelik.

### 3.3.2.1 Innovatív finanszírozási megoldások

#### **Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszer: Piacalapú finanszírozás**

Az EKR egy olyan innovatív finanszírozási mechanizmus, amely a közösségi energia projektek egyik legfontosabb bevételi forrásává válhat. A rendszer lényege, hogy a kötelezett feleknek (villamosenergia-, földgáz- és üzemanyag-kereskedőknek) meghatározott mértékű energiamegtakarítást kell elérniük vagy vásárolniuk.

#### **A hitelesített energiamegtakarítás monetizálása**

Az EKR keretében megvalósult beruházások során keletkező megtakarításokat a MEKH által listázott auditorok hitelesítik. Az így létrejövő HEM vagy „fehér bizonyítvány” egy korlátozottan forgalomképes vagyoni értékű jog, amely eladható a kötelezett feleknek. Az energiaközösségek számára ez azt jelenti, hogy a megvalósított energiahatékonysági intézkedések (például egy társasház hőszigetelése) nemcsak a rezsiköltségeket csökkentik, hanem közvetlen tökebefolyást is eredményeznek a HEM-ek értékesítése révén.

A HEM-ek piaci keresletét a kötelezettség elmulasztása esetén fizetendő jelentős bírság 50,000 HUF/GJ tartja fenn. 2024-től a CEEGEX szervezett piaci kereskedést indított, amely átlátható árazást és garantált elszámolást biztosít a beruházók számára. Az EKR rendszere tehát egyfajta „jutalmazási mechanizmusként” működik: minél hatékonyabb a közösségi beruházás, annál több fehér bizonyítvány generálható és értékesíthető.

#### **Stratégiai fókuszváltás a lakossági szektor felé**

A 2025-ös szabályozási változások egyik legfontosabb eleme az EKR-ben, hogy a kötelezettségek teljesítésének jelentős részét a lakossági szektorban kell megvalósítani. Míg korábban a beruházások többsége ipari volt, az új szabályok szerint az új megtakarítások 75%-ának a lakossági szektorból kell származnia. Ez a fordulat óriási lehetőséget nyit az energiaközösségek előtt, mivel a háztartások összefogásával nagyobb volumenű, jobban értékesíthető energiamegtakarítási csomagok hozhatók létre.

A kormányzati várakozások szerint az EKR rendszerén keresztül 2025 és 2030 között 85–88 PJ energiamegtakarítás érhető el, ami ötszöröse az előző időszak teljesítményének. Ez a növekedés biztosítja a HEM-ek piacának likviditását és a közösségi energia projektek hosszú távú finanszírozhatóságát.

#### **Újszerű közösségi finanszírozási modellek: Tőkebefektetés és Crowdfunding**

A közösségi finanszírozás a hagyományos banki hitelezés alternatívájaként vagy kiegészítőjeként jelent meg a tiszta energia szektorban. Magyarországon a 2021-ben életbe lépett európai szabályozás (ECSPR) hatására a piac professzionalizálódott, lehetővé téve a határokon átnyúló befektetéseket is.

### **Közösségi tőkebefektetés**

A közösségi tőkebefektetés során a befektetők tulajdonrészt vagy részvényeket szereznek a kezdeményezésben. Ez a modell különösen alkalmas megújulóenergia-projektekhez, ahol a befektetők a megtermelt energia értékesítéséből származó profitból (osztalékból vagy kamatból) részesednek. A hazai piacon a Tőkeportál az első olyan platform, amely engedéllyel rendelkező equity crowdfunding kampányokat bonyolít le, összekötve a startupokat és a fenntartható projekteket a kisbefektetőkkel.

A modell előnyei:

- Hozzáférhetőség: Akár 10-100 eurótól is elindítható a befektetés, demokratizálva az energetikai beruházásokhoz való hozzáférést.
- Etikus megtérülés: A befektetők nemcsak pénzügyi hozamot (évi 6-8%) kapnak, hanem közvetlenül hozzájárulnak a régió energiaátmenetéhez.
- Kockázatmegosztás: A tőke bevonása csökkenti a banki hiteligényt, javítva a projekt pénzügyi mutatóit.

### **Adományalapú és jutalmazási modellek**

A közösségi energia bizonyos szegmenseiben, különösen a társadalmi célú vagy oktatási fókuszú projekteknél, az adományalapú finanszírozás is releváns marad. Az Adjukössze platformja Magyarországon vezető szerepet tölt be az NGO-k és közösségi kezdeményezések támogatásában. A jutalmazási mechanizmus során a támogatók nem pénzügyi hozamot, hanem szolgáltatásokat vagy termékeket kapnak (például ingyenes energia-auditot vagy a közösség által termelt energia kedvezményes használatát).

A nemzetközi példák, mint az AkuoCoop, azt mutatják, hogy a crowdfunding platformok nemcsak új projektek indítására, hanem már működő eszközök refinanszírozására is alkalmasak, ami likviditást szabadít fel további fejlesztésekhez.

### **Zöld kötvények és jegybanki ösztönzők**

A Magyar Nemzeti Bank zöld eszköztár-stratégiája keretében több olyan programot is indított, amely ösztönzi a fenntartható finanszírozást. A zöld tőkekövetelmény-kedvezmény program keretében a kereskedelmi bankok alacsonyabb tőkekövetelménnyel hitelezhetnek energiahatékony projekteket, ami alacsonyabb hitelkamatozatot eredményezhet a közösségi energia fejlesztők számára.

A zöld kötvények kibocsátása lehetővé teszi a tőkepiaci források bevonását. Ezek a fix kamatozású értékpapírok kifejezetten környezetvédelmi célokat finanszíroznak, és a befektetők számára garanciát jelentenek a transzparens forrásfelhasználásra. Az MNB támogatja a zöld jelzaloglevelek és egyéb zöld értékpapírok piacának fejlődését is.

### **Társasági adókedvezmény (TAO) energiahatékonsági célokra**

A vállalkozási formában működő energiaközösségek vagy a projekteken részt vevő cégek számára jelentős könnyítést jelent a társasági adókedvezmény (TAO). Az energiahatékonsági célokat szolgáló beruházások után igénybe vehető kedvezmény mértéke a beruházás elszámolható költségének 30-65%-a is lehet.

A kedvezmény érvényesítésének feltételei:

- A beruházás megkezdése előtt be kell jelenteni a NAV-nak a szándékot.
- Hiteles energetikai auditori igazolás szükséges a megtakarítás mértékéről.
- A kedvezmény 6 adóév alatt használható fel, évi maximum a fizetendő TAO 70%-áig.

Ez a mechanizmus jelentősen javítja a projektek megtérülési mutatóit. Egy közép vállalkozás esetében egy 50 millió forintos energiahatékonysági többletköltség megtérülési ideje 10 évről akár 4 évre is csökkenhet a TAO-kedvezmény igénybevételével.

### 3.3.2.2 A „Helyi Termékek” gyakorlati alkalmazása Bács-Kiskun vármegyében

A vármegyei gyakorlati alkalmazhatóság érdekében, Bács-Kiskun vármegye, az alábbi négy konkrét "helyi termék" kialakítása javasolt, melyek jelenleg még elméleti keretek.

#### **Önkormányzati tető-PV lakossági részjeggyel**

Az önkormányzatok jelentős összegeket nyerne épületkorszerűsítésre. Azonban a pályázati keretek vagy a hivatal pillanatnyi energiaigénye gyakran nem teszi lehetővé a tetőszerkezet teljes napelemes potenciáljának kihasználását. A modell szerint a fennmaradó üres tetőfelületet az önkormányzat **bérbe adja egy újonnan alapított (önkormányzati és lakossági vegyes tulajdonú) energiaközösségi szövetkezetnek.**

A szövetkezet kibocsát egy lakossági részvényjegyet, amelyet a helyi polgárok megvásárolhatnak. Az ebből befolyt tőkéből a szövetkezet felépíti az extra PV kapacitást az önkormányzati tetőn. A megtermelt többletáramot az önkormányzat egy hosszú távú szerződés keretében, garantált – de a piaci árnál a hivatal számára még mindig kedvezőbb – áron átveszi. A vételárból származó profitból a szövetkezet évente osztalékot fizet a részjegytulajdonos polgároknak, akik ezáltal egy lokális, biztonságos hozamhoz jutnak, miközben fizikailag nem kellett a saját házukhoz nyúlniuk.

#### **Közösségi kötvényes refinanszírozás**

Több Bács-Kiskun vármegyei önkormányzat rendelkezik már működő, stabil cash-flow-t generáló zöld infrastruktúrával (például korszerűsített, LED-es közvilágítás, vagy kerékpárút-hálózatok), amelyet korábban drága banki hitelből, vagy szűkös saját forrásból valósítottak meg. A refinanszírozási modell lényege, hogy az önkormányzat célzott "Zöld Községi Kötvényt" bocsát ki a helyi lakosság és az intézményi befektetők számára.

A kötvényből befolyó friss tőkéből az önkormányzat előtörleszti a kedvezőtlen kamatozású banki hiteleket, ezáltal azonnal likviditást és hitelkeretet szabadítva fel újabb, például a szociális szférát érintő mélyfelújításokra. A helyi kötvényesek számára az értékpapír fix, a banki betéteknél magasabb kamatot biztosít, amely mögött fedezetként a már stabilan működő, kockázatmentes infrastruktúra áll.

A jelenlegi magyar jogszabályok szerint a kötvény kibocsátáshoz a következőket érdemes figyelembe venni:

A korábbi banki finanszírozás kedvezőbb feltételekkel történő kiváltásának egyik lehetséges eszköze az önkormányzat által kibocsátott zöld kötvény. A „Zöld Községi Kötvény” nem önálló magyar jogi értékpapír-kategória, hanem olyan önkormányzati kötvény, amelynek bevételeit előre meghatározott környezeti célú beruházások finanszírozására vagy refinanszírozására különítik el, és a felhasználásról rendszeresen beszámolnak.

A magyar jog lehetővé teszi az önkormányzatok számára kötvény kibocsátását. A kötvény forgalomba hozatala ugyanakkor adósságot keletkeztető ügyletnek minősül, ezért főszabály szerint a Kormány előzetes hozzájárulása szükséges.

Meglévő bankhitel kötvénnyel történő kiváltásánál Kormány engedélyét nem kell kérni, ha külön szabály<sup>77</sup> érvényesülni tud:

- új ügylet összege nem haladja meg a kiváltott adósság összegét,
- új konstrukció az eredetihez képest nem hosszabbítja meg a futamidőt,
- nem változtatja meg az ügylet célját,
- nem növeli az adósság keletkezésének ütemét,
- nem növeli az éves fizetési kötelezettséget vagy az ügylet értékét.

Ha az új ügylet egyébként engedélyköteles (e feltételek valamelyike nem teljesül), előzetes kormányzati hozzájárulás szükséges. Engedélyköteles refinanszírozás esetén az új ügylet összege főszabály szerint:

- nem lehet nagyobb a kiváltott adósságnál,
- az önkormányzat éves adósságszolgálatára pedig a futamidő egyik évében sem haladhatja meg a jogszabály szerint számított saját bevételek 50%-át.

Az azonos vagy kisebb összegű adósságkiváltásra a helyi adó bevezetésére vonatkozó feltételt nem kell alkalmazni.

Kormányzati hozzájárulás szükségessége esetén a kérelmet az önkormányzati költségvetési rendelet és a középtávú költségvetési kitekintésről szóló határozat<sup>78</sup> elfogadását követően, a Magyar Államkincstár elektronikus rendszerén keresztül kell benyújtani. Nyilvános, a helyi lakosság számára is hozzáférhető kötvénykibocsátásnál az MNB által jóváhagyott kibocsátási tájékoztató szükséges; zártkörű kibocsátásnál a befektetővel kötendő megállapodás tervezetét kell csatolni.

A zöld megjelölés nem biztosít mentességet az önkormányzati adósságvállalási és tőkepiaci szabályok alól. A hiteles zöldkötvény-kibocsátáshoz célszerű zöldkötvény-keretrendszer készíteni, meghatározni az elszámolható projektek körét, nyomon követni a bevétel felhasználását, továbbá allokációs és környezeti hatásvizsgálatot közzétenni. A zöldkötvény-keretrendszer alapulhat például az ICMA Green Bond Principles<sup>79</sup> önkéntes piaci iránymutatásán vagy a Climate Bonds Standard<sup>80</sup> tanúsítási rendszerén; az „európai zöldkötvény” (EuGB) használatához az EU 2023/2631<sup>81</sup> rendelet önkéntes követelményeit kell teljesíteni. A már megvalósult, megfelelő környezeti célú beruházás refinanszírozása zöldkötvény-forrásból elfogadható lehet, ha a fent felsorolt feltételek teljesülnek (kapcsolódó eszközök, kiadások, refinanszírozási időszak stb).

<sup>77</sup> Magyarország gazdasági stabilitásáról szóló 2011. évi CXCV. törvény: 10/B. § (3) bekezdése, valamint 10/D. § (1)–(2) bekezdései.

<sup>78</sup> Magyarország gazdasági stabilitásáról szóló 2011. évi CXCV. törvény 10/C. § (1) bekezdése; az államháztartásról szóló 2011. évi CXCV. törvény 23. §-a és 29/A. §-a; továbbá a 353/2011. (XII. 30.) Korm. rendelet 5. § (2) bekezdése és (3) bekezdés a) és c) pontja.

<sup>79</sup> International Capital Market Association: *Green Bond Principles – Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds*, 2025: Az önkéntes piaci iránymutatás a bevétel felhasználására, a projektek értékelésére és kiválasztására, a források kezelésére, valamint a jelentéstételre vonatkozó alapelveket rögzíti. Az ICMA-alapú megfelelés nem hatósági minősítés vagy tanúsítás.

<sup>80</sup> Climate Bonds Initiative: *Climate Bonds Standard and Certification Scheme*: A klímavédelmi célú befektetésekre alkalmazható önkéntes, tudományos ágazati kritériumokra épülő standard és tanúsítási rendszer, amely független külső ellenőrzést is alkalmaz.

<sup>81</sup> Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2023/2631 rendelete (2023. november 22.): A közvetlenül alkalmazandó uniós rendelet önkéntesen választható keretet hozott létre.

Tehát a konstrukció jogilag megvalósítható, gazdasági alkalmazhatósága azonban településenként eltérő:

- A kormányzati engedélyezés, az MNB-eljárás, a kibocsátás szervezési költségei, valamint a zöld keretrendszerhez kapcsolódó felülvizsgálat és jelentéstétel miatt az önálló kibocsátás kisebb településeken rendszerint aránytalanul költséges lehet.
- Elsősorban nagyvárosok esetében, illetve központilag támogatott, standardizált program keretében megvalósítható - országos programban való részvétel önmagában nem mentesít az engedélyezési szabályok alól.

Fontos, hogy a kötvény nem válik automatikusan fedezett vagy kockázatmentes befektetéssé attól, hogy a bevételét működő infrastruktúra refinanszírozására használják; a kamat mértékét a kibocsátási feltételek és a piaci kereslet határozza meg.

### **Kkv-energiahatékonysági csomag EKR/HEM bevétellel kombinálva**

A helyi kis- és középvállalkozások energiahatékonysági beruházásai több esetben azért hiúsulnak meg, mert a pályázatok önmagukban nem fedezik a beruházás teljes költségét, az önerő előteremtése pedig túl kockázatos.

A megoldás egy aggregátor alapú "Helyi EKR Csomag". Ennek egyik lehetséges megoldása a beruházások összehangolt előkészítése és az EKR keretében elszámolható hitelesített energiamegtakarítások hasznosítása. A modell lényege, hogy egy aggregátor vagy projektkoordináló szervezet több, hasonló energiahatékonysági beruházást egy projektcsomagként kezel. A beruházások eredményeként létrejövő HEM értékesítéséből származó bevételek – megfelelő piaci feltételek mellett – kiegészítő finanszírozási forrást jelenthetnek a beruházásokhoz. A HEM-ek értékesítése történhet szervezett piacon – például a CEEGEX kereskedési platformján – vagy kétoldalú megállapodások keretében az EKR-ben kötelezett piaci szereplők részére.

A vármegye önkormányzata vagy a vármegyei gazdasági kamara elsősorban a projektcsomagok kialakításának koordinálásában, a vállalkozások összekapcsolásában, valamint a szakmai információk és partnerségek biztosításában vállalhat szerepet.

### **Geotermikus és Biomassza "Kosárközösség"**

Bács-Kiskun vármegye adottságai kedvezők a geotermikus energia hasznosításához, és a Bács-Kiskun Vármegyei Klímastratégia (2025-2030) is fókuszál ezen forrás kiaknázására. A geotermikus energia alkalmazása különösen a települési távhőellátás, a közintézmények energiaellátása, valamint a mezőgazdasági és kertészeti termelés hőigényének kielégítése területén kínál jelentős lehetőségeket. Emellett a vármegye jelentős mezőgazdasági melléktermék-potenciállal rendelkezik, amely biomassza-alapú hőtermelésre is hasznosítható.

Kiskunhalason például egy geotermikus erőmű előkészítése zajlik, amely a tervek szerint akár a város teljes áramigényét fedezhetné (elérheti a 15 megawattot is), miközben hőt is szolgáltat.

Egy lehetséges modell olyan helyi energiaközösség kialakítása, amelyben az önkormányzatok, mezőgazdasági vállalkozások, intézmények és – megfelelő jogi és finanszírozási feltételek mellett – a lakosság is együttműködik a geotermikus és biomassza-alapú energiaellátás fejlesztésében. A mezőgazdasági szereplők biztosíthatják a biomassza-alapanyagot, illetve hasznosíthatják a geotermikus hőt kertészeti vagy élelmiszeripari célokra, míg az önkormányzatok a közintézmények és települési energiaellátás fejlesztésében vállalhatnak szerepet.

A vármegye önkormányzata elsősorban a projektfejlesztés koordinálásában, a partnerségek kialakításában, a finanszírozási lehetőségek feltárásában és a szereplők közötti együttműködés

elősegítésében tölthet be meghatározó szerepet. A modell hozzájárulhat a helyben rendelkezésre álló megújuló energiaforrások hasznosításához, az import földgáztól való függőség mérsékléséhez, a helyi gazdaság erősítéséhez és az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez.

### 3.4 Jó gyakorlatok az intézményrendszerben (energiaügynökségek, energiaközösségek, tanácsadó szolgálatok stb.)

*Ez a rész az energiagazdálkodást támogató intézmények, például az energiaügynökségek működésének előnyeit mutatja be. Ismerteti az energiaközösségek felépítését és szerepüket a decentralizált energiarendszer egyik alapegységeként. Foglalkozik a tanácsadó szolgálatok fontosságával, amelyek segítik a lakosságot és az intézményeket az energetikai döntéshozatalban. Bemutatja az innovatív szolgáltatásokat, például a Smart City és Smart Village jellegű digitális platformmegoldásokat. A fejezet hangsúlyozza a civil szervezetek és szakmai klaszterek bevonásának jelentőségét a társadalmi részvétel növelése érdekében.*

Az európai energiarendszer átalakulása a XXI. század harmadik évtizedében kritikus szakaszához érkezett. A globális éghajlatváltozás mérséklésére irányuló törekvések, az Európai Zöld Megállapodás és a „Fit for 55” intézkedéscsomag olyan keretrendszert hoztak létre, amely alapjaiban írja felül a hagyományos, centralizált energiagazdálkodási modelleket. Ebben a komplex folyamatban a helyi szintű intézményi struktúrák – energiaügynökségek, energiaközösségek, tanácsadó szolgálatok és digitális platformok – nem csupán végrehajtói a központi stratégiáknak, hanem a társadalmi és technológiai innováció elsődleges színtereivé váltak.

A fenntartható energiaátmenet sikere Bács-Kiskun vármegye számára is létfontosságú, figyelembe véve a térség speciális klimatikus sérülékenységet és mezőgazdasági adottságait. A vármegyei energiagazdálkodás modernizációja megköveteli a nemzetközi és hazai jó gyakorlatok mélyreható elemzését és adaptációját.

#### 3.4.1 Energiaügynökségek

Az energiaügynökségek olyan szakosodott, non-profit vagy közfeladatot ellátó szervezetek, amelyek hidat képeznek a szakpolitikai döntéshozatal, a piaci szereplők és a lakosság között. Feladatuk az energiahatékonyság növelése, a megújuló energiaforrások elterjesztése és a helyi szintű dekarbonizációs stratégiák menedzselése. Az ügynökségek szerepe az elmúlt években a pusztán tanácsadástól a komplex projektgeneráló és finanszírozási közvetítő szerepkör felé tolódott el.

##### **A LENERG Energiaügynökség tevékenységi modellje és eredményei**

A debreceni székhelyű LENERG Energiaügynökség (LENERG Energiaügynökség Nonprofit Kft.) a magyarországi intézményrendszer egyik legmeghatározóbb szereplője. Az ügynökség tulajdonosi háttere, amelyet a Debreceni Egyetem és a Debreceni Egyetem Fejlesztéséért Alapítvány alkot, biztosítja a tudományos alaposságot és a hosszú távú stratégiai szemléletet. A szervezet működése jól példázza, hogyan válhat egy regionális ügynökség országos jelentőségű szakmai bázissá.

A LENERG szolgáltatási portfóliója a teljes projekt-életciklust lefedi, a pályázatírástól és projektmenedzsmenttől kezdve az energetikai auditok készítésén át a stratégiai tervezésig (SEAP/SECAP). Különösen figyelemre méltó az ügynökség részvétele a nemzetközi konzorciumokban, amelyek révén a legfrissebb európai szaktudás áramlik a hazai gyakorlatba. A COALESCCE projekt keretében például a közösségi tulajdonú helyi energiatermelés

lehetőségeit vizsgálták, míg a C-Track 50 projekt a 2050-es karbonsemlegességi célok eléréséhez nyújtott módszertani segítséget.

20. táblázat: LENERG főbb tevékenységei

| Szolgáltatási terület       | Specifikus tevékenység                           | Érintett célcsoport         |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Stratégiai tervezés</b>  | SECAP készítés, klímavédelmi koncepciók          | Önkormányzatok, kistérségek |
| <b>Pénzügyi közvetítés</b>  | ESCO finanszírozás, pályázatkezelés              | kkv-k, közintézmények       |
| <b>Műszaki tanácsadás</b>   | Energetikai auditok, ISO 21500 minőségbiztosítás | Ipari szereplők, egyetemek  |
| <b>Innovációs transzfer</b> | Okos utcabútorok, smart city platformok          | Városüzemeltetők, lakosság  |
| <b>Szemléletformálás</b>    | Szakmai fórumok, lakossági kampányok             | Teljes társadalom           |

Forrás: saját szerkesztés

Az ügynökség eredményei között szerepel közel 300 sikeres pályázat megvalósítása, ami bizonyítja a professzionális menedzsment képességet. A LENERG modellje Bács-Kiskun vármegye számára is iránymutató lehet, különösen az egyetemi háttér és a piaci szemlélet ötvözése tekintetében.<sup>82</sup>

### A Budapesti Klímaügynökség: Városi dekarbonizáció és lakossági fókusz

A 2024-ben alapított Budapesti Klímaügynökség (BKÜ) a nagyvárosi környezet speciális kihívásaira válaszol. A BKÜ elsődleges célja az energiahatékonysági fejlesztések felgyorsítása a fővárosi lakóingatlan-állományban, amely a hazai lakóépületek 25%-át teszi ki. Az ügynökség felismerte, hogy a technológiai megoldások mellett a finanszírozási és bizalmi korlátok lebontása a legsürgetőbb feladat.

A BKÜ tevékenységének egyik pillére a Budapest CARES projekt, amely 1,5 millió eurós uniós támogatással támogatja a lakóközösségeket az energetikai felújítások előkészítésében. Az ügynökség „egyablakos” tanácsadóként funkcionál, összekötve a lakóközösségeket, a közös képviselőket és a szakcégeket. Ez a modell rávilágít arra, hogy egy ügynökségnek nem csupán műszaki irodaként, hanem közösség-szervező és mediátor szerepben is aktívnak kell lennie a siker érdekében.

### Nemzetközi példa: Regional Energy Agency North (REA North)

A horvátországi Koprivnica-Krizevci vármegyében működő Regional Energy Agency North sikertörténete releváns párhuzamot kínál Bács-Kiskun számára. A COMPOSE Interreg projekt keretében az ügynökség egy komplex energetikai beruházási tervet (Energy Investment Plan - EIP) dolgozott ki, amely több mint 21 millió eurónyi beruházást irányzott elő a térségben.

A REA North stratégiája a középületek példamutató szerepére épített, aggregálva a hasonló technológiájú projekteket (pl. napelemes rendszerek, közvilágítás-korszerűsítés), így téve azokat vonzóvá a finanszírozók számára. A projekt eredményeként 2030-ig évi 9488 tonna CO<sub>2</sub> megtakarítást és jelentős mennyiségű megújuló energia-termelést irányoztak elő. Az ügynökség sikere a többszintű kormányzás hatékony alkalmazásában rejlik, ahol a vármegyei önkormányzat és a helyi kistérségek szoros partnerségben működnek együtt.

A működő, sikeres energiaügynökségi modellek helyzetelemzése és jó gyakorlata keretet ad a 4.3-as fejezet (Intézményrendszer fejlesztése) számára. A 4. fejezet javaslatainak meg kell

<sup>82</sup> <https://lenergia.hu/>

határozniuk egy potenciálisan létrejövő Bács-Kiskun vármegyei energiaügynökség feladatkörét: az önkormányzatok projektmenedzsment-támogatását, a pályázatfigyelést, valamint az energetikai kapacitásépítést.

### 3.4.2 Energiaközösségek: A decentralizált energiarendszer alapegységei

Az energiaközösségek olyan jogi személyek, amelyek lehetővé teszik a polgárok, önkormányzatok és kkv-k számára, hogy aktív résztvevőivé váljanak az energiapiacnak. Az európai szabályozás (RED II és Electricity Directive) két formát különít el: a REC és CEC. Ezek a szerveződések nem a profitmaximalizálást, hanem a közösségi előnyöket (környezeti, gazdasági, szociális) helyezik előtérbe.

#### Saerbeck: A holisztikus klímaközösség modellje<sup>83</sup>

A németországi Saerbeck városa az egyik legátfogóbb példája annak, hogyan válhat egy kistelepülés energia-önellátóvá a lakosság aktív bevonásával. A folyamat 2008-ban kezdődött, amikor az önkormányzat úgy döntött, hogy 2030-ig teljes mértékben megújuló forrásokra állítja át a település energiaellátását.

A „Klimakommune Saerbeck” három fő pillérre épül:

1. Technológiai integráció: Egy korábbi lőszerraktárból kialakított Bioenergia Parkban szél-, nap- és biogáz-alapú termelés folyik, amely a helyi szükséglet 3,5-szeresét állítja elő.
2. Községi tulajdon: Az „Energie für Saerbeck” eG lakossági szövetkezet lehetővé tette a polgárok számára, hogy 1000 és 20 000 euró közötti összegekkel váljanak a projektek társtulajdonosaivá.
3. Helyi irányítás: A SaerVE GmbH révén a település saját kézbe vette a villamosenergia-hálózat üzemeltetését, biztosítva a függetlenséget a nagy szolgáltatóktól.

21. táblázat: Klímaközösség főbb elemei

| Finanszírozási eszköz       | Alkalmazás módja Saerbeckben                  | Tanulság Bács-Kiskun számára                     |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Lakossági szövetkezeti tőke | 4 millió euró közvetlen lakossági befektetés  | Helyi tőke aktiválása bizalmi alapon             |
| Állami és uniós támogatás   | Infrastruktúra kiépítésének 80%-os támogatása | Pályázati források célzott felhasználása         |
| Helyi banki hitelek         | Speciális zöld hitelkonstrukciók lakosoknak   | Helyi pénzintézetek bevonása a finanszírozásba   |
| Önkormányzati részvétel     | Ingatlanfejlesztő cégen keresztüli befektetés | Az önkormányzat, mint stabilizáló üzleti partner |

Forrás: saját szerkesztés

A saerbecki modell legfontosabb tanulsága, hogy a megújulóenergia-fejlesztések sikerének nem kizárólag technológiai, hanem szervezeti és közösségi feltételei is vannak. Bács-Kiskun vármegyében a teljes modell nem ültethető át, ugyanakkor a helyi partnerségekre, energiaközösségekre, önkormányzati koordinációra és több lábon álló finanszírozásra épülő megközelítés jól adaptálható. A vármegye önkormányzata elsősorban a projektfejlesztés

<sup>83</sup> <http://cityinvest.eu/content/community-based-renewables-saerbeck>

koordinálásával, a települések közötti együttműködés erősítésével és a finanszírozási lehetőségek feltárásával segítheti hasonló kezdeményezések megvalósítását.

### Ecopower és a belga tapasztalatok<sup>84</sup>

A belga **Ecopower** Európa egyik legsikeresebb energiaközössége, amely több mint 66 000 tag részvételével működik szövetkezeti formában. A szervezet szélerőművekbe, napelemes rendszerekbe és egyéb megújulóenergia-fejlesztésekbe fektet be, miközben tagjai számára megújuló forrásból származó villamos energiát biztosít. Az Ecopower működésének alapja, hogy a helyi lakosság egyszerre tulajdonosa, befektetője és fogyasztója a létrehozott energetikai rendszernek.

A modell három meghatározó elemre épül:

1. **Közösségi tulajdon:** A lakosság szövetkezeti részjegyek vásárlásával közvetlenül részesedik a megújulóenergia-beruházásokból.
2. **Professzionális működtetés:** Az energiatermelő létesítmények fejlesztését és üzemeltetését központi szakmai szervezet végzi, biztosítva a gazdaságos és hosszú távon fenntartható működést.
3. **Partnerség az önkormányzatokkal:** Az Ecopower együttműködik a helyi önkormányzatokkal a klíma- és energiasztratégiák megvalósításában, valamint a közösségi energiaprojektek előkészítésében és fejlesztésében.

22. táblázat: Az Ecopower modell értékelése

| Értékelési szempont                  | Értékelés                                                                                                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hatásosság</b>                    | Magas, a közösségi tulajdon és a professzionális működtetés hosszú távon is fenntartható energiatermelést biztosít. |
| <b>Adaptálhatóság</b>                | Magas, az energiaközösségi és szövetkezeti működési modell a hazai jogi keretek között is alkalmazható.             |
| <b>Adminisztratív működőképesség</b> | Közepes, megfelelő szervezeti háttér és szakmai koordináció szükséges.                                              |
| <b>Társadalmi elfogadottság</b>      | Magas, a helyi tulajdonosi részvétel erősíti a bizalmat és az elköteleződést.                                       |
| <b>Közösségi részvétel</b>           | Nagyon magas, a modell alapja a tagok aktív tulajdonosi szerepvállalása.                                            |

Forrás: saját szerkesztés

Az Ecopower modell legfontosabb tanulsága, hogy a közösségi tulajdon és a professzionális működtetés sikeresen ötvözhető egy gazdaságilag fenntartható energiaközösségben. Bács-Kiskun vármegyében elsősorban az energiaközösségek létrehozása, a helyi lakosság és vállalkozások bevonása, valamint az önkormányzatok és szakmai szervezetek közötti partnerségek erősítése adaptálható. A vármegye önkormányzata koordinációs, projektfejlesztési és partnerségépítő szerepével hozzájárulhat az ilyen kezdeményezések elterjedéséhez.

A jó gyakorlatok bemutatása alapján az energiaközösségek a helyi energiagazdálkodás hatékony eszközei, a 4.1-es fejezet infrastrukturális javaslatait (pl. közösségi naperőművek falusias térségekben) javasolt erre a szervezeti és tulajdonosi formára optimalizálni. A 4.2-es

<sup>84</sup> <https://energycommunityplatform.eu/resources/innovative-financing-model-for-energy-efficiency-ecopower/>

fejezet szakpolitikai beavatkozásainak célzottan azokra az adminisztratív és jogi akadályokra érdemes valamilyen könnyítést (pl. önkormányzati ösztönzőket, kedvezményeket) javasolniuk.

### 3.4.3 Tanácsadó szolgálatok

Az energiahatékonysági beruházások egyik legnagyobb akadálya a lakosság és a kkv-k számára a folyamat töredezettsége és komplexitása. Az OSS célja, hogy a tulajdonosok számára egyetlen helyszínen tegyék elérhetővé a műszaki, jogi és pénzügyi tudnivalókat a tervezéstől a megvalósításig.

#### **RenoPont<sup>85</sup> és a lakossági épületfelújítási ökoszisztéma**

A RenoPont Energetikai Otthonfelújítási Központ egy hazai kezdeményezés, amelyet több szakmai szervezet (Energiaklub, MEHI, IMRO-DDKK stb.) hívott életre az uniós Horizon 2020 program támogatásával. A RenoPont modellje azért újszerű, mert nem csupán mérnöki tanácsot ad, hanem végigkíséri a felújítót a teljes folyamaton.

A magyarországi épületállomány az ország primerenergia-felhasználásának 40%-áért felelős, és a lakossági szektorban rejlik a legnagyobb megtakarítási potenciál. A RenoPont tapasztalatai szerint a mélyfelújítások (amelyek legalább 60%-os energiamegtakarítást eredményeznek) elterjedéséhez elengedhetetlen a bizalmi kör kialakítása, ahol a lakosok ellenőrzött kivitelezőkkel és világos pénzügyi tervekkel dolgozhatnak.

#### **MEKH E-vonal és tudástár**

A MEKH által működtetett energiahatékonysági portál (enhat.mekh.hu) központi információs bázisként szolgál. Az oldal külön szekciókat tart fenn a közintézmények, vállalkozások és a lakosság számára, bemutatva a legfontosabb megtakarítási tippeket és a szabályozási környezetet (pl. EKR). Az EKR rendszer bevezetése 2021-ben új korszakot nyitott, ahol az energiakereskedőknek maguknak is érdekeltté kell válniuk a végfelhasználói megtakarításokban.

23. táblázat: EKR rendszer

| Tanácsadási elem             | Szolgáltatás tartalma                 | Jelentősége a döntéshozatalban      |
|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Energetikai audit</b>     | Helyszíni felmérés, veszteségfeltárás | Objektív alap a beruházáshoz        |
| <b>Pénzügyi szimuláció</b>   | Megtérülési számítások, hiteltermékek | Gazdasági racionalitás igazolása    |
| <b>Jogi segítségnyújtás</b>  | Szerződésminták, pályázati megfelelés | Kockázatok csökkentése              |
| <b>Kivitelezői adatbázis</b> | Minősített szakemberek listája        | Megvalósítás minőségének garanciája |

Forrás: saját szerkesztés

A lakossági és kkv-fókuszú független tanácsadás modelljeit integrálni érdemes a 4.3-as intézményfejlesztési javaslatokba.

<sup>85</sup> <https://mehi.hu/renopont-zold-budapest-tanacsado/>

### 3.4.4 Innovatív szolgáltatások: Smart City, Smart Village és platform-megoldások

A digitalizáció az energiagazdálkodás minden szintjén megjelent, lehetővé téve a kereslet és kínálat valós idejű összehangolását, az eszközök távoli felügyeletét és az adatalapú döntéshozatalt.

#### **INTERACT<sup>86</sup> projekt és a LINK-architektúra**

Az INTERACT egy nemzetközi kutatás-fejlesztési projekt, amely a pozitív energiájú negyedek hálózati integrációjára fókuszál. A projekt központi innovációja a LINK-alapú holisztikus architektúra, amely egyesíti a hálózati interakciókat, az energiatermelést, a tárolást és a piaci folyamatokat.

A svédországi Fyllinge pilot-projektben a digitális iker technológiát alkalmazzák, amely virtuális modellként segíti az energiatermelés és -felhasználás optimalizálását már a tervezési fázisban. Ez a megközelítés lehetővé teszi, hogy az energiaközösségek ne zavarják, hanem támogatassák a villamosenergia-hálózat stabilitását a rugalmassági szolgáltatások révén.

#### **Digitális Falu Program<sup>87</sup>: Vidéki revitalizáció okos eszközökkel**

Magyarországon a Digitális Falu Program célja a kistelepülések életminőségének javítása innovatív megoldásokkal. A program keretében olyan modulok érhetők el, mint:

- Települési drónalkalmazások: Például illegális hulladéklerakók azonosítására vagy állapotfelmérésre.
- Okos hálózati létesítmények: Megújuló energiaközösségek támogatása digitális mérőeszközökkel.
- Betelepülési és beruházási platformok: A vidéki élet vonzóvá tétele a digitális nomádok és befektetők számára.

A „smart village” koncepció lényege, hogy a digitális eszközök nem célok, hanem eszközök a helyi közösségek rezilienciájának (ellenállóképességének) növelésére, legyen szó energiabiztonságról vagy szolgáltatásokhoz való hozzáférésről.

#### **Energiahatékonysági döntéstámogató online platformok**

- <https://enhat.mekh.hu/> - A MEKH energiahatékonysági portálja, amely tudástárat, példatárat, kalkulátorokat és EKR-információkat ad lakosoknak, vállalatoknak és önkormányzatoknak az energia-megtakarítási döntésekhez.
- <https://www.ped-interact.eu/> - Az INTERACT kutatási projekt oldala, amely a Positive Energy District-ekre épülő, hálózattal összhangban működő energiaközösségek holisztikus, LINK-alapú architektúráját és útiterveit mutatja be.

#### **Innovatív technológiai megoldások: VAMOSMART**

A LENERG által bemutatott VAMOSMART okos utcabútorok kiváló példái a technológiai innováció és a közösségi funkciók ötvözésének. Ezek az eszközök napelemes energiaellátással működnek, USB-töltést, Wi-Fi hozzáférést biztosítanak, és szenzorok segítségével mérik a levegőminőséget vagy a zajszintet. Az ilyen kisléptékű, de látványos fejlesztések segítik a lakosság szemléletformálását és a modern technológiák iránti nyitottságát.

---

<sup>86</sup> <https://www.ped-interact.eu/>

<sup>87</sup> [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/689349/EPRS\\_BRI\(2021\)689349\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/689349/EPRS_BRI(2021)689349_EN.pdf)

## 3.5 Lehetséges szinergiák más ágazatokkal

*Az alfejezet az energiaágazat és a társágazatok közötti szinergiákat elemzi, amelyek vármegyei gazdasági multiplikátor hatást hoznak létre. Példaként említi az élelmiszeripart, ahol a megújuló forrásokra támaszkodó üzemek zöld termékeikkel új exportpiacokra léphetnek be. Bemutatja a mezőgazdaság és a biogázüzemek közötti összefonódást, amely stabil keresletet és hatékonyabb erőforrás-felhasználást biztosít. Kiemeli az integrált energiamodell legfőbb hozadékát: a vármegyei ellenállóképesség növekedését a külső gazdasági sokkokkal szemben.*

Bács-Kiskun vármegye fenntartható fejlődésének záloga az energiaágazat és a kulcsfontosságú gazdasági szektorok közötti rendszerszintű összefonódások kiaknázása. Ez a fejezet azokat a kereszttetszeti hatásokat tárja fel, amelyek túlmutatnak a tiszta energiatermelésen, és rávilágítanak arra, miként válhat az energiahatékonyság a turizmus, a mezőgazdaság, a foglalkoztatás és a közlekedés modernizációjának katalizátorává. A vizsgálat célja olyan együttműködési pontok azonosítása, ahol a megújuló energiaforrások integrációja nem csupán környezetvédelmi célokat szolgál, hanem közvetlenül javítja a vármegyei vállalkozások versenyképességét, új típusú „zöld” munkahelyeket teremt, és elősegíti a kistérségi önrendelkezést. Külön hangsúlyt kap a helyi adottságokra épülő intelligens infrastruktúra-fejlesztés, valamint az a körforgásos szemlélet, amely a mezőgazdasági melléktermékeket és a közlekedési hálózatokat egyetlen, integrált vármegyei energiamodell szerves részévé emeli.

### 3.5.1 Turizmus és energia

A fenntartható és ökoturizmus fejlesztése Magyarországon – így Bács-Kiskun vármegyében is – szorosan kapcsolódik az energiahatékonysági és megújulóenergia-célokhoz, különösen a zöld szálláshelyek, fürdők és termálturisztikai létesítmények esetében. Országos szinten a megújuló energia – különösen a biomassza, a geotermikus energia és a napenergia – aránya a végsőenergia-felhasználásban 2005 és 2023 között 6,9%-ról 17,1%-ra nőtt, miközben a geotermikus alapú távhő és a bioüzemanyagok használata is dinamikusan bővült; e források közül több közvetlenül kapcsolódik a gyógy- és termálturizmus energiaigényéhez. A vármegye termálfürdőire, wellness- és egészségturisztikai létesítményeire épülő turisztikai kínálat energetikai korszerűsítésével – geotermikus fűtés, hőszivattyúk, napkollektorok, napelemes rendszerek, LED-világítás – egyszerre csökkenthető az üzemeltetési költség és javítható a környezeti teljesítmény, ami a „zöld desztinációként” való pozicionálást is erősíti.

A nemzetközi tapasztalatok szerint a turisztikai létesítmények energiahatékonysági beruházásai – épületfelújítás, HVAC-rendszerek korszerűsítése, megújuló energia integrációja – jelentős mértékben csökkentik az energiaköltségeket, miközben növelik az ökotudatos turisták vonzerejét. Bács-Kiskun vármegye számára jó gyakorlatként szolgálhatnak olyan külföldi példák, ahol a turisztikai attrakciók – szálláshelyek, látogatóközpontok, természetvédelmi területek infrastruktúrája – megújuló energiát (PV, biomassza, geotermia) és intelligens energiamenedzsment-rendszereket alkalmaznak, a vármegye pedig saját programjaiban kifejezetten preferálhatja az ilyen típusú „zöld turisztikai” beruházásokat.

#### **Gyógy- és Termálturizmus: A "Zöld Desztináció" Kon koncepciója**

A turizmus Bács-Kiskun vármegye gazdaságának egyik kitörési pontja, amelynek alapját a geotermikus adottságokra épülő fürdőkultúra adja. A vármegye turizmusfejlesztési terve kiemelten kezeli Kiskunhalas, Kiskunmajsa, Tiszakécske, Kiskőrös, Baja és Kalocsa gyógy- és

termálvizes attrakcióit. A kiskunhalasi Csipke Gyógy- és Élményfürdő fejlesztése<sup>88</sup> rávilágít a modern fürdőkomplexumok rendkívüli energiaigényére.

A fenntartható turizmus kialakítása érdekében a fürdők és a hozzájuk kapcsolódó szálláshelyek dekarbonizációja elengedhetetlen.

Tipikus projektcsomag:

- Hulladékhő-visszanyerés: A medencékből elfolyó használt termálvíz hőtartalmának kinyerése nagyteljesítményű hőszivattyúkkal, amelyet a szálláshelyek fűtésére és a használati melegvíz (HMV) előmelegítésére használnak fel.
- Kísérőgáz hasznosítás: A mélyfúrású kutakból feltörő termálvíz gyakran tartalmaz kísérőgázokat (pl. metánt), amelynek leválasztása és kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő gázmotorokban történő elégetése nemcsak klímavédelmi célokat szolgál (a metán üvegházhatása többszöröse a CO<sub>2</sub>-nek), hanem helyi energiát is termel.
- Fotovoltaikus integráció és okos vezérlés: A fürdők parkolójának árnyékoló tetőszerkezetén elhelyezett napelemes rendszerek, amelyek közvetlenül a nagyteljesítményű keringtető szivattyúkat táplálják intelligens épületfelügyeleti rendszer (BMS) vezérlésével.

Érintett szereplők:

- Önkormányzati és magán fürdőüzemeltetők, helyi szállásadók (szállodák, panziók), energetikai kivitelezők, ESCO szolgáltatók, turisztikai desztináció-menedzsment szervezetek.

Finanszírozási és üzleti modell:

- Ezen beruházások finanszírozására a Kisfaludy Program turizmusfejlesztési forrásai, az MFB zöld hitelkonstrukciói, valamint harmadik feles (ESCO) finanszírozás vehető igénybe. Emellett a megvalósított fejlesztés HEM kvótákat generál az EKR rendszerben, amelyek értékesítése extra bevételt hoz az üzemeltetőnek.

Mérőszámok:

- Fajlagos CO<sub>2</sub>-kibocsátás és energiafelhasználás (kWh/vendégéjszaka); a Helyi Tőke Megtartási Mutató növekedése; az ökoturisztikai minősítésekből fakadó foglaltságnövekedés.

### **A turisztikai infrastruktúra és a mobilitás szinergiája**

A zöld turizmus fejlesztése Bács-Kiskun vármegyében nem áll meg az épületek határainál; a látogatók mobilitási igényeinek fenntartható kiszolgálása kulcsfontosságú eleme az energetikai vízióknak. A vármegyei turisztikai vonzerők – például a Kiskunsági Nemzeti Park látogatóközpontjai vagy a borvidékek – közötti közlekedésben az elektromos kerékpárok (e-bike) és az elektromos járművek (EV) számára kiépített, napenergiával táplált töltőállomások jelentik a következő lépcsőfokot. Ezek az „energetikai szigetek” nemcsak a turisták kényelmét szolgálják, hanem a hálózattól távol eső természeti területeken is lehetővé teszik a fenntartható üzemeltetést, miközben az intelligens hálózati (smart grid) megoldások révén a töltési csúcsidőszakok is optimalizálhatóak a megújuló termeléshez igazodva.

Tipikus projektcsomag:

---

<sup>88</sup> <https://magyarepitok.hu/mi-epul/2019/10/uj-furdot-kap-bacs-kiskun-megye-egyik-fontos-varosa>

- Napelemes okostöltők telepítése: Szigetüzemű vagy hibrid napelemes rendszerekkel kombinált e-bike és e-autó töltőpontok létesítése a túraútvonalak pihenőhelyeinél, valamint a látogatóközpontok parkolóiban.
- V2G integráció: Olyan intelligens töltőoszlopok alkalmazása a nagyobb turisztikai csomópontokon, amelyek alkalmasak a kétirányú áramlásra, így segítve a helyi hálózat kiegyenlítését.

Érintett szereplők:

- Nemzeti Park Igazgatóságok, turisztikai desztináció-menedzsment (TDM) szervezetek, helyi önkormányzatok, e-bike és vízi eszköz kölcsönzők, áramszolgáltatók, borászatok

Finanszírozási és üzleti modell:

- A fejlesztések finanszírozása várhatóan több forrás kombinációjára épülhet, beleértve a turisztikai és energetikai célú hazai és uniós támogatási eszközöket, valamint önkormányzati és magán beruházási forrásokat; konkrét konstrukciók kijelölése a TOP Plusz aktuális kerethelyzete és az energetikai minisztériumi programok pontosítását követően lehetséges.

Mérőszámok:

- Kiepipített zöld töltőpontok száma (db); az aktív és ökoturizmusban résztvevők arányának növekedése (%); hálózati függetlenség aránya a közlekedési töltésben (%).

### 3.5.2 Helyi erőforrásokra alapozott körforgásos modellek

A vármegye speciális adottsága, a mezőgazdasági aktivitás és a termálturizmus közötti szoros kapcsolat, lehetőséget ad a körforgásos energetikai modellek bevezetésére. Jó példa erre a biomassza-alapú hőtermelés, ahol a környékbeli gazdaságokból származó mezőgazdasági melléktermékek fűthetik a helyi szálláshelyeket vagy biztosíthatják a fürdők kiegészítő hőigényét. Ez a típusú szinergia nemcsak az importenergia-függőséget csökkenti, hanem helyi szinten tartja a tőkét, és közvetlen gazdasági kapcsolatot teremt a turisztikai szolgáltatók és a helyi agrárvállalkozók között, erősítve a kistérségi ellenállóképességet.

#### **Edukáció és élményalapú szemléletformálás**

A zöld turisztikai fejlesztések jelentősége túlmutat a pusztá emissziócsökkentésen: a „látható fenntarthatóság” eszközeivel a látogatók szemléletformálását is szolgálják. Az energetikailag korszerűsített Bács-Kiskun vármegyei létesítmények – például az interaktív kijelzőkön követhető napelem-termelési adatok vagy a hőszivattyús rendszerek bemutatása révén – „élő laboratóriumként” működhetnek. Az ökotudatos vendégek számára az energiahatékonyság ma már nem csupán technikai paraméter, hanem a szolgáltatás minőségének és hitelességének mércéje, amely növeli a tartózkodási időt és a vendégelégedettséget, hosszú távon pedig biztosítja a térség versenyképességét a nemzetközi turisztikai piacon is.

#### **Foglalkoztatás és zöld munkahelyek**

Az uniós elemzések szerint a megújulóenergia-szektor és az energiahatékonysági beruházások jelentős zöld munkahely-teremtő potenciállal rendelkeznek: kvantilis regressziós vizsgálatok alapján a megújulóenergia-szektor forgalmának növekedése szignifikáns mértékben járul hozzá a zöld munkahelyek számának emelkedéséhez az EU-27-ben. Más tanulmányok kimutatták, hogy a megújulóenergiák arányának növelése 0,3% körüli foglalkoztatás-bővülést eredményezhet, és az EU-szintű foglalkoztatáspolitikák egyre inkább célzottan támogatják a zöld munkahelyek létrehozását. Bács-Kiskun vármegye szempontjából ez a folyamat a

napelemes iparág, a biomassza- és biogáz-projektek, a geotermikus rendszerek, valamint az energiahatékonysági épületfelújítások területén teremt közvetlen szakmai foglalkoztatási lehetőségeket (kivitelezők, tervezők, energetikai szakértők), és közvetetten a beszállítói hálózatokban is multiplikátor hatást vált ki.

Magyar és uniós elemzések egyaránt kiemelik, hogy a zöld átmenet sikeréhez elengedhetetlen a célzott képzési és átképzési programok kialakítása, amelyek a helyi munkaerőpiacot az energiahatékonysági és megújuló energia területeire orientálják. A megújuló energiák és energiahatékonyság területén a középfokú szakképzés, a felsőoktatási képzések (pl. energetikai mérnök, klíma- és energiamenedzser), valamint a felnőttképzés (pl. energiahatékonysági auditor, napelemszerelő, hőszivattyú-szerelő) összehangolása lehetővé teszi, hogy Bács-Kiskun vármegye a zöld munkaerő-kínálat egyik hazai bázisává váljon. A vármegyei foglalkoztatási és gazdaságfejlesztési stratégiákban ezért célszerű konkrét indikátorokat és programokat rendelni a zöld munkahelyek létrehozásához, különös tekintettel az energiaipari kkv-kra és a helyi képzőintézményekkel (szakképző centrumok, egyetemek) való együttműködésre.

### **A technológiai konvergencia és a digitális-zöld készségek**

A zöld munkahelyek térnyerése Bács-Kiskun vármegyében elválaszthatatlan a digitalizációtól, az úgynevezett „kettős átállástól”. Az intelligens energiahálózatok, az okos mérési rendszerek és az épületfelügyeleti szoftverek elterjedése olyan új típusú szakembereket igényel, akik az energetikai ismeretek mellett magabiztos adatelemzési és informatikai kompetenciákkal is rendelkeznek. Ez a technológiai konvergencia lehetőséget ad a vármegyei informatikai szektor és az energetikai ágazat fúziójára, olyan magas hozzáadott értékű pozíciókat teremtve, mint az energiagazdálkodási szoftverfejlesztő vagy a távfelügyeleti rendszermérnök. Ez a folyamat kiváltképp Kecskemét térségében, a Neumann János Egyetem szellemi bázisára építve válhat a gazdasági növekedés egyik motorjává.

### **Vidéki reziliencia és a helyi munkaerő-megtartás**

A decentralizált energiatermelés – például a kistelepülési biogázüzemek vagy a mezőgazdasági energiaközösségek – kulcsszerepet játszik a vármegye vidéki térségeinek népességmegtartó erejében. Míg a hagyományos, centralizált energiaipar kevesebb helyszíni munkaerőt igényel, addig a megújuló energiára alapozott projektek közvetlenül a helyi közösségekben teremtenek stabil, hosszú távú megélhetést. A napelemparkok karbantartása, a biomassza-alapanyag logisztikája és a helyi energetikai hálózatok üzemeltetése olyan fizikai és középfokú szakképzettséget igénylő munkaköröket kínál, amelyek nem helyezhetők át távolabbi központokba, így közvetlenül hozzájárulnak a vármegyei kistérségek társadalmi és gazdasági stabilitásához.

### **Az innovatív kkv-szektor és a multiplikátor hatások**

A zöld átmenet nem csupán a nagyberuházásokról szól, hanem a vármegyei kis- és középvállalkozói szektor megújulásáról is. A megújuló energiaforrások integrációja és az energiahatékonysági tanácsadás iránti növekvő kereslet ösztönzi a helyi mérnökirodák, kivitelező cégek és speciális alkatrészgyártók fejlődését. Ez a keresleti oldal olyan multiplikátor hatást vált ki, amely a gyártástól a szervizelésen át a pénzügyi szolgáltatásokig (zöld finanszírozás) terjed. Ha a vármegyei döntéshozók célzottan segítik a helyi vállalkozások „zöld minősítését” és részvételét az energetikai tendereken, azzal egy olyan reziliens gazdasági ökoszisztéma jön létre, amely kevésbé kitett a globális ellátási láncok ingadozásainak, és képes a helyi tőke helyben tartására.

### 3.5.3 Mezőgazdaság, biomassza és energiahatékonyság

Magyarország vidéki térségeiben – így Bács-Kiskun vármegyében is – a megújulóenergia-termelés egyik kulcsterülete a mezőgazdasági és erdészeti biomassza. Az agrár- és erdészeti biomassza potenciálját elemző FAO-tanulmány szerint Magyarországon a biomassza-termelés potenciális energiatartalma 163 PJ/év nagyságrendű, amely jelentősen meghaladja a vidéki térségek jelenlegi energiaigényét; a legnagyobb potenciál elsősorban a szántóföldi melléktermékekben, az ipari és erdészeti melléktermékekben, valamint az energetikai ültetvényekben rejlik. Egy hazai biomassza-útiterv (S2Biom) alapján a lignocellulóz-alapú biomassza éves potenciálja mintegy 16,5 millió tonna szárazanyag, amelynek jelentős része mezőgazdasági eredetű, és amelynek jobb mobilizálását erős politikai és pénzügyi eszközökkel lehetne elősegíteni 2030-ig.

Bács-Kiskun vármegye esetében a mezőgazdasági termelés szerkezete (szántóföldi növénytermesztés, állattartás, élelmiszeripar) kedvez a biomassza-alapú energiahasznosításnak, különösen a szalma, kukoricaszár, egyéb melléktermékek, állati trágya és élelmiszeripari hulladék energetikai célú felhasználására. Hazai pilotprojektek igazolják, hogy a mezőgazdasági melléktermékekre és fermentációs maradékokra épülő biogáz-üzemek és kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő rendszerek fenntartható módon képesek zárt technológiai ciklusokat létrehozni (energia-termelés, hőhasznosítás, fermentlé visszajuttatása a talajba). A vármegyei stratégiai dokumentumok számára ezért logikus lépés az agrár-energetikai együttműködések, energia-termelő gazdaságok és rövid ellátási láncú biomassza-távhőprojektek kiemelt támogatása, amelyek egyszerre növelik a mezőgazdaság jövedelemtermelő képességét és a vármegye energiaszuverenitását.

#### **A precíziós gazdálkodás, mint közvetett energiahatékonysági eszköz**

A mezőgazdaság energiahatékonyságának növelése Bács-Kiskun vármegyében nem csupán az épületek szigetelését jelenti, hanem a termelési folyamatok digitalizációját is. A precíziós gazdálkodási technológiák – például a GPS-alapú sorvezetés, a szakaszolt kijuttatás és az intelligens szenzorhálózatok – alkalmazása közvetlen üzemanyag- és villamosenergia-megtakarítást eredményez. Az optimális útvonaltervezés révén csökken a traktorok üzemórája, míg a célzott öntözési rendszerek minimalizálják a szivattyúk energiafelhasználását. Ez a technológiai váltás lehetővé teszi, hogy a vármegyei gazdák kevesebb egységnyi energia befektetésével állítsanak elő magasabb minőségű élelmiszer-alapanyagot, javítva ezzel a szektor globális versenyképességét.

#### **Agrofotovoltaikus rendszerek: A kettős földhasználat előnyei**

A vármegye adottságai – a magas napsütéses óraszám és a kiterjedt mezőgazdasági területek – kiváló alapot biztosítanak az úgynevezett agrofotovoltaikus (a továbbiakban Agri-PV) rendszerek telepítéséhez. Ez a megoldás lehetővé teszi a termőföld kettős hasznosítását: a napelempanelek alatt továbbra is folyhat növénytermesztés vagy állattenyésztés. A panelek részleges árnyékolást biztosítanak, ami a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásban is segít, hiszen csökkenti a talaj párolgását és védi a fényérzékenyebb kultúrákat a hőstressztől. Bács-Kiskun vármegye számára ez a modell kitörési pontot jelenthet, mivel feloldja a „termőföld vagy energiatermelés” közötti látszólagos érdekellentétet, és stabil, diverzifikált bevételi forrást kínál a gazdálkodók számára.

#### **A biogáz-melléktermék mint a zöld műtrágya-alternatíva**

A biomassza-hasznosítás során keletkező fermentációs maradék (digesztátum) alkalmazása a körforgásos gazdaság egyik legfontosabb láncszeme. Mivel a hagyományos műtrágyák előállítása rendkívül energiaigényes és jelentős földgáz-felhasználással jár, a biogázüzemekből

kikerülő, tápanyagban gazdag szerves anyag visszajuttatása a talajba közvetett energetikai megtakarítást és emissziócsökkentést jelent. Bács-Kiskun vármegye állattenyésztő telepei és növénytermesztő gazdaságai közötti szorosabb integráció révén a műtrágya-függőség csökkenthető, miközben a talaj humusztartalma és vízmegtartó képessége is javul. Ez a szimbiózis nemcsak az energiabiztonságot, hanem a hosszú távú élelmiszerbiztonságot is szavatolja a régióban.

### **Élelmiszeripari dekarbonizáció és folyamat optimalizálás**

Bács-Kiskun vármegye gazdaságában az élelmiszeripar kiemelt szerepet tölt be, különösen a hús-, tej-, zöldség- és gyümölcsfeldolgozás, a sütőipar, valamint a hűtőházi és tárolási tevékenységek területén. Ezen ágazatok működését jelentős hő- és villamosenergia-igény jellemzi, miközben az energiaárak növekedése és az egyre szigorodó klíma- és környezetvédelmi követelmények egyaránt indokolják az energiahatékonyság javítását és az üvegházhatásúgáz-kibocsátás csökkentését. A termelési folyamatok optimalizálása, a hulladékhő hasznosítása, a korszerű hűtéstechnológiai megoldások és a digitalizáció együttes alkalmazása nemcsak az energiafelhasználás mérsékléséhez, hanem a vállalkozások versenyképességének növeléséhez és a nemzetközi piaci elvárásoknak való megfeleléshez is hozzájárulhat.

Tipikus projektcsomag:

- Hulladékhő-hasznosítás hűtés és fűtés összekapcsolásával: Az ipari hűtőkompresszorok kondenzátorainál keletkező veszteségű hő visszanyerése. A "szűkületi pont" elméleten alapuló termodinamikai elemzéssel a hulladékhő közvetlenül átirányítható a szárítóberendezések előmelegítésére, az égési levegő előfűtésére, vízmelegítésre (pl. tisztítási, higiéniai célokra) vagy az irodák, raktárak fűtésére. Speciális esetekben az abszorpciós hűtők meghajtására vagy Szerves Rankine-ciklusú (ORC) rendszereken keresztül áramtermelésre is használható.<sup>89</sup>
- Fázisváltó anyagok (PCM) és adiabatikus előhűtés: A hűtőkamrák fázisváltó anyaggal (PCM) történő hőtárolás korszerűsítése javítja a termikus inerciát. Párhuzamosan a kondenzátor oldalon bevezetett adiabatikus előhűtés (a víz hatékony párologtatásának hőelvonó hatása) radikálisan növeli a hűtési hatásfokot. Egy hazai esettanulmány szerint egy ilyen, 36 millió forintos adiabatikus előhűtési beruházás egy közepes pékségnél évi 123 MWh villamosenergia-megtakarítást képes elérni.<sup>90</sup>

Érintett szereplők:

- Élelmiszeripari nagyvállalatok és kkv-k (pl. feldolgozóüzemek, hűtőházak), agrár-integrátorok, ipari energetikai mérnökirodák, technológiai beszállítók.

Finanszírozási és üzleti modell:

- A finanszírozást a Kormány által 2025-ben újraindított MFB Élelmiszeripari Forgóeszköz Hitelprogram és az Agrárminisztérium által 2030-ig garantált kamattámogatási keretek segítik. Kiemelkedő ösztönző a Társasági Adó energiahatékonysági adókedvezménye, amely a Dél-Alföldön az elszámolható többletköltség 45-65%-át (maximum 15 millió eurót) is fedezheti. Emellett a gigajoule-okban mérhető megtakarítások EKR piacon (HEM formájában) történő értékesítése közvetlen készpénzbevételt generál.

<sup>89</sup> <https://www.atlascopco.com/hu-hu/compressors/wiki/compressed-air-articles/using-waste-heat>

<sup>90</sup> [https://rekk.hu/downloads/projects/Az%20%C3%A9lelmiszeripari%20KKV-k%20energiat%C3%A9konys%C3%A1gi%20potenci%C3%A1lbecsl%C3%A9se\\_final\\_study.pdf](https://rekk.hu/downloads/projects/Az%20%C3%A9lelmiszeripari%20KKV-k%20energiat%C3%A9konys%C3%A1gi%20potenci%C3%A1lbecsl%C3%A9se_final_study.pdf)

Mérőszámok:

- Fajlagos energia/tonna késztermék mutató csökkenése; HEM bevételek (millió Ft); az ellátási lánc karbonvám-kockázatának minimalizálása.

### Mezőgazdaság, vízgazdálkodás és az öntözés energetikája

Bács-Kiskun vármegye északnyugati és középső területeit, kiváltképp a Duna-Tisza közti Homokhátságot fenyegető legsúlyosabb veszély az elsivatagosodás és a talajvízszint drasztikus süllyedése. A vízhiány hagyományos, szivattyúzásra (például a Tiszaalpári nyomásközpont nagyteljesítményű, 1,3 m<sup>3</sup>/s kapacitású rekonstrukciójára) épülő enyhítése magas villamosenergia-igénnyel jár. Ennek kiváltására a vármegyében egyre inkább előtérbe kerülnek a "zöld-kék infrastruktúrát" alkalmazó, energiatakarékos, természetes vízmegtartó megoldások.

Tipikus projektcsomag:

- Csepegtető öntözés és csapadékvíz-hasznosítás: A napelemes szivattyúzás és a csepegtető öntözés együttes alkalmazása hatékony választ adhat az aszályos időszakok kihívásaira. A fejlesztés alapja a téli és tavaszi csapadékvizek helyben tartása, tározása és későbbi hasznosítása, amely csökkenti a külső vízforrásoktól való függőséget. A napelemes energiával működő öntözőrendszerek a tárolt víz felhasználását a növények tényleges igényeihez igazítják, míg a csepegtető technológia jelentősen mérsékli a vízvesztést. A rendszer egyszerre támogatja a víztakarékos gazdálkodást, az energiahatékonyságot és a mezőgazdaság klíma-rezilienciáját.
- Agri-PV rendszerek: A termőföldek kettős hasznosítása (áramtermelés és növénytermesztés/állattartás ugyanazon a területen) kiemelt vármegyei kitérési pont. A PV panelek részleges árnyékolást biztosítanak, védve a kultúrákat a hőstressztől és csökkentve a talaj párolgását. Kölcsönös előny, hogy a növényzet párologtatása (transzspiráció) hűti a paneleket, ami 5-10%-kal is növelheti a napelemek hatásfokát. A szárazságtűrő növények (pl. cirok, köles) alkalmazásával kombinálva ez a rendszer klíma-reziliens mikroökoszisztémát hoz létre.
- Körforgásos biogáz rendszerek: A mezőgazdasági (lignocellulóz alapú) biomassza potenciálja hazánkban évi 16,5 millió tonna. A biogázüzemekben keletkező fermentációs maradék (digesztátum) talajba történő visszajuttatása kiváltja az energiaigényes műtrágyagyártást, közvetett emissziócsökkentést és humuszképzést eredményezve.
- Kisléptékű természetes vízmegtartó beavatkozások: Elhagyott kubikgödrök, egykori agyagbányák átalakítása vésztározókká; rönkgátak, esőkertek kialakítása a csapadék- és belvíz lokális tárolására (víz helyben tartása).
- Okos vízszint-monitoring: IoT szenzorok telepítése a talajvízszint és a tározók telítettségének nyomon követésére, amelyek adatai alapján optimalizálható a környező termőföldek öntözésének időzítése és energiafelhasználása.

Finanszírozási és üzleti modell:

A projektek finanszírozása több, eltérő célú forrás összehangolására épülhet:

24. táblázat: Finanszírozási források a mezőgazdaság, vízgazdálkodás és az öntözés energetikai projektekhez

| Tevékenység                                                           | Releváns felhívás       | Megvalósíthatóság/ illeszkedés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Természetalapú vízmegtartás, víztakarékos öntözés, okos monitoring és | LIFE-2026-SAP-CLIMA-CCA | Nyitott, beadási határidő: 2026. szeptember 22. A felhívás támogatja a mezőgazdasági víztakarékos technológiák, a természetalapú megoldások, a vízgyűjtő szintű vízmegtartás, valamint a monitoring- és döntéstámogató eszközök bevezetését. A támogatási arány legfeljebb 60%, az indikatív projektméret 1–5 millió EUR. A projektnek mérhető alkalmazkodási |

|                                                                              |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>integrált demonstráció</b>                                                |                                                                     | hatást és kiterjesztheséget kell megvalósítani. ( <i>Európai Klíma Ügynökség</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Agrofotovoltaikus rendszerek</b>                                          | <b>HORIZON-CL5-2026-11-D3-14</b>                                    | A felhívás 2026. augusztus 4-én nyílik, határideje 2026. december 1. Kifejezetten támogat agrofotovoltaikus rendszereket, vízmegtakarítási, agronómiai, energetikai és üzleti modell elemekkel. A tervezett uniós hozzájárulás projektenként mintegy 7,5 millió EUR; legalább 5 MW összkapacitású, több éghajlati térségben megvalósuló projekt várható. Nemzetközi kutatási és innovációs projekteket várnak. ( <i>Research and innovation</i> )             |
| <b>Körforgásos biogáz és digestátum-hasznosítás</b>                          | <b>LIFE-2026-SAP-ENV-ENVIRONMENT</b>                                | Nyitott, beadási határidő: 2026. szeptember 22. A biohulladék erőforrás-visszanyerése körében az anaerob lebontási megoldásokat is támogatja a felhívás. Az indikatív projektméret 2–10 millió EUR, a támogatási arány legfeljebb 60%. Innovatív, piacközel, más térségekben is alkalmazható körforgásos megoldás szükséges. ( <i>European Commission</i> )                                                                                                   |
| <b>Mezőgazdasági üzemi öntözési beruházás, napelemes szivattyú és tározó</b> | <b>KAP Stratégiai Terv – következő releváns beruházási felhívás</b> | A két közvetlen öntözésfejlesztési felhívás lezárult. Ezek korábban támogatták a tározókat, az energiahatékony szivattyúcsereit, valamint az öntözőberendezéseket ellátó nap- és szélenergia-kapacitást. A 2026. évi ütemezésben új, azonos célú felhívás nem szerepel; az EIP innovációs együttműködési konstrukció 2026 harmadik negyedévére tervezett, de ez kísérleti együttműködésekhez, nem általános üzemi beruházásokhoz illeszkedhet. ( <i>KAP</i> ) |

*Forrás: saját szerkesztés*

Mérőszámok:

- Helyben tartott vízmennyiség (m<sup>3</sup>); a hálózati vízpótlás/szivattyúzás elkerülésével megtakarított villamos energia (kWh/év); az öntözőrendszerek hatásfokának javulása.

### 3.5.4 Közlekedés és energiahálózat integrációja

A fenntartható közlekedés és az energiaágazat kapcsolata Magyarországon elsősorban az elektromos mobilitás és a közlekedési villamosenergia-igény hálózati integrációja révén erősödik. Az elektromos járművek állománya 2024-re meghaladta a 70 ezer darabot, miközben a nyilvános töltőpontok száma több ezerre nőtt; a kormány új programja további, főként vidéki töltőállomások létesítését támogatja, 100–4 000 millió forintos projektmérettel és akár 65%-os támogatási intenzitással, kifejezetten a „fehér foltok” felszámolására. A program feltétele, hogy az új és korszerűsített töltőállomások okos töltésre legyenek képesek, és bizonyos esetekben megújuló energiatermeléssel vagy energiátárolással kombinálják őket, ami közvetlenül kapcsolja össze a közlekedési és villamosenergia-hálózatot.

Stratégiai elemzések szerint a magyar elektromos töltőinfrastruktúra piaca 2030-ig évi 10% körüli növekedéssel számol, amit a támogató szabályozás, a külföldi befektetések és a növekvő járműállomány hajt; a piacon erősen koncentrált, a töltők több mint 70%-a néhány nagyvárosi térségben érhető el. Bács-Kiskun vármegye szempontjából ezért kettős feladat adódik: egyrészt a töltőinfrastruktúra mennyiségi bővítése a fő közlekedési folyosók és turisztikai célpontok mentén, másrészt az, hogy a töltőállomások lehetőség szerint megújuló (elsősorban napelemes) termeléssel és helyi energiátárolással integrált rendszerek legyenek. Ez nemcsak a közlekedési szektor dekarbonizációját szolgálja, hanem új üzleti modelleket (pl. flottakezelők, logisztikai vállalkozások, turisztikai szolgáltatók) és energia-szolgáltatási szinergiákat is teremt.

#### Az elektromos járművek, mint mobil energiátárolók

A hálózati integráció legmagasabb szintjét a kétirányú töltési technológiák, például a Vehicle-to-Grid (V2G) megoldások jelentik. Bács-Kiskun vármegye jelentős napenergia-kapacitásaival

összefüggésben az elektromos járművek akkumulátorai „guruló energiatárolóként” funkcionálhatnak: a déli órákban fellépő termelési csúcsokat a hálózatban lévő autók tárolhatják el, majd az esti csúcsidőszakban visszatáplálhatják azt a rendszerbe. Ez a szimbiózis nemcsak a hálózat stabilitását növeli és mérsékelheti az energiaellátás költségeit, hanem bevételi forrást is jelenthet a flottatulajdonosok vagy a lakossági felhasználók számára, így az autót vásárlás energetikai befektetéssé is válik.

### **Zöld logisztikai folyosók és az áruszállítás elektrifikációja**

Bács-Kiskun vármegye központi fekvése és az M5-ös autópálya tranzitszerpe miatt a logisztikai szektor dekarbonizációja stratégiai kérdés. A nagy alapterületű logisztikai központok és raktárbázisok tetőfelületei ideálisak nagyteljesítményű napelemes rendszerek telepítésére, amelyek közvetlenül kiszolgálhatják az elektromos kisteherautók és a jövőben megjelenő e-kamionok töltési igényét. Ez a „mikrohálózati” megközelítés lehetővé teszi, hogy a szállítmányozási cégek függetlenedjenek a piaci energiaáraktól, miközben a városi „utolsó mérföld” szállítások emissziómentessé tételével közvetlenül javul a vármegyei települések levegőminősége és zajterhelése.

### **Intelligens közösségi közlekedés és energetikai önrendelkezés**

A közlekedés és energia szinergiája a közösségi közlekedés modernizációjában is megnyilvánul, ahol az önkormányzati fenntartású flották (például helyi buszjáratok) és az energetikai közösségek találkoznak. Bács-Kiskun vármegye városaiban a tömegközlekedési telephelyek intelligens energiaközpontokká alakíthatók, ahol a helyben termelt megújuló energiát akkumulátoros tárolókban deponálják az éjszakai töltési ciklusokhoz. Ez a modell nemcsak az üzemeltetési költségeket optimalizálja, hanem mintát ad a lakosság számára is, bizonyítva, hogy a fenntartható mobilitás és a helyi energiafelhasználás összehangolása gazdaságilag is kifizetődő és technikailag stabil megoldás.

### **Logisztikai Csomópontok és az E-mobilitás Hálózati Integrációja**

Bács-Kiskun vármegye kedvező földrajzi fekvése és a TEN-T közlekedési folyosókhoz való kapcsolódása miatt a logisztikai és raktározási tevékenység egyre jelentősebb gazdasági ágazattá válik. A logisztikai központok működése ugyanakkor jelentős villamosenergia-igénnyel jár, amelyet tovább növel az elektromos haszongépjárművek és a kapcsolódó töltőinfrastruktúra várható elterjedése. A megújulóenergia-termelés, az energiatárolás és az intelligens energiagazdálkodás összehangolt alkalmazása lehetővé teszi, hogy ezek a létesítmények ne csupán energiafogyasztóként, hanem a villamosenergia-rendszer rugalmasságát támogató szereplőként is működjenek.

Tipikus projektcsomag:

- Ipari tetős PV és Energiatárolás (BESS): Több száz kilowatt vagy megawatt nagyságrendű tetőre szerelt napelemes rendszerek, kiegészítve ipari léptékű akkumulátoros energiatárolókkal. Az Energiaügyi Minisztérium 62 milliárd forintos ipari energiatároló pályázata (amely 440 MW kapacitás kiépítését célozza) kiváló lehetőséget teremt. A tárolók (sztringinverterenként 100-400 kWh kapacitással) biztosítják a hálózati vételezési csúcsok vágását a kora reggeli és esti műszakváltások idején.<sup>91</sup>
- Okos töltés és V2G: Az elektromos kisteherautók és a jövőbeni e-kamionok töltési infrastruktúrájának kiépítése. A járművek akkumulátorai guruló energiatárolóként funkcionálnak, amelyek kétirányú töltőkön keresztül képesek a hálózat stabilizálására is.

<sup>91</sup> <https://www.mnnsz.hu/a-villamosenergia-tarolas-strategiai-kerdes-az-ipari-szegmensben-is/>

- Virtuális Erőművi (a továbbiakba VPP) integráció: A logisztikai park energetikai rendszerének bekötése egy aggregátor (pl. VPP Magyarország Zrt.) portfóliójába. A rendszereszközök összehangolásával a park aktívan részt vehet a rendszerszintű kiegyenlítőpiacon (FCR/aFRR), extra profitot termelve a rugalmasság értékesítésével.

Érintett szereplők:

- Logisztikai ingatlanfejlesztők (pl. CTP Park), fuvarszervező cégek, VPP aggregátorok (pl. VPP Energy<sup>92</sup>), hálózatüzemeltetők.

Finanszírozási és üzleti modell:

- Vállalati zöld kötvények, ipari energiatároló pályázatok, hosszú távú villamosenergia-vásárlási megállapodások, valamint a kiegyenlítő piaci bevételek.

**Mérőszámok:**

- Hálózatból vételezett csúcsteljesítmény csökkenése (kW); az utolsó mérföldes (last-mile) kiszállítások karbonintenzitása (g CO<sub>2</sub>/tkm).

### 3.5.5 Összegző vármegyei következtetések

A nemzetközi és hazai jó gyakorlatok azt mutatják, hogy az energiaátmenet akkor eredményez valódi gazdasági és társadalmi előnyt, ha a megújulóenergia-termelés, az energiahatékonyság és a klímaalkalmazkodás nem önálló fejlesztési területként, hanem az ágazati fejlesztések szerves részeként jelenik meg. Bács-Kiskun vármegyében különösen a turizmus, az élelmiszeripar, a mezőgazdaság, a vízgazdálkodás, a logisztika és a közszféra területén mutatkoznak olyan kapcsolódási pontok, ahol az energetikai fejlesztések egyidejűleg javíthatják a versenyképességet, csökkenthetik az üzemeltetési költségeket, mérsékelhetik az üvegházhatásúgáz-kibocsátást és erősíthetik a klímaváltozással szembeni alkalmazkodóképességet.

A vármegye adottságai – a jelentős mezőgazdasági termelés, a kedvező napenergia-potenciál, a termálenergia-hasznosítás lehetőségei, a biomassza-erőforrások, valamint a fejlődő logisztikai és ipari infrastruktúra – kedvező alapot teremtenek az ágazatok közötti szinergiák kiaknázására. A stratégia megvalósítása során ezért olyan integrált fejlesztések előnyben részesítése indokolt, amelyek egyszerre szolgálják az energiahatékonyság növelését, a megújuló energiaforrások alkalmazását, a vízgazdálkodás fejlesztését, a gazdasági versenyképesség erősítését és a helyi közösségek alkalmazkodóképességének javítását.

25. táblázat: Összegző vármegyei következtetések

| Ágazatközi kapcsolat                                            | Típusos projektsomag                                                                                    | Vármegyei haszon                                                                                                  | Fő kockázat                                                                                                                     | Mérőszám                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Turizmus<br/>Energia<br/>(Gyógyhelyek,<br/>termálfürdők)</b> | Hőszivattyús hulladék hő hasznosítás + napkollektoros HMV + PV rendszer carportokon + kiserőgáz (metán) | Üzemeltetési költségek zuhanása, prémium "öko/zöld" turisztikai minőség elérése, szezonális kitértség csökkenése. | Termálvíz magas ásványianyag/só tartalma miatti gyors gépészeti korrózió, turisztikai szezonális terhelés egyenletlen terhelés. | Fajlagos villamosenergia/földgáz (kWh/vendégéjszaka); Rezsiköltség csökkenés (HUF); Minősített |

<sup>92</sup> <https://vpp.hu/hu>

| Ágazatközi kapcsolat                                                           | Tipikus projektsomag                                                                                                                     | Vármegyei haszon                                                                                                                        | Fő kockázat                                                                                                            | Mérőszám                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                | energetikai elégetése.                                                                                                                   |                                                                                                                                         |                                                                                                                        | ökoszálláshelyek száma.                                                                                                      |
| <b>Turizmus – Mobilitás (Aktív turizmus, borvidékek)</b>                       | Napelemes EV/e-bike töltőpontok, pihenőhelyek okoshálózati vezérléssel, kétirányú töltés.                                                | Fenntartható desztináció imázs, térségi hálózatok összekötése, tartózkodási idő növekedése a vármegyében.                               | Erős szezonális ingadozó kihasználtság, gyorsítottok esetleges hálózatfejlesztési igénye.                              | Kiépített zöld töltőpontok száma (db); E-mobilitással érkező/kölcsönző turisták aránya; Hálózati függetlenség (%).           |
| <b>Élelmiszeripar – Energiahatékonyság (Feldolgozók, hűtőházak)</b>            | "Szűkületi pont" hűtés-fűtés összekapcsolás, adiabatikus előhűtés, PCM hőtárolás a kamrákban, VFD hajtások, ammónia-rezisztens PV.       | Exportpiaci versenyképesség javulása (ESG megfelelés, CBAM karbonvám elkerülése), új munkahelyek a beszállítói/integráltori láncban.    | Magas kezdeti tőkeigény (CAPEX), komplex energetikai-mérnöki tervezés és szaktudás hiánya a kivitelezői oldalon.       | Energiafelhasználás csökkenése (kWh/tonna termék); HEM értékesítési bevétel (millió Ft); Scope 1-2 CO2 kibocsátás csökkenés. |
| <b>Vízmeztartás és Agrár-Energetika (Homokhátság, csapadékvíz-gazdálkodás)</b> | Természetalapú vízmeztartás (záportározók, esőkertek) + Szigetüzemű napelemes okosszivattyú VFD vezérléssel + IoT monitoring.            | Aszálykárokkal szembeni ellenállóképesség, szivattyúzási energiaigény és költség drasztikus csökkenése, javuló mikroklíma.              | Bonyolult földhasználati jogi korlátok a kialakításnál, lakossági és gazdálkodói szemléletformálás kezdeti nehézségei. | Helyben tartott csapadék/belvíz mennyisége (m³); Szivattyúzáson megtakarított hálózati áram (kWh/év).                        |
| <b>Logisztika – E-mobilitás (M5 tengely, ipari és raktárparkok)</b>            | 500kW+ tetőre szerelt PV + Ipari Akkumulátoros Energiatároló (BESS) + Kétirányú (V2G) okos DC gyorsítottok e-kamionoknak + VPP vezérlés. | Helyi lég- és zajszennyezés radikális csökkenése a településeken ("last-mile" dekarbonizáció), hálózatfejlesztési költségek elkerülése. | Hálózati csatlakozási kapacitások (KIF/KÖF) szűkössége, akkumulátor degradáció, e-flották lassú hazai elterjedése.     | Hálózathálózati vételezett csúcsok vágása - kW; Zöld energia aránya a töltésben (%); Karbonintenzitás (g CO2/tkm).           |
| <b>Közfűtési – Energiaközösségek (Kistérségek, intézmények)</b>                | Közfűtési mélyfelújítás + napelemes termelési lokális megosztása (PED / LINK-alapú holisztikus architektúra).                            | Kistérségi népességmegtartó erő, helyi építőipari/szerelői kkv-k biztos megrendelés-állománya, energiaszegénység enyhítése.             | Bonyolult elszámolási és jogi szabályozás az energiaközösségeknél, lakossági okosmérők hiánya.                         | Létrejött új munkahelyek száma (db); Helyi energia önellátási ráta (%); Helyben maradó megtakarítások összege (HUF).         |

Forrás: Saját szerkesztés

A vármegye önkormányzatának szerepe elsősorban e komplex fejlesztések összehangolásában, a települések és gazdasági szereplők közötti partnerségek erősítésében, a projektfejlesztés támogatásában, valamint a hazai és európai fejlesztési források összehangolt felhasználásának elősegítésében jelenik meg. Ennek megfelelően az energiaátmenet nem önálló ágazati célként, hanem a területfejlesztés, a gazdaságfejlesztés, a vidékfejlesztés, a klímaadaptáció és a közlekedésfejlesztés közös, horizontális szakpolitikai kereteként értelmezhető.

Az energiaágazat és a kapcsolódó gazdasági ágazatok közötti együttműködések nem csupán összeadódó előnyöket eredményeznek, hanem kölcsönösen erősíthetik egymás hatásait. Egy energiahatékony, megújuló energiaforrásokat alkalmazó élelmiszeripari feldolgozóüzem például egyszerre csökkentheti működési költségeit, javíthatja piaci versenyképességét, növelheti a helyi beszállítók iránti keresletet, valamint ösztönözheti az energetikai szolgáltatások és a magasan képzett munkaerő iránti igényt. Az ilyen ágazatközi kapcsolatok hozzájárulnak ahhoz, hogy a fejlesztések gazdasági haszna nagyobb arányban maradjon a vármegyében, erősítve a helyi gazdaság ellenálló képességét és értékteremtő képességét.

Az integrált energiaszemlélet egyik legfontosabb eredménye a vármegye alkalmazkodóképességének és energia-ellenállóképességének erősítése. A helyi megújuló energiaforrásokra, az energiahatékonyság javítására, az energiatárolásra és az intelligens energiagazdálkodásra épülő fejlesztések mérsékelhetik a külső energiaár-ingadozások és ellátási zavarok hatásait. Ez kedvezőbb működési feltételeket teremthet a vállalkozások számára, növelheti a települések alkalmazkodóképességét, valamint hozzájárulhat a hosszú távon fenntartható gazdasági fejlődéshez.

## 4 JAVASLATOK KIDOLGOZÁSA A HELYI ÉS BÁCS-KISKUN VÁRMEGYEI ENERGIAGAZDÁLKODÁS, MEGÚJULÓENERGIA-TERMELÉS FEJLESZTÉSÉRE

### 4.1 Infrastruktúra fejlesztési, önkormányzati és közösségi beruházási javaslatok városias, falusias és tanyás térségekben.

A fejezet Bács-Kiskun vármegye területi sajátosságaira építve mutatja be a városias, falusias és tanyás térségek eltérő energiafogyasztási mintáihoz illeszkedő fejlesztési irányokat. Kiemeli, hogy a különböző térségtípusok eltérő műszaki, társadalmi és szabályozási kihívásokat hordoznak, ezért a fejlesztéseknek helyspecifikusnak kell lenniük. A fejezet javaslatcsomagokat ad az épületenergetikai korszerűsítésekre, az okosmérésre, a megújuló energiaforrások használatára és az energiaközösségek kialakítására. Külön figyelmet kap a közintézményi energiahatékonyság javítása, az ipari és lakossági szektor eltérő beruházási logikája, valamint a tanyás térségek szigetüzemi, hibrid nap–szél–biomassza megoldásai. A fejezet célja egy olyan vármegyei fejlesztési logika megalapozása, amely a helyi adottságokra építve csökkenti az energiafelhasználást, a költségeket és a kibocsátásokat.

Bács-Kiskun vármegye energetikai profilját a markáns területi heterogenitás határozza meg. A végső energiafelhasználás szerkezetében a földgáz, a villamos energia és a közlekedési üzemanyagok dominálnak, azonban ezek eloszlása és a felhasználás hatékonysága éles kontrasztot mutat a városias, a falusias és a tanyás térségek között. Ez a hármas területi szegmentáció megköveteli a differenciált, lokális adottságokra szabott szakpolitikai beavatkozásokat, mivel a homogén, „egy méret mindenre jó” megközelítés a peremterületeken tovább mélyítheti a szociális és gazdasági egyenlőtlenségeket.

26. táblázat: Térségtípusonkénti áttekintés

| Térségtípus     | Domináns energiaigény                                                   | Jellemző hőellátás                                      | Kritikus infrastrukturális és társadalmi kihívás                                                                          | Javasolt fejlesztési fókuszpontok                                                                                                        |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Városias</b> | Ipari, logisztikai, szolgáltatói technológiai igény, nyári hűtési csúcs | Táv hő, földgáz, hőszivattyúk, légkondicionálók         | Városi hősziget effektus, nyári és téli hálózati túlterhelés, sűrű beépítés, épület szerkezeti és gépészeti korszerűsítés | Okoshálózatok, PPA-k, épületkorszerűsítés, távhő dekarbonizáció, hulladékkezelés energetikai céllal, geotermikus hőfelhasználás növelése |
| <b>Falusias</b> | Lakossági fűtés, kkv feldolgozóipar, mezőgazdaság                       | Földgáz, tűzifa, szén (jelentős arányú szilárd tüzelés) | Elavult "Kádár-kockák", PM10 légszennyezés, energiaszegénység, épület szerkezeti és gépészeti korszerűsítés               | Lakossági mélyfelújítási programok, villamos és hőenergia alapú energiaközösségek, hulladék kezelés energetikai célja,                   |

| Térségtípus | Domináns energiaigény                                          | Jellemző hőellátás             | Kritikus infrastrukturális és társadalmi kihívás                             | Javasolt fejlesztési fókuszpontok                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                |                                |                                                                              | geotermikus hőfelhasználás növelése                                        |
| Tanyás      | Vízszivattyúzás, mezőgazdasági gépek, alaplakhatás fenntartása | Tűzifa, rőzse, palackos PB-gáz | Hálózati elszigeteltség, vízhiány miatti fokozott szivattyúzási energiaigény | Szigetüzemű PV + BESS rendszerek, természetes vízmegtartás, okosszivattyúk |

Forrás: saját szerkesztés

A sikeres vármegyei energiastratégia nem a lakossági és az ipari/kereskedelmi szektorok merev elkülönítésére épül, hanem a két szektor eltérő beruházási logikájának, teherviselő képességének és szabályozási környezetének összehangolt kezelésére. A fejlesztési logikának olyan térségi rendszerszemléletre kell épülnie, amely felismeri és hasznosítja az ágazatok közötti kapcsolódási pontokat, különösen az ipari hulladékhő lakossági és intézményi fűtési célú hasznosítását, a lakossági megújuló energiatermelés közösségi és aggregált rendszerekbe történő integrálását, valamint a helyben rendelkezésre álló kapacitások optimális kihasználását.

Az ipari szektor esetében a beruházásokat a profitmaximalizálás, az ESG megfelelési kényszer, valamint a globális ellátási láncok (pl. karbonvámok) elvárásai hajtják. Itt a fejlesztések piaci alapon, megtérülési számítások mentén gyorsan skálázhatók, amennyiben a hálózati csatlakozási kapacitások és a jogi keretek adottak.

Ezzel szemben a lakossági szektorban a beruházási hajlandóságot a felhasználható jövedelem, a hitelképesség és a rezsicsökkentés aktuális szabályai határozzák meg. A lakossági szegmensben egyes pályázatok támogatási intenzitásnak sokkal magasabbnak kell lennie, és a tisztán technológiai beavatkozásokat intenzív szemléletformálási kampányokkal kell kísérni.

#### 4.1.1 Lakossági javaslatcsomag épülettípusonként: fogyasztás optimalizálás és hatékonysági beruházások

A lakossági szektor dekarbonizációjának nulladik lépése a fogyasztás igény csökkentése, épület és gépészeti rendszerek korszerűsítésével. A legolcsóbb és legtisztább energia az, amit fel sem használunk. Ennek eléréséhez a vármegyei épületállományt típusokra kell bontani, és specifikus mélyfelújítási és technológiai javaslatcsomagokat kell alkalmazni.

##### 4.1.1.1 Szigetelés és korszerűsítés vármegyei szinten

Az épületek termikus burkának (homlokzat, födém, lábazat, nyílászárók) felújítása alapvető feltétel. A hőszigetelés csökkenti a beépítendő kapacitást, teljesítményt. Egy AA besorolású épület az átlag F vagy E-hez képest legalább 60%-kal kisebb teljesítményű hőszivattyút igényel, így a gázkiváltó villamos energiát biztosító hálózat terhelése is kisebb. A hőleadó felületek növelésével és átalakításával csökkenthető az előremenő hőmérséklet, ami akár 30-40%-kal javíthatja a hőszivattyús rendszerek hatékonyságát. A hőszivattyúknál a fűtési igény növekedésével a hatásfok csökken, így az egyre gyengébb levegő hőforrás kiváltása távhő és vagy hulladékhővel, ami a legkritikusabb időszakokban csökkenti a villamos hálózat terhelését

és így növeli a rendelkezésre állást, ellátás biztonságát. Az alábbiakban három példa modell kerül bemutatásra korszerűsítés tekintetében.

## 1. Javaslat: Városi panellakás mintamodell

### 2. Cél(ok):

**Általános cél:** A modell célja egy tipikus városi panellakás energetikai korszerűsítésének bemutatása, amely a földgázhasználat kiváltásához, távhő igény csökkentéséhez, a fűtési rendszer korszerűsítésével és az épület hőtechnikai állapotának javításával hozzájárul az energiafelhasználás és az üzemeltetési költségek csökkentéséhez az ellátás biztonság csökkenése nélkül.

### Specifikus célok:

- a földgáz kiváltása távhőalapú fűtéssel és vagy hőszivattyús hőforrással,
- az épület fajlagos energiafelhasználásának csökkentése,
- a lakók rezsiterheinek mérséklése,
- a beltéri komfort és szabályozhatóság javítása,
- az energiahatékonysági követelményeknek való megfelelés erősítése
- energiaellátás dekarbonizációja.

**3. Indokoltság:** A modell olyan tipikus társasházi problémára reagál, ahol a nyílászárók részben már korszerűsítettek, de a külső falak még nem hőszigeteltek, és a fűtési rendszer korszerűtlen vagy részben elavult. A panellakások esetében fontos a közös épülethatároló szerkezetek javítása, mert ezek jelentős hőveszteséget okoznak. A 70 m<sup>2</sup>-es lakásban négyfős háztartás él, így az energiafogyasztás és a költségérzékenység is magas.

### 4. Helyszíne és célterülete

**Térségtípus:** városias.

**Mintaterület:** egy négyemeletes társasház második emeletén található panellakás.

### Fő jellemzői:

- kb. 70 m<sup>2</sup> alapterület,
- 4 fő fogyasztó,
- korszerűtlen műanyag nyílászárók,
- hőszigetelés nélküli külső falazat,
- nem megfelelő határoló szerkezetek,
- tipikus városi társasházi energiafogyasztási szerkezet
- 70/80-as hőlépcsőjű, részben szabályozható radiátoros fűtés
- szellőztetés csak elszívással a vizesblokkoknál és ablaknyitással, hővisszanyerés és szabályozás nincs.

### 5. Célcsoportok

- lakók,
- társasházközösség,

- önkormányzat,
- energiaszolgáltató,
- műszaki üzemeltető,
- energetikai tervezők és kivitelezők.

## 6. Műszaki tartalom

**Kiinduló állapot:** A lakás külső falai nem rendelkeznek hőszigeteléssel, ezért a hőveszteség jelentős. A nyílászárók ugyan korábban cserélve lettek, de a teljes épülethatároló szerkezet energiahatékonysága továbbra sem kielégítő. A fűtés jelenlegi rendszere földgázalapú lokális, hőleadók magas hőmérsékletűek, elosztó rendszer nem vagy kis mértékbe szabályozható az igényekhez, vizesblokkon kívül szellőzés nincs, csak ablaknyitással, a használati melegvíz előállítása földgáz alapú.

### Tervezett fejlesztések:

- a társasház távhőrendszerre csatlakoztatása,
- 45/35 °C-os alacsony hőmérsékletű fűtési hőfoklépcsőhöz hőleadó rendszer kialakítása,
- központi előremenő hőmérséklet-szabályozás környezeti hőmérsékletre,
- helyiségenkénti hőmérséklet-szabályozás, okosmérés
- alacsony hőmérsékletű hőleadók alkalmazása (pl. nagyobb felületű radiátorok vagy fan-coilok),
- decentralizált, lakásonkénti hővisszanyerős szellőzés kiépítése,
- központi hőszivattyús HMV termelés kiépítése, hulladékhő felhasználással, télen a szellőző levegő, nyáron a klimatizáláshoz
- passzív hővédelem és mesterséges hűtés kiépítése a nyári túlmelegedés ellen.

## 7. Szervezeti modell

**Gazda:** A fejlesztés gazdája a társasházközösség, a fűtési rendszer esetében pedig a távhőszolgáltatóval együttműködő közös képviselő.

### Résztvevők szerepei:

- a társasház dönt a fejlesztésről és koordinálja a megvalósítást,
- a lakók a beruházás közvetlen kedvezményezettjei,
- a szolgáltató biztosítja a távhőt,
- a tervező és kivitelező a műszaki megvalósításért felel,
- az üzemeltető a rendszer fenntartását és beszállítását végzi.

## 8. Beruházási költség

A beruházási költség a konkrét műszaki tartalomtól függ, hogy csak fűtőkorszerűsítés történik, vagy a homlokzati hőszigetelés és egyéb kapcsolódó elemek is megvalósulnak. Egy ilyen panellakás esetében a költségeket külön kell megbecsülni a lakáson belüli és a társasházi közös rendszerelemekre.

### Becsült költségartományok

- Nyílászáró csere **1,5-3,0 millió Ft,**

- Homlokzati és födém hőszigetelés **1,5-3,0 millió Ft**,
- Szellőző rendszer kiépítés: **0,8-1,8 millió Ft**,
- Lakáson belüli gépészeti korszerűsítés: **1,5–3,0 millió Ft**.
- Hőleadók és szabályozás: **0,8–1,8 millió Ft**.
- HMV-rendszer korszerűsítése: **0,2–0,6 millió Ft**.
- Társasházi közös rendszer és távhőkapcsolat: **1,0–2,5 millió Ft/lakásra vetítve**.
- Kompletts korszerűsítés egy lakásra vetítve: **7,3–15,7 millió Ft**.

## 9. Gazdaságossági elemzés

### Éves energiamegtakarítás:

A korszerűsítés eredményeként a lakás és a társasház hőenergia-igénye csökkenthető, a megtakarítás mértéke a felújítás mélységétől függően változik. Teljeskörű szigetelés és gépészeti felújítás esetében akár 70-80% fölötti energiamegtakarítás is elérhető.

### Éves költségmegtakarítás:

A költségcsökkenés a távhő- és villamosenergia-tarifáktól, valamint a fogyasztási szokásoktól függ. A megtakarítás reálisan 40-60%-ot is elérhet, amely jelentős mértékben függ az épület állapotától az épület többi lakásától és a tényleges beavatkozásoktól.

**Megtérülési idő:** A megtérülési idő középtávon (15-20 év) várható, de csak akkor kedvező, ha a fejlesztés komplex, és nem kizárólag a gépészeti rendszer vagy épületszerkezeti korszerűsítésre korlátozódik. A megvalósítás és fejlesztési lépések sorrendje jelentősen befolyásolja a megtérülési időt. Amennyiben előbb kerül sor a gépészet felújításra és átalakításra az épület szerkezeténél, akkor 40-60% többlet kapacitás kiépítésére van szükség, ami 20-30%-os többlet költséget jelenthet összességében.

### Érzékenységi vizsgálat:

- energiaár-változás,
- támogatási intenzitás,
- megvalósítás lépések sorrendje
- részleges megvalósítás,
- fogyasztási szokások változása,
- a hőszigetelés elmaradása vagy részleges kivitelezése,
- szellőztetés kiépítése korszerűsítése, bevonásának elhagyása a gépészeti ellátó rendszerbe.

## 10. Kockázatelemzés

A modell legfontosabb kockázatai:

- a társasházi döntéshozatal nehézségei,
- a közös képviselő és a lakók eltérő érdekei,
- a műszaki illeszkedés problémái,
- a beruházási költségek növekedése,
- az energiaárak bizonytalansága,

- a megtakarítások túlbecslése.

## 11. Monitoring rendszer

### Kiinduló adatok:

- éves földgázfogyasztás,
- villamosenergia-fogyasztás,
- fűtési költségek,
- használati melegvíz költségei,
- beltéri komfortadatok.

### Output mutatók:

- távhőre csatlakoztatott lakások száma,
- szabályozott helyiségek száma.

### Eredménymutatók:

- csökkenő hőenergia-felhasználás,
- csökkenő rezsiköltség,
- javuló komfort,
- alacsonyabb primerenergia-igény.

### Hatásmutatók:

- mérséklődő energiafelhasználási kitettség,
- jobb lakhatási minőség,
- kisebb környezeti terhelés.

**12. Kiterjeszthetőség:** A modell más, hasonló korú és szerkezetű városi társasházakban is alkalmazható, ahol a távhőhálózat elérhető vagy elérhető közelségben van, jelen van geotermikus energia és kihasználása akár visszatérő hőmérséklet  $8^{\circ}\text{C}$ -ra csökkentésével kihasználható. Akkor ismételhető meg sikeresen, ha a társasházi közösség együttműködése biztosítható, és a műszaki feltételek lehetővé teszik az épület teljeskörű korszerűsítését fűtést.

## 1. Javaslat: Korszerűsített földszintes családi ház mintamodell

### 2. Cél(ok):

**Általános cél:** A modell célja egy 1950-es években épült földszintes családi ház energetikai korszerűsítésének bemutatása, amely a fosszilis energiahordozó kiváltásával, a fűtési rendszer megújításával és a használati melegvíz-ellátás korszerűsítésével javítja az épület energiahatékonyágát és csökkenti az üzemeltetési költségeket.

### Specifikus célok:

- a földgázhasználat mérséklése vagy kiváltása,
- az éves energiafogyasztás csökkentése,
- az üzemeltetési energia költségek mérséklése,
- a komfort javítása,
- az épület energetikai működésének korszerűsítése,

- a megújuló vagy alacsonyabb kibocsátású fűtési megoldások alkalmazása.

**3. Indokoltság:** A fejlesztés indokoltságát az épület elavult hőtechnikai állapota, a korszerűtlen fűtési rendszer és a jelentős éves földgázfogyasztás adja. A külső falak, a padlásfödém és a talajon fekvő padló szigetetlen, ezért a hőveszteség jelentős. A családi házas övezetekben az ilyen épületek korszerűsítése fontos, mert az energetikai megtakarítás közvetlenül hat a háztartások rezsiterheire.

#### 4. Helyszíne és célterülete

**Térségtípus:** városias vagy falusias családi házas övezet.

**Mintaterület:** egy 1950-es években épült, földszintes lakóház.

#### Fő jellemzők:

- kb. 80–120 m<sup>2</sup> alapterület,
- vegyes állapotú határoló szerkezetek,
- részleges homlokzati hőszigetelés,
- szigetetlen padlásfödém és padló,
- korszerűtlen műanyag nyílászárók,
- egyedi, földgázalapú fűtés,
- átfolyós vízmelegítő,
- hűtési és szellőztető rendszer hiánya.

#### 5. Célcsoportok

- lakók,
- önkormányzat,
- energetikai tervezők,
- kivitelezők,
- támogatási és finanszírozási szereplők.

#### 6. Műszaki tartalom

**Kiinduló állapot:** Az épület földgázfogyasztása évente átlagosan 1500–2500 m<sup>3</sup>, ami jelentős rezsiköltséget okoz. A külső falazat korszerűtlen esetenként gyengén hőszigetelt, de a padlásfödém és a talajon fekvő padló továbbra is korszerűtlen. A jelenlegi fűtési és melegvízellátási rendszer energiahatékonysága alacsony.

#### Tervezett fejlesztések:

- a fűtési rendszer kiváltása hőszivattyús rendszerrel, alacsony hőmérsékletű
- alacsony hőmérsékletű fűtési kör kialakítása, 40/30 °C-os,
- padlófűtés vagy alacsony hőmérsékletű hőleadók telepítése, a meglévő radiátoros rendszer részleges vagy teljes cseréjével,
- puffer tároló beépítése,
- korszerű szabályozás és besabályozás,
- hővisszanyerős szellőztető rendszer,
- tetőre szerelt napelemes rendszer, szükség szerint akkumulátoros energiatárolással,
- nyári komforthűtés biztosítása hőszivattyús rendszerrel.

## 7. Szervezeti modell

**Gazda:** A háztartás, mint egyedi tulajdonos/felhasználó, illetve családi házas korszerűsítési program esetén az önkormányzat vagy támogatási program lehet a projektgazda.

### Résztvevők szerepei:

- a tulajdonos a döntéshozó és felhasználó,
- a tervező a műszaki megoldást alakítja ki,
- a kivitelező megvalósítja a korszerűsítést,
- az üzemeltető vagy felhasználó a rendszer működtetéséért felel.

**8. Beruházási költség:** A beruházási költség függ attól, hogy csak gépészeti csere történik, vagy épületszerkezeti korszerűsítés is. A legnagyobb költségtételeket a hőtermelő berendezés, a hőleadó rendszer, a szabályozás, a puffer és a szükséges épületgépészeti átalakítások jelentik.

### Becsült költségtartományok

- Hőszivattyús rendszer: **5,5-9,5 millió Ft,**
- Épület hűtés kiépítése: **1,5-2,0 millió Ft,**
- Alacsony hőmérsékletű hőleadók: **1,8-4,0 millió Ft,**
- HMV puffer tároló és szerelvények: **0,6-1,5 millió Ft,**
- Szabályozás, termosztátok, beszabályozás: **0,4-1,2 millió Ft,**
- Kiegészítő épületgépészeti átalakítások: **0,5-1,5 millió Ft,**
- Épületszerkezet hőszigetelés: **10-12 millió Ft,**
- Ablakcsere: **2-6 millió Ft,**
- saját megújuló termelő rendszer és tároló kiépítése (napelem, akkumulátor): **3-6 millió Ft,**

### Összesen

- Hőszivattyús változat: kb. **25,3-43,7 millió Ft.**

## 9. Gazdaságossági elemzés

**Éves energiamegtakarítás:** A jelenlegi 1500–2500 m<sup>3</sup> éves földgázfogyasztáshoz képest a korszerűsítés jelentős megtakarítást eredményezhet, reálisan 40-50%-os csökkenés várható, ha a teljes hőszigetelési korszerűsítés nem valósul meg.

**Éves költségmegtakarítás:** A költségcsökkenés nagysága az energiahordozó árától és a rendszer hatásfokától függ. A villamosenergia-ár és a rendszer SCOP értéke befolyásolja a gazdaságosságot. A jelenlegi költségszinthez képest éves szinten nagyságrendileg 150–350 ezer Ft/év megtakarítás reális lehet.

**Megtérülési idő:** A megtérülés középtávú (20 év), de nagyban függ a támogatási aránytól, a kivitelezés teljes körűségétől és attól, hogy a hőszigetelés is megvalósul-e.

### Érzékenységi vizsgálat:

- energiaár-emelkedés,
- támogatás hiánya,

- részleges korszerűsítés,
- villamosenergia-ár változása,
- hőszigetelés elmaradása.

**10. Kockázatelemzés:** A fő kockázatok közé tartozik a beruházási költségek alul- vagy túlbecslése, a műszaki méretezési hibák, a rendszer nem megfelelő szabályozása, a vártnál kisebb energia-megtakarítás, valamint az üzemeltetési és karbantartási költségek növekedése.

## **11. Monitoring rendszer**

### **Kiinduló adatok:**

- éves földgázfogyasztás,
- éves fűtési költség,
- melegvíz-előállítás energiaigénye,
- CO<sub>2</sub> kibocsátás

### **Output mutatók:**

- beépített hőtermelő kapacitás,
- korszerűsített hőleadók száma,
- szabályozott fűtési körök száma.

### **Eredménymutatók:**

- csökkent gázfelhasználás,
- csökkent rezsiköltség,
- CO<sub>2</sub> kibocsátás csökkenés

### **Hatásmutatók:**

- mérséklődő energiafüggőség,
- alacsonyabb környezeti terhelés,
- növekvő ellátásbiztonság.

## **12. Kiterjeszthetőség**

A modell más, hasonló korú és szerkezetű családi házakra is alkalmazható ott, ahol részleges vagy teljes szigetelés már megvalósult, de a gépészeti rendszer és a fűdém szerkezetek továbbra is korszerűtlenek. A hőszivattyús változat jól illeszthető ott, ahol alacsony hőmérsékletű hőleadás kialakítható.

## **1. Neve: Tanyasi vályogépület mintamodell**

### **2. Cél(ok):**

**Általános cél:** A modell célja egy hagyományos, vályogfalazatú tanyasi épület energetikai korszerűsítésének bemutatása úgy, hogy közben az épület páratechnikai és szerkezeti sajátosságai megmaradjanak.

### **Specifikus célok:**

- az energiafelhasználás mérséklése,

- a lakhatási komfort javítása,
- a hőveszteség csökkentése,
- a szerkezet állagának megőrzése,
- a klímaadaptáció és az energiahatékonyság összehangolása,
- a helyi, fenntartható anyaghasználat elősegítése.

**3. Indokolttsága:** A tanyasi vályogépületek korszerűsítése indokolt, mert ezek az épületek jellemzően régi szerkezetűek, sok esetben hőszigetelés nélküliek vagy részlegesen korszerűsítettek, miközben a fűtési energiaigényük magas marad. A vályogfalazat érzékeny a nedvességre és a páratechnikai egyensúlyra, ezért a szokásos, zárt cellás hőszigetelő anyagok alkalmazása nem lehetséges. Emiatt a fejlesztés során különös figyelmet kell fordítani az épületfizikai megfelelőségre és a szakszerű előkészítésre.

#### 4. Helyszíne és célterülete

**Térségtípus:** tanyás.

**Mintaterület:** külterületi, szórt beépítésű tanyavilágban található vályogfalazatú lakóépület.

#### Fő jellemzők:

- hagyományos vályog vagy vegyes falazat,
- alacsony vagy hiányzó hőszigetelés 50 cm falvastagság alatt,
- egyszerű épületgépészeti rendszer,
- közepes, magas fűtési energiaigény,
- korlátozott közműellátottság,
- a szerkezetek nedvességre érzékenyek.

#### 5. Célcsoportok

- tanyán élő háztartások,
- tulajdonosok,
- önkormányzat,
- építész és energetikai tervezők,
- kivitelezők,
- szakértők,
- civil és támogatási szervezetek.

#### 6. Műszaki tartalom

**Kiinduló állapot:** A vályogépület jellemzően régi falazattal, részben vagy egyáltalán nem szigetelt határoló szerkezetekkel, korszerűtlen fűtéssel és közepes vagy magas hőveszteséggel rendelkezik. A szerkezet egyik fő sajátossága a nedvességérzékenység, ezért a rosszul megválasztott szigetelési rendszer károsodást okozhat.

#### Tervezett fejlesztések:

- páraáteresztő, vályoghoz illeszkedő hőszigetelési technológia rendszer alkalmazása, például kőzetgyapot, fagyapot vagy kender alapú megoldásokkal cement vagy párazáró vakolat, ragasztó nem alkalmazható,
- a homlokzati és földémszigetelés szakszerű kialakítása,

- a padló és az alapozási csatlakozások nedvességvédelmének vizsgálata,
- a lábazat, vízszigetelés és csapadékvíz-elvezetés felülvizsgálata és szükség szerinti korszerűsítése.
- korszerű, alacsony kibocsátású fűtési rendszer alkalmazása,
- a nyílászárók és légzárási pontok ellenőrzése, megfelelő szellőzés biztosítása
- szükség esetén páratechnikai és statikai szakvélemény készítése.

## 7. Szervezeti modell

**Gazda:** A projekt gazdája lehet a tulajdonos, az önkormányzat vagy egy tanyafejlesztési programot működtető szervezet.

### Résztvevők szerepei:

- a tulajdonos biztosítja az ingatlanhoz való hozzáférést és a döntéshozatalt,
- a tervező felel a megfelelő anyag- és szerkezetválasztásért,
- a kivitelező a szakszerű megvalósításért,
- a szakértő a páratechnikai és statikai megfelelés ellenőrzéséért,
- a támogatási szervezet a finanszírozás és koordináció segítségével.

## 8. Beruházási költség

A beruházási költség a szerkezet állapotától, az alkalmazott szigetelőanyag típusától és a szükséges szakértői vizsgálatoktól függ. Vályogépület esetében a tervezés és az előkészítés költsége arányaiban magasabb lehet, mint egy hagyományos falazatú épületnél, mert a műszaki megfelelés biztosítása elsődleges.

Becsült költségtartományok:

- Fűtési rendszer korszerűsítése: **6-10 millió Ft**
- Alacsony hőmérsékletű fűtési kör és hőleadók kialakítása: **1,8 – 4,5 millió Ft**
- Épületszerkezeti hőszigetelés, földem- és szükség szerinti falszigetelés: **6-14 millió Ft**
- Nyílászárók korszerűsítése: **2-5 millió Ft**
- Napelemes rendszer: **3-6 millió Ft**
- Akkumulátoros energiatárolás: **1,5-4 millió Ft**
- Páratechnikai és statikai vizsgálatok, kivitelezés előkészítés: **1,5-2,5 millió Ft**

**Összesen: 21,8 – 46 millió Ft**

## 9. Gazdaságossági elemzés

**Éves energiamegtakarítás:** A megfelelően megtervezett korszerűsítés jelentős fűtési energiamegtakarítást eredményezhet, de a tényleges megtakarítás a szerkezet állapotától és a kivitelezés minőségétől függ.

**Éves költségmegtakarítás:** A költségcsökkenés a jelenlegi fűtési rendszertől, az energiaáraktól és a korszerűsítés mélységétől függően alakul.

**Megtérülési idő:** A megtérülés az eltérő műszaki állapotú alapépületek miatt nehezen becsülhető, így középtávú vagy hosszabb távú lehet.

### Érzékenységi vizsgálat:

- energiaár-változás,

- támogatási szint,
- a választott szigetelőanyag típusa,
- a kivitelezés szakszerűsége,
- a páratechnikai kockázatok alakulása.

## **10. Kockázatelemzés**

A legfontosabb kockázatok közé tartozik a nem megfelelő hőszigetelő rendszer választása, a szerkezet vizesedése, a pára lecsapódása, a statikai károsodás, a nem megfelelő kivitelezés, valamint az alulméretezett vagy a szerkezettel össze nem illő gépészeti, falazat rétegrendi rendszer.

## **11. Monitoring rendszer**

### **Kiinduló adatok:**

- jelenlegi energiafogyasztás,
- falnedvességi állapot,
- hőkomfort,
- fűtési költség,
- nyári túlmelegedés elleni védelem
- szerkezeti állapot.

### **Output mutatók:**

- beépített szigetelés felülete,
- korszerűsített szerkezetek száma,
- szakvéleménnyel alátámasztott beavatkozások aránya.

### **Eredménymutatók:**

- csökkent energiafelhasználás,
- javuló belső komfort,
- kisebb fűtési költség,
- megfelelő páratechnikai viselkedés.

### **Hatásmutatók:**

- megőrzött helyi építészeti örökség,
- javuló lakhatási minőség,
- kisebb környezeti terhelés,
- növekvő energiatudatosság.

## **12. Kiterjeszthetőség**

A modell más vályogfalazatú tanyai vagy falusias épületeknél is alkalmazható, de minden esetben egyedi épületfizikai vizsgálatra van szükség. A megoldás csak akkor ismételhető meg, ha az épület szerkezeti állapota, nedvességi viszonyai és a kiválasztott anyagok kompatibilisek egymással.

#### 4.1.1.2 Okosmérés és monitoring

A fogyasztás optimalizálásának kulcsa az adatalapú visszacsatolás. Ehhez megfelelő a fogyasztási helyre optimalizált villamos, hő és vízfogyasztás mérés kiépítése szükséges. Az okos mérés nem csak közcélú hálózati csatlakozásnál beépített eszközt jelenti, hanem a mögötte lévő fogyasztói helyekre kiépített mérőket, ezek felügyeleti rendszerét, és azok adatainak felhasználását a beruházások előkészítésében, üzemeltetési stratégia alkotásban. A vármegyei javaslatcsomag része az okosmérők tömeges telepítése, amely lehetővé teszi a fogyasztók számára a negyedórás bontású, valós idejű energiafelhasználás nyomon követését.

A villamosenergia piacon és hálózat üzemeltetésénél okosmérés átfogó bevezetését és bővítését az áramhálózati társaságok (pl. MVM és E.ON) hajtják végre. A szabályozási környezetet a kormányzat és a MEKH alakítja ki, míg az egyes infrastrukturális beruházásokat gyakran a települési önkormányzatok valósítják meg hazai vagy európai uniós forrásokból, az áramhálózati társaságokkal együttműködve.

A TOP Plusz forrásoknak kulcsszerepük van a településeket érintő energetikai fejlesztések ösztönzésében, továbbá a szemléletformáló tevékenységeiken keresztül katalizálhatja a téma iránti érdeklődést és elköteleződést, amennyiben edukációs kampányt indít, melyek segítik a az épülethasználókat az okosmérők és otthoni energiamenedzsment rendszerek gyakorlati előnyeinek megértését.

A monitoring rendszerek lakossági applikációkkal (pl. otthoni energiamenedzsment rendszerek - HEMS) történő összekapcsolása nem csupán tájékoztat, hanem közvetlenül formálja a szemléletet. Amikor a fogyasztó látja a saját termelési (napelem) és fogyasztási görbéinek fedését vagy eltérését, tudatosan kezdheti el időzíteni a nagyfogyasztó berendezések (mosógép, bojler, EV töltő) használatát.

A fentiekén túl érdemes fókuszot helyezni a vármegyében található közintézményekre és kidolgozni egy intelligens, közintézményi energiamenedzsment és fogyasztás-optimalizálási programot, mely szakmailag jól illeszthető és kiterjeszthető a vármegye városias és falusias térségeire is. Melyre az alábbiakban megtalálható egy konkrét fejlesztési javaslat is.

#### **1. Fejlesztési program neve: Bács-Kiskun Vármegyei Intelligens Közintézményi Energiamenedzsment Program**

##### **2. Cél(ok):**

**Általános cél:** A vármegye közintézményeinek energiafelhasználását és üzemeltetési költségeit csökkentő, adatvezérelt energiamenedzsment rendszer kialakítása. A program célja legalább 20 intézmény fokozatos bevonása egy közös mérési, elemzési és szabályozási rendszerbe.

##### **Specifikus célok:**

- az éves energiafelhasználás 10–30%-os csökkentése a bevont intézményeknél,
- az energiafogyasztási csúcsok 15–25%-os mérséklése,
- az üzemeltetési költségek csökkentése intézményenként legalább 5–15%-kal,
- a fűtési, hűtési és világítási rendszerek szabályozhatóságának javítása,
- az intézményi energiaadatok 15 perces vagy annál finomabb felbontású követése,
- a kisebb műszaki beavatkozások megalapozása és ütemezése.

**3. Indokoltsága:** A fejlesztés indoka, hogy a közintézményekben az energiafogyasztás sok esetben csak havi számlaszinten követhető, így a fogyasztási csúcsok, a túlzott alapfogyasztás és a szabályozási hibák nem látszanak időben. Bács-Kiskun vármegye esetében a városias, falusias és külterületi intézményhálózat egyaránt jelen van, ezért a fogyasztási profilok nagyon eltérők, miközben a fenntartók pénzügyi mozgástere korlátozott. Az energiahatékonysági és digitalizációs szakpolitikai keretek is azt támogatják, hogy először a meglévő rendszerek optimalizálása történjen meg, és ehhez kapcsolódjon az adatgyűjtés, a monitoring és a döntéstámogatás. Az energiafogyasztás időbeli alakulásának folyamatos nyomon követése lehetővé teszi az üzemeltetési hibák korai felismerését, valamint megalapozza a későbbi energetikai beruházások előkészítését és rangsorolását.

#### **4. Helyszíne és célterülete**

**Térségtípus:** városias és falusias térségek, kisebb külterületi intézményi pontokkal.

**Mintaterület:** polgármesteri hivatalok, óvodák, bölcsődék, művelődési házak, szociális intézmények, kisebb egészségügyi létesítmények és önkormányzati telephelyek.

#### **Annak fő jellemzői:**

- induló pilotban 20 intézmény,
- intézményenként átlagosan 300–5 000 m<sup>2</sup> hasznos alapterület,
- éves energiafogyasztás intézménytípustól függően 50–500 MWh/év,
- összesített pilotfogyasztás nagyságrendileg 1 500–6 000 MWh/év,
- eltérő használati rend, csúcsterhelés és műszaki állapot.

#### **5. Célcsoportok**

- önkormányzatok,
- közintézmények,
- intézményvezetők,
- üzemeltetők és karbantartók,
- műszaki szakemberek,
- közvetett kedvezményezettként a lakosság,
- energiaszolgáltatók és rendszerintegrátorok.

#### **6. Műszaki tartalom**

**Kiinduló állapot bemutatása:** A közintézményekben jellemzően nincs egységes, valós idejű fogyasztáskövetés. Az adatok sok helyen csak havi villany- és gázzámlákból állnak rendelkezésre, így a rövid idejű csúcsterhelések és a rendellenes fogyasztási minták nem azonosíthatók. A világítás, a fűtés és a hűtés sok esetben részben manuális, részben pedig nem optimalizált automatika szerint működik.

#### **Tervezett fejlesztések bemutatása:**

- intézményenként átlagosan 3–15 almérő, a nagyobb épületeknél 15–30 almérő,
- pilot szinten összesen kb. 100–400 mérési pont,
- 15 perces adatgyűjtési felbontás,
- központi vármegyei platform 1 adatkezelő és elemző egységgel,

- rendellenes mintákra automatikus riasztás,
- fűtési és hűtési időprogramok,
- termosztatikus szabályozás,
- világítási körök átszervezése,
- 20 épületben jelenlétérzékelős világításvezérlés,
- 10 intézményben kisebb gépészeti optimalizálás, például szivattyúcsere, hidraulikai beszabályozás, szelepcsere vagy zónaszabályozás,
- az energiamenedzsment rendszer kialakítása során biztosítani szükséges az informatikai és kiberbiztonsági követelmények teljesülését, az adatkezelésre és hálózatbiztonságra vonatkozó hatályos előírásoknak megfelelően. Az intézményi informatikai rendszerektől elkülönített, megfelelő jogosultságkezeléssel rendelkező adatkapcsolatok alkalmazása javasolt.

**7. Szervezeti modell:** A program gazdája a vármegyei önkormányzat vagy egy megyei koordináló szervezet.

#### **Résztvevők szerepei:**

- a vármegyei koordinátor irányítja a programot és koordinálja az adatplatform működtetését,
- a települési önkormányzatok kijelölik az érintett intézményeket,
- az intézményvezetők biztosítják a működési együttműködést,
- a műszaki partnerek telepítik és integrálják az eszközöket,
- az energiaszolgáltatók biztosítják az adatkapcsolat és a mérési validálás szakmai oldalát.

#### **8. Beruházási költség**

A beruházási költség több komponensből áll, és pilot szinten számszerűsíthető. Egy magyar smart metering pilot költsége 500 millió Ft nagyságrendű volt egy szolgáltatói oldalon, míg a kisebb demonstrációs projektek jóval alacsonyabb költséggel is megvalósíthatók. Egyetlen smart mérő ára a hagyományos mérőhöz képest nagyságrendileg 20 000–30 000 Ft-tal magasabb lehet, ezért a mérési pontok számának emelkedésével a költség gyorsan nő.

#### **Becsült költség szerkezet:**

- okosmérők és almérők: 150 db esetén kb. **3,0–4,5 millió Ft**, 400 db esetén kb. **8,0–12,0 millió Ft**,
- kommunikációs és adatgyűjtő eszközök: kb. **6,0–15,0 millió Ft**,
- központi szoftver és platform: kb. **10,0–25,0 millió Ft**,
- telepítés, üzembe helyezés, konfiguráció: a hardverköltség **20–30%-a**,
- világítási és szabályozási kiegészítések: intézményenként kb. **0,8–4,0 millió Ft**,
- kisebb gépészeti beavatkozások: intézményenként kb. **1,0–8,0 millió Ft**.

#### **Összesített pilotköltség:**

- 10 intézmény esetén: kb. **40–70 millió Ft**,
- 20 intézmény esetén: kb. **70–120 millió Ft**,
- 50 intézményes teljes program esetén: kb. **180–350 millió Ft**, a beavatkozások mélységétől függően.

## 9. Gazdaságossági elemzés

**Éves energiamegtakarítás:** A kizárólag monitoringra épülő rendszerrel 5–10% megtakarítás reális, míg monitoring + szabályozási beavatkozásokkal 10–20%, komplexebb műszaki optimalizálással 20–30% is elérhető lehet.

**Éves költségmegtakarítás:** Ha egy intézmény éves energiaköltsége 8–20 millió Ft, akkor 10–20%-os megtakarítás esetén évi 0,8–4,0 millió Ft, 20–30%-os megtakarítás esetén 1,6–6,0 millió Ft megtakarítás érhető el intézményenként.

### Megtérülési idő:

- kizárólag mérési és monitoring elemek esetén: kb. 4–7 év,
- monitoring + szabályozás esetén: kb. 3–5 év,
- nagyobb gépészeti korszerűsítéssel kombinálva: kb. 5–8 év, az energiaárak és a támogatási intenzitás függvényében.

### Érzékenységi vizsgálat:

- 10%-os energiaár-emelkedés vagy afölött a megtérülés jellemzően javul,
- támogatás nélkül a megtérülési idő 1–3 évvel hosszabbodhat,
- a teljes intézményi portfólió helyett csak a legnagyobb fogyasztók bevonása rövidebb megtérülést eredményezhet,
- ha a fizikai beavatkozások elmaradnak, a megtakarítás inkább az alsó, 5–10%-os sávban marad.

## 10. Kockázatelemzés

A fő kockázatok számszerűsített formában is értékelhetők:

- az intézmények 20–30%-ában eltérő lehet a mérőhelyi alkalmasság,
- a telepítési és integrációs nehézségek 10–15% többletköltséget okozhatnak,
- a személyzeti együttműködés hiánya miatt a potenciális megtakarítás 15–25%-kal alacsonyabb lehet a tervezettnél,
- a szoftverkövetési és üzemeltetési díjak éves szinten a beruházási érték 3–5%-át is elérhetik,
- a kiber- és adatbiztonsági kockázatok kezelése külön műszaki és szervezeti protokollt igényel.

## 11. Monitoring rendszer

### Kiinduló adatok:

- intézményenkénti éves energiafogyasztás,
- havi és 15 perces fogyasztási görbék,
- energiaköltségek,
- üzemeltetési rend,
- szabályozási állapot.

### **Output mutatók:**

- 150–400 telepített mérési pont,
- 10–20 bekapcsolt intézmény pilotban,
- 20–50 intézmény teljes programban,
- legalább 1 központi adatplatform,
- 20–40 intézményben aktív világítási vagy szabályozási funkció.

### **Eredménymutatók:**

- 5–30% fogyasztáscsökkenés,
- intézményenként 0,8–6,0 millió Ft éves megtakarítás,
- jobb üzemeltetési pontosság,
- kevesebb rendellenes fogyasztási esemény.

### **Hatásmutatók:**

- tartósan csökkenő rezsikiadások,
- javuló intézményi energiahatékonyság,
- növekvő működési biztonság,
- kisebb környezeti terhelés.

## **12. Kiterjeszthetőség**

A modell jól kiterjeszthető más vármegyei intézményhálózatokra is, kiváltképp ott, ahol legalább 10–20 összehasonlítható intézmény bevonható. A rendszer akkor ismételhető meg megalapozottan, ha az adatgyűjtés egységes, az üzemeltetők együttműködnek, és a digitális rendszerhez fizikai beavatkozások is társulnak. A megyei szintű adaptáció feltétele a fokozatos bevezetés, a pilot tapasztalatainak értékelése és az intézményi portfólió alapos előszűrése.

### **4.1.1.3 Egyéb lakossági technológiai javaslatok: hőszivattyúk, napelemek és szélenergia opciók**

A lakossági épületek dekarbonizációjának egyik meghatározó iránya a fosszilis tüzelőanyagokra épülő fűtési rendszerek fokozatos kiváltása villamosenergia-alapú, nagy hatékonyságú technológiákkal, különösen ott, ahol az épület energetikai adottságai ezt lehetővé teszik.

- **Hőszivattyúk:** A hőszivattyús fűtés akkor műszakilag igazán kedvező, ha az épület hővesztesége már mérsékelt, és a hőleadó rendszer alacsony előremenő hőmérséklettel is képes komfortos belső hőmérsékletet biztosítani. Ilyen esetben a levegő-víz hőszivattyú egyszerűbben telepíthető és alacsonyabb beruházási költségű megoldás, míg a talajszondás vagy víz-víz rendszer drágább, de stabilabb éves hatásfokot adhat. A gyakorlatban a hőszivattyús rendszer akkor működik hatékonyan, ha a fűtési előremenő hőmérséklet jellemzően 30–45 °C körül tartható. Padlófűtéssel, falfűtéssel vagy nagy felületű alacsony hőmérsékletű hőleadókkal ez jól megvalósítható, így a szezonális teljesítménytényező, vagyis a SCOP kedvezőbb lehet. A hőszivattyúk kedvezményes villamosenergia-tarifával (különösen H tarifával, illetve ahol elérhető, egyéb kedvezményes tarifákkal) történő üzemeltetése jelentősen mérsékelheti az üzemeltetési költségeket.

- **Napelemek:** A tetőre telepített háztartási méretű kiserőmű, vagyis a HMKE, továbbra is az egyik leginkább megtérülő lakossági energiafejlesztés. Ez főképp akkor igaz, ha az épület nappali villamosenergia-fogyasztással is rendelkezik, például hőszivattyú, villanybojler, légkondicionálás, mosás vagy elektromos járműtöltés miatt. Bruttó elszámolási környezetben a saját felhasználás aránya még fontosabbá válik, ezért a napelem és az akkumulátoros tároló kombinációja sok esetben gazdaságilag kedvezőbb, mint a kizárólag hálózatra termelő rendszer.

Lakossági szinten egy tipikus rendszer gyakran 3–8 kWp közötti, családi házaknál pedig ennél nagyobb méret is reális, ha a tetőfelület és a fogyasztási profil ezt indokolja. Egy ilyen rendszer éves szinten nagyjából 3,5–10 MWh villamos energiát termelhet, a tájolástól, dőlésszögtől és az árnyékolástól függően. Ha ehhez 5–15 kWh akkumulátoros tárolás társul, akkor a nappali csúcstermelésből este vagy reggel is tud hasznosulni energia, ami javítja a saját fogyasztás arányát és csökkenti a hálózati vételezést. A megtérülés itt erősen függ az elszámolási rendszertől és a fogyasztási profiltól, de jó tetőfelület és megfelelő önfogyasztás mellett a napelem továbbra is a legjobban tervezhető beruházások közé tartozik.

- **Szélerergia opciók:** Bár Bács-Kiskun vármegye szélerergia-potenciálja általánosan közepesnek mondható, de bizonyos területeken jelentősebb. Ez elsősorban ott érdekes, ahol a beépítés nyitottabb, a szélviszonyok kedvezőbbek, és a napelemes termelés téli gyengébb teljesítményét kiegészíteni célszerű. A kisebb, 1–5 kW teljesítményű turbinák főként hibrid rendszerek részeként értelmezhetők. A vertikális tengelyű turbinák előnye lehet az alacsonyabb indulási szélesebesség és a változó irányú szél jobb tolerálása, míg a horizontális tengelyű megoldások általában jobb hatásfokkal működnek, ha a telepítés környezete ezt lehetővé teszi. A gyakorlatban azonban a kis szélerergia beruházások akkor indokolhatók leginkább, ha a helyszín ténylegesen szeles, kevés az árnyékolás és az akadályozó beépítés, illetve, ha a rendszer nem önmagában, hanem napelemmel és akkumulátorral együtt működik. A mikro- és kis-szélturbinák alkalmazása kizárólag kedvező helyi szélviszonyokkal rendelkező, egyedileg vizsgált helyszíneken indokolt. Lakossági alkalmazásuk elsősorban hibrid (napenergia–szélerergia) vagy szigetüzemű rendszerek részeként javasolható.

#### 4.1.1.4 Zöldtetők és zöldfalak lakossági alkalmazása

A városi és sűrűn beépített falusi környezetben a zöldtetők (extenzív, vékony termőrétegű, alacsony karbantartási igényű pozsgás növényzettel) és a zöldfalak (homlokzatra futtatott vagy moduláris vertikális kertek) szerepet játszanak a hűtési energiaigény csökkentésében. Ezek a természetalapú megoldások növelik az épület termikus inerciáját, nyáron párologtatással hűtik a környezetet (csökkentve a klímaberendezések terhelését), télen pedig kiegészítő szigetelőréteggént funkcionálnak. A javaslatcsomag ezen elemek telepítésének ösztönzését irányozhatja elő, például lapostetős társasházak és garázsok esetében.

Bár a zöldtetők és zöldfalak alkalmazása bizonyos városi épülettípusok esetében kedvező kiegészítő intézkedés lehet, azok energia megtakarítási potenciálja jellemzően elmarad a közvetlen épületenergetikai beavatkozások (pl. hőszigetelés, nyílászárócsere vagy fűtési rendszer korszerűsítése) hatásától. Ennek megfelelően jelen fejezetben ezen beruházástípus inkább, mint kiegészítő, természetalapú alkalmazkodási lehetőségként kerül bemutatásra.

## 4.1.2 Az Energiaközösségek feltételeinek megteremtése

Az energiaközösségek (REC és CEC) a decentralizált energiarendszer fundamentumai, azonban létrehozásuk specifikus feltételeket igényel a különböző térségekben. Létrehozásuk nem pusztán jogi vagy szervezeti kérdés, hanem műszaki, hálózati, informatikai és közösség-szervezési feltételek együttes meglétét igényli. A térségi különbségek miatt eltérő modellalkalmazás indokolt: városias térségben a társasházi és önkormányzati együttműködések, falusias térségben az aggregált termelés és fogyasztás, tanyás térségben pedig a közös beszerzés, karbantartás és üzembiztonság lehet a legrealisabb keret.

### Átfogó feltételrendszer kialakítása:

1. **Valós idejű mérés nélkül nincs dinamikus közösségi működés:** A negyedórás vagy annál finomabb okosmérési adatok nélkül az energiamegosztás, a fogyasztási mintázatok azonosítása és az automatikus optimalizálás csak korlátozottan működik. Amely jelentős a városi és falusias energiaközösségi modellekben, ahol a termelés és fogyasztás időbeli eltérései csak pontos mérési háttérrel kezelhetők.
2. **A jogi és szervezeti egyszerűsítés kulcsfontosságú:** A pilotalapú tapasztalatok alapján a technikai megoldás önmagában kevés, ha az elszámolási, hálózati és csatlakozási szabályok túl bonyolultak. Az energiaközösségi modellhez egységes önkormányzati koordináció, sablonosított szerződéses és működési keretek, valamint jól definiált belépési folyamat szükséges.
3. **A készség és az infrastruktúra együtt számít:** A közösségi energiafejlesztésekben a „lelkesedés” nem helyettesíti a mérési és hálózati infrastruktúrát. A bács-kiskuni és a magyarországi adaptációban ez azt jelenti, hogy a csatlakozó háztartások, intézmények vagy társasházak kiválasztásánál a műszaki felkészültséget előre mérni kell, és csak olyan szereplőkkel célszerű indulni, ahol az alpinfrastruktúra már legalább részben adott.
4. **A gazdasági kiszámíthatóság mindenhol gyenge pont:** A tarifastabilitás, a hálózati díjak és a hosszú távú árképzés hiánya általános gyengeség az energiaközösségekben. Tehát olyan modellben érdemes gondolkodni, amely nem csak műszaki, hanem pénzügyi forgatókönyveket is tartalmaz, például támogatott, részben támogatott és támogatás nélküli változatot.

### Térség típusonkénti feltételek és javaslatok:

- **Városias térségek főként:** A társasházi törvényi keretek és a villamosenergia-törvény 2025-ös módosításai (pl. rész-mérlegkörök bevezetése) elméletileg megnyitották az utat a társasházi tető-PV rendszerek lakásonkénti megosztása előtt. A feltételek megteremtése itt az okosmérők gyorsított, ingyenes telepítését, az elosztóhálózati engedélyesekkel való zökkenőmentes informatikai adatcserét (ENAP platform) és a dinamikus elszámolási rendszerek bevezetését jelenti. Az önkormányzatok "esernyőszervezetként" léphetnek fel, facilitálva a társasházak csatlakozását.
- **Falusias térségek:** Falusias térségekben az energiaközösség működési logikája gyakran eltér a várositól. Itt kevésbé a társasházi megosztás, inkább a több, egymástól távolabb elhelyezkedő termelő és fogyasztó összehangolása lehet célravezető. Ebben a térségtípusban a VPP modell releváns: a szétszórt családi házas HMKE-k, az önkormányzati intézmények és illetve vállalkozások termelése aggregálható egy közös logika mentén. Például Bócsán egymáshoz viszonylagos közelségben található egy Poli-Farbe üzem, Civil Közösségi Ház, Polgármesteri Hivatal és lakóházak, ezek kombinációja alkalmas lehet egy kisebb energiaközösség létrehozására. A falusias energiaközösség alapfeltétele a hálózati kapacitás megfelelése. Ha a

transzformátorok és elosztóhálózati elemek nem képesek kezelni a sok, egyidejű termelési csúcsot, akkor a rendszer korlátozottan lesz használható. Ezért a műszaki előkészítésben fontos a hálózati adottságok felmérése, a visszatáplálási lehetőségek vizsgálata és a csúcsterhelések kezelése.

- **Tanyás térségek:** Tanyás térségben az energiaközösség fogalma részben más tartalmat kap. Itt a szétszórt beépítés, a kis létszámú fogyasztói kör és a hálózati infrastruktúra korlátozottsága miatt ritkán a klasszikus megosztott energiatermelés a fő elem. Sokkal inkább a közös beszerzés, a technológiai tudásmegosztás, az üzemeltetési együttműködés és a közös karbantartási háttér válik meghatározóvá. Egy tanyai energiaközösség ezért gyakran szövetkezeti vagy együttműködési modellként írható le. Itt a közösség közösen szerezhet be napelemes rendszereket, akkumulátorokat, vezérléstechnikát vagy tartalékenergia-megoldásokat, továbbá közös alapot hozhat létre a karbantartásra, alkatrészcsere és szakértői támogatásra. Ez fontos a szigetüzemű vagy részszigetüzemű rendszereknél, ahol az ellátásbiztonság közvetlenül függ a rendszerüzemeltetés minőségétől. Tehát az energiaközösség egyik legfontosabb hozadéka nem feltétlenül a villamos energia formális megosztása, hanem az, hogy csökken az egyéni háztartások technikai kiszolgáltatottsága. A közös karbantartás, a képzés, a beszállítói kapcsolatok és a műszaki tanácsadás révén az egyes tanyák külön-külön nehezen fenntartható rendszerei hosszabb távon stabilabban működhetnek.

### 4.1.3 Ipari és mezőgazdasági szektor

#### **Ipar: Megújuló betáplálás és együttműködések**

Az ipari szereplők dekarbonizációja a vármegyei kibocsátáscsökkentés kulcsa. A magyar szabályozási környezet fejlődése rámutat egy kritikus irányra: ahogy az épületenergetikai rendeletek meghatározzák a megújuló részarányokat (hagyományosan a 25%-os megújuló követelmény a közel nulla energiaigényű épületeknél), úgy az ipari parkok és nagyfogyasztók esetében is proaktív szabályozásra van szükség.

- **Legalább 25% megújuló betáplálási elvárás:** A vármegyei fejlesztési koncepció javasolja, hogy az új ipari parki betelepülések vagy a jelentős kapacitásbővítések esetén a vállalkozások saját energiaigényük legalább 25%-át helyben termelt, megújuló energiaforrásból (tető-PV, hőszivattyús hulladékhő-visszanyerés, ipari biogáz) fedezzék. Ez nem csupán a hálózatot tehermentesíti, de javítja a cégek ESG minőségét is.
- **Ipari együttműködések és szimbiózis:** A "szüksületi pont" elemzések alapján az egyik vállalatnál keletkező hulladékhő (pl. hűtőkompresszorok kondenzációs hője) egy másik, közeli üzem fűtési vagy szárítási hőigényét fedezheti. Az ilyen ipari szimbiózisok kialakításához az önkormányzatoknak és kamaráknak dedikált platformokat kell működtetniük, ösztönözve a közös PPA szerződések megkötését, ahol több kisebb üzem konzorciumban vásárol zöldáramot egy dedikált napelemparktól.

#### **Mezőgazdaság: vízgazdálkodás, biomassza és beépítési kedvezmény**

Bács-Kiskun vármegye agráradottságai egyedülállóak, de a Homokhátság elsivatagosodása és a vízhiány azonnali, integrált beavatkozást követel.

- **Vízgazdálkodás és szemléletformálás:** A vízszivattyúzás energiaigénye hatalmas. A megoldás a Természetközeli Vízmegtartó Megoldások előtérbe helyezése

(lefolyáslassítás, záportározók) az energiaigényes átemelések helyett. A szemléletformálás ezen a területen azt jelenti, hogy a gazdálkodókat a vízvisszatartó talajművelés és a szárazságtűrőbb kultúrák felé kell orientálni. A napenergiával hajtott, szigetüzemű, okos csepegtető öntözőrendszerek (VFD vezérléssel) drasztikusan csökkentik a víz- és energiaveszteséget.

- **Biomassza:** A mezőgazdasági és erdészeti melléktermékek (metszési nyesedék, kukoricaszár, állati trágya) helyi szintű, decentralizált biogázüzemekben és fűtőművekben (pl. Kecskeméti Termostar példája) történő hasznosítása zárja a körforgásos gazdaság ciklusait. A biogázgyártás mellékterméke (digeztátum) kiváló minőségű szerves trágyaként kerül vissza a földekre, csökkentve a fosszilis alapú műtrágyák használatát.

## 4.2 Javaslatok a helyi és vármegyei szintű szakpolitikák, jogszabályok, támogatási rendszer fejlesztésére

*A fejezet a helyi és vármegyei szintű szakpolitikák, jogszabályok és támogatási rendszerek továbbfejlesztési irányait foglalja össze Bács-Kiskun vármegye energiaátmenetének támogatására. Kiemelt eleme a RenoPont-típusú egyablakos tanácsadói hálózat megyei és járási szintű kiépítése, amely műszaki, pénzügyi és kivitelezői segítséget is nyújtana a lakosságnak. A fejezet hangsúlyozza, hogy az energiaszegénység kezelése nem pusztán klímavédelmi kérdés, hanem szociálpolitikai és egészségügyi feladat is, ezért célzott, akár 100%-os támogatású beavatkozásokra van szükség. Külön kitér arra, hogy a jelenlegi piaci vagy hitelalapú konstrukciók sok sérülékeny háztartás számára nem elérhetők, ezért igazságos átmeneti szemléletre kell építeni a támogatásokat. A fejezet egy olyan megyei beavatkozási keretet vázol fel, amely egyszerre segíti a lakossági korszerűsítéseket, a helyi gazdaságot és a klímapolitikai célok teljesítését.*

A vármegye rendkívül heterogén településszerkezete – amely a nagy ipari központokkal rendelkező városias térségektől a sűrűn beépített, előregedő lakásállományú falusias zónákon át az infrastrukturálisan izolált, hálózati kihívásokkal küzdő tanyás térségekig terjed – differenciált, lokalizált szakpolitikai válaszokat követel meg. Jelen alfejezetben található javaslatcsomag megoldásokat kínálhat a megújuló energiaforrások integrációjának felgyorsítására, a decentralizált energiaközösségek jogi, adminisztratív és pénzügyi akadályainak elhárítására, valamint a lakosság és a kkv-szektor energiahatékonysági beruházásainak állami és piaci alapú ösztönzésére. A kutatási és gyakorlati adatok rávilágítanak arra az alapvetésre, hogy a technológiai innováció és a pusztai infrastrukturális fejlesztés önmagában elégtelen; az energiaátmenet sikerének elengedhetetlen záloga a szabályozási rugalmasság megteremtése, a célzott, teljesítményalapú helyi adókedvezmények okos bevezetése, a Fenntartható Energia- és Klíma Akciótervek adataalapú, operatív szintre emelése, valamint a társadalmi részvétel és az "együtttes alkotás" (co-creation) intézményesítése. A következőkben részletesen kifejtésre kerülnek azok a specifikus szakpolitikai, jogi és finanszírozási lépések, amelyek a Bács-Kiskun vármegyei energiagazdálkodás optimalizálását szolgálják.

## 4.2.1 Jogsabályi környezet optimalizálása

A megújuló energiaforrások, a nagy kiterjedésű és háztartási méretű fotovoltaiikus rendszerek, a szélenergia-hasznosítás, a biomassa-erőművek és a mélygeotermikus energia kiaknázásának egyik legfőbb strukturális gátja a jelenlegi merev, többszintű és gyakran elavult településrendezési, valamint hatósági engedélyezési környezet. Az európai uniós irányelvek ugyan sürgetik a "go-to" zónák (kiemelt megújulóenergia-fejlesztési területek) kijelölését és az engedélyezési eljárások radikális lerövidítését, a hazai gyakorlatban a helyi önkormányzatoknak proaktív jogalkotói és szabályozói szerepet kell vállalniuk a beruházási klíma javítása érdekében. Ennek célja az adminisztratív tranzakciós költségek minimalizálása és a hatósági folyamatok kiszámíthatóságának növelése.

### **A településrendezési tervek, a helyi építési szabályzatok, valamint a településképi rendeletek és településképi arculati kézikönyvek energetikai célú felülvizsgálata**

A településrendezési tervek, a helyi építési szabályzatok, valamint a településképi rendeletek és településképi arculati kézikönyvek azok a kulcsfontosságú, lokális szintű jogi dokumentumok, amelyek meghatározzák az energetikai infrastruktúra – legyen az egy naperőműpark, egy biogáz üzem vagy egy társasházi hőszivattyús rendszer – fizikai, térbeli elhelyezhetőségét. A jelenlegi gyakorlat számos esetben túlzottan restriktív, a korábbi évtizedek urbanisztikai logikáját követi, ami érdemben megakadályozza vagy indokolatlanul lelassítja az innovatív zöld beruházások megvalósítását. A vármegyei önkormányzat koordinációjával kidolgozható egy ajánlás jellegű, klímabarát településrendezési útmutató vagy HÉSZ-mintagyűjtemény, amelyet a települések saját adottságaikhoz igazítva alkalmazhatnak.

Tekintettel arra, hogy a települési önkormányzatoknak a korábbi rendszerben készült településrendezési dokumentumaikat legkésőbb 2027. július 1-jéig az új településtervi rendszerhez kell igazítaniuk, a felülvizsgálat megfelelő lehetőséget biztosít a klíma- és energiapolitikai szempontok integrálására.

A HÉSZ és a kapcsolódó településrendezési dokumentumok módosításainak az alábbi stratégiai beavatkozási pontokra kell fókuszálniuk a megújuló energia és az energiahatékonyság előmozdítása érdekében:

#### **1. Megújuló energia célú övezetek proaktív, stratégiai kijelölése**

A jelenlegi gyakorlat szerint, ha egy befektető vagy egy helyi energiaközösség egy földi telepítésű napelemparkot vagy akkumulátoros energiatároló rendszert kíván létesíteni, a kiszemelt, jellemzően általános mezőgazdasági területet egy egyedi, hosszadalmas és költséges eljárás keretében kell átminősíteni különleges beépítésre nem szánt, megújuló energiaforrások hasznosításának céljára szolgáló területté. Ez a reaktív megközelítés hónapokkal, esetenként évekkel veti vissza a projekteket. Jelenleg a vármegyei városok szerkezeti tervei tekintetében Kb-En övezet leginkább csak már meglévő napelemparkok esetében jelenik meg.

A javaslat szerint az önkormányzatoknak – a vármegyei területrendezési tervvel összhangban – fel kell térképezniük azokat a területeket, amelyek mezőgazdasági művelésre alkalmatlanok (alacsony, jellemzően 10 AK/ha alatti aranykorona-értékű földek), vagy felhagyott ipari, barnamezős besorolásúak, és hálózati csatlakozási pontokhoz (KÖF/NAF transzformátorállomások) közel esnek. Ezeket a területeket a településszerkezeti tervek átfogó

felülvizsgálata során, egyetlen, összevont eljárásban kell megújuló energia célú övezetté minősíteni.

Az előzetes átminősítés és a HÉSZ módosítása önmagában nem garantálja a projektek azonnali megvalósíthatóságát – hiszen a hálózati csatlakozási kapacitások megszerzése és az egyéb szakhatósági engedélyezések továbbra is szükségesek –, egy jelentős adminisztratív és időbeli akadályt hárít el a beruházók elől.

## **2. Az agrofotovoltaikus rendszerek és a kettős földhasznosítás integrációja**

Bács-Kiskun vármegye kiterjedt agráradottságaira, valamint a Homokhátság térségében jelentkező drasztikus aszály- és vízhiány-problémákra tekintettel a HÉSZ-ekben egyértelműen és támogatólag kell szabályozni a kettős földhasznosítást lehetővé tevő Agri-PV rendszerek telepítési feltételeit. A jelenlegi merev besorolások gyakran lehetetlenné teszik a mezőgazdasági és az energetikai funkció párhuzamos jelenlétét az Má övezetekben. A módosított szabályozásnak biztosítania kell, hogy az általános mezőgazdasági övezetekben a speciális, megemelt tartószerkezetű vagy vertikális napelemes rendszerek elhelyezése megengedett legyen, amennyiben az a mezőgazdasági termeléssel szinergiában valósul meg. Ilyen szinergia lehet a növények árnyékolása a hőstressz és a túlzott párolgás ellen vagy az állatállomány legeltetése a panelek alatt. A településrendezési szabályozásnak célszerű támogatnia az olyan Agri-PV rendszereket, amelyek mellett a mezőgazdasági hasznosítás ténylegesen fennmarad, összhangban a földvédelmi szabályozással.

## **3. Településkép-védelem és a decentralizált energiatechnológiák harmonizációja**

A műemléki környezetben, a történeti városmagokban vagy a helyi építészeti értékvédelem alatt álló területeken a napenergia-hasznosító berendezések (napelem, napkollektor) és az energiahatékonyságot javító berendezések (hőszivattyús kültéri egységek) elhelyezése az utcafronton gyakran szigorú tilalomba vagy hosszas főépítész/műemlékvédelmi engedélyezésbe ütközik a településképi rendeletek és településképi arculati kézikönyvek alapján. Bár az épített örökség védelme vitathatatlanul fontos, a klímavédelmi célok érvényesítése érdekében a szabályozást rugalmasabbá tétele szükséges.

Mivel az engedélyezési keretek sok esetben túlmutatnak a helyi önkormányzati hatáskörön elengedhetetlen az országos műemlékvédelmi jogszabályok és a helyi szabályozók összehangolása. Helyi szinten a településképi rendeletek és a településképi arculati kézikönyvek finomhangolásával javasolt olyan világos, támogató iránymutatásokat kidolgozni, amelyek megkönnyítik az innovatív, vizuálisan integrált technológiák alkalmazását. Ilyenek lehetnek például az erkélykorlátokba vagy okos árnyékolórendszerekbe rejtett napelemek, a meglévő tető- vagy homlokzatszínhez illeszkedő színezett panelek, illetve a látható kültéri egységet nem igénylő talajszondás hőszivattyúk. A többszintű bürokratikus akadályok ésszerűsítése kritikus fontosságú ahhoz, hogy a belvárosi, gyakran elavult fűtési rendszerekkel rendelkező társasházak is érdemben bekapcsolódhassanak a dekarbonizációs folyamatba.

## **4. Az elektromos töltőinfrastruktúra, a parkolási felületek és a jövőbeni energiaközösségi kapcsolódások előkészítése**

Az új intézményi, lakó- és vegyes funkciójú fejlesztések esetében már a tervezés korai szakaszában célszerű olyan térbeli és műszaki kialakítást előírni, amely biztosítja az elektromos töltőinfrastruktúra későbbi, költséghatékony telepíthetőségét. Ennek keretében indokolt a parkolófelületek, mélygarázsok és közösségi parkolók esetében a megfelelő villamos kapacitás, kábelnyomvonal, védelmi pontok és fizikai helyigény biztosítása, még akkor is, ha a töltők telepítése csak későbbi ütemben valósul meg. A szabályozási cél nem az azonnali teljes kiépítés, hanem az utólagos visszabontások és hálózati átalakítások elkerülése, valamint a jövőbeni bővíthetőség biztosítása. Az így előkészített parkoló- és közműrendszerek hosszabb

távon alkalmasak lehetnek helyi energiaközösségi, közös energiátárolási vagy közös energiatermelési megoldások integrálására is.

## 5. Zöld- és kékinfrastruktúra ösztönzése a beépítési paramétereken keresztül

A városias térségekben a növekvő nyári hőségnapok száma és a városi hőszigethatás drasztikusan növeli a hűtési energiaigényt, ami túlterheli a villamosenergia-hálózatot. Ennek mérséklésére a HÉSZ-ekben innovatív, teljesítményalapú ösztönzők beépítése vizsgálandó a beépítési paraméterek meghatározásakor. Az ipari (Gip), kereskedelmi és sűrű beépítésű lakóövezetekben a megengedett legnagyobb beépítettség mértéke (amely egy gazdasági szereplő számára a legértékesebb paraméter) feltételhez köthető.

Ha a beruházó az előírt minimumnál nagyobb kiterjedésű, megfelelő termőréteg-vastagságú (pl. >50 cm) extenzív vagy intenzív zöldtetőt alakít ki, vagy természetalapú vízmegtartó megoldásokat (pl. esőkertek, beszivárogtatók, zöldfalak) integrál az épületbe, akkor beépítési bónusz (pl. +5-10% többlet beépíthetőség, vagy kedvezményesebb szintterületi mutató) adható. Ez a szabályozási módszer közpénz felhasználása nélkül, a piaci érdekek mentén ösztönzi az energiaigényt csökkentő és a mikroklimatikus viszonyokat javító építészeti megoldásokat.

27. táblázat: HÉSZ/TKR javaslatok

| Beavatkozási terület a HÉSZ-ben                 | Jelenlegi szabályozási akadály a gyakorlatban                                                                                 | Javasolt normatív HÉSZ / TKR módosítás                                                                                           | Várt energetikai és klímavédelmi hatás vármegyei szinten                                                                              |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Napelemparkok (PV) és tárolók (BESS)</b>     | Hosszadalmas, beruházói költségen zajló egyedi övezeti átsorolás (Má -> Kb-En), a tárolók jogi státusza sokszor tisztázatlan. | Barnamezős és alacsony AK értékű területek proaktív Kb-En övezetbe sorolása; a BESS önálló építményként való nevesítése.         | A decentralizált PV és tároló kapacitások telepítésének felgyorsítása, beruházási költségek és a megtérülési idő jelentős csökkenése. |
| <b>Történeti városmagok és helyi védettség</b>  | Majdnem teljes tilalom a napelemek és hőszivattyúk elhelyezésére az utcakép védelme miatt a TKR-ben.                          | Integrált, láthatatlan technológiák (pl. napelemes cserép, rejtett kültéri egységek) engedélyezése egyszerűsített bejelentéssel. | A városközpontokban élők energiaszegénységének mérséklése, a fűtési emisszió csökkentése a sűrűn beépített, gázfüggő részeken.        |
| <b>Ipari és kereskedelmi parkok (Gip, Gksz)</b> | Nincs beépített ösztönző a csapadékvíz helyben tartására, a hőterhelés csökkentésére és a zöldtetők kialakítására.            | Beépítési % vagy magassági bónusz adása minimum 50 cm termőrétegű zöldtető és lokális záportároló megépítése esetén.             | A városi hőszigethatás szignifikáns csökkentése, az épületek hűtési energiaigényének mérséklése, villámárvizek megelőzése.            |
| <b>Mezőgazdasági övezetek (Má)</b>              | A napelemes rendszerek telepítése jellemzően a művelésből való                                                                | Az agrofotovoltaikus rendszerek nevesítése, a kettős földhasznosítás (termelés +                                                 | A mezőgazdasági termelés védelme a klímastressztől, a gazdálkodók jövedelmének diverzifikálása, az agrár-                             |

| Beavatkozási terület a HÉSZ-ben | Jelenlegi szabályozási akadály gyakorlatban      | Javasolt normatív HÉSZ / TKR módosítás         | Várt energetikai és klímavédelmi hatás vármegyei szinten |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                 | kivonást és az agrárfunkció megszűnését jelenti. | energiatermelés) engedélyezése kivonás nélkül. | energia szinergiák kiaknázása.                           |

Forrás: saját szerkesztés

### Az energiaközösségek alapításának és működésének adminisztratív akadálymentesítése

A hazai szabályozás az energiaközösség, a megújulóenergia-közösség és – sajátos együttműködési formaként – a társasházi energiaközösség fogalmát is szabályozza. A 2025. januári és az azt követő jogszabályi változások tovább finomították a szabályozást. A szabályozás lehetővé teszi a közösségen belüli villamosenergia-megosztást, a megosztott energia negyedórás adatok alapján történő hozzárendelését, valamint az aggregátori szolgáltatások igénybevételét. E megoldások javíthatják a termelés és fogyasztás összehangolását, gazdasági eredményük azonban az alkalmazott elszámolási modelltől, a mérési infrastruktúrától és a szerződéses feltételektől függ. A társasházi energiaközösségek számára a jogszabály alternatív elszámolási modelleket tesz lehetővé. Ezek keretében a helyben felhasznált villamos energia után rendszerhasználati díj-visszatérítés alkalmazható, vagy a termelés a tagok között megállapodás és negyedórás mérési adatok alapján osztható fel.

Ugyanakkor a jogszabályi alapok megléte ellenére a gyakorlati megvalósítás, a hálózati csatlakozás engedélyeztetése, az adatcsere és a belső elszámolási rendszerek felállítása továbbra is elriasztóan magas adminisztratív tranzakciós terhet jelent a laikus lakossági kezdeményezések és a kisebb önkormányzatok számára. Az Európai Bizottság szakpolitikai célként azt irányozta elő, hogy 2025-re minden 10 000 főnél nagyobb településen működjön legalább egy energiaközösség. Az Európai Számvevőszék 2026. évi értékelése szerint e cél uniós szinten mindössze 27%-ban teljesült. A helyi és vármegyei szakpolitikának proaktívan, konkrét intézkedésekkel kell beavatkoznia ezen akadályok elhárítása érdekében.

### Önkormányzati „One-Stop-Shop” (egyablakos) kapacitásépítő irodák létrehozása

A legfőbb akadály az információhiány és a jogi-mérnöki komplexitás. A vármegyei önkormányzat partnerségi és projektfejlesztési szerepében kezdeményezheti egy térségi energiaközösségi tanácsadási szolgáltatás kialakítását. A szolgáltatás önálló iroda helyett meglévő fejlesztési, energetikai vagy önkormányzati szervezeti kapacitásokra, külső szakértői keretszerződésre vagy időszakos projektfinanszírozásra is épülhet. Ezek az irodák ingyenes sztenderdizált jogi, műszaki és pénzügyi segítséget nyújtanak a lakossági csoportoknak, a társasházaknak és a kkv-knak. Az iroda tájékoztatást, mintadokumentumokat előzetes műszaki-gazdasági vizsgálatot, partnerkeresést, pályázati segítséget, kapcsolatfelvételt biztosíthat. Az írórszági SEC hálózat mentorprogramja kiváló nemzetközi adaptációs minta erre a feladatra.

### A hálózati csatlakozás és a mérési infrastruktúra telepítési folyamatának könnyítés

A tagonkénti, idősoros villamosenergia-megosztás feltétele a megfelelő, jellemzően negyedórás mérési infrastruktúra. A társasházi energiaközösségek számára ugyanakkor olyan elszámolási modell is rendelkezésre állhat, amely nem követeli meg valamennyi résztvevő negyedórás mérését. Továbbá a társasházi és települési energiaközösségek létrehozásának előfeltétele az energetikai adatszolgáltató platform való csatlakozás. Jelenleg ezen eszközök telepítése, a csatlakozási eljárás (MGT – Műszaki Gazdasági Tájékoztató igénylése), valamint

a társasházi belső hálózatok (fővezetékek) szabványosítása időigényes, és komoly anyagi terhet jelent a lakóközösségek számára.

Mivel az önkormányzatok pénzügyi mozgástere jellemzően szűkös, így a közvetlen költségeket csak csekély részben tudnák átvállalni, így katalizáló és koordináló szerepet célszerű felvállalniuk. Az önkormányzatok szakmai és adminisztratív segítséget (például egyablakos tanácsadó irodák formájában) nyújthatnak a lakóközösségeknek az aktuálisan elérhető hazai, közvetlen uniós és egyéb támogatási források – ideértve adott esetben a LIFE tisztaenergia-átmeneti vagy digitális fejlesztési programokat – feltárásában, illetve elősegíthetik az alternatív, harmadik feles finanszírozási (ESCO) modellek bevonását.

Emellett az önkormányzatoknak, mint a helyi közügyek képviselőinek, proaktívan intézményesített párbeszédet alakíthatnak ki a területileg illetékes elosztói engedélyesekkel (Bács-Kiskun esetében jellemzően az MVM Démász Áramhálózati Kft.-vel). A párbeszéd célja az eljárások átláthatóságának javítása, a típushibák megelőzése és a projektek műszaki előkészítésének támogatása lehet. A kezdeményezés nem érintheti az elosztó jogszabályban és üzletszabályzatban meghatározott csatlakozási rendjét, illetve az egyenlő bánásmód követelményét.

#### **Célzott szakpolitikai lobbizás egy specifikus energiaközösségi hálózati tarifa bevezetéséért**

Bár a rendszerhasználati díjak megállapítása jelenleg a MEKH kizárólagos, országos szintű hatáskör, Bács-Kiskun Vármegye Önkormányzatának és a települési szövetségeknek összehangolt szakpolitikai lobbitevékenységet kell folytatniuk egy specifikus, az energiamegosztást támogató tarifa bevezetéséért. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem kutatásai számszerűsítik ezt az igényt: a helyben termelt és azzal időben összehangoltan helyben felhasznált villamos energia megfelelő hálózati és szabályozási feltételek mellett mérsékelheti a magasabb hálózati szintek igénybevételét és egyes hálózati veszteségeket. A tényleges rendszerhatást minden esetben hálózati adatok és időben részletes termelési-fogyasztási profilok alapján kell értékelni.

A kutatás rávilágít, hogy ezen rendszerhasznok elismeréseként a helyi energiamegosztás után fizetendő forgalmi díjakból – esettől és tárolói kapacitásoktól függően – 18-48%-os, sőt, a keresletoldali szabályozás bevonásával akár 52-85%-os kedvezményt lenne indokolt biztosítani. A jelenlegi, országosan egységes rendszerhasználati díj struktúra nem ismeri el a helyi fogyasztás hálózatkímélő hatását, ami súlyosan rontja az energiaközösségek megtérülési mutatóit (ROI).

A vármegyei és települési szereplők kezdeményezhetik egy megfelelően előkészített energiaközösségi mintaprojekt bevonását a MEKH által működtetett energetikai szabályozási tesztkörnyezetbe. A pilot célja lehet a lokális energiamegosztás, a tárolás, a keresletoldali rugalmasság és az ezekhez kapcsolódó elszámolási vagy díjmodellek gyakorlati vizsgálata.

### **4.2.2 Adókedvezmények és pénzügyi támogatási rendszerek átalakítása és bevezetése**

Az energetikai átmenet végrehajtása – a megújuló energiaforrások telepítése, az okoshálózatok kiépítése, az energiatárolás integrálása, valamint a meglévő épületállomány energiahatékonysági mélyfelújítása – masszív kezdeti tőkeigénnyel jár. Míg a korábbi évtizedekben a finanszírozás gerincét a magas (gyakran 80-100%-os) intenzitású, vissza nem térítendő európai uniós és állami pályázatok jelentették, ez a modell a jövőben fenntarthatatlan. Az új uniós pénzügyi ciklusok a pénzügyi mérnöki eszközökre, a garanciaalapokra és a

visszatérítendő támogatásokra helyezik a hangsúlyt. Ebben a megváltozott környezetben elengedhetetlen a piaci alapú finanszírozás, a hibrid hitelkonstrukciók, valamint a célzott adóügyi ösztönzők rendszerbe állítása. A helyi önkormányzatok jelentős, sokszor kiaknázatlan mozgástérrel rendelkeznek saját adópolitikájukon keresztül, amellyel erőteljesen orientálhatják a helyi gazdaság és a lakosság zöldülését. Emellett kulcsszerepük van abban, hogy a bonyolult nemzeti adókedvezményeket és piaci mechanizmusokat lefordítsák a helyi szereplők nyelvére.

### **Helyi adópolitikai ösztönzők strukturális alkalmazása**

A helyi adókról szóló 1990. évi C. törvény (a továbbiakban Htv.) felhatalmazása és keretei között a települési önkormányzatok jogosultak differenciálni, csökkenteni vagy rendeleti úton elengedni a helyi adókat (kiemelten az építményadót, a telekadót és a helyi iparüzési adót) különböző közpolitikai és településfejlesztési célok megvalósítása érdekében. A települési önkormányzatok a Htv. keretei között korlátozott, de egyes adónemeknél érdemi ösztönző szerepet betöltő adópolitikai eszközökkel rendelkeznek.

### **Sávós építményadó-kedvezmény az energiahatékonyság függvényében**

A jelenlegi gyakorlatban az építményadó mértéke jellemzően az ingatlan hasznos alapterületétől függ, függetlenül annak energetikai állapotától. Az önkormányzatok előzetes jogi, költségvetési és állami támogatási vizsgálat alapján mérlegelhetik időben korlátozott építményadó-kedvezmény bevezetését olyan meglévő épületek esetében, amelyek energetikai korszerűsítéssel igazoltan jelentős energiamegtakarítást érnek el. Például a „BB” (Közel nulla energiaigényre vonatkozó követelményeknek megfelelő) besorolású épületek a felújítást követően 25%-os adókedvezményben részesülhetnek 3 éven keresztül, míg az „AA+” vagy a zéró-emissziós épületszintet elérő ingatlanok 50%-os, vagy akár teljes adómentességet kaphatnának egy meghatározott, középtávú időtartamra (pl. 3-5 év) a felújítást vagy a használatbavételt követően. Ez az eszköz közvetlenül és anyagi szinten ösztönzi az ipari csarnokok, logisztikai központok és kereskedelmi ingatlanok tulajdonosait a mélyfelújításra, a homlokzatszigetelésre és a fosszilis fűtés-korszerűsítésre (pl. földgázkazánok ipari hőszivattyúra cserélésére). A Htv. 13. §-a - a 2025. január 1-jétől hatályba lépő módosítással - lehetővé teszi a műemléknek minősülő ingatlanok felújítás utáni, három évig tartó teljes építményadó-mentességét (ingatlanonként maximum 100 millió eurónak megfelelő összegig). A települési önkormányzatok mérlegelhetik a Htv. szerinti, felújított műemléképületekhez kapcsolódó időleges építményadó-mentesség helyi rendeletbe történő beépítését. A döntést költségvetési hatásvizsgálattal és a felújítás szakmai feltételeinek pontos meghatározásával indokolt megállapítani.

### **Telekadó mentesség a dedikált megújuló beruházásoknak**

Az önkormányzatok jogi, költségvetési és állami támogatási vizsgálat alapján mérlegelhetik időben korlátozott telekadó-kedvezmények alkalmazását olyan barnamezős vagy korábban hasznosítatlan területeken megvalósuló energetikai beruházások esetében, amelyek igazolható helyi gazdasági, környezeti vagy hálózati előnnyel járnak. Ezzel az adópolitikai lépéssel a vármegye települései rendkívül vonzóvá válhatnak az olyan ipari beruházók és energiaközösségek számára, akik a magas hálózati csatlakozási költségek és az inflációs környezet miatt egyébként marginalizálódó megtérülési mutatókkal szembesülnének, és esetleg elállnának a projekt megvalósításától.

### **A helyi iparüzési adó zöld strukturális kedvezményei**

A Helyi Iparüzési Adó (a továbbiakban HIPA) esetén a helyi önkormányzatok önállóan nem találhatnak ki és nem vezethetnek be új adóalap-kedvezményeket, mivel az adóalap és a levonható tételek meghatározása kizárólagosan a Htv. hatásköre. Ugyanakkor a vármegyei önkormányzat és a települési szövetségek kezdeményezhetik olyan országos adópolitikai

ösztönzők kialakítását (a Htv. módosítását), amelyek adóalap-csökkentő tételként ismernék el a helyi energiaközösségekben való részvételt, vagy a megújuló energia megvásárlását hosszú távú zöld szerződéseken keresztül biztosító vállalatok kiadásait.

28. táblázat: Helyi adónemekkel kapcsolatos javaslatok

| Helyi adónem                      | Jelenlegi, általános alkalmazási gyakorlat                                          | Javasolt "Zöld" Adópolitikai Innováció                                                                                                    | Célcsoport és Várt Hatás                                                                                         |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Építményadó</b>                | Tisztán négyzetméter alapú, lapos adóztatás, függetlenül az energetikai állapottól. | Sávos adókedvezmény az Energetikai Tanúsítvány (EPC) alapján (pl. "AA+" épületek 50%-os mentesítése 5 évre).                              | Ipari és kereskedelmi ingatlan tulajdonosok. Ösztönzi a mélyfelújítást és a hőszivattyús rendszerek telepítését. |
| <b>Telekadó</b>                   | Általános telekadó a belterületi, beépítetlen telkekre.                             | Adómentesség a Kb-En övezetbe sorolt, kizárólagosan megújuló termelést vagy tárolást (BESS) végző telkekre.                               | Energetikai beruházók, energiaközösségek. Csökkenti a CAPEX-et és javítja a projektek bankabilitását.            |
| <b>Helyi Iparüzési Adó (HIPA)</b> | Százalékos adómérték az adóalapra, legfeljebb 2%.                                   | Javaslattétel a Htv. módosítására: Adóalap-kedvezmény a helyi energiaközösségek tagjainak, vagy a zöld PPA szerződést kötő vállalatoknak. | Kkv-szektor, ipari parkok betelepülői. Helyben tartja a tőkét, növeli az ESG megfelelést az exportőr cégeknél.   |

Forrás: saját szerkesztés

### A társasági adó energiahatékonysági kedvezményeinek és az EKR-nek a helyi becsatornázása

Az energetikai átmenethez kapcsolódó beruházások – így az épületenergetikai korszerűsítések, a megújulóenergia-termelés, az energiatárolás, a hálózati rugalmasság és az intelligens energiarendszerek fejlesztése – jelentős kezdeti forrásigénnyel járnak. Finanszírozásuk ezért várhatóan egyre inkább vissza nem térítendő támogatások, kedvezményes és piaci hitelek, garanciaeszközök, ESCO-konstrukciók, saját források és egyéb magántőke-elemek kombinációjára épülhet.

A települési önkormányzatok a helyi adókról szóló törvény keretei között korlátozott, de egyes esetekben érdemi ösztönző hatású helyi adópolitikai eszközöket alkalmazhatnak. E kedvezmények kialakítását minden esetben jogi, költségvetési, adminisztratív és – vállalkozások támogatása esetén – állami támogatási vizsgálattal kell megalapozni. A vármegyei önkormányzat szerepe elsősorban a jó gyakorlatok összegyűjtése, a mintaszabályozás előkészítése, a települések szakmai támogatása, valamint az országos pénzügyi és adópolitikai javaslatok összehangolása lehet.

#### A TAO energiahatékonysági adókedvezmény maximalizálása

A Társasági adóról szóló törvény 22/E. §-a alapján az energiahatékonysági célokat szolgáló beruházások (pl. ipari hőszigetelés, gyártósori motorcsere, világításkorszerűsítés, hővisszanyerő rendszerek integrációja) elszámolható költségeinek alapesetben 30-45%-a, de közép vállalkozások esetén 10 százalékponttal, kisvállalkozások esetén pedig 20

százalékponttal megnövelve, akár a költségek 65%-a is közvetlenül levonható a fizetendő társasági adóból (beruházásonként legfeljebb 15 millió eurónak megfelelő forintösszegig). Különösen fontos hangsúlyozni, hogy a megújuló energiaforrásból saját ipari hőtermelési, hűtési vagy fűtési célt szolgáló berendezések (pl. ipari méretű hőszivattyúk, saját hulladékot feldolgozó biomassza kazánok, napkollektorok) szintén beletartoznak ebbe az elszámolható körbe, szemben a tisztán villamos energiát termelő (pl. önálló napelemes) rendszerekkel, amelyek ezen a jogcímen kizártak.

Az adókedvezmény igénybevételének szigorú feltétele a beruházás 5 évig tartó fenntartása, valamint a MEKH által regisztrált energetikai auditor előzetes és utólagos igazolása a végsőenergia-fogyasztás tényleges csökkenéséről. A vármegyei önkormányzatok és a Kereskedelmi és Iparkamarák közös, felhatalmazó feladata, hogy edukációs kampányokat, workshopokat szervezzenek a helyi cégek számára. Ezeken a fórumokon be kell mutatni, hogy egy energetikai korszerűsítés megtérülési ideje (ROI) a TAO kedvezmény szakszerű igénybevételével akár a felére (pl. 10 évről 4-5 évre) is csökkenhet, jelentősen növelve a beruházási kedvet.

### ***Az Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszer aggregátori modellje***

Az EKR keretében az energiakereskedőknek évről évre növekvő arányú új energiamegtakarítást kell felmutatniuk, amelyet mások által végrehajtott beruházásokból származó HEM-mel válthatnak meg. A kisebb helyi kkv-k vagy lakossági közösségek beruházásai (pl. iskola ablakkiváltása, pékség ipari hűtőgépének cseréje) önmagukban túl kicsi és nehezen adminisztrálható energiamennyiség megtakarítást eredményeznek ahhoz, hogy a nagy kötelezettekkel érdemben tárgyaljanak. Ezért vármegyei szinten indokolt lehet egy olyan koordinációs és partnerségi hálózat kialakítása (vagy ennek ösztönzése), amely összekapcsolja a települési önkormányzatokat, a lakóközösségeket, a helyi vállalkozásokat és az esetleges piaci aggregátorokat.

Egy ilyen hálózat létrejötte esetén összegyűjtené a települési önkormányzatok, a lakóközösségek és a kkv-k tucatnyi kisebb energiahatékonysági projektjét egyetlen, nagy volumenű portfólióba. Ezt a portfóliót egyben auditáltatná, minimalizálva az egy projektre jutó fix tranzakciós költségeket, majd a létrejövő jelentős HEM volument szervezeten, piaci platformokon vagy kétoldalú szerződések keretében (például CEEGEX) felületén vagy kétoldalú aukciókon értékesítené a legmagasabb árat kínáló kötelezettek felé.

Az aggregáció pénzügyi potenciálja Bács-Kiskun vármegyében rendkívül jelentős. A NEKT, valamint az uniós célok alapján Magyarországnak évente mintegy 7 Petajoule<sup>95</sup> új végsőenergia-megtakarítást kell elérnie országosan. Bács-Kiskun vármegye – amely az ország területileg legnagyobb és jelentős ipari-mezőgazdasági bázissal, valamint mintegy 500 ezer fős lakossággal rendelkező térsége – az országos energiafogyasztás és potenciál nagyságrendileg 5%-át adja (KSH Statinfo).

Ennek alapján Bács-Kiskun vármegyében évente reálisan 350 000 Gigajoule új, hitelesíthető energiamegtakarítási potenciál keletkezik a lakossági, közintézményi és kkv szektor felújításaiból.

Tekintettel arra, hogy egy GJ HEM piaci ára – az aktuális tőzsdei és kétoldalú ügyletektől, valamint a lakossági szorzóktól függően – jellemzően 10 000 és 12 000 forint között mozog, a vármegyei szinten aggregálható HEM-ek elméleti értéke évente elérheti a 3,5 – 4,2 milliárd forintot. Amennyiben ennek a lokális potenciálnak csak a töredékét, például 10-15%-át képes sikeresen lehetne aggregálni, az is évi 350 – 600 millió forint bevételt jelenthet. Ezt a

<sup>95</sup> <https://enhat.mekh.hu/kotelezettseg-celok-es-szakpolitikak>

nagyságrendileg is jelentős forrást közvetlenül vissza lehetne forgatni az eredeti beruházókhoz (csökkentve ezzel a projektek önrészét és javítva a megtérülésüket), vagy be lehetne csatornázni egy vármegyei klímavédelmi és energiaszegénységet enyhítő szolidaritási alapba, folyamatosan ösztönözve az épületállomány további korszerűsítését. Ugyanakkor hozzá kell tenni, hogy a HEM piaci értéke az aktuális piaci viszonyoktól függően jelentősen változhat.

### **Új finanszírozási és támogatási modellek: Zöld kötvények és ESCO konstrukciók**

A 2028–2034-es uniós pénzügyi keretre vonatkozó jelenlegi javaslatok alapján várhatóan tovább erősödik a vissza nem térítendő támogatások, a pénzügyi eszközök, a hitelek, a garanciák, valamint a köz- és magántőke kombinált alkalmazása. Ennek megfelelően a vármegyei és települési projektek előkészítése során egyre nagyobb hangsúlyt szükséges helyezni a pénzügyi fenntarthatóságra, a bevételi vagy megtakarítási modell igazolhatóságára és a beruházások finanszírozhatóságára.

#### ***Zöld közösségi kötvények és refinanszírozás***

A megfelelő saját bevétellel, energetikai beruházási portfólióval és adósságszolgálati kapacitással rendelkező **nagyobb települési önkormányzatok, azok gazdasági társaságai és önkormányzati társulások esetében vizsgálható az önkormányzati zöld kötvény vagy más hosszú távú zöld finanszírozási konstrukció alkalmazása.**

A nagyobb, tökeerősebb városok számára a zöld kötvények kibocsátása komoly potenciált jelenthet a helyi lakosság, a regionális vállalkozások és az intézményi befektetők felé. **A vármegyei önkormányzat ebben elsősorban koordinációs, módszertani és projektelőkészítési támogatást nyújthat**

Fontos kiemelni, hogy Magyarország gazdasági stabilitásáról szóló 2011. évi CXCV. törvény értelmében az önkormányzatok adósságot keletkeztető ügyleteihez - így a kötvénykibocsátáshoz is - szigorú előzetes kormányzati jóváhagyás szükséges.

A kötvényt az a nagyobb város vagy önkormányzati gazdasági társaság bocsátaná ki, amely:

- tulajdonolja az érintett eszközöket;
- viseli az energiaköltségeket;
- nála jelentkezik a megtakarítás vagy árbevétel;
- rendelkezik saját bevétellel és adósságszolgálati kapacitással.

**A Vármegye Önkormányzata ehhez projektfejlesztést, módszertani segítséget és közös előkészítést biztosíthat.**

A zöld kötvényekből befolyó tőkéből kizárólag a zöld taxonómiának megfelelő, előre auditált energetikai infrastruktúra-fejlesztések (pl. közintézmények és óvodák mélyfelújítása, közvilágítás okosítása, elektromos buszflották beszerzése, intézményi napelemparkok és tárolók telepítése) finanszírozhatók. Mivel az önkormányzat nem energiakereskedő vagy távhőszolgáltató vállalat, ezért piaci árbevétele nincs ezekből. A kötvények tőkéjének és hozamának visszafizetése kizárólag a beruházások nyomán előálló, az intézményi számlákon drasztikusan jelentkező költségvetési rezsimegtakarításból finanszírozható stabilan.

Ebből a garantált megtakarításból az önkormányzat biztonságosan képes kifizetni a kötvények kamatát a helyi állampolgároknak, miközben a tőke fizikailag is a településen marad és gyarapítja azt. A Magyar Nemzeti Bank zöld tőkekövetelmény-kedvezmény programja révén a kereskedelmi bankok is érdekeltek az ilyen, megújuló energiát és hatékonyságot célzó önkormányzati instrumentumok preferenciális finanszírozásában.

### ***ESCO modellek és teljesítményalapú szerződéskötés***

A közintézmények, a szociális bérlakás-állomány, valamint a közvilágítás mélyfelújítását, ahol a költségvetési önerő szűkös, érdemes megvizsgálni az ESCO finanszírozás lehetőségét. Az ESCO-modellek egyik legelterjedtebb formája a teljesítményalapú energiamegtakarítási szerződés (Energy Performance Contract, a továbbiakban EPC), melynek lényege, hogy egy magán energetikai szolgáltató cég saját tőkéből vagy banki hitelből valósítja meg a teljes beruházást. Az önkormányzatnak nincs kezdeti kiadása. Az ESCO a befektetését a felújítás utáni, garantáltan csökkenő energiaszámlákból származó megtakarítás bizonyos százalékából kapja vissza a szerződés futamideje (jellemzően 10-15 év) alatt, miközben a teljes technikai és üzemeltetési kockázatot ő viseli.

A hazai önkormányzati gyakorlatban az ESCO modellek elterjedését gyakran a közbeszerzési nehézségek, az Állami Számvevőszék (a továbbiakban ÁSZ) által vizsgált többéves kötelezettségvállalási kockázatok, valamint az önkormányzati adósságfék-szabályok okozta bizonytalanság lassítja. A vármegyei energiaügynökség (lásd 4. fejezet) egyik legfontosabb feladata, hogy ezeket a jogi és pénzügyi akadályokat standardizált, minisztériumok és az ÁSZ által is előzetesen validált sablonszerződésekkel, útmutatókkal hárítsa el, megnyitva az utat a magántőke közfeladatokat ellátó energetikai beruházásai előtt.

#### ***Vissza nem térítendő támogatás***

Tekintettel arra, hogy nem minden fent felsorolt projekt megtérülő piaci alapon, azonban a társadalmi hasznosságuk ettől még jelentős lehet, bizonyos esetekben szükséges lehet a hagyományosnak tekinthető vissza nem térítendő támogatási formákat is alkalmazni.

Az energetikai projektek jelentős része magas kezdeti beruházási igénnyel jár, miközben a megtérülés sok esetben középtávú vagy hosszú távú. Ilyen helyzetben a vissza nem térítendő támogatás csökkenti a belépési küszöböt, mérsékli az önrész arányát, és javítja a projektek bankképességét. Különösen fontos ez az önkormányzatok, a társasházak, a kisebb vállalkozások és a háztartások esetében, ahol a saját tőke és a hitelképesség korlátozott lehet.

A támogatás előnye nemcsak a közvetlen pénzügyi tehercsökkentés, hanem az is, hogy lehetőséget ad a kevésbé jövedelmező, de társadalmi vagy közszolgáltatási szempontból fontos projektek megvalósítására. Ilyenek például az óvodák, iskolák, szociális intézmények, tanyai alapellátási pontok vagy alacsony jövedelmű háztartások energetikai korszerűsítései, amelyeknél a piaci megtérülés önmagában nem lenne elég erős ösztönző.

A vissza nem térítendő támogatás az energetikai fejlesztések széles körét fedheti le. Tipikusan támogatható:

- épületszigetelés és nyílászárócsere,
- fűtési rendszer korszerűsítés,
- hőszivattyú és megújulóenergia-rendszer telepítés,
- napelemes rendszer és akkumulátoros tároló,
- közvilágítás korszerűsítése,
- energiamenedzsment és monitoring rendszerek kiépítése,
- projekt-előkészítés, tervezés és audit.

A támogatott kör nemcsak fizikai beruházás lehet, hanem előkészítő költség is, ha azt a felhívás külön engedi. Ez azért fontos, mert sok projekt nem a kivitelezés, hanem az előkészítés hiányán bukik el: nincs megfelelő műszaki terv, költségbecslés, energetikai audit vagy finanszírozási struktúra.

### **Energetikai projekt-előkészítő program**

A vissza nem térítendő támogatások egyik fontos eleme lehet egy vármegyei energetikai projekt-előkészítő program létrehozása. A program célja nem közvetlenül a beruházások megvalósításának finanszírozása, hanem azok szakmai, műszaki, pénzügyi és adminisztratív előkészítésének támogatása annak érdekében, hogy a projektek alkalmassá váljanak támogatási, hitel- vagy egyéb finanszírozási források bevonására.

Az alapból finanszírozható lehetne:

- megvalósíthatósági tanulmány,
- műszaki állapotfelmérés,
- koncepcióterv és kiviteli terv,
- engedélyezési dokumentáció,
- energetikai modellezés,
- költség-haszon elemzés,
- pénzügyi és megtérülési számítás,
- mérési és monitoring terv,
- energetikai audit,
- közbeszerzési előkészítés,
- támogatási vagy hitelkérelem összeállítása,
- ESCO- vagy PPP-jellegű konstrukciók előkészítése.

A program működése elsősorban a vármegyei önkormányzat projektfejlesztési kapacitására, a pályázati forrásokból finanszírozott szakértői tevékenységekre, valamint az egyes beruházások előkészítési költségeinek projektköltséggént történő elszámolására épülhet. A vármegye feladata egy folyamatos energetikai projekt-előkészítési rendszer kialakítása, amely biztosítja, hogy a települések rendelkezzenek a pályázatokhoz, hitelekhez vagy ESCO-finanszírozáshoz szükséges műszaki és pénzügyi dokumentációval.

### **4.2.3 Helyi szintű energiasztratégiák**

A makroszintű nemzeti klímacélok elérése lehetetlen a települések specifikus földrajzi, gazdasági és szociális adottságait hűen tükröző lokális energiaterv nélkül. Bács-Kiskun vármegyében az elmúlt években elkészült vármegyei klímasztratégia, valamint a számos települési SECAP jelentős módszertani előrelépést jelent. Ugyanakkor ezeket a dokumentumokat a drasztikusan megváltozott makrogazdasági és szabályozási környezethez (energiaválság utóhatásai, inflációs sokk, a villamosenergia-hálózat növekvő kapacitáshiányai) kell igazítani, és a papíralapú elméletekből azonnal végrehajtható beruházási projektekké kell transzformálni.

A következőkben a Bács-Kiskun vármegyében jelenleg fellelhető, jelentősebb települések által készített Fenntartható Energia- és Klíma Akciótervek értékelése látható. Az elemzés bemutatja az egyes SECAP-ok főbb erősségeit és hiányosságait, valamint meghatározza a szükséges felülvizsgálati és módosítási irányokat. Általánosságban megállapítható, hogy a vármegye

járasközpontjai közül nem mindegyik rendelkezik ilyen dokumentummal, a meglévő akciótervek jelentős része pedig már elavult adatbázisra épül. Ehhez kapcsolódóan a vármegye egyik legfontosabb középtávú célja ezért minél több, naprakész adatokon alapuló, településspecifikus SECAP kidolgozásának, illetve a meglévő dokumentumok átfogó felülvizsgálatának ösztönzése.

### **Kiskőrös Fenntartható Energia– és Klíma Akcióterve**

Kiskőrös Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve 2022 áprilisában készült. Helyzetértékelése a 2012. évi bázisleltárra és jellemzően a 2019. évi nyomonkövetési adatokra épül; a társadalmi-gazdasági fejezet több helyen 2020. évi TeIR és KSH adatokat, valamint a 2011. évi népszámlálás foglalkoztatási, ingázási, lakásállományi és iskolázottsági adatait használja. Tekintettel arra, hogy ezek az adatok már csak korlátozottan tükrözik a település jelenlegi társadalmi, gazdasági és energetikai viszonyait, a SECAP helyzetértékelésének átfogó felülvizsgálata szükséges. Ennek keretében indokolt beépíteni a 2022. évi népszámlálás eredményeit, elvégezni azok összevetését a 2011. évi adatokkal, továbbá aktualizálni az energiafogyasztási és kibocsátási adatokat.

A SECAP megfelelően azonosítja az épületállományt és a közlekedést a kibocsátás fő forrásaiként, figyelmet fordít a rossz energetikai állapotú lakóépületekre, és a mezőgazdasági kibocsátásokat is bevonja az értékelésbe. A napenergia kifejezetten megjelenik: a dokumentum bemutatja a korábbi fotovoltaikus beruházásokat, valamint napelemes fejlesztéseket javasol középületeknél, lakóépületeknél, parkolóknál és üzemtelepeknél. Előremutató elem az okos mérési és okos hálózati rendszer, a hővisszanyerés, valamint a fogyasztási adatokra épülő beavatkozások tervezése.

A legfontosabb hiányosság a közösségi energia és az energiaközösség intézményesített megközelítésének hiánya. Az aktualizált SECAP-ban önálló intézkedésként indokolt szerepeltetni egy helyi energiaközösség előkészítését, az önkormányzat, közintézmények, háztartások, helyi vállalkozások és mezőgazdasági szereplők bevonásával. A tervezett okosmérési rendszer megfelelő műszaki alap lehet, de fogyasztási és termelési profilokkal, helyi energiamegosztási modellel, tárolási és rugalmassági lehetőségekkel, szervezeti-pénzügyi konstrukcióval és mintaprojekttel szükséges kiegészíteni. A később készülő tanulmányban a napenergia új témakör helyett végrehajtható programként fejlesztendő tovább, tetőfelületi potenciálvizsgálattal, beruházási sorrenddel és helyi önfogyasztási célértékekkel.

A szélerenergia esetében a SECAP az elkészítésekor fennálló szabályozási korlátokat ismerteti. Jogszabályi változás esetén indokolt a helyi potenciál, valamint a településrendezési, tájvédelmi, természetvédelmi és hálózati feltételek felülvizsgálata.

A korábbi konkretizált beavatkozások időintervallumait, költségeit és finanszírozási forrásait egyenként felül kell vizsgálni, külön rögzítve a megvalósult, folyamatban lévő, elmaradt és már nem releváns beavatkozásokat.

Az indikátorokat éves energiamegtakarítással, csúcsterhelés-csökkenéssel, helyi megújulóenergia-részaránnyal, önfogyasztási aránnyal és az energiaközösségbe bevont fogyasztók számával célszerű kiegészíteni.

### **Baja Fenntartható Energia– és Klíma Akcióterve**

Baja Fenntartható Energia- és Klíma Akciótervét 2022-ben fogadták el. A dokumentum a 2012. évi bázisleltárat a 2020. évi nyomonkövetési leltárral veti össze, helyzetértékelése pedig jelentős részben 2020. évi KSH- és infrastruktúra-adatokra támaszkodik. Ezek már csak korlátozottan tükrözik Baja jelenlegi társadalmi, gazdasági és energetikai viszonyait, ezért

átfogó felülvizsgálat szükséges. A felülvizsgált dokumentumba célszerű beépíteni a 2022. évi népszámlálás eredményeit, valamint a legfrissebb energiafogyasztási és kibocsátási adatokat.

A SECAP erőssége a részletes ágazati energia- és kibocsátási leltár, továbbá a helyi energiatermelés és a távhőrendszer vizsgálata. A napenergia-alapú villamosenergia-termelés 2020-ra 14 117,56 MWh/év értékre emelkedett, és a helyi villamosenergia-igény mintegy 14%-át fedezte. Kedvező elem az intelligens városi energiamenedzsment és térinformatikai rendszer, valamint a közvilágítás energiaigényének legalább 80%-át fedező napelemes kapacitás terve. A napenergia szerepe ennek ellenére nem kap kellően részletes területi és mennyiségi értékelést. Hiányzik a tetőfelületi, parkolói, barnamezős és gazdasági területi potenciál, a telepíthető kapacitás, a várható éves termelés, az önfogyasztási arány és a hálózati csatlakozás vizsgálata.

A 2030-as intézkedési táblák több helyen általános támogatási vagy kommunikációs programokhoz rendelnek jelentős megtakarítási értékeket, miközben egyes csökkentések „egyetlen jelentett intézkedéssel sem összefüggő” tételként jelennek meg. Ez korlátozza a célok ellenőrizhetőségét. Az aktualizált SECAP-ban projektszintű intézkedési adatlapokra van szükség, bázisértékkel, műszaki tartalommal, beruházási költséggel, energiamegtakarítási vagy energiatermelési céllal, felelőssel, ütemezéssel, finanszírozással és mérhető indikátorokkal. A korábbi beavatkozások megvalósulását, költségigényét és relevanciáját egyenként felül kell vizsgálni, a finanszírozási fejezetet pedig a ténylegesen elérhető és várható forrásokhoz kell igazítani.

A dokumentum nem határozza meg energiaközösség létrehozását, ezért ezt önálló fejlesztési irányként szükséges beépíteni. A helyi energiatermelési és távhő-infrastruktúra, az önkormányzati intézmények, a lakóépületek, valamint a szolgáltató és ipari fogyasztók megfelelő alapot teremthetnek egy fokozatosan bővíthető bajai modellhez. Az előkészítés része legyen a termelési és fogyasztási profilok felmérése, az okosmérés, a terhelésáthelyezés, az energiataárolás és a fogyasztásoldali rugalmasság. Első lépésként önkormányzati intézmények és közeli fogyasztók bevonásával kialakított mintaprojekt indokolt.

A jelenlegi SECAP a szélenergia lehetőségét nem vizsgálja. A szabályozási környezet változása esetén el kell készíteni a helyi szélenergia-potenciál, a hálózati befogadóképesség, valamint a tájvédelmi, természetvédelmi, és településképi korlátok értékelését.

A biomassza-alapú távhőtermelés megjelenik a dokumentumban, a mezőgazdasági melléktermékek és hulladékok energetikai hasznosítását azonban nem vizsgálja kifejezetten. Ennek feltárására helyi alapanyag-leltár és megvalósíthatósági vizsgálat készítése indokolt, a biogáz-, hő- vagy kapcsolt energiatermelés, valamint a távhőrendszerhez való kapcsolódás lehetőségével.

### **Kalocsa fenntartható energia- és klíma akcióterve**

Kalocsa fenntartható energia- és klíma akcióterve 2022-ben készült. A dokumentum a 2012. évi bázisleltárt a 2019. évi nyomkövetési leltárral veti össze, helyzetértékelése pedig nagyrészt 2019–2020. évi társadalmi, gazdasági, közlekedési és infrastruktúra-adatokra támaszkodik. Egyes épületállományi megállapítások a 2011. évi népszámlálásra, a megújulóenergia-potenciál értékelése pedig részben egy 2016. évi megalapozó vizsgálatra vezethető vissza. Ezek az adatok már csak korlátozottan tükrözik Kalocsa jelenlegi energetikai és társadalmi viszonyait, ezért átfogó felülvizsgálat szükséges. Az aktualizálásba be kell építeni a 2022. évi népszámlálás eredményeit, a legfrissebb energiafogyasztási, helyi energiatermelési, közlekedési és kibocsátási adatokat, valamint a 2019 óta megvalósult beruházásokat.

A SECAP erőssége a széles körű ágazati energia- és kibocsátási leltár, amely az épületek, az ipar és a közlekedés mellett a mezőgazdasági, hulladék- és szennyvízgazdálkodási

kibocsátásokat is vizsgálja. A leltár szerint a teljes üvegházhatásúgáz-kibocsátás 2012 és 2019 között 112 049 tonna CO<sub>2</sub>-egyenértékről 112 739 tonnára emelkedett, miközben az egy főre jutó kibocsátás 6,5 tonnáról 7,0 tonnára nőtt. A legfontosabb kibocsátó területek a közlekedés, a lakóépületek és az ipar. A számításokat ugyanakkor módszertanilag is ellenőrizni kell: az összes energiafelhasználás a táblázat szerint 0,68%-kal nőtt, a szöveges értékelés mégis 8%-os növekedést jelez, és a 2019. évi közlekedési kibocsátásra is több, egymástól eltérő érték szerepel. Az aktualizált leltárban egységes adatforrásokra, dokumentált számításokra és következetesen alkalmazott kibocsátási tényezőkre van szükség.

A helyi fotovoltaiikus villamosenergia-termelés a SECAP szerint a 2012. évi 3 585 MWh-ról 2019-re 4 681 MWh-ra emelkedett. Ez a dokumentumban kimutatott 2019. évi villamosenergia-felhasználás mintegy 7%-ának felel meg. Kedvező elem, hogy a napenergia az önkormányzati és lakóépületek korszerűsítésénél, a fedett parkolók és üzemtelepek fejlesztésénél, az elektromos töltőpontoknál, valamint a gyógyfürdő fejlesztésénél is megjelenik. A napenergia szerepe ennek ellenére nem kap részletes területi és mennyiségi értékelést. Hiányzik a középületi, lakóépületi, parkolói, ipari parki és barnamezős felületek vizsgálata, a telepíthető kapacitás és a várható éves termelés becslése, továbbá az önfogyasztás, az energiatárolás és a hálózati csatlakozási lehetőségek elemzése.

A dokumentum 2030-ra 55%-os kibocsátáscsökkentési célt rögzít, az intézkedések többségéhez azonban nem rendel éves energiamegtakarítási, megújulóenergia-termelési vagy kibocsátáscsökkentési célértéket. Emiatt az átfogó cél nem vezethető vissza az egyes beavatkozások várható eredményeire. Az intézkedési adatlapok előnye, hogy jellemzően tartalmaznak indikatív költséget, finanszírozási forrást, végrehajtási időszakot, felelőst és indikátort, több indikátor azonban csak a létrehozott infrastruktúrát vagy az elvégzett tevékenységet méri. A felülvizsgált SECAP-ban minden intézkedéshez bázisértéket, műszaki tartalmat, éves energia- és kibocsátási hatást, beruházási költséget, felelőst, ütemezést, finanszírozást és számszerű célindikátort kell rendelni. A korábbi intézkedések megvalósulását és relevanciáját egyenként értékelni kell, a finanszírozási fejezetet pedig a ténylegesen hozzáférhető és várható forrásokhoz szükséges igazítani.

Az alternatív finanszírozási fejezet általános jelleggel ismerteti az energiaszövetkezeti modellt, de nem határoz meg Kalocsára szabott energiaközösségi fejlesztést. Ezt önálló intézkedésként célszerű beépíteni. Az önkormányzati intézmények, a már működő és tervezett napelemes rendszerek, a fedett parkolók, az ipari park, valamint a közeli lakossági és szolgáltatói fogyasztók megfelelő alapot teremthetnek egy fokozatosan bővíthető helyi modellhez. Az előkészítés része legyen a termelési és fogyasztási profilok felmérése, az okosmérés, az energiatárolás, a terhelésáthelyezés és a fogyasztásoldali rugalmasság vizsgálata.

A SECAP a szélenergia lehetőségét vizsgálja, értékelése azonban a dokumentum készítésekor hatályos telepítési korlátozások és az akkori nemzeti energiastratégia ismertetésére korlátozódik. A felülvizsgálat során a mindenkori szabályozási feltételek alapján el kell készíteni a helyi szélenergia-potenciál, a hálózati befogadóképesség, valamint a tájvédelmi, természetvédelmi, repülésbiztonsági és településképi korlátok értékelését. A geotermikus adottságokat a dokumentum kedvezőnek minősíti, és a termálvízkezelést is azonosítja, de nem számszerűsíti a fenntarthatóan hasznosítható hőmennyiséget, a lehetséges fogyasztói köröket, a visszasajtolás feltételeit és a beruházási változatokat. E területen külön megvalósíthatósági vizsgálat indokolt.

A biomassza-alapú távhőellátás lehetősége megjelenik a dokumentumban, amely a foktői növényi olajgyár melléktermékét is lehetséges alapanyagként említi, a korábbi elképzelések azonban nem valósultak meg. A mezőgazdasági hulladékokra vonatkozó intézkedés elsősorban a szelektív kezelésre és a körforgásos gazdálkodásra irányul, energetikai hasznosításukat nem

dolgozza ki. A felülvizsgálat részeként helyi és térségi alapanyag-leltárt, fenntarthatósági vizsgálatot és műszaki-gazdasági elemzést kell készíteni a biomassa-, biogáz-, hő- vagy kapcsolt energiatermelés, valamint egy helyi hőellátó rendszer kialakításának lehetőségéről.

### **Kecskemét Megyei Jogú Város Fenntartható Energia– és Klíma Akcióterve**

Kecskemét Megyei Jogú Város Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve 2020-ban készült. A dokumentum a 2012. évi bázisleltárat a 2017. évi köztes kibocsátási leltárral veti össze, helyzetértékelésének társadalmi, gazdasági, infrastrukturális és energetikai mutatói pedig jelentős részben 2017–2018. évi adatokra épülnek. Ezek már csak korlátozottan tükrözik a város jelenlegi népességi, gazdasági és energiafelhasználási viszonyait, ezért a helyzetértékelés átfogó felülvizsgálata szükséges. Ennek keretében szükséges beépíteni a 2022. évi népszámlálás eredményeit és elvégezni azok összevetését a 2011. évi adatokkal, továbbá új nyomonkövetési leltárt kell készíteni a legfrissebb energiafogyasztási és kibocsátási adatok alapján.

A SECAP erőssége a beavatkozások részletes és követhető kidolgozása. Az intézkedési adatlapok jellemzően tartalmazzák az időtávot, a felelőst, a célcsoportot, az output- és eredményindikátorokat, a finanszírozási igényt és a lehetséges forrásokat. A dokumentum érdemben foglalkozik az épületenergetikával, a közvilágítással, az intelligens városi energiamenedzsmenttel, a távhőrendszerrel, a közlekedéssel és a megújulóenergia-termeléssel. A napenergia kezelése megfelelően hangsúlyos: szerepel a potenciál felmérése, a nagy alapterületű intézmények, parkolóházak, üzemek és sportlétesítmények bevonása, a napelemparkok ösztönzése, valamint azok városi smart grid rendszerhez kapcsolása.

A finanszírozási igényeket mai árszinten szükséges meghatározni, a lehetséges forrásokat pedig a jelenlegi hazai és uniós finanszírozási környezethez kell igazítani. Az intézkedéseket megvalósult, folyamatban lévő, előkészítés alatt álló, elmaradt és már nem releváns kategóriák szerint célszerű értékelni. A monitoringot éves fogyasztási adatokkal, csúcsterhelési mutatókkal, helyi megújulóenergia-termeléssel, önfogyasztási aránnyal és tárolókapacitással indokolt kiegészíteni.

A dokumentum nem tartalmaz önálló energiaközösségi intézkedést. Az aktualizált SECAP-ban ezért kiemelt fejlesztési irányként indokolt szerepeltetni egy kecskeméti energiaközösség előkészítését. Az előkészítésnek ki kell terjednie a termelési és fogyasztási profilokra, az okosmérésre, az energiamegosztásra, a tárolásra, a fogyasztásoldali rugalmasságra és a csúcsterhelések mérséklésére.

A SECAP a szélenergiát a vizsgálandó helyi megújuló energiaforrások között megemlíti, de nem rendel hozzá önálló beavatkozást vagy területi potenciálvizsgálatot. A szabályozási környezet változása esetén külön intézkedésben szükséges értékelni a szélviszonyokat, a hálózati csatlakozást, valamint a településrendezési, tájvédelmi, természetvédelmi és lakókörnyezeti korlátokat.

A dokumentum a biomassa és a biogáz hasznosítását általános irányként rögzíti, a mezőgazdasági hulladékok és melléktermékek energetikai felhasználását azonban nem bontja ki önállóan, ezért a SECAP felülvizsgálata során indokolt e lehetőségek részletesebb vizsgálata.

### **Lajosmizse Fenntartható Energia– és Klíma Akcióterve**

A 2022-ben készült dokumentum a 2012. évi bázisleltárat a 2019. évi nyomonkövetési leltárral veti össze, helyzetértékelése pedig számos 2020. évi vagy ennél korábbi TeIR adatra támaszkodik. Ezek már csak korlátozottan tükrözik a település jelenlegi társadalmi, gazdasági és energetikai viszonyait, ezért a helyzetértékelés átfogó felülvizsgálata szükséges. A 2019. évi leltárt a legfrissebb energiafogyasztási és kibocsátási adatokra épülő újabb köztes évvel

célszerű kiegészíteni. A demográfiai, foglalkoztatási, ingázási és lakásállományi elemzésekben a 2011. évi népszámlálás adatait a 2022. évi eredményekkel indokolt összevetni.

Lajosmizse SECAP-ja a közúti közlekedést és az épületállomány energiafelhasználását kibocsátás fő forrásaiként azonosítja, emellett figyelembe veszi a mezőgazdaság jelentőségét is. A SECAP intézkedései megfelelően kidolgozottak: jellemzően tartalmazzák a végrehajtás időtávját, a felelős szervezeteket, a célcsoportokat, az indikátorokat, a finanszírozási igényt és a lehetséges forrásokat. Előremutató elem az egységes városi energiastratégia, valamint az okos hálózati és okosmérési rendszer terve, amely a fogyasztási trendek feltárásával közvetlenül támogatja az energiafelhasználás optimalizálását.

A felülvizsgálat során a korábban becsült költségigényeket a jelenlegi árszinthez, a forrásokat pedig a ténylegesen elérhető hazai és uniós konstrukciókhoz szükséges igazítani.

Az akcióterv felismeri a napenergia szempontjából kedvező helyi adottságokat, de a potenciált részletesebb területi és mennyiségi elemzéssel indokolt alátámasztani. Ennek része lehet a tetőfelületek, parkolók, gazdasági és egyéb beépített területek vizsgálata, a telepíthető kapacitás és a várható éves termelés becslése, továbbá a hálózati csatlakozás és az energiatárolás értékelése.

A szélenergia tárgyalása az elkészítéskor fennálló korlátozó szabályozás ismertetésére szorítkozik, önálló beavatkozást és helyi potenciálvizsgálatot nem tartalmaz. A jogszabályi feltételek változása esetén indokolt felmérni a szélviszonyokat, az alkalmas területeket és a hálózati befogadóképességet.

Az energiaközösség kialakítása szintén hiányzik a dokumentumból. Az aktualizált SECAP-ban önálló fejlesztési irányként szükséges megjeleníteni egy, az önkormányzatot, közintézményeket, háztartásokat, mezőgazdasági termelőket és helyi vállalkozásokat összekapcsoló energiaközösség előkészítését. A tervezett okosmérési és okoshálózati rendszer megfelelő műszaki alapot biztosíthat ehhez; a fejlesztést termelési és fogyasztási profilokkal, helyi energiamegosztással, tárolással és fogyasztásoldali rugalmassággal szükséges kiegészíteni.

A biomassza hasznosítási lehetőségként és önkormányzati energetikai intézkedés részeként is rögzítésre kerül, azonban a mezőgazdasági hulladékok és melléktermékek energetikai felhasználását azonban nem emeli ki kellő súllyal. A SECAP módosítása során indokolt e lehetőséget külön intézkedésként is megvizsgálni, figyelembe véve a helyben rendelkezésre álló alapanyagok mennyiségét, a szállítási igényeket és a fenntartható hasznosítás feltételeit.

### **Kiskunhalas fenntartható energia- és klíma akcióterve**

Kiskunhalas fenntartható energia- és klíma akciótervének felülvizsgált változata 2023-ban készült. A dokumentum a 2012. évi bázisleltárt a 2021. évi nyomonkövetési leltárral veti össze, helyzetértékelése pedig főként 2021–2022. évi társadalmi, infrastrukturális és energetikai adatokra, valamint több esetben szakértői becslésekre támaszkodik. Ezek már csak korlátozottan tükrözik a város jelenlegi energiafogyasztási és kibocsátási szerkezetét, ezért egy átfogó felülvizsgálat indokolt. Egy aktualizálás során be kell építeni a 2022. évi népszámlálás végleges eredményeit, a legfrissebb energiafogyasztási, energiatermelési, közlekedési és kibocsátási adatokat, továbbá a 2021 óta megvalósult beruházásokat. A 2030-as célértékeket ezek alapján újra kell számítani.

A SECAP erőssége a részletes ágazati energia- és kibocsátási leltár, továbbá a helyi villamosenergia-termelés és a távhőrendszer vizsgálata. A teljes üvegházhatásúgáz-kibocsátás a dokumentum szerint a 2012. évi 176 874,98 tonna CO<sub>2</sub>-egyenértékről 2021-re 153 981,51 tonnára, mintegy 13%-kal csökkent. A lakóépületek 2021-ben továbbra is a kibocsátás közel

felét adták, a közlekedés szintén meghatározó maradt, miközben az ipari energiafogyasztás több mint kétszeresére, az ipari földgázfelhasználás közel négyszeresére nőtt. A változások értékelésénél külön kell választani a tényleges fogyasztáscsökkenés, az energiahordozó-váltás és a villamos energia kibocsátási tényezőjének változásából eredő hatásokat. Ez utóbbi 0,561-ről 0,273 tCO<sub>2</sub>e/MWh-ra csökkent, ami önmagában is jelentősen mérsékli a számított kibocsátást.

A helyi fotovoltaikus villamosenergia-termelés bemutatásával foglalkozó részek jelentős számszaki ellentmondást tartalmaznak. A 2021. évi energiatermelési tábla 48 318,38 MWh megújuló villamosenergia-termelést közöl, ami a város 87 582 MWh villamosenergia-fogyasztásának mintegy 55%-a. Másutt 6 480 kWp telepített kapacitás, 4 937 MWh hálózati betáplálás és körülbelül 7,28 MWh éves termelés szerepel. Ezek az értékek nem egyeztethetők össze, ezért az erőművi, háztartási méretű és saját célú rendszerek adatait ellenőrizni és egységesíteni kell. A 2030-ra tervezett 139 242,63 MWh fotovoltaikus termeléshez a SECAP nem rendel telepítendő kapacitást, területi lehatárolást vagy hálózati vizsgálatot.

A dokumentumban önálló intézkedésként megjelenik a települési energiaközösség létrehozása, továbbá az ipari és más gazdasági szereplők energiaközösségének kialakítása. A lakossági fejezet az okosmérést, az energiátárolást, a Smart Grid-rendszert és az energiaszegénység mérséklését is összekapcsolja ezzel. A javaslat ugyanakkor nem határozza meg a résztvevőket, a termelő- és fogyasztói profilokat, a szervezeti és üzleti modellt, az eszközállományt, az energiamegosztás rendjét, a hálózati feltételeket és a megvalósítás ütemezését.

A SECAP a szélenergia esetében kizárólag azt rögzíti, hogy 2012-ben és 2021-ben nem történt helyi termelés; a hasznosítási lehetőségeket nem értékeli.

A geotermikus energia Kiskunhalas egyik konkrétan azonosított fejlesztési iránya. A SECAP 2021-re 4 380 MWh megújuló hőtermelést és egy 0,5 MW-os geotermikus egység működését mutatja be, 2030-ra pedig a geotermikus távhőtermelés 46 385 MWh-ra emelésével és új lakossági, közintézményi, szolgáltatási és gazdasági fogyasztók bekapcsolásával számol. A jelentős bővítési célhoz nem kapcsolódik részletes készlet- és kútelemzés, fogyasztói hőigény-felmérés, hálózatfejlesztési terv, beruházási költség, visszasajtolási és engedélyezési vizsgálat. A távhőrendszer fejlesztését ezért önálló műszaki-gazdasági és környezeti megvalósíthatósági tanulmánnyal érdemes megalapozni.

A mezőgazdasági, ipari és települési hulladékokra épülő biomassza- és biogáztermelés szintén megjelenik az intézkedések között. A SECAP 2030-ra 1 634,27 MWh helyi termelést rendel ehhez, továbbá az ipari földgáz részleges kiváltásával is számol.

### **Kiskunfélegyháza fenntartható energia- és klíma akcióterve**

Kiskunfélegyháza fenntartható energia- és klíma akcióterve 2022-ben készült. A dokumentum a 2012. évi bázisleltárt a 2020. évi nyomonkövetési leltárral veti össze, helyzetértékelése pedig jellemzően 2020. évi társadalmi, infrastrukturális és energetikai adatokra, valamint több esetben szakértői becslésekre támaszkodik. Ezek már csak korlátozottan tükrözik a város jelenlegi társadalmi, gazdasági és energetikai viszonyait, ezért átfogó felülvizsgálat szükséges.

A SECAP erőssége a részletes ágazati energia- és kibocsátási leltár, a helyi villamosenergia-termelés és távhőszolgáltatás vizsgálata, valamint a korábbi önkormányzati energetikai beruházások bemutatása. A táblázatok alapján a teljes energiafogyasztás 2012 és 2020 között 603 496,81 MWh-ról 737 045,64 MWh-ra, mintegy 22%-kal emelkedett, miközben a teljes üvegházhatásúgáz-kibocsátás 316 270 tonna CO<sub>2</sub>-egyenértékről 236 588 tonnára, hozzávetőleg 25%-kal csökkent.

A napenergia terjedését a dokumentum több konkrét adattal támasztja alá. Az önkormányzati és intézményi fejlesztések keretében mintegy 575,5 kWp fotovoltaiikus kapacitás létesült, a városi napelemes rendszerek száma pedig 2012 és 2020 között 4-ről 326-ra, beépített teljesítményük 16,5 kW-ról 3 682 kW-ra nőtt. A helyi termelés adatai ugyanakkor nem egységesek: az összefoglaló energiatábla 2020-ra 12 377,98 MWh megújuló villamosenergia-termelést, a részletes termelési tábla és a szöveges értékelés 5 891,14 MWh-t közöl. Az értékeket technológia, rendszerkategória és adatforrás szerint egyeztetni kell. A felülvizsgált SECAP-ban szükséges a középületi, lakóépületi, parkolói, ipari és barnamezős felületek területi vizsgálata, a telepíthető kapacitás és az éves termelés becslése, továbbá az önfogyasztás, az energiatárolás és a hálózati csatlakozás értékelése.

A dokumentum 2030-ra a 2012. évi kibocsátás 40%-os csökkentését vállalja, egyúttal további 111 429 tonna éves kibocsátáscsökkentést jelez előre. A leltár számai alapján a 40%-os cél 189 762 tonna CO<sub>2</sub>-egyenértékes kibocsátási szintnek felel meg, így a 2020. évi értékhez képest mintegy 46 826 tonna további csökkentés szükséges. A célértéket és az intézkedések összesített hatását ezért össze kell hangolni.

A SECAP nem határoz meg energiaközösség létrehozását. Az önkormányzati és oktatási intézmények napelemes rendszerei, a távhő-infrastruktúra, az ipari park, valamint a lakossági és szolgáltatói fogyasztók megfelelő alapot teremthetnek egy fokozatosan bővíthető helyi modellhez.

A szélenergia csak egy általános, hosszú távú intézkedésben, tanyai háztartási szélkerekek formájában jelenik meg; helyi potenciálvizsgálat nem készült. A geotermikus energia szintén lehetséges fejlesztési irányként szerepel, de konkrét projekt és műszaki-gazdasági vizsgálat nélkül. A dokumentum szerint 2020-ban a megújuló hőtermelés 0 MWh volt, miközben 9 358 MWh távhőt 10 562 MWh földgáz felhasználásával állítottak elő. Indokolt a geotermikus vagy más megújuló hőforrások, a fenntarthatóan kitermelhető hőmennyiség, a visszasajtolás, a fogyasztói hőigény, a hálózati veszteségek és a beruházási változatok részletes vizsgálata.

A biomassza jelentős tétel a lakóépületek energiafelhasználásában: a dokumentum 2020-ra 180 901 MWh egyéb biomassza-felhasználást mutat ki. Ennek forrását, fenntarthatóságát, levegőminőségi hatását és számítási módszerét azonban nem elemzi kellő részletességgel. A SECAP a mezőgazdasági melléktermékek és biohulladékok energetikai hasznosítását sem dolgozza ki, a városi komposztálótelepet kizárólag talajjavítási célú zöldhulladék-hasznosításhoz kapcsolja.

### **További releváns SECAP-ok**

A vármegyében nemcsak a járásközpontok szintjén történt előrelépés: Bátya, Szentkirály és Kunadacs települések, valamint kivétel nélkül a helyi LEADER Helyi Akciócsoport területére is elkészültek a SECAP-ok, ami erős alapot teremt a területi szintű összehangolt beavatkozásokhoz. E dokumentumok többsége a SECAP módszertanának megfelelően tartalmazza a rendszeres felülvizsgálat és monitoring kötelezettségét, azonban a gyorsan változó gazdasági és energetikai környezet indokoltá teszi e felülvizsgálati mechanizmusok proaktívabb alkalmazását.

#### **4.2.3.1 A SECAP módszertan adataalapú integrációja és továbbfejlesztése**

A SECAP a Polgármesterek Szövetsége által kidolgozott nemzetközi módszertan, amely kötelezővé teszi a település energiafogyasztásának és a bázisév (Bács-Kiskunban jellemzően 2012) CO<sub>2</sub>-kibocsátásának részletes, szektorális (lakosság, közintézmények, közlekedés, szolgáltatók) felmérését, és az arra alapozott csökkentési vállalások és klímaalkalmazkodási

intézkedések megfogalmazását. A meglévő stratégiák felülvizsgálatának első és legfontosabb pillére, a statikus tervezésről a dinamikus, adatvezérelt optimalizációra való áttérés.

A meglévő stratégiák módosítási javaslatai az alábbi pillérekre kell, hogy épüljenek:

- **Adataalapú, dinamikus felülvizsgálat:** A hazai energetikai szektor egyik legjelentősebb folyamatban lévő digitalizációs projektje, az ENAP, amely közel tízmilliárd forintos támogatásból valósul meg és várhatóan valamikor 2026-ban éri el a teljes funkcionalitását, alapvetően változtathatja meg a helyi energiatervezés módszertanát. Az ENAP feladata, hogy az országos szinten összegyűjtött villamosenergia-fogyasztási és -termelési adatokat egy egységes platformon dolgozza fel, elemezze és biztosítsa ezek elérhetőségét az érintett piaci szereplők és akár önkormányzatok számára<sup>96</sup>. Az Európai Unió adatmegosztási szabályozása hosszabb távon elősegítheti a közérdekű célokat szolgáló adatmegosztást, ugyanakkor az adatokhoz való hozzáférés továbbra is az ágazati szabályozástól, az adatkezelési feltételektől és az adatvédelmi követelményektől függ<sup>97</sup>. Az ENAP révén az önkormányzatok hozzáférhetnének a hálózati engedélyesektől és a felszerelt okosmérőkből származó, legalább negyedórás felbontású, anonimizált aggregált adatokhoz. Ez a nagy felbontású adathalmaz teszi lehetővé a helyi energiafogyasztás és -termelés optimalizálásának alábbi konkrét lépéseit:
- **A villamosenergia-termelési és fogyasztási csúcsok azonosítása:** A 15 perces adatsorok elemzésével pontosan meghatározhatók a nyári hűtési csúcsok, valamint a HMKE déli termelési csúcsai közötti időbeli eltérések, amelyek a hálózati feszültségemelkedés elsődleges okozói.
- **Hálózati szűk keresztmetszetek térbeli feltérképezése:** A mesterséges intelligencia algoritmusokkal támogatott adatelemzés rávilágít azokra a transzformátorkörzetekre, ahol a megújuló energiaforrások integrációja hálózatfejlesztés vagy energiatárolás beavatkozása nélkül már nem folytatható.
- **Energiatárolási kapacitások tizedmilliméteres méretezése:** Az aggregált fogyasztási profilok alapján az önkormányzatok pontosan méretezhetik a szükséges akkumulátoros energiatároló rendszerek kapacitását, elkerülve a rendszerek túlméretezéséből fakadó felesleges tőkekiadásokat. A platformba épített döntéstámogató rendszerek ezáltal nemcsak a hálózatüzemeltetők, hanem az energiaközösségek, a termelők és az önkormányzati tervezők számára is elengedhetetlen eszközzé válnak a fenntartható és kiegyensúlyozott hálózatfejlesztésben.

### A klímamitigáció és adaptáció mélyebb integrációja

A SECAP-ok felülvizsgálata során Bács-Kiskun vármegye és a Homokhátság esetében radikálisan újra kell gondolni az energiasztratégia és a vízgazdálkodás kapcsolatát. A klímaváltozás okozta vízhiány, a süllyedő talajvízszint és az aszály miatt a mezőgazdasági öntözés és a vízátemelés energiaigénye exponenciálisan nőhet a jövőben.

A módosított SECAP-oknak kiemelt energetikai prioritásként kell kezelniük a természetalapú vízmegtartó megoldásokat. A tájhasználat-váltás, a lefolyáslassítás, a kubikgödrök és záportározók kialakítása olyan passzív megoldások, amelyek megtartják a csapadékot, és egyáltalán nem igényelnek folyamatos szivattyúzást (szemben a nagyméretű, hálózati áramot fogyasztó vízpótló csatornarendszerekkel). Ezáltal a természetközeli vízmegtartás zéró energiafelhasználás mellett javítja a térség klímarezilienciáját, jelentős villamos energiát takarítva meg.

<sup>96</sup> <https://feak.hu/category/enap/>

<sup>97</sup> Az adatmegosztási jogszabály | Shaping Europe's digital future

#### 4.2.3.2 Településspecifikus energiatervezés

Az egyenmegoldások alkalmazása egy akkora kiterjedésű és változatos vármegyében, mint Bács-Kiskun, szakmailag nem indokolt. A helyi energiaterveket a településszerkezeti tipológia, legfrissebb demográfiai, tényleges energiafogyasztási és a helyi erőforrások alapján kell szigorúan differenciálni.

##### **Városias térségek stratégiája**

A sűrűn beépített vármegyei központokban – mint Kecskemét, Kiskunhalas, Kiskunfélegyháza vagy Baja – az energiafelhasználás térbeli koncentrációja a legmagasabb. A fő problémát a nyári hőszénnapok drasztikus növekedése miatti hűtési energiaigény ugrása, az elavult panel- és társasházi és az 1900-as évek elején épült lakásállomány, a magas ipari energiafelhasználás, valamint a közlekedési emisszió jelenti.

##### ***Okos Városi Energiamenedzsment és Energiaközösségek***

A városi energiastratégiák legfontosabb új eleme lehet az intézményesített helyi energiaközösségek létrehozása és az okosmérésre, okoshálózatokra épülő energiamenedzsment. Kiemelt fejlesztési irány egy-egy települési energiaközösségi mintaprojekt elindítása az önkormányzati intézmények, a helyi távhőszolgáltatók, az ipari szereplők és a lakossági fogyasztók bevonásával. A fotovoltaikus beruházásokat nem szigetszerűen, hanem szisztematikus területi potenciálvizsgálatra (tetőfelületek, parkolók, barnamezős és ipari területek) alapozva kell fejleszteni, összekapcsolva azokat az energiatárolással, a terhelésáthelyezéssel és a helyi energiamegosztási (önfogyasztási) modellekkel.

##### ***A távhőrendszerek dekarbonizációja: A Termostar-modell és a geotermia***

A városi energiastratégiák fókuszába a meglévő, jellemzően földgáz-alapú távhőrendszerek teljes körű dekarbonizációját kell helyezni. A sikeres megújuló integrációra kiemelkedő példa a kecskeméti Termostar Kft. által 2022-2023-ban végrehajtott, 10,5 milliárd forint összköltségvetésű, a Széchenyi 2020 program keretében támogatott beruházás. A fejlesztés részeként egy 20+5 MW teljesítményű, biomasszát hasznosító fűtőmű létesült a város déli iparterületén, amelyet mintegy 6 km hosszú, korszerű gerincvezetékkel kapcsoltak a meglévő távhőhálózathoz. A projekt révén a hőtermeléshez felhasznált földgáz 80%-a (évi 11 millió köbméter) kiváltásra került helyben rendelkezésre álló faaprítékkal és mezőgazdasági melléktermékkel (napraforgómaghéj), ami mintegy 20 500 tonna éves CO<sub>2</sub>-megtakarítást eredményezett közel 40 000 lakossági fogyasztó ellátásában.

A földgáz-kitettség csökkentése mellett az ellátásbiztonságot a beszállítói lánc optimalizálása (az alapanyagok 30-50 km-es körzetből történő beszerzése az állami erdőgazdaságokkal együttműködve) biztosítja<sup>98</sup>. A biomassza felhasználása csak fenntartható alapanyag-ellátás mellett tekinthető hosszú távon fenntartható megoldásnak.

A hosszú távú stratégiai diverzifikáció érdekében a biomassza mellett a mélygeotermia integrálása jelentheti a következő lépést. Kecskemét (és a tágabb térség) alatt 2000-2500 méter mélységben kiváló geotermikus potenciál és potenciális HDR-EGS (Enhanced Geothermal Systems) technológiával kitermelhető rezervoárok rejlenek<sup>99</sup>. Ennek első, pilot jellegű lépése a Kecskeméti Fürdő geotermikus energiára történő átállása, amelynek előkészítése folyamatban van, és az előzetes számítások szerint akár 100 millió forinttal is csökkentheti az intézmény

<sup>98</sup> Átadták Kecskemét új biomassza-fűtőművét | Veolia Hungary

<sup>99</sup> Bács-Kiskun Megye Környezetvédelmi Programja 2022-2027

éves üzemeltetési költségét<sup>100</sup>. A mélygeotermikus kutatások és termelő-visszasajtoló kútpárok létesítéséhez az önkormányzatok és szolgáltatók a KEHOP Plusz 4.2.5-25 révén juthatnak jelentős, akár 1-6 milliárd forint közötti kedvezményes finanszírozáshoz<sup>101</sup>.

### ***Épületenergetikai mélyfelújítások és zöldinfrastruktúra***

Az energiahatékonyság növelése érdekében az önkormányzatoknak aggregátorként kell fellépniük a helyi társasházak és közintézmények felújítási programjaiban. A KEHOP Plusz (pl. a 4.1.6-25-ös konstrukció<sup>102</sup>) forrásainak lehívása szigorú feltételekhez kötött: a támogatás feltétele legalább 30%-os primerenergia-megtakarítás elérése, ami a mélyfelújítások (komplex hőszigetelés, nyílászárócsere, fűtőkorszerűsítés) irányába tereli a beruházásokat.

A hűtési energiaigény megfékezésére az új építési és felújítási szabályzatokban elő lehetne írni az aktív gépi hűtést kiváltó zöldinfrastruktúra – zöldhomlokzatok és zöldtetők – alkalmazását. Ezek az elemek csökkentik a városi hősziget-effektust, növelik a páratartalmat, mérséklik a porterhelést, és a csapadékvíz lokális visszatartásával tehermentesítik a városi csatornahálózatot a villámárvizek idején<sup>103</sup>. Emellett, a társasházi tetőkre telepített napelemes rendszerek hosszútávon lehetővé tennék a lakók közötti belső energiaelszámolást.

### **Falusias térségek**

A falusias térségekben a legkritikusabb probléma a kiterjedt, 1980 előtt épült, szigeteletlen "Kádár-kocka", a Bácskában az 1900-as évek első felében épült vályog és vegyes falazatú, magas belmagasságú, részben műemléki vagy helyi védelem alatt álló épület állomány, a magas arányú, sokszor alacsony hatásfokú és légszennyező szilárd tüzelés (nedves tűzifa, esetenként hulladék, lignit), valamint az ebből fakadó mély energiaszegénység.

A falusias térségekben a helyi energiatervek kiindulópontjához célszerű kialakítani egy részletes, településszintű energetikai leltárt, amely feltárja többek között az épületállomány típusait, korát, falazatát, a fűtési módokat, a szilárd tüzelés arányát, valamint a jövedelmi és energiaszegénységi helyzetet. E felmérés alapján az önkormányzatok azonosítani tudják azokat az utcákat és településrészeket, ahol a legrosszabb a hőtechnikai állapot és a legmagasabb az energiaszegénységi kitettség, így ezek kerülnek a beavatkozások első ütemébe.

A helyi energiatervek egyik fő eleme kell, hogy legyen a termikus burkok – homlokzat, födém, nyílászárók – javítása és a fűtőkorszerűsítés, mégpedig nem egyedi, szigetszerű projektek, hanem ütemezett, településszintű „falusi mélyfelújítási programok” formájában. Mivel a lakosság hitelképessége itt jellemzően alacsony, az önkormányzat koordináló szerepben lépne fel: különböző támogatási és kedvezményes finanszírozási konstrukciók kombinációjával szervezheti meg a felújításokat, külön célcsoportként kezelve a leginkább rászoruló háztartásokat.

A megújuló energiatermelés integrálása a falvakban nem önmagában, hanem a fogyasztási profilhoz igazítottan, hálózati szempontból is tudatosan kell megjelenjen. A szétszórt háztartási méretű kiserőművek és a közintézményi napelemek termelését egy VPP modellnek kell összefogni, amely egy energiamenedzsment rendszerrel hangolja a termelés és a fogyasztás időbeli illeszkedését, és csökkenti a hálózati ingadozásokat. Ezt egészíthetik ki az akkumulátoros energiatárolók, amelyek tompítják a feszültség-ingadozásokat és a visszatáplálási csúcsokat.

<sup>100</sup> Geotermikus energia a Kecskeméti Fürdőben - Tovább csökken a megyeszékhely szénhidrogén-függősége

<sup>101</sup> KEHOP\_PLUSZ-4.2.5-25 alapadatai - Pályázati Portál

<sup>102</sup> KEHOP\_PLUSZ-4.1.6-25 alapadatai 2021-2027 - Pályázati Portál

<sup>103</sup> zoldinfrastruktura-utmutato.pdf

A mezőgazdasági környezet miatt a helyi energiatervekben fontos elemként kell megjeleníteni a közösségi naperőművek és az agrofotovoltaika szerepét. Az agroPV-rendszerek a mezőgazdasági termelés és az áramtermelés kettős földhasználatára építenek, így a helyi termelők közvetlenül érdekeltté válhatnak a projektekben. Ezzel párhuzamosan a megfelelő biomassza-potenciállal rendelkező térségekben kisebb kapacitású biogáz- vagy pelletáló üzemek létesítése is cél, amelyek a mezőgazdasági és erdészeti melléktermékeket és a keletkező szennyvizet hasznosítják energiatermelésre; az így előállított hő, villamos energia vagy tüzelőanyag egy része támogatott formában jut el az energiaszegénységben élő családokhoz.

A falusias energiaterveknek tehát nemcsak technikai beruházásokat kell megvalósítani, hanem szociális és intézményi elemeket is. A helyi energia-tanácsadó pontok segíthetik a lakosságot a pályázásban és a műszaki döntésekben, míg energiaközösségek szervezik a közös termelést, értékesítést és a kockázatok megosztását.

A bemutatott intézkedések együttes alkalmazása hozzájárulhat a falusias térségek energiahatékonyságának javításához, az energiaszegénység mérsékléséhez, a helyi megújuló energiaforrások fenntartható hasznosításához és a települések klímaalkalmazkodási képességének erősítéséhez.

### **Tanyás térségek stratégiája**

A tanyavilág egyedi településszerkezete okán az infrastrukturális elszigeteltség extrém. A hosszú, korszerűtlen kifesztültségű leágazások sérülékenyek a viharokkal szemben, a vezetékes földgáz és gyakran a vezetékes ivóvíz is teljes mértékben hiányzik.

A tanyás térségekben az energiatervezés alapja annak tudatosítása, hogy az infrastrukturális elszigeteltség miatt a klasszikus hálózatfejlesztés sok esetben gazdaságtalan és műszakilag is nehezen védhető. A helyi energiaterveknek ezért első lépésként tipizálniuk kell a tanyákat: külön kategóriába kerülnek a hálózatra csatlakoztatott, de sérülékeny ellátású ingatlanok, a részlegesen ellátott tanyák, valamint a teljesen off-grid gazdaságok. A tanyákat érdemes megkülönböztetni azok funkciója szerint is (lakófunkció, mezőgazdasági funkció, turisztikai funkció, vegyes). E kategóriákhoz illeszkednek a különböző technikai megoldások és finanszírozási konstrukciók.

Ahol a hálózati ellátás műszakilag vagy gazdaságilag nem fejleszthető ésszerűen, ott vizsgálni indokolt a részben vagy teljesen autonóm energiamegoldások alkalmazását. A helyi energiatervek ezekre standardizált, moduláris „tanyai energia-blokkokat” javasolhatnak, amelyek előre méretezett megújuló energia kapacitással és energiatárolóval biztosítják az energia-ellátást (világítás, hűtés, kommunikáció, szivattyúk). Ahol a hálózat alacsony kapacitással, de elérhető, ott a rendszer képes lehet hibrid üzemre: normál esetben az adott tanyára optimális megújulóenergia forrás és az akkumulátor látja el a tanyát, de meghibásodás esetén a hálózat rásegít, így a szolgáltatás folyamatossága javul.

A tanyai energiatervezésben kiemelt hangsúlyt kell kapnia a víz–energia kapcsolatának. Mivel a fűtő kutak vízemelése jelentős energiaigénnyel járhat, a helyi energiaterveknek érdemes javasolni, hogy az új vagy felújított kutakhoz napelemes, vagy más megújuló energia meghajtású, változó frekvenciájú szivattyúk és intelligens vezérlés is társuljon. Ez lehetővé teszi, hogy az öntözés a talajnedvesség, a csapadékviszonyok és a rendelkezésre álló energiamennyiség függvényében automatikusan optimalizálható legyen, csökkentve egyszerre a víz- és energiafelhasználást. A tágabb tájszintű vízviSSzatartó infrastruktúra – kis tározók, csatornák, zsiliprendszerek – így energetikailag is integrálódik a tanyai megújuló energia rendszerekhez.

A fűtés és hűtés tekintetében a tanyai energiatervek elsődleges célja az épületek energiaigényének csökkentése. Ennek érdekében kiemelt jelentőségű a megfelelő hőszigetelés, a nyílászárók korszerűsítése, a természetes árnyékolás, valamint a természetes szellőzésre épülő építészeti megoldások alkalmazása, amelyek mérséklik a fűtési és a hűtési energiaigényt. A vályog- és vegyes falazatú épületek felújítása során különös figyelmet kell fordítani a szerkezetek páratechnikai sajátosságaira, ezért a korszerűsítések során a páraáteresztő, természetes anyagok és a hagyományos épületszerkezetekhez illeszkedő műszaki megoldások alkalmazása javasolt.

A fennmaradó hőenergia-igény kielégítésében – a helyi adottságoktól és a fenntartható alapanyag-ellátás biztosíthatóságától függően – szerepet kaphatnak a korszerű, magas hatásfokú, alacsony légszennyezőanyag-kibocsátású biomassza-tüzelő berendezések, amelyek mezőgazdasági vagy erdészeti melléktermékeket hasznosítanak. A megfelelő termőhelyi adottságokkal rendelkező térségekben vizsgálható energetikai célú faültetvények létesítése is, amennyiben azok nem veszélyeztetik az élelmiszer-termelést, a vízkészleteket vagy a természeti értékeket. A korszerű biomassza-alapú fűtési rendszerek hozzájárulhatnak a jelenlegi elavult, alacsony hatásfokú és jelentős légszennyezést okozó tüzelőberendezések kiváltásához, ezáltal javítva a levegőminőséget és mérsékelve az egészségügyi kockázatokat.

A bemutatott intézkedések együttes alkalmazása hozzájárulhat a tanyás térségek energiaellátásának biztonságosabbá, fenntarthatóbbá és költséghatékonyabbá tételéhez, miközben erősíti a klímaváltozással és az infrastruktúra sérülékenységgel szembeni alkalmazkodóképességet, valamint javítja az ott élők életminőségét.

### Helyi energiastratégiák, klímaakciótervek és az ipari szereplők integrációja

Bács-Kiskun vármegye településein a helyi energiastratégiák és klímavédelmi törekvések – településtípustól függetlenül – egyre markánsabban jelennek meg. Bár a legátfogóbb keretet a SECAP-ok biztosítják. Ahol ilyen átfogó dokumentum nem áll rendelkezésre, ott is számos helyi településfejlesztési és gazdaságfejlesztési terv tartalmaz energetikai törekvéseket.

Ezek a törekvések különösen azokon a településeken bírnak kiemelt jelentőséggel, ahol jelentős ipari parkok, iparterületek vagy nagy energiaigényű termelőüzemek és feldolgozóipari központok működnek. Az ipari szereplők ugyanis a vármegyei energiafogyasztás legjelentősebb tételeit adják, de egyben a legnagyobb potenciált is jelentik az energiatermelés, az energiatárolás és a hálózati flexibilitás terén.

29. táblázat: Iparterületek jelentős kiaknázandó potenciállal

| Település        | Iparterület / Ipari Park megnevezése | Fő profil / Jellemző termelőüzemek                 | Energetikai potenciál (PV, tárolás, hulladékhő, biomassza)            | Lehetséges együttműködés a településsel                                             |
|------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Kecskemét        | Déli Ipari Park, Nyugati Ipari Park  | Járműipar, elektronika, gépipar, fémmegmunkálások  | Hatalmas tetőfelületek, ipari méretű tárolás, okos hálózat potenciál. | Közös PV-fejlesztések, energiatárolási pilotok, smart grid megoldások előkészítése. |
| Kiskunfélegyháza | Kiskunfélegyházi Ipari Park          | Élelmiszeripar (pl. vágóhíd, feldolgozók), gépipar | Biomassza/biogáz hasznosítás élelmiszeripari hulladékból, hűtőházi    | Biomassza- és biogázprojektek, hulladékhő hasznosítása, intézményi                  |

| Település             | Iparterület / Ipari Park megnevezése   | Fő profil / Jellemző termelőüzemek        | Energetikai potenciál (PV, tárolás, hulladékhő, biomassa)                             | Lehetséges együttműködés a településsel                                           |
|-----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                        |                                           | hulladékhő visszanyerése.                                                             | hőellátás támogatása.                                                             |
| <b>Baja</b>           | Bajai Ipari Park (Logisztikai központ) | Élelmiszeripar, logisztika, faipar        | Tető-PV a logisztikai csarnokokon, kikötői anyagmozgatás elektrifikációja.            | Csarnoktető-PV, elektromos anyagmozgatás, zöld logisztikai együttműködés.         |
| <b>Kiskunhalas</b>    | Kiskunhalasi Ipari Park                | Gépipar, könnyűipar, logisztika           | Megújuló energiaközösségek kialakítása az ipari park szereplői között.                | Ipari parki energiaközösség, közös termelés és megosztott fogyasztás szervezése.  |
| <b>Kalocsa</b>        | Kalocsai Ipari Park                    | Élelmiszeripar, fűszerpaprika feldolgozás | Mezőgazdasági- ipari szimbiózis (biomassa alapú hőtermelés a szárítókhoz).            | Biomassa-alapú hőtermelés, mezőgazdasági melléktermékek energetikai hasznosítása. |
| <b>Kunszentmiklós</b> | Kunszentmiklósi Ipari Park             | Fémfeldolgozás, könnyűipar                | Napszaki terheléscsere (peak-shaving) energiatárolókkal.                              | Tárolás peak-shaving, hálózati terheléscsökkentő pilot.                           |
| <b>Lajosmizse</b>     | Lajosmizse iparterületei               | Élelmiszeripar, logisztika                | Logisztikai raktárak tetején PV, hűtési energiaigény optimalizálása.                  | Raktártető-PV, hűtési energiahatékonyság javítása.                                |
| <b>Solt</b>           | Solti ipari terület                    | Feldolgozóipar, könnyűipar                | Kis- és középüzemi energiamegosztás (PPA modellek).                                   | Aggregált PPA-k, kis- és középüzemi energiamegosztás.                             |
| <b>Ballószög</b>      | Ballószögi ipari terület               | Kkv szektor, szolgáltatóipar              | "Zöld ipari park" koncepció (alapból megújuló betáplálásra tervezett infrastruktúra). | Zöld ipari park kialakítása, megújuló alapú infrastruktúra tervezése.             |

Forrás: saját szerkesztés

A helyi tervek felülvizsgálata és a jövőbeli energiastratégiák kialakítása során – függetlenül attól, hogy városias, falusias vagy tanyás térségről van szó – az alábbi ipari fókuszú energetikai beavatkozások ösztönzése és integrálása szükséges:

- **Helyi energiatermelés és „barnamezős” hasznosítás:** Az ipari parkok nagyterjedésű csarnoktetői, valamint a használaton kívüli iparterületek kiváló adottságokkal rendelkeznek PV rendszerek telepítésére. A saját célú termelés nemcsak az adott üzem, hanem – megosztási modelleken keresztül – a tágabb ipari zóna energiaellátását is fedezheti.
- **Energiatárolás és napszaki terheléscsere:** A termelőüzemeknél kialakított ipari léptékű energiatároló kapacitások lehetővé teszik a napközben olcsóbban megtermelt zöldenergia elraktározását, a csúcsterhelés-csökkentés alkalmazását, valamint az okos hálózatokon keresztüli rendszer-kiegyenlítést a hajnali, vagy esti műszakok idején.
- **Hulladékhő-hasznosítás és szimbiózis:** A nagyobb üzemeknél (pl. hűtőházaknál, élelmiszeripari feldolgozóknál, fémiparnál) keletkező technológiai hulladékhő visszanyerése és átadása (ipari szimbiózis) helyi távhőhálózatok, más üzemek vagy akár a települési középületek számára az energiahatékonyság egyik leghatékonyabb növelési eszköze.
- **Helyi energiaközösségek (Ipari mikrozónák):** Olyan helyi szabályozások és gazdaságfejlesztési paktumok ösztönzése, amelyek lehetővé teszik, hogy a betelepülő és a már meglévő vállalkozások közös áramvásárlási szerződéseket kössenek a térségi megújulóerőművekkel, vagy önálló „ipari energiaközösségeket” hozzanak létre a hálózati díjak és az energiaárak optimalizálása érdekében.

#### 4.2.4 Közösségi részvétel

Az energiagazdálkodás átalakítása Bács-Kiskun vármegyében nem pusztán műszaki, infrastrukturális és finanszírozási kihívás, hanem egy mélyreható társadalmi transzformáció. A klímastratégiák és a NEKT céljai elérhetetlenek a lakosság, a helyi vállalkozások és a civil közösségek aktív, tulajdonosi szintű bevonása nélkül. A társadalmi elfogadottság hiányában a technológiai váltás – legyen szó egy szélerőműparkról vagy egy biogáz üzemről – könnyen a lakossági ellenállásba ütközhet, ami projektek tucatjait teheti tönkre. A helyi és vármegyei szakpolitikának paradigma-váltást kell végrehajtania a társadalmi tervezés terén: a cél „Ne az én kertemben” attitűd megforgatása, ahol a helyiek anyagi és erkölcsi haszonélvezői a zöld beruházásoknak.

#### A lakossági konzultációk és a bevonás modern módszertana

A helyi energiastratégiák kidolgozása és felülvizsgálata során célszerű a hagyományos, elsősorban tájékoztató jellegű lakossági egyeztetéseket olyan részvételi folyamatokkal kiegészíteni, amelyek a lakosságot, a gazdasági szereplőket, a civil szervezeteket és az intézményeket partnerként vonják be a tervezésbe. A részvételi tervezés módszertana lehetőséget teremt arra, hogy a helyi szereplők ne csupán véleményezőként, hanem a fejlesztési irányok közös kialakítóiként vegyenek részt a stratégiaalkotásban.

#### *A "Learn-Plan-Do" (Tanulj-Tervezz-Cselekedj) Ír modell adaptálása*

Az írországi Sustainable Energy Communities hálózat nemzetközileg elismert jó gyakorlata alapján a lakosságot be kell vonni a tervezés nulladik lépésébe. Az önkormányzatok helyi energiatérképező műhelyeket tarthatnak, ahol a polgárok, civil szakértők segítségével, maguk azonosítják a legpazarlóbb középületeket, feltárják a megújuló potenciálokat, és közösen döntenek arról, hogy a szűkös forrásokból hová kerüljenek az e-bike töltők, vagy melyik

intézmény kapjon elsőként közösségi napelemet. Ez a módszertani felhatalmazás alapjaiban transzformálja a közösséget: a lakosok passzív, kiszolgáltatott energiafogyasztókból aktív, a rendszerért felelősséget vállaló termelő-fogyasztókká válnak. A program keretében egy kijelölt helyi mentor támogatja a laikus közösséget a bonyolult műszaki és pályázati folyamatokban.

### ***Közösségi Kapacitásfejlesztés és a társadalmi tervezés alkalmazása***

A tervezési és bevonási folyamatban professzionális, strukturált facilitációs eszközöket kell használni. Ilyen például a társadalmi tervezés<sup>104</sup> modell, amely a problémák gyökerének közös feltárására (Ki, Miért, Mikor, Hogyan, Milyen szinten) fókuszál. Ezek az eszközök segítenek feltárni a rejtett helyi erőforrásokat és a kimondatlan szociális (például a növekvő energiaáraktól, a "rezsicsökkentés" utáni világtól való) félelmeket. A társadalmi tervezés során kiemelt, normatív figyelmet kell fordítani a sérülékeny társadalmi csoportok hangjának becsatornázására. Ezt a terepen dolgozó szociális munkások, védőnők, egyházi karitatív és civil szervezetek szoros bevonásával, a közös szakpolitika-alkotás keretében lehet elérni.

### ***Digitális és Hibrid Vitaplatformok (Részvételi költségvetés)***

A társadalmi részvételiség és a transzparencia növelése érdekében digitális vitaplatformokat, "Okos város" és "Okosfalu" applikációkat javasolt elindítani. Ezeken a felületeken a lakosok szavazhatnak a települési költségvetés bizonyos elemeinek (pl. faültetési programok, közösségi komposztáló helye) felhasználásáról. Ugyanezek a platformok alkalmasak arra, hogy az állampolgárok valós időben kövessék a már megvalósult önkormányzati naperőrművek termelési adatait, és az elért CO<sub>2</sub> vagy forint-megtakarítást. A transzparens adatközlés elosztatja a gyanakvást, és erősíti a bizalmat a döntéshozók és az adófizetők között.

### **Intézményesített partnerség, tanácsadás és az energiaszegénység kezelése**

Az energiaátmenet lakossági felgyorsításának legfőbb, a tőkehiányon túli gátja a masszív információhiány, a piac átláthatatlansága és a gyakran nem megfelelő minőségű kivitelezőkkel szembeni bizalmatlanság. A jogszabályok folyamatos változása összezavarja a lakosságot.

- **Egyablakos irodák hálózatosítása:** A vármegyei önkormányzat koordinátora lehet egy, a hazai civil szervezetek által is tesztelt, független energetikai tanácsadó hálózat (pl. RenoPont) kiépítésének elsősorban a járásközpontokban (mobil formában a kistépüléseken). Ezek az irodák egyablakos rendszerben nyújtanak 360 fokos segítséget, úgy, mint például:
  - Műszaki iránymutatást adnak az optimális sorrendiségről (előbb a szigetelés, utána a hőszivattyú és a HMKE méretezése, elkerülve a technológiai "lock-in" hatást).
  - Pénzügyi navigációt biztosítanak a rendkívül bonyolult állami és a banki piaci hitelkonstrukciók sűrűjében.
  - Kivitelezői információs rendszer működtetése, a megfelelő szakmai jogosultsággal és referenciákkal rendelkező kivitelezők, tervezők és szakértők elérhetőségének összegyűjtése és elérhetővé tétele, elősegítve a beruházások minőségét, valamint a helyi vállalkozások bevonását
- **Az energiaszegénység megelőzése és mérséklése:** Az energiaátmenet csak akkor lehet hosszú távon fenntartható és társadalmilag elfogadható, ha annak előnyeiből a sérülékeny társadalmi csoportok is részesülnek. A vármegyei energiastratégia megvalósítása során ezért kiemelt figyelmet szükséges fordítani az energiaszegénységben élő háztartások támogatására, összhangban az igazságos átmenet

---

<sup>104</sup> Social Design Canvas

elvével. Ennek érdekében indokolt ösztönözni olyan támogatási és finanszírozási konstrukciók kialakítását, amelyek a leginkább rászoruló háztartások számára is elérhetővé teszik az energiahatékonysági felújításokat és a korszerű, alacsony kibocsátású fűtési rendszerek alkalmazását. A támogatási rendszerek kialakítása során célszerű előnyben részesíteni a magas támogatási intenzitású vagy kedvezményes finanszírozási lehetőségeket, valamint vizsgálni az innovatív finanszírozási modellek alkalmazhatóságát is. Az energiaszegénység mérséklése nem csupán az üvegházhatásúgáz-kibocsátás csökkentéséhez járul hozzá, hanem javítja a lakhatási körülményeket, mérsékli a lakosság egészségügyi kockázatait – különösen a rossz levegőtminőségből eredő problémákat –, valamint hosszabb távon hozzájárulhat a szociális ellátórendszer terheinek csökkentéséhez.

### 4.3 Javaslat a települési, kistérségi, vármegyei szintű energiagazdálkodási intézményrendszer fejlesztésére

*A fejezet a települési, kistérségi és vármegyei energiagazdálkodási intézményrendszer fejlesztési irányait mutatja be, különös tekintettel az önkormányzati kapacitáshiányokra és a komplex energetikai feladatok kezelésére. Bemutatja a vármegyei energiaügynökségek, az energiaközösségek és az egyablakos tanácsadó szolgálatok lehetséges szerepét, mint az energiaátmenet intézményi alapjait. Kiemeli, hogy a városias, falusias és tanyás térségek eltérő modelleket igényelnek, ezért a fejlesztéseknek a térségi sajátosságokhoz kell igazodniuk. A fejezet külön hangsúlyt helyez az ágazatközi szinergiákra, például a turizmus, a mezőgazdaság és az energetika összekapcsolására, valamint a hálózatfejlesztés és okos rendszerek szerepére. Összességében egy olyan, intézményesített és közösségi alapokra épülő vármegyei energiagazdálkodási rendszert kerül felvázolásra, amely képes támogatni a helyi beruházásokat, az adatalapú döntéshozatalt és a lakossági szemléletformálást.*

A jelenlegi önkormányzati és kistérségi struktúrák gyakran küzdenek a projektmenedzsment-kapacitások strukturális hiányával, az energetikai és jogi szaktudás szűkösségével, valamint a finanszírozási források komplexitásából fakadó nehézségekkel. Bács-Kiskun vármegye Klímastratégiája és annak részét képező SECAP egyértelműen rögzíti az éghajlatváltozás okozta kihívásokat, mint amilyenek az egyre gyakoribbá váló nyári hőhullámok, amelyek a települési hőség- és UV-riadó tervek (EPI1 klímaszemponturn felülvizsgálatok) kidolgozását teszik szükségessé.

A helyi energiagazdálkodási intézményrendszer fejlesztése ebből kifolyólag a meglévő önkormányzati kapacitások adminisztratív és mérnöki megerősítését, új, dedikált szervezeti formák létrehozását, valamint a társágazatokkal (kiemelten a turizmussal, a foglalkoztatással és a mezőgazdasággal) való szinergiák intézményesítését követeli meg. A komplex és sokrétű megközelítés biztosítja, hogy a helyi megújuló energiatermelés ne elszigetelt, silószerű műszaki beruházásként valósuljon meg, hanem szervesen integrálódjon a meglévő hálózati infrastruktúrába, és egyúttal a vármegyei gazdaságfejlesztés fenntartható motorjává váljon.

## 4.3.1 Helyi és vármegyei energiaügynökségek kialakítása és az önkormányzati kapacitásépítés

### 4.3.1.1 Vármegyei Klíma- és Energiaügynökség

Bács-Kiskun vármegyében a települési önkormányzatok szakmai és pénzügyi kapacitása jelentős eltéréseket mutat. Míg a nagyobb városok többnyire rendelkeznek a szükséges műszaki és projektmenedzsment ismeretekkel, addig a kisebb települések gyakran nem tudnak önállóan energetikai fejlesztéseket előkészíteni, finanszírozási lehetőségeket feltárni vagy összetett beruházásokat lebonyolítani. A kihívások kezelésére indokolt vizsgálni egy vármegyei energia- és klímaügynökség létrehozásának lehetőségét, amely a települési önkormányzatok számára közös szakmai háttérintézményként működhetne. Az energiaügynökség önálló szervezetként vagy a vármegye önkormányzatának, illetve fejlesztési cégének keretében működő szakmai központként láthatná el feladatait.

Az ügynökség elsődleges feladatköre:

- Vármegyei Energiafejlesztési Program kidolgozása és koordinációja: a vármegye energetikai fejlesztéseinek összehangolása, a stratégiai célok megvalósítását szolgáló programok előkészítése, valamint a települési fejlesztések egységes szakmai keretbe szervezése.
- Energetikai stratégiai tervezés támogatása: közreműködés a vármegyei energiastratégia, valamint a települési energiastratégiák és SECAP-ok kidolgozásában, felülvizsgálatában és összehangolásában.
- Projektfejlesztés és finanszírozási koordináció: energetikai beruházások előkészítésének támogatása, projektcsomagok kialakítása, a finanszírozási lehetőségek feltárása, valamint a települések közös projektjeinek koordinálása.
- Energetikai adatalapú döntéstámogatás: közreműködés egy egységes vármegyei energiamenedzsment-rendszer kialakításában, amely a települési energetikai szakreferensekkel együttműködve támogatja a középületek energiafelhasználásának nyomon követését, az energiafogyasztási adatok elemzését és az energiahatékonysági beavatkozások megalapozását.
- Energetikai monitoring és indikátorkövetés: a vármegyei energiastratégia, valamint a települési SECAP-ok és egyéb energiatervek végrehajtásának folyamatos nyomon követése, az eredmények értékelése és a szükséges stratégiai korrekciók szakmai előkészítése.
- Partnerség és hálózatépítés: együttműködés szervezése a települési önkormányzatok, az elosztóhálózat-üzemeltetők, az energetikai szolgáltatók, az egyetemek, a kutatóintézetek, a gazdasági szereplők és a civil szervezetek között.
- Energiaközösségek és helyi kezdeményezések támogatása: szakmai segítségnyújtás energiaközösségek, közös energiatermelési és energiátárolási projektek, valamint innovatív helyi energetikai együttműködések előkészítéséhez és megvalósításához.
- Járási és térségi koordináció: a járási szintű együttműködések támogatása, különös tekintettel a kisebb települések és a tanyás térségek energetikai fejlesztéseire, valamint a több települést érintő közös beruházások előkészítésére.
- Egyablakos tanácsadó rendszer működtetése: szakmai, műszaki, pénzügyi és pályázati tanácsadás biztosítása az önkormányzatok, vállalkozások és a lakosság számára, valamint információszolgáltatás az energiahatékonysági, megújulóenergia- és klímaalkalmazkodási fejlesztések lehetőségeiről.

- Képzés és szemléletformálás: képzési programok, szakmai műhelyek és tájékoztató rendezvények szervezése az önkormányzatok, intézmények, vállalkozások és a lakosság számára.
- Jó gyakorlatok gyűjtése és tudástranszfer: hazai és nemzetközi jó gyakorlatok feltárása, adaptálása és megosztása a vármegye települései között. Innovatív energetikai megoldások, demonstrációs projektek és új technológiák (pl. energiatárolás, intelligens energiamenedzsment, rugalmassági szolgáltatások) vármegyei szintű előkészítésének és elterjesztésének támogatása.

Az intézményi működés finanszírozása több forrás együttes bevonásával biztosítható, amelynek elemei különösen:

- vármegyei önkormányzati hozzájárulás;
- vissza nem térítendő támogatások;
- szakmai szolgáltatásokból származó bevételek;
- együttműködő önkormányzatok vagy egyéb szervezetek hozzájárulásai.

### **Az egyablakos tanácsadó rendszer működése**

A komplex energetikai beruházások előtt álló egyik legnagyobb akadály a lakossági és a kkv szektor információhiánya. A tervezési, hatósági engedélyezési, kivitelezési és finanszírozási folyamatok töredezettsége gyakran elriasztja a potenciális beruházókat. Az információs aszimmetria feloldása és a tranzakciós költségek csökkentése érdekében a vármegyei energiagazdálkodási intézményrendszer szerves részévé kell tenni a dedikált, egyablakos tanácsadó szolgáltatásokat.

#### ***Lakossági és kkv-fókuszú energetikai tanácsadás fizikai hálózata***

A hazai RenoPont kezdeményezés és az európai OSS modellek (például az írországi Sustainable Energy Communities programja) mintájára Bács-Kiskun vármegye járásközpontjaiban fizikai tanácsadó irodák hálózatát célszerű kiépíteni. Ezek az irodák egyetlen ponton nyújtanának holisztikus szolgáltatást a lakosságnak: koordinálnák a független energetikai auditok elvégzését, segítenének a legmegfelelőbb épületfizikai és gépészeti műszaki tartalom meghatározásában, valamint felkutatnák az elérhető állami támogatásokat. Az irodák emellett minősített, referenciákkal rendelkező helyi kivitelezői adatbázist is fenntartának, megvédve a lakosságot a nem megfelelő minőségű munkavégzéstől.

A tanácsadásnak különös jelentős a szociális dimenziója. A vármegye déli, határmenti járásaiban (Bácsalmás, Jánoshalma, Kiskunmajsa), ahol az átlagkeresetek alacsonyabbak és a munkanélküliségi ráta magasabb az országos átlagnál, az energiaszegénység strukturális probléma. Ezen a területen a lakásállomány előregedett, és a rossz hatásfokú, légszennyező szilárd tüzelés dominál, ami a téli fűtési szezonban kritikus szintre emeli a szálló por koncentrációját. Ezekben a térségekben a tanácsadó szolgáltatásoknak proaktív, szociális fókuszú mentorálást kell végezniük. Ez magában foglalja az alacsony beruházási költségű, gyorsan megtérülő beavatkozások (például fűdémszigetelés közetgyapottal, ablakok utólagos szilikonos tömítése, korszerűbb kályhák beszerzése) promócióját, az önerőmentes, rászorultsági alapú támogatások elérésének adminisztratív segítségét, valamint a „fűtsünk okosan” technológiai fegyelmet javító kampányok lebonyolítását.

A Vármegyei Klíma- és Energiaügynökség a Bács-Kiskun Vármegyei Kereskedelmi és Iparkamarával együttműködve támogathatja a vállalkozásokat az energiahatékonysági fejlesztések előkészítésében, az energiagazdálkodási rendszerek bevezetésében, az energetikai kötelezettségek teljesítésében, valamint a rendelkezésre álló finanszírozási és támogatási

lehetőségek feltárásában. A szolgáltatás hozzájárulhat a vállalkozások energiafelhasználásának csökkentéséhez, versenyképességük javításához és a fenntarthatósági elvárásoknak való megfeleléshez. Indokolt a települési energetikai szakreferensek és a helyi szereplők közötti rendszeres szakmai egyeztetés biztosítása, továbbá olyan egységes szervezeti, jogi és pénzügyi sablonok kialakítása, amelyek különösen a kisebb települések számára teszik egyszerűbbé a fejlesztések előkészítését és megvalósítását.

### ***Digitális platformok, Smart Village és Smart City adatintegráció***

A fizikai tanácsadó irodákat egy integrált, vármegyei szintű digitális portálnak célszerű kiegészítenie, amely a MEKH E-vonal és az ENAP rendszereivel szinkronizálva működik. A Smart City és Smart Village koncepciók technológiai vívmányait felhasználva, ez a felület interaktív épületenergetikai kalkulátorokat, hőterképeket és nagy felbontású napenergia-potenciál térképeket integrálna.

A nemzetközi jó gyakorlatok – például a svédországi Fyllinge pilotprojekt – alapján a digitális iker technológia alkalmazása lehetővé teheti, hogy a vármegyei döntéshozók és az energiaközösségek előzetesen modellezzék egy-egy település vagy városrész energetikai fejlesztéseinek műszaki, gazdasági és hálózati hatásait, támogatva ezzel a beruházások megalapozott előkészítését.

A Digitális Falu Program elemeinek kiterjesztése – például az önkormányzati épületek okosmérőinek adatainak vizuális, lakosság számára is értelmezhető (például VAMOSMART okos utcabútorokon történő) megjelenítése – nagymértékben hozzájárul a lakossági bizalom építéséhez, az energiatudatosság növeléséhez és a helyi közösségek technológiai rezilienciájának erősítéséhez.

#### **4.3.1.2 Önkormányzati társulások**

A vármegye települési önkormányzatai számára vizsgálható egy energetikai célú önkormányzati társulás, illetve meglévő önkormányzati társulások keretében kialakított projekttaggregációs modell. A társulás feladata lehet a települési energetikai beruházások összegyűjtése, műszaki és pénzügyi standardizálása, közös előkészítése, valamint banki, ESCO- vagy egyéb zöld finanszírozási konstrukciókba történő becsatornázása.

Az aggregáció révén több kisebb beruházás összevonható olyan projektportfólióvá, amely már megfelelő méretű és kockázati profilú lehet a fejlesztési bankok, intézményi befektetők vagy egyéb finanszírozók számára. A közös előkészítés lehetővé teszi az egységes műszaki szabványok, közbeszerzési dokumentációk, energetikai monitoringrendszerek és projektmenedzsment alkalmazását, ezáltal csökkentve az előkészítési és tranzakciós költségeket.

A társulási forma önmagában nem teremti meg a beruházások finanszírozásának vagy visszafizetésének forrását. A fenntartható finanszírozási modellhez a tagönkormányzatok hosszú távú együttműködése, szerződésben rögzített kötelezettségvállalása, a beruházásokból származó energiamegtakarítások hiteles mérése és elszámolása, valamint megfelelő biztosítéki rendszer szükséges. Amennyiben a társulás adósságot keletkeztető ügyletet vállal, annak jogi és pénzügyi feltételeit a hatályos önkormányzati és államháztartási szabályozás határozza meg.

A társulás ezért elsődlegesen projektfejlesztő, projekttaggregáló és közös beszerzési szervezatként jelenthet hatékony megoldást. Saját zöldkötvény-kibocsátása csak megfelelő volumenű projektportfólió, stabil és előre jelezhető pénzáramlások, valamint részletes jogi, pénzügyi és piaci megvalósíthatósági vizsgálat alapján tekinthető reális opciónak. Az

önkormányzati társulások esetében a közös projektgyűjtés, a standardizált előkészítés és a közös beszerzés bevezetése jelenthet érdemi előrelépést.

#### 4.3.1.3 Energiaközösségek – A decentralizált energiarendszer pillérei

Az energiaközösségek elterjedése alapvetően átalakíthatja a helyi energiatermelés és -felhasználás szerkezetét, elősegítve a fogyasztók aktív energiapiaci szerepvállalását.

A magyar szabályozás megteremtette az energiaközösségek alapvető jogi kereteit, ugyanakkor gyakorlati működésük továbbra is összetett szervezeti, adminisztratív, gazdasági és műszaki előkészítést igényel. A vármegyei fejlesztéspolitikában ezért nem önmagukban álló energetikai beruházásként, hanem a helyi szereplők hosszú távú együttműködését megszervező intézményi keretként célszerű tekinteni rájuk.

A hatályos magyar szabályozás alapján az energiaközösség egyesület, szövetkezet vagy nonprofit gazdasági társaság formájában működhet. A megfelelő szervezeti forma kiválasztását a kezdeményezés céljához, a résztvevők köréhez, a tervezett energetikai tevékenységekhez, a finanszírozási feltételekhez és a hosszú távú működéshez kell igazítani. Az egyesületi forma elsősorban a közösségszervezést és a szélesebb tagi részvételt segítheti, míg a szövetkezeti forma a tagok gazdasági együttműködéséhez, közös hozzájárulásához és részvételen alapuló döntéshozatalához biztosíthat keretet. A nonprofit gazdasági társaság ezzel szemben összetettebb beruházások, szolgáltatások és intézményi együttműködések szervezésére lehet alkalmas. A szervezeti forma kiválasztása minden esetben egyedi jogi és gazdasági vizsgálatot igényel.

Az energiaközösségi kezdeményezések lehetséges résztvevői között természetes személyek, önkormányzatok, helyi vállalkozások, mezőgazdasági szereplők és civil szervezetek is megjelenhetnek. A tagság, valamint az irányításban való részvétel konkrét feltételeit ugyanakkor az energiaközösség típusa, a választott szervezeti forma és az egyes résztvevők jogállása alapján kell vizsgálni. Az önkormányzati intézmények és önkormányzati tulajdonú gazdasági társaságok bevonhatóságát ezért minden esetben az adott szervezeti konstrukcióhoz igazodva szükséges értékelni. A résztvevői kör összeállításánál nem pusztán a lehetséges tagok számát, hanem azt is mérlegelni kell, hogy fogyasztási, termelési, beruházási vagy szakmai kapacitásaik miként egészíthetik ki egymást. A tagok eltérő érdekeit, pénzügyi lehetőségeit és kockázatvállalási hajlandóságát már az előkészítés során célszerű feltárni és összehangolni.

A működőképesség alapfeltétele az átlátható belső szervezet és az egyértelmű irányítási rend. A létesítő okiratban, illetve a választott szervezeti formához és működési modellhez igazodó belső szabályzatokban rendezni szükséges a tagság feltételeit, a belépés és kilépés rendjét, a tagok jogait és kötelezettségeit, a döntéshozó és végrehajtó szervek feladatait, a képviselési jogokat, valamint a tagi hozzájárulások, költségek, bevételek és közösségi előnyök kezelését. A szabályozásnak olyan működési keretet kell kialakítania, amelyben a döntések nyomon követhetők, a pénzügyi és szakmai működés pedig ellenőrizhető. Ehhez rendszeres tagi tájékoztatásra, az összeférhetetlenségi helyzetek kezelésére, valamint a panaszok és belső konfliktusok rendezésének előre meghatározott eljárásaira is szükség lehet.

A települési önkormányzat az energiaközösség előkészítésében kezdeményező, koordináló, tagi vagy támogató szerepet vállalhat. Elősegítheti a helyi szereplők bevonását, a közös célok meghatározását, a rendelkezésre álló fogyasztási és termelési adatok feltárását, valamint a szakmai és piaci szereplőkkel folytatott egyeztetéseket. A lehetséges szerepvállalás ugyanakkor mindig az adott kezdeményezéshez igazodik: az önkormányzati részvétel konkrét formáját, a vagyoni hozzájárulás lehetőségét, az intézményi fogyasztási helyek bevonását és az esetleges

pénzügyi kötelezettségvállalást minden esetben előzetes jogi, vagyongazdálkodási, pénzügyi és műszaki vizsgálat alapján kell meghatározni.

Az energiaközösség operatív működéséhez a választott modelltől függően jogi, energetikai, pénzügyi, számviteli és informatikai szakértők, valamint hálózati, piaci és finanszírozási szereplők bevonása válhat szükségessé. A közreműködők feladatainak meghatározásakor világosan el kell különíteni a tagi döntéshozatalt, az operatív irányítást és a külső szolgáltatók felelősségét. A szakmai támogatásnak a közösség működését kell segítenie, anélkül, hogy háttérbe szorítaná a tagok tényleges részvételét és a közösségi célok érvényesítését.

Bács-Kiskun vármegyében az energiaközösségi kezdeményezések előkészítését a javasolt Vármegyei Klíma- és Energiaügynökség a 4.3.1.1. fejezetben meghatározott szakmai és koordinációs szolgáltatásokkal segítheti. Közreműködhet a lehetséges tagok és partnerek azonosításában, valamint a jogi, gazdasági, közösségszervezési és műszaki előkészítés összehangolásában. Az ügynökség támogató és koordináló szerepe ugyanakkor nem helyettesítheti az energiaközösség tagjainak döntéshozatali és működtetési felelősségét.

A szervezeti forma, a résztvevői kör, a belső irányítás és a szakmai háttér együttesen határozza meg, hogy egy helyi kezdeményezésből hosszú távon működőképes energiaközösség alakulhat-e ki. Mivel ezek a feltételek településenként és kezdeményezésenként eltérnek, a vármegyei támogatásnak is rugalmasan kell igazodnia a helyi adottságokhoz. Az energiaközösségek kialakításánál nem alkalmazható egységes vármegyei szervezeti modell. A helyi szereplők összetétele, az önkormányzati részvétel mértéke, a tervezett energetikai tevékenységek, a rendelkezésre álló források és a hálózati adottságok eltérő megoldásokat tehetnek indokolttá. A vármegyei intézményrendszer szerepe ennek megfelelően elsősorban az előkészítés támogatása, a szükséges szakmai együttműködések megszervezése, valamint a jogilag, gazdaságilag és műszakilag megalapozott helyi kezdeményezések kibontakozásának segítése lehet.

### 4.3.2 Ágazatközi szinergiák maximalizálása az energiagazdálkodásban

Bács-Kiskun vármegye gazdasági szerkezete indokoltá teszi, hogy az energetikai fejlesztések ne elszigetelt, ágazati beruházásokként jelenjenek meg, hanem integrált területfejlesztési eszközként kapcsolódjanak a vármegye meghatározó gazdasági ágazataihoz. Az energiaágazat horizontális kapcsolódási pontot jelent, amely elősegítheti a turizmus, a foglalkoztatás, az élelmiszeripar és a mezőgazdaság fenntarthatósági átállását, valamint növelheti azok alkalmazkodóképességét a klímaváltozás és az energiapiaci kihívások hatásaival szemben. Az ágazatok közötti együttműködések és összehangolt fejlesztések javíthatják a beruházások gazdasági hatékonyságát, erősíthetik a helyi értékláncokat, és hozzájárulhatnak ahhoz, hogy az energiatermelésből és -megtakarításból származó gazdasági előnyök nagyobb arányban a vármegyében hasznosuljanak.

#### **Turizmus és energetika: Zöld desztinációk és a turisztikai attrakciók dekarbinizációja**

A turizmus, azon belül is a gyógy- és termálturizmus, Bács-Kiskun vármegye egyik legfontosabb gazdasági ágazata. A térség 15 jelentős termál- és gyógyfürdővel rendelkezik, köztük a Kecskeméti Fürdővel, a Kiskunhalasi termálfürdővel, a Kiskunmajsai Jonathermál Gyógy- és Élményfürdővel, a tiszakécskei Barack Gyógyfürdővel, valamint a Lakiteleki Tősfürdővel.<sup>107</sup> Ezek a hatalmas vízfelületű és kiterjedt épületállományú komplexumok óriási,

<sup>107</sup> <https://thermalhungary.net/hu/region/bacs-kiskun/spa/>

folytonos hő- és villamosenergia-igénnyel rendelkeznek. Ez a kitettség egyszerre jelent kritikus üzemeltetési kockázatot a volatilis nemzetközi energiaárak mellett, és óriási lehetőséget az energetikai innovációra és a költségcsökkentésre.

Az intézményrendszeri fejlesztés keretében a Vármegyei Klíma- és Energiaügynökségnek és a helyi Turisztikai Desztináció Menedzsment szervezeteknek közös **„Zöld Fürdő Programot”** javasolt indítaniuk. Ennek technológiai gerincét a geotermikus energia termodinamikailag optimalizált, kaszkádszerű hasznosítása adja. A magas hőmérsékletű (a Pannon-medence vékony földkérgé miatt olykor 100°C-ot megközelítő, mint Balotaszálláson) mélyfúrású kutakból nyert hévizet először nagy hatásfokú hőcserélőkön és hőszivattyúkon keresztül a környező közintézmények távfűtésére kell felhasználni, ahogy azt a mórահalmi Svájci-alapból megvalósuló projekt kiválóan példázza. A rendszerben keringő, már csökkentett hőmérsékletű (kb. 40-50°C-os) vizet ezt követően a fürdők medencéinek temperálására és a wellness részlegek ellátására, majd a legalacsonyabb (30°C alatti) hőfoklépcsőn mezőgazdasági fóliasátrak, melegházak agrárfűtésére vagy felületfűtésekre lehet hasznosítani a kötelező visszajuttatás előtt. Ez az integrált láncolat maximalizálja az entalpia-kihasználást, drasztikusan csökkenti az üvegházhatású gázok kibocsátását, és mentesíti az önkormányzatokat a földgázáraktól. Ebből akár közösségi energia modell is alkotható, ez a szinergia fizikai szinten tehermentesíti a hálózatot, gazdaságilag pedig mind a lakosságnak, mind a turisztikai szolgáltatóknak előnyös.

A turisztikai attrakciók közötti közlekedési folyosók zöldítése fontos eleme a stratégiának. A nagy kiterjedésű, aszfaltozott fürdőparkolók fölé épített napelemes védőtetők nemcsak a vendégek járműveit óvják a nyári extrém UV-sugárzástól és hőterheléstől, hanem jelentős villamosenergia-termelő felületeket biztosítanak területfoglalás nélkül. Ezt intelligens, kétirányú áramlásra képes (V2G - Vehicle to Grid) elektromos autó és e-bike gyorstöltőkkel kiegészítve a turisztikai központok önálló „energetikai szigetekké” válnak. Ezek a szigetek a nyári hőségnapokon – amikor a klímaberendezések miatt a hűtési villamosenergia-igény országosan a legmagasabb – a csatlakoztatott járművek akkumulátorait felhasználva stabilizálják a helyi hálózatot. Ezen fejlesztésekkel a fürdők és szálláshelyek megszerzik a prémium „ökoturisztikai” minősítést, ami komoly piaci vonzerőt és árprémiumot jelent a környezettudatos látogatók körében.

### **Mezőgazdaság és vízgazdálkodás: Komplex energetikai adaptáció és körforgásos biogáz rendszerek**

Bács-Kiskun vármegye agráradottságai alapvetően határozzák meg a térség gazdaságát. Azonban a Duna-Tisza közti Homokhátság drámai vízhiánya, a folyamatosan süllyedő talajvízszint és a növekvő aszályhajlam, valamint a csapadék éven belüli eloszlásának átrendeződése közvetlen, súlyos fenyegetést jelent az agráriumnak. A vízhiány hagyományos, nagyléptékű szivattyúzásra épülő mesterséges vízpótló rendszerekkel (mint amilyen a Homokhátság I-II. program) történő enyhítése magas, tartós villamosenergia-igénnyel és ezáltal magas ÜHG kibocsátással jár.

Az intézményközi együttműködés keretében a vízügyi igazgatóságokkal, nemzeti parkokkal és a Nemzeti Agrárgazdasági Kamarával közösen a természetközeli vízmegtartó megoldások előnyben részesítését kell szakmapolitikailag, jogszabályilag és támogatáspolitikailag ösztönözni a nagybefektetésű szivattyús infrastruktúrákkal szemben. Az esőkertek, az elhagyott kubikgödörökből és agyagbányákból kialakított lokális vésztározók, a belvízcsatornák szelektív lezárása, és a tájhasználat-váltás (például a réti nedves rétek helyreállítása) minimális külső energiaigénnyel, éves szinten mindössze néhány kWh/hektár karbantartási fogyasztással képesek javítani a mikroklimát, csökkenteni az öntözési igényt, és megállítani a talajvízszint csökkenését.

Azon területeken, ahol a vízpótlás és az öntözés elkerülhetetlen, a szigetüzemű, napelemes okosszivattyúk alkalmazása javasolt a költséges és szennyező dízelüzemű aggregátorok kiváltására. Kiemelt innovációs és kitörési irány a vármegye agráriumban az Agri-PV rendszerek intézményesített támogatása. Ezek a rendszerek a termőföldek kettős hasznosítását teszik lehetővé: a magasan elhelyezett, a mezőgazdasági gépek mozgását nem akadályozó napelemek áramot termelnek, miközben részleges árnyékot adnak. A nyári hőhullámok idején ez az árnyék védi az aszályérzékeny növénykultúrákat, jelentősen csökkenti a talaj párolgási veszteségét miközben a növényzet természetes párologtatása hűti a napelem paneleket, 5-10%-kal is növelve azok hatásfokát az extrém melegben.

A vármegye mezőgazdasági és élelmiszeripari szerkezetéből következik, hogy jelentős lignocellulóz alapú biomassza és szerves hulladék (potenciál állhat rendelkezésre, amelyhez jelentős mennyiségű kommunális és ipari szennyvíziszap társul a városok vízgazdálkodásából. Az intézményrendszernek ösztönöznie kell a körforgásos biogázüzemek (mint például a solti biogáz üzem) és decentralizált biomassza fűtőművek létrehozását. Ezek a rendszerek a hulladékot árammá és hővé alakítják, miközben a folyamat során keletkező fermentációs maradék talajba történő visszajuttatása kiváltja a rendkívül energiaigényes műtrágyagyártást, közvetett emissziócsökkentést és humuszképzést eredményezve a kimerült homokhátsági talajokon.

### 4.3.3 Helyi energiatermelés integrálása a meglévő infrastruktúrába: Hálózatfejlesztés és okos rendszerek

Bács-Kiskun vármegye földrajzi elhelyezkedése és a magas éves napsütéses órák értékei miatt a napelemes kapacitások – mind a háztartási méretű kiserőművek, mind a kereskedelmi, ipari léptékű földi telepítésű parkok – expanzív, ugrásszerű növekedést mutattak az elmúlt évtizedben. A napenergia-termelés ezen rohamléptekben történő bővülése azonban éles, sok esetben kritikus konfliktusba került a fizikai villamosenergia-hálózat előregedett struktúrájával és befogadóképességével. A területileg illetékes elosztóhálózati engedélyes, az MVM Démász Áramhálózati Kft. hálózatainak a kisméretű és közepes feszültségű vonalakon jelentkező aszinkron visszatáplálási nyomás és a feszültség limitekhez közeli ingadozása szűk keresztmetszetté vált. Az energiagazdálkodási intézményrendszernek preventív technológiai, szabályozási és finanszírozási stratégiákkal kell válaszolnia erre a hálózati integrációs kihívásra.

#### **Hálózatfejlesztés, rugalmassági szolgáltatások és a hálózati kapacitások bővítése**

A fizikai hálózat fejlesztése és megerősítése elkerülhetetlen alappillére. Ennek kiváló példája az MVM Démász által megvalósított 132 kV-os Kiskőrös (Soltvadkert) - Kiskunmajsa távvezeték rekonstrukciós projektje, amely új, korszerű állomások beiktatásával biztosítja a megnövekedett megújuló termelés és az ipari energiaigény biztonságos továbbítását a régióban.

<sup>108</sup> A vármegyei önkormányzatnak és a Vármegyei Klíma- és Energiaügynökség folyamatos, intézményesített egyeztetést kell folytatnia az MVM Démásszal, hogy a hálózatfejlesztési tervek egybeessenek a vármegye ipari zónakijelöléseivel és a tervezett energiaközösségi pontokkal.

---

<sup>108</sup>[https://www.kormanyhivatalok.hu/system/files/dokumentum/bacs-kiskun/2023-06/00156-30\\_mvm\\_demasz\\_aramhalozati\\_kft.\\_evd\\_hat\\_1.pdf](https://www.kormanyhivatalok.hu/system/files/dokumentum/bacs-kiskun/2023-06/00156-30_mvm_demasz_aramhalozati_kft._evd_hat_1.pdf)

A fizikai vezetéképítés (amely rendkívül költséges és időigényes folyamat a tervezéstől a vezetékjogi engedélyezésig) mellett a digitalizáció és az okoshálózatok szoftveres fejlesztése elengedhetetlen a meglévő kapacitások határainak biztonságos kitolásához. A MAVIR által már országos átviteli szinten alkalmazott, és az elosztóhálózatokon is egyre inkább bevezetett Dinamikus Távvezetési Terhelhetőség (Dynamic Line Rating, a továbbiakban DLR) szenzorok használata áttörést jelent. A DLR technológia és az Ambient Adjusted Rating matematikai modell a hagyományos, konzervatív fix áramlási korlátok helyett a valós idejű meteorológiai adatok (környezeti hőmérséklet, szélereősség és irány, napsugárzás) alapján határozza meg a vezeték maximális biztonságos terhelhetőségét. A szél hűtő hatásának köszönhetően egy szelesebb napon a meglévő vezetékrendszer akár 10-30%-kal több nap- és szélenergiát képes befogadni túlmelegedés nélkül. A DLR adatok térinformatikai rendszerekbe történő integrálása lehetővé teszi az elosztó számára a prediktív, biztonságos hálózati irányítást.<sup>109</sup>

#### 4.3.4 Szemléletformálás és közösségszervezés: a modellprogramok alappillére

A műszaki és finanszírozási modellek életképtelenekké válhatnak a lakosság célzott edukációja és bevonása nélkül ezért az alábbiakban szemléletformálási javaslatok kerülnek bemutatásra.

Példaként bemutatható, a pécsi klímaalkalmazás<sup>110</sup> (mely a NetZeroCities keretein belül készült) jól példázza, hogy a digitális eszközök miként támogatják a fenntarthatósági szemléletformálást azáltal, hogy a környezeti terhelést a felhasználó számára közvetlenül értelmezhetővé teszik. A karbon-, víz- és hulladéklábnym kiszámítása személyre szabott visszajelzést ad az életmódból eredő környezeti hatásokról, ezáltal elősegíti a problémák tudatosítását és a beavatkozási pontok azonosítását. Az alkalmazás azért is értékes edukációs eszköz, mert az absztrakt klímacélokot egyéni döntésekre és viselkedési mintázatokra fordítja le. Ezzel nem csupán információt közvetít, hanem a környezettudatos magatartásformák kialakítását is támogatja. A tanulmány szempontjából ez azt mutatja, hogy az ilyen digitális platformok hatékonyan kapcsolják össze az adatvezérelt tájékoztatást a lakossági szemléletformálással.

##### 4.3.4.1 Vármegyei tapasztalatok és alapok

A vármegye korábbi projektjei bizonyítják, hogy a lakosság nyitott a környezettudatosságra, de a cselekvéshez strukturált irányítás szükséges:

- Klímastratégiai és kapacitásépítési platformok: A KEHOP-1.2.0-15-2016-00014 azonosítószámú projekt keretében létrejött Bács-Kiskun Megyei Éghajlatváltozási Platform kiváló alapot teremtett a döntéshozók és a lakosság összekapcsolásához. A programsorozat során elért aktív lakossági eléérés megteremtette az igényt a folytatásra.
- Lakossági attitűdök mérése: A COOP Bács-Kiskun Megyei Szövetsége által vezetett (KEHOP-5.4.1) program 2020-ban Kalocsán, Kecskeméten, Baján és Jánoshalmán valósított meg rendezvénysorozatot. Az 502 fős kérdőíves felmérés rávilágított arra, hogy az energiatudatos életmód népszerűsítéséhez a civil és a versenyszféra összefogása az egyik leghatékonyabb eszköz.

<sup>109</sup> [https://mvm.hu/-/media/MVMHu/Documents/Media/Mediatartalmak/Energiaforras/MVM-Energiaforras\\_2025\\_2\\_web.pdf](https://mvm.hu/-/media/MVMHu/Documents/Media/Mediatartalmak/Energiaforras/MVM-Energiaforras_2025_2_web.pdf)

<sup>110</sup> <https://pecs.hu/hirek/nem-kell-mindent-megvaltoztatnod-eleg-tudni-hol-kezdd/>

- Víz és Energia összefüggése: A BÁCSVÍZ Zrt. a Nemzeti Közzolgálati Egyetemmel és a MaVízzel konzorciumban lebonyolított (KEHOP-2.1.7) projektje fókuszáltan mutatta be az ivóvízhasználat és a szennyvízkezelés energetikai vonzatait. A mintegy 89 millió forintos, üzemlátogatásokra és tanulmányi versenyekre épülő program igazolta a gyakorlati bemutatók ("élő laboratóriumok") szemléletformáló erejét.

#### 4.3.4.2 A Szemléletformálás és Közösségépítés Integrálása a Modellekbe

A pilot modelleknek az alábbi konkrét lépéseken keresztül kell beépíteniük a társadalmi részvételt a projektfejlesztés fázisaiba:

1. A "Learn-Plan-Do" bevonási modell alkalmazása: A pilot projekteket a közösség bevonásával kell elindítani. Az önkormányzatoknak helyi energiatérképező fórumokat kell szervezniük, ahol a lakosok nem csupán tájékoztatást kapnak, hanem részt vesznek a pazarló épületek azonosításában és a megújuló potenciálok feltérképezésében.
2. Tagtoborzás és bizalomépítés (a falusias pilotban): Az energiaközösség létrejöttének alapfeltétele a bizalom. A tagtoborzási modellnek tartalmaznia kell a transzparens kommunikáció lépéseit: hogyan magyarázzák el a lakosságnak az okosmérők működését, az adatmegosztást, és hogyan garantálják a befektetett részjegyek vagy a helyi energia árának kiszámíthatóságát.
3. Tanyagondnokok és "Klímanagykövetek" mint facilitátorok: A tanyás és falusias térségekben a helyi, már beágyazott bizalmi hálózatokra (tanyagondnokok, védőnők, pedagógusok) kell építeni. Az ő felkészítésük a technológiai alapokra (pl. helyes szilárd tüzelés elvei, okos öntözés) elengedhetetlen a mintaprojektek lakossági elfogadtatásához és fenntartásához.
4. "Élő Laboratóriumok" (Living Labs) demonstrációja: A városias és falusias térségek műszaki beruházásait (pl. a felújított középületeket vagy a helyi naperőművet) nyílttá kell tenni. A valós idejű adatok (megtermelt energia, megtakarított CO<sub>2</sub>) digitális kijelzőkön történő megjelenítése összeköti a fizikai beruházást a mindennapi edukációval, ezáltal a beruházás maga válik a leghatékonyabb szemléletformáló eszközzé.

## 4.4 1-1 vármegyei pilot program kialakítása városias, falusias és tanyást térségre egyaránt kézikönyv formájában

*A pilotok bemutatják a közösségi energia-rendszerek működési, szervezési, finanszírozási és irányítási kérdéseit az adott térségtípus sajátosságaihoz igazítva (pl. energiaközösség, közösségi napelemes rendszer, önkormányzati–lakossági együttműködés, helyi energiatárolás, szigetüzemű vagy részben önellátó rendszerek).*

*Bár a technológiai fókusz elengedhetetlen, a modellek sikerének kulcsa a társadalmi beágyazottság; így a szemléletformálási és közösségszervezési elemek minden modellben hangsúlyos pilléreként jelennek meg, kiegészítve a műszaki és pénzügyi paramétereket.*

### 4.4.1 Városias térségek pilot programja: Önkormányzati és társasházi átállási felmérés

#### 1. Pilot neve: Bajai városi épületenergetikai mintapilot és átállási program

##### 2. A pilot célja

**Általános cél:** A pilot célja Baja város épületállományának reprezentatív mintán alapuló energetikai felmérése, a különböző épülettípusok energiafogyasztási és korszerűsítési lehetőségeinek modellezése, valamint olyan beavatkozási és átállási javaslatok kidolgozása, amelyek a későbbi városi és vármegyei szintű energiaátmeneti programok alapját képezhetik.

##### Specifikus célok:

- a különböző épülettípusok energiateljesítményi sajátosságainak feltárása,
- a városi épületállomány reprezentatív, típusalapú felmérése,
- épülettípusonként korszerűsítési csomagok kidolgozása,
- a megújulóenergia-integráció lehetőségeinek vizsgálata,
- az energiaköltségek és az üvegházhatásúgáz-kibocsátás csökkentését célzó forgatókönyvek meghatározása,
- a későbbi városias mintaprojektek megalapozása Baja és más Bács-Kiskun vármegyei települések számára.

##### 3. A pilot indoklottsága

A pilot arra a problémára reagál, hogy a városi épületállomány energetikai állapota erősen heterogén: más korszerűsítési logika indokolt a családi házak, a panelépületek, a hagyományos többlakásos téglapépületek, a nagyblokkos lakóházak és az egyéb funkciójú épületek esetében. Emiatt egy egységes, minden épületre azonos módon alkalmazott fejlesztési modell nem elég hatékony; szükség van épülettípus-alapú mintafelmérésre és célzott korszerűsítési javaslatokra.

Baja városias térségként alkalmas erre a pilotra, mert egyszerre van jelen a családi házas övezet, a többlakásos téglap- és panelállomány, valamint az egyéb városi funkciójú épületek köre. Bács-

Kiskun vármegye számára az ilyen típusú pilot azért kiemelten fontos, mert a városias mintaterületeken nyert tapasztalatok később más vármegyei városokban és nagyobb településeken is jól hasznosíthatók.

#### **4. Pilot helyszíne és célterülete**

**Térségtípus:** városias.

**Mintaterület:** Baja város olyan lakó- és vegyes használatú városi területe, fő épülettípusok reprezentatív arányban megtalálható.

#### **Fő jellemzők:**

- családi házas és többlakásos lakóterületek együttes jelenléte,
- paneles és hagyományos téglalapítású tömbök előfordulása,
- vegyes korú épületállomány,
- eltérő energetikai állapot és korszerűségi szint,
- különböző fűtési és villamosenergia-felhasználási mintázatok,
- városi léptékű adatgyűjtési, összehasonlítási és modellezési lehetőség.

#### **5. Célcsoportok**

- lakosság,
- társasházi közösségek,
- önkormányzat,
- helyi intézmények,
- energetikai szakértők és kivitelezők,
- közműszolgáltatók és energiaszolgáltatók,
- helyi vállalkozások,
- későbbi városi mintaprojektek tervezői és döntéshozói.

#### **6. Műszaki tartalom**

Kiinduló állapot bemutatása: A pilot alapja egy reprezentatív mintavétel, amelyben 14 vizsgálandó épület kerül részletes elemzésre különböző épülettípusok és falazati kategóriák szerint. A mintában szerepel:

- 4 db családi ház, 1–3 lakásos téglakő/kézi falazóelemes kategóriából,
- 1 db családi ház beton, közép- vagy nagyblokk kategóriából,
- 1 db családi ház egyéb (fa, vályog, sár stb.) kategóriából,
- 2 db többlakásos téglalapület,
- 2 db panelépület,
- 2 db többlakásos beton, közép- vagy nagyblokk épület,
- 1 db többlakásos egyéb épület,
- 1 db egyéb épület téglakő/kézi falazóelem kategóriából.

Ez a 14 épületből álló minta alkalmas arra, hogy Baja városi épületállományának energetikai heterogenitását leképezze, és összehasonlítható adatok alapján típusépület-modellek készüljenek.

**Tervezett fejlesztések bemutatása:** A pilot elsődlegesen felmérési és modellezési pilot, nem pedig teljes körű kivitelezési program. A műszaki tartalom ezért az alábbi fő elemekre épül:

- a 14 mintába vont épület részletes energetikai felmérése,
- épületenként energiafogyasztási, szerkezeti és gépészeti adatlap készítése,
- a jelenlegi állapot modellezése,
- épülettípusonként korszerűsítési javaslatcsomag kidolgozása,
- a hőtechnikai fejlesztésekkel elérhető energiaigény-csökkenés számszerűsítése,
- a megújulóenergia-integráció lehetőségeinek vizsgálata,
- legalább három átállási forgatókönyv kidolgozása az ÜHG-kibocsátás jelentős csökkentésére.

#### **Javasolt korszerűsítési irányok kidolgozása épülettípusonként:**

- Családi házaknál például: homlokzati és fűdémszigetelés, nyílászárócseré, fűtéskorszerűsítés, hőszivattyús rásegítés, tetőre szerelt napelem, árnyékolástechnika.
- Többlakásos téglalaptelekeknek például: homlokzati hőszigetelés, padlásfűdémszigetelés, központi vagy lakásonkénti szabályozhatóság javítása, közös téri világításkorszerűsítés, közös PV-lehetőségek vizsgálata.
- Panelépületeknél például: homlokzat- és lapostető-hőszigetelés, strang- és fűtési rendszer szabályozás, szabályozható hőleadók, árnyékolás, közösségi napelem vagy részleges energetikai közösségi modell vizsgálata.
- Beton, közép- vagy nagyblokk épületeknél például: szerkezeti hőhídcsökkentés, nyílászárócseré, fűtési rendszerkorszerűsítés, tető- vagy közös felületi PV-megoldások vizsgálata.
- Egyéb épületeknél például: egyedi szerkezeti és gépészeti beavatkozási csomag, funkciófüggő korszerűsítéssel.

#### **7. Szervezeti modell**

A pilot gazdája Baja Megyei Jogú Város Önkormányzata lehet, mivel a felmérés, az adatgyűjtés, az épülettulajdonosi együttműködés és a későbbi városi programba való átfordítás önkormányzati koordináció mellett valósítható meg a leghatékonyabban.

#### **Résztvevők szerepei:**

- az önkormányzat koordinálja a pilotot és biztosítja a városi adatkapcsolatokat,
- a lakossági és társasházi résztvevők hozzáférést adnak a felméréshez szükséges adatokhoz,
- a szakértők elvégzik a helyszíni felmérést, modellezést és javaslatkészítést,
- a közmű- és energiaszolgáltatói oldallal való egyeztetés támogatja a megvalósíthatósági vizsgálatot,
- a civil és közösségi szereplők segíthetik a kommunikációt és szemléletformálást.

#### **8. Beruházási költség**

Mivel a pilot döntően felmérési, modellezési és javaslatkészítési jellegű, a beruházási költség itt elsősorban a pilot-előkészítés, a felmérés, a modellezés és az esetleges demonstrációs elemek költségét jelenti. Reális becsléssel az alábbi fő tételek jelenhetnek meg:

- helyszíni felmérés és adatgyűjtés 14 épületre: **8–15 millió Ft,**
- energetikai modellezés és forgatókönyv-készítés: **10–20 millió Ft,**
- műszaki és pénzügyi javaslatcsomag kidolgozása: **6–12 millió Ft,**
- kommunikáció, lakossági bevonás, workshopok: **2-5 millió Ft,**
- opcionális demonstrációs mérési és monitoring elemek: **5–10 millió Ft.**

Teljes becsült pilotköltség: kb. **31–62 millió Ft.**

## **9. Gazdaságossági elemzés**

A pilot közvetlen célja nem a teljes kivitelezés, hanem a korszerűsítési potenciál számszerűsítése, ezért a gazdaságossági elemzés is modellszintű. A 14 típusépület vizsgálata alapján meghatározható lesz az egyes épülettípusok esetében:

- az elérhető energiaigény-csökkenés,
- a várható beruházási költség,
- a működési költségcsökkenés,
- az egyszerűsített megtérülési idő.

Előzetesen reális, hogy:

- kisebb családi házaknál 25–50% energiaigény-csökkenés,
- többlakásos épületeknél 20–40%,
- komplex gépészeti és hőtechnikai beavatkozásoknál ennél magasabb, akár 40–60% is modellezhető legyen.

Az érzékenységi vizsgálatban érdemes külön értékelni:

- az energiaár-emelkedés hatását,
- a támogatás nélküli forgatókönyvet,
- a részleges megvalósítás hatását,
- a megújulóenergia-komponensek nélküli és azzal kiegészített változatok közti eltéréseket.

## **10. Kockázatelemzés**

A legfontosabb kockázatok:

- a reprezentatív mintába bevont épületekhez való korlátozott hozzáférés,
- a hiányos vagy pontatlan fogyasztási adatok,
- a tulajdonosi együttműködés hiánya,
- a későbbi megvalósításhoz szükséges finanszírozási források bizonytalansága,
- az épülettípusok közötti túl nagy szórás, ami nehezítheti az egységes ajánlások kialakítását.

## 11. Monitoring rendszer

### Kiinduló adatok:

- éves villamosenergia- és földgázfogyasztás,
- épületszerkezeti jellemzők,
- gépészeti rendszerek állapota,
- használati és fogyasztási profilok,
- meglévő megújuló rendszerek és műszaki adottságok.

### Output mutatók:

- felmért épületek száma,
- elkészült típusépület-modellek száma,
- kidolgozott korszerűsítési csomagok száma,
- elkészült forgatókönyvek száma,
- lebonyolított egyeztetések és workshopok száma.

### Eredménymutatók:

- számszerűsített energiamegtakarítási potenciál,
- típusonként meghatározott beruházási igény,
- becsült ÜHG-csökkentési potenciál,
- megújulóenergia-integrációs lehetőségek azonosítása.

### Hatásmutatók:

- városi szintű energetikai tervezés javulása,
- megalapozottabb beruházási döntések,
- későbbi városi korszerűsítési programok előkészítése,
- vármegyei szinten is alkalmazható mintamódszertan létrejötte.

## 12. Kiterjeszthetőség

A pilot jól kiterjeszthető más városias térségekre, mert nem egyetlen beruházásra épül, hanem egy **típusépület-alapú felmérési és modellezési módszertanra**. Ez lehetővé teszi, hogy Baja után más Bács-Kiskun vármegyei városokban is hasonló logika mentén történjen meg a reprezentatív épületkiválasztás és a korszerűsítési csomagok kidolgozása.

## 13. Vármegyei szintű programjavaslat

A pilotból hosszabb távon kialakítható egy **Bács-Kiskun Városi Épületenergetikai Mintaprogram**, amely a vármegye városias településein egységes módszertan szerint mérné fel a fő épülettípusokat, és ezekre szabott korszerűsítési csomagokat dolgozna ki. Ez a program a későbbiekben támogatási programok, városi energiaátmeneti projektek, társasházi energetikai akciók és megújulóenergia-integrációs mintaprojektek alapjául is szolgálhat.

## 4.4.2 Falusias térségek pilot programja: Települési energiaközösség modell

A falvakban az energiaszegénység felszámolása, adott helyi vállalkozások vagy más adottságok kihasználása és a hálózati végpontok kapacitáshiányának áthidalása a legfőbb kihívás. Sok olyan falusias település van a vármegyében, ahol van egy vagy több ipari üzem, mely jelentős energiafelhasználással rendelkezik, mellette a településen van valamilyen közösségi épület, illetve mindez lakóházak közelében lehet, jelen esetben Bócsa került kiválasztásra, ahol van egy festék üzem, egy civil ház és a közelben lakóházak, amely egy alkalmas mintaterület lehet az alábbiakban bemutatott pilotprojekt megvalósítására.

### 1. Pilot neve: Falusi energiaközösségi és energiamenedzsment pilotprogram

#### 2. A pilot célja

**Általános cél:** Egy olyan falusias mintaprogram létrehozása Bócsán, amely a település egymáshoz viszonylag közel elhelyezkedő közösségi, vállalati és lakossági szereplőit összekapcsolva csökkenti az energiafüggőséget, növeli a helyi megújulóenergia-használatot, javítja az energiahatékonyságot, és megalapozza egy később kiterjeszthető energiaközösségi modell működését.

#### Specifikus célok:

- a helyi megújulóenergia-termelés növelése,
- a lakossági és intézményi energiaköltségek csökkentése,
- a helyi vállalati szereplő bevonásával a közösségi energiamegoldások erősítése,
- az energiahatékonysági szemléletformálás és részvétel javítása,
- egy falusias léptékű, később más településeken is alkalmazható mintamodell kialakítása.

#### 3. A pilot indokoltága

Bács-Kiskun vármegye falusias településein a családi házas épületállomány jelentős része még mindig részben korszerűtlen, miközben a helyi közösségi és gazdasági szereplők között sok esetben nincs olyan szervezett energetikai együttműködés, amely a megújulóenergia-termelést, a tárolást és a fogyasztás optimalizálást közös rendszerbe tudná rendezni. Bócsa ebből a szempontból kedvező mintaterület, mert a településen önkormányzati-közösségi funkciójú épület, jelentős helyi vállalkozási bázis és családi házas lakókörnyezet egyaránt rendelkezésre áll.

A településen működő, országosan is jelentős ipari szereplő bócsai jelenléte értékes adottság, mert a pilot nem pusztán lakossági és önkormányzati, hanem vállalati kapcsolódással is értelmezhető. Ez erősíti a modell gyakorlati hitelességét, és lehetőséget ad arra, hogy a helyi gazdasági szereplők ne csak energiafogyasztóként, hanem tudásátadó, együttműködő vagy szemléletformáló partnerként is megjelenjenek.

#### 4. Pilot helyszíne és célterülete

**Térségtípus:** falusias.

**Mintaterület:** Bócsa település olyan része, ahol a Hungarikum és Civil Közösségi Ház, a Poli-Farbe bócsai üzeme és a környező családi házas területek egymáshoz viszonylag közel helyezkednek el.

### **Fő jellemzők:**

- falusias településszerkezet,
- családi házas beépítés túlsúlya,
- közösségi funkciójú önkormányzati épület jelenléte,
- helyi vállalati partner jelenléte,
- lakossági, intézményi és gazdasági fogyasztási pontok együttes megjelenése,
- a szemléletformálás és közösségépítés számára már meglévő helyi intézményi háttér.

### **5. Célcsoportok**

- helyi lakosság és háztartások,
- Bócsa Község Önkormányzata,
- közösségi és kulturális intézmények használói,
- helyi vállalkozások,
- a pilotban együttműködő nagyobb helyi gazdasági szereplő(k),
- civil szervezetek,
- energetikai kivitelezők és tervezők,
- energiaszolgáltatók és rendszerintegrátorok.

### **6. Műszaki tartalom**

**Kiinduló állapot bemutatása:** A pilotterületen jelen van a családi házas fogyasztás, a közösségi épület energiaigénye és a vállalati környezet közelsége, ugyanakkor ezek energiafelhasználása jelenleg nem szerveződik egységes, adatalapú helyi modellbe. A falusias környezetben a családi házak egy része részlegesen korszerűsített, de a fűtési rendszerek, a szabályozás, az energiatárolás és a közösségi szintű optimalizálás lehetőségei még korlátozottak.

### **Tervezett fejlesztések bemutatása:**

- 5–10 családi ház önkéntes bevonása,
- a Hungarikum és Civil Közösségi Ház bevonása demonstrációs és adatalapú energiamenedzsment funkcióval,
- helyi vállalati együttműködési komponens kialakítása a szemléletformálás, tudásmegosztás és esetleges energetikai kapcsolódások terén,
- összesen kb. 20–60 kWp lakossági kapacitás telepítése,
- közösségi méretű energiatároló telepítése kb. 20–25 kWh kapacitással,
- 1 közösségi épületben és a résztvevő háztartásokban okosmérők és energiamenedzsment eszközök telepítése,
- legalább 2–5 háztartásban hőszivattyús vagy okos HMV-rendszer demonstrációs alkalmazása,
- a közösségi épületben „élő laboratórium” funkció kialakítása, valós idejű megjelenítéssel szemléletformálás céljából.

**Becsült éves villamosenergia-termelés:** A pilot méretétől függően kb. 25-70 MWh/év helyi PV-termelés érhető el.

**Becsült energiamegtakarítás:** A bevont épületekben a fogyasztás optimalizálás, szabályozás és részleges elektrifikáció révén kb. 15–25% közvetlen energiamegtakarítás valószínűsíthető.

**7. Szervezeti modell:** A pilot gazdája Bócsa Község Önkormányzata lehet, helyi partnerségben a bevont közösségi intézménnyel, a lakossági résztvevőkkel és a helyi vállalati szereplőkkel.

**Résztvevők szerepei:**

- az önkormányzat koordinálja a programot és biztosítja a közösségi épület bevonását,
- a lakossági résztvevők a háztartási fejlesztések és az energiaközösségi együttműködés oldalán jelennek meg,
- a helyi vállalati partner tudásátadó, társadalmi felelősségvállalási vagy együttműködési szerepet tölthet be,
- a műszaki szolgáltatók tervezik és kivitelezik a fejlesztéseket,
- a civil és közösségi szereplők támogatják a kommunikációt és szemléletformálást.

**8. Beruházási költség**

A beruházási költség a pilot méretétől függően az alábbi fő tételekből állhat:

- lakossági és közösségi PV-rendszerek: **20–60 millió Ft,**
- közösségi energiatároló: **8-15 millió Ft,**
- okosmérés és energiamentedzsment: **10–20 millió Ft,**
- közösségi épület demonstrációs fejlesztése és kijelzőrendszere: **8–15 millió Ft,**
- projekt-előkészítés, tervezés, szemléletformálás, koordináció: **12–20 millió Ft.**

Teljes becsült beruházási költség: kb. **58–130 millió Ft.**

**9. Gazdaságossági elemzés**

**Éves energiamegtakarítás:** A helyi termelés és optimalizálás együttes hatásaként kb. 25-70 MWh/év helyi termelés és 15–25% fogyasztáscsökkentés érhető el a bevont körben.

**Éves költségmegtakarítás:** A pilot méretétől és az energiaáraktól függően évi kb. 6–18 millió Ft költségmegtakarítás valószínűsíthető.

**Megtérülési idő:**

- támogatással: kb. 4–8 év,
- támogatás nélkül: kb. 7–13 év.

**Érzékenységi vizsgálat:**

- energiaár-emelkedés esetén a megtérülés javul,
- támogatás hiánya esetén a program nehezebben skálázható,
- részleges lakossági részvétel esetén a közösségi haszon kisebb,
- energiatároló nélküli megvalósítás esetén az önfogyasztási arány gyengébb lehet,
- a közösségi elem erőssége befolyásolja a társadalmi

## **10. Kockázatelemzés**

A legfontosabb kockázatok:

- korlátozott lakossági csatlakozás,
- hálózati és csatlakozási korlátok,
- jogi-elszámolási bizonytalanság a közösségi energia-megosztásban,
- magas beruházási költségek,
- alacsony adatmegosztási hajlandóság,
- a helyi együttműködés gyengülése a megvalósítás későbbi szakaszaiban.

## **11. Monitoring rendszer**

**Kiinduló adatok:**

- éves villamosenergia- és földgázfogyasztás,
- háztartási és közösségi épületi számlaadatok,
- energetikai állapotfelmérés,
- részvételi hajlandóság és lakossági attitűdök,
- tetőfelületi és technikai adottságok.

**Output mutatók:**

- telepített PV-kapacitás,
- telepített tárolókapacitás,
- bevont háztartások száma,
- telepített okosmérők száma,
- megtartott fórumok, nyílt napok és szemléletformáló események száma.

**Eredménymutatók:**

- csökkenő hálózati energiaigény,
- növekvő önfogyasztási arány,
- csökkenő költségek,
- javuló energiatudatosság,
- erősödő közösségi együttműködés.

**Hatásmutatók:**

- mérséklődő energiafüggőség,
- alacsonyabb üvegházhatásúgáz-kibocsátás,
- nagyobb helyi reziliencia,
- erősebb települési identitás és közösségi kohézió.

## 12. Kiterjeszthetőség

A bócsai pilot jó mintaprogram lehet más Bács-Kiskun vármegyei falusias települések számára, mert egy településen belül egyszerre mutatja meg a közösségi épület, a helyi gazdasági szereplő és a családi házas lakókönyezet összekapcsolásának lehetőségét. A modell ott ismételtető meg jól, ahol van legalább egy közösségi intézmény, egy szervezőképes önkormányzat, valamint elérhető olyan helyi gazdasági vagy civil partner, amely a szemléletformálásban és közösségépítésben részt tud venni.

## 13. Vármegyei szintű programjavaslat

A pilotból hosszabb távon létrehozható egy Bács-Kiskun vármegyei falusi energiaközösségi mintaprogram, amely több településen támogatná a közösségi épületek, családi házak és helyi gazdasági szereplők közös energiaprojektjeit. A program vármegyei szinten egységes műszaki, jogi, szemléletformálási és projekt-előkészítési csomagot biztosíthatna, és ezzel megalapozhatná a falusias települések differenciált, de mégis összehangolt energiaátmenetét.

30. táblázat: Néhány más település mely alkalmas lehet a pilot megvalósítására

| Település                                                   | Miért alkalmas                                                                                               | Lehetséges pilot-fókusz                                         |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Bócsa                                                       | Adott a közösségi ház, a helyi vállalati jelenlét és a lakóterületek közelsége.                              | Energiaközösségi pilot PV-vel, tárolással és okosméréssel.      |
| Apostag                                                     | Duna menti község, helyi üzemmél, közösségi házzal                                                           | Energiaközösségi mintaprojekt                                   |
| Miske                                                       | Kalocsától délre található község, mezőgazdasági vállalkozásokkal,                                           | Energiaközösségi mintaprojekt szociális fókuszú háztartásokkal. |
| Kiskunhalas környéki falvak (pl. Kunfehértó, Balotaszállás) | Jó mintaterület a falusias szerkezet, a helyi közszolgáltatások és a lakossági fogyasztás összekapcsolására. | Falusi energiahatékonysági és közösségi termelési pilot.        |
| Soltvadkert környéki más települések (pl. Tazlár, Pirtó)    | Erős mezőgazdasági háttérrel és közösségi együttműködési potenciállal rendelkezik                            | Közösségi energia + agrárkapcsolódás + tárolás.                 |

### 4.4.3 Tanyás Térségek Pilot Programja: Szigetüzemű és Erőforrás-megosztó Modell

A tanyavilágban a fizikai távolságok, a hálózati csatlakozás hiánya vagy gyengesége, valamint a vízhiány speciális, a hagyományos sűrűn lakott területektől teljesen eltérő válaszokat igényelnek.

#### 1. Pilot neve: Bács-Kiskun klímaadaptív energiatanya pilotprogram

#### 2. A pilot célja

**Általános cél:** A pilot célja egy olyan tanyás térségi mintaprogram kialakítása, amely helyi megújulóenergia-termelésre, részleges vagy teljes szigetüzemi működésre, valamint rugalmas és klímaadaptív energiaellátásra építve növeli a tanyai lakó- és gazdálkodóegységek ellátásbiztonságát. A program célja nem csupán egyedi energetikai fejlesztések telepítése, hanem egy olyan működő modell létrehozása, amely a tanyás térségek valós adottságaihoz igazodik, és a későbbi kiterjesztéshez is tapasztalatot nyújt.

### **Specifikus célok:**

- a tanyás térségek energiaönellátási képességének javítása,
- a helyi energiatermelési potenciál feltárása és hasznosítása,
- a részleges vagy teljes szigetüzemi működés demonstrálása,
- a fosszilis energiafüggőség mérséklése,
- a klímaadaptáció és az ellátásbiztonság erősítése,
- a biomassza, napenergia és – ahol indokolt – a szélenergia kombinált alkalmazhatóságának vizsgálata.

### **3. A pilot indokolttsága**

A pilot arra a problémára reagál, hogy a tanyás térségekben az energiaellátás jellemzően sérülékenyebb, a hálózati infrastruktúra sokszor korlátozott, a villamosenergia-ellátás minősége ingadozó lehet, és a hőellátás is gyakran elavult, egyedi, alacsony hatásfokú rendszereken alapul. Emiatt a tanyás térségekben az energiaátmenet logikája eltér a városias vagy falusias modellektől: itt nem elsődlegesen energiamegosztási, hanem helyi termelési és ellátásbiztonsági kérdéssről van szó.

Bács-Kiskun vármegye számára ez fontos, mert a tanyás térszerkezet a vármegye egyik sajátos területi adottsága. A szétszórt településszerkezet, a mezőgazdasági tevékenység jelenléte, valamint a helyben keletkező szerves és mezőgazdasági melléktermékek jó alapot adhatnak decentralizált energetikai megoldásokhoz, ugyanakkor azt külön vizsgálni kell, hogy a rendelkezésre álló biomassza ténylegesen szabadon felhasználható-e, vagy már más célokra lekötött (pl. talajjavítás). Ezért a tanyás pilot egyik kulcseleme a biomassza valós hasznosíthatóságának felmérése.

### **4. Pilot helyszíne és célterülete**

**Térségtípus:** tanyás.

**Mintaterület:** Bács-Kiskun vármegye egy olyan tanyás térsége vagy tanyacsoportja, ahol 3–8 lakó- és gazdálkodóegység viszonylag összekapcsolható módon vizsgálható, és ahol jelen van mezőgazdasági melléktermék, nap-, szélenergia-potenciál is.

### **Fő jellemzők:**

- szétszórt beépítés,
- részben gyenge vagy sérülékeny hálózati kapcsolat,
- önálló lakó- és gazdálkodófunkciók,
- mezőgazdasági melléktermékek időszakos jelenléte,
- magas nyári hőterhelés és vízgazdálkodási kitettség,
- ellátásbiztonsági és rezsikitettségi problémák.

### **5. Célcsoportok**

- tanyán élő lakosság,
- egyéni gazdálkodók és családi gazdaságok,
- tanyagondnoki szolgálatok,
- önkormányzatok,

- helyi agrárszereplők,
- energetikai tervezők és kivitelezők,
- civil és szemléletformáló szervezetek,
- későbbi szövetkezeti vagy közös üzemeltetési modellek résztvevői.

## 6. Műszaki tartalom

**Kiinduló állapot bemutatása:** A kiinduló állapotot jellemzően alacsony energiahatékonyságú épületek, vegyes és sokszor elavult fűtési rendszerek, hálózati sérülékenység, valamint korlátozott energiamenedzsment-jelenlét határozza meg. A tanyás térségben a villamosenergia- és hőellátás sokszor nem egy integrált rendszer része, hanem különálló, reaktív megoldásokból áll össze, ami növeli a kiszolgáltatottságot.

A pilot egyik első feladata a helyi erőforrás-leltár elkészítése. Ennek része:

- a napenergia-potenciál felmérése a tetőfelületek és szabad területek alapján,
- a helyi biomassza-potenciál azonosítása, különös tekintettel a mezőgazdasági maradványokra, metszési hulladéokra, szalma- és egyéb növényi melléktermékekre,
- annak vizsgálata, hogy a keletkező biomassza valóban rendelkezésre áll-e energetikai célra, vagy már takarmányozási, talajvédelmi, almozási vagy piaci célra hasznosul,
- a szélenergia alkalmazhatóságának előzetes vizsgálata, figyelembe véve a szabályozási és telepítési korlátokat.

### Tervezett fejlesztések bemutatása:

A pilot keretében javasolt:

- 3–8 tanyai ingatlan vagy gazdálkodóegység bevonása,
- épületenként 5–10 kWp napelemes rendszer telepítésének modellezése vagy demonstrációja, összesen kb. 20–60 kWp PV-kapacitással,
- kisebb léptékű, 20–60 kW összességű szélenergia-kapacitás telepítése
- 20–70 kWh közötti akkumulátoros tárolókapacitás kialakítása decentralizált vagy részben közös rendszerben,
- 1 közös vagy telephelyi biomassza-alapú hőtermelő egység vizsgálata vagy demonstrációja, kb. 30–100 kWh tartományban,
- az energiafogyasztás időbeli kiegyenlítését szolgáló alap energiamenedzsment és okosmérési rendszer telepítése,
- szivattyúzás, hűtés, tárolás, világítás és alapüzemi fogyasztás szigetüzem-kompatibilis felülvizsgálata,
- szükség esetén kis teljesítményű szélenergia demonstrációs vizsgálata, ha a helyi adottságok és szabályozási feltételek ezt alátámasztják.

A biomassza kérdése: A pilotnak kifejezetten vizsgálnia kell, hogy a helyben keletkező biomassza nem automatikusan tekinthető szabadon felhasználható energiahordozónak. A mezőgazdasági melléktermékek egy részének talajerő-visszapótlási, állattartási, takarmányozási vagy más gazdasági szerepe lehet, ezért a ténylegesen energetikai célra hasznosítható mennyiség rendszerint kisebb, mint az elméleti potenciál. Emiatt a biomassza-hasznosítás csak akkor tekinthető fenntarthatónak, ha a helyi anyagáramok és konkurens felhasználások feltárása is megtörténik.

Becsült éves termelés: A 20–60 kWp PV-kapacitás várhatóan kb. 25–70 MWh/év villamosenergia-termelést adhat. A szélenergia-komponens éves termelése erősen helyfüggő, ezért azt a pilotban célszerű inkább előzetes erőforrásméréshez és demonstrációs modellezéshez kötni, de megfelelő helyi adottságok mellett a szélenergia érdemben javíthatja a téli és éjszakai termelési profilt. A biomassza-komponens főként hőoldali ellátást támogathat, különösen téli időszakban vagy olyan felhasználásoknál, ahol a villamosítás önmagában nem elég hatékony.

**7. Szervezeti modell:** A pilot gazdája lehet az érintett települési önkormányzat vagy egy önkormányzati koordinációval működő helyi nonprofit/szövetkezeti modell. Tanyás térségben különösen fontos, hogy a projektnek legyen egy szervezeti magja, mert a résztvevők térben szétszórta, és a műszaki üzemeltetés mellett a közösségi szervezés is kulcskérdés.

#### **Résztvevők szerepei:**

- az önkormányzat vagy koordináló szervezet fogja össze a programot,
- a tanyai háztartások és gazdaságok a felhasználói és termelői oldalt adják,
- a műszaki szakértők végzik a méretezést és az energiamix-modellezést,
- a helyi agrárszereplők segítik a biomassza-áramok feltérképezését,
- a tanyagondnoki és közösségi hálózatok támogatják a kommunikációt és a bevonást.

#### **8. Beruházási költség**

A tanyás pilot költsége nagyban függ attól, hogy demonstrációs vagy részben már kivitelezési szintű programként indul-e. Reális becsléssel az alábbi nagyságrendekkel számolható:

- napelemes rendszerek: **25–75 millió Ft,**
- szélenergia rendszerek: **20–60 millió Ft,**
- akkumulátoros tárolás: **10–25 millió Ft,**
- biomassza-hőtermelő komponens: **15–45 millió Ft,**
- okosmérés és energiamenedzsment: **5–15 millió Ft,**
- tervezés, felmérés, biomassza-leltár, szemléletformálás: **8–20 millió Ft.**

Teljes becsült beruházási költség: **kb. 83–240 millió Ft.**

#### **9. Gazdaságossági elemzés**

Az éves energiamegtakarítás a villamosenergia-vételezés csökkenéséből, a biomasszaalapú hőellátásból és a jobb energiamenedzsmentből adódik. A megtakarítási potenciál a résztvevő tanyák fogyasztási profiljától függően széles sávban mozoghat, de kombinált rendszer esetén a külső energiafüggőség érdemben csökkenthető.

A költségmegtakarítás pénzügyi szempontból különösen ott jelentős, ahol magas a hálózati ellátás sérülékenysége vagy drága az egyedi fosszilis energiafelhasználás. A megtérülési idő várhatóan:

- támogatással: kb. 6–10 év,
- támogatás nélkül: kb. 10–16 év, de ez erősen függ a biomassza valós rendelkezésre állásától, a tárolás méretétől és attól, hogy a rendszer mennyire képes kiváltani a külső energiaigényt.

Az érzékenységi vizsgálatnak értékelnie kell:

- a biomassza valós és elméleti potenciálja közti különbséget,

- a szélenergia alkalmazhatóságának esetleges korlátait,
- a tárolókapacitás méretének hatását,
- a részleges és a teljesebb szigetüzemi változatok közötti költségkülönbséget.

## **10. Kockázatelemzés**

A legfontosabb kockázatok:

- a biomassa tényleges rendelkezésre állása alacsonyabb a vártnál,
- a szélenergia helyi vagy szabályozási okból nem alkalmazható,
- a résztvevő tanyák fogyasztási profilja túl eltérő,
- a karbantartás és üzemeltetés hosszú távon nehezen szervezhető,
- a beruházási költségek a kis darabszám miatt magasak maradnak,
- a részleges szigetüzem műszaki tervezése alulméretezett vagy túlméretezett lesz.

## **11. Monitoring rendszer**

**Kiinduló adatok:**

- villamosenergia- és hőenergia-fogyasztás,
- hálózati csatlakozási helyzet,
- meglévő fűtési rendszerek és tüzelőanyagok,
- helyi biomassa-mennyiség és felhasználási versenyhelyzet,
- tetőfelületi és területi napenergia-potenciál és a szélviszonyokra vonatkozó előzetes információk.

**Output mutatók:**

- bevont tanyák száma,
- telepített PV-kapacitás,
- kialakított biomassa-komponensek száma,
- telepített mérési pontok száma.

**Eredménymutatók:**

- csökkenő külső energiafelhasználás,
- javuló energiaönellátási arány,
- kisebb fosszilisfelhasználás,
- számszerűsített biomassa-hasznosítási arány.

**Hatásmutatók:**

- javuló tanyai reziliencia,
- mérséklődő energiafüggőség,
- csökkenő ÜHG-kibocsátás,
- tanyás térségekben is alkalmazható mintamodell kialakulása.

## **12. Kiterjeszthetőség**

A modell ott ismételhető meg jól, ahol:

- van legalább részben kimutatható helyi biomassa-potenciál,
- a napenergia hasznosítása műszakilag adott,
- a tanyák fogyasztása és működése legalább részben összehangolható,
- és van helyi koordinációs kapacitás a közös üzemeltetéshez.

Nem minden tanyás térségben lesz azonos a megoldás: egyes helyeken a biomassa lesz erősebb komponens, máshol inkább a napenergia és a tárolás dominál, a szélenergia pedig csak korlátozottan lehet releváns. Ezért a kiterjesztés feltétele a helyi erőforrás-alapú testreszabás.

### **13. Vármegyei szintű programjavaslat**

A pilotból hosszabb távon létrehozható egy **Bács-Kiskun vármegyei tanyai energiaönellátási és reziliencia program**, amely a tanyás térségek számára egységes módszertant adna a helyi erőforrások felmérésére, a szigetüzemre képes vagy részben autonóm energiarendszerek tervezésére, valamint a közös karbantartási és üzemeltetési modellek kialakítására.

Ez program nem egyetlen technológiát erőltetne mindenhol, hanem a helyi adottságokra építő energiamixet támogatná. Bács-Kiskun vármegye számára éppen ez a legfontosabb: a tanyás térségekben az energiaátmenet csak akkor lehet sikeres, ha a helyi termelés, a valós biomassa-hozzáférés, a decentralizált működés és az ellátásbiztonság egyszerre jelenik meg a tervezésben.

## 5 MELLÉKLETETEK

---

### 5.1 Európai Unió és nemzeti energiapolitika, jogszabályi háttér

#### 5.1.1 EU szakpolitikák és célkitűzések

##### 5.1.1.1 EU szakpolitikák és célkitűzések – energiahatékonyság

Az Európai Unió és Magyarország energiapolitikája az elmúlt években olyan paradigmaváltáson ment keresztül, amely alapjaiban írja felül a regionális és lokális szintű fejlesztési stratégiákat. Az éghajlatváltozás mérséklése és az energiatartalom függetlenség megteremtése immár nem csupán környezetvédelmi célkitűzés, hanem a gazdasági versenyképesség és a társadalmi stabilitás előfeltétele. Bács-Kiskun vármegye, az ország legnagyobb kiterjedésű és sajátos földrajzi adottságokkal rendelkező közigazgatási egységként, ezen átalakulás egyik legfontosabb színtere. A vármegyei energetikai fejlesztések sikeressége közvetlenül függ attól, hogy a helyi döntéshozók és piaci szereplők miként képesek alkalmazkodni az uniós „Irány az 55%!” (a továbbiakban: Fit for 55) csomaghoz, a felülvizsgált NEKT, valamint a vármegyei ITP által kínált finanszírozási lehetőségekhez.

##### **Az Európai Unió szakpolitikai keretrendszer: A dekarbonizáció motorja**

Az Európai Unió stratégiai válasza az éghajlati válságra az Európai Zöld Megállapodás, amelynek végső célja a kontinens klímasemlegességének elérése 2050-re. Ezen átfogó célrendszeren belül két kritikus terület, az energiahatékonyság és a megújuló energiaforrások szabályozása határozza meg a vármegyei szintű beavatkozások irányát. Az uniós szabályozás az „energiához való hozzáférés az első” elvét tekinti minden szakpolitikai döntés alapjának, rögzítve, hogy a keresletoldali megoldásokat minden esetben előnyben kell részesíteni a kínálati oldali beruházásokkal szemben, amennyiben azok költséghatékonyabbak.

##### **Az átdolgozott Energetikai Irányelv (EED) és a vármegyei alkalmazás**

A 2023/1791/EU számú Energetikai Irányelv bevezetése fordulópontot jelent az Unió történetében, mivel első alkalommal rögzít jogilag kötelező érvényű célértékeket a végsőenergia-felhasználás csökkentésére. Az EU egésze számára előírt 11,7%-os megtakarítási kötelezettség 2030-ig nem csupán statisztikai elvárás, hanem a tagállami operatív programok indikátorrendszerének alapja. Bács-Kiskun vármegye szempontjából ez az irányelv több kritikus ponton is közvetlen hatást gyakorol a fejlesztési tervekre.

Az EED egyik legfontosabb eleme a közszféra példamutató szerepének megerősítése. Az irányelv 5. cikke előírja, hogy a közintézményeknek évente legalább 1,9%-kal kell csökkenteniük energiafogyasztásukat, míg a 6. cikk a középületek éves alapterületének 3%-os felújítását teszi kötelezővé. Ez a szabályozási kényszer közvetlenül megjelenik a vármegyei ITP 6.0 dokumentumban, ahol az önkormányzati épületek energetikai korszerűsítése (TOP\_Plus-2.1.1-21) prioritásként szerepel.

A vármegyei fejlesztési prioritások és az EU-célértékek közötti megfeleltetés az alábbi táblázatban foglalható össze:

31. táblázat: Vármegyei fejlesztési prioritások, EU-s célértékek és releváns források

| EU-s Célérték (2030)                  | Vármegyei fejlesztési prioritás                                                              | Releváns Operatív Program / Felhívás                  |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>11,7% energia-megtakarítás</b>     | Lakóépületek és közintézmények komplex felújítása                                            | TOP_Plusz-2.1.1, KEHOP_Plusz-4.1.7                    |
| <b>3%-os éves középület-felújítás</b> | Önkormányzati intézményhálózat (óvodák, polgármesteri hivatalok) energetikai rekonstrukciója | TOP_Plusz-2.1.1<br>TOP_Plusz-3.3.1 és TOP_Plusz-3.3.2 |
| <b>Energiatárolás és rugalmasság</b>  | Okos hálózatok és energiaközösségek támogatása                                               | KEHOP_Plusz, TOP_Plusz 6. prioritás                   |
| <b>Energiaszegénység enyhítése</b>    | Sérülékeny fogyasztók lakhatási körülményeinek javítása                                      | Szociális Klímaalap (SCF), TOP_Plusz 1.2.2.           |

Forrás: saját szerkesztés

Az EED alkalmazása során a vármegyei tervezésnek figyelembe kell vennie, hogy az energiahatékonysági intézkedéseknek mérhető és igazolható megtakarítást kell eredményezniük. Ez a szemléletmód kényszeríti ki a vármegyei épületenergetikai portfólióban a „mélyfelújítások” előtérbe kerülését, ahol a cél nem csupán a nyílászárócseré, hanem a szigetelés, a fűtőkorszerűsítés és a megújuló energiaforrások integrált alkalmazása.

### Az Épületenergetikai Irányelv és a zéró emissziós standardok

A 2024/1275/EU számú, átdolgozott Épületenergetikai Irányelv (EPBD) a dekarbonizációs törekvések egyik legambiciózusabb eszköze. Tekintettel arra, hogy az épületek felelősek az EU energiafogyasztásának 40%-áért, az irányelv bevezeti a zéró emissziós épület fogalmát. Ez a standard 2028-tól a középületek, 2030-tól pedig minden új építésű ingatlan esetében kötelezővé válik.

Bács-Kiskun vármegye számára az EPBD revíziója két alapvető kihívást támaszt. Egyrészt a meglévő, gyakran elavult lakásállomány – amelynek jelentős része 1990 előtt épült – szisztematikus felújítását, másrészt a „napenergia-mandátum” teljesítését. Az irányelv előírja a napenergia-berendezések fokozatos felszerelését minden új köz- és nem lakóépületre, majd a lakóépületekre is. Ez a szabályozási környezet közvetlen hatással van a vármegyei területfejlesztési koncepciókra, mivel ösztönzi a helyi naperőművi kapacitások bővítését. Az EPBD továbbá bevezeti az épületfelújítási útlevelet, amely a vármegyei ingatlanállomány esetében is segíti a tulajdonosokat a több lépcsőben megvalósuló, komplex energetikai korszerűsítés tervezésében.

### Az Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszer és a 2025-ös változások

Az energiahatékonysági célok elérésének egyik legfontosabb eszköze az EKR, amely az energiakereskedőket kötelezi arra, hogy a végfelhasználóknál energiamegtakarításokat érjenek el. A vármegyei szereplők számára kiemelt jelentőségű, hogy 2025 második felétől az EKR-díjak drasztikusan emelkedett. Az EKR-díj a villamosenergia- és földgázszámlákban – a kereskedői árazástól függően – akár a korábbi mérték 4,6-szorosára is növekedhetett, ami az önkormányzatok, közintézmények és energiaintenzív vállalkozások működési költségeit számottevően növelte. Az EKR-díj emelkedése tovább erősítette az energiahatékonysági beruházások gazdasági indokoltságát.

#### 5.1.1.2 EU szakpolitikák – megújuló energiaforrások

A megújuló energiaforrásokra vonatkozó uniós keretet a megújulóenergia-irányelv harmadik felülvizsgált változata, a RED III adja, amely 2030-ra legalább 42,5%-os kötelező megújuló

résarányt határoz meg az EU bruttó végsőenergia-felhasználásában, 45%-os aspirációs céllal. A RED III szektorális rész-célokat is bevezet, többek között az épületenergetikai és a hűtés-fűtés szektorban, a távhőrendszerek megújuló- és hulladékhő-csatlakozásának növelésével, valamint a közlekedésben a megújuló energia résarányának emelésével.

A REPowerEU terv ehhez kapcsolódva azt a stratégiai célt tűzi ki, hogy az EU csökkentse az orosz fosszilis energiahordozóktól való függését, és felgyorsítsa a nap- és szélenergia, a biometán, valamint a hidrogén szerepének növelését.

A LIFE Clean Energy Transition alprogram ennek végrehajtását támogatja kapacitásépítési, beruházás-előkészítési és tudásátadási projektek révén, különösen az önkormányzati és közösségi szereplők számára.

**A vármegyei szinten a legfontosabb adaptációs irányok a napenergia, a biogáz/biometán, a geotermia és a szélenergia integrációja.** A Duna–Tisza köze térségében **magas a globálsugárzás** szintje és **kedvező a síkvidéki adottság**, ezért a vármegye már jelenleg is az országos fotovoltaiikus kapacitás egyik kiemelt térsége, mind a nagy naperőművek, mind a HMKE tekintetében. Az agrárstruktúra miatt jelentős a mezőgazdasági melléktermékekben és állattartási eredetű biomasszában rejlő biogáz-potenciál, amely kisebb, decentralizált erőművek, illetve biometán-betáplálás formájában hasznosítható. A geotermikus adottságok több alföldi településen (pl. Kecskemét és környéke) lehetővé teszik termálvizes rendszerek bekapcsolását a távhőrendszerekbe, illetve köz- és lakóépületek fűtésébe, amely közvetlenül illeszkedik a RED III hűtés-fűtés szektorra vonatkozó célrendszeréhez. **A szélenergia-projektek hazai engedélyezési korlátai ugyan eddig erősen visszafogták a fejlesztéseket, de az uniós szabályozás által elvárt – a megújuló energiaforrások előmozdítását szolgáló – „go-to zónák” kijelölése közeptávon a vármegyékben is új mozgásteret teremthet a szélenergia integrációjára<sup>111</sup>.**

## 5.1.2 Nemzeti energiastratégiák

### 5.1.2.1 Nemzeti energiastratégiák – kormányzati politikák

Magyarország energiapolitikája a XI. század harmadik évtizedében egy alapvető paradigmaváltáson megy keresztül, amelynek fókuszában az ellátásbiztonság, a megfizethetőség és a fenntarthatóság hármassága áll. A nemzeti energiastratégiai dokumentumok – különösen a 2024-ben felülvizsgált NEKT, a Nemzeti Energiastratégia 2030, valamint a Magyar Hidrogénstratégia – egy olyan koherens jövőképet vázolnak fel, amelyben a nukleáris energia és a megújuló források, elsősorban a napenergia, alkotják a hazai villamosenergia-mix gerincét. Ezen stratégiai célok megvalósítása nem csupán technológiai kihívás, hanem egy komplex gazdaságfejlesztési program, amelyet a 2021–2027-es európai uniós költségvetési ciklus forrásai, valamint innovatív piaci mechanizmusok, például az EKR támogatnak. A stratégiai tervezés vármegyei szintű leképezése biztosítja, hogy a központi célkitűzések a helyi adottságokhoz igazodva, konkrét energetikai beruházásokban öltsenek testet, mérhető hozzájárulást biztosítva az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez és az energiahatékonyság javításához.

#### **Nemzeti energiastratégiák és kormányzati politikák**

Magyarország energiapolitikai keretrendszerének legmagasabb szintű dokumentuma a NEKT 2024-es felülvizsgálata a korábbiaknál lényegesen ambiciózusabb célokat rögzített. A

<sup>111</sup> Megjegyzés: E téren az elmúlt hónapok kormányzati kommunikációja alapján, akár már 2026-ban is várható jogszabályi változás, illetve pályázati források is elérhetőek lesznek szélenergia hasznosítás kapcsán.

felülvizsgálat szükségességét egyrészt az Európai Unió fokozott klímavédelmi ambíciói (Fit for 55 csomag), másrészt a hazai napenergia-telepítések vártnál jóval gyorsabb üteme indokolta. A kormányzati politikák alapvető törekvése, hogy a gazdasági növekedés és a környezetvédelmi célok elérése ne zárja ki egymást, hanem a zöld átállás váljon a magyar ipar modernizációjának motorjává.

### A felülvizsgált Nemzeti Energia- és Klímaterv célrendszere

A 2024-ben benyújtott átdolgozott NEKT egyik legmeghatározóbb eleme az üvegházhatású gázok bruttó kibocsátásának drasztikusabb csökkentése. Míg az eredeti dokumentum 40 százalékos mérséklést irányzott elő 1990-hez képest 2030-ig, a felülvizsgált változat ezt a vállalást legalább 50 százalékra emelte. Ez a vállalat alapvető strukturális átalakítást igényel az energia- és ipari szektorban, beleértve a fosszilis tüzelőanyagok, különösen a lignit alapú energiatermelés fokozatos kivezetését és a gáztüzelésű kapacitások szerepének újradefiniálását.

A megújuló energiaforrások részarányára vonatkozó célszámok szintén jelentősen nőttek. A bruttó végső energiafelhasználáson belül a megújulók arányát a korábbi 21 százalék helyett 30 százalékra emelték 2030-ra. Ez a növekedés elsősorban a villamosenergia-szektorra koncentrálódik, ahol a megújuló források aránya várhatóan eléri a 40 százalékot. A napenergia-kapacitások terén Magyarország rendkívüli sikereket ért el: a korábban 2030-ra tervezett 6000 MW-os beépített teljesítményt már 2023-ra sikerült túlteljesíteni. Emiatt a stratégia új célként 2030-ra 12 000 MW, 2040-re pedig akár 15 000 MW feletti fotovoltaikus kapacitással számol.

32. táblázat: NEKT felülvizsgálat főbb változásai

| Stratégiai Mutató                                       | Eredeti célérték (2030) | Felülvizsgált célérték (2030) |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| ÜHG-kibocsátás csökkentése (1990 bázis)                 | 40%                     | 50%                           |
| Megújuló energia részaránya (bruttó végső felhasználás) | 21%                     | 30%                           |
| Villamosenergia-termelés megújuló részaránya            | ~25-30%                 | 40%                           |
| Beépített napelemes kapacitás                           | 6 000 MW                | 12 000 MW                     |
| Primerenergia-felhasználási korlát                      | 1 150 PJ/év             | < 1 100 PJ/év                 |

Forrás: saját szerkesztés

### Villamosenergia-mix és ellátásbiztonság 2040-ig

A magyar villamosenergia-rendszer fejlesztésének két alapköve a nukleáris kapacitások fenntartása és bővítése, valamint a megújuló energiaforrások, különösen a napenergia integrálása. A nukleáris energia kulcsszerepet játszik a dekarbonizációs célok elérésében, mivel ez biztosítja a folyamatos, karbonmentes zsinórtermelést. A stratégia szerint a Paks 2 projekt megvalósítása és a meglévő blokkok üzemidő-hosszabbítása elengedhetetlen az ellátásbiztonság garantálásához. Az előrejelzések szerint 2040-re a nukleáris alapon termelt villamos energia aránya a hazai mixben elérheti a 48 százalékot, miközben a megújulók részaránya is folyamatosan növekszik.

A villamosenergia-kereslet várhatóan jelentősen emelkedni fog, a 2030-as évekre elérve az 57 TWh szintet, ami a gazdaság, különösen a közlekedés és az ipar villamosításának (pl. akkumulátorgyártás) következménye. Ennek kiszolgálása érdekében a hálózati fejlesztések és a rugalmassági megoldások prioritást élveznek. A stratégia előírja legalább 1 millió okos fogyasztásmérő telepítését 2030-ig, ami elengedhetetlen a decentralizált napelemes rendszerek és az intelligens hálózati menedzsment számára.

## Energiahatékonyság és épületállomány modernizációja

Az energiahatékonyság javítása a legfontosabb eszköz a primerenergia-felhasználás korlátozásában. A Nemzeti Energiastratégia célul tűzi ki, hogy az ország primerenergia-felhasználása 2030-ra ne haladja meg az évi 1150 PJ értéket, bár a felülvizsgált NEKT ennél is szigorúbb korlátokat tart szükségesnek. Az épületszektor mélyfelújítása ezen törekvések egyik központi eleme. A cél a hazai lakóépület-állomány energiafelhasználásának 20 százalékos megtakarítása 2030-ra a 2018–2020-as átlagos szinthez képest.

A hosszú távú dekarbonizációs tervek szerint 2040-re az épületek energetikai célú felhasználásához kapcsolódó szén-dioxid-kibocsátást 60 százalékkal kell csökkenteni. Ez magában foglalja a távhőrendszerek dekarbonizációját, a biomassza, a biogáz és a geotermikus energia fokozottabb felhasználását a fűtési szektorban. A stratégia kiemelt figyelmet fordít az ipari folyamatok és a közlekedés hatékonyságának javítására is, ösztönözve az alacsony szén-dioxid-kibocsátású technológiák alkalmazását.

### A Magyar Hidrogénstratégia stratégiai jelentősége

A Magyar Hidrogénstratégia a zöld és alacsony szén-dioxid-intenzitású hidrogén jövőbeli szerepét határozza meg, különös tekintettel a nehezen dekarbonizálható ipari ágazatokra és a nehézgépjármű-közlekedésre. A stratégia szerint 2030-ra 240 MW elektrolizáló kapacitás kiépítése szükséges, amely évente 16 ezer tonna karbonmentes (zöld) és 20 ezer tonna karbonszegény (kék) hidrogén előállítását teszi lehetővé.

A hidrogénteknológia fejlesztése négy fő pilléren nyugszik:

2. **Karbonmentes hidrogén előállítása:** Elsősorban napelemes bázison, kiegészítve a paksi atomerőmű zsinórtermelésével.
3. **Ipari felhasználás dekarbonizációja:** A vegyipar és a petrokémia (pl. ammóniagyártás) igényeinek kiszolgálása, két "hidrogénvölgy" (Dunántúli és Észak-keleti) kialakításával.
4. **Közlekedés zöldítése:** Legalább 20 hidrogén töltőállomás létesítése a TEN-T folyosók mentén, és 4800 hidrogén üzemanyagcellás jármű forgalomba állítása 2030-ig.
5. **Villamosenergia- és gáz-infrastruktúra:** Power-to-Gas (P2G) technológiák alkalmazása a hálózati rugalmasság növelésére, és 2 százalékos hidrogén-bekeverési arány lehetővé tétele a földgázhálózatban.

A 2040-es kitekintés szerint a hidrogénüzemű járműállomány elérheti a 40 ezer darabot, és megkezdődhet a technológia lakossági fűtési-hűtési alkalmazásának vizsgálata is.

## 5.1.2.2 Nemzeti energiastratégiák – támogatási programok

### Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program Plusz

A 2021–2027-es uniós pénzügyi ciklusban az energiahatékonysági és megújulóenergia-beruházások fő forráskerete a **Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program Plusz (a továbbiakban: KEHOP Plusz)**, amely a közszféra, a vállalkozások és a lakosság számára is kínál vagy közvetve finanszíroz olyan konstrukciókat, mint az épületenergetikai felújítások, megújuló-beruházások, távhő-modernizáció és klímaadaptációs projektek.

**A KEHOP Plusz a zöld átállás legjelentősebb finanszírozási eszköze**, amelynek teljes forráskerete meghaladja az 1500 milliárd forintot. A program öt prioritási tengely mentén támogatja a környezetvédelmi és éghajlati célok elérését, amelyek közül a 4. prioritás kifejezetten a megújuló energiára és az energiahatékonyságra fókuszál.

A KEHOP Plusz keretében elérhető beavatkozások közé tartozik a középületek és lakóépületek energetikai felújítása, a távhőrendszerek modernizációja, valamint a vállalkozások technológiai korszerűsítése. Egyik legsikeresebb eleme a lakossági Otthonfelújítási Program, amely kombinált finanszírozást (vissza nem térítendő támogatás és kamatmentes hitel) kínál az 1991 előtt épült családi házak energetikai mélyfelújítására. A támogatás feltétele a legalább 30 százalékos primerenergia-megtakarítás elérése.

### **Terület- és Településfejlesztési Operatív Program Plusz**

Míg a KEHOP Plusz a rendszerszintű és nagyberuházásokra koncentrál, a Terület- és Településfejlesztési Operatív Program Plusz (a továbbiakban: TOP Plusz) a vármegyei és helyi szintű fejlesztések legfőbb forrása. A program integrált területi megközelítést alkalmaz, ahol a forrásokat vármegyei szinten allokálják a helyi szükségletek alapján. A TOP Plusz 2. prioritása, a "Klíma barát vármegye", kifejezetten az önkormányzati infrastruktúra energiahatékony átalakítását és a megújuló energiaforrások helyi hasznosítását támogatja.

A vármegyei ITP-k keretében megvalósuló energetikai projektek közé tartozik az óvodák, iskolák és polgármesteri hivatalok hőszigetelése, nyílászáró-cseréje, valamint napelemes rendszerek és hőszivattyúk telepítése.

### **További programok**

A LIFE Clean Energy Transition program, az EKR és a Magyar Falu Program további fontos pilléreként alkotnak. A LIFE CET keretében önkormányzatok, vármegyei szervezetek és civil szereplők kaphatnak támogatást SECAP-ok kidolgozására, kapacitásépítésre, beruházás-előkészítésre és tudatosságnövelésre, ami közvetlenül erősíti a stratégiai tervezés minőségét. Az EKR egy piaci alapú ösztönzőrendszer, amelyben az energiaszolgáltatók energia-megtakarítási kötelezettségeket teljesítenek, és az így generált beavatkozások (pl. épületfelújítások, technológiai korszerűsítés) a vármegyékben is jelentős beruházási volument képviselnek. A Magyar Falu Program a kistérségek infrastrukturális fejlesztéseinek támogatásával – például közvilágítás-korszerűsítéssel, kisebb léptékű napelemes beruházásokkal, középületek felújításával – közvetve járul hozzá az energiahatékonysági és megújuló célok teljesítéséhez. A finanszírozási mátrix szemlélete szerint minden egyes programhoz hozzárendelhető az, hogy milyen típusú energetikai beavatkozásokat (energiahatékonyság, megújuló, hálózatfejlesztés, közlekedés) és mely célcsoportokat (önkormányzatok, vállalkozások, lakosság, civil szféra) támogat, ami a vármegyei projektsomagok tervezésének egyik legfontosabb eszköze.

### **Vármegyei leképezés és indikátorrendszer**

A nemzeti energiastratégiák célkitűzései a vármegyei szintű tervezésben öltönek konkrét, végrehajtható formát. A vármegyei Klímastratégia biztosítja az összhangot a központi kormányzati politikák és a helyi adottságok között, olyan indikátorokat alkalmazva, amelyek közvetlenül visszacsatolhatók a nemzeti és uniós klímacélokhoz. Az ITP-k ezzel összhangban elsősorban a TOP Plusz forrásból finanszírozott projektekhez kapcsolódó indikátorvállalásokat rögzítik, biztosítva a fejlesztési célok és a forrásfelhasználás közötti kapcsolatot.

Az FVS-ek részét képező ITP-ben szereplő tematikailag kapcsolódó indikátorok az alábbiak:

- Az új vagy korszerűsített szociális lakások kapacitása
- Jobb energiahatékonyságú középületek

- Éves primerenergia-fogyasztás
- Becsült üvegházhatásúgáz-kibocsátások
- Megújuló energiát előállító addicionális termelőkapacitás (ebből: villamos energia, hőenergia)
- Összes előállított megújuló energia (ebből: villamos energia, hőenergia)
- Korszerűsített köznevelési intézmények száma
- Korszerűsített kollégiumok száma

### **Stratégiai illeszkedés és pontozási rendszerek**

A TOP Plusz felhívások keretében a vármegye által meghatározott Területi Kiválasztási Kritérium Rendszer előnyben részesíti azokat a fejlesztéseket, amelyek hozzájárulnak a vármegye klíma- és környezetvédelmi céljainak megvalósításához, javítják az energiahatékonyságot, illetve elősegítik a megújuló energiaforrások alkalmazását. Ennek megfelelően az ilyen projektek kedvezőbb területi értékelésben részesülhetnek.

## **5.1.3 Szabályozási reformok 2025–2026: Az energetikai audit és az EKR jövője**

A 2015. évi LVII. energiahatékonysági törvény 2024 végi és 2025-ös módosításai gyökeresen megváltoztatják a vállalati kötelezettségeket. A hangsúly az adminisztratív megfelelésről a tényleges, adatvezérelt energiagazdálkodásra helyeződik át.

### **Az új 10 TJ-os auditálási küszöb (2026)**

2026. január 1-jétől a kötelező energetikai auditálás már nem a vállalkozás méretétől (nagyvállalati státusz), hanem a tényleges fogyasztásától függ. Minden gazdálkodó szervezet auditkötelessé válik, amelynek az előző három lezárt üzleti évének átlagos éves energiafelhasználása meghaladja a 10 TJ értéket.

Ez a váltás jelentős szerkezeti átalakulást hoz:

- Számos korábban kötelezett, de alacsony intenzitású nagyvállalat mentesül.
- Számos nagy fogyasztású kkv viszont bekerül a kötelezeti körbe, amire fel kell készíteniük az adminisztrációjukat.

Az auditálási ciklus négyéves marad, az első regisztráció határideje 2026. június 30., az első audit elvégzésének határideje pedig 2026. október 10. A regisztrációs díj egyszeri 100 000 Ft. Az ISO 50001 tanúsítvány továbbra is mentességet ad, de a tanúsítványt négyévente be kell mutatni a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatalnak (a továbbiakban: MEKH).

### **Az Energhatékonyági Kötelezettségi Rendszer evolúciója**

Az EKR rendszerben az energiaszolgáltatók kötelező megtakarítási aránya 2025. július 1-jétől 1,4%-ra emelkedik. A rendszer szigorodása nemcsak a mértékben, hanem a minőségben is megmutatkozik:

- Kivezetik a rövid távú, „szemléletformáló” intézkedéseket, mint a perlátorok felszerelése vagy az abroncsnyomás-korrekción.
- Szigorodnak a hitelesítési szabályok: csak a 14 hónapnál (bizonyos esetekben 18 hónapnál) nem régebbi projektek hitelesíthetők energiamegtakarításként.
- A büntetési tétel magas, 70,000 Ft/GJ, ami arra ösztönzi a kötelezetteket, hogy valódi beruházásokat hajtsanak végre vagy vásároljanak a HEM piacon.

Az EKR 2025-től kiterjed az adatközpontokra is, amelyeknek jelentős adatszolgáltatási kötelezettségük keletkezik az energiafelhasználásuk hatékonyságáról.

### **Energiaközösségek: Jogi áttörés és technikai gátak**

Az energiaközösségek jelentik a lakossági energiahatékonyság következő szintjét, ahol a fogyasztók aktív piaci szereplőkké válnak. A 2025-ös év kritikus fordulópontra ezen a téren.

#### ***Társasházi energiaközösségek (VET 66/B §)***

2025. szeptember 1-jétől hatályos a villamos energiáról szóló törvény módosítása, amely lehetővé teszi, hogy legalább két lakástulajdonos energiaközösséget alapítson társasházban. Ez jogi alapot teremt arra, hogy a tetőn közösen telepített napelemes rendszer áramát ne csak a közös helyiségek (lift, világítás), hanem az egyéni lakások is felhasználhassák. Korábban ez technikai és jogi okokból csak egyetlen mérési ponthoz volt köthető, ami gátolta a kollektív beruházásokat.

#### ***Akadályok és a MEKH tesztkörnyezet***

A jogi lehetőség ellenére az energiaközösségek előtt még számos gát áll:

1. **Hálózati csatlakozás:** A 100 kW alatti rendszerek elvileg nem igényelnének hálózatbővítést, de a tömeges megjelenésük feszültségproblémákat okozhat a kisméretű hálózaton.
2. **Elszámolási nehézségek:** Az energiamegosztás pontos elszámolásához negyedórás mérésre és az elosztói rendszerek informatikai fejlesztésére van szükség.
3. **Szabályozási tesztkörnyezet:** A MEKH 12/2025. (VII. 17.) rendelete létrehozta az energetikai szabályozási tesztkörnyezetet, ahol az innovatív megoldások (pl. dinamikus tarifák, közösségi tárolás) ideiglenes mentességet kaphatnak bizonyos szabályok alól a tapasztalatszerzés érdekében.

## **5.1.4 Országos energiagazdálkodási intézményrendszer és szabályozási környezet**

A nemzeti szintű energiagazdálkodás irányítása egy bonyolult hierarchikus rendszerben valósul meg, ahol a szakpolitikai döntéshozatal, a hatósági szabályozás és a piaci működtetés élesen elválik egymástól, ugyanakkor szoros operatív együttműködésben áll. A rendszer csúcsán az Gazdasági és Energetikai Minisztérium helyezkedik el, amely a stratégiai keretek kijelöléséért felelős.

### **5.1.4.1 A Gazdasági és Energetikai Minisztérium**

A Gazdasági és Energetikai Minisztérium, mint központi kormányzati szerv, a nemzeti energiastratégia és a NEKT legfőbb gazdája. A minisztérium feladata a dekarbonizációs útvonalak kijelölése, amelyek célja Magyarország üvegházhatású gázkibocsátásának jelentős csökkentése és a megújuló energiaforrások részarányának növelése a bruttó végső energiafelhasználásban. A 2024-ben aktualizált NEKT rávilágít arra, hogy a kormányzat kiemelt figyelmet fordít a villamosenergia-rendszer rugalmasságának fokozására, a hidrogéntechnológia meghonosítására és az épületenergetikai hatékonyság javítására.

A minisztérium koordinálja továbbá az energetikai tárgyú törvényhozást is. A 2024. évi LXXXIX. törvény például alapvető módosításokat eszközölt a villamos energiáról szóló 2007.

évi LXXXVI. törvényben, elősegítve a hálózati integrációt és a beruházói környezet transzparenciáját. A Gazdasági és Energetikai Minisztérium közvetlen kapcsolatban áll az európai uniós intézményekkel, biztosítva a hazai szakpolitikák összhangját a REPowerEU és a Green Deal irányelveivel.

#### 5.1.4.2 A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal

A MEKH mint autonóm szabályozó szerv, a piaci működés stabilitásáért és a díjszabályozásért felelős. Jogállása szerint csak a törvényeknek van alárendelve, ami biztosítja függetlenségét a napi politikai döntéshozataltól. A hivatal alapvető feladatai közé tartozik a villamosenergia-, földgáz-, távhő- és víziközmű-szolgáltatók engedélyezése, a piacfelügyelet, valamint a hálózati hozzáférés diszkriminációmentességének garantálása.

A MEKH egyik legfontosabb eszköze az árszabályozási jogkör, amelyen keresztül a hivatal elnöke rendeletben állapítja meg a rendszerhasználati díjakat. Ezek a díjak határozzák meg a hálózatüzemeltetők (átviteli és elosztó hálózatok) bevételeit, és ezáltal közvetetten ösztönzik a szükséges infrastrukturális beruházásokat. A 2025. január 1-jével életbe lépő új díjstruktúra például kifejezetten az okosméréssel rendelkező fogyasztók idősoros elszámolását helyezi előtérbe, ösztönözve a tudatosabb energiaszolgáltatást.

#### 5.1.4.3 Rendszerirányítás és piaci platformok: MAVIR és HUPX

A villamosenergia-rendszer technikai egyensúlyáért a MAVIR Zrt. felel, mint átviteli rendszerirányító. A MAVIR feladata az országos főátviteli hálózat biztonságos üzemeltetése, a rendszerszintű szolgáltatások beszerzése és a hálózatfejlesztés tervezése. A megújuló energiaforrások (különösen a napenergia) rohamos terjedése miatt a MAVIR-ra hárul a feladat, hogy a változó termelési profilokat integrálja a rendszerbe, amelyhez jelentős hálózati rugalmassági beruházásokra van szükség.

A HUPX Zrt. a magyar szervezett villamosenergia-piac működtetőjeként biztosítja a transzparens, tőzsdei kereskedelmi platformot. A tőzsdei árak referenciaként szolgálnak a szabadpiaci szerződések számára, és alapvető szerepet játszanak a regionális piacösszekapcsolásban. A HUPX 2024-ben mérőközhöz érkezett az ADEX Csoportba való integrációval, amely a szlovén és szerb tőzsdékkel való együttműködés révén létrehozta a közép-kelet-európai régió vezető energiatőzsdéjét, javítva a likviditást és a piaci hatékonyságot.

#### 5.1.4.4 Az MVM Csoport, mint állami piaci szereplő

Az MVM Csoport Magyarország legnagyobb energetikai vállalatcsoportja, amely a teljes értékláncot lefedi a termeléstől a kiskereskedelemig. Állami tulajdonú vállalatként az MVM-nek kettős szerepet kell betöltenie: piaci alapon kell működnie, miközben stratégiai feladata az ország ellátásbiztonságának garantálása. A csoport 2024-2035 közötti stratégiája a tiszta energiaforrásokra és a regionális terjeszkedésre fókuszál.

Az MVM jelentős szerepet vállal az energiahatékonysági szolgáltatások (ESCO) piacán is. Leányvállalatai, mint az MVM Lumen és az MVM Optimum, komplex megoldásokat kínálnak önkormányzatoknak és vállalkozásoknak közvilágítás-korszerűsítésre és épületenergetikai fejlesztésekre. Ez a modell lehetővé teszi a beruházások megvalósítását az elért energiamegtakarításból történő finanszírozással, tehermentesítve az ügyfelek költségvetését.

#### 5.1.4.5 Országos intézményrendszeri feladat- és döntési mátrix

Az alábbi táblázat összefoglalja a legfontosabb országos szereplők kompetenciáit és finanszírozási kapcsolatait a jelenlegi energiagazdálkodási struktúrában.

33. táblázat: Országos szereplők kompetenciái és finanszírozási kapcsolatai

| Intézmény                                    | Feladatkör                                               | Döntési kompetencia                                    | Finanszírozási forrás /<br>Kapcsolat                           |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Gazdasági és Energetikai Minisztérium</b> | Stratégiaalkotás, jogszabály-előkészítés, koordináció EU | Szakpolitikai irányelvek, forráselosztás keretei       | Központi költségvetés, EU Operatív Programok (pl. KEHOP Plusz) |
| <b>MEKH</b>                                  | Árszabályozás, engedélyezés, piacfelügyelet              | Rendszerhasználati díjak, szolgáltatási engedélyek     | Felügyeleti díjak, igazgatási szolgáltatási díjak              |
| <b>MAVIR Zrt.</b>                            | Átviteli rendszerirányítás, hálózatbiztonság             | Hálózatfejlesztési terv, kiegyenlítő energia beszerzés | Rendszerhasználati díjak részaránya, RRF források              |
| <b>HUPX Zrt.</b>                             | Szervezett piac működtetése, tőzsdei üzemeltetés         | Piaci szabályzatok, tagsági feltételek                 | Tranzakciós díjak, tagdíjak                                    |
| <b>MVM Csoport</b>                           | Termelés, kereskedelem, hálózatüzemeltetés               | Beruházási projektek, üzleti stratégia                 | Piaci bevételek, állami tőkeemelés, zöld kötvények             |
| <b>HUNESCO</b>                               | ESCO piac fejlesztése, érdekvédelem                      | Szakmai javaslatok, sztenderdek kidolgozása            | Tagsági díjak, projektalapú finanszírozás                      |

Forrás: saját szerkesztés

#### 5.1.5 Energiaközösségek

A közösségi energia koncepciója szakít a hagyományos, centralizált és hierarchikus energiatermelési modellel. A villamosenergia-törvény 2021-es módosításai vezették be a hazai jogrendbe az energiaközösség és a megújulóenergia-közösség (Renewable Energy Community, a továbbiakban REC) fogalmait, megnyitva az utat a lakossági és vállalkozói csoportosulások előtt.

##### Az energiaközösségek jogszabályi háttere

A közösségi energia projektek olyan szervezett együttműködések, amelyekben a résztvevők – jellemzően helyi szereplők, lakossági fogyasztók, intézmények és vállalkozások – közösen valósítanak meg energiatermelési, -felhasználási, illetve energiahatékonysági tevékenységeket. Magyarországon a közösségi energia projektek villamosenergia-piaci működésének kereteit elsősorban a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény (a továbbiakban VET) határozza meg; az energiaközösségek gyakorlati működéséhez kapcsolódó elszámolási és rendszerhasználati kérdések részletszabályai pedig a végrehajtási és piaci szabályozási keretekben jelennek meg.

A közösségi energia projektek szabályozási környezete uniós alapokon nyugszik: a villamosenergia-piaci közösségi részvétel és fogyasztói jogok erősítését az (EU) 2019/944 irányelv, a megújuló alapú közösségi megoldások ösztönzését pedig az (EU) 2018/2001 irányelv (RED II) alapozza meg.

A közösségi energia koncepciója a decentralizált, részvételi alapú energiatermelés és -felhasználás irányába mozdítja el a hagyományos modellt. A VET fogalmi kereteinek bővítése 2021-ben – különösen a 2021. évi LV. törvény keretében, a RED II irányelvhez kapcsolódó jogharmonizáció részeként – erősítette meg a hazai szabályozási környezetet, és támogatja a lakossági és vállalkozói együttműködések megjelenését a villamosenergia-piacon.

### **Az energiaközösségek típusai és céljai**

A jogi szabályozás két fő formát különít el az uniós irányelvekkel (RED II és IEMD) összhangban. A polgári energiaközösség (Citizen Energy Community, a továbbiakban CEC) technológiától függetlenül jöhet létre, és szélesebb körű tevékenységet végezhet, beleértve az elektromobilitási szolgáltatásokat is. Ezzel szemben a REC fókuszában kizárólag a megújuló források (nap, szél, biomassa, geotermia) állnak, és elsődleges célja a helyi környezeti és szociális előnyök megteremtése a profitorientált működés helyett.

Az energiaközösségek jogi formája Magyarországon leggyakrabban szövetkezet vagy nonprofit gazdasági társaság. A tagok – magánszemélyek, kisvállalkozások vagy önkormányzatok – közösen birtokolják és kezelik a termelő és tároló kapacitásokat. Ez a demokratikus tulajdonlási modell növeli a helyi elfogadottságot és csökkenti az energiainporttól való függőséget.

### **A villamosenergia-megosztás mechanizmusa<sup>112</sup>**

A villamosenergia-megosztás az energiaközösségek leginnovatívabb funkciója. Ez lehetővé teszi, hogy a közösség által (például egy társasház tetején) termelt energiát a tagok közvetlenül egymás között használják fel, ahelyett, hogy azt külön-külön értékesítenék a hálózatba. A mérés okosmérőkkel történik, az elszámolást pedig egy digitális algoritmus végzi, amely figyelembe veszi, hogy ki és mikor termelt, illetve fogyasztott.

A megosztás technikai és jogi megvalósítás során azonban jelentős akadályok merülnek fel. Bár a törvényi alapok adottak, a részletszabályok hiánya miatt a hálózati elosztók és a közösségek közötti együttműködés nehézkes. Az okosmérők kötelező telepítése és a negyedórás alapú adatközlés infrastrukturális és költségvonzatai jelenleg még szintén gátolják a kiterjedtebb alkalmazást.

### **Hazai energiaközösségi pilot projektek elemzése**

Magyarországon az energiaközösségek elterjedését kísérleti projektek alapozzák meg. Ezek célja, hogy teszteljék a technikai elszámolási rendszereket és a társadalmi részvételi modelleket.

#### ***Zugló és az ENES-CE projekt<sup>113</sup>***

Zugló önkormányzata az Energiaklubbal együttműködve vett részt az INTERREG Central Europe programban. A projekt során nemcsak az önkormányzati épületek energiafelhasználását vizsgálták, hanem létrehozták Magyarország első közösségi kerékpártárolóját is.

A döntéshozatali modell Zuglóban a részvételen alapult: a lakosság bevonásával készült el a helyi energiaterv, és a Zuglói Energia Csoport hálózatba szervezte a helyi érdekelt feleket. Ez a megközelítés bizonyította, hogy az energiaközösség nemcsak technikai kérdés, hanem fontos eszköz a közösségépítésben és a fenntartható mobilitás népszerűsítésében is.

#### ***Budaörs: Pozitív Energia Negyed (PED)<sup>114</sup>***

Budaörs projektje a „több energiát termelni, mint fogyasztani” elvét követi. A European City

<sup>112</sup> [https://www.euki.de/wp-content/uploads/2025/12/Policy-Paper\\_Community-Energy-in-Hungary.pdf](https://www.euki.de/wp-content/uploads/2025/12/Policy-Paper_Community-Energy-in-Hungary.pdf)

<sup>113</sup> <https://programme2014-20.interreg-central.eu/Content.Node/Pilots-in-Budapest.html>

<sup>114</sup> <https://needs-repowered.at/budaors-hungary/>

Facility támogatásával kidolgozott koncepcióban nagyáruházak és lakóépületek együttműködését tervezik.

A Budaörs pilot legfőbb tanulságai:

- Tudatosság: A lakosság körében még mindig alacsony az ismeret az energiaközösségek előnyeiről.
- Szabályozási gátak: Az elosztóhálózati engedélyesekkel való adatcsere és a technikai csatlakozás folyamata lassú és bonyolult, szabályozása, még nem teljeskörű.
- Gazdaságosság: Az ÁFA-szabályozás és a rendszerhasználati díjak struktúrája jelenleg még nem teszi egyértelműen vonzóvá a közösségi megosztást a tisztán piaci alapú vételezéssel szemben.

#### **Ausztria: OurPower és a peer-to-peer energia<sup>115</sup>**

Az osztrák OurPower szövetkezet egy digitális piacteret működtet, ahol a tagok közvetlenül egymástól vásárolhatnak megújuló energiát. A szövetkezet közel 900 taggal rendelkezik, és a „one person, one vote” (egy tag – egy szavazat) demokratikus elv alapján működik.

Az OurPower sikere három pilléren nyugszik:

- Átlátható árazás: A termelő (pl. egy napelemes gazda) és a fogyasztó (városi háztartás) közötti árrest a szövetkezet minimális szinten tartja a működési költségek fedezésére.
- Technológiai támogatás: A serve-U applikáció segítségével a tagok akkor fogyasztanak, amikor a nap süt vagy a szél fúj, optimalizálva a hálózati terhelést.
- Inkluzivitás: A tagság már 100 eurós befektetéssel elérhető, így az alacsonyabb jövedelműek is részesülhetnek a közösségi energia előnyeiből.

#### **Hollandia: De Windvogel<sup>116</sup> és a rendszerszintű hatás**

Hollandiában a közösségi energia már akkora erővé vált, hogy a szövetkezetek szövetsége képes volt fellépni nagy állami közművek (pl. Eneco) felvásárlásában is. A „De Windvogel” szövetkezet 1991-es alapítása óta bizonyítja a fenntarthatóságot: tagjai közösen birtokolnak szélkerekeket, és a profitot helyi zöld beruházásokra fordítják vissza.

Hollandiában a közösségi energia nemcsak a termelésről, hanem az „energia-demokráciáról” is szól. A szabályozás lehetővé teszi a közösségek számára, hogy saját maguk kezeljék hálózati szakaszaikat, és részt vegyenek a kiegyenlítő szabályozási piacokon is, ami jelentős plusz bevételt generál.<sup>117</sup>

34. táblázat: Felsorolt joggyakorlatok főbb ismertetői

| Jellemző                 | Magyarország (Pilot fázis)   | Ausztria (OurPower)             | Hollandia (De Windvogel) |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| <b>Jogi forma</b>        | Nonprofit Kft. / Szövetkezet | Szövetkezet                     | Szövetkezet              |
| <b>Elsődleges forrás</b> | Nap                          | Nap, Szél, Biomassza            | Szél, Nap                |
| <b>Döntéshozatal</b>     | Centralizált/Demokratikus    | Demokratikus (1 tag 1 szavazat) | Demokratikus             |

<sup>115</sup> <https://www.rescoop.eu/news-and-events/news/accelerating-the-clean-energy-transition-in-austria>

<sup>116</sup> <https://www.equaltimes.org/can-a-historic-people-s-alliance?lang=en>

<sup>117</sup> [https://repository.tudelft.nl/file/File\\_3bee6ead-fb41-453e-b82c-a9d78a746d05](https://repository.tudelft.nl/file/File_3bee6ead-fb41-453e-b82c-a9d78a746d05)

|                      |                                   |                                 |                                     |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Finanszírozás</b> | Állami/EU támogatás<br>hangsúlyos | Közösségi<br>crowdfunding       | Lakossági<br>befektetés/Banki hitel |
| <b>Fő akadály</b>    | Szabályozási<br>hiánya            | Hálózati díjak<br>bonyolultsága | Piaci koncentráció                  |

Forrás: saját szerkesztés

### Műszaki kihívások és hálózati optimalizáció

Az energiaközösségek nemcsak jogi és gazdasági, hanem komoly villamosmérnöki kihívást is jelentenek. A BME Zero Carbon Hub modellezése rávilágított arra, hogyan hatnak ezek a közösségek a kisméretű hálózatra.

#### *Hálózati hatások és a PV befogadóképesség*

A kutatás egy magyarországi városi agglomeráció („R” hálózat) és egy nemzetközi benchmark modell segítségével vizsgálta a scénáriókat. A megállapítások szerint a közösségi szintű optimalizáció – ahol a tárolókat és a fogyasztást központosítva koordinálják – lényegesen jobb eredményt ad, mint az egyéni, mérő mögötti optimalizálás.

Műszaki eredmények összefoglalása<sup>118</sup>:

- PV kapacitás növekedése: A közösségi optimalizációval 11%-kal több napelem csatlakoztatható a hálózatra anélkül, hogy feszültségproblémák lépnének fel.
- Feszültségstabilitás: Az energiaközösségek képesek mérsékelni a déli órákban fellépő feszültségemelkedést, javítva a hálózat élettartamát.
- DSR (Fogyasztó oldali válasz): A fogyasztásvezérlés (pl. hőszivattyúk és EV-töltők eltolt indítása) a legolcsóbb módja a hálózati stabilitás növelésének, elkerülve a drága hálózatfejlesztéseket.

#### *Az okosmérés technikai és pénzügyi gátjai<sup>119</sup>*

Az energiaközösségek regisztrációjának és működésének egyszerűsítése elképzelhetetlen az okosmérők felgyorsított telepítése nélkül. Jelenleg a magas előzetes költségek és a korlátozott elérhetőség elriasztja a lakossági résztvevőket. Szakmai javaslatok szerint az Energiaügyi Minisztériumnak és a MEKH-nek elő kellene írnia a hálózati engedélyesek számára, hogy az energiaközösségek tagjai prioritást élvezzenek a mérőcserénél, és a mérőóraért ne kelljen külön fizetniük.

### 5.1.6 Köz- és magánszféra együttműködése (PPP, ESCO, hibrid modellek)

Az energetikai beruházások tökeigénye és technológiai komplexitása gyakran meghaladja a közszféra – különösen az önkormányzatok – közvetlen pénzügyi lehetőségeit. Ebben a kontextusban kap kulcsszerepet a köz- és magánszféra együttműködése (Public-Private Partnership, PPP), az energetikai szolgáltató cégek tevékenysége, valamint azok a hibrid finanszírozási modellek, amelyek a közpénzügyi támogatásokat, a bankhitelt és a magántőkét ötvözik.

A jelen elemzés célja, hogy feltárja azokat a mechanizmusokat, amelyek révén a megvalósuló beruházások fenntartható módon finanszírozhatóvá válnak. A vizsgálat fókuszában az

<sup>118</sup> <https://zkk.bme.hu/wp-content/uploads/2025/04/Energiakozossegek-szabalyozasi-javaslat-ZKK.pdf>

<sup>119</sup> [https://www.euki.de/wp-content/uploads/2025/12/Policy-Paper\\_Community-Energy-in-Hungary.pdf](https://www.euki.de/wp-content/uploads/2025/12/Policy-Paper_Community-Energy-in-Hungary.pdf)

intézményrendszeri hálózatelemzés, a szervezeti és finanszírozási mátrix módszertana, valamint a „fentről lefelé” és „alulról szerveződő” kezdeményezések közötti szinergiák azonosítása áll.

### **A Public-Private Partnership elméleti és gyakorlati modelljei**

A Public-Private Partnership (a továbbiakban PPP), azaz köz- és magánszféra közötti partnerség hosszú távú szerződéses együttműködés közfeladatok ellátására, ahol a magánszektor bevonásával valósulnak meg beruházások (tervezés, finanszírozás, építés, üzemeltetés). Az állam kockázatot oszt meg a magánféllel, aki szakértelmét és tőkéjét biztosítja, cserébe szolgáltatási díjakat kap; jellemzően infrastruktúra (pl. távhőszolgáltatás, épületek üzemeltetése) esetén alkalmazzák. Magyarországon a közbeszerzési törvény (2015. évi CXLI. tv.) szabályozza.

A PPP az energetikai szektorban olyan hosszú távú szerződéses viszonyt jelent, ahol a közszféra és a magánszereplő megosztja egymás között az erőforrásokat, a kockázatokat és a hasznokat egy közszolgáltatás vagy infrastruktúra fejlesztése érdekében. Az energetikai beruházások esetében ez a partnerség több szinten valósulhat meg, a klasszikus koncesszióktól kezdve a komplex üzemeltetési szerződésekig.<sup>120</sup>

#### ***A PPP konstrukciók típusai az energetikában***

Az energetikai projektek sajátossága a magas kezdeti tőkeigény (CAPEX) és a viszonylag alacsonyabb, de hosszú távon jelentkező működési költség (OPEX). A PPP modellek segítik ezen költségek optimalizálását az életciklus-szemlélet alkalmazásával.<sup>121</sup>

1. Szolgáltatási és üzemeltetési szerződések: A magánszereplő felel a meglévő energetikai rendszerek (például közvilágítás vagy távhőhálózat) hatékony működtetéséért és karbantartásáért.
2. Tervezési-Építési-Finanszírozási-Üzemeltetési (DBFO) modellek: A magánfél a projekt teljes életciklusát menedzseli. Ez különösen jellemző a hulladék-energetikai projektekre vagy a komplex közintézményi felújításokra.
3. Koncessziós modellek: A magánbefektető jogosultságot kap a szolgáltatási díjak beszedésére (például távhőszolgáltatás esetén), cserébe vállalja a rendszer modernizálását, például geotermikus energia bevonásával.

A PPP modellek sikerességének egyik kritikus tényezője a kockázatmegosztás. Míg a technológiai és építési kockázatokat célszerű a magánfélre hárítani, addig a szabályozási és keresleti kockázatok kezelésében a közszférának is szerepet kell vállalnia a projekt pénzügyi életképességének megőrzése érdekében.

#### ***PPP-konstrukciók önkormányzati energetikai beruházásokban***

A PPP-n alapuló finanszírozási konstrukciók elsősorban olyan nagy tőkeigényű, hosszú megtérülési idejű fejlesztések esetében jelenthetnek alternatívát, ahol az önkormányzat saját beruházási vagy üzemeltetési kapacitása korlátozott. Ilyen beruházások lehetnek például a távhő-infrastruktúra fejlesztése, geotermikus energiahasznosítási projektek vagy komplex energetikai infrastruktúra kiépítése. A PPP-szerződések jellemzően 15–25 éves időtávra jönnek létre.

A konstrukció alkalmazását ugyanakkor jelentősen befolyásolják a hosszú távú kötelezettségvállalásokra vonatkozó költségvetési szabályok, az Állami Számvevőszék által is

<sup>120</sup> <https://programme2014-20.interreg-central.eu/Content.Node/Deliverable-D.T2.3.2-HU.pdf>

<sup>121</sup> [https://www.fi-compass.eu/sites/default/files/publications/10-Robert-Pernetta-Laurent-Bender-Introduction-to-Energy-Performance-Contracting-\(EPC\)-and-Energy-Service-Companies-\(ESCOs\).pdf](https://www.fi-compass.eu/sites/default/files/publications/10-Robert-Pernetta-Laurent-Bender-Introduction-to-Energy-Performance-Contracting-(EPC)-and-Energy-Service-Companies-(ESCOs).pdf)

vizsgált pénzügyi kockázatok (multiannual elkötelezettség >50% éves kiadásból), valamint a közbeszerzési eljárások összetettsége. Magyarországon a PPP-modell az elmúlt években elsősorban közlekedési infrastruktúra-fejlesztések során jelent meg, míg az energetikai ágazatban alkalmazása jelenleg korlátozott.<sup>122</sup>

### **Az ESCO-modell: Teljesítményalapú energiahatékonyság**

Az ESCO modell az energiahatékonysági PPP-k egyik legsikeresebb altípusa. Az energiahatékonysági szolgáltató vállalat vállalja épületek vagy rendszerek energetikai korszerűsítését, finanszírozását és üzemeltetését Energhatékonsági Teljesítményszerződés (a továbbiakban EPC) keretében, ahol a beruházás költségeit a garantált és mért energiamegtakarításból térítik meg.

Az ESCO-szerződések keretében a szolgáltató díjazása jellemzően a beruházással elért, igazolt energiamegtakarításhoz kapcsolódik. A szerződések futamideje rendszerint 5–15 év, amely alatt az energiamegtakarításból származó pénzügyi előnyön a megrendelő és a szolgáltató a szerződésben rögzített feltételek szerint osztozik. Az ESCO-modell egyik alapvető jellemzője, hogy a beruházás műszaki és teljesítési kockázatának jelentős részét a szolgáltató viseli, beleértve azt az esetet is, ha a garantált energiamegtakarítás nem valósul meg. A konstrukció keretében tipikusan épületenergetikai korszerűsítések – például hőszigetelés, nyílászárócseré, fűtéskorszerűsítés, hőszivattyúk telepítése, valamint megújulóenergia-rendszerek létesítése – valósulnak meg. Magyarországon az ESCO-modell működését az energiahatékonysági, közbeszerzési és költségvetési szabályozási környezet határozza meg, míg a HUNESCO – a Magyar Vállalkozók és Munkáltatók Országos Szövetsége (MVOSZ) keretében működő szakmai együttműködésként – az ESCO-piac fejlődését, a szakmai tapasztalatcserét és a szabályozási javaslatok kidolgozását támogatja.<sup>123</sup>

#### ***Az EPC folyamat szakaszai és mechanizmusai***

Egy tipikus EPC projekt implementációja több jól elkülöníthető fázisból áll, amelyek mindegyike kulcsfontosságú a pénzügyi garanciák érvényesíthetősége szempontjából.

- Audit és alapállapot-rögzítés: A projekt egy részletes energetikai felméréssel kezdődik, ahol rögzítik a bázisév energiaszolgáltatását és a kényelmi paramétereket.
- Hívási szakasz: Ebben a szakaszban készül el a Beruházási Szintű Javaslat, amely részletezi a technológiai megoldásokat, a várható megtakarításokat és a megtérülési mutatókat.
- Megvalósítás: Az ESCO végrehajtja a szükséges technológiai beavatkozásokat, például a fűtési rendszerek korszerűsítését, a nyílászárók cseréjét vagy intelligens épületfelügyeleti rendszerek telepítését.
- Üzemeltetés és mérés-verifikálás (M&V): A futamidő alatt (jellemzően 6–15 év) a szolgáltató folyamatosan monitorozza a rendszert. Ha a megtakarítás elmarad a garantálttól, az ESCO köteles kompenzálni az ügyfelet.

#### ***ESCO/EPC önkormányzatoknál***

Az ESCO/EPC konstrukció különösen olyan önkormányzati energiahatékonysági beruházások esetében jelenthet kedvező finanszírozási megoldást, ahol az önkormányzat saját forrása

<sup>122</sup>

[https://energiaklub.hu/files/project/DT1.5.2.finansz%C3%ADroz%C3%A1si%20form%C3%A1k%20szakpolitikai%20C3%A9s%20piaci%20elemz%C3%A9se\\_Magyarorsz%C3%A1g.pdf](https://energiaklub.hu/files/project/DT1.5.2.finansz%C3%ADroz%C3%A1si%20form%C3%A1k%20szakpolitikai%20C3%A9s%20piaci%20elemz%C3%A9se_Magyarorsz%C3%A1g.pdf)

<sup>123</sup>[https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7dd35be5274a5eaea66904/contract\\_guidance\\_note\\_and\\_model\\_contract\\_energy\\_performance\\_contract.doc](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7dd35be5274a5eaea66904/contract_guidance_note_and_model_contract_energy_performance_contract.doc)

korlátozott, ugyanakkor fontos az energiamegtakarítás szerződéses garantálása. A modell tipikus alkalmazási területei az önkormányzati intézmények – például óvodák, iskolák, szociális intézmények – épületenergetikai korszerűsítése, a fűtési rendszerek modernizálása, a világítás korszerűsítése és a megújuló energiaforrások alkalmazása. Az EPC-szerződések futamideje jellemzően 8–15 év, amely alatt a szolgáltató az elért energiamegtakarításból részesül.

A beruházások eredményességének igazolására gyakran alkalmazzák az IPMVP nemzetközi mérési és hitelesítési módszertant, amely egységes keretet biztosít az energiamegtakarítás meghatározásához és ellenőrzéséhez. Az önkormányzati alkalmazás legfontosabb kihívásait a hosszú távú szerződéses kötelezettségek, valamint a közbeszerzési eljárások összetettsége jelentik. Magyarországon több önkormányzati épületenergetikai és közvilágítási korszerűsítés valósult meg ESCO/EPC konstrukcióban, többek között az MVM-csoport közreműködésével.

### ***Az ESCO-piac szegmentálása és akadályai Magyarországon***

Annak ellenére, hogy az ESCO-modell elméletileg orvosolja a forráshiányos intézmények problémáit, a magyar piac fejlettsége elmarad a nyugat-európaiétól. A hazai szereplők az alábbi gátló tényezőkkel szembesülnek:

35. táblázat: ESCO modell gátló tényezői és lehetséges megoldások

| Akadály típusa   | Leírás és hatás                                                               | Megoldási javaslat                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Pénzügyi</b>  | Az éves költségvetési logika nem kompatibilis a hosszú távú elköteleződéssel. | Többéves kötelezettségvállalási keretek biztosítása.         |
| <b>Bizalmi</b>   | "Gyanakvás" a magánszektor profitérdekeltségével szemben.                     | Etikai kódex és tanúsított szolgáltatói lista létrehozása.   |
| <b>Jogi</b>      | Bonyolult közbeszerzési folyamatok és elszámolási szabályok.                  | Standardizált szerződésminták bevezetése.                    |
| <b>Technikai</b> | A mérés-verifikáció (M&V) magas szakértői igénye és költsége.                 | Központi technikai segítségnyújtási (TA) alapok felállítása. |

Forrás: saját szerkesztés

A kutatások azt mutatják, hogy a lakossági szektorban az ESCO-aktivitás szinte elhanyagolható a magas tranzakciós költségek és a kisméretű projektek miatt. Itt inkább a közműszámla-alapú finanszírozás vagy az aggregált közösségi modellek hozhatnak áttörést.

### **Hibrid finanszírozási modellek: Szinergia a köz- és magánforrások között**

Az Európai Unió finanszírozási stratégiája elmozdult a tisztán vissza nem térítendő támogatások felől a pénzügyi eszközökkel kombinált megoldások irányába. Magyarországon ezt a folyamatot a Magyar Fejlesztési Bank által koordinált programok reprezentálják, amelyek sikeresen ötvözték az uniós forrásokat a kereskedelmi banki logikával.

#### ***A hibrid modellek működési elve***

A hibrid modellek lényege a finanszírozási szakadék áthidalása. Míg a közpénzt a piaci kudarcok kezelésére, a kockázatok csökkentésére és a projekt-előkészítésre fordítják, addig a beruházás fő tömegét hosszú távú banki finanszírozás adja.

A hibrid finanszírozás tipikus struktúrája<sup>124</sup>:

<sup>124</sup><https://www.fi-compass.eu/sites/default/files/publications/The%20potential%20for%20investment%20in%20energy%20efficien>

1. Vissza nem térítendő támogatás: Jellemzően a CAPEX 10–50%-át fedezi, javítva a projekt megtérülési mutatóit (NPV, IRR).
2. Kedvezményes hitel: Alacsony vagy 0%-os kamatozású forrás, amely hosszú távú kiszámíthatóságot biztosít.
3. Saját erő / Magántőke: Biztosítja a kedvezményezett elkötelezettségét és a projekt piaci fegyelmét.

A tapasztalatok alapján a 0%-os kamatozású hitelprogramok (például a lakóépületek EE fejlesztésére vagy a kkv-k energetikai korszerűsítésére) rendkívül népszerűek voltak, és gyakran a keret kimerülése miatt zártak be korábban. Ez igazolja, hogy a piaci szereplők hajlandók visszatérítendő forrást igénybe venni, ha az adminisztratív terhek elviselhetők.

### Piaci alapú megállapodások: A PPA és a Zöld Kötvények

A megújuló energiaforrások, különösen a napenergia drasztikus növekedése (2025 közepére elérve a 8 GW<sup>125</sup> beépített kapacitást) új típusú piaci eszközöket követel meg. Mivel az állami támogatási sémák (mint a KÁT vagy METÁR) kapacitása korlátozott, a beruházók egyre inkább a piaci alapú áramvásárlási megállapodások felé fordulnak.

#### Power Purchase Agreement

A PPA egy hosszú távú szerződés egy villamosenergia-termelő és egy fogyasztó között, amely rögzített árat biztosít a megtermelt energiára, függetlenül a feleket a piaci árvolatilitástól.<sup>126</sup>

36. táblázat: PPA-k leírása

| PPA Típus                   | Jellemzők                                                                          | Alkalmazási példa                                                  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Fizikai PPA</b>          | Közvetlen áramszállítás azonos hálózati ponton vagy közvetlen vezetéken keresztül. | Holcim Királyegyházi Cementgyár és az ID Energy naperőműve.        |
| <b>Virtuális PPA (vPPA)</b> | Pénzügyi elszámoló szerződés (Contract for Difference), nincs fizikai szállítás.   | Egyetemek, városok és távoli naperőmű-parkok közötti megállapodás. |
| <b>Aggregált PPA</b>        | Több kisebb vásárló pooling megoldása a tranzakciós költségek csökkentésére.       | kkv-k csoportja vagy kistélepülések összefogása.                   |

Forrás: saját szerkesztés

A PPA modell egyik legnagyobb előnye az önkormányzatok számára, hogy alacsony tőkeigény mellett biztosítanak zöld energiát és hosszú távú költségtervezhetőséget. A Holcim (korábban Lafarge) királyegyházi példája szemlélteti ezt: a 28,45 MWp teljesítményű naperőmű a gyár villamosenergia-igényének egyharmadát fedezi, miközben a beruházást és az üzemeltetést a magánpartner (ID Energy) végzi egy 15 éves szerződés keretében.

**PPA-konstrukciók önkormányzatoknál:** A hosszú távú villamosenergia-vásárlási szerződések elsősorban olyan önkormányzatok vagy önkormányzati intézményrendszerek számára jelenthetnek kedvező megoldást, amelyek kiszámítható és jelentős villamosenergia-felhasználással rendelkeznek. A szerződések jellemzően 10–15 éves időtartamra szólnak, és alkalmazásuk közbeszerzési kötelezettség esetén megfelelő közbeszerzési eljárást igényel. A

cy%20through%20financial%20instruments%20in%20the%20European%20Union%20-%20Hungary%20in-depth%20analysis.pdf

<sup>125</sup> <https://practiceguides.chambers.com/practice-guides/comparison/1260/17149/26972-26976-26982-26988-26994-27000-27006>

<sup>126</sup> <https://energy.sustainability-directory.com/question/what-funding-is-available-for-ppa-projects/>

konstrukció sikeres megvalósításának feltétele a megfelelő hálózati csatlakozási lehetőség, valamint – amennyiben támogatott megújulóenergia-termelésről van szó – a vonatkozó energiapiaci és támogatási szabályok figyelembevétele.

### ***Zöld kötvények***

A zöld kötvények<sup>127</sup> olyan hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok, amelyek bevételeit kizárólag fenntartható projektekre lehet fordítani. Magyarországon az MNB ösztönző politikája (tőkekövetelmény-kedvezmény a bankoknak zöld hitelek és kötvények után) jelentős lökést adott a piacnak. Bár jelenleg a vállalati és állami kibocsátások dominálnak, a vármegyei vagy aggregált önkormányzati zöld kötvények a jövőben hatékony eszközei lehetnek a nagyobb léptékű energetikai és klímaadaptációs projektek finanszírozásának.

**Zöldkötvény-kibocsátás önkormányzatok számára:** A zöldkötvény olyan hosszú lejáratú finanszírozási eszköz, amelynek forrásait kizárólag környezeti vagy klímavédelmi célú beruházásokra lehet felhasználni. Önkormányzatok esetében elsősorban nagy volumenű beruházási programok finanszírozására jelenthet alternatívát. A sikeres kibocsátás feltétele a megfelelő pénzügyi stabilitás, a hosszú távú hitelképesség, valamint egy átlátható zöld finanszírozási keretrendszer, amely meghatározza a finanszírozható projektek körét és a forrásfelhasználás nyomon követését. A nemzetközi piacon előnyt jelent, ha a beruházások összhangban állnak az EU Taxonómia fenntarthatósági elveivel. A zöldkötvény-kibocsátás elsősorban nagyobb önkormányzatok vagy több önkormányzat együttműködésével megvalósuló, jelentős beruházási programok esetében lehet gazdaságos, mivel a kibocsátás előkészítése és lebonyolítása számottevő tranzakciós költséggel jár (1-2%). Bács-Kiskun vármegye esetében a zöldkötvény-kibocsátás önálló önkormányzati finanszírozási eszközként jelenleg korlátozottan reális, ugyanakkor hosszabb távon – különösen több önkormányzat együttműködésével vagy országos finanszírozási programokhoz kapcsolódva – vizsgálható alternatívát jelenthet nagy volumenű klíma- és energetikai beruházások finanszírozására.

### **Esettanulmányok és gyakorlati példák az energetikai együttműködésre**

A magyarországi gyakorlatban számos példa igazolja a PPP és az innovatív finanszírozás létjogosultságát. Ezek a projektek mintaként szolgálhatnak a SECAP-ok végrehajtásához.

#### ***Ipari és nagyvállalati együttműködések***

A piaci alapú PPA-k úttörője az ID Energy Group és a Holcim Hungary együttműködése. A 2025 áprilisában átadott, 33 hektáron elterülő, több mint 41 ezer panelből álló naperőmű évente 38 GWh energiát termel. Ez a projekt nemcsak a vállalat Scope 2 kibocsátását csökkenti évi 6000 tonnával, hanem munkalehetőséget is teremt a helyi közösségben.<sup>128</sup> A helyi adóbevételek (építményadó, iparüzési adó) és bérleti díjak révén az önkormányzat hosszú távon stabil költségvetési többletforráshoz juthat, amelyet más klíma- és infrastruktúra-projektekre fordíthat. Ezen felül a zöld ipari beruházások erősítik a település imázsát, javítják a befektetői megítélést, és referenciát adnak későbbi energiaközösségi vagy önkormányzati PPA-konstrukciókhoz.

Másik jelentős példa az Uniper dunaföldvári Aton szolárprojektje, amely 61 MWp kapacitással járul hozzá a hazai energiamixhez 2026-os hálózati csatlakozással. Ezek a projektek azt mutatják, hogy a magántőke készen áll az energetikai szektorba való belépésre, ha a hálózati csatlakozási és szabályozási feltételek biztosítottak.<sup>129</sup> Az önkormányzatok számára ezek a

<sup>127</sup>[https://zkk.bme.hu/wp-content/uploads/2023/02/Raiffeisen\\_zo%CC%88ld-ko%CC%88tve%CC%81ny-prezenta%CC%81cio%CC%81.pdf](https://zkk.bme.hu/wp-content/uploads/2023/02/Raiffeisen_zo%CC%88ld-ko%CC%88tve%CC%81ny-prezenta%CC%81cio%CC%81.pdf)

<sup>128</sup> <https://www.holcim.com/who-we-are/our-stories/solar-park-hungary>

<sup>129</sup> <https://www.uniper.energy/projects-and-cases/renewables-projects/aton>

beruházások lehetőséget nyitnak ipari parkok energiaigényének zöldítésére, a helyi vállalkozások PPA-alapú zöldáram-ellátására, valamint arra, hogy a hálózati fejlesztések során előnyösebb pozíciót vívjának ki a rendszerirányítóval és az elosztókkal szemben.

### **Önkormányzati és közösségi kezdeményezések**

Bár az önkormányzati ESCO-projektek száma jelenleg elmarad a potenciálistól, a közvilágítás korszerűsítése terén már jelentős tapasztalat halmozódott fel. A Budakalász SECAP tervezete például kiemeli az Energiahatékonysági Koordinációs Munkacsoport szerepét<sup>130</sup>, amelynek feladata a finanszírozási források és a technikai megoldások összehangolása.

A geotermikus energia hasznosítása szintén ígéretes terület a magyarországi települések számára, figyelembe véve az ország kiemelkedő geotermikus gradiensét (5 K/100 m). A távhőrendszerek geotermikus alapra helyezése tipikusan olyan terület, ahol a koncessziós PPP modell a legnagyobb hozzáadott értéket teremtheti a magánbefektető technológiai rutinja és a közszféra garantált piaca révén.

### **Konklúzió és tanulságok**

- **A finanszírozási szakadék áthidalása:** Az EU és hazai források stratégiaileg a projekt-előkészítésre, a kapacitásépítésre és a magas kockázatú innovációkra kell fókuszálni, míg a technológiai implementáció gerincét a magántőke és a banki finanszírozás adhatja.
- **A teljesítményalapú megközelítés (EPC) előnyei:** Az ESCO-modellek alkalmazása garantálja, hogy a beruházások valódi energiamegtakarítást és CO<sub>2</sub>-csökkenést eredményezzenek, mivel a szolgáltató közvetlen anyagi felelősséggel tartozik az eredményekért.
- **Szektoronkénti differenciálás:** Az iparban és a nagyvállalati szektorban a PPA és a tiszta piaci alapú finanszírozás dominálhat, addig a lakossági és önkormányzati szférában a hibrid modelleknek lehet teret engedni (támogatás + kedvezményes hitel).
- **A vármegyei koordináció szerepe:** A vármegyei stratégiák és az intézményrendszer segítségével azonosíthatóak a kapcsolódási pontok, ahol a méretgazdaságosság kihasználásával (aggregáció) a kisebb települések is hozzáférhetnek a modern finanszírozási eszközökhöz (pl. zöld kötvények).

Az alternatív finanszírozási és megvalósítási modellek (ESCO, PPP, hibrid konstrukciók) helyzetelemzése arra világít rá, hogy a fejlesztések nem alapozhatnak kizárólag a pályázati forrásokra. A magántőke bevonásának lehetőségeit és gátjait az alábbiak szerint kell beépíteni.

A nagy beruházásigényű, de jól megtérülő infrastrukturális javaslatok (például nagy energiaigényű technológiák cseréje a falusias mezőgazdasági üzemekben) esetében kifejezetten az ESCO (energiahatékonysági szolgáltató) modellekre épülő megvalósítást lehet érdemes javasolni, kímélve ezzel az önkormányzati költségvetést.

A helyzetelemzés rávilágított a PPP és ESCO modellek elterjedését lassító jogi és bizalmi akadályokra, melyek kezelésére amennyiben lehetséges javaslatokat kell kidolgozni

#### **5.1.6.1 Kiegészítő magyarázatok**

##### **Az energetikai biztonság stratégiai keretei**

<sup>130</sup> [https://www.budakalasz.hu/wp-content/uploads/2025/12/SECAP\\_tervezet-04-12-2025.pdf](https://www.budakalasz.hu/wp-content/uploads/2025/12/SECAP_tervezet-04-12-2025.pdf)

Magyarország energiaellátásának biztonsága szorosan összefügg a fosszilis tüzelőanyag-importtól való függőség csökkentésével. Az IMF-ENV globális számítható általános egyensúlyi modell (CGE) alkalmazásával végzett elemzések rámutatnak, hogy egy koordinált szakpolitikai csomag – amely tartalmazza a szén-dioxid-árazást, a villamosenergia-piaci integrációt és az energiahatékonysági reformokat – akár 30%-kal is mérsékelheti az ország energiabiztonsági kockázatait a következő öt évben. Ezen túlmenően, az energetikai kiadások GDP-hez viszonyított aránya 10%-kal is csökkenhet, ami jelentős fiskális teret szabadít fel egyéb fejlesztések számára.<sup>131</sup>

A hazai energiafelhasználás szerkezete azonban komoly kihívásokat rejt. A lakossági szektor a teljes végső energiafelhasználás 34%-áért felelős, miközben az egy lakóegységre jutó fogyasztás 19%-kal magasabb az uniós átlagnál. Az épületállomány jelentős része elavult, a felújítási ráta pedig alacsony marad, ami felerősíti a technológiai mélyfelújítások és az innovatív finanszírozás iránti igényt.<sup>132</sup>

### Az energiafelhasználás és hatékonyság dinamikája szektoronként (2000–2023)

Az energetikai beruházások tervezésekor elengedhetetlen a szektorális különbségek figyelembevétele, mivel az egyes területek eltérő finanszírozási modelleket igényelnek.

37. táblázat: Trendek az energiahatékonyságban

| Szektor        | Végső felhasználás aránya (2023) | Hatékonysági javulás (éves átlag) | Halmazott megtakarítás (Mtoe) |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Lakossági      | 34%                              | 0,8%                              | 1,2                           |
| Közlekedés     | 30%                              | 0,2%                              | 0,2                           |
| Ipar           | 23%                              | 2,0%                              | 1,6                           |
| Szolgáltatások | ~10%                             | 3,5%                              | 2,0                           |

Forrás: <https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/hungary.html>

A táblázat adatai rávilágítanak arra, hogy míg a szolgáltatási és ipari szektorban a piaci mechanizmusok viszonylag hatékonyan ösztönzik az energiamegtakarítást, addig a lakossági és a közlekedési szektor jelentős lemaradásban van. Ez a diszkrétancia igazolja a célzott közpénzügyi beavatkozások szükségességét a lakossági szektorban, míg a szolgáltatási és ipari területeken a PPP és ESCO modellek dominanciája indokolt.

## 5.2 Nemzetközi és hazai jógyakorlatok

### 5.2.1 Megújuló energiaforrások alkalmazási lehetőségei

Ez a fejezet Bács-Kiskun vármegye megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó potenciálját és alkalmazási lehetőségeit tekinti át, különös figyelemmel a napenergia, a szélenergia, a biomassza és a geotermikus energia szerepére. Bemutatja az egyes technológiák vármegyei adottságait, jelenlegi elterjedtségét, valamint a fejlesztést befolyásoló főbb műszaki, gazdasági és szabályozási feltételeket. A fejezet célja annak feltárása, hogy e megoldások milyen módon járulhatnak hozzá a vármegye ellátásbiztonságának, dekarbonizációjának és helyi energiatermelési kapacitásainak erősítéséhez.

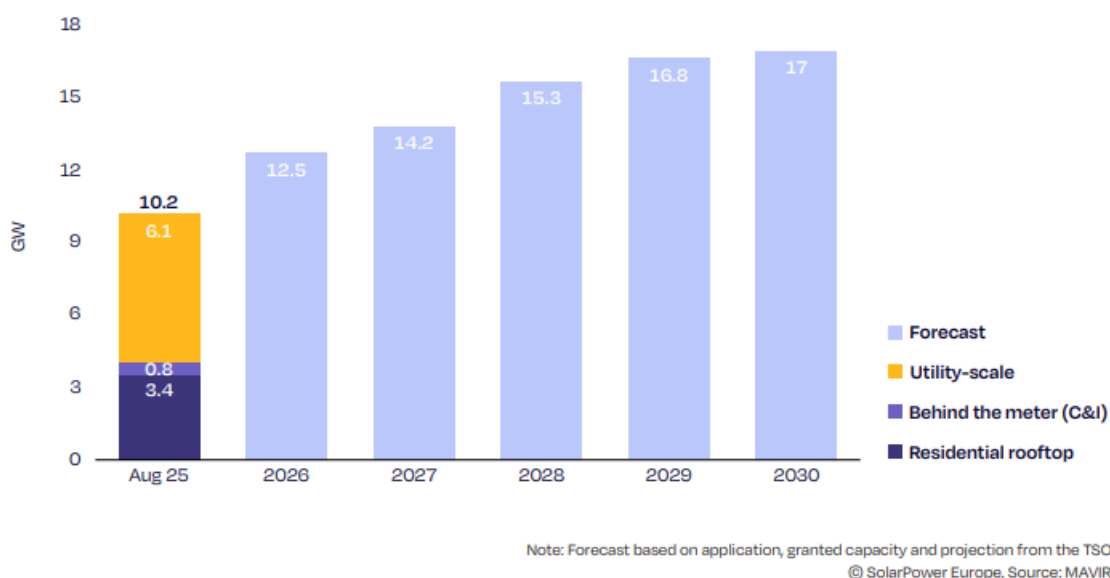
<sup>131</sup> <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/018/2025/121/article-A001-en.xml>

<sup>132</sup> <https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/hungary.html>

### 5.2.1.1 Napenergia lehetőségei

Magyarországon – és ezen belül Bács-Kiskun vármegyében – a magas éves globálsugárzás következtében a napenergia-hasznosítás kiemelkedően kedvező potenciállal rendelkezik, amelyet az elmúlt években ugrásszerűen növekvő napelemes beruházások is tükröznek. Az Energiaügyi Minisztérium adatai szerint az országban 2025-ben a napelemek által termelt villamos energia részaránya a teljes hazai villamosenergia-termelésben elérte a 25%-ot, ami európai összevetésben is jelentős arányt képvisel. Magyarország teljes beépített naperőműves kapacitása 2025 végére meghaladta a 8 GW-ot<sup>133</sup>. A fenti adatok egyértelműen jelzik, hogy a napenergia a hazai villamosenergia-rendszer egyik meghatározó pillérévé vált, és a további fejlesztések számára is számottevő tartalék áll rendelkezésre.

37. ábra: 2025-ös beépített PV kapacitás Magyarországon 2025 szeptemberében és előrejelzés 2030-ig



Forrás: SolarPower Europe: Solar Market Outlook 2025

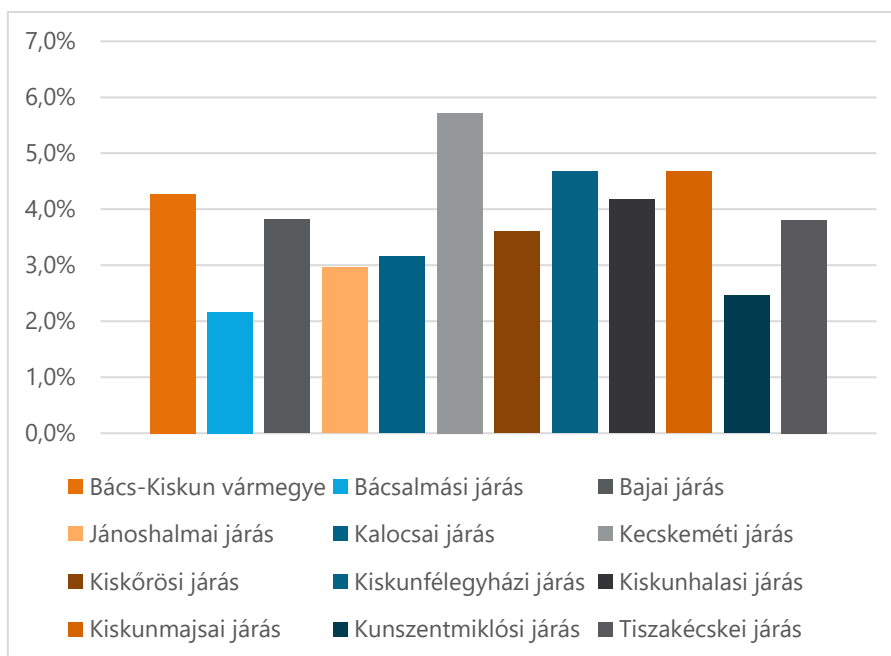
A Magyar Napelem Napkollektor Szövetség adatbázisa alapján Bács-Kiskun vármegyében több tucat regisztrált napelemes kivitelező működik, ami a lakossági, vállalati és önkormányzati fejlesztések élénkségét támasztja alá. A SECAP 2025 külön hangsúlyt helyez a középületek tetőfelületeinek fotovoltaikus hasznosítására, a HMKE további bővítésére, valamint az ipari csarnokok nagykiterjedésű tetőfelületein elhelyezett rendszerek szerepére az ellátásbiztonság erősítése érdekében. Figyelembe kell venni azonban, hogy a vármegyében a villamosenergia-hálózat kapacitása térségenként eltérő, és egyes területeken korlátozott lehet. A hálózati infrastruktúra adottságai, az alállomások terhelhetősége, valamint az elosztóhálózati kapacitások elérhetősége ezért helyi szinten különböző feltételeket teremthet az új beruházások számára. Ennek következtében a nagyobb léptékű naperőmű-projektek esetében csatlakozási kockázat jelentkezhethet, mivel a hálózati csatlakozási pontok rendelkezésre állása és a szükséges hálózatfejlesztések időigénye meghatározhatja a beruházások megvalósíthatóságát. Emiatt a fejlesztések előkészítése során kiemelt jelentőségű a projektek megfelelő ütemezése és a hálózati kapacitásokhoz igazodó tervezés, amely csökkentheti a csatlakozási bizonytalanságokat.

<sup>133</sup> <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20250627/csak-kapkodjuk-a-fejunket-ujabb-rekord-szuletett-a-hazai-arampiacon-770925>

A napenergia-hasznosítás szempontjából a vármegye földrajzi adottságai kedvezőnek mondhatóak. A Dél-Alföld térsége évente több mint 2000 napsütéses órával rendelkezik, a vármegye egyes területein ez az érték elérheti a 2300 órát is. Ez a klimatikus adottság megfelelő energiatárolási és hálózati szabályozási megoldásokkal stabil és kiszámítható termelési profilt eredményezhet. Ennek kedvező adottságai és a növekvő piaci kereslet eredményeként Bács-Kiskun vármegye területén az elmúlt években több jelentős napelempark létesítése valósult meg. Kiskunhalason 2024 elején adták át a déli országrész egyik meghatározó, 48 MW<sup>134</sup> beépített kapacitású napelemparkját, Ballószög térségében a MOL Group 2025 első negyedévében helyezte üzembe 66 MWp<sup>135</sup> kapacitású naperőművét. Lajosmizse határában egy 4,8 MW<sup>136</sup> kapacitású naperőmű működik, amely a helyi hálózati betáplálást erősíti. Kecskeméten és vonzáskörzetében folyamatosak a fotovoltaikus beruházások, mind ipari, mind kereskedelmi létesítményekhez kapcsolódóan. A fentiekén túlmenően a vármegyében több kisebb és közepes méretű napelempark is üzemel, mint például a Tiszakécske térségében megvalósult Sunprojekt Solar PV Park.

Ezzel párhuzamosan a vármegyében folyamatosan növekszik a napelemmel ellátott lakások aránya is, ami a **háztartási szintű megújulóenergia-termelés** terjedésére utal. A 2022. évi népszámlálási adatok alapján Bács-Kiskun vármegyében a lakott lakások 4,3%-a rendelkezett napelemes rendszerrel. A járások között ugyanakkor jelentős különbségek figyelhetők meg: a legmagasabb arány a Kecskeméti járásban mutatható ki (5,7%), amelyet a Kiskunfélegyházi és a Kiskunmajsai járás követ 4,7%-os értékkel. A középmezőnybe sorolható a Kiskunhalasi és a Bajai járás, míg az alacsonyabb arányok a Bácsalmási (2,2%) és a Kunszentmiklósi járásban (2,5%) jelennek meg. Az adatok összességében arra utalnak, hogy a lakossági napelemes rendszerek elterjedése már érzékelhető a vármegyében, ugyanakkor térségenként eltérő ütemben zajlik, amelyet a településszerkezet, a jövedelmi viszonyok és az új építésű lakások aránya is befolyásolhat.

38. ábra Napelemmel ellátott lakott lakások aránya



<sup>134</sup> <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20230511/oriasi-naperomu-kezdi-meg-a-termelest-rovidesen-kiskunhalas-mellett-614592>

<sup>135</sup> <https://www.mnnsz.hu/mol-megujulo-energiafejlesztese-ujabb-merfoldko-a-zold-atallasban/>

<sup>136</sup> <https://nap.solar.hu/napelem-telepek/lajosmizse-bacs-kiskun-varmegye>

Városi környezetben elsődleges fejlesztési célterületet jelentenek a közintézmények, lakóépületek és kereskedelmi ingatlanok tetőfelületei, kiegészítve parkolók feletti napelemes árnyékoló rendszerekkel és homlokzat-integrált (BIPV) megoldásokkal. A fotovoltaiikus rendszerek ilyen jellegű alkalmazása egyaránt hozzájárul az épületenergetikai korszerűsítésekhez, csökkenti a hálózati villamosenergia-igényt, valamint javítja az ingatlanok energiahatékonysági mutatóit.

Falusi és kistelepülési környezetben a családi házak tetőire telepített rendszerek, illetve kisebb, decentralizált földi telepítésű naperőművek bírnak jelentőséggel, amelyek gyakran önkormányzati vagy közösségi beruházások keretében valósulnak meg. A közösségi energiatermelési modellek lehetőséget biztosítanak a helyben termelt villamos energia helyben történő felhasználására, ezáltal mérsékelve a hálózati veszteségeket és erősítve a lokális energiaszuverenitást.

A tanyás térségekben, a hálózattól távolabb eső ingatlanok esetében a napelemmel kombinált akkumulátoros rendszerek részben vagy teljes egészében szigetüzemű megoldásként biztosíthatják az alapenergia-ellátást. Az ilyen rendszerek csökkentik a hálózatbővítés költségigényét, és hozzájárulnak a vidéki térségek energiaellátásának stabilizálásához.

38. táblázat: Napelemes tipikus megoldások

| Településtípus       | Tipikus PV-megoldás                                                                                                                       | Tárolás szükségessége                              | Fő korlát                                                   | Várható előny                                                             |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Város</b>         | Tetőre (háztető, intézmény) telepített PV rendszerek, tárolási rendszerek, külterületi napelemparkok                                      | Közepes, elsősorban csúcsidőszaki kiegyenlítésre   | Korlátozott tetőfelület, hálózati csatlakozási kapacitás    | Hálózati terhelés csökkentése, épületenergia-hatékonyság javítása         |
| <b>Falu</b>          | Háztetőre telepített PV rendszerek, kisebb földi telepítésű rendszerek, tárolási rendszerek                                               | Közepes-magas, helyi felhasználás optimalizálására | Finanszírozási és hálózati korlátok                         | Helyi energiafelhasználás növelése, közösségi energiamegoldások erősödése |
| <b>Tanyás térség</b> | Háztetőre telepített PV rendszerek, kisebb földi telepítésű rendszerek, tárolási rendszerek, részben vagy teljesen szigetüzemű megoldások | Magas, az ellátásbiztonság biztosítása érdekében   | Magas beruházási költség, engedélyezési és műszaki korlátok | Hálózatifüggetlen ellátás, infrastruktúra-fejlesztési igény csökkentése   |

A jövőben a villamosenergia-tárolási technológiák fejlődése, az intelligens hálózati megoldások, valamint a keresletoldali szabályozás további lehetőséget kínálhat a napenergia magasabb arányú integrációjára mind a villamosenergia-, mind pedig a hűtési-fűtési szektor villamos alapú megoldásainak támogatására.

### Hazai és nemzetközi jó gyakorlatok

39. táblázat: Hazai és nemzetközi jó gyakorlatok

|                   | Helyszín               | Szereplő          | Megoldás    | Műszaki paraméter | Eredmény                                          | Finanszírozás                                   |
|-------------------|------------------------|-------------------|-------------|-------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>hazai</b>      | Szolnok                | SolServices Group | PV termelés | 138 MW            | 39 000 tCO <sub>2</sub> /év kibocsátás-csökkentés | vállalati beruházás                             |
| <b>nemzetközi</b> | Karadzhalovo, Bulgária | Sun Edison        | PV termelés | 60,4 MW           | 19 600 tCO <sub>2</sub> /év kibocsátás-csökkentés | fejlesztési bankok (IFC, UniCredit Group, OPIC) |

### Tanulság a vármegyére vonatkoztatva

1. Szolnok (Lumen Park<sup>137</sup>): A szolnoki naperőmű jól szemlélteti, hogy egy ilyen léptékű megújulóenergia-beruházás milyen mértékben járulhat hozzá egy vármegye villamosenergia-ellátásához. A létesítmény kapacitása lehetővé teszi, hogy a megtermelt villamos energia a Jász-Nagykun-Szolnok vármegye lakossági villamosenergia-fogyasztásának mintegy **42%-át fedezze**<sup>138</sup>, ami regionális szinten is jelentős arány.

A projekt egyúttal azt is mutatja, hogy a nagy volumenű naperőmű-fejlesztések gazdaságfejlesztési hatása túlmutat az energiatermelésen: az ilyen beruházások jelentős helyi iparüzési adóbevételt generálnak az érintett települések számára, amely felhasználható további fejlesztések finanszírozására.

2. Karadzhalovo<sup>139</sup>: A bulgáriai Karadzhalovo Solar Park jó példaként szolgál arra, hogy egyetlen nagyléptékű naperőmű-beruházás érdemi hatást gyakorolhat egy térség energiamérlegére. A projekt sajátossága a finanszírozási struktúrában is megmutatkozik: a beruházás nem kizárólag fejlesztői tőkéből valósult meg, hanem több forrás kombinációjából. Ez a finanszírozási modell Bács-Kiskun vármegye számára is lehetőséget teremthet arra, hogy a megújulóenergia-beruházások megvalósítása során az európai uniós forrásokat fejlesztési banki finanszírozással, valamint a helyi energetikai szereplők beruházási forrásaival kombinálja.

#### 5.2.1.2 Szélenergia potenciálja kisebb turbinákkal

Magyarország szélenergia-potenciálja jelentős, szakmai becslések szerint elérheti a mintegy 16 000 MW-ot<sup>140</sup>, ugyanakkor a ténylegesen kiépített kapacitás ettől lényegesen elmarad. 2026 elején 172, hálózatra csatlakozó szélturbina működött 32 helyszínen, összesen mintegy 329 MW névleges teljesítménnyel. A kapacitásbővítés egyik meghatározó korlátozó tényezője a szabályozási környezet: a jelenlegi előírások alapján előírt védőtávolságok és engedélyezési feltételeknek köszönhetően az ország területének hozzávetőleg 2%-a, mintegy 2000 km<sup>2</sup> tekinthető alkalmasnak szélenergia-projektek megvalósítására. Bács-Kiskun vármegyében a

<sup>137</sup> <https://solservices.hu/en/lumen-park-szolnok-the-trial-operation-has-started-in-the-largest-solar-park-in-hungary-with-a-built-in-capacity-of-140-megawatts/>

<sup>138</sup> <https://www.mnnsz.hu/a-fel-varmegyenek-elegendo-energiat-termel-a-szolnoki-gigantikus-napelempark/>

<sup>139</sup> [http://news.guide-bulgaria.com/a/9728/us\\_sunedison\\_built\\_near\\_village\\_of\\_karadzhalovo\\_the\\_biggest\\_solar\\_park\\_on\\_the\\_balkan](http://news.guide-bulgaria.com/a/9728/us_sunedison_built_near_village_of_karadzhalovo_the_biggest_solar_park_on_the_balkan)

[s.htm](http://news.guide-bulgaria.com/a/9728/us_sunedison_built_near_village_of_karadzhalovo_the_biggest_solar_park_on_the_balkan)

<sup>140</sup> <https://rekk.hu/elemzes/349/tanulmany-a-magyarorszag-szelenergia-potencialrol>

rendelkezésre álló, szélturbina-kapacitás bővítésére potenciálisan igénybe vehető területek aránya az adott vármegye területéhez viszonyítva mintegy 3,6%.

E keretek között a nagy szélerőművi fejlesztések lehetősége korlátozott, ugyanakkor a kisebb, elsősorban gazdasági épületekhez és mezőgazdasági létesítményekhez kapcsolódó szélturbinák műszaki lehetősége továbbra is fennáll, különösen a vármegye nyílt mezőgazdasági térségeiben, ahol kedvezőbb szélviszonyok esetén kis teljesítményű, kiegészítő jellegű szélgépek alkalmazása jöhet szóba gazdaságok és tanyák villamosenergia-igényének részleges fedezésére, hibrid (nap–szél–akkumulátor) rendszerek részeként.

A vármegyei szintű tervezésben indokolt a szélenergia-projektek pilot jellegű, fokozatos megközelítése, szoros hálózati és környezeti vizsgálatok mellett, figyelemmel a változó szélprofilra és a tájvédelmi szempontokra. A jövőben érdemben erősödhet a szélenergia szerepe az energiamixben, amennyiben a jogszabályi és engedélyezési környezet a szélturbinák telepítését szélesebb körben teszi lehetővé. A 2023. évi C. törvény 76. § (10) c) pontja szerint 130 m-ben van maximalizálva az oszlopmagasság. Az oszlop magassághoz hozzá kell adni a turbina rotor átmérő felét, az így kapott magasság lesz a minimális dőléstávolság. A 2/2013. (I.22.) NGM rendelet 9. §-a szerint a szélerőművek biztonsági övezete a szélerőmű teljes magasságának megfelelő síkig terjed. Ez a szabályozás a csúcsmagasságot (a lapát legfelső állását) veszi alapul a védőtávolság meghatározásakor. A következő korlátozó tényező a beépítésre szánt területek 700 méteres védők zónája, amelyet a 277/2016. (IX. 15.) Korm. rendelet ír elő.

A közlekedési infrastruktúrától az 1988. évi I. törvény a közúti közlekedésről 42/A. § paragrafusa szerint külterületen a közút tengelyétől számított 50 méteren, autópálya, autótűt és főút vonal esetén 100 méteren belül építmény elhelyezéséhez, közútkezelői hozzájárulás szükséges. Amennyiben a tervezett építmények a megadott övezeti határon belül helyezkednek el, úgy szükséges azok dőlési távolságának vizsgálata a tekintetben, hogy a tervezett építmények dőlési távolsága nem érintheti az országos közút létesítményeit.

Országos törzshálózati vasúti pálya szélső vágányától számított 50 méter távolságon belül építmény csak a vasút üzemeltetője által meghatározott feltételek szerint helyezhető el.

Védőtávolságok tekintetében a legösszetettebb a természetvédelmi területek, melybe az alábbi védendő területeket, és azok védőtávolságait kell figyelembe venni:

- Nemzeti park övezetek
- Natura 2000 (különleges madárvédelmi területek: SPA, különleges természetmegőrzési területek: SAC)
- ex lege védett természetvédelmi területek (védett lápok, szikes tavak, víznyelők, források, földvárak, kunhalmok)
- Országos ökológiai hálózat
- Ramsari egyezmény alá tartozó területek
- Natúrparkok
- Ökoturisztikai létesítmények
- Egyedi tájértékek
- Csillagoségbolt parkok
- Barlangok felszíni védőövezete
- Geoparkok
- UNESCO bioszféra rezervátumok (MAB)
- Európa diplomás területek
- védett, fokozottan védett növényfajok tömeges előfordulásával jellemezhető területek, értékes természetközeli élőhelyek, magas természeti élőhelyek

## Hazai és nemzetközi jó gyakorlatok

40. táblázat: Hazai és nemzetközi jógyakorlatok

|                   | Helyszín                | Szereplő                                 | Megoldás                        | Műszaki paraméter | Eredmény                                            | Finanszírozás                                                                    |
|-------------------|-------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>hazai</b>      | Ikervár                 | Iberdrola Renovables                     | onshore szélturbinák (termelés) | 34 MW             | ~ 18 000 tCO <sub>2</sub> /év kibocsátás-csökkentés | vállalati beruházás                                                              |
| <b>nemzetközi</b> | Dardasheim, Németország | helyi lakosság, regionális vállalkozások | onshore szélturbinák (termelés) | 66 MW             | ~ 34 000 tCO <sub>2</sub> /év kibocsátás-csökkentés | helyi lakossági befektetések+regionális vállalkozások+banki projektfinanszírozás |

### Tanulság a vármegyére vonatkoztatva

1. Ikervár Wind Farm<sup>141</sup>: Az Ikervár Wind Farm példája arra mutat rá, hogy egy közepes léptékű szélenergiapark regionális szinten is érdemi szerepet tölthet be a villamosenergia-ellátás diverzifikálásában és az ellátásbiztonság erősítésében. A mintegy 34 MW kapacitású létesítmény azt szemlélteti, hogy a megújulóenergia-termelés decentralizált formái képesek számottevő mennyiségű villamos energiát biztosítani egy adott térség lakói számára.

2. Windpark Druiberg<sup>142</sup>: A projekt különlegessége, hogy a helyi lakosság mintegy 90%-a<sup>143</sup> részt vesz a tulajdonosi struktúrában, és a bevételek egy része helyi fejlesztéseket finanszíroz. A helyi lakossági befektetések, a regionális vállalkozások tőkéje és a banki projektfinanszírozás kombinációja csökkenti a beruházási kockázatot és növeli a helyi társadalmi elfogadottságot.

### 5.2.1.3 Biomassza-alapú megoldások

Bács-Kiskun vármegye mezőgazdasági szerkezete – a szántóföldi növénytermesztés, az állattartás és az élelmiszeripari feldolgozó kapacitások jelenléte – jelentős biomassza-potenciált biztosít, különös tekintettel a szalma, kukoricaszár, egyéb növényi melléktermékek, valamint az állati trágya energetikai hasznosítására. A biomassza energetikai felhasználása történhet decentralizált kazánokkal, közintézményi vagy távhő célú apríték-, vagy pellet-tüzelésű rendszerekkel, illetve biogázüzemek formájában, amelyek villamos energiát és hasznos hőt egyaránt termelnek.

#### Biogáz kombinált ciklusú rendszerek

A jó gyakorlatok azt mutatják, hogy mezőgazdasági telepek melléktermékeire alapozott biogáz-rendszerek hozzájárulhatnak a hulladékgazdálkodás javításához, a trágyakezelésből származó metánkibocsátások csökkentéséhez és a helyi fűtési-hűtési igények kielégítéséhez, különösen kisebb ipari és önkormányzati fogyasztók esetében; erre jó hazai példa a Dombóvár határában

<sup>141</sup> <https://www.vaol.hu/cimlapon/2011/05/ikervar-kornyeken-17-szelturbinat-helyeztek-uzembe>

<sup>142</sup> <https://climatepolicyinfohub.eu/community-energy-projects-europes-pioneering-task.html>

<sup>143</sup> <https://documents1.worldbank.org/curated/en/436351574916190205/pdf/Improving-the-Investment-Climate-for-Renewable-Energy-Through-Benefit-Sharing-Risk-Management-and-Local-Community-Engagement.pdf>

működő **Bioenergiafarm**<sup>144</sup>, amely szerves mezőgazdasági hulladékból és állati melléktermékből állít elő biogázt, évente mintegy 50 ezer tonna melléktermék és trágya felhasználásával, amelyből 1,7 MW villamosenergia- és 2,2 MW hőteljesítmény előállítására képes.

A jövőbeni fejlesztési irányok között indokolt megvizsgálni új biomassza-üzemek létesítésének lehetőségét, ideértve kisebb, decentralizált létesítményeket is, amelyek közvetlenül a keletkezési helyhez közel hasznosítják a mezőgazdasági melléktermékeket. Az ilyen üzemek csökkentik a szállítási költségeket és az ellátási lánc kockázatait, erősítik a helyi gazdaságot, valamint hozzájárulnak a vidéki térségek energiaönellátásának javításához. A decentralizált biomassza-alapú rendszerek jól illeszthetők a közintézmények hőellátási megoldásaihoz, a kisebb távhőhálózatokhoz, valamint az ipari parkok energiaellátásához is.

### **Hőtermelés (távhőtermelő rendszerek)**

#### ***Kecskeméti Termostar Biomassza projekt***<sup>145</sup>

A Kecskeméti Termostar Hőszolgáltató Kft. fejlesztése a hazai távhőszektor egyik legambiciózusabb beruházása, amelynek célja a földgázfelhasználás drasztikus csökkentése. A projekt központi eleme a Mindszenti körüli telephelyen létesült, összesen 25 MW kapacitású biomassza-fűtőmű. A technológiai kialakítás lehetővé teszi a tüzelőanyag-mix rugalmas kezelését:

- Egy 5 MW-os egység kifejezetten faapríték hasznosítására szolgál.
- Egy 20 MW-os nagyobb egység képes faapríték, városi zöldhulladék és napraforgómaghéj égetésére is.

Ez a diverzifikált tüzelőanyag-ellátás nem csupán az üzemeltetési biztonságot növeli, hanem a körforgásos gazdaság elveit is érvényesíti a városi környezetben, hiszen a helyben keletkező zöldhulladék energiaként hasznosul vissza a közösség számára. A beruházás pénzügyi háttérét a KEHOP-5.3.4-21-2021-00003 azonosítószámú projekt biztosította, 8,55 milliárd forint vissza nem térítendő támogatással. A hálózati fejlesztések során 5,5 kilométer új távhővezetékot fektettek le, amely összeköti a déli iparterületet a meglévő városi hálózatokkal, lehetővé téve új fogyasztók (például a Nyugati városkapu fejlesztési területe) bekapcsolását.

A fejlesztés eredményeként a földgázfelhasználás éves szinten 13 millió köbméterrel, azaz 70%-kal mérséklődik, ami 25 500 tonna szén-dioxid-kibocsátás megtakarítását eredményezi. Ez a volumen alapvetően járul hozzá Kecskemét klímastratégiai céljaihoz és a városi levegőminőség javulásához.

#### ***Kaposvári Biohőtermelő (Városi Zöld Fűtőmű) projekt***<sup>146</sup>

A Kaposvári Önkormányzati Vagyonkezelő és Szolgáltató Zrt. által megvalósított Városi Zöld Fűtőmű beruházás a hazai távhőszektor egyik zöld átállási projektje, melynek elsődleges célja a városi távhőrendszer földgázfüggőségének drasztikus csökkentése. A projekt központi eleme a 67-es út mentén felépült, összesen 15 MW beépített kapacitású biomassza-fűtőmű. A technológiai kialakítás két darab, egyenként 7,5 MW teljesítményű, faapríték-tüzelésű kazánra épül, amely stabil és fenntartható alapot biztosít a helyi hőtermelésnek.

A megújuló energiaforrás bevonásával a város jelentős mértékben függetlenedett a nemzetközi földgázpiactól, ami nagymértékben növeli a helyi ellátásbiztonságot. A beruházás pénzügyi

<sup>144</sup> <https://agraragazat.hu/hir/dombovar-on-folyamatosan-lapot-huznak-19-re/>

<sup>145</sup> <https://tavho.org/uploads/rendezvenyeink/Konferencia%202022/Kecskem%C3%A9ti%20Biomassza%20projekt.pdf>

<sup>146</sup> <https://www.kaposho.hu/varosi-zold-futomu>

háttérét a KEHOP-5.3.4-21-2021-00002 azonosítószámú projekt biztosította, összesen 4,87 milliárd forint vissza nem térítendő támogatással (100%-os támogatási intenzitás mellett). A rendszer sikeres integrációja révén a fűtőmű közvetlenül csatlakozott a meglévő városi távhőhálózathoz.

A fejlesztés eredményeként a hőtermelés zöldítésével éves szinten mintegy 12 000 tonna széndioxid-kibocsátás takarítható meg. Ez a volumen alapvetően járul hozzá ahhoz, hogy közel 7000 kaposvári távfűtött lakás és számos közintézmény hőellátása karbonsemlegesebbé váljon, elősegítve a város klímastratégiai céljainak elérését és a levegőtisztaság javulását.

#### 5.2.1.4 Geotermikus energia alkalmazásai

Magyarország geotermikus adottságai kedvezőek, a közép- és mélybeli termálvízkészletek több térségben is lehetőséget kínálnak távhő- és intézményi fűtési rendszerek kialakítására, amit több hazai önkormányzati geotermikus beruházás is igazol. Csongrád-Csanád vármegyében konkrét példa a Mórahalmon megvalósulás alatt álló geotermikus hőhasznosítási projekt (mely alább bemutatásra kerül), ahol meglévő termálvíz termelő és visszasajtoló kutak bővítésével önkormányzati intézmények és a városi gyógyfürdő hőigényének geotermikus fedezése a cél. A termálvizek további tipikus felhasználási területei wellness-létesítmények, mezőgazdasági fólia- és üvegházfűtés, valamint egyre inkább a közintézmények és lakóépületek geotermikus fűtése, akár távhő-rendszerbe kapcsolt, akár önálló, hőszivattyúval kombinált megoldások formájában, utóbbira jó példa lehet a Miskolci Távhőszolgáltató<sup>147</sup>.

#### Geotermikus hőenergia hasznosítása települési távfűtésben – Mórahalom példája<sup>148</sup>

Mórahalom városa átfogó termálenergia-fejlesztési programot valósít meg, amely modellként szolgálhat Bács-Kiskun vármegye települései számára a megújuló hőenergia helyi hasznosítására. A Svájci-alapból megvalósítás alatt álló projekt célja a geotermikus potenciál fenntartható kiaknázása, a távfűtési rendszer modernizálása, valamint a közintézmények energiahatékonyságának növelése.

##### A fejlesztés fő elemei

Új termálvezeték-rendszer kiépítése:

- Három ütemben összesen 3274 méter hosszú, korszerű PP-RCT műanyag csővezeték épül, amely legfeljebb 65 °C-os termálvizet szállít több közintézmény fűtéséhez.
- Az ellátott épületek között szerepelnek a Kormányablak, az Iparkamara, a Garabonciás Kollégium, a Vízmű, valamint több oktatási és városi intézmény.

Hőközpontok építése és modernizálása (összesen 795 kW):

- A fejlesztés részeként 6 új, valamint 19 meglévő hőközpont kap korszerű gépészeti, hőcserélő, szivattyú- és vezérlésrendszert.
- Minden egység PLC-alapú irányítást és SCADA-felügyeletet kap, ami lehetővé teszi a távfelügyeletet, az automatizált szabályozást és az energiahatékonyság növelését.

Geotermikus energia integrálása a közösségi infrastruktúrába:

<sup>147</sup> Geotermia | MIHŐ Miskolci Hőszolgáltató Kft.

<sup>148</sup> Megújuló termálenergia állhat Mórahalom szolgálatába | Magyar Építők

- A Szent Erzsébet Mórahalmi Gyógyfürdő teljes hőközponti rendszere – beleértve a medencék, szaunák és gépházak hőellátását – szintén megújul, ezzel is maximalizálva a termálvíz kaszkád jellegű, többcélú hasznosítását.

A mórahalmi beruházás jól szemlélteti, hogyan építhet egy önkormányzat fenntartható, decentralizált energiagazdálkodási modellt a helyi geotermikus adottságokra alapozva.

Ez a modell csökkenti a földgázfelhasználást és az üvegházhatású gázok kibocsátását, hosszútávon stabil és kiszámítható fűtési költségeket biztosít, helyi vállalkozások bevonásával gazdaságélénkítő hatású és olyan technológiai megoldásokat alkalmaz (automatizált vezérlés, kaszkád-hasznosítás, SCADA-rendszer), amelyek más városok számára is adaptálhatók.

### Lokális zászlóshajó

A vármegye földtani adottságainak részletes feltárása<sup>149</sup> – különös tekintettel a rétegvizek hőmérsékletére, nyomásviszonyaira és utánpótlódására – elengedhetetlen a fenntartható geotermikus projektek megalapozásához. A hosszú távú működőképesség érdekében kiemelt jelentőségű a visszasajtolás biztosítása, a víztestek védelme és a kitermelés–utánpótlódás egyensúlyának megőrzése. A vármegyei szintű energetikai tervezésben ezért a geotermia kiemelt „lokális zászlóshajó-technológia” lehet, különösen ott, ahol a meglévő távhőrendszerek földgáz kiváltására vagy új, intézményi hőközvetek kialakítására nyílik mód.

A technológia alkalmazása ugyanakkor tudatos tervezést és megfelelő szakmai felkészültséget igényel: a beruházások előkészítése során figyelembe kell venni az engedélyezési folyamatok sajátosságait, a visszasajtolás műszaki feltételeit, valamint a víztestek védelmére vonatkozó előírásokat. A tapasztalatok azt mutatják, hogy megfelelő tervezéssel, korszerű műszaki megoldásokkal és üzemeltetési kompetenciával ezek a kihívások jól kezelhetők, és hosszú távon kiszámítható, stabil és környezetbarát hőellátást biztosító rendszerek alakíthatóak ki, lásd Mórahalom példája.

A következő években a geotermikus technológia területén több technológiai innováció is elérhetővé válhat, amelyek a vármegye számára is relevánsak lehetnek. Ilyenek a zárt rendszerű, úgynevezett EGS (Enhanced Geothermal Systems) vagy zárt hurkú mélygeotermikus megoldások, amelyek kisebb vízfelhasználással és kontrolláltabb működéssel teszik lehetővé a hőkinyerést.

**0–5 éven belül reális (2026–2031):** Az EGS (Enhanced Geothermal Systems) rendszerek kereskedelmi alkalmazása, például a Fervo Energy Cape Station projektje<sup>150</sup>, amely első 100 MW kapacitást 2026 végére, további 400 MW-t 2028-ra tervez a hálózatra kapcsolni. Ezek kisebb vízfelhasználással és olajfúró technológiákra épülő stimulációval teszik elérhetővé a geotermikus hőt száraz, mélyebb kőzetekben, így bővítve a hagyományos termálvizes lelőhelyek korlátait.

**Kísérleti/középtávú (5–15 év, 2031–2041):** A zárt hurkú mélygeotermikus megoldások pilot projektekből kereskedelmi fázisba léphetnek, minimális vízhasználattal és kontrollált hőkinyeréssel, de jelenleg főként demonstrációs<sup>151</sup> stádiumban vannak. Ezek globális skálázódást ígérnek, ám mélyfúrási költségek és geológiai kockázatok miatt további validáció szükséges.

<sup>149</sup> <https://mgte.hu/geotermikus-energia-magyarorszagon/>

<sup>150</sup> <https://www.cypri.ai/insights/global-geothermal-energy-production-landscape-technology-leaders-market-state-and-commercial-readiness-2026>

<sup>151</sup> <https://www.catf.us/2025/09/fifty-years-of-technological-progress-bring-enhanced-geothermal-systems-to-the-cusp-of-large-scale-deployment-finds-new-catf-report/>

Várhatóan erősödik a geotermia és a nagyteljesítményű hőszivattyúk integrációja, amely alacsonyabb hőmérsékletű vízbázisok hasznosítását is gazdaságossá teheti, különösen alacsony hőmérsékletű, negyedik generációs távhőrendszerekben. Emellett a geotermikus és napeleemes rendszerek kombinációja, valamint a szezonális hőtárolási technológiák alkalmazása lehetőséget kínál a hőtermelés és -felhasználás időbeli kiegyensúlyozására.

Ezzel párhuzamosan a digitális monitoring és az adatvezérelt üzemeltetés fejlődése – ideértve a prediktív karbantartást és a működési paraméterek folyamatos optimalizálását – is hozzájárulhat a jövőben az üzembiztonság és a költséghatékonyság javításához.

**A fejezet alapján megállapítható, hogy Bács-Kiskun vármegye megújulóenergia-fejlesztési irányai elsősorban a napenergia további bővítésére, a biomassza-alapú hőtermelési rendszerek erősítésére, valamint a geotermikus energia intézményi és távhőcélú hasznosítására épülhetnek, míg a szélergia esetében a jelenlegi szabályozás miatt inkább kisebb léptékű, kiegészítő jellegű alkalmazások javasolhatók. A fejlesztések során kiemelt figyelmet szükséges fordítani a villamosenergia-hálózati kapacitásokhoz igazodó ütemezésre, az energiatárolási megoldások integrálására, valamint a településtípusonként differenciált megközelítésre, különös tekintettel a falusi közösségi rendszerek és a tanyás térségek szigetüzemű megoldásainak szerepére. A 4. fejezetben ezért olyan konkrét intézkedések kidolgozása indokolt, amelyek támogatják a közintézményi és ipari napeleemes beruházásokat, ösztönzik a helyi biomassza-hasznosítást és a geotermikus projektek előkészítését, valamint elősegítik a többforrású, kombinált finanszírozási modellek alkalmazását.**