



Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve



FELADATUNK A JÖVŐ

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK	1
ÁBRAJEGYZÉK	3
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	7
RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	9
MÉRTÉKEGYSÉGEK ÉS AZOK ÁTVÁLTÁSÁNAK JEGYZÉKE	17
1. A TERV ÁTTEKINTÉSE ÉS LÉTREHOZÁSÁNAK FOLYAMATA	18
1.1. ÖSSZEFOGLALÓ	18
1.2. AZ AKTUÁLIS SZAKPOLITIKAI HELYZET ÁTTEKINTÉSE	30
1.3. A NEMZETI ÉS UNIÓS SZERVEKKEL FOLYTATOTT EGYEZTETÉS ÉS AZOK RÉSZVÉTELE, VALAMINT AZ EGYEZTETÉS EREDMÉNYE	33
1.4. A TERV ELKÉSZÍTÉSE SORÁN FOLYTATOTT REGIONÁLIS EGYÜTTMŰKÖDÉS.....	36
2. CÉLOK ÉS CÉLKITŰZÉSEK	37
2.1. A DEKARBONIZÁCIÓ DIMENZIÓJA	37
2.1.1. Üvegházhatásúgáz-kibocsátás és -eltávolítás	37
2.1.2. Megújuló energia	39
2.2. AZ ENERGIAHATÉKONYSÁG DIMENZIÓJA.....	47
2.3. AZ ENERGIABIZTONSÁG DIMENZIÓJA.....	50
2.4. A BELSŐ ENERGIAPIAC DIMENZIÓJA.....	59
2.4.1. Villamosenergia-hálózatok összeköttetése	59
2.4.2. Energiaátviteli infrastruktúra.....	61
2.4.3. Piaci integráció.....	66
2.4.4. Energiaszegénység	73
2.5. A KUTATÁS, AZ INNOVÁCIÓ ÉS A VERSENYKÉPESSÉG DIMENZIÓJA.	74
3. SZAKPOLITIKÁK ÉS INTÉZKEDÉSEK	76
3.1. A DEKARBONIZÁCIÓ DIMENZIÓJA	76
3.1.1. Üvegházhatásúgáz-kibocsátás és -eltávolítás	76
3.1.2. Megújuló energia	80
3.1.3. A dimenzió egyéb elemei	87
3.2. AZ ENERGIAHATÉKONYSÁG DIMENZIÓJA.....	89
3.3. AZ ENERGIABIZTONSÁG DIMENZIÓJA	94
3.4. A BELSŐ ENERGIAPIAC DIMENZIÓJA	120
3.4.1. Villamosenergia-infrastruktúra.....	121
3.4.2. Energiaátviteli infrastruktúra.....	122
3.4.3. Piaci integráció.....	124
3.4.4. Energiaszegénység	131
3.5. A KUTATÁS, AZ INNOVÁCIÓ ÉS A VERSENYKÉPESSÉG DIMENZIÓJA	132
4. A JELENLEGI HELYZET ÉS ELŐREJELZÉSEK A MEGLÉVŐ SZAKPOLITIKÁKKAL	144
4.1. AZ ENERGIARENDSZERT ÉS AZ ÜVEGHÁZHATÁSÚGÁZ-KIBOCSÁTÁS ALAKULÁSÁT BEFOLYÁSOLÓ LEGFONTOSABB KÜLSŐ TÉNYEZŐK PROGNOSTIZÁLT FEJLŐDÉSE	144
4.2. A DEKARBONIZÁCIÓ DIMENZIÓJA	167

4.2.1.	<i>Üvegházhatásúgáz-kibocsátás és –eltávolítás.....</i>	167
4.2.2.	<i>Megújuló energia</i>	175
4.3.	AZ ENERGIAHATÉKONYSÁG DIMENZIÓJA.....	181
4.4.	AZ ENERGIABIZTONSÁG DIMENZIÓJA.....	195
4.5.	A BELSŐ ENERGIAPIAC DIMENZIÓJA.....	204
4.5.1.	<i>Villamosenergia-összeköttetések.....</i>	204
4.5.2.	<i>Energiaátviteli infrastruktúra.....</i>	206
4.5.3.	<i>Villamosenergia- és gázpiacok, energiaárak</i>	211
4.6.	A KUTATÁS, INNOVÁCIÓ ÉS VERSENYKÉPESSÉG DIMENZIÓJA.....	240
5.	A TERVEZETT SZAKPOLITIKÁK ÉS INTÉZKEDÉSEK HATÁSVIZSGÁLATA	254
5.1.	A 3. SZAKASZBAN ISMERTETETT, TERVEZETT SZAKPOLITIKÁK ÉS INTÉZKEDÉSEK HATÁSA AZ ENERGIARENDSZEREKRE, VALAMINT AZ ÜVEGHÁZHATÁSÚGÁZ-KIBOCSÁTÁSOKRA ÉS - ELTÁVOLÍTÁSRA, BELEÉRTVE A MEGLÉVŐ SZAKPOLITIKÁKON ÉS INTÉZKEDÉSEKEN ALAPULÓ ELŐREJELZÉSEKKEL VALÓ ÖSSZEHASONLÍTÁST IS (A 4. SZAKASZBAN BEMUTATOTTAK SZERINT).	254
5.2.	MAKROGAZDASÁGI ÉS A MEGVALÓSÍTHATÓSÁG HATÁRAIN BELÜL A 3. FEJEZETBEN ISMERTETETT, TERVEZETT SZAKPOLITIKÁK ÉS INTÉZKEDÉSEK EGÉSZSÉGÜGYI, KÖRNYEZETI, FOGLALKOZTATÁSI, OKTATÁSI, KÉSZSÉGEKRE GYAKOROLT ÉS TÁRSADALMI HATÁSA, BELEÉRTVE AZ ÁTMENETI ASPEKTUSOKAT IS (A KÖLTSÉGEK ÉS AZ ELÉRT HASZON, VALAMINT A KÖLTSÉGHATÉKONYSÁG TEKINTETÉBEN) LEGALÁBB A TERV ÁLTAL FELÖLELT IDŐSZAK UTOLSÓ ÉVÉIG, BELEÉRTVE A MEGLÉVŐ SZAKPOLITIKÁKON ÉS INTÉZKEDÉSEKEN ALAPULÓ ELŐREJELZÉSEKKEL VALÓ ÖSSZEHASONLÍTÁST IS.....	276
5.3.	A BERUHÁZÁSI IGÉNYEK ÁTTEKINTÉSE	278
5.4.	A 3. FEJEZETBEN ISMERTETETT, TERVEZETT SZAKPOLITIKÁK ÉS INTÉZKEDÉSEK HATÁSA MÁS TAGÁLLAMOKRA ÉS A REGIONÁLIS EGYÜTTMŰKÖDÉSRE LEGALÁBB A TERV ÁLTAL FELÖLELT IDŐSZAK UTOLSÓ ÉVÉIG, BELEÉRTVE A MEGLÉVŐ SZAKPOLITIKÁKON ÉS INTÉZKEDÉSEKEN ALAPULÓ ELŐREJELZÉSEKKEL VALÓ ÖSSZEHASONLÍTÁST IS.....	284
6.	FORRÁSOK JEGYZÉKE	286

ÁBRAJEGYZÉK

1. ÁBRA – AZ ÁRAMTERMELÉSI KAPACITÁSÖSSZETÉTEL VÁRHATÓ ALAKULÁSA A WEM ÉS A WAM FORGATÓKÖNYV SZERINT	96
2. ÁBRA - GDP VOLUMENINDEX, OLAJÁR IDŐSOR (BAL TENGYELY), NÉPESSÉG SZÁMA (JOBBS TENGYELY), 1995- 2018 ÉS ELŐREJELZÉS	145
3. ÁBRA - A HÁZTARTÁSOK ÁTLAGOS LÉTSZÁMA (2001-IG TÍZÉVES, MAJD ÉVES BONTÁSBAN)	146
4. ÁBRA - MÉRT ÉS KALKULÁLT HÁZTARTÁSSZÁM-ADATOK ÉS ELŐREJELZÉSEK (2001-IG TÍZÉVES, MAJD ÉVES BONTÁSBAN).....	146
5. ÁBRA - HÁZTARTÁSOK SZÁMA MAGYARORSZÁGON 2050-IG.....	147
6. ÁBRA - AZ ÉVES LAKÁSMEGSZŰNÉSÉNEK SZÁMA, DARAB/ÉV	149
7. ÁBRA - AZ ÉVES ÚJ ÉPÍTÉSEK SZÁMA, DB/ÉV	149
8. ÁBRA - AZ ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZOK KIBOCSÁTÁSÁNAK ALAKULÁSA SZEKTORONKÉNT 1990-2017 (KT CO ₂ EQ)	168
9. ÁBRA - AZ ENERGIASZEKTOR KIBOCSÁTÁSAI FORRÁSOK SZERINT 1990 ÉS 2017 KÖZÖTT, KT CO ₂ EQ	169
10. ÁBRA - AZ ERŐFESZÍTÉS-MEGOSZTÁSI HATÁROZAT ALATTI KIBOCSÁTÁSOK ALAKULÁSA (2013-2017, KT CO ₂ EQ)	170
11. ÁBRA - AZ EU ETS ALATTI KIBOCSÁTÁSOK ALAKULÁSA, 2008-2018 (KT CO ₂ EQ).....	171
12. ÁBRA – ÜHG KIBOCSÁTÁS MEGLÉVŐ SZAKPOLITIKÁKKAL ÉS INTÉZKEDÉSEKKEL, 2016-2040 (KT CO ₂ EQ) ..	173
13. ÁBRA - ETS ÉS ESR KIBOCSÁTÁSOK MEGLÉVŐ SZAKPOLITIKÁKKAL ÉS INTÉZKEDÉSEKKEL, 2015-2040 (KT CO ₂ EQ)	173
14. ÁBRA - A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK FELHASZNÁLÁSA AZ EGYES SZEKTOROKBAN (KTOE), ILLETVE A TELJES MEGÚJULÓENERGIA-FELHASZNÁLÁSI ARÁNY (%)	177
15. ÁBRA - A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK FELHASZNÁLÁSA TÜZELŐANYAG SZERINTI BONTÁSBAN, KTOE.....	178
16. ÁBRA - A BEÉPÍTETT KAPACITÁS ALAKULÁSA JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, MW	178
17. ÁBRA – MEGÚJULÓ ALAPÚ VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS ÉS A MEGÚJULÓ VILLAMOS ENERGIA RÉSZARÁNYA (RES-E), GWh és %	179
18. ÁBRA - MEGÚJULÓENERGIA-FELHASZNÁLÁS A KÖZLEKEDÉSI SZEKTORBAN, ILLETVE A MEGÚJULÓ ENERGIA ARÁNYA A KÖZLEKEDÉSBEN (RES-T, %) MULTIPLIKÁTOROKAT IS FIGYELEMBE VÉVE, KTOE ÉS %	180
19. ÁBRA - MEGÚJULÓ ENERGIAFELHASZNÁLÁS A FŰTÉS-HŰTÉS SZEKTORBAN (KTOE), ILLETVE A MEGÚJULÓ ARÁNY (RES-H, %)	181
20. ÁBRA – VÉGSŐ ENERGIAFELHASZNÁLÁS MEGOSZLÁSA AZ EGYES ÁGAZATOK KÖZÖTT, 2017	182
21. ÁBRA - A VÉGSŐ ENERGIAFELHASZNÁLÁS ALAKULÁSA ÁGAZATONKÉNT, 2005-2017	183
22. ÁBRA - A NEMZETGAZDASÁG, AZ IPAR, AZ AGRÁRSZEKTOR, VALAMINT A SZOLGÁLTATÁSOK ENERGIAINTEZTÉSÉNEK ALAKULÁSA 2000 ÉS 2017 KÖZÖTT	184
23. ÁBRA - SZEMÉLY- ÉS ÁRUSZÁLLÍTÁS, VALAMINT A KÖZLEKEDÉSI CÉLÚ VÉGSŐ ENERGIAFELHASZNÁLÁS VÁLTOZÁSA 2005 ÉS 2017 KÖZÖTT	185
24. ÁBRA - A BRUTTÓ VÉGSŐ ENERGIAFELHASZNÁLÁS ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA SZEKTORONKÉNT A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	187
25. ÁBRA - A BRUTTÓ VÉGSŐ ENERGIAFELHASZNÁLÁS ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA TÜZELŐANYAG-BONTÁSBAN A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	188
26. ÁBRA - A PRIMERENERGIA-FELHASZNÁLÁS ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA TÜZELŐANYAG-BONTÁSBAN A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	189
27. ÁBRA - A LAKOSSÁGI ENERGIAFELHASZNÁLÁS ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA FELHASZNÁLÁSI MÓDOK ALAPJÁN A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	190
28. ÁBRA - A LAKOSSÁGI ENERGIAFELHASZNÁLÁS ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA TÜZELŐANYAGONKÉNTI BONTÁSBAN A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	190
29. ÁBRA - AZ IPAR ENERGIAFELHASZNÁLÁS ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA IPARI ALÁGAZATOK SZERINTI BONTÁSBAN A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	191
30. ÁBRA - AZ IPARI SZEKTOR ENERGIAFELHASZNÁLÁS-ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA TÜZELŐANYAG SZERINTI BONTÁSBAN A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	191
31. ÁBRA - A KÖZLEKEDÉSI SZEKTOR ENERGIAFELHASZNÁLÁS-ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA FŐBB MÓDOK SZERINTI BONTÁSBAN A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	192

32. ÁBRA - A KÖZLEKEDÉSI SZÉKTOR ENERGIAFELHASZNÁLÁS-ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA FELHASZNÁLT TŰZELŐANYAGOK SZERINTI BONTÁSBAN A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	192
33. ÁBRA - A SZOLGÁLTATÁSI SZÉKTOR ENERGIAFELHASZNÁLÁS-ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA FELHASZNÁLÁSI MÓDOK ALAPJÁN A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE.....	193
34. ÁBRA - A SZOLGÁLTATÁSI SZÉKTOR ENERGIAFELHASZNÁLÁS TŰZELŐANYAG-ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	193
35. ÁBRA - A MEZŐGAZDASÁGI SZÉKTOR ENERGIAFELHASZNÁLÁS TŰZELŐANYAG-ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	194
36. ÁBRA - A PRIMERENERGIA-FELHASZNÁLÁS ÖSSZETÉTELÉNEK ALAKULÁSA SZÉKTORÁLIS BONTÁSBAN A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VÉVE, KTOE	195
37. ÁBRA - A MAGYAR PRIMER BELFÖLDI ENERGIÁ-FELHASZNÁLÁS	196
38. ÁBRA - A MAGYAR PRIMERENERGIA-TERMELÉS ÖSSZETÉTELE 1990 ÉS 2017 KÖZÖTT	197
39. ÁBRA - MAGYARORSZÁG IMPORTFÜGGŐSÉGE 1990 ÉS 2017 KÖZÖTT	199
40. ÁBRA - A VÉGSŐ ENERGIÁFOGYASZTÁS TŰZELŐANYAG TÍPUS SZERINT	200
41. ÁBRA - A VÉGSŐ ENERGIÁFOGYASZTÁS AZ ENERGIAFELHASZNÁLÁS TERÜLETE SZERINT	201
42. ÁBRA – A MAGYAR VILLAMOSENERGIA-ÁTVITELI HÁLÓZAT 2017. DECEMBER 31-ÉN.....	206
43. ÁBRA - ÖSSZES HAZAI ERŐMŰ BEÉPÍTETT TELJESÍTŐKÉPESSÉGÉNEK PRIMER FORRÁS SZERINTI MEGOSZLÁSA	213
44. ÁBRA - A HAZAI VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS FORRÁSMEGOSZLÁSA 2018-BAN	215
45. ÁBRA - FÖLDGÁZTŰZELÉSŰ ERŐMŰVEK JÖVEDELMEZŐSÉGE: CLEAN-DARK SPREAD	216
46. ÁBRA - EGY KORSZERŰ FÖLDGÁZTŰZELÉSŰ ERŐMŰ (58%-OS HATÁSFOKÚ CCGT) ÉS EGY 38%-OS HATÁSFOKÚ SZÉNERŐMŰ TERMELÉSI KÖLTSÉGE	217
47. ÁBRA - AZ ERŐMŰVI KAPACITÁSOK ÉS A CSÚCSTERHELÉS VÁRHRATÓ ALAKULÁSA 2017-2032.....	217
48. ÁBRA - A TELJES BRUTTÓ VILLAMOSENERGIA-FELHASZNÁLÁS 2018-BAN	218
49. ÁBRA - AZ IGÉNYBE VETT SZABÁLYOZÁSI ENERGIÁ HAVI MENNYISÉGE ÉS ÁTLAGÁRA	218
50. ÁBRA - TÉNYLEGES VILLAMOSENERGIA-FORGALOM, GWH– 2018	219
51. ÁBRA - HAVI HATÁRKERESZTEZŐ KAPACITÁSAUKCIÓ ELSZÁMOLÓ ÁRAI IMPORT IRÁNYBAN.....	220
52. ÁBRA - A HAZAI VILLAMOSENERGIA-PIAC MŰKÖDÉSI MODELLJE – FIZIKAI ÁRAMLÁS.....	221
53. ÁBRA - A HAZAI VILLAMOSENERGIA-PIAC MŰKÖDÉSI MODELLJE – PÉNZÜGYI ÁRAMLÁS	222
54. ÁBRA - EGYETEMES SZOLGÁLTATÁS KERETÉBEN ELLÁTOTT FOGYASZTÓKNAK ÉRTÉKESÍTETT VILLAMOS ENERGIÁ MENNYISÉGE 2018-BAN, GWH.....	223
55. ÁBRA - SZABADPIACON VÁSÁRLÓ FOGYASZTÓKNAK ÉRTÉKESÍTETT VILLAMOS ENERGIÁ MENNYISÉGE 2018-BAN, GWH	223
56. ÁBRA - A MÁSNAPI ZSINÓRTERMÉKEK ÁRAINAK NAPI ÁTLAGA MAGYARORSZÁGON ÉS A RÉGIÓBAN, 2019. AUGUSZTUS 01. – 2019. OKTÓBER 31.....	225
57. ÁBRA - HAVI ÁTLAGOS SPREADEK A RÉGIÓBAN	226
58. ÁBRA - NAGYKERESKEDELMI ZSINÓRÁRAK AZ EURÓPAI PIACOKON 2019 ELSŐ NEGYEDÉVÉBEN	226
59. ÁBRA - A HAZAI FÖLDGÁZKITERMELÉS, FÖLDGÁZIMPORT ÉS FÖLDGÁZFOGYASZTÁS ALAKULÁSA 1997 ÉS 2017 KÖZÖTT.....	227
60. ÁBRA - A GÁZKERESKEDELEM ALAKULÁSA A FŐ IRÁNYOK SZERINT, 2018 (MILLIÓ M ³).....	228
61. ÁBRA - RSI, HHI ÉS IMPORTFORRÁSOK SZÁMA 2017-BEN	229
62. ÁBRA - A MAGYAR FÖLDGÁZIPAR MŰKÖDÉSI MODELLJE.....	232
63. ÁBRA - A GÁZFOGYASZTÁS SZERKEZETE, 2017 MÁRCIUS - 2019 SZEPTEMBER.....	233
64. ÁBRA - A CEEGEX MÁSNAPI (DAM) PIACÁN AZ ADOTT LESZÁLLÍTÁSI NAPRA VONATKOZÓ KERESKEDELMI FORGALOM 2019-BEN	235
65. ÁBRA - A CEEGEX NAPON BELÜLI PIACÁNAK ÖSSZESÍTETT KERESKEDELMI FORGALMA* 2019-BEN	235
66. ÁBRA - BESZÁLLÍTÓI GÁZÁRAK ALAKULÁSA 2012-2017.....	236
67. ÁBRA - SPOT GÁZÁRAK A CEEGEX-EN ÉS A MEGHATÁROZÓ EURÓPAI PIACOKON.....	237
68. ÁBRA - A CEEGEX, A CEGH ÉS A TTF KÖZÖTTI ÁRKÜLÖNBSÉGEK	237
69. ÁBRA – AZ ÁLLAMI KUTATÁS-FEJLESZTÉSI ÉS FEJLESZTÉSI RÁFORDÍTÁSOK MEGOSZLÁSA AZ EGYES TECHNOLÓGIÁK SZERINT, 2016-2018	241
70. ÁBRA - AZ NKFI ALAPBÓL ÉS A STRUKTURÁLIS ALAPOKBÓL ENERGETIKAI PROJEKTEKNEK JUTÓ TÁMOGATÁSOK MEGOSZLÁSA A KUTATÁS ÉS INNOVÁCIÓ ELSŐDLEGES FÓKUSZA SZERINT	243

71. ÁBRA – A H2020 PROGRAM TISZTA ÁTMENETET SZOLGÁLÓ KATEGÓRIÁIBAN MAGYAR RÉSZTVEVŐK ÁLTAL ELNYERT TÁMOGATÁSOK MEGOSZLÁSA (%)	244
72. ÁBRA - A K+F CÉLÚ, SET PLAN TEVÉKENYSÉGEKET LEFEDŐ MAGÁNBEFECTETÉSEK MEGOSZLÁSA 2013-BAN	246
73. ÁBRA - HÁZTARTÁSI VILLAMOSENERGIA-ÁRAK 2018-BAN (ÖSSZES FOGYASZTÁSI SÁV).....	249
74. ÁBRA - IPARI VILLAMOSENERGIA-ÁRAK A KÖZEPES FOGYASZTÁSI KATEGÓRIÁBAN*, 2018*: FOGYASZTÁSI KATEGÓRIA: 500-1999 MWH.....	249
75. ÁBRA - IPARI VILLAMOSENERGIA-ÁRAK A NAGYOBB FOGYASZTÁSI KATEGÓRIÁBAN, 2018	250
76. ÁBRA - HÁZTARTÁSI GÁZÁRAK 2018-BAN (ÖSSZES FOGYASZTÁSI SÁV).....	251
77. ÁBRA – KÖZEPES IPARI GÁZÁRAK 2018-BAN.....	251
78. ÁBRA - NAGYIPARI GÁZÁRAK 2018-BAN.....	252
79. ÁBRA - FOSSZILIS TÁMOGATÁSOK, 2018	253
80. ÁBRA - ÜHG KIBOCSÁTÁS KIEGÉSZÍTŐ SZAKPOLITIKÁKKAL ÉS INTÉZKEDÉSEKKEL 1990-2040 (KT CO ₂ EQ) .	254
81. ÁBRA - AZ ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZOK KIBOCSÁTÁSÁNAK ALAKULÁSA A WEM ÉS A WAM FORGATÓKÖNYVBEN	255
82. ÁBRA - ETS ÉS ESR KIBOCSÁTÁSOK KIEGÉSZÍTŐ SZAKPOLITIKÁKKAL ÉS INTÉZKEDÉSEKKEL 2015-2040	255
83. ÁBRA - AZ ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZOK SEKTORONKÉNTI KIBOCSÁTÁSÁNAK ALAKULÁSA A KIEGÉSZÍTŐ INTÉZKEDÉSEK HATÁSÁIT FIGYELEMBE VEVŐ FORGATÓKÖNYV SZERINT, KT CO ₂ EQ	256
84. ÁBRA - A MEGÚJULÓ ENERGIA ARÁNYA (%) A BRUTTÓ VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁSBAN A WEM ÉS A WAM FORGATÓKÖNYV SZERINT	257
85. ÁBRA - A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK FELHASZNÁLÁSA AZ EGYES SEKTOROKBAN (KTOE), ILLETVE A TELJES MEGÚJULÓENERGIA-FELHASZNÁLÁSI ARÁNY (%) A WAM FORGATÓKÖNYVBEN.....	258
86. ÁBRA - A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK FELHASZNÁLÁSA FORRÁS SZERINTI BONTÁSBAN, WAM FORGATÓKÖNYV, KTOE	259
87. ÁBRA - A BEÉPÍTETT MEGÚJULÓ KAPACITÁS ALAKULÁSA A JELENLEGI INTÉZKEDÉSEKET FIGYELEMBE VEŐ WEM FORGATÓKÖNYVBEN ÉS A KIEGÉSZÍTŐ INTÉZKEDÉSEK IS FIGYELEMBE VÉVŐ WAM FORGATÓKÖNYVBEN, MW	260
88. ÁBRA – MEGÚJULÓ ALAPÚ VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS ÉS A MEGÚJULÓ VILLAMOS ENERGIA RÉSZARÁNY A FOGYASZTÁSBAN (RES-E, %), WEM ÉS WAM FORGATÓKÖNYV, GWH ÉS %	261
89. ÁBRA – MEGÚJULÓ ALAPÚ VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS ÉS A MEGÚJULÓ VILLAMOS ENERGIA RÉSZARÁNY A FOGYASZTÁSBAN (RES-E, %) A KIEGÉSZÍTŐ INTÉZKEDÉSEKET IS FIGYELEMBE VÉVE, GWH ÉS %	261
90. ÁBRA - MEGÚJULÓ ENERGIAFELHASZNÁLÁS A KÖZLEKEDÉSI SEKTORBAN, ILLETVE A MEGÚJULÓ ARÁNY A KÖZLEKEDÉSBEN (RES-T, %) A MULTIPLIKÁTOROK FIGYELEMBEVÉTELE NÉLKÜL, WEM ÉS WAM FORGATÓKÖNYV, KTOE ÉS %	262
91. ÁBRA - MEGÚJULÓ ENERGIAFELHASZNÁLÁS A KÖZLEKEDÉSI SEKTORBAN, ILLETVE A MEGÚJULÓ ARÁNY A KÖZLEKEDÉSBEN (RES-T, %) A MULTIPLIKÁTOROKAT IS ÉS A KIEGÉSZÍTŐ INTÉZKEDÉSEKET IS FIGYELEMBE VÉVE, KTOE ÉS %	263
92. ÁBRA - MEGÚJULÓ ENERGIAFELHASZNÁLÁS A HŰTÉS-FŰTÉS SEKTORBAN (KTOE), ILLETVE A MEGÚJULÓ ARÁNY (RES – H, %) A KIEGÉSZÍTŐ INTÉZKEDÉSEKET IS FIGYELEMBE VÉVE, KTOE, ILLETVE %.....	264
93. ÁBRA - A LAKOSSÁGI VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁS ÖSSZEVETÉSE A WEM ÉS A WAM FORGATÓKÖNYV ESETÉBEN – AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSA, KTOE.....	265
94. ÁBRA - A LAKOSSÁGI VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁS ELŐREJELZÉSE ÉS AZ ÖSSZETÉTEL-VÁLTOZÁS AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSÁNAK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL, WAM FORGATÓKÖNYV, KTOE	266
95. ÁBRA - A TERCIER SEKTORBELI VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁS ÖSSZEVETÉSE A WEM ÉS A WAM FORGATÓKÖNYV ESETÉBEN – AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSA, KTOE	266
96. ÁBRA - A TERCIER SEKTOR VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁSÁNAK ELŐREJELZÉSE ÉS AZ ÖSSZETÉTEL-VÁLTOZÁS AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSÁNAK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL, WAM FORGATÓKÖNYV, KTOE	267
97. ÁBRA - A TERCIER SEKTORBELI VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁS ÖSSZEVETÉSE A WEM ÉS A WAM FORGATÓKÖNYV ESETÉBEN – AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSA, KTOE	268
98. ÁBRA – A VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁS ELŐREJELZÉSE AZ IPARI SEKTORBAN ÉS AZ ÖSSZETÉTEL-VÁLTOZÁS AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSÁNAK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL, WAM FORGATÓKÖNYV, KTOE	269

99. ÁBRA - A KÖZLEKEDÉSI VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁS ÖSSZEVETÉSE A WEM ÉS A WAM FORGATÓKÖNYV ESETÉBEN – AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSA, KTOE.....	270
100. ÁBRA - A KÖZLEKEDÉSI VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁS ELŐREJELZÉSE ÉS AZ ÖSSZETÉTEL-VÁLTOZÁS AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSÁNAK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL - KIVÉVE NEMZETKÖZI LÉGIKÖZLEKEDÉS, WAM FORGATÓKÖNYV, KTOE	270
101. ÁBRA - A MEZŐGAZDASÁG, ERDŐGAZDÁLKODÁS ÉS HALÁSZAT SZEKTOR VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁSÁNAK ÖSSZEVETÉSE A WEM ÉS A WAM FORGATÓKÖNYV ESETÉBEN – AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSA.....	271
102. ÁBRA - A MEZŐGAZDASÁG, ERDŐGAZDÁLKODÁS ÉS HALÁSZAT SZEKTOR VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁSÁNAK ELŐREJELZÉSE ÉS AZ ÖSSZETÉTEL-VÁLTOZÁS AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSÁNAK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL, WAM FORGATÓKÖNYV, KTOE	271
103. ÁBRA - A VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁS ÖSSZEVETÉSE A WEM ÉS A WAM FORGATÓKÖNYV ESETÉBEN – AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSA, KTOE	272
104. ÁBRA - A VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁS GDP INTENZITÁSÁNAK (VÉGSŐ ENERGIA FELHASZNÁLÁSA / GDP) ELŐREJELZÉSE ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSÁNAK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL A WEM ÉS WAM FORGATÓKÖNYV ESETÉBEN, TOE/1000 EUR.....	273
105. ÁBRA – A VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁS ELŐREJELZÉSE ÉS A SZERKEZETI VÁLTOZÁS AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSÁNAK FIGYELEMBEVÉTELÉVEL, WAM FORGATÓKÖNYV, KTOE	273
106. ÁBRA - A PRIMERENERGIA-FELHASZNÁLÁS ÖSSZEVETÉSE A WEM ÉS A WAM FORGATÓKÖNYV ESETÉBEN – AZ ÚJ SZAKPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK HATÁSA	274
107. ÁBRA - A MAGYAR GAZDASÁG ENERGIINTENZITÁSÁNAK ELŐREJELZÉSE (PRIMERENERGIA-FELHASZNÁLÁS/GDP) A WEM ÉS A WAM FORGATÓKÖNYV ESETÉBEN, TOE/1000 EUR	275
108. ÁBRA - A TELJES NETTÓ ADDICIONÁLIS KÖLTSÉGEK IDŐBENI ÉS KÖLTSÉGNEMBELI VÁLTOZÁSA A WAM ÉS WEM FORGATÓKÖNYVEK KÖZÖTT, MILLIÁRD FORINT	279
109. ÁBRA - A NETTÓ ADDICIONÁLIS BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEK IDŐBENI ÉS KÖLTSÉGNEMBELI VÁLTOZÁSA A WAM ÉS WEM FORGATÓKÖNYVEK KÖZÖTT, MILLIÁRD FORINT	280
110. ÁBRA - A NETTÓ ADDICIONÁLIS FIX ÜZEMELTETÉSI ÉS FENNTARTÁSI KÖLTSÉGEK IDŐBENI ÉS KÖLTSÉGNEMBELI VÁLTOZÁSA A WAM ÉS WEM FORGATÓKÖNYVEK KÖZÖTT, MILLIÁRD FORINT.....	280
111. ÁBRA - A NETTÓ ADDICIONÁLIS VÁLTOZÓ ÜZEMELTETÉSI ÉS FENNTARTÁSI KÖLTSÉGEK IDŐBENI ÉS KÖLTSÉGNEMBELI VÁLTOZÁSA A WAM ÉS WEM FORGATÓKÖNYVEK KÖZÖTT, MRD FORINT.....	281

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. TÁBLÁZAT - MAGYARORSZÁG FŐBB CÉLKITŰZÉSEI	29
2. TÁBLÁZAT - A MEGÚJULÓ ENERGIA BRUTTÓ VÉGSŐENERGIA-FOGYASZTÁSBAN ELÉRT ÁGAZATONKÉNTI RÉSZARÁNYÁRA VONATKOZÓ BECSÜLT NEMZETI ÜTEMTERVE.....	41
3. TÁBLÁZAT – MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK FELHASZNÁLÁSA AZ EGYES SZEKTOROKBAN 2020-2030 (KTOE) .	41
4. TÁBLÁZAT - A VILLAMOSENERGIA-FOGYASZTÁS ÉS A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK HASZNOSÍTÁSA CÉLJÁBÓL BEÉPÍTETT VILLAMOSENERGIA-TERMELŐ KAPACITÁSOK TECHNOLOGIÁK SZERINTI BONTÁSBAN (VILLAMOSENERGIA-FOGYASZTÁS: KTOE; BEÉPÍTETT KAPACITÁS, MW)	42
5. TÁBLÁZAT – MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK FELHASZNÁLÁSA A HŰTÉS-FŰTÉSBEN (KTOE).....	42
6. TÁBLÁZAT - A MEGÚJULÓENERGIA-FOGYASZTÁS A KÖZLEKEDÉSBEN ÜZEMANYAG SZERINTI BONTÁSBAN, MULTIPLIKÁTOROKAT IS FIGYELEMBE VÉVE (KTOE)	43
7. TÁBLÁZAT - BIOENERGIA-FELHASZNÁLÁS (KTOE)	43
8. TÁBLÁZAT - AZ ERDŐTELEPÍTÉS VÁRHATÓ ÉVES ALAKULÁSA FAÁLLOMÁNY TÍPUSONKÉNT (HEKTÁR)	45
9. TÁBLÁZAT - MEGLÉVŐ ERDŐK JÖVŐBELI NETTÓ SZÉNEGYENLEGÉNEK PROJEKCIÓJA	45
10. TÁBLÁZAT - IPARI CÉLÚ HENGERESFA ÜLTETVÉNYEK VÁRHATÓ ALAKULÁSA (HEKTÁR)	46
11. TÁBLÁZAT - LEHETSÉGES IMPORT FORGATÓKÖNYVEK 2020 UTÁN (8 MILLIÁRD M ³ MAGYAR IMPORT IGÉNYT FELTÉTELEZVE).....	108
12. TÁBLÁZAT – AZ EGYES SZEKTOROK KERESLETÉNEK ELŐREJELZÉSHEZ FELHASZNÁLT VÁLTOZÓK ÉS FORRÁSUK	144
13. TÁBLÁZAT - MAGYARORSZÁG ÉPÜLETÁLLOMÁNYA KÜLÖNBÖZŐ FORRÁSOK SZERINT.....	147
14. TÁBLÁZAT - LAKÁSÁLLOMÁNY A KSH ADATAI ALAPJÁN	148
15. TÁBLÁZAT - AZ ÉMI ORSZÁGOS FELMÉRÉSÉNEK EREDMÉNYEI	150
16. TÁBLÁZAT – AZ ÉPÜLETEK FELÚJÍTOTSÁGÁT VIZSGÁLÓ FELMÉRÉSEK EREDMÉNYEI	151
17. TÁBLÁZAT - AZ ÉPÜLETEK FELÚJÍTÁSI JELLEMZŐI	152
18. TÁBLÁZAT - A KÖZ- ÉS KERESKEDELMI ÉPÜLETEK ENERGIAFELHASZNÁLÁSÁT	153
19. TÁBLÁZAT - A KÖZLEKEDÉSI KERESLETEK ELŐREJELZÉSE	157
20. TÁBLÁZAT - AZ ILLESZTETT MODELLEK PARAMÉTERBECSLÉSEI ÉS A MODELLEK JELLEMZŐI.....	159
21. TÁBLÁZAT - AZ IPARI ALSZEKTOROK BECSÜLT TERMELÉSE VAGY ENERGIAFELHASZNÁLÁSA 2016-BAN, 2030- BAN ÉS 2050-BEN	160
22. TÁBLÁZAT - A FŐBB ENERGIAHORDOZÓK NAGYKERESKEDELMI ÁRÁNAK ELŐREJELZÉSE, 2016-2050.....	161
23. TÁBLÁZAT - A VILLAMOSENERGIA- ÉS HŐTERMELŐ LÉTESÍTMÉNYEK FELTÉTELEZETT ÉLETTARTAMA, ÉS HATÁSFOKÁNAK VÁLTOZÁSA 2020 ÉS 2040 KÖZÖTT	163
24. TÁBLÁZAT - A VILLAMOSENERGIA- ÉS HŐTERMELŐ LÉTESÍTMÉNYEK JELLEMZŐ KÖLTSÉGADATAI	164
25. TÁBLÁZAT - A RÉSZLETESEN ELEMZETT IPARI SZEKTOROK ESETÉBEN AZ ÚJ TECHNOLOGIAI OPCÍOK DARABSZÁMA	167
26. TÁBLÁZAT - A MEGÚJULÓ ENERGIA FELHASZNÁLT RÉSZARÁNYA A BRUTTÓ VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁSBAN ÁGAZATONKÉNT, 2017.....	175
27. TÁBLÁZAT - A MEGÚJULÓ ENERGIA FELHASZNÁLT MENNYISÉGE A BRUTTÓ VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁSBAN ÁGAZATONKÉNT ÉS TECHNOLOGIÁNKÉNT, 2017	176
28. TÁBLÁZAT - ORSZÁGOS ÉVES ENERGIAMÉRLEG 2014-2017	182
29. TÁBLÁZAT - A TERMELÉS, A FOGYASZTÁS ÉS AZ IMPORT ELŐREJELZÉSE, 2017-2040 (MTOE)	202
30. TÁBLÁZAT - AZ ÉVES FIZIKAI FORGALOM, 2018.....	204
31. TÁBLÁZAT - ÁTVITELI HÁLÓZATOK NYOMVONALHOSSZA.....	207
32. TÁBLÁZAT – A FÖLDGÁZSZÁLLÍTÓ-RENDSZER KAPACITÁSDATAI, 2018	209
33. TÁBLÁZAT – A FÖLDGÁZSZÁLLÍTÓ RENDSZER BETÁPLÁLÁSI NAPI CSÚCSKAPACITÁSA ÖSSZESEN, 2018.....	210
34. TÁBLÁZAT – AZ N-1 SZÁMÍTÁS EREDMÉNYEI MAGYARORSZÁG VONATKOZÁSÁBAN (2018)	211
35. TÁBLÁZAT – AZ ENEGIAÁTMENET FŐBB TRENDJEI	212
36. TÁBLÁZAT - HUPX – DAM ADATOK	224
37. TÁBLÁZAT - MAGYARORSZÁGI FÖLDGÁZTÁROLÓK FŐ ADATAI.....	230
38. TÁBLÁZAT - EGYETEMES SZOLGÁLTATÁSBAN ELLÁTOTT FELHASZNÁLÓK ÉS SZABADPIACON VÁSÁRLÓ FELHASZNÁLÓK ADATAI.....	232
39. TÁBLÁZAT - A FÖLDGÁZPIAC KONCENTRÁLTSÁGA	233

40. TÁBLÁZAT - KUTATÁS-FEJLESZTÉSI ÉS FEJLESZTÉSI KIADÁSOK MAGYARORSZÁGON, AZ EU-BAN ÉS NÉHÁNY OECD TAGÁLLAMBAN 2018-BAN, MILLIÓ EUR (2018-AS ÁRON)	242
41. TÁBLÁZAT - NEMZETKÖZI ÖSSZEVETÉSBEN ELMONDHATÓ, HOGY A MAGYAR RÁFORDÍTÁSOKBÓL A MEGÚJULÓ ENERGIA NAGYJÁBÓL AZ EU ÁTLAGÁNAK MEGFELELŐ MÉRTÉKBEN RÉSZESÜL (EU ÁTLAG 2018-BAN: 27,4%, MAGYAR ÉRTÉK: 26,3%)	242
42. TÁBLÁZAT - A H2020 ALAPBÓL AZ ENERGETIKAI ÉS KLÍMAVÉDELMI CÉLOKAT SZOLGÁLÓ PROJEKTEK ÁLTAL ELYNYERT TÁMOGATÁSOK	244
43. TÁBLÁZAT - AZ ALACSONY SZÉNDIOXID-KIBOCSÁTÁSÚ ENERGIATECHNOLÓGIÁKHOZ KAPCSOLATOS MAGYARORSZÁGON BEJEGYZETT SZABADALMI ADATOK, 2014-2018.	247
44. TÁBLÁZAT - AZ EPO-NÁL BEJEGYZETT KÖRNYEZETTEL ÉS TISZTA ENERGIÁVAL KAPCSOLATOS SZABADALMAK SZÁMA 2018-BAN	248

Rövidítések jegyzéke

ACER	Energiaszabályozók Együttműködési Ügynöksége (Agency for the Cooperation of Energy Regulators)
aFFR	Automatikus aktiválású frekvencia-helyreállítási tartalékok (automatic Frequency Restoration Reserve)
AEA	Éves kibocsátási jogosultság (Annual emission allocation)
APT	Kifinomult, folyamatosan fennálló támadás a kibertérben (Advanced Persistent Threat)
ÁSZ	Allami Számvevőszék
AT	Ausztria (Austria)
BE	Belgium (Belgium)
BG	Bulgária (Bulgaria)
BKV	Budapesti Közlekedési Vállalat
CACM rendelet	A Bizottság (EU) 2015/1222 rendelete (2015. július 24.) a kapacitásfelosztásra és a szűk keresztmetszetek kezelésére vonatkozó iránymutatás létrehozásáról (EGT-vonatkozású szöveg) (COMMISSION REGULATION (EU) 2015/1222 of 24 July 2015 establishing a guideline on capacity allocation and congestion management (Text with EEA relevance)
CAPEX	beruházási költség (capital expenditure)
CCR	kapacitászámítási módszertan (Capacity calculation methodology)
CCGT	kombinált ciklusú gázturbina (combined cycle gas turbine)
CCS	szén-dioxid-leválasztás és -tárolás (carbon capture and storage)
CCU	szén-dioxid-leválasztás és -hasznosítás (carbon capture and utilisation)
CCUS	szén-dioxid-leválasztás, -tárolás és -hasznosítás (carbon, capture utilisation and storage)
CEE	Közép- és Kelet-Európa (Central and Eastern Europe)
CEEGEX	Közép-Európai Gáztőzsde (Central European Gas Exchange)
CEER	Európai Energia Szabályozók Tanácsa (European Council of European Energy Regulators)
CEF	Európai Hálózat-finanszírozási Eszköz (Connecting Europe Facility)
CERN	Európai Nukleáris Kutatási Szervezethez (European Organization for Nuclear Research)
CESEC	közép- és délkelet-európai energetikai összeköttetésekkel foglalkozó magas szintű munkacsoport (High-Level Group on Central and South-Eastern Europe Connectivity)
CHP	kapcsolt hő- és villamos-energia (combined heat and power)
CIGRE	Nagy Villamos Rendszerek Nemzetközi Tanácsa (International Council on Large Electric

	Systems)
CLIMATE-ADAPT információs platform	Klímaadaptációs információs platformkapcsolt hő- és villamos-energia
CNG	sűrített földgáz (compressed natural gas)
COST	Tudományos és Technológiai Együttműködés (Cooperation in Science and Technology)
CY	Ciprus (Cyprus)
CZ	Csehország / Cseh Köztársaság (Czech Republic)
Core FB MC projekt	Fő áramlás alapú piacösszekapcsolás (Core Flow Based Market Coupling Projekt)
CNG	sűrített földgáz (compressed natural gas)
DAM	másnap piac (day ahead market)
DE	Németország (Deutschland/Germany)
DK	Dánia (Denmark)
DRL	dinamikus távvezeték terhelhetőség (Dynamic Line Rating)
DSO	elosztóhálózati rendszerüzemeltető (Distribution System Operator)
DSR	keresletoldali válaszintézkedések (demand side responses)
EE	Észtország (Estonia)
EBB	Európai Beruházási Bank
EB GL	kiegyenlítő szabályozásra vonatkozó szabályzat (European Balancing Guideline)
EBRD	Európai Újjáépítési és Fejlesztési Bank (European Bank for Reconstruction and Development)
ECG	Villamosenergia Koordinációs Munkacsoport (Electricity Coordination Group)
EPO	Európai Szabadalmi Hivatal (European Patent Office)
US EIA	Amerikai Energia Információs Hivatal (Energy Information Administration)
EIF	Európai Beruházási Alap (European Investment Fund)
EIT	Energetikai Innovációs Tanács / Európai Innovációs és Technológiai Intézet
EL	Görögország (Greece/Hellas (Ελλάς))
ENTSO-E	Villamosenergia-piaci Átvitelrendszer-üzemeltetők Európai Hálózata (European Network of Transmission System Operators for Electricity)
ENTSO-G	Földgázpiaci Szállítási rendszer-üzemeltetők Európai Hálózata (European Network of Transmission System Operators for Gas)
EPC	Energiahatékonyság alapú szerződés (Energy Performance Contracting)
ERA	Európai Kutatási Terület (European Research Area)
ES	Spanyolország (España / Spain)
ESCO	Energetikai Szolgáltató vagy Energiamegtakarító Vállalat (Energy Saving Company vagy Energy Serving Company)
ESCO program	önerő nélküli harmadikfeles finanszírozás
ESD	Erőfeszítés-megosztási határozat (Effort Sharing)

	Decision)
ESFRI	Kutatási Infrastruktúrák Európai Stratégiai Fóruma (European Strategy Forum on Research Infrastructures)
ESR	Erőfeszítés-megosztási rendelet (Effort Sharing Regulation)
EU	Európai Unió (European Union)
EUA III egység	a létesítményeknek az ETS III. kereskedési időszakára (2013-2020) kiadott kibocsátási egység (European Emission Allowances)
E meta egység	EU légitársasági kibocsátási egység (European Aviation Allowances)
EU ETS	Európai Unió Kibocsátás-kereskedelmi Rendszere (European Union Emissions Trading System)
EUREKA	Európai Kutatáskoordinációs Ügynökség (European Research Coordinating Agency)
EURELECTRIC	Európai Villamosenergia-társaságok Együttműködési Szervezete
EV	Elektromos jármű (Electric Vehicle)
ÉCST	Éghajlatváltozási Cselekvési Terv
ÉMI	Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.
ÉTTT	Éghajlatváltozási Tanácsadó Testület
FGSZ Zrt.	FGSZ Földgázszállító Zrt.
FI	Finnország (Finland)
FOM költség	Fix működési és fenntartási költség (Fixed O&M costs / fix operation and maintenance costs)
FR	Franciaország (France)
FRL	Erdő Referencia Szint (Forest Reference Level)
GCG	Gáz Koordinációs Munkacsoport (Gas Coordination Group)
GDP	bruttó hazai termék (gross domestic product)
GIE	Európai Gáz Infrastruktúra (Gas Infrastructure Europe)
GINOP	Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program
HIPA	Nemzeti Befektetési Ügynökség (Hungarian Investment Promotion Agency)
HKV	hangfrekvenciás központi vezérlés
HMKE	legfeljebb 50 kW-os, ún. háztartási méretű kiserőmű
HR	Horvátország (Hrvatska / Croatia)
HU	Magyarország (Hungary)
HUPX	Magyar Áramtőzsde (Hungarian Power Exchange)
ICS	Ipari vezérlő rendszerek (Industrial controlsystem)
IDM	Napon belüli piac (Intraday market)
IEA	Nemzetközi Energiaügynökség (International Energy Agency)
IGCC	Nemzetközi Hálózati Ellenőrzési Együttműködés (International Grid Control Cooperation)
IE	Írország (Ireland)

IKOP	Integrált Közlekedés-fejlesztési Operatív Program
INEA	Innovációs és Hálózati Projektek Végrehajtó Ügynöksége (Innovation and Networks Executive Agency)
IT	Olaszország (Italy)
IT technológia	Információs technológia (Information Technology)
ITER	Nemzetközi Kísérleti Termonukleáris Reaktor (International Thermonuclear Experimental Reactor)
ITM	Innovációs és Technológiai Minisztérium
IT-technológia	az informatikai technológia eszközei
JPE	jelentős piaci erő
KÁT-rendszer	villamos energia kötelező átvételi rendszer
KEHCsT	Közlekedési Energiahatékonyság-javítási Cselekvési Terv
KEHOP	Környezeti Energia-hatékonysági Operatív Program
KFI	kutatás-fejlesztés és innováció
KIF hálózatok	kisfeszültségű hálózatok
KKV	Kis- és középvállalkozások
KÖF hálózatok	középfeszültségű hálózatok
LOLH	villamosenergia-ellátás kiesésének időtartama (loss of load hours)
LNG	cseppfolyósított földgáz (liquefied natural gas)
LOLE	villamosenergia-ellátás kiesésének várható gyakorisága (loss of load expectation)
LOLH	villamosenergia-ellátás kiesése órában – egy évre vonatkozik (loss of load hours)
LOLP	villamosenergia-ellátás kiesésének valószínűsége (loss of load probability)
LPG	folyékony halmazállapotú szénhidrogén-gázok elegye (liquefied petroleum gas)
LU	Luxemburg (Luxembourg)
LT	Litvánia (Lithuania)
LV	Lettország (Latvia)
MARI	Kézi Aktiválású Tartalék Program (Manually Activated Reserves Initiative)
MAVIR ZRt.	MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt.
MÁV	Magyar Államvatusak Zrt.
MCO	piacösszkapcsolási üzemeltető (Market Coupling Operator)
MEHI	Magyar Energiahatékonysági Intézet
MEKH	Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal
METÁR	Megújuló Támogatási Rendszer (megújuló és alternatív energiaforrásokból előállított hő- és villamosenergia-átvételi támogatási rendszer)
mFRR	kézi frekvencia-helyreállítási tartalék (manual frequency restoration reserve)
MGT	Magyar Gáztranszit Zrt.

MOL Nyrt.	Magyar Olaj- és Gázipari Nyilvánosan Működő Részvénytársaság
MRC	nyugat-európai regionális piacösszekapcsolás (Multy-Regional Coupling)
MT	Málta (Malta)
MTA	Magyar Tudományos Akadémia
NAF-hálózat	nagyfeszültségű hálózat
NAS	Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia
NATER	Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer
NEKT	Nemzeti Energia- és Klímaterv
NEMO	kijelölt villamosenergiapiac-üzemeltető (Nominated Electricity Market Operator)
NÉeS	Nemzeti Épületenergetikai Stratégia
NES	Nemzeti Energiastratégia
NÉS	Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia
NÉS 2	Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia
NIS	Hálózati és információs rendszerek (network and information systems)
NKFI Alap	Nemzeti Kutatásfejlesztési és Innovációs Alap
NKFIH	Nemzeti Kutatásfejlesztési és Innovációs Hivatal
NKI	Népességtudományi Kutatóintézet
NKT	Nemzeti Közlekedési Stratégia
NL	Hollandia (Netherlands)
NO ₂	A nitrogén dioxid (és a nitrogén monoxid) főként nitrogén tartalmú anyagok, (tűzifa, biomassza, szén, lignit, szénhidrogének, műanyagok) égetésekor keletkezik és jut a légkörbe. Levegőt szennyező anyagnak számít, a savas esőknek is alkotóeleme, nagyobb koncentrációban mérgező lehet, gyenge üvegházgáz hatása is van. A nitrogén oxidokat összefoglalóan Nox-ként jelöljük.
N ₂ O	A dinitrogén oxid főként a talajok szervesanyag tartalmának nitrogénjét hasznosító talajbaktériumok tevékenysége révén jut a légkörbe. A légkörbe jutó mennyisége a talaj szerves trágyázását követően kisebb mértékben (időben elnyújtva), műtrágyát alkalmazva erőteljesebben növekszik. Klímavédelmi jelentősége, hogy az erős üvegházhatású gázok közé tartozik, a mezőgazdaság ÜHG kibocsátásának jól azonosítható része innen származik.
NRA	szabályozó hatóságok (National Regulatory Authority)
NTC	nettó átviteli kapacitás (Net Transfer Capacity) / hálózati átviteli kapacitás (Network Transfer Capacity)
OAH	Országos Atomenergia Hivatal
OCG	Olaj Koordinációs Munkacsoport (Oil Coordination Group)
OECD	Gazdasági Együtműködési és Fejlesztési

	Szervezet (Organization for Economic Co-operation and Development)
OKT	Országos Környezetvédelmi Tanács
OMSZ	Országos Meteorológiai Szolgálat
OPEX	működési költség (operational expenditure)
power-to-gas technológia	villamosenergia-tárolási technológia, amelyben villamos energiával hidrogént, vagy egy további lépésben metánt állítanak elő, ami szükség esetén visszaalakítható villamos energiává
PCIs	Közös érdekű projektek (projects of common interest)
PCR	ár alapú piacösszekapcsolás (Price Coupling of Regions)
PICASSO	Az automatikus frekvencia-helyreállítás és a stabil rendszerüzemeltetés nemzetközi koordinációjának platformja (Platform for the International Coordination of Automated Frequency Restoration and Stable System Operation)
PL	Lengyelország (Poland)
PRIMES modell	Ár-indukált piaci egyensúlyi rendszer (Price-Induced Market Equilibrium System)
PT	Portugália (PT)
PV	fotovoltaikus, fotovillamos
RDF	A másodlagos tüzelőanyag, amit a kevert települési hulladék, illetve a szelektív hulladékgyűjtés maradék hulladékának kiválogatása után nyernek. Erőművekben vagy cementgyárakban hasznosítják. (refuse derived fuel)fotovoltaikus, fotovillamos
RED	megújuló energia irányelv (Renewable Energy Directive) Az EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2009/28/EK IRÁNYELVE (2009. április 23.) a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és azt követő hatályon kívül helyezéséről (EGT-vonatkozású szöveg)
REKK	Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont
RES	megújuló energiaforrások (renewable energy sources)
RES-E	megújuló energiaforrások a villamosenergia-termelésben (renewable energy sources for electricity)
RES-H&C	megújuló energiaforrások a hűtés-fűtésben (renewable energy sources for heating and cooling)
RES-T	megújuló energiaforrások a közlekedésben (renewable energy sources in transport)
RHD	rendszerhasználati díj megújuló energiaforrások a közlekedésben (renewable energy sources in transport)
RKV	rádiófrekvenciás központi vezérlés

RO	Románia (Romania)
SDAC	egységes másnapi piac-összekapcsolás (single day-ahead coupling)
SE	Svédország (Sweden)
SEE	Délkelet-Európa (Southeast Europe or Southeastern Europe)
SCADA	Felügyeleti szabályozás és adatgyűjtés (Supervisory Control and Data Acquisition)
SEPS	Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s. (a szlovén rendszerirányító)
SEQ	Vészhelyzeti kérdéseket tárgyaló szakértői csoport (Nemzetközi Energiaügynökségen belül) (Standing Group on Emergency Questions)
SET Plan	Stratégiai Energia Technológiai Terv (Strategic Energy Technology Plan)
script-kiddie-k	„Naplózó kölykök”: Nem túl nagy tudású számítógép „kiberbűnözők”. Sokszor mások által írt kiegészítő programokkal (szkriptekkel) vagy szoftverekkel okoznak kárt. A közvélemény gyakran őket is hackereknek hívja.
SI	Szlovénia (Slovenia)
SK	Szlovákia (Slovakia)
TAO	társasági adó
tCO _{2e}	az ÜHG kibocsátás mértékegysége: tonna ÜHG CO ₂ egyenértékre számolva
TERRE	Transzeurópai tercier tartalék tőzsde (Trans-European Replacement Reserves Exchange)
TÉT együttműködés	Tudományos és Technológiai együttműködés
TIMES modell	Intergrált MARKAL-EFOM Rendszert (The Integrated MARKAL-EFOM System): A Magyarországra adaptált TIMES modell lefedi a teljes magyar energiaszektort, beleértve az átalakítási ágazatokat, az ipari és a közlekedési szektor energiafelhasználását, illetve az épületekhez köthető energiafelhasználást.
TOTEX	teljes költség (total expenditure)
TSC	átvitelrendszer-üzemeltetők biztonsági együttműködése (TSO Security Coordination)
TSO	átviteli rendszerüzemeltető (transmission system operator)
TWG	Szakértői munkacsoport (Technical Working Group)
TYDP	Tíz éves hálózatfejlesztési terv (Ten Year Development Plan)
UK	Egyesült Királyság (United Kingdom)
ÜHG	üvegházhatású gáz(ok)
VEKOP	Versenyképes Közép-Magyarország Operatív Program
VET	2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról
V4	Visegrádi négyek (Csehország, Magyarország, Szlovákia, Lengyelország)
VP	Vidékfejlesztési Operatív Program

VOLL	kieső terhelés értéke (value of lost load)
VOM költség	Változó működési és fenntartási költség (Variable O&M costs / variable operation and maintenance costs)
WAM	Kiegészítő intézkedésekkel (with additional measures)
WEM	Meglévő intézkedésekkel (with existing measures)
XBID	„Napon belüli piacösszekapcsolás” (Cross Border Intraday) ¹
4M MC	Négy piac összekapcsolása (4 Markets Market Coupling) ²

¹ XBID projekt: Egységes európai napon belüli piacösszekapcsolás (Az XBID projekt előkészítése 2012-ben indult, 2018 júniusára valósult meg. A MAVIR ZRt. 2019 novemberében csatlakozott.)

² Napon belüli villamosenergia-piacok összekapcsolása 4 ország (Csehország, Magyarország, Románia és Szlovákia) részvételével.

Mértékegységek és azok átváltásának jegyzéke

Energiamennyiség:

<i>toe</i>	<i>kőolaj egyenérték</i>
<i>ktoe</i>	<i>ezer kőolaj egyenérték</i>
<i>mtoe</i>	<i>millió kőolaj egyenérték</i>
1 mtoe = 1000 ktoe = 1000000 toe	

<i>J</i>	<i>joul</i>
<i>MJ</i>	<i>megajoul</i>
<i>GJ</i>	<i>gigajoul</i>
<i>TJ</i>	<i>terrajoul</i>
<i>PJ</i>	<i>petajoul</i>
1 PJ = 1000 TJ = 1000000 GJ = 1000000000000 MJ = 1000000000000000 J	

<i>KWh</i>	<i>kilowattóra</i>
<i>MWh</i>	<i>megawattóra</i>
<i>GWh</i>	<i>gigawattóra</i>
<i>TWh</i>	<i>terrawattóra</i>
1 TWh = 1000 GWh = 1000000 MWh = 1000000000 KWh	

<i>m³</i>	<i>köbméter</i>
<i>milliárd m³ (bcm)</i>	<i>milliárd köbméter</i>
1 bcm (1 milliárd m ³) = 1000000000 m ³	

Különbéle mértékegységek közötti átváltások:

$$1 \text{ toe} = 11630 \text{ KWh} = 41868 \text{ MJ} = 1190,45 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ TWh} = 85984,52 \text{ toe} = 3600 \text{ TJ} = 102359965,88 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ TJ} = 277777,78 \text{ KWh} = 23,88459 \text{ toe} = 28433,32 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ milliárd m}^3 \text{ (1 bcm)} = 9,76944 \text{ TWh} = 35170 \text{ TJ} = 840021 \text{ toe}$$

Kapacitás:

<i>KW</i>	<i>kilowatt</i>
<i>MW</i>	<i>megawatt</i>
<i>GW</i>	<i>gigawatt</i>
<i>TW</i>	<i>terrawatt</i>
1 TW = 1000 GW = 1000000 MW = 1000000000 KW	

1. A TERV ÁTTEKINTÉSE ÉS LÉTREHOZÁSÁNAK FOLYAMATA

1.1. Összefoglaló

i. A terv politikai, gazdasági, környezeti és társadalmi kontextusa

Az új Energiastratégia és a NEKT legfontosabb célkitűzése az **energiaszuverenitás** és az **energiabiztonság** megerősítése, a **rezsicsökkentés eredményeinek fenntartása**, valamint az **energiatermelés dekarbonizálása, ami csak az atomenergia és a megújuló energia együttes alkalmazásával** lehetséges. A hagyományos energiahordozókban szegény országoknak, mint amilyen Magyarország, az energiaszuverenitás **jóléti, gazdasági és nemzetbiztonsági kérdés**.

Magyarország egyértelmű érdeke, hogy csökkentse energiaimport-szükségletét, és ezzel egyidejűleg biztosítsa mind szélesebb körű kapcsolódását a régiós áram- és földgázhálózatokhoz, ami az ellátásbiztonság és a hatékony importverseny garanciája is egyben.

A legtisztább energia a fel nem használt fosszilis energia. Ezt a **megújuló erőforrásokra alapozott fűtési/hűtési megoldások** alkalmazásával, a Zöld Távhő Program végrehajtásával, továbbá a közintézményi, **ipari és a közlekedési célú energiafelhasználás** csökkentésével lehet elérni.

Az elektromotorok magas hatásfoka miatt egyértelmű végfelhasználói energia-megtakarítás valósul meg **az elektromobilitás elterjedésével**. A helyi közlekedés zöldítésére vonatkozó Zöld Busz Program eredményeként pedig környezetbarát, elektromos buszok fognak a nagyobb városokban közlekedni.

A **családok energiafüggetlenségét a háztáji, saját célra történő megújuló energia-termelés** támogatásával és **az okos mérők** elterjedésének elősegítésével lehet előmozdítani.

A kormány célja, hogy a magyar villamosenergia-termelés legnagyobb része két forrásból származzon: **atomenergiából és megújuló energiából**, elsősorban naperőművekből. Ezek nem egymást kiváltó vagy kizáró technológiák, hanem egymást támogató megoldások, és mindkettő tiszta energiaforrásnak tekinthető.

Magyarország villamosenergia-termelésének közel felét a karbonsemleges nukleáris energia adja. A Paks2 beruházással ez az arány hosszútávon is fenntartható. A karbonsemleges energiatermelés az atomenergia nélkül elképzelhetetlen és megvalósíthatatlan.

Magyarország kormánya eltökélt abban, hogy megvédje természeti örökségünket és annak az életformának a természeti feltételeit, amelyet itt e hazában mi, magyarok, együtt kialakítottunk. Ezért a kormány számára fontos a teremtett világ, a környezet védelme és az éghajlatváltozás kedvezőtlen hatásai elleni védelem.

A Kormánynak a klímavédelem területén **reális és felelős politikát** kell folytatnia. Reálisnak kell lennie egyrészt a világpolitikai folyamatok értékelése, továbbá a jelenlegi technológiák mellett megvalósítható beavatkozások várható eredményei és mindezek költségvonzata tekintetében.

Magyarország az éghajlatváltozás nem kívánt hatásainak Európa többi országához képest a kontinens belsejében való fekvése és a Kárpát-medence speciális mikroklímája miatt fokozottan kitett, azonban globális összehasonlításban a felmelegedés következményei elmaradnak a világ egyéb, elsősorban fejlődő régióiban várható változásokhoz képest, **így hazánk nem klíma-migrációs kibocsátó állam lesz, hanem biztonságos célország**. Az éghajlatváltozás és a nemzetközi migráció tehát egymással összefüggő, egymástól szét nem választható kérdéskör. Ezért amikor a kormány a klímapolitikáról beszél, akkor egyben az **ország szuverenitásának megőrzéséről, a nemzet és a családok megélhetésének biztosításáról és a keresztény kultúra fenntartásáról** is gondoskodik.

Az Európai Unió elvárása, hogy 2050-re összességében klímasemleges gazdasággal rendelkezzenek tagországai. Ahhoz, hogy Magyarország karbonsemleges villamosenergia-termeléssel rendelkezzen, a földgázfelhasználást teljes egészében kiváltsa, és a közlekedést teljeskörűen elektromos alapra helyezze, **mintegy 50.000 milliárd forintba lenne szükség**. A Magyar Kormány álláspontja szerint ez a cél hazánk számára elérhető, amelyhez azonban az Európai Unió jelentős anyagi hozzájárulására van szükség. **Magyarország kiemelten fontosnak tartja a „szennyező fizet” elvének érvényesítését:** a dekarbonizáció költségeit elsősorban azoknak az országoknak és vállalatoknak kell viselniük, amelyek a leginkább felelősek a jelenlegi helyzet kialakulásáért. Magyarország számára konkrét vállalásokat tenni csak az **eszközök és a költségek pontos számbavételét** követően lehetséges. A magyar kormány éppen ezért reális és megvalósítható stratégiát fogad el.

A gazdasági növekedés és a klímavédelem céljai nem ellentétesek. Magyarország azon 21 ország közé tartozik a világban, ahol 1990 óta úgy nőtt a bruttó hazai termék, hogy közben a szén-dioxid-kibocsátás 32%–kal, az energiafelhasználás pedig 15%–kal csökkent. Magyarország tehát nemcsak a gazdasági növekedésben jár Európa élén, és haladja meg a bruttó hazai termék bővülése 2–3 százalékponttal az eurózána átlagos GDP növekedését, de egyben példamutató gyakorlatot folytat az éghajlatvédelem területén is.

A jövőnk érdekében a teremtett világ és a környezeti örökségünk védelme kapcsán tovább kell folytatni azt a reális és felelős politikát, amely képes az **energiaszuverenitás** és az **energiabiztonság** megteremtésére, a **rezsicsökkentés eredményeinek fenntartására** és annak egyértelművé tételére, hogy a **karbonsemleges gazdaság megteremtése csak az atomenergiával** lehetséges.

Az Európai Bizottság 2016. november végén hozta nyilvánosságra az ún. „Tiszta energia minden európainak”³ javaslatcsomagot (röviden: Tiszta Energia Csomag⁴), ami több új klíma- és energiapolitikai szabályozási javaslat mellett Nemzeti Energia- és Klímaterv (röviden NEKT) kidolgozását kérte a tagállamoktól, egységes módszertan alkalmazása mellett, egységes tartalommal. A Bizottság állásfoglalása szerint a NEKT támaszkodhat a tagországok hatályos klíma- és energiastratégiáira, cselekvési terveire, ha azok összeegyeztethetők az EU 2030-ig szóló klíma- és energiapolitikai céljaival, illetve a Párizsi Megállapodásból fakadó üvegházgázkibocsátás-csökkentési kötelekkel.

Magyarország a NEKT elkészítése során széleskörű szakmai-, civil és társadalmi egyeztetéseket folytatott annak érdekében, hogy a terv az állampolgárok támogatását elnyerve kerülhessen megvalósításra. Az integrált tervezés érinti az Energiaunió dekarbonizációs, energiahatékonyság, energiabiztonság, belső energiapiac, valamint a kutatás, az innováció és a versenyképesség dimenzióját.

A NEKT megalkotása során Magyarország figyelembe vette az aktuális nemzeti terveket, intézkedéseket és szakpolitikákat. A NEKT kialakítása szorosan kapcsolódik a NEKT-tel egy időben készülő új Nemzeti Energiastratégia tartalmához és kialakításának folyamatához. A terv továbbá összhangban van az Országgyűlés által 2018 őszén elfogadott Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiában (NÉS 2) és az ahhoz kapcsolódó Első Éghajlatváltozási Cselekvési Tervben (ÉCST) foglalt szakpolitikai intézkedésekkel, illetve a Magyarország

³ Clean energy package for All Europeans

⁴ Clean Energy Package

fejlesztési és területfejlesztési céljait 2030-ig kijelölő Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptióval.

A Magyar Kormány a terv kapcsán, az energiaunió célkitűzéseinek teljesítése, valamint a Párizsi Megállapodásnak való megfelelés érdekében felhatalmazást adott az Innovációs és Technológiai Minisztériumnak (a továbbiakban: ITM) az energetikai szektor és a dekarbonizációban érintett egyéb szektorok jövőjét meghatározó politikai döntést igénylő kérdések vonatkozásában a megfelelő szakpolitikai programok, jövőképek kidolgozására; az energiával és éghajlatváltozással kapcsolatos nemzeti célok és hazai vállalások kijelölésére, különös tekintettel a kibocsátás csökkentésre, az energiahatékonyságra és a megújuló energia részarányának növelésére.

ii. Az energiaunió öt dimenziójára vonatkozó stratégia

A továbbiakban a magyar Nemzeti Energia- és Klímaterv (NEKT) legfontosabb célkitűzéseinek az összefoglalása olvasható a Bizottság által előírt dekarbonizáció, energiahatékonyság, ellátásbiztonság, belső piac és innováció-versenyképesség dimenziók szerinti csoportosításban. **A számszerű célkitűzéseket a kifejezetten a NEKT elkészítésére kifejlesztett magyar TIMES modell eredményei támasztják alá**, amelyek egyúttal a célok elérését szolgáló, leginkább költséghatékony szakpolitikai eszközök kiválasztását is megalapozzák.

Dekarbonizáció dimenzió

Üvegházhatásúgáz-kibocsátás és -eltávolítás⁵

Az Európai Tanács által 2014 októberében elfogadott EU Éghajlat- és Energiapolitikai Keret legalább 40%-os üvegházhatású gáz kibocsátás-csökkentést irányoz elő EU-szinten 2030-ig 1990-hez képest. Ehhez kapcsolódóan Magyarország **célja, hogy az üvegházhatású gázok kibocsátását legalább 40%-kal csökkentse 2030-ig 1990-hez képest**, azaz a bruttó kibocsátások 2030-ban nem haladhatják meg a bruttó 56,19 millió tCO₂eq-et, azaz a 2017-es érték 7,6 millió tCO₂eq-kel való csökkentése szüksége.

A lignit alapú energiatermelés dekarbonizációja

Az egyik legfontosabb dekarbonizációs feladat a lignit-tüzelésű Mátrai Erőmű alacsony széndioxid kibocsátású technológiákra alapozó átalakítása, ezzel a szén és a lignit kivezetődése a hazai villamosenergia-termelésből 2030-ig. A Mátrai Erőmű stratégiai fontosságú

⁵ Biztosítandó az összhang a 15. cikk szerinti hosszú távú stratégiákkal.

alaperőműve a hazai villamosenergia-rendszernek, ugyanakkor a legnagyobb magyarországi CO₂ kibocsátó, amely a teljes energiatermelő ágazat CO₂-kibocsátásának közel 50%-át, ezzel a teljes hazai üvegházgáz-kibocsátás 14%-át adja. A Mátrai Erőmű reorganizációja ugyanakkor túlmutat az erőmű technológiai kérdésein és az erőmű működése által érintett Észak-Magyarországi régió társadalmi-gazdasági és környezeti hatásait is figyelembe kell vennie. Ennek a térségi és egyben gazdasági dekarbonizációs átmenetnek a részei az alábbiak:

A Mátrai Erőmű lignit alapú villamosenergia termelésének, a telephely adottságait kihasználó, alacsony szén-dioxid kibocsátású technológiákra alapozó reorganizációja. Vizsgálat tárgyát képezi egy új gázturbinás erőmű felépítése a Mátrai Erőmű telephelyén, amely különösen a keleti országrész ellátásbiztonsága szempontjából fontos, új fotovoltaikus (PV) erőmű és ipari energiátároló egység építése, valamint az anyagában nem hasznosítható hulladékok (RDF) energetikai hasznosítása. A Mátrai Erőmű telephelye és/vagy az annak otthont adó Észak-Magyarországi régió jó lehetőséget kínál olyan alacsony karbon-intenzitású energiatermelési és energiátárolási projektek megvalósítására, amely által más területek tehermentesíthetők.

- A Mátrai Erőmű komoly társadalmi-gazdasági hatást gyakorolt a szűkebb térségén belül, beleértve a munkahelyek megteremtését és fenntartását, indirekt munkahely-teremtést a kapcsolódó vállalkozásokban vagy a helyi adóbevételeket. Ebből kiindulva a revitalizáció során különös figyelmet kell fordítani a térség gazdaságának és munkaerő-piacának diverzifikációjára és az igazságos átmenetre („Just Transition”), kihasználva a telephely további hasznosíthatóságában és az erőmű értékláncában rejlő adottságokat.
- Az országban lakossági lignit alapú fűtéssel érintett 100 000 háztartás jelentős része a Mátrai Erőmű régiójában él. A revitalizáció és az átmenet során célunk a lakossági fűtési energia tiszta energiával való kiváltása és az energiafogyasztás csökkentése. Továbbá a Mátrai Erőmű régiójában, hasonlóan az egész országhoz, ösztönözni kívánjuk a saját villamosenergia-fogyasztás részleges kiváltására termelő napelemes rendszerek telepítését is.
- A Mátrai Erőmű nagy kiterjedésű telephelye az energetikai funkciókon túlmutató, többcélú hasznosításra is alkalmas lehet. Ide tartozik az ipari park bővítési és diverzifikációs lehetőségei, a mezőgazdasági vagy egyéb tárolási és logisztikai funkciók bővítése, a bányászati kulturális örökség megőrzése és bemutatása,

turisztikai és természetvédelmi célú élőhely-rekonstrukció vagy a természetes vízmegőrző intézkedések.

2018 májusában elfogadásra került az **erőfeszítés-megosztási rendelet (ESR)**. A rendelet a tagállamok számára nemzeti kibocsátás-csökkentési célértékeket határoz meg a 2021 – 2030 közötti időszakra vonatkozóan 2005-höz, mint bázisévhez képest. A rendelet értelmében 2021 – 2030 között, azaz az ESR időszaka alatt hazánk csökkentési célértéke 7%.

Az ÜHG-kibocsátás csökkenését a felhasznált energiamennyiség csökkenése, a hatékonyabb energiafelhasználás, a megújuló energiaforrások felhasználásának növelése és a nukleáris kapacitások fenntartása eredményezheti.

Magyarországon 2030-ig két új, egyenként 1200 MW-os atomerőművi blokk épül (Paks2). Ennek köszönhetően **szén-dioxid-mentes villamosenergia-termelésünk aránya tovább emelkedhet**. Klímavédelmi és helyi levegőminőségi szempontból egyaránt fontos a túlnyomórészt fosszilis alapú **lakossági** fűtés minél nagyobb arányának tiszta energiával való kiváltása. A közlekedés területén **közlekedészöldítési programot** tervezünk. A **mezőgazdasági** kibocsátások csökkentését elsősorban a helyes mezőgazdasági gyakorlatok előírása és különféle támogatási eszközök szolgálják. A **hulladékgazdálkodás** területén a 2020 utáni időszakra szóló célokat és intézkedéseket a készülőben lévő új hulladékstratégia fogja meghatározni. A CO₂-elnyelő kapacitások fokozása érdekében – összhangban a **Nemzeti Erdőstratégiával** – jelentősen növeljük az erdővel és egyéb faállománnyal borított területek arányát. Mindezeket túl egy **energia- és klímatudatos társadalom megteremtését szolgáló kulcsprojekt** is szolgálni fogja a célok elérését.

Megújuló energia

Magyarország a bruttó végső energiafogyasztásban legalább 21%-os megújuló energiaforrás részarányt szeretne elérni.

A **fűtési és hűtési szektorban** a megújuló energia aránya – addicionális intézkedésekkel – megközelítheti a 30%-ot 2030-ban. Nagy potenciál rejlik a biomassza hatékony hasznosításában mind az egyedi fűtőberendezésekben, mind a távhőszolgáltatásban, valamint a környezeti hőnek a hőszivattyúkon keresztül történő használati lehetőségeiben. A földgáz kiváltásában és a hőpiaci megújuló energiaforrás-felhasználásunk növelésében kiemelt szerepet kap a **Zöld Távhő Program** végrehajtása, illetve az egyedi fűtésű épületek minél nagyobb részének megújuló alapra helyezése.

A **közlekedés** terén legalább 14%-os megújuló energia arányt tűz ki Magyarország 2030-ra. E cél elérése érdekében az élelmiszer- és takarmánynövényekből előállított ún. első generációs bioüzemanyagok arányát közel 7%-ra, míg a hulladékból előállított ún. második generációs (vagy fejlett) bioüzemanyagok és biogáz arányát 3,5%-ra emeli Magyarország a közlekedés végsőenergia-fogyasztásában.⁶ A fennmaradó rész teljesítése a villamos energia közlekedési célú felhasználásának jelentős növelésén keresztül érhető el.

Magyarország a bruttó végső villamosenergia-fogyasztásban a megújuló források arányát 2030-ra legalább 20%-ra kívánja növelni. A villamosenergia-szektor „zöldítésének” központi elemét a napelemes kapacitások bővítése jelenti, amelyek nagysága a 2016-os nem egészen 680 MW-ról 2030-ra ~6.500 MW-ra nő. 2030-ban a szélenergia kapacitások mértéke a jelenlegi szint (~330 MW) közelében alakul. A meglévő vízerőművek fenntartása mellett a kisméretű vízerőművi kapacitás bővítése is indokolt.

A villamosenergia-szektor átalakulása megköveteli a nagyobb rugalmasságot biztosító innovatív és okos megoldások alkalmazásának az előmozdítását, ami jelentős piacszervezési, elosztói- és átviteli hálózatfejlesztési, humán kapacitás- és kompetencia-fejlesztési, valamint szabályozási feladatot generál. Ezek megvalósítása meg kell, hogy előzze az időjárásfüggő megújuló termelők további nagyarányú rendszerbe illesztését a rendszerbiztonság fenntarthatósága és a költségek kontrollálhatósága érdekében. Ezért 2000 MW napelemes termelő kapacitás rendszerbe illesztését követően meg kell vizsgálni, hogy a további növekedés pénzügyi és infrastrukturális feltételei milyen forrásból és mikorra biztosíthatók reálisan.

A megújuló energiaforrásokból előállított villamosenergia-termelés ösztönzésének új magyarországi támogatási rendszere (METÁR) 2017 januárjában kezdte meg működését. 2019. szeptember 2-án pedig kiírásra került az első METÁR pályázat is. A költséghatékony támogatási szint biztosítása érdekében a jövőben a METÁR keretein belül támogatáshoz csak technológia-semleges megújuló kapacitás-tendereken lehet hozzájutni, hagyományos kötelező átvételi rendszerben pedig csak a kísérleti technológiák és a mintaprojektek juthatnak termelési támogatáshoz.

Ösztönözni kívánjuk a saját villamosenergia-fogyasztás részleges kiváltására termelő napelemes rendszerek telepítését is. Cél, hogy 2030-ra legalább 200 ezer háztartás rendelkezzen átlagosan 4 kW teljesítményű, tetőre szerelt napelemmel.

⁶ A részarányok a megújuló energia irányelvben szereplő multiplikátorok figyelembevételével értendők.

Energiahatékonyság dimenzió

Legfontosabb **energiahatékonysági célkitűzésünk, hogy az ország végső energiafelhasználása 2030-ban se haladja meg a 2005-ös értéket (785 PJ / 18750 ktoe)**, vagyis a GDP növekedésének üteme egyre nagyobb mértékben haladja meg az energiafelhasználás növekedését. Természetszerűleg az energiamennyiség csökkentése prioritás, ugyanakkor gazdasági növekedés esetén sem az ipar, sem a közlekedés energiafelhasználása nem korlátozható, így **Magyarország 2030-at követően vállalja, hogy a végső energiafelhasználás 2005-ös szintet meghaladó növekedése esetén a növekményt kizárólag karbonsemleges energiaforrásból biztosítja.**

Az energiahatékonysági célok költséghatékony elérése érdekében **kötelezettségi rendszer bevezetését tervezzük**, amely piaci alapon terelheti a beruházásokat azokra a területekre, amelyek esetében a legnagyobb az energiafelhasználás és az energiahatékonysági potenciál. A gazdaság energiahatékonyságának javítása az új Energiastratégia egyik kiemelt projektje.

Energiabiztonság dimenzió

Magyarország energiaellátásában meghatározó mind az árampiacon, mind pedig a gázpiacon az import magas részaránya. A magas energiainport-függőség súlyos ellátásbiztonsági és árkockázatokat hordozhat magában. Mivel Magyarország az ellátásbiztonságra a nemzeti szuverenitásának elemeként tekint, a Magyar Kormány egyik fő feladata az **energiafüggetlenség erősítése**. Magyarország az energiainport-függőségének mérséklése és a geopolitikai függetlenség erősítése során hangsúlyt fektet az **energiahatékonyság növelésére**, a hazai szénhidrogénvagyon (konvencionális és nem konvencionális) és **megújuló források fenntarthatóan maximális kiaknázására**, valamint a **nukleáris kapacitások szinten tartására**. A kitétség azonban így is magas marad, melynek kockázatait Magyarország az **importfüggőség csökkentésével, a piaci integráció erősítésével** és egy **diverzifikált ellátási portfólió kialakításával** kívánja enyhíteni.

Az ellátásbiztonság tovább növelhető egy olyan **fogyasztó- és klímabarát villamosenergia-szektor** kialakításával, amely ösztönzi az új, rugalmas termékek piacra lépését, és folyamatosan képes innovatív megoldások integrálására. Az árampiaci ellátásbiztonság garantálásához szükséges, hogy a leálló és az üzembe kerülő erőművek, valamint a bővülő határkeresztező kapacitások eredőjeként továbbra is legyen elegendő kapacitás a hazai csúcsgények ellátására és szélsőséges piaci helyzetek kezelésére, a hazai villamosenergia-rendszer (a fogyasztókat is beleértve) rendelkezzen a biztonságos üzemeltetést és kiegyenlítő

szabályozást garantáló rugalmas kapacitásokkal, valamint az átviteli- és elosztóhálózatok rendelkezésre állása is magas szintű legyen. **A hazai termelőkapacitások megőrzésével és fejlesztésével elérhető lesz, hogy a most még 30% feletti villamosenergia-importarány 2040-re 20% alá mérséklődjön.** Mivel a megújuló termelés az eddigiektől eltérően decentralizáltan történik, ezért **a megújuló penetráció gyors növekedésének előfeltétele az átviteli és az elosztóhálózat felkészítése a decentralizált és részben időjárásfüggő termelési struktúrából fakadó kihívások kezelésére.** Ehhez megfelelő szabályozási ösztönzésre van szükség. A megújulók részarányának növelése csak az átviteli és elosztóhálózatok fejlesztésével és „okosításával” párhuzamosan, valamint **az elosztói üzemirányítás, mint decentralizált beavatkozó képesség és annak transzparens piaci mechanizmusainak** kialakításával érhető el. A megújuló termelésen belül egyre nagyobb szerephez jutnak az időjárásfüggő, elsősorban fotovoltai (PV) kapacitások. Az időjárásfüggő termelés rövid távú ingadozásait ma elsősorban a gáztüzelésű erőművek tudják kiegyenlíteni, de teret kell adni az új, innovatív megoldások terjedésének is, mint amilyen az energiatárolás és a keresletoldali válaszintézkedés.

Az importfüggőség csökkentésének ellátásbiztonsági hozadéka a **földgáz** esetében a leginkább nyilvánvaló, hiszen Magyarország végső energia felhasználásában – a földgáz alapon termelt villamos energia- és hő elfogyasztott mennyiségét is számításba véve – ez az energiahordozó szerepel a legnagyobb, 32-33%-os súllyal. Az elmúlt években a hazai termelés a fogyasztás mintegy 20%-át fedezte, így az ország ~80%-ban importra szorult. Célunk, hogy **a fogyasztáscsökkenés és a hazai kitermelés bővülése következtében gázimport-arányunk 70% közelébe csökkenjen 2030-ra.** A fogyasztáscsökkenés leginkább a részben a kötelezettségi rendszer bevezetése által indukált energiahatékonysági beruházásokkal, illetve a földgáz-felhasználás távhőtermelési részarányának csökkentésével érhető el. A **hazai források nagyobb mértékű hasznosítása** szintén hozzájárul az energiafüggetlenség erősítéséhez. A **hazai földgáztermelés** növelésének garanciáját a koncessziós rendszer kiszámíthatóságának további biztosítása jelenti. A rendszer rugalmasságának javításával, a nem-sztenderd gázkiaknázás gazdaságosságának növelésével elérjük, hogy a már termelésbe vont készletek kimerülésének trendjét új kitermelési projektek elindításának ösztönzésével ellensúlyozzuk, így optimális esetben **2030-ban akár 2,4 milliárd m³-es hazai hagyományos földgáz-termeléssel számolhatunk.** A hazai földgáz mellett az **alternatív gázforrások** (biogáz, biometán, távlatokban hidrogén)

felhasználásában is lehetőséget látunk. Becslésünk szerint a hazai biogáz-potenciál 2030-ra a földgázfogyasztásunk 1%-ának kiváltására adhat reális lehetőséget.

További stratégiai cél, hogy 2030-ban a fennmaradó évi mintegy 6,2 milliárd m³-es importigényt a lehető legdiverzifikáltabb forrásból tudjuk fedezni. Ehhez **négy független gázimportforrás** (orosz, LNG, román, nyugat-európai piacokon kereskedett gáz) **elérését biztosító infrastruktúra kialakítását célozzuk meg.** Ellátásbiztonságunk tovább növelhető a piaci integráció erősítésével.

Belső energiapiac dimenzió

A belső energiapiac megfelelő működése elsősorban három fő komponens függvénye: az interkonnektivitás (rendszerösszeköttetés) mértéke és növelésének szükségessége; a piac-összekapcsolások szintje és annak ár- és áringadozás-csökkentő hatása; valamint a budapesti áram- és gáztőzsde likviditása.

A villamosenergia-rendszerösszeköttetésre vonatkozó EU-s célszámot Magyarország már most is jelentősen meghaladja. Ennek ellenére a rendszer-összeköttetések arányát 2030-ra ~60%-ra tervezzük növelni, ugyanis a meglévő határkeresztező kapacitások bővítése, illetve a Szlovéniával való összeköttetés megteremtése továbbra is indokolt, hiszen a szomszédos országokkal megfelelően összekötött energiahálózat javítja a hazai ellátásbiztonságot oly módon, hogy a hazai rendszer bármiféle üzemzavara esetén csökken a nagy területre kiterjedő szolgáltatás-kimaradások kockázata. Emellett a rendszer-összeköttetések bővítése a nagykereskedelmi piaci verseny erősítéséhez is hozzájárul, csökkentve a magyar energia-felhasználók versenyhátrányát a nyugat-európaiakkal szemben.

Ellátásunk tovább növelhető a **piaci integráció erősítésével.** Vagyis a határkeresztező kapacitások bővítésén túl a piacok összekapcsolását, az összekapcsolt piacok működésének hatékonyságát is növelni kell. Ennek kapcsán folytatni szükséges a nagykereskedelmi és a szabályozási piacok működését hatékonyabbá tevő szabályozások kialakítását, melynek keretét az európai üzemviteli és működési szabályzatok implementálása biztosítja. Az árampiacon mind a napon belüli, mind a másnapi piacok összekapcsolásának további erősítése indokolt, és e piacok hatékony működtetése is feladat. A gázpiaci integráció erősítése céljából folyamatban vannak az egyeztetések Magyarország és Horvátország között a két ország gázpiacának integrálásáról, ami a gyakorlatban a határkeresztező tarifák megszüntetését eredményezné. Emellett vizsgáljuk az integráció egyéb lehetőségeit is.

Mindezekon túl a **szervezett áram- és gázpiacaink régiós szerepét és likviditását növelő projektek előmozdítása** is szükséges.

Kutatás, innováció és versenyképesség dimenzió

Magyarország törekszik arra, hogy a hazai energiaipar és a kutatás-fejlesztési és innovációs (KFI) szektor minél nagyobb mértékben legyen képes a nemzeti és európai uniós energia- és klímapolitikai célok elérését szolgálni. Éppen ezért az ország számára kiemelt cél az innovációs teljesítmény növelése, valamint az energetikai innovációban és a klímaváltozásban rejlő gazdaságfejlesztési lehetőségek maximális kiaknázása.

Az új energetikai innovációs stratégia keretében azoknak az újszerű megoldásoknak az alkalmazását kívánjuk ösztönözni, amelyek egyrészt zökkenőmentessé teszik a villamosenergia-piacok korábban felvázolt átalakulását, másrészt hozzájárulnak a fogyasztói választás szabadságának növelésével, az ellátásbiztonság erősítésével, és az energiaszektor klímabarát átalakításával kapcsolatos célkitűzésekhez. További szempont, hogy az energetikai innováció a lehető legnagyobb mértékben járuljon hozzá a magyar gazdaság teljesítményéhez; növelje a hazai KFI kapacitást, és teremtsen iparfejlesztési lehetőségeket. E szempontoknak megfelelő energetikai innovációs stratégia kidolgozásának támogatására az innovációs és technológiai miniszter 2018 októberében az Energetikai Innovációs Tanácsot (EIT)⁷ hívta életre a hazai energetikai és ipari vállalatok, egyetemek, kutatóintézetek, szakmai szervezetek, a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH), az ITM, illetve a nemzeti vagyon kezeléséért felelős tárca nélküli miniszter, valamint a Paksi Atomerőmű két új blokkjáért felelős tárca nélküli miniszter államtitkárságai szakembereinek részvételével. A Tanács a következő területeken azonosított beavatkozási lehetőségeket:

1. Innovatív rendszeregyensúly (Flexibilitási tárolás és keresletmenedzsment, elosztói aktív rendszerüzemeltetés);
2. Innovatív energiaszolgáltatási módok piaci bevezetésének ösztönzése;
3. Energiahatékonysági innovációs program;
4. A hazai földgázvagyon hasznosításának elősegítése;
5. „Okos szabályozás” az elosztók és a szolgáltatók innovációban való érdekeltiségeinek megteremtésére;

⁷ A hazai energetikai és ipari vállalatok, egyetemek, kutatóintézetek, szakmai szervezetek, a MEKH, az Innovációs és Technológiai Minisztérium, illetve a nemzeti vagyon kezeléséért felelős tárca nélküli miniszter, valamint a Paksi Atomerőmű két új blokkjáért felelős tárca nélküli miniszter államtitkárságainak szakembereiből álló EIT célja az energetikai innovációs lehetőségek feltérképezése, a hazai energetikai innovációs potenciál hatékonyabb kihasználása, továbbá a hatékony kormányzati energetikai innovációs politika kereteinek stratégiai szemléletű szakmai megalapozása. Az EIT munkája alapján készített, az energetikai innováció irányait bemutató jelentés szolgál a magyar energetikai innovációs stratégia alapjául.

6. Közlekedészöldítés;
7. Megújuló energiaforrások hasznosításának ösztönzése;
8. A nukleáris innováció támogatása;
9. Innovatív szezonális villamos energia- és hőtárolási megoldások ösztönzése.

iii. A terv fő célkitűzéseit, szakpolitikáit és intézkedéseit tartalmazó áttekintő táblázat

Az alábbi táblázat Magyarország legfontosabb, számszerűsített célkitűzéseit foglalja össze.

Az energiaunió dimenziói	Indikátorok	Helyzetkép (2017)	Célok 2030-ra
Dekarbonizáció	ÜHG kibocsátás csökkentés 1990-hez képest	-31,9%	min. -40%
	A GDP ÜHG intenzitása	1,98 t CO _{2e} /millió Ft	az ÜHG intenzitás folyamatos csökkentése
	A nem-ETS kibocsátások csökkentése 2005-höz képest	-9,3%	min. -7%
	A megújuló energia részaránya a bruttó végsőenergia-felhasználáson belül	13,33%	min. 21%
Energiahatékonyság	Végsőenergia-felhasználás	775 PJ	max. 785 PJ a cél feletti végső energiafelhasználás forrása csak karbonsemleges energiaforrás lehet 2030 és 2040 között
	A GDP végsőenergia-intenzitása	0,579 toe/millió Ft	0,429 toe/millió Ft
Energiabiztonság	Nettó importfüggőség – földgáz	~96% ⁸	~70%
	Nettó importfüggőség – kőolaj	~86%	max.85%
	Nettó importfüggőség – villamos energia	32-33%	max.20%
	N-1 szabály a földgáz-infrastruktúrára	143%	min.120%
Belső energiapiac	Villamosenergia-rendszerösszeköttetések aránya	~50%	min. 60% (EU kötelező célszám min.15%)
Kutatás, innováció, versenyképesség	Végrehajtott innovációs pilot projektek száma	0 db	min.20 db
	A pilot projektek végrehajtása során bejegyzett nemzetközi szabadalmak száma	0 db	min. 10 db

1. táblázat - Magyarország főbb célkitűzései

⁸ Az importfüggőség szintje évről-évre nagymértékben változik. A 2017-es kiugró érték. Jellemzően 80 százalék körül mozog.

1.2. Az aktuális szakpolitikai helyzet áttekintése

i. Nemzeti és uniós energiarendszer és a nemzeti terv szakpolitikai kontextusa

Az Európai Tanács 2014 októberében fogadta el a **2021–2030-as időszakra vonatkozó éghajlat- és energiapolitikai keretet**, amely alapján a Tiszta energia csomag utolsóként tárgyalt jogszabályainak elfogadásával 2019-re befejeződött az EU 2021-2030 közötti klíma- és energiapolitikáját meghatározó, elsődleges jogforrásnak számító ágazati jogszabályok elfogadása.

Magyarország esetében az EU 2030-as klíma- és energiapolitikai céljaival és irányaival összhangban álló legjelentősebb nemzeti dokumentum a NEKT-tel párhuzamosan készült új Nemzeti Energiastratégia (NES), illetve a második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS 2).⁹

ii. Az energiaunió öt dimenziójára vonatkozó jelenlegi energia- és éghajlatpolitikák és intézkedések

A 23/2018. (X. 31.) OGY határozattal a Parlament által elfogadott, a 2018-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakokra is kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia értelmében 1990-hez képest 2050-ig 52-85% közötti bruttó ÜHG kibocsátás-csökkentést kell elérni. Ezen stratégia a Hazai Dekarbonizációs Útiterv mellett tartalmazza a Nemzeti Alkalmazkodási Stratégiát (NAS) is, illetve a „Partnerség az éghajlatért” Szemléletformálási Tervet. A második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiában foglalt célok végrehajtása érdekében hároméves időszakokra vonatkozó Éghajlatváltozási Cselekvési Tervek készülnek. A 2020-ig szóló első Éghajlatváltozási Cselekvési Terv célja a NÉS-2 rövid távú cselekvési irányaiban foglalt feladatok pontos meghatározása és a hosszabb távú intézkedések előkészítése. Az Éghajlatváltozási Cselekvési Terv a mitigáció, adaptáció és szemléletformálás hármas pillérén támaszkodva határozza meg a fő beavatkozási területeket. Az első tervet a jövőben újabbak követik hároméves időközönként.

A megújuló energia irányelv (RED¹⁰) alapján a **megújuló energiaforrások** kötelező részesedése a bruttó végső energiafogyasztásban 2020-ra 13%, de a Megújuló Energia

⁹ http://doc.hjegy.mhk.hu/20184130000023_1.PDF

¹⁰ Az EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2009/28/EK IRÁNYELVE (2009. április 23.) a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és azt követő hatályon kívül helyezéséről (EGT-vonatkozású szöveg)

Hasznosítási Cselekvési Tervében¹¹ ezt Magyarország önkéntesen 14,65% -ra növelte. Az Európai Unió (EU) jelenlegi költségvetési periódusa alatt több operatív program indult Magyarországon a környezeti, éghajlati és megújuló energiaforrások támogatására, amelyek 760 milliárd forintos fejlesztési keretet biztosítanak. A megújuló energiaforrásokból előállított villamosenergia-termelés új magyarországi támogatási rendszere (METÁR) 2017 januárjában kezdte meg működését. 2019. szeptember 2-án pedig az első METÁR pályázat is kiírásra került. A METÁR megfelel a nemzeti igényeknek és a 2014-2020-as környezetvédelmi és energiaügyi állami támogatásokról szóló uniós iránymutatásoknak.

Az energiahatékonyság növelésének támogatása érdekében számos intézkedés került bevezetésre:

- az Otthon Melege Program keretében a háztartások energetikai fejlesztésére került sor,
- energetikusi hálózat rendszer kiépítésének megkezdése,
- a nagyvállalatok esetében kötelezően előírt az energetikus alkalmazása,
- a vállalatok energetikai beruházásaira adózási kedvezmény bevezetése,
- közintézmények energiahatékonyságának javítása (felújítás).

A Magyar Kormány prioritásként tekint az **energiaellátás biztonságának** garantálására. Az ország megfelelő gázinfrastruktúrával rendelkezik a stagnáló, kismértékben csökkenő földgázfogyasztásának biztosításához.

Az elmúlt évtized szabályozási változásai és infrastruktúra-beruházásai eredményeként egy több beszerzési forrásra alapozott, diverzifikált ellátási modell alakult ki. A megvalósított gázpiac a diverzifikációs erőfeszítések (ezek között a szlovák-magyar, a magyar-horvát és a magyar-román összekötő vezetékek megépítése) sikerét mutatja, hiszen az importdiverzifikáció és a nagykereskedelmi piaci verseny erősítése 2014 elejétől jelentősen mérsékelte a magyar gázfelhasználók versenyhátrányát a nyugat-európaiakkal szemben.

iii. A határokon átnyúló jelentőséggel bíró fő kérdések

Magyarország – bár jelentős lignitvagyonnal rendelkezik – a fosszilis energiahordozókat tekintve összességében a kevésbé jól ellátott országok közé tartozik, emiatt jelentős behozatalra – elsősorban szénhidrogén-importra – szorul. A kőolaj esetében a behozatal aránya 90% körül alakul, ám a behozatal forrása meglehetősen diverzifikált. Földgáz

¹¹ https://20102014.kormany.hu/download/2/b9/30000/Meg%20C3%BAjul%C3%B3%20Energia_Magyarorsz%C3%A1g%20Meg%20C3%BAjul%C3%B3%20Energia%20Hasznos%C3%ADt%C3%A1si%20Cselekv%C3%A9si%20terve%202010_2020%20kiadv%C3%A1ny.pdf

tekintetében az import aránya 80% körüli, amelynek nagy része Oroszországból származik, ezért az orosz földgázszállítások kérdése Magyarország számára különösen nagy jelentőséggel bír. Az orosz-ukrán konfliktus, kiváltképpen az ukrán tranzitszállítás várható csökkenése előrevetíti a hagyományos tranzit útvonalak esetleges tartós megváltozását a 2020-as években. Továbbá módosíthatja a jelenleg kizárólag Magyarországon keresztül megvalósuló tranzitszállításokat Szerbia és Bosznia irányába.

Az orosz gáz mellett fontos az alternatív gázforrások elérése is. Az új beszerzési forrásokat biztosító földgázpiaci összeköttetések megteremtése azonban nem képzelhető el nemzetközi együttműködés nélkül.

A villamosenergia-piacot illetően meg kell jegyezni, hogy a közép-európai villamosenergia-rendszerek integráltsága miatt a német megújuló alapú erőművek változó termelése közvetlen és erőteljes hatást gyakorol a régió többi államának villamosenergia-rendszereire. Ennek megoldására törekszik az európai villamosenergia-piacok összekapcsolása, amely növeli, illetve optimalizálja az egyes országok közti villamosenergia-kereskedelmet, hatékonyabbá téve annak működését. 2018-ban a német-osztrák-lengyel energiahivatalok jóváhagyták a magyar-cseh-szlovák-román piacoknak (4M MC) a már összekapcsolt nyugat-európai piacokhoz történő csatlakozására vonatkozó projekt elindítását.

A hazai termelőkapacitások mellett jelentős az import aránya az igények kielégítésében. Nyomon kell követni az import-forrás országokban bekövetkező, illetve várható kapacitásváltozásokat, és fel kell készülni arra is, hogy kedvezőtlen környezeti esemény kritikusan érintheti Magyarországot.

iv. A nemzeti energia- és éghajlat-politikai tervek végrehajtásának igazgatási felépítése

A terv végrehajtásához kapcsolódó feladatok túlnyomó része a 2018 májusa óta az ITM¹² néven működő tárca hatásköre. Az innovációért és technológiáért felelős miniszter feladat- és hatásköre többek között az alábbi területekre terjed ki: állami infrastruktúra-beruházások, bányászati ügyek, energia- és klímapolitika, európai uniós források felhasználása, építésgazdaság, gazdaságfejlesztés, fenntartható fejlődés, hulladékgazdálkodás, iparügyek, kereskedelem, közlekedés, területfejlesztés és tudománypolitika koordináció. A miniszter az

¹² A Magyarország minisztériumainak felsorolásáról, valamint egyes kapcsolódó törvények módosításáról szóló 2018. évi V. törvény szerinti Innovációs és Technológiai Minisztérium a Magyarország minisztériumainak felsorolásáról szóló 2014. évi XX. törvény szerinti Nemzeti Fejlesztési Minisztérium átnevezésével működik tovább.

energiapolitikáért való felelőssége keretében gondoskodik a fenntartható gazdasági fejlődés, az energiahatékonyság és energiagazdálkodás stratégiai feltételeinek megteremtéséről és előkészíti a klímapolitikára vonatkozó jogszabályokat. A miniszter az iparügyekért való felelőssége keretében többek között kidolgozza az elektromobilitás hazai elterjedését elősegítő döntéseket, ellátja az Európai Unió kibocsátás-kereskedelmi rendszerének vonatkozásában az üvegházhatású gázok európai kibocsátási egységeinek kiosztására, elszámolására, a kibocsátás-kereskedelmi rendszer (ETS) működtetésére vonatkozó feladatokat, valamint gondoskodik azok végrehajtásáról.

A terv végrehajtásában és nyomon követésében érintett további intézmények és szereplők:

- Agrárgazdasági Kutatóintézet,
- Agrárminisztérium,
- Külgazdasági és Külügyminisztérium,
- Építésügyi Minőségellenőrzési Nonprofit Kft.,
- Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat,
- Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal,
- Magyar Szénhidrogén Készletező Szövetség,
- Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpont,
- Magyar Mérnöki Kamara,
- Miniszterelnökség (kormányhivatalok),
- Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal,
- Nemzeti Vagyonért Felelős Tárca nélküli Miniszter,
- Országos Atomenergia Hivatal,
- Országos Meteorológiai Szolgálat
- Paksi Atomerőmű két új blokkjának tervezéséért, építéséért és üzembe helyezéséért felelős Tárca Nélküli Miniszter,
- Pénzügyminisztérium.

1.3. A nemzeti és uniós szervekkel folytatott egyeztetés és azok részvétele, valamint az egyeztetés eredménye

i. A nemzeti parlament részvétele

A NEKT-et az Országgyűlés nem tárgyalta.

ii. A helyi és regionális hatóságok részvétele

A helyi és regionális hatóságok a terv kidolgozása folyamán bevonásra kerültek, és a terv véglegesítésekor a társadalmi konzultáció során lehetőségük volt a véleménynyilvánításra.

iii. Konzultáció az érdekelt felekkel, köztük a szociális partnerekkel, valamint a civil társadalom és a nyilvánosság szerepvállalása

2016 áprilisában az akkori Nemzeti Fejlesztési Minisztériumban a hatékonyabb együttműködés érdekében sor került egy munkacsoport felállítására a szakmai munkát összefogó főosztály (akkori nevén Stratégiai és Energiapolitikai Főosztály) vezetésével, több, a témában érintett társfőosztály és a modellezésért felelős külső szereplő bevonásával. A nemzeti konzultációs folyamatok megtervezése kapcsán beazonosításra kerültek a fő érintett csoportok.

Az egy hónapon keresztül zajló iparági konzultáció keretében 2018 nyarán 134 érdekelt félhez jutott el a nemzeti célokra, illetve azok eléréséhez szükségesnek vélt szakpolitikákra és intézkedésekre vonatkozó javaslatokról szóló minisztériumi felkérés. Az együttműködésre felkért partnerek között megtalálhatók ipari szövetségek, ipari/iparági szereplők, valamint civil szervezetek, felsőoktatási intézmények, kutatóintézetek, tanácsadó cégek és egyéni szakértők is. Az iparági konzultációra beérkezett 50 javaslat szakmai feldolgozásának, értékelésének figyelembevételével kerültek meghatározásra a NEKT-tervezetben megfogalmazott nemzeti célkitűzések és célok, illetve az azok megvalósítását szolgáló szakpolitikák és intézkedések.

A tervezet a 2019-es év folyamán számos fórumon bemutatásra került. Ezekon a fórumokon közigazgatási szereplők, civil szervezetek, iparági szereplők, kutatók egyaránt részt vettek. A tervezet 2019. május óta elérhető a kormány honlapján.

A NEKT-ről két állandó fórum, az Éghajlatváltozási Tanácsadó Testület (ÉTTT) és az Országos Környezetvédelmi Tanács (OKT) tagjai is vitát folytattak. Az OKT a kormány tanácsadó, javaslattevő, véleményező szerve környezetpolitikai tartalmú, országos vagy regionális hatást eredményező döntések kialakításában. Az ÉTTT az éghajlatváltozással foglalkozó stratégiai dokumentumok tudományos támogatására létrehozott testület. Vezetője az energiaügyekért és klímapolitikáért felelős államtitkár.

2019 novemberében széleskörű szakmai egyeztetésre is sor került tudományos testületek, iparági szereplők, egyetemek, kutatóintézetek, civil szervezetek és a közigazgatás érintett szereplőinek részvételével.

iv. Konzultáció más tagállamokkal

Magyarország tagja a Visegrádi Együtműködésnek és a közép- és délkelet-európai energetikai összeköttetésekkel foglalkozó magas szintű munkacsoportnak (CESEC)¹³, melyben a NEKT szempontjából releváns energia- és klímapolitikai témák rendszeresen megtárgyalásra kerülnek.

A 2015-ben létrejött, az Európai Unió 9 tagállamát és 8 további országot a tagjai között tudó közép- és délkelet-európai energetikai összeköttetésekkel foglalkozó magas szintű munkacsoport (CESEC) a régió villamosenergia- és gázpiacai integrációjának felgyorsítását szolgálja.

A Visegrádi Együtműködés Csehország, Lengyelország, Magyarország és Szlovákia regionális szervezete. Az együtműködés célja ezen közép-európai országok gazdasági, diplomáciai és politikai érdekeinek közös képviselése, esetleges lépéseinek összehangolása.

2018 és 2019 folyamán Magyarország több uniós tagállammal is konzultált célzottan a Nemzeti Energia- és Klímatervről. Az egyeztetési folyamat első lépéseként Magyarország részt vett egy V4+Ausztria körben megrendezett NEKT egyeztetésen¹⁴ 2018 novemberében, Pozsonyban. A találkozó alkalmat adott az egyes tagállamok NEKT előkészítésén belüli előrehaladásának regionális szintű megvitatásra. A NEKT előkészítésének gyakorlati vonatkozásai mellett a következő témakörök kerültek megvitatásra: megújuló energiaforrások, éghajlatváltozási kérdések, energiahatékonyság, belső energiapiac, valamint energiabiztonság.

2019 júliusában Szlovénia szervezésében Ljubljanában sor került egy újabb, célzottan a NEKT-ről szóló konzultációra. Az eseményen a szervezőn és hazánkon túl részt vett Ausztria, Horvátország és Olaszország.

2019 novemberében Pozsonyban a Közép-Kelet Európai Energia Konferencia keretében a V4 országok és a szomszédos országok részvételében megvitatásra kerültek a tagállami NEKT-ek, az ambíciók növelésének lehetőségei, valamint a regionális hatások.

¹³ Central and South East Europe Energy Connectivity

¹⁴ Ausztria (AT), Csehország (CZ), Lengyelország (PL), Szlovákia (SK), és Magyarország (HU) közötti ötoldalú egyeztetés

v. *A Bizottsággal folytatott iteratív eljárás*

Az Európai Bizottság képviselete 2017 áprilisában tájékoztatás céljából Magyarországra látogatott, ahol technikai kérdések kerültek tisztázásra. A sikeres bilaterális egyeztetés során a minisztérium beszámolt a NEKT-tel kapcsolatos előrehaladásról.

A Bizottság 2019 júniusában hozta nyilvánosságra a tagállami NEKT-ekhez tett ajánlásait.¹⁵

Az ajánlások szerint többek között 23%-ra szükséges emelni a megújulóenergia-felhasználásra vonatkozó célkitűzést; jelentősen növelni kell mind a végső, mind a primerenergia-fogyasztás csökkentése terén 2030-ig kitűzött célokat; jobban részletezni kell az ezekhez kapcsolódó, valamint a piaci integrációs, az energiabiztonságot szolgáló, és a kutatási, innovációs intézkedéseket. Ezeket el kell mélyíteni az intézkedések beruházási szükségleteire, valamint hatásaira vonatkozó elemzéseket.

Az ajánlásokról Magyarország személyes konzultációt folytatott a Bizottsággal 2019 májusában.

1.4. A terv elkészítése során folytatott regionális együttműködés

i. *A más tagállamokkal közösen és összehangolva megtervezett elemek*¹⁶

A NEKT-ről az 1.3. iv. pontban ismertetettek szerint történt egyeztetés.

ii. *Annak kifejtése, hogy a regionális együttműködést miként veszik figyelembe a tervben*

¹⁵ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/hu_rec_hu.pdf

¹⁶ Bővebben kifejtve az egyes dimenzióknál a 3. fejezet releváns pontjaiban.

2. CÉLOK ÉS CÉLKITŰZÉSEK

2.1. A dekarbonizáció dimenziója

2.1.1. Üvegházhatásúgáz-kibocsátás és -eltávolítás¹⁷

i. A 4. cikk a) pontjának (1) alpontjában meghatározott elemek

2020-ig a nem-ETS szektorok (épületek, hulladékszektor, közlekedés, mezőgazdaság, kis ipari kibocsátók és F-gázok) kibocsátásait az **erőfeszítés-megosztási határozat** (ESD) szabályozza. Ennek értelmében 2013 és 2020 között, azaz az ESD időszaka alatt Magyarország 10%-kal növelheti a kibocsátásait a 2005-ös kibocsátási szintjéhez viszonyítva.

2018 májusában elfogadásra került az **erőfeszítés-megosztási rendelet**, amely a tagállamok számára nemzeti kibocsátás-csökkentési célértékeket határoz meg a 2021 és 2030 közötti időszakra nézve a 2005-ös évhez, mint bázisévhez viszonyítva. Ennek érdekében a tagállamok számára 0-40% közötti célok kerültek meghatározásra GDP/fő arányosan. A rendelet értelmében 2021–2030 között, azaz az ESR időszaka alatt Magyarország csökkentési célértéke 7%. A 2021 és 2030 közötti éves kötelező nemzeti határértékek¹⁸ jelen stádiumban még nem adhatók meg, mert a 2018/842/EU rendelet értelmében azok kiszámításához 2018. évi kibocsátások értékére is szükség van, amely még nem állt rendelkezésre a szakmai munka során. (Az éves értékeket uniós jogi aktus hirdeti ki.)

ii. Adott esetben egyéb nemzeti célkitűzések és célok, amelyek összhangban vannak a Párizsi Megállapodással és a meglévő hosszú távú stratégiákkal; Adott esetben az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére irányuló átfogó uniós kötelezettségvállaláshoz való hozzájárulás, egyéb célkitűzések és célok, beleértve az ágazati célokat és az alkalmazkodási célokat is, ha rendelkezésre állnak.

Az Európai Bizottság által 2011-ben kidolgozott „az alacsony széndioxid-kibocsátású, versenyképes gazdaság 2050-ig történő megvalósításának ütemterve” szerint 2050-re az EU teljes gazdaságának üvegházhatású gázkibocsátása az 1990. évi szinthez képest 80%-kal kell, hogy csökkenjen. Az EU-s kibocsátás-csökkentési célt az Európai Tanács 2014 októberében elfogadott 2030-as Éghajlat- és Energiapolitikai Kerete határozza meg. A dokumentum kimondja, hogy az EU 1990-hez képest legalább 40%-kal csökkenti az üvegházhatású gázok

¹⁷ Biztosítandó az összhang a 15. cikk szerinti hosszú távú stratégiákkal.

¹⁸ Azaz a 2018/842/EU rendelet 4. cikke szerinti kibocsátási egységek.

kibocsátását 2030-ig. Magyarország 2050-ig szóló dekarbonizációs célkitűzéseit a Hosszú Távú Stratégia ismerteti.

A hosszú távú dekarbonizációs cél elérése érdekében a 2.1.1.i. pontban meghatározottakon túlmenően az alábbi, 2030-ra vonatkozó nemzeti célok kerülnek meghatározásra jelen dokumentumban:

Az üvegházhatású gázok kibocsátását legalább 40%-kal kell csökkenteni 2030-ig 1990-hez képest, azaz a bruttó kibocsátások 2030-ban nem haladhatják meg a bruttó 56,19 millió tCO₂e-et, azaz a 2017-es érték 7,6 millió tCO₂e-vel való csökkentése szükséges.

2010 óta 22%-kal javult a magyar gazdaság ÜHG-intenzitása, vagyis az egységnyi GDP előállításával járó ÜHG-kibocsátás, ami jelzi, hogy a klímavédelem nem gátja a gazdasági növekedésnek, hanem erősítheti is azt. A kedvező folyamatot az előzetes 2018. évi kibocsátási adatok is megerősítik: míg a GDP-növekedés 4,9% volt, az ÜHG-kibocsátás kb. 0,6%-kal csökkent. **Kiemelt stratégiai célunk, hogy ezt a tendenciát erősítsük, azaz a minőségi gazdasági növekedés fenntartásával párhuzamosan nemzeti jövedelem termelésünk energia- és ÜHG intenzitása tovább csökkenjen.**

Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése és az ÜHG-intenzitás javítása mellett hazánk számára kiemelten fontos **az éghajlatváltozás hatásaihoz történő alkalmazkodás (adaptáció) előmozdítása**. Nemzetközi szinten a Párizsi Megállapodás határozza meg az adaptáció globális célját¹⁹, valamint a mitigációs és adaptációs intézkedések közötti egyensúly célkitűzését. Uniós viszonylatban az Európai Bizottság által 2013 áprilisában elfogadott, az **„Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás EU stratégiája (EU alkalmazkodási stratégia)”** a tagállami alkalmazkodási politikák tekintetében leginkább irányadó dokumentum. A stratégia célkitűzései főként a tagállami adaptációs stratégiák létrehozására, az adaptációs kapacitásfejlesztés támogatására, az önkéntes városi adaptációs stratégiák fejlesztésére, a tudáshiányos területek azonosítására és a hiány felszámolására, a CLIMATE-ADAPT információs platform²⁰ továbbfejlesztésére, az adaptációs területnek a Közös Agrárpolitikába és a Kohéziós Politikába való integrálására, az infrastruktúrák ellenállóbbá tételére és az ezzel kapcsolatos útmutatás fejlesztésére, valamint új biztosítási konstrukciók és más pénzügyi szolgáltatások előmozdítására koncentrálnak a klímabiztos beruházások érdekében.

¹⁹ Párizsi Megállapodás 2. cikk 1 bekezdés b) alpont

²⁰ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

Magyarország – a második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS-2) részeként – fogadta el a **Nemzeti Alkalmazkodási Stratégiát (NAS)**²¹. A NAS – az uniós célokkal és a hazai igényekkel összhangban – az alábbi specifikus célokat jelöli ki a 2030-ig tartó időszakra vonatkozóan:

- A természetes és természetközeli **ökoszisztémák** megőrzése;
- A **természeti erőforrások** készleteinek és minőségének megőrzése, tartamos hasznosítása;
- A **sérülékeny térségek** alkalmazkodási lehetőségeinek feltárása, térség-specifikus alkalmazkodási stratégiák kidolgozása a NATÉR²² rendszer segítségével;
- A **sérülékeny ágazatok** (többek között a mező- és erdőgazdálkodás, a turizmus, az energetika, a közlekedés, az épületszektor, a telekommunikáció, a hírközlési rendszerek) rugalmas és innovatív alkalmazkodásának megvalósítása;
- Kockázatok kezelése és alkalmazkodás a **kiemelt nemzetstratégiai jelentőségű horizontális területeken** (többek között katasztrófavédelem, kritikus infrastruktúra a vízgazdálkodás és a vidékfejlesztés területein);
- A klímaváltozás várható **társadalmi hatásainak mérséklése, tudatosságnövelés**, a társadalom alkalmazkodóképességének javítása;
- Az alkalmazkodással kapcsolatos **kutatás és innováció** támogatása, a tudományos kutatási eredmények közzététele.

2.1.2. Megújuló energia

i. A 4. cikk a) pontjának (2) alpontjában meghatározott elemek

A megújuló energiaforrások arányát legalább 21%-ra emeljük 2030-ig a bruttó végső energiafelhasználás arányában.²³

²¹ 23/2018. (X. 31.) OGY határozat a 2018-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról

²² A NAS a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR, <https://nater.mbfisz.gov.hu/>) keretében kidolgozott sérülékenység-vizsgálati eredményeket mutatja be. A NATÉR megbízható és objektív információt biztosít az ország éghajlati állapotáról, az éghajlatváltozás és egyéb hosszú távú természeti erőforrás-gazdálkodással kapcsolatos stratégiai kockázatok hatásairól, valamint az ezekhez való alkalmazkodást érintő és azt befolyásoló lehetőségekről. A rendszer egyúttal a lakosság klímatudatosságát támogató szemléletformáló eszközként, továbbá a klímaváltozással kapcsolatos kutatásokat szolgáló adatbázisként is funkcionál.

²³ Pótlólagos megújuló energia kapacitások kiépítése egyre nagyobb költséggel érhető el. Jelenlegi becsléseink szerint 20%-os megújuló energia részarány felett jelentős mértékben nő a hazai megújuló energia hasznosítás fajlagos támogatási igénye. (Forrás: REKK (2018): A 2030-as megújulóenergia-arány elérésének költségbecslése https://rekk.hu/downloads/projects/2019_REKK_NEKT_meguujulo_final.pdf)

Villamos energia

Magyarország a villamosenergia-fogyasztásban a megújuló alapú energiatermelés arányát 2030-ra legalább 20%-ra kívánja növelni. A „zöldítés” központi elemét a napelemes kapacitások bővítése jelenti, amelyek nagysága a 2016-os nem egészen 680-ról 2030-ra közel 6.500 MW-ra nő, 2040-re pedig jelentősen meghaladhatja a 10.000 MW-ot. A NEKT távlatában (2030-ban) a szélenergia kapacitás a mostani szint (~330 MW) közelében alakul. A meglévő vízerőművek fenntartása mellett a kisméretű vízerőművi kapacitás bővítése is indokolt.

Fűtés-hűtés

A fűtési és hűtési szektorban nagy potenciált látunk a biomassza hatékony hasznosítására mind az egyedi fűtőberendezésekben, mind a távhőszolgáltatásban, valamint a környezeti hőnek a hőszivattyúkon keresztül történő használati lehetőségeiben. Magyarország geotermikus potenciáljának jelenleg csak 10-15%-a hasznosul, noha a geotermikus energia kiaknázása – megfelelő ösztönzők kialakítása esetén – versenyképes alternatíva lehet más energiaforrásokkal szemben. **Hazánk geológiai adottságaira tekintettel a cél a geotermikus hőenergia-potenciál kiaknázása,** úgy a távhőtermelésben, mint az agrárgazdasági hasznosításban (pl. az üvegházak fűtésében). Emellett kiaknázandó lehetőség a kommunális hulladék biológiailag lebomló részének a hasznos hőtermelésbe való bevonása is.

Közlekedés

Az uniós megújuló energia irányelv értelmében az üzemanyag-forgalmazóknak biztosítaniuk kell, hogy 2030-ra a megújuló energia a közlekedési ágazat teljes energiafogyasztásának legalább 14%-át tegye ki. E cél elérése érdekében az élelmiszer- és takarmánynövényekből előállított ún. első generációs bioüzemanyagok arányát közel 7%-ra, míg a hulladékból előállított ún. második generációs (vagy fejlett) bioüzemanyagok és biogáz arányát 3,5%-ra emeli Magyarország a közlekedés végsőenergia-fogyasztásában.²⁴ A 14%-os cél eléréséhez szükséges fennmaradó részt a villamos energia közlekedési célú felhasználásának jelentős növelésén keresztül érjük el.

²⁴ A részarányok a megújuló energia irányelvben szereplő multiplikátorok figyelembevételével értendők

ii. a megújuló energia bruttó végsőenergia-fogyasztásban elért ágazonkénti részarányára vonatkozó becsült nemzeti ütemtervek 2021 és 2030 között a villamosenergia-, fűtési és hűtési ágazatban és a közlekedési ágazatban;

(%)	2017	2020	2025	2030
A megújuló energia részaránya a bruttó végső energiafelhasználásban - összesen	13,3	13,2	16,4	21
Szektoronkénti részarányok				
Villamos energia	7,5	10,8	16,4	21,3
Fűtés-hűtés	19,6	18,2	20,7	28,7
Közlekedés	6,8	6,6	16,8	16,9

2. táblázat - A megújuló energia bruttó végsőenergia-fogyasztásban elért ágazonkénti részarányára vonatkozó becsült nemzeti ütemterve

iii. A 2021 és 2030 között a megújuló energia összesített és ágazonkénti pályáinak elérésére a tagállamok által felhasználni tervezett megújulóenergia-technológiák szerinti becsült pályák, beleértve a várható teljes bruttó végső energiafogyasztást technológiánkénti és ágazonkénti bontásban, Mtoe-ben /ktoe-ben ²⁵ kifejezve, valamint a teljes tervezett beépített teljesítményt (felosztva az új kapacitás és az erőmű-átalakítás között), technológiánkénti és ágazonkénti bontásban, MW-ban kifejezve.

A kérdés kapcsán az alábbi táblázatok szolgálnak tájékoztatásul.

ktoe	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
RES-E	403	459	515	572	628	684	741	799	856	913	970
RES-H	1946	1966	1986	2005	2025	2045	2181	2316	2451	2586	2721
RES-T	194,1	243	291	340	389	437	421	405	389	374	357

3. táblázat – Megújuló energiaforrások felhasználása az egyes szektorokban 2020-2030 (ktoe)

²⁵ 1 mtoe = 1000 ktoe /1 ktoe = 0,001 mtoe

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Villamosenergia-fogyasztás (GWh)											
Víz	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244	244
Nap	1335	1853	2371	2890	3408	3926	4457	4988	5518	6049	6579
Szél	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693
Biomassza és megújuló hulladék	2332	2431	2531	2631	2731	2831	2930	3029	3129	3228	3328
Egyéb megújuló	78	114	151	188	225	261	298	335	371	408	445
Kapacitás (MW)											
Víz	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
Nap	1168	1433	1699	1964	2230	2495	4310	4845	5380	5915	6452
Szél	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
Biomassza és megújuló hulladék	519	583	647	710	774	838	796	754	712	670	796
Egyéb megújuló	11	16	21	26	31	36	60	85	109	134	60

4. táblázat - A villamosenergia-fogyasztás és a megújuló energiaforrások hasznosítása céljából beépített villamosenergia-termelő kapacitások technológiák szerinti bontásban (villamosenergia-fogyasztás: ktoe; beépített kapacitás, MW)

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Hőszivattyú	2,4	4,6	6,4	7,9	9,0	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
Geotermia	84,6	106,9	128,8	150,3	171,5	114,0	134,6	155,2	175,8	196,4	116,6
Biomassza és megújuló hulladék	1785,0	2155,1	2524,8	2894,1	3263,1	1853,0	2351,1	2849,2	3347,2	3845,3	2504,0
Nap	11,1	12,8	14,1	15,1	15,7	11,1	17,8	24,4	31,1	37,7	46,9

5. táblázat – Megújuló energiaforrások felhasználása a hűtés-fűtésben (ktoe)

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Bioetanol	47	90	133	176	219	262	253	244	235	226	217
- IX. melléklet A rész	0	42	84	126	168	210	207	204	201	198	195
- IX. melléklet B rész	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodízel	220	272,8	325,6	378,4	431,2	484	456,6	429,2	401,8	374,4	347
- IX. melléklet A rész	0	42	84	126	168	210	207	204	201	198	195
- IX. melléklet B rész	147	157,2	167,4	177,6	187,8	198	183,8	169,6	155,4	141,2	127
Megújuló villamos energia	37	48,4	59,8	71,2	82,6	94	127	160	193	226	259
- Közút	20	29	38	47	56	65	96	127	158	189	220
- Vasút	17	19,2	21,4	23,6	25,8	28	30	32	34	36	38
Megújuló forrásból származó hidrogén	0	0	0	0	0	0	10,2	20,4	30,6	40,8	51

6. táblázat - A megújulóenergia-fogyasztás a közlekedésben üzemanyag szerinti bontásban, multiplikátorokat is figyelembe véve (ktoe)

iv. a bioenergia iránti keresletre vonatkozó becsült pályák, a hőenergia, a villamos energia és a közlekedés szerinti bontásban, valamint a biomassza kínálatára vonatkozó becsült pályák, alapanyagok és eredet (különbséget téve hazai termelés és behozatal között) szerinti bontásban Az erdei biomassza esetében értékelni kell annak forrását és a LULUCF-nyelökre gyakorolt hatását

Kereslet

2016-ban a teljes bioenergia felhasználása 2361 ktoe-t tett ki, amelynek a döntő részét, 73%-át a háztartások felhasználása adta. Számításaink szerint a kiegészítő intézkedéseket is figyelembe véve a bioenergia felhasználása mintegy 30%-kal nő. Ezen növekedés döntő részben a villamosenergia- és távhőtermelésből, az ipari szektorból, illetve a szolgáltatási szektorból származik. A lakossági biomassza-felhasználás ezzel szemben jelentősen, 2030-ra 46%-kal csökken. A bioenergia felhasználása a 2030-as években tetőzik, ezt követően enyhén csökkenő pályára áll.

Bioenergia-felhasználás (ktoe)	2020	2025	2030
Villamos energia	200	243	286
Hűtés-fűtés	1911	1959	2584
Közlekedés	194	227	111

7. táblázat - Bioenergia-felhasználás (ktoe)

Kínálat

Hazánk erdeiben a körzeti erdőtervezés keretében határozzák meg a fenntarthatóság követelményét szem előtt tartó haszonvételi lehetőségeket (kivéve szabad rendelkezésű erdők). Az állami erdők döntő hányada a Földművelésügyi Minisztérium tulajdonosi joggyakorlása alá tartozó állami tulajdonú erdészeti részvénytársaságok kezelésében van. Az állami erdőgazdaságok éves fakitermelési volumenének meghatározása ökológiai kérdés. Az erdőfenntartás és az erdőnevelés céljainak megfelelő, valamint ezek forrásigényét előteremtő, az erdőgazdálkodás tartamosságát biztosító fakitermelések tervezése több lépcsőben készül. Az alapot a tízéves időtartamú erdőtervek képezik, ez alapján hároméves stratégiai tervek, illetve az éves tervek készülnek.

A Nemzeti Erdőprogram elmúlt több mint tíz évében tapasztaltak alapján elmondható, hogy a magán-erdőgazdálkodás legfőbb problémája továbbra is a kisüzemi területen történő gazdálkodás. Ez egyrészt a gazdálkodás és az erdővédelem hatékonyságának csökkenését eredményezi, másrészt jelentősen növeli az igazgatás terheit. A Nemzeti Erdőstratégia szerint a szabályozási környezet módosításával, valamint egyéb állami intézkedésekkel el kell érni az elaprózott gazdálkodói struktúra megfelelő integrációját és lehetőség szerinti javítását. Ehhez járulhat hozzá a társult erdőgazdálkodás megfelelő szabályozása.²⁶

A környező országokban a klímaváltozás már jelenleg is – korábban nem tapasztalt mértékű – erdőkárokat okozott, ami felborítja az erdőgazdálkodás tervszerű menetét. A hazai lombos állományok és az erdőgazdálkodásba, illetve az erdőgazdaságokban már bevezetésre kerülő intézkedések ugyan hozzájárulnak a nagyobb mértékű erdőkárok megelőzéséhez, mégsem zárható ki azok bekövetkezése, ami (az elhalt fák szükségessé váló kitermelése miatt) a fa biomassa rendelkezésre állásának átmeneti, ugrásszerű növekedésével, majd várhatóan annak csökkenésével járhat.

²⁶ Nemzeti Erdőstratégia 2016-2030. Készült a Földművelésügyi Minisztérium Erdészeti és Vadgazdálkodási Főosztályán. 2016. szeptember (https://www.kormany.hu/download/a/1a/d0000/Nemzeti_Erd%C5%91strat%C3%A9gia.pdf)

	WEM forgatókönyv ²⁷ (ha)					
Állománytípusok	2017	2021	2022	2025	2027	2030
Tölgy	133	600	600	600	600	600
Cser és egyéb kemény lombos	53	300	300	300	300	300
Bükk	0					
Akác	464	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Nemes nyárok és fehér fűz	95	100	100	100	100	100
Hazai nyár és egyéb lágy lombos	106	500	500	500	500	500
Erdeifenyő	4					
Feketefenyő	1					
Lucfenyő és egyéb fenyők	0					
Összesen	855	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
	WAM forgatókönyv ²⁸ (ha)					
Tölgy	133	600	600	800	900	900
Cser és egyéb kemény lombos	53	300	300	300	300	400
Bükk	0					
Akác	464	1 000	1 000	1 400	1 400	1 400
Nemes nyárok és fehér fűz	95	100	100	300	300	300
Hazai nyár és egyéb lágy lombos	106	500	500	800	800	800
Erdeifenyő	4					
Feketefenyő	1					
Lucfenyő és egyéb fenyők	0					
Összesen	855	2 500	2 500	3 600	3 700	3 800

8. táblázat - Az erdőtelepítés várható éves alakulása faállomány típusonként (hektár)

Forgatókönyv		2017	2021	2022	2025	2027	2030
Erdő referencia szint (FRL*)	fakitermelés (m ³ /év)	8 214 933	8 407 166	8 533 025	8 901 248	9 094 494	9 462 459
	nettó szénegyenleg (ktCO ₂)	-2 210 405	-1 744 639	-1 513 178	-902 025	-514 890	207 142
Emelt fakitermelés **	fakitermelés (m ³ /év)	7 519 615	7 861 951	7 971 424	8 244 473	8 462 816	8 754 144
	nettó szénegyenleg (ktCO ₂)	-3 145 222	-2 460 281	-2 240 596	-1 750 015	-1 403 683	-814 878
Alacsony szinten tartott fakitermelés ***	fakitermelés (m ³ /év)	7 519 615	7 295 296	7 310 638	7 300 791	7 330 677	7 339 032
	nettó szénegyenleg (ktCO ₂)	-3 145 222	-3 120 377	-3 002 615	-2 811 168	-2 653 964	-2 327 608

*: FRL: az ún. LULUCF Rendelet hatálya alatt előírt Erdő Referencia Szint fakitermelési feltételezései mellett

** : Emelt fakitermelés: a jelenlegi szinthez képest emelkedő fakitermelést feltételező forgatókönyv

***: Alacsony szinten tartott fakitermelés: kb. a jelenlegi fakitermelési szinten tartott fakitermelés)

9. táblázat - Meglévő erdők jövőbeli nettó szénegyenlegének projekciója

²⁷ Meglévő intézkedéseket figyelembe vevő forgatókönyv (WEM=with existing measures)

²⁸ Kiegészítő intézkedéseket figyelembe vevő forgatókönyv (WAM=with additional measures)

	2021	2022	2025	2027	2030
Fafaj	WEM forgatókönyv				
Akác	500	500	500	500	500
Nemes nyár	500	500	500	500	500
Összesen	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
	WAM forgatókönyv				
Akác	750	750	750	750	750
Nemes nyár	750	750	750	750	750
Összesen	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500

10. táblázat - Ipari célú hengeresfa ültetvények várható alakulása (hektár)

- v. *Adott esetben más nemzeti pályák és célkitűzések, beleértve a hosszú távú és ágazati pályákat és célkitűzéseket is (például a megújuló energia részaránya a távfűtésben, a megújuló energia felhasználása az épületekben, a városok, energiaközösségek és a termelő-fogyasztók által előállított megújuló energia, a szennyvízkezelésből származó iszapból visszanyert energia);*

A háztartási méretű napelemek terjedésével egyre több a saját termelésre is képes fogyasztó, ami a fogyasztás tudatos szabályozásánál még aktívabb piaci szerepvállalás lehetősége mellett a háztartási szinten értelmezett energiafüggetlenség erősítését is biztosítja. **Továbbra is ösztönözni kívánjuk a fogyasztók és fogyasztói közösségek energiafüggetlenségét erősítő, megújuló forrásokra alapozott saját célra történő energiatermelését.** A fogyasztó villamos energia igényének (ezen belül esetlegesen az elektromos gépjárművek energiaigényének) napelemek segítségével történő előállítása mellett ez magában foglalja a vezetékes gázfelhasználás vagy a nem hatékony távhő kiváltását is földhő, környezeti hő, villamos fűtés vagy biomassza felhasználással. Ösztönözni fogjuk a települési hőfelhasználás helyi energiával történő kielégítését szolgáló kezdeményezéseket. **A decentralizált, helyben elérhető megújuló erőforrásokra alapozott termelés térnyerésével párhuzamosan azokat a kezdeményezéseket is segíteni kell, amelyek biztosítják, hogy a villamos energia helyben kerüljön felhasználásra.** Ezáltal vélhetően csökkenthetők az energia-ellátással kapcsolatos költségek és egyszerűsödik a megújuló energiaforrások integrálása. **Ezen a téren az energiaközösségek kialakításának az ösztönzése és támogatása a legfontosabb feladat.** A **távhőszolgáltatás** tekintetében a célunk, hogy hosszabb távon a hazai távhőszolgáltatás egésze, középtávon legalább azon települések távhőrendszerei, ahol a települési szinten

hálózatra adott távhő mennyisége eléri a 100 000 GJ-t, a vonatkozó uniós irányelv²⁹ szerinti „hatékony távfűtés/távhűtés” kategóriájába essen, ami lényegesen növelheti a fejlesztésre bevonható hazai és EU-s forrásokat, valamint csökkentheti az épületekhez köthető energiafogyasztást és üvegházgáz-kibocsátást. A hatékonyság az irányelv értelmében olyan távfűtést/távhűtést feltételez, amely legalább 50%-ban megújuló energia, 50%-ban hulladékhő, 75%-ban kapcsolt energiatermelésből származó hő, vagy 50%-ban ilyen energiaforrások kombinációjának a felhasználásával működik.

2.2. Az energiahatékonyság dimenziója

i. A 4. cikk b) pontjában meghatározott elemek

Energiatakarítási célkitűzésünk, hogy az ország végsőenergia-felhasználása 2030-ban se haladja meg a 2005-ös értéket (785 PJ / 1875 ktoe), vagyis a GDP növekedésének üteme egyre nagyobb mértékben haladja meg az energiateljesítmény növekedését. Természetesen az energiameennyiség csökkentése prioritás, ugyanakkor gazdasági növekedés esetén sem az ipar, sem a közlekedés energiateljesítménye nem korlátozható, így Magyarország 2030-at követő vállalása az, hogy a végső energiateljesítmény 2005-ös szintet meghaladó növekedése esetén a növekmény kizárólag karbonsemleges energiaforrásból származzon.

A 2014-től 2020 végéig tartó időszakra vonatkozó halmozott végfelhasználási energiateljesítmény kötelezettség a Nemzeti Energiatakarítási Cselekvési Tervben ismertetett számítási módszer szerint 167,5 PJ. Az Eurostat a tagállamok energiateljesítmény célkitűzéseinek azonos módszertani alap szerinti számítása és a korábbi tervezési időszakokkal való összevethetősége érdekében hozta létre a végsőenergia 2020-30 indikátort. Eszerint a 2021-től 2030 végéig tartó időszakra vonatkozó halmozott végfelhasználási energiateljesítmény kötelezettség – csökkentési lehetőségek nélkül – 331,23 PJ, ami egyenletes évi 0,8%-os megtakarítást és a teljes időszakot lefedő élettartamú szakpolitikai intézkedéseket feltételezve – az azok nélkül számított pályához képest – évi 7 PJ új megtakarítás kitűzésével érhető el.

Az energiateljesítmény irányelvben³⁰ előírt energiateljesítmény cél elérése komoly kihívást jelent valamennyi területen. A 2014-2020-as időszakban bevezetett energiateljesítmény

²⁹ Az energiateljesítményről, a 2009/125/EK és a 2010/30/EU irányelv módosításáról, valamint a 2004/8/EK és a 2006/32/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2012/27/EU irányelv

³⁰ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/2002 irányelve (2018. december 11.) az energiateljesítményről szóló 2012/27/EU irányelv módosításáról

programok és intézkedések évente mintegy 3-4 PJ végsőenergia-megtakarítást eredményeznek a végfelhasználóknál, így a következő időszakban a jelenlegi megtakarítások mintegy duplájára van szükség.

ii. A 2030-ra, 2040-re és 2050-re vonatkozó kötelezettségvállalás nélküli mérföldkövek, a hazai szinten kidolgozott mérhető eredménymutatók és azok hozzájárulása az uniós energiahatékonysági célkitűzésekhez, amint az a magán- és köztulajdonban lévő lakó- és nem lakáscélú épületek nemzeti állományának felújítására irányuló hosszú távú stratégiákban meghatározott ütemtervekben szerepel, összhangban a 2010/31/EU irányelv 2a. cikkével

A Magyarország épületállományára vonatkozó hosszú időtávú energiahatékonysági útiterv kialakítása folyamatban van. Az útiterv kialakítása a 2010/31/EU irányelv 2018-as módosítása során elfogadott új 2a cikkével kapcsolatos bizottsági útmutatások elfogadását és feldolgozását követően kezdődhet meg. A nemzeti épületállomány ismételt, új nemzetközi szabványok figyelembevételével módosított épülettanúsítási módszer szerinti felmérése 2020-ban fog megtörténni.

Uniós kötelezettségeinknek megfelelően³¹ **hosszú távú felújítási stratégiát dolgozunk ki és valósítunk meg.**

A hatályos Nemzeti Épületenergetikai Stratégia (NÉeS) adatai szerint Magyarországon a primer energiafelhasználás mintegy 40%-a az épületekben történik, amelyen belül a legnagyobb részarányt a lakóépületek képviselik közel 60%-kal.³² A végső energiafelhasználást tekintve az Eurostat³³ adatai szerint mintegy 35%-ra tehető a lakossági szektor energiafogyasztásból való részesedése, ennek túlnyomó része az épületek energiafelhasználását jelenti.

A MEKH háztartások energiafelhasználására vonatkozó adata³⁴ szerint a magyar háztartások energiafelhasználásának jelentős része (háromnegyede) fűtésre fordítódik, ami döntően földgázalapon biztosított (az országos gázfelhasználás közel fele lakossági felhasználás). Az

³¹ Az épületek energiahatékonyságáról szóló 2010/31/EU irányelv és az energiahatékonyságról szóló 2012/27/EU irányelv módosításáról szóló 2018/844/EU irányelv; illetve az Európai Parlamentnek és az Európai Tanácsnak az energiaunió és az éghajlat-politika irányításáról, valamint a 663/2009/EK és a 715/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet, a 94/22/EK, a 98/70/EK, a 2009/31/EK a 2009/73/EK, a 2010/31/EU, a 2012/27/EU és a 2013/30/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv, a 2009/119/EK és az (EU) 2015/652 tanácsi irányelv módosításáról, továbbá az 525/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló 2018/1999. rendelete.

³² Nemzeti Épületenergetikai Stratégia (2015.), 24. oldal
<https://www.kormany.hu/download/d/85/40000/Nemzeti%20E%CC%81pu%CC%88letenergetikai%20Strate%CC%81gia%20150225.pdf>

³³ <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>

³⁴ http://mekh.hu/download/5/13/90000/8_1_Haztartasok_felhasznalasa_eves.xlsx

energiafelhasználás másik két nagy területe a használati melegvíz előállítása, valamint a világítás és az elektromos eszközök használata (egytized – egytized arányban részesedve). A lakóépületek esetében tehát a legtöbb energia-megtakarítási potenciál az épületek és a fűtés korszerűsítésében rejlik. **A lakossági épületállomány energiahatékonysági javulást célzó korszerűsítésével, illetve az alternatív fűtési módokra történő átállás térnyerésével becslésünk szerint a földgázimport akár egynegyede (évi 2 milliárd m³ földgázfelhasználás) is kiváltható lehet.** A lakossági korszerűsítések piaci alapon, a tervezett energiahatékonysági kötelezettségi rendszer keretében fognak megvalósulni, így költségei alapvetően nem a háztartásokat és az állami költségvetést terhelik majd.

A központi kormányzati épületállomány alapterületének évi 3%-os mélyfelújítása, ugyancsak stratégiai cél.

iii. Adott esetben egyéb nemzeti célkitűzések, beleértve a hosszú távú célokat és stratégiákat és az ágazati célokat is, továbbá nemzeti célkitűzések például olyan területeken, mint a közlekedési ágazat vagy a fűtés és hűtés energiahatékonysága

Kiemelt cél az ipari teljesítmény megőrzése, valamint további bővítése mellett is a fenntartható és klímabarát energiagazdálkodás. Az energia- és ÜHG-intenzív ipari tevékenységek versenyképességének záloga, hogy legfeljebb az európai ipari versenytársak fajlagos energia- és ÜHG-kibocsátásának szintjén tudjanak termelni. A meglévő energiaintenzív ipari ágazatok megtartása mellett energiasztratégiai szempontból cél, hogy a további ipari beruházások alacsony energia- és ÜHG intenzitású, high-tech iparágakba történjenek, ezzel is támogatva a magyar gazdaság szerkezetének fenntartható és versenyképes irányban történő fejlődését.

A közlekedési energiafelhasználás növekedési ütemének mérséklése érdekében elsődleges fontosságú a közösségi közlekedés fejlesztése, illetve kihasználtságának növelése; továbbá az áruszállítás részére reális opcióként kell biztosítani a vasúti szállítmányozást. Az elektromos hajtású magasszárú járművek miatt egyértelmű végfelhasználói energia-megtakarítás valósul meg az elektromobilitás elterjedésével. A helyi közlekedés zöldítésére vonatkozó Zöld Busz Program eredményeként 2030-ra már csak környezetbarát, elektromos buszok fognak a helyi közösségi közlekedésben szolgálatot teljesíteni.

A távfűtéssel kapcsolatos célokat a 2.1.2. fejezet v. pontja ismerteti.

2.3. Az energiabiztonság dimenziója

i. A 4. cikk c) pontjában meghatározott elemek

Magyarország energiaellátásában meghatározó az import magas részaránya, (4.4. fejezetet), ez pedig súlyos ellátásbiztonsági- és árkockázatokat hordozhat magában. Mivel Magyarország az ellátásbiztonságra a nemzeti szuverenitásának elemeként tekint, a Magyar Kormány egyik fő feladata az **energiafüggetlenség erősítése, az importfüggőség csökkentése**. Magyarország az energiainport-függőségének mérséklése és a geopolitikai függetlenség erősítése során hangsúlyt fektet az **energiahatékonyság növelésére** (részletek az energiahatékonyságról szóló 2.2. fejezetben), a hazai szénhidrogénvagyon (konvencionális és nem konvencionális) és **megújuló források maximális és fenntartható kiaknázására** (információ a 2.1.2. fejezetben), valamint a **nukleáris kapacitások szinten tartására**. A **piaci integráció erősítésével** és egy **diverzifikált ellátási portfólió kialakításával** tovább javítható az ország ellátásbiztonsága.

Villamosenergia-piac

Magyarország célja egy olyan villamosenergia-szektor kialakítása, amely egyszerre képes nagyon magas szintű ellátásbiztonságot garantálni, fogyasztó- és klímabarát, ösztönzi az új, rugalmas termékek piacra lépését és folyamatosan képes innovatív megoldások integrálására. **A fogyasztóközpontú villamosenergia-szektornak fenntarthatóan megfizethető energiaköltségeket és nagyfokú választási szabadságot kell biztosítania a magyar fogyasztók számára.**

Fő árampiaci célkitűzések:

i) Kapacitás-megfeleléssel és importfüggőség csökkentésével kapcsolatos célok:

- **Megbízható, rugalmas és diverzifikált hazai kapacitások biztosítása:**

- A jelenlegi magas szintű ellátásbiztonság fenntartásához szükséges annak biztosítása, hogy a leálló és belépő erőművek és a bővülő határkereszteső kapacitások eredőjeként továbbra is **legyen elegendő kapacitás a hazai csúcsigények kielégítésére.**
- Nélkülözhetetlen, hogy a hazai villamosenergia-rendszer (a fogyasztókat is beleértve) **rendelkezzen a biztonságos üzemeltetést és kiegyenlítő szabályozást garantáló szabályozható kapacitásokkal.** (Pl.: rugalmasságot biztosító termelő

kapacitások; új típusú rugalmassági szolgáltatások; DSR megoldások, tárolás). Fontos szempont, hogy **legyen elegendő hazai tartalék termelői kapacitás** a szélsőséges piaci helyzetek kezelésére.

- Alapelv, hogy a magyar villamosenergia-rendszer számára **rugalmasságot és mozgásteret biztosító importkapacitások is rendelkezésre álljanak** (lehetőség szerint minél több irányból).
- A kapacitás-megfelelés kapcsán cél még **a villamosenergia-mix további dekarbonizálása is** (részletek a 3.3. fejezet i. pontja alatt).

• **Importkapacitások és importfüggőség:**

- A hazai termelői kapacitások megőrzése és fejlesztése alapvető ellátásbiztonsági kérdés, amelynek sikeres kezelésével elérhető lesz, hogy **30% feletti villamosenergia-importarányunk 2040-re 20% alá mérséklődjön**.
- Az importfüggőség csökkentésén túl célunk **az importlehetőségek további diverzifikálása a határkeresztező kapacitások növelésével**. Bár Magyarország a 15%-os uniós célt jelentősen meghaladja, indokolt, hogy villamosenergia-hálózatunk határkeresztező átviteli kapacitásainak a szintje 2030-ban elérje a 60%-ot.

ii) **A megújulók integrációját támogató infrastruktúra, szabályozási és piaci környezet kialakítása, illetve ezzel összhangban a megújuló beruházások integrálásának költséghatékonyá tétele ugyancsak prioritás.** Nagyon fontos, hogy a jövőben a támogatás mértéke kövesse a beruházási költségek csökkenését. Mivel a 2018 végén még jellemző támogatási szintek „beragadása” esetén a költséghatékony esethez képest – a fajlagos „túltámogatás” és a jelentős új kapacitás együttes hatásaként – 2030-ra megduplázódna a támogatási igény.³⁵ A költséghatékony támogatási szint biztosítása érdekében a jövőben a METÁR keretein belül támogatáshoz csak megújuló kapacitás tendereken lehet hozzájutni, hagyományos kötelező átvételi rendszerben pedig csak a kísérleti technológiák és a mintaprojektek juthatnak termelési támogatáshoz.³⁶

iii) **Fel kell készíteni a villamosenergia-hálózatot a decentralizált kapacitások növekvő terjedésére.** A nagyerművek és a centralizált irányításra épülő energiarendszerek mellett

³⁵ REKK (2018): A 2030-as megújulóenergia-arány elérésének költségbevétele. (https://rekk.hu/downloads/projects/2019_REKK_NEKT_megujulo_final.pdf)

³⁶ 2019 első fele során két lépcsőben került sor a KÁT és a METÁR rendszerekben meglévő, a támogatási hatékonyságot csökkentő rendelkezések módosítására.

(esetenként helyett) az elosztott, háztartási méretű kiserőművek (HMKE) gyors ütemben terjednek. Ez az energiahálózatokkal szemben is kihívásokat támaszt, amelyeket megfelelően kell tudni kezelni.

iv) Magyarország törekszik az innováció adta lehetőségek hatékony kiaknázására.

v) A régiós áram és gázpiaci integráció erősítése, a gáz- és a villamosenergia-piacok működésének összehangolása tovább erősíti az ország ellátásbiztonságát.

Gázpiac

Az importfüggőség csökkentésének és az import diverzifikálásának ellátásbiztonsági hozadéka a földgáz esetében a leginkább nyilvánvaló, hiszen Magyarország végső energia felhasználásában – a földgáz alapon termelt villamos energia- és hő elfogyasztott mennyiségét is számításba véve – ez az energiahordozó szerepel a legnagyobb súllyal (32,5%-os részesedés 2017-ben). Az elmúlt években a hazai termelés a fogyasztás mintegy 20%-át fedezte, így az ország mintegy 80%-ban importra szorult. Éppen ezért fő feladat a fenntartható, a rezsicsökkentés eredményeit megőrző, az ellátásbiztonságot hosszú távon is garantáló gazdasági és szabályozói környezet biztosítása a gázpiacon. Energiabiztonságunk kapcsán garanciát jelent az **N-1 szabálynak való folyamatos megfelelés**. (Az $N - 1$ képlet a gázinfrastruktúra műszaki kapacitásának azon képességét írja le, hogy legnagyobb elemének kiesése esetén maradéktalanul ki tudja elégíteni a számítási terület gázkeresletét olyan napon, amelyet rendkívül magas, statisztikai valószínűség szerint 20 évenként egyszer előforduló gázkereslet jellemez.) Ennek kapcsán szükséges, hogy az **N-1 értéke minden esetben elérje a 120%-ot**.

Fő gázpiaci célkitűzések:

i) **Importfüggőség csökkentése:** A földgázfogyasztáscsökkenés és a hazai kitermelés bővülése következtében Magyarország gázimport-aránya 2030-ra 70% közelébe csökken, 2040-re várhatóan tovább csökken 70% alá.

• **Fogyasztáscsökkentéssel kapcsolatos részcélok:**

- Az energiahatékonysági beruházások és a megújuló technológiák alkalmazásának terjedése következtében a fűtési célú gázfogyasztás 2030-ra 2 milliárd m³-rel lehet alatta a jelenlegi fogyasztási szintnek.
- A földgáz-felhasználás aránya a távhőtermelésben 50%-ra csökkenhet.

• ***A hazai források nagyobb mértékű hasznosításával kapcsolatos részcélok:***

- **A földgáztermelés növelése:** a koncessziós rendszer kiszámíthatóságának további garantálásával, a rendszer rugalmasságának javításával, a nem-sztenderd (nem hagyományos) gáztermelés gazdaságosságának növelésével elérjük, hogy a már termelésbe vont készletek kimerülésének trendjét új kitermelési projektek elindításának ösztönzésével ellensúlyozzuk, így optimális esetben 2030-ban akár 2,4 milliárd m³-es hazai hagyományos földgáz-termeléssel számolhatunk.
 - **Alternatív gázforrások hasznosítása:** becslés szerint a magyar **biogáz-potenciál** 2030-ra a magyar földgázfogyasztás 1%-ának kiváltására adhat reális lehetőséget, ami évi mintegy 85 millió m³-t jelent. 2040-re további növekedés várható, így a hazai biogáz-potenciál elérheti a 100 millió m³-t. A biogáz mellett Magyarország alternatívaként tekint a **hidrogénre** is, ezért a hidrogén földgázhálózatba történő táplálásának vizsgálata is cél.
- ii) A földgázpiacon az egyoldalú orosz forrástól való függés és az ukrajnai helyzet miatt fennálló útvonalkockázat kezelése jelenti rövid távon a legnagyobb kihívást. Ezért kiemelt cél, hogy **a 2030-ban fennmaradó évi mintegy 6,2 milliárd m³-es importigény a lehető legdiverzifikáltabb forrásból és diverzifikált útvonalon legyen megoldott.** Ehhez Magyarország **négy független gáz importforrás** (orosz, LNG, román, nyugat-európai piacokon kereskedett gáz) **elérését biztosító infrastruktúra kialakítását célozza meg.**
- iii) A **rugalmasság további erősítése érdekében is szükséges az LNG források elérhetőségének megteremtése.** Ez a magyar gázszektor rugalmasságának növelése mellett **az ellátásbiztonságot azáltal is erősíti, hogy a nemzetközi gázpiacokon jobb alkupozíciót teremtve megfizethetőbb gázárakat biztosít Magyarországnak és a magyar fogyasztók számára.** (Részletek a 2.4.3. fejezet i. pontja alatt.)
- iv) Az ellátásbiztonság tovább növelhető a **piaci integráció erősítésével.**
- v) **Magyarország törekszik arra is, hogy a lehető legnagyobb tranzitmennyiséget tudja megőrizni a hazai földgázszállító rendszerén** ³⁷, hiszen a tranzitforgalom erősödése az utóbbi években folyamatosan támogatta a hazai szállítói tarifák csökkentését.

³⁷ A tranzit esetleges jelentős csökkenése a rendszerhasználati díjakkal együtt értelmezett gázár drágulásának a veszélyét jelentené.

vi) A földgázfogyasztás, illetve a hálózaton elosztott földgázvolumen nagy léptékű csökkenése esetén szükséges lehet az **infrastruktúra racionalizálása is** (2.4.2. fejezet ii. pontja).

Kőolajpiac

A **hatékonyan működő globális és regionális olajpiac**, a szállítási alternatívák (csővezeték vagy vasút/közút) megléte, a csővezetéki ellátás alternatív lehetőségei (Barátság és Adria vezetékek) és a kőolaj biztonsági készletezési rendszere a magas importarány ellenére is **hatékony árazást és magas szintű ellátásbiztonságot garantál a magyar piacon**. A kisebbségi állami tulajdonban lévő Magyar Olaj- és Gázipari Nyilvánosan Működő Részvénytársaság (röviden MOL Nyrt., avagy MOL) meghatározó regionális piaci szerepe tovább erősíti az ellátásbiztonságot.

Az **importfüggőség kezelhető szinten tartása továbbra is indokolt**. Bár középtávon a hazai koncessziós kőolaj kitermelésének felfutására lehet számítani (ez átmenetileg a hazai olajimport nagyságát akár 10 százalékponttal is csökkentheti), hosszabb távon a mezők fokozatos kimerülése miatt csak annak szinten tartása várható. A magyar importfüggőség alakulásának kulcsa ezért a fogyasztás növekedési ütemének mérséklése, ami egyúttal a dekarbonizációs célok eléréséhez is elengedhetetlen. A kőolajpiacon ezért kiemelt **cél annak biztosítása, hogy a közlekedési célú kőolajszármazék-felhasználás 2030-ig legfeljebb 10%-kal nőjön**.

Szénpiac

A hazai villamosenergia-termelésben jelentősen csökkent a szén aránya. Ma már csak egyetlen széntüzelésű nagyerőmű, a Mátrai Erőmű üzemel Magyarországon, amely jelenleg Visontán és Bükkábrányban folytat lignit kitermelést. Az erőmű az ország második legnagyobb áramtermelőjeként a teljes hazai villamosenergia-termelés 15%-át adja.

A **Mátrai Erőmű nem csak energiatermelési, de munkaerőpiaci szempontból is jelentős szereplő**: a keleti országrészben az egyetlen szabályozásra alkalmas működő nagyerőmű, valamint jelentős regionális foglalkoztató is, tekintve, hogy az érintett (gyöngyösi és mezőkövesdi) járások lakosságának jelentős része közvetlenül vagy közvetve ebben az iparágban vagy a kapcsolódó vállalkozásoknál dolgozik (10 000 munkahely közvetlenül vagy közvetve kötődik az erőműhöz; az érintett családtagok létszáma eléri a 27000 főt). Ugyanakkor az ország legnagyobb szén-dioxid (CO₂) kibocsátója, amely **a teljes**

energiatermelő ágazat CO₂-kibocsátásának közel 50%-át és a teljes hazai CO₂-kibocsátás 14%-át teszi ki. Az erőmű, illetve a térségben lévő kb. 100 000 lignittel fűtő háztartás az egyéb légszennyező anyagok koncentrációjához is jelentősen járul hozzá: a magyarországi SO₂ 36,2%-át, a Hg 13,71%-át, valamint a NO₂ 4,48%-át adja.³⁸

Az erőműnek a hazai villamosenergia-ellátásban betöltött szerepe miatt indokolt felkészülni a villamosenergia-rendszer üzemeltetésében bekövetkező változásokra, a kapacitások egy részének más technológiákkal történő kiváltására, és az érintett régióban a foglalkoztatottak átképzésére, az erőmű technológiai rendszereire épülő különböző ipari tevékenységek megőrzésére. Mindamellet azt is biztosítani kívánjuk, hogy – tekintettel a számottevő hazai lignitvagyonra - a lignitalapú termelés lehetősége stratégiai tartalékként továbbra is rendelkezésre álljon. E célok elérésének záloga egy **régiós szintű dekarbonizációs stratégia és cselekvési terv kialakítása** az érintettek bevonásával. A dekarbonizációs program megvalósításához EU források bevonására is lehetőség van. Ennek az ágazati és egyben térségi dekarbonizációs átmenetnek a részei az alábbiak:

- A Mátrai Erőmű komoly társadalmi-gazdasági hatást gyakorolt a szűkebb térségén belül, beleértve a munkahelyek megteremtését és fenntartását, indirekt munkahelyteremtést a kapcsolódó vállalkozásokban vagy a helyi adóbevételeket. Ebből kiindulva a revitalizáció során különös figyelmet kell fordítani a térség gazdaságának és munkaerő-piacának diverzifikációjára és az igazságos átmenetre („Just Transition”), kihasználva a telephely további hasznosíthatóságában és az erőmű értékláncában rejlő adottságokat.
- Az országban lakossági lignit alapú fűtéssel érintett 100 000 háztartás jelentős része a Mátrai Erőmű régiójában él. A revitalizáció és az átmenet során célunk a lakossági fűtési energia tiszta energiával való kiváltása és az energiafogyasztás csökkentése. Továbbá a Mátrai Erőmű régiójában, hasonlóan az egész országhoz, ösztönözni kívánjuk a saját villamosenergia-fogyasztás részleges kiváltására termelő napelemes rendszerek telepítését is.
- A Mátrai Erőmű nagy kiterjedésű telephelye az energetikai funkciókon túlmutató, többcélú hasznosításra is alkalmas lehet. Ide tartozik az ipari park bővítési és diverzifikációs lehetőségei, a mezőgazdasági vagy egyéb tárolási és logisztikai funkciók bővítése, a bányászati kulturális örökség megőrzése és bemutatása,

³⁸ 2017. évi kibocsátási adatok

turisztikai és természetvédelmi célú élőhely-rekonstrukció vagy a természetes vízmegőrző intézkedések.

Nukleáris biztonság

Kiemelt cél a békés célú atomenergia-alkalmazás magas szintű biztonságának megőrzése.

A kiberbiztonság erősítése

Az IT megoldások és a digitalizáció terjedésével, a mesterséges intelligencia térnyerésével a kibertámadások, illetve az információs rendszerek egymástól való függőségéből származó kockázati tényezők száma várhatóan a gazdaság minden szegmensében növekedni fog. A különböző hátterű és motivációjú támadók (script-kiddie-k³⁹, kiberbűnözők, állami háttérrel rendelkező támadói csoportok, ún. APT⁴⁰ csoportok) tevékenységei egyre inkább érintik az energiaszektor szereplőit is. Az új, modern és örökölt technológiai megoldások együttes alkalmazása szintén kihívást okoz. Éppen ezért a kiberbiztonság a nemzetbiztonság egyik legfontosabb elemévé kell, hogy váljon. Az új, modern és örökölt technológiai megoldások együttes alkalmazása szintén kihívásokat okoz, melyeket kezelni szükséges.⁴¹

Az energiaszektor munkaerőpiaci helyzetének javítása

Iparági visszajelzések alapján az energiaszektorban tapasztalható szakember-, illetve kompetenciahiány egyre nagyobb gondokat okoz, többek között az ingatlanfejlesztések, a megújulóenergia-termelő beruházások nyomán növekvő hálózatfejlesztési és csatlakozási igények kielégítésében. Magyarország hasonló problémával szembesülhet az új paksi blokkok majdani üzemeltetése kapcsán is, ezért a szakember- és a kompetenciahiány problémáját enyhíteni szükséges.

ii. Az alábbiak fokozására vonatkozó nemzeti célkitűzések: az energiaforrások és a harmadik országokból származó energiaellátás fokozottabb diverzifikálása a regionális és nemzeti energiarendszerek ellenállóképességének növelése érdekében

Tekintettel arra, hogy az Energiaunió irányításáról szóló rendelet 4. cikkének c) pontja ezt a területet is érinti, a válasz az i. pont alatti válaszba került integrálásra.

³⁹ „Naplózó kölykök”: Nem túl nagy tudású számítógép „kiberbűnözők”. Sokszor mások által írt kiegészítő programokkal (szkriptekkel) vagy szoftverekkel okoznak kárt. A közvélemény gyakran őket is hackereknek hívja.

⁴⁰ Kifinomult, folyamatosan fennálló támadás a kibertérben

⁴¹ Az Európai Bizottság 2019/553 ajánlása az energia ágazatban érvényesítendő kiberbiztonságról.

iii. Adott esetben a harmadik országokból származó energiaimporttól való függőség csökkentésére irányuló nemzeti célkitűzések a regionális és nemzeti energiarendszerek ellenálló-képességének növelése érdekében

Tekintettel arra, hogy az Energiaunió irányításáról szóló trendelet 4. cikkének c) pontja ezt a területet is érinti, a válasz az i. pont alatti válaszba került integrálásra.

iv. Nemzeti célkitűzések a nemzeti energiarendszer rugalmasságának elsősorban hazai megújuló energia-hasznosítással, keresletoldali válaszingázásokkal és energiatárolással történő növelése érdekében

Magyarország törekszik arra, hogy a végső energiafogyasztáson belül növelje a megújuló erőforrások arányát. A hazai megújuló energia-hasznosítás kapcsán megfogalmazott célokat a 2.1.2. fejezet ismerteti.

Villamosenergia-piac

A megújulók penetrációja csak az átviteli- és elosztóhálózatok új, hatékonyabb technológiai megoldások befogadására is alkalmas fejlesztésével és „okosításával” párhuzamosan, valamint az elosztói üzemirányítás, mint decentralizált beavatkozó képesség és annak transzparens piaci mechanizmusainak (elosztói flexibilitási piac) kialakításával érhető el.

A megbízható áramellátáshoz szükséges szabályozható kapacitások rendelkezésre állásának és igénybevételének az átviteli- és az elosztóhálózati üzemirányításban történő biztosítása kiemelt stratégiai feladat, amely feltételezi minden piaci és engedélyesi, valamint regulátori (szabályozói) szereplő szoros együttműködését.

Az időjárásfüggő termelés rövid távú ingadozásait ma elsősorban a gáztüzelésű erőművek tudják kiegyenlíteni. Ezért fontos a szükséges mértékű szabályozható erőművi kapacitások leépülésének megakadályozása. Emellett **teret kell adni az új, innovatív megoldások terjedésének is, mint az energiatárolás és a keresletoldali válaszingázások (DSR megoldások).** A fogyasztók aktív energiapiaci részvétele lehetőséget biztosít a számukra rezsikiadásuk ellenőrzés alatt tartásához, miközben – rugalmassági szolgáltatások nyújtásával – a rendszeregyensúly fenntartásához is hozzájárulhatnak. A lehetőségek digitális és az okos eszközök (erről további információ a 3.2. fejezet vi. pontja alatt lelhető fel) segítségével aknázhatók ki. Az energiatárolással kapcsolatban Magyarország ösztönözni kívánja az energiatároló rendszerek használatát a megújuló energiatermelés integrálása érdekében.

A **szervezett energiapiacok fejlesztése** (elsősorban rövid, rendszerrugalmasságot támogató időtávra), valamint a további **villamosenergia-összekapcsolások fejlesztése és a piacintegráció** erősítése a nemzeti energiarendszer működésének és rugalmasságának javítása érdekében is indokolt.

Gázpiac

A biztonsági földgázkészlet mindenkor mértékét – figyelembe véve a hazai fogyasztás és a földgázpiac alakulását – a 2006. évi XXVI. törvény a földgáz biztonsági készletezéséről szóló törvényben kapott felhatalmazás alapján az energiaügyekért felelős miniszter rendeletben írja elő. Ellátási válsághelyzetben a miniszter rendeli el a biztonsági földgáz értékesítését a rendeletében meghatározott vevők részére, az ott meghatározott áron. Földgáz tekintetében Európában a mai napig egyedülálló az a fajta felkészülés az esetleges ellátási problémák elhárítására, melyet Magyarország alkalmaz. További cél kitűzése e tekintetben nem indokolt. A földgáztárolást illetően **célunk sokkal inkább a gáztárolási piaci verseny és a hazai létesítmények régiós szerepének erősítése**. A földgázszállítási tranzitforgalom megőrzése a tárolók kihasználtságának szempontjából is kulcskérdés.

A **rugalmasság növelésében a tárolás mellett szerepet kaphat a biogáz/biometán nagyobb mértékű hasznosítása, valamint az alternatív földgázforrások, különös tekintettel az LNG források elérhetőségének biztosítása is**. A horvát-magyar határkeresztező vezeték kétirányúsítása az utóbbi miatt is kulcsfontosságú. Magyarország számára ugyanis a horvát irányú gázimport lehetőségének megteremtését a Krk szigetén megépíteni tervezett LNG-terminálhoz való hozzáférés is lehetővé teszi.

Kőolajpiac

A biztonsági olajkészletekkel kapcsolatban a minimumkészletekre vonatkozó előírások a 2009/119 / EK tanácsi irányelvből és a Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) keretei között megszülető Nemzetközi Energiaprogramról szóló megállapodásból fakadnak. Ezek alapján a behozott kőolaj és kőolajtermékek biztonsági készletezéséről a 2013. évi XXIII. törvény rendelkezik. A rendszer megfelelően működik, éppen ezért Magyarország ennek kapcsán további célt nem tart szükségesnek megfogalmazni.

2.4. A belső energiapiac dimenziója

2.4.1. Villamosenergia-hálózatok összeköttetése

A határkeresztező kapacitások Szlovénia kivételével minden szomszédos ország felől rendelkezésre állnak (részletek a 4.5. fejezetben olvashatók). A határkeresztező nagyfeszültségű vezetékek átviteli kapacitása eléri a hazai bruttó beépített kapacitások mintegy 50%-át, ami lényegesen magasabb érték, mint az EU által előírányozott 15%-os célszám. Ennek ellenére Magyarország a villamosenergia-rendszerösszeköttetések arányát 2030-ra mintegy 60%-ra tervezi növelni, ugyanis a határkeresztező kapacitások bővítése, illetve a szlovén irányú összeköttetés megteremtése (a 3.4.2. fejezet i. pontja alatt bemutatott PCI – közös érdekű – projektek) továbbra is indokolt, hiszen a szomszédos országokkal összekötött energiahálózat javítja a hazai ellátás biztonságát oly módon, hogy a hazai rendszer bármiféle üzemzavara esetén csökken a nagy területre kiterjedő szolgáltatáskimaradások kockázata. Továbbá a piaci összeköttetések megteremtése a rendszerirányítás költségeit is mérsékelheti azáltal, hogy együttműködve a szomszédos országokkal hatékonyabban lehet kihasználni a szabályozási kapacitásokat.

i. A villamosenergia-hálózatok összeköttetésének az a szintje, amelyet a tagállam 2030-ra el kíván érni a villamosenergia-rendszerösszeköttetésre vonatkozó, 2030-ig szóló legalább 15%-os cél tekintetében, egy olyan stratégiával együtt, amely tartalmazza az érintett tagállamokkal szoros együttműködésben meghatározott, 2021-től kezdődően alkalmazandó szintet, figyelembe véve a 2020-ra elérendő legalább 10%-os célt és az intézkedés sürgősségére vonatkozó alábbi mutatókat:

(1) A nagykereskedelmi piacon tapasztalt, a 2 EUR/MWh kötelezettségvállalás nélküli küszöbértéket meghaladó árkülönbség tagállamok, régiók vagy ajánlattételi övezetek között;

A Villamosenergia-ügyi Koordinációs Csoport által a 2030-as határkeresztező kapacitáscélszám kidolgozásával megbízott szakértői csoport (Commission Expert Group on electricity interconnection targets) 2017 novemberében leadott jelentése szerint meg kellett vizsgálni, hogy a magyar és a szomszédos ajánlattételi övezetek között fennáll-e egy legalább 2 EUR/MWh mértékű árkülönbözet, amely esetén a jelentés szerint meg vizsgálni kell az esetleges fejlesztési igények szükségességét. A magyar villamosenergia-rendszer irányításáért felelős MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zártkörűen Működő

Részvénytársaságnak (MAVIR ZRt-nek) a 2018-as Tízéves Hálózatfejlesztési Terv (TYNDP-2018) készítése során elvégzett, 2030-ra kitekintő vizsgálatai szerint Ausztriával, Romániával, Szlovákiával és Szerbiával áll fenn egy 2 EUR/MWh-t meghaladó árkülönbözet.

(2) Rendszerösszekötők esetében a csúcsterhelés 30%-ánál kisebb névleges átviteli kapacitás;

(3) Rendszerösszekötők esetében a telepített megújulóenergia-termelési kapacitás 30%-ánál kisebb névleges átviteli kapacitás.

Minden egyes új rendszerösszekötőt társadalmi-gazdasági és környezeti költség-haszon elemzésnek kell alávetni, és csak abban az esetben szabad megvalósítani, ha a potenciális előnyök felülmúlják a költségeket

A 2-es és 3-as pont kapcsán a fentebb (1. pont) hivatkozott jelentésben megfogalmazott számítási módszertan az alábbi pilléreken alapul:

- 1) névleges átviteli kapacitás / csúcsterhelés 2030 és
- 2) névleges átviteli kapacitás / beépített megújuló termelői kapacitás 2030.

A szakértői csoport ajánlása szerint amennyiben egy adott ország esetében bármely fenti mutató nem éri el a 60%-ot, úgy további határkeresztező vezetékek létesítését meg kell fontolni.

Magyarország esetében a MAVIR 2016-os Tízéves Hálózatfejlesztési Tervében (TYNDP-2016)⁴² szereplő forgatókönyvektől függően az első mutató értéke 197% és 218% között mozog, míg a második 157% és 852% közötti értéket vesz fel.

Piacszimulációs vizsgálatokon alapulva megtérülő kapacitásbővítő beruházás lehet egy Debrecen-Nagyvárad (Oradea) kétrendszerű 400 kV-os összeköttetés (egy rendszer felszerelésével). Ezen távvezeték a MAVIR ZRt. által készített hálózatfejlesztési tervekben évek óta szerepel, mint megvalósításra javasolt beruházás.

⁴² <https://www.mavir.hu/web/mavir/halozattervezes>

2.4.2. Energiaátviteli infrastruktúra

- i. A villamosenergia-átviteli és földgázszállító infrastruktúrával és adott esetben azok modernizálásával kapcsolatos fő projektek, amelyek az energiaunió stratégiájának öt dimenziója szerinti célok és célkitűzések eléréséhez szükségesek*

Az energiaátviteli infrastruktúrának mindenkor meg kell felelnie az energiaellátás biztonsági követelményeinek, ezért azon fejlesztéseket szükséges előtérbe helyezni, amelyek biztosítják az energiahálózatok biztonságos működését és egyensúlyt teremtenek az energiaellátás és az energiakereslet között.

Villamosenergia-piac

A jelenleg hatályos (negyedik) PCI-listán ⁴³ szereplő, Magyarországot is érintő villamos energia projektek megvalósítása Magyarország kiemelt érdeke.

E projektek a következők:

- i) Bős (Gabčíkovo) (SK) – Gönyű (HU) – Naggyőröd (Velký Ďur) (SK) között új 400 kV-os határkeresztező távvezeték létesítése, Gönyű alállomás bővítése és a szükséges vezetékrendezések megvalósítása;
- ii) Sajóivánka (HU) és Rimaszombat (Rimavská Sobota) (SK) alállomások között 400 kV-os határkeresztező távvezeték létesítése, Sajóivánka alállomás bővítése;
- iii) Žerjavenec (HR)/Hévíz (HU) és Cirkovce (SI) összekapcsolása;

Mindhárom projekt része a következőnek: Kiemelt jelentőségű folyosó Észak-déli irányú villamosenergia-hálózati összekapcsolódások Közép-Kelet- és Délkelet-Európában («NSI East Electricity«).

A fenti közös érdekű villamos energia projektekről, illetve azok előrehaladásáról az Energiaszabályozók Együtműködési Ügynökségének (a továbbiakban: ACER) 2019-es jelentése ⁴⁴ szolgál információval.

⁴³ közös érdekű európai projektek listája (https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/c_2019_7772_1_annex.pdf)

⁴⁴ ACER (2019): Consolidated Report on the progress of electricity and gas projects of common interest. 2019. Ljubljana. 2019.06.27. (https://acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Publication/CONSOLIDATED%20REPORT%20ON%20THE%20PROGRESS%20OF%20ELECTRICITY%20AND%20GAS%20PROJECTS%20OF%20COMMON%20INTEREST%20-%202019.pdf)

- iv) Továbbá említést kell tenni az „**Intelligens hálózatok: Danube Ingrid**” elnevezésű magyar-szlovák projektről is, mely az „Intelligens hálózatok telepítése” megnevezésű tematikus prioritástengely része.

Földgázpiac

A Terv készítésekor hatályos (negyedik) PCI-listán⁴⁵ szereplő magyar érdekeltségű földgáz projektek megvalósulása kiemelt magyar érdek. E projektek a következők:

- i) A klaszter szakaszos kapacitásnövelése a (Bulgária) – Románia – Magyarország – (Ausztria) kétirányú átviteli folyosón. Jelenleg **ROHUAT / BRUA** néven ismert projekt.

A projekt célja, hogy lehetővé tegye az 1. szakaszban 1,75 milliárd m³/év, a 2. szakaszban pedig 4,4 milliárd m³/év földgáz szállítását és új fekete-tengeri források kiaknázását.

Szakaszok:

a. **ROHU (AT) / BRUA – 1. ütem:**

Az átviteli kapacitás fejlesztése Romániában Podișor és Recas között, ideértve egy új csővezeték, egy mérőállomás és három új kompresszorállomás létesítését Podisorban, Bibestiben és Jupasban.

b. **ROHU (AT) / BRUA – 2. ütem:**

- Városföld kompresszorállomás (HU);
- A projekt része az átviteli kapacitás 4,4 milliárd m³ / évi értékre történő bővítése Romániában Recastól Horián át Magyarország felé, valamint a kompresszorállomások bővítése Podisorban, Bibestiben és Jupában;
- Fekete-tenger partján: Podișor (RO) vezeték megépítése a fekete-tengeri gáz szállításához;
- A román–magyar határkeresztesző földgázszállító vezeték magyarországi szakaszának kétirányúsítása. (Csanádpalota (HU)) településen található kompresszorállomás bővítés.

- ii) **Magyarország-Szlovénia-Olaszország kétirányú gázfolyosó projekt**, amely jelentős regionális potenciállal bír a résztvevő országok számára. (Magyarország – Szlovénia – Olaszország összekapcsolás (Nagykanizsa (HU) – Tornyiszentmiklós (HU) – Alsólendva

⁴⁵ közös érdekű európai projektek listája (https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/c_2019_7772_1_annex.pdf)

(Lendava, SI) – Kidričevo (SI) – Ajdovščina (SI) – Šempeter (SI) – Gorizia (IT) összekapcsolása)

iii) Összeköttetés Lengyelország – Szlovákia – Magyarország között a kapcsolódó belső megerősítésekkel, ideértve a következő PCI-projektet:

- a. Lengyelország és Szlovákia összekapcsolása;
- b. Észak – déli gázfolyosó Kelet – Lengyelországban.

iv) A **szlovák-magyar rendszerösszekötő átviteli kapacitásának fejlesztése és bővítése**, Szada kompresszorállomás bővítése.

v) A horvátországi Krk szigeten tervezett LNG terminál és a hozzá kapcsolódó evakuációs vezeték építése Magyarország felé és azon túl. Kapcsolódó PCI-projektet:

- a. Az LNG-terminál fejlesztése Krk-ben (HR) (1 ütem: kapacitás: 2,6 milliárd m³ / év), valamint az Omišalj – Zlobin (HR) összekötő vezeték megvalósítása;

- b. **Kompresszor állomás (1) a horvát gázszállító rendszerénél.** (Projektpromóter: Plinacro Ltd).

vi) A lengyelországi gdanski LNG terminál megvalósítása

E projektek részei a következőnek: Kiemelt folyosó az észak – dél közötti gázösszekötők Közép-Kelet és Délkelet-Európában ("NSI East Gas").

A projektekről, illetve azok előrehaladásáról az ACER 2019-es jelentése ⁴⁶ tájékoztat.

ii. Adott esetben az előirányzott fő infrastrukturális projektek, a közös érdekű projekteken kívül

Villamos energia projektek

„A Magyar Villamosenergia-rendszer Hálózatfejlesztési Terve 2017” c. dokumentum tartalmazza a jövőben tervezett egyéb – nem PCI listán szereplő – beruházásokat. Az angol és magyar nyelven publikált terv a nagy nyilvánosság számára is elérhető a MAVIR ZRt. weboldalán ⁴⁷.

⁴⁶ ACER (2019): Consolidated Report on the progress of electricity and gas projects of common interest - 2019. Ljubljana. 2019.06.27.

(https://acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Publication/CONSOLIDATED%20REPORT%20ON%20THE%20PROGRESS%20OF%20ELECTRICITY%20AND%20GAS%20%20PROJECTS%20OF%20COMMON%20INTEREST%20-%202019.pdf)

⁴⁷ https://www.mavir.hu/documents/10258/15454/HFT_2017.pdf/8826edb7-d17a-463e-8983-29b616337f76

Földgáz projektek

i) Az FGSZ „Tíz Éves Hálózatfejlesztési Tervében” szereplő projektek:

2019. október 4-én az FGSZ Földgázszállító Zrt. (a továbbiakban: FGSZ) átvette a Magyar Gáztranzit Zrt-től (a továbbiakban: MGT) a Magyarországot Szlovákiával összekötő 92 km-es földgázszállító vezeték üzemeltetését, ezzel a teljes, közel 6000 km-es magyarországi nagynyomású földgázszállító vezetékrendszert az FGSZ működteti a továbbiakban. Egyúttal megvalósult az egy átviteli rendszerüzemeltetős (TSO-s) modell a Magyarországi nagynyomású földgázszállító vezetékrendszer irányítása és működtetése kapcsán. Emellett az FGSZ továbbra is ellátja az együttműködő földgázrendszer szállítási rendszerirányítói feladatait.

A tranzakció lezárultával az MGT részvényei is az FGSZ birtokába kerültek. Az MGT üzletága megvásárlásának feltételeiről, így többek között az engedélyes tevékenység, a munkavállalók és eszközök átvételéről, valamint a vételárról a kormány 1366/2019. (VI. 25.) Korm. határozata rendelkezik.

Az FGSZ, mint szállítási rendszerirányító, a nagynyomású földgázszállító rendszerhez kapcsolódó rendszerüzemeltetőktől kapott javaslatok és más vonatkozó információk felhasználásával elkészítette a magyar együttműködő földgázrendszerre vonatkozó, 2018-as Tíz Éves Hálózatfejlesztési Tervét.

A 2019 és 2022 közötti megvalósítással tervezett projektek a következők:

- A következő három évben az ellátás biztonság növelése érdekében – a HU-SK-AT⁴⁸ és a RO-HU⁴⁹ projektek eredményétől függetlenül – feltétel nélkül megvalósításra javasolt projektek:
 - Balassagyarmat, Szada automatikus irányváltás megvalósítását célzó fejlesztés,
 - Balassagyarmat mérőállomás bővítés 800 em³/h-ra,
 - Gödöllői átkötés, 800 em³/h kapacitású méréssel,
 - Északkelet-Magyarország ellátásbiztonsága: Városföld, Hajdúszoboszló, Nemesbikk, Beregdaróc csomópontok átalakítása.
- A következő három évben feltételesen megvalósításra javasolt projektek:
 - Román-magyar (RO-HU) szállítási folyosó II. ütem az Open Season eljárás sikerességétől függően

⁴⁸ Magyarország - Szlovákia - Ausztria

⁴⁹ Románia - Magyarország

- Csanádpalota kompresszorállomás bővítése egy 4,5 MW-os gépegységgel + mérőállomás bővítése,
 - Városföld kompresszorállomás bővítése 5,7 MW-os egységgel + csomópont átalakítás,
 - Mosonmagyaróvári kompresszorállomás bővítése (5,4 MW),
 - Dorogi kompresszorállomás létesítése 3 x 5,7 MW,
 - Kozármisleny - Kaposvár új vezeték építése DN400-as, vagy DN600-as méretben a magyar-szlovén (HU-SI) kapacitásbővítő eljárás eredményétől függően;
 - Dunántúli szagosítás átalakítása II. ütem.
- HU-SK-AT szállítási folyosó a Bizottság (EU) 2017/4592 rendelete szerinti kapacitásnövelő eljárás sikerességétől függően
- Szadai kompresszorállomás bővítése 2 x 7,5 MW.
- Az (EU) 2017/19383 rendeletben előírt „reverse flow” (kétirányú áramlás) kötelezettség teljesítése érdekében szükséges beruházások és „reverse flow” (kétirányú áramlás) létrehozása az energiaközösség tagállamaival is.
- Feltétel nélkül: A szerb-magyar szállítás kétirányúvá tétele a meglévő vezetéseken változatlan kapacitással (Kiskundorozsma mérőállomás + csomóponti kapcsolatok);
 - Feltételesen, a hosszú távú kapacitás lekötési eljárás sikerességétől függően:
 - A szerb-magyar (kétirányú) szállítási útvonal bővítése megnövelt kapacitással. (A vezeték aukciós feltételeinek kialakítása megkezdődött.)
 - Magyar-ukrán irányú kapacitás nem megszakíthatóvá alakítása.
- Új határkereszteső kapacitás létrehozása a Bizottság (EU) 2017/459 rendelete szerinti kapacitásnövelő eljárások sikerességétől függően:
- Új magyar-szlovén kétirányú határkereszteső kapacitás létrehozása két ütemben
 - 50 em³/h (0,44 milliárd m³/év) kapacitással,
 - 230/300 em³/h (2,0/2,6 milliárd m³/év) kapacitással a Bizottság (EU),
 - 2017/459 rendelete szerinti eljárásban.

- **A 4-10. évben megvalósításra feltételesen javasolt projekt:** Magyarország > Ausztria irányú nem megszakítható kapacitás létrehozása az (EU) 1938/2017 rendelet szerinti eljárás sikerességétől függően.

ii) A magyarországi gázvezetékek kihasználtsága kapcsán tervezett célok:

Az energetikai infrastruktúrák kihasználtságának növelése, a költségek rendszerszinten történő csökkentése és az energiarendszer klímabarát átalakítása érdekében hazánk kiemelt célja, hogy a legkedvezőbb fűtési és infrastrukturális megoldások valósuljanak meg a párhuzamosan kiépített energetikai infrastruktúrák fokozatos kivezetésével, melyről a 1772/2018. (XII. 21.) Korm. határozat rendelkezik. (További információ a 3.2. fejezet vi. pontja alatt.)

2.4.3. Piaci integráció

- A belső energiapiac egyéb szempontjaihoz kapcsolódó nemzeti célkitűzések, mint például a rendszer rugalmasságának növelése, különösen a kompetitív módon meghatározott villamosenergia-áraknak a vonatkozó ágazati joggal összhangban történő előmozdítása kapcsán, a piaci integráció és a piac-összekapcsolás a meglévő összeköttetések értékesíthető kapacitásának növelése érdekében, az intelligens hálózatok, az aggregálás, a keresletoldali válaszintézkedések, a tárolás, az elosztott energiatermelés, a teherelosztási, teher-újraelosztási és tehercsökkentési mechanizmusok és a valós idejű árjelzések, megadva a célkitűzések teljesítésére vonatkozó időszakot is*

A regionális piaci integráció elősegíti a hatékony kereskedelmi áramlások megvalósítását, a keresleti és kínálati ingadozások országok közötti kisimítását, és javítja az ellátásbiztonságot. A régiós energiapiaci integrációval kapcsolatos két kiemelt feladatot a **határkeresztező kapacitások bővítése** és a villamos energia, illetve földgáz **országok közötti hatékony áramlását lehetővé tevő harmonizált szabályok kialakítása** jelenti. A nagykereskedelmi és a szabályozási piacok működését hatékonyabbá tevő szabályozások kialakítását folytatni kell, melynek keretét az európai üzemviteli és működési szabályzatok implementálása biztosítja. Mindezekon túl a **szervezett áram- és gázpiacaink régiós szerepét és likviditását növelő projektek előmozdítása** is szükséges.

Villamosenergia-piac

- i) **Fontos a flexibilis kapacitások leállításának megakadályozása és a rugalmassági képességek javítása.** (Tekintettel arra, hogy a rugalmasság biztosítása ellátásbiztonsági szempontból is indokolt, a kérdéssel a 2.3. fejezet is foglalkozik, illetve az energiatárolás és a keresletoldali-válaszintézkedés kapcsán e fejezet ii. pontja is releváns.)
- ii) **Független aggregátorok létrehozásának elősegítése:** a különféle fogyasztói szegmensekbe tartozó felhasználók csoportokba szervezésének (aggregációjának) szintén nagy szerepe van a fogyasztói oldali rugalmasság kiaknázásában. A megújuló energiatermelésen alapuló aggregáció sajátos formáját jelentik a **helyi energiaközösségek**. Segítségükkel biztosítható, hogy a termelt energia helyben (pl. egy transzformátorkörzeten belül) legyen felhasználható, és a termelés ingadozása ne terhelje az elosztóhálózatot.
- iii) **A villamosenergia-hálózat felkészítése a decentralizált kapacitások növekvő terjedésére.** Ez ellátásbiztonság kapcsán is releváns cél. További információ a 2.3. fejezetben olvasható.
- iv) **Határkeresztező kapacitások bővítése:** ugyan a határkeresztező nagyfeszültségű vezetékek teljesítménye eléri a hazai bruttó beépített kapacitások 50%-át, és az ország Szlovénia kivételével minden szomszédos országból tud áramot importálni, az osztrák és szlovák irányú kapacitások viszonylagos szűkössége még mindig korlátozza az olcsóbb villamos energia importját. A határkeresztező kapacitások szűkössége miatt a magyar nagykereskedelmi villamos energia árszintje még mindig magasabb, mint a szomszédos országokban. Térségünkben szélesebb körben kitekintve is elmondható, hogy a magyar nagykereskedelmi árak relatíve magasak (az árak alakulása kapcsán részletek a 4.5.3. fejezetben lelhetők fel). A regionális piaci integráció további erősítése tehát ebből a szempontból is indokolt.
- v) **Piacok összekapcsolása („market coupling”):** a határkeresztező kapacitások bővítésén túl a piacok összekapcsolását, az összekapcsolt piacok működésének hatékonyságát növelni kell. Ezért a napon belüli és másnapi piacok összekapcsolásának további erősítése, e piacok hatékony működtetése is célkitűzés. Ehhez azonban szükség van az átviteli kapacitások összehangolt módon történő meghatározására és kereskedelmi célokra történő rendelkezésre bocsátására.
- vi) **Innovatív energiaszolgáltatási módok piaci bevezetésének ösztönzése.**

Gázpiac

Az elmúlt évtized szabályozási változásai és infrastruktúra beruházásai eredményeként egy több beszerzési forrásra alapozott, diverzifikált ellátási modell alakult ki. Magyarország Szlovénia kivételével már minden szomszédos országgal megteremtette a gázhálózat összeköttetését. Az importlehetőségek kibővítése és az alternatív kereskedelmi útvonalak elérhetővé válása jelentősen hozzájárult a hazai gázárak mérsékléséhez (az árak alakulása kapcsán részletek a 4.5.3. fejezetben).

Magyarország a jövőben is törekszik arra, hogy a vonatkozó európai uniós irányelvekkel és szabályozással összhangban elősegítse a felhasználói energiaköltségek fenntartható csökkentését lehetővé tevő integrált gázpiac működését. Ennek legfőbb garanciáját az ország földgázbeszerzési lehetőségeinek kibővítése és optimalizálása jelenti. Ez az ellátásbiztonság egyik garanciája is. Az infrastrukturális fejlesztések megvalósításában is ez tekinthető irányadónak.

Magyarország rövid távon a legfontosabb célkitűzésként azoknak a kockázatoknak a kezelését látja, amelyek – az Európába irányuló orosz földgázszállítások útvonalának bizonytalansága miatt – ennek a kedvező helyzetnek a fenntartását veszélyeztetik.

A 3.3. fejezet i. pontjában bemutatott ellátásbiztonsági törekvések a forrás- és útvonaldiverzifikáció révén a régiós gázpiaci integráció előmozdítását is segítik. Bár most még a partnerországok fejlesztéseinek elmaradása miatt jelenleg Horvátország, Románia és Szerbia irányából csak minimális gázmennyiség behozatalára van lehetőség, Románia⁵⁰ és Horvátország irányából már folyamatban van a valós kétirányúsítás megvalósítása, a Szerbia irányából várhatóan 2021-től elérhető orosz forrásokhoz való hozzáféréstől pedig tárgyalások folynak.

Magyarország számára a horvát irányú gázimport lehetőségének megteremtését a Krk szigetén megépíteni tervezett LNG-terminálhoz való hozzáférés teszi különösen fontossá. Azzal ugyanis új, potenciálisan versenyképes árú (a kőolajhoz hasonlóan világpiaci árazású) gázforrások válhatnak elérhetővé a hazai ellátásban résztvevő kereskedők számára. Ez egyúttal az Oroszországgal szembeni alkupozíciókat tovább erősítené egy 2021 utáni importszerződésről szóló tárgyalások során. A horvát LNG versenyképességének javításához nagyban hozzájárulna a két ország gázpiacának integrálása, ami a gyakorlatban a

⁵⁰ A román-magyar interkonnektor bővítésének első fázisában – várhatóan 2020 második felében - 896 678 kWh/h, azaz éves szinten 1,75 milliárd m³ nem megszakítható szállítási kapacitás lesz elérhető román-magyar irányban is.

határkeresztező tarifák megszüntetését eredményezné. A piacintegrációról, amely a hazai tárolói kapacitások jobb kihasználásához is hozzájárulhat ⁵¹, 2019 júliusában kezdődtek a meg a tárgyalások. A horvát LNG-projekt megvalósulásának biztosítására az abban való magyar tulajdonszerzésről is egyeztetések folynak.

A régiós gázpiaci integráció előmozdítása az LNG-projekten túlmenően is stratégiai cél, a határkeresztező tarifáktól mentes, egységes nagykereskedelmi árjelzésekkel működő piac hatékonyabb versenyt, alacsonyabb árakat és nagyobb fokú ellátásbiztonságot képes nyújtani. Magyarország ezért vizsgálja a szlovák, szlovén, osztrák és román piacokkal való összekapcsolódás lehetőségét is.

A piacintegráció előmozdításával párhuzamosan cél a hazai gáztőzsde, a CEEGEX, likviditásának és régiós árjelző szerepének további erősítése is.

Mindezekon felül Magyarország a földgázpiaci integrációt tárolói kapacitásainak régiós értékesítési modelljének a kidolgozásával is elő kívánja segíteni.

„Sector coupling”, avagy a szektorok összekapcsolása

Magyarország integrációval kapcsolatos célja továbbá a különböző energiaformák (villamos energia és hő, valamint üzemanyagok) előállítási folyamatai összekapcsolódásának elősegítése. A gáz- és árampiac már most is számos ponton érintkezik egymással, ezért elsődlegesen a két piac működési ciklusainak és szabályrendszerének összehangolása élvez prioritást.

A „sector couplingról” további információ a 4.5.3. fejezet i. pontja alatt lelhető fel.

ii. Adott esetben valamennyi energiapiac tekintetében a megújuló energia megkülönböztetésmentes részvételével, a keresletoldali válaszingedményekkel és a – többek között aggregáláson keresztüli – tárolással kapcsolatos nemzeti célkitűzések, megadva a célkitűzések teljesítésére vonatkozó időszakot is

A költséghatékony támogatási szint biztosítása érdekében a jövőben a technológia-semleges METÁR keretein belül támogatáshoz csak megújuló kapacitás-tenderek lehet hozzájutni (a METÁR rendszerről részletek a 3.1.2. fejezetben olvashatók), hagyományos kötelező átvételi rendszerben pedig csak a kísérleti technológiák és a mintaprojektek juthatnak termelési támogatáshoz. A 2019. őszi első, sikeres METÁR tender megmutatta, hogy a szükséges támogatás mértéke követi a beruházási költségek csökkenését.

⁵¹ A horvát-magyar piac-összekapcsolás fontos pillére lehet a tárolói kapacitás.

A 2019 őszen elindított tendereztetéssel biztosítható, hogy a támogatás mértéke kövesse a beruházási költségek csökkenését.

A megújulókat hatékony integrációjának egyik kulcskérdése, hogy a jövőben a megújuló termelőknek jobban hozzá kell járulniuk a rendszer megbízható üzemeltetéséhez.

A megújulókat költséghatékony integrációja érdekében olyan innovatív technológiák (energiatárolás, meglévő hálózati elemek teljesítőképességének növelése) és működési módok (keresletoldali válaszintézkedések) elterjedésének ösztönzésére is szükség lesz, amelyek úgy segítenek javítani a villamosenergia-rendszer szabályozhatóságán, hogy közben minimalizálják a hálózatfejlesztési beruházások szükségességét (s annak költségét), és a lehető legnagyobb mértékben teszik lehetővé a megújuló alapú, decentralizált energiatermelés integrálását.

A tárolással és a keresletoldali válaszintézkedésekkel kapcsolatos célok kapcsán releváns még az ellátásbiztonsági fejezet (2.3. fejezet) is.

iii. Adott esetben az energiarendszerekben történő fogyasztói részvétel, továbbá annak biztosítására vonatkozó nemzeti célkitűzések, hogy a saját termelés és az új technológiák – beleértve az okos mérőeszközöket – a fogyasztók javát szolgálják

A megújuló energiatermelés eszközeinek költségcsökkenése, a digitalizáció és az okos mérés egyre megfizethetőbbé válása jelentős szemléletváltást eredményeznek: **a passzív fogyasztó megközelítést egyre inkább felváltja az aktív (részben önellátó), termelő-fogyasztó megközelítés.** Ez összetett, fogyasztói szegmensenként differenciált energiapolitikai megoldások kialakítását teszi szükségessé, ugyanakkor személyre szabott, rugalmas megközelítést, diverzifikált szolgáltatáscsomagok kialakítását teszi kívánatossá.

A fogyasztók aktív piaci szerepvállalásának egyik alapvető feltétele a fogyasztás szabályozhatóságának megteremtése ott, ahol erre ma még nincs lehetőség. A villamosenergia- és földgáz-szektorokban az okos mérők jelenleginél jóval szélesebb körű alkalmazása, a távfűtésű lakások esetén a hőközpontok megfelelő kiépítése, a rendszerek szabályozhatóvá tétele és a költségmegosztók széleskörű használata, valamint az elosztók aktív üzemirányító képességének megteremtése ad majd lehetőséget arra, hogy a fogyasztók energiafogyasztásuk alakulásáról pontos információhoz, szolgáltatójuktól versenyképes szolgáltatási díjcsomag-ajánlatokhoz juthassanak a szolgáltatás minőségének fenntartása, javulása mellett. (Az okos méréssel összefüggő célokról további információ a 3.2. fejezet vi.

pontja alatt lehető fel.) A fogyasztás szabályozhatóságának megteremtése amellelt, hogy lehetővé teszi a fogyasztók villamosenergia-rendszerbe történő aktív bevonását, s ezzel együtt a keresletoldali válaszmegoldásokban (DSR) való részvételét, a rezsikiadások ellenőrzés alatt tartását is megkönnyíti a fogyasztók számára. A háztartások és a kisebb vállalati fogyasztók esetében ehhez a **független aggregátorok** (melyek sajátos formáját jelentik az energiaközösségek) megjelenése is szükséges, akik több felhasználói terhelési vagy termelői egységet kombinálnak értékesítés vagy vásárlás céljából valamely szervezett energiapiacra (tőzsde, másnapi piac (day ahead market /DAM), napon belüli piac (intraday market /IDM), rendszerszintű szolgáltatások piaca, lokális elosztói flexibilitási piac).

A háztartási méretű napelemek terjedésével egyre több a saját termelésre is képes fogyasztó, ami a fogyasztás tudatos szabályozásánál még aktívabb piaci szerepvállalás lehetősége mellett a háztartási szinten értelmezett energiafüggetlenség erősítését is biztosítja. (A saját célra történő energiatermelés erősítése és az energiaközösségek kialakítása és támogatása kapcsán további részletek az 2.1.2. fejezet v. pontja alatt lehetőek fel.)

iv. A villamosenergia-rendszer megfelelőségének biztosítására, valamint az energiarendszerek megújulóenergia-termeléssel kapcsolatos rugalmasságára vonatkozó nemzeti célkitűzések, megadva a célkitűzések teljesítésére vonatkozó időszakot is

A rugalmasság javítása olyan prioritás, amelyet az egész értéklánc mentén kell biztosítani, kezdve az erőforrások biztosításától a termelésen és energiaátvitelen át egészen az elosztásig, illetve az energiafogyasztásig (keresleti oldal).

A villamosenergia-rendszer tartalékigénye és a tartalékok műszaki követelményeinek meghatározása a 2017/1485/EU rendeletben rögzítettek szerint a mindenkor aktuális rendszer sajátosságokhoz igazodik, beleértve a megújuló-részarányt is, amely meghatározás során figyelembevételre kerül a legnagyobb várható kiesés és a várható szabályozási igény az ahhoz tartozó valószínűségi eloszlással. A rendelet alapján kialakított módszertan szerint azonosított szabályozási tartalékkapacitás-igény legalább 50%-át hazai forrásból kell biztosítani.

Az egyéb rugalmassági célok (beleértve az energiátárolással és a keresletoldali válaszintézkedéssel kapcsolatosakat is) e fejezet i. és ii. pontja alatt, valamint a 2.3. fejezetben kerültek ismertetésre.

v. Adott esetben az energiafogyasztók védelmére és a kiskereskedelmi energiaszektor versenyképességének javítására vonatkozó nemzeti célkitűzések

Alacsony rezszi, erősödő energiafüggetlenség, nagyfokú választási szabadság: ezek azok a fogyasztók számára lényeges értékek, amelyek kiszolgálására a fogyasztó központú Nemzeti Energiastratégia által javasolt megoldások építenek. A fogyasztók középpontba helyezése az új magyar energiastratégiai gondolkodás több szintjén, a fő programokban és a célkitűzésekben egyaránt nyomon követhető. A háztáji, saját célra történő megújulóenergia-termelés támogatása – ezzel a fogyasztók energiatermelővé (prosumerré) válásának ösztönzése – és az okos mérők elterjedésének elősegítése egyaránt a fogyasztók központba helyezését szolgáló eszközök.

A szolgáltatók és a hálózatüzemeltetők oldaláról a nagykereskedelmi piaci verseny erősítése, az okos hálózat megteremtése és az infrastruktúra-üzemeltetési költségek korlátok között tartása segít a rezsiköltségek fenntartható mérséklésében. A fogyasztók oldaláról a tudatos energiafelhasználás révén megvalósuló keresletcsökkenés, a decentralizált háztáji energiatermelés lehetőségeinek kihasználása és az ellátási módok optimalizálása tud hozzájárulni a költséghatékony energiaellátás biztosításához. E fejezet iii) pontjában megfogalmazottakkal is összefüggésben szükségessé válhat **a villamos energia, a földgáz és a távhő hatósági árszabályozás koncepcionális átalakítása**. Az első két területen az egyetemes szolgáltatásra való jogosultság áttekintése – összhangban a 2019/944/EU európai parlamenti és tanácsi villamosenergia-irányelvvel⁵², illetve kapcsolódva a 1772/2018. (XII. 21.) Korm. határozatban előírtakhoz⁵³ –, valamint az ellátás keretén belül különböző szolgáltatási csomagok összeállítása lehet cél, megőrizve a rezsicsökkentés eredményét. A távhő esetében cél a támogatási rendszer felülvizsgálata, mivel a jelenleg alkalmazott módszertan nem ösztönöz a távhőrendszer korszerűsítéséhez és zöldítéséhez szükséges beruházások költséghatékony megvalósítására.

Az ügyfelek (fogyasztók) számára olyan jövőképet kell előre vetítenie, amelyben a termelői-fogyasztói szemlélet erősödése mellett a rugalmas, választási lehetőséget biztosító szolgáltatói oldal is aktív szereplő lehet. A szektor versenyképességéhez az ügyféloldali igények minél teljesebb körű megjelenésének, illetve kiszolgálásának fejlesztésén keresztül vezet az út, főként az árazás statikussága és a költségalapúságtól való elszakadása miatt. Éppen ezért célunk **az energetikai végfogyasztók** (elsősorban egyetemes szolgáltatásra jogosultak)

⁵² AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2019/944 IRÁNYELVE (2019.június 5.) a villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról és a 2012/27/EU irányelv módosításáról (átdolgozás)

⁵³ a Kormány 1772/2018. (XII. 21.) Korm. határozatával az új Nemzeti Energiastratégia megalapozását szolgáló döntésekről

kiszolgálásának fejlesztése, az ügyfélélmény javításához szükséges szabályozási feltételek megteremtése. A program részét képezi a digitális ügyintézési csatornák fejlesztése, digitális aláírás bevezetése és a fogyasztóbarát számlakép kialakítása.

Az energia-szolgáltatásban résztvevő szereplők biztosítják a létfontosságú rendszerek és rendszerelemek számára az energiaellátásban keletkezett fennakadás elhárításában az elsődlegességet. Olyan szektorális szabályrendszert kell kidolgozni, amely biztosítja a kárfelszámolásban, helyreállításban érintett szervezetek, szolgáltatók és üzemeltetők számára az ellátás folytonosságában szükséges kivételek és prioritások meghatározását mind eljárásjogi mind műszaki szempontból.

Az energia-szolgáltatásban résztvevő szereplőknek a szolgáltatás megtervezése és biztosítása során figyelembe kell venniük az egyes kritikus infrastruktúra szektorok közötti függőségeket. Ennek érdekében az ágazatok sajátosságainak feltérképezését követően ki kell dolgozni a hatékony védelmi intézkedéseket biztosító jogi normákat.

2.4.4. Energiaszegénység

i. Adott esetben az energiaszegénységre vonatkozó nemzeti célkitűzések, megadva a célkitűzések teljesítésére vonatkozó időszakot is

A 2013 januárjától megkezdett – az egyetemes szolgáltatási körbe tartozó fogyasztókat érintő – kormányzati intézkedések immáron több mint fél évtizede garantálják az egyetemes szolgáltatási árak változatlanásával a megfizethető energiaellátást és a pénzügyi kiszámíthatóságot az egyetemes szolgáltatásban vételező fogyasztók részére. Az energetikai rezsicsökkentésnek köszönhetően a 2013. évhez képest radikálisan olcsóbb lett a távhő, a földgáz és az áram⁵⁴, így a magyar fogyasztók fizetik az egyik legalacsonyabb árat Európában a háztartási energiáért. Magyarország a fűtési nehézségek további mérséklését célzó szakpolitika eredményességét annak nyomon követésével fogja mérni, hogy miként alakul a jövedelmük legalább 25%-át az energiaköltségeik kigazdálkodására fordító háztartások (2016-ban 9,8%-os) aránya. Kiemelten kell segítenie a kiszolgáltatott helyzetben lévő felhasználói csoportokat. A téma kapcsán Magyarország elsősorban két jól körülhatárolható társadalmi csoportra fókuszál majd: a kistelepeken családi házban lakó

⁵⁴ http://mekh.hu/download/8/22/c0000/nemzetkozi_arosszehasonlitas_2019_december.pdf

nagy családosokra, valamint a társasházban (és időnként családi házban) egyedül maradt nyugdíjasokra.⁵⁵

A lignit-tüzelésű Mátrai Erőmű nem csak energiatermelési, hanem munkaerőpiaci szempontból is jelentős szereplő. (További részletek a 2.3. fejezet i. pontja alatt.)

2.5. A kutatás, az innováció és a versenyképesség dimenziója.

i. Az energiaunióval kapcsolatos állami és – amennyiben létezik – magánkutatásra vonatkozó nemzeti célkitűzések és finanszírozási célok, adott esetben megadva a célkitűzések teljesítésére vonatkozó időszakot is

A Magyar Kormány elkötelezett az energiaszektor innovatív átalakítása iránt. **Kiemelt cél az energiacélú KFI teljesítmény növelése és az energetikai innovációban és klímaváltozásban rejlő gazdaságfejlesztési lehetőségek maximális kiaknázása.**

A kormány az innovációs potenciál feltérképezésére széles körű iparági konzultációs folyamatot indított, és a NEKT-tel párhuzamosan készült, és azzal a kormány által egy napon elfogadott új Nemzeti Energiastratégiában (is) hangsúlyos szerepet szán az energetikai innovációval kapcsolatos irányok kijelölésének, az ezt támogató szabályozási változások végrehajtásának és az innovatív projektek finanszírozási lehetőségei megteremtésének.

Magyarország az energetikai innovációs stratégia keretében azoknak az újszerű megoldásoknak az alkalmazását kívánja ösztönözni, amelyek egyrészt zökkenőmentessé teszik az energiapiacoknak az elektrifikációval, a decentralizációval és a digitalizációval jellemzett átalakulását, másrészt hozzájárulnak a fogyasztói választás szabadságának növelésével, az ellátásbiztonság erősítésével és az energiaszektor klímabarát átalakításával kapcsolatos célkitűzésekhez. További szempont, hogy az energetikai innováció a lehető legnagyobb mértékben járjon hozzá a magyar gazdaság teljesítményéhez; növelje a hazai KFI kapacitást, és teremtsen iparfejlesztési lehetőségeket.

⁵⁵ Stratégiai tanulmány – A magyarországi energiaszegénység felmérése, szakpolitikai javaslatok kidolgozása annak mérséklésére az energia- és a szociálpolitika lehető legteljesebb kettéválasztásának figyelembevételével, Századvég, 2019

ii. Adott esetben a tiszta energiát használó technológiák elterjedésének támogatásával kapcsolatos 2050-re vonatkozó nemzeti célkitűzések, és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású technológiák, köztük az energiaigényes és a nagyobb mértékű szén-dioxid-kibocsátást okozó ipari ágazatok dekarbonizálására szolgáló technológiák bevezetése és a kapcsolódó szén-dioxid-szállítási és -tárolási infrastruktúra tekintetében (2050-re) meghatározott hosszú távú célokat is tartalmazó nemzeti célkitűzések

iii. Adott esetben a versenyképességre vonatkozó nemzeti célkitűzések

Magyarország számára prioritás a minőségi növekedés feltételrendszerének erősítése és az ország versenyképességének innovációra alapozott további erősítése; ez több sikeres és eredményes vállalkozást, több munkahelyet, nagyobb hozzáadott értéket, végső eredményként pedig magasabb életszínvonalat és jobb életminőséget eredményez.

Az ország adottságai kedvező háttérrel teremtenek az innováció alapú versenyképesség megteremtéséhez. A villamosipari-gépgyártás, az autóipar és az IT megoldások területén is élenjáró hazai vállalkozások alapot adhatnak arra, hogy Magyarország ne csak felhasználója legyen az új technológiai lehetőségeknek, hanem aktív szereplőjévé váljon az innovatív energiapiacnak.

3. SZAKPOLITIKÁK ÉS INTÉZKEDÉSEK

A szakpolitikákra és intézkedésekre vonatkozó részletes információk az 1. mellékletben található, jelen fejezetben csak egy összefoglaló áttekintést nyújt.

3.1. A dekarbonizáció dimenziója

3.1.1. Üvegházhatásúgáz-kibocsátás és -eltávolítás

- i. *A 2.1.1. pontban említett, az (EU) 2018/842 rendelet alapján meghatározott cél elérését célzó szakpolitikák és intézkedések, valamint az (EU) 2018/841 rendeletnek való megfelelést célzó szakpolitikák és intézkedések, amelyek az eltávolítás fokozása érdekében felölelik az összes fontos kibocsátó ágazatot, és egy olyan hosszú távú jövőképpel és céllal rendelkeznek, hogy létrehozzák az alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaságot, és a Párizsi Megállapodással összhangban megteremtsék az egyensúlyt a kibocsátások és az eltávolítás között*

Az energiaipar (villamosenergia- és hőtermelés, kőolajfeldolgozás, szilárd energiahordozók előállítása) ÜHG-kibocsátását a folyamatokban felhasznált energia mennyisége és az energiaforrások fajlagos emissziós tényezője határozza meg. Az ÜHG-kibocsátás csökkenését eredményezi a felhasznált energiamennyiség csökkenése, a megújuló energiaforrások felhasználásának növelése, valamint a magasabb emissziós tényezővel rendelkező fosszilis energiaforrások nukleáris energiával vagy más, alacsonyabb emissziós tényezővel rendelkező energiaforrással történő kiváltása. A specifikusan megújulóenergia-felhasználást és az energiahatékonyság növelését célzó intézkedések a 3.1.2., illetve 3.2. fejezetekben, a közlekedés dekarbonizációjával kapcsolatos intézkedések pedig a 3.1.3 fejezetben kerülnek ismertetésre.

A Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP-ból) és a Versenyképes Közép-Magyarország Operatív Programból (VEKOP-ból) finanszírozott eszközök közül kiemelhető a Magyar Állam kizárólagos tulajdonában lévő **Magyar Fejlesztési Bank hitelprogramja**. Célja a lakossági szektor épületenergetikai beruházásaihoz szükséges forrás biztosítása lakóépületek energiahatékonyságának növelésére. Magánszemélyek, társasházak és lakásszövetkezetek igényelhetik, minimum 10%-os saját forrással, többek között fűtési rendszerek korszerűsítésére, szigetelésre, nyílászárók cseréjére, valamint megújuló energiaforrások, vagyis napelemek, napkollektorok, hőszivattyúk, vagy korszerű faelgázosító berendezések beépítésére. A visszatérítendő hitelösszeg minimuma 500.000 Ft, maximuma

magánszemélyek esetén 10 millió, társasházak és lakásszövetkezetek esetén pedig lakásonként 7 millió forint. A hitel futamideje maximum 20 év lehet, kamata 0%.

Az energiahatékonysági és megújuló energiát támogató programok mellett jelentős hatást gyakorol az üvegházhatású gázok kibocsátásnak mérséklésére a **nukleáris kapacitások fenntartása**. Magyarország és az Orosz Föderáció közötti kormányközi megállapodásnak megfelelően 2030-ig két új, egyenként 1200 MW-os atomerőművi blokk épül Magyarországon (Paks 2 projekt).

A **közlekedést** érintő intézkedések a 3.1.3. iii pontban találhatók meg.

A **mezőgazdasági** kibocsátások csökkentését jelenleg a helyes mezőgazdasági gyakorlatok előírásán és különféle támogatási eszközökön keresztül kívánjuk elérni.

A **hulladékgazdálkodás** alapvető szabályait a hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény határozza meg. A 2020 utáni időszakra szóló célokat és intézkedéseket a készülőben lévő új hulladékstratégia fogja meghatározni.

A CO₂ elnyelő kapacitások fokozása érdekében a **Nemzeti Erdőstratégiával** összhangban jelentősen növeljük az erdővel és egyéb faállományokkal borított területek arányát, és az erdők szénmegkötő képességének megőrzése érdekében javítjuk az erdőknek a környezeti tényezőkkel szembeni ellenálló-képességét.

A fentiek mellett a céljaink elérését fogja szolgálni egy **energia- és klímatudatos társadalom megteremtését szolgáló program**, melynek egyaránt részét képezik a különböző korcsoportokat megcélzó energia- és klímatudatosságot növelő kampányok, valamint a fiatal generációkra fókuszáló oktatási tartalmú szemléletformáló intézkedések.

Az éghajlatváltozás káros hatásaihoz történő **alkalmazkodás** keretében – a 2.1.1. i. fejezetben már hivatkozott – Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia (NAS) a 2030-ig tartó időszakra vonatkozóan az alábbi szakpolitikákba és cselekvési területekre kívánja integrálni az éghajlatváltozást, mint teljes körű peremfeltételt, figyelembe véve a természetvédelem és tájvédelem szempontjait:

- emberi egészség,
- vízgazdálkodás,
- katasztrófavédelem és biztonságpolitika,
- mezőgazdaság és vidékfejlesztés,
- táj- és természetvédelem,

- erdőgazdálkodás,
- épített környezet (terület- és településfejlesztés, terület- és településrendezés, települési infrastruktúra),
- energiagazdálkodás,
- turizmus.

ii. Adott esetben az ezen a területen folytatott regionális együttműködés

Magyarország Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiája végrehajtásának támogatása

Az előkészítés alatt álló projekt két részből áll, melyek közül mindkettő Magyarország Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiájának végrehajtását célozza. Az első elem az energia- és klímapolitikához köthető nemzeti monitoring, értékelési és jelentéstételi keretrendszerre fókuszál, a második komponens pedig a környezeti hatásvizsgálat aspektusaival foglalkozik. A projektben a Svéd Környezetvédelmi Ügynökség a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálattal és az ITM-mel együttműködve vesz részt.

Nyugat-Balkáni Zöld Alap Projekt

A Nyugat-Balkáni Zöld Alap Projekt (a továbbiakban: Projekt) lehetőséget nyújt Magyarország számára, hogy vezető szerepet játsszon a nyugat-balkáni országok⁵⁶ Nemzetileg Meghatározott Vállalásaihoz⁵⁷ és klímaadaptációs célkitűzéseikhez köthető projektek fejlesztésében, továbbá lehetővé teszi, hogy a magyar vállalkozások a jelenleginél több pályázati lehetőséghez férhessenek hozzá a térségben. A Nyugat-Balkán olyan feltörekvő térsége Európának, amelynek gazdasága 2017-ben az EU növekedési átlag felett gyarapodott. A pozitív tendenciák ellenére a kihívások és kockázatok egy része továbbra is az éghajlati szélsőségekből és a környezetszennyezésből fakadnak. Ez a kockázat azonban lehetőséget nyújt arra is, hogy új, hatékony technológiák és módszerek kerüljenek bevezetésre a nyugat-balkáni régió zöldebb és fenntarthatóbb jövőjének biztosítása érdekében. Ennek az átalakulási folyamatnak egyik támogatója a hazai vállalatok bevonását is célzó projekt, amely a magas hozzáadott értékű szolgáltatások és áruk forgalmának élénkítésén túl a nyugat-balkáni térség országainak európai uniós csatlakozási kötelezettségeinek teljesítéséhez is segítséget nyújthat.

A kormány 1770/2018 (XII.21) számú határozata által jóváhagyott Projekt két fázisból áll. Az első fázisban, 2019-ben felállításra került a magyar finanszírozású Nyugat-Balkáni Zöld

⁵⁶ Albán Köztársaság, Bosznia-Hercegovina, Koszovói Köztársaság, Macedónia Volt Jugoszláv Köztársaság, Montenegró, Szerb Köztársaság

⁵⁷ Albán Köztársaság, Bosznia-Hercegovina, Koszovói Köztársaság, Macedónia Volt Jugoszláv Köztársaság, Montenegró, Szerb Köztársaság

Központ Nonprofit Kft., amelynek célja, hogy viszonylag alacsony költségvetésből projektek előkészítését finanszírozza, és a magyar cégek számára pályázati lehetőséget teremtsen olyan területeken, amelyeken a hazai cégek hagyományosan erősek (pl. nagyobb volumenű projektek előkészítése, műszaki tervezés, mérnöki munkák, üzleti terv készítés stb.). 2021-ben, a Projekt második fázisaként, nemzetközi donorok bevonásával felállításra kerülne egy lényegesen magasabb költségvetésű és a vissza nem térítendő támogatásokhoz képest jóval kifinomultabb pénzügyi eszközökkel dolgozó alap (a továbbiakban: Multidonor Alap). A Multidonor Alap magyar kezdeményezéssel a további bevont kormányok felajánlásain felül piaci tőkét is mozgósítva zöld technológia transzfert és alacsony káros anyag kibocsátású, klímabarát és alkalmazkodást segítő beruházásokat finanszírozná. A Multidonor Alap elsősorban olyan szakterületeken és olyan közepes léptékű beruházásokban tudna hatékonyan fellépni, amelyek kívül esnek a térségben aktív nagyobb nemzetközi – pl. EBRD, Zöld Klíma Alap, Világbank, Európai Beruházási Bank – és nemzeti alapok fókuszán, velük szinergiákat keresve.

iii. Az állami támogatásokra vonatkozó szabályok alkalmazhatóságának sérelme nélkül, adott esetben az ezen a területen nemzeti szinten hozott finanszírozási intézkedések, az uniós támogatást és az uniós alapok felhasználását is beleértve

A dekarbonizációs törekvéseket jelenleg nagyban segítik az európai uniós forrásokból megvalósított operatív programok, köztük a Környezeti Energia-hatékonysági Operatív Program (KEHOP), a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP), a Versenyképes Közép-Magyarország Operatív Program (VEKOP), az Integrált Közlekedésfejlesztési Operatív Program (IKOP) és a Vidékfejlesztési Operatív program (VP). A programok céljai között szerepel a megújuló energia-felhasználás növelése, az energiahatékonyság javítása, a fenntartható mobilitás támogatása, a hulladékgazdálkodás és a szennyvízkezelés fejlesztése, valamint az erdei erőforrások védelmének és az erdőtelepítéseknek a támogatása.

Az EU kibocsátás-kereskedelmi rendszerének harmadik kereskedési időszakában (2013-2020) a kibocsátási egységek értékesítéséből származó bevétel meghatározott hányadának (EUA III egység értékesítés 50%-ának, EUAA légiközlekedési egység értékesítés 100%-ának) felhasználása a **Zöldgazdaság Finanszírozási Rendszer** fejezeti kezelésű előirányzaton történik.

A magyar energiapiacra meghatározó szerepet tölt be a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia támogatására szolgáló **METÁR rendszer**, melyet a 3.1.2. pont ismertet.

3.1.2. Megújuló energia

- i. A megújuló energia vonatkozásában 2030-ra kitűzött kötelező uniós szintű célhoz való nemzeti hozzájárulás megvalósításához szükséges szakpolitikák és intézkedések, valamint a 4. cikk a) pontjának (2) alpontjában említett pályák és – amennyiben alkalmazhatók vagy rendelkezésre állnak – a 2.1.2. pontban említett elemek, ideértve az ágazat- és technológiaspecifikus intézkedéseket is*⁵⁸

A 3.1.1. pontban ismertetteken felül a megújuló energiával kapcsolatos célok elérését az alábbi szakpolitikák és intézkedések támogatják.

A hálózatra történő **villamosenergia-termelés** növekedését Magyarországon 2016 végéig döntően az ún. kötelező átvételi rendszer (KÁT-rendszer) segítette elő, amely működési jellegű támogatást (piaci árnál magasabb, garantált átvételi ár) biztosít. 2017-től ezt váltotta fel a **Megújuló Energia Támogatási Rendszer (METÁR)**, amely szintén működési jellegű támogatást biztosít, egyúttal elősegíti a megújulóenergia-termelés piaci integrációját. A METÁR rendszer az új egységek építésén túl a megújulóenergia-hasznosítás fenntartását is támogatja (ún. barna prémium).

A költséghatékony támogatási szint biztosítása érdekében a jövőben a METÁR keretein belül támogatáshoz csak technológia-semleges megújuló kapacitás-tendereken lehet hozzájutni, hagyományos kötelező átvételi rendszerben pedig csak a kísérleti technológiák és a mintaprojektek juthatnak termelési támogatáshoz. Az időjárásfüggő megújuló forrásokat használó villamosenergia-termelőknek a külföldi termelők számára elérhető hiteltermékekkel versenyképes forrásokat kívánunk biztosítani.

METÁR-támogatásban – eltekintve a barna prémiumtól – olyan megújuló villamosenergia-termelés részesülhet, amely új beruházáshoz kapcsolódik és a beruházás kivitelezése a támogatás igénylésekor még nem kezdődött meg. A vegyes tüzelésű, illetve hulladékot égető erőművek csak a megújuló energiaforrásnak minősülő részre kaphatnak támogatást (tüzelőhő-arányosan).

⁵⁸ Ezen intézkedések megtervezésekor a tagállamoknak figyelembe kell venniük a meglévő létesítmények életciklusának végét és az erőmű átalakítás lehetőségét.

A METÁR rendszerben a legalább 1 MW feletti kapacitások kiépítését célzó támogatások kizárólag mesterségesen létrehozott versenyhelyzetben, technológia-semleges megújuló kapacitás-tenderek keretében kerülnek kiosztásra. A METÁR pályázati zöld prémium keretében az új beruházáshoz kapcsolódó erőműegységek mellett, olyan meglévő erőműegységek is igényelhetnek támogatást, amelyek jelentős – az eredeti kezdeti beruházási költség 50%-át meghaladó költségű – felújításon vagy fejlesztésen esnek át. A METÁR rendszerben elérhető támogatások az adott erőmű termelési kapacitásától függenek. A METÁR kötelező átvételi támogatási kategóriában (METÁR-KÁT) 0,5 MW-nál kisebb kapacitású erőművek (kivételesen) vehetnek részt. Ezen erőművek esetén a termelt energiát a MAVIR Zrt. veszi át a termelőktől (kötelező átvétel) és értékesíti a HUPX Zrt. által működtetett szervezett villamosenergia-piacon. 2026-ig a METÁR keretében kiosztható maximális éves új támogatástartalom a stratégia készítésének időpontjában hatályos jogszabályok szerint 45 milliárd Ft.

A megújuló alapú áramtermelés növelése érdekében elő kell segíteni a megújuló beruházások integrálásának költséghatékonyá válását, az ellátásbiztonság és rendszer-szabályozhatóság fenntartását, emellett fel kell készíteni a villamosenergia-hálózatot a decentralizált kapacitások költséghatékony befogadására is.

Az újjépítésű ingatlanokra 2020 után alkalmazandó „közel-nulla” épületenergetikai szint átlagos 25%-os megújulóenergia-hányad biztosítását teszi kötelezővé, így a jelenleg háztartási méretű kiserőműként definiált termelőegységek további exponenciális növekedése várható. Az egyedi fűtés területén a megújuló „háztáji” (decentralizált) energiatermelés koncepciója elsősorban a hőszivattyús és a hatékony biomassza fűtési megoldások ösztönzését jelenti.

Magyarország ösztönzi a saját villamosenergia-fogyasztás részleges kiváltására termelő napelemes rendszerek telepítését. Cél, hogy 2030-ra legalább 200 ezer háztartás rendelkezzen átlagosan 4 kW teljesítményű, tetőre szerelt napelemmel.

Ahogy a 2017. október 24-én az Európai Bizottság részére megküldött „A nagyhatékonyságú távhőtermelés költség haszon elemzése” című szakpolitikai dokumentum rámutat, a meglévő földgáz alapú távhőtermelés **megújuló alapú hőtermeléssel** történő kiváltása indokolt. Ez Magyarországon – piaci alapon – nem valósulna meg, csak jelentős beruházási támogatással segíthető elő.

A 2014–2020-as időszakban Magyarországon a megújuló alapú hőtermelő létesítmények építése beruházási támogatásban részesül, ami a biomassza alapú és geotermikus

távhőtermelés jelentős növekedését segíti elő. A jövőben ezen a területen magas intenzitású vissza nem térítendő támogatás ösztönzi majd az új biomassza- és geotermikus távhőtermelő kapacitások építését a 2014–2020-as programozási időszakot követően is. Magyarország elő kívánja segíteni a nem újrahasznosítható hulladékok energiatartalmának távhőtermelési célra történő felhasználását is. A földgáz kiváltásában és a hőpiaci megújulóenergia-felhasználásunk növelésében kiemelt szerepet kap a **Zöld Távhő Program** végrehajtása (a távhő szektor zöldítése a geotermikus, a biomassza és a hulladék fűtési/hűtési célú használatának növelése révén), valamint a szennyvízkezelésből, depóniagázból és a mezőgazdasági eredetű biogáz hasznosításából származó felhasználás növelése. Ezen források felhasználásának ösztönzése a nagyobb távhőkörzetekre egyenként, a helyi adottságok figyelembevételével végrehajtott részletes elemzés alapján kerül kialakításra. A program megvalósításához szükséges felülvizsgálni a jelenlegi távhő árszabályozást. Az árszabályozás felülvizsgálatát a távhőpiaci verseny feltételeinek a megteremtése fogja követni.

Magyarország a korszerű épületek hő-, és hűtési igényének kielégítésére ösztönözni fogja a hőszivattyúk használatát, valamint a hatékony egyedi fűtőberendezésekben a biomassza égetését.

Ösztönözzük a mezőgazdasági hulladék alapú biogáz üzemek létrehozását akár a helyi hőigény kielégítésére, akár a megtisztított biometán földgázhálózatba történő betáplálására.

A **közlekedést** érintő intézkedések a 3.1.3. fejezet iii. pontja alatt olvashatók.

ii. Adott esetben a regionális együttműködésre vonatkozó különleges intézkedések, valamint – választható jelleggel – a megújuló forrásokból előállított energia becsült többletermelése, amelyet át lehet adni más tagállamoknak, hogy azok elérjék a 2.1.2. pontban említett nemzeti hozzájárulásokat és pályákat

A 2021 és 2027 közötti időszakra vonatkozó uniós költségvetés keretében a CEF⁵⁹ program a közlekedési, az energetikai és a távközlési ágazatokban támogatja az európai infrastrukturális hálózatokba történő beruházásokat. A három ágazat közötti szinergiák és a határokon átnyúló fokozott együttműködés a megújuló energia területén a 2020 utáni CEF azon kulcsfontosságú területei közé tartoznak, amelyek célja az uniós gazdaság digitalizálásának és dekarbonizációjának felgyorsítása.

⁵⁹ Connecting Europe Facility

Öt uniós ország veszi körbe hazánkat, ezért kiemelten vizsgáljuk a CEF program keretében megvalósítható közös projektek lehetőségét, nyitottak vagyunk együttműködésre a szomszédos országokkal.

iii. Az olyan pénzügyi támogatásra vonatkozó különleges intézkedések – adott esetben az uniós támogatást és az uniós alapok felhasználását is beleértve –, amelynek célja a megújuló forrásokból előállított energia termelésének előmozdítása és a villamos energia, fűtés és hűtés, valamint közlekedés céljára történő felhasználása

A magyar energiapiacra meghatározó szerepet tölt be a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia támogatására szolgáló **METÁR rendszer**, mely 2017. január 1-jével lépett életbe.⁶⁰ A METÁR rendszerről részletes információval a 3.1.2. fejezet i. pontja szolgálhat.

A saját, illetve közösségi szintű villamosenergia-fogyasztás kiváltását célzó napelemek telepítésének támogatása kerül kidolgozásra a 2021-27-es programozási időszak operatív programjának visszatérítendő támogatásaival.

A helyi hűtés-fűtésben a hőszivattyúk használatának, valamint a hatékony egyedi fűtőberendezésekben a biomassza égetésének, továbbá a megújuló energia alapú decentralizált közösségi fűtőművek létesítésének ösztönzése vissza nem térítendő támogatásokkal valósul meg.

A **távfűtés** megújuló energia alapra helyezése és energiahatékonysági korszerűsítése a 2021-27-es időszak operatív programjából történő vissza nem térítendő támogatással, kvótabevételekből és a 2021-től induló Modernizációs Alap bevételeiből ösztönözhető. A távfűtésben résztvevő hatékony kapcsolt termelésre hőtárolási támogatás (és esetleg a fűtési időszakra KÁT-jellegű támogatás) bevezetését is tervezzük.

A mezőgazdasági hulladék alapú biogáz üzemek létrehozását a 2021-27-es időszakban visszatérítendő támogatásokkal célszerű ösztönözni.

A naperőművek és a biomassza erőművek további terjedését a METÁR rendszer működési támogatásai segítik elő, míg a villamosenergia-termelő **geotermális erőművek** elterjedését a Svájci- Magyar Együttműködési Program II. időszakában 2020-tól tervezett, Geotermikus Garanciaalapra vonatkozó pilot projekt is ösztönözheti. A pilot program kapcsán nyert pozitív

⁶⁰ MEKH (2017): Tájékoztató az új Megújuló Energia Támogatási Rendszerről (METÁR). Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH). 2017. november. (mekh.hu/download/e/fc/40000/mekh_metar_tajekoztato_2017_nov.pdf)

tapasztalatok esetén a 2021-27-es programozási időszak releváns operatív programjának vissza nem térítendő forrásaiból származó beruházási támogatások is számításba jöhetnek.

Az időjárásfüggő megújuló rendszerintegrációjához szükséges, a rendszerhasználati díjak által nem fedezett forrás részét a Modernizációs Alap forrásai támogathatják 2021-től, továbbá kvótabevételekből finanszírozásra kerül az időjárásfüggő megújuló termelőknek egy nagy felbontású és megbízható meteorológiai előrejelző rendszer kifejlesztése a hatékony menetrendezéshez. **A szezonális villamosenergia-tárolás és az akkumulátoros energiatárolás** terjedését, valamint a hálózatfejlesztéseket és hálózatokosítást az operatív programok és a Modernizációs Alap vissza nem térítendő forrásai támogatják 2021-től. A kereslet oldali szabályozást és így a hálózati rugalmasságot elősegítő **okos mérés** támogatása a 2021-27-es időszak releváns operatív programjának vissza nem térítendő támogatási forrásaiból valósul meg. **A power-to-gas (biometán, hidrogén), a települések, településrészek** – megújuló energia alapú, földgázfelhasználás-csökkentési célú – **energetikai fejlesztése, továbbá a fogyasztói komplex DSR-megoldások, a független aggregátorok és a megújuló közösségek működésének tesztelésére, valamint az elosztóhálózat rugalmasságának és a megújuló termelők integrációjának** elősegítésére tervezett pilot projektek kvótapénzekből valósulhatnak meg.

A közlekedés szektorban a szükséges **elektromos töltőinfrastruktúra kialakítása, a második generációs bioüzemanyagok fejlesztése és az alternatív meghajtású közúti áruszállítás ösztönzése, valamint a posta, vagy egyéb (köz)szolgáltatások kishaszon-gépjármű parkjának tiszta üzemű eszközökre történő cseréje** kapcsán a 2021-27-es programozási időszak releváns operatív programjainak vissza nem térítendő támogatásai jöhetnek szóba. A közlekedési elektrifikációt és a fejlődéséhez szükséges infrastruktúra kialakítását piaci alapú hitelek és az Európai Beruházási Bank hitelei is finanszírozhatják. **Az alternatív meghajtású közúti közösségi közlekedés** támogatása a kvótabevételekből, míg a **kormányzati elektromos flotta** bővítése nemzeti költségvetésből valósulhat meg. **A fenntartható és innovatív közlekedés** támogatására az European Clean Mobility Fund⁶¹ (a Connecting Europe Facility (CEF) részeként) forrásai is rendelkezésre állnak.

⁶¹ Európai Tiszta Mobilitási Alap

iv. Adott esetben a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia azon támogatásának értékelése, amelyet a tagállamoknak az (EU) 2018/2001 irányelv 6. cikkének (4) bekezdése értelmében biztosítaniuk kell

Az előző pontban bemutatott a megújuló villamosenergia-termelés támogatását szolgáló METÁR rendszer értékelése folyamatosan történik, az új pályázatok pedig ez alapján kerülnek meghirdetésre. Az első pályázati kiírás 2019 szeptemberében került meghirdetésre.

v. Különleges intézkedések egy vagy több kapcsolattartó pont bevezetésére, az adminisztratív eljárások ésszerűsítésére, tájékoztatás és képzés nyújtására, valamint az energiavásárlási megállapodások megkönnyítésére

A tagállamok által az (EU) 2018/2001 irányelv 21. cikkének (6) bekezdése és 22. cikkének (5) bekezdése értelmében a saját fogyasztásra termelés és a megújulóenergia-közösségek fejlesztésének előmozdítására és megkönnyítésére létrehozandó támogató keret szerinti szakpolitikák és intézkedések összefoglalása

Magyarország ösztönözni fogja azokat a kezdeményezéseket, amelyek biztosítják, hogy a villamos energiát a fogyasztók helyben használják fel. Ezen a téren az energiaközösségek kialakításának a támogatása a legfőbb feladat: a szabályozásban értelmezhetővé kell tenni az energiaközösséget, mint külön fogyasztói-termelői egységet, mint elszámolási alanyt. Ezzel kapcsolatos további szabályozási feladat annak biztosítása, hogy elszámolási pontként a termelés-fogyasztás helyén túlmenően egy közösségi elszámolási pont is értelmezhetővé váljon.

Elsőszintű cél, hogy a társasházakra kiterjesztésre kerülhessen a szaldóelszámolás (vagy azzal egyenértékű) ösztönző program, ugyanis az elosztóhálózat szempontjából irreleváns, hogy az egyetlen csatlakozási ponton túl miképpen kerül felosztásra a termelt energia. A program a hálózati veszteség csökkentéséhez is hozzájárul. Második szintű cél a trafóközeteken belüli közösségek megteremtésének megalapozása. Harmadik szintű cél a „falufűtőművek” energiaközösségként való kezelésének lehetősége.

A megújulóenergia-közösségek létrehozása kapcsán kiemelt szempont a védendő fogyasztók és az ellátásbiztonság kérdésköre: a jogszabályi környezetet úgy szükséges kialakítani, hogy e két szempontnak megfelelően akár egy mini-távhő körzet is.

vi. A megújuló forrásokból előállított távfűtésre és -hűtésre szolgáló új infrastruktúra kiépítése szükségességének értékelése

Növelni kell a gazdaságos és környezetkímélő távfűtés szerepét. Első lépésben a meglévő távfűtésrendszer ésszerűsítését a termelési kapacitások optimalizálásának megteremtésével szükséges elérni. Magyarország meg kívánja teremteni a megújuló alapú távhőtermelő létesítmények kihasználtságának, hőkiadásának növeléséhez szükséges infrastrukturális feltételeket. Szintén fontos lépés a fogyasztói oldal korszerűsítésének befejezése. Az energiatermelés biomassza vagy geotermikus hőforrásra történő átállításához – a szakmai konzultációk után – ösztönzők bevezetésével lehet elérni. A meglévő, jellemzően nagyvárosi távfűtések mellett kedvező jogi és gazdasági feltételek megteremtésével elő kell segíteni az új kisebb méretű, helyi, önellátásra alapuló rendszerek kiépítését. A megújuló energia alapú "falufűtőművek" szabályozási támogatását az energiaközösségek keretében célszerű megvalósítani. Az önellátás és az energiafüggetlenség növelése mellett a gazdaságosság és a rácsatlakozók (intézmények, magánszemélyek, vállalkozások) részére az energiabiztonság garantálása is fontos szempont a helyi távhőközvetek kialakítása során.

vii. Adott esetben a biomasszából előállított energia használatának támogatását célzó különleges intézkedések, különösen az új biomassza-mobilizálás tekintetében, az alábbiak figyelembevételével:

— a biomassza rendelkezésre állása, beleértve a fenntartható biomasszát is: mind a hazai termelés, mind pedig a harmadik országokból származó behozatal

— más ágazatok (mezőgazdaság, erdészeti alapú ágazatok) egyéb biomassza-felhasználásai; továbbá a biomassza-előállítás és -felhasználás fenntarthatóságára irányuló intézkedések

Az **Erdőtörvény** jogszabályban biztosítja és kötelezi az erdőtulajdonost a kivágott erdejének pótlására előírt minőségben és határidőre, ezzel országos szinten garantálva az erdők fenntarthatóságát és azok különböző szolgáltatásainak folyamatos biztosítását.

A REDII irányelvben ⁶² előírt kritériumoknak a hazai erdőgazdálkodás alapvetően megfelel. Az erdők felújításának kötelezettsége mellett a fakitermelés jogszerűségét az erdőtervezés és erdőfelügyelet rendszere alapozza meg. Az országos jelentőségű védett természeti területek

⁶² AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2018/2001 IRÁNYELVE (2018. december 11.) a megújuló energiaforrásokból előállított energia használatának előmozdításáról (átdolgozás) (EGT-vonatkozású szöveg)

zömének védetté nyilvánítására évtizedekkel ezelőtt került sor. Az 1997-től hatályos törvényi rendelkezés alapján természetvédelmi kezelési terveiket jogszabályban kell kihirdetni. A természetvédelmi kezelési tervet tartalmazó miniszteri rendeletek erdőkre vonatkozó természetvédelmi kezelési előírásait be kell építeni az erdőgazdálkodási tevékenység alapját képező körzeti erdőtervekbe. Az erdőtervben foglaltak (ideértve a talajok károsodásának elkerülésére irányuló beavatkozásokat is) végrehajtását a hatáskörrel rendelkező hatóságok (erdészeti, természetvédelmi) ellenőrzik. Mivel a fafaj-megválasztás egyik alapja a termelőhely, az erdők felújítása során a termőhelynek megfelelő (annak jövőbeli változásához is alkalmazkodni tudó), azt lehetőség szerint legjobban hasznosító faállományok kerülnek kialakításra, biztosítva ezzel az erdők hosszú távú fenntartását és termelőképességük megőrzését, javítását.

3.1.3. A dimenzió egyéb elemei

i. Adott esetben az uniós kibocsátás-kereskedelmi rendszert érintő nemzeti szakpolitikák és intézkedések, valamint annak értékelése, hogy ezek hogyan egészítik ki az uniós kibocsátás-kereskedelmi-rendszert és milyen hatással vannak rá

Magyarország jelenleg nem alkalmaz az EU Kibocsátás-kereskedelmi Rendszerét kiegészítő további szakpolitikát.

A rendszer opcionális elemei közül a 2003/87/EK irányelv 10c. cikke (2013-ban, illetve 2021-2030. között) és a 27a. cikke (3) bekezdése (2021-től) szerinti mechanizmusokat alkalmazza. Magyarország a Modernizációs Alap használatára is jogosult.

ii. Adott esetben az egyéb nemzeti célok elérését célzó szakpolitikák és intézkedések

iii. Az alacsony kibocsátású mobilitás elérését célzó szakpolitikák és intézkedések (beleértve a közlekedés villamosítását is)

A közlekedés ÜHG kibocsátások növekedésének mérséklését a bioüzemanyag bekeverési arányának növelésén, az elektromos gépjárművek elterjedésének támogatásán, a forgalomnak az alacsony kibocsátású közlekedési módok felé terelésén keresztül kívánjuk biztosítani.

A 2019-ben megjelent **elektromobilitási** törvény célja az elektromobilitási szolgáltatások szabályozása. Meghatározza az elektromobilitási szolgáltatások fogalmát, a kapcsolódó

engedélyezést, a jelentéstételi kötelezettségeket és szabályokat. Az elektromos járművek terjedését emellett Magyarország jelenleg pénzügyi eszközökkel is támogatja. Magánszemélyek és vállalkozások elektromos autó és 3.5 tonna alatti teherautó vásárlásához támogatást vehetnek igénybe. A legmagasabb támogatási érték az ár 21%-a, illetve 1,5 millió forint. Emellett a Zöldgazdaság Finanszírozási Rendszer forrásaiból egyéb, az elektromobilitás terjedését segítő programok is megvalósulnak. A programok tartalma és a finanszírozási eszköz formája évről évre változik. Emellett a teljesen elektromos, illetve részlegesen elektromos hálózatról tölthető, valamint a nulla-kibocsátású autók mentesülnek a gépjárműadó, cégautó adó és regisztrációs adó alól. Ezen túlmenően a buszokra, a tehergépkocsikra, és tehergépjárművekre vonatkozó gépjárműadó mértékét a gépjármű környezetvédelmi besorolásától is függ. A tehergépjárművek további adókedvezményt kapnak kombinált szállítás alkalmazásakor. A cégautó adó, valamint a regisztrációs adó mértékét is meghatározza a gépjármű környezetvédelmi besorolása. A Jedlik Ányos Terv 2.0-ban megfogalmazottaknak megfelelően szabályozási, adópolitikai, pénzügyi támogatási eszközökkel a jövőben is elősegítjük az elektromos járművek terjedését és a szükséges infrastruktúra kiépülését.

A kormány által már elfogadott új szabályozás⁶³ biztosítja, hogy 2020-ra a **biokomponensek aránya** az üzemanyagokban 8,2%-ra (ezen belül a benzinben 6,1%-ra) emelkedjen. A jövőben az ún. fejlett vagy második generációs bioüzemanyagok használatát és hazai gyártását egyaránt ösztönözni kívánjuk.

A fentiekén túl a közlekedési energiafelhasználás növekedési ütemének mérséklése érdekében elsődleges fontosságú a **közösségi közlekedés fejlesztése**, illetve kihasználtságának növelése; továbbá az áruszállítás részére reális opcióként kell biztosítani a vasúti szállítmányozást.

A kormány által már elfogadott **Zöld Busz Program** keretében 2029-ig várhatóan közel 1300 környezetbarát helyi busz állhat üzembe. A program az első években lehetőséget biztosít sűrített földgáz (a továbbiakban: CNG) és EURO-6 besorolású korszerű dízel buszok beszerzésére is, azt követően elektromos járművekre támaszkodik. A földgáz és a biogáz a közösségi közlekedés mellett az áruszállításban kaphat nagyobb szerepet.

Az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájának kialakítására vonatkozó intézkedéseket Magyarország **Alternatív Üzemanyag Infrastruktúra-fejlesztési Szakpolitikai Kerete** tartalmazza.

⁶³ 186/2019. (VII. 26.) Korm. rendelet

iv. Adott esetben az energiatámogatások, és különösen a fosszilis üzemanyagok támogatásának fokozatos megszüntetésére irányulóan tervezett nemzeti szakpolitikák, ütemtervek és intézkedések

3.2. Az energiahatékonyság dimenziója

Tervezett szakpolitikák, intézkedések és programok a 2030-ra vonatkozó kötelezettségvállalás nélküli nemzeti energiahatékonysági hozzájárulások, valamint a 2.2. pontban említett egyéb célkitűzések elérése érdekében, beleértve az épületek energiahatékonyságának előmozdítására szolgáló tervezett intézkedéseket és eszközöket (a pénzügyi jellegűeket is), különösen a következők tekintetében:

i. A 2012/27/EU irányelv 7a. és 7b. cikke szerinti és az e rendelet II. mellékletével összhangban kidolgozandó energiahatékonysági kötelezettségi rendszerek és alternatív szakpolitikai intézkedések

Az energiahatékonysági célokat jelenleg elsősorban a 3.1.1., illetve 3.1.3. pontokban már ismertetett programok szolgálják. Ezeken túlmenően kiemelendő még, hogy 2017-ben egy új **adókedvezmény** került bevezetésre, **amelyet az energiahatékonyságot növelő beruházások után vehetnek igénybe vállalkozások**. A kedvezmény rendszerét a stabilabb működés érdekében az EU-szabályokkal konform és a hazai szabályozás által is egységesen elfogadott megoldásokkal finomítjuk annak érdekében, hogy magasabb beruházás-igényű, nagyobb energia-megtakarítási potenciállal rendelkező projektek is végrehajthatók legyenek.

2017-ben került felállításra a **Nemzeti Energetikusi Hálózat**, amely egy kormányhivatalokban és járási hivatalokban működő tanácsadó hálózatot takar. A tanácsadók feladata a közintézmények – köztük az önkormányzatok –, valamint a vállalkozások energiahatékony működésének, továbbá a lakosság energiafogyasztás-csökkentésének szakmai tanácsadással történő elősegítése. A Nemzeti Energetikusi Hálózat megerősítésével a lakosság számára ingyenes online és személyes konzultációs szolgáltatás biztosítása szükséges energetikai és gépészeti szakemberek, gazdasági szakemberek és építészek bevonásával. A jövőben a Hálózat legközelebbi tanácsadó pontja elérhetőségének a feltüntetése az épülettanúsítványok kötelező részévé válik.

Az energiahatékonysági politika két új eszközeként az energiahatékonysági irányelv szerinti kötelezettségi rendszert vezetünk be, és ösztönözzük az ESCO-típusú

finanszírozási megoldások használatát. Magyarország a **kötelezettségi** rendszerben az energia-elosztóknak és/vagy kiskereskedelmi energia-értékesítő vállalkozásoknak írja elő, hogy olyan programokat vezessenek be és olyan intézkedéseket hajtsanak végre, amelyek a végfelhasználó oldalán igazolt energia-megtakarítást eredményeznek.

Az érintett társaságok feladata, hogy megtalálják ennek leginkább költséghatékony módját, így a rendszer bevezetésétől az energiahatékonysági célok közgazdaságilag optimális elérése várható. **A kötelezettségi rendszer abban is szabad kezet ad a szolgáltatóknak és/vagy az elosztóknak, hogy a beruházásokat melyik ügyfélkörben valósítják meg, legyen az az ipar, a lakosság, a közintézmények vagy a szolgáltatási szektor.**

A **kötelezettségi** rendszer költséghatékonyágát tovább növelhetik az ESCO-típusú finanszírozási megoldások, amelyek egyszerűsítik és bővítik a pénzügyi forrásokhoz való hozzáférést úgy a lakossági, mind pedig a vállalati szektorban (a termék előállítását támogató energiatermelő kapacitások fejlesztésére). Ezen túlmenően az ESCO nyújtotta szolgáltatások növelhetik a gazdaságilag fenntartható beruházások arányát és volumenét, egységesíthetik a kivitelezési minőséget, és hozzájárulhatnak a keresleti oldal számára is elfogadható árszínvonal kialakításához.

Az ESCO modellek az „előkészítés, tervezés – finanszírozás – kivitelezés – üzemeltetés” szolgáltatási modulokra épülnek és rendszerszerűen kerülnek felhasználásra. Ennek ellenére az egyes modulok tartalma rugalmasan alakítható és a mindenkori projektgazdák (megbízók) lehetőségeihez, igényeihez igazíthatók. Az ESCO finanszírozással megvalósuló energiahatékonysági beruházások során a beszerzett eszközök és berendezések az ESCO cég mérlegében szerepelnek, azaz a beruházás költségei és kockázatai nem a megbízót terhelik („off balance sheet“ finanszírozás).

A projekt megtérülésének forrása az energia-megtakarításból keletkeztetett forrástöbblet, vagy a megbízó részéről fizetett szolgáltatási átalánydíj. Egyik esetben az Energy Performance Contracting (EPC)⁶⁴ modelltől, míg a másik esetben a Shared Savings Contracting⁶⁵ modelltől beszélünk. Mindkét modell alkalmas arra, hogy a korszerűsítés végrehajtása mellett az energia megtakarítási igényeket is kielégítsék, valamint garantálják a gazdaságilag fenntartható beruházások kialakítását és megvalósítását. Az EPC modell a fentiekben túlmenően még kötelezettséget is vállal az előzetesen felmért, majd a megtakarítási szerződésben konkrétan kikötött megtakarítási arányszám realizálására.

⁶⁴ Energiahatékonyság alapú szerződés

⁶⁵ Haszonrészesedési szerződés

A központi költségvetés és az önkormányzatok épületenergetikai, energiahatékonysági beruházásai esetében az ESCO-alapú szolgáltatások minimalizálják, avagy feleslegessé teszik költségvetési források és az uniós vissza nem térítendő támogatások igénybevételét, hozzájárulva ezzel az államadósság csökkentéséhez és a 2021-27-es programozási időszakban szűkülő támogatások racionálisabb felhasználásához.

Az ESCO cégek által alkalmazható kombinált finanszírozás lehetővé teszi nemcsak a pénzügyi termékek erőteljesebb felhasználását, s ezen keresztül az energiahatékonysági korszerűsítések céljából igénybe vehető finanszírozási források bővítését, hanem a nagyobb kockázatú beruházások megvalósítását is. A pénzügyi termékek erős multiplikátor hatással rendelkeznek, illetve újrafelhasználhatóságuk révén képesek megtöbbszörözni a rendelkezésre álló szűkös forrásokat.

ii. Hosszú távú felújítási stratégiák a magán és köztulajdonban lévő lakó- és nem lakáscélú épületek nemzeti állománya felújításának támogatására⁶⁶, beleértve a költséghatékony mélyfelújításokat ösztönző szakpolitikákat és intézkedéseket is a nemzeti épületállomány legrosszabb teljesítményű szegmenseire irányulóan, összhangban a 2010/31/EU irányelv 2a. cikkével

Magyarország 2020 márciusáig **Hosszú Távú Felújítási Stratégiát dolgoz ki.**

A területen tett intézkedések az előző pont alatt találhatók.

iii. A közszektorban az energiahatékonysági szolgáltatásokat előmozdító szakpolitikák és intézkedések, valamint az olyan szabályozási és nem szabályozási jellegű akadályok felszámolására irányuló intézkedések leírása, amelyek gátolják az energiahatékonyság-alapú szerződések alkalmazását és az egyéb energiahatékonysági szolgáltatási modelleket⁶⁷

A hazai mintegy 12-15 ezer közintézmény (kb. 960 ezer középületet számláló) épületállományának energiahatékonyság-javításában jelentős az energia-megtakarítási potenciál. Külföldi tapasztalatok alapján 5 év alatt mintegy 15-30% körüli energiafelhasználás-csökkenés érhető el a közintézményeknél. Az energiahatékonyság javítása és a takarékos épülethasználat együttesen jelentős mértékben csökkenheti az üzemeltetési költségeket, ezáltal a költségvetés erre a célra fordított kiadásai is csökkenhetnek.

⁶⁶ A 2010/31/EU irányelv 2a. cikkével összhangban.

⁶⁷ A 2012/27/EU irányelv 18. cikkével összhangban.

A középületek üzemeltetésében rejlő energia-megtakarítási potenciál kiaknázására szigorúbb jogszabályi kötelezettséget írunk elő, és kialakítjuk a közintézmények üzemeltetőinek személyes érdekeltségi rendszerét. Egyértelművé tesszük az energetikai auditorok és szakreferensek javaslatainak felhasználási szabályait. Pontosítjuk a közel-nulla energiaigényű követelményeknek megfelelő épületek építésére vonatkozó jogszabályi környezetet, és az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló rendeletet is.

További információ a 3.2.i. pontban.

iv. Egyéb tervezett szakpolitikák, intézkedések és programok a 2030-ra vonatkozó kötelezettségvállalás nélküli nemzeti energiahatékonysági hozzájárulások, valamint a 2.2. pontban említett egyéb célkitűzések elérése érdekében (például a közintézmények példamutató szerepét előmozdító intézkedések, energiahatékony közbeszerzés, az energetikai auditokat és az energiagazdálkodási rendszereket előmozdító intézkedések⁶⁸, a fogyasztók tájékoztatására és képzésire irányuló intézkedések⁶⁹ és az energiahatékonyságot előmozdító egyéb intézkedések⁷⁰)

A gazdasági szektor tekintetében kiemelt cél az ipari teljesítmény megőrzése, valamint további bővítése mellett is a fenntartható és klímabarát energiagazdálkodás. Az energia- és ÜHG-intenzív ipari tevékenységek versenyképességének záloga, hogy legfeljebb az európai ipari versenytársak fajlagos energiafelhasználásának és ÜHG-kibocsátásának szintjén tudjanak termelni. E szempont érvényesülése az EU Kibocsátás-kereskedelmi Rendszer működésén keresztül részben nyomon követhető, a hazai ágazatok és az európai versenytársak ÜHG-intenzitási és kibocsátási egység-ellátottsági adatain keresztül. **A cél az, hogy a hazai ágazatok kibocsátási egység-ellátottsága legalább az EU-s átlagot érje el.** Ennek fő eszközeként az Európai Bizottság által kezelt Innovációs Alap forrásainak hazai ipari termelők általi minél nagyobb mértékű felhasználása szükséges.

A meglévő energiaintenzív ipari ágazatok megtartása mellett energiastratégiai szempontból **cél, hogy a további ipari beruházások alacsony energia- és ÜHG intenzitású, high-tech iparágakba történjenek, ezzel is támogatva a magyar gazdaság szerkezetének fenntartható és versenyképes irányban történő fejlődését.**

⁶⁸ A 2012/27/EU irányelv 8. cikkével összhangban.

⁶⁹ A 2012/27/EU irányelv 12. és 17. cikkével összhangban.

⁷⁰ A 2012/27/EU irányelv 19. cikkével összhangban.

- v. *Adott esetben a helyi energiaközösségek a fenti i., ii., iii. és iv. alpontban szereplő szakpolitikák és intézkedések végrehajtásához történő hozzájárulásban játszott szerepének előmozdítására vonatkozó szakpolitikák és intézkedések ismertetése*

Részletek a 3.1.2. fejezet v. pontja alatt.

- vi. *A földgáz- és villamosenergia-infrastruktúra energiahatékonysági potenciáljának kiaknázására irányuló intézkedések leírása⁷¹*

A gázvezetékek kihasználtsága, és ezzel összefüggésben a rendszerhasználati díjak alakulásának kérdése az elosztóhálózat szintjén is releváns. Célunk – a kormány 1772/2018. (XII. 21.) Korm. határozatával⁷² összhangban – az alacsony (10% alatti) kihasználtságú elosztóvezetékek közfinanszírozott **rendszerből történő kivezethetőségének vizsgálata, illetve esetleges kivezetése alacsony karbon-intenzitású fűtési alternatívák felajánlása révén.**

A villamos energia szektorban 1 millió okos fogyasztásmérőt telepítünk. Előírjuk, hogy meghatározott feltételek teljesülése esetén a hagyományos fogyasztásmérőket – érvényességük lejártakor – már csak okos mérőeszközökre lehessen cserélni, melynek költsége nem terhelheti a fogyasztókat. Ezzel párhuzamosan **az egyetemes szolgáltatókat és a kereskedelmi engedélyeseket arra kötelezzük, hogy az okos mérővel rendelkező ügyfeleik részére jobb hálózat-kihasználásra ösztönző, rugalmas tarifacsomagajánlatokat tegyenek.**

- vii. *Adott esetben az ezen a területen folytatott regionális együttműködés*

- viii. *Az ezen a területen nemzeti szinten hozott finanszírozási intézkedések, az uniós támogatást és az uniós alapok felhasználását is beleértve*

Kötelezettségi rendszerben kötelezett vállalatok által kínált célirányos megoldások a gazdaság valamennyi szektorában, az ESCO-típusú finanszírozási konstrukciók támogatásával. A gazdasági szereplők saját forrásai, az Európai Újjáépítési és Fejlesztési Bank és a pénzpiacokon működő hitelintézetek hiteltermékei is bevonandóak.

⁷¹ A 2012/27/EU irányelv 15. cikkének (2) bekezdésével összhangban.

⁷² a Kormány 1772/2018. (XII. 21.) Korm. határozatával az új Nemzeti Energiastratégia megalapozását szolgáló döntésekről

A forrásokot a 2021-27-es programozási időszak releváns operatív programjából elérhető visszatérítendő támogatások, valamint a nemzeti költségvetés finanszírozási forrásai egészíthetik ki (pl. energiahatékonysági beruházásokat célzó TAO-kedvezmények fenntartása).

Ipari energiahatékonysági innováció ösztönzése kivitelezhető a hazai innovációs forrásokból, a 2021-27-es időszak operatív programjai, és a közvetlen uniós irányítás alatt lévő programok kínálta finanszírozási lehetőségek által.

Lehetséges finanszírozási eszközök a piaci alapú hitelek és az Európai Beruházási Bank által kínált hitelek is.

A távfűtéses lakások okos költségmegosztási programjának, valamint az okos fogyasztásmérők telepítésének a 2021-27-es időszak operatív programjából történő vissza nem térítendő támogatása. A távhő-szektor fejlesztésére a kvótabevételek és a 2021-től induló Modernizációs Alap vissza nem térítendő forrásai is lehetséges finanszírozási eszközök.

3.3. **Az energiabiztonság dimenziója** ⁷³

i. A 2.3. pontban meghatározott elemekhez kapcsolódó szakpolitikák és intézkedések ⁷⁴

Villamosenergia-piac:

Fő feladat az árampiaci jövőkép megvalósítása. Ennek ellátásbiztonsági szempontból a főbb elemei a következők:

i) Kapacitás-megfeleléssel és importfüggőség csökkentésével összefüggő célokat szolgáló intézkedések:

- **Megbízható, rugalmas és diverzifikált hazai kapacitások biztosítása**

A hazai beépített kapacitások jövőbeni alakulását illetően a nukleáris kapacitások fenntartására és a megújuló (elsősorban napelemes) kapacitások bővítésére összpontosítunk miközben ellátásbiztonságunk és a rendszer rugalmasságának garantálása érdekében

⁷³ A szakpolitikáknak és intézkedéseknek tükrözniük kell az „első az energiahatékonyság” elvet.

⁷⁴ Biztosítani kell az összhangot a földgázellátás biztonságának megőrzését szolgáló intézkedésekről és a 994/2010/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló 2017. október 25-i (EU) 2017/1938 európai parlamenti és tanácsi rendeletben (HL L 280, 2017.10.28, 1. o.) előírt megelőzési cselekvési tervekkel és veszélyhelyzeti tervekkel, valamint a villamosenergia-ágazatban a kockázatokra való felkészülésről és a 2005/89/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló [a COM(2016)0862 javaslat szerinti] (EU) 2018/... rendeletben előírt felkészülési tervekkel.

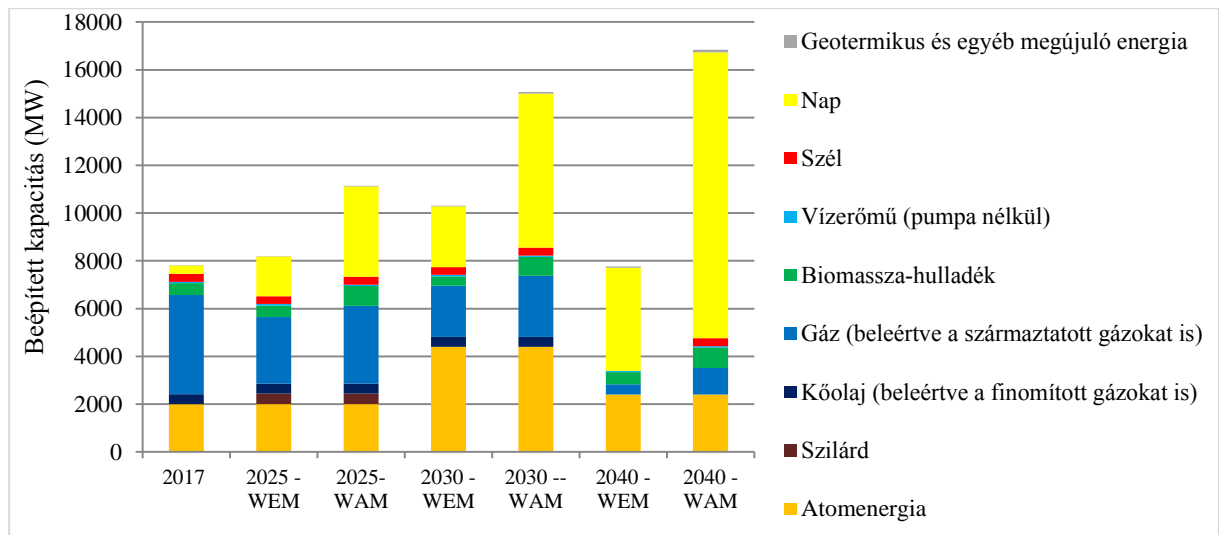
erőfeszítéseket teszünk olyan üzleti környezet kialakítására, amely a kellő mértékű gáztüzelésű kapacitás rendszerben tartását is biztosítja.

- **A nukleáris termelőkapacitások szinten tartása.** A tervezett villamosenergia-termelési portfólióban és a villamosenergia-szektor dekarbonizálásában kulcsszerepet tölt be Paks 2 megépítése és üzembe állása. Az OECD önálló energetikai szervezete, a Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) is rávilágít arra, hogy a dekarbonizációs célok megvalósítása érdekében a hatékonyság és a megújuló energiákba történő beruházások jelentős növelése mellett szükség van az atomenergia alkalmazására is.⁷⁵
- **Megújuló áramtermelés bővítése.** A beruházási költségek csökkenésével, a támogatásoknak is köszönhetően a naperóművi beruházások felpörögtek, a további beruházásokat költséghatékony támogatási rendszer bevezetésével és a hálózati hozzáférés biztosításával lehet segíteni. Bár Magyarország adottságai a fotovoltaiikus-kapacitások (PV kapacitások) bővítését illetően a leginkább kedvezők, az alternatív megújuló technológiák kisebb súlyú piaci jelenlétének addicionális előnye lehet (pl. szabályozhatók, mint a biomassza). Ezáltal csökkenthetővé válik a fosszilis tüzelés és az import iránti igény, valamint a rendszerszabályozási kockázat és költség.
- **Kellő mértékű gázos kapacitások rendszerben tartása:** A gázüzemű erőművek jelentős mértékben járulnak hozzá a villamosenergia-rendszer megbízható üzemeltethetőségéhez (szabályozhatóságához). A magyar villamosenergia-rendszer megbízható üzemeltetése szempontjából kockázatot jelent, hogy a 2020-as években számos gáztüzelésű erőmű üzemideje lejár, és jelentős beruházásokra van szükség az üzemidő meghosszabbításához. A hőpiaci és a javuló nagykereskedelmi piaci bevételek támogatják a pozitív beruházási döntéseket. Mivel e kapacitások elsősorban a változó rendelkezésre állású megújuló rendszerintegrációját lehetővé tévő rendszerrugalmasság biztosítása szempontjából fontosak, az esetlegesen hiányzó beruházási ösztönzöt alapvetően a rendszerszintű szolgáltatások piacának kell biztosítania. Amennyiben ez nem bizonyulna elégségesnek, meg kell vizsgálni egyéb lehetőségeket is.

Az elégséges rugalmas kapacitás rendelkezésre állását tehát rendszeresen kell monitorozni, és – szükség esetén – további szabályozói beavatkozással kell megelőzni egy ellátásbiztonsági szempontból kockázatosnak ítélt helyzet kialakulását.

⁷⁵ IEA (2019): Nuclear Power in a Clean Energy System. 2019. May (https://webstore.iea.org/download/direct/2779?fileName=Nuclear_Power_in_a_Clean_Energy_System.pdf)

- **Lignit alapú kapacitások:** a szigorodó szennyezőanyag-kibocsátási előírások és az egyre emelkedő ÜHG-kibocsátási egységárak mellett addig valószínűleg nem lesz jövedelmező hagyományos széntüzelésű erőművet építeni Európában, amíg nem válik gazdaságossá a CO₂-leválasztás és –tárolás. A Mátrai Erőmű korszerűbb lignites blokkjait stratégiai tartalékba helyezzük, az idősebb blokkok fokozatosan leállításra kerülnek.



1. ábra – Az áramtermelési kapacitásösszetétel várható alakulása a WEM és a WAM forgatókönyv szerint

Tényadat: Eurostat

- **A rendszer rugalmassági képességének további javítása és a flexibilis kapacitások leállításának megakadályozása**

A megújuló termelésen belül egyre nagyobb szerephez jutnak az időjárásfüggő kapacitások, ezért a megbízható ellátáshoz szükséges szabályozható kapacitások rendelkezésre állásának és igénybevételének az átviteli- és az elosztóhálózati üzemirányításban történő biztosítása kiemelt stratégiai feladat.

Az időjárásfüggő termelés rövid távú ingadozásait ma elsősorban a gáztüzelésű erőművek tudják kisimítani, de teret kell engedni az innovatív megoldások terjedésének is (pl. energiatárolás, keresletoldali válaszingázás (DSR)). Emellett a nem időjárásfüggő megújuló energiatermelés bővítési lehetőségeinek maximális kiaknázása rugalmassági szempontból is indokolt.

Elengedhetetlen az új típusú rugalmassági szolgáltatások piaci megjelenésének elősegítése az energiatárolói beruházások ösztönzésével a METÁR rendszeren (részletek a 3.1.2. fejezetben) belül és a kereslet oldali szabályozási lehetőségek mobilizálásával.

Ösztönözni kell az energiatárolói beruházásokat és a micro-grid megoldásokat (a megújuló és az energiatárolók egy telephelyen történő üzemeltetésének megkönnyítése szabályozási eszközökkel). **Szükséges az energiatárolók engedélyezési folyamatának és szabályozási piaci akkreditációjának egyszerűsítése, a tárolók műszaki lehetőségeit jobban kihasználó szabályozási termékek (pl. mesterséges inercia – jellegű termékek bevezetése) kialakítása, az innovatív megoldások támogatása a szezonális tárolásban, valamint a kapcsolt termelők hőtárolásának ösztönzése.**

Annak érdekében, hogy a szükséges innovatív megoldások alkalmazását támogatni lehessen a szezonális energiatárolásban, Magyarország pilot projekteket is tervez:

- A power-to-gas technológia fejlesztése a már működő hazai prototípusra építve;
- A felesleges villamos energia hővé alakítása és tárolása villanykazánt is alkalmazó távhőrendszerekben;
- A villamos energiával előállított hidrogén optimális tárolási és felhasználási üzemének kialakítása;
- A hidegenergia- és hőtárolási megoldások kereskedelmi alkalmazásának tesztelése kis méretben, üzemi körülmények között.

A rövidebb távú tárolásban többféle technológia is versenyképes lehet. **Az akkumulátoros tárolók az átviteli- és elosztóhálózat hatékony üzemeltetésében is fontos szerepet tölthetnek be.** Ugyanakkor a Tiszta Energia Csomag nem támogatja, hogy az átviteli rendszerüzemeltető (TSO) és elosztóhálózati rendszerüzemeltető (DSO) közvetlenül tulajdonoljanak kiegyenlítési célú energiatárolókat, mivel ez torzíthatja a versenyt a szabályozott bevételből fenntartott és a piaci alapon működő tárolók között. Ezért a szükséges üzemeltetési tapasztalat megszerzését támogató átviteli és elosztói pilot projekteken túl a hosszú távú modellt a piaci tárolói beruházások ösztönzése jelenti.

A tárolói beruházások bővítése mellett **kulcsfeladat a keresleti oldali szabályozási lehetőségek mobilizálása is. A rendszerszintű szabályozásba szükséges bevonni a már jelentős mértékben kiépült fogyasztás oldali befolyásolási lehetőségeket,** a vezérelt csatlakozási pontokhoz kapcsolódó HKV (hangfrekvenciás központi vezérlés) és RKV (rádiófrekvenciás vezérlés) rendszereket. **A fő szabályozói feladat az ösztönözottség megteremtése,** amelynek legkézenfekvőbb eszköze egy rugalmas tarifastruktúra kialakítása lehet.

A DSR potenciál további bevonása érdekében **külön termék bevezetése is indokolt lehet a rugalmas fogyasztás számára a rendszerszintű szolgáltatások piacán.**

A DSR potenciál kiaknázása szempontjából kulcsfontosságú a független aggregátorok létrehozását segítő jogszabályi környezet megalkotása is. (További részletek a 3.4.3. fejezet i. pontja alatt.)

Az okos mérés elterjedésének ösztönzése kapcsán Magyarország annak előírását tervezi, hogy meghatározott feltételek teljesülése esetén a hagyományos órákat – érvényességük lejártakor – már csak okos mérőeszközökre lehessen cserélni. (További részletek a 3.2 fejezet vi. pontja alatt le lehetők fel.)

Az **innovatív rendszeregyensúly (flexibilitási energiatárolás és keresletmenedzsment)** témakörében az alábbi pilotok szerepelnek a tervek között:

- Pilot projektek indítása javasolt **az energiatárolási rendszerekre elosztói és átviteli (DSO és TSO) oldalon;**
- A jelenleg szétaprózott és nem is a teljes területet lefedő kutatások összefogásának kiteljesítésére kívánatos egy komplex, pilot méretű **kutató-fejlesztő központ** létrehozása a különféle megújuló energiaforrások és energiatárolási technológiák rendszerszintű összekapcsolásának tesztelése céljából;
- **Komplex DSR-megoldások** tesztelése pilot program keretében az egyéni fogyasztók („prosumerek”) szintjén. A pilot projekt keretében olyan megoldások tesztelése javasolt, amelyek a DSO számára közvetlen beavatkozási lehetőséget adnak az egyes fogyasztók hálózatterhelésének optimalizálására.

Mivel az új típusú rugalmassági szolgáltatásokat elsődlegesen a rendszerüzemeltetők és az elosztók veszik majd igénybe, rájuk vár a feladat az olyan ösztönző konstrukciók kialakításában, amelyek biztosítják ezen kapacitások kínálatának növekedését. A kapacitáshelyhiány elkerülése és a beruházásokat ösztönző árjelzések biztosítása érdekében szükséges a **határköltség alapú- és a szűkösségi árazás bevezetése, valamint az ársapkák eltörlése a szabályozási piacokon.** Az is szükséges, hogy a flexibilis szolgáltatásokat nyújtó kapacitások jövedelmezőségét a működési költségek és a fiskális terhek mérséklésével is javítsuk. Vizsgálandó, hogy a távhőszolgáltatásba integrált kapcsolt termelők (CHP-k) milyen módon vonhatók be a szabályozói körbe, hiszen a téli időszak termelési felfutásuk optimálisan egészíthet ki a nyári időszakban magasabb szinten termelő fotovoltaikus (PV) erőműveket.

A megfelelő szabályozási ösztönzők kialakítása és értékelése érdekében ún. szabályozói homokozó (regulatory sandbox) keretei között célszerű egyes eljárások és technológiák tesztelése.

A rugalmassági kereslet költséghatékony kielégítése érdekében szükséges a hasonló kihívások előtt álló, illetve a már üzemi tapasztalatokkal rendelkező országok közötti rendszeres tapasztalatcsere, valamint ennek keretében a jogi/szabályozási/ösztönzési és technológiai legjobb gyakorlatok összegyűjtése.

A fentiek alapján indokolt egy pontosan ütemezett intézkedési terv készítése a villamosenergia-rendszer rugalmasságának növelése érdekében.

Az elégséges rugalmas kapacitás rendelkezésre állását rendszeresen kell monitorozni – és szükség esetén – további szabályozói beavatkozással kell megelőzni egy ellátásbiztonsági szempontból kockázatosnak ítélt helyzet kialakulását.

(Az elosztói flexibilitási piac kapcsán e fejezet iii. pontja tájékoztat.)

- **Az ellátásbiztonság garantálása tartalék kapacitások fenntartásával**

A hazai ellátásbiztonság garantálásához célszerű olyan többletkapacitásokat fenntartani, amelyek kritikus helyzetekben, pl. a csúcskeresletű téli napokon, vagy ha műszaki okok miatt korlátozott az import elérhetősége, hozzá tudnak járulni a hazai villamosenergia-termeléshez. Elsősorban olyan kapacitások fenntartására van szükség, amelyek a piacról már nem képesek megélni, de műszaki állapotuk lehetővé teszi, hogy szükség esetén aktiválhatók legyenek. A biztonsági tartalékok üzemben tartásának több lehetséges eszköze van: lehet például a kapacitás-mechanizmus egyik válfaját jelentő **stratégiai tartalékként, vagy – a rendszerszintű szolgáltatások részeként – hálózati (újra-teherelosztási)/üzemzavari tartalékrendszeren** keresztül szabályozói (tarifa) forrásokkal biztosítani, hogy ezek a kapacitások elegendő bevételhez jussanak a megfelelő műszaki állapot fenntartásához.

Az eszközök kiválasztásánál figyelembe kell venni, hogy a stratégiai tartalék kapacitásmechanizmusnak minősül, így vonatkoznak rá a villamos energia belső piacról szóló 2019/943 EU Rendelet által előírt szigorú előzetes engedélyezési előírások. Bár hálózati tartalékot már eddig is több rendszerirányító fenntartott, a Tiszta Energia Csomag végrehajtása előírja ezek versengő keretek formájában történő beszerzését. Az erre vonatkozó uniós szabályozás kevésbé szigorú, mint a stratégiai tartalékokra vonatkozó, és az ilyen kapacitásokat a rendszerirányító rugalmasabban is képes használni. A technológiássemleges, a

tárolásra és a keresleti válaszra építő megoldásoknak is teret adó, az elosztókkal közösen kialakított konstrukcióban hosszabb időre lehetne kapacitásdíjat garantálni az ilyen képességekkel rendelkező eszközöknek.

- **Határkeresztező kapacitások (importkapacitások)**

A határkeresztező kapacitások tovább bővülnek az új szlovák (és később várhatóan szlovén) irányú összeköttetésekkel. A szlovák-magyar határkeresztező kapacitás bővítésének megvalósulásával várhatóan összesen 1450 MW-tal növekszik a 2020-as évek elején Magyarország importkapacitása. A szlovák irányú bővítés az alacsonyabb árú nagykereskedelmi piacokhoz való hozzáférés javítása mellett Kelet-Magyarország egyes térségeiben az ellátásbiztonság erősítéséhez is hozzájárul.

A szlovén vezeték megvalósítása további kb. 1000 MW-tal növelheti a határkeresztező kapacitás mértékét.

A villamos energia belső piacáról szóló 2019/943 EU Rendelet előírásai alapján a meglévő határkeresztező vezetéseken is nagyobb volumenű kapacitást kell majd meghirdetni a piac számára, így a kereskedelmi áramlások is hatékonyabbá válnak. (A magyar érintettségű PCI projekteket lásd a 2.4.2., illetve a 3.4.2. fejezetekben.)

ii) **Az ellátásbiztonság szintjének meghatározása kapcsán tervezett intézkedések**

A hazai ellátásbiztonság szintjének meghatározása LOLE, LOLP, LOLH mutatók alapján, az ellátásbiztonsági kockázatok azonosítása és a lehetséges negatív gazdasági hatások monitorozása (VOLL), ezek rendszeres felülvizsgálata, célértékek meghatározása; a cél, a tény és a várható értékek alapján a hazai villamosenergia-rendszer célzott ösztönző mechanizmusainak hangolása.

iii) **A megújulókat integrációját támogató infrastruktúra, szabályozási és piaci környezet kialakítása**

Annak érdekében, hogy a megújuló termelők hálózatra csatlakozását ne akadályozzák „rossz minőségű”, meg nem valósuló erőművi projektek által blokkolt kapacitáslekötések, **növelni kell a transzparenciát és a közgazdasági hatékonyságot a hálózati csatlakozási kapacitások elosztásában.** Erre szolgálhatnak például rendszeres időközönként meghirdetett, megkülönböztetés-mentes kapacitásaukciók.

Amennyiben a jelenlegi szabályzás és műszaki szttenderdek maradnak érvényben, konvencionális hálózatfejlesztéssel a 2019 és 2030 között várható a magyarországi elosztók

ellátási területén összesen jelentkező, **nagyfogyasztói és az elektrifikációs trend miatti** igények kiszolgálásához szükséges **országos közcélú és magáncélú beruházási igény meghaladja a 200 milliárd Ft-ot.**

A fotovoltaiikus (PV) erőművekre aktuálisan vonatkozó hálózati csatlakozási és hálózathasználati gyakorlatok mellett a 2030-ig várható új fotovoltaiikus csatlakozásokhoz szükséges közcélú és magáncélú beruházások összege meghaladja a 300 milliárd Ft-ot.

Cél olyan komplex árszabályozás kialakítása, amely ösztönzi az innovatív, okos megoldások alkalmazását és a rugalmassági szolgáltatások (pl. energiatárolás, keresleti válasz) piaci beszerzését. Az elosztói árszabályozási rendszer teljes felülvizsgálata során tanulmányozandó példa lehet a brit szabályozási gyakorlat. Míg a magyar ársapka szabályozás a hálózati engedélyesek korábban felmerült költségei alapján állapít meg ex ante árbevétel igényeket a következő szabályozási periódusra, addig a brit modellben a szabályozó hatóság az engedélyesek üzleti tervei alapján szabja meg a nyitó alap árbevételt a teljes tervezett költségtömeg (a továbbiakban: TOTEX) alapján. A TOTEX alapú szabályozás előnye, hogy míg a beruházási költséget (a továbbiakban: CAPEX) és működési költséget (a továbbiakban OPEX) külön vizsgáló szabályozás az eszköz-intenzív, beruházásokra ösztönöz, TOTEX-szabályozás esetén a hálózati társaságok érdekeltek lehetnek olcsóbb IT-technológiák, vagy megvásárolt szolgáltatások (pl. energiatároló) segítségével kezelni a hálózati szűk keresztmetszetekből fakadó problémákat.

Érdemben meg kell vizsgálni annak lehetőségét, hogy az energiatárolási technológiák elterjedésének mennyiben szab gátat a jelenlegi a rendszerhasználati díjakra (a továbbiakban: RHD) vonatkozó szabályozás, és milyen lépések segíthetik ezen akadály elhárítását, esetleg egy kedvező RHD-szabályozási struktúra mennyiben serkentheti a tárolási technológiák térnyerését.

Az elosztóknak fel kell készülniük arra, hogy aktív rendszerüzemeltetés nélkül a hálózat működtetése nem lesz fenntartható. Meg kell teremteni az elosztóhálózat aktív üzemeltetéséhez szükséges piaci mechanizmusokat, ki kell alakítani az elosztóknak a lokális, területi sajátosságokat figyelembe véve kialakuló ár-indikátorokat biztosító feszültség-szabályozási és szűk keresztmetszet kezelési **elosztói flexibilitási piacot.** Ehhez szükséges a saját üzemirányítási képességük fejlesztése. Biztosítani kell az elosztóhálózat aktív üzemirányításhoz szükséges fejlesztéseinek költségeit, valamint a szabályozó rendszer és a kapcsolódó piac kiépítésének a költségeit. Az elosztói flexibilitást szükséges az elosztók

hatáskörében tartani, mivel a lokalizáció, lokális hálózati üzemeltetést befolyásolja. Szükséges hosszú távon is a rendszerszintű szolgáltatások és elosztói flexibilitási képességek piacát erős adatsere mellett szétválasztva tartani. Ugyanakkor ki kell alakítaniuk az együttműködés kereteit a rendszerirányítóval, ami az elosztói flexibilitási piac és a rendszerszintű szolgáltatások piacának szoros koordinációját jelenti. A rendszerirányító szintjén a megújulók integrálásához szükséges rugalmasság biztosításához nagyban hozzájárulhat a nemzetközi együttműködések szabályozási kapacitások megosztását célzó erősítése.

iv) **A megújuló beruházások integrálásának költséghatékonnyá tétele**

Nagyon fontos, hogy a támogatás mértéke kövesse beruházási költségek csökkenését. A szabadpiaci értékesítés és a menetrendtartási kötelezettség bevezetéséből adódó új befektetői terheket Magyarország a következő eszközökkel kívánja részlegesen ellensúlyozni:

- A villamos energia belső piacáról szóló 2019/943 EU Rendelet 5. cikkében megkövetelt hatékony menetrendezéshez **nagy felbontású és megbízható meteorológiai előrejelzésekre van szükség.** Mivel egy ilyen rendszer kiépítésének költsége meghaladja a megújuló termelők lehetőségeit, ugyanakkor annak megvalósítása jelentős externális hasznokkal is jár, **a kormány magára vállalja** egy, az OMSZ által készítendő előrejelző rendszer továbbfejlesztésének **anyagi támogatását**;
- **Kompenzációs, azaz kiegyenlítési támogatási rendszer** kidolgozása a KÁT és a 0,5 MW alatti METÁR-KÁT termelők szabályozási képességének növelésére. Ha a termelő kiegyenlítő energia költségnövekedésének a rossz menetrendezés az oka, az csökkenti a kompenzáció mértékét, így a költségviselők terheit is;
- **Diverzifikált megújuló portfólió kialakításának ösztönzése:** a hazai bioenergia potenciálok, valamint a kisméretű vízenergia termelő kapacitások kiaknázása a napenergia mellett;
- A megújuló villamosenergia-termelésnek a rendszerirányító által mérlegkör-felelősként vezetett KÁT-mérlegkörben történő kötelező részvétele helyett **piaci mérlegkörhöz való csatlakozásának ösztönzése**, a támogatási feltételek fenntartása mellett, elősegítendő a piaci integrációt.

v) **Villamosenergia-hálózat felkészítése a decentralizált energiatermelés térnyerésére**

A megújuló termelés az eddigiektől eltérően decentralizáltan, gyakran a kis- vagy középfeszültségű elosztóhálózatokra kapcsolódva történik. Ezért **a megújuló penetráció gyors növekedésének előfeltétele az átviteli és az elosztóhálózat felkészítése a decentralizált és jelentős mértékben időjárásfüggő termelési struktúrából fakadó kihívások kezelésére.** Ehhez megfelelő szabályozási ösztönzésre van szükség. A megújulók részarányának növelése csak az átviteli és elosztóhálózatok fejlesztésével és „okosításával” párhuzamosan, valamint **az elosztói üzemirányítás, mint decentralizált beavatkozó képesség és annak transzparens piaci mechanizmusainak** (elosztói flexibilitási piac) kialakításával érhető el.

Szoros együttműködésre van szükség a kiegyenlítő energia piacáért felelős átviteli rendszerirányító és az elosztók között annak érdekében, hogy a két piac működése egymást segítse, az igénybevétel a különböző feszültségszinteken ne okozzon keresztthatásokat, és ezzel költségnövekményt.

A megbízható ellátáshoz szükséges szabályozható kapacitások rendelkezésre állásának és igénybevételének az átviteli és az elosztóhálózati üzemirányításban történő biztosítása kiemelt stratégiai feladat, amely feltételezi minden piaci és engedélyesi, valamint regulátori szereplő szoros együttműködését. Teljesítésében a már működő földgáz infrastruktúra rendszer-kiegyensúlyozó szerepén keresztül, költséghatékony módon, jelentős mértékben hozzájárulhat.

A decentralizált kapacitások költséghatékony befogadását szolgáló konkrét intézkedések:

- **A meglévő hálózati elemek teljesítőképességének növelése.**
- Innovatív technológiák alkalmazásával (pl. távvezetéki dinamikus terhelési korlátok - DLR) az aktuális viszonyoknak megfelelően **a hálózati elemek még rendelkezésre álló kapacitásának pontosabb meghatározása.**
- **A DSO-k aktív rendszerüzemeltetői szerepének megteremtése:** elosztóhálózati üzemirányítási és feszültségszabályozó központ létrehozásának, elosztói rugalmassági termékek bevezetésének, illetve a TSO és a DSO működésének együttes optimalizációját biztosító platform kialakításának vizsgálata.
- **Háztartási méretű kiserőművel (HMKE-vel) rendelkező fogyasztók esetében – előremenő rendszerben – a vonatkozó hálózati csatlakozási feltételek, kötelezettségek átalakítása.** A végfogyasztó saját beruházásában megvalósuló

eszközöknél (HMKE, EV töltő-inverter) indokolt a műszaki követelményeket előre meghatározni és annak ügyfél általi alkalmazását előírni.

- **A 0,4 MW csatlakozási teljesítmény feletti termelők kötelező bevonását kell előírni a feszültségszabályozásba.**
- Minden kisméretű (KIF), közepes (KÖF) és nagy (NAF) hálózathoz csatlakozó fogyasztó vonatkozásában **a villamos energia elosztóhálózat fizikai tulajdonságaival és költségstruktúrájával összhangban lévő, és a fogyasztókat egyenletesebb hálózati kapacitáskihasználásra ösztönző végfelhasználói villamosenergia-árrendszer** (több zónaidős, teljesítmény- és energiaalapú tarifa, éves hálózathasználati alapdíj) kialakítása.
- **A villamosenergia-hálózati társaságok szabályozásának (elsősorban ár- és tarifa, valamint hálózati csatlakozás-szabályozás) módosítása.**
- **Elosztóhálózati szűk keresztmetszetek azonosítása és feloldása piaci mechanizmusokkal (kapacitásaukción, elosztói flexibilitási piaci termékek) a decentralizált termelés integrációja érdekében.** Az aktív elosztóhálózati rendszerüzemeltetés lehetőségeinek megteremtése.

vi) **Innovatív megoldások piaci alkalmazását segítő szabályozási környezet kialakítása**

Érintett főbb témák: rendszeregyensúly, innovatív energiaszolgáltatási módok, „okos szabályozás”, nukleáris innováció, szezonális villamos energia- és hőtárolási megoldások. Ezek kapcsán további információ a 3.5. fejezetben érhető el.

vii) **A régiós árampiaci integráció erősítése, valamint a gáz- és a villamosenergia-piacok működésének összehangolása** kapcsán a 3.4.3. fejezet i. pontja tájékoztat.

Gázpiac

i) Importfüggőség csökkentése

Az importfüggőség csökkentéséhez a fogyasztáscsökkentés és a saját források nagyobb mértékű hasznosítása is hozzájárul.

- **Fogyasztáscsökkentési intézkedések:**

- A fűtési célú gázfogyasztás csökkentését az épületekhez köthető energiahatékonyság javításának kötelezettségi rendszeren alapuló ösztönzésével és a megújuló erőforrásokra

alapozott fűtési/hűtési megoldások alkalmazását is támogató programokkal, illetve a megújuló források használatát a távhőtermelésben is ösztönző Zöld Távhő Program végrehajtásával kívánjuk segíteni. (A 3.1.2. és a 3.2. fejezet vonatkozó részei további információval szolgálnak a téma kapcsán).

- Az ipar gázfogyasztása elsősorban a gazdasági növekedés ütemétől függ majd; várakozásaink szerint – 2016-hoz képest – 0,5 milliárd m³-rel (2 milliárd m³ fölé) emelkedhet. Az ipari termelés dekarbonizációját „zöld” (megújuló forrásból származó villamos energiával előállított) hidrogén használatára ösztönző pilot projektek végrehajtásával támogatjuk.

- **Saját gázforrások hasznosítása:** Importfüggőségünket hazai erőforrásaink (földgáz, alternatív gázforrások, mint például a biogáz/biometán) fokozottabb kihasználása is mérsékli.

- **Ösztönözni fogjuk a saját földgázforrásaink hasznosítását.** A koncessziós rendszer kiszámíthatóságának garantálásával, a rendszer rugalmasságának javításával elérhető, hogy a már termelésbe vont készletek kimerülésének trendjét új kitermelési projektek elindításával ellensúlyozzuk. Ehhez **a sikeres szénhidrogén és geotermikus koncessziós rendszer finomhangolására van szükség.**

- **A nem-konvencionális szénhidrogén-kutatást és –kitermelés ösztönzése** is indokolt. A bányavállalatok ugyan mutatnak érdeklődést a nem-konvencionális kutatás-termelés iránt, de még rendkívül magasak a földtani kockázatok. Ezért az állam a nem-konvencionális kutatás- és termelés ösztönzése érdekében a gáz piacra jutását azzal segítené, hogy számára a lakossági célú ellátási portfólió részéről garantált minimum árazású átvételi opciót kínál fel.

- **Alternatív gázforrások (biogáz, a biometán, és a hidrogén) felhasználásának ösztönzése a földgázfogyasztás mérséklésére:**

A földgázimport és egyúttal a földgázfelhasználás szén-dioxid-kibocsátásának csökkentésére a mezőgazdasági hulladékból, depóniákból és szennyvíztelepekből nyert biogáz felhasználásának fokozása is lehetőséget ad. A biogáz termelésére, tisztítására, és gázhálózatba táplálására nagy potenciállal rendelkező, közepes támogatási igényű opcióként tekintünk, amely a megújulóenergia-használat növelésére vonatkozó, és a dekarbonizációs célok teljesítéséhez is hozzájárulhat. **A biogáz-/biometán-termelést Magyarország egy kötelező átvételi rendszer kialakításával kívánja ösztönözni.** Mivel

a biogáz a földgázhálózattal nem rendelkező, vagy a meglévő hálózatot nagyon alacsony szinten kihasználó települések költséghatékony, helyi erőforrásokra alapozott energiaellátását is biztosíthatja, illetve a biogáz-termelésre a vidék lakosság-megtartó erejét növelő gazdasági tevékenységek is építhetők, így ezen innovatív jellegű beruházásokat közvetlenül is támogatni kívánunk. A földgázhálózattal nem rendelkező települések esetén szintén életképes lehet a biogázból nyert energia. Ezeken a településeken célravezető lehet egy olyan biogáz erőmű létesítése, mely az adott települést látná el villamos energiával, akár egy energiaközösség tagjaként, akár egyéb piaci szereplőként.

Magyarország a **biogáz/biometán mellett a megújuló energia felhasználásával előállított hidrogénre is alternatívaként tekint**: a karbonmentes forrásokból termelt villamos energiával előállított **hidrogén földgázhoz keverése** innovatív, kísérleti szakaszban lévő, nagy potenciállal rendelkező, ám magas támogatási igényű opciót jelent, amely ugyancsak releváns a megújuló és dekarbonizációs célok teljesítése szempontjából. **A lehetőség tesztelésére pilot projekt elindítását tervezzük földgázszállítói, -tárolói és -elosztói szinten egyaránt.**

ii) Importdiverzifikáció és kapcsolódó infrastruktúra-fejlesztés

Magyarország 2030-ban a fennmaradó évi mintegy 6,2 milliárd m³-es importigényt a lehető legdiverzifikáltabb forrásból kívánja fedezni. Ennek érdekében legalább négy független gáz importforrás (orosz, LNG, román, nyugat-európai piacokon kereskedett gáz) elérését biztosító infrastruktúra kialakítása szükséges. Ez az infrastruktúra megfelelő alapot teremt arra, hogy **a régiós piacintegráció (3.3. fejezet i. pontja) és a hazai piacfejlesztés előmozdításával tovább erősödjön a fogyasztók számára a lehető legalacsonyabb árakat eredményező nagykereskedelmi verseny.**

Jogosan merülhet fel a kérdés, hogy miért szükséges a földgázinfrastruktúra-fejlesztések folytatása, ha hosszútávon jelentős fogyasztáscsökkenést prognosztizálunk mind az energiaipari, mind a lakossági szektorban. Általánosságban elmondható, hogy a határkeresztező kapacitások fejlesztésével és kétirányúsításával csökkenthetővé válik az egy beszállítótól és egy irányból való beszerzéstől való függés, ezért jobb alkupozícióból lehet a beszerzési feltételekről tárgyalni. Továbbá a tervek szerint az orosz földgázimport szállítási útvonalában 2021 után megjelenik alternatívaként a déli beszállítási útvonal, s várhatóan az orosz földgázimport 2021-től részben déli irányból fog megvalósulni. A várhatóan megváltozó

ellátási irány miatt a tranzitszállítások biztosításához szükségessé válik a déli-nyugati, illetve déli-északi irányú tranzit útvonalak, határkeresztező kapacitások fejlesztése, valamint ehhez kapcsolódóan a belső hálózat megerősítése is a kelet-magyarországi térség zavartalan ellátásának biztosítása érdekében.

Importportfólió újragondolása, a gázpiaci diverzifikáció erősítése:

Stratégia cél, hogy megőrizzük az ukrán-magyar összekötő pontot a kétirányú szállítások fenntartása céljából, de fel kell készülni arra is, hogy a fő gázimport irány áthelyeződhet a most épülő déli gázszállítási útvonalra. Éppen ezért **folytatni szükséges a gázpiaci diverzifikációs politikát a fekete-tengeri és a cseppfolyós földgázforrások elérése érdekében. Emellett javítani kívánjuk a földgáztárolói kapacitások kihasználását is.**

Az alábbi infrastruktúra-fejlesztési projektek szolgálhatják a diverzifikációt, s így ellátásbiztonság további erősítését:

- **A tervezett PCI projektek megvalósításának támogatása** (részletek a 2.4.2. fejezetben)
- A horvát-magyar összeköttetés kétirányúvá tétele előtt magyar oldalról már az évtized elején elhárult minden akadály; **a szükséges horvát fejlesztések nyomán várhatóan 2021-től déli szomszédunk irányából is lehetőségünk nyílik földgáz behozatalára a tervezett LNG-terminálon keresztül.**
- A román-magyar vezeték kétirányúsítása szintén a szomszédunk oldaláról követel további fejlesztéseket, amelyek üteme alapján 2020 végére várható évi 1,75 milliárd m³-es, nem megszakítható kétirányú szállítást lehetővé tevő összekötő kapacitás kiépülése. **A román import lehetősége a fekete-tengeri készletek elérhetősége szempontjából kiemelt jelentőségű**, hiszen az ottani kitermelés elindulásával Magyarország egyszerre diverzifikálhatná földgázbeszerzéseinek forrását és útvonalát. A legelőrehaladottabb és legnagyobb ígérkező tengeri kitermelési projektből, a Neptun-mező kiaknázásból a tervek szerint évi 6-8 milliárd m³ földgáz felszínre hozatala várható. A projekt jelenleg termelői végső beruházási döntésre vár; annak megszületése esetén célunk a román-magyar interkonnektor kapacitásának bővítése évi 4,4 milliárd m³-es szintre.
- Magyarország orosz földgázzal való ellátásának nagyobb része 2021 után várhatóan a Török Áramlat második ágának európai szárazföldi folytatására, a Szerbia felőli, déli gázszállítási útvonalra helyeződik át. A gázverseny fenntartása miatt **Magyarország**

alapvető érdeke, hogy az ukrán irányú beszállítás esetleges megszűnése esetén az orosz gáz Szerbia felől (és ne csak nyugati és északi irányból) legyen elérhető. A szerb irányú beszállítás elindulásával megszűnne a földgáztranzitigény Szerbia és azon keresztül Bosznia irányába, ugyanakkor Ausztria felé számottevő tranzit válhat szükségessé.

Az infrastruktúra-fejlesztési kulcsprojektek piaci alapon történő végrehajtásával biztosítható lesz, hogy az orosz szállítótól kereskedelmi szempontból független importot lehetővé tevő határkeresztező kapacitásunk a jelenlegi (az osztrák és a szlovák összeköttetéssel számolt) évi 9,7 milliárd m³-ról⁷⁶

- a román fejlesztések első fázisának megvalósulásával 2030-ra 11,45 milliárd m³-re,
- a román fejlesztések második fázisának megvalósulásával (a fekete-tengeri földgázkitermelésre vonatkozó végső beruházási döntés meghozatalát követően) 14,1 milliárd m³-re,
- egy sikeres piaci teszt esetén megvalósuló magyar-szlovén határkeresztező vezetékkel 12,3 milliárd m³-re,
- a horvát-magyar határkeresztező pont kétirányúsításával és az LNG terminál megépítésével 12,6 milliárd m³-re,
- a magyar-szlovák vezetéken megvalósuló bővítés következtében 10,5 milliárd m³-re,

valamennyi fenti fejlesztés megvalósulása esetén **akár 20,4 milliárd m³-re bővüljön.**

Az alábbi táblázat bemutatja a jövőbeni hazai gázkereslet kielégítésére irányuló lehetséges forgatókönyveket és összehasonlítja az azokból összeállítható alternatív szerződéses portfóliók várható ellátásbiztonsági jellemzőit.

Milliárd m ³	piaci, diverzifikáció nélkül	LNG, de nincs román	román a régióban szétosztva	román a magyar piacra	maximális diverzifikáció
orosz	3	3	3	3	3
LNG	0	1	0	0	1
román	0.5	0.5	1.5	3	1.5
piaci egyéb irányokból	4.5	3.5	3.5	2	2.5
összesen	8	8	8	8	8

11. táblázat - Lehetséges import forgatókönyvek 2020 után (8 milliárd m³ magyar import igényt feltételezve)

Forrás: ITM

⁷⁶ A felsorolás az egyes projektek önmagában való megvalósulásának hatását számszerűsíti.

2019-es entry kapacitások: Mosonmagyaróvár (AT) 5,3 milliárd m³, és Balassagyarmat (SK) 4,4 milliárd m³ importkapacitással számolva.

Az ellátásbiztonsági és diverzifikációs célok megvalósítása érdekében – az összehasonlítás alapján – a „Maximális diverzifikáció” forgatókönyv az optimális. Ebben az esetben az orosz forrásból az egyetemes szolgáltatás ellátásához szükséges zsinórfogyasztás (3 milliárd m³/év / 29,31 TWh) mennyiségét többéves szerződés formájában biztosítaná Magyarország, valamint a tervezett horvát és román projektek megvalósulásával is számolna.

iii) Rugalmasság növelése

Az energiaellátás korlátozásának vagy megszakadásának kezelése kapcsán fontos a nemzeti energiarendszer alkalmazkodóképességének javítása, amiben fontos szerep jut a rugalmassági tényező erősítésének. Éppen ezért a rugalmasabb beszerzést lehetővé tevő LNG források elérhetőségének biztosítása is fontos szempont. Magyarország számára a horvát irányú gázimport lehetőségének megteremtését a Krk szigetén megépíteni tervezett **LNG**-terminálhoz való hozzáférés teszi különösen fontossá. A horvát LNG versenyképességének javításához nagyban hozzájárulna a két ország gázpiacának integrálása (erről részletesebben a 3.4.3. fejezet i. pontja nyújt tájékoztatást.)

A **saját források** szintén növelik az ellátás rugalmasságát.

iv) **Piacintegráció:** Az ellátásbiztonságot tovább javítható a régiós gázpiacok integrációjával, a belső gázpiac 2017/1938-as EU-s rendelet⁷⁷ szerinti zökkenőmentes működési feltételeink megteremtésével, illetve a gáz- és a villamosenergia-piacok működésének összehangolásával („sector coupling”).

A kapcsolódó intézkedéseket a 3.4.3. fejezet i pontja ismerteti.

v) **A lehető legnagyobb tranzitmennyiség megőrzése a hazai földgázszállító rendszeren, illetve a kapcsolódó tárolói stratégia:**

A földgázfogyasztás-csökkentés és infrastruktúrahasználat-növelés együttes céljának elérése elsősorban a **nagynyomású földgázszállító-rendszer tranzitcélú felhasználásával** lehetséges, amit hatékonyan támogathatnak a regionális szinten is számottevő hazai földgáztárolói kapacitások. **Ezért szükséges a gáztárolási piaci verseny és a hazai létesítmények régiós szerepének erősítése.** A földgázszállítási tranzitforgalom megőrzése a földgáztárolók kihasználtságának szempontjából is kulcskérdés.

⁷⁷ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2017/1938 RENDELETE (2017. október 25.) a földgázellátás biztonságának megőrzését szolgáló intézkedésekről és a 994/2010/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/?uri=CELEX%3A32017R1938>)

A magyarországi **földgáztárolókkal kapcsolatos stratégiai elképzeléseket** rövid- és hosszútávra szükséges felosztani:

- **Rövidtávú elképzelések:** Az orosz-ukrán geopolitikai helyzetre, a szállítási útvonalak megváltozására, valamint a rövidebb távú szállítói szerződések trendjére tekintettel Magyarország nagyon magas tárolói töltöttséggel készült a 2019/2020-as gázévre, az ellátásbiztonság folyamatos garantálása érdekében.
 - **Hosszú távú elképzelések:** A jelenlegi kelet-nyugat irányú szállítási útvonalak dél-észak-nyugat irányú átrendeződése következtében a tárolói stratégiát is ennek megfelelően kell majd kialakítani. A horvát-magyar piacösszekapcsolás egyik fontos pillére lehet a magyar tárolói kapacitás. A szlovén-magyar vezeték megépülése esetén közvetlen útvonalon nyílna tárolási lehetőség a nyugat-európai kereskedők részére is. A dekarbonizációs célok eléréséhez megvizsgáljuk a földgáztárolói kapacitások egy részének hidrogéntárolásra való átalakításának lehetőségét is.
- vi) A földgázfogyasztás, s ezáltal a hálózaton elosztott földgázvolumen nagy léptékű csökkenése esetén szükséges az **infrastruktúra racionalizálása is** (2.4.2. fejezet, ii. pont). Az ezzel kapcsolatos intézkedési terveket a 3.4.2. fejezet i. pontja ismerteti.

Kőolajpiac:

Annak biztosítására, hogy a közlekedési célú kőolajszármazék-felhasználás 2030-ig legfeljebb 10%-kal nőjön, Magyarország az alábbi intézkedéseket tervezi:

- **A közösségi közlekedés és a vasút használatának ösztönzése.**
 - A közösségi közlekedésben és a helyi szolgáltatások esetén a tiszta (döntően elektromos) meghajtású gépjárművek alkalmazása;
- **Üzemanyagváltás:**
 - bioüzemanyag bekeverési részarány növelése,
 - elektromos mobilitás ösztönzése,
 - nehéz gépjárművek esetén CNG/LNG meghajtás ösztönzése,
 - fejlett (második generációs) bioüzemanyag innováció ösztönzése,(Részletek a 3.1. 2. fejezetben.)
- **A hazai szénhidrogén koncessziós rendszer fenntartása, a nem-konvencionális kőolaj kutatásának és kitermelésének ösztönzése.**

- **A stratégiai készletezésen alapuló ellátásbiztonsági rendszer színvonalának megőrzése.**

Szénpiac

A hazai szénvagyon 54%-át a lignitkészlet jelenti, a földtani vagyon 30%-a barnaköszén és csupán 16%-a feketeköszén. Magyarországon a szénkitermelés szinte teljes egészében a lignit bányászatot foglalja magában (99,97%). A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal adatai alapján hazánkban a szenet 93,5%-ban az erőművek hasznosítják, 4%-át pedig a lakosság tüzeli el. A lakossági fűtésre használt szén 88%-a lignit, 9%-a importált köszén, 3% barnaszén brikett. A MAVIR Zrt. adatai szerint a termelt hazai villamos energia 14,57%-át állították elő szén alapon 2018-ban.

A villamosenergia-termelésünkben jelentősen csökkent a szén aránya. A szénbányászat visszaszorulását eleinte a nehézipar leépülése okozta. A későbbiekben egyre inkább érvényesült a szigorodó szennyezőanyag-kibocsátási előírások hatása. Mára csak egy széntüzelésű nagyerőmű, a Mátrai Erőmű üzemel Magyarországon, amely jelenleg Visontán és Bükkábrányban folytat lignit kitermelést.

A Mátrai Erőmű energia ellátásbiztonsági és munkaerő-piaci szempontból egyaránt jelentős szereplő. Az ország második legnagyobb áramtermelőjeként a teljes hazai villamosenergia-termelés 15%-át adja, a keleti országrészben az egyetlen működő, szabályozásra is alkalmas nagyerőmű, valamint jelentős regionális foglalkoztató is, tekintve, hogy az érintett (gyöngyösi és mezőkövesdi) járások lakosságának jelentős része közvetlenül vagy közvetve ebben az iparágban dolgozik (2 100 munkahely közvetlenül, 10 000 közvetve kötődik az erőműhöz, az érintett családtagok létszáma 27 000 fő körüli). Ugyanakkor az ország legnagyobb magyarországi szén-dioxid (CO₂) kibocsátója, amely **a teljes energiatermelő ágazat CO₂-kibocsátásának közel 50%-át-, a teljes hazai CO₂-kibocsátás 14%-át teszi ki.** Az erőmű, illetve a térségben lévő kb. 100 000 lignittel fűtő háztartás az egyéb légszennyező anyagok koncentrációjához is jelentősen járul hozzá: a magyarországi SO₂ 36,2%-át, a Hg 13,71%-át, valamint a NO₂ 4,48%-át adja.⁷⁸

Az erőműnek a hazai villamosenergia-ellátásban betöltött szerepe miatt indokolt felkészülni a villamosenergia-rendszer üzemeltetésében bekövetkező változásokra, a kapacitások egy részének más technológiákkal történő kiváltására, és az érintett régióban a

⁷⁸ 2017. évi kibocsátási adatok

foglalkoztatottak átképzésére, az erőmű technológiai rendszereire épülő különböző ipari tevékenységek megőrzésére. **Mindamellettt azt is biztosítani kívánjuk, hogy – tekintettel a számottevő hazai lignitvagyorra - a lignitalapú termelés lehetősége stratégiai tartalékként továbbra is rendelkezésre álljon.**

E célok elérésének záloga egy **régiós szintű dekarbonizációs stratégia és cselekvési terv kialakítása** az érintettek bevonásával. A dekarbonizációs program megvalósításához EU források bevonására is lehetőség van.

Nukleáris biztonság

Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény szerint az atomenergia alkalmazása kizárólag a jogszabályokban meghatározott engedélyek birtokában és folyamatos hatósági felügyelet mellett történhet. Magyarország nemzetközi egyezményekben is vállalta, hogy az atomenergiát kizárólag békés célokra, biztonságosan és védetten alkalmazza. A non-prolifерáció, azaz a nukleáris és radiológiai fegyverek elterjedésének megakadályozása érdekében szigorú engedélyezési eljárások, ellenőrzés és nyilvántartás mellett alkalmazzák a nukleáris és más radioaktív anyagokat. A biztonságos működést a sokrétű szabályozás és a többlépcsős, komplex, egymást helyettesítő, kiegészítő rendszerek és működési mechanizmusok biztosítják annak érdekében, hogy a lakosságra nézve ne legyen káros hatása az atomenergia alkalmazásának. A védettséget a nukleáris létesítmény, radioaktív hulladék-tároló, a nukleáris és más radioaktív anyagok fizikai védelmét szolgáló biztonsági megoldások, technológiák és szabályozások garantálják.

Az új nukleáris blokkok létesítése is szigorú feltételek mellett lehetséges. Egy olyan összetett, sok szakterületet érintő létesítményt, mint egy atomerőmű, nem egyetlen hatóság engedélyez és felügyel. Az egyes hatóságok saját engedélyezési eljárásaikban adják ki a szükséges engedélyeket, és szakhatóságként érvényesítik a saját szakterületi szempontjaikat más hatóságok eljárásaiban. Az atomerőmű létesítésének és működésének nukleáris biztonsági, védettségi és biztosítéki engedélyezése az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) feladata. A létesítményszintű eljárások követik a nukleáris létesítmény életciklusát. Ennek megfelelően értékelni kell a telephely megfelelőségét, mielőtt a beruházás érdemi része elkezdődik, teljeskörűen ki kell dolgozni az atomerőmű műszaki terveit és biztonsági elemzéseit, amelyeket a hatóság felülvizsgál, és megfelelőségük esetén kiadja a létesítési engedélyt. A felépített létesítményt üzembe kell helyezni, ez a kiépített rendszerek működőképességének vizsgálatából, ezt követően – a nukleáris üzemanyagot tartalmazó fűtőelemkötegek

berakásával – egy sor mérés elvégzéséből áll. Amennyiben minden a biztonsági elemzéseknek és a terveknek megfelelően működik, összhangban a követelményekkel, akkor kaphat hosszabb távra üzemeltetési engedélyt a reaktorblokk. A kibocsátott engedélyek szerinti működésről az OAH ellenőrzések keretében győződik meg.

A nukleáris energiabiztonság garantálásához az is hozzájárul, hogy Magyarország az atomenergia biztonságos alkalmazása terén számos két- és többoldalú nemzetközi szerződésnek is a részese. Ezekről részletesebben az OAH weboldala ⁷⁹ tájékoztat.

Fontos megemlíteni a **nukleáris anyagok és üzemanyagok hosszú távú ellátását biztosító stratégiát** is, különös tekintettel a nukleáris kapacitás bővítésére.

Az 50 MW és annál nagyobb teljesítményű erőművek energiahordozó-készletének legkisebb mértékéről és a készletezés rendjéről szóló 44/2002. (XII. 28.) GKM ⁸⁰ rendelet 1. § (1) előírja, hogy az 50 MW, és az ezt meghaladó névleges teljesítőképességű erőműre vonatkozó termelői működési engedélyesnek erőművenként, normatív és biztonsági energiahordozó-készletet kell képeznie.

- A (2) bekezdés c) pont szerint a normatív energiahordozó-készlet mennyisége az atomerőműnél a naptári év február 1-jén legalább az atomerőmű egyévi átlagos villamosenergia- és kapcsolt hőtermeléséhez szükséges üzemanyag-mennyiség.
- A (3) bekezdés c) pont szerint a biztonsági energiahordozó-készlet mennyisége az atomerőműnél annak az üzemanyagnak a mennyisége, amely a naptári év február 1-jén – a normatív készletben lévő üzemanyaggal együtt – legalább kétévi átlagos villamosenergia- és kapcsolt hőtermelést biztosít.

A 2014. évi II. törvény hirdette ki a Magyarország Kormánya és az Oroszországi Föderáció Kormánya közötti nukleáris energia békés célú felhasználása terén folytatandó együttműködésről szóló egyezményt, amely magában foglalja a Paksi Atomerőmű teljesítményének fenntartásával, valamint a kapacitás-bővítéssel, azaz az új blokkok létesítésével kapcsolatos kötelezettségeket. A törvényhez több végrehajtási megállapodás is kapcsolódik, köztük a fűtőelem szerződés, amelyben az Euratom Ellátási Ügynökség (Euratom Supply Agency) társaláíró.

⁷⁹ https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/web?openagent&menu=04&submenu=4_8

⁸⁰ egykori Gazdasági és Közlekedési Minisztérium

A kiberbiztonság erősítése

A kiberbiztonság a nemzetbiztonság egyik legfontosabb elemévé vált, így szuverenitásunk megőrzésének ma már egyik feltétele a kiberbiztonság általános szintjének a lehető legmagasabbra emelése. Az EU NIS direktíva⁸¹ az energiaszektort is kiemeli a hálózati és információs rendszerek egységesen magas szintű biztonságának szavatolása kapcsán.

A kibertérben jelentkező kihívások, fenyegetések és kockázatok kezelésére, a megfelelő szintű kiberbiztonság garantálására, a kibervédelmi feladatok ellátására, a kiberellenálló képesség fejlesztésére és a nemzeti létfontosságú információs infrastruktúra zavartalan működésének biztosítására a magyar energiaszektornak is készen kell állnia. Feladatunk az elektronikus informatikai rendszerek, a nemzeti létfontosságú információs infrastruktúra, a minősített információk és a nemzeti adatvagyon védelmének erősítése.

Intézkedési javaslatok:

Szektorális kiberbiztonsági követelményrendszer

Jelenleg a magyar villamosenergia-rendszerben érintett jelentősebb szervezetekre nem tartoznak a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény⁸² hatálya alá, azaz nem lettek létfontosságú rendszerlemmé kijelölve. Mivel a nemzeti létfontosságú rendszerlemek kijelölési eljárása során jelölik ki az alapvető szolgáltatást nyújtó szereplőket a kijelölt nemzeti létfontosságú rendszerlem üzemeltetői közül, ezért a hálózati és információs rendszerek biztonságáról szóló NIS irányelvben⁸³ szereplő előírások sem vonatkoznak a jelentősebb szervezetekre. A fentiekre tekintettel a hazai energiaszektorra vonatkozó létfontosságú rendszerek és létesítmények védelmével kapcsolatos jogszabályi környezetet úgy kell átalakítani, hogy a küszöbértékek lehetővé tegyék a jelentősebb szervezetek létfontosságú rendszerlemmé történő kijelölését. Továbbá indokolt, hogy az alapvető szolgáltatást nyújtó szereplők kijelölése a nemzeti létfontosságú rendszerlemek kijelölési eljárásától külön eljárás alapján történjen. Az érintett szakmai szervezetek közreműködésével szükség van egy kifejezetten a villamosenergia-iparban működő szervezetek számára kialakított szektorális kiberbiztonsági

⁸¹ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/1148 Irányelve (2016. július 6.) a hálózati és információs rendszerek biztonságának az egész Unióban egységesen magas szintjét biztosító intézkedésekről

⁸² 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről (<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1200166.TV>)

⁸³ AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2016/1148 IRÁNYELVE (2016. július 6.) a hálózati és információs rendszerek biztonságának az egész Unióban egységesen magas szintjét biztosító intézkedésekről (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016L1148&from=EN>)

követelményrendszer – szakpolitikai stratégia⁸⁴ formájában történő – összeállítására, összhangban a 2013. évi L. törvényben és a 41/2015. BM rendeletben⁸⁵ leírt követelményekkel (figyelembe véve azt is, hogy a 41/2015. BM rendelet egyes rendelkezései a villamosenergia-iparban használt ICS és SCADA rendszerek esetén nem értelmezhetőek vagy nem alkalmazhatóak e rendszerek működési/felhasználási sajátosságai miatt). Stratégiai célkitűzés a megelőző, érzékelő és reagáló képesség folyamatos javítása a követelményrendszer meghatározásával, célirányos gyakorlatok szervezésével, támogatási eszközök megteremtésével.

Szektorális kiberbiztonsági információmegosztás

Az energiaszektorban érintett jelentősebb szervezetek között hatékonyabbá kell tenni az információmegosztást mind hazai, mind nemzetközi szinten. A magyar energiaszektorban érintett jelentősebb szereplők (energiatermelők, -szolgáltatók, rendszerirányítók) közötti, rendszeres információmegosztást kormányzati koordinációval kívánjuk elindítani, az energiarendszerek biztonságos, zavartalan működése érdekében. Ennek keretében szükséges kialakítani a releváns villamosenergetikai vonatkozású kiberbiztonsági információk automatizált megosztásának lehetőségeit.

Gyorsreagálású egység felállítása incidenskezelésre

Az egység helyszíni támogatást nyújt az egyes szereplők számára kiberbiztonsági incidensek esetén. (nyomrögzítés, fenyegetés-elemzés, hálózatbiztonsági monitoring, incidenskezelés, különböző támadói eszközök és módszerek elemzése)

Humánerőforrás kérdések

A jogszabályi követelményekben előírt minimális biztonsági követelményeknek megfelelő beállítások alkalmazása elsődleges fontosságú. A kiberbiztonsági helyzet javításához (vagy legalább a kiberbiztonsági kockázatok szintjének további romlásának megelőzéséhez) a legfontosabb intézkedésnek a kiberbiztonsági műveleti tevékenységek képzett és tapasztalt szakemberekkel történő folyamatos ellátását tartjuk.

Az energiaszektor munkaerőpiaci helyzetének javítása

Az energiaszektor munkaerőpiaci helyzetének javítása érdekében szükséges a szakirányú oktatás színvonalának emelése, a duális képzési rendszerben rejlő lehetőségek jobb kihasználása. Az oktatási igények felmérését és a hiányszakmák

⁸⁴ 38/2012. (III. 12.) Korm. rendelet a kormányzati stratégiai irányításról 8. § (1) c) és 35. § alapján

azonosítását követően a pályorientációs programok segítségével emelni szükséges az energetikai műszaki területen tanulók létszámát. Az elvándorlás és más iparágak (főként az autóipar) elszívó hatásának a mérséklésében elsősorban a vállalati bérfejlesztéseknek, illetve a biztos jövőkép kialakításának lehet szerepe. Az országon belüli mobilitás az azt megkönnyítő (pl. albérleti) támogatások adóterheinek mérséklésével ösztönözhető.

Az alacsonyabb karbonintenzitású energiatermelés- és felhasználás irányába mutató gazdasági szerkezeti átalakulások az energiaszektoron kívül is jelentős változásokat hozhatnak a foglalkoztatási igények és lehetőségek területén. Az igazságos átmenet („Just Transition”) elérése érdekében a stratégia célja, hogy:

- lehetőséget biztosítson az energiaátmenettel járó munkaerőpiaci folyamatok nyomon követésére és az esetleges kedvezőtlen tendenciák megfordítására;
- elősegítse a munkaerő elhelyezkedési esélyeinek javítását a zöldgazdasági szektorokban, javítva ezzel a terület versenyképességét;
- támogatási lehetőséget biztosítson a sérülékeny munkaerő továbbképzését és átképzését illetően;
- egyes fejlesztéspolitikai támogatási lehetőségeket a sérülékeny társadalmi csoportokra és régiókra kiterjesszen;
- elősegítse az egyenlő esélyek érvényesülését a nők és a sérülékeny társadalmi csoportok és régiók számára, akár külön „igazságos átmenet stratégiák” vagy „igazságos átmenet megállapodások révén”.

ii. Az ezen a területen folytatott regionális együttműködés

CESEC

Magyarország tagja a Visegrádi Együttműködésnek és a közép- és délkelet-európai energetikai összeköttetésekkel foglalkozó magas szintű munkacsoportnak (CESEC)⁸⁶, melyben a NEKT szempontjából releváns energia- és klímapolitikai témák rendszeresen megtárgyalásra kerülnek. A 2015-ben létrejött, az Európai Unió 9 tagállamát és 8 további országot a tagjai között tudó közép- és délkelet-európai energetikai összeköttetésekkel CESEC foglalkozó magas szintű munkacsoport a régió villamosenergia- és gázpiacai integrációjában felgyorsítását szolgálja.

⁸⁶ Central and South East Europe Energy Connectivity

Visegrádi Együtműködés

A Visegrádi Együtműködés Csehország, Lengyelország, Magyarország és Szlovákia regionális szervezete. Az együtműködés célja ezen közép-európai országok gazdasági, diplomáciai és politikai érdekeinek közös képviselése, esetleges lépéseinek összehangolása.

A visegrádi államok („Visegrádi négyek”, „V4-ek”) között a következő kérdésekben folytatnak egyeztetéseket:

- az Európai Unión belüli közös álláspont kialakítása az energiaágazat fejlesztési irányjaival kapcsolatban,
- tudományos kutatás és fejlesztési együtműködés (ezen belül egyeztetések folynak kifejezetten energetikai KFI együtműködési platform kialakítására),
- tapasztalatcsere az energiaágazat fejlesztése kapcsán, ideértve az egyes technológiai szállítókkal, különösen az atomenergia-technológiák szállítóival való együtműködés területét is.

A V4-es KFI együtműködés kapcsán további részletekkel a 3.5. fejezet ii. pontja szolgál.

Egyéb fórumok

A Magyar Kormány és a hazai energetikai cégek – köztük a rendszerirányítók –, illetve a magyar szabályozó hatóság (Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, MEKH) számos szervezetben és munkacsoportban vesznek részt, ezzel is erősítve a hazai ellátásbiztonságot.

Villamosenergia-piac

- Villamosenergia Koordinációs Munkacsoport („ECG”)
- Rendszerirányítói (MAVIR ZRt.) részvétel különféle szervezetekben, fórumokban:

A Villamos Energia Törvény és a szabályozó hatóság által kiadott működési engedély alapján a MAVIR ZRt. joga és kötelessége a nemzetközi rendszerirányítói szervezetekben a magyar álláspont képviselése, az együtműködés folyamatos koordinációja, műszaki és diplomáciai tevékenység végzése a magyar érdekek érvényesítésére, valamint részvétel az egyes szervezetek vezető testületeinek és munkacsoportjainak munkájában.

A MAVIR ZRt. több nemzetközi szervezet, illetve fórum munkájában vesz részt. A legfontosabbak az alábbiak:

- Villamosenergia-átviteli Rendszerüzemeltetők Európai Egyesülete (European Network of Transmission System Operators for Electricity, ENTSO-E),
- Közép- és Kelet-Európa (Central and Eastern Europe, CEE) 8 rendszerirányítójának együttműködése,
- a délkelet-európai (Southeast Europe or Southeastern Europe, SEE) régió rendszerirányítóinak együttműködése,
- TSC - TSO rendszerbiztonsági együttműködés (TSC – TSO System Security Cooperation),
- EURELECTRIC (Európai Villamosenergia-társaságok Együttműködési Szervezete),
- Nagy Villamos Rendszerek Nemzetközi Tanácsa (International Council on Large Electric Systems, CIGRE).

*Együttműködés nukleáris ügyekben*⁸⁷:

Az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) a 112/2011. (VII. 4.) Korm. rendelet alapján:

- együttműködik a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséggel, a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet Nukleáris Energia Ügynökségével, az Európai Atomenergia Közösséggel, továbbá az atomenergia békés célú alkalmazása területén működő más nemzetközi és regionális kormányközi szervezetekkel,
- ellátja az atomenergia biztonságos alkalmazása terén kötött kormányközi egyezmények hazai végrehajtását szolgáló feladatokat,
- gondoskodik a hatáskörébe utalt, az atomenergia biztonságos alkalmazásával kapcsolatos nemzetközi kötelezettségek teljesítéséről a nukleáris biztonsággal, a radioaktív hulladékok és kiegészítő üzemanyag biztonságos kezelésével, a nukleárisbaleset-elhárítással, a nukleáris védelemmel, a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásával, továbbá az atomkárról való felelősséggel összefüggésben,
- előkészíti a nukleáris biztonsággal és a radioaktív hulladékok és kiegészítő üzemanyag biztonságos kezelésével nemzetközi kötelezettség alapján teljesítendő nemzeti jelentéseket.

Az OAH többoldalú kapcsolatok terén folytatott nemzetközi tevékenységének eredményeként Magyarország aktív részese minden fontos, az atomenergia békés célú alkalmazásával összefüggő többoldalú nemzetközi szerződésnek és azok rendelkezéseit maradéktalanul végre is hajtja. Az OAH képviselői további aktív szerepet játszanak az atomenergia alkalmazásának biztonságával és védelemmel foglalkozó nemzetközi szerződések alapján létrejött

⁸⁷ https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/web?openagent&menu=02&submenu=2_7

univerzális és regionális nemzetközi szervezetekben⁸⁸, egyes többoldalú nemzetközi szerződések végrehajtására létrehozott szervezetekben⁸⁹ és fórumokon, illetve a nemzetközi együttműködés egyéb fórumjellegű formáiban⁹⁰. Az OAH kétoldalú nemzetközi kapcsolatai egyrészt Magyarország egyes, kétoldalú nemzetközi szerződésein alapulnak, amelyek végrehajtására részben vagy egészben az Országos Atomenergia Hivatal lett kijelölve. Az hivatal kétoldalú nemzetközi kapcsolatai másrészt a saját feladat- és hatáskörében kötött szakmai megállapodásokon alapulnak. Harmadrészt ki kell emelni, hogy az OAH ad hoc módon – szükség szerint - nemzetközi és fórumjellegű szervezetek margóján szintén tart találkozót olyan államok társhatóságainak képviselőivel, amelyekkel nem került sor sem kétoldalú nemzetközi szerződés, sem pedig szakmai megállapodás aláírására.

További részletek magyar és angol nyelven elérhetők az OAH weboldalán (www.oah.hu).

Földgázpiac

- Gázkoordinációs Munkacsoport (Európai Bizottság)

A földgázellátás biztonságáról szóló (994/2010) rendelet eredményeként a Gázkoordinációs munkacsoport (Gas Coordination Group, GCG) 2012 óta rendszeresen ülésezik, hogy koordinálja a gázellátásbiztonsági intézkedéseket az EU országai között. Az üléseken rendszeres a magyar részvétel is.

- Földgázpiaci Szállítási Rendszerüzemeltetők Európai Hálózata (European Network of Transmission System Operators for Gas, ENTSO-G)

Az FGSZ szállítási rendszerüzemeltetőként részt vesz az ENTSO-G munkájában, képviselve Magyarország érdekeit. A társaság aktívan közreműködik a tevékenységét közvetlenül is érintő ENTSO-G projekteken, így például az egységes európai üzemi és kereskedelmi szabályzatok kidolgozásában és a törvényi előírások által meghatározott 10 éves fejlesztési terv összeállításában, évenkénti aktualizálásában.

- Gas Infrastructure Europe (GIE)

A GIE brüsszeli székhelyű nonprofit szervezet, mely az Európai Unió egyes intézményei (Európai Bizottság, Európa Parlament, Európai Unió Tanácsa) és a szabályzóhatóságok

⁸⁸ Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet Nukleáris Energia Ügynöksége, Európai Atomenergia Közösség, Átfogó Atomcsend Szerződés

⁸⁹ Nukleáris Szállítók Csoportja, Zangger Bizottság

⁹⁰ Nyugat-európai Nukleáris Hatóságok Szövetsége, Európai Biztosítéki Kutatási és Fejlesztési Szövetség, Európai Nukleáris Védelem Hatóságok Szövetsége, Európai Sugárvédelmi Hatóságok Vezetőinek Találkozója, WWER Hatósági Fórum, Radioaktív Anyagok Biztonságos és Fenntartható Szállítása Területén Kompetens Hatóságok Szövetsége

európai szervezetei (ACER, CEER ⁹¹) felé képviseli 25 ország gázipari infrastruktúra üzemeltetőit, beleértve a szállító rendszert, a tárolókat és az LNG terminálok üzemeltetőit is. Magyarországról tag az MMBF Magyar Földgáztároló Zrt. is. A Gas Infrastructure Europe (GIE) tárolói szervezetének elnökségét a Magyar Földgáztároló Zrt. látja el, így rendkívül aktív a magyar részvétel a tárolói piacot érintő EU-s dekarbonizációs törekvések megvalósításában a jelenlegi földgáz infrastruktúra nyújtotta előnyök szem előtt tartásával.

Kőolajpiac

- Részvétel az Európai Bizottság Olajkoordinációs Munkacsoportjának (Oil Coordination Group, OCG) munkájában.
- Részvétel a Nemzetközi Energiaügynökség vészhelyzeti mechanizmusában, ezen belül a SEQ (Standing Group on Emergency Questions) munkájában.

Egyéb

- Szabályozó hatóság részvétele az ACER tevékenységében.
- Regionális egyeztetés a NEKT tervezése során. Erről részletesebben a 1.4. fejezet tájékoztat.

iii. Adott esetben az ezen a területen nemzeti szinten hozott finanszírozási intézkedések, beleértve az uniós támogatást és az uniós alapok felhasználását is

A PCI projektek vonatkozásában a 3.4.2. fejezet iii. pontja nyújt tájékoztatást.

3.4. A belső energiapiac dimenziója ⁹²

Számos ellátásbiztonságot növelő és belső energiapiacot is erősítő intézkedés a 3.3. fejezetben került ismertetésre. Itt kifejezetten a kérdéshez szorosabban kapcsolódó intézkedések kerülnek bemutatásra.

A belső energiapiac erősítését szolgáló európai és hazai jogszabályban előírt kötelezettségek magas szintű teljesítése szükséges a célok elérése érdekében.

A villamosenergia-piac kapcsán kiemelendő „Tiszta energia minden európainak” című energiacsomag, melynek célja az energiaunió megvalósítása. A belső energiapiac kiteljesítése érdekében az Európai Bizottság intézkedéseket javasolt, illetve írt elő a villamos energiáról

⁹¹ Európai Energia Szabályozók Tanácsa

⁹² A szakpolitikáknak és intézkedéseknek tükrözniük kell az „első az energiahatékonyság” elvet.

szóló 2019/944-es irányelv⁹³, a villamos energiáról szóló 2019/943-as rendelet⁹⁴, valamint a kockázatokra való felkészülésről szóló 2019/941 EU rendelet⁹⁵ formájában.

A földgázpiac kapcsán a 2017/1938 EU rendelet⁹⁶ emelendő ki, mely az európai gázpiac zökkenőmentes működési feltételeink megteremtését szolgálja.

3.4.1. Villamosenergia-infrastruktúra

i. Az összeköttetés 4. cikk d) pontjában meghatározott célszintjének elérésére irányuló szakpolitikák és intézkedések

Magyarország az EU által elvárt 15%-os célszámot jelentősen meghaladja. Ettől függetlenül piacszimulációs vizsgálatokon alapulva megtérülő kapacitásbővítő beruházás lehet egy Debrecen-Nagyvárad (Oradea) kétrendszerű 400 kV-os összeköttetés (egy rendszer felszerelésével). Ezen távvezeték a MAVIR ZRt. által készített hálózatfejlesztési tervekben évek óta szerepel, mint megvalósításra javasolt beruházás.

ii. Az ezen a területen folytatott regionális együttműködés⁹⁷

A rendszerirányítók között folyamatos a kommunikáció, és jellemzően – különösen a szlovák-magyar villamosenergia rendszerirányítói esetében (MAVIR ZRt. és a SEPS⁹⁸) – jó együttműködés alakult ki a projektek végrehajtása során.

További információ az ellátásbiztonsági fejezetben lelhető fel (3.4. fejezet ii. pont.)

iii. Adott esetben az ezen a területen nemzeti szinten hozott finanszírozási intézkedések, beleértve az uniós támogatást és az uniós alapok felhasználását is

A PCI projektek esetében információval a 3.4.2. fejezet iii. pontja szolgál.

⁹³ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/944 irányelve (2019.június 5.) a villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról és a 2012/27/EU irányelv módosításáról (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:32019L0944>)

⁹⁴ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/943 rendelete (2019. június 5.) a villamos energia belső piacáról (átdolgozás) (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:32019R0943>)

⁹⁵ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/941 rendelete (2019.június 5.) a villamosenergia-ágazati kockázatokra való felkészülésről és a 2005/89/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R0941&from=EN>)

⁹⁶ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2017/1938 RENDELETE (2017. október 25.) a földgázellátás biztonságának megőrzését szolgáló intézkedésekről és a 994/2010/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/?uri=CELEX%3A32017R1938>)

⁹⁷ A közös érdekű projektek regionális csoportjain kívül, amelyeket 347/2013/EU rendelet alapján hoztak létre.

⁹⁸ Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s. (a szlovén rendszerirányító)

3.4.2. Energiaátviteli infrastruktúra

- i. A 2.4.2. pontban meghatározott elemekhez kapcsolódó szakpolitikák és intézkedések, beleértve adott esetben azokat az egyedi intézkedéseket is, amelyek célja a közös érdekű projektek és más kulcsfontosságú infrastrukturális projektek teljesítésének lehetővé tétele*

Villamosenergia-piac

- A kormány a transzeurópai energiaipari infrastruktúrára vonatkozó iránymutatásokról és az 1364/2006/EK határozat hatályon kívül helyezéséről, valamint a 713/2009/EK, a 714/2009/EK és a 715/2009/EK rendelet módosításáról szóló, 2013. április 17-i 347/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet (a továbbiakban: 347/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet) alapján, az 1577/2019. (X. 15.) Korm. határozattal⁹⁹ támogatta a 2.4.2. fejezet i. pontja alatt ismertetett projektek **közös érdekű projektté** nyilvánítását.
- Az **egyéb villamosenergia-piaci projektek** kapcsán „A Magyar Villamosenergia-rendszer Hálózatfejlesztési Terve 2017” c. dokumentum szolgál információval.¹⁰⁰

Gázpiac

- A kormány a 347/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet alapján, az 1577/2019. (X. 15.) Korm. határozattal¹⁰¹ támogatta a 2.4.2. fejezet i. pontja alatt ismertetett projektek **közös érdekű projektté** nyilvánítását.
- Az **egyéb gázpiaci projektek** kapcsán a 2.4.2. fejezet ii. pontja tájékoztatót.
- **A magyarországi gázvezetékek kihasználtságának racionalizálása kapcsán tervezett intézkedések:**

A **hazai vezetékhálózat további jelentős bővítése nem indokolt**, a határkereszteső kapacitások további építése is csak annyiban szükséges, hogy a beszerzési útvonalak diverzifikációja, mint stratégiai és kereskedelmi lehetőség fennálljon. Ez is csak abban az esetben ésszerű, ha piaci alapon valósul meg a fejlesztés. Ez a hazai földgázpiac

⁹⁹ A kormány 1577/2019. (X. 15.) Korm. határozata egyes beruházások transzeurópai energiaipari infrastruktúrára vonatkozó közös érdekű projektté nyilvánításával kapcsolatos intézkedésekről. Magyar Közlöny. 2019. évi 167. szám (<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK19167.pdf>)

¹⁰⁰ Az egyéb villamosenergia-piaci projektek kapcsán lásd „A Magyar Villamosenergia-rendszer Hálózatfejlesztési Terve 2017” c. dokumentumot.

¹⁰¹ A Kormány 1577/2019. (X. 15.) Korm. határozata egyes beruházások transzeurópai energiaipari infrastruktúrára vonatkozó közös érdekű projektté nyilvánításával kapcsolatos intézkedésekről. Magyar Közlöny. 2019. évi 167. szám (<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK19167.pdf>)

likviditásának növekedéséhez és mélyüléséhez vezet, mely összességében kedvező a fogyasztó szempontjából.

Fő feladat a meglévő infrastruktúra jobb kihasználása és racionalizálása. **Cél az alacsony (10% alatti) kihasználtságú elosztóvezetékek kivezetése a közfinanszírozott rendszerből, alacsony karbonintenzitású fűtési alternatívák felajánlása révén.** Erről részletek a 3.2. fejezet vi. pontja alatt található.

Az alacsony kihasználtságú elosztóvezetékek kivezetésének alternatívájaként és a klímavédelmi célok elérésében is meghatározó szerepet tölthet be a hálózat alkalmassá tétele hidrogén betáplálására. A hidrogén (és szintetikus gázok) előállítására és elosztói rendszerbe táplálása mellett a földgáztól való függőséget is csökkenti, és olcsó, rugalmas energiatárolási lehetőséget biztosít. Ezért célunk a hidrogén és egyéb „földgáz minőségű” gázok rendszerbe juttatásához szükséges feltételek és ösztönzők megteremtése.

A díjmentes csatlakozás lehetősége több milliárd forintos fejlesztéseket generál iparági szinten az elosztóknál. A költséghatékonyság érdekében indokolt a rendszer újragondolása az alábbi irányok mentén:

- A valós fogyasztással tartósan nem bíró fogyasztók fix díjfizetésre való kötelezése;
- Az ingyenes csatlakozás valós fogyasztáshoz kötése már a csatlakozási igény bejelentésekor, pénzügyi következmények mellett;
- A nem valós gázfelhasználási igények céljára épülő vezetékek esetén el kell tekinteni a jelenleg minden új vezeték-építésre vonatkozó határidőktől.

A tranzitszerep (mint az infrastruktúra jobb kihasználásának egyik eszköze) kapcsán további információ a 3.3. fejezetben lelhető fel.

ii. Az ezen a területen folytatott regionális együttműködés¹⁰²

A rendszerirányítók között folyamatos a kommunikáció, és jellemzően – különösen a szlovák-magyar villamos energia rendszerirányítói esetében (MAVIR és a SEPS) – jó együttműködés alakult ki a projektek végrehajtása során.

A téma kapcsán releváns még az ellátásbiztonsági fejezet is. (3.4. fejezet ii. pont.)

102 A közös érdekű projektek regionális csoportjain kívül, amelyeket 347/2013/EU rendelet alapján hoztak létre.

iii. Adott esetben az ezen a területen nemzeti szinten hozott finanszírozási intézkedések, beleértve az uniós támogatást és az uniós alapok felhasználását is

A CEF-ből eddig az alábbi magyar projektek kaptak támogatást:

Villamosenergia-piac

A MAVIR ZRt. a Gönyű-Bős távvezeték magyar szakaszának megvalósíthatósági tanulmányára és egyéb előkészítő tevékenységeire 2014-ben nyert el vissza nem térítendő pénzügyi támogatást a CEF keretében 139 034 EUR összegben, 50%-os társfinanszírozási arány mellett a 2017. szeptember 31-ig felmerült költségekre.

Gázpiac

Az FGSZ Zrt. a román-magyar (RO-HU/BRUA) projekt kapcsán az alábbi tevékenységekre kapott eddig pénzügyi támogatást a CEF keretében ¹⁰³:

2015-ben a RO-HU-AT földgázszállítási folyosó magyar szakaszának tervdokumentációjára vonatkozó projekt kapcsán 1 377 000 EUR vissza nem térítendő támogatást ítélték oda a CEF keretében 50%-os társfinanszírozási arány mellett (teljes becsült projektköltség 2 754 000 EUR volt). A projekt lezáró jelentését – többszöri módosítást követően – az FGSZ Zrt. végül 2018. július végén nyújtotta be az INEA ¹⁰⁴ felé.

2016-ban szintén a RO-HU-AT földgáz folyosó magyar szakaszának környezetvédelmi hatásvizsgálatára és környezetvédelmi engedélyezésére kapott az FGSZ 922 500 EUR CEF támogatási, 50%-os társfinanszírozással (teljes becsült projektköltség: 1 845 000 EUR). A támogatási szerződés alapján az FGSZ-nek a 2017. évi tevékenységekről időközi jelentést kellett benyújtania az INEA felé, amely 2018 júniusában megtörtént.

3.4.3. Piaci integráció

i. A 2.4.3. pontban meghatározott elemekhez kapcsolódó szakpolitikák és intézkedések

Villamosenergia-piac

i) A biztonságos üzemeltetést és kiegyenlítő szabályozást garantáló rugalmas kapacitások rendelkezésre állásának biztosítása kapcsán tervezett intézkedések: A

¹⁰³ Connecting Europe Facility. Energy. Supported actions – update May 2016 (https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/cef_energy_brochure_-_2_june_final.pdf)

¹⁰⁴ Innovation and Networks Executive Agency Innovációs (Hálózati Projektek Végrehajtó Ügynökség)

megújuló termelés nagyarányú térnyerése mellett a rendszer megbízhatósága szükségessé teszi a mai erőműpark képességeinek fejlesztését, új rugalmassági szolgáltatók piacra lépését, illetve a keresletoldali-válaszintézkedések kifejlesztését. Mivel ezen szolgáltatásokat elsődlegesen a rendszerüzemeltetők és az elosztók veszik majd igénybe, rájuk vár az olyan ösztönző konstrukciók kialakításának a feladata, amelyek biztosítják ezen kapacitások kínálatának növekedését.

A rugalmasság ellátásbiztonsági szempontból is releváns, ezért a téma ott is ismertetésre került. A rugalmasság kapcsán megfogalmazott intézkedések a 3.3. fejezet i. pontja alatt kerültek összefoglalásra.

- ii) **Független aggregátorok létrehozásának elősegítése és támogatása:** Fontos feladat a **független aggregátorok létrehozását segítő jogszabályi környezet megteremtése.** Emellett ösztönözni szükséges azon egyszerű vagy kombinált szolgáltatások/végfelhasználói díjak piaci megjelenését, amelyek a kisebb fogyasztók fogyasztási rugalmasságát termékesíthetik. Így megjelenhetnek a rendszerszintű szolgáltatások piacán, valamint az elosztók által üzemeltetett lokális flexibilitási piacon, feszültség és szűk keresztmetszet szabályozás céllal. Ehhez meg kell határozni az aggregátor és a hálózati engedélyesek (elosztói és átviteli) szerepköreit, együttműködését.

Az energiaközösségek kapcsán további információ a 3.1.2. fejezetben lelhető fel.

- iii) **Azon intézkedések, melyek célja a villamosenergia-hálózatnak a felkészítése a decentralizált kapacitások növekvő terjedésére:** Ellátásbiztonság kapcsán is releváns kérdéskör. Az intézkedési javaslatokat a 3.3. fejezet i. pontja tartalmazza.

- iv) **Piacok összekapcsolása („Market coupling”):** A határkeresztező kapacitások bővítésén túl a piacok összekapcsolását, az összekapcsolt piacok működésének hatékonyságát növelni kell. Ezért a napon belüli és másnapi piacok összekapcsolásának további erősítése, e piacok hatékony működtetése is feladat.

- **Másnapi piac-összekapcsolás**¹⁰⁵

- **NTC alapú interim coupling projekt**

Az érintett nemzeti szabályozó hatóságok jóváhagyásával 2018. december végén elindult az a projekt, amelynek célja a 4M MC és az MRC (Multi-Regional Coupling) régiók összekapcsolása a HU-AT, CZ-AT, CZ-DE, DE-PL, PL-CZ és PL-SK határokon keresztül,

¹⁰⁵ Jelenlegi helyzet kapcsán lásd még a 4.5.3. fejezetet.

NTC alapú kapacitászámítási módszertannal. A projekt egy átmeneti megoldást jelentene a Core FB MC megvalósítása előtt a jelenlegi NTC alapú kapacitászámítási módszertant és allokációt használva. Ezzel hamarabb el lehetne érni a CACM rendelet¹⁰⁶ által kitűzött célt, a másnapi piac-összekapcsolás megvalósítását, s így még az áramlásalapú kapacitászámítás Core régióban történő bevezetése előtt alkalmazható lenne az implicit kapacitás-felosztás ezeken a határokon, így hatékonyabbá válna a határkeresztező kapacitások kiosztása, illetve magasabb szintű társadalmi jólét lenne elérhető. Az éles indulás várható időpontja 2020 harmadik negyedévének vége.

- **Core Flow Based Market Coupling Projekt (Core FB MC projekt)**

A CACM rendelet értelmében az átviteli rendszerirányítók (TSO) és a kijelölt villamosenergiapiac-üzemeltetők (NEMO) közös feladata létrehozni a másnapi piac-összekapcsolást (single day-ahead coupling – SDAC) az Európai Unió területén. A Market Coupling Operator (MCO) Plan a szabályozó hatóságok (NRA, ami Magyarországon a MEKH) által történő jóváhagyását követően hivatalosan is a PCR megoldás került kijelölésre, mint a közös másnapi piacösszekapcsolás-üzemeltető funkció kiindulási pontja.

A másnapi célmodell megvalósítása jelenleg a Core Flow Based Market Coupling Projekt (Core FB MC) keretein belül zajlik. A projekt a célmodell szerinti áramlásalapú kapacitászámítás és allokáció implementálására jött lére, melyen a Core NEMO-k és Core TSO-k közösen dolgoznak. A projekt megvalósításának előfeltétele a Core CCR projekt másnapi áramlásalapú kapacitászámítás (Core Capacity calculation methodology, Core CCM) megvalósítása.

A jelenleg érvényes éles üzemi indulási céldátum 2021. május-szeptember.

• **Napon belüli piacok**

Az előttünk álló időszak kulcsfeladata az lesz, hogy **a napon belüli és a szabályozási piacokon is erősödjön a piaci integráció.** Mindkét területen jelentős előrelépés várható. Magyarország 2019 novemberében csatlakozott az XBID¹⁰⁷ (Cross-Border Intraday Market Project) európai napon belüli kereskedelmi platformhoz, és a következő két évben elindulnak a szabályozási energia beszerzését lehetővé tevő európai platformok is. A fejlesztések

¹⁰⁶ A Bizottság (EU) 2015/1222 rendelete (2015. július 24.) a kapacitásfelosztásra és a szűk keresztmetszetek kezelésére vonatkozó iránymutatás létrehozásáról (EGT-vonatkozású szöveg)

¹⁰⁷ Az XBID projekt (Cross-Border Intraday Market Project) a CACM Regulation article 2(27) szerinti napon belüli piac-összekapcsolási célmodellt (SIDC vagy Single Intraday Coupling) hivatott megvalósítani, a részes európai államok közreműködésével.

Az XBID éles indulás tervezett céldátuma 2019. november 19.

pénzügyi fenntarthatósága érdekében a megújuló villamosenergia-termelést minél inkább a nagykereskedelmi piacra szükséges terelni. Támogatjuk, hogy a rendszerirányító a szabályozási kapacitások közös beszerzését és megosztását lehetővé tevő nemzetközi megállapodásokat is kössön. E folyamatok EU-n belüli intézményrendszere már kialakítás alatt áll, a hazai rendszerirányító számára addicionális feladatot jelent, hogy a hatékony forrásmegosztás és rövid távú kereskedelem lehetőségeit a Balkán irányába is fejlessze.

- **A kiegyenlítő szabályozási energia árképzése, valamint a „balancing platformok” („kiegyenlítő szabályozási piacok”) integrációja**

A Tiszta Energia Csomag („Clean Energy Package”) jogszabálycsomag részeként elfogadott, a villamos energia belső piacáról szóló 943/2019/EU rendelet (Rendelet) 6. cikkének (4) bekezdése előírja, hogy a szabványos kiegyenlítő szabályozási termékekre és az egyedi kiegyenlítő szabályozási termékekre vonatkozó „kiegyenlítő szabályozási energiát határalapú (egységes áron elszámolt) árképzés szerint kell elszámolni, kivéve, ha valamennyi szabályozó hatóság jóváhagy egy alternatív árképzési módszert az összes átvitelrendszer-üzemeltető által közösen benyújtott javaslat alapján, amelyet az alternatív árképzési módszer hatékonyabb voltát bizonyító elemzés előzött meg.” A magyar rendszerirányító a szabványos és egyedi termékek bevezetését a kiegyenlítő szabályozási platformokhoz való csatlakozásával értelmezi, ennek várható időpontja 2022 közepe. Ugyanakkor a határalapú árazás korábbi bevezetésének nincs jogszabályi akadály. A rendszerirányító az ITM felkérésére megvizsgálja a bevezetés hatásait, amelynek eredménye a rendelkezés korábbi implementálását is eredményezheti.

A szűkösségi árazás másik elemét, a kiegyenlítő szabályozási piacokon az árkorlátok eltörlését – ami a magyar piacon az mFRR¹⁰⁸ piacon jelent kizárólag változást, tekintettel arra, hogy az aFRR¹⁰⁹-piacon az árkorlát már korábban eltörlésre került – a Rendelet 10. cikkének (1) bekezdése írja elő, 2020. január 1-jei határidővel. A MEKH az mFRR-piac koncentrálttsága miatt JPE¹¹⁰-vizsgálatot indított. A MEKH, 2606/2019. sz. határozatában a MAVIR ZRt. számára előírta a pozitív irányú mFRR szabályozási energiaár korlát alkalmazását 2020. január 1-jétől, és emellett nélkülözhetetlen ellátó azonosítását biztosító eljárás módszertan kidolgozását és bevezetését 2022. január 1-jétől.

Kiegyenlítő szabályozási piacok integrációja – „Balancing platformok”:

¹⁰⁸ manual Frequency Restoration Reserve (kézi frekvencia-helyreállítási tartalék)

¹⁰⁹ automatic Frequency Restoration Reserve (automatikus aktiválású frekvencia-helyreállítási tartalék)

¹¹⁰ jelentős piaci erő

- **IGCC** (International Grid Control Cooperation ¹¹¹)

Az IGCC (International Grid Control Cooperation) elnevezésű együttműködés az EB GL szerinti Kiegyenlítetlenség nettósítási eljárás európai platformjára vonatkozó korai megvalósítási projekt, amelynek célja, hogy az EB GL szerinti követelményeket mielőbb teljesítse. Az IGCC projektnek Magyarország jelenleg a megfigyelője, teljes jogú tagként való csatlakozása már folyamatban van. A módszertan várható véglegesítése 2020 első negyedéve. A megvalósítási határidő 2021 első negyedéve.

- **PICASSO** (Platform for the International Coordination of Automated Frequency Restoration and Stable System Operation ¹¹²)

A MAVIR ZRt. 2018. január 12-én csatlakozott a projekthez. A PICASSO öt ország 8 TSO-ja által kezdeményezett projekt, amelynek célja egy olyan működő platform megtervezése és továbbfejlesztése, mely összegyűjti valamennyi érintett TSO (átvitelrendszer-üzemeltető) pályázatát, és lehetőséget teremt a piaci termék (energia kiegyenlítés automatikus aktiválású frekvencia- helyreállítási tartalékból, energia kiegyenlítés az aFRR-ből) optimális elosztását, a résztvevő TSO-k igényeinek megfelelő kielégítése érdekében. A módszertant az ACER véglegesíti és hagyja jóvá, ennek határideje 2020 januárja. A megvalósítási határidő 2022 harmadik negyedéve.

- **MARI** (Manually Activated Reserves Initiative ¹¹³)

A MARI projektnek Magyarország jelenleg is teljes jogú tagja. A MARI (Manually Activated Reserves Initiative) elnevezésű együttműködés az EB GL szerinti kézi aktiválású frekvencia- helyreállítási tartalékokból származó kiegyenlítő szabályozási energia cseréjének európai platformjára vonatkozó korai megvalósítási projekt, amelynek célja, hogy az EB GL szerinti követelményeket mielőbb teljesítse. A módszertant az ACER véglegesíti és hagyja jóvá. Ennek határideje 2020 januárja. A projekt megvalósítási határideje 2022 harmadik negyedéve.

- **TERRE** (Trans-European Replacement Reserves Exchange)

A TERRE elnevezésű együttműködés az EB GL szerinti helyettesítő tartalékokból származó kiegyenlítő szabályozási energia cseréjének európai platformjára vonatkozó korai megvalósítási projekt, amelynek célja, hogy az EB GL szerinti követelményeket mielőbb

¹¹¹ Nemzetközi Hálózati Ellenőrzési Együttműködés

¹¹² Automatizált frekvencia-helyreállítási és stabil rendszerüzemeltetés nemzetközi koordinációs platformja

¹¹³ Kézi Aktiválású Tartalék Program

teljesítse. Módszertan jóváhagyásra került. Éles működés várható kezdete 2020 első negyedéve.

A MAVIR ZRt. a projektben megfigyelő, s egyelőre nem is tervezi a csatlakozást.

v) **Határkeresztező kapacitások bővítése kapcsán tervezett intézkedéseket** lásd a 3.3.. fejezetet, illetve a 3.4.2. fejezetet.

vi) **Innovatív energiaszolgáltatási módok piaci bevezetésének ösztönzése**

A 3.5. fejezetet i. pontja tájékoztat a témában.

ii. Az energiarendszerek megújulóenergia-termeléssel kapcsolatos rugalmasságát növelő intézkedések, például intelligens hálózatok, aggregálás, keresletoldali válaszingtézkedések, tárolás, elosztott energiatermelés, teherelosztási, teher-újraelosztási és tehercsökkentési mechanizmusok és valós idejű árjelzések, beleértve az egy napon belüli piacok összekapcsolásának bevezetését és a határkeresztező kiegyenlítő piacokat is

A valós idejű árjelzések kapcsán szükséges a **piaci kapuzárási időpontoknak a valós idejű kereskedéshez közelítését.**

A többi kérdéskör kapcsán az i. pont alatt adott válasz, illetve a 3.3. fejezetben adott válasz szolgál tájékoztatásul.

Gázpiac

A gázpiaci integráció erősítése céljából folyamatban vannak az egyeztetések Magyarország és Horvátország között a két ország gázpiacának integrálásáról, ami a gyakorlatban a határkeresztező tarifák megszüntetését eredményezné. A piacintegrációról, amely a hazai tárolói kapacitások jobb kihasználásához is hozzájárulhat, 2019 júliusában kezdődtek meg a tárgyalások.

A régiós gázpiaci integráció előmozdítása az LNG-projekten túlmenően is stratégiai célunk a határkeresztező tarifáktól mentes, egységes nagykereskedelmi árjelzésekkel működő piac hatékonyabb versenyt, alacsonyabb árakat és nagyobb fokú ellátásbiztonságot képes nyújtani. **Vizsgáljuk ezért a szlovák, szlovén, osztrák és román piacokkal való összekapcsolódás lehetőségét is.**

A piacintegráció előmozdításával párhuzamosan célunk a hazai gáztőzsde, a CEEGEX likviditásának és régiós árjelző szerepének további erősítése.

Sector coupling

A piacintegrációnak nem csak régiós vetülete van, hanem **magában foglalja többek között a gáz- és a villamosenergia-piacok működésének összehangolását is**. A két piac számos ponton érintkezik egymással, a legnyilvánvalóbb módon a gáztüzelésű erőművek működése során. Különösen fontosak azok az intézményfejlesztési lépések, amelyek révén összehangolhatók a két piac működési ciklusai és szabályrendszere. A közeljövőben azonban az ún. „sector coupling” új területekre is kiterjedhet, például a gázalapú fűtés/hűtés megújuló alapú árammal vagy hőszivattyúval való kiváltására az alacsony kihasználtságú infrastruktúrával ellátott, vagy a gázhálózatra nem kapcsolódó régiókban. Új, innovatív lehetőséget jelent a földgázhálózat energiatárolóként való használata is, ami többek között az időjárásfüggő megújuló forrásokból származó villamosenergia-termelés integrálását könnyítheti meg hidrogén vagy metán előállítására és gázhálózatba táplálása révén.

iii. Adott esetben valamennyi energiapiac tekintetében a megújuló energia megkülönböztetésmentes részvétele, a keresletoldali válaszintézkedések és a – többek között aggregáláson keresztüli – tárolás biztosítására irányuló intézkedések

Annak érdekében, hogy a megújuló termelők hálózatra csatlakozását ne akadályozzák „rossz minőségű”, illetve meg nem valósuló erőművi projektek által blokkolt kapacitás lekötések, növelni kell a transzparenciát és a közgazdasági hatékonyságot a hálózati csatlakozási kapacitások elosztásában. Erre szolgálhatnak például a rendszeres időközönként meghirdetett, megkülönböztetés-mentes kapacitásaukciók.

- A 0,4 MW csatlakozási teljesítmény feletti termelők kötelező bevonását kell előírni a feszültség szabályozásba.
- A megújuló villamosenergia-termelésnek a rendszerirányító által mérlegkör-felelősként vezetett KÁT-mérlegkörben történő kötelező részvétele helyett **piaci mérlegkörhöz való csatlakozásának ösztönzése**, a támogatási feltételek fenntartása mellett, elősegítendő a piaci integrációt.

Mivel a megújuló termelőknek a jövőben jobban hozzá kell járulniuk a rendszer megbízható üzemeltetéséhez, ezért kialakítjuk a megújulóknak leszabályozhatóságát biztosító technikai és szabályozási feltételeket.

iv. A fogyasztók, különösen a kiszolgáltató és adott esetben energiaszegénységben élő fogyasztók védelmére, valamint a kiskereskedelmi energiapiac versenyképességének és az ott folyó versenynek a javítására irányuló intézkedések

Az aktívabb fogyasztói részvétel ösztönzése hozzájárulhat ahhoz, hogy a fogyasztók védettségi szintje növekedjen. A fogyasztók aktív piaci szerepvállalásának alapvető feltétele a fogyasztás szabályozhatóságának megteremtése ott, ahol erre ma még nincs lehetőség. A villamosenergia- és földgáz-szektorokban az okos mérők jelenleginél jóval szélesebb körű alkalmazása szükséges.

Az „**okos szabályozás**” kialakításának célja az elosztók pozitív ösztönzése új termékek és innovatív technológiák bevezetésére, valamint a szolgáltatók lehetőségeinek bővítése a digitális ügyintézés előtérbe helyezésére. (További részletek a 3.3. fejezet 5. pontjának iii. alpontja alatt le lehetők fel.)

A legjelentősebb technológiai feladat az **okos mérőeszközök bevezetése**, amelyek képesek időzónafüggő tarifák kezelésére is. Az okos mérőeszközök nagyszámú telepítése az innovatív rendszeregyensúlyt célzó programnak is része, így érdemes fontolóra venni azok gyártásának hazai lehetőségeit is.

v. Azon intézkedések leírása, amelyeken keresztül lehetővé teszik és kidolgozzák a keresletoldali válaszintézkedéseket, ideértve azokat is, amelyek a dinamikus árszabás támogatása érdekében a díjszabásokkal foglalkoznak¹¹⁴

A kérdés kapcsán e fejezet i. pontja alatt, illetve a 3.3. fejezet i. pontja alatt adott válasz releváns.

3.4.4. Energiaszegénység

i. Adott esetben a 2.4.4. pontban meghatározott célkitűzések elérését célzó szakpolitikák és intézkedések

A Magyar Kormány határozott törekvése, hogy a hazai háztartások a jövőben is fenntartható rezsiköltségeket fizessenek, miközben az energiacégek jövedelemtermelő képességét is biztosítja. A két cél egyidejű teljesítéséhez egy komplex stratégia kialakítására van szükség, amely magába foglalja az energiahatékonyság javítását, a decentralizált („háztáji”) fűtési megoldások és áramtermelés penetrációjának növelését, az ellátási módok

¹¹⁴ A 2012/27/EU irányelv 15. cikkének (8) bekezdésével összhangban.

optimalizálását. A hazai és a régiós termékpiaci verseny erősítése, a hálózatok fenntartásának és fejlesztésének – pl. „okos” eszközökre és a párhuzamosságok megszüntetésére építő – költséghatékonyabbá tétele, a fogyasztók kiszolgálásában a digitális megoldások előtérbe helyezése ellensúlyozhatja a nemzetközi energiaárak esetleges emelkedésének hatását. Az egyetemes szolgáltatásra való jogosultság tervezett átalakítása, valamint a különböző szolgáltatási csomagok összeállítása során is biztosítani fogjuk, hogy a leginkább rászoruló energiadíjai ne emelkedjenek.

Programot dolgozunk ki a kiszolgáltatott helyzetben lévő felhasználók helyzetének javítására. Ennek részeként tervezzük a kiszolgáltatott helyzetben lévő felhasználók helyzetének felmérését, illetve célzott programok kidolgozását az érintett társadalmi csoportok jellemzőinek megfelelően.

Az energiahatékonysági kötelezettségi rendszer megtervezésekor cél, hogy az segítse a kiszolgáltatott helyzetben lévő fogyasztókat. (A leginkább rászoruló rétegek támogatására szolgáló legcélravezetőbb eszközök (a **kötelezettségi** rendszerben megvalósuló korszerűsítések, a decentralizált fűtési megoldások és áramtermelés penetrációjának növelése) finanszírozási részleteit a 3.1.2. iii és 3.2. viii. pontok jelenítik meg.)

A leromlott és felújításra alkalmatlan épületállományban élő háztartások esetében az előfizetős áramvételezési rendszer kiterjesztését tervezzük, amely a kisgyermekes családokban legalább egy szoba elektromos fűtését biztosítja.

A jövőben a szemléletformálási, tájékoztatási, tanácsadási kampányoknak is szerepet szánunk. Ezek segítségével a házilagosan kivitelezhető, alacsony költségigényű, de nagy megtakarítást eredményező energiahatékonysági beruházások is előmozdíthatók. A szociális célú tüzelőanyagprogram pl. összekapcsolható lehet az ún. egységdobozos fűdém-szigetelés népszerűsítésével.

3.5. A kutatás, az innováció és a versenyképesség dimenziója

i. A 2.5. pontban meghatározott elemekhez kapcsolódó szakpolitikák és intézkedések

Az innovációs és technológiai miniszter által 2018 októberében életre hívott Energetikai Innovációs Tanács (EIT) a következő területeken azonosított beavatkozási lehetőségeket:

1. Innovatív rendszeregyensúly (Flexibilitási tárolás és keresletmenedzsment, elosztói aktív rendszerüzemeltetés);

2. Innovatív energiaszolgáltatási módok piaci bevezetésének ösztönzése;
3. Energiahatékonysági innovációs program;
4. A hazai földgázvagyon hasznosításának elősegítése;
5. „Okos szabályozás” az elosztók és a szolgáltatók innovációban való érdekeltiségének megteremtésére.
6. Közlekedészöldítés;
7. Megújuló energiaforrások hasznosításának ösztönzése;
8. A nukleáris innováció támogatása;
9. Innovatív szezonális villamos energia- és hőtárolási megoldások ösztönzése.

A rendszeregyensúly biztosítására olyan innovatív technológiák és működési módok elterjedését kívánjuk ösztönözni, amelyek úgy segítenek javítani a villamosenergia-rendszer szabályozhatóságán, hogy közben minimalizálják a hálózatfejlesztési beruházások szükségességét, és a lehető legnagyobb mértékben teszik lehetővé a megújuló alapú, decentralizált energiatermelés integrálását. A javasolt program az energiátárolás ösztönzésére, az időjárásfüggő termelők rendszeregyensúlyt támogató lehetőségeinek/kötelezettségeinek erősítésére, a fogyasztók keresletoldali alkalmazkodásának ösztönzésére, valamint az átviteli rendszerirányító (TSO) és az elosztók (DSO-k) kompetenciáinak újragondolására összpontosít.

Az innovatív energiaszolgáltatási módok ösztönzésének célja az, hogy a (megújuló forrásból) termelt villamos energia helyben kerüljön felhasználásra. Ezáltal vélhetően csökkenthetők a hálózati veszteséggel kapcsolatos költségek, és egyszerűsödik a megújuló energiaforrások integrálása. Szabályozási oldalon értelmezhetővé kell tenni az energiaközösséget, mint külön fogyasztói-termelői fogalmat, elszámolási alanyt. A legjelentősebb technológiai feladat az okos mérőeszközök bevezetése, amelyek képesek időzónafüggő tarifák kezelésére is. Noha a program bevezetésének akadályai főleg jogszabályi és technológiai természetűek, érdemi költségcsökkentést jelenthet a megújuló energiatermelők létesítéséhez és csatlakozásához kapcsolódó engedélyezési/adminisztratív terhek csökkentése.

Az energiahatékonysági innovációs program célja az épületállomány és az ipari termelés fajlagos energiafelhasználásának csökkentése. Az energiahatékonysági program építeni fog a tudásmegosztás növelésére, a könnyen elérhető szakértői hálózat közérthető tanácsaira, illetve az elvárt megtérülési időt biztosító, hazai innovációs és pilot projektek eredményein alapuló beruházások előtérbe helyezésére. A program eredményeként a hazai ipar részvételének aránya is nőhet az épületenergetikai beruházásokban, kedvező hatást gyakorolva a

foglalkoztatásra és a gazdasági teljesítményre. A lakossági beruházások segítségével egy olyan tesztközpontot hozunk létre, amely korszerű és költséghatékony típusmegoldásokat dolgoz ki a jellemző – a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiában (NÉes-ben) azonosított – hazai épületcsoportok energetikai korszerűsítésére. Az innováció célterülete lehet az épületautomatizálás, valamint az épületfelügyeleti és szabályozási rendszerek kifejlesztése, elterjesztése is.

A hazai földgázvagyron hasznosításának elősegítésével biztosítani kívánjuk a Magyarországon kitermelt földgázmennyiség szinten tartását vagy akár növelését, ezzel is javítva az ellátásbiztonságot és csökkentve az ország primer energiahordozó-importtól való függőségét. A beavatkozás fő irányait a nem konvencionális földgáztermelés ösztönzése, valamint a jelenlegi gázszabványnak nem megfelelő termelés felhasználhatóvá tétele jelentik.

Az **„okos szabályozás”** kialakításának célja az elosztók pozitív ösztönzése új termékek és innovatív technológiák bevezetésére, valamint a szolgáltatók lehetőségeinek bővítése a digitális ügyintézés előtérbe helyezésére. Az innovatív megoldások alkalmazásával hangsúlyosabban ösztönözhető a felhasznált villamos energia mennyiségének csökkentése, az energiaközösségek kialakulása és az energiahatékonysági, valamint saját energiatermelési beruházások megvalósulása. Az elosztott villamos energia mennyiségének csökkenése változatlan elosztói költség szint mellett azonban a tarifaközösség terheinek növekedését jelenti, ezért szükséges a tarifarendszer komplex átalakítása. Az innováció elősegítése érdekében olyan „szabályozói homokozó” kialakítása is javasolt, amelyben az újszerű megoldások tesztelésére a MEKH ideiglenes felmentést adhat egyes szolgáltatási paraméterek teljesítése alól.

A közlekedés-zöldítési program célja az ágazat ÜHG-emissziója növekedési ütemének csökkentése az elektromos üzemű járművek és a közösségi autóhasználat elterjedésének ösztönzésével, valamint a bioüzemanyagok fokozottabb használatával. További cél az elektromos járművek hazai gyártásának előmozdítása és a használt autó-akkumulátorok másodlagos (energiaipari) használatával összefüggő hazai kutatások támogatása. Kiemelt támogatás javasolt a második generációs bioüzemanyagok használatára; a kapcsolódó pilot projekt az ilyen üzemanyaggyártási-technológiák tesztelését (emellett hazai önköltségének, versenyképességének empirikus megállapítását) szolgálná.

A megújuló energiaforrások hasznosításának ösztönzésével a nem időjárásfüggő megújuló energiatermelés (geotermikus, biomassza, biogáz, hőszivattyúk) lenne bővíthető úgy a

villamos energia, mint a (táv)hőellátás területén. A megújuló energiatermelés helyben és integrált módon való felhasználását segítő technológiák piacát növelő szabályozással a hőszivattyúk, a biogáz-technológiák vagy a biomassza tüzelésű kazánok hazai gyártása is elősegíthető. Egy állami kutatási program keretében feltárandók azon területek, amelyekre geotermikus termelési projekt alapozható. A kellően megkutatott területek kiaknázása egy önfinanszírozásra törekvő garanciavállalási alap felállításával ösztönözhető.

A nukleáris innováció támogatásával olyan innovatív szolgáltatások épülhetnek ki Magyarországon, amelyek javítják a nukleáris energiatermelés versenyképességét, és hozzájárulnak a hazai nukleáris tapasztalatok fenntartásához és bővítéséhez.

Az innovatív **szezonális villamosenergia- és hőtárolási megoldások** ösztönzésének célja nagy energiamennyiséget hosszabb időn (akár hónapokon) keresztül tárolni képes technológiák fejlesztésének elősegítése, különös tekintettel a földgázhálózat „szezonális energiátárolóként” való használatának lehetővé tételére a power-to-gas technológiával előállított metán, a biogáz és a hidrogén betáplálásával. A program kiterjeszhető a villamosenergia-tároláson túl a hőenergia, illetve a hidegenergia tárolására is. A hidrogén, a power-to-gas technológiával előállított biometán és biogáz földgázhálózatba táplálásával kapcsolatos szabályozás felülvizsgálata mellett az egyes technológiák alkalmazása pilot projektek keretében tesztelhető.

A HIDROGÉN SZEREPE A JÖVŐ ENERGIARENDSZERÉBEN

A stratégia időtávján a hidrogén jelentős szerephez juthat a megújuló villamosenergia-termelés integrálásában, a hazai ellátásbiztonság erősítésében, és dekarbonizációs céljaink elérésében egyaránt. A megújuló energiaforrások használatának bővülésével ugyanis egyre kritikusabb kérdéssé válik a villamos energia – akkumulátoros technológiákkal nem megoldható – napi, heti, vagy akár szezonális tárolása. Az elektrolízis technológiájával megoldható, hogy az adott pillanatban felesleges villamosenergia-termelést hidrogén formájában tároljuk, és később számos lehetőség közül választva felhasználjuk.

Az elektrolízis költségének döntő (90% feletti) hányada a felhasznált villamos energia ára, így az egyébként nem hasznosítható energia tárolásának a hidrogén előállítása már ma is az egyik legolcsóbb, és a teljes gyártási ciklust figyelembe véve a legkisebb ökológiai lábnyommal rendelkező technológiája. A hidrogén villamos energiává történő visszaalakítására szolgáló tüzelőanyag cellák magas beruházási költsége és alacsony hatásfoka ugyan ma még gátja a technológia piaci alapú elterjedésének, ám az előrejelzések alapján számottevő (akár 90%-os) költségcsökkenés és jelentős hatásfokjavulás várható. A villamosenergia-rendszer növekvő rugalmassági igényeire tekintettel

fontos energiapolitikai szempont, illetve az üzleti megtérülést segítő tényező, hogy az elektrolízis és a visszaalakítás egyaránt megvalósítható gyorsan változó terhelési görbék mentén, így mindkét technológia alkalmas frekvenciaszabályozásra. Az üzemanyag cellák természetesen a közlekedésben is használatosak, így a megújuló villamosenergia-termelés feleslegéből előállított hidrogén a mobilitás területén is környezetbarát, bár gazdaságosságát tekintve egyelőre meglehetősen bizonytalan alternatívát kínál.

Az üzemanyag cellák használata mellett a hidrogén a hagyományos gázmotorok mintájára működő egységekben is felhasználható villamosenergia-termelésre. A világon ma már több tucat, részben hidrogént hasznosító turbina üzemel, olyanok is, amelyeknek a hidrogén az elsődleges üzemanyaga. A létező gáztüzelésű erőművek jövőbeni gazdaságos hasznosításában új távlatokat nyithatnak azok a fejlesztések, amelyek révén gázerőművek működő turbináját alakítanák át tisztán hidrogén üzemre.

A hidrogén azonban egyéb módokon is felhasználható, mint villamos energiává visszaalakítva. Földgázzal keverve hozzájárulhat ipari felhasználók saját, illetve a gázhálózatba keverve akár a háztartások energiaigényének kielégítéséhez is. Ez nem csak a földgáz „zöldítését” jelenti, hanem az importigény mérséklésén keresztül ellátásbiztonságunk javítását is. A villamos energiából előállított hidrogén földgázhálózatba táplálásával ¹¹⁵ annak tárolása is megoldhatóvá válik, ami a hazai gáztárolói kapacitások nagyságára tekintettel különösen fontos szempont. A hidrogén gázhálózatba táplálásának műszaki lehetőségeit illetően – úgy a gázvezetékek korrózióval szembeni ellenállását, mint a végfogyasztói berendezések viselkedését tekintve – még sok a nyitott kérdés; ezeknek a vizsgálatát pilot projektek keretében fogjuk támogatni.

Az elektrolizálás megoldást kínálhat a nem energetikai, elsősorban a kőolaj-finomításban, a műtrágyagyártásban és a gyógyszeriparban jelentkező hidrogén-igény részbeni kielégítésére. A hidrogént hagyományosan földgázból állítják elő, és annak kiváltása az importigény mérséklésén keresztül érvényesülő ellátásbiztonsági, valamint klímavédelmi szempontból is kívánatos: a földgáz ún. gőzreformálása gyakran szén-dioxid-kibocsátással jár, valamint a folyamathoz szükséges nagynyomású vízgőz előállítása is a legtöbbször fosszilis tüzelőanyagok elégetésével történik.

Változatos energetikai és ipari felhasználása, valamint tárolhatósága révén a hidrogén kapocsként szolgálhat a villamosenergia- és a földgázszektor között: az ún. „sector coupling” a villamosenergia-szektor a megújuló termelés integrálásában és a rendszer rugalmasságának növelésében, a földgázszektort pedig – zöldítése mellett – az importigény mérséklésében, és így az ellátásbiztonság erősítésében segítheti.

¹¹⁵ A hidrogén földgáztárolóba betáplálásával kapcsolatban folyamatosak a vizsgálatok, első lépésben pilot projekt megvalósítás történik. A hidrogén metánnal kevert állapotában történt tárolása lehet most a cél.

ii. Adott esetben együttműködés más tagállamokkal ezen a területen, beleértve adott esetben az arra vonatkozó információkat is, hogy a SET-terv célkitűzéseit és szakpolitikáit miként illesztik bele a nemzeti kontextusba

- **V4-együttműködés a kutatás-fejlesztés és innováció területén**

A résztvevők rendszeres egyeztetéseken a térség gazdasági és tudománydiplomáciai ismertségének növelésén dolgoznak. A V4-országok regionális együttműködése lehetővé teszi, hogy a tagok hatékonyabban tudjanak részt venni közös nemzetközi programokban, jobban ki tudják használni erőforrásaikat, és vonzóbbá váljanak a külföldi partnerekkel való hosszú távú együttműködések számára.

Létrejött egy V4-es Innovációs munkacsoport (Innovation Task Force) és megszületett egy együttműködési szándéknyilatkozat (Memorandum of Understanding) is. A Task Force feladatául tűzte ki a V4-országok szorosabb, koordinált együttműködését az innováció területén. Fő céljai közül kiemelendő a V4-startupok működésének ösztönzése, a nemzeti KKV/startup támogató programokkal kapcsolatos tapasztalatok, bevált gyakorlatok megosztása a regionális együttműködés területén, közös népszerűsítő és hálózatépítő akciók megvalósítása, valamint a közös részvétel külföldi workshopokon, startup rendezvényeken, vásárokon. A Task Force munkájának eredményeképpen 2015. október 1-jén megszületett a V4-tagországok közötti megállapodás, amely a startupok és az innováció területén való regionális együttműködést, a régió innovációs potenciáljának népszerűsítését helyezi a középpontba (Memorandum of Understanding for Regional Cooperation in the Areas of Innovation and Startups).

Meg kell említeni a V4-es együttműködés kapcsán a Think.BDPST konferenciát is, mely 2016 óta évente kerül megrendezésre az Antall József Tudásközpont a Külgazdasági és Külügyminisztérium és a Nemzetközi Visegrádi Alap hozzájárulásával. A stratégiai konferencia kiemelt célja a V4-országok közötti együttműködés erősítése a kutatás, az innováció és a jövő technológiai területén.

- **V4-es energetikai együttműködési platform a KFI területen**

Megkezdjük az egyeztetést V4-es partnereinkkel egy kifejezetten energetikai innovációs platform kialakításának lehetőségéről. Várhatóan 2020 elején kerül sor ennek kapcsán egyeztetésre a tagállamok között.

- **Energiatechnológia Stratégiai Terv (SET Plan, SET Terv)**

Az Energiaunió kutatás-fejlesztésekre irányuló ösztönzését, valamint a megújulóenergia-technológiák terén betölteni kívánt vezető szerepét a Bizottság a felülvizsgált SET Terv végrehajtásán keresztül kívánja elérni, amelyet a 2020-as klíma- és energiapolitika technológiai alapú ösztönzése érdekében az Európai Bizottság még 2008-ban hozott létre. Magyarország jelenleg 10 munkacsoportból (TWG) még csupán kettőben képviselteti magát:

- SET-terv CCUS¹¹⁶ munkacsoport (Set Plan - CCUS TWG, TWG 9),
- SET-terv Nukleáris biztonság munkacsoport (Set Plan – Nuclear safety TWG, TWG 10).

- **Egyéb nukleáris KFI együttműködések**

- **Részvétel az Európai Nukleáris Kutatási Szervezet (CERN) munkájában**

A genfi székhelyű Európai Nukleáris Kutatási Szervezethez (CERN)¹¹⁷ Magyarország 1992-ben csatlakozott. Az elmúlt évek során jelentős mértékűre nőtt a magyar részvétel a CERN-ben folyó kísérletek megépítésében, üzemeltetésében, a nyert adatok kiértékelésében és a fizikai eredmények megértésében. Az MTA Wigner FK Részecske- és Magfizikai Intézet szerint a „magyar hozzájárulás mértéke alapján úgy is tekinthetjük, hogy a CERN 1%-ban magyar kutatóintézet, a magyar nagyenergiás fizikai kutatások helyszíne.”¹¹⁸

- **Termonukleáris plazmafizikai kutatások és fejlesztések az EURATOM keretében**

A termonukleáris plazmafizikai kutatások és fejlesztések az EURATOM keretében, nemzetközi együttműködésben, elsősorban európai nagyberendezéseken, illetve azokhoz kapcsolódóan zajlanak. A magyar kutatóink nemzetközi mércével mérve is jelentős eredményeket értek el a plazma turbulens állapotának kutatása és a plazmába juttatott makroszkopikus anyagdarabkák plazmabeli viselkedésének vizsgálata terén.¹¹⁹

- **Az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) részvétele az Európai Biztosítéki Kutatási és Fejlesztési Szövetségben**

Az 1969-ben alakult Európai Biztosítéki Kutatási és Fejlesztési Szövetség a nukleáris biztosítéki területen működő európai szervezeteket tömöríti. A szervezet legfőbb célja a

¹¹⁶ Szén-dioxid-leválasztás, tárolás, hasznosítás

¹¹⁷ a világ legnagyobb részecskefizikai laboratóriuma

¹¹⁸ <http://www.rmki.kfki.hu/kutatas/CERN.html>

¹¹⁹ <http://www.rmki.kfki.hu/plasma/rolunk.html>

nukleáris biztosítéki területen folyó kutatási és fejlesztési tevékenység összehangolása és elősegítése.

- **Horizon 2020¹²⁰ keretében folytatott nemzetközi együttműködés**

2019. október 29-ig a Horizon 2020 keretében az energetika és klímavédelem szempontjából releváns kategóriákban 253 magyar pályázati résztvevő volt. A különféle nemzetközi projekteken a magyar projekttagok összesen 51 millió EUR értékben nyertek el uniós támogatást. (Részletek: 4.6. fejezet, i pont)

E projektek közül kiemelendő a 13 millió EUR-s projektértékű „FutureFlow”¹²¹ nemzetközi kutatási és innovációs projekt, amely a magyar villamosenergia-ipari átviteli rendszerirányító (MAVIR ZRt.) részvételével valósul meg.¹²² A FutureFlow projekt négy közép- és dél-európai ország rendszerirányítójának (ELES – Szlovénia, APG – Ausztria, MAVIR – Magyarország, TRANSELECTRICA – Románia) együttműködő szabályozási területét fogja összekapcsolni az átviteli rendszer biztonságának fenntartása érdekében. A projekt megvalósulásának időkerete 2016 és 2020 közé esik.

- **Részvétel a QUANT-ERA, a FLAG-ERA és az M-ERA-NET programokban**

Az ERA¹²³-NET programok legfőbb célja a nemzeti és regionális szinten végrehajtott közfinanszírozású kutatási programok koordinációjának fejlesztése, a nemzeti és regionális kutatási tevékenységek hálózatba szervezése, illetve a nemzeti és regionális szintű kutatási programok kölcsönös megnyitása.

- **Részvétel az M-ERA-NET programban:** Az M-ERA-NET program célja közös felhívásokon keresztül az európai kutatási programok koordinációjának erősítése az anyagtudomány és a mérnöki tudományok területén. (3 magyar projekt, mindhárom a fizika tudományterületet érinti.)
- **Részvétel a FLAG-ERA II. programban:** Egyes nagy horderejű, interdiszciplináris tudományos és technológiai kihívásokat célzó kutatási tevékenységekhez az Európai Unió az úgynevezett FET (Future and Emerging Technologies – jövőbeli és feltörekvő

¹²⁰ A SET Plan végrehajtásának forrásoldali megalapozása érdekében a 2014–2020-as költségvetési időszak KFI keretprogramjának (Horizont 2020) energetikai prioritásait a SET Plan alapján határozták meg.

¹²¹ A projekt teljes neve: FutureFlow – eTrading megoldások kidolgozása a kiegyenlítő szabályozásra és teher-újraelosztásra vonatkozóan Európában

¹²² http://www.futureflow.eu/?page_id=214

¹²³ European Research Area

technológiák), zászlóshajó-kezdeményezések révén biztosít hosszú távú támogatást. (5 magyar projekt, amiből 2 kifejezetten energetikai vonatkozású ¹²⁴.)

- **Részvétel a QuantERA programban:** Az Európai Bizottság a Horizont 2020 ún. FET (Future and Emerging Technologies) programjának keretében 2016 májusában jelentette be új zászlóshajó kutatási kezdeményezésének elindítását a kvantumtechnológia területén. A zászlóshajó-kezdeményezések megvalósításához európai uniós, nemzeti és saját forrásokból támogatott projektek is csatlakoznak, így 10 éven át évi 100 millió euró keretben folynak nemzetközi kutatási együttműködések. A QuantERA-konzorcium évente megjelenő pályázati felhívásai a zászlóshajó kezdeményezéshez kapcsolódó nemzetközi kutatási projektek számára biztosítanak támogatást. (Eddig nincs kifejezetten energetikai relevanciájú projektünk.)

- **Európai Innovációs és Technológiai Intézet**

Az Európai Innovációs és Technológiai Intézet (EIT) az EU oktatási (felsőoktatási), kutatási és innovációs intézménye, amely egy-egy szakterületen az oktatást, az ipari, üzleti tevékenységet és a kutatást hangolja össze az európai tudásalapú gazdaság előmozdítását, a versenyképesség növelését célozva. A három ágazat integrációjára törekvő szervezetével az EIT kiválósági központként működik. A 2008/634/EK határozattal összhangban az EIT székhelye Budapesten található.

Az Európai Innovációs és Technológiai Intézet (EIT) elsődlegesen a kontinenst behálózó tudás- és innovációs társulások kialakításával fejt ki tevékenységét. Az együttműködés alapját a felsőoktatási intézményeket, kutatási szervezeteket és vállalkozásokat tömörítő Tudományos és Innovációs Társulások (KIC-ek), valamint a velük együttműködő partnerek alkotják. Az EIT e hosszú távú K+F-összefogás kiadásainak 25%-át fedezi. A fennmaradó részt a társulások teremtik elő. Magyarországi intézmények „core” (fő) partnerként nem, de közvetve valamennyi KIC-ben érintettek:

- Climate-KIC (Climate change mitigation and adaptation): BME,
- Bioenergia Kompetencia Központ, Iparfejlesztési Közalapítvány, Debreceni Egyetem,
- KIC InnoEnergy (Sustainable energy): Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Non-profit Kft.

- **Kormányközi tudományos és technológiai (TÉT) együttműködések**¹²⁵

¹²⁴ MTA Energiatudományi Kutatóközpont (Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet) köthető mindkettő.

¹²⁵ <https://nkfih.gov.hu/hivatalrol/nemzetkozi-kapcsolatok>

Magyarország 36 országgal írt alá kormányközi, és 10 országgal intézményközi tudományos és technológiai (TÉT) együttműködési megállapodást. Ezek végrehajtásáért a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) felel. A Hivatal, illetve elődintézményei további 9 ország kutatás-fejlesztési szakpolitikáért, vagy finanszírozásért felelős szervezetével is aláírt intézményközi együttműködési megállapodást.

A kétoldalú TÉT kapcsolatok egyik kiemelt célja a részt vevő két ország közötti KFI együttműködések pályázati úton történő támogatása. A nemzetközi TÉT kapcsolatokat 11 reláció (Berlin, Brüsszel (EU), London, Moszkva, New York, San Francisco, Párizs, Peking, Szöul, Tel-Aviv, Tokió és Új-Delhi) esetében a kihelyezett TÉT attasék is segítik, akiknek feladata a fogadó ország kutatás-fejlesztési és innovációs szakpolitikájáról való információgyűjtés, a hazai tudományos és technológiai eredményeinek népszerűsítése és a két ország kutatási és innovációs közösségei közti kapcsolatépítés segítése, együttműködések elindításának támogatása. Az NKFIH a Külgazdasági és Külügyminisztériummal közösen működteti a tudományos és technológiai diplomáciai tevékenységet ellátó TÉT attaséi hálózatot.

A fentieken túl az NKFIH számos multilaterális nemzetközi TÉT együttműködésben is részt vesz és képviseli Magyarország érdekeit (EUREKA), valamint biztosítja a kutatási infrastruktúrákat koordináló ESFRI és munkacsoportjai munkájában való részvételt. Koordinálja továbbá az egyes konkrét nemzetközi kutatási infrastruktúrákban való hazai részvétellel kapcsolatos (ITER, CERN stb.) szakmai feladatokat, képviselést, valamint a szakértői munkák összehangolását. A kutatás-fejlesztés területéhez kapcsolódó szakpolitikai együttműködések (OECD) a hazai szakpolitika formálásához nyújtanak támogatást.

Ahhoz, hogy Magyarország a nemzetközi piacokon is sikeres, innovatív energetikai iparral rendelkezzen, szükséges az energiatechnológiákkal és az energetikai KFI tevékenységekkel kapcsolatos nemzetközi együttműködés fokozottabb ösztönzése és új kapcsolatok kialakítása. Ennek megfelelően kiemelten kell kezelni a nemzetközi szinten is sikeres és a hazai prioritások szempontjából fontos KFI tevékenységekkel kapcsolatos nemzetközi együttműködések, de emellett fel kell térképezni az új lehetőségeket.

iii. Adott esetben az ezen a területen nemzeti szinten hozott finanszírozási intézkedések, beleértve az uniós támogatást és az uniós alapok felhasználását is

A hazai KFI finanszírozásában fontos szerepet tölt be az **NKFIH** által kezelt „Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap” (NKFI Alap), mely a kutatás-fejlesztés és az

innováció állami támogatását hazai forrásból biztosító, kizárólag ezt a célt szolgáló elkülönített állami pénzalap. Forrása a vállalkozások által befizetett innovációs járulék és annak költségvetési kiegészítése. Rendeltetése, hogy kiszámítható finanszírozást biztosítson a kutatás-fejlesztés és a hazai és külföldi kutatási eredményekre épülő, értékteremtő innováció ösztönzésére. Az NKFI Alap feladata az uniós források kiegészítése, kiegyensúlyozása a hazai sajátosságok, vagy akár földrajzi szempontok alapján. Az NKFI Alap a felfedező kutatást, a célzott fejlesztést és az innovatív vállalkozásokat kiegyensúlyozottan ösztönzi.

Egylőre nincsenek hazai tematikus pályázati kiírások; az energia témájú KFI projekteket a piacvezérelt KFI felhívás keretében lehet támogatni. Ilyen kiírás már volt 2019 májusában¹²⁶, s a tervek szerint 2020 elején újra meghirdetésre kerül. Azonban megvizsgáljuk annak a lehetőségét, hogy kifejezetten energetikai témákra kiírt tematikus pályázatokkal ösztönözzük a hazai energetikai KFI tevékenységet.

Az **uniós finanszírozású operatív programok** (GINOP, VEKOP) vissza nem térítendő és visszatérítendő KFI célú pályázati konstrukcióinak ütemezéséről és keretösszegeiről – az NKFIH, mint az akkori szakpolitikai felelős javaslata alapján – az Éves Fejlesztési Keret elfogadásakor döntött a Kormány. Az egyes fejlesztéspolitikai tárgyú kormányrendeleteknek a kormányzati szerkezetátalakítással összefüggő módosításáról szóló 106/2018. (VI. 15.) Korm. rendelet szerint a GINOP és a VEKOP 2. prioritásai (kutatás, technológiai fejlesztés és innováció) esetében 2018. június 16-tól az NKFIH helyett az ITM a szakpolitikai felelős tárca.

Az energetikai innováció előmozdítására pilot projekteket is indítunk, amelyeket kvótাবেvételekből finanszírozunk. Az innovatív megoldások kiterjesztéséről a pilot projektek tapasztalatai alapján döntünk, a finanszírozást a 2021-27-es időszak operatív programjai, valamint a Modernizációs Alap forrásait felhasználva tervezve meg.

A Kormány aktív szerepet kíván játszani abban, hogy a hazai piaci szereplők, egyetemek és kutatóintézetek körében népszerűsítse a közvetlen uniós pályázatok lehetőségét is pl. a CEF, a Horizont Európa, az InvestEU, az EUROSTAR és az EURATOM program keretei között, előmozdítva részvételüket nemzetközi konzorciumokban.

Az Európai Beruházási Bank (EBB) az éghajlatváltozás megfékezésére irányuló erőfeszítések finanszírozásához nyújthat hitelt. Az Európai Beruházási Alap (European Investment Fund – EIF, az Európai Beruházási Bank Csoport tagja) kockázatitőke- és kockázatfinanszírozási

¹²⁶ <https://nkfi.gov.hu/palyazoknak/nkfi-alap/piacvezereelt-kfi-projektek-2019-111-piaci-kfi/palyazati-felhivas-2019-111-piaci-kfi>

eszközök révén segítheti forráshoz jutni az innováció, kutatás és fejlesztés, vállalkozói szellem, növekedést és munkahelyteremtés kapcsán a mikro-, kis- és középvállalkozásokat.

Az Innovációs Alap kínálta lehetőségek maximális kiaknázása is cél. Az erősen innovatív technológiákra és európai hozzáadott értéket képviselő nagyprojektekre összpontosító, jelentős kibocsátáscsökkentést eredményező projektek esetében az alap lehetőséget teremthet a kockázatok megosztására, segítséget nyújtva ezzel a rendkívül innovatív ötletek megvalósítását.

Mindezekon felül a külföldi magántőke még intenzívebb bevonása is indokolt. Ebben fontos szerepet játszhat a működőtőke-beruházások támogatására létrehozott Nemzeti Befektetési Ügynökség (HIPA).

4. A JELENLEGI HELYZET ÉS ELŐREJELZÉSEK A MEGLÉVŐ SZAKPOLITIKÁKKAL

4.1. Az energiarendszert és az üvegházhatásúgáz-kibocsátás alakulását befolyásoló legfontosabb külső tényezők prognosztizált fejlődése

i. Makrogazdasági előrejelzések (GDP és a népességnövekedés)

A GDP és a népesség változása igen fontos tényező az energiafelhasználás és az ÜHG kibocsátás szempontjából. A kőolajár mellett ezen tényezők azok, amelyek az egyes szektorok jövőbeli teljesítményét leginkább meghatározzák.

A kiindulási, illetve várható népességszám alapvető befolyásoló tényezői az épületek esetében az energiafogyasztási modellnek, illetve számos ágazat esetében is jelentős magyarázóerővel bírónak. **2016-ban a népességszám** – a 2016-os mikrocenzus adatai alapján – **állandó népességet tekintve 9,55 millió, lakónépességet tekintve 9,8 millió fő.**

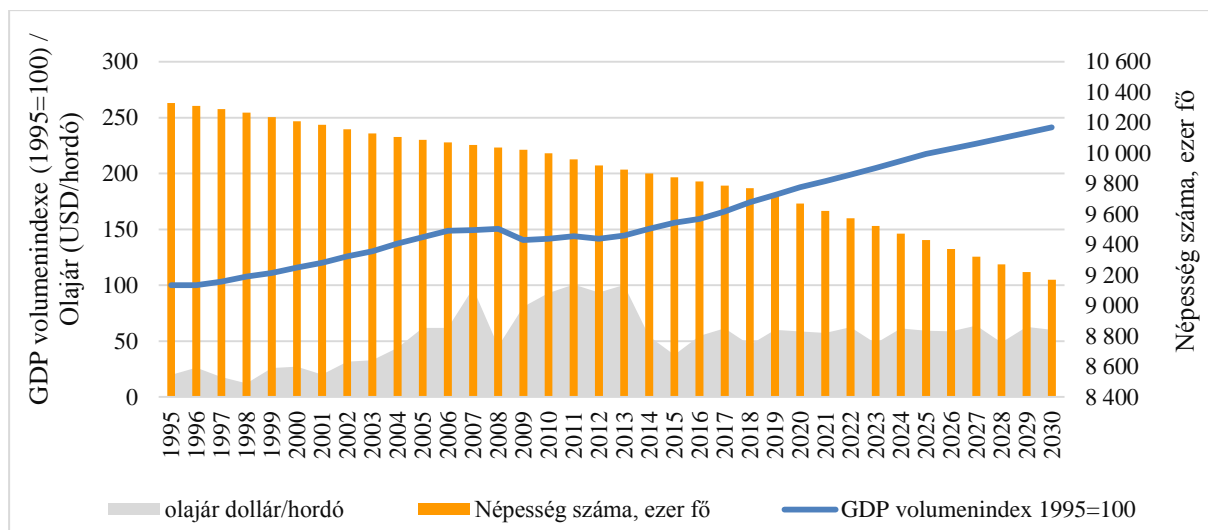
Jelenleg a legfrissebb hivatalos **népességszám-előrejelzés** a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) Népeségtudományi Kutatóintézete (NKI) által 2015-ben készített számítás, amely egészen 2060-ig vizsgál háromféle (alap, magas, alacsony) jövőképet. Az ENSZ is készít országspecifikus népességszám-előrejelzéseket, három forgatókönyv szerint, ezek 2030-ra 8,9, 9,1, illetve 9,5 millió fővel kalkulálnak. **A számítások során a NKI előrejelzést vettük alapul,** amely 2030-ra 9,17 millió fővel, míg 2050-re 8,56 millió fővel kalkulál.

Az alábbi táblázat összefoglalóan mutatja a NEKT-ben használt három legfontosabb változó forrásait.

Változó	Forrás
Magyarázó változók	
GDP volumenindex historikus adatok és előrejelzés 2050-ig (1995= 100%)	A tényadatok forrása: KSH Nemzeti elszámolások, az előrejelzés az Európai Bizottságé
Népességszám historikus adatok és előrejelzés 2050-ig (ezer fő)	A tényadatok KSH Demográfia, előrejelzés a Népeségtudományi Kutatóintézet modellezése alapján
Olajár historikus adatok és előrejelzés 2050-ig (USD/hordó)	Tényadat és előrejelzés Reuters

12. Táblázat – Az egyes szektorok keresletének előrejelzéshez felhasznált változók és források¹²⁷

¹²⁷ A három használt magyarázó változó tényértékeit (1995 és 2018 között) és jelzett előrejelzését láthatjuk az alábbi ábrán.



2. ábra - GDP volumenindex, olajár idősor (bal tengely), népesség száma (jobb tengely), 1995- 2018 és előrejelzés ¹²⁸

ii. Ágazati változások, amelyek várhatóan érintik az energiarendszert és az üvegházhatásúgáz-kibocsátásokat

A következőkben szektoronként kerülnek összefoglalásra azon legfontosabb tényezők, amelyek meghatározzák az adott ágazat teljesítményét, ezáltal részben az energiafelhasználását, illetve az ÜHG kibocsátását.

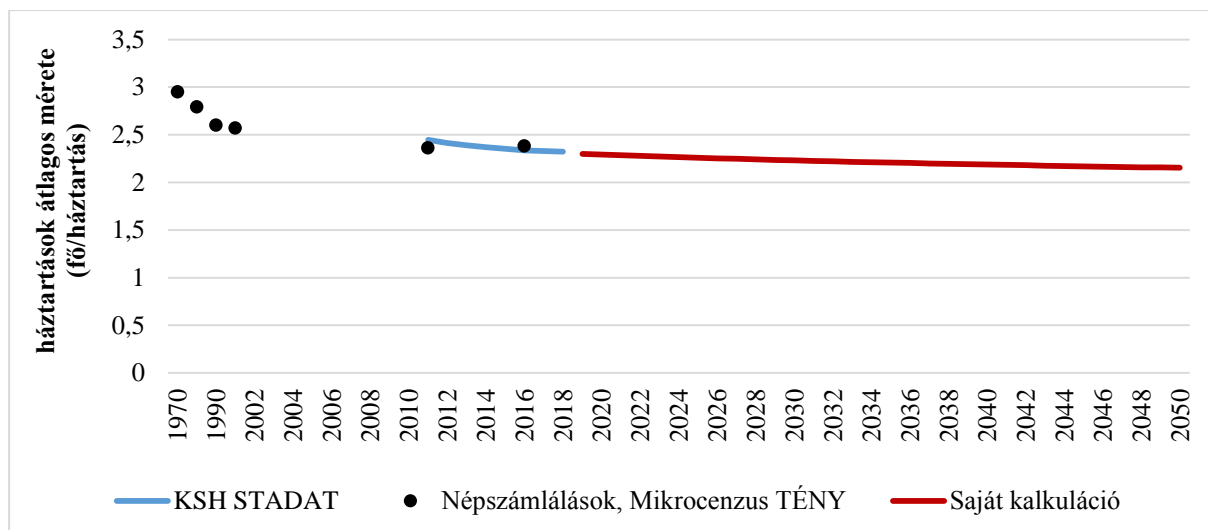
Háztartások

A háztartások száma elsősorban a háztartási berendezések számának alakulása miatt fontos mutató a jövőre nézve, hiszen a jelentősebb energiafelhasználással bíró nagygépek jellemzően minden háztartásban megtalálhatók, így a háztartások számának változása az energiafelhasználásra is hatással van. A háztartások száma pedig elsősorban a népesség számának, valamint egyéb kulturális és társadalmi, gazdasági tényezőknek a függvénye.

Mind a hazai, mind az európai trendek azt mutatják, hogy az utóbbi évtizedekben nőtt az egyszemélyes háztartások száma (KSH 2015). Hazánkban, az 1970-es években, még majdnem három fős volt egy átlagos háztartás, míg a 2010-es évek felmérései alapján már csak 2,4 körül mozgott ez az adat.

A modellben alkalmazott előreszámítás szerint, amely a KSH STADAT adatainak enyhén lassuló csökkenésén alapul, 2050-re várhatóan 2,14 főre csökken egy átlagos háztartás mérete.

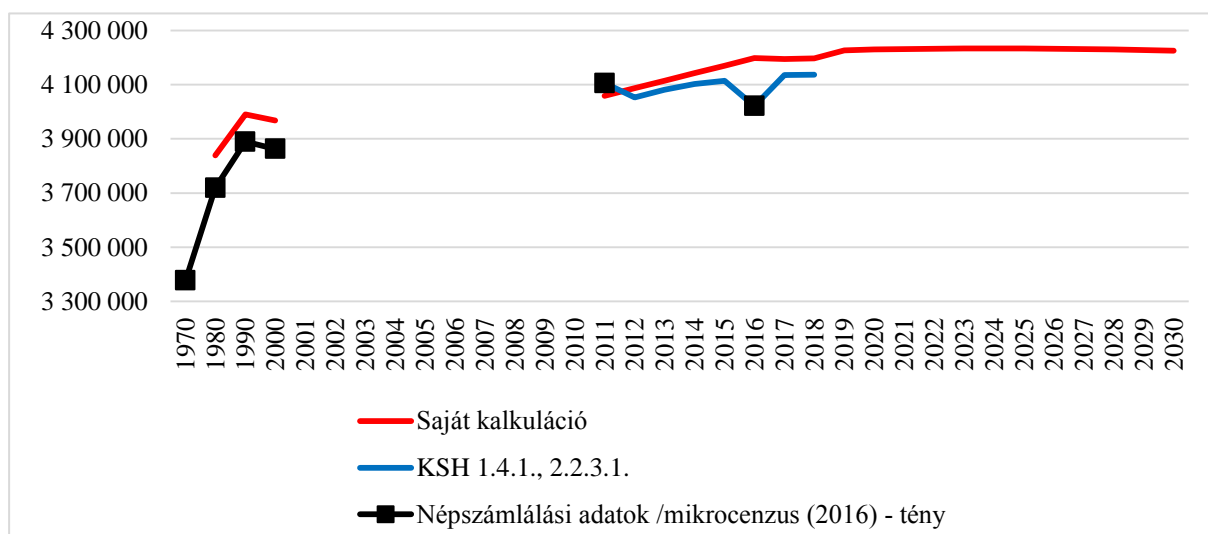
¹²⁸ Adatok forrása: KSH, Népességtudományi Kutatóintézet, EC, Reuters



3. ábra - A háztartások átlagos létszáma (2001-ig tízéves, majd éves bontásban)

Forrás: KSH 2018, saját számítás

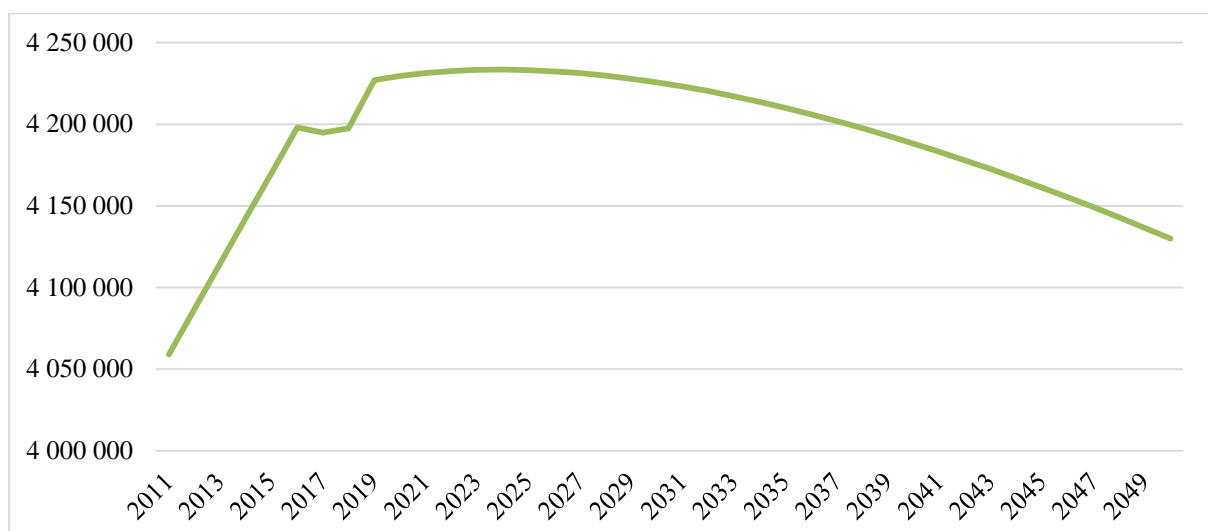
Magyarországon a háztartások száma a 2011-es népszámlálás alkalmával meghaladta a 4,1 milliót, míg a 2016-os mikrocenzus alapján 4 millió környékére esett vissza.



4. ábra - Mért és kalkulált háztartásszám-adatok és előrejelzések (2001-ig tízéves, majd éves bontásban)

Forrás: KSH (2011, 2017, 2018) saját kalkuláció

A KSH STADAT által közreadott adatok alapján arra lehet következtetni, hogy az európai trendekhez hasonlóan **a jövőben is folytatódik a hazai háztartások számának növekedése**. Az itt bemutatott prognózis a fent ismertetett népességszám-előrejelzés és a háztartások várható átlagos taglétszámának alapján készült, 2024-ig enyhén növekvő (4,24 millió háztartásig), majd 2050-ig enyhén csökkenő háztartásszámmal (4,13 millió db).



5. ábra - Háztartások száma Magyarországon 2050-ig

Forrás: KSH 2018, saját számítás

Lakossági épületállomány

A modellezés során feltételeztük, hogy a háztartások számának megfelelően alakul a lakott lakások száma. A háztartások méretének csökkenése eredményeképpen **a háztartások száma összességében 2050-re kisebb mértékben csökken, mint a népesség**. A 2016. évi 4202 ezer háztartás helyett 2050-re 3975 ezer háztartás lesz Magyarországon. Ugyanakkor azt is feltételeztük, hogy a 100 háztartásra jutó lakásszám – mely 2016-ban kb. 92 volt – 2050-re eléri a 100-at, vagyis minden háztartásnak saját lakása lesz.

A legutóbbi (2011-es) népszámlálás idején Magyarországon 2,73 millió db épület volt, míg a 2016-os mikrocenzus szerint némileg kevesebb, 2,68 millió db. A Nemzeti Épületenergetikai Stratégia (NÉeS) 2,7 millió épülettel (NFM 2015), az azt megalapozó tanulmány 2,36 millióval (Csoknyai 2013¹²⁹), a TABULA-EPISCOPE¹³⁰ pedig 2,64 millió épülettel számolt. A NES szerint az épületek 96%-a családi ház, 3%-a hagyományos társasház és 1%-a iparosított társasház.

Forrás	Év	Épületállomány (db)
KSH Mikrocenzus	2016	2 675 300
KSH Népszámlálás	2011	2 732 171
Nemzeti Épületenergetikai Stratégia (2015)	2011-13	2 702 183
NÉeS háttér tanulmány (Csoknyai 2013)	2001-11	2 358 908
TABULA-EPISCOPE	2001-11	2 640 543

13. táblázat - Magyarország Épületállománya különböző források szerint

¹²⁹ Épülettípológia a hazai lakóépület-állomány energetikai modellezéséhez (Háttér tanulmány a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiához, készítette: Dr. Csoknyai Tamás, 2013)

¹³⁰ <https://episclope.eu>

A lakott lakások esetében fontos megkülönböztetni a teljes lakásállományt és ezen belül a lakott lakásokat. A NÉeS és annak háttér tanulmányai a teljes lakásállományt, míg a jelen munka a lakott lakásokat veszi alapul a számításokban. A nem lakott lakásokban ugyanis nagy valószínűséggel nem folyik életvitel, azaz nem beszélhetünk energiafogyasztásról. Ráadásul ezekről az épületekről nagyon kevés információ áll rendelkezésre, a legtöbb statisztika a lakott lakásokra vonatkozik.

A **2011-es népszámlálás szerint a lakásállomány közel 4,4 millió db volt**, ebből a lakott lakások száma 3,9 millió, tehát közel félmillió lakás állt üresen. A lakások száma enyhén növekedett 2011 és 2017 között, közel 50 ezer darabbal, míg 2011 és 2016 között a lakott lakások száma közel 60 ezerrel csökkent. Feltételezésünk szerint, mely alapján nő az önálló lakással rendelkező háztartások aránya, a **lakott lakások száma nem csökken a háztartások számával, hanem a 2016 évi értékről (3854 ezer lakott lakás) kb. 2,5%-kal nő 2050-re.**

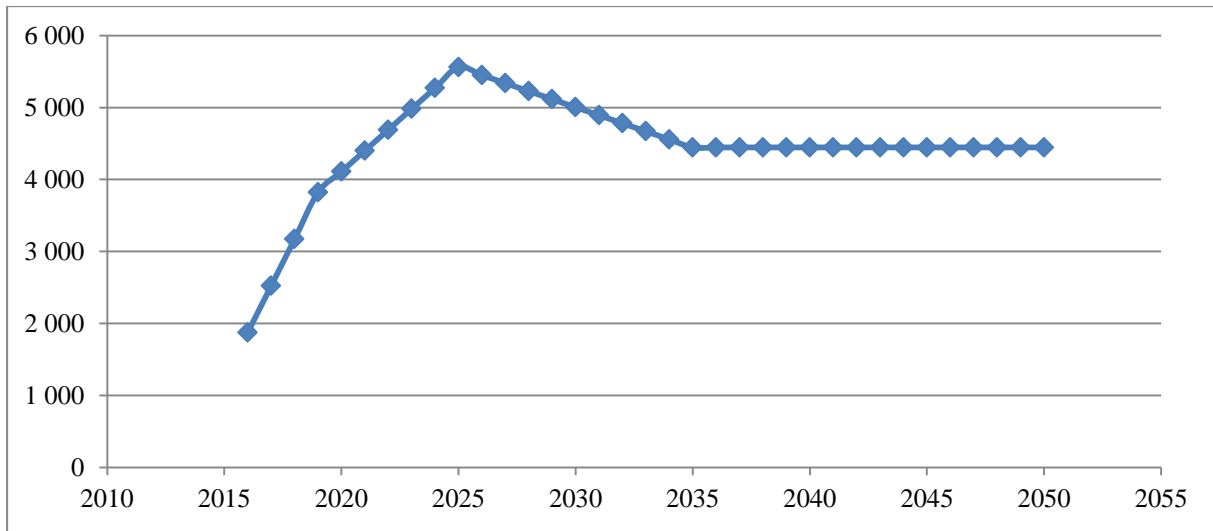
Forrás	Év	Lakások száma (db)	Lakott lakások száma (db)
KSH Népszámlálás	2011	4 390 302	3 912 429
KSH Mikrocenzus	2016	4 404 518	3 854 405
KSH Lakásstatisztika	2017	4 439 959	

14. táblázat - Lakásállomány a KSH adatai alapján

A lakásállományt leosztottuk épülettípusokra, és az épülettípusokon belül további kategóriákat képeztünk fűtési mód szerint. Az épülettípusok esetében 2011-es népszámlálási adatot használtunk (mely a NÉeS alapját is képezi), mert a 2016 évi mikrocenzus nem reprezentatív e tekintetben. Az egyes épülettípusokon belül a fűtési mód vonatkozásában a 2016-os mikrocenzus adatait vettük figyelembe.

A teljes épületállomány előrejelzése során a lakott lakások megszűnésénél a TRENECON¹³¹ előrejelzésével kalkuláltunk, melynek száma 2026-ra eléri az évi 5561 lakást, majd csökken és stabilizálódik évi 4446 megszűnő lakás szintjén. Az előre jelzett lakásmegszűnéseket leosztottuk az egyes épülettípusokra olyan módon, hogy az 1945 előtt épült épületek megszűnési aránya négyszerese az 1980 után épült épületekének.

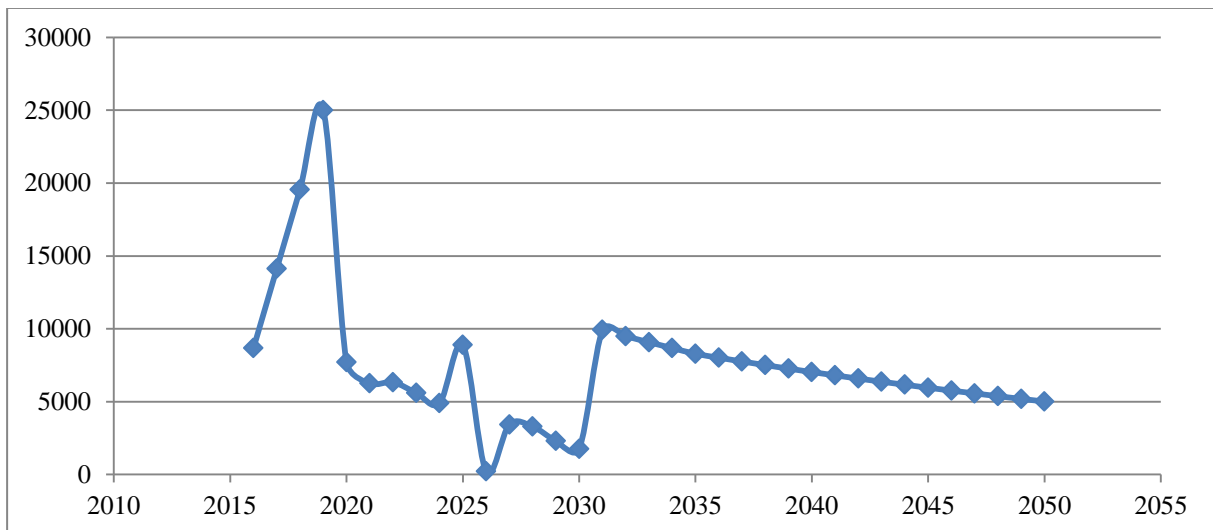
¹³¹ <http://www.trecon.hu/>



6. ábra - Az éves lakásmegszűnésének száma, darab/év

Forrás: TRENECON

Az **új lakásépítések** egyrészt a növekvő lakásszám-igény kielégítését, másrészt a megszűnő lakások pótlását szolgálják. Ennek megfelelően az alábbi ábra szerint alakulnak a lakásépítések. Az előrejelzés 2020-ig a konvergenciaprogramban szereplő célértéket is figyelembe veszi, melynek eredményeképpen **a lakásépítések száma 2020-ig magas, utána viszont az építkezések egyenetlenül alakulnak**, de átlagosan alacsonyabbak a közeljövőben tervezett szintnél.



7. ábra - Az éves új építések száma, db/év

Tényadatok forrása: KSH

Azt, hogy az újjépítésű lakásoknál milyen energiahatékonysági szint valósul meg, a modell endogén módon választja ki a magasabb hatékonyságú épületek pótlólagos költsége, a megtakarított energia költsége és a támogatások függvényében.

A lakások felújítási beruházásairól nem áll rendelkezésre egységes, részletes, rendszeresen frissített adatbázis, így csak eseti adatfelvételek eredményeire hivatkozhatunk.

A NÉeS háttér tanulmányaként az ÉMI végzett egy 20842 épületre kiterjedő országos felmérést, amelyben a felújítottságot vizsgálták, terepi, de a lakásokon kívülről történő szemrevételezéssel.

	Családi házak	Társasházak	Panelházak
Zártorú és ikres beépítés	9-40%	>50%	
Hőszigetelt	5-30%		
Részleges szigetelt + hőszigetelt	5-60%		50%
Nyílászárók (2011 előtti házak)	27-75%	40-50%	20-50%

15. táblázat - az ÉMI országos felmérésének eredményei

Forrás: Nemzeti Épületenergetikai Stratégia (2015)

Az ÉMI egy szociológiai felmérés eredményeiről is beszámolt, amely alapján elmondható, hogy **a legtöbb felújított épület csak részlegesen került felújításra**, a komplex, megújuló energiaforrásokot is tartalmazó felújítás kevés. Ablakcserét és -szigetelést a házak 74%-nál, homlokzatszigetelést 74%-nál, tetőszigetelést 41%, fűtésrendszer-korszerűsítést 36%-nál végeztek, míg megújuló használatát csak 2%-nál regisztráltak (Bogsch Albert, ÉMI: Nemzeti Épületenergetikai Stratégia ppt).

Az egyik legfrissebb felmérést a Magyar Energetikai Intézet (MEHI) végezte 2016-ban, melynek keretében 2507 telefonos interjút bonyolítottak le, országos reprezentatív kutatás keretében. Az eredmények szerint **az elmúlt 5 évben a válaszadók 41%-a végzett valamilyen energiahatékonysági beruházást**. Közülük 67% végzett ablakcserét, 42% hőszigetelést, 31% kazán- és bojlercserélt.

A KSH is rendelkezik két adatforrással az épületek felújításáról: a 2016-os mikrocenzus és a 2015-ös „Miben élünk? – Lakásviszonyok, 2015” című elemzés. Emellett a Negajoule tanulmány és a MEHI is készített felmérést a lakások felújításáról.

A **KSH 2016-os** cenzusa felmérte, hogy a lakott lakásokban milyen felújítási munkálatokat hajtottak végre 2006 és 2016 között. Ezek **alapján 895 ezer lakást hőszigeteltek, 670 ezer**

lakásban végezték el a fűtési rendszer korszerűsítését, és/vagy, megújuló fűtőanyagra tértek át, közel másfélmillió (1 468 907) lakásban pedig nyílászárócsere történt.

A különböző felmérések eredményeit mutatja be az alábbi táblázat.

	Nyílászáró csere	Falak szigetelése	Fűtés korszerűsítése	Felújítási időszak	Forrás
Családi ház	21%	23%	13%	2011-ig	Negajoule (2011)
Nem panel társasház	33%	21%	20%		
Panel társasház	39%	39%	19%		
Összes épület	1 200 000		0	2006-2015	KSH Miben élünk? 2015-ös elemzése alapján
Összes épület	350 000		130 000	2016-2018 tervezett felújítás	
1919 előtt	80 668	36 787	47 630	2007-2016	KSH Mikrocenzus 2016
1919–1945	121 790	62 800	62 874		
1946–1960	170 420	82 272	70 536		
1961–1970	270 371	143 483	103 392		
1971–1980	444 084	266 357	162 414		
1981–1990	276 886	174 476	124 626		
1991–2000	67 836	64 854	54 921		
2001–2011	32 130	57 014	38 896		
2012–2016	4 722	7 267	5 336		
Összesen	1 468 907	895 310	670 625		
ebből távfűtéssel (távvezetékkel hőközpontból)	353 260	197 017	84 312		
Összes lakás	31%	17%	13%	2011-2016	MEHI

16. táblázat – Az épületek felújítottságát vizsgáló Felmérések eredményei

Forrás: KSH

A felújítási hányadot is figyelembe vevő, ISO szabványoknak megfelelően számított elméleti primer fűtési energiaigény és a ténylegesen felhasznált energia különbsége alapján becsültünk egy **alulfűtöttségi hányadot**, mely azt jelzi, hogy mennyivel kevesebb fűtési energiát használ a lakosság ahhoz képest, mint amennyire ahhoz lenne szükség, hogy az épületekben minimum 20 Celsius fok legyen egész évben. Ennek a hányadnak az aránya **épülettípusonként változó, 35-42% között van.**

Az előrejelzések során azt feltételeztük, hogy a GDP 1%-os növekedésével az alulfűtöttség aránya 0.27%-kal csökken.

A felújítási költségeket a TRENCON adatbázis alapján az alábbi táblázatban feltételezettek szerint vettük figyelembe.

	Költséghatékony felújítás		Közel nulla felújítás	
	Felújítás utáni energiaigény kWh/m ² /év	Felújítási költség Ft/épület	Felújítás utáni energiaigény kWh/m ² /év	Felújítási költség Ft/épület
családi ház 80 nm alatt -1945	140	3,721,304	100	4,615,516
családi ház 80 nm felett -1945	128	5,610,300	100	6,191,130
családi ház 80 nm alatt 1946-1980	139	3,372,811	100	4,581,456
családi ház 80 nm felett 1946-1980	135	4,234,578	100	5,714,384
családi ház 1981-1990	109	2,962,510	86	4,653,625
családi ház 1991-2000	114	3,217,550	92	4,973,000
családi ház vagy sorház 2001-társasház 4-9 lakással -2000	123	2,717,619	91	3,916,359
társasház 4-9 lakással 2001-	111	10,019,914	92	18,962,718
társasház 10 vagy több lakással -1945	99	9,087,167	82	17,140,466
társasház 10 vagy több lakással 1946-2000, téglá és egyéb	99	57,932,377	95	57,114,222
társasház 10 vagy több lakással, közép vagy nagyblokk beton	95	23,035,877	67	41,385,955
társasház 10 vagy több lakással, 1946-1980, panel	85	21,870,559	78	23,611,783
társasház 10 vagy több lakással, 1981-, panel	84	49,221,119	74	51,243,796
társasház 10 vagy több lakással, 2001-	84	37,992,734	74	39,965,742
társasház 10 vagy több lakással, 2001-	84	35,549,674	74	26,053,478

17. táblázat - Az épületek felújítási jellemzői

Forrás: TRENECON

Az épületállomány felújítási arányát a modell endogén módon számolja. Felújításra akkor kerül sor, ha az a beruházási költségek, a megtakarított energia és a rendelkezésre álló támogatások alapján megéri. A modell minden épülettípus esetében a jelenlegi felújítási szint megtartása, egy költséghatékony szint és egy közel nulla felújítási szint között választ.

Köz- és kereskedelmi épületek

A kereskedelmi épületek esetében (mely kifejezést e dokumentum itt minden nem lakossági és nem középület kategóriába sorolható épületre használ) nem áll rendelkezésre adat az épületek típusára és területére vonatkozóan. Adatok hiányában az alábbi módszer alapján történt a kalkuláció:

1. Kiinduló adatként az energiamérlegben található teljes energiafelhasználási adatok kerültek alkalmazásra.
2. A Lechner Tudásközpontnál rendelkezésre álló, a 2016-18 időszakban kiadott energetikai tanúsítványokban fellelhető adatok alapján a teljes energiamérlegben található adat leosztása különböző végfelhasználási kategóriákra.

3. A fűtési, hűtési és melegvíz adatok felbontása épülettípusokra, az energia tanúsítványokban szereplő arányok alapján.

A köz- és kereskedelmi épületek energiafelhasználása az alábbiak szerint került leosztásra: fűtési, hűtési, melegvíz, ventilációs, világítás, és egyéb energiafelhasználás. Az egyéb energiaigény becslése szakértői becslés alapján történt.

	Fűtési primer energiaigény	Melegvíz primer energiaigény	Légtechnika primer energiaigény	Hűtés primer energiaigény	Világítás energiaigény	Egyéb
kWh/m ² /év	214.94	20.52	3.54	1.90	19.94	29.91
%	73.9%	7.1%	1.2%	0.7%	6.9%	10.3%

18. táblázat - A köz- és kereskedelmi épületek energiafelhasználását

A Comfort Consulting Kft. tanulmánya szerint 2012-ben összesen 37871 db középület volt az országban. Ebből az önkormányzati épületek száma 32176 db, míg az állami épületek száma 5.695 db volt.

A **KSH adatai alapján frissített önkormányzati épületállomány 2016-ra 32233 db**, az állami épületek számáról nincs pontos adatunk, de az Állami Számvevőszék (ÁSZ) 2018-as, a középületek energiahatékonyságának ellenőrzéséről szóló jelentése ¹³² szerint 2016-ban átszervezéseknek köszönhetően csökkent az energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII törvény alapján felújítandó központi kormányzati épületek alapterülete, így feltételezhető, hogy az állami tulajdonban lévő épületek száma is valamennyire csökkent, de legalábbis nem nőtt. Mivel az önkormányzati épületek számához képest az állami épületek száma kicsi, úgy tekintjük, hogy a változásuk elhanyagolható, így a fent említett tanulmányban szereplő, korábbi adatot használjuk.

A középületek a teljes nem lakossági épületállománynak azonban csak kisebb részét teszik ki, ezért a Comfor Consulting adatait nem lehetett felhasználni a **köz- és kereskedelmi épületek** teljes állományának becslésére. Ehelyett az energiatanúsítványokban szereplő épülettípusra vonatkozó adatok kerültek alkalmazásra. Az így készült becslés vélhetően nem reprezentatív, mert az energiatanúsítványokat alapvetően két esetben szokás elkészíteni, pályázati lehetőség esetén, illetve eladás/kiadás esetén, így az adatbázisban szereplő épülettípusok eloszlását befolyásolja, hogy milyen épületekre írnak ki pályázatot, valamint az, hogy mely épületeket adják ki/adják el (ez utóbbi kategóriában egyes épülettípusok, pl. iskolák és egészségügyi létesítmények, melyeket nem szokás kiadni és eladni, alulreprezentáltak). (Ezeket az adatokat

¹³² Állami Számvevőszék (2018): A középületek energiahatékonyságának ellenőrzése. Jelentés. (<https://asz.hu/storage/files/files/jelentes/2018/18144.pdf>)

emiatt a későbbiekben – amikor megbízhatóbb adatok rendelkezésre állnak – korrigálni szükséges.)

A középületek esetén is a NÉeS háttér tanulmánya által felállított tipológia volt a kiindulási pont. Az említett háttér tanulmány öt fő kategóriát állapít meg, az épületek funkciója szerint:

- Egészségügyi és szociális épületek;
- Irodaépületek;
- Kereskedelmi épületek;
- Kulturális épületek;
- Oktatási épületek.

Ezek a kategóriák néhány esetben szűkek, nem fednek le minden funkciót. Így például a rendelkezésre álló adatok nem teszik lehetővé az állami és önkormányzati tulajdonú sportlétesítmények értelmezhetőségét, annak ellenére, hogy ezeknél jelentős energiafelhasználás feltételezhető.

A kereskedelmi- és középületek esetében nem feltételeztünk alulfűtöttséget. Az épületállomány előrejelzése során az volt a feltétel, hogy minden épülettípusba tartozó épület esetén azok teljes területe a GDP-vel arányosan nő. A növekedés becslése során egységesen egy 0,3-as rugalmassági együttható került alkalmazásra minden felhasználás (oktatás, egészségügy, iroda, stb.) esetén. A lakossági épületekhez hasonlóan, az új épületek részben a növekedett igényt elégítik ki, részben a megszűnő épületeket pótolják. A feltételezett megszűnési ráta, a TRENCON adatbázis alapján, évente 1,17%.

Közlekedés

A közlekedési emissziók modellezési eredményeinek a hazai üvegházgáz-kibocsátási trendekkel való összevethetősége érdekében a közlekedési kereslet meghatározásához a nemzeti emissziós leltárral konzisztens adatokat kellett alapul venni, ezért az Eurostat és DG MOVE által az úgynevezett területiség elve (territoriality principle)¹³³ alapján meghatározott közlekedési statisztikák jelentették a kiindulópontot. A rendelkezésre álló, közlekedési teljesítményekre vonatkozó idősorok azonban több kategória esetén hiányosan és csupán néhány évre visszamenőleg érhetőek el, ami miatt nem lehetséges múltbeli adatok alapján becslést végezni a jövőbeli keresletre. Ezért néhány esetben a rendelkezésre álló, hazai gazdasági társaságok adatai alapján történt az előrejelzés (vagyis nem a területiség elve

¹³³ Territoriality principle – az ország területén zajló szállítási teljesítményt veszi figyelembe, függetlenül a szállító jármű üzemeltetőjének nemzetiségétől. Ez a statisztika szolgál pl. a közlekedési munkamegosztás (modal split) meghatározásának alapjául (Eurostat).

szerint), amit becsléssel korrigáltunk. Személyszállítás esetén utaskilométer (utaskm), áruszállítás esetén pedig tonnakilométer adatok kerültek meghatározásra (tonnakm). A modellezéshez minden egyes közlekedési módra külön prognózis készült.

Személyszállítás

A helyi személyszállítás közösségi közlekedési szegmensének alakulását regressziók segítségével vetítettük előre. Az egyes közlekedési módok jövőbeli keresletére vonatkozóan az volt a feltételezés, hogy azok közösségi közlekedésen belüli aránya a kiinduló évhez hasonlóan alakul. Az egyéni közlekedési módok közül a személyautó használathoz kapcsolódó utaskilométer mennyiségét regresszióval jeleztük előre, majd annak helyi közlekedésre vonatkozó részét az Eurostat „közlekedési forgalom” tábláiban a „beépített területekre” megadott járműkilométer arányában határoztunk meg. A motorkerékpárok esetében hasonlóan jártunk el a helyi közlekedés részesedését illetően, a jövőbeli kereslet meghatározásához azonban nem álltak rendelkezésre statisztikai alapadatok, vagyis a kiinduló évre vonatkozó utaskilométer értéket is becsülni kellett. Ehhez három forrás állt rendelkezésre. Motorkerékpárokra csupán állományi adatok érhetők el a KSH adatbázisában, és vizsgálatok alapján ezek az állományi adatok az 50 cm³ hengerűrtartalom és 4 kW motorteljesítmény alatti járműveket (segédmotoros kerékpár) nem foglalják magukban. A nemzeti ÜHG leltár éves energiafelhasználási adatot közöl a kétkerekű motorikus járművekről. A segédmotoros kerékpárokról viszont sajnos sem a KSH, sem az Eurostat adatbázisában nem érhető el adat, ezért azok számát a TRACCS (2013) legutolsó, 2010-re vonatkozó állomány adata alapján becsültük. A Nemzeti Közlekedési Stratégia (NKT) Közlekedési Energiahatékonyság-javítási Cselekvési Terve (KEHCsT, 2013) alapján a motorkerékpárok átlagos fogyasztását 3 l/100 km körüli értéknek, a szállított személyek átlagos számát pedig TRACCS (2013) alapján 1,1-nek vettük. A kereslet jövőbeli alakulásának trendjét feltételezésünk szerint főként a motorkerékpárok és mopedek számának alakulása határozza meg, ezért a 2010 utáni, válságot követő 6 év trendje alapján becsültük a járműállomány fejlődését. Az éves átlagos futás az ÜHG leltárban található energiafelhasználásból visszaszámolva 2102 km-nek adódott, ami a 2013-as KEHCsT becsléséhez közeli érték (2000 km). A KSH járműállományi statisztikáiban található elektromos motorkerékpár adat figyelembevételével és a fenti módon kapott értékek segítségével prognosztizáltuk a jövőbeli motorkerékpár utaskilométer értékeket.

A helyi busz, HÉV, metró, villamos és trolibusz közlekedésekre vonatkozóan összevont statisztikák álltak rendelkezésre néhány évre visszamenőleg. Mivel ezek időbeli trendjében nem tapasztalható jelentős változás (a metró új vonalának belépése okozta egyszeri

növekedést kivéve), ezért az volt a feltételezés, hogy alapesetben a jövőbeni részesedésük a helyi közlekedésből megegyezik a kiinduló évvel. A távolsági, vagyis helyközi személyszállítás előrejelzésénél a helyi közlekedéshez hasonlóan jártunk el. A DG MOVE¹³⁴ (2018) területi elv alapú autóbusz-közlekedési statisztikáiból levontuk a 2016-ra becsült helyi buszközlekedési teljesítmény adatokat, majd hasonló arányokat feltételezve kiszámítottuk a helyközi buszközlekedés jövőbeli keresletét. A vasúti közlekedés esetében a statisztikák eleve a területi elvet követik, s mivel a teljes vasúti személyszállítást távolsági közlekedésként vettük figyelembe, ezért az eredeti statisztikai adatok alapján végzett előrejelzést használtuk. A személygépkocsi- és motorkerékpár-kereslet utaskilométer adatait a forgalmi statisztikák lakott területen kívüli járműkilométer adatainak arányában határoztuk meg, a helyi közlekedéshez hasonlóan. Az egyéb szektorok közül a légi személyszállításra vonatkozó kereslet előrejelzését megnehezíti, hogy historikus utaskilométer adat nem áll rendelkezésre a statisztikákban, csupán a repülőterek utaslétszámára vonatkozóan közölnek adatot. Ezért a PRIMES modell becslését fogadtuk el, ami a jelenlegi trendhez hasonlóan jelentős növekedést prognosztizál: 2015-höz képest a háromszorosára növekedik a légiközlekedésben várható kereslet (utaskilométer) 2050-ig.

Áruszállítás

Az áruszállítás esetében a szükséges járműméret szerinti bontásban sajnos nem érhető el adat a teherszállító járművek ország területén zajló tevékenységéről, csupán a szállító vállalkozások összes (kül- és belföldi) teljesítményére vonatkozóan. Ezért az Eurostat forgalmi statisztikai és TRACCS (2013) alapján becsültük meg a tonnakilométer adatok megoszlását a maximális teherbírás alapján kialakított méretkategóriákra. További probléma, hogy a kishaszongépjárművek esetében csak a járművek számáról van információ, az áruszállítási teljesítményt gyűjtő statisztikai adatfelvétel ezt a kategóriát figyelmen kívül hagyja. Ezért – a motorkerékpárokhoz hasonlóan – a NIR energiafogyasztási adataiból kiindulva határoztuk meg a kishaszongépjárművek tonnakilométer adatait. Szakértői becslés alapján 35000 km éves futásteljesítmény, 0,9 tonna átlagos terhelhetőség, 70%-os átlagos kihasználtság és 50%-os üresen megtett útarány feltételezésével becsültünk tonnakilométer adatot. A rövid és hosszú távú szállítási teljesítményt az Eurostat forgalmi adatok alapján, a beépített területeken és egyéb utakon mért járműkilométer arányában határoztuk meg.

A nagyobb gépjárművek hazai utakon végzett szállítási teljesítményét a forgalmi adatokból (Eurostat) és az átlagos kihasználtságból (KSH, 2017) becsült tonnakilométer arányok alapján

¹³⁴ Mobilitáspolitikai és Közlekedési Főigazgatóság (Európai Bizottság) (https://ec.europa.eu/transport/home_en)

határoztuk meg. A rövid és hosszú távolságra történő szállítás tonnakilométer adatait az Eurostat távolság szerint megbontott belföldi közlekedési statisztikái alapján határoztuk meg, úgy, hogy a rövid távolság esetén az 50 km alatti szállítási teljesítmények mennyiségét vettük alapul. A vízi közlekedés esetében nem tudtunk egyértelmű modellt vagy trendvonalat felállítani. A szállítási teljesítmény 1995-höz képest nőtt ugyan valamelyest, de 2004 óta körülbelül azonos, 1800-2000 millió tonnakilométeres szinten mozog. Ezért a PRIMES modell előrejelzésére hagyatkoztunk: átlagosan évi 1%-os teljesítménynövekedést feltételeztünk. A csővezetékes szállítás jövőbeli keresletét regresszióval becsültük a GDP és az olajár függvényében.

Előrejelzés

A következő táblázat az előre jelzett közlekedési keresleti értékeket tartalmazza 10 éves bontásban.

	2016	2020	2030	2040	2050
Személyszállítás, helyi (millió ukm)					
Busz (helyi)	4 385	4 309	3 729	3 358	3 140
Villamos	1 233	1 211	1 048	944	883
Trolibusz	197	193	167	151	141
Metró	1 830	1 798	1 556	1 401	1 310
HÉV	539	530	458	413	386
Motorkerékpár (helyi)	618	646	706	766	826
Autó (helyi)	13 024	14 151	17 078	19 293	21 364
Személyszállítás, helyközi (millió ukm)					
Busz (helyközi)	13 436	14 926	16 039	17 307	18 662
Autó (helyközi)	43 653	47 429	57 240	64 665	71 605
Személyvonat	7 653	8 501	9 135	9 858	10 629
Motorkerékpár (helyközi)	1 151	1 204	1 315	1 427	1 539
Áruszállítás, rövid távolság (millió tkm)					
Kishaszongépjármű (max. 3,5 t)	708	955	1 510	1 915	2 284
Tehergépjármű (max. 12 t)	1 602	2 161	3 417	4 334	5 169
Áruszállítás, hosszú távolság (millió tkm)					
Kishaszongépjármű (max. 3,5 t)	2 671	3 603	5 698	7 227	8 619
Tehergépjármű (max. 12 t)	2 713	3 659	5 787	7 339	8 753
Tehergépjármű (12 t felett)	20 169	27 208	43 025	54 567	65 077
Tehervonat	10 528	12 065	15 081	17 382	19 788
Egyéb keresletek					
Vízi szállítás, millió tkm	1 975	2 096	2 429	2 816	3 264
Csővezetékes szállítás, millió tkm	5 850	6 578	7 833	8 752	9 650
Légi szállítás, millió ukm	4 216	4 919	8 028	10 549	12 876

19. táblázat - A közlekedési keresletek előrejelzése

Forrás: Eurostat, KSH

Mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat

A mezőgazdaság szektor esetében 2050-ig becsültük azt, hogy hogyan alakul ezen szektor energiafelhasználása. Az előrejelzés során figyelembe vettük a GDP növekedést, és azt

feltételeztük, hogy ezen szektor energiafelhasználása fele olyan gyorsan növekszik, mint a reál GDP változása. Emellett még figyelembe vettünk egy hatékonysági faktort is, amely alapján évente 0,3%-os megtakarítással kalkulálhatunk a múltbeli tendenciákat figyelembe véve. Ezen hatások eredőjeként is egy növekvő energiafelhasználási pályát vetítettünk előre. Míg 2016-ban a mezőgazdasági szektor energiafelhasználása 27,2 PJ-t tett ki, addig 2030-ra ez az érték az előrejelzésünk szerint 31,6 PJ-ra növekszik, míg 2050-re 34,4 PJ-ra nő.

Ipar

Az ipari energiafelhasználási szektorokat összesen 31 alszektorra bontottuk, amely az energiamérlegnél részletesebb bontásban is ad eredményeket. Mindegyik alszektor esetében ökonometriai módszerrel megbecsültük, hogy – a korábban bemutatott GDP, lakosság és olajjárpályát használva – milyen termelési kibocsátást prognosztizálunk 2050-ig. A vizsgált alszektorokban vagy a termelési során kiadott outputot (pl. millió tonna cserép) jeleztük előre, vagy pedig a termelés során felhasznált tüzelőanyag-szükségletet. Mindegyik alszektorra külön-külön ökonometriai vizsgálatot végeztünk arra vonatkozóan, hogy a legfontosabb változók hogyan hatottak a termelt mennyiségre vagy a felhasznált tüzelőanyag mennyiségére a múltban, és a megfigyelt összefüggések alapján a magyarázó változókkal készítettünk előrejelzést 2050-re. Míg egyes szektorok esetében erős növekedést láthatunk (pl. építőipar), addig egyes alszektorok esetében stagnálással (pl. textilgyártás), vagy csökkenéssel kalkulálunk (pl. mésztermelés).

A következő táblázat foglalja össze a regressziós becslések függő változóit és azok mértékegységét, a magyarázó változókat és azok paramétereit (a paraméterbecsléseket tartalmazó cellákhoz tartozó változók), valamint a módszer által meghatározott korrekciós paramétereket. Külön feltüntettük a modellek magyarázó erejét kifejező determinációs együtthatók (%) és a Durbin-Watson statisztika vagy a Durbin-féle h statisztika empirikus értékeit.

A paraméterek segítségével történt a becsült értékek trendjének előrejelzése 2030-ig, valamint pontbecslés a 2050-es évre. Számoltuk a pontbecslések mellett a becslések 95%-os konfidencia intervallumát is, ez jellemzi, mennyire bizonytalan a becslés.

Függő Változó	R2	DW	Durbin h	Konstans	GDP volumen-index	Népesség-szám, ezer fő	Olajár USD/barrel	Késleltetés	Korrekciós paraméter
Mezőgazdaság termelésének volumenindexe 1995=100	80	2,13		724,8	0,286	-0,063	-0,247		-0,068
Építőipari kibocsátás volumenindexe 1995=100	84		0,15	-3 800,4	3,153	0,350		0,045	0,016
Ipar volumenindexe 1995=100	98	1,67		-230,9	3,625				0,114
Villamosenergia, gáz... volumenindexe 1995=100	82		-0,17	-597,3	0,387	0,060		0,484	-0,152
Feldolgozóipar volumenindexe 1995=100	98	1,63		-309,4	4,527				0,133
Személygépkocsi állomány az év végén	99		0,52	-81 183,0	9 581,0			0,578	0,084
Személygépkocsi M utaskm	95		-0,89	6,7	0,091		0,63	-0,142	
Szállítási teljesítmény összesen M árutonnakm	98		0,27	-15 061,5	230,4		58,76	0,558	0,044
Vasúti szállítási teljesítmény M árutonnakm	81		1,91	-20 371,6	101,1	1,838		0,365	0,175
Közúti szállítási teljesítmény M árutonnakm	98		0,51	125 732,0		-11,783	45,85	0,670	0,092
Vízi szállítási teljesítmény M árutonnakm	47		1,59	388,7				0,764	0,226
Személyszállítás helyközi M utaskm	88	1,74		-133 303,0	179,9	13,387			0,116
Személyszállítás helyi M utaskm	96		0,00	176,1		0,283	-7,69	0,695	-0,001
Bányászat, kőfejtés volumenindex 1995=100	37	1,48		45,2	0,28		-0,23		0,133
Élelmiszer- ital-dohánytermékgyártás volumenindex 1995=100	80		0,42	73,107		-0,006		0,851	0,070
Textil- ruha bőrtermékgyártás volumenindex 1995=100	81		0,71	35,995				0,612	0,104
Fa, papíripar, nyomda volumenindex 1995=100	95		2,35	-17,276	1,964			-0,431	0,219
Kökszgyártás, kőolajfeldolgozás volumenindex 1995=100	70	2,13		-1 116,18	0,718	0,110			-0,068
Vegyí anyag- termékgyártás volumenindex 1995=100	82	2,06		-5,415	0,777				-0,036
Gumi- műanyag és nemfém asványtermék volumenindex 1995=100	97	1,52		-316,862	3,922				0,202
Gyógyszergyártás volumenindex 2000=100	90	2,44		1 218,48	0,209	-0,113	0,392		-0,225
Fémalapanyag és fémfeldolgozás volumenindex 1995=100	87	1,7		-1 701,48	2,479	0,151	-0,188		0,148
Számítógép- elektronikai, optikai termék gyártása volumenindex 2000=100	90		-0,26	-2 883,15	3,786	0,242	0,631	0,466	-0,050
Villamos berendezés gyártása volumenindex 1995=100	87	1,6		-29 754,8	23,802	2,748			0,176
Gép- gépi berendezés gyártása volumenindex 1995=100	93		0,03	38,3				0,940	0,007
Járműgyártás volumenindex 1995=100	97	1,1		12 697,6	12,673	-1,364			0,433
Egyéb feldolgozóipar volumenindex 1995=100	98	1,48		5 700,28		-0,546	-0,319		0,234
Üveg, üvegtermék gyártása	88	1,57		1181,57	0,776	-0,115			0,144
Kerámia, agyag építőanyag gyártása	86		-0,17	21,15			-0,170	0,864	-0,034
Porcelán, kerámiatermék gyártása	76		-0,07	-2,05			0,354	0,811	-0,013
Cement-, mész-, gipszgyártás	92	1,67		-4004,64	2,68	0,372			0,153
Beton-, gipsz-, cementtermék gyártása	88		1,02	-3273,64	3,77	0,283		0,394	0,120
Nemfém ásványi termék gyártása	87	1,59		-2045,97	2,87	0,178			-0,192

20. Táblázat - Az illesztett modellek paraméterbecslései és a modellek jellemzői

A fenti paraméterbecslések, illetve az előrejelzett olajár, népességszám, illetve GDP növekedés alapján lehetőségünk van szektorálisan meghatározni az egyes alszektorok

termelését, vagy a termeléshez felhasznált energiamennyiségét. Az alábbi táblázat összefoglalóan mutatja, hogy az egyes alszektorok esetében milyen tényezőt jeleztünk előre, milyen kezdeti értéket vettünk alapul, illetve hogyan alakul az adott szektor kibocsátása 2030-ban és 2050-ben.

Ipari szektor	Alszektor	Mértékegység	2016	2030	2050
Vas- és acélipar	Vas- és acélgyártás - nagyolvasztó kemence	PJ	13,26	22,92	30,96
	Vas- és acélgyártás - elektromos ívkemence (EAF)	PJ	0,80	1,39	1,88
	Egyéb	PJ	3,32	5,74	7,75
Vegyipar és gyógyszergyártás	Ammónia gyártás	PJ	9,17	13,45	17,92
	Olefin gyártás	PJ	11,34	16,63	22,17
	Klórgyártás	PJ	3,82	5,61	7,47
	Egyéb	PJ	36,81	54,00	71,96
Nem vas fémalapanyag gyártás		PJ	4,89	9,60	14,73
Nemfémes ásványi termék gyártása	Cement / klinker	PJ	6,46	5,64	1,94
	Mész	PJ	10,85	9,47	3,25
	Üveg - Síküveg	Mt	0,20	0,31	0,45
	Üveg - Öblösüveg	Mt	0,13	0,20	0,28
	Üveg - Fényforrás, lámpa	Mt	0,08	0,13	0,18
	Üveg - szigetelőanyag	Mt	0,05	0,08	0,11
	Kerámia - Téglá	Mt	0,74	0,83	0,35
	Kerámia - Cserép	Mt	0,02	0,02	0,01
	Kerámia - Szaniter	Mt	0,02	0,02	0,01
	Kerámia - Tűzálló	Mt	0,00	0,01	0,00
	Egyéb	PJ	0,00	0,00	0,00
	Járműgyártás		PJ	9,49	22,79
Gépgyártás		PJ	16,99	17,46	18,57
Bányászat és kőfejtés		PJ	0,99	2,11	2,52
Élelmiszer, ital, és dohánytermék gyártása		PJ	24,54	31,45	39,65
Papírgyártás, nyomdaipari tevékenység	Papír ETS	Mt	0,81	1,32	1,76
	Papírpép, cellulóz ETS	Mt	0,02	0,03	0,05
	Papír és pép NETS, nyomdaipar	Mt	2,33	3,80	5,06
Fafeldolgozás (kivéve bútorgyártás)		PJ	3,10	5,04	6,71
Építőipar		PJ	9,78	19,18	29,44
Textil- és bőripar		PJ	1,76	1,81	1,81
Egyéb ipari szektor		PJ	11,11	21,78	33,44
Anyagjellegű felhasználás		PJ	59,92	87,90	117,14

21. Táblázat - Az ipari alszektorok becsült termelése vagy energiafelhasználása 2016-ban, 2030-ban és 2050-ben

iii. Globális energiatrendek, a fosszilis üzemanyagok nemzetközi árai, a kibocsátási egységek ára az uniós kibocsátás-kereskedelmi rendszerben

A legfontosabb független változók közé tartozik az olajár, a földgáz ára, a szén ára, a biomassza ára, illetve a szén-dioxid-kvóta ára, amelyek jelentős hatással bírnak a modellezési értékekre, úgymint a teljes energia-felhasználás vagy az ÜHG kibocsátás.

A nyersolajár árát az EIA Annual Energy Outlook legfrissebb előrejelzésben szereplő értéknek feleltettük meg. A földgáz nagykereskedelmi árát és a szén árát a jelen tervvel párhuzamosan készülő Nemzeti Energiastratégia 2030 című stratégiai dokumentumban fellelhető értékek szerint állítottuk be. Az előbbi előrejelzés Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont (REKK) által készített Európai Gázpiaci Modell használatával jelezte előre a hazai nagykereskedelmi földgáz árakat. A biomassza árak előrejelzése során a REKK saját becslését használtuk.

	Forrás	2016	2020	2025	2030	2040	2050
Brent olajár, \$(2018)/hordó	EIA AEO (2019)	42,7	73,3	81,7	93,0	105,2	107,9
Földgáz nagykereskedelmi ár, €(2018)/MWh	Energiastratégia	16,0	20,2	23,4	25,5	28,3	29,2
Szén ár, €(2018)/GJ	Energiastratégia	2,8	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Szén-dioxid-kvóta ár, €(2018)/t	ICIS (2019), Európai Bizottság – közte REKK becsléssel történő átvezetés	4,6	23,1	36,4	18,8	50,0	88,0
Biomassza ár, Ft(2018)/GJ	REKK becslés	1500	1800	1800	1800	1800	1800

22. Táblázat - A főbb energiahordozók nagykereskedelmi árának előrejelzése, 2016-2050

A nagykereskedelmi árak mellett jelentős hatást gyakorol az egyéb kiskereskedelmi árkomponensek mértéke is, úgymint a különböző adók, a hálózathasználati díjak, a nagykereskedelmi és kiskereskedelmi árrés. Ezek minden tüzelőanyag és minden szektor tekintetében egyedileg kerültek meghatározásra. A feltételezés, amivel élünk, hogy ezek mértéke a vizsgált időtávon nem változik.

iv. A technológiaköltségek alakulása

A technológiák fejlődésével háromfajta hatással szembesülhetünk: i) egyrészt csökkenhet ugyanannak a technológiának az egységköltsége, ii) ugyanannak a technológiának növekedhet a hatásfoka, illetve iii) egy teljesen új technológia kerül bevezetésre, amely más költségstruktúrával (beruházási és működtetési költség) rendelkezik. A következőkben ezen változások kerülnek bemutatásra a részletesen elemzett szektorokra fókuszálva. A mezőgazdaság energiafelhasználását technológiai szinten nem elemeztük, hanem csak aggregált módon, így a technológia fejlődését sem lehet bemutatni. Főleg az ágazatok strukturális, szervezeti és technológiai összetettsége miatt csak néhány ipari alszektor esetében volt lehetőségünk a részletes, technológiai szintű elemzésre. A következőkben ezeket mutatjuk be.

A villamosenergia- és hőtermelés, a közlekedés, illetve az épületszektor ágazatokra az alábbiakban részletesen bemutatjuk a jövőbeni technológiai költségeket, illetve azok alakulását a vizsgált időtávon.

A technológiák fejlődésével háromfajta hatással szembesülhetünk: i) egyrészt csökkenhet ugyanannak a technológiának az egységköltsége, ii) ugyanannak a technológiának növekedhet a hatásfoka, illetve iii) egy teljesen új technológia kerül bevezetésre, amely más költségstruktúrával (beruházási és működtetési költség) rendelkezik. A továbbiakban ezen változásokat mutatjuk be a részletesen elemzett szektorokban. A mezőgazdaság energiafelhasználását technológiai szinten nem elemeztük, hanem csak aggregált módon, így a technológia fejlődését sem lehet bemutatni. Főleg az ágazatok strukturális, szervezeti és technológiai összetettsége miatt csak néhány ipari alszektor esetében volt lehetőség a részletes, technológiai szintű elemzésre. A következőkben ezek bemutatása következik.

Villamosenergia- és hőtermelés

A villamosenergia- és hőtermelői szektor esetében összesen 22 különböző technológiát különböztettünk meg. Ebből 14 technológia csak áramtermelésre vonatkozik, 5 kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő létesítmény, míg három csak hőtermelő. Öt technológia kivételével ezek már elérhetőek, így a modellezés során ezeket már akár az első évben is lehet alkalmazni. A szélenergia felújítása csak a most működő, 330 MW-nyi szélenergia kapacitás élettartamának végével érhető el, míg a szén-dioxid megkötéssel (CCS) kiegészített erőműveket csak 2030-tól tettük elérhetővé.

	Technológia	Élettartam	Hatásfok, %		
			2020	2030	2040
Megújuló áramtermelők	Geotermális	30	36%	36%	36%
	Szélerőmű - új	25	-*	-*	-*
	Szélerőmű - felújítás	25	-*	-*	-*
	Szilárd biomassza	40	30%	30%	30%
	PV - háztartási méret	25	-*	-*	-*
	PV - közepes méretű	25	-*	-*	-*
	PV - nagyméretű	25	-*	-*	-*
Konvencionális erőművek	Szénerőmű, CCS nélkül	55	42%	44%	46%
	Szénerőmű, CCS alkalmazásával	55	42%	44%	46%
	OCGT, CCS nélkül	40	47%	49%	51%
	OCGT, CCS alkalmazásával	40	47%	49%	51%
	CCGT, CCS nélkül	30	56%	58%	60%
	CCGT, CCS alkalmazásával	30	56%	58%	60%
	Nukleáris	50	33%	33%	33%
Kapcsolt erőművek	Földgáz	15	43%	45%	47%
	Szilárd biomassza	15	25%	25%	25%
	Biogáz - depónia	25	90%	90%	90%
	Biogáz - szennyvíz	25	90%	90%	90%
	Biogáz - mezőgazdasági	25	90%	90%	90%
Hőtermelők	Gázkazán	30	92%	92%	92%
	Geotermikus	20	100%	100%	100%
	Biomassza kazán	15	85%	85%	85%

*: Nem releváns, hiszen nincs az energiamérlegben megjelenő transzformációs veszteség, sem változó költsége a tüzelőanyagoknak

23. Táblázat - A villamosenergia- és hőtermelő létesítmények feltételezett élettartama, és hatásfokának változása 2020 és 2040 között

	Technológia	Beruházási költség, €/kW			Éves fix költség, €/kW	Éves változó költség, €/GJ
		2020	2030	2040		
					Időszak alatt változatlan	
Megújuló áramtermelők	Geotermális	5 217	5 217	5 217	95,7	0,0
	Szél erőmű - új	1 670	1 572	1 480	35,0	0,0
	Szél erőmű - felújítás	1 069	1 006	947	35,0	0,0
	Szilárd biomassza	870	870	870	34,8	0,0
	PV - háztartási méret	1 332	1 080	891	10,0	0,0
	PV - közepes méretű	922	747	616	7,0	0,0
	PV - nagyméretű	717	581	479	5,0	0,0
Konvencionális erőművek	Szénerőmű, CCS nélkül	2 586	2 460	2 339	28,3	1,3
	Szénerőmű, CCS alkalmazásával	5 472	4 705	4 045	66,2	1,3
	OCGT, CCS nélkül *	879	877	876	6,7	0,7
	OCGT, CCS alkalmazásával *	1 688	1 496	1 326	13,8	0,7
	CCGT, CCS nélkül *	922	918	913	14,0	1,3
	CCGT, CCS alkalmazásával *	1 747	1 502	1 291	28,9	1,3
	Nukleáris	4 348	4 348	4 348	108,0	2,2
Kapcsolt erőművek	Földgáz	820	816	812	19,3	5,6
	Szilárd biomassza	3 000	3 000	3 000	3,3	4,9
	Biogáz - depónia	1 750	1 750	1 750	262,5	0,0
	Biogáz - szennyvíz	5 625	5 625	5 625	281,3	0,0
	Biogáz - mezőgazdasági	3 008	3 008	3 008	423,8	0,0
Hőtermelők	Gázkazán	94	94	94	5,8	0,3
	Geotermikus	1 400	1 400	1 400	17,2	0,0
	Biomassza kazán	281	281	281	10,6	0,3

** : Az OCGT esetében a táblázat csak a tüzelőanyag költségen kívüli változó költségeket tartalmazza. Mivel az OCGT lényegesen egyszerűbb technológia, mint a CCGT-ek, ezért alacsonyabb a működtetési költsége. Az adatok forrás REKK adatgyűjtés.

24. Táblázat - A villamosenergia- és hőtermelő létesítmények jellemző költségadatai

Forrás: REKK adatgyűjtés

Közlekedés

A motorkerékpárok esetében abból indultunk ki, hogy a motorral hajtott két- (három-) kerekű járművek esetén a dízelhajtás jelenlegi és várhatóan a jövőbeli szerepe is igen csekély lesz. Hibrid jármű is létezik ugyan, de elterjedése jelenleg igen lassú (főként Ázsiára koncentrálódik), és jövőbeli szerepe is kérdéses. Ennek oka, hogy az aránylag kisebb méretű járművek esetén a megduplázott hajtási rendszer plusz súlyt és bonyolultságot jelenthet (ami a szervizköltségekben is megmutatkozik). Ezen kívül főként a magasabb teljesítményű szegmensben várható néhány modell megjelenése, mivel a rövidebb, helyi közlekedésben

szerepet játszó járműveknél az elektromos meghajtás hatótávolsága többnyire kielégíti az igényeket, és a hatótáv a jövőben valószínűleg tovább növekedik. Emiatt a modellben jelenleg csupán a benzines és az elektromos technológiák lettek figyelembe véve opcióként. A technológiai fejlődés a motorkerékpárok hatékonyságának növekedésében és az elektromos járművek költségcsökkenési potenciáljában mutatkozik meg (a jármű értékének 25%-át kitevő akkumulátor költség várható csökkenésével összhangban).

A személyautók tekintetében új technológiaként a hidrogén üzemanyagcellás személyautók jelennek meg a modellben, melyek 2025-től lesznek elérhetőek. Emellett az elérhető technológiák is folyamatosan fejlődnek 2030-ig, ami alacsonyabb fogyasztást jelent, illetve a beszerzési költségek is folyamatosan változnak. A szakirodalommal összhangban az elektromos és hidrogén üzemanyagcellás járművek költsége csökken, a belső égésű motorral szerelt járművek költsége nő, mivel egyre összetettebb technológiai megoldásokat kell alkalmazni a folyamatosan szigorodó emissziós követelmények teljesítése érdekében.

A buszok esetén a modern dízel, hibrid, CNG és elektromos járművek mellett az üzemanyagcellás hidrogénhajtású járművek, távolsági közlekedés esetében az új dízelbuszok mellett hibrid és üzemanyagcellás járművek megjelenésével is kalkulált a modell. A hibrid technológiák közül csak a hagyományos hibrid meghajtást vettük figyelembe. Ennek oka, hogy a távolsági közlekedésben a töltési idő okozta idővesztés miatt az elektromos műszakban megtett távolság alacsony lehet, helyi közlekedésben pedig az újfajta töltési megoldások (pl. megállóknál elhelyezett gyorsöltők) idővel feleslegessé tehetik a kétféle hajtási rendszer beépítését.

A közlekedési szolgáltatókkal (BKV, MÁV-Start) készített interjúk, illetve az általuk szolgáltatott adatok alapján a kötöttpályás járművek esetében nem várható alternatív üzemanyagot használó technológia megjelenése 2030-ig, és a korszerűbb elektromos technológiák esetében sem várható érdemi fogyasztáscsökkenés a jelenlegi fiatal (0-5 éves) járművekhez képest. Emiatt a modellben új villamos és metró technológia nem jelenik meg, ehelyett a jelenleg is forgalomban lévő technológiákkal (CAF, Alstom) egyenértékű eszközök elterjedése várható. A HÉV-ek esetén egy új fiktív technológiát definiáltunk, amely a fiatal és az öreg villamosok és metrók esetén megfigyelt fajlagos fogyasztáskülönbség mértékével hatékonyabb az öreg HÉV technológiánál. Az új technológia 2020-tól elérhető a modellben, mivel 2019-ben még nem került sor új járművek beszerzésére. Az új kötöttpályás járművek esetében a járművek fogyasztása nem változik 2030-ig, a HÉV-ek esetében a más kötöttpályás járműveknél megfigyelt javulás várható.

A MÁV-Start közlése alapján 2020-tól megkezdődik a Stadler KISS villamos motorvonatok üzembe állítása, melyek emeletes elrendezése miatt hatékonyabbak lesznek a jelenlegi motorvonatoknál. Ennek megfelelően a KISS motorvonatokkal analóg technológia 2020-tól elérhető a modellben. Mivel 0-5 éves dízel személyvonatok nincsenek forgalomban, ezért egy új technológia definiálására volt szükség, amely a kötöttpályás járművek esetén megfigyelt hatékonyságjavulás mértékével fogyaszt kevesebbet.

A modell által beléptethető új járművek a kishaszon kategória esetén benzin, dízel, elektromos, tölthető hibrid és CNG meghajtásúak lehetnek rövid távolság esetén, hosszú távolságra történő szállítás esetén pedig benzines és dízel járművek. A hidrogénes üzemanyagcellás kishaszonjármű technológia egyelőre nem szerepel a modellben. Ennek oka, hogy jelenleg még nincs kereskedelmi forgalomban hidrogénmeghajtású kishaszonjármű, a használatban lévő hidrogénes járművek retrofit útján átalakított hibridek, melyek kísérleti jelleggel működnek. A magasabb teherbírású kategóriák esetében a tölthető (dízeles) hibrid változat nem szerepel az opciók között – a buszoknál említett okok miatt –, csupán a hagyományos hibrid technológiával kalkulálunk. A földgáz meghajtást tekintve a 12 tonna alatti kategóriában a CNG, a 12 tonna feletti járműveknél az LNG meghajtást vettük figyelembe. A nehéz teherautók kategóriájában megjelenő új modellek nyomán feltételeztük, hogy a 3,5 tonna feletti gépjárművek esetében is megjelenhet az elektromos és hidrogén hajtás jövőbeli lehetséges alternatívaként.

Épületszektor

Az épületszektor esetében nem számoltunk sem a felújítási költségek változásával, sem pedig ezek hatékonyságnövekedésével, így a technológiaköltség-változás ezen szektor esetében nem jelenik meg.

Ipari szektorok

A részletesen elemzett ipari szektorok esetében többféle új technológiát határoztunk meg: egyrészt a standard, jellemzően alkalmazott technológiákat, illetve az ún. fejlett technológiákat, amelyek nagy része már ma is elérhető. Ezek a technológiák nem csak a beruházási és működtetési költségükben térhetnek el, hanem a hatékonyságukban, illetve tüzelőanyag-felhasználásuk összetételében is. Az alábbi táblázatban bemutatjuk, hogy a számításaink során hány standard és hány fejlett technológiát különböztettünk meg az egyes alszektorokban.

		Standard technológia	Fejlett technológia
Vas- és acélipar	Nagyolvasztó kemence	1	4
	Elektromos ívkemence	1	1
Vegyipar és gyógyszergyártás	Ammónia	2	2
	Olefinok	2	2
	Klór	2	0
Nemfémes ásványi termék gyártása	Üveg - Síküveg	1	4
	Üveg - Öblösüveg	1	4
	Üveg - Fényforrás, lámpa	1	3
	Üveg - szigetelőanyag	1	2
	Kerámia - Téglák	1	5
	Kerámia - Cserép	1	5
	Kerámia - Szaniter	1	2
	Kerámia - Tűzálló	1	4
Élelmiszer, ital, és dohánytermék gyártása		1	0
Papírgyártás, nyomdaipari tevékenység	Papír ETS	2	5
	Papírpép, cellulóz ETS	1	3
	Papír és pép NETS, nyomdaipar	1	1

25. Táblázat - A részletesen elemzett ipari szektorok esetében az új technológiai opciók darabszáma

4.2. A dekarbonizáció dimenziója

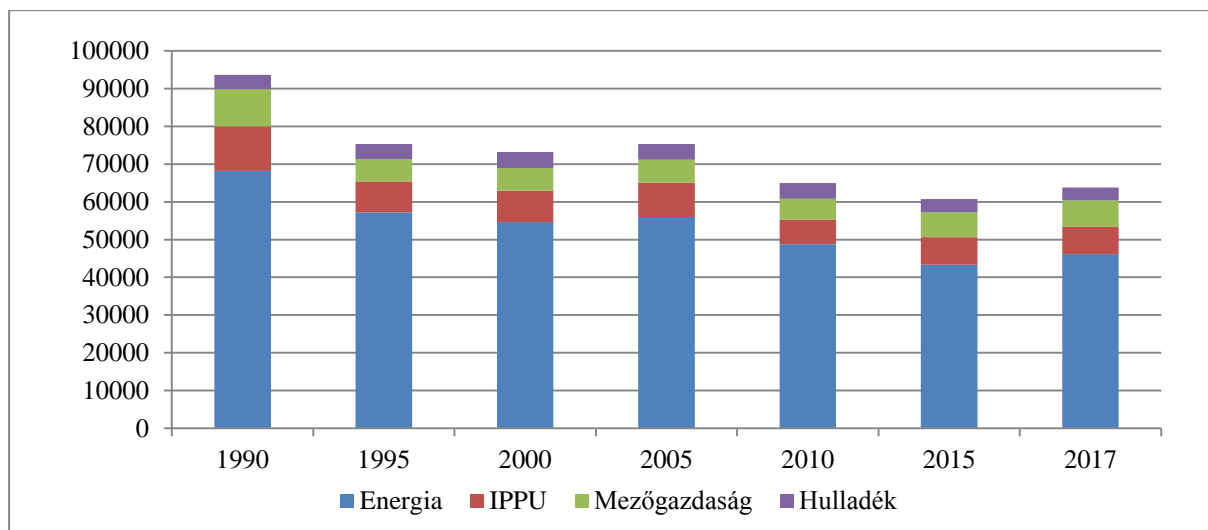
4.2.1. Üvegházhatásúgáz-kibocsátás és –eltávolítás

- i. Az üvegházhatásúgáz-kibocsátások és -eltávolítások aktuális trendjei az uniós kibocsátás-kereskedelmi rendszerben, az erőfeszítés megosztási rendelet hatálya alá tartozó és a LULUCF-ágazatokban és a különböző energiaágazatokban*

Az ÜHG-kibocsátás múltbeli alakulásáról részletes információk Magyarország 2019-es Nemzeti Leltárjelentésében ¹³⁵ található, jelen fejezetben egy rövid összefoglalót közlünk.

Magyarország földhasználat, földhasználat-váltás és erdőgazdálkodás nélküli (bruttó) ÜHG kibocsátása 2017-ben 63,8 millió tonna CO₂-egyenérték volt, ami 31,9%-kal alacsonyabb, mint az 1990-es 93,7 millió CO₂-egyenérték. Az egy főre jutó bruttó kibocsátás körülbelül 6,5 tonna, ami az uniós átlag alatt van.

¹³⁵ <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2019>



8. ábra - Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása szektoronként 1990-2017 (kt CO₂eq)

Forrás: Nemzeti Leltárjelentés 2019

Ez a jelentős csökkenés részben a rendszerváltás következménye, ami nemzetgazdaság teljesítményének radikális csökkenésével járt együtt. A termelés szinte minden gazdasági ágazatban csökkent, beleértve az ÜHG kibocsátás szempontjából fontos energiaszektort, ipart és mezőgazdaságot is. Ezután 2005 és 2013 között – nagyjából 14 éves stagnálása után – a kibocsátások 25%-kal csökkentek. A pénzügyi és gazdasági világválság jelentős hatást gyakorolt a magyar gazdaság teljesítményére és így az ÜHG kibocsátások szintjére, ami 8%-ot esett 2008 és 2009 között. Ezután a 2010-es kisebb növekedést követően a kibocsátások 4 éven át csökkentek. Mindeközben a gazdasági teljesítmény visszaesése már 2010 első negyedévében megállt, és 2015-re már meghaladta a válság előtti szintet. 2013 után a kibocsátások ismét nőttek 2017-ig 12%-kal növekedtek, amihez minden gazdasági szektor hozzájárult.

A leghangsúlyosabb antropogén eredetű üvegházhatású gáz a szén-dioxid (CO₂), amely az összes kibocsátás 77%-áért felel. A szén-dioxid döntő részben az energiaszektorban keletkezik a fosszilis tüzelőanyagok elégetése révén.

Magyarország CO₂ kibocsátása összességében 44%-kal csökkent a nyolcvanas évek közepe óta.

Energiaszektor

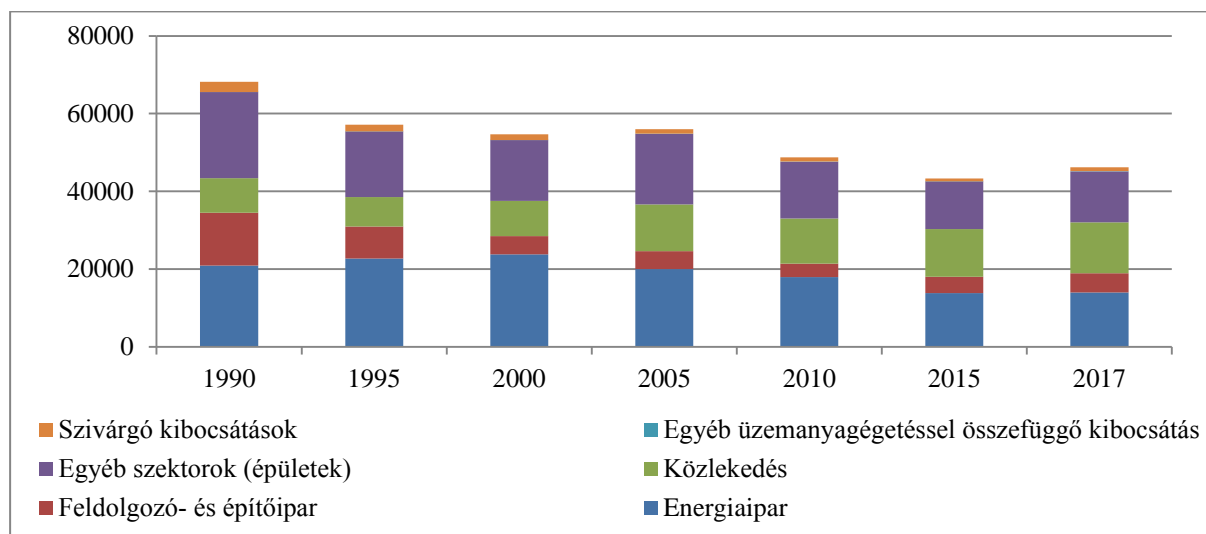
A teljes kibocsátás legnagyobb része, 72%-a az energiaszektorból származik. Az energiaszektorban a fosszilis tüzelőanyagok elégetésekor keletkező szén-dioxid a legnagyobb

tétel az üvegházhatású gázkibocsátások között 96%-os arányával. **A földgáz a legfontosabb fosszilis energiahordozó Magyarországon, ami az üzemanyag-fogyasztással kapcsolatos kibocsátások 44%-ért felelős.** Az elmúlt évtized közepén a földgáz súlya még nagyobb volt, 55%. Emellett 30%-os a súlya a folyékony üzemanyagoknak, míg a szénnek 10%-os.

Az energiaszektoron belül a leghangsúlyosabb ágazat az energiaipar 30%-os részesedéssel, amelyet szorosan követ a közlekedés és az egyéb szektorok kategória (pl.: kereskedelem, lakosság) 28-28%-kal. Az olaj- és földgáz kitermelésével, feldolgozásával, átalakításával, elosztásával összefüggő szivárgó emisszió csupán 2%-kal járul hozzá a szektor kibocsátásaihoz.

2013 óta a közlekedési kibocsátások 31%-kal nőttek. Az elmúlt három évben a bruttó villamosenergia-termelés 3%-kal bővült. A földgázalapú villamosenergia-termelés növekedése különösen magas volt, 20%, de így is csak fele annyit tett ki, mint 2007-2008-ban.

A magyar energiaipar alapvető tulajdonsága, hogy a villamosenergia-termelés fele nukleáris forrásból származik, és csupán 40%-a fosszilis forrásból. Mindeközben a villamosenergia-import továbbra is jelentős, 30%.



9. ábra - Az energiaszektor kibocsátásai források szerint 1990 és 2017 között, kt CO₂eq

Forrás: Nemzeti Leltárjelentés 2019

A lakossági szektor kibocsátásai szintén három éve nőnek folyamatosan. 2017-ben 2%-kal nőtt a háztartások tüzelőanyag-fogyasztása. Miközben a biomassa használata 6%-kal csökkent a földgázfelhasználás ugyanabban a mértékben nőtt. A szénfelhasználás szintén

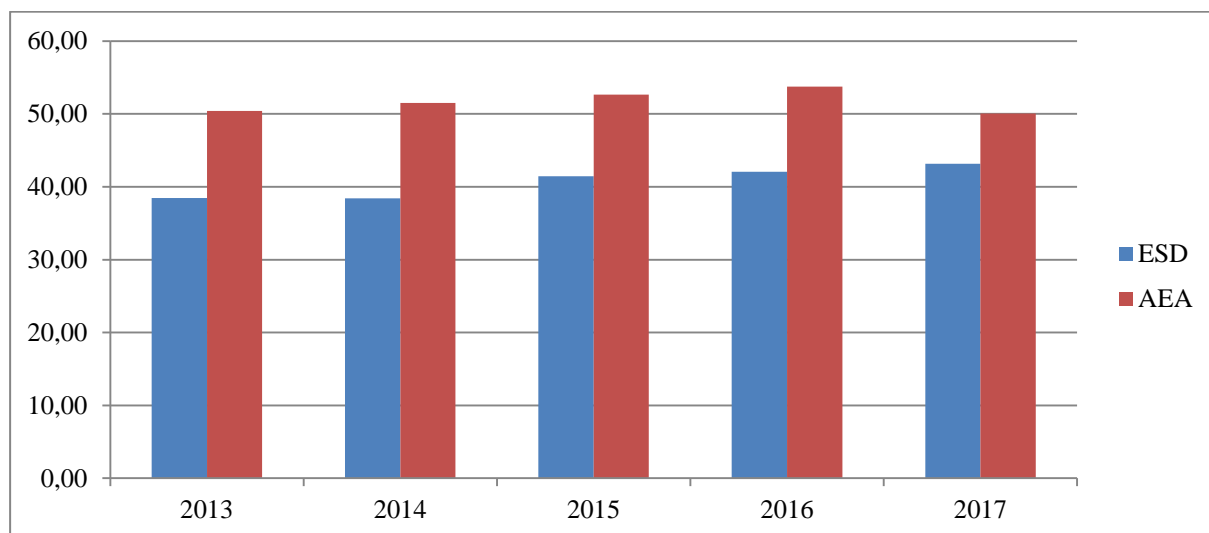
növekedett. Annak ellenére, hogy a 2014 óta a lakossági földgázfelhasználás 27%-kal nőtt, 16%-kal még mindig az elmúlt évtized átlaga alatt van.

A feldolgozóipar kibocsátásai szintén nőttek az elmúlt években.

Erőfeszítés megosztási határozat (ESD)

Az ETS hatálya alá nem tartozó ágazatokat **lefedő ESD alatti kibocsátások összesen 43,14 millió tonnát tettek ki 2017-ben.** Ez 6,7%-os csökkenést jelent a 2005-ös bázisévi 48,3 millióhoz képest, ami 17%-kal, illetve 2%-kal alacsonyabb, mint a 2020-as, illetve 2030-as célértékek.

Az ESD alatti kibocsátásérték legnagyobb részéért a közlekedés, az épületek, a mezőgazdaság és a hulladékgazdálkodás ágazatok a felelősek, de hozzájárul az ipari energiafelhasználás és az F-gázok kibocsátása is.



10. ábra - Az erőfeszítés-megosztási határozat alatti kibocsátások alakulása (2013-2017, kt CO₂eq)¹³⁶

Forrás: EUTL

A közlekedési kibocsátások 2005 óta 9,3%-kal nőttek.

A szolgáltatóipar, a háztartások és mezőgazdaság tüzelőanyag-fogyasztásából származó kibocsátások 29%-kal csökkentek 2005-höz képest. Az elmúlt évek jellemzően csökkenő trendje után azonban a háztartások már 2015-ben is magasabb kibocsátást produkáltak, elsősorban a gázfogyasztás 13%-os növekedése révén.

¹³⁶ AEA (Annual emission allocation): éves emisszió allokáció

2017-ben a **mezőgazdaság** 11%-kal járult hozzá a teljes kibocsátáshoz. A mezőgazdasági tevékenységek CH₄ és N₂O kibocsátással járnak, a N₂O kibocsátásunk legnagyobb része (87%-a) ebből a szektorból származik. 2011 óta folyamatosan növekszik a mezőgazdaság ÜHG kibocsátása, főként a műtrágya-felhasználás, és a szarvasmarha állomány, valamint az egy tehénre eső tejtermelés növekedése miatt.

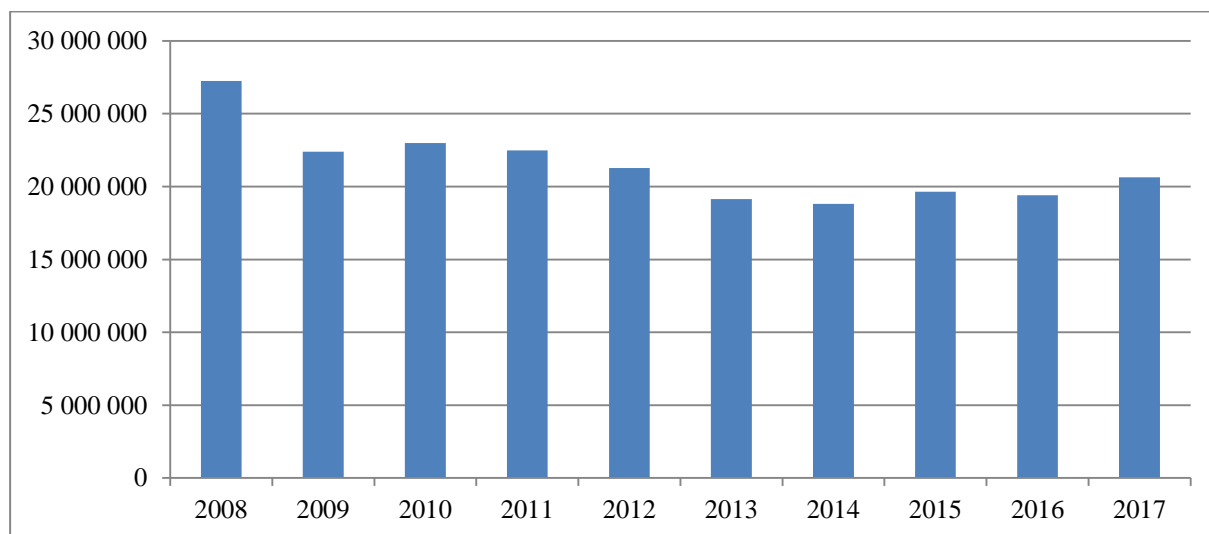
A **hulladékszektor** 5%-kal járul hozzá a teljes kibocsátáshoz. A szilárd hulladék lerakásából keletkezik a kibocsátás zöme (84%), míg a szennyvízkezelés 11%-os, a komposztálás 4%-os, a nem energetikai célú hulladékégetés pedig 1%-os részarányt képvisel. A kibocsátások növekedése az előző évtizedben megállt, s 2005 és 2017 között már 19%-os csökkenés volt tapasztalható.

Az **F-gázok** kibocsátása a teljes kibocsátás 3%-át tette ki 2017-ben. Az F-gáz emisszió legmagasabb szintjét 2015-ben érte el, majd egy jelentős csökkentés után 2017-ben ismét emelkedni kezdett.

EU ETS

Magyarország ETS alatti (a légiközlekedés nélkül) ÜHG kibocsátásai 20,1 millió tonna CO₂ egyenértéket tettek ki 2017-ben, ami 26%-kal kevesebb, mint 2005-ben.

Az ország EU ETS alatti ÜHG kibocsátásai 2009 és 2014 között egy kisebb 2010-es korrekciót kivéve folyamatosan csökkentek. 2014 után a trend ismét fordult, és emisszió összesen csaknem 10%-kal növekedett 2017-ig.



11. ábra - Az EU ETS alatti kibocsátások alakulása, 2008-2018 (kt CO₂eq)

Forrás: EEA

Földhasználat, földhasználat-váltás és erdőgazdálkodás ágazat (LULUCF)

A földhasználat, földhasználat-váltás és erdőgazdálkodás ágazat összességében nyelőnek tekinthető az erdők tekintélyes CO₂ megkötése miatt, amely az elmúlt évtizedekben zajlott jelentős mennyiségű erdőtelepítésnek és a tartamos erdőgazdálkodásnak köszönhető. A szektor nettó nyelésének mértékében – az itt elszámolt folyamatok bonyolult dinamikája miatt – trend nem mutatható ki, az eredmények jelentősen ingadoznak. Az átlagos elnyelés mértéke 3,5 millió tonna CO₂ egyenérték, 0,4 millió tonna (2000) és 5,8 millió tonna CO_{2eq} között ingadozva. 2017-ben az erdők 4,9 millió tonna CO₂-ot kötöttek meg.

ii. Az ágazati fejlemények előrejelzése a meglévő nemzeti és uniós szakpolitikák és intézkedések alapján legalább 2040-ig (a 2030-as évet is beleértve)

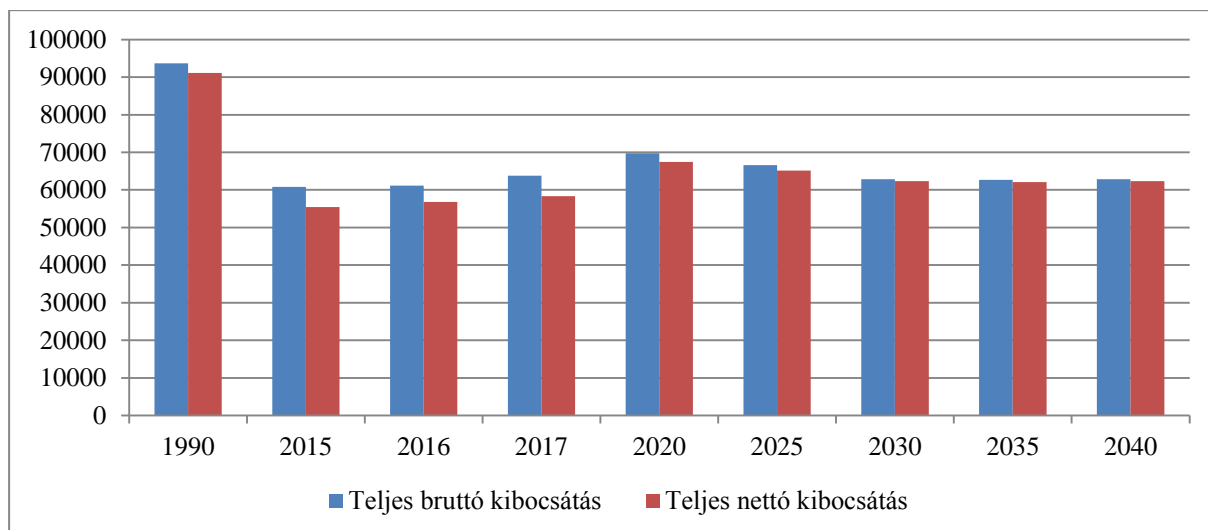
Az ÜHG projekciók részletes eredményeit a 4. melléklet tartalmazza. Az energia és a földhasználat, földhasználat-váltás, erdőszet (LULUCF) kategóriák esetében egy a meglévő intézkedések hatásait figyelembe vevő (WEM) és egy a kiegészítő intézkedések hatásait figyelembe vevő forgatókönyv készült (WAM).

A mezőgazdaság és hulladék szektorok esetében a WAM forgatókönyvben nem szerepelnek valós kiegészítő intézkedések, a WEM és a WAM közötti eltérést a szektorokban elvárt kibocsátás csökkentés adja.¹³⁷ A többi kategória esetében csak WEM forgatókönyv készült. Az előrejelzések bázisa nem egységes. Az energetikai szektor esetében használt bázisév 2016, míg a többi kategória esetében 2017.

Összegzés

Magyarország a földhasználat, földhasználat-váltás, erdőszet szektor nélkül számított teljes bruttó ÜHG kibocsátása 2030-ra a meglévő intézkedésekkel számoló forgatókönyvben (WEM) várhatóan 62,8 ezer kt CO_{2eq}-re fog csökkenni, ami 1,5%-os csökkenést jelent 2017-hez képest, valamint 33%-ost 1990-hez képest, és így elmarad a legalább 40%-os céltól. LULUCF-fel együtt számolt teljes nettó kibocsátás 62,3 ezer kt CO_{2eq}-re fog csökkenni.

¹³⁷ Az előrejelzések bázisa nem egységes. Az energia és a szilárd hulladéklerakás kategóriák esetében használt bázisév 2016, míg a többi kategória esetében 2015. A NEKT 2019-ben kidolgozandó végleges változata már egységes bázisévet fog alkalmazni.

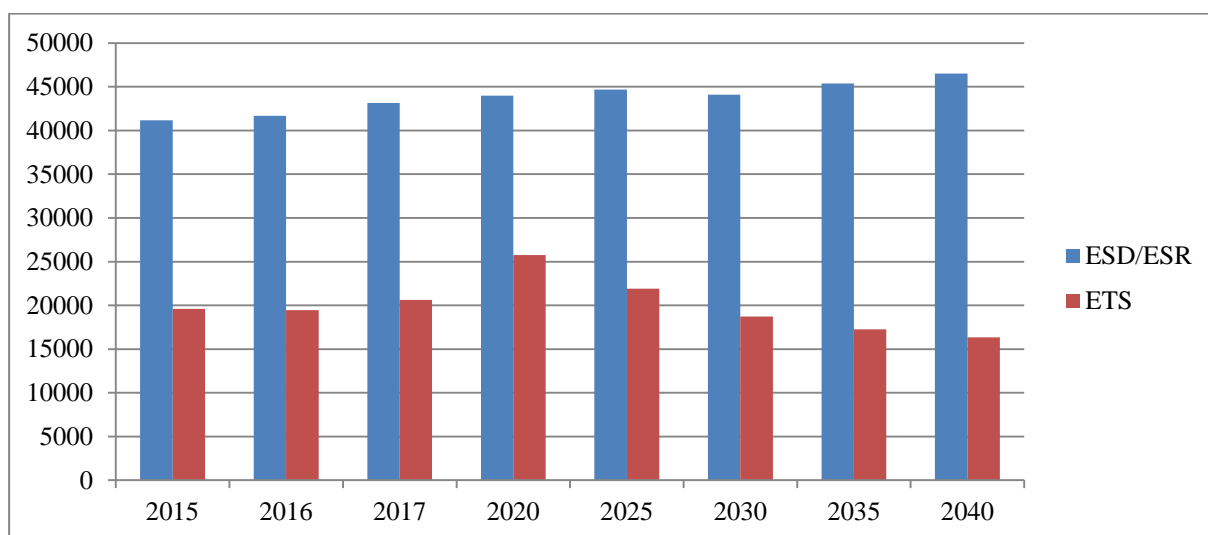


12. ábra – ÜHG kibocsátás meglévő szakpolitikákkal és intézkedésekkel, 2016-2040 (kt CO₂eq)

Tényadat forrása: Nemzeti Leltárjelentés 2019

A WEM forgatókönyvben a CO₂ marad a legjelentősebb ÜHG. Kibocsátása 2030-ra 1%-kal nő 2017-hez képest. A CH₄, illetve az N₂O kibocsátás 3,5%-kal mérséklődik, illetve 3,2%-kal nő, míg az F-gázok emissziója 74,65%-kal csökken. Az NF₃ magyar leltárban való megjelenésével nem számolunk.

Az EU ETS alatti kibocsátások 2017-hez képest 9,3%-kal csökkennek, míg az ESD/ESR alatti kibocsátások 2,1%-kal nőnek a WEM forgatókönyvben.



13. ábra - ETS és ESR kibocsátások meglévő szakpolitikákkal és intézkedésekkel, 2015-2040 (kt CO₂eq)

Tényadat forrása: Nemzeti Leltárjelentés 2019

A földhasználat, földhasználat-váltás és erdészet szektor nettó elnyelő marad, de a CO₂ elnyelés 90%-kal csökken 2030-ra.

Energia

Az üvegházhatású gázok kibocsátása 2040-ig a jelenlegi intézkedések melletti forgatókönyv esetében jelentősen változik. A kezdeti szignifikáns növekedést – 2017-tel szemben 2025-ben 7,7 %-kal nagyobb kibocsátás – egy visszaesés követ, így 2030-ra a kibocsátások szintje visszaesik a 2017-es szintre, és 2040-re is lényegében ezen a szinten marad.

2017-ben főként az energiaipar (30,2%) a közlekedés (28,5%), a lakosság (18,6%) és az ipar (10,7 %) járultak hozzá az energetikai eredetű kibocsátásokhoz. **2040-ig az egyes szektorok hozzájárulása a teljes kibocsátáshoz jelentősen megváltozik. 2030-ra a közlekedés lesz az előbbi ágazatok közül a legjelentősebb**, mivel megőrzi a súlyát (28,7 %), míg az energiaipar az energetikával összefüggő kibocsátásoknak már csak 20,6%-áért lesz felelős. **A legnagyobb ÜHG kibocsátásnövekedés az iparban jelentkezik** 2030-ig, illetve 2040-ig, így az energetikai kibocsátások 20,2%-át adja ezen szektor a vizsgált időszak végén; amíg 2030-ig az emisszió 88 %-kal növekszik a 2017-es értékekhez képest, addig 2040-ben ez a növekmény 119%. Mindez a megnövekedett kereslet-előrejelzéseknek köszönhető, amelyet nagyobb részben olajból és szénből fedez a szektor.

Energetikán kívüli kibocsátások

Az **ipari folyamatokból és termékhasználatból származó kibocsátások várhatóan 10,3%-kal lesznek a 2017-es szint felett 2030-ban.** Ez két eltérő trendre bontható le. Az ipari folyamatokból származó CO₂-kibocsátás 2030-ra várhatóan 11,7%-kal lesz a 2017-es szint felett, míg a fluortartalmú üvegházhatású gázok kibocsátása 2030-ra jelentősen csökken majd a rájuk vonatkozó uniós rendeletben foglalt tiltások és a hidrofluorkarbonokra vonatkozó kvótarendszer miatt.

A mezőgazdaságban a kibocsátások várhatóan nőnek majd. A szektor **10%-kal** bocsát ki több ÜHG-t 2030-ban, ami elsősorban az állatállomány növekedése miatt várható.

A hulladékkal összefüggő kibocsátások 2030-ra 23%-kal csökkennek. A csökkenés legfőbb hajtóereje a lerakott hulladék mennyiségének csökkenése. A kereslet várható növekedése miatt **a nemzetközi légi közlekedés kibocsátása 15%-kal lesz magasabb 2030-ban, mint amennyi 2017-ben volt.**

4.2.2. Megújuló energia

- i. *A megújuló energia aktuális részaránya a bruttó végsőenergia-fogyasztásban és a különböző ágazatokban (fűtés és hűtés, villamos energia és közlekedés), valamint technológiák szerint ezen ágazatok mindegyikében*

2017-ben a megújulók bruttó végső energiafelhasználáson¹³⁸ belüli részaránya már 13,3% volt Magyarországon. A villamosenergia-felhasználás terén 1994 és 2017 között 2,2 %-ról 7,5 %-ra, a közlekedésben 0,9 %-ról 6,8 %-ra, a fűtés-hűtés területén pedig – elsősorban a biomassza-felhasználásnak köszönhetően – 6,5 %-ról 19,6 %-ra nőtt a megújuló energia aránya a teljes bruttó végső energiafelhasználáson belül. Magyarország megújulóenergia-hasznosítási lehetőségei elsősorban a fűtési szektorban kihasználtak, amelyet híven tükröz az is, hogy a **2016-os megújulóenergia-felhasználás 83%-a fűtési-hűtési, 9% -a villamosenergia-termelési, 8%-a közlekedési célú volt.**

A megújuló energia gerincét adó biomassza tényleges felhasználása nagymértékben függ az egyéb energiahordozók áráról és azok fogyasztásától. A hazai GDP növekedésével párhuzamosan a földgáz felhasználása – a lakossági biomassza helyettesítő termékeként – folyamatos nő. Továbbá az energetikai biomassza kínálati árát – az importlehetőségek mellett – igen nagymértékben a rostfa és papírfa iránti kereslet határozza meg.

Az elmúlt években a legdinamikusabban a naperőművi termelés, a megújuló alapú távhő és a hőszivattyús rendszerek, valamint a kötelező bekeverési aránnyal bíró bioüzemanyagok használata nőttek.

	PJ	(%)
A megújuló energia-felhasználás a bruttó végső energia felhasználásában összesen	108,4	13,3
Villamos energia	12,3	7,5
Fűtés-hűtés	88,6	19,6
Közlekedés	7,4	6,8

26. táblázat - A megújuló energia felhasznált részaránya a bruttó végső energiafogyasztásban ágazatonként, 2017

Forrás: Eurostat

¹³⁸ A megújuló energiaforrásoknak a bruttó végső energiafogyasztáson belüli részaránya megnevezésű mutató a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról szóló 2009/28/EK irányelvben meghatározott 2020-as célkitűzés nyomán követését szolgáló hivatalos mutató.

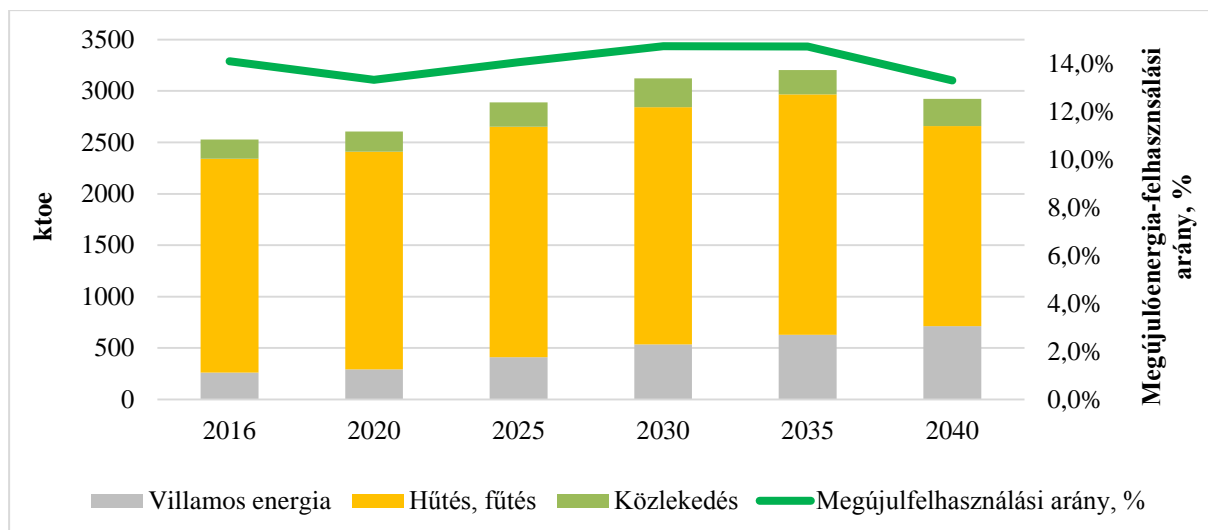
Villamos energia (GWh)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Víz	208,5	215,4	216,7	222,5	228,3	229,8	232,3	231,6
Szél	517,6	645,4	700,9	704,1	704,2	701,3	705,7	702,9
Nap	0,9	1,4	7,9	24,6	67,0	141,0	244,0	349,0
Szilárd biomassa	2 034,3	1 526,9	1 333,0	1 429,2	1 702,0	1 661,0	1 492,8	1 646,0
Minden egyéb megújuló	262,2	332,1	321,8	402,8	424,4	500,3	578,3	495,0
Összesen	3 023,4	2 721,3	2 580,4	2 783,3	3 125,9	3 233,3	3 253,1	3 424,5
Közlekedés (ktoe)								
Villamos energia a közúti közlekedésben	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,4	0,6	0,6
Villamos energia a vasúti közlekedésben	16,2	18,2	16,6	22,3	22,8	24,9	27,0	29,1
Villamos energia minden más közlekedés módban	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Bioüzemanyagok	174,0	164,8	154,5	142,3	193,3	174,0	185,9	148,0
Egyéb megújuló	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Összesen	248,0	230,0	216,2	214,8	266,8	296,5	323,4	303,0
Hűtés fűtés (ktoe)								
Végsőenergia-fogyasztás	1 800	2 054	2 199	2 289	1 885	2 001	1 969	1 920
Származtatott hő	78	84	77	114	121	163	204	191
Hőszivattyúk	-	-	2	3	4	5	5	7
Összesen	1 878	2 138	2 278	2 407	2 011	2 168	2 179	2 117

27. táblázat - A megújuló energia felhasznált mennyisége a bruttó végső energiafogyasztásban ágazatonként és technológiánként, 2017

Forrás: Eurostat

ii. A fejlődés kötelezettségvállalás nélküli előrejelzése a meglévő szakpolitikák alapján 2030-ig (kitekintéssel 2040-ig)

A jelenlegi intézkedések mellett a megújuló arány kismértékben nő Magyarországon, a 2016-os 14,1% körüli arányról 2030-ra 14,7%-ra, majd ezt követően egy stagnáló pályára áll be a harmincas évek közepéig. 2040-re azonban csökken, és 13,3%-os aránnyal szembesülhetünk. 2016-ban a fűtés-hűtés szektor adta a teljes megújulóenergia-felhasználás 82%-át, a villamosenergia-fogyasztás a 10%-át, míg a közlekedési szektor részaránya 7%. **2030-ra elsősorban a 2030-ig várható 2,5 GW-nyi fotovoltaikus (PV) kapacitás kiépülésének köszönhetően jelentősen növekszik a villamosenergia-szektorban a megújulóenergia-felhasználás részesedése** a teljes megújulóenergia-felhasználáson belül. A megújulóenergia-termelés a villamosenergia-szektorban a teljes megújulóenergia-felhasználás 17%-át biztosítva 530 ktoe fölé nő. **A közlekedési szektor megújuló aránya is jelentősen növekszik**, 2030-ra közel 13%-ra. 2030-ra összességében 23%-kal növekszik a megújulók felhasználása 2016-hoz képest, ami magasabb, mint a bruttó végfelhasználói kereslet a jelenlegi intézkedések mellett 2030-ig prognosztizálható 18 %-os növekedése.

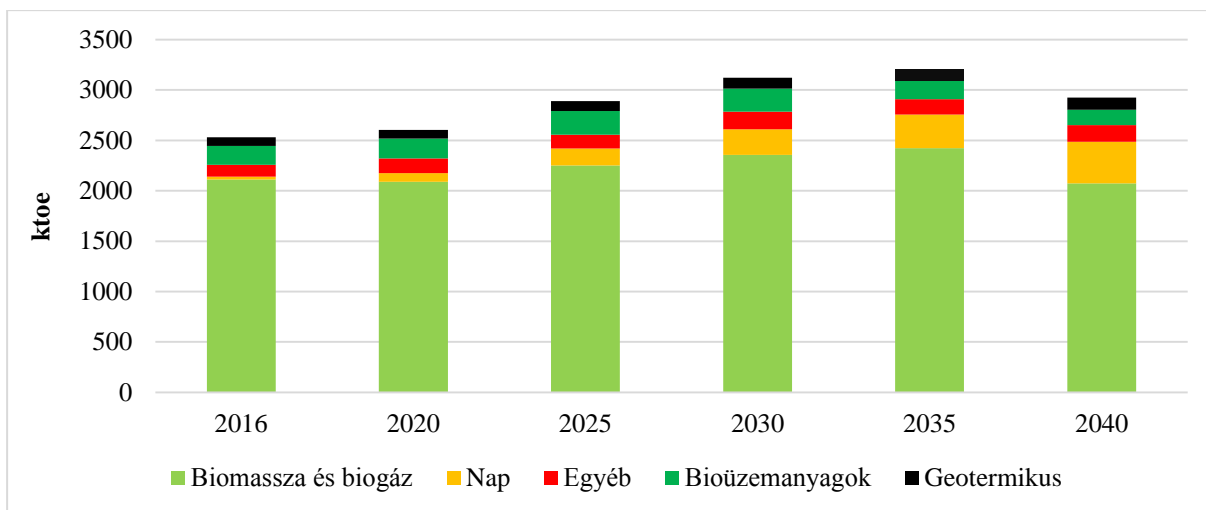


14. ábra - A megújuló energiaforrások felhasználása az egyes szektorokban (ktoe), illetve a teljes megújulóenergia-felhasználási arány (%)

Tényadat forrása: Eurostat

Magyarországon jelenleg nagyon **domináns a biomassza-felhasználás megújulókon belüli aránya**. 2016-ban a teljes megújulóenergia-felhasználás több mint 80%-át a biomassza adja, amelynek elsődleges forrása a legszegényebb réteg háztartási tűzifa-felhasználása. Jelenleg mintegy 7%-os részesedését a geotermikus energia hasznosítása, amelynek három fő forrása van. Jelentős a fűtési célú energiafelhasználás, amelynek jelentős részét az üvegházakban, a különböző fürdőlétesítményekben hasznosítják, illetve az utóbbi években számos geotermikus alapú távhőtermelő létesítmény épült. A bioüzemanyagok felhasználása 2016-ban 7%-ban járult hozzá a megújulóenergia-hasznosításhoz.

2030-ra jelentősen változnak ezek az arányok, és egy sokkal diverzebb megújulóenergia-hasznosítással találkozhatunk: 75%-ra csökken, de továbbra is domináns marad a biomassza-felhasználás részesedése. A napenergia súlya nő a legjobban, a kezdeti 1%-ról 2030-ra közel 8%-ra növekszik aránya a megújulókon belül. Kismértékű növekedés figyelhető meg a geotermikus energia esetében is.

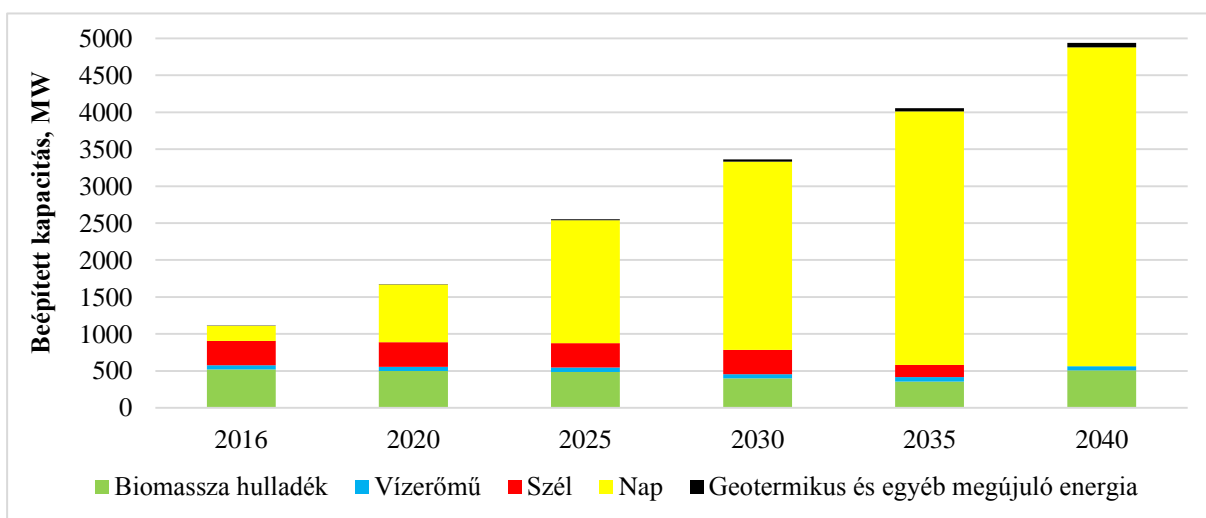


15. ábra - A megújuló energiaforrások felhasználása tüzelőanyag szerinti bontásban, ktOE

Tényadat forrása: Eurostat

Megújulóenergia-felhasználás a villamosenergia-szektorban

A villamosenergia-szektorban 2040-ig – a már meglévő megújuló támogatásoknak köszönhetően – a jelenlegi intézkedések mellett a forgatókönyv mellett is jelentősen nő a megújulóalapú villamosenergia-termelés. Előrejelzésünk alapján a legnagyobb növekedés a fotovoltaikus termeléstől (PV) várható, 2040-re a beépített kapacitás 4,3 GW-ra nő. A biomassza-alapú áramtermelési kapacitásból 2035-ig folyamatosan kiesnek a ma még működő kapacitások, de 2040-re ismét megnő 500 MW körüli összkapacitásra. A vízerőművek és a szél erőművek esetében nem látunk növekedést, de a geotermikus erőművek terén mintegy 59 MW-nyi beépített kapacitással számolunk 2040-re.

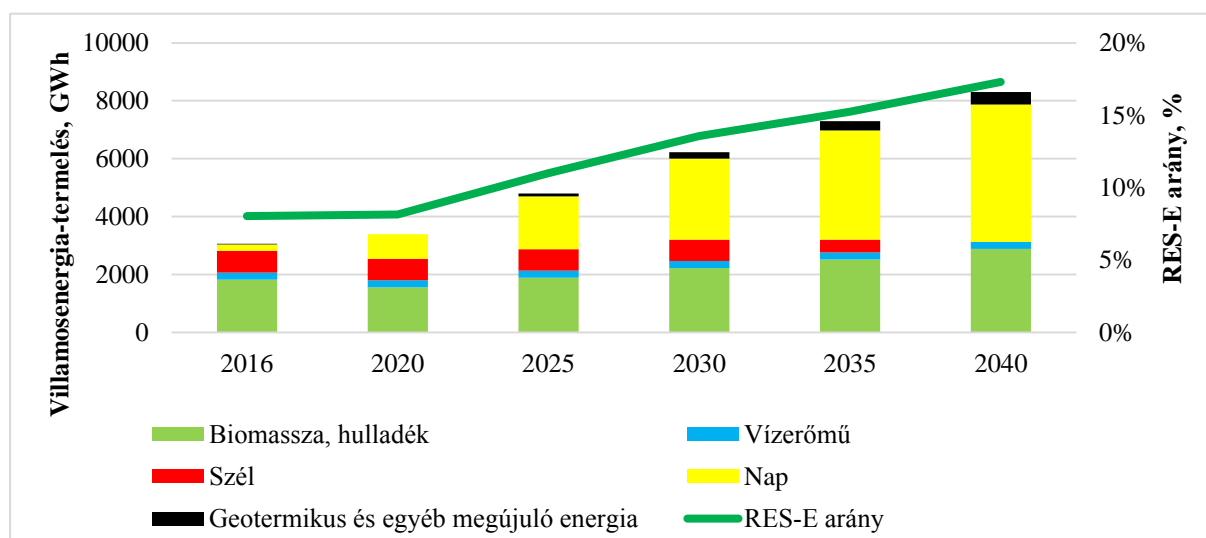


16. ábra - A beépített kapacitás alakulása jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, MW

Tényadat forrása: Eurostat

Ha a termelt villamos energiát tekintjük, akkor is nap, illetve biomassza túlsúlyt tapasztalunk: a fotovoltaikusok (PV-k) a megújuló alapú termelés 45%-át adják 2030-ban, míg a biomassza erőművek 35,7%-kal részesednek majd. Ezen erőforrásokat követi a szélerőművek (11,9%), a vízerőművek (3,9%), végül a geotermikus erőművek termelése (3,5%).

A megújuló arány ebben a szektorban folyamatosan növekszik, a 2016-os 8% körüli értékről 2030-ra a jelenlegi intézkedések mellett is 13,5%-ra növekszik, 2040-re pedig meghaladja a 17%-ot.



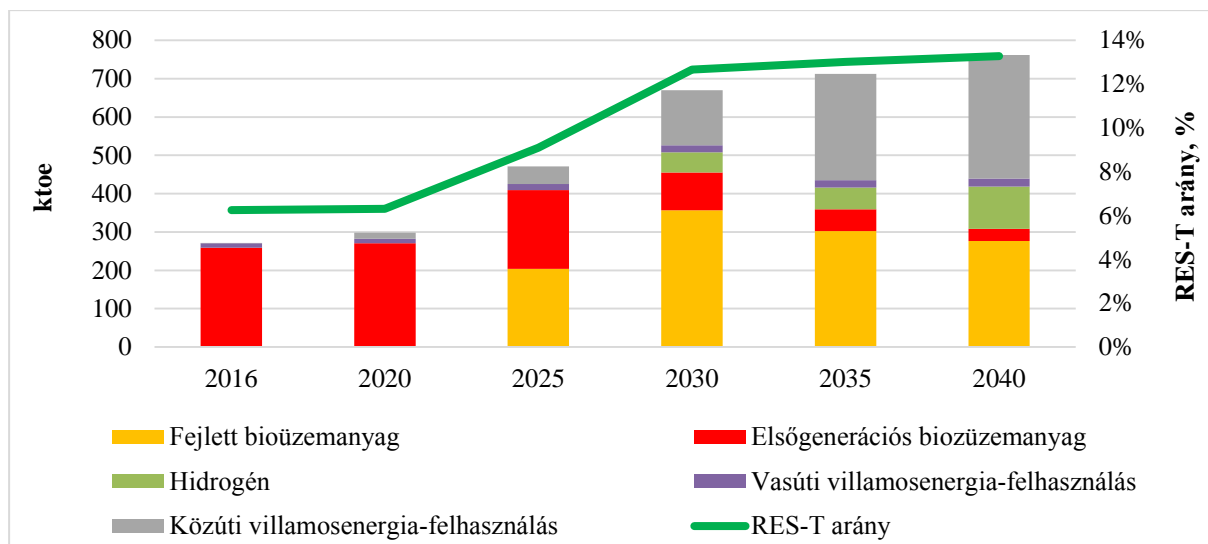
17. ábra – Megújuló alapú villamosenergia-termelés és a megújuló villamos energia részaránya (RES-E), GWh és %

Tényadat forrása: Eurostat

Megújulóenergia-felhasználás a közlekedési szektorban

A közlekedésben a WAM forgatókönyv esetében leírt multiplikátorokat használva **2016-ban 6,3 %-os a megújuló arány, amely 2030-ra a jelenlegi intézkedéseket feltételező WEM forgatókönyvek esetében is 12,6%-ra nő** annak ellenére, hogy a bruttó végfelhasználói kereslet a közlekedési szektorban ezen időszak alatt 21%-kal növekszik.

2030-ra már a fejlett (másodgenerációs) bioüzemanyagok adják a megújulóenergia-felhasználás legnagyobb részét (53%), míg az elsőgenerációs bioüzemanyagok-felhasználása 14%-os aránnyal bír majd a közlekedési szektor megújulóenergia-felhasználásán belül. A villamos energia aránya várhatóan 21% lesz 2030-ban. A 2020-as évek végére a hidrogén is szignifikáns tényezővé válik.



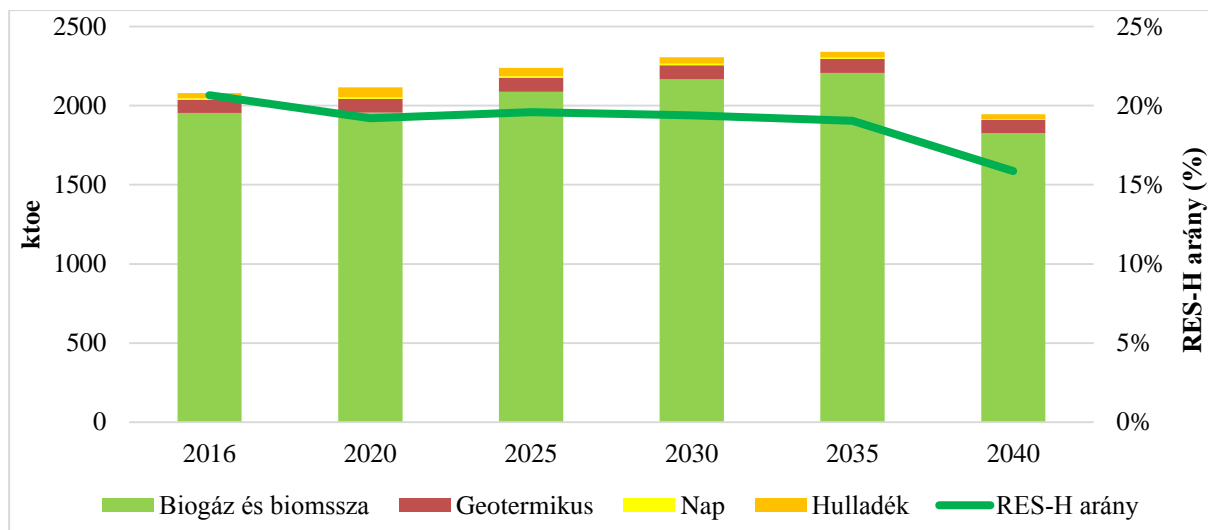
18. ábra - Megújulóenergia-felhasználás a közlekedési szektorban, illetve a megújuló energia aránya a közlekedésben (RES-T, %) multiplikátorokat is figyelembe véve, ktoe és %

Tényadat forrása: Eurostat

Megújulóenergia-felhasználás a hűtés-fűtés szektorban

A hűtés-fűtés szektorban a biomassza dominanciája jellemző, és ennek megváltozása a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve **hosszabb időtávon sem várható**, 2030-ra mindössze 0,1% ponttal csökken a jelenlegi 94%-ról ezen tüzelőanyag részesedése. A második legfontosabb forrás a geotermia, 2016-ban 4,0%-os a megújulóenergia-felhasználáson belüli részesedése. Ez 2030-ra sem változik meg.

Előrejelzésünk alapján a **napkollektorok elterjedése kiegészítő intézkedések nélkül nem várható**. A tendenciákat összefoglalva elmondhatjuk, hogy **2030-ig jelentősen, több mint 11%-kal növekszik a fűtési-hűtési célú megújulóenergia-felhasználás, a jelenlegi 20,7%-os megújuló arány ennek ellenére 19,4%-ra csökken**, és ezt követően is folytatódik ezen szektor esetében a megújulóenergia-felhasználási arány csökkenése.



19. ábra - Megújuló energiafelhasználás a fűtés-hűtés szektorban (ktoe), illetve a megújuló arány (RES-H, %)

Tényadat forrása: Eurostat

4.3. Az energiahatékonyság dimenziója

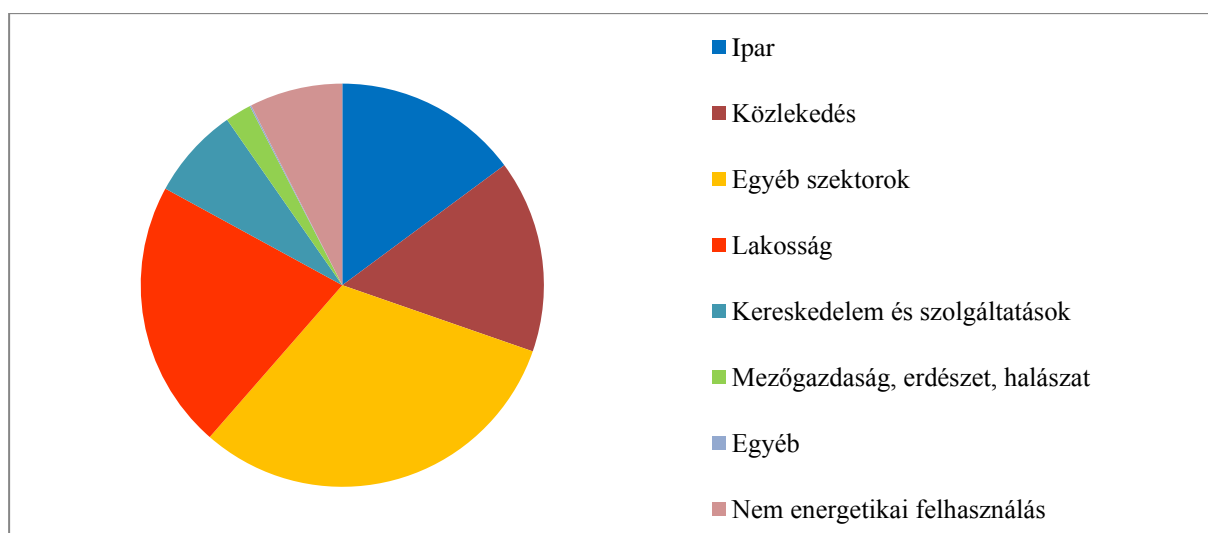
i. Az aktuális primer- és végsőenergia-fogyasztás a gazdaságban és ágazatok szerint (beleértve az ipari, lakossági, szolgáltatási és közlekedési szektort)

Az Eurostat új módszertana alapján készült 2017-es energiamérleg szerint Magyarország primerenergia-felhasználása 1025 PJ volt, amelyből (az energiaátalakítás, az átvitel és az elosztás vesztesége után, a nem energetikai felhasználástól eltekintve) 774,68 PJ¹³⁹ jutott el a fogyasztókhoz. A 2017-es végsőenergia-felhasználás annak ellenére is mintegy 10 PJ-al alatta maradt a 2005-ös szintnek, hogy 2005 és 2017 között a magyar GDP éves átlagban 1,5%-kal bővült.¹⁴⁰

A végsőenergia-felhasználás 22%-át az ipar, 23%-át a közlekedés, 36%-át a lakosság, 11%-át pedig a kereskedelem és szolgáltatások adják.

¹³⁹ Régi módszertan szerinti érték az EUROSTAT szerint: 3834,6 PJ (2017).

¹⁴⁰ A 2009-es válság évében regisztrált 6,6%-os visszaeséssel együtt.



20. ábra – Végső energiafelhasználás¹⁴¹ megoszlása az egyes ágazatok között, 2017

Tényadat forrása: Eurostat

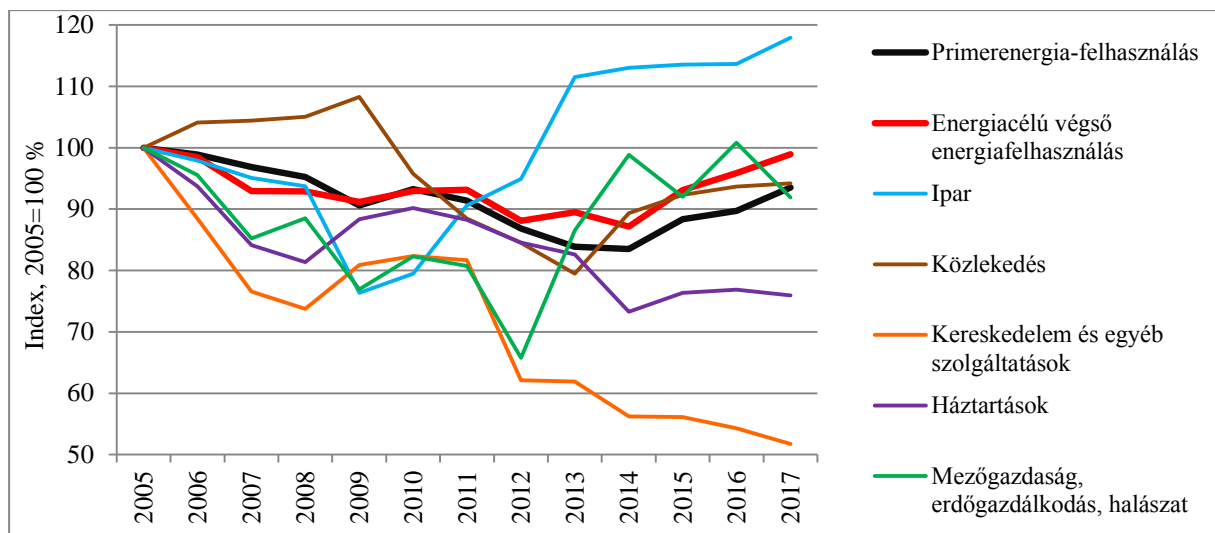
(PJ)	2017
1. Primerenergia-felhasználás	1116
2. Végső energiafogyasztás	845
2.a) Ipari szektor	182
2.b) Közlekedés	189
2.c) Egyéb ágazatok	380
- Lakosság	263
- Kereskedelem és szolgáltatás	90
- Mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat	26
- Egyéb	1
2.d). Nem energetikai célú felhasználás	94

28. táblázat - Országos éves energiamérleg 2014-2017

Forrás MEKH

Az ipari energiafelhasználás azonban 2009 óta évről-évre növekszik. 2013-ban már elérte a 2005-ös szintet, 2017-ben pedig már meg is haladta azt közel 18%-kal. Kedvező ugyanakkor, hogy a közlekedési célú energiafelhasználás elmarad a 2005-ös szinttől, valamint, hogy a szolgáltatási szektor, valamint a háztartások energiafelhasználása 2005-höz képest jelentősen csökkent. Ugyanakkor azt is meg kell itt említeni, hogy 2014 óta ismét növekvő energiafelhasználás jellemzi a magyar háztartásokat.

¹⁴¹ A megoszlás a régi módszertan szerinti, tekintettel arra, hogy az új módszertan szerint az ágazati bontású adatok még nem érhetőek el az EUROSAT adatbázisban.



21. ábra - A végső energiafelhasználás alakulása ágazatonként, 2005-2017

Tényadat forrása: Eurostat

A magyar gazdaság energiaintenzitása európai összevetésben még mindig magas, ami részben magyarázható a nemzetgazdaság strukturájával is.¹⁴² **Az elmúlt közel két évtizedben ugyanakkor a magyar nemzeti jövedelem termelésének energiaintenzitása¹⁴³ összességében javult, annak ellenére is, hogy 2014 és 2017 között újra emelkedett az intenzitási mutató értéke.**¹⁴⁴

Az energiahatékonyság alakulását ágazati szinten vizsgálva kedvezőtlen tendenciák rajzolódnak ki.¹⁴⁵

Bár a szolgáltatási szektorban egyre hatékonyabbá vált az energiafelhasználás (az energiaintenzitás értéke kevesebb, mint a felére csökkent), az utóbbi években az energiafogyasztásból lényegesen magasabb arányban részesedő ipari és a közlekedési¹⁴⁶ szektorok energiahatékonysága egyaránt romlott.

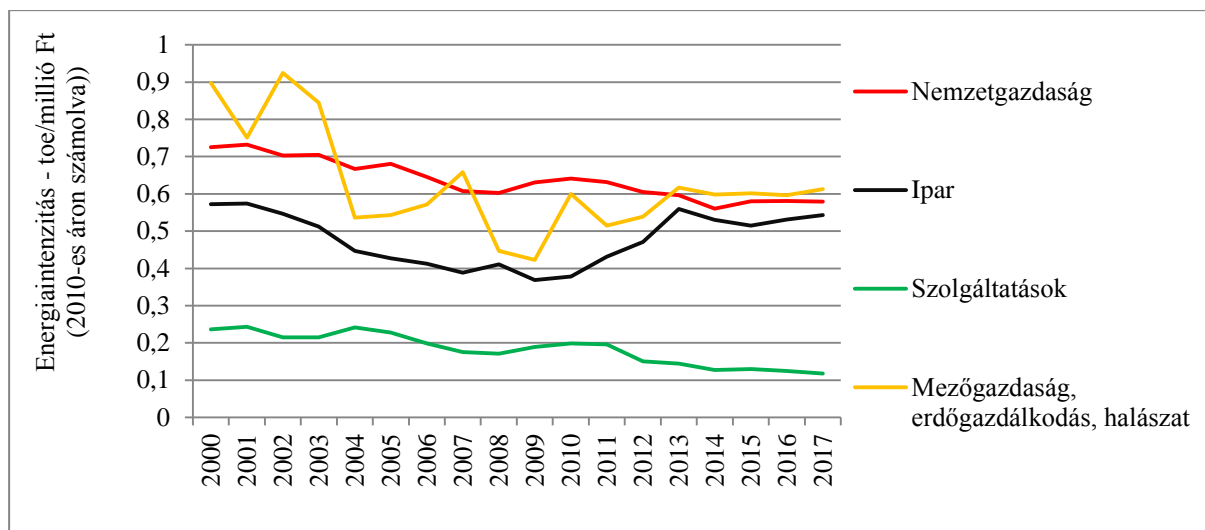
2000 és 2009 között ugyan még kedvező trend jellemezte az **ipari szektor** energiahatékonyságának változását (az intenzitást ezen időszak alatt csökkenő trend jellemezte), 2009 óta összességében enyhe visszaesés tapasztalható.

¹⁴² Európai Bizottság (2017): Energy Union Factsheet – Hungary. SWD (2017) 397 final.

¹⁴³ Az energiaintenzitás azt mutatja meg, hogy egy termék előállításához vagy folyamat megvalósításához mennyi energia szükséges.

¹⁴⁴ Közlekedési energiafelhasználást is tekintetbe véve.

¹⁴⁵ Az elemzés a régi módszertanra épít, tekintettel arra, hogy az új módszertan szerint az ágazati bontású adatok még nem érhetőek el az EUROSAT adatbázisban.



22. ábra - A nemzetgazdaság, az ipar, az agrárszektor, valamint a szolgáltatások energiatenzitásának alakulása¹⁴⁷ 2000 és 2017 között¹⁴⁸

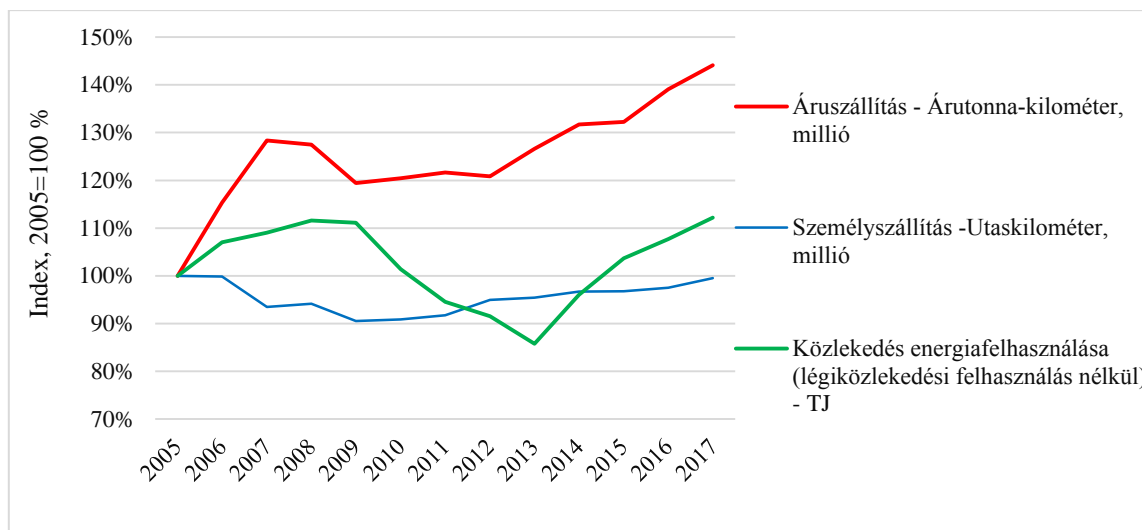
Forrás: Eurostat

Ugyan az évtized első felében az ipar energiahatékonyságának romlását némileg ellensúlyozta, hogy a válságot követően a **közlekedési, illetve a személy- és áruszállítási szektorban** javult az üzemanyag-felhasználás hatékonysága (lényegében stagnáló áruszállítás és látványosan csökkenő energiafogyasztás jellemezte a 2009 és 2013 közötti időszakot¹⁴⁹), 2013 óta azonban ezen a területen is romlott a helyzet. Éppen ezért a közlekedési energiafogyasztás határfokának javítása a jövő fejlesztési feladatainak egyik fókuszát kell, hogy jelentse.

¹⁴⁷ Nemzetgazdaság esetén GDP (2010-es áron, forintban), ipar esetén hozzáadott érték (2010-es áron, forintban) figyelembevételével került kiszámításra az intenzitás.

¹⁴⁸ A közlekedés, illetve személy- és áruszállításról külön kerül ismertetésre. Statisztikai/besorolási nehézségek miatt a hatékonyság alakulását eltérő módszerrel vizsgáltuk.

¹⁴⁹ A közlekedési célú energiafelhasználás 4489 toe értékről (188 PJ) 3460 toe (145 PJ) értékre csökkent, miközben az áruszállítás teljesítménye 51 000 árutonna kilométer értéken stagnált.



23. ábra - Személy- és áruszállítás¹⁵⁰, valamint a közlekedési célú végső energiafelhasználás változása 2005 és 2017 között

Forrás: Személy- és áruszállítás adatai: KSH, Közlekedési energiafelhasználásra vonatkozó adat: Eurostat

A lakossági/háztartási szektorban az energiatakarékos beruházások pozitív hatását évek óta az energiakereslet növekedése ellensúlyozza.

2015-ben az egy négyzetméter lakóépület fűtésére felhasznált energia Magyarországon (20,9 koe/m²) 37,5 %-kal haladta meg az EU28 átlagát (az éghajlati különbségek korrekciója után), s a 2005-ös hazai szinthez (21,1 koe/m²) képest sem történt érdemi előrehaladás.¹⁵¹ Mindezen hatások eredőjeként 2015-16-ban már aggregát szinten is romlottak az energiahatékonyság mutatói. Az egy háztartásra jutó végső energiafogyasztás alakulása is ezt a tendenciát jelzi: 2010 és 2014 között ugyan az egy háztartásra jutó energiafogyasztás 64,3 GJ-ról 52,1 GJ-ra csökkent, 2015 és 2017 között átlagosan 7,4 GJ-lal nőtt a háztartások végső energiafogyasztása.¹⁵²

Az elmúlt évek folyamatai jelzik, hogy szükség van az eddig alkalmazott energiahatékonysági intézkedések újragondolására, új ösztönzők kialakítására, a **kötelezettségi** rendszer bevezetésére¹⁵³, valamint a szemléletformálás adta potenciálok hatékony kihasználására. Az energiahatékonysági beruházások ösztönzése és további intézkedések foganatosítása nélkül fennáll annak a veszélye, hogy Magyarország megreked a magas energia- és

¹⁵⁰ Légiközlekedés nélkül.

¹⁵¹ Európai Bizottság (2017): Energy Union Factsheet – Hungary. SWD (2017) 397 final.

¹⁵² A végső energiafogyasztásra vonatkozó adat forrása az Eurostat, a háztartások számának forrása a KSH.

¹⁵³ Európai Bizottság (2017): Energy Union Factsheet – Hungary. SWD (2017) 397 final.

¹⁵³ Magyarország a kötelezettségi rendszerben az energia-elosztóknak és/vagy kiskereskedelmi energia-értékesítő vállalkozásoknak írja elő, hogy olyan programokat vezessenek be és olyan intézkedéseket hajtsanak végre, amelyek a végfelhasználó oldalán igazolt energia-megtakarítást eredményeznek.

karbonintenzitású fejlődő országok szintjén és nem tudja kihasználni a magas energiahatékonyságban rejlő gazdasági előnyöket.

Az energiahatékonyság javítására EU kötelezettség is vonatkozik (energiahatékonysági irányelv ¹⁵⁴; épületek energiahatékonyságáról szóló irányelv ¹⁵⁵). 2018 nyarán az EU indikatív 2030-as energiahatékonysági célszáma megemelésre került 27 %-ról 32,5 %-ra, ami további erőfeszítéseket tesz részünkről is szükségessé. Mindezek miatt az energia hatékony felhasználásának egyre fontosabb szerepet szánunk a jövőben. Az energiahatékonysági szakpolitika egyik legfontosabb intézkedése lesz a következő években az **„első az energiahatékonyság”** elvének a mindennapi döntési gyakorlatba való bevezetése. Az „első az energiahatékonyság” elvének alkalmazása – amit energiaunió irányításáról szóló (EU) 2018/1999 európai parlamenti és tanácsi rendelet is előír – hozzájárul valamennyi fő energia- és klímapolitikai célunk eléréséhez és a hazai gazdaság versenyképességének javításához.

Kiemelt cél az ipar esetében megőrizni a meglévő energiaintenzívebb ipari ágazatokat, mellette pedig az energiahatékonysági célokat szem előtt tartva elérni, hogy a további ipari beruházások alacsony energia-és ÜHG intenzitású, high-tech iparágakban történjenek, ezzel is támogatva a magyar gazdaság szerkezetének fenntartható és versenyképes irányban történő fejlődését. Tekintettel az épületeink fűtésére és hűtésére felhasznált primer energia 40 % körüli kiemelkedő részarányára, a lakóépületek és a nem lakáscélú épületek korszerűsítésének is kiemelt jelentősége van. **A költséghatékony ösztönzést egy energiahatékonysági kötelezettségi rendszer keretei között tervezzük kialakítani**, amely piaci alapon tereli az energiahatékonysági beruházásokat azokra a területekre, amelyek esetében a legnagyobb az energiafelhasználás és az energiahatékonysági potenciál.

A közlekedési energiafogyasztás hatékonyságának javítását ugyancsak megoldandó feladatként kell tekinteni. A fosszilis energiaforrások végeessége, az energiafelhasználás növekedése, valamint az energiafogyasztás és környezetszennyezés közötti igen szoros, pozitív korreláció is indokolja ezt. ¹⁵⁶

¹⁵⁴ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/2002 irányelve (2018. december 11.) az energiahatékonyságról szóló 2012/27/EU irányelv módosításáról

¹⁵⁵ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/844 irányelve (2018. május 30.) az épületek energiahatékonyságáról szóló 2010/31/EU irányelv és az energiahatékonyságról szóló 2012/27/EU irányelv módosításáról

¹⁵⁶ Michelberger Pál (2008): Közlekedés a XXI. században. Magyar Tudomány, 2008/02 131. o. (<http://www.matud.iif.hu/08feb/03.html>)

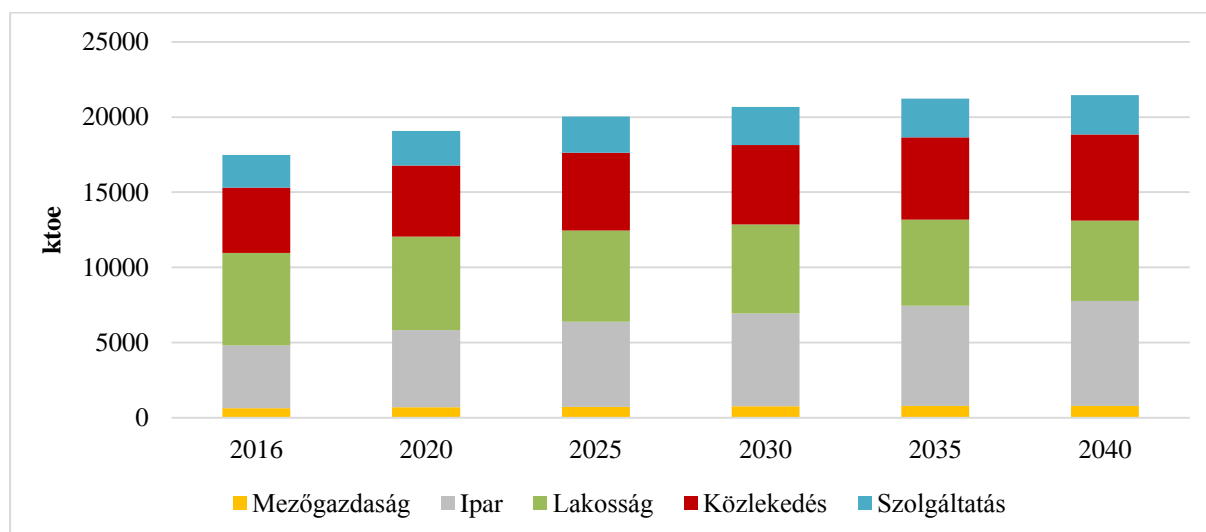
ii. A nagy hatásfokú kapcsolt energiatermelés és a hatékony távfűtés és -hűtés alkalmazásában rejlő aktuális potenciál¹⁵⁷

2012/27/EU irányelv 14. cikkének (1) bekezdése szerinti felmérés aktualizálása szükséges a potenciál meghatározásához.

iii. Az 1.2. ii. pontban ismertetett meglévő energiahatékonysági szakpolitikákat, intézkedéseket és programokat mérlegelő előrejelzések a primer- és végsőenergia-fogyasztás tekintetében, minden egyes ágazatot legalább 2040-ig vizsgálva (a 2030-as évet is beleértve)¹⁵⁸

Végső energiafelhasználás

A jelenlegi intézkedések (WEM) forgatókönyv esetében a hazai bruttó végső energiafogyasztás 2030-ig jelentős mértékben, 2016-hoz képest közel 18 %-kal növekszik.



24. ábra - A bruttó végső energiafelhasználás összetételének alakulása szektoronként a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

A legnagyobb növekedés ezen időszak alatt az **iparban** tapasztalható, itt **közel 50 %-os energiafelhasználás-növekedéssel szembesülünk. Jelentős növekedés figyelhető meg a közlekedési szektorban is.** Annak ellenére, hogy egyre hatékonyabbak a közlekedési eszközök, ez a hatás nem tudja teljes mértékig ellensúlyozni a mobilizáció iránti keresletnövekedést. A **lakossági szektorban viszont a kiegészítő intézkedések nélküli**

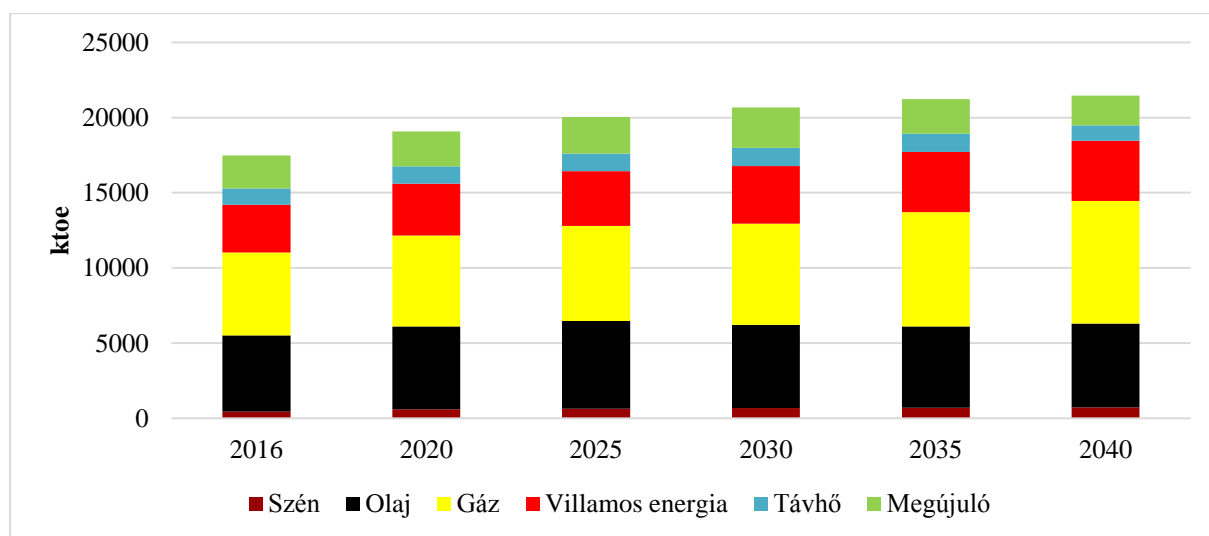
¹⁵⁷ A 2012/27/EU irányelv 14. cikkének (1) bekezdésével összhangban.

¹⁵⁸ Ez a megszokott referencia-előrejelzés szolgál alapul a 2030-ra vonatkozó végső- és primerenergia-fogyasztási célhoz (amelyet a 2.3. pont ismertet), valamint az átváltási tényezőkhöz.

forгатókönyvben is csökkenést tapasztalhatunk 2030-ig, és a csökkenő tendencia üteme még látványosabb a 2030-as években.

A szolgáltatói szektor esetében az iparnál lényegesen kisebb, 20%-os növekedést tapasztalunk 2016 és 2030 között, ezt követően a szektor energiafelhasználása stagnál.

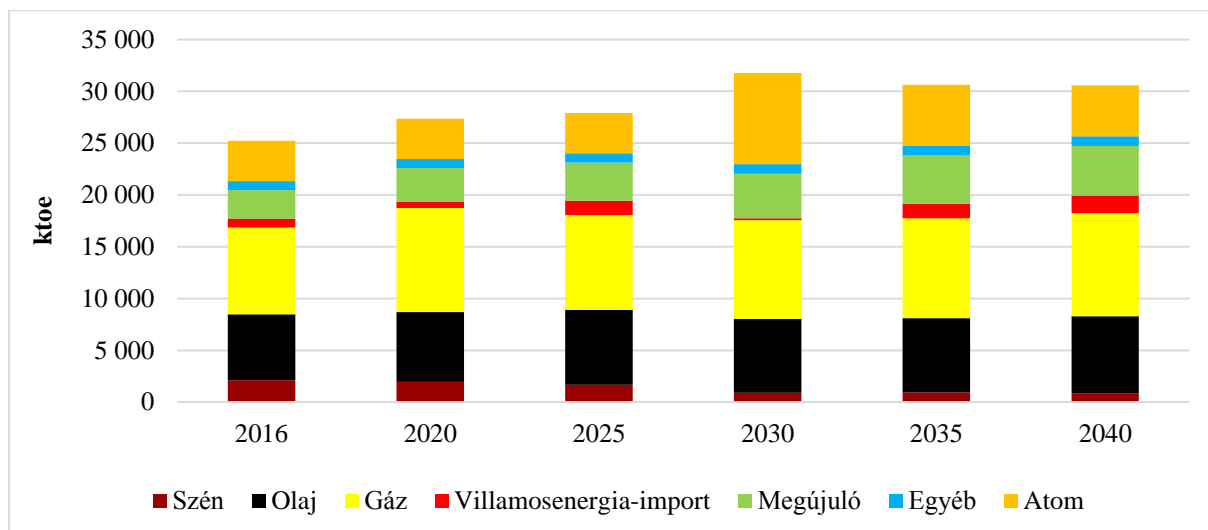
Habár a szénalapú termékek felhasználása növekszik a leginkább – elsősorban az ipari szénfelhasználás növekedésének köszönhetően –, 2030-ban a szén részaránya így sem éri el a 3,5%-ot. Szintén jelentősnek mondható 2030-ig a villamosenergia-fogyasztás évi 1,4%-os növekedési üteme.



25. ábra -A bruttó végső energiafelhasználás összetételének alakulása tüzelőanyag-bontásban a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktce

Tényadat forrása: Eurostat

A tüzelőanyag-összetételt vizsgálva látható, hogy **a szén a villamosenergia-termelésben marginalizálódó szerepe miatt veszít a jelentőségéből**, így felhasználása a felére esik 2030-ra, az összes részesedése a primerenergia-felhasználásból 3% körül alakulhat. Az **atomenergia jelentős növekedése tapasztalható**, ennek csúcsa 2030-ban tetőzik, amikor az új és a régi paksi blokkok párhuzamosan működnek. **Jelentős növekedés várható a megújulók terén is**, 2030-ra mintegy 56%-kal növekszik a felhasználás 2016-hoz viszonyítva. **A villamosenergia-import erőteljesen csökken 2030-ban, éves szinten – a paksi blokkok párhuzamos működésekor – szinte teljesen önellátóvá válik Magyarország**, majd a jelenleg üzemelő blokkok bezárásával párhuzamosan az import a 2030-as évek második felére növekszik.



26. ábra - A primerenergia-felhasználás összetételének alakulása tüzelőanyag-bontásban a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktOE

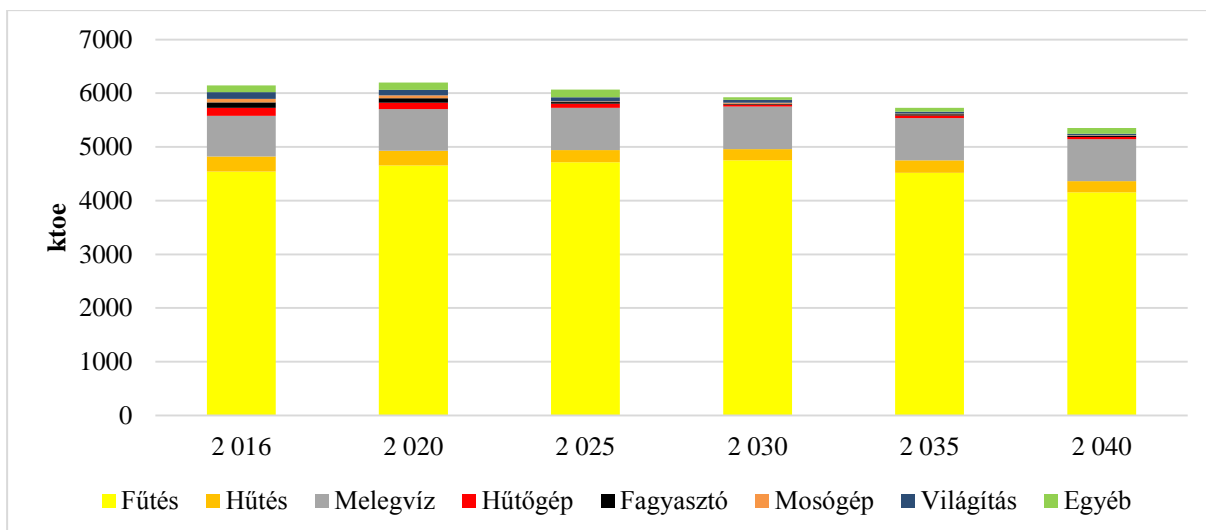
Tényadat forrása: Eurostat

Az alábbiakban részletesen bemutatásra kerül, hogy az egyes bruttó végfelhasználói szegmensekben hogyan alakul a tüzelőanyag-összetétel, illetve melyek az adott szektoron belüli jelentős fogyasztói alszegmensek.

Lakosság

Annak ellenére, hogy egyre jobb és energiatakarékosabb fűtési megoldások terjednek el, **két fontos tényező miatt növekszik az összes fűtési célú energiafelhasználás**. Egyrészt a lakosságszám csökkenés ellenére **nő az összes lakott alapterület**, másrészt pedig **a fűtött alapterület is növekszik**, azaz egyre kisebb terület fűtetlen vagy alulfűtött. **Ezen hatások miatt nő 2030-ig az energiafelhasználás, utána viszont csökkenő tendencia figyelhető meg**. Így 2040-re a jelenlegi intézkedések melletti forgatókönyv esetében is közel 10%-kal csökken a fűtési célú energiafelhasználás a 2016-os értékhez képest.

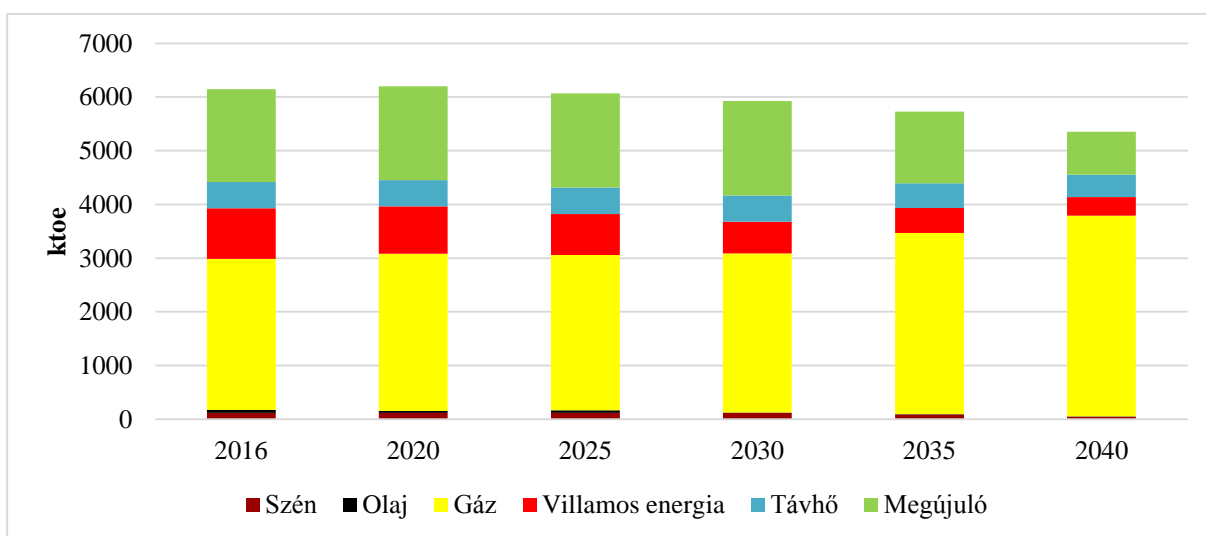
A hűtésnél a technológiák jelentős energiahatékonysági potenciáljának köszönhetően csökkenő energiafelhasználást prognosztizálunk. A melegvíz-használat esetében enyhén növekvő tendenciát tapasztalhatunk 2030-ig, majd egy enyhén csökkenő, stagnáló pályát figyelhetünk meg. A hűtő-, fagyasztó- és mosógépek energiafelhasználása jelentősen csökken, mivel ezen eszközöknek viszonylag nagy a forgási sebessége, és az új eszközök lényegesen energiatakarékosabbak, mint a korábbiak. Hasonló tendenciára lehet számítani a világítás terén is. Az egyéb eszközök energiafelhasználása gazdasági fejlődéssel párhuzamosan eleinte nő, de 2025 után itt is jelentős megtakarítással kalkulálhat Magyarország.



27. ábra - A lakossági energiafelhasználás összetételének alakulása felhasználási módok alapján a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

A lakossági energiafogyasztás esetében a legfontosabb tüzelőanyag a földgáz, illetve a biomassza. A felhasználás 2030-ig mindkét tüzelőanyag esetében kismértékben növekszik, de ennek mértéke a közel 15 év alatt sem haladja meg az 5%-ot. A távhőfelhasználás stagnálása mellett a villamosenergia-fogyasztás jelentős csökkenésére lehet számítani, köszönhetően az új eszközök jobb energiahatékonyságának. 2040-re a háztartási eszközök elterjedtségének jelentős növekedése mellett közel a harmadára esik a villamosenergia-fogyasztás. A szén-, illetve kőolajfelhasználás szinte teljes mértékben eltűnik, már 2030-ban is csak néhány PJ lesz a felhasznált mennyiség.

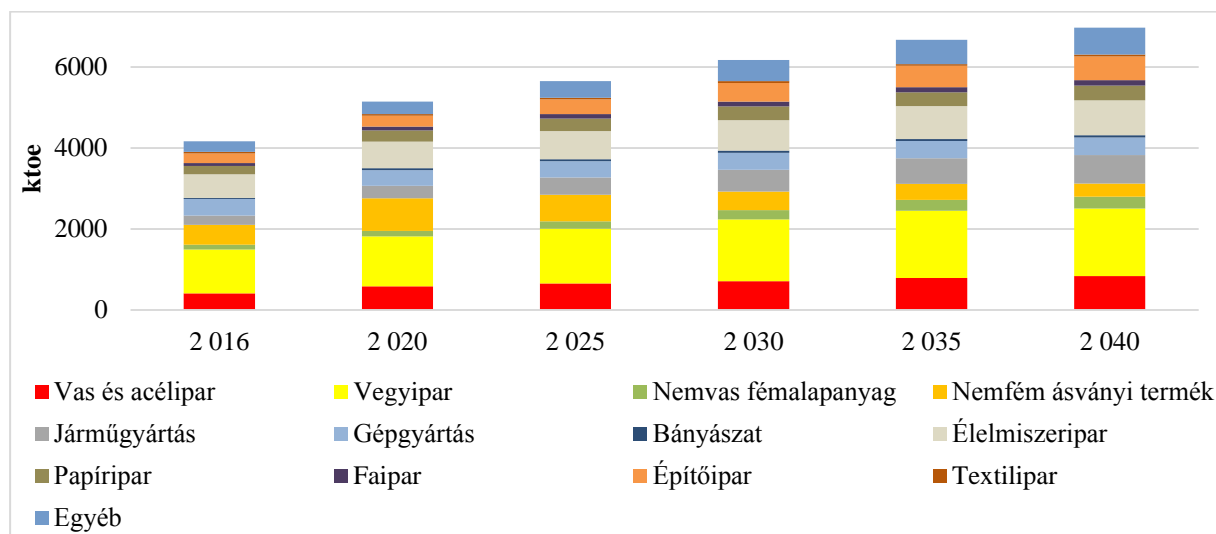


28. ábra - A lakossági energiafelhasználás összetételének alakulása tüzelőanyagokénti bontásban a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

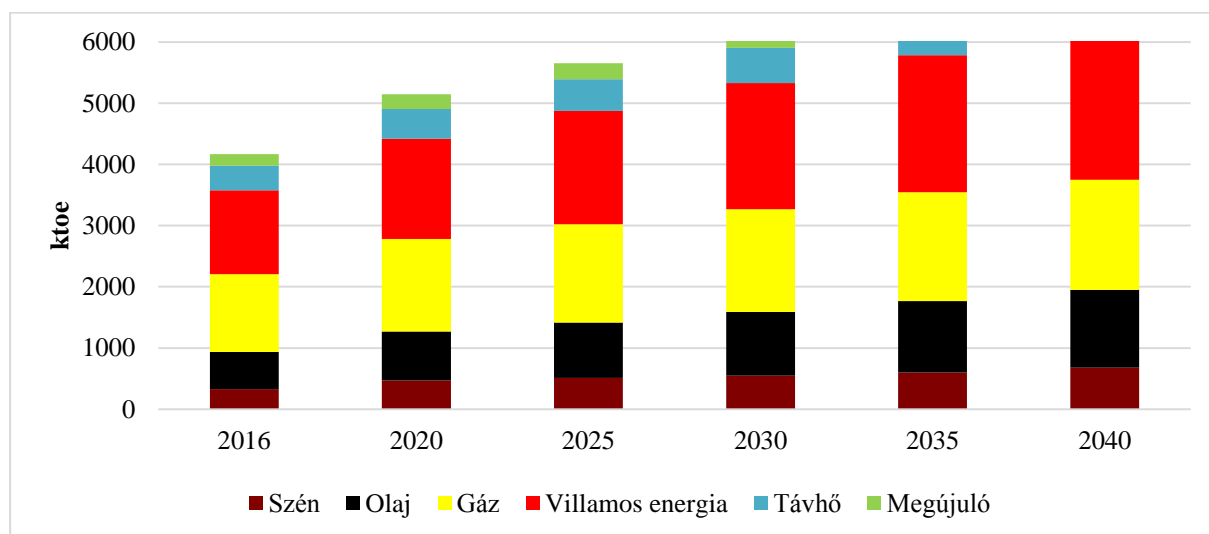
Ipar

Az ipar energiafelhasználása jelentősen növekszik, és 2030-ra eléri a 6170 ktoe-t.



29. ábra - Az ipar energiafelhasználás összetételének alakulása ipari alágazatok szerinti bontásban a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat



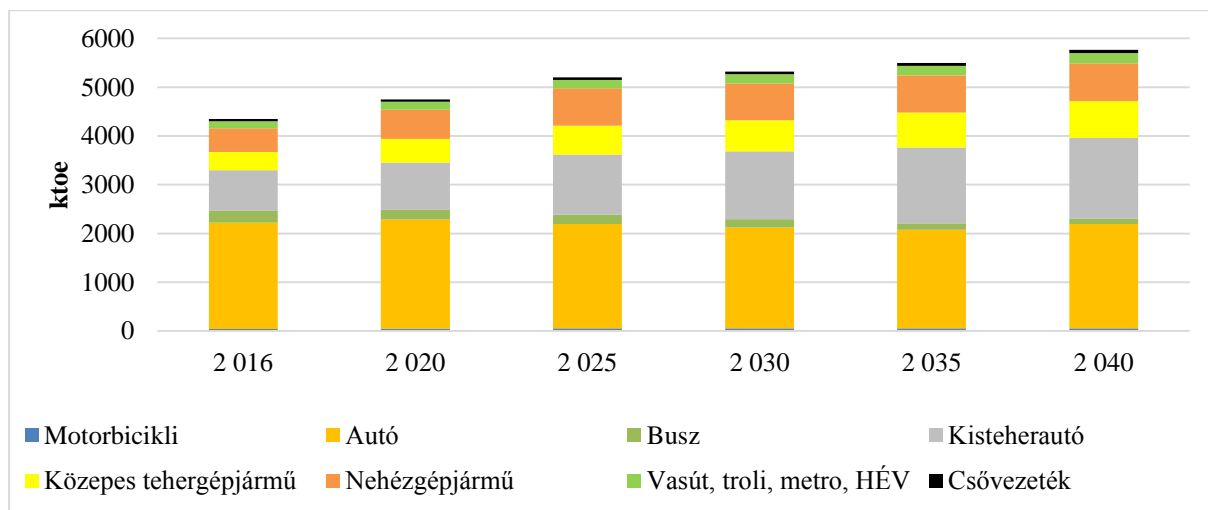
30. ábra - Az ipari szektor energiafelhasználás-összetételének alakulása tüzelőanyag szerinti bontásban a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

Közlekedés

A 2016-ban megfigyelhető arányok már 2030-ra is lényegesen megváltoznak a WEM forgatókönyvben. Egyrészt a **személygépkocsik energiafelhasználása enyhén csökken, majd stagnáló tendenciát mutat.** Ezzel szemben a **tehergépjárművek általi energiafelhasználás** – különösen a kis és közepes kategóriában – **jelentősen nő** a következő

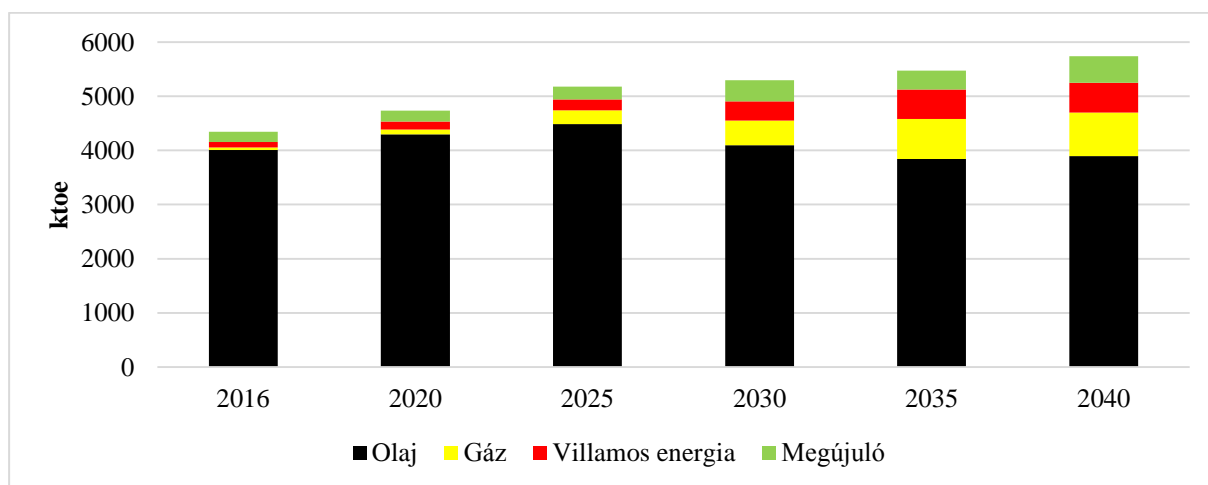
évtizedekben. Habár a **vasúti és a kötöttpályás városi közlekedés 2030-ra jelentősen, közel 30%-kal nő, de a közlekedési célú energiafelhasználásból való részesedése mindössze 3,5%-ot teszi majd ki 2030-ban.** A buszok energiafelhasználásában jelentős mértékű csökkenést tapasztalhatunk, amely annak köszönhető, hogy egyre inkább kikerülnek a forgalomból az öreg, több tíz éves buszok, és helyettük modern, alacsony fogyasztásúak lépnek be.



31. ábra - A közlekedési szektor energiafelhasználás-összetételének alakulása főbb módok szerinti bontásban a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

A közlekedési szektorban az olajfelhasználás kismértékű növekedését, majd csökkenését, azt követően stagnálást jelzi előre a modell. Hosszabb távra kitekintve a növekedést elsősorban a villamosenergia-, illetve a gázalapú energiafelhasználás adja. Míg 2016-ban az olaj még 92%-át adja a teljes felhasználásnak, addig 2030-ra ez 77%-ra csökken.

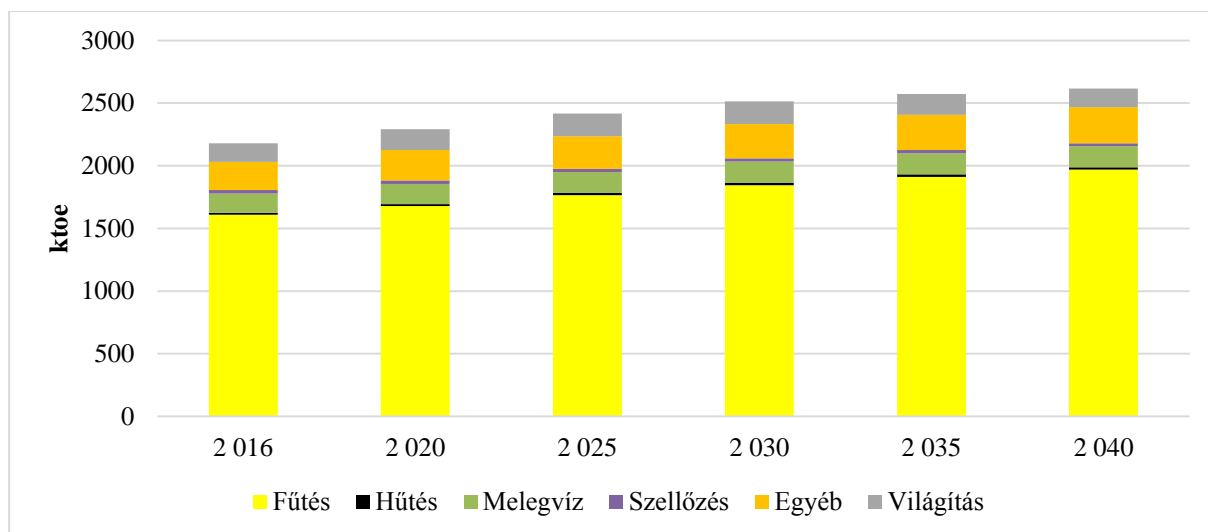


32. ábra - A közlekedési szektor energiafelhasználás-összetételének alakulása felhasznált tüzelőanyagok szerinti bontásban a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

Szolgáltatási szektor

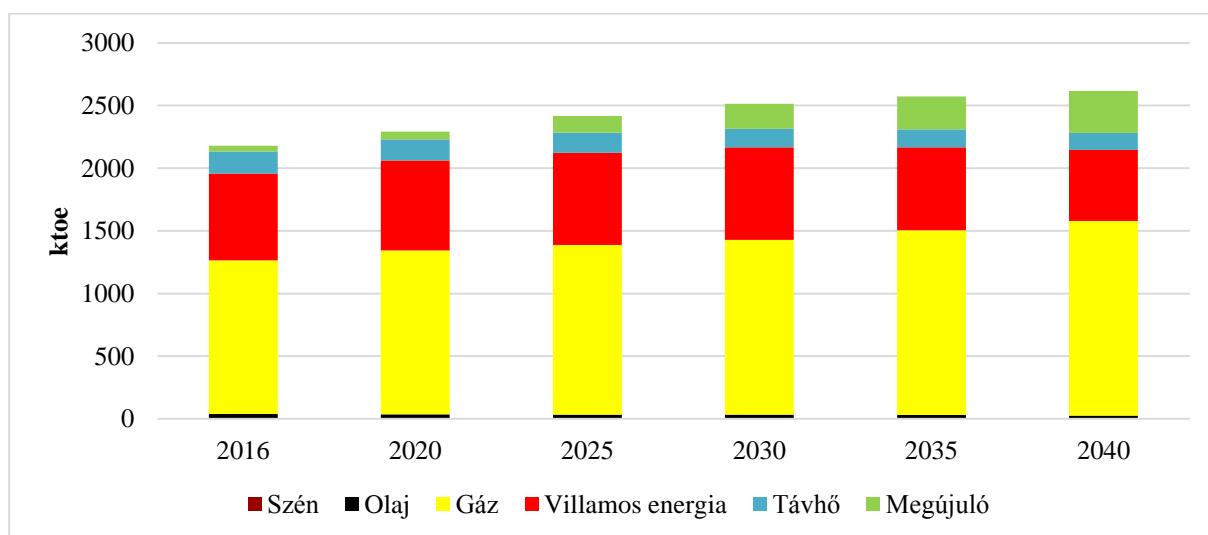
A **szolgáltatási szektorban** a jelenlegi intézkedések forgatókönyvben **növekszik az energiafelhasználás**. A legnagyobb mértékben a hűtési szükséglet közel 40%-kal, a világítás és az egyéb készülékek energiafogyasztása összességében 22%-kal nő 2016 és 2030 között.



33. ábra - A szolgáltatási szektor energiafelhasználás-összetételének alakulása felhasználási módok alapján a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

A **szolgáltatási szektorban** a végső energiafelhasználás körülbelül 14%-kal növekszik 2016 és 2030 között a WEM forgatókönyv szerint.



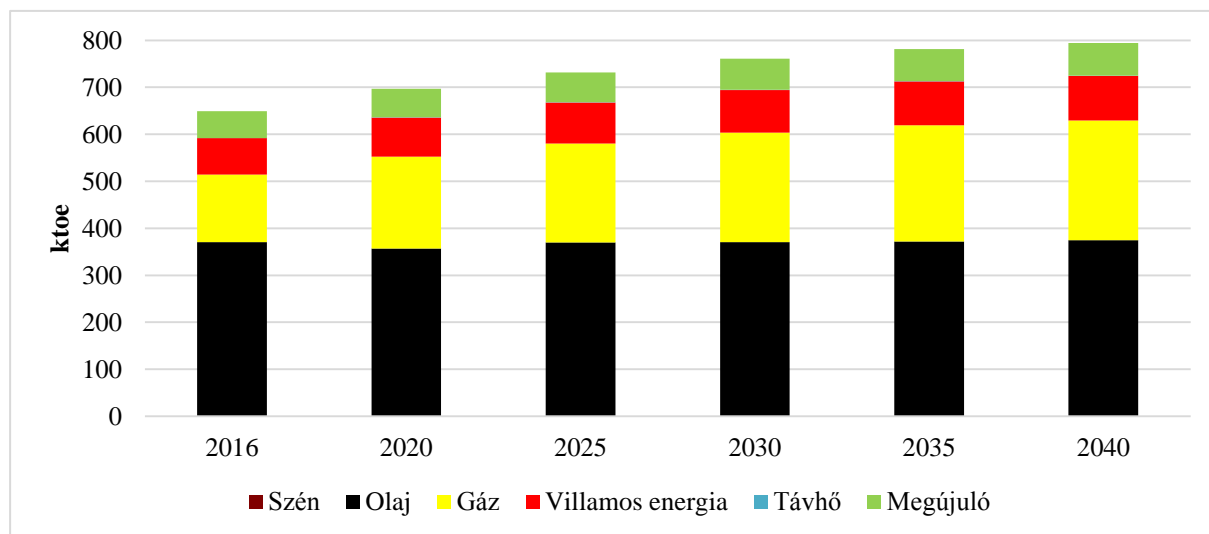
34. ábra - A szolgáltatási szektor energiafelhasználás tüzelőanyag-összetételének alakulása a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

A szektorban 2030-ra a megújulók súlya radikálisan nő, a jelenlegi 46 ktoe-ról 200 ktoe-re emelkedik. A megújulók mellett a villamosenergia-fogyasztás nő szignifikánsan 2030-ig a berendezések és a világítás energiafelhasználás-növekedése miatt. A földgázfelhasználás 13%-kal nő, míg a szén- és az olajfelhasználás mintegy 17%-kal csökken ugyanezen időszak alatt.

Mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat

A mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat szektor energiafelhasználása jelentősen nő, és 2030-ra eléri a 761 ktoe-t.

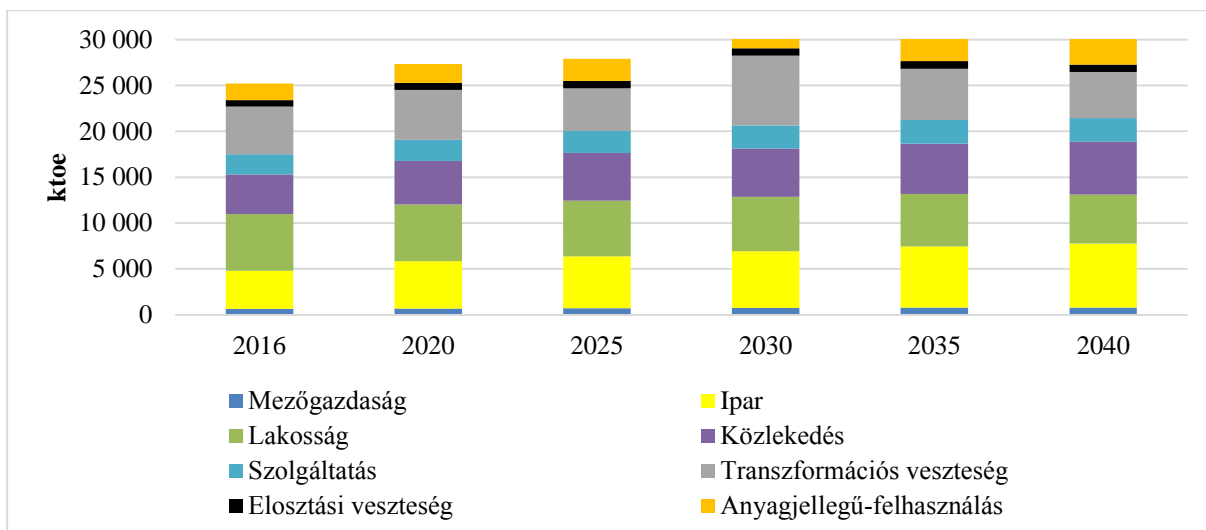


35. ábra - A mezőgazdasági szektor energiafelhasználás tüzelőanyag-összetételének alakulása a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

Primerenergia-fogyasztás

A primerenergia-fogyasztásban jelentős emelkedést tapasztalhatunk a 2020-as évek végén, döntő részben a transzformációs veszteséget növelő új paksi blokkok belépésének köszönhetően. Ezt követően a régi blokkok kiesésével egy csökkenő, stagnáló tendenciát figyelhetünk meg. Jelentős növekedést tapasztalhatunk az anyagjellegű-felhasználás tekintetében, ez a 2016-os 1,8 Mtoe értékről 2030-ra 2,7 Mtoe-ra növekszik. A növekvő végfelhasználói keresleteknek köszönhetően az elosztási veszteség kismértékű növekedését prognosztizáljuk.



36. ábra - A primerenergia-felhasználás összetételének alakulása szektorális bontásban a jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, ktoe

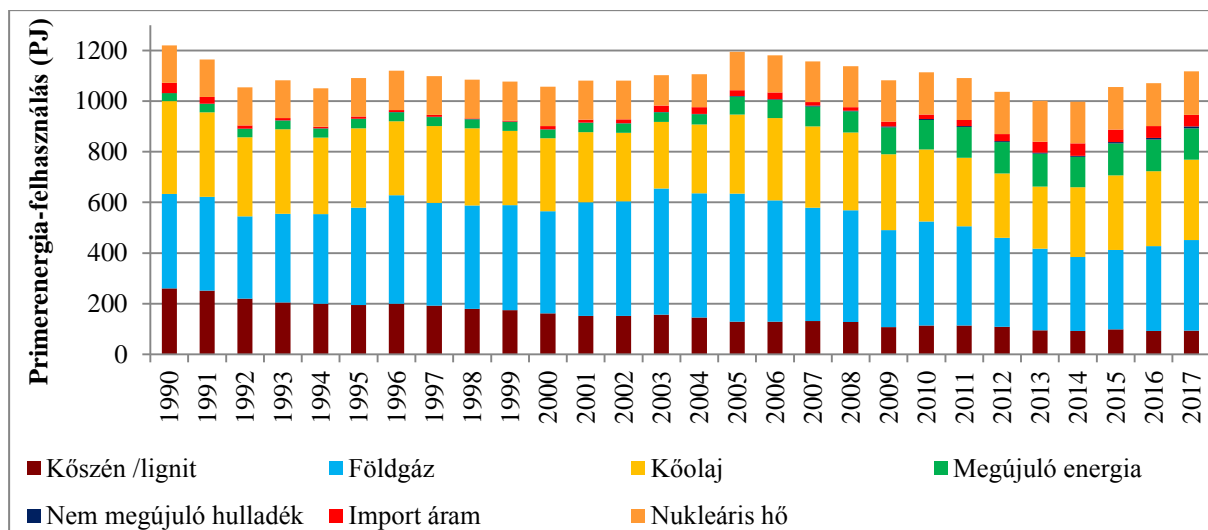
Tényadat forrása: Eurostat

4.4. Az energiabiztonság dimenziója

- i. *A jelenlegi energiaszerkezet, a hazai energiaforrások, a behozattól való függőség, a kapcsolódó kockázatokkal együtt*

Belföldi primerenergia-felhasználás

Tüzelőanyag típus szerint a **belföldi primerenergia-mixben** továbbra is a fosszilis energiahordozók dominálnak. A **szénhidrogének aránya meghatározó**, 2017-ben a legfontosabb energiaforrásunkat jelentő földgáz 32%-kal (ám ez a részarány már messze elmarad a 2003-as 45%-ról), a kőolaj 28,5%-kal részesedett a teljes hazai primerenergia-felhasználásból. A **szén/lignit** (a szénfelhasználás hazai struktúrája elsősorban a lignitre épül) **részaránya** azonban a hazai mélybányászati szénkitermelés leépülésével 1990 és 2017 között – kisebb ingadozások mellett – jelentős mértékben, 21%-ról **8 %-ra esett vissza**. Mindeközben a **megújuló energiaforrások egyre jelentősebb szerepet töltenek be** Magyarország energiafelhasználásban: 1990 és 2005, majd 2005 és 2017 között is megduplázódott a megújuló részarány (1990 =2,6 %, 2001 =5,9 %, 2017 =11 %). **A megújulók mellett a másik dekarbonizációs átmenetben jelentős energiaforrás a nukleáris energia**, melynek részaránya évek óta 15% körül alakul. Az importáram részesedése 2017-ben 4%-ot tett ki.



37. ábra - A magyar primer belföldi energia-felhasználás

Forrás: Eurostat

Primerenergia-termelés

Hazánkban a fosszilis energiahordozók kitermelésére összességében csökkenő trend jellemző.

Az ország energiaellátásában a szénbányászat (feketekőszén, barnakőszén, lignit) egészen az 1960-as évekig meghatározó volt, onnantól viszont **drasztikusan csökkent a kibányászott szén mennyisége**. A szénbányászat visszaszorulását eleinte a nehézipar leépülése okozta. A későbbiekben egyre inkább érvényesült a szigorodó szennyezőanyag-kibocsátási előírások hatása. Mindezek következtében 2017-ben az országban már csupán 53,7 PJ szenet/lignitet termeltek ki (ezzel a hazai igények közel 60 %-át biztosítva), ami messze elmarad az 1990-ben kitermelt 176,8 PJ mennyiségtől.

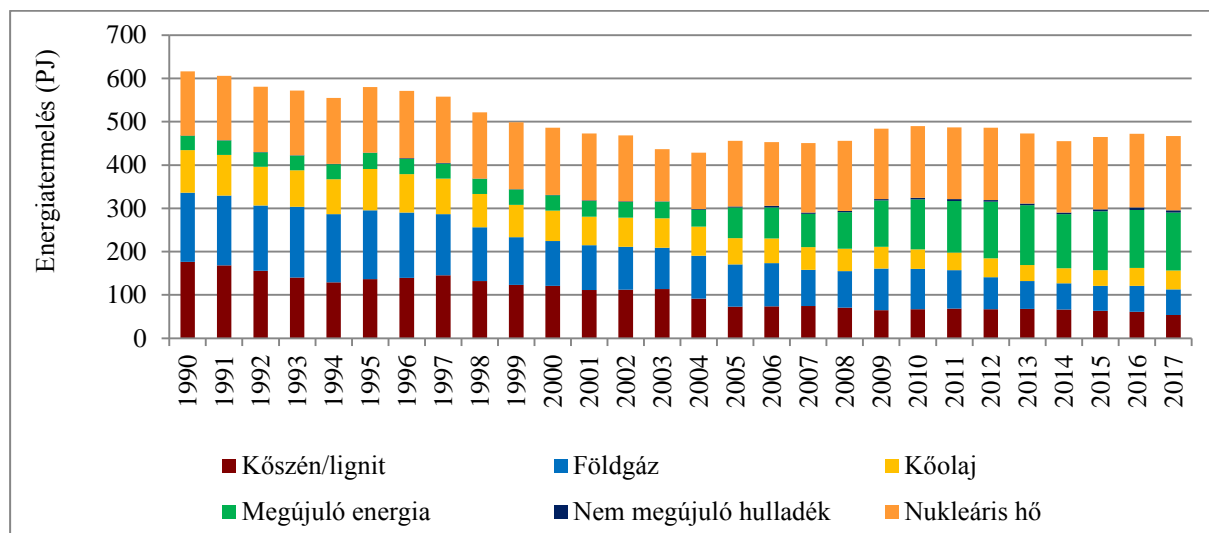
A szénhidrogén-kitermelés Magyarországon az 1980-as években érte el a csúcspontját, azóta ingadozások mellett a szénhidrogén-kitermelés is visszaesett. Ám az elmúlt időszakban a sikeres koncessziós tenderek eredményeként a hazai szénhidrogén-kitermelés csökkenését sikerült megállítani, sőt az utóbbi években növekedés is tapasztalható e téren. 2017-ben az országban 43,9 PJ (1,05 mtoe) kőolajat és 59 PJ (közel 1,7 milliárd m³) földgázt hoztak a felszínre,¹⁵⁹ ami a kőolaj esetében 7,6 PJ-nyi (0,18 mtoe) többletkitermelést, a földgáz esetében 1,7 PJ-nyi (48 millió m³) többletkitermelést jelent 2015-höz képest.

A nukleáris hőtermelés és még inkább a megújuló energiatermelés növekedése elősegíti a magyar energiarendszer klímabarát átalakulását. A megújuló energiaforrásokon belül

¹⁵⁹ 2018-ban már közel 2 milliárd m³ volt a földgáz-kitermelésünk. Forrás: MBFSZ

Magyarország földrajzi adottságainak figyelembevételével a biogén forrású energiatermelés (erdészetből és mezőgazdaságból származó biomassa, biogáz, agroüzemanyagok), a geotermikus és termálenergia, illetve a napenergia a legfontosabbak.

Mіндеzen folyamatok következtében jelentősen átalakult a magyar energiatermelés-összetétele. Míg 1990-ben még 29%-ot, 2005-ben pedig 16%-ot tett ki a **lignit energiatermelésen belüli aránya**, addig mára ennek az energiahordozónak a részesedése **12% alá csökkent. Hasonló tendencia jellemezte az elmúlt években a szénhidrogének részesedését is:** az 1990-ben még 26%-os részaránnyal bíró földgáz súlya 2005-re 21%-ra, 2017-re 13%-ra esett vissza, a kőolaj esetében 16%-ról (1990-es érték) 13%-ra (2005-ös érték), majd 9 %-ra (2017-es érték) apadt a részesedés. Ugyanakkor **a nukleáris- és megújuló alapú energiatermelés részesedése jelentősen megnövekedett:** együttes részarányuk 2017-ben már elérte a 65%-ot (36,7 % nukleáris, 28,6% megújuló energia).



38. ábra - A magyar primerenergia-termelés összetétele 1990 és 2017 között

Forrás: Eurostat

Importfüggőség

Hazánk energiaigényének csupán ~40 %-át képes önállóan biztosítani (2017-ben 37 %), így Magyarország energiaellátásában továbbra is meghatározó az import magas részaránya.

A magyarországi primerenergia-felhasználás összetétele jelentősen növeli az ország energiabiztonsága szempontjából jelentkező kockázatokat. **A külföldi piacoktól való függőség leginkább a szénhidrogén energiahordozók beszerzését jellemzi, az importfüggőség e téren meghaladja a 80%-os értéket.** Bár az importfüggőségi ráta a kőolaj

esetében magasabb, a hatékonyan működő globális és regionális olajpiac, a szállítási alternatívák (csővezeték vs. vasút/közút) megléte, a csővezeteki ellátás alternatív lehetőségei (Barátság és Adria vezetékek)¹⁶⁰ és a kőolaj biztonsági készletezési rendszere hatékony árazást és magas szintű ellátásbiztonságot garantál a magyar piacon. A kisebbségi állami tulajdonban lévő Magyar Olaj- és Gázipari Nyilvánosan Működő Részvénytársaság (MOL) meghatározó regionális piaci szerepe tovább erősíti ellátásbiztonságunkat. Ellátásbiztonsági kockázat sokkal inkább a földgáz tekintetében merülnek fel, hiszen a földgáz jórészt orosz forrásból érkezik¹⁶¹. A magas földgázimport-kitettséget ugyan ellensúlyozza a kereskedelmi és stratégiai gáztárolóink által biztosított rugalmasság¹⁶² (részletesebben a 4.5.3. fejezetben), a magas importkitettség, az egy beszállítótól való függés, illetve az ukrán tranzit dominanciája ellátásbiztonsági szempontból kiszolgáltatja az országot a nemzetközi piacok áringadozásainak és az ellátásbiztonsági kockázatoknak. A kitettséget egy diverzifikált ellátási portfólió kialakításával – beleértve ebbe az import forrásdiverzifikációja mellett a hazai konvencionális és nem konvencionális földgázkészletek és megújuló források maximális kiaknázását, valamint a nukleáris kapacitások szinten tartását is – és energiahatékonysági intézkedésekkel lehet mérsékelni.

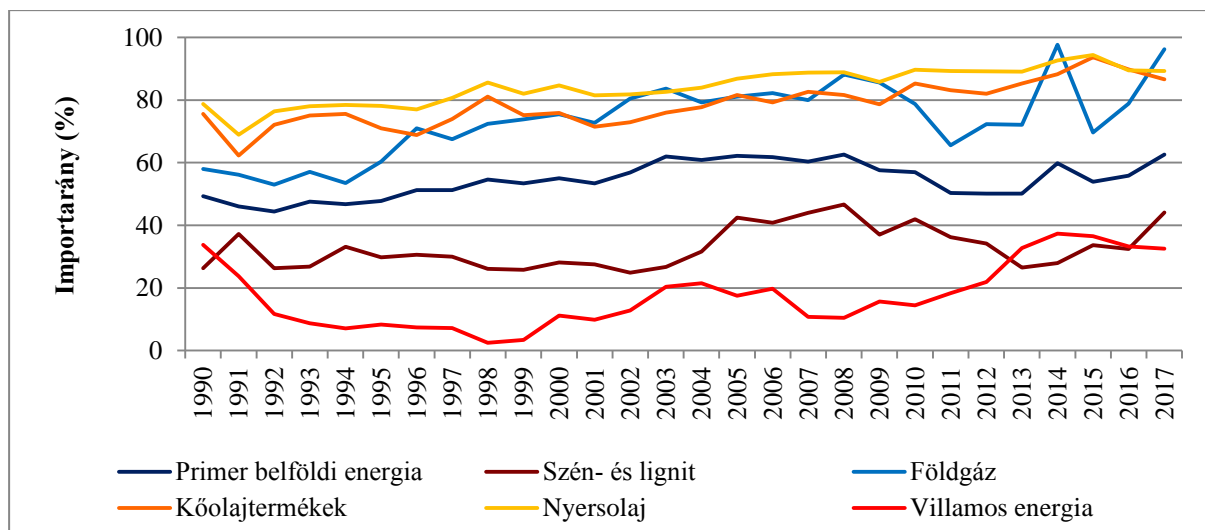
Növekvő importfüggőség jellemzi az árampiacot is (~30%), ahol 1998 óta – ingadozások mellett – 32%-ra nőtt a nettó import végső energiafelhasználáson belüli aránya. **Ugyanakkor a magas importigény jelenleg nem okoz rövid távú ellátásbiztonsági kockázatot, hiszen a magas nettó import-arányhoz erős hálózati összeköttetés is társul;** a teljes hazai beépített erőművi kapacitás mintegy 50%-ával egyenlő a 6 szomszédos ország felől rendelkezésre álló importkapacitás mértéke, ami lényegesen magasabb érték, mint az EU által előírányozott 15%-os célszám.

Lignitkészletünk és lignitbányászatunk a saját felhasználáshoz viszonyítva jelentős, ennek ellenére szén/lignit felhasználásunk átlagosan egyharmadát importból fedezzük.

¹⁶⁰ 2017-ben az importált (teljes import: 9,8 millió t) kőolaj 80%-a Oroszországból érkezett, ami csökkenő tendenciát mutat a 2012-es 95%-os orosz importfüggőséghez képest. Az Adria vezeték utóbbi időben történt felújítása tette lehetővé az orosz importfüggőség csökkentését és új kőolajforrások bevonását Magyarország kőolajellátásába. A Barátság I. vezeték Ipolyág és Százhalombatta közötti szakaszának felújítása révén pedig lehetővé vált, hogy Szlovákia irányából nagyobb mennyiségben érkezzon orosz kőolaj.

¹⁶¹ Az elmúlt években a hazai földgázimport meghatározó hányada, a hazai fogyasztás közel kétharmada közvetlen orosz forrásból történt, ugyanakkor az import fennmaradó része is molekulárisan orosz eredetű földgázból került a magyar piacra.

¹⁶² Magyarországon a földgázellátás biztonságának garantálásában, a téli csúcsigények kielégítésében a földalatti gáztárolók szerepe meghatározó (hiszen egy hidegebb téli napon az ország földgázellátásának mintegy fele gáztárolókból származik)



39. ábra - Magyarország importfüggősége 1990 és 2017 között

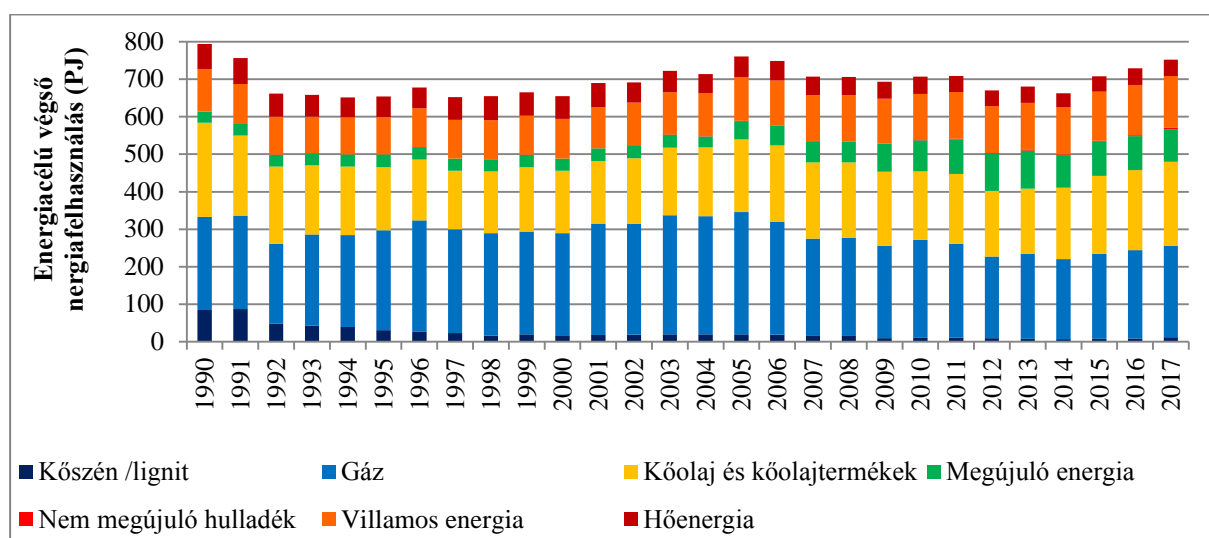
Forrás: Eurostat

Energetikai célú végső energiafelhasználás

1990 és 2017 között – ingadozások mellett – az Eurostat jelenlegi módszertana szerint 793,9 PJ-ról 752,5 PJ-ra (a primer belső energia-felhasználás 67%-a) esett vissza a hazai energiacélú végső energiafogyasztás. **A rendszerváltást követő drasztikus visszaesést és az évtized közepén tapasztalható növekedést követően, 2005-től csökkenő pályára állt a magyar gazdaság energiafelhasználása. Ám az utóbbi években újra növekvő trend rajzolódik ki: 2014 és 2017 között évről-évre emelkedik a végső energiafogyasztás: 662,7 PJ-ról 752,5 PJ-ra. A 2017-es szint némileg elmarad a 2005-ös fogyasztási szinttől (760,5 PJ). A legnagyobb mértékű növekedés a kőolaj (33,3 PJ / 0,8 Mtoe) és a földgáz (30,7 PJ / 0,87 milliárd m³) esetében következett be a 2014 és 2017 közötti időszak alatt, de a villamosenergia-felhasználás is nőtt 13,5 PJ-lal (3,75 TWh). A hőenergia-felhasználás is növekszik 2014 óta: 38 PJ-ról 45,5 PJ-ra emelkedett a hőfelhasználásunk.**

A **végső energiafelhasználás összetétele** – akár csak a primerenergia-termelés összetétele – jelentősen átalakult az elmúlt közel két évtized folyamán. Míg 1990-ben Magyarország még végső energiafelhasználásának 11%-át fedezte szénféleségekből, addig **napjainkra a szén/lignit részesedése néhány százalékra apadt.** A szénfelhasználás leépülésével együtt jelentős teret nyert a földgázfelhasználás. A földgáz 2004-ben érte el az energiamixben a legmagasabb arányt (44,2%-os részesedés jellemezte a gázt akkoriban), majd kisebb hullámváltozás mellett **2017-re 32,5%-ra csökkent a gáz végső energiafogyasztásra vetített aránya.** A kőolaj energiamixen belüli részaránya jellemzően 25% és 30% között mozgott

a tárgyidőszakban, ám az elmúlt években (2014–2017 között) 29-30% körüli aránnyal szerepel ez az energiahordozó a végső energiafelhasználásunkban. A **villamos energia részaránya 14,3%-ról 18,4%-ra növekedett 1990 és 2017 között, ugyanezen időszak alatt a megújuló energiafelhasználás végső energiafogyasztáson belüli aránya 3,7%-ról 11,6%-ra emelkedett**¹⁶³. (A csúcst 2013-ban érte el 14,9%-kal.) **Az ország hőenergia-felhasználása a végső energiafelhasználásunk 5-6%-át tette ki az utóbbi években.**



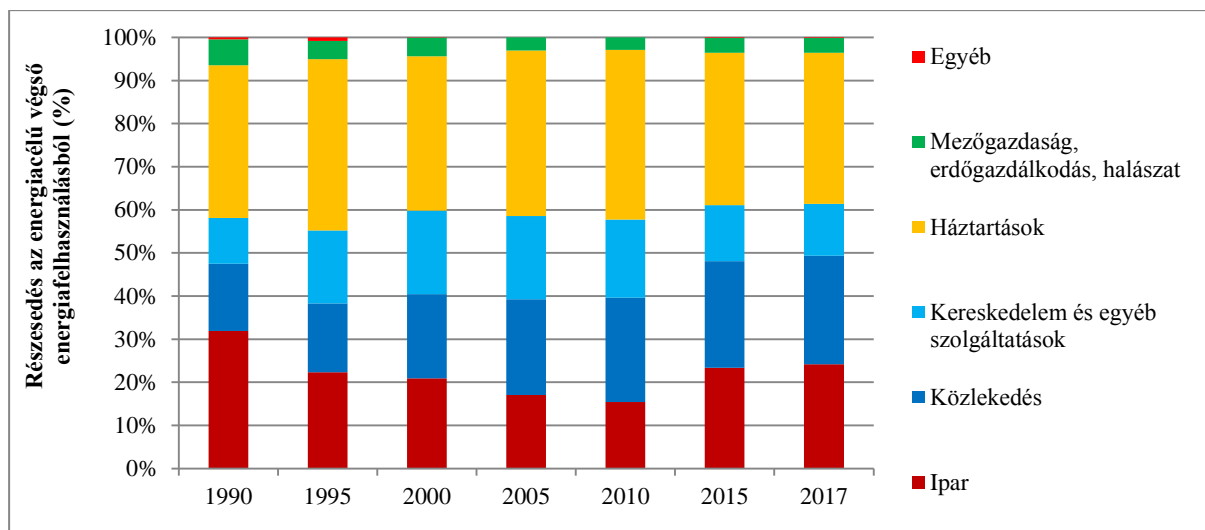
40. ábra - A végső energiafogyasztás tüzelőanyag típus szerint

Forrás: Eurostat

Az energiafelhasználás szerkezetében a három legnagyobb arányt képviselő szektor a háztartási szektor (lakosság), a közlekedés és az ipar. A végső energiafelhasználáson belül a háztartási szektor¹⁶⁴ energiafelhasználási részaránya a legmagasabb, 2017-ben 35%-kal részesedett ez a szektor az összes energiacélú végső energiafogyasztásból (263,7 PJ), ami 3,3 százalékponttal alacsonyabb, mint 2005-ben volt (38,4%, 291,8 PJ). A második legjelentősebb terület a közlekedés (2017-ben 25,2%-os részesedéssel), de szorosan ott van mögötte az ipari szektor (2017-ben 24,2%). A szolgáltatási szektor (beleértve a kereskedelmi tevékenységeket is) egy tized arányban részesedik az energiafelhasználásból, a többi szektor együttes részesedése 2017-ben nem érte el a 4 %-ot sem (3,6%).

¹⁶³ A végső energiafogyasztás nem tévesztendő össze a megújuló energiaforrásoknak a bruttó végső energiafogyasztáson belüli részarányával, utóbbi a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról szóló 2009/28/EK irányelvben meghatározott 2020-as célkitűzés nyomán követését szolgáló hivatalos mutató. Az EUROSTAT fogalmi meghatározása szerint a bruttó végső energiafogyasztás az ország teljes energiaigénye, energiafogyasztása, amibe beletartozik a végső energiafogyasztás, az erőművi önfogyasztás, a hálózati veszteség és az ún. statisztikai eltérés is. (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Gross_inland_energy_consumption)

¹⁶⁴ Ebbe a körbe nem tartozik bele a lakossági közlekedés, a magánfogyasztók ilyen célú felhasználásait ugyanis a közlekedéshez számolják.



41. ábra - A végső energiafogyasztás az energiafelhasználás területe szerint

Forrás: Eurostat

2017-ben a háztartások energiafogyasztásának legnagyobb hányadát a földgáz (47,3%), a megújuló energiaforrások (26%) – elsődlegesen szilárd biomassza – és a villamos energia (15,4%) **tette ki.** Ezt követi a távhő (7,9%) és a szén (2,3%), végül pedig a kőolajtermékek (gyakorlatilag PB-gáz – 1,2%). A MEKH adatai ¹⁶⁵ alapján az is tudható, hogy **a magyar háztartások energiafogyasztásuk háromnegyedét (2017-ben 74%) fűtésre fordították.** Az energiafelhasználás másik jellemző területe a használati melegvíz előállítása (12%). A világítás és elektromos eszközök használata a felhasznált energia 9,4%-át jelenti. A főzés részesedése 4,5%, a hűtésé pedig csupán 0,1%. Ez utóbbi jelentős növekedésére lehet számítani.

Az Eurostat adatai szerint **a közlekedési szektor még mindig erősen kőolajalapú,** a kőolaj és kőolajtermékek végső energiafogyasztáson belüli részaránya 2017-ben is megközelítette a 93%-ot. A kőolaj mellett a megújuló energia (3%), a villamos energia (2,3%), valamint a földgáz (1,5%) kap szerepet. **Az ipari energiafelhasználásban a gáz (34,3%, amiből 31,3% földgáz és 2,9% gázgyári gáz) és a villamos energia (33,1%) a meghatározó.** A kőolaj 15,3%-kal, a távhő 8,3%-kal, a megújuló energiaforrások 4,1%-kal, a szénfélék 3,2%-kal, a nem megújuló hulladék pedig 1,7%-kal részesedett a végső energiafelhasználásból 2017-ben. **A szolgáltatási területen földgáz-dominancia jellemző (54,3%),** de jelentős a villamos energia (33,2%) és a távhő (8,3%) részaránya is. A megújulók aránya csupán 2,5%, a kőolaj és a nem megújuló hulladékok együttes részesedése 2% alatt volt 2017-ben.

¹⁶⁵ http://mekh.hu/download/5/13/90000/8_1_Haztartasok_felhasznalasa_eves.xlsx

ii. *A fejlődés előrejelzése a meglévő szakpolitikák és intézkedések alapján legalább 2040-ig (a 2030-as évet is beleértve)*

A primer belföldi energiafelhasználás 2030-ban várhatóan meg fogja haladni a 30 Mtoe (1284 PJ) értéket. Ez mintegy 15%-os emelkedést jelenthet 2017-hez képest. A növekedés nagy része abból származhat, hogy a 2017-et jellemző jelentős villamosenergia-importot az új atomerőművi blokkok termelése váltja ki, aminek következtében az erőművi transzformációs (átalakítási) veszteséget Magyarországon kell elszámolni. 2030 és 2040 között azonban Magyarország már csökkenő trendre számít. 2040-re a primer energiafelhasználás 23,4 Mtoe (1189 PJ) érték körül várható.

A primerenergia-fogyasztás kapcsán készült előrejelzések részletes eredményeit – beleértve a szektorális bontást is – a 4.3. fejezett iii. pontja, illetve a 3. számú melléklet ismerteti.

Energiaellátás		2017	2020	2025	2030	2035	2040
Termelés	Mtoe	11,147	12,103	13,267	19,249	16,506	15,917
Szilárd tüzelőanyag	Mtoe	1,283	0,871	0,555	0,483	0,511	0,485
Kőolaj	Mtoe	1,048	0,891	1,049	0,853	0,741	0,713
Földgáz	Mtoe	1,411	2,071	2,426	2,492	2,119	1,918
Atomenergia	Mtoe	4,084	3,880	3,880	8,810	5,900	4,930
Megújuló energia	Mtoe	3,321	4,389	5,356	6,610	7,235	7,871
Primer belföldi energiafelhasználás (<i>Bruttó hazai energiafogyasztás</i>)	Mtoe	26,679	26,855	27,153	30,664	28,630	28,395
Szilárd tüzelőanyag	Mtoe	2,235	1,452	0,925	0,805	0,851	0,809
Kőolaj	Mtoe	7,595	6,637	6,816	6,915	6,625	6,547
Földgáz	Mtoe	8,542	9,908	9,450	8,094	6,852	6,681
Villamos energia	Mtoe	4,084	3,880	3,880	8,810	5,900	4,930
Importfüggőség		1,107	0,793	0,931	-0,367	1,372	1,762
Nettó import	Mtoe	16,894	14,957	14,091	11,620	12,329	12,683
Szilárd tüzelőanyag	Mtoe	0,986	0,581	0,370	0,322	0,341	0,323
Kőolaj	Mtoe	6,579	5,745	5,767	6,063	5,884	5,834
Földgáz	Mtoe	8,221	7,837	7,023	5,602	4,733	4,763
Villamos energia	Mtoe	1,107	0,793	0,931	-0,367	1,372	1,762

29. táblázat - A termelés, a fogyasztás és az import előrejelzése, 2017-2040 (Mtoe)

Tényadatok forrása: Eurostat

A végső energiafogyasztás – az új európai módszertant tekintve – mindeközben **nem nő 785 PJ fölé 2030-ban**. A végső energiafogyasztás kapcsán készült előrejelzések részletes eredményei is a 4.3. fejezet iii. pontja alatt, illetve a 3. számú mellékletben kerültek összefoglalásra.

Tíz éves kitekintési időszakra vonatkozóan a magyar gazdaság importfüggőségének csökkenésére lehet számítani. Magyarország a koncessziós rendszer kiszámíthatóságának további garantálásával, a rendszer rugalmasságának javításával elérheti, hogy a belföldi szénhidrogén-kitermelés emelkedjen. Optimális esetben, 2030-ban, 2,4 milliárd m³-es hazai hagyományos földgáztermelésre és közel 35 millió m³ nem konvencionális kitermelésre lehet számítani. A nem konvencionális földgáztermelés esetében az igazán látványos felfutás 2030 után várható, így 2040-re a kitermelés elérheti a 270 millió m³-t.

A magyarországi villamosenergia-szektor a kitekintés időtávjában jelentősen átalakuláson megy majd keresztül. Az erőművi beépített teljesítőképesség közép- és hosszú távú változásait, előrejelzését vizsgálva a **MAVIR ZRt. elemzése megállapítja, hogy a meglévő hazai erőművek sorsa, várható leállítása, selejtezése a tulajdonosi akaratnak megfelelő időben és módon, a villamosenergia-piac megfelelő elemzése után fog bekövetkezni.** Az új erőművekre a következő két évtizedben elsősorban a leállított egységek pótlása miatt van szükség, és csak másodsorban a villamos igények növekedése miatt. Az összes ma üzemelő hazai erőmű névleges bruttó villamos teljesítőképessége várhatóan jelentősen csökkenni fog 2033-ig. Az elemzés szerint a mai kb. 8600 MW-ból öt év múlva mintegy 6800 MW, a vizsgált időszak végére, 2033-ra nagyjából 4500 MW maradhat meg. Az előrejelzések kapcsán végzett vizsgálatok eredményét a MAVIR ZRT. „A Magyar Villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú forrásoldali kapacitásfejlesztése” c. elemzése foglalja össze.

Ugyanakkor új kapacitások is belépnek a rendszerbe. A 2400 MW-nyi új atomerőművi kapacitás termelésbe állása, illetve a beépülő megújuló és egyéb kapacitások következtében 2020 és 2030 között 35 TWh-ról 57 GWh-ra nőhet a termelés, és Magyarország önellátóvá válhat. Hosszabb távra kitekintve (Paks 1 rendszerből történő kilépése miatt) számolni kell az importfüggőséggel.

4.5. A belső energiapiac dimenziója

4.5.1. Villamosenergia-összeköttetések

i. A rendszer-összeköttetés jelenlegi szintje és a fő rendszerösszekötők¹⁶⁶

A magyar villamosenergia-rendszer Szlovénia kivételével valamennyi szomszédos ország felé rendelkezik közvetlen összeköttetéssel. (Ez látszik az átviteli hálózatot ábrázoló térképen is, mely a 4.5.2. fejezetben található). A határkeresztező kapacitások így 6 ország felől, a 2015-2018. évek átlagos fogyasztása 85%-ának, illetve a legnagyobb óras fogyasztás 62%-ának megfelelő volumenben (NTC) állnak rendelkezésre.

A határkeresztező nagyfeszültségű vezetékek teljesítménye – jelentősen meghaladva az uniós 15%-os célszámot – a hazai bruttó beépített kapacitásoknak hozzávetőleg 50%-át teszi ki.

A határmetszék feszültség szintjeit a 4.5.2. fejezetben található térkép mutatja. Az éves fizikai forgalom alakulását a következő táblázatok foglalják össze.

Határmetszék	Éves forgalom GWh		
	Import	Export	Szaldó
Ukrajna	5 054,49	4,86	5 049,62
Szlovákia	6 812,94	60,03	6 752,91
Románia	1 041,55	587,90	453,65
Szerbia	1 226,29	271,17	955,12
Horvátország	724,59	2 750,38	-2 025,79
Ausztria	3 753,41	590,73	3 162,68
Összesen	18 613,26	4 265,07	14 348,19

30. táblázat - Az éves fizikai forgalom, 2018

Forrás: MAVIR ZRt. (2019): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2018. évi adatai

A jelenleg is rendelkezésre álló átviteli kapacitások lehetővé teszik a rugalmasan diverzifikálható kereskedelmi tranzakciókat.

ii. A rendszerösszekötők bővítési követelményeire vonatkozó előrejelzések (a 2030-as évet is beleértve)¹⁶⁷

Bár Magyarország az összeköttetések tekintetében az uniós célszámot jelentősen meghaladja, az összeköttetés bővítése indokolt, hiszen a határkeresztező kapacitások szűkössége az osztrák és a szlovák irányból korlátozza az olcsóbb villamos energia

¹⁶⁶ A jelenlegi átviteli és szállítási infrastruktúrának az átvitelrendszer- és szállítási rendszer-üzemeltetők (TSO-k) által elvégzett áttekintése alapján.

¹⁶⁷ A TSO-k nemzeti hálózatfejlesztési tervei és regionális beruházási tervei alapján.

importját. (A többi határponton a pozitív és negatív árkülönbözet felváltva jelentkezik.) A szűköség miatt az éves átlagos magyar nagykereskedelmi villamosenergia-árszint (másnap piacok, órás átlagok) évek óta magasabb mint a szomszédos országokban. A térségben szélesebb körben kitekintve is elmondható, hogy a magyar nagykereskedelmi árak relatíve magasak. (4.5.3. fejezet)

A „közös érdekű projektek” (PCI) között szereplő szlovén-magyar villamosenergia-interkonnektor megépítésére a tervek szerint a következő években kerül sor.¹⁶⁸ (Részletek: 2.4.2 fejezetet i. pontja). A szlovák és a szlovén nagyfeszültségű távvezetékek megépülése után a határkeresztező nagyfeszültségű vezetékek összes teljesítménye eléri a hazai bruttó beépített kapacitások 64 %-át.

A további tervezett projektekről a 2.4.2 fejezet i. pontja, illetve a villamosenergia-rendszer hálózatfejlesztési terve („A Magyar Villamosenergia-rendszer Hálózatfejlesztési Terve 2017” (MAVIR ZRt.) tájékoztató).

A 2.4.1. („Villamosenergia-összeköttetések”) pontban hivatkozott, Tíz Éves Hálózatfejlesztési Terv keretében végzett vizsgálatok mellett a MAVIR ZRt. a magyar villamosenergia-rendszer hálózatfejlesztési tervében nem tervez a hivatkozottakon túl további határkapacitás bővítéseket.

Az elvégzett kapacitászámítások alapján megállapítható, hogy a tíz éves hálózatfejlesztési tervben javasolt fejlesztésekkel a magyar villamosenergia-rendszer nemzetközi összeköttetései, átviteli kapacitásai – összhangban az ENTSO-E előírásokkal – kellő mértékű, biztonságú és rugalmasan diverzifikálható kereskedelmi ügyletek lebonyolítását teszik lehetővé, és nem jelentenek korlátot a racionális mértékű villamosenergia-kereskedelemnek, az egységes villamosenergia-piac működésének.

Fontos megjegyezni, hogy a magyar rendszerirányító, a MAVIR ZRt., dolgozik azon, hogy a Clean Energy Package jogszabálycsomag részeként elfogadott, a villamos energia belső piacáról szóló 943/2019/EU rendelet (Rendelet) 16. cikkének (8) bekezdésében szereplő 70%-os kapacitásminimumot a hálózatfejlesztési tervbe hálózatfejlesztési tervezési kritériumként integrálja. Ezek alapján a jövőben egyéb beruházások is szükségessé válhatnak, valószínűsíthetően ezek elsősorban belső fejlesztések lesznek.

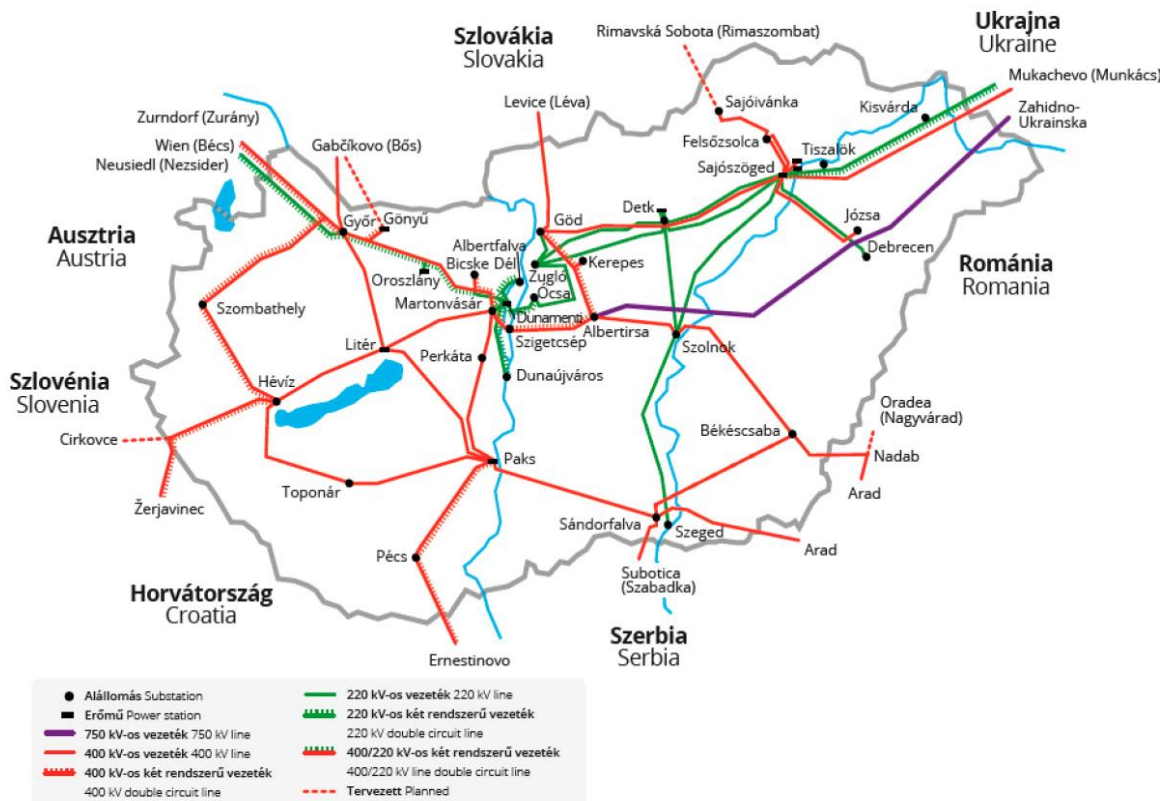
¹⁶⁸ Várhatóan 2021 év végén üzembe kerülhet a vezeték.

4.5.2. Energiaátviteli infrastruktúra

i. A jelenlegi villamosenergia-átviteli és földgázszállítási infrastruktúra fő jellemzői ¹⁶⁹

Villamosenergia-piac

A magyar villamosenergia-átviteli hálózatot az alábbi térkép és táblázat mutatja be.



42. ábra – A magyar villamosenergia-átviteli hálózat 2017. december 31-én

Forrás: MAVIR ZRt. (2019): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2018. évi adatai

Az átviteli hálózat nyomvonalának hosszáról az alábbi táblázat tájékoztat.

¹⁶⁹A jelenlegi átviteli és szállítási infrastruktúrának a TSO-k által elvégzett áttekintése alapján.

	2014	2015	2016	2017	2018
	km	km	km	km	km
Nagyfeszültségű szabadvezeték- és kábelvezeték összesen	3 810	3 810	3 811	3 813	3 813
Nagyfeszültségű szabadvezeték összesen	3 793	3 793	3 794	3 797	3 797
ebből:	268	268	268	268	268
750 kV szabadvezeték	2 284	2 284	2 284	2 287	2 287
400 kV szabadvezeték	1 099	1 099	1 099	1 099	1 099
220 kV szabadvezeték	142	142	142	142	142
132 kV szabadvezeték	17	17	17	17	17
Nagyfeszültségű kábelvezeték (132 kV) összesen	3 810	3 810	3 811	3 813	3 813

31. táblázat - Átviteli hálózatok nyomvonalhossza

Forrás: MAVIR ZRt. (2019): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2018. évi adatai

További részletek a MAVIR ZRt. által készített, „A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2018. évi adatai” c. kiadványban és az ahhoz kapcsolódó statisztikai táblákban találhatóak.¹⁷⁰

A villamosenergia-rendszer megbízhatóságának megőrzése elsősorban az átviteli hálózatokkal és az azokat üzemeltető rendszerirányítóval szembeni követelmények/standardok megfogalmazását jelenti. Az átviteli rendszer biztonságával kapcsolatos legfontosabb elvárás az „N-1 elv”¹⁷¹ érvényesítése, ami azt jelenti, hogy a villamosenergia-rendszernek egy kritikus hálózati elem, vagy nagyermű kiesése esetén is zavartalanul kell működnie. **Magyarország maximálisan megfelel az „N-1 elv” követelményének.**

A villamosenergia-rendszer üzembiztonságának mérésére az ENTSO-E az ún. **maradó teljesítmény mutatóját** használja. A maradó teljesítmény a ténylegesen rendelkezésre álló teljesítmény, csökkentve a csúcsterheléssel, valamint a fel-irányú rendszerirányítói tartalékkal. A maradó teljesítmény elvárt mértéke országonként változó, jellemzően a beépített teljesítőképesség 5% és 10%-a között mozog. Magyarország esetében, a legnagyobb hazai blokkok teljesítménye alapján, bruttó 500 MW-ot vesz figyelembe a rendszerirányító, ami a 2018. január 1-jén számított beépített teljesítőképesség 5%-át meghaladó értéknek feleltethető meg. Eredetileg a maradó teljesítmény számításánál csak a hazai termelő kapacitásokat veszik figyelembe. Magyarország esetében így az év bizonyos részében nemcsak elmaradás

¹⁷⁰ <http://mekh.hu/a-magyar-villamosenergia-rendszer-ver-2017-evi-adatai>

¹⁷¹ A Mavir Üzemi Szabályzata szerint az N-1 elv „A VER olyan kialakítása, hogy az átviteli hálózat egyszeres hiányállapotában [egy rendszerelem kiesésekor] sem felhasználói kiesés, sem az üzemben maradó hálózaton túlterhelés, illetve feszültség, frekvencia zavar nem lép fel.

mutatkozna az elvárttól, hanem egyenesen negatív maradó teljesítmény adódna. A korábban leírt módon kiszámított, **szükséges mértékű export-import szaldóval korrigált maradó teljesítmény** viszont már definíció szerint **kielégítő nagyságú, még a legnagyobb várható fogyasztói igény mellett is.**

Megállapítható tehát, hogy a magyar villamosenergia-rendszer (VER) – fogyasztói igények kielégítését szolgáló – teljesítménymérlegének a 2018. február és december közötti időszakra a magasabb fogyasztói igényt feltételező tervváltozata teljesült, ami 1400–3400 MW import biztosítása révén tudott teljesülni. Az import behozatalához szükséges határkeresztező távvezetési kapacitások rendelkezésre álltak. A jövőben várható további magas import mellett kockázatot jelentenek a szükséges tartalékok nem mindig megfelelő műszaki jellemzői.¹⁷²

Földgázpiac

Magyarország 84 ezer km hosszú és jelentős kapacitással bíró, jó állapotú földgáz elosztóhálózattal rendelkezik. A rendszer a jelenlegi igényeket jóval meghaladó fogyasztást is képes lenne kiszolgálni.

Hazánk szomszédos piacokkal való összeköttetése kielégítő. Magyarország felől öt szomszédos országba van elméleti lehetőség fizikai gázszállításra napi 34 millió m³-t meghaladó mennyiségben, míg hazánk irányába három szomszédos országból lehet érdemi mennyiségű fizikai földgázszállítást folytatni összesen több mint napi 82 millió m³ mennyiségben.

A magyar földgázszállító-rendszer kapacitásadatait, valamint a magyar földgázszállító rendszer betáplálási napi csúskapacitás-adatait az alábbi táblázatok foglalják össze.

¹⁷²A Mavir ZRt. éves bruttó kapacitás terve – 2019.
(http://mavir.hu/documents/10258/229076503/%C3%89ves+kapacit%C3%A1sterv_2019_janu%C3%A1r_EL%C5%90ZETES.pdf/a8c26566-bc20-8073-8d4a-ef747f0a9ee1)

Kapacitásadatok	Éves nem megszakít ható kapacitás (milliárd m ³)	Napi nem megszakít ható kapacitás (millió m ³)	Éves megszakít ható kapacitás (milliárd m ³)	Napi megszakít ható kapacitás (millió m ³)	Napi csúcskapacitás (millió m ³)	Ebből megszakít ható (millió m ³)
Betáplálási pontok						
Ukrán/magyar összekötő vezeték betáplálási pont (Beregdaróc)	17,5	48,0	8,5	23,3	71,3	15,0
Osztrák/magyar összekötő vezeték betáplálási pont (Mosonmagyaróvár)	5,3	14,4			14,4	
Magyar/román összekötő vezeték betáplálási pont (Csanádpalota)	0,1	0,2	1,7	4,6	4,8	4,6
Magyar/horvát összekötő vezeték betáplálási pont (Drávaszerdahely)	0,0	0,0	7,0	19,2	19,2	19,2
Magyar/szlovák összekötő vezeték betáplálási pont (Balassagyarmat)	4,4	12,0			12,0	
Hazai nettó termelés	1,7	5,3			5,3	0,0
Kereskedelmi célú föld alatti gáztárolók	5,1	53,1		6,5	59,6	6,5
Stratégiai célú föld alatti gáztároló	1,2**	20,0			20,0	0,0
Betáplálási pontok összesen, stratégiai tároló kivételével	34,1	133,0	17,2	53,6	186,6	45,3
Kiadási pontok						
Magyar/szerb összekötő vezeték kiadási pont (Kiskundorozsma)	4,8	13,2			13,2	0,0
Magyar/román összekötő vezeték kiadási pont (Csanádpalota)	1,7	4,8			4,8	0,0
Magyar/ukrán összekötő vezeték kiadási pont (Beregdaróc)	0,0	0,0	6,1	16,8	16,8	16,8
Magyar/horvát összekötő vezeték kiadási pont (Drávaszerdahely)	2,6	7,2	4,4	12,0	19,2	12,0
Magyar/szlovák összekötő vezeték kiadási pont (Balassagyarmat)		4,8	1,8		4,8	4,8
Gázátadó állomások	79,9	218,9	2,9	7,9	232,0	7,9
Kiadási pontok összesen	89,0	244,1	15,2	12,6	290,8	41,5

*A kiadási pontok nem tartalmazzák a keverőkori kiadásokat, a tárolói és a határkeresztesző kiadási pontokat.

**2019-ben a stratégiai földgáztárolás 1,45 milliárd m³-re nőtt

32. táblázat – A földgázszállító-rendszer kapacitásadatai, 2018

Forrás: FGSZ (2019): A magyar földgázrendszer 2018. évi adatai

összesen (15°C-on Nm ³ -ben.)	186,6
- Ebből megszakítható	53,6
Import	121,7
- Ebből megszakítható	47,1
Tranzit	11,3
Kereskedelmi célú tárolás	59,6
- Ebből megszakítható	6,5
Stratégiai célú tárolás	20,0
Termelés	5,3

33. táblázat – A földgázszállító rendszer betáplálási napi csúskapacitása összesen, 2018

Forrás: FGSZ (2019): A magyar földgázrendszer 2018. évi adatai

A földgázellátás biztonságának megőrzését szolgáló intézkedésekről és a 994/2010/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló 2017/1938 (EU) rendelet szerint a szállításrendszer-üzemeltetőknek a tagállamok közötti összes összeköttetésen kétirányú földgázszállítást lehetővé tevő állandó fizikai kapacitást kell kialakítaniuk.

Magyarország kétirányú szállítást lehetővé tevő kapacitással ellátott rendszerösszekötő pontokkal rendelkezik az EU tagállamok közül Romániával, Horvátországgal, Szlovákiával.

A magyar-osztrák határkereszteső pont tekintetében Magyarország határozatlan idejű mentességgel rendelkezik.¹⁷³

A hivatkozott rendelet az ellátásbiztonság kapcsán az ún. „N-1” elvre (magyarul a 2.3. fejezet i pontja alatt) is kitér. A számítás eredményeit a következő táblázat¹⁷⁴ foglalja össze:

¹⁷³ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/table_reverse_flows_-for_publication.pdf

¹⁷⁴ A számításokkal kapcsolatos főbb részletek:

- Im: a magyar gázinfrastruktúra legnagyobb eleme, amelynek kiesése a számítás során figyelembe lett véve, az az ukrán / magyar határbetáplálási pont (Beregdaróc)
- Dmax: a számítás során alkalmazott statisztikai valószínűség szerint 20 évente egyszer előforduló teljes napi gázkereslet számítása két értékelésre épült:
- Első lépésként a magyar földgázfelhasználás és a hőmérséklet közötti összefüggés vizsgálata történt meg lineáris regresszió alkalmazásával a 2011/2012 – 2017/2018-s gázévig terjedő adatok felhasználásával. (A korábbi évek vizsgálatától azért tekintettünk el, mivel azok a jelenlegitől jelentősen eltérő földgázfelhasználási szerkezetet reprezentáltak a piac szerkezetének, a felhasználási szokásoknak és céloknak a változása miatt.)
- Második lépésként az extrém hideg napokra vonatkozó felhasználási adatok becslése történt meg általánosított extrémérték eloszlás (GEV) módszertanával.

EPm1	Oszták-magyar határbetáplálás (Mosonmagyaróvár)	Mm ³ /nap	14,4
EPm2	Ukrán/magyar határbetáplálás (Beregdaróc)	Mm ³ /nap	56,3
EPm3	Szlovák/magyar határbetáplálás (Balassagyarmat)	Mm ³ /nap	12
EPm4	Román/magyar határbetáplálás (Csanádpalota)	Mm ³ /nap	0,2
EPm5	Horvát/magyar határkeresztező kapacitás (Drávaszerdahely)	Mm ³ /nap	0
EPm6	Egyéb (nem tervezett betáplálás)	Mm ³ /nap	0
EPm summa	Összes beszállítási kapacitás	Mm ³ /nap	82,9
Pm	Maximális műszaki termelési kapacitás	Mm ³ /nap	5,5
Sm	Maximális műszaki kitérési kapacitás (100%)	Mm ³ /nap	78,6
LNGm	Maximális műszaki LNG-létesítmény kapacitás	Mm ³ /nap	0
Im	Legnagyobb betáplálási kapacitás (EPm2-Beregdaróc)	Mm ³ /nap	56,3
Dmax	Teljes napi gázkereslet (1/20)	Mm ³ /nap	77,4
N-1			1,43
N-1 (%)			143%

34. táblázat – Az N-1 számítás eredményei Magyarország vonatkozásában (2018)

Forrás: MEKH

Az elvégzett számítás alapján Magyarország esetében az N-1 értéke 143%, ezzel Magyarország teljesíti az infrastrukturális előírásokkal kapcsolatos, az SoS rendeletben előírt uniós elvárásokat.

ii. A hálózat bővítési követelményeire vonatkozó előrejelzések legalább 2040-ig (a 2030-as évet is beleértve)¹⁷⁵

A 2040-ig terjedő előrejelzés számtalan bizonytalanságot hordoz magában, így nem lehet konkrétan és megbízhatóan megfogalmazni a hálózatbővítési követelményeket. A rendszerirányítók (MAVIR, FGSZ) által az elkövetkező tíz évben tervezett villamos energia és földgázprojektekről a 2.4.2 fejezet szól. A villamosenergia-hálózat további fejlesztése kapcsán további szövegekkel a „A Magyar Villamosenergia-rendszer Hálózatfejlesztési Terve 2017” c. dokumentuma szolgált. ¹⁷⁶

4.5.3. Villamosenergia- és gázpiacok, energiaárak

i. A villamosenergia- és gázpiacok aktuális helyzete, az energiaárakat is beleértve

Az energetikai szektor gyorsuló ütemben változik, egyre nagyobb kihívások elé állítva a szabályozót és a piaci szereplőket is. **Az innovatív technológiai megoldások terjedése nyomán a hagyományos, lineáris ellátási rendszerhez képest egy komplex, központilag nehezen szabályozható, ennek megfelelően jelentős rugalmasságot igénylő rendszer jön**

¹⁷⁵A TSO-k nemzeti hálózatfejlesztési tervei és regionális beruházási tervei alapján.

¹⁷⁶ https://www.mavir.hu/documents/10258/15454/HFT_2017.pdf/8826edb7-d17a-463e-8983-29b616337f76

létre. A főbb energiapiaci folyamatokat erősen befolyásoló trendeket az alábbi táblázatban foglaltuk össze.

Folyamatok	Jellemzők
Elektrifikáció	A nemzetközi energiapiaci előrejelzések alapján az elkövetkező két évtizedet az elektrifikáció fogja jellemezni: a teljes energiafogyasztáson belül növekedni fog a villamos energia részaránya, így az energiahordozók közül az áramkereslet fog bővülni, ami azonban egyre klímabarátabb (nukleáris és megújuló alapon termelt villamos energia) áram fogyasztását jelenti majd. Ennek fő oka, hogy a szigorodó klímapolitikai intézkedések és a technológia fejlődése következtében a közlekedési és a fűtési célú energiafelhasználás növekvő részét váltja ki az egyre inkább klímabarát módon előállított villamos energia felhasználása, például az elektromobilitás és a hőszivattyúk alkalmazásának térnyerése révén. Technológiailag összetettebb kihívást jelent majd, de jelentős hatású az ipari folyamatok elektrifikációja is.
Energia-rendszerek / szektorok összekapcsolódása („sector coupling”)	Felerősödik az energiarendszerek konvergenciája („sector coupling”), amikor is a különböző energiaformák (villamos energia és hő, valamint üzemanyagok) előállítási folyamatainak összekapcsolódása valósul meg. A gázpiac és a villamosenergia-piac már most is számos ponton kapcsolódik egymáshoz. A közeljövőben azonban a „sector coupling” új területekre is kiterjedhet, pl. a gázalapú fűtés/hűtés megújuló alapú árammal vagy hőszivattyúval való kiváltására az alacsony kihasználtságú infrastruktúrával ellátott, vagy a gázhálózatra nem kapcsolódó régiókban. Az energiarendszerek konvergenciáját az energiátárolási technológiák (pl. akkumulátoros, hőtárolásos, „power-to-gas” technológiák) fejlődése is elősegíti.
Dekarbonizáció	A villamosenergia-termelés szerkezete is megváltozik: a fosszilis energiahordozókból történő villamos energia előállítás fokozatosan visszaszorul, és helyét az alacsony üvegházhatású gáz kibocsátási intenzitású megújuló energiatermelési módok veszik át. A dekarbonizációs trendhez kapcsolódóan azonban nagy kihívást jelent, hogy az időjárásfüggő megújulókat mind napon belül, mind pedig szezonálisan erősen változó teljesítményt kínálnak. Éppen ezért a jövőben egyre több és többféle rugalmassági megoldásra lesz szükség.
Decentralizáció	A megújuló energia növekvő súlyára alapozott ellátás teljesen más hálózati struktúrát tesz szükségessé. Néhány nagy erőmű helyett/mellett sok kisebb, decentralizált termelőegység jön létre, amelyek jellemzően nem a nagyfeszültségű, hanem az elosztó hálózatokra kapcsolódnak, vagy esetleg önállóan, szigetszerűen működnek. Az átalakulás nemcsak az infrastruktúrát érinti, de megváltoznak a klasszikus fogyasztói és termelői szerepek is. Már megjelentek a prosumerek, az olyan szereplők, akik nem csak fogyasztanak, hanem decentralis termelőként is jelentkeznek.
Digitalizáció	A villamosenergia-hálózat kapacitása szűkös erőforrás, ezért az áramszolgáltatásnak valós időben tökéletes összhangban kell működnie a több millió fogyasztó szükségletével. A digitális technológiák széles körű alkalmazása bár nagy kihívást jelent, de egyúttal hatalmas lehetőséget teremt arra, hogy az energiarendszereket, illetve az energiapiaci szereplőket – benne a termelőket, hálózat-üzemeltetőket és fogyasztókat is – könnyebben összekapcsoljuk, a hálózatokat intelligensebbé, hatékonyabbá, megbízhatóbbá és fenntarthatóbbá tegyük. A digitalizált energiarendszerekben gyorsabbá válik a kommunikáció a termelés, kereslet, tárolás és hálózat között. Könnyebb azonosítani, hogy kinek hol és mikor van szüksége az energiára. A rendszerek digitális átalakítása javíthatja az energiatermelés hatékonyságát, a villamos energia átadását és elosztását, mindemellett a fogyasztók számára nagyobb lehetőségeket és választási lehetőségeket kínál az energiafelhasználásuk alakításában. Az energiafogyasztók egyre növekvő köre igényli már ma is, hogy a XXI. század digitális világában már elérhető lehetőségek használatával – mint a mobil applikáció, internetet használva on-line ügyintézés – minél gyorsabban, hatékonyabban, a személyes ügyintézés időszükségletét rövidítve vagy azt teljesen elkerülve intézhessék a napi ügyeiket, vagyis a lehető legszélesebb körben elérhetővé váljon az, hogy igényeiket a lehető legkevesebb személyes kapcsolat felvétele mellett elégítsék ki.

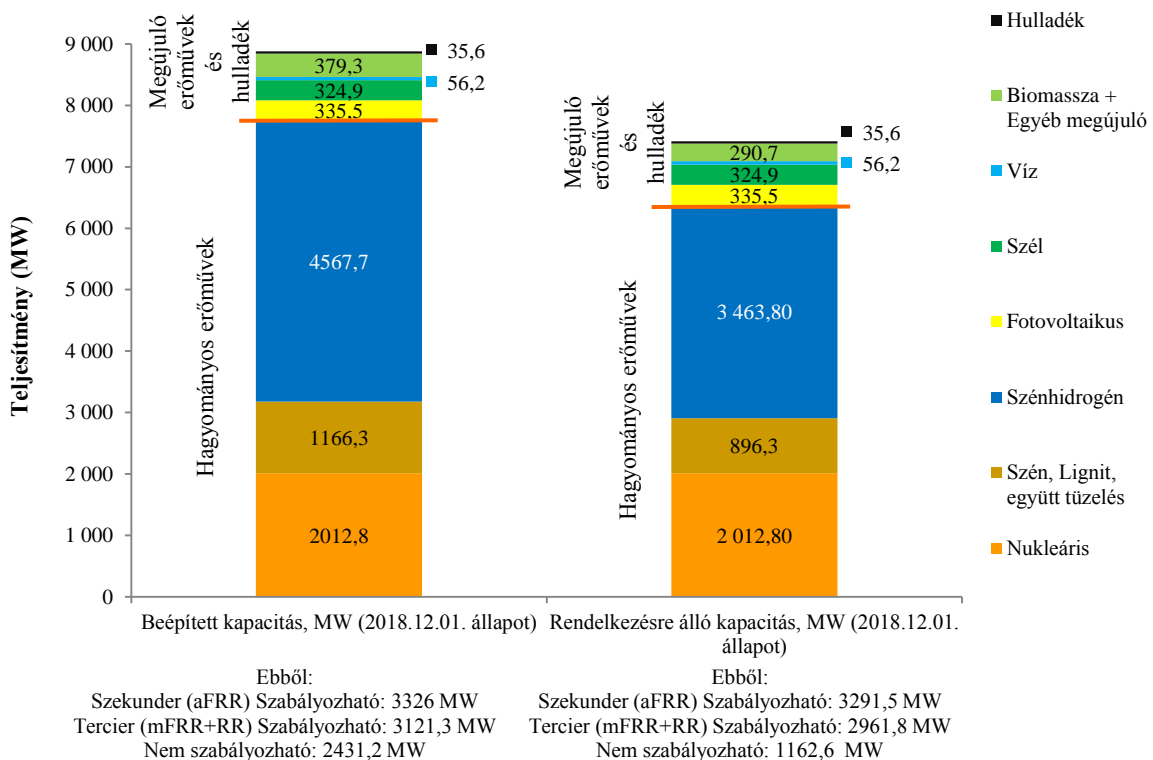
35. táblázat – Az energiaátmenet főbb trendjei

Villamosenergia-piac

A magyar villamosenergia-rendszert jelenleg magas szintű ellátásbiztonság jellemzi, amelynek két alappillére a diverzifikált hazai termelési portfólió és a piacintegráció.

Beépített kapacitások a magyar villamosenergia-rendszerben, illetve a rendszer csúcsterhelése

Az erőművek bruttó beépített teljesítőképessége 2018. december 31-én 8878,5 MW volt. A rendelkezésre álló teljesítmény pedig 7415,9 MW-ot tett ki. A beépített és a rendelkezésre álló kapacitások 2018-as részletes alakulásáról az alábbi táblázat nyújt tájékoztatást.



43. ábra - Összes hazai erőmű beépített teljesítőképességének primer forrás szerinti megoszlása

Adatok forrása: MAVIR ZRt. (2019): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2018. évi adatai

A hazai árampiacon a legnagyobb piaci szereplő – az MVM Csoport – elsősorban a Paksi Atomerőmű révén meghatározó szerepet tölt be a magyar piacon. A termelői portfóliójában más erőművek is vannak, így a hazai villamosenergia-termelés bázisának – rendelkezésre álló teljesítményt alapul véve – több mint harmadát (~37%) ez a cégcsoport jelenti. Az MVM Csoport a másik két legnagyobb piaci szereplővel (Mátrai Erőmű Zrt., Duamenti Erőmű Zrt.) együttesen a beépített kapacitások ~60%-át tulajdonolják. A négy legnagyobb piaci szereplő (említett három + Uniper Hungary Kft. /Gönyű erőmű) részesedése pedig mintegy 66%.

Amennyiben az MVM Csoport cégeit külön tekintjük, a három legnagyobb piaci szereplő sorrendje a következő: Paksi Atomerőmű Zrt., Mátrai Erőmű Zrt., Dunamenti Erőmű Zrt.. Ezek együttesen a rendelkezésre álló kapacitások felét tulajdonolják. A negyedik legnagyobb rendelkezésre álló kapacitással rendelkező Uniper Hungary Kft. részesedése is magas a többiekéhez képest, így a legnagyobb négy piaci szereplő piaci részesedése ~56%.

A legnagyobb kihasználtsággal 2018-ban a Paksi atomerőmű működött (91,9%). A Mátrai erőművet 64,2%-os, a Gönyű erőművet 61,7%-os kihasználtság jellemezte.

2018-ban az éves és egyben téli bruttó rendszerterhelés napi negyedórás csúcértéke december 19-én volt. Mért értéke 6869 MW-ot ért el -6,8 °C napi átlaghőmérséklet mellett. A nyári napi csúcsterhelés értéke június 21-én volt 6358 MW regisztrált értékkel, 26 °C napi átlaghőmérséklet mellett.¹⁷⁷

Termelés, fogyasztás, importfüggőség

A hazai villamosenergia-ellátásban a nukleáris és lignites kapacitások biztosítják a zsinórtermelést. A flexibilis működésre képes gáztüzelésű erőműveknek az átmeneti kereslet-kínálati kilengések összehangolásában és a szabályozási piacon van kulcsszerepük.

A hazai szénttüzelésű termelés a 2000-es években, a gáztüzelésű pedig a 2010-es években jelentősen mérséklődött. Ez a folyamat alapvetően az elavult technológiára, valamint a magas földgázárakra és az alacsony változó költségű megújuló termelés „kiszorító” hatására volt visszavezethető, hiszen az ideiglenesen, vagy végleg bezárt erőművek termelése a villamosenergia-piacon nem volt versenyképes és – a kis kihasználás mellett – fenntartható.

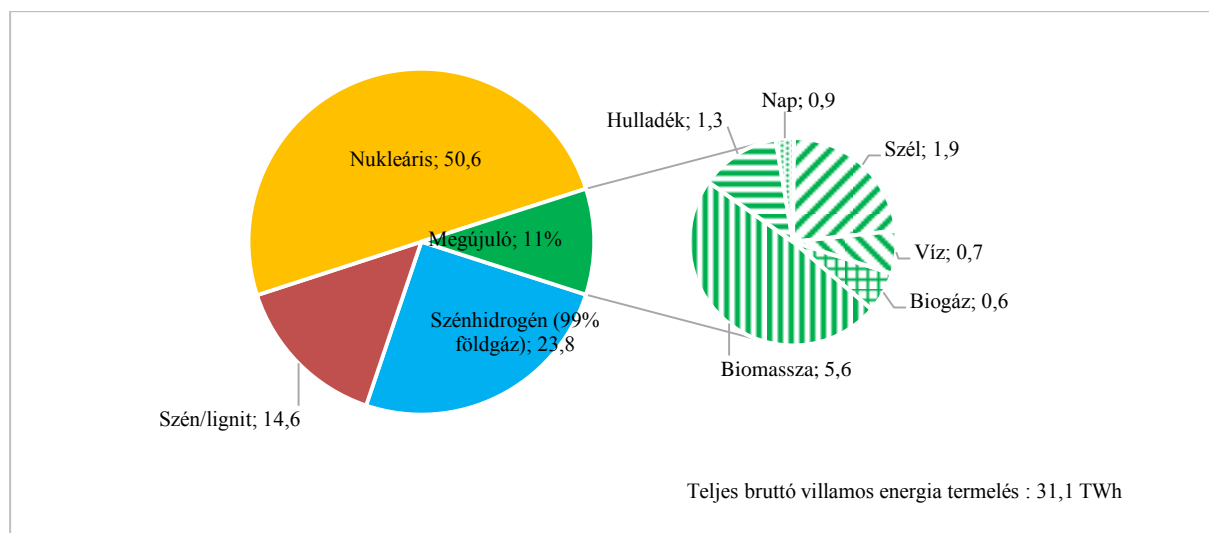
Ezzel együtt a magyar kínálati struktúra nem szokványos Európában. **A kapacitásmixben kiemelkedő szerepet játszik az import (~30%). Magyarországon lényegében strukturális importigény van: az év jelentős részében a hazai kapacitások – a szabályozási tartalékigényt is figyelembe véve – nem elégségesek az időszakra jellemző csúskereslet ellátásához.** A hazai kapacitásoknak még mindig számottevő részét adják a viszonylag magas határköltségű gáztüzelésű erőművek, amelyek jelentős szerepet kapnak a kiegyenlítő/szabályozási piacokon. Mivel a szomszédos országokban alacsonyabb határköltségű szenes és vizes kapacitások is rendelkezésre állnak, jelentős a gazdaságossági megfontolások alapján érkező – a hazai termelésnél olcsóbb – import is.

¹⁷⁷ https://www.mavir.hu/documents/10258/231457949/Havi+cs%C3%BAcsok+2001_2019_09HU_v1.pdf/e420b91f-533f-d9c0-2728-8de08aab6a7d

A magas importigény jelenleg nem okoz rövid távú ellátásbiztonsági kockázatot, mivel a határkeresztező kapacitások nemzetközi viszonylatban is erősek. Ugyanakkor – ahogy korábban már erre rávilágított a Terv – a határkeresztező kapacitások szűkössége az osztrák és szlovák irányból korlátozza az olcsóbb villamos energia importját. (Az árak alakulása kapcsán e fejezetnek a nagykereskedelmi árakról szóló része releváns.)

Ahogy a legtöbb európai és régiós országban, úgy az elmúlt 10 évben hazánkban is elindult a **megújuló villamosenergia-termelés bővülése**. Azon belül a biomassza/biogáz tüzelés térnyerése volt számottevő, a háztartási méretű napelemek mellett az ipari méretű fotovoltaikus (PV) erőművek csak az elmúlt néhány évben kezdtek terjedni. Ez a stratégia abból a szempontból kedvező volt, hogy a megújuló technológiák közül csak a relatíve költséghatékony megoldások nyertek teret, így elkerülhető volt a támogatási költségek gyors növekedése. **Ugyanakkor mára a fotovoltaikus villamosenergia termelés költsége jelentősen csökkent, így a megújulók piaci penetrációja Magyarországon is komoly növekedésnek indult.** Mára már 2500-3000 MW megújuló kapacitás kapott engedélyt, de a 2020-as évek végére akár 5000-10000 MW beépített teljesítmény is megvalósítható.

A villamosenergia-termelés kapcsán fontos azt is megjegyezni, hogy a **hazai villamosenergia-termelés 62%-a már most is ÜHG-semleges forrásból származik**, hiszen a megújuló források 11%-os arányát a nukleáris termelés közel 51%-os súlya egészíti ki.

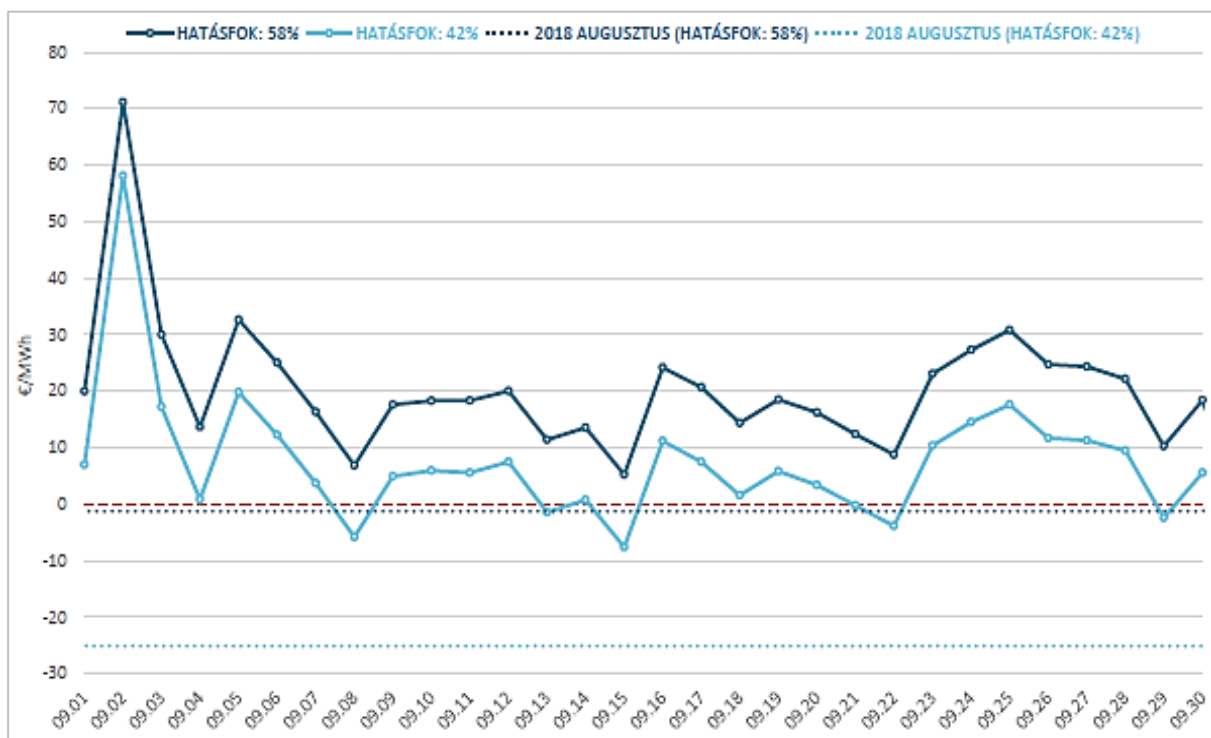


44. ábra - A hazai villamosenergia-termelés forrásmegoszlása 2018-ban

Forrás: MAVIR ZRt.¹⁷⁸

¹⁷⁸ <https://www.mavir.hu/web/mavir/a-teljes-brutto-villamosenergia-felhasznalas-megoszlasa>

A földgáztüzelésű erőművek jelentős mértékben járulnak hozzá a villamosenergia-rendszer megbízható üzemeltethetőségéhez (szabályozhatóságához), ezért is rejt kockázatot, hogy ezen erőművek termelése az elmúlt évtizedben jelentősen mérséklődött. A globális pénzügyi válságot (2008) követő keresletvisszaesés, az alacsony CO₂-árak miatti szénbázisú termelés, a viszonylag magas gázárak és a megújuló termelés növekedése azt eredményezte, hogy a gáztüzelésű erőművek kihasználtsága és jövedelmezősége jelentősen romlott 2014-ig. A közelmúltban javult a gázos erőművek jövedelmezősége.



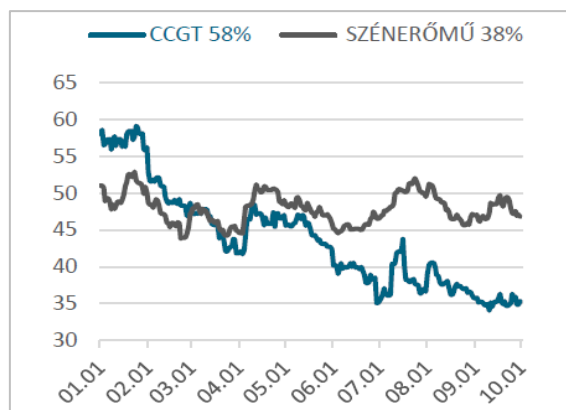
45. ábra - Földgáztüzelésű erőművek jövedelmezősége: clean-dark spread

Forrás: MEKH (2019): Havi piacmonitoring riport: Villamos energia – 2019. szeptember¹⁷⁹

A MEKH villamos energia piacmonitoring jelentésének szeptemberi száma arra világít rá, hogy piaci folyamatok – CO₂ kvótaár emelkedése, tüzelőanyagárak változása – eredményeként egy korszerű CCGT termelési költsége tartósan lecsökkent a szénerőművek költsége alá.¹⁸⁰

¹⁷⁹ http://mekh.hu/download/3/de/b0000/havi_piacmonitoring_riport_villamos_energia_2019_szeptember.pdf

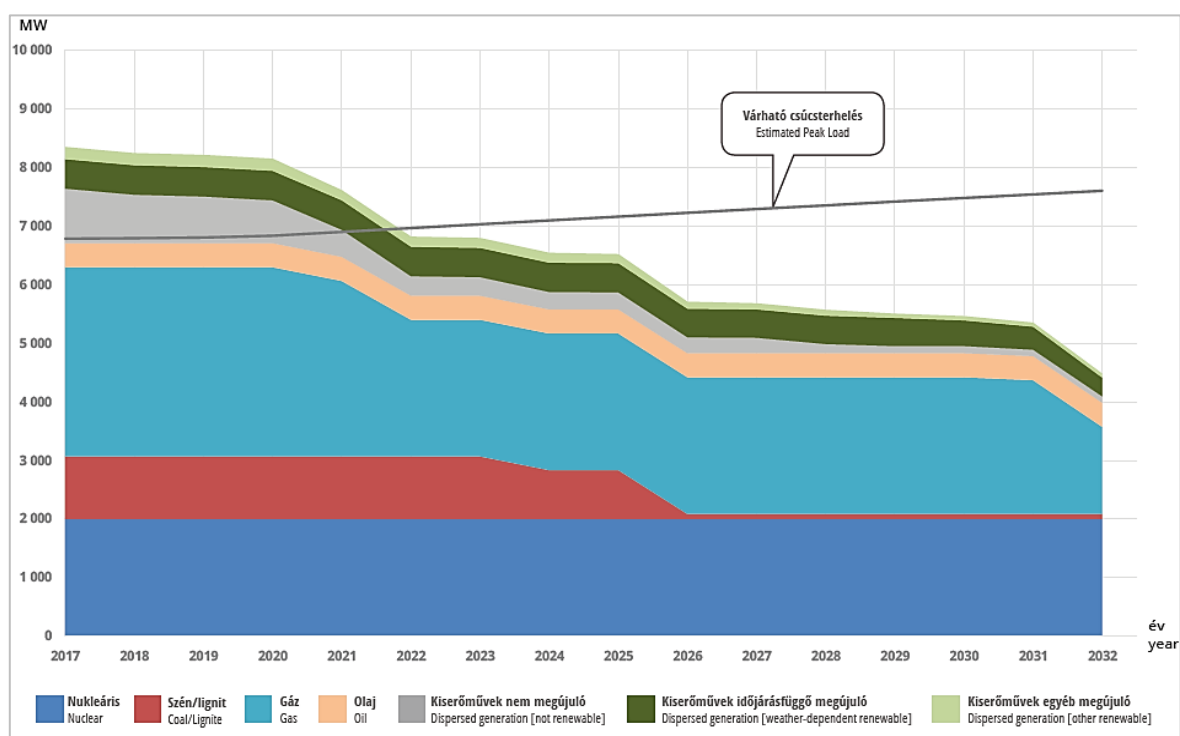
¹⁸⁰ MEKH (2019): Havi piacmonitoring riport: Villamos energia – 2019. szeptember. (http://mekh.hu/download/3/de/b0000/havi_piacmonitoring_riport_villamos_energia_2019_szeptember.pdf)



46. ábra - Egy korszerű földgáztüzelésű erőmű (58%-os hatásfokú CCGT) és egy 38%-os hatásfokú szénereőmű termelési költsége

Forrás: MEKH (2019): Havi piacmonitoring riport: Villamos energia – 2019. szeptember ¹⁸¹

A magyar villamosenergia-rendszer megbízható üzemeltetése szempontjából azonban továbbra is kockázatot jelent, hogy a 2020-as években számos gáztüzelésű erőmű üzemideje lejár, és jelentős beruházásokra van szükség az üzemidő meghosszabbításához. Pótlólagos beruházások nélkül az elkövetkező évtizedben több hazai erőművi blokk – köztük földgáztüzelésű is – elérkezik az üzemideje végéhez.

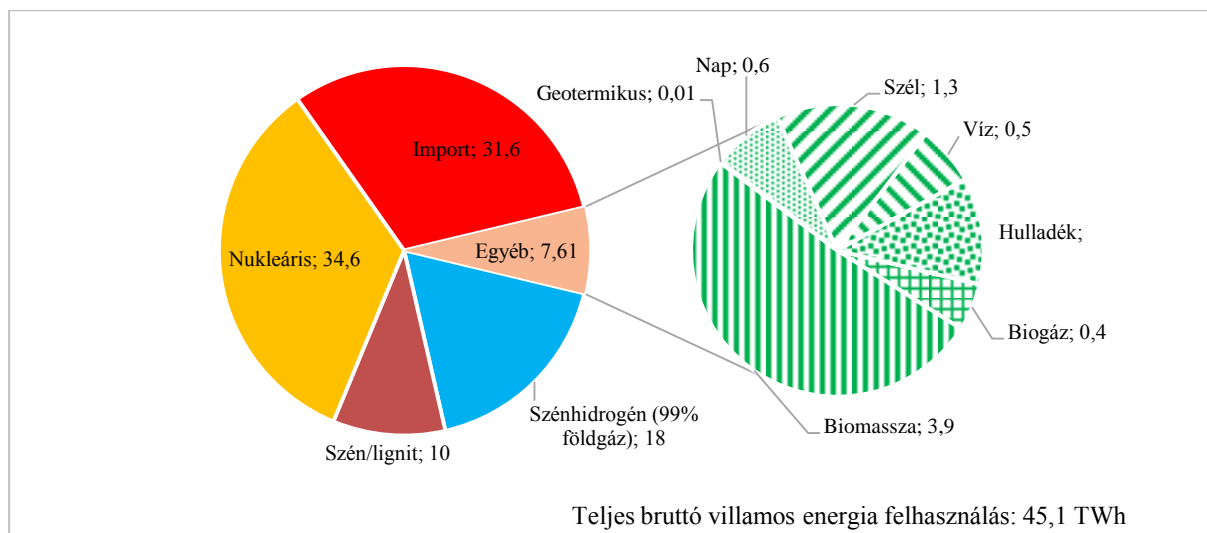


47. ábra - Az erőművi kapacitások és a csúcsterhelés várható alakulása 2017-2032

Forrás: MAVIR ZRt.

¹⁸¹ http://mekh.hu/download/3/de/b0000/havi_piacmonitoring_riport_villamos_energia_2019_szeptember.pdf

Magyarország a **villamosenergia-felhasználás** harmadát importból elégíti ki, a felhasznált villamos energia 40 %-a származik saját termelésű ÜHG-semleges forrásból. Ennek nagyobb hányadát a nukleáris energia teszi ki, de nő a megújuló forrásokból termelt villamosenergia-arány is. A megújulóenergia-hasznosítás részaránya 2005-ben 4,4 % volt, ami 2010-re 7,1 %-ra, 2018-re pedig 7,5 %-ra növekedett.

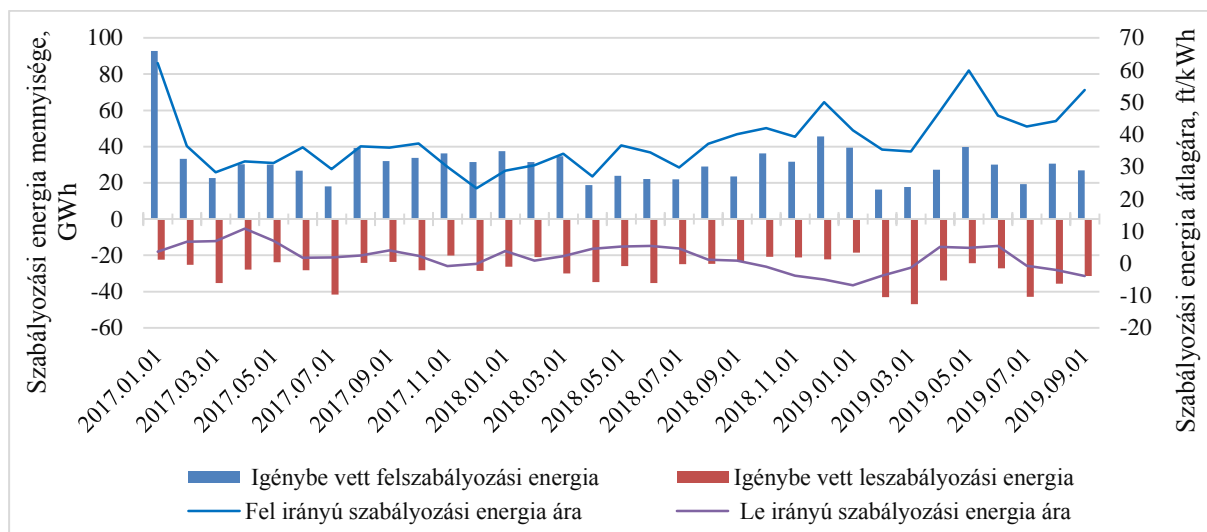


48. ábra - A teljes bruttó villamosenergia-felhasználás 2018-ban

Forrás: MAVIR ZRt.¹⁸²

A rendszerirányító által igénybe vett szabályozási energia havi mennyisége és átlagára

A pozitív irányú aktivált szabályozási energia átlagos díjai emelkedtek.



49. ábra - Az igénybe vett szabályozási energia havi mennyisége és átlagára

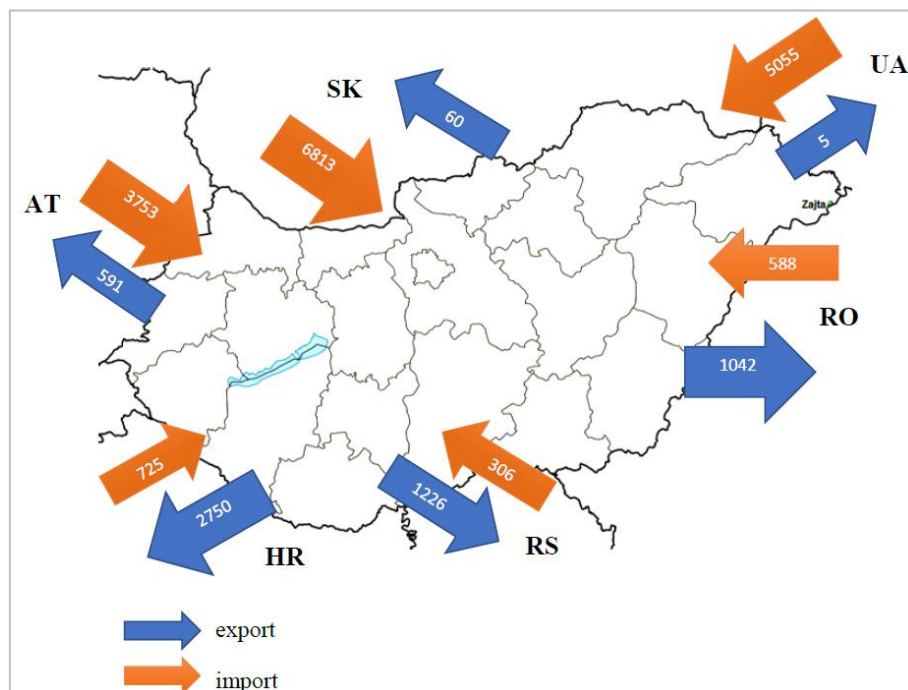
Forrás: MEKH (2019): Havi piacmonitoring riport: Villamos energia – 2019. szeptember¹⁸³

¹⁸² <https://www.mavir.hu/web/mavir/a-teljes-brutto-villamosenergia-felhasznalas-megoszlasa>

Villamosenergia-forgalom

Magyarország villamosenergia-piacja meglehetősen nyitott, hiszen az ország Szlovénián kívül minden szomszédos (Ausztria, Szlovákia, Románia, Szerbia, Ukrajna, Horvátország) országgal rendelkezik határkeresztező összeköttetéssel. Éves keresletünk nagyjából harmadát importból fedezzük, de jelentős – főleg a déli irányba – az export is. Az importarány tekintetében hazánk az ENTSO-E országok közül a hatodik legnagyobb nettó import aránnyal bír.¹⁸⁴

A következő ábrák a nemzetközi villamosenergia-értékesítések alakulását mutatják be.



50. ábra - Tényleges villamosenergia-forgalom, GWh– 2018

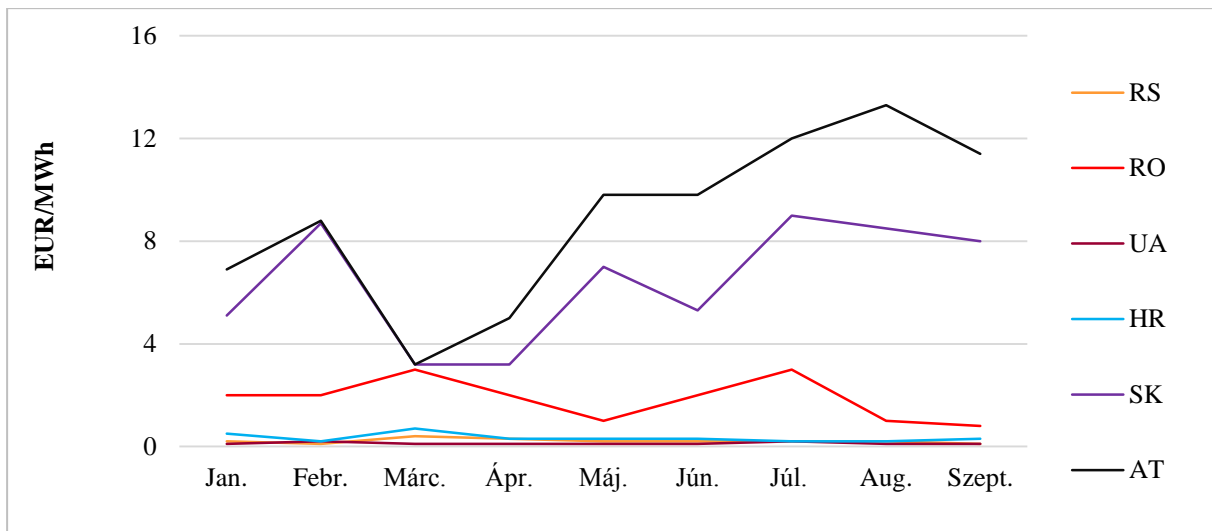
Forrás: MAVIR ZRt. (2019): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2018. évi adatai

Az import irányú határkeresztező kapacitások kihasználtsága északon magas, balkáni irányban alacsony volt.

A következő ábra a havi határkeresztező kapacitásaukciónak elszámoló árát mutatja import irányban.

¹⁸³ http://mekh.hu/download/3/de/b0000/havi_piacmonitoring_riport_villamos_energia_2019_szeptember.pdf
A MEKH által publikált adatok eredeti forrása: MAVIR ZRt. (www.mavir.hu)

¹⁸⁴ REKK (2019): A hazai nagykereskedelmi villamosenergia-piac modellezése és ellátásbiztonsági elemzése 2030-ig különböző erőművi forgatókönyvek mellett. (A tanulmány az Innovációs és Technológia Minisztérium megbízásából készült.)



Magyarázat: RS: Szerbia, RO: Románia, UA: Ukrajna, HR: Horvátország, SK: Szlovákia, AT: Ausztria

51. ábra - Havi határkeresztesző kapacitásaukciónak az elszámloló árai import irányban

Forrás: Mavir (2019. augusztus): Havi piaci jelentés, augusztus. 2019. szeptember 13.

Piacintegráció

Az elmúlt években a piacintegráció is felerősödött. Az EU 2009-ben elfogadott ún. harmadik energiacsomagjának részeként a 714/2009/EK rendelet előírta az összekapcsolt **villamosenergia-piacok** létrehozását. Régióinkban kezdetben csak a cseh-szlovák másnapi piacösszekapcsolás működött, amelyhez Magyarország 2012 szeptemberében csatlakozott a cseh-szlovák-magyar piacösszekapcsolási projekt eredményeként, amellyel megindult a nettó átviteli kapacitás (NTC) alapú másnapi implicit allokáció a magyar-szlovák határon is. A jelenleg is működő ún. 4M MC piac-összekapcsolás Románia csatlakozásával indult el 2014. november 19-én.¹⁸⁵

Az áramlásalapú másnapi célmodell megvalósítása jelenleg a Core Flow Based Market Coupling Projekt (Core FB MC) keretein belül zajlik. Ausztria, Belgium, Csehország, Franciaország, Hollandia, Horvátország, Lengyelország, Luxemburg, Magyarország, Németország, Románia, Szlovákia és Szlovénia átviteli rendszerirányítói és kijelölt villamosenergiapiac-üzemeltetői¹⁸⁶ aktívan dolgoznak az európai egységes belső energiapiac megvalósításán, a Core FB MC implementálása által.

Erről, az NTC alapú interim coupling projektről, valamint a napon belüli piacintegrációról (XBID), illetve a szabályozási piaci integrációval kapcsolatos kezdeményezésekről a 3.4.2. fejezet i. pontja tájékoztat.

¹⁸⁵ Forrás: <https://www.mavir.hu/web/mavir/masnap-i-piac-osszekapcsolas>

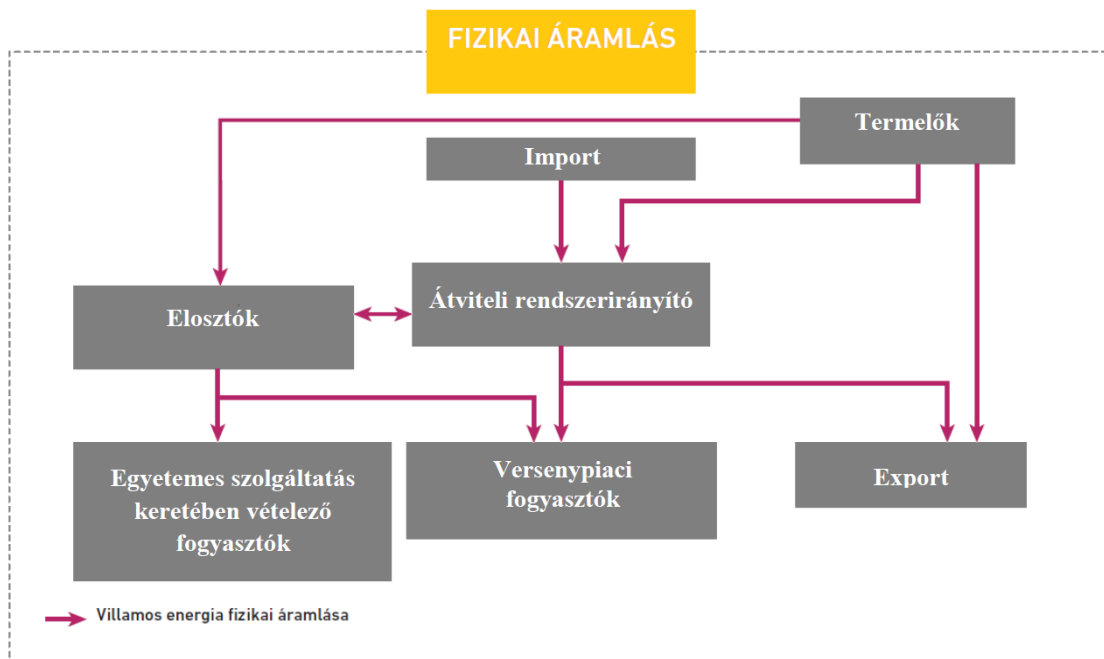
¹⁸⁶ APG, EXAA, EMCO, EPEX SPOT, ELIA, CEPS, OTE, RTE, TENNET BV., HOPS, CROPEX, PSE, TGE, MAVIR, HUPX, 50 Hertz, Amprion, EnBW, TENNET GmbH, OPCOM, és Tranelectrica

A már megvalósult piacintegrációs lépések számos eredménnyel jártak. Ide tartozik pl. az ellátásbiztonság javítása, a piaci hatékonyság és likviditás növelése. A piacösszekapcsolás emellett stabilabb villamosenergia-árakat is eredményezett a régiós energiapiacon.

A hazai árampiac működése

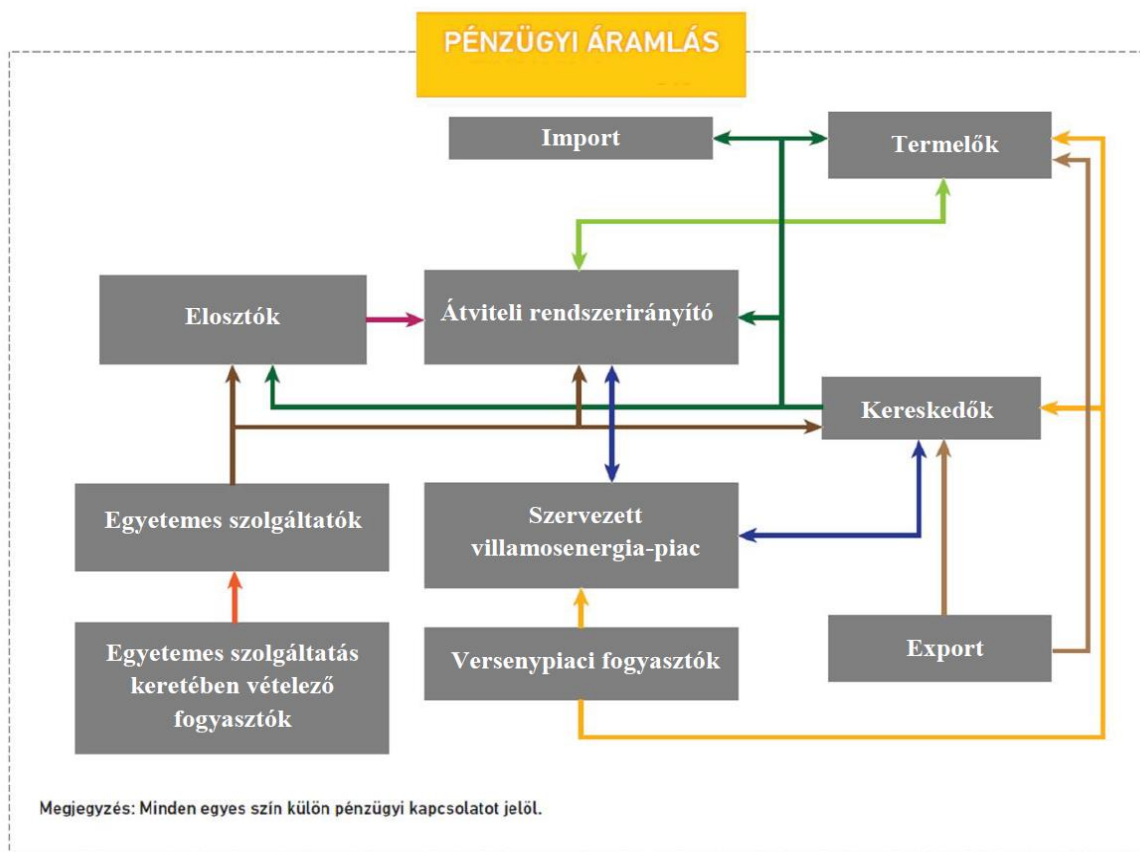
A magyar piacon körülbelül 190 erőmű végez termelést. Az átviteli rendszerirányítási feladatokat a MAVIR ZRt. látja el. 2017-ben hat elosztó társaság és három egyetemes szolgáltató működött a piacon. Működési engedéllyel rendelkező aktív kereskedő társaságból 102 volt, ebből 52 rendelkezett korlátozott engedéllyel.

A hazai villamosenergia-piac működési modelljét a lenti két ábra foglalja össze.



52. ábra - A hazai villamosenergia-piac működési modellje – fizikai áramlás

Forrás: Mavir (2018): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2018. évi adatai



53. ábra - A hazai villamosenergia-piac működési modellje – pénzügyi áramlás

Forrás: Mavir (2018): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2018. évi adatai

A **kiskereskedelmi piac kettős szerkezetű**. A **szabadpiaci szegmensben** a piac alakítja az árakat. Az **egyetemes szolgáltatásra jogosult felhasználók** maximált hatósági áron juthatnak villamos energiához. 2018-ban az egyetemes szolgáltatás keretében ellátott fogyasztóknak 11697 GWh mennyiségű villamos energiát értékesítettek a kereskedők. Ennek a mennyiségnek a 95%-a lakossági fogyasztók igényeit elégítette ki.

A következő ábrák a villamosenergia-értékesítések alakulását mutatják be.



54. ábra - Egyetemes szolgáltatás keretében ellátott fogyasztóknak értékesített villamos energia mennyisége 2018-ban, GWh

Forrás: Mavir (2019): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2018. évi adatai

2018-ban a szabadpiacról ellátott fogyasztók felé 26 522 GWh mennyiségű villamos energiát értékesítettek a kereskedők. Ennek a mennyiségnek a 99%-a nem lakossági fogyasztók vásárolták meg.

A következő ábra a szabadpiaci villamosenergia-értékesítések alakulását mutatják be.



55. ábra - Szabadpiacon vásárló fogyasztóknak értékesített villamos energia mennyisége 2018-ban, GWh

Forrás: Mavir (2019): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2018. évi adatai

Áramtőzsde

A Magyarországon is lezajlott villamosenergia-piaci liberalizáció fontos részeként, 2010 júliusában a MAVIR ZRt. leányvállalataként indult el a **Magyar Szervezett**

Villamosenergia-piac működése, ami mára a hazai villamosenergia-kereskedés megkerülhetetlen platformjává vált. A HUPX alaptevékenységével – a referenciaár, valamint a tőzsdei kereskedési felület biztosításával – hatékonyan járul hozzá a magyar villamosenergia-piac fejlődéséhez. Szabályozottságával, elfogadott kereskedelmi kereteivel elősegíti a magyarországi energiapiac likviditásának erősítését, hatékonyságának növelését, régiós szinten pedig az ágazat működőtöke-áramlását is támogatja.

Bár a HUPX-en folyamatosan nő a napon belüli kereskedés volumene, még mindig a másnapi piac a meghatározó, az intraday (napon belüli) piac nyugat-európai országokéhoz hasonló felfutásához nagyobb megújuló arányra és/vagy a határkapacitások bővülésére lenne szükség.

A **HUPX másnapi piaca**¹⁸⁷ 2018-ban 58 tagot számolt. Közülük 12 alapító tag. 2018-ban a másnapi piacon a teljes forgalmazott mennyiség 7,16 % -kal (18 578 593,9 MWh-ról 19 908 782,4 MWh-ra) nőtt. Az átlagos napi kereskedett mennyiség 54547,5 MWh, a legnagyobb napi forgalom 75013.,0 MWh¹⁸⁸ volt (ez rekord szintű napi forgalom volt a HUPX DAM piac megjelenése óta).

	2017	2018	Változás - %
HUPX átlagos zsinórár (EUR/MWh)*	50,35	51	0,64
HUPX átlagos csúcsár (EUR/MWh)*	59,6	57,36	-2,24
HUPX zsinórár - nyesett (rendezett) átlag (EUR/MWh)**	50,12	51,05	0,93
HUPX csúcsár - nyesett (rendezett) átlag (EUR/MWh)**	59,17	57,39	-1,78
OTC zsinórár - nyesett (rendezett) átlag (EUR/MWh)**	50,89	51,37	0,48
OTC csúcsár - nyesett (rendezett) átlag (EUR/MWh)**	N/A	N/A	N/A
Legmagasabb ár (EUR/MWh)	300,1	124,95	-58,36
Legalacsonyabb ár (EUR/MWh)	0,04	-25,97	-65025
Összes forgalom (EUR)	934 072 017	1 034 031 922	10,7
Teljes mennyiség (GWh)	18 578,593	19 908,7824	7,17
Átlagos napi kereskedett mennyiség (GWh)	50,9018	54,5475	7,16
Legnagyobb napi kereskedett mennyiség	73 604,7	75 013	1,91

36. táblázat - HUPX – DAM adatok

Forrás: HUPX¹⁸⁹

A **HUPX napon belüli piacának** (Intra Day Market / IDM) **fejlődése a kezdetektől töretlen**, egyre növekvő volumenek mellett, folyamatos kereskedési aktivitás mutatkozik rajta. Az IDM kereskedési platform 2016. március 9-én indult 25 taggal, azóta a létszám 31 tagot számlál.

¹⁸⁷ Day Ahead Market / DAM

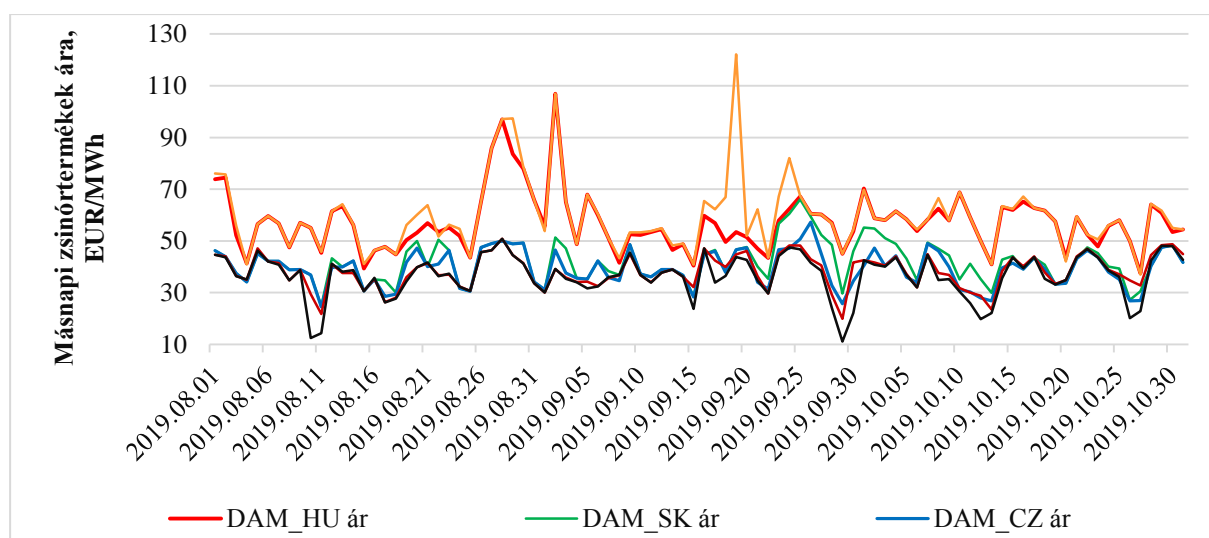
¹⁸⁸ 2018. október 25-ei szállítási napon

¹⁸⁹ https://hupx.hu/uploads/Piaci%20adatok/DAM/havi/2018/HUPX_DAM_OLAP_Yearly_external_4MMC_2018.pdf

2018-ban a napon belüli piacon kereskedett mennyiség 55,09 GWh-t tett ki. Az OTC mennyiség 14,41 GWh volt, ami jelzi, hogy a **tőzsdai kötések mellett az OTC** (over-the-counter) **regisztrációk volumene is jelentős**. A legnagyobb napi forgalom 0,8 GWh¹⁹⁰, a legnagyobb havi forgalom 7,69 GWh volt 2018-an. A forgalom 77%-át órás, 21%-át negyedórás termékek jelentették. A tetszőlegesen meghatározott tömb ajánlatok részaránya 2% volt. Az árak -2 EUR/MWh és +130 EUR/MWh között mozogtak.¹⁹¹

Nagykereskedelmi árak alakulása Magyarországon és a térségben:

A szűkösség miatt az átlagos magyar (és román) nagykereskedelmi villamosenergia-árszint (másnapi piacok, zsinórtermékek árának napi átlaga) magasabb, mint a régió országában.



Magyarázat: HU: Magyarország, SK: Szlovákia, CZ: Csehország

56. ábra - A másnapi zsinórtermékek árainak napi átlaga Magyarországon és a régióban, 2019. augusztus 01. – 2019. október 31.

Forrás: MEKH (2019): Havi piacmonitoring riport: Villamos energia – 2019. szeptember¹⁹², CZ adatok forrása: HUPX¹⁹³

A magyar-román és a szlovák-cseh-osztrák-német árak közötti árkülönbség havi átlaga már megközelíti (esetenként meg is haladja) a 20 €/MWh-t. A MEKH szeptemberi villamosenergia-piaci monitoring riportja kiemeli, hogy „szeptember 2-án 106,94 €/MWh volt

¹⁹⁰ 2018. október 25-ei szállítási napon

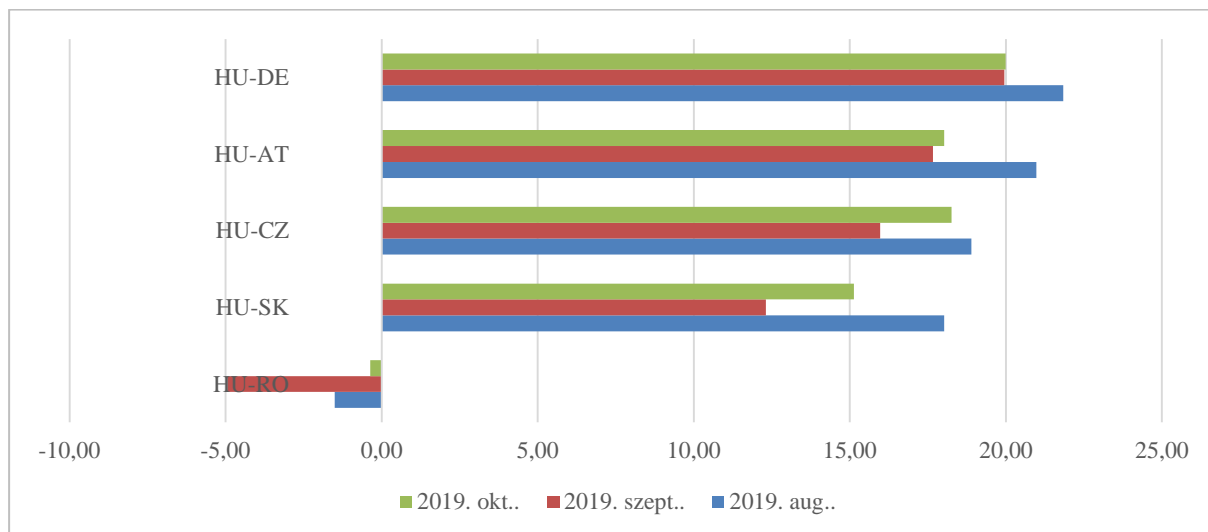
¹⁹¹ https://hupx.hu/uploads/Piaci%20adatok/ID/ID_Yearly_2018_public.pdf

¹⁹² http://mekh.hu/download/3/de/b0000/havi_piacmonitoring_riport_villamos_energia_2019_szeptember.pdf

A MEKH által publikált adatok eredeti forrása: MAVIR ZRt. (www.mavir.hu)

¹⁹³ A MEKH által publikált adatok eredeti forrása: www.hupx.hu, www.eex.com, www.mercatoelettrico.org

a zsinór ár a magyar és román piacon, a napi átlagos árkülönbség közel 70 €/MWh volt a szlovák-osztrák-német piacokhoz képest, 6 és 21 óra között pedig közel 100 €/MWh.¹⁹⁴



Magyarázat: HU: Magyarország, DE: Németország, AT: Ausztria, CZ: Csehország, SK: Szlovákia, RO: Románia

57. ábra - Havi átlagos spreadek a régióban
Forrás: MEKH¹⁹⁵

Európában szélesebb körben kitekintve is elmondható, hogy a magyar nagykereskedelmi árak relatíve magasak.



58. ábra - Nagykereskedelmi zsinórárak az európai piacokon 2019 első negyedében

Forrás: Quarterly Report on European Electricity Markets. Market Observatory for Energy DG Energy Volume 12 (issue 1; 1st quarter of 2019)

(https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/quarterly_report_on_european_electricity_markets_q1_2019_final.pdf)

¹⁹⁴ MEKH (2019): Havi piacmonitoring riport: Villamos energia – 2019. szeptember. (http://mekh.hu/download/3/de/b0000/havi_piacmonitoring_riport_villamos_energia_2019_szeptember.pdf)

¹⁹⁵ A MEKH által publikált adatok eredeti forrása: www.hupx.hu, www.eex.com, www.mercatoelettrico.org

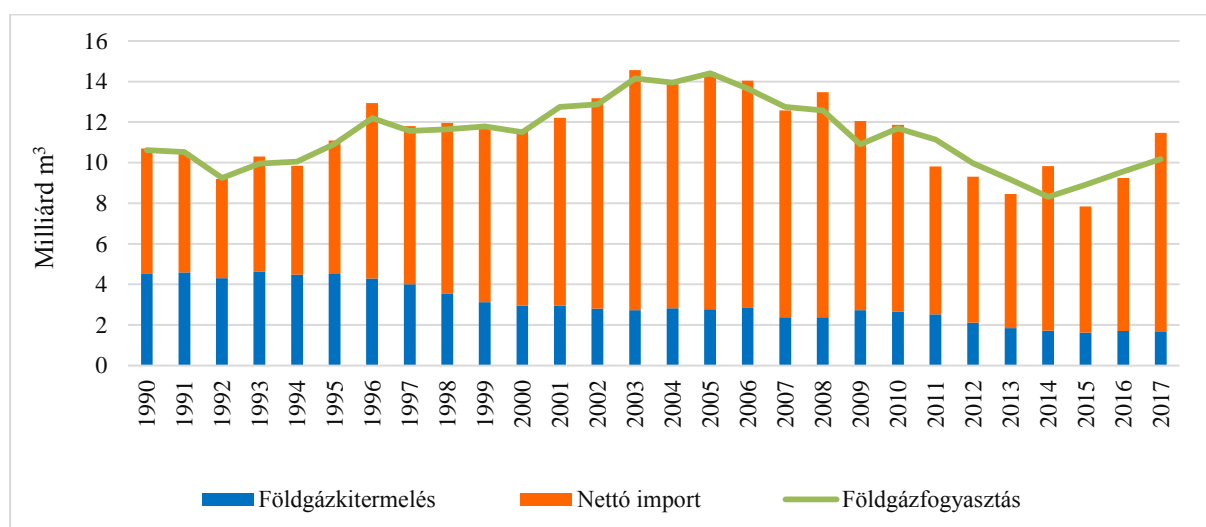
A kiskereskedelmi energiaárak alakulásáról részletek a 4.6. fejezet iii. alpontja alatt.

A villamosenergia-piacok aktuális helyzete kapcsán további részletek a MAVIR Zrt. által havonta publikált piaci jelentésekben¹⁹⁶ és a szintén a MAVIR Zrt. által készített „A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2017. évi adatai” c. kiadványban¹⁹⁷, valamint a MEKH havi piacmonitoring jelentéseiben¹⁹⁸ található.

Földgázpiac

Fogyasztás, termelés, import és export

A **hazai primerenergia-igény 31 %-át földgáz elégítette ki 2018-ban.** A hazai földgázfogyasztás alakulását 2005 óta csökkenő tendencia jellemzi. Ezt kezdetben a 2006-2007. évi jelentős végfogyasztói gázáremelések által beindított energiahatékonysági projektek, valamint a 2008-2009-es gazdasági visszaesés eredményezték. A 2014-es mélypont óta a gazdasági stabilizáció és a földgáz nagykereskedelmi piacán 2015 óta megfigyelhető viszonylag kedvező árszintek miatt ismét nőtt a fogyasztás. Magyarország éves földgázfogyasztása 2014 és 2017 között 7,6 és 9 milliárd m³ között ingadozott¹⁹⁹, 2018-ban pedig elérte a 9,9 milliárd m³²⁰⁰ körüli értéket.



59. ábra - A hazai földgáztermelés, földgázimport és földgázfogyasztás alakulása 1997 és 2017 között.

Forrás: Eurostat

¹⁹⁶ elérhetőség: <https://www.mavir.hu/web/mavir/havi-piac-jelentesek>

¹⁹⁷ <http://mekh.hu/a-magyar-villamosenergia-rendszer-ver-2018-evi-adatai>

¹⁹⁸ www.mekh.hu

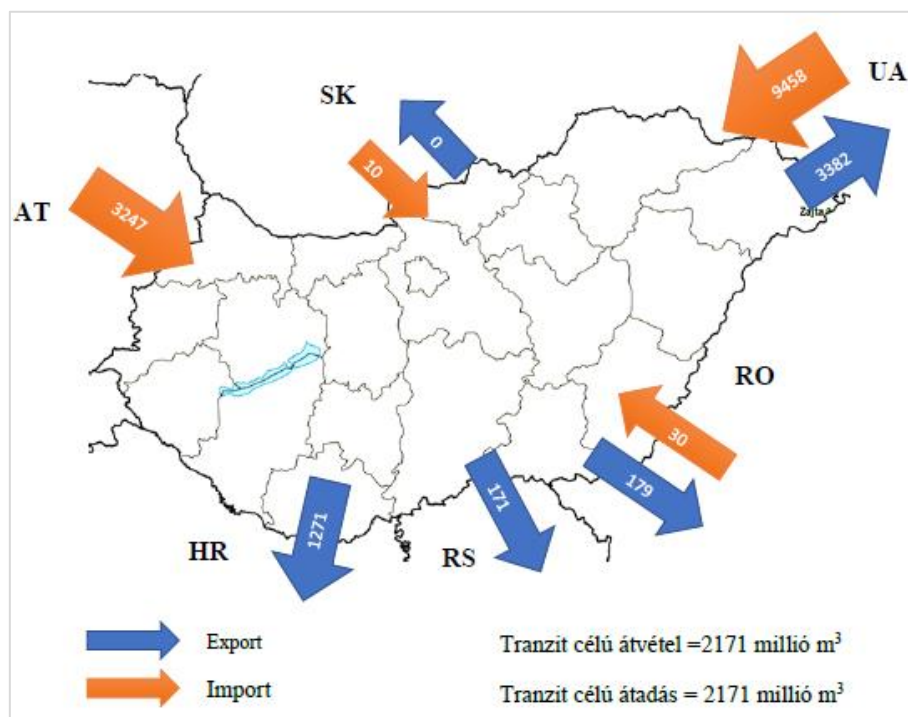
¹⁹⁹ Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal: Magyarország földgázellátás-biztonságának kockázatértékelése a földgázellátás biztonságának megőrzését szolgáló intézkedésekről és a 994/2010/EU rendelet hatályaon kívül helyezéséről szóló 2017/1938/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet előírásaival összhangban

²⁰⁰ Forrás: Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal

A végfelhasználói piac méretéhez képest a hazai nettó termelés a piac 20 %-át adta az elmúlt években átlagosan, vagyis az **ország gázellátása 80 %-ban importra szorul**. A hazai földgáztermelés csökkenő trendje az Eurostat és a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat adatai szerint az elmúlt években megfordulni látszik: a 2015-ben még 1,6 milliárd m³-nyi kitermelés 2018-ra 1,73 milliárd m³-re nőtt. 2019-ben pedig már elérheti a mintegy 2 milliárd m³-es ²⁰¹ szintet (19,54 TWh) is.

Az import elsősorban észak felől érkezik az országba. A gázszállítás több mint 70%-a 2018-ban (és 2019-ben is) a beregdaróci belépési ponton keresztül történt a közelmúltban. A nyugat felől történő ellátást a kapacitások szűkösége korlátozza.

Az export lényegben átmenő szállítás. Magyarország jelentős tranzitcélú forgalmat bonyolít le kelet (Ukrajna és Románia irányába) és dél felé (Szerbia, Horvátország irányába). A gázkereskedelem alakulását az alábbi ábra mutatja be.



60. ábra - A gázkereskedelem alakulása a fő irányok szerint, 2018 (millió m³)

Forrás: FGSZ (2019): A magyar földgázrendszer 2018. évi adatai

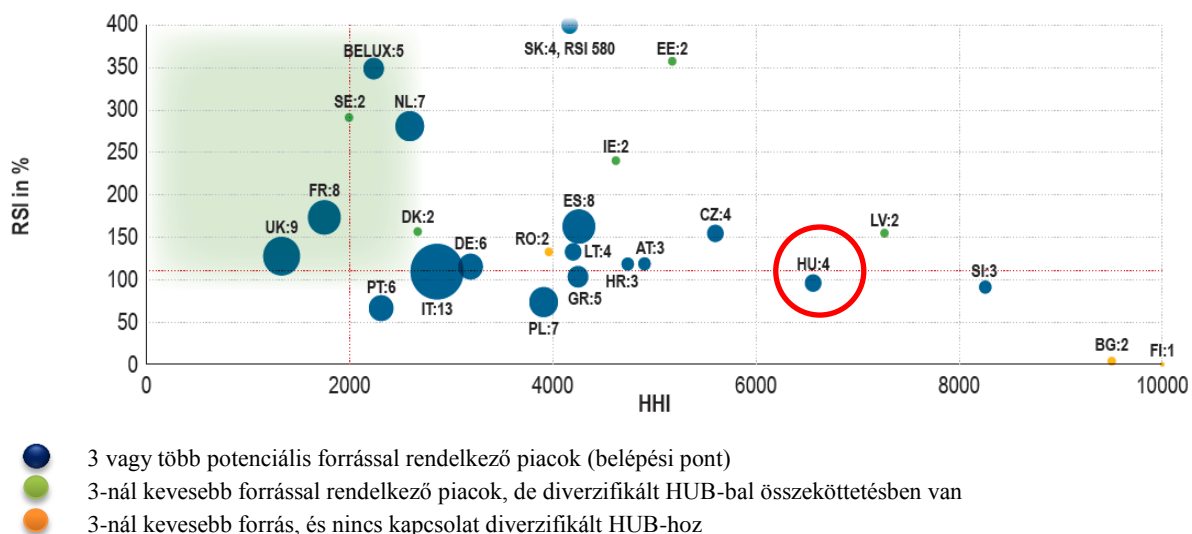
Az ország külső forrásból történő gázellátásának megfelelősége

Bár a magyar gázpiacon számottevően javult a földgázinfrastruktúra megfelelősége (N-1 szabály, határkeresztesző-kapacitások, tárolói kapacitások) és az ellátást biztosító kapacitások

²⁰¹ Forrás: a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat

koncentrációja is mérséklődött azt követően, hogy 2015-ben átadták a szlovák-magyar összekötő vezetékét, **Magyarország még mindig inkább a kockázatosabb gázpiaccal rendelkező országok közé tartozik.**

Az alábbi ábra az ellátási források számát, a kitérítési kapacitás nélkül számított éves szintű Maradék Kínálat Indikátort (RSI-t)²⁰² és a kínálati oldalon lévő vállalatok piaci koncentrációját mérő Herfindhal-Hirschman index²⁰³ (HHI) ábrázolja. Az ábra jól szemlélteti, hogy Magyarország inkább a kockázatosabb piacok közé sorolható.



61. ábra - RSI, HHI és importforrások száma 2017-ben

Forrás: ACER (2018): ACER Market Monitoring Report 2017 – Gas Wholesale Markets Volume. 03/10/2018

Adatok elérhetősége: <https://aegis.acer.europa.eu/chest/dataitems/56/view>

Földgáztárolás

Magyarország jelentős, regionális szinten is számottevő földgáz tárolói (kereskedelmi és biztonsági) **kapacitással rendelkezik** (6,3 milliárd m³/61,55 TWh), amely lényegesen nagyobb a magyarországi végfelhasználói igényeknél, ezért a tárolók gázév eleji töltöttsége az utóbbi években nem érte el a 100%-ot. Az ukrán tranzit bizonytalansága miatt azonban a 2019-2020-as tél kezdete előtt a hazai gáztárolók száz százalékig megteltek, még egy kicsit több is került a rendszerbe, mint amennyit Magyarország gondolt, hogy lehetséges. A teletöltésre két okból volt szükség: egyrészt a földgáz európai árában a téli és a nyári különbség meglehetősen nagy volt, így a kereskedőknek megérte vásárolni, másrészt, és ez a fontosabb, lejárt Oroszország és Ukrajna között a gáztranzitszerződés, és olyan állapotban

²⁰² Az indikátor megmutatja, hogy a legnagyobb importkapacitás átmeneti, rövid távú kiesése esetén az ellátás biztosítható-e. 100% feletti érték esetében a kapacitáskiesés nem okoz ellátási problémát

²⁰³ 1 és 10 000 közötti értéket vehet fel. HHI=10 000 maximális koncentrációt jelez.

kívánt a kormány nekifutni a mostani fűtési időszaknak, hogy akármi is történik a két ország között, a gázellátás biztonsága garantálva legyen.

A következő táblázat összefoglalja a magyarországi tárolók fő adatait:

Tároló megnevezése	Mobil kapacitás (Mm ³ /év)	Elméleti kitárolási kapacitás (Mm ³ /nap)
Hajdúszoboszló (MFGT)	1640	19,8
Zsana (MFGT)	2170	28
Pusztaderics (MFGT)	340	2,9
Kardoskút (MFGT)	280	2,9
Algyő, Szőreg (MMBF)	1900	25
<i>ebből biztonsági célra</i>	<i>1450*</i>	<i>20</i>
Összesen	6330	78,6

*: 2019-ben a stratégiai földgáztárolás 1,45 milliárd m³-re nőtt

37. táblázat - Magyarországi földgáztárolók fő adatai

Forrás: MEKH

A tárolók hozzájárulása a téli napi fogyasztási igényhez jelentős, 2019. január-márciusi adatok alapján átlagosan a fogyasztás 40 %-át tárolói forrás elégítette ki, előfordult, hogy napokon keresztül ez a hozzájárulás kb. 65 % volt. A kereskedelmi földgáztárolók szezonális és rövidtávú – napi, illetve órás – rugalmassági igényeket elégítenek ki. A tárolás fontos szerepet játszik a rendszeregyensúly biztosításában, ellátásbiztonsági jelentőségét erősíti a csúcspozitív igény kielégítésének lehetősége, valamint a földgáz fizikai rendelkezésre állása.

A földgáz ágazati szabályozás értelmében az egyetemes szolgáltatónak – közvetlenül vagy közvetve – rendelkeznie kell minden év október 1-jén az elmúlt százhusz hónap legmagasabb téli időszakos fogyasztása legalább 60%-ának megfelelő, hazai földgáztárolóban elhelyezett földgázkészlettel. A földgáz biztonsági készlet mértékéről szóló rendelet²⁰⁴ alapján a földgáz biztonsági készlet mértékét az energiaügyekért felelős miniszter határozza meg, jelenleg 1,45 milliárd m³.

Régiós trendek

Az elmúlt években a hazai földgázimport meghatározó hányada, a hazai fogyasztás közel kétharmada közvetlen orosz forrásból történt, ugyanakkor az import fennmaradó része is molekulárisan orosz eredetű földgázból került a magyar piacra. A földgázpiacon jelentős kockázatot jelent, hogy a legnagyobb, ukrán beszállítási útvonal jövője elsősorban geostratégiai okokból bizonytalanná vált, és az ukrán szállítóhálózat műszaki állapotával

²⁰⁴ 13/2015. (III. 31.) NFM rendelet a földgáz biztonsági készlet mértékéről

kapcsolatban is jelentkehetnek problémák. A hazai földgázz szállító rendszerben jelenleg a kelet – nyugat irányú szállítási irány a domináns, és ezt támogatja a kiépült földgázz szállító rendszer is. Ám az orosz földgázimport a jövőben előreláthatólag nem kizárólag Ukrajnán keresztül érkezik majd. Az **orosz-ukrán helyzet kiéleződése esetén pedig az Ukrajna felőli ellátási útvonalat felválthatja a déli irányú betáplálás, ami nagyobb volumen fogadása esetén további beruházásokat tesz szükségessé**, és csökkenne a földgázz szállító rendszer rugalmassága. Emellett addicionális költséget jelent, hogy szerb irányú beszállítás esetén megszűnne a földgáztranszigitény Szerbia, és azon keresztül Bosznia-Hercegovina felé. Ezzel együtt a tranzithoz köthető tárolási igény is visszaesne. Ha a régióba az Északi Áramlat 2 vezetéken keresztül érkezik gáz, akkor az orosz gáz elfoglalná azokat a szállítókapaacitásokat, amelyek azért épültek, hogy nyugatról is lehessen a régióba importálni versengő árú gázt.

A földgáz villamosenergia-termelésben betöltött szerepe

Magyarországon jelentős a földgáztüzelésű erőművek villamosenergia-ellátásban betöltött szerepe: a Paksi Atomerőmű mellett kiemelt szerep jut a földgáztüzelésű erőműveknek, 2017-ben mintegy 25%-os²⁰⁵ volt az aránya a földgázból előállított villamos energiának az összes termelt villamos energiához képest. Az arány a 2014-es 20,8%-ról²⁰⁶ folyamatosan emelkedett, úgy, hogy eközben a bruttó hazai villamosenergia-termelés is nőtt mintegy 9,6%-kal. Ez főként annak köszönhető, hogy míg a világpiaci földgázár nem változott lényegesen, az áramár növekedett, ami növelte a földgáztüzelésű erőművek bevételeit. A magyarországi földgáztüzelésű erőművek szerepe a gyors szabályozhatóságuk miatt elsődlegesen a villamosenergia-rendszer szabályozási tartalékainak biztosítása, ami a villamosenergia-rendszer zavartalan működéséhez elengedhetetlen.

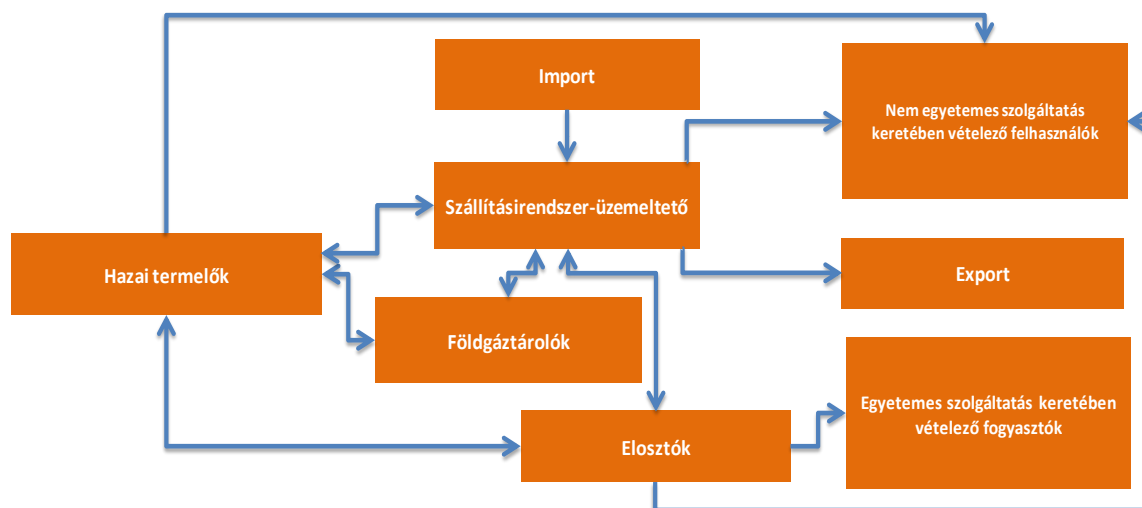
A hazai földgázrendszer működése

A földgázellátásról szóló 2008. évi XL. törvény, valamint a földgázellátásról szóló 2008. évi XL. törvény végrehajtásáról szóló 19/2009. (I. 30.) Korm. rendelet rendelkezései alapján a szállításirendszer-üzemeltető (FGSZ), a földgáztárolói engedélyesek és a földgázelosztók együttműködő földgázrendszert üzemeltetnek. A földgázelosztói rendszerek üzemeltetését tíz regionális elosztó társaság látja el, ezek közül öt nagy végzi a regionális elosztói tevékenység túlnyomó részét. A tárolói oldalt két szereplő képviseli (Magyar Földgáztároló Zrt., MMBF Földgáztároló Zrt.).

²⁰⁵ MAVIR a hazai villamosenergia-termelés forrásmegoszlása 2017-ben

²⁰⁶ A Magyar Villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú forrásoldali kapacitásfejlesztése 2015.

A földgázpiac 2004-es liberalizációja következtében a **kiskereskedelmi piac kettős szerkezetű**. A szabadpiaci szegmensben a piac alakítja az árakat. Az egyetemes szolgáltatásra jogosult felhasználók maximált hatósági áron juthatnak földgázhoz.



62. ábra - A magyar földgázpiac működési modellje

Forrás: FGSZ (2019): A magyar földgázrendszer 2018. évi adatai

Egyetemes szolgáltatásra jogosultak a lakossági fogyasztók (2018-ban, a 20 m³/h kapacitást meg nem haladó vásárolt kapacitással rendelkező egyéb felhasználók, az önkormányzatok, az önkormányzati bérlakásban élők felhasználási helyei ellátásának mértékéig). Az egyetemes szolgáltatásra nem jogosult felhasználók vagy már korábban is a szabadpiacról vételeztek energiát, vagy csak az egyetemes szolgáltatás igénybevételére vonatkozó jogosultság megszűnésével kerültek szabadpiacra (kis- és közepes fogyasztású felhasználók és a távhőtermelők). Az alábbi táblázat az egyetemes szolgáltatásban ellátott földgázfelhasználók és szabadpiacon vásárló földgázfelhasználók adatait ismerteti.

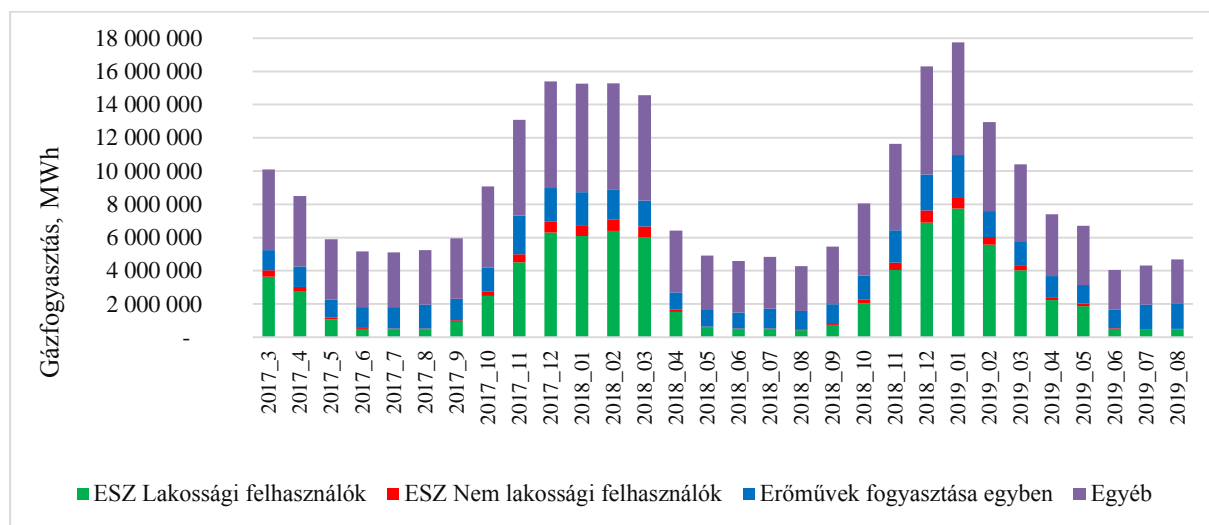
Egyetemes szolgáltatásban ellátott felhasználók adatai [millió m ³]				
Év	2015	2016	2017	2018
Összesen	3535	3869	4014	3711
Lakossági fogyasztók összesen	3133	3451	3624	3353
Nem lakossági fogyasztók összesen	402	418	389	358
Szabadpiacon vásárló felhasználók adatai [millió m ³] ¹				
Év	2015	2016	2017	2018
Összesen	4513	4677	5040	4807
Lakossági fogyasztók összesen	57	0	0	3
Nem lakossági fogyasztók összesen	4456	4677	5040	4804

38. táblázat - Egyetemes szolgáltatásban ellátott felhasználók és szabadpiacon vásárló felhasználók adatai

Forrás: FGSZ (2019): A magyar földgázrendszer 2018. évi adatai

A gázfogyasztás szerkezete

A hazai földgázfogyasztás szerkezetének időbeli alakulását az alábbi ábra mutatja be.



63. ábra - A gázfogyasztás szerkezete, 2017 március - 2019 szeptember

Forrás: MEKH: Havi piacmonitoring riport – Földgáz – 2019. szeptember²⁰⁷

Piaci koncentráció a magyar gázpiacon

Magyarországon 45 földgázkereskedő és 62 korlátozott földgázkereskedő működött 2018-ban. Az alábbi táblázat adatai azt tükrözik, hogy a magyar földgázpiac koncentrációja számottevően mérséklődött az elmúlt években.

	2015	2016	2017 ²⁰⁸	2018
Nem lakossági végfelhasználóknak történő értékesítés adatai				
Nem lakossági végfelhasználóknak értékesítő vállalatok száma (db)	32	33	28	27
5%-nál nagyobb részarányú vállalkozások aránya [%]	73%	70%	83%	80%
A 3 legnagyobb részarányú vállalkozás összes aránya [%]	49%	49%	46%	45%
Herfindahl–Hirschman-index: ¹	1838	2186	2128	1987
Lakossági végfelhasználóknak történő értékesítés adatai				
Lakossági végfelhasználóknak értékesítő vállalatok száma [db]	7	4	2	2
5%-nál nagyobb részarányú vállalkozások aránya [%]	98%	100%	100%	100%
A 3 legnagyobb részarányú vállalkozás összes aránya [%]	82%	100%	100%	100%
Herfindahl–Hirschman-index: ²⁰⁹	2628	4202	10000	9984
Nagykereskedelmi értékesítés adatai²				
Nagykereskedelmi piacon értékesítő vállalatok száma [db]	28	37	43	43
5%-nál nagyobb részarányú vállalkozások aránya [%]	88%	84%	83%	80%
A 3 legnagyobb részarányú vállalkozás összes aránya [%] /	88%	84%	68%	75%
Herfindahl–Hirschman-index:	5677	4839	2440	2884

39. táblázat - A földgázpiac koncentrátsága

Forrás: FGSZ (2019): A magyar földgázrendszer 2018. évi adatai

²⁰⁷ mekh.hu/download/e/9e/b0000/havi_piacmonitoring_riport_foldgaz_2019_szeptember.pdf

²⁰⁸ Nem tartalmazza a CEEGEX-en történő értékesítést.

²⁰⁹ Herfindahl–Hirschman-index: a piacon résztvevők számától és az értékesítés részarányától függő mutató, egy piaci résztvevő esetén a mutató = 10 000.

Nagykereskedelmi piac

- **Magyar Gázkiegyenlítő Pont (MGP)²¹⁰**

A magyar MGP 2010 óta működik, és az évek során lassú, de folyamatos növekedést mutatott, amelynek eredményeként a teljes forgalom 2018-ban több mint 115 TWh volt²¹¹. Ebből az OTC kereskedés (tőzsdén kívüli kereskedés) 108,82 TWh-t, a tőzsdei 6,78 TWh-t tett ki.

- **CEEGEX Közép-Kelet-Európai Szervezett Földgázpiac**

2013. január 2-án indult el Magyarországon a CEEGEX Közép-Kelet-Európai Szervezett Földgázpiac. A CEEGEX Zrt. a földgázellátásról szóló 2008. évi XL. törvény (GET) 114.§.-a szerinti szervezett földgázpiac-működtetésre vonatkozó engedéllyel rendelkezik. A kereskedés a nemzetközi likvid piacok mintájára került kialakításra. A CEEGEX egy teljes mértékben elektronikus, klíring alapú szervezett piac, amely azonnali magyarországi szállítású földgáz ügyletek kereskedését biztosítja, továbbá egyéb, a CEEGEX irányítási struktúrájának megfelelően jóváhagyott szolgáltatásokat nyújt. A CEEGEX Zrt. a Trayport GlobalVision rendszerével a meghatározó nyugat-európai tőzsdéken is jól működő kereskedési platformon teszi lehetővé a másnapi, a napon belüli és lokációs termékek kereskedését a piaci tagok részére. **A CEEGEX célja, hogy a rendelkezésére álló infrastruktúra kihasználásával, a nemzetközi gyakorlattal összhangban, létrehozzon egy olyan likvid, regionális gázpiacot, amely biztonságos és megbízható hosszú távú megoldást nyújt.** A CEEGEX működésével közép és hosszú távon is hozzájárul Magyarország energetikai és energiapolitikai pozíciójának javításához.

A kereskedés fizikai teljesítése a Magyar Gázkiegyenlítő Pontra (MGP) történik. A szállítást az FGSZ garantálja.

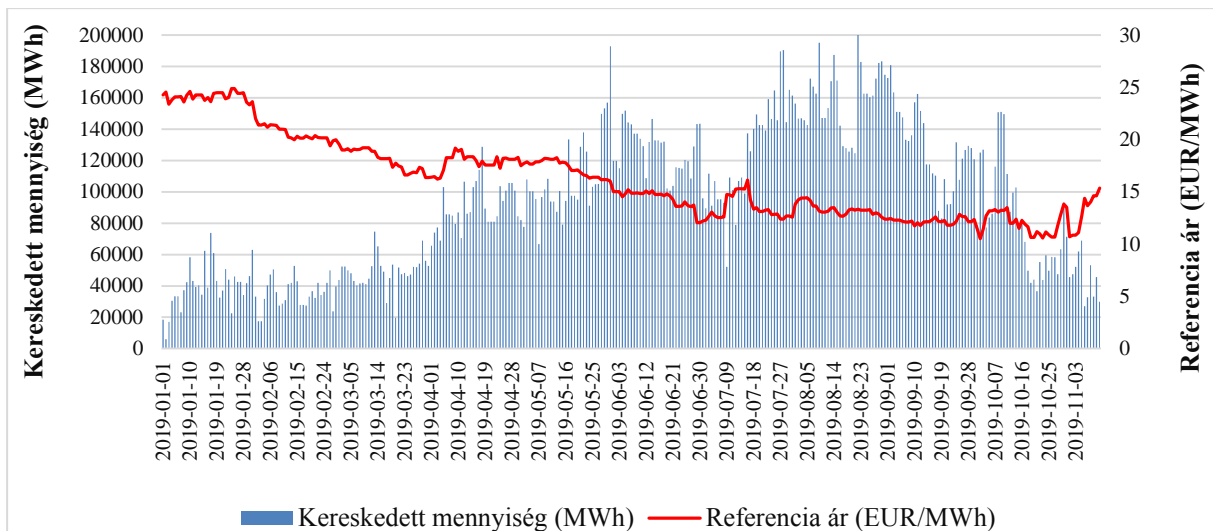
A földgáztermékek kereskedhetőségének kibővítése és a taglétszám további növekedése (jelenlegi taglétszám 36) mellett 2019-ben sorra dőltek meg a havi kereskedési rekordok, aminek köszönhetően már az idei év első felében sikerült meghaladni a 2018-as évben kereskedett összmenyiséget. Májusban a teljes kereskedett mennyiség a spot piacon elérte a 3,71 TWh-t, ami 21 %-os növekedést jelent a korábbi rekordhoz képest, amely áprilisban realizálódott 2,95 TWh-val.²¹²

A másnapi piacon az idén lekereskedett mennyiségeket az alábbi ábra mutatja.

²¹⁰ A nagynyomású szállítórendszer virtuális betáplálási és kiadási pontja, amelynek kapacitása végtelen.

²¹¹ <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2019/07/European-traded-gas-hubs-a-decade-of-change-Insight-55.pdf?v=7516fd43adaa>

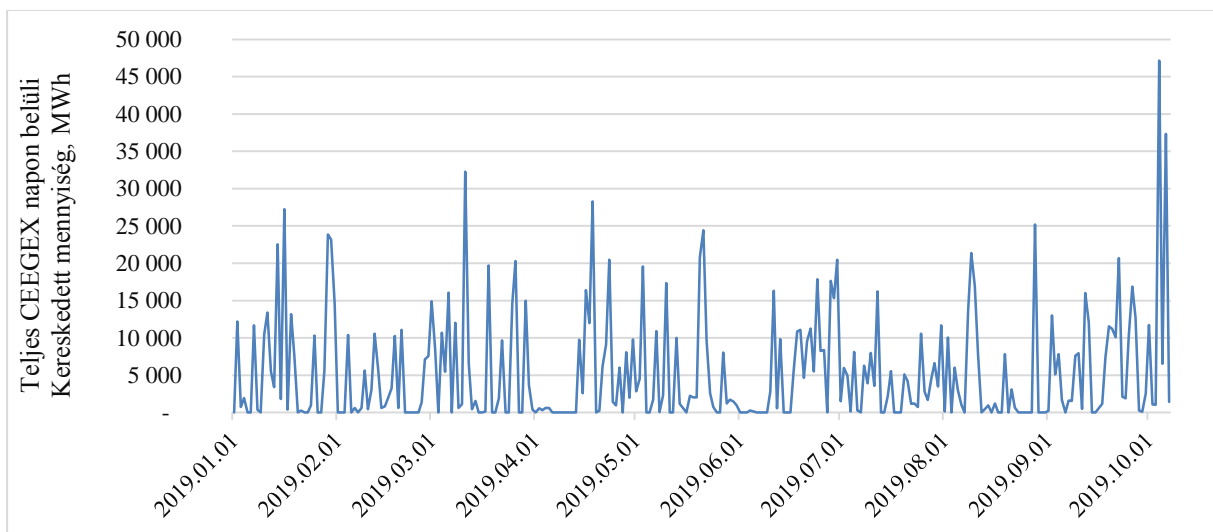
²¹² <https://ceegex.hu/hu/hirek/sorra-dolnek-meg-a-rekordok-a-ceegex-piacan/13>



64. ábra - A CEEGEX másnapi (DAM) piacon az adott leszállítási napra vonatkozó kereskedelmi forgalom 2019-ben

Forrás: CEEGEX ²¹³

A napon belüli óras kereskedés messze elmarad a másnapi piacon kereskedett mennyiségtől. Napi néhány száz, illetve néhány ezer MWh-t tesz ki a kereskedett mennyiség.



*: óras kereskedelmi forgalmak napi összege

65. ábra - A CEEGEX napon belüli piacának összesített kereskedelmi forgalma* 2019-ben

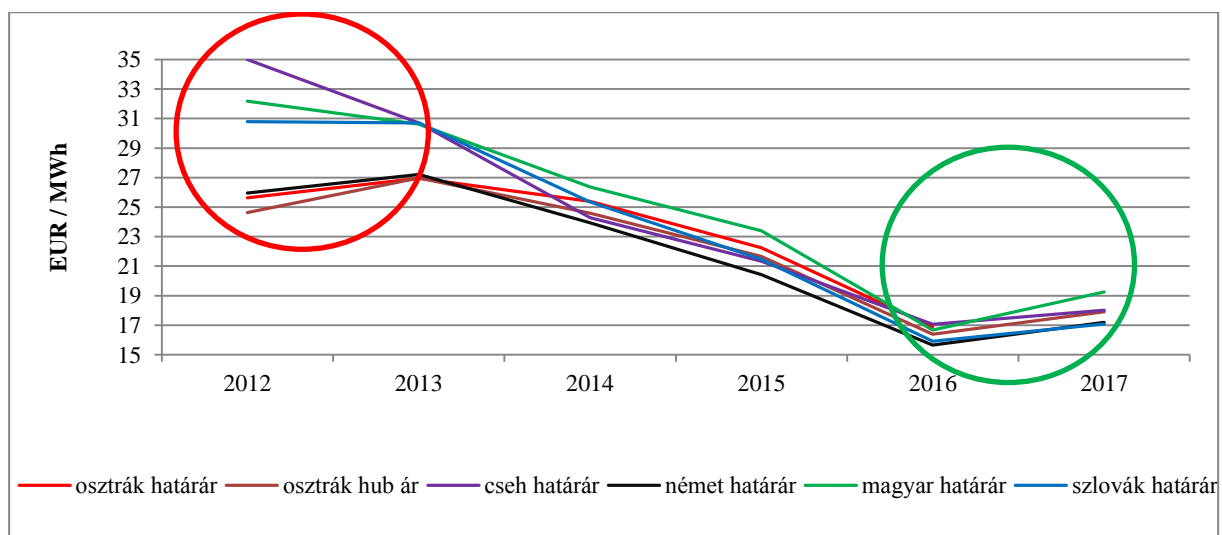
Forrás: CEEDEX (<https://ceegex.hu/hu/piaci-adatok/oras>)

A CEEGEX hazai gáztözsde likviditása és így árjelző szerepe az elmúlt időszakban – főként Ukrajna európai gázvásárlásainak köszönhetően – erősödött, bár a nagykereskedelmi forgalom túlnyomó része továbbra is kétoldalú ügyletek keretében bonyolódik le.

²¹³ <https://ceegex.hu/hu/piaci-adatok/napi>

- **A nagykereskedelmi árak alakulása:**

A 2011-ben elfogadott Nemzeti Energiastratégiában megfogalmazott célok mentén megvalósított kapacitásfejlesztések legfőbb eredménye az oroszhoz képest alternatív gázforrások elérhetőségének biztosítása, az orosz fél által nem kontrollált import-kapacitások kiépítése, valamint a nagykereskedelmi verseny megteremtése volt. A magyar gázpiacon az orosz forrásból különböző kereskedők által vásárolt, illetve a nyugat-európai tőzsdéken beszerzett gáz verseng egymással. Az **importdiverzifikáció és a nagykereskedelmi piaci verseny megteremtése 2014 elejétől majdhogynem eltüntette a magyar gázfelhasználók versenyhátrányát a nyugat-európaiakkal szemben.** Az elmúlt években az **importlehetőségek kibővítése és az alternatív kereskedelmi útvonalak elérhetővé válása jelentősen hozzájárult a hazai gázárak mérsékléséhez:** míg 2012-ben a magyar nagykereskedelmi piacon 4-5 €/MWh-val kellett többet fizetni a gázért (határárakat tekintve), mint Németországban vagy Ausztriában ²¹⁴, ez a különbség mára 1-3 €/MWh-ra csökkent. ²¹⁵



66. ábra - Beszállítói gázárak alakulása 2012-2017

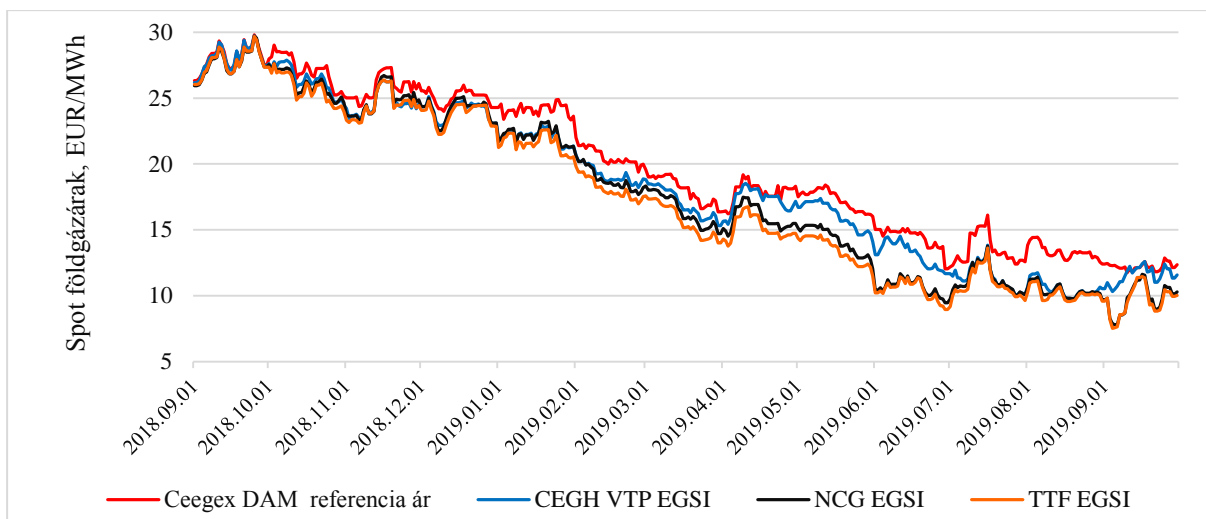
Forrás: ACER

Az elmúlt egy évben jelentősen **csökkentek a spot gázárak a CEEGEX-en** és a meghatározó európai piacokon. Ugyanakkor a CEEGEX-en a gázár még mindig magasabb.

A spot földgázárak közelmúltbeli alakulásáról, illetve az árak csökkenéséről az alábbi ábra informál.

²¹⁴ <https://aegis.acer.europa.eu/chest/dataitems/51/view>

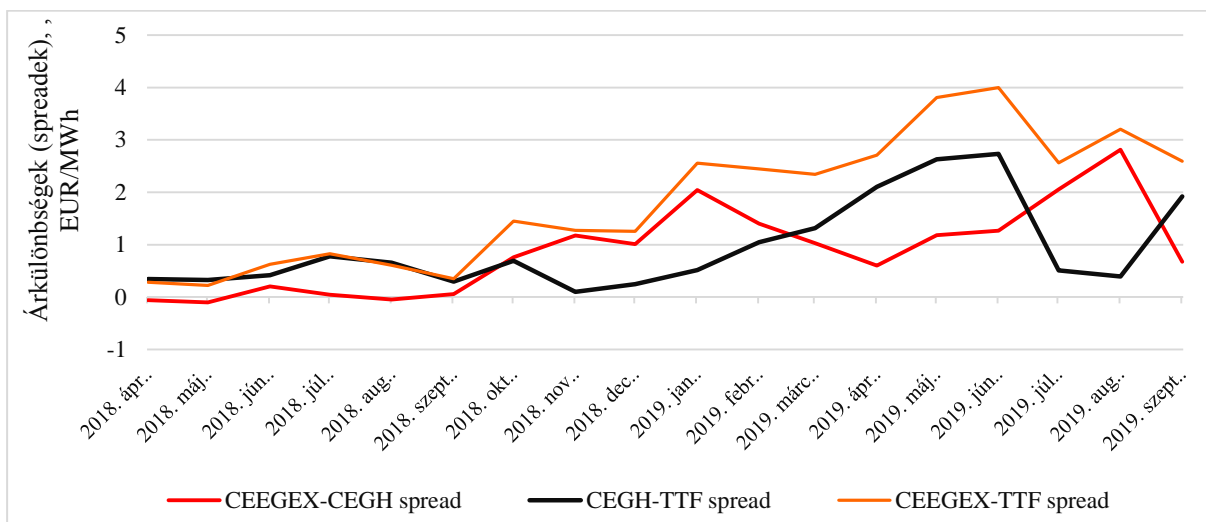
²¹⁵ <https://aegis.acer.europa.eu/chest/dataitems/51/view>



67. ábra - Spot gázárak a CEEGEX-en és a meghatározó európai piacokon²¹⁶

Forrás: MEKH: Havi piacmonitoring riport – Földgáz – 2019. szeptember²¹⁷

Az árcsökkenésben fontos szerepe volt annak, hogy ma bármely hazai kereskedő képes az osztrák gáztözsdéről gázt behozni, így – amíg van elérhető határkeresztező kapacitás – a hazai nagykereskedelmi piaci gázár nem emelkedhet tartósan az „osztrák tőzsdei ár + szállítási költség” szint fölé, illetve a megvalósult magyar – szlovák összekötés (MGT vezeték) kibővítette a lehetőséget a nyugat-európai piacokhoz való hozzáférésre.



68. ábra - A CEEGEX, a CEGH és a TTF közötti árkülönbségek²¹⁸

Forrás: MEKH: Havi piacmonitoring riport – Földgáz – 2019. szeptember²¹⁹

²¹⁶ Megjegyzés: DAM: Day Ahead Market (Másnapi piac). CEGH: Central European Gas Hub (Ausztria) NCG: NetConnect Germany (Németország). TTF: Title Transfer Facility.(Hollandia). EGSI: European GasSpot Market Index. Az adott napra vonatkozó megelőző napon bonyolított kereskedések alapján számított index a PEGAS különböző piacain.

²¹⁷ mekh.hu/download/e/9e/b0000/havi_piacmonitoring_riport_foldgaz_2019_szeptember.pdf

²¹⁸ Megjegyzés: CEGH: Central European Gas Hub (Ausztria). TTF: Title Transfer Facility.(Hollandia)

A kereskedők versenye azt is elősegítette, hogy 2015 végén az orosz hosszú távú szerződés feltételeit sikerült sokkal kedvezőbb feltételekkel újratárgyalni.

(A kiskereskedelmi árak alakulásáról további információ a 4.6. fejezet iii. alpontja alatt olvasható. A földgázpiac aktuális helyzete kapcsán további részletek az FGSZ Zrt. által készített „A magyar földgázrendszer 2018. évi adatai” c. kiadványban ²²⁰, valamint a MEKH havi piacmonitoring jelentéseiben ²²¹ találhatóak.)

ii. A fejlődés előrejelzése a meglévő szakpolitikák és intézkedések alapján legalább 2040-ig (a 2030-as évet is beleértve)

Villamosenergia-piac

Az uniós szabályozás, a hazai célszámok és energiapolitikai prioritások, valamint a nemzetközi energiapiaci tendenciák egyaránt az elektrifikáció irányába mutatnak: a szigorodó klímapolitikai intézkedések és a technológia fejlődése következtében a közlekedési és a fűtési célú energiafelhasználás növekvő részét váltja majd ki az egyre inkább klímabarát módon előállított villamos energia. A megújuló energia növekvő súlyára alapozott ellátás, valamint az elektrifikáció miatt bővülő villamosenergia-fogyasztás azonban teljesen más hálózati struktúrát tesz szükségessé. Néhány nagy erőmű mellett sok kisebb, decentralizált termelőegység jön létre, amelyek jellemzően nem a nagyfeszültségű átviteli, hanem a közép- és kisfeszültségű elosztó hálózatokra kapcsolódnak, miközben szükségessé válik, hogy az elosztóhálózatokon elérhető szabályozási képességeket (pl. keresleti válasz, energiatárolás) is kihasználjuk. A villamosenergia-kereslet növekedésével együtt rohamosan növekszik a hálózatra kapcsolt háztartási méretű napelemes rendszerek száma, ezáltal a prosumerekké váló fogyasztók egyre aktívabb és tudatosabb, a fogyasztásukat és rezsikiadásukat ellenőrzés alatt tartani kívánó szereplőkként jelennek meg a piacon.

Az árampiacon kulcskérdés a kapacitások kellő mértékben és összetételben való rendelkezésre állása. Erre vonatkozóan a MAVIR ZRt. kapacitáselemzéseit szolgáltatnak információval, különös tekintettel „A Magyar Villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú forrásoldali kapacitásfejlesztése, 2018” c. dokumentumra ²²².

A gázos erőművek kapcsán releváns még a következő pont is.

²¹⁹ mekh.hu/download/e/9e/b0000/havi_piacmonitoring_riport_foldgaz_2019_szeptember.pdf

²²⁰ <http://mekh.hu/a-magyar-foldgazrendszer-2018-evi-adatai>

²²¹ www.mekh.hu

²²² https://www.mavir.hu/documents/10258/15461/Forr%C3%A1selemz%C3%A9s_2018_IG.pdf/fc043982-a8ea-e49f-6061-418b254a6391

Gázpiac és gázalapú áramtermelés

Az elmúlt években csökkenő tendenciát mutat a földgázfogyasztás, melynek elsődleges oka az, hogy a villamosenergia-termeléshez szükséges földgázigény jelentősen csökkent. A földgáz szerepét az áramtermelésben nem egyéb energiahordozók vették át, hanem a villamos energia import szorította ki a források közül. Ennek valószínűsíthető oka az, hogy a hazai földgáz alapú villamosenergia-termelés jelenleg nem versenyképes az import villamos energiával. A magyar villamosenergia-rendszer megbízható üzemeltetése szempontjából kockázatot jelent, hogy a 2020-as években számos gáztüzelésű erőmű üzemideje lejár, és jelentős beruházásokra van szükség az üzemidő meghosszabbításához.

Az FGSZ Tízéves Hálózatfejlesztési Tervének előrejelzése szerint az elosztói engedélyesek által ellátott felhasználók földgázigényének stagnálása várható. A földgázszállító rendszerről közvetlen ellátott ipari fogyasztók igénye folyamatosan növekszik, az erőműi felhasználók gázigénye várhatóan néhány év múlva növekedésnek indul.

A hazai termelők előrejelzése szerint – további intézkedések nélkül – az éves nettó termelés a 2018/2019 és a 2027/2028 gázévek közötti időszakban 1,835 milliárd $m^3/év$ -ről 0,633 milliárd $m^3/év$ -re csökken, azaz 1,202 milliárd $m^3/év$ csökkenés várható, a hazai termelés súlya a jelenlegi szint 34,4 %-ára csökken (ez éves szinten 1,2 milliárd m^3 importigény-növekedést jelent az időszak végére).

A terv megállapítja azt is, hogy az elfogadott fejlesztésekkel a betáplálási ponti kapacitások várhatóan a következő 10 éves időszakban 132,796 Mm^3/nap -ról 135,250 Mm^3/nap -ra változik. A vizsgált időszak végére a betáplálási kapacitás 20,454 Mm^3/nap -pal növekszik a kezdeti időszakhoz képest és a betáplálási többlet kapacitás 18,453 Mm^3/nap -ról 29,450 Mm^3/nap -ra növekszik – figyelembe véve a szerződött átszállítási igényeket.

A betáplálási pontokon RO-HU II. ütem, horvát közepes, szlovén és szerb betáplálással növelt kapacitásokat is figyelembe véve megállapítható, hogy a betáplálási ponti kapacitások várhatóan a következő 10 éves időszakban 132,796 Mm^3/nap -ról 170,370 Mm^3/nap -ra emelkednek. A vizsgált időszak végére a betáplálási kapacitás 37,574 Mm^3/nap -pal növekszik a kezdeti időszakhoz képest és a betáplálási többlet kapacitás 18,453 Mm^3/nap -ról 41,050 Mm^3/nap -ra növekszik figyelembe véve a szerződött átszállítási igényeket.

A betáplálási pontokon „RO-HU II. ütem betáplálással növelt és horvát közepes betáplálással és ukrán betáplálás nélkül” növelt kapacitásokat is figyelembe véve megállapítható, hogy a betáplálási ponti kapacitások várhatóan a következő 10 éves időszakban 2020/2021 gázévtől

drasztikusan csökkenhetnek (Ukrajna irányú betáplálás kiesése miatt) 132,796 Mm³/nap-ról 100,450 Mm³/nap-ra. A csökkenés annak ellenére is jelentős, hogy egy közepes horvát betáplálást is figyelembe lett véve, illetve Ukrajna és Szerbia irányú kiszállítás pedig nem lett figyelembe véve.

A villamosenergia-piacok és a gázpiacok integrációja

A jelenleg is folyamatban lévő integrációs törekvések elősegítik a hatékonyabb kereskedelmi áramlások megvalósítását, a keresleti és kínálati ingadozások országok közötti kisimítását, és javítják az ellátásbiztonságot. A piacintegráció elősegíti azt is, hogy a magyar villamosenergia-kereslet kielégítése a legköltséghatékonyabb módon legyen megvalósítható. Szűkületek azonban mind az árampiac, mind a gázpiac tekintetében adódhatnak, ezen problémát további intézkedésekkel szükséges kezelni.

4.6. A kutatás, innováció és versenyképesség dimenziója

- i. A karbonszegény technológiák ágazatának aktuális helyzete és – a lehetséges mértékben – pozíciója a világpiacon (ezt az elemzést uniós vagy globális szinten kell elvégezni)*

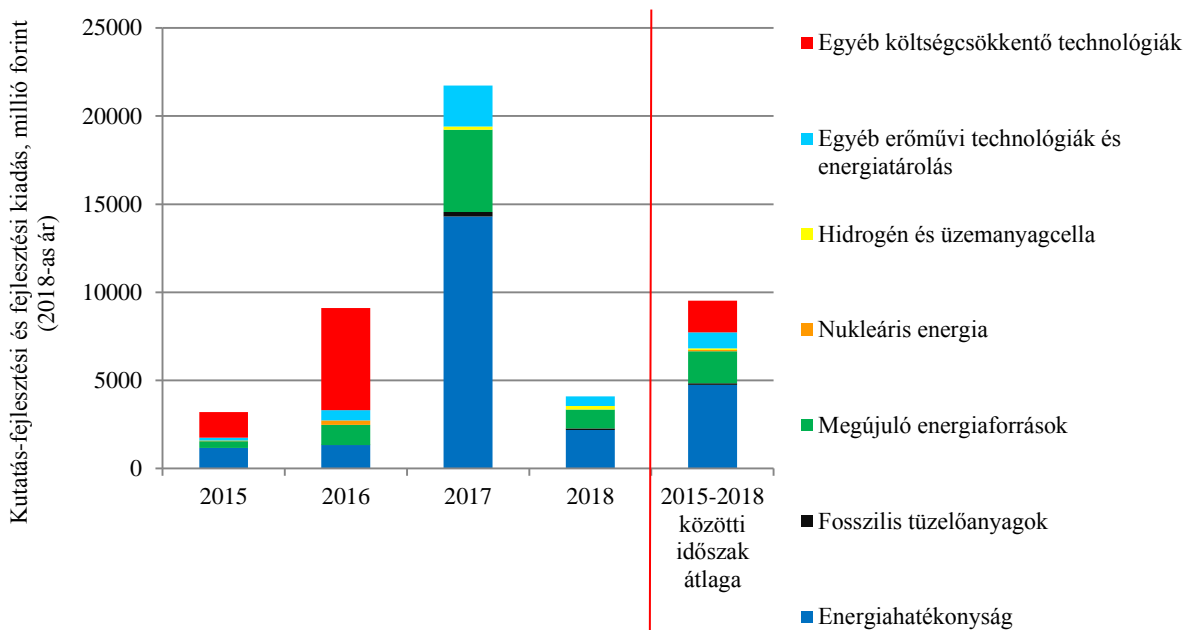
2017-ben az Európai Unió tagországaiban a GDP-nek átlagosan 2,06%-át tették ki a K+F-ráfordítások. Magyarországon ez az arány 1,35% (2018-ban 1,53%) – az EU átlagánál 0,71 százalékponttal kevesebb – volt, amivel a tagországok rangsorában a 13. helyen álltunk. 2010 és 2017 között a hazai GDP-arányos K+F-ráfordításban öt hellyel javítottuk pozíciónkat.²²³

Magyarországon jelenleg az energetikai kutatás-fejlesztés elsőszámú prioritásai a következők: energiahatékonyság; energiatermelés; megújuló energia; alternatív meghajtás a közlekedésben; az energiaelosztás, -szállítás, -tárolás; nukleáris fejlesztés – összhangban az energiabiztonság javításával és energiainport-függőség csökkentésével.

A főbb KFI irányok feltárásához elsősorban az állami kutatás-fejlesztési és fejlesztési kiadások megoszlása és a pályázati rendszer keretében megítélt kutatás-fejlesztési célú támogatások megoszlása szolgált alapul, tekintettel arra, hogy a magánberuházásokról a Kormányzat pontos ismeretekkel nem rendelkezik.

Az állami kutatás-fejlesztési és fejlesztési kiadások megoszlása az IEA felé szolgáltatott adatok alapján került áttekintésre.

²²³ KSH (2018): Kutatás-fejlesztés 2018. Központi Statisztikai Hivatal (<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/tudkut/tudkut18.pdf>)



69. ábra – Az állami kutatás-fejlesztési és fejlesztési ráfordítások megoszlása az egyes technológiák szerint, 2016-2018
224 225

Forrás: IEA ²²⁶

2015 és 2018 között átlagosan évi ~9,5 milliárd forintot (~29,9 millió EUR) költött a magyar állam kutatásfejlesztési és fejlesztési tevékenységre. A hatékonysági kutatások és fejlesztések jelentették a legfontosabb kutatási-fejlesztési területet. Az energiahatékonyság javítására irányuló fejlesztések kiadása a teljes energiakutatási finanszírozás felét tette ki a 2016 és 2018 közötti időszakban. A megújuló energiaforrások ráfordításokból való részaránya a három vizsgált év átlagában már elérte a 19%-ot (2010-ben még csak 5% volt). Az egyéb költségcsökkentő technológiák kategóriájának részesedése szintén 19%-ot tett ki ugyanekkor. A nukleáris, a fosszilis, valamint a hidrogén- és üzemanyagcella kategória az összesített kutatási és fejlesztési kiadásokból 1-1-1%-kal részesült, miközben az egyéb villamosenergia-termelés és tárolás technológiájának fejlesztésére a források közel tizedét fordította a magyar állam.

Nemzetközi összevetésben elmondható, hogy a magyar ráfordításokból a megújuló energia nagyjából az EU átlagának megfelelő mértékben részesül (EU átlag 2018-ban: 27,4%, magyar érték: 26,3%).

²²⁴ Energiahatékonyságra nem áll rendelkezésre megbízható részletes bontás.

²²⁵ Egyéb költségcsökkentő technológiák: Energiarendszer-analízis, alapkutatás, egyéb, máshová nem sorolható tevékenység

²²⁶ <http://wds.iea.org/WDS/TableViewer/tableView.aspx>

	HU	AT	DE	PL*	SK	US	EU	JP
Energiahatékonyság	6,9	66,9	140,8	11,6	2,6	1057,8	299,8	581,4
Fosszilis üzemanyagok	0,2	0,6	46,5	11,6	0,0	483,7	49,0	142,7
Megújuló energiaforrások	3,4	22,4	207,6	21,1	0,9	639,5	350,4	371,2
Nukleáris energia	0,0	1,8	213,0	0,0	0,3	914,1	94,4	878,0
Hidrogén és üzemanyagcella	0,7	8,1	27,6	0,3	0,1	97,4	99,0	166,2
Egyéb erőművi technológiák és energiatárolás	1,7	22,4	111,8	7,3	0,3	34,7	208,6	154,6
Egyéb költségcsökkentő technológiák	0,0	21,9	308,3	4,7	0,0	2755,3	179,8	152,6
Összesen	12,8	144,1	1055,6	56,8	4,2	6053,9	1281,0	2446,5

40. táblázat - Kutatás-fejlesztési és fejlesztési kiadások Magyarországon, az EU-ban és néhány OECD tagállamban 2018-ban, millió EUR (2018-as áron) ²²⁷

Forrás: IEA ²²⁸

	HU	AT	DE	PL ²²⁹	SK	US	EU	JP
Energiahatékonyság	6,9	66,9	140,8	11,6	2,6	1057,8	299,8	581,4
Fosszilis üzemanyagok	0,2	0,6	46,5	11,6	0,0	483,7	49,0	142,7
Megújuló energiaforrások	3,4	22,4	207,6	21,1	0,9	639,5	350,4	371,2
Nukleáris energia	0,0	1,8	213,0	0,0	0,3	914,1	94,4	878,0
Hidrogén és üzemanyagcella	0,7	8,1	27,6	0,3	0,1	97,4	99,0	166,2
Egyéb erőművi technológiák és energiatárolás	1,7	22,4	111,8	7,3	0,3	34,7	208,6	154,6
Egyéb költségcsökkentő technológiák	0,0	21,9	308,3	4,7	0,0	2755,3	179,8	152,6
Összesen	12,8	144,1	1055,6	56,8	4,2	6053,9	1281,0	2446,5

41. táblázat - Nemzetközi összevetésben elmondható, hogy a magyar ráfordításokból a megújuló energia nagyjából az EU átlagának megfelelő mértékben részesül (EU átlag 2018-ban: 27,4%, magyar érték: 26,3%).

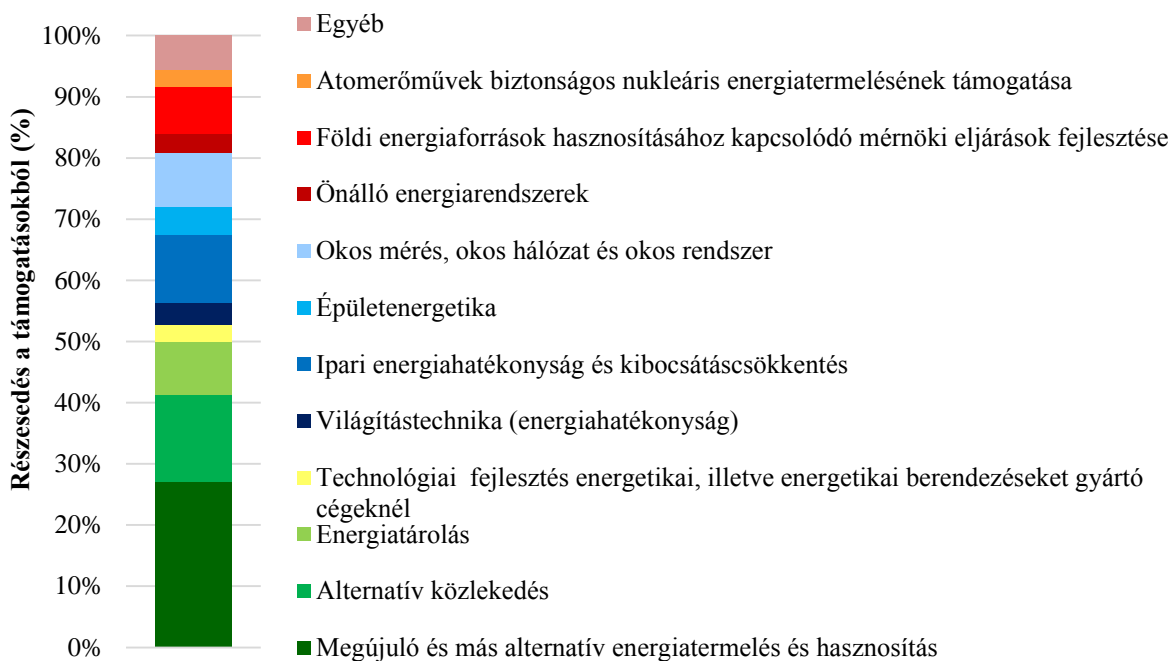
Forrás: IEA ²³⁰

²²⁷ A nukleáris energia kapcsán a 2018-as adat nem volt elérhető, ezért a 2017-es adatot vettük figyelembe.

²²⁸ <http://wds.iea.org/wds/ReportFolders/ReportFolders.aspx>

²²⁹ A nukleáris energia kapcsán a 2018-as adat nem volt elérhető, ezért a 2017-es adatot vettük figyelembe.

²³⁰ <http://wds.iea.org/wds/ReportFolders/ReportFolders.aspx>



70. ábra - Az NKFI Alapból és a Strukturális Alapokból energetikai projekteknek jutó támogatások megoszlása a kutatás és innováció elsődleges fókusza szerint

Forrás: NKFIH²³¹

Magyarország energiacélú K+F tevékenységének értékelésekor meg kell említeni a **Horizont 2020 program** által támogatott projekteket is. A tiszta energiaátmenet kapcsán elsősorban a III. pillér („Társadalmi kihívások”) kínál támogatási lehetőséget. A pillér tevékenységei közül az alábbi tematikus területek relevánsak:

- Biztonságos, tiszta és hatékony energia
- Intelligens, környezetkímélő és integrált közlekedés
- Éghajlatváltozás, környezetvédelem, erőforrás-hatékonyság és nyersanyagok
- Euratom kutatási és képzési programja 2014-2018

Az európai összevetés kapcsán az alábbi táblázat nyújt tájékoztatást.

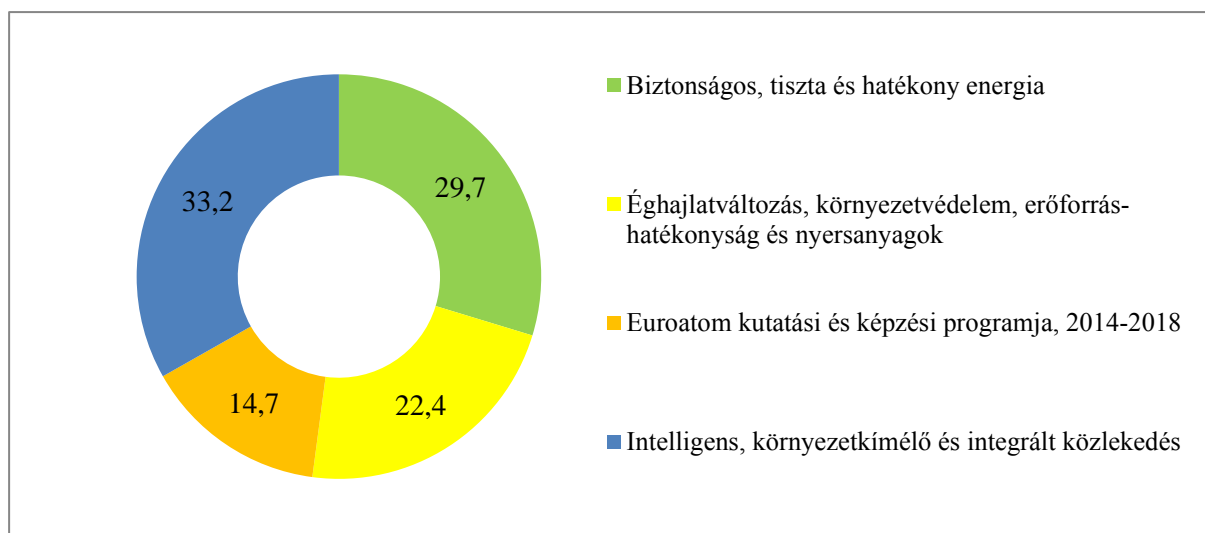
²³¹ <https://nkfi.gov.hu/palyazoknak/palyazatok/tamogatott-projektek>

	HU	AT	CZ	DE	PL	SK	SI	RO	Egyéb EU	EU összes
Biztonságos, tiszta és hatékony energia (mó EUR)	15,2	122,3	19,5	510,3	20,8	5,6	36,9	24,4	2407,1	3162,0
Intelligens, környezetkímélő és integrált közlekedés (mó EUR)	17,0	134,1	44,4	744,4	15,3	5,3	23,4	21,3	2780,2	3785,5
Euratom (mó EUR)	7,5	0,0	16,8	346,3	4,8	3,0	7,2	4,9	1343,3	1733,7
Éghajlatváltozás, környezetvédelem, erőforrás-hatékonyság és nyersanyagok	11,4	51,1	7,8	252,0	16,0	3,2	19,6	11,3	542,6	915,3
Egyéb, nem energetikai és klímavédelmi prioritású projekt (mó EUR)	216,9	974,0	245,4	5175,3	282,1	72,6	159,0	127,3	25015,2	32267,8
Az energetikai és klímavédelmi támogatások részesedése az adott ország pályázói által összesen elnyert H2020 támogatásokból (móEUR)	19,1	24,0	26,5	26,4	16,8	19,0	35,4	32,7	22,0	22,9

42. táblázat - A H2020 Alapból az energetikai és klímavédelmi célokat szolgáló projektek által elnyert támogatások

Forrás: Horizon Dashboard²³²

A Horizon 2020 keretében 2019. október 29-éig az említett kategóriákban a támogatott magyar pályázati részvételek száma 253 volt. A magyar projekttagok összesen 51 millió EUR értékben nyertek el uniós támogatást.²³³



71. ábra – A H2020 program tiszta átmenetet szolgáló kategóriáiban magyar résztvevők által elnyert támogatások megoszlása (%)

Forrás: Európai Bizottság²³⁴

²³² <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard>

²³³ https://cordis.europa.eu/project/rcn/207192_en.html

A tárgyidőszakban a legnagyobb súllyal az „intelligens, környezetkímélő és integrált közlekedés” kategóriájába sorolt projektek csoportja szerepelt, de jelentős a „biztonságos, tiszta és hatékony energia” kategóriába sorolt projektek súlya is.

A **Nemzeti Befektetési Ügynökség (HIPA)** tapasztalatai is segítségül szolgálhatnak a tiszta energiatechnológiák pozíciójának meghatározásában. A HIPA 60 pozitív döntéssel záruló befektetési projektben vett részt 2014-ben. A befektetések összértéke 1662 millió euró volt. A 2014-es projektek alapján kirajzolódik, hogy a befektetési volumen körülbelül fele a járműiparban realizálódott (868,14 millió euró). **A második legtöbb beruházás a megújulóenergia-szektorba érkezett (199 millió euró).**²³⁵

A HIPA arra is rávilágít, hogy a közeljövő technológiáját jelentő elektromobilitás területén Magyarország egyedülálló pozíciót foglal el nemcsak a régióban, de egész Európában. Az elektromos meghajtáshoz kapcsolódó jelentős kutatás-fejlesztési kapacitások (AVL, Bosch, Thyssenkrupp) mellett az akkumulátorok gyártásának területén is vezető helyet foglal el hazánk: az öt legnagyobb ázsiai – elektromos járművek számára – akkumulátorokat gyártó vállalat közül három is hazánkat választotta európai gyártóközpontjának helyszínéül: a Samsung SDI, az SK Innovation, valamint a GS Yuasa. Ezen döntéseket követően a nagy gyártók beszállítói is Magyarország felé fordultak, így többek között a Bumchun, a Doosan, az INZI Controls, a Shinheung vagy a Toray.²³⁶

ii. Az állami és – adott esetben – magánforrásokból a karbonszegény technológiákra fordított kutatási és innovációs kiadások aktuális szintje, a szabadalmak aktuális száma és a kutatók aktuális száma

A kutatás-fejlesztés finanszírozása

2018-ban a magyarországi K+F kiadások (állami és magán) összege meghaladta a 654 milliárd forintot, ami a GDP 1,53%-át tette ki. Ugyanebben az évben az állami költségvetés K+F-előirányzatából valamivel több mint 129 milliárd forint került kifizetésre K+F-célokra.²³⁷ **2018-ban az állami K+F ráfordításnak 4,4%-a kötődött közvetlenül energetikai célokhoz,** az összes (magánráfordításokat is figyelembe véve) K+F kiadás

²³⁴ <https://ec.europa.eu/research/horizon2020/index.cfm?pg=country-profiles-detail&ctry=Hungary>

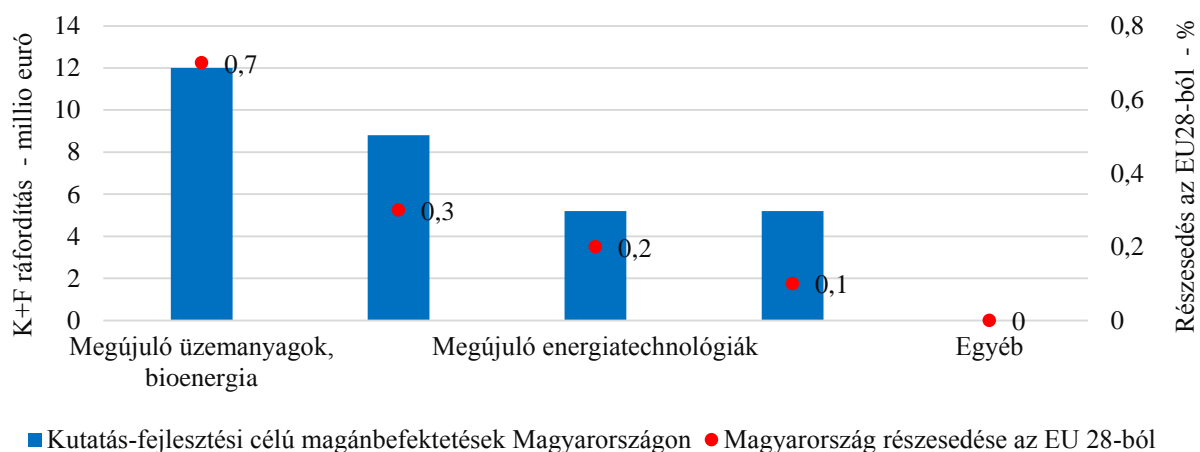
²³⁵ HIPA (2015): Régiós összevetésben is sikeres a hazai befektetésösztönzés. : Sajtóközlemény. Budapest, 2015. január 20.

²³⁶ https://hipa.hu/hu_HU/az-e-mobilitas-területen-is-komoly-lehetosegek-varnak-juthatnak-a-magyar-beszallitokra

²³⁷ <http://www.ksh.hu>

esetében ez az arány 2,1% volt. A villamosenergia-, gáz-, gőzellátás, légkondicionálás ágazat részesedése az összes energiacélú K+F kiadásból egy tizedet tett ki a tárgyévben.²³⁸

A KFI célú magánbefektetések alakulásának vizsgálata kapcsán csak becslésre lehet alapozni. Egy 2017-es Bizottsági jelentés alapjául is szolgáló riport²³⁹ szerint 2013-ban (utolsó elérhető év) az Energia Unió kutatási és technológiafejlesztési prioritási területeire érkező magánbefektetések értéke 31 millió euró volt (az EU-ban eszközölt hasonló magánbefektetések 0,2%-a).



72. ábra - A K+F célú, SET Plan tevékenységeket lefedő magánbefektetések megoszlása 2013-ban

Forrás: JRC Science Hub – European Commission (2017). JRC. Science for Policy Report. Energy R&I financing and patenting trends in the EU. Country dashboards 2017 edition. (2017). .34. o.²⁴⁰

A hangsúlyt a fenntartható közlekedés jelentette, amely 53%-a részesedhetett ezekből a beruházásokból. Ezt a hatékony rendszerekbe irányuló fejlesztési befektetések követték (28%). A megújuló energiaforrások részarányát a riport 17%-ra becsülte.

Kutatás-fejlesztési létszám

A csak energetikai fejlesztésekre fókuszáló kutató-fejlesztői létszámra nem áll rendelkezésre adatbázis. A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) csak a villamosenergia-, gáz-, gőzellátás, légkondicionálás kategóriájába sorolható vállalatok kutatói létszámát összesíti. 2018-ban e körben csupán 62 fő volt a teljes munkaidőben foglalkoztatott kutatói-fejlesztői létszám. A kutatók létszámára vonatkozóan elsősorban tudományterületekre (és nem iparágakra) bontva történik Magyarországon az adatgyűjtés. Az energetikai KFI-tevékenység kapcsán főként, de

²³⁸ További bontás nem érhető el.

²³⁹ JRC Science Hub – European Commission (2017). JRC. Science for Policy Report. Energy R&I financing and patenting trends in the EU. Country dashboards 2017 edition. (2017). <https://ec.europa.eu/jrc>

²⁴⁰ <https://ec.europa.eu/jrc>

nem kizárólagosan a műszaki és természettudományos területeken tevékenykedő kutatók jelenthetik a háttérbázist. 2018-ban a nyilvántartott műszaki kutatói létszám 17902 fő, a természettudományos létszám 10870 fő volt. Egy-egy tudományterület eredménye a gazdaság több területén hasznosítható.

Szabadalmi adatok

Az alacsony széndioxid-kibocsátású energiatechnológiákhoz kapcsolatos Magyarországon bejegyzett szabadalmi adatokat az alábbi táblázat összesíti.

Műszaki területek, technológiák	A magyarországi bejelentések száma					Magyarországon hatályosított Európai szabadalmak					2019.10.24-én végleges szabadalmi oltalommal rendelkező bejelentések
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	
Szélenergia	3	2	2	1	2	0	0	0	0	0	11
Nap- és geotermikus energia	7	7	1	0	1	2	1	0	0	0	48
Tengervíz energiája	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4
Vízenergia	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6
Biomassza	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12
Energiacélú hulladék-hasznosítás	12	7	1	0	2	3	1	0	0	0	92
Járműipari technológiák	0	7	1	3	1	6	0	0	0	0	41
Energia-hatékonyság	4	2	1	0	0	1	0	0	0	1	120
Tárolás, akkumulátor-technológia	1	1	0	0	0	4	1	0	0	0	14
Egyéb, klímaváltozás kapcsán releváns technológiák (metánmegkötés, nukleáris energia)	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	69

43. táblázat - Az alacsony széndioxid-kibocsátású energiatechnológiákhoz kapcsolatos Magyarországon bejegyzett szabadalmi adatok, 2014-2018.²⁴¹

Forrás: Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala

A nemzetközi összevetés az Európai Szabadalmi Hivatalhoz beérkező bejelentések számán alapul. Az adatok forrása az OECD, mely összesíti a környezettel és tiszta energiával kapcsolatos szabadalmakat.

²⁴¹ A táblázat csak vízszintesen értelmezhető, mivel egy-egy találmány akár több műszaki területhez is tartozhat egyszerre.

		Világ	OECD	EU-28	CZ	PL	SK	HU	Magyarország részesedése a megítélt európai (EU-28) szabadalmakból (%)
	Összes szabadalom	127623	119417	52500	126,0	228,2	27,7	68,2	0,1
Környezettel és tiszta energiával kapcsolatos szabadalmak	Környezettel és tiszta energiával kapcsolatos szabadalmak részesedése az összes szabadalomból	10	10	11	6,3	9,2	31,3	14,9	0,2
	Az épületekkel kapcsolatos éghajlatváltozás-mérséklő technológiák	1345	1269	631	2,0	7,0	0,0	3,7	0,6
	Az éghajlatváltozás hatásainak enyhítésére szolgáló technológiák az energiatermeléshez, -szállításához vagy -elosztáshoz kapcsolódóan	3773	3623	1724	2,0	3,0	1,0	3,7	0,2
	Üvegházhatású gázok leválasztása, tárolása, elkülönítése vagy ártalmatlanítása	201	195	70	0,0	2,0	0,0	0,5	0,7
	Környezetgazdálkodás	3863	3737	1869	2,0	8,0	4,0	4,0	0,2
	A közlekedéshez kapcsolódó éghajlatváltozás enyhítésére szolgáló technológiák	4090	4004	1580	1,0	0,0	0,0	2,0	0,1
	Vízzel kapcsolatos alkalmazkodási technológiák	649	628	283	1,0	0,0	0,7	1,0	0,4
	Az éghajlatváltozást mérséklő technológiák az áruk előállításában, feldolgozásában	1730	1600	777	3,0	4,0	1,0	1,0	0,1
	A szennyvíztisztításhoz vagy hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó éghajlatváltozás-mérséklő technológiák	437	409	238	2,0	1,0	4,0	4,0	1,7

44. táblázat - Az EPO²⁴²-nál bejegyzett környezettel és tiszta energiával kapcsolatos szabadalmak száma 2018-ban

Forrás: OECD²⁴³

iii. Az árak jelenlegi három legfontosabb elemének kibontása (energia, hálózat, adók/illetékek)

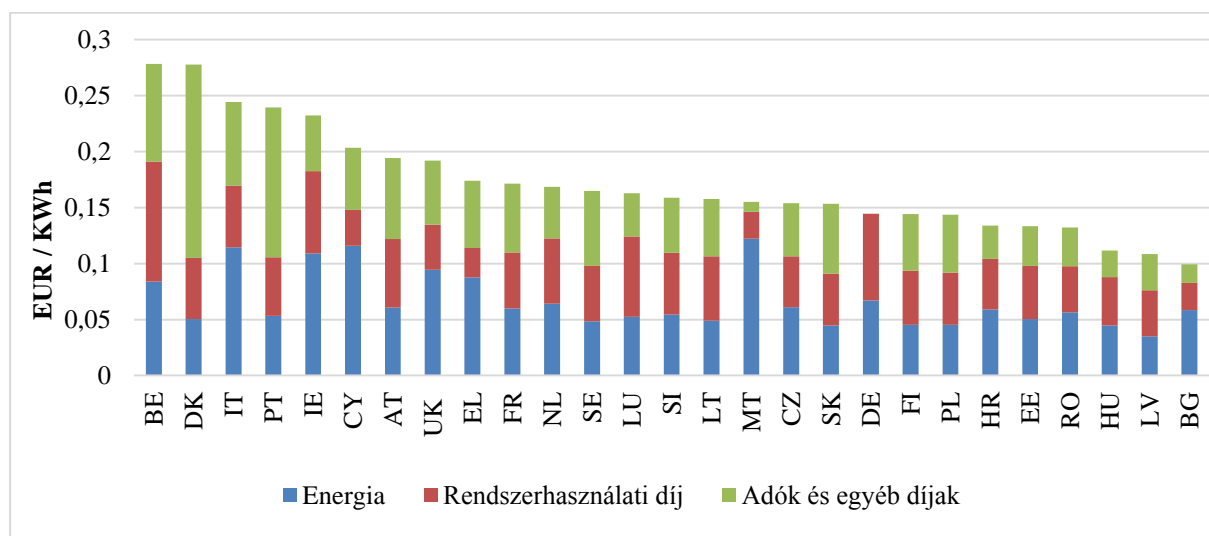
Villamosenergia-árak

Az árszabályozásra visszavezethetően a magyar lakossági kiskereskedelmi villamosenergia-ár a legalacsonyabbak között van az Európai Unióban. 2018-ban a 2. legalacsonyabb ár Magyarországon volt, csupán Bulgáriában volt alacsonyabb a lakossági

²⁴² European Patent Office (Európai Szabadalmi Hivatal)

²⁴³ <https://stats.oecd.org>

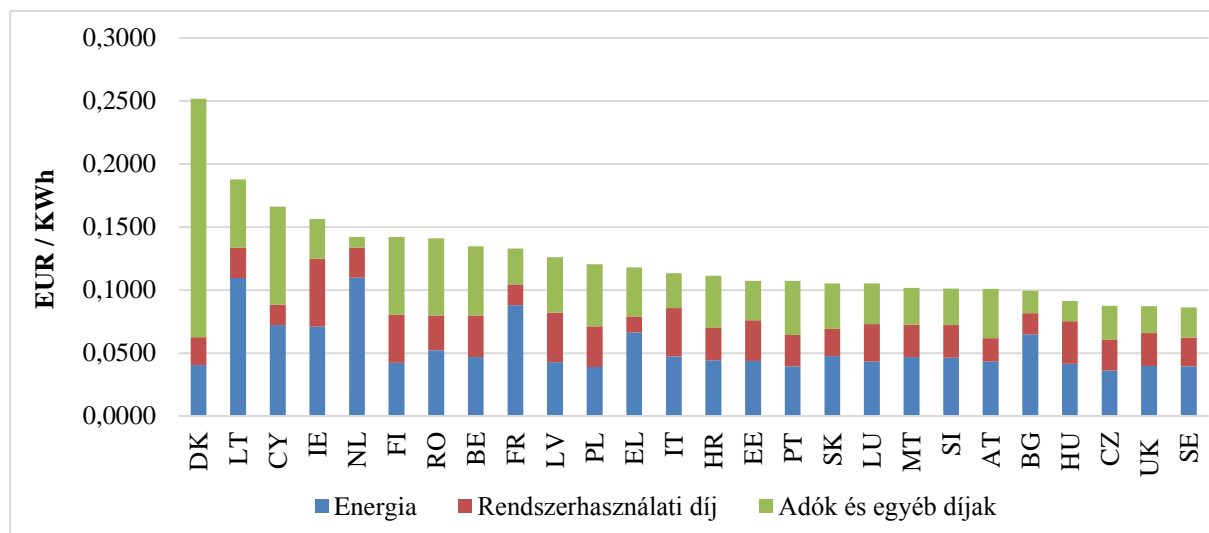
áramár. A lakossági villamosenergia-ár legnagyobb hányadát az energiadíj (40,2%) és a rendszerhasználati díj (38,6%) jelenti. Az adótartam Magyarországon kifejezetten alacsony (21,2%).



73. ábra - Háztartási villamosenergia-árak 2018-ban (összes fogyasztási sáv)

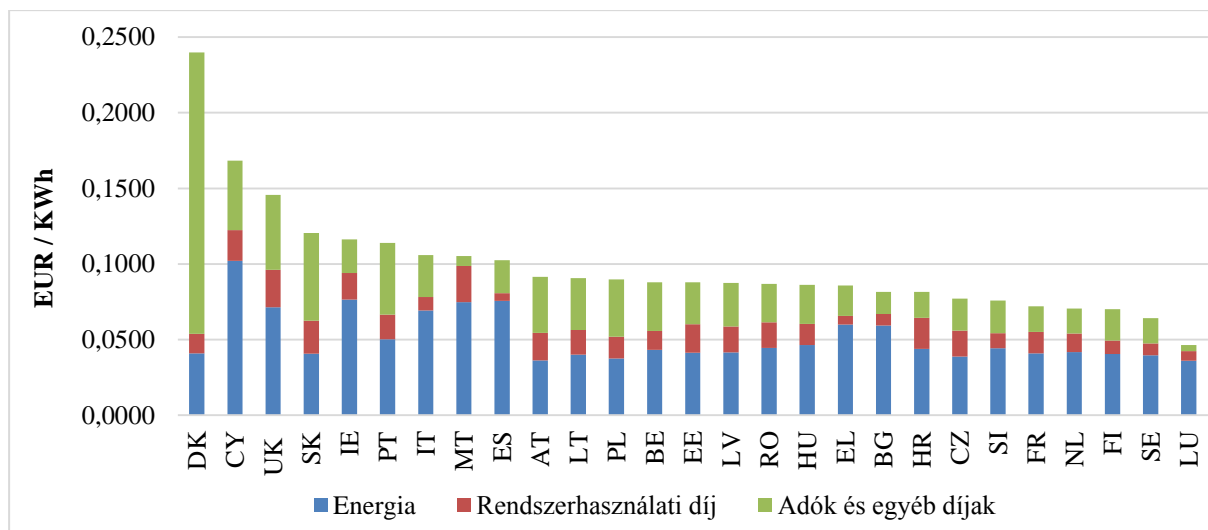
Forrás: Eurostat

A kiskereskedelmi piacon az ipari (nem háztartási) villamosenergia-árak lényegesen alacsonyabbak a háztartási árakhoz képest. Az ár összetételének tagállami eltérését az alábbi ábrák szemléltetik.



74. ábra - Ipari villamosenergia-árak a közepes fogyasztási kategóriában*, 2018*: fogyasztási kategória: 500-1999 MWh

Forrás: Eurostat



75. ábra - Ipari villamosenergia-árak a nagyobb fogyasztási kategóriában, 2018 ²⁴⁴

Forrás: Eurostat

Az ipar szereplői számára a fő árösszetevőt magának az energiának (mint terméknek) az ára jelenti, főleg a nagyobb fogyasztók esetében.

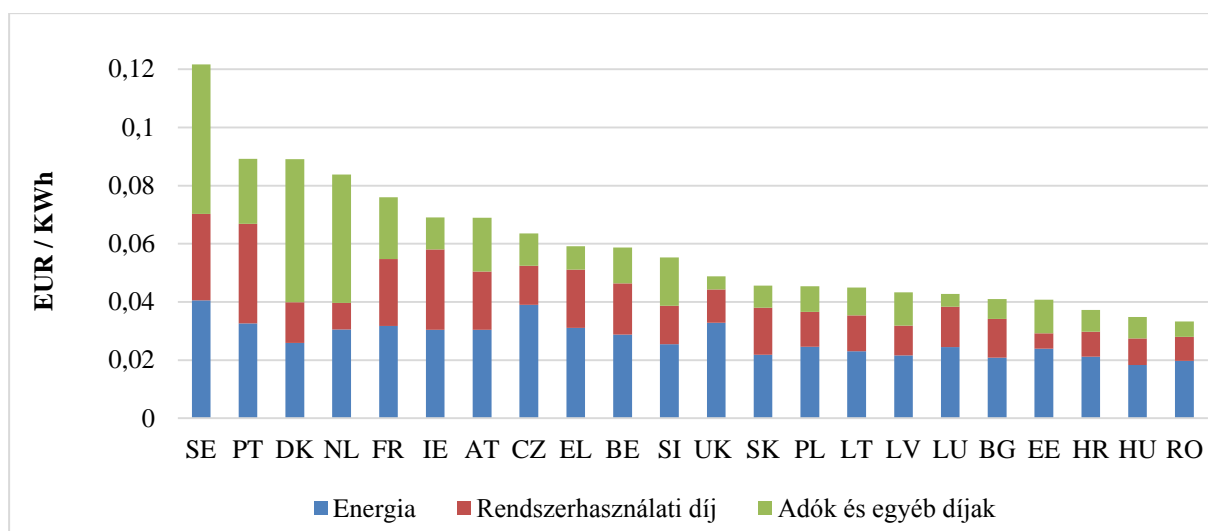
A villamos energiát terhelő adók és járulékok versenyképességi okokból az ipari fogyasztók esetében alacsonyabbak, s a lakossági árakhoz képest a fizetendő rendszerhasználati díj aránya is kisebb az ipari fogyasztók esetében.

Földgázár

Míg a villamosenergia-árakat részben a fosszilis energiahordozók árai alakítják (más, jellemzően nemzeti vagy regionális árképző tényezőkkel együtt), addig a földgázárak kizárólag a fosszilis energiahordozók – többek között a kőolaj – globális árain alapulnak.

A lakossági földgázár elemei kapcsán az alábbi ábra nyújt tájékoztatást.

²⁴⁴ fogyasztási kategória: 20 000 – 69 999 MWh

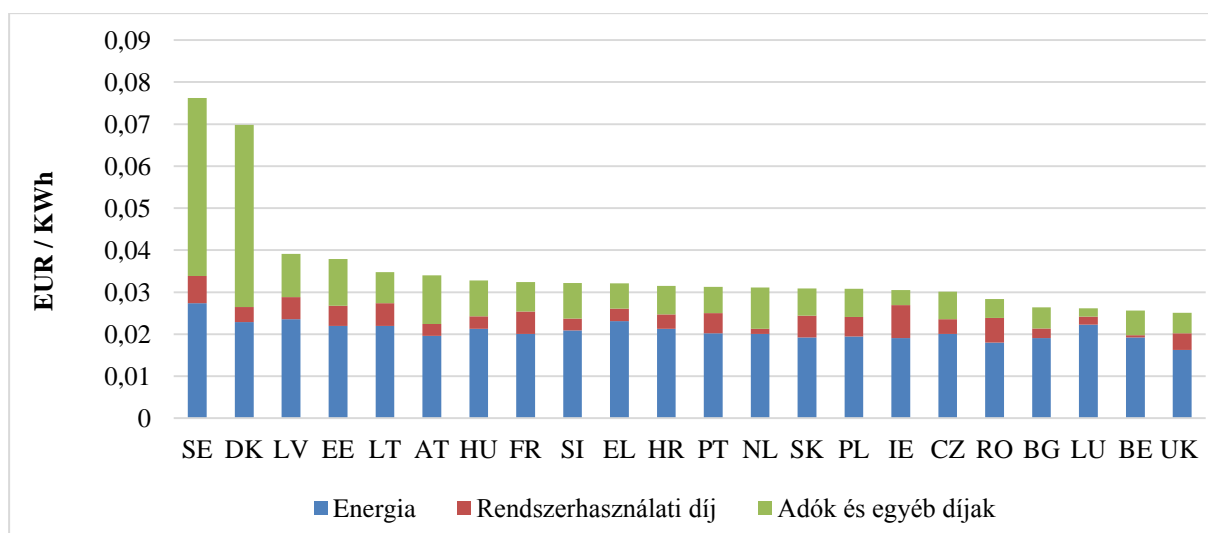


76. ábra - Háztartási gázárak 2018-ban (összes fogyasztási sáv)

Forrás: Eurostat

Az árszabályozásnak köszönhetően **a magyarországi lakossági földgázárak is a legalacsonyabbak között vannak Európában.** 2018-ban csupán Romániában voltak alacsonyabbak az árak. Tekintettel arra, hogy a magyar háztartások fűtésének meghatározó eszköze a földgáz, alapvető szükséglet, hogy az adóterhelés alacsony legyen. Ebből adódóan a kiskereskedelmi árakat jelentős részben a nagykereskedelmi termékárak határozzák meg. Magyarországon a gázárak felét magának az energiának az ára jelenti. A rendszerhasználati díj az ár 26%-át, az adók az ár 21%-át tették ki 2018-ban.

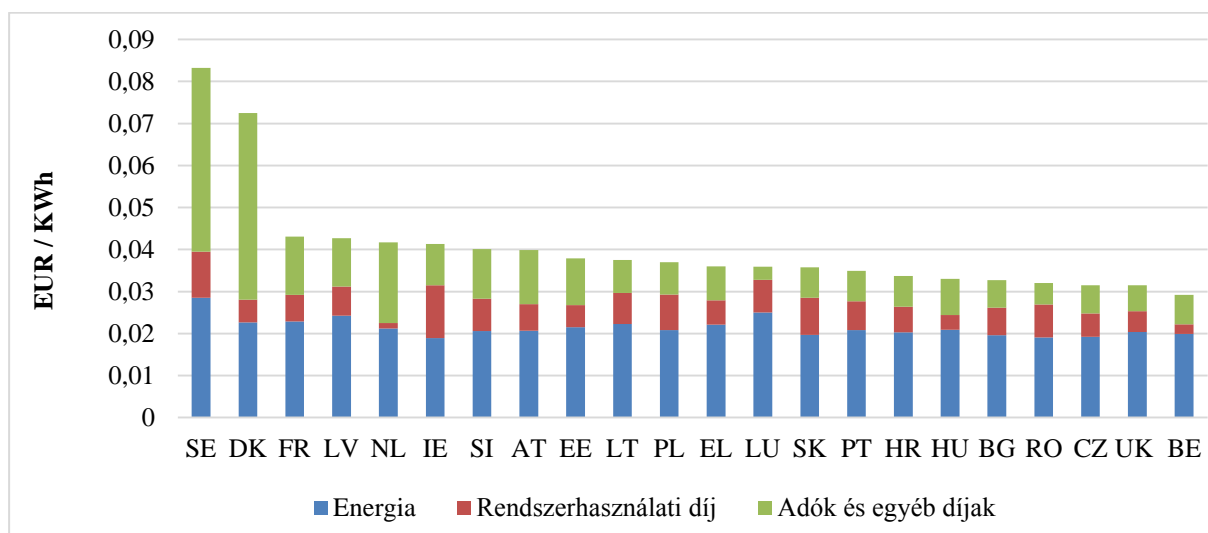
A közepes és nagyobb ipari vállalatok által fizetett földgázárakat az alábbi ábra mutatja.



77. ábra – Közepes ipari gázárak 2018-ban²⁴⁵

Forrás: Eurostat

²⁴⁵ fogyasztási kategória: 10 000 GJ – 99 999 GJ



78. ábra - Nagyipari gázárak 2018-ban²⁴⁶

Forrás: Eurostat

iv. Az energiatámogatások leírása, a fosszilis üzemanyagokat is beleértve

Hatékony, alternatív technológiák számára is elérhető megújuló támogatások

A megújuló energiaforrásból és hulladékból történő villamosenergia-termelés ösztönzésének eszközeként került kialakításra a kötelező átvételi (KÁT) rendszer, amelyben a villamos energia a piaci árnál magasabb, jogszabályban meghatározott átvételi áron értékesíthető. Jogszabályi változások miatt azonban a 2016. december 31-ét követően benyújtott kérelemre új KÁT támogatási jogosultság már nem állapítható meg.

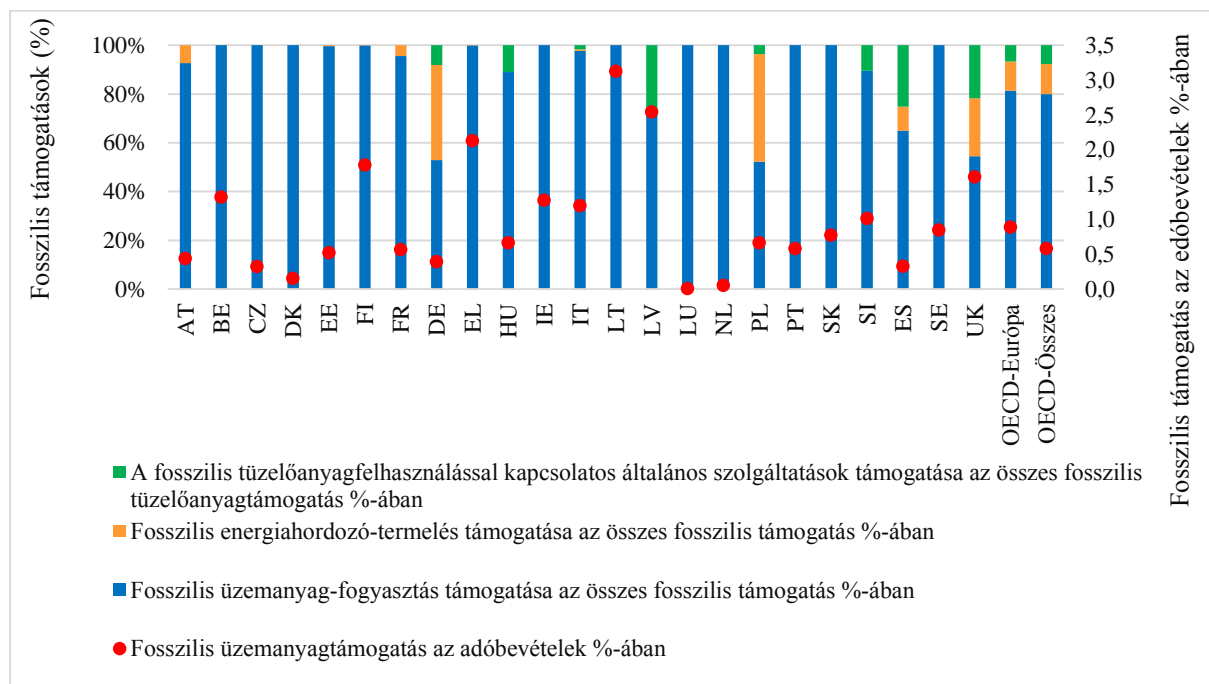
2017. január 1-jével életbe lépett a megújuló energiaforrásból előállított villamos energia támogatására²⁴⁷ szolgáló METÁR rendszer, amely a 2017. októberi és novemberi jogszabályváltozások eredményeként kibővült és módosult. A METÁR kapcsán a 3.2.1. fejezet ad tájékoztatást.

Az EU által finanszírozott megújuló energiával kapcsolatos finanszírozási programok, valamint a hazai finanszírozású NKFI Alap közvetetten szintén támogatják az ágazat beruházásait. (Részletek e fejezet i. pontja alatt). Emellett említést érdemel az Otthon Melege program is, melynek keretében eddig kb. 26 milliárd forint támogatást kaptak magyar háztartások épületenergetikai korszerűsítésekre.

²⁴⁶ fogyasztási kategória: 100 000 GJ – 999 999 GJ

²⁴⁷ 13/2017. (XI. 8.) MEKH rendelet a megújuló energiaforrásból termelt villamos energia működési támogatásának mértékéről

Magyarországon a fosszilis üzemanyagok nem részesülnek közvetlen támogatásban. Közvetett módon támogatásban a piacon jelen lévő termékek és szolgáltatások részesülnek. A specifikus ágazatok és társadalmi csoportok érdekében nyújtott támogatások ösztársadalmi érdekeket szem előtt tartva indokoltak, és megfelelnek a hatályos jogszabályi előírásoknak. A közvetett magyarországi fosszilis üzemanyagfogyasztás-támogatás (támogatás az adóbevételek százalékában) szintje nagyjából megfelel az OECD átlagának és némileg elmarad az OECD európai tagállamainak átlagától.



79. ábra - Fosszilis támogatások, 2018

Forrás: OECD²⁴⁸

²⁴⁸ <https://stats.oecd.org/>

5. A TERVEZETT SZAKPOLITIKÁK ÉS INTÉZKEDÉSEK HATÁSVIZSGÁLATA

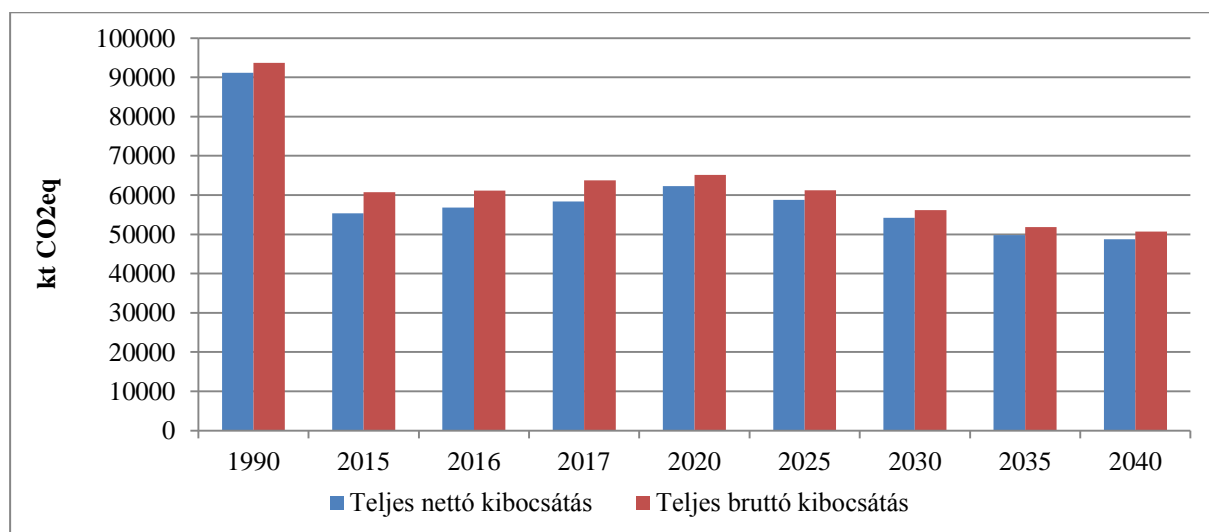
5.1. A 3. szakaszban ismertetett, tervezett szakpolitikák és intézkedések hatása az energiarendszerekre, valamint az üvegházhatásúgáz-kibocsátásokra és -eltávolításra, beleértve a meglévő szakpolitikákon és intézkedéseken alapuló előrejelzésekkel való összehasonlítást is (a 4. szakaszban bemutatottak szerint).

i. Az energiarendszerek fejlődésére és az üvegházhatásúgáz-kibocsátásnak és -eltávolításnak, valamint adott esetben a légszennyező anyagok kibocsátásának alakulására vonatkozó előrejelzések az (EU) 2016/2284 irányelvvel összhangban a tervezett szakpolitikák és intézkedések alapján, legalább a terv által felölelt időszakot követő tíz évre (beleértve a terv által felölelt időszak utolsó évét is), ideértve a megfelelő uniós szakpolitikákat és intézkedéseket is.

ÜHG kibocsátás

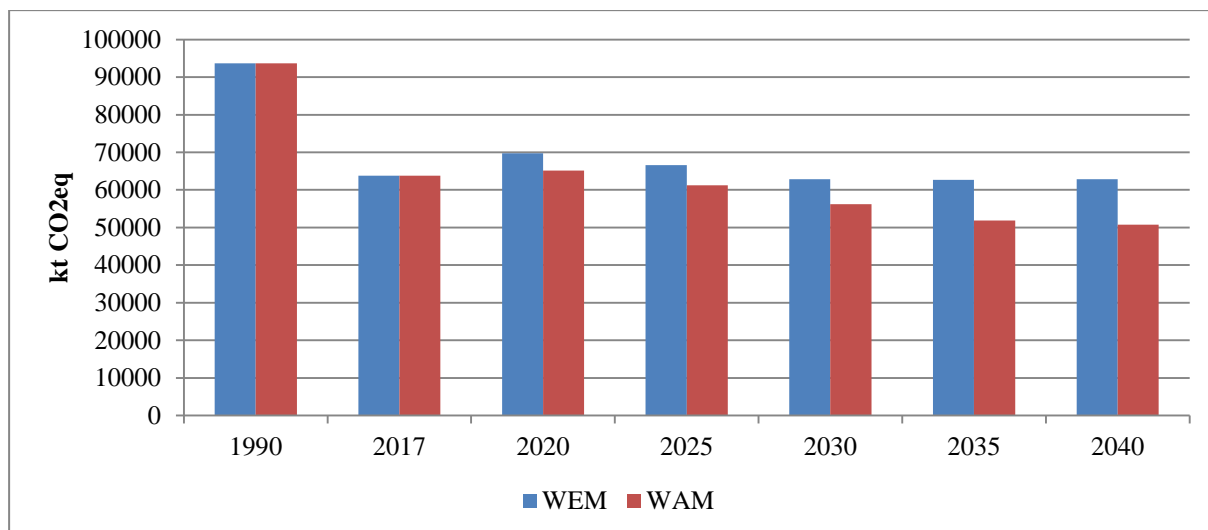
Összegzés

Az üvegházhatású gázok kibocsátása 2040-ig – a kiegészítő intézkedések hatásait figyelembe vevő forgatókönyv (WAM) esetében – szignifikánsan csökken. A csökkenés mértéke 2017 és 2030 között 8%-os, 2017 és 2040 között pedig közel 17%-os. Így **2040-re a kiegészítő intézkedések révén összességében 7600 kt CO_{2eq}-es mérséklődés várható, elérve ezzel a célul kitűzött 40%-os csökkentést az 1990-es szinthez képest.**



80. ábra - ÜHG kibocsátás kiegészítő szakpolitikákkal és intézkedésekkel 1990-2040 (kt CO_{2eq})

Tényadat forrása: Nemzeti Leltárjelentés 2019

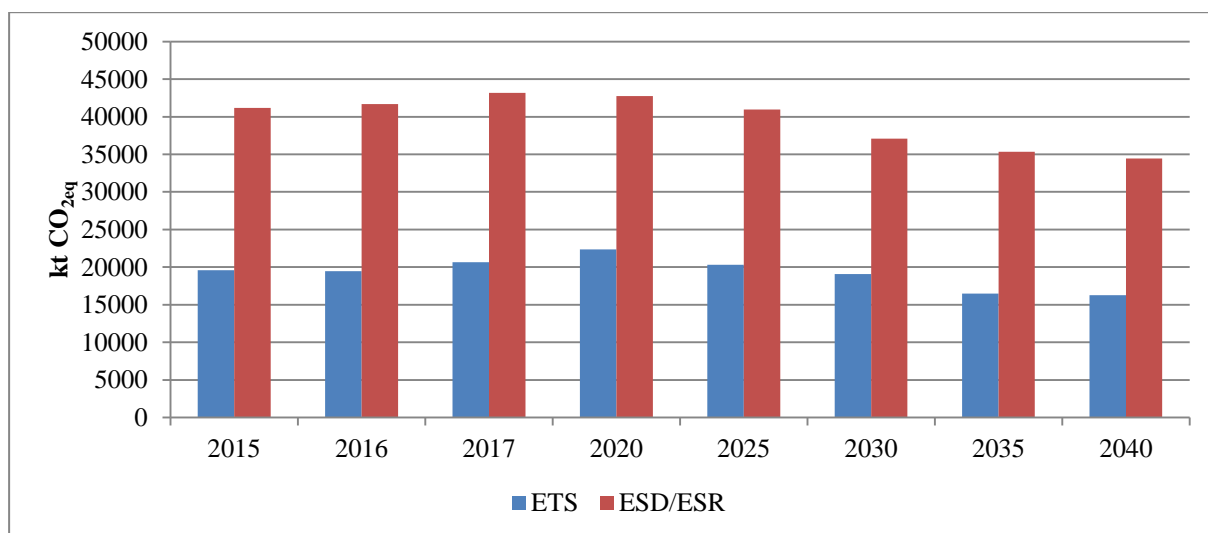


81. ábra - Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása a WEM és a WAM forgatókönyvben

Tényadat forrása: Nemzeti Leltárjelentés 2019

A CO₂ marad a legjelentősebb ÜHG, de kibocsátása 10 %-kal csökken 2017 és 2030 között. 2030-ra a CH₄ kibocsátás várhatóan 12 %-kal esik vissza, az N₂O kibocsátás 8,%-kal mérséklődik, az F-gázok emissziója pedig 73,4 %-kal csökken. Az NF₃ a magyar leltárban várhatóan nem jelenik majd meg.

A WAM forgatókönyvben az EU ETS alatti kibocsátások a 2017-es értékhez képest 7,5%-kal mérséklődnek 2030-ra, míg az ESD/ESR alatti kibocsátások ugyanezen időszak alatt 14,1%-kal csökkennek.



82. ábra - ETS és ESR kibocsátások kiegészítő szakpolitikákkal és intézkedésekkel 2015-2040

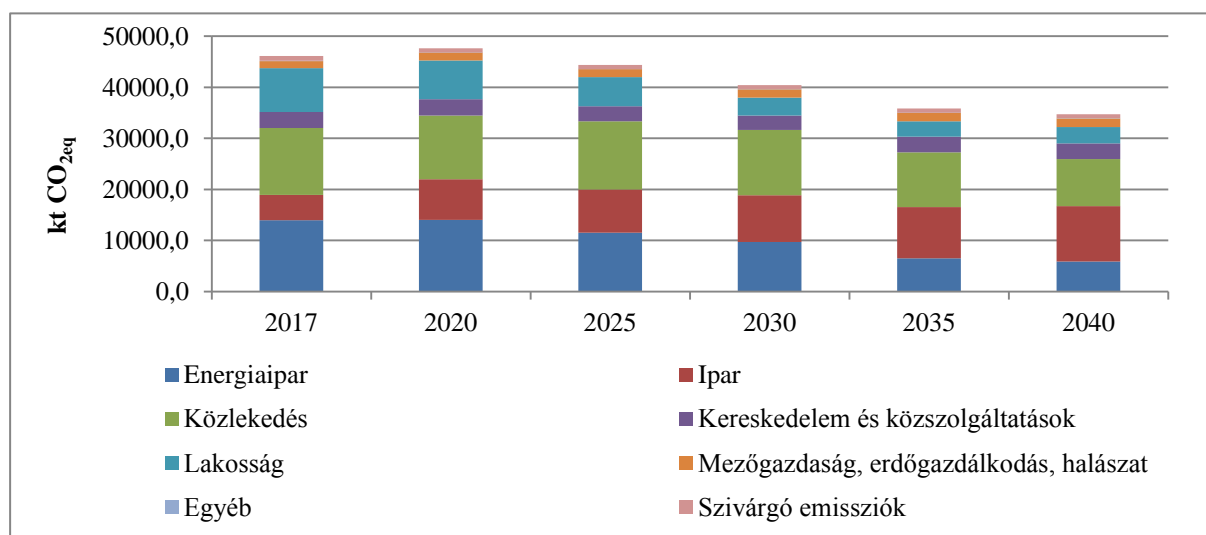
Tényadat forrása: Nemzeti Leltárjelentés 2019

A földhasználat, földhasználat-váltás és erdészet szektor nettó elnyelő marad, de a CO₂ elnyelés 63%-kal csökken 2030-ra.

Energia

A kiegészítő intézkedések hatásait figyelembe vevő forgatókönyv (WAM forgatókönyv) esetében **2040-ig szignifikánsan csökken az energetikai forrású üvegházhatású gázok kibocsátása**. 2030-ra a 2017-es értékhez képest több mint 12%-kal csökken az ÜHG-kibocsátás, 2040-re kitekintve pedig már összességében majdnem 25%-os csökkenés várható. Így **2040-re** – a kiegészítő intézkedések révén – **az ÜHG-kibocsátáscsökkenés összességében 5700 kt CO₂eq lesz.**

2017-ben főként az energiaipar (30,2%) a közlekedés (28,5%), a lakosság (18,6%) és az ipar (10,7%) járult hozzá az energetikai eredetű kibocsátásokhoz. A WAM forgatókönyvet tekintve **2040-ig az egyes szektorok súlya a teljes kibocsátásban jelentősen megváltozik.**



83. ábra - Az üvegházhatású gázok szektoronkénti kibocsátásának alakulása a kiegészítő intézkedések hatásait figyelembe vevő forgatókönyv szerint, kt CO₂eq

Tényadat forrása: Nemzeti Leltárjelentés 2019

A **kiemelt ágazatok közül 2030-ra a közlekedés válik a legjelentősebb kibocsátóvá** megőrizve ma is jellemző magas részarányát (28,7%). A **legnagyobb mértékű és arányú ÜHG kibocsátás-növekedés az iparban várható 2040-ig**. Míg 2030-ig az emisszió 85%-kal növekszik a 2017-es értékekhez képest, addig 2017 és 2040 között már közel 120%-os növekedés várható. Mindezt a megnövekedett kereslet előrejelzése magyarázza, a növekvő keresletet nagyobb részben olajból és szénből fedezi majd az ipari szektor. Ugyanakkor

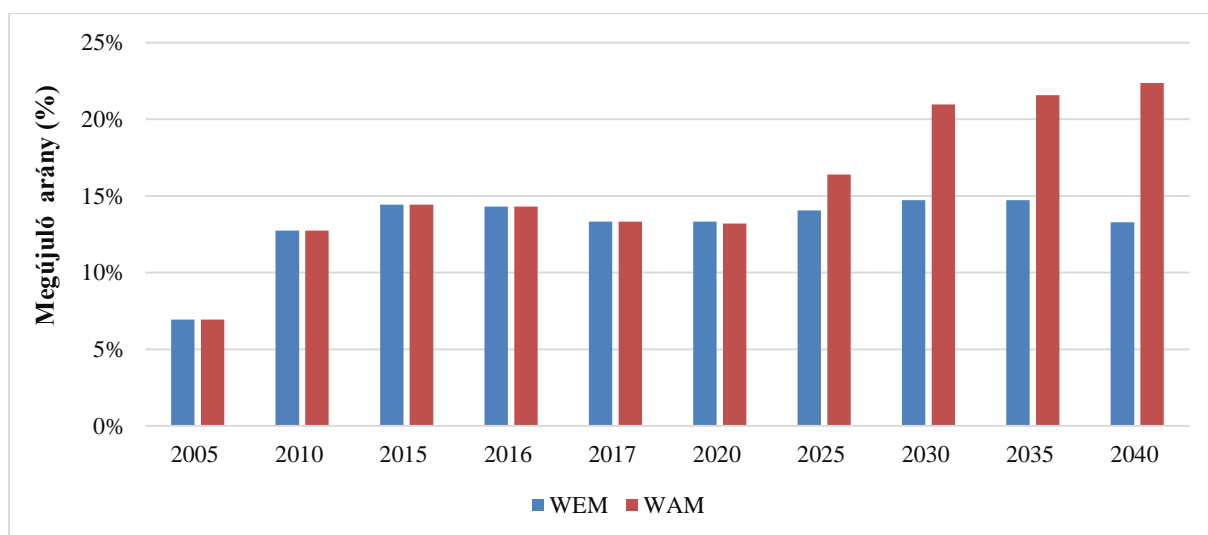
jelentős ÜHG-kibocsátásmérséklés (hasonlóan a WEM scenárióhoz) **várható az energiaiparban**: 2030-ig 30%, 2040-ig 58%. Így 2040-ben az energiaipar várható részesedése az energiaszektor kibocsátásból már csak 17% lesz. A **kibocsátások csökkenése várhatóan a lakossági szegmensben lesz a legjelentősebb**, amelyhez a földgázfelhasználás-csökkenés, valamint az egyre inkább elterjedő villamosenergia- és a megújuló-energiahordozók használata járul hozzá leginkább. 2030-ig az emisszió meredeken, 60%-kal csökken 2017-hez viszonyítva, de ezután üteme jelentősen mérséklődik, így 2040-re 63%-ot ér el. A szektor részesedése a teljes ÜHG emisszióból 9% körül fog alakulni 2030-ban és 2040-ben.

Nem energetikai ágazatok

A mezőgazdaság és a hulladék szektor esetében a WAM forgatókönyvben nem szerepelnek valós kiegészítő intézkedések, a WEM és a WAM forgatókönyvek közötti eltérést a szektorokban elvárt kibocsátáscsökkentés adja.

Megújuló energia

A jövőre nézve is csak a meglévő intézkedésekkel számoló WEM forgatókönyvvel ellentétben a további (kiegészítő) intézkedéseket is figyelembe vevő WAM forgatókönyvben a megújulóenergia-felhasználási arány dinamikusan növekszik 2030-ig, azt követően csak kisebb növekedéssel lehet kalkulálni.

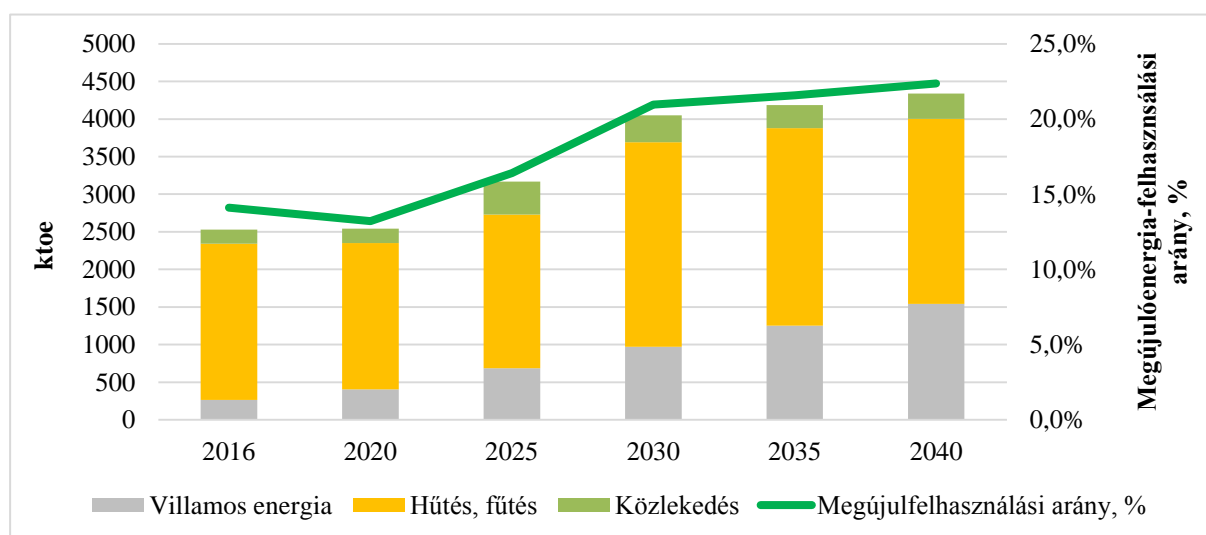


84. ábra - A megújuló energia aránya (%) a bruttó végső energiafogyasztásban a WEM és a WAM forgatókönyv szerint

Tényadat forrása: Eurostat

A WAM forgatókönyvben a megújulóenergia-felhasználási arány 2030-ra eléri a 21%-ot, míg 2040-re az arány 22,4%-ra nő. A növekedés a 2020-as években lineáris. A teljes megújulóenergia-felhasználás növekedése 2016 és 2030 között meghaladja majd a 60%-ot.

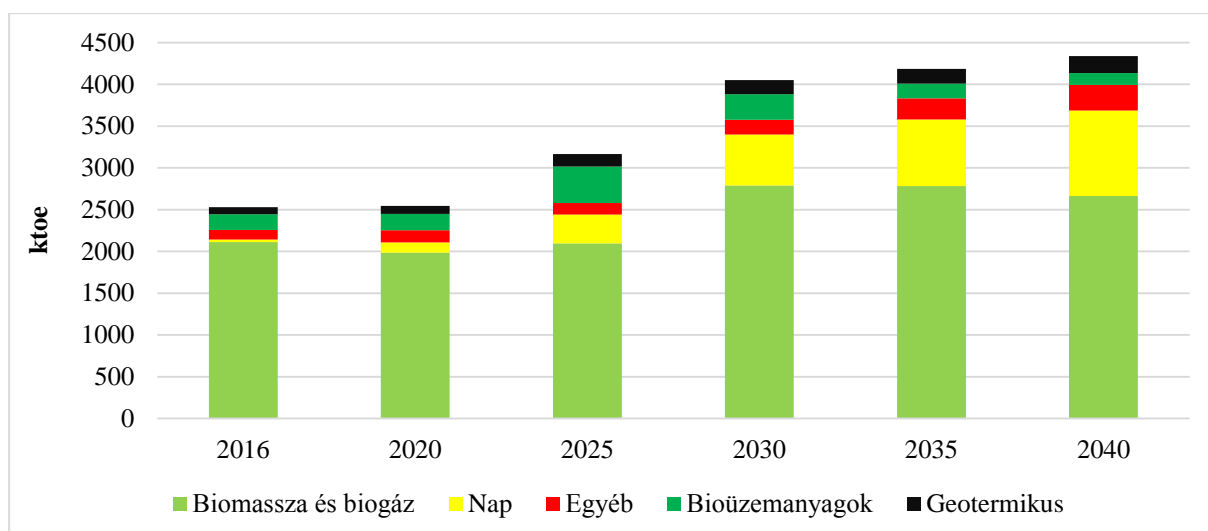
A megújulóenergia-felhasználás növekedésének legfőbb motorja a villamosenergia-szektor. Míg 2016-ban a szektor megújulóalapú energiatermelése 262 ktoe-t tett ki, addig ez 2030-ra több mint három és félszeresére, azaz 970 ktoe-ra nő. Ugyanakkor továbbra is a hűtés-fűtés adja majd a megújulóenergia-felhasználás több mint kétharmadát. A közlekedési szektorban a megújulók elsősorban a másodgenerációs bioüzemanyagok felhasználásában, illetve a közúti villamosenergia-felhasználásban mutatnak jelentős növekedést, de ez utóbbi a teljes cél vizsgálatánál nem a közlekedési, hanem a villamosenergia-szektorban jelenik meg.



85. ábra - A megújuló energiaforrások felhasználása az egyes szektorokban (ktoe), illetve a teljes megújulóenergia-felhasználási arány (%) a WAM forgatókönyvben

Tényadat forrása: Eurostat

Mivel 2016-ban a teljes megújulóenergia-felhasználás négyötöde biomasszából származott, Magyarország célul tűzte ki, hogy a mostaninál diverzebb legyen a megújulóenergia-felhasználás összetétele. A napenergia felfutásával 2030-ra csökkenthető lesz a biomassza dominanciája. A napenergia-felhasználás térnyerése mellett mind a geotermia, mind pedig az egyéb megújulóenergia-források felhasználása nő a WAM forgatókönyv szerint. Ám mindezek ellenére a biomassza-felhasználás 2030-ban még mindig több mint kétharmadát adja a teljes megújulóenergia-felhasználásnak.



86. ábra - A megújuló energiaforrások felhasználása forrás szerinti bontásban, WAM forgatókönyv, ktce

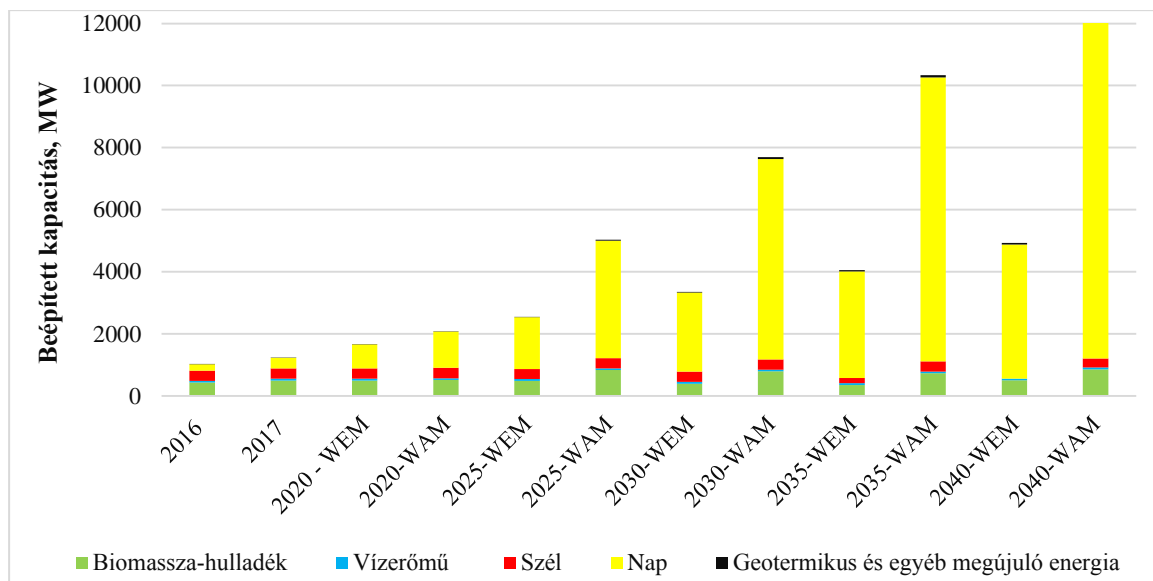
Tényadat forrása: Eurostat

Megújulóenergia-felhasználás a villamosenergia-szektorban

A kiegészítő intézkedéseknek köszönhetően a villamosenergia-szektorban a megújulóenergia-források közül a napenergiára vár a legnagyobb mértékű növekedés. Az összes **beépített fotovoltaikus (PV) kapacitás** várható alakulását tekintve úgy tűnik, hogy **a 2020-as 1 GW feletti érték 2025-re 2,5 GW-ra, 2030-ra pedig 6 GW fölé növekszik, míg a 2040-es évekre elérheti a 12 GW-ot is.** A kiegészítő intézkedések révén tehát **2030-ban mintegy 4000 MW-tal, 2040-ben pedig már több mint 8000 MW-tal lehet több beépített fotovoltaikus (PV) kapacitás a rendszerben, mint a csak a meglévő intézkedésekkel számoló WEM forgatókönyvben.**

A **biomassza és a geotermikus kapacitások esetében is bővülés várható.** A biomassza-hulladék kapacitás 2030-ra a 2016-os szinthez képest több mint 80 %-kal nő, ezt követően átmenetileg némi visszaesés várható a beépített kapacitás alakulása tekintetében, majd 2040-re újabb bővülésre lehet számítani. A geotermikus kapacitás kismértékű növekedése ugyancsak várható: Magyarország 2030-ra 60 MW-os beépített kapacitással kalkulál, 2040-re pedig 104 MW-ot prognosztizál.

A szélenergia kapacitás esetében a jelenlegi kapacitási szint (kb. 330 MW) fenntartása prognosztizálható.

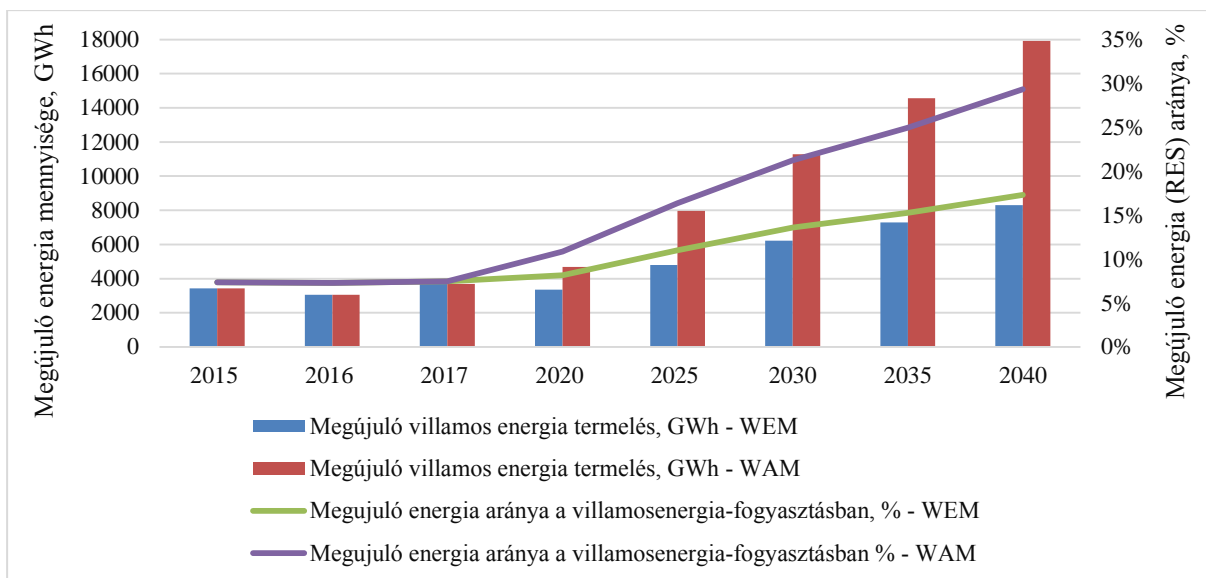


87. ábra - A beépített megújuló kapacitás alakulása a jelenlegi intézkedéseket figyelembe veő WEM forgatókönyvben és a kiegészítő intézkedések is figyelembe vevő WAM forgatókönyvben, MW

Tényadat forrása: Eurostat

2016-ban a **megújuló energiaforrásokból származó villamosenergia-termelés** mintegy 3 TWh volt. A kiegészítő intézkedéseket is figyelembe vevő **WAM forgatókönyvben ez 2030-ra 11 TWh fölé is növekedhet**, 2040-ben pedig elérheti a 17 TWh-t is. A hazai erőművek a WAM forgatókönyv esetében tehát 81 %-kal (5069 TWh) több megújuló bázisú villamos energiát képesek termelni, mint a WEM forgatókönyv esetében.

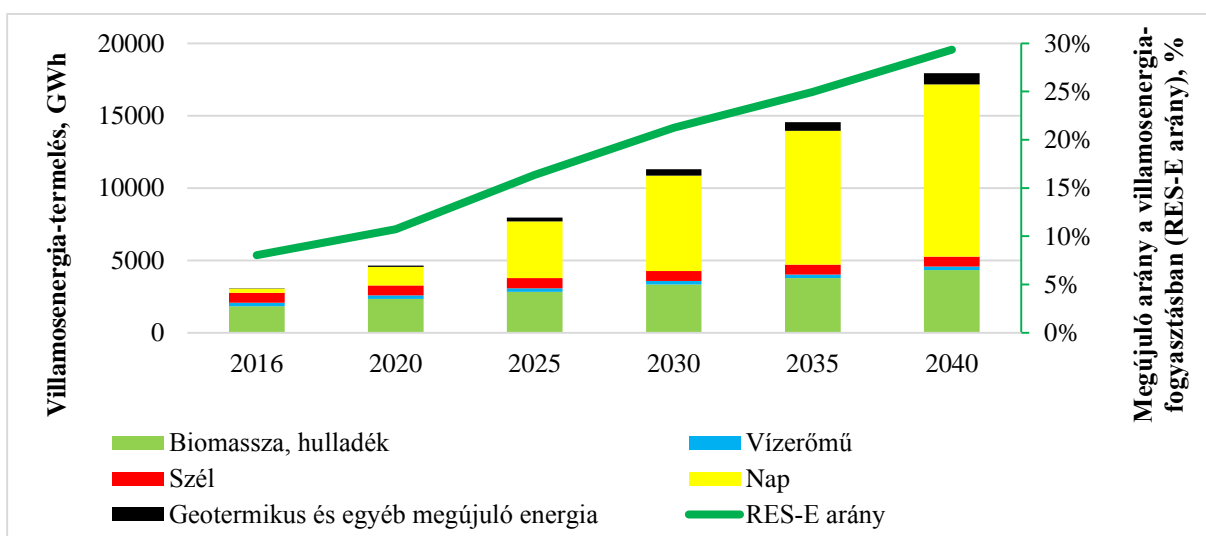
A tervezett kiegészítő intézkedések révén **a teljes villamosenergia-fogyasztásra vetített megújulóenergia-résarány 2016 és 2030 között 8%-ról 21% fölé nő a WAM forgatókönyv szerint**, 2040-ben pedig már meghaladja a 29%-ot. Ez a WEM forgatókönyvhöz képest 2030-at tekintve 7,7 százalékpontos, 2040-hez képest 12 százalékpontos többletet jelent.



88. ábra – Megújuló alapú villamosenergia-termelés és a megújuló villamos energia részarány a fogyasztásban (RES-E, %), WEM és WAM forgatókönyv, GWh és %

Tényadat forrása: Eurostat

Az alábbi ábra a megújuló alapon termelt villamosenergia-termelés összetételét mutatja a WEM forgatókönyvben. A kiegészítő intézkedéseket is figyelembe véve dinamikusan nő a napenergia-hasznosítás által termelt villamos energia mennyisége. 2030-ban a megújuló alapon termelt áram 58%-át már fotovoltaikus (PV) erőművek termelik meg, 2040-ben ez az arány tovább nő 66%-ra (2016-os részarány csupán 7%). A biomassza részaránya ezzel párhuzamosan 2016 és 2030 között 60%-ról 29%-ra mérséklődik.



89. ábra – Megújuló alapú villamosenergia-termelés és a megújuló villamos energia részarány a fogyasztásban (RES-E, %) a kiegészítő intézkedéseket is figyelembe véve, GWh és %

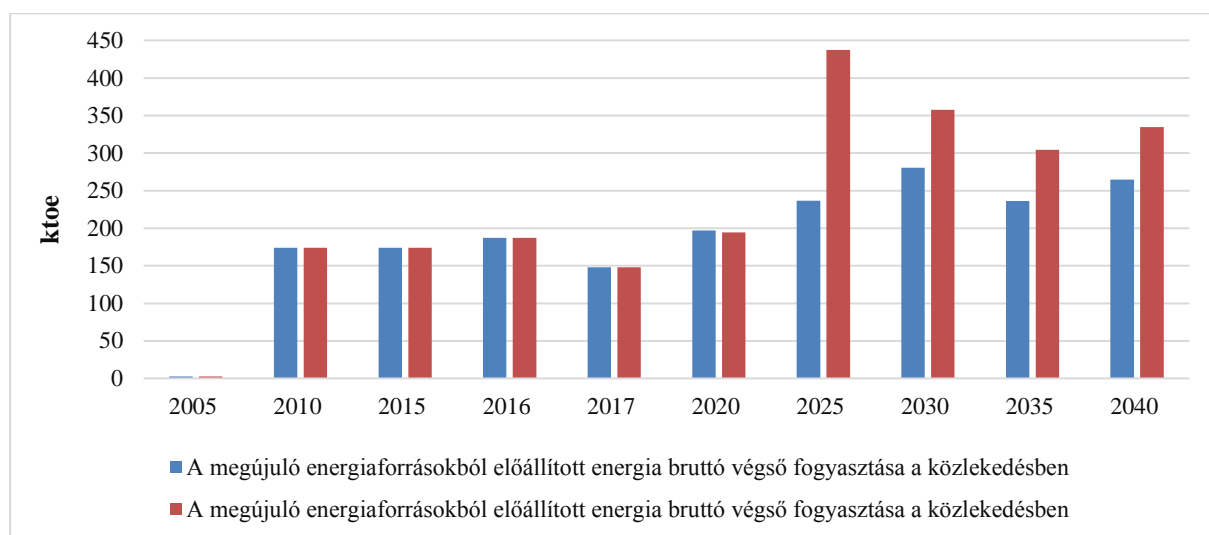
Tényadat forrása: Eurostat

A tervezett kiegészítő intézkedések révén a teljes villamosenergia-fogyasztásra vetített megújulóenergia-résarány 2016 és 2030 között 8%-ról 20% fölé nőhet, 2040-ben pedig már meg is haladhatja a 29%-ot is.

Megújulóenergia-felhasználás a közlekedési szektorban:

Jelenleg a közlekedési szektorban a megújulóenergia-felhasználás döntő részét a bioüzemanyagok teszik ki, illetve kisebb mértékben számottevőnek tekinthető a vasút villamosenergia-felhasználása is. Bár a közelmúltban nőtt az elektromos meghajtású járművek száma, szerepük a „tisztá” közlekedésben még csekély.

A WAM forgatókönyvben a megújuló energiaforrásokból előállított energia bruttó végső energiafogyasztása a közlekedésben jelentősen növekszik.



90. ábra - Megújuló energiafelhasználás a közlekedési szektorban, illetve a megújuló arány a közlekedésben (RES-T, %) a multiplikátorok figyelembevétele nélkül, WEM és WAM forgatókönyv, ktoe és %

Tényadat forrása: Eurostat

A továbbiakban az időszak előtti és utáni számok könnyebb összehasonlíthatósága érdekében 2020-tól – a megújuló energia irányelvnek²⁴⁹ megfelelően – multiplikátorokkal számolva folytatódik a prognózis. A vasúti megújulóenergia-felhasználásban másfélszeres, a közúti közlekedésnél négyszeres, míg a fejlett bioüzemanyagok esetében kétszeres szorzóval történt a kalkuláció. További fontos módszertani változás, hogy 2020-tól csak a hazai villamosenergia-szektorban lévő megújuló aránnyal szabad kalkulálni, az EU-s átlag már nem

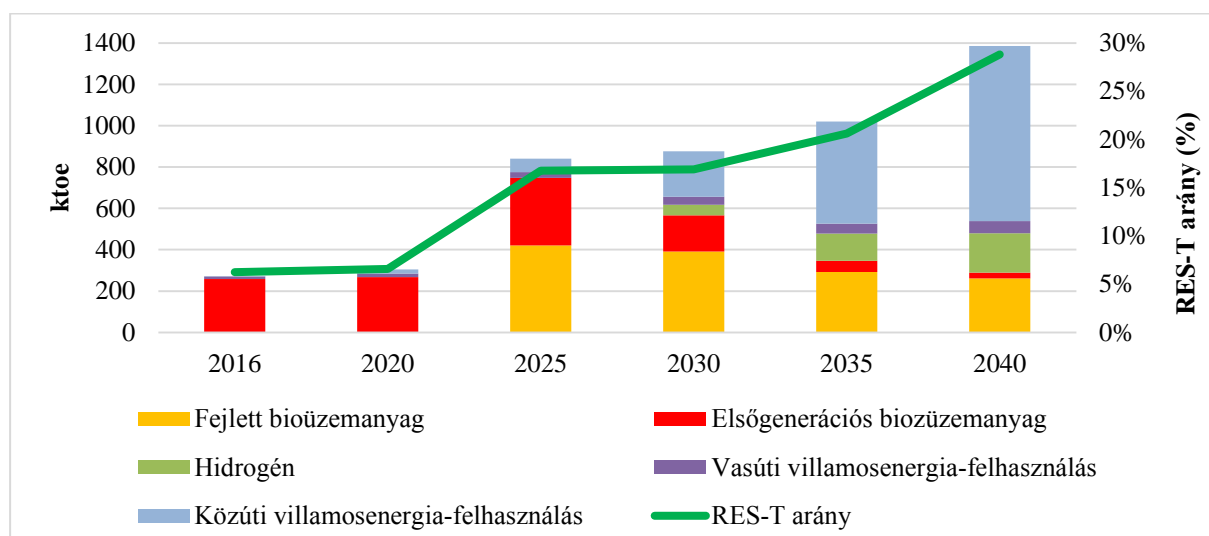
²⁴⁹ AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2018/2001 IRÁNYELVE (2018. december 11.) a megújuló energiaforrásokból előállított energia használatának előmozdításáról (átdolgozás) (EGT-vonatkozású szöveg)

használható. A modellezők a számítások során a teljes időszakra ezen feltételezést alkalmazták.

A közlekedésben, 2016-ban, – a multiplikátorokat is figyelembe véve – 6,3%-os megújuló arány adódott, ami 2030-ra – a kiegészítő intézkedések hatására – 16,9%-ra emelkedik. Ez 4,2 százalékponttal magasabb érték, mint amit a WEM forgatókönyv jelez.

A WEM forgatókönyvhöz képesti nagyobb mértékű bővülés háttérben egyrészt a közúti közlekedés növekvő villamosenergia-felhasználása áll, másrészt pedig az elsőgenerációs bioüzemanyagok részleges kiváltása második generációs bioüzemanyagokra (A második generációs bioüzemanyagok a módszertan miatt kétszeres súllyal szerepelnek.) **A növekvő közúti megújuló villamosenergia-felhasználás egyrészt abból adódik, hogy abszolút értékben is növekszik majd a villanymeghajtású autók száma, másrészt pedig a megújuló villamosenergia-aránya is jelentősen nőni fog a következő évtizedekben. Ez a tényező áll a vasúti megújulóenergia-felhasználás növekedés mögött is.** Közel négyszeresére nő ezen alszegmens elszámolható megújulóenergia-felhasználása. **A fejlett bioüzemanyagoknak 45%-os, míg az elsőgenerációs bioüzemanyagoknak (beleértve a használt sütőolaj-felhasználást is) 20%-os lesz a részesedése a szektor megújulóenergia-felhasználásán belül 2030-ban.** A 2020-as évek végére a hidrogén is szignifikáns tényezővé válhat a közlekedésben.

A közúti közlekedésben felhasznált megújuló villamosenergia-felhasználás fogja adni a közlekedési szektor megújulóenergia-felhasználásának negyedét.



91. ábra - Megújuló energiafelhasználás a közlekedési szektorban, illetve a megújuló arány a közlekedésben (RES-T, %) a multiplikátorokat is és a kiegészítő intézkedéseket is figyelembe véve, ktoe és %

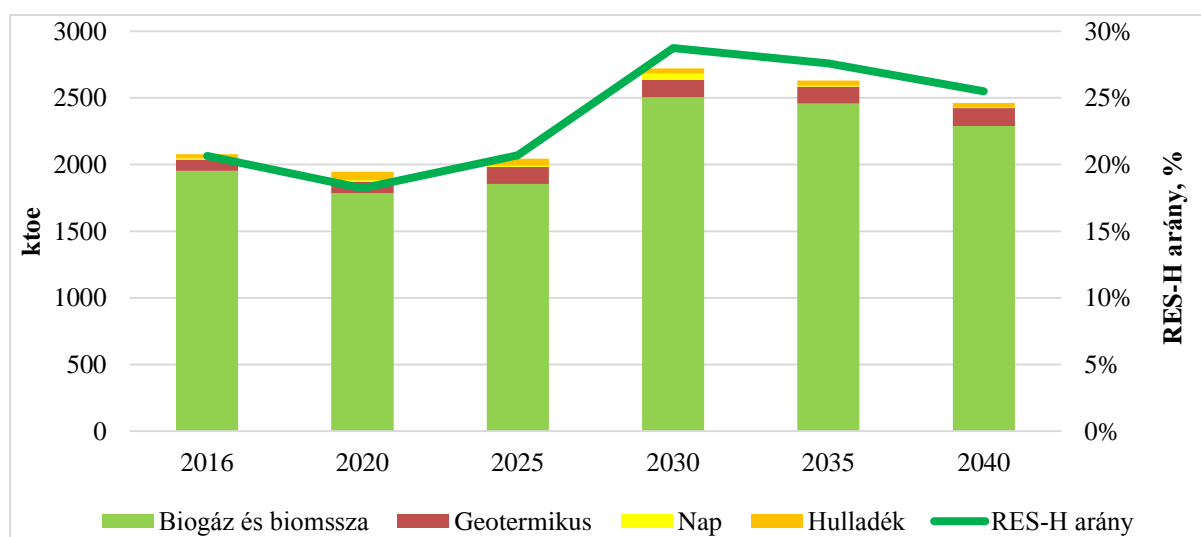
Tényadat forrása: Eurostat

Megújulóenergia-felhasználás a hűtés-fűtés szektorban

A hűtés-fűtés szektor megújulóenergia-felhasználásában jelenleg nagyon magas a biomassza részaránya. Várhatóan ez a helyzet hosszabb időtávon sem változik, még a kiegészített forgatókönyv esetében sem.

A biomassza-alapú hőenergia-termelés 2016 és 2030 között 28%-kal nő, 2030-után azonban stagnálás várható. A geotermikus energia felhasználásának mennyisége ezen szegmens esetében 2030-ra mintegy 58%-kal emelkedik, de a teljes megújulóenergia-felhasználáson belüli aránya ezen szegmens esetében is csak 5%-ra növekszik. A többi tüzelőanyag esetében csak kisebb változások prognosztizálhatók.

A fentiek következtében a hűtés-fűtés szektoron belül a megújulóenergia-felhasználás aránya a jelenlegi 20,7% körüli arányról 28,7%-ra növekszik 2030-ra. Ezt követően – további intézkedést nem feltételezve – mérséklődés várható: a 2040-re prognosztizált érték 25,5%.



92. ábra - Megújuló energiafelhasználás a hűtés-fűtés szektorban (ktoe), illetve a megújuló arány (RES – H, %) a kiegészítő intézkedéseket is figyelembe véve, ktoe, illetve %

Tényadat forrása: Eurostat

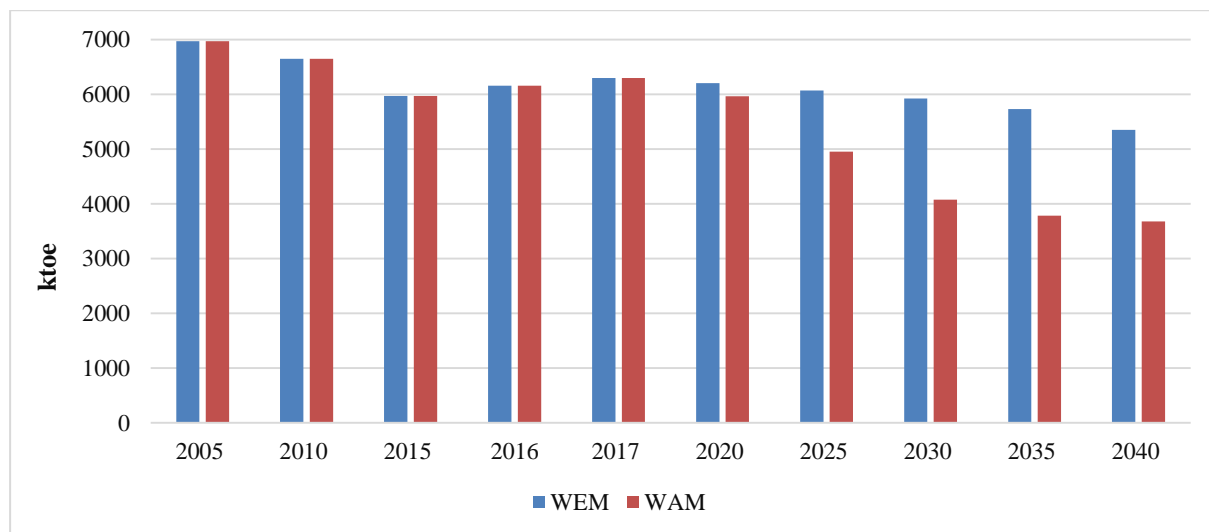
Energiahatékonyság dimenzió

Végső energiafelhasználás

A 3. fejezetben ismertetett új szakpolitikai intézkedések együttes végrehajtásával a lakossági szektorban lényegesen nagyobb energiamegtakarítás érhető el, mint amit a jelenlegi szakpolitikai keret indukál. A WAM forgatókönyv szerinti végső energiafelhasználás

2030-ban 31%-kal alacsonyabb, mint a jelenlegi intézkedések mellett előrejelzett végső energiafelhasználás.

A **tervezett kiegészítő intézkedések végrehajtásának eredményeként** – a WAM forgatókönyvben – **2030-ban a lakossági szektor végső energiafelhasználása egyharmaddal marad el a 2016-os értéktől.**

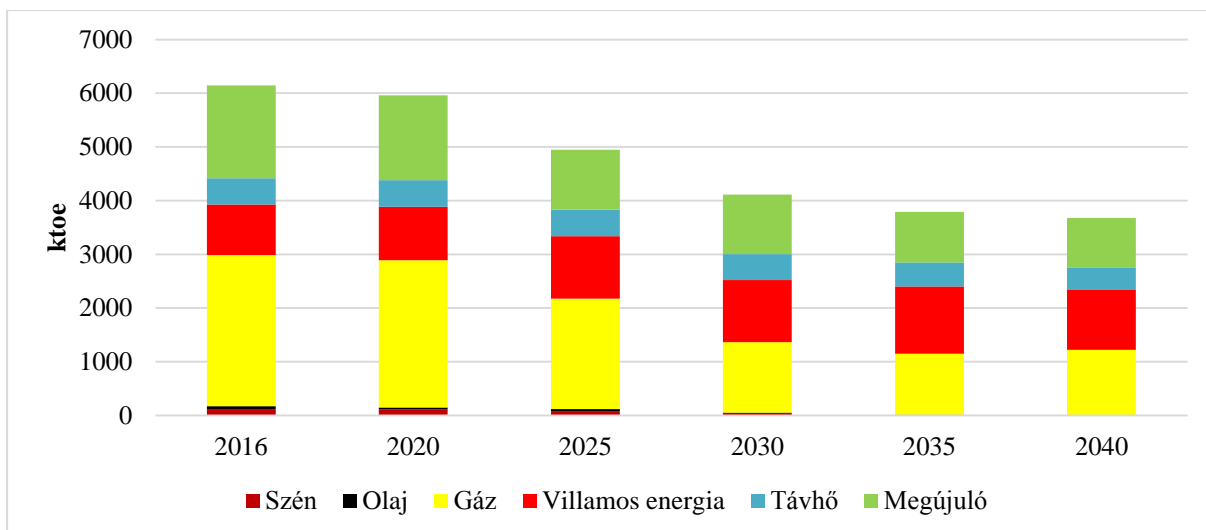


93. ábra - A lakossági végső energiafogyasztás összetétele a WEM és a WAM forgatókönyv esetében – az új szakpolitikai intézkedések hatása, ktOE

Tényadat forrása: Eurostat

Arányát tekintve a **lakossági végső energiafogyasztás csökkenése a földgázfelhasználás esetében lesz a legjelentősebb**, a tervezett intézkedéseknek köszönhetően a lakossági földgázfelhasználásban 2016 és 2030 között mintegy **50%-os** csökkenés várható (közel 2 milliárd m³, mintegy 1500 ktOE). (A földgáz részaránya a távhőtermelésen belül is jelentősen csökkent, a kiegészítő intézkedésekkel elérhetővé válik, hogy a földgáz részaránya a távhőtermelésből felére csökkenjen.)

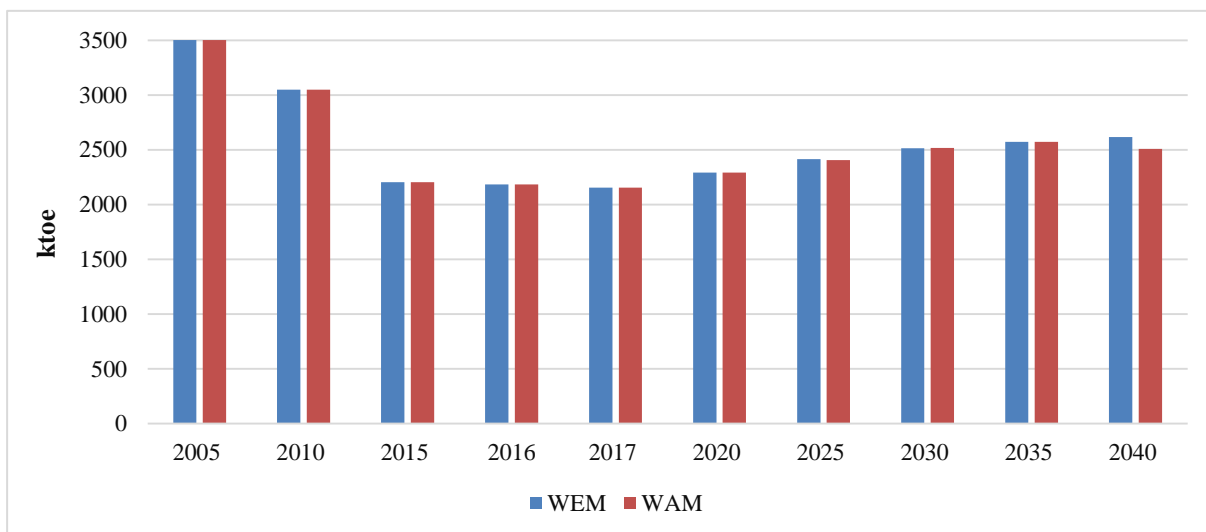
2016 és 2030 között jelentősen **átalakul a fogyasztási szerkezet**. A 2016-ban még 45%-kal részesedő **földgáz részaránya 2030-ra 32%-ra mérséklődik**. Eközben a **villamos energia részaránya 15%-ról 28% fölé emelkedik**. A megújuló energia részaránya a ma is jellemző 27-28% körül alakul.



94. ábra - A lakossági végső energiafogyasztás előrejelzése és az összetétel-változás az új szakpolitikai intézkedések hatásának figyelembevételével, WAM forgatókönyv, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

A tercier / szolgáltatási szektor végső energiafelhasználását illetően mind a WEM, mind a WAM forgatókönyv esetében kismértékű növekedés prognosztizálható. Érdemi különbség a két forgatókönyv előrejelzését figyelembe véve csak 2040-re várható, amikor is a kiegészítő intézkedések 4%-kal eredményeznek alacsonyabb energiafelhasználást a WEM forgatókönyvhöz képest.

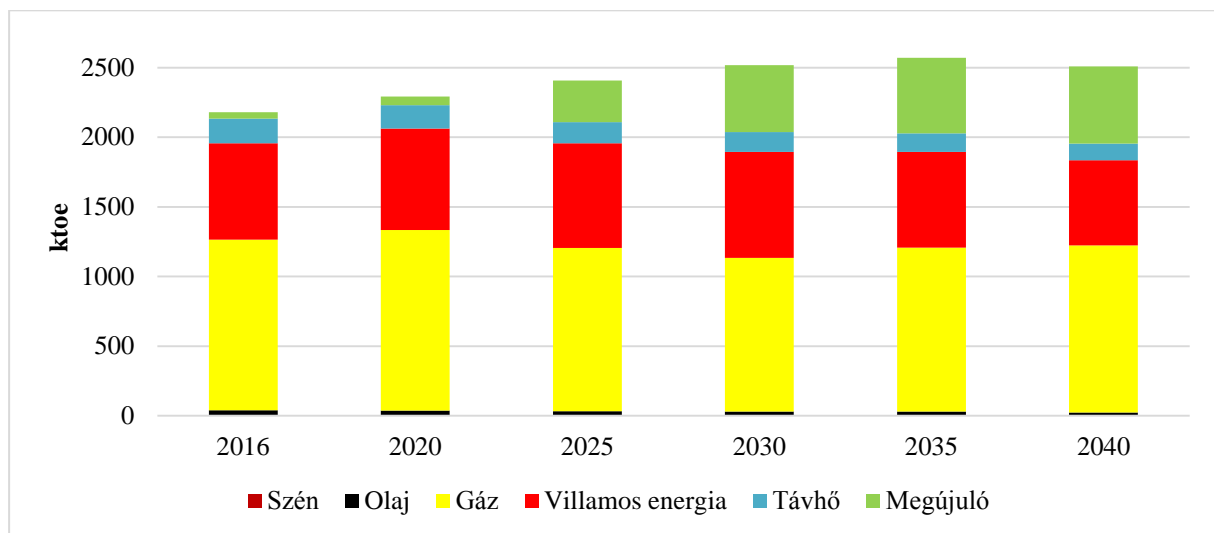


95. ábra - A tercier szektorbeli végső energiafogyasztás összevetése a WEM és a WAM forgatókönyv esetében – az új szakpolitikai intézkedések hatása, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

A szolgáltatási szektorban felhasznált energiamennyiség a WAM forgatókönyvben 10,2%-kal nő 2016 és 2030 között. A legnagyobb mértékű és arányú növekedés 2016 és 2030 között a megújuló energia felhasználásában következik be: a megújuló energiafelhasználás növekménye ezen időszak alatt eléri 435 ktoe-t, ami több mint 900%-os növekedés 2016-hoz képest. Ugyanezen időszakban a villamosenergia-felhasználás is növekszik, várhatóan 9,8%-kal (a növekmény =68 ktoe). Ugyanakkor számottevő csökkenés várható a földgázfelhasználásban (121 ktoe, 9,9%-os csökkenés 2016-hoz képest), illetve a távhőfelhasználásban (36 ktoe, 20%-os csökkenés 2016-hoz képest).

A legjelentősebb szerkezeti változás, hogy a földgáz részaránya a 2016-os 56%-ról 44%-ra csökken 2030-ra, valamint, hogy a megújuló energiaforrások részaránya 2%-ról 19%-ra nő.



96. ábra - A terciér szektor végső energiafogyasztásának előrejelzése és az összetétel-változás az új szakpolitikai intézkedések hatásának figyelembevételével, WAM forgatókönyv, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

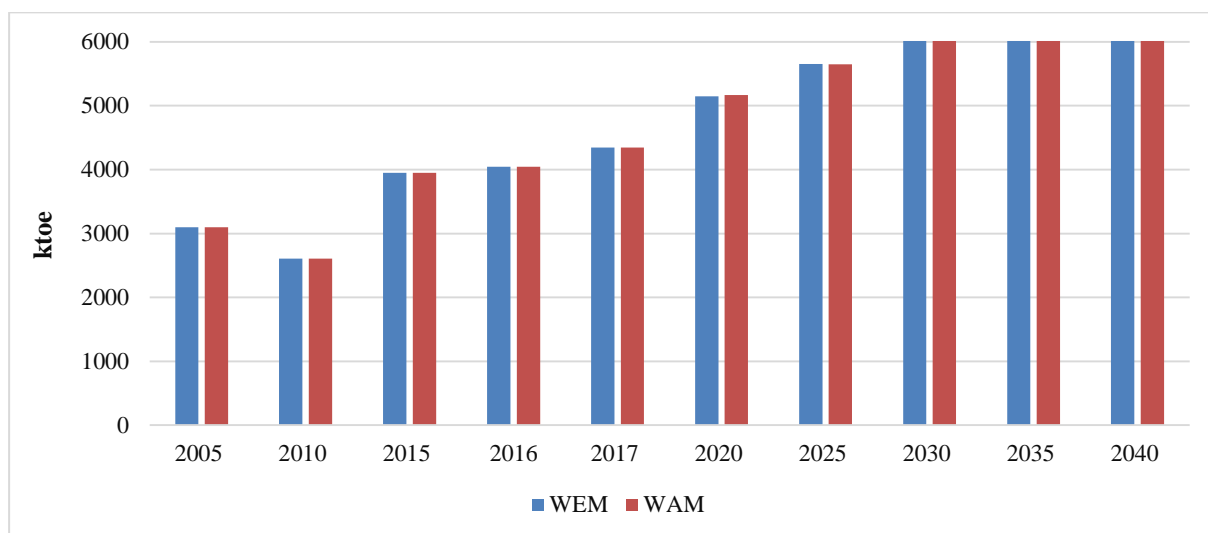
A terciér szektorban, az új szakpolitikai intézkedések végrehajtása eredményeként, a **közszolgáltatások energiafelhasználásában további csökkenés következik be**, míg a piaci szolgáltatások energiafelhasználásában a hozzáadott érték és a kapcsolódó infrastruktúra dinamikus növekedése hatására növekedés várható.

Az **ipari szektor esetében sem mutatható ki érdemi különbség a WEM és a WAM forgatókönyvekben előrejelzett energiafogyasztási adatok között**. Mind a meglévő intézkedésekre épülő WEM forgatókönyv, mind a kiegészítő intézkedések végrehajtását is feltételező WAM forgatókönyv jelentős mértékű energiafelhasználás-növekedést

prognosztizál. **A 2030-as ipari energiafogyasztás – mindkét forgatókönyv esetében – a 2016-os szinthez képest valamivel több mint 50%-kal lesz magasabb.**

Az, hogy a 2030-ra várt energiafelhasználási értékek szinte megegyeznek a két forgatókönyvben, az alábbi tényezőkkel magyarázható:

- Egyfelől a két forgatókönyv azonos termelési szerkezetet és a termelési érték azonos mértékű növekedését feltételezi, azaz eltérést egyedül az energiahatékonyság színvonala jelent;
- A meglévő energiahatékonysági támogatások jelentős ösztönző erővel rendelkeznek;
- A szigorodó, valamennyi uniós tagállamban kötelezően alkalmazandó szabványok, valamint az energiahatékonysági irányelv (2012/27/EU) rendelkezései már a WEM forgatókönyvben figyelembe lettek véve;
- Az új szakpolitikai intézkedések a lakásépítések számának nagyobb ütemű növekedését eredményezik a WAM forgatókönyvben, ami ugyan a lakossági szektorban nagyobb energiamegtakarítást eredményez, ám a lakásépítések növekedése miatt a hazai építőanyaggyártás esetében nagyobb mértékű energiafelhasználással is számolni kell.



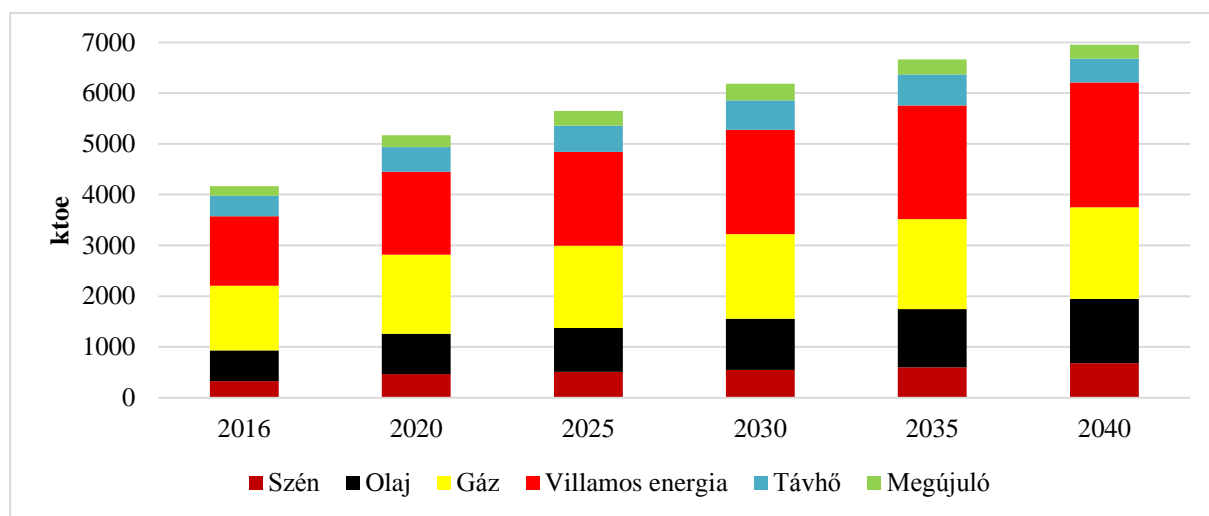
97. ábra - A terciér szektorbeli végső energiafogyasztás összetétele a WEM és a WAM forgatókönyv esetében – az új szakpolitikai intézkedések hatása, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

Az **ipari energiafogyasztás** növekedését összetétel szerint vizsgálva megállapítható, hogy **arányát tekintve a legnagyobb növekedés 2016 és 2030 között a megújulóenergia-felhasználásban (74%-os növekedés), valamint a szén- és az olajfelhasználásban (67 %-os**

növekedés mindkettő esetében) **várható. Abszolút értékben pedig az áramfogyasztás növekedése lesz a legjelentősebb**: 2016 és 2030 között az ipari villamosenergia-fogyasztás 1369 ktoe-ről 2059 ktoe-re növekszik, 690 ktoe többletenergia-fogyasztást eredményezve 2030-ra 2016-hoz képest.

Az ipar esetében nem várható olyan mértékű átalakulás a fogyasztási szerkezetben, mint ami a lakossági vagy a szolgáltatási szektorban bekövetkezhet. A legjelentősebb változás, hogy a földgázfelhasználásnak az összes ipari energiafogyasztáson belüli aránya 31%-ról 27%-ra mérséklődik.

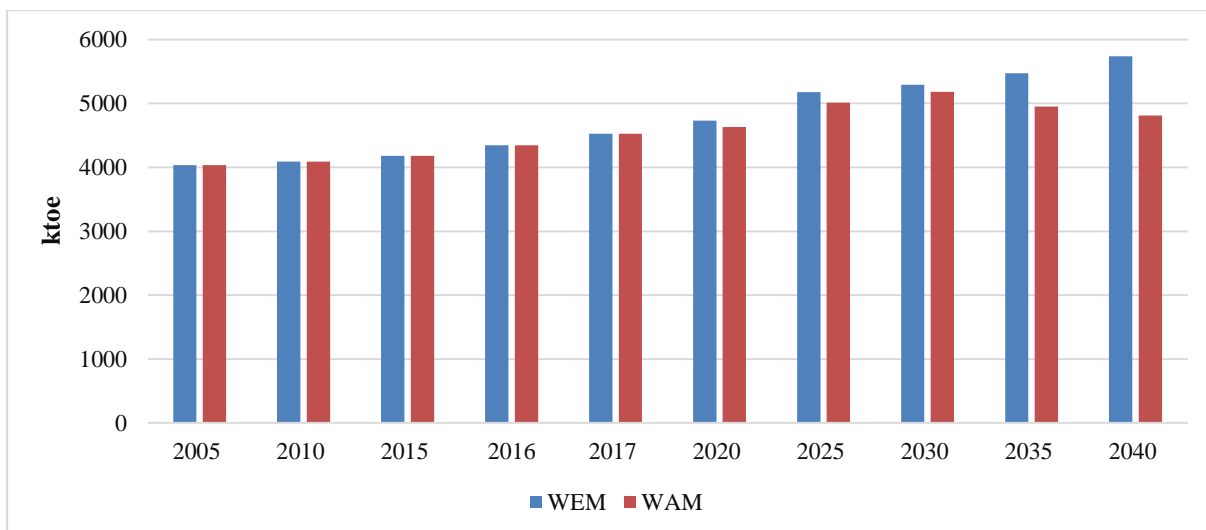


98. ábra – A végső energiafogyasztás előrejelzése az ipari szektorban és az összetétel-változás az új szakpolitikai intézkedések hatásának figyelembevételével, WAM forgatókönyv, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

A közlekedési szektor WEM és WAM forgatókönyvben adódó energiafelhasználása közötti különbség 2030-ban közelítőleg 112 ktoe, azaz az új szakpolitikai intézkedések 2,6%-kal képesek csökkenteni a közlekedési energiafelhasználást a meglévő intézkedések mellett adódó pályához képest.

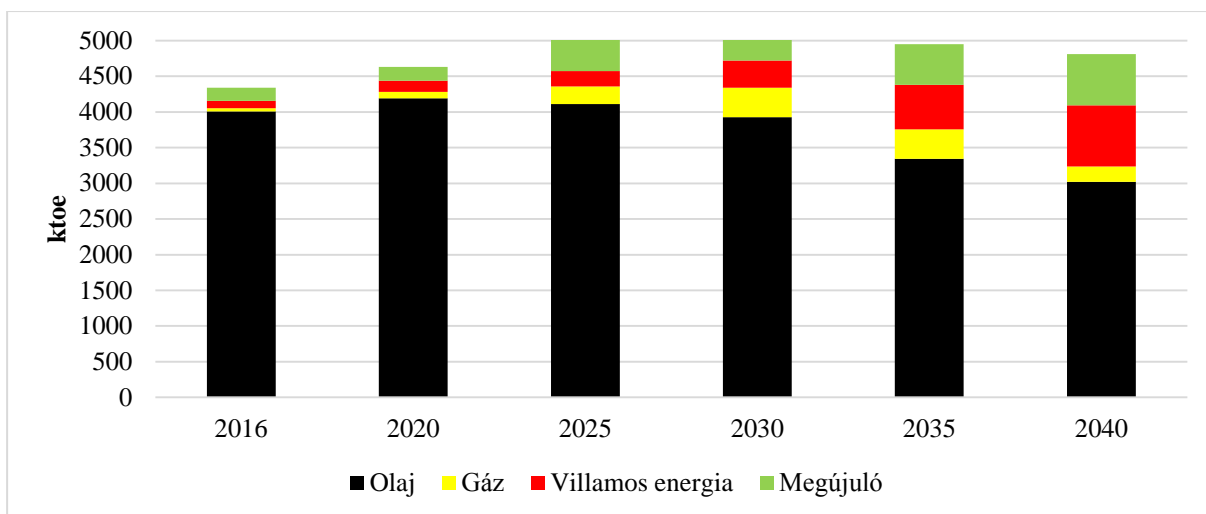
Az elektromos meghajtással rendelkező járművek gyorsabb elterjedését, továbbá a hagyományos meghajtású gépjárművek üzemanyag-felhasználásának csökkentését eredményező új szakpolitikai intézkedések együttes végrehajtásával 2016 és 2030 között 19,3%-os mértékűre mérsékelhető a közlekedési célú energiafogyasztás növekedés. (Összevetésként: a WEM forgatókönyv esetében a növekedés 21,9%.)



99. ábra - A közlekedési végső energiafogyasztás összevetése a WEM és a WAM forgatókönyv esetében – az új szakpolitikai intézkedések hatása, ktOE

Tényadat forrása: Eurostat

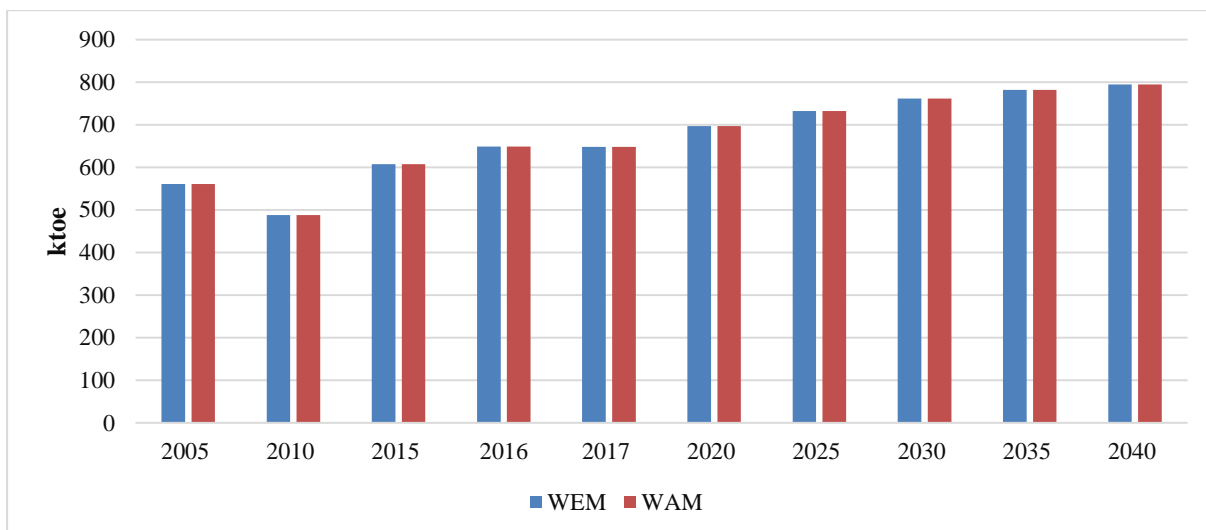
A WAM forgatókönyv esetében 2030-ra 75 %-ra csökkenthető az olajalapú üzemanyagok energiaértékének aránya a közlekedési szektor egészét tekintve.



100. ábra - A közlekedési végső energiafogyasztás előrejelzése és az összetétel-változás az új szakpolitikai intézkedések hatásának figyelembevételével - kivéve nemzetközi légitölekedés, WAM forgatókönyv, ktOE

Tényadat forrása: Eurostat

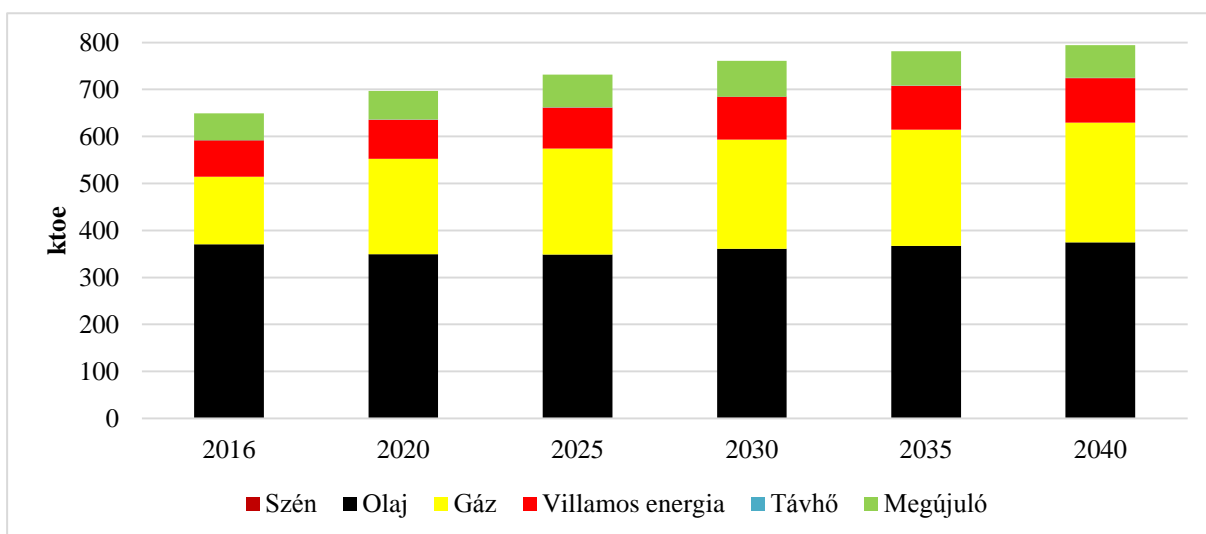
A mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat szektorban nincs érdemben eltérés a WEM és a WAM forgatókönyvek előrejelzése között. 2016 és 2030 között mindkét forgatókönyv 17%-os növekedést prognosztizál.



101. ábra - A mezőgazdaság, erdőgazdálkodás és halászat szektor végső energiafogyasztásának összetétele a WEM és a WAM forgatókönyv esetében – az új szakpolitikai intézkedések hatása

Tényadat forrása: Eurostat

Az alábbi ábra a mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat szektor energiafogyasztásának szerkezetét mutatja tüzelőanyag típus szerinti bontásban. E szerint 2016 és 2030 között a szektorban jelentősen, 61%-kal (növekmény =89 ktoe) nő a földgázfogyasztás.



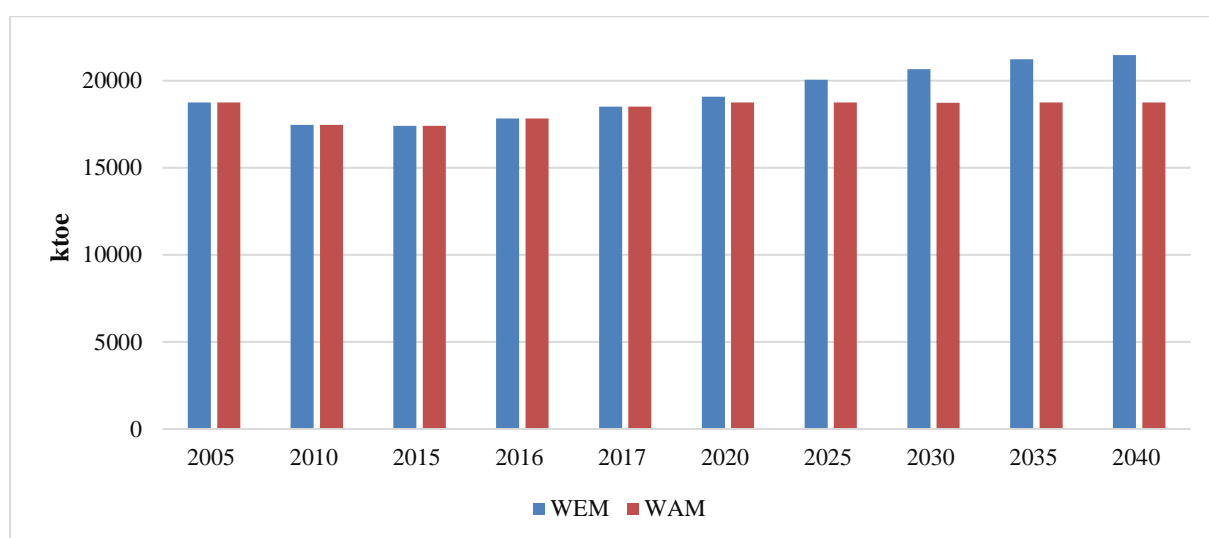
102. ábra - A mezőgazdaság, erdőgazdálkodás és halászat szektor végső energiafogyasztásának előrejelzése és az összetétel-változás az új szakpolitikai intézkedések hatásának figyelembevételével, WAM forgatókönyv, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

Végezetül az **összesített végső energiafogyasztás** várható alakulásának áttekintése következik.

A WAM forgatókönyv esetében adódó összes végső energiafogyasztás értéke 2030-ban 1939 ktoe-vel (~81 PJ) alacsonyabb, mint a WEM forgatókönyvben előre jelzett érték.

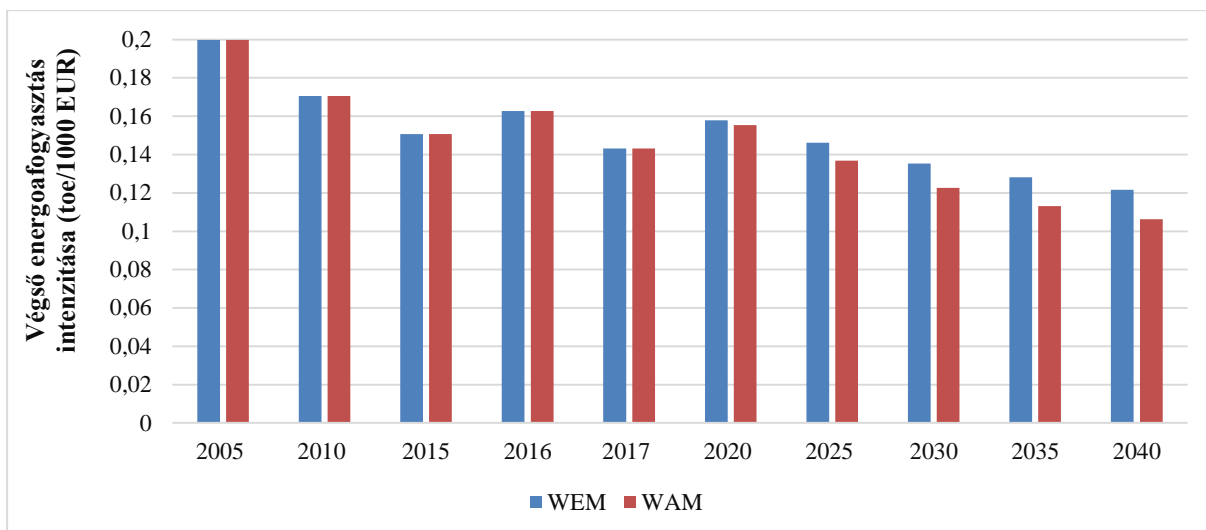
A meglévő szakpolitikai intézkedések hatását figyelembe véve 2016 és 2030 között a végső energiafogyasztás 15,9%-os mértékű növekedését mutatta a prognózis, a felhasznált energiaforrások belső megoszlásának számottevő változása nélkül. A kiegészítő intézkedések végrehajtásával ez a növekedési ütem mérsékelhető, a **WAM forgatókönyvben 2016 és 2030 között csupán 5%-os növekedés várható.** Ebből – figyelembe véve a GDP 4%/év mértékű átlagos növekedési ütemét – az is következik, hogy a **végső energiafogyasztás GDP-hez viszonyított értéke, azaz az energiaintenzitás mutatója javul.**



103. ábra - A végső energiafogyasztás összevetése a WEM és a WAM forgatókönyv esetében – az új szakpolitikai intézkedések hatása, ktoe

Tényadat forrása: Eurostat

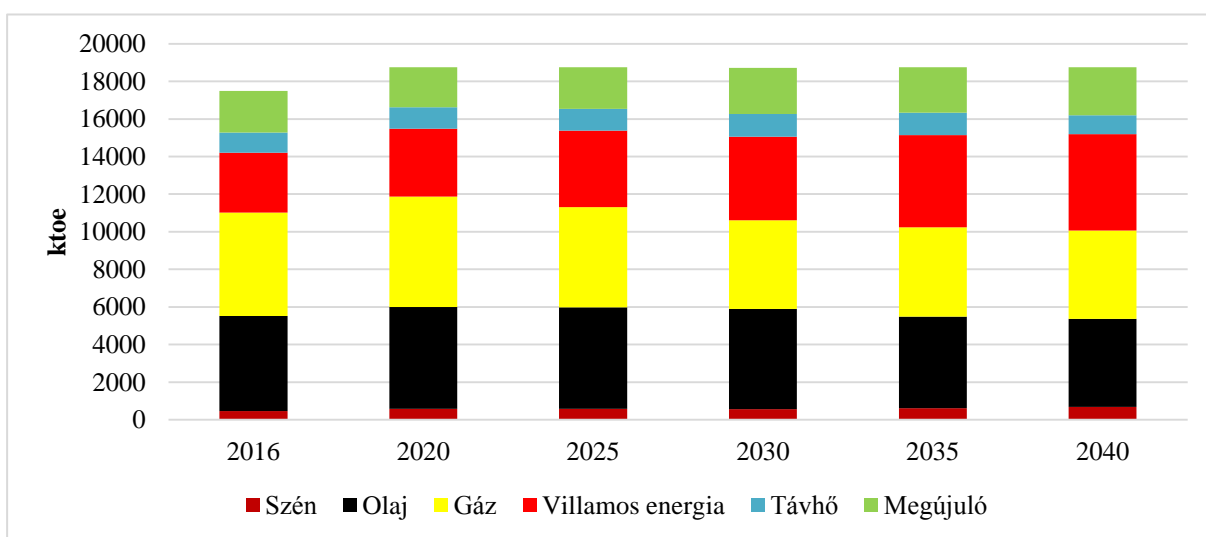
A GDP végsőenergia-intenzitását jelző mutató értéke 2005 és 2030 között várhatóan 38,6%-kal csökken (0,199 toe/1000 EUR értékről 0,123 toe/ 1000 EUR értékre mérséklődik). 2016 és 2030 között a várható csökkenés 25%. 2040-re további javulás várható, az intenzitási mutató értéke tovább csökken 0,106 toe/EUR szintre.



104. ábra - A végső energiafogyasztás GDP intenzitásának (végső energia felhasználása / GDP) előrejelzése új szakpolitikai intézkedések hatásának figyelembevételével a WEM és WAM forgatókönyv esetében, toe/1000 EUR

Tényadat forrása: Eurostat

Az alábbi ábra az összesített végső energiafogyasztás előrejelzését mutatja be a kiegészítő intézkedések megvalósulását is feltételezve.



105. ábra – A végső energiafogyasztás előrejelzése és a szerkezeti változás az új szakpolitikai intézkedések hatásának figyelembevételével, WAM forgatókönyv, ktoe

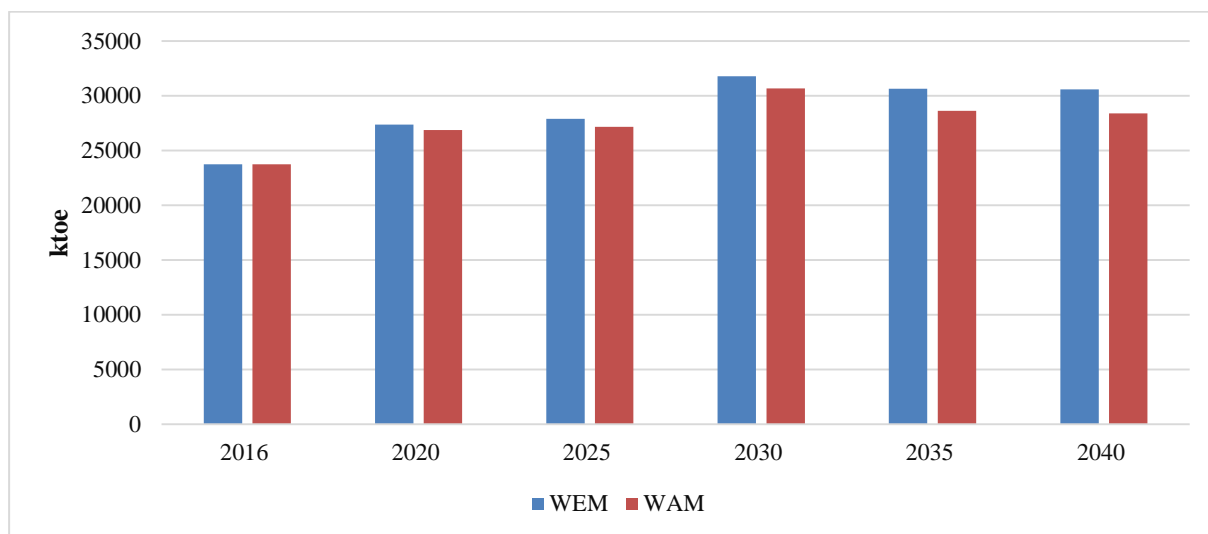
Tényadat forrása: Eurostat

Primerenergia-felhasználás

A primerenergia-felhasználásban jelentős emelkedést tapasztalhatunk a 2020-as évek végén. Mind a WEM, mind a WAM forgatókönyv esetében számottevő növekedés várható. Ez döntően a transzformációs veszteséget növelő új paksi blokkok belépésének

következménye. Amint azonban a régi blokkok kiesésnek a rendszerből, egy csökkenő, stagnáló tendencia várható.

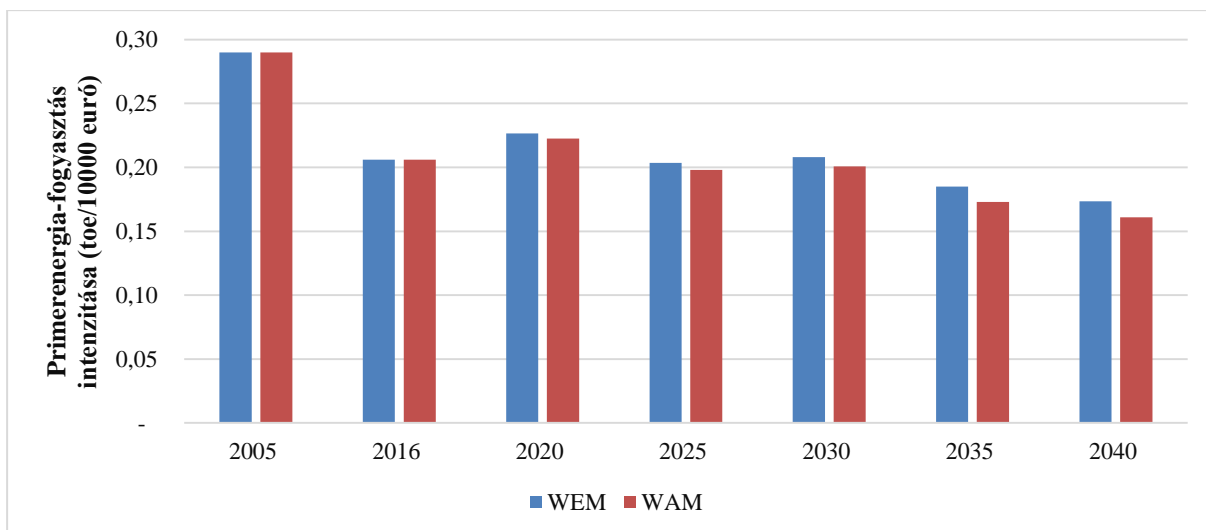
A **primerenergia-felhasználás értéke** az új szakpolitikai intézkedések végrehajtása esetén **2030-ban 30664 ktoe** (közelítőleg 1284 PJ) lehet, ami 29,2%-kal magasabb a 2016-ban regisztrált értéknél. 2030-ra az új szakpolitikai intézkedések végrehajtása a primerenergia-felhasználás tekintetében összesen 1109 ktoe (mintegy 46,4 PJ) megtakarítást tesz elérhetővé a meglévő szakpolitikai intézkedések alapján kirajzolódó pályához képest.



106. ábra - A primerenergia-felhasználás összevetése a WEM és a WAM forgatókönyv esetében – az új szakpolitikai intézkedések hatása

Tényadat forrása: Eurostat

A magyar gazdaság primerenergia-intenzitása, azaz a primerenergia-felhasználás bruttó hazai össztermékhez viszonyított értéke az új szakpolitikai intézkedések végrehajtása mellett 2005 és 2030 között 31%-kal csökken. 2016 és 2030 között 2,5% csökkenés várható. Így a 2005-ös 0,289 toe/1000 EUR értékről 2030-ra 0,201 toe/ 1000 EUR értékre, 2040-re pedig 0,162 toe/1000 EUR értékre csökken a mutató értéke.



107. ábra - A magyar gazdaság energiaintenzitásának előrejelzése (primerenergia-felhasználás/GDP) a WEM és a WAM forgatókönyv esetében, toe/1000 EUR

Tényadat forrása: Eurostat

- ii. *A szakpolitikák közötti (az egy szakpolitikai dimenzió belüli, meglévő és tervezett szakpolitikák és intézkedések, valamint a különböző dimenziók meglévő és tervezett szakpolitikái és intézkedései közötti) kölcsönhatás értékelése legalább a terv által felölelt időszak utolsó évéig, különösen az energiahatékonysági/energiamegtakarítási politikáknak az energiarendszer méretezésére gyakorolt hatásai alapos megértésének az érdekében, valamint azért, hogy csökkentsék az energiaellátás terén a nem nyereséges beruházások kockázatát*
- iii. *A már meglévő és a tervezett szakpolitikák és intézkedések közötti, illetve az azok és az uniós éghajlat- és energiapolitikai intézkedések közötti kölcsönhatás értékelése*

5.2. **Makrogazdasági és a megvalósíthatóság határain belül a 3. fejezetben ismertetett, tervezett szakpolitikák és intézkedések egészségügyi, környezeti, foglalkoztatási, oktatási, készségekre gyakorolt és társadalmi hatása, beleértve az átmeneti aspektusokat is (a költségek és az elért haszon, valamint a költséghatékonyság tekintetében) legalább a terv által felölelt időszak utolsó évéig, beleértve a meglévő szakpolitikákon és intézkedéseken alapuló előrejelzésekkel való összehasonlítást is**

A NEKT célokhoz és intézkedésekhez kapcsolódóan stratégiai környezeti hatásvizsgálat véglegesítése folyamatban van. A NEKT benyújtásakor társadalmi konzultáción még át nem esett SKV előzetes megállapításai a más tagállamokra gyakorolt hatásokkal kapcsolatban a következők:

A NEKT céljai, programjai és projektjei számos területen nagyon fontos előrelépést jelentenek Magyarország energiatermelésének és felhasználásának környezeti hatásai tekintetében. A programok megvalósulásával jelentősen csökken az üvegházhatású gázok kibocsátása, jelentős arányban jelennek meg a megújuló alapú energiatermelő egységek és javul az energiahatékonyság. **A NEKT számos területen olyan beavatkozás elindítását tervezi (energetikai innováció elősegítése, fogyasztó választási lehetőségek kiterjesztése, helyi energiatermelés, energia közösségek segítése), amelyek későbbi fontos, környezeti szempontból jelentős folyamatok megalapozásához járulhatnak hozzá.**

A NEKT nem csak a környezeti szempontokat vette figyelembe. A legfontosabb célkitűzése az **ellátásbiztonság, a költséghatékonyság és a környezeti fenntarthatóság feltételeinek egyidejű kezelése.**

A NEKT környezeti követelményeknek való megfelelése kapcsán a főbb észrevételek a következők:

- A komplex energetikai fejlesztések legfontosabb eleme **a fogyasztás csökkentése**, a pazarló energiafelhasználás megszüntetése. E tekintetben a NEKT számos programot, projektet fogalmaz meg, de az energiatakarékosági intézkedések vállalásai néhány helyen tovább bővíthetők lennének (pl. közlekedés energiafogyasztásának visszafogása alternatív mobilitási lehetőségek népszerűsítésével, ipari és lakossági energiafelhasználás radikálisabb visszafogása, keletkező hulladékhő hatékonyabb felhasználása stb.);

- A NEKT az **energiahatékonysági** beavatkozások tekintetében nem tartalmaz **változatelemzést**, olyan elemzést, amely prioritizálná a lehetséges beavatkozási területeket és eszközöket gazdasági, környezeti és társadalmi szempontokat figyelembe véve;
- A NEKT elsősorban műszaki és szabályozási beavatkozásokkal kíván hozzájárulni az energetikai célok eléréséhez, kevésbé hangsúlyosak a **szemléletformálási elemek**, amelyek pl. a takarékosági célokat, a fogyasztói igények átgondolását eredményeznék;
- A jövőbeli villamosenergia-termelés egyik alapja a **paksi kapacitások megújítása**;
- Az időjárásfüggő megújuló technológiák kiszabályozása és a villamosenergia-termelő rendszer rugalmassága érdekében szükséges gázturbinák földgázigényének biztosítása szempontjából a diverzifikált ellátási infrastruktúra megteremtése ellenére fontos kérdés lehet az **ellátásbiztonság** az esetleges politikai és piaci kockázatok felmerülése esetén. Emiatt törekedni kell a **kiszabályozás egyéb lehetőségeinek fejlesztésére**;
- A **nem-konvencionális szénhidrogén vagyon** feltárásával és kitermelésével egy fontos hazai erőforrást kezdünk el felélni, amely **a következő generációk számára stratégiai jelentőségű lehet**. Ennek megfelelően törekedni kell a még rendelkezésre álló hazai szénhidrogénvagyon megőrzésére;
- A NEKT nem tér ki részleteiben **az energiatermeléshez kötődően keletkező hulladékok kezelésére**. E tekintetben megoldandó a nukleáris erőmű blokkok kiégett kazettáinak hosszú távú biztonságos elhelyezése, vagy a megfelelő újrahasznosítási lehetőségek kialakítása (amennyiben ezek a technológiák környezeti szempontból is elfogadhatóvá válnak). Emellett fel kell készülni a nagy mennyiségben alkalmazni tervezett napelemes technológiai egységek üzemidő lejártá után keletkező hulladékainak megfelelő hasznosítására, a bennük rejlő értékes anyagok visszanyerésére is;
- A NEKT jelentős szerepet szán a biomassza alapú energiatermelésnek, amely alapvetően pozitív megítélése mellett több környezeti kockázattal is járhat. Fontos, hogy a **megnövekedő energetikai biomassza igényeket a lehető legalacsonyabb**

környezeti terhelés mellett állítsuk elő, figyelembe véve az energetikai, erdészeti, talajtani, mezőgazdasági, természetvédelmi és szállítási optimumokat;

- A NEKT keretében tervezett **fejlesztési programok** (erőmű beruházások, rendszerfejlesztési igény, beruházás- és ártámogatások) **jelentős terhet fognak róni a költségvetésre**. A Stratégia ugyanakkor csak részlegesen nevezi meg a fejlesztések forrásait. A költségek terven felüli megnövekedése az egyes beavatkozási területeken komoly államháztartási nehézségekhez, vagy a tervezett fejlesztések elmaradásához vezethetnek.

5.3. A beruházási igények áttekintése

i. A jelenlegi beruházások és jövőbeli beruházásokra vonatkozó feltételezések a tervezett politikák és intézkedések vonatkozásában

A NEKT elkészítéséhez használt TIMES modell a beruházási költségek mellett a működési költségek változását is számításba veszi az energetikai területen.²⁵⁰ A modell az energiastratégia céljainak elérését biztosító, ebben a dokumentumban is felvázolt intézkedések végrehajtásának pótlólagos költségét számolja ki, vagyis a NEKT szerinti WAM (with additional measures / kiegészítő intézkedésekkel) és a referenciának tekintett WEM (with existing measures / meglévő intézkedésekkel) forgatókönyvek költségének a különbségét mutatja meg.

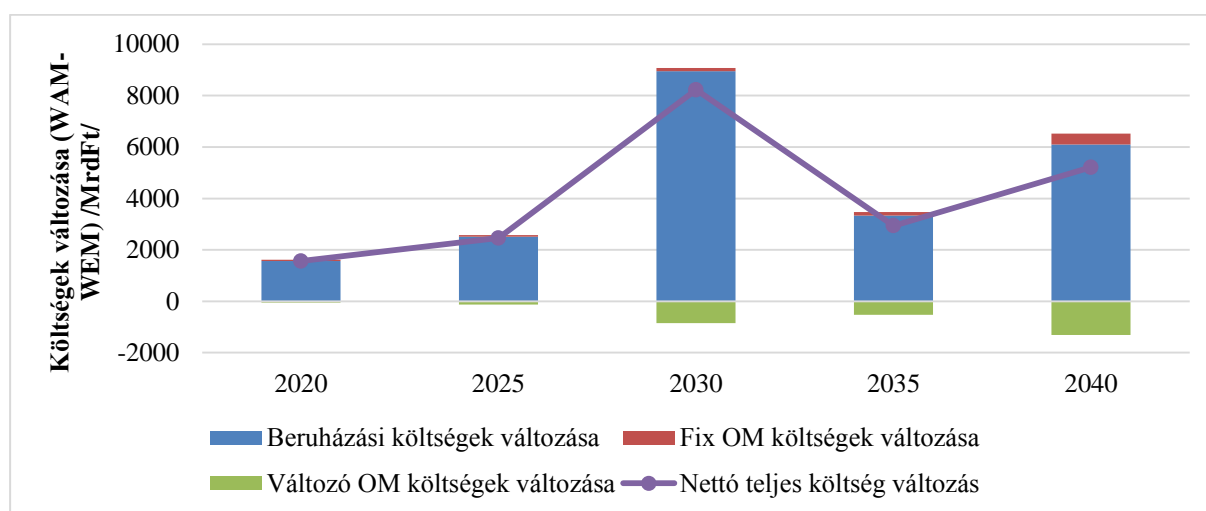
A modell magában foglalja az energia-átalakító ágazatokat, a háztartási és a terciér szektor energiafelhasználást, a közlekedési szektort, illetve az ipari és mezőgazdasági szektorokat is. Működési logikája szerint adott végfelhasználói kereslet (pl. millió utaskilométer, termelt cement mennyisége, világítási szükséglet, stb.) kielégítésének a leginkább költséghatékony módját keresi meg – ez tekinthető a WEM forgatókönyv költségének. A WAM forgatókönyv viszont – a modell számára korlátként – tartalmazza az 1.2. fejezetben bemutatott, számszerűsíthető célokat, és azok figyelembevételével keresi meg a költség-optimumot. A teljes időszakra becsült költség jelenre diszkontált értéke, az ún. teljes rendszerköltség²⁵¹ a WAM forgatókönyvben azért magasabb, mert drágább technológiákat is alkalmazni kell pl. a magasabb emissziócsökkentési célok elérésére.

²⁵⁰ A nem energetikai eredetű ÜHG kibocsátások csökkentésének költségére nem állnak rendelkezésre becslések.

²⁵¹ A diszkontálás a 2016. évre történt, 5%-os hosszú távú diszkontráta mellett. A modell a költségeket euróban számolja, amelyet egy hosszú távon konstansnak feltételezett, 310 HUF/EUR árfolyamon váltottunk át.

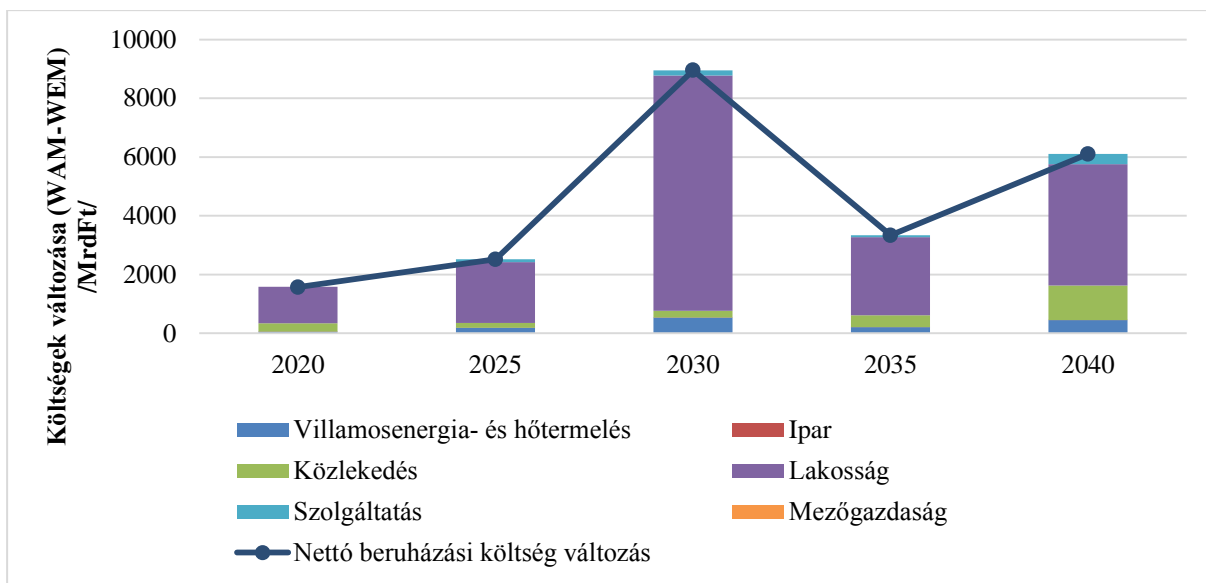
Modellezési eredmények

A vizsgált 2016 és 2040 közötti időszakban a WAM forgatókönyv pótlólagos, teljes diszkontált rendszerkölsége 20 401 milliárd forint, melynek éves átlagos értéke 582,9 milliárd forint. A nettó addicionális költségek folytonosan emelkedve 2030 környékén érik el a legmagasabb szintet, ugyanis a modellezés eredményei szerint a 2030-as célok elérését célzó beruházásokkal – a technológiai költségek csökkenése miatt – érdemes kivárni. A 2040-es célok elérése érdekében történő új beruházások miatt 2035 után a költségek ismételt – kisebb mértékű – növekedését láthatjuk. Az eredmények arra is rávilágítanak, hogy habár az új beruházások tökeintenzívek, alkalmazásukkal – és a már meglévő technológiák optimálisabb üzemeltetésével – a változó üzemeltetési és fenntartási költségek jelentősen csökkenthetők.



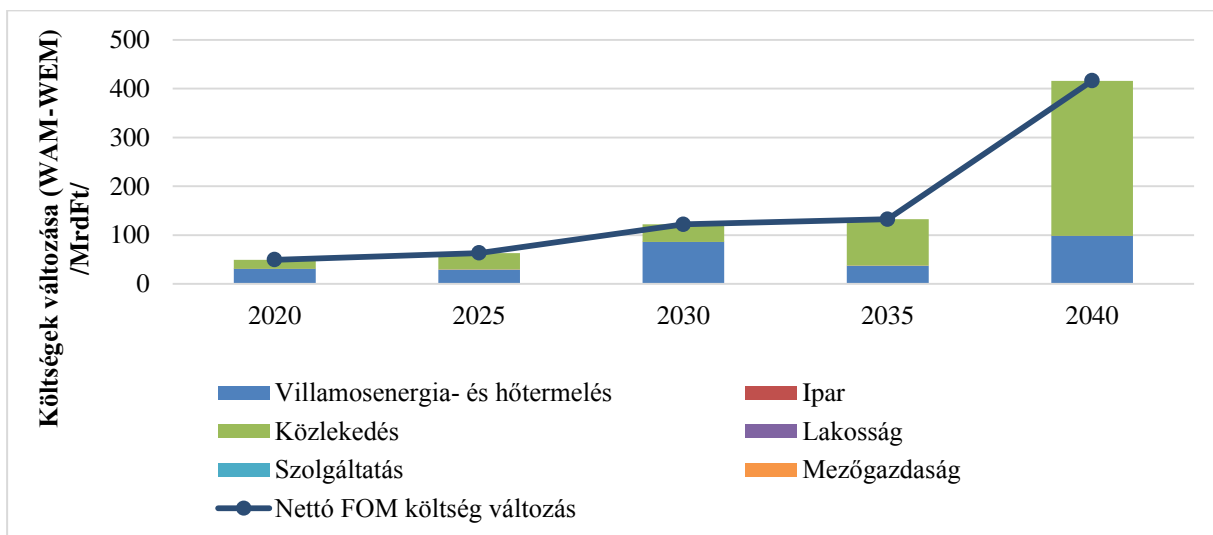
108. ábra - A teljes nettó addicionális költségek időbeni és költségnombeli változása a WAM és WEM forgatókönyvek között, milliárd forint

A WAM forgatókönyv beruházási költségtöbblet-igénye elsősorban a lakossági szektorban jelentkezik: összességében az a növekmény 80%-os, 2030-ban az összes költség 90%-át teszi majd A közlekedési szektor beruházásigénye az időszak végén éri el a legmagasabb szintet. A villamosenergia- és hőtermelés, valamint a szolgáltató szektorokban kisebb mértékű addicionális beruházási költségekkel számolhatunk, az iparban és a mezőgazdaságban pedig nincs különbség a WEM és a WAM forgatókönyvek beruházásigénye között.



109. ábra - A nettó adiciónális beruházási költségek időbeni és költségnombeli változása a WAM és WEM forgatókönyvek között, milliárd forint

Bár a WAM forgatókönyv teljes pótlólagos költségigényét főként a magasabb beruházási költségek magyarázzák, a fix üzemeltetési és fenntartási (FOM) költségek szintén magasabbak, és azok növekedése is megfigyelhető a vizsgált időtávon. Utóbbi főként a közlekedési szektorban szembetűnő: a WAM forgatókönyvben megjelenő új technológiák nem csak tőkeigényesebbek, hanem fix üzemeltetési és fenntartási költségük is nagyobb.

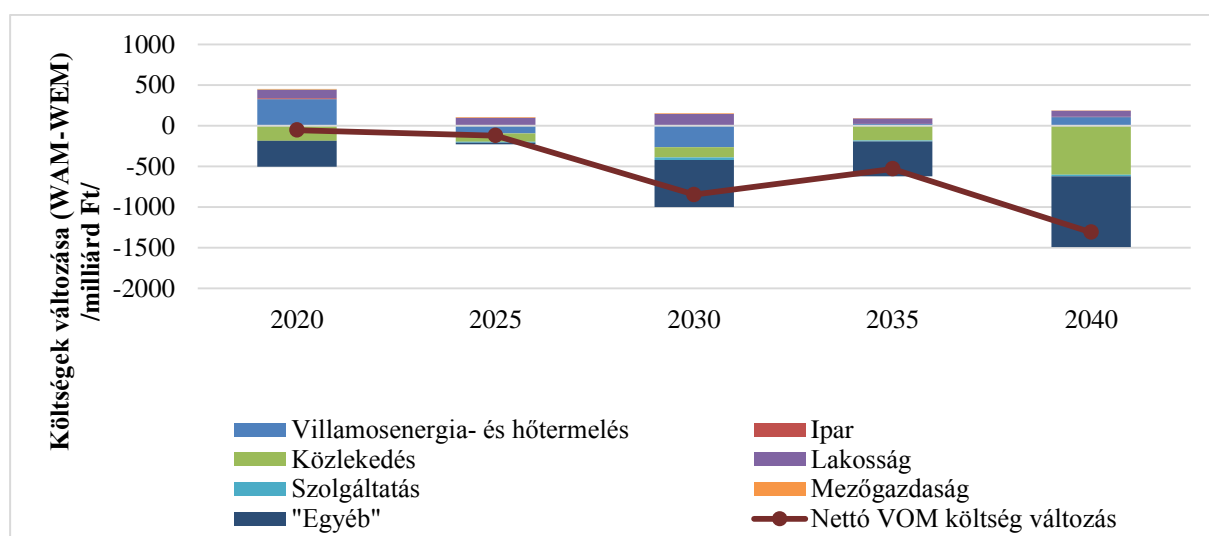


110. ábra - A nettó adiciónális fix üzemeltetési és fenntartási költségek időbeni és költségnombeli változása a WAM és WEM forgatókönyvek között, milliárd forint

Nagyrészt a közlekedésnek köszönhető, hogy a változó üzemeltetési és fenntartási költségek (VOM) tekintetében a WAM forgatókönyv megtakarítást eredményez: az ott alkalmazott

technológiák változó költségei összességében alacsonyabbak a WEM forgatókönyv technológiai mixében kialakuló szintnél.

A lakosság esetében ugyanakkor kismértékű költségnövekedést látunk, elsősorban a relatíve olcsó gázfelhasználás jelentős csökkenése és drágább energiaforrásokra történő cseréje miatt. Az „egyéb” kategóriába tartozik az ETS-kvótaköltség alakulása, amelynek negatív értéke azt mutatja, hogy – mivel a kvótaárak a két forgatókönyvben megegyeznek – az ETS alá tartozó vállalatok összességében kevesebb kvótát használnak fel, vagyis energiahatékonyságuk javul.



111. ábra - A nettó addicionális változó üzemeltetési és fenntartási költségek időbeni és költségnombeli változása a WAM és WEM forgatókönyvek között, Mrd Forint

A következő hétéves uniós költségvetési időszak (2021-27) kohéziós fejlesztési forrásainak tervezése jelenleg zajlik. A kohéziós források legalább 25 %-át éghajlatpolitikai célok érdekében szükséges felhasználni. A „Zöldebb, karbonmentes Európa” nevű szakpolitikai célkitűzést várhatóan közel 1300 milliárd Ft kohéziós forrás finanszírozza, amelynek égisze alatt többek között a tiszta energiaforrásokra való átállást, a megújuló energiaforrások beruházásait, az éghajlatváltozás elleni küzdelmet és a tiszta üzemű városi közlekedést lehet támogatni. A „Jobban összekapcsolt Európa” nevű célkitűzésen belül pedig közlekedési és digitális — a klímapolitikai célokat is szem előtt tartó – transzeurópai hálózatok támogathatók.

Az EU emisszió-kereskedelmi rendszerének harmadik kereskedési időszakában (2013-2020) a kibocsátási egységek értékesítéséből származó bevétel meghatározott hányadának (EUA III egység értékesítés 50 %-ának, EUAA légiközlekedési egység értékesítés 100%-ának)

felhasználása a Zöldgazdaság Finanszírozási Rendszer fejezeti kezelésű előirányzaton történik. **2021 és 2030 között – tonnánkénti 25 eurós átlagos CO₂-árat feltételezve – mintegy 910 milliárd Ft-os kvótabevétellel²⁵² tervezünk. Ebből 726 milliárd Ft a kvótabevételek általános szabályai szerint²⁵³ lesz elkölthető, vagyis 50 %-a (363 milliárd Ft) célzottan zöldgazdaság-fejlesztési célokat szolgál.**

A kvótabevételek zöldgazdaság-fejlesztést szolgáló 50%-át kiegészítik a Modernizációs Alap²⁵⁴ 184 milliárd Ft nagyságú forrásai: ezekre Magyarország a jelenlegi kvótabevételek általános szabályai szerint felhasznált összegek felett lesz jogosult. **A 2021-től létező Modernizációs Alap célja az energetikai rendszerek korszerűsítése és az energiahatékonyság növelése.** A rendelkezésre álló pénzügyi forrás legalább 70 %-át kötelező a Modernizációs Alap prioritási listájának megfelelő beruházások támogatására felhasználni. A források fennmaradó 30%-os része tekintetében más, az energetikai rendszer modernizációjával kapcsolatos projektek is támogathatók. A prioritási lista szerinti projektek esetén a támogatási intenzitás legfeljebb 100 %, egyébként legfeljebb 70 % lehet.

A 2024-ben felülvizsgálható prioritási lista a következő elemeket tartalmazza:

- Megújuló forrásokból származó villamosenergia-termelés és -felhasználás;
- Az energiahatékonyság javítása, beleértve a közlekedés, az épületek, a mezőgazdaság és a hulladékágazat energiahatékonyságát célzó beruházásokat;
- Energiatárolás;
- Az energiahálózatok – ezen belül a távfűtési vezetékek és a villamosenergia-átviteli hálózatok – modernizációja;
- A tagállamok közötti összeköttetések bővítése;
- Az igazságos átállás „szén-dioxid-függő régiókban”, „hogyan támogatni lehessen a munkavállalók átirányítását, átképzését és továbbképzését, az oktatást, az álláskereső kezdeményezéseket és az induló vállalkozásokat”.

10c derogáció 2021-2030. közötti hazai alkalmazásának célja a magas üvegházhatású gáz kibocsátással járó áramtermelés földgázzal vagy más, fenntartható technológiával történő

²⁵² A bevételek becslése jelentős bizonytalansággal terhelt, mert a kvóták árfolyama tőzsdén alakul ki, illetve hatást gyakorol rá a piaci stabilitási tartalék működése, az ingyenes kiosztásra való igény és egyes politikai tényezők (pl. Brexit) is. Ezért a szám csak indikatív becslésnek tekinthető. Az időszak alatt 335 Ft/EUR árfolyamot feltételeztünk.

²⁵³ Az Európai Parlament és a Tanács 2003/87/EK irányelve (2003. október 13.) az üvegházhatást okozó gázok kibocsátási egységei Közösségen belüli kereskedelmi rendszerének létrehozásáról és a 96/61/EK tanácsi irányelv módosításáról (10. cikk (3) bekezdés)

²⁵⁴ A 2003/87/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv 10d. cikke szerinti finanszírozási mechanizmus.

kiváltására. A támogatási intenzitás legfeljebb 70 % lehet. A nyertes projekteket pályázati úton választják ki.

Az egyéb hazai, energetikai-klímapolitikai célok elérését szolgáló célelőirányzatok közül kiemelendő az évi 0,4 milliárd Ft nagyságú Épületenergetikai pályázati program, amelyből támogatás nyújtható:

- Megújuló energiaforrásból megvalósuló energiatermelés fejlesztésére;
- Megújuló energia felhasználásának növelésére;
- Energiahatékonyt javító intézkedésekre;
- Az ÜHG kibocsátás-csökkentését eredményező beruházásra, intézkedésre;
- Klímapolitikai, zöldgazdasági, energiatudatossági társadalmi szemléletformálásra;
- Alacsony energiafelhasználású épületek építésének támogatására.

A kötelező átvételi rendszert felváltó METÁR (Megújuló Energia Támogatási Rendszer) keretében a MEKH jogosult normatív feltételek mentén dönteni a megújuló forrásból származó villamos energia kötelező átvételi időtartamáról és az átvétel alá eső villamos energia mennyiségéről. **A közeljövőben megjelenő METÁR tenderek keretében a termelők a támogatott árra tett ajánlataik alapján versenyeznek évi 2,5 milliárd Ft keretösszegű támogatásért.**

A 2021-2027. közötti uniós programozási időszakban megemelt forráskerettel állnak majd rendelkezésre energetikai projektek finanszírozására a közvetlen uniós irányítás alatt lévő programok. Ezek közé tartozik a Horizon Europe (kutatás-fejlesztés-innováció), a Connecting Europe Facility (energetikai infrastruktúra), a LIFE (környezetvédelem), az EURATOM (nukleáris energia), a Structural Reform Support Program (intézményi és növekedésösztönző reformok, klíma és energetikai célkitűzések), a Digital Europe Programme (digitalizáció), a European Defence Fund (védelmi, katonai célú energetikai projektek), valamint az InvestEU (hatékony közlekedési infrastruktúra, zöldenergia és innováció).

Az energetikai átmenet, valamint **a 2030-as célok eléréséhez** szükséges és a – beruházási és működési támogatásokból – rendelkezésre álló források különbsége miatt **jelentős mértékű magánforrás-bevonásra is szükség lesz.**

ii. Ágazati vagy piaci kockázati tényezők vagy akadályok nemzeti vagy regionális összefüggésben

iii. További állami finanszírozási támogatások vagy erőforrások elemzése a iii. alponiban meghatározott azonosított hiányosságok felszámolására

5.4. A 3. fejezetben ismertetett, tervezett szakpolitikák és intézkedések hatása más tagállamokra és a regionális együttműködésre legalább a terv által felölelt időszak utolsó évéig, beleértve a meglévő szakpolitikákon és intézkedéseken alapuló előrejelzésekkel való összehasonlítást is

i. A lehetséges mértékig a szomszédos tagállamok és a régió többi tagállamainak energiarendszerére kifejtett hatás

A NEKT célokhoz és intézkedésekhez kapcsolódóan stratégiai környezeti hatásvizsgálat véglegesítése folyamatban van. A társadalmi konzultáción még át nem esett SKV előzetes megállapításai a más tagállamokra gyakorolt hatásokkal kapcsolatban a következők:

A Magyarországon található természeti egységek – például folyóvizeink, nagytájaink, hegységeink – jellemzően annak közigazgatási határain túl nyúlnak. Ennek következtében az energiatermelés és felhasználás során a természeti környezetből kivett erőforrások, az oda kerülő hulladék, szennyezés formájában visszajuttatott anyagok nem csupán hazánk, de a környező országok számára is jelentőséggel bírnak.

Mély geotermia rezervoárok közös kiaknázása konfliktust okozhat (pl. a horvát határ mentén), megfelelő együttműködés, szabályozás hiányában felvetődhet az erőforrás túlhasználata. **A szilárd biomassza** esetében is országhatáron átnyúló alapanyagellátás valósul meg, így annak környezeti hatásai részben a környező országokban realizálódnak. **A bioüzemanyagok** esetében Magyarország exportőrként is megjelenik, ennek következtében a környezeti terhelés hazánkban, a fosszilis üzemanyag kiváltásból származó előny pedig az importáló országnál jelentkezik.

A közlekedésen belül, a vízi áru- és személyszállítás katasztrófaesetei során a vízfolyásaink határon áterjedő mértékű szennyezést szenvedhetnek.

A NEKT egyik stratégiai célja a térség **villamosenergia- és gázpiacainak** összekapcsolása, mely jelentős hatással van a környező országokkal történő energiakereskedelemre, az ellátásbiztonság fokozására. A beruházások által elmélyül Magyarország integrációja az európai energiarendszerbe (villamos energia, gázellátás), ezáltal a hazai fogyasztás változása országhatáron kívül tudja növelni vagy csökkenteni a környezeti terhelést.

A hazai energiatermeléshez és felhasználáshoz (pl. közlekedés) köthető **alanyagok, energiahordozók kitermelésének, az import villamos energia előállításának** környezeti terhelése országhatáron kívül jelentkező, de lényeges szempont. A NEKT importfüggőséget (energiahordozó és villamos energia tekintetében egyaránt) csökkentő intézkedései ezen externális hatásokat is csökkentik. A napenergia felhasználásához szükséges berendezések jellemzően import termékek, melyek ritkaföldfém alapanyagához kapcsolódó bányászat szintén országhatáron kívül realizálódik.

ii. Az energiaárakra, a közművekre és az energiapiac integrációjára kifejtett hatás

iii. Adott esetben a regionális együttműködésre gyakorolt hatás

6. Források jegyzéke

Felhasznált irodalom:

ACER (2019): Consolidated Report on the progress of electricity and gas projects of common interest. 2019. Ljubjana. 2019.06.27.

(https://acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Publication/CONSOLIDATED%20REPORT%20ON%20THE%20PROGRESS%20OF%20ELECTRICITY%20AND%20GAS%20%20PROJECTS%20OF%20COMMON%20INTEREST%20-%202019.pdf)

Állami Számvevőszék (2018): A középületek energiahatékonyágának ellenőrzése. Jelentés. (<https://asz.hu/storage/files/files/jelentes/2018/18144.pdf>)

European Commission (2017): Energy Union Factsheet – Hungary. SWD (2017) 397 final.

Csoknyai Tamás (2013): Épülettipológia a hazai lakóépület-állomány energetikai modellezéséhez (Háttér tanulmány a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiához, készítette: Dr. Csoknyai Tamás, 2013)

Európai Bizottság (2019): A Bizottság ajánlása Magyarország 2021 és 2030 közötti időszakra vonatkozó integrált nemzeti energia- és klímatervének tervezetéről {SWD(2019) 267 final}, 2019.6.18. (https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/hu_rec_hu.pdf)

Európai Bizottság (2019): A Bizottság (EU) 2019/553 ajánlása (2019. április 3.) az energiaágazatban érvényesítendő kiberbiztonságról.

Földművelésügyi Minisztérium (2016): Nemzeti Erdőstratégia 2016-2030. Készült a Földművelésügyi Minisztérium Erdészeti és Vadgazdálkodási Főosztályán. 2016. szeptember (https://www.kormany.hu/download/a/1a/d0000/Nemzeti_Erd%C5%91strat%C3%A9gia.pdf)

FGSZ Zrt. (2019): A Magyar földgázrendszer 2018. évi adatai. (<http://mekh.hu/a-magyar-foldgazrendszer-2018-evi-adatai>)

HIPA (2015): Régiós összevetésben is sikeres a hazai befektetésösztönzés. : Sajtóközlemény. Budapest, 2015. január 20.

IEA (2019): Nuclear Power in a Clean Energy System. 2019. May (https://webstore.iea.org/download/direct/2779?fileName=Nuclear_Power_in_a_Clean_Energy_System.pdf)

Innovációs és Technológiai Minisztérium (2018): Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (http://doc.hjegy.mhk.hu/20184130000023_1.PDF)

JRC Science Hub – European Commission (2017). JRC. Science for Policy Report. Energy R&I financing and patenting trends in the EU. Country dashboards 2017 edition. (2017). (<https://ec.europa.eu/jrc>)

KSH (2018): Kutatás-fejlesztés 2018. Központi Statisztikai Hivatal. (<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/tudkut/tudkut18.pdf>)

Mavir Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt. (2019): A MAVIR ZRt. éves bruttó kapacitás terve – 2019.

(http://mavir.hu/documents/10258/229076503/%C3%89ves+kapacit%C3%A1sterv_2019_janu%C3%A1r_EL%C5%90ZETES.pdf/a8c26566-bc20-8073-8d4a-ef747f0a9ee1)

Mavir Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt. (2019): A magyar villamosenergia-rendszer 2019.évi adatai (<http://mekh.hu/a-magyar-villamosenergia-rendszer-ver-2019-evi-adatai>)

MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt. (2019): Üzemi Szabályzat. M16. kiadás / 2019.05.24. (<https://www.mavir.hu/web/mavir/uzemi-szabalyzat>)

MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt. (2018): A magyar villamosenergia-rendszer 2019.évi adatai (<http://mekh.hu/a-magyar-villamosenergia-rendszer-ver-2018-evi-adatai>)

MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt. (2017): A Magyar Villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú forrásoldali kapacitásfejlesztése. Budapest, 2018.

(https://www.mavir.hu/documents/10258/15461/Forr%C3%A1selemz%C3%A9s_2018_IG.pdf/fc043982-a8ea-e49f-6061-418b254a6391)

MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt. (2017): A Magyar Villamosenergia-rendszer Hálózatfejlesztési Terve. Budapest. (https://www.mavir.hu/documents/10258/15454/HFT_2017.pdf/8826edb7-d17a-463e-8983-29b616337f76)

MEKH (2019): Havi piacmonitoring riport: Villamos energia – 2019. szeptember. (http://mekh.hu/download/3/de/b0000/havi_piacmonitoring_riport_villamos_energia_2019_szeptember.rpd)

MEKH (2019): Havi piacmonitoring riport. Földgáz - 2019. szeptember. (mekh.hu/download/e/9e/b0000/havi_piacmonitoring_riport_foldgaz_2019_szeptember.pdf)

MEKH (2019): Havi piacmonitoring riport: Villamos energia – 2019. szeptember. (http://mekh.hu/download/3/de/b0000/havi_piacmonitoring_riport_villamos_energia_2019_szeptember.pdf)

MEKH (2018): Magyarország földgázellátás-biztonságának kockázatértékelése.

MEKH (2017): Tájékoztató az új Megújuló Energia Támogatási Rendszerről (METÁR). 2017. november. (mekh.hu/download/e/fc/40000/mekh_metar_tajekoztato_2017_nov.pdf)

Michelberger Pál (2008): Közlekedés a XXI. században. Magyar Tudomány, 2008/02 131. o. (<http://www.matud.iif.hu/08feb/03.html>)

Nemzeti Fejlesztési minisztérium (2015): Magyarország Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terve 2020-ig ([https://www.kormany.hu/download/1/25/80000/IIINemzeti%20Energiahatékonysági%20Cselekvési%20Terv_HU.PDF](https://www.kormany.hu/download/1/25/80000/IIINemzeti%20Energiahat%C3%A9konys%C3%A1gi%20Cselekv%C3%A9si%20Terv_HU.PDF))

Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (2010): Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve 2010-2020 (https://20102014.kormany.hu/download/2/b9/30000/Meg%3%BAjul%3%B3%20Energia_Magyarors%C3%A1g%20Meg%3%BAjul%3%B3%20Energia%20Hasznos%3%ADt%3%A1si%20Cselekv%C3%A9si%20terve%202010_2020%20kiadv%C3%A1ny.pdf)

Nemzeti Leltárjelentés (<https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2019>)

Nemzetgazdasági Minisztérium: (2013) Nemzeti Fejlesztés 2030, Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Koncepció

REKK (2019): A hazai nagykereskedelmi villamosenergia-piac modellezése és ellátásbiztonsági elemzése 2030-ig különböző erőművi forgatókönyvek mellett.(A tanulmány az Innovációs és Technológia Minisztérium megbízásából készült.)

REKK (2018): A 2030-as megújulóenergia-arány elérésének költségbecslése (https://rekk.hu/downloads/projects/2019_REKK_NEKT_megujulo_final.pdf)

Századvég (2019): Stratégiai tanulmány – A magyarországi energiaszegénység felmérése, szakpolitikai javaslatok kidolgozása annak mérséklésére az energia- és a szociálpolitika lehető legteljesebb kettéválasztásának figyelembevételével

United Nations: Paris Agreement. Treaty Collection, 2016. július 8.
(https://treaties.un.org/doc/Treaties/2016/02/20160215%2006-03%20PM/Ch_XXVII-7-d.pdf)

Egyéb internetes források:

<https://aegis.acer.europa.eu/chest/dataitems/51/view>

<https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>

<https://ceegex.hu/hu/hirek/sorra-dolnek-meg-a-rekordok-a-ceegex->

https://cordis.europa.eu/project/rcn/207192_en.html

[\[explained/index.php?title=Glossary:Gross_inland_energy_consumption\]\(https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Gross_inland_energy_consumption\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-</p></div><div data-bbox=)

[piacan/13https://ceegex.hu/hu/piaci-adatok/napi](https://ceegex.hu/hu/piaci-adatok/napi)

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/table_reverse_flows_-for_publication.pdf

<https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard>

<https://ec.europa.eu/jrc>

<https://ec.europa.eu/research/horizon2020/index.cfm?pg=country-profiles-detail&ctry=Hungary>

https://ec.europa.eu/transport/home_en

<https://episcopo.eu>

https://hipa.hu/hu_HU/az-e-mobilitas-teruleten-is-komoly-lehetosegek-varnak-juthatnak-a-magyar-beszallitokra

<https://hupx.hu>

<https://mbfsz.gov.hu/>

<https://mekh.hu>

http://mekh.hu/download/5/13/90000/8_1_Haztartasok_felhasznalasa_eves.xlsx

[change-Insight-55.pdf?v=7516fd43adaa](https://mekh.hu/download/5/13/90000/8_1_Haztartasok_felhasznalasa_eves.xlsx)

<https://nater.mbfisz.gov.hu/>

<https://nkfih.gov.hu/palyazoknak/palyazatok/tamogatott-projektek>

<https://nkfih.gov.hu/palyazoknak/nkfi-alap/piacvezeret-kfi-projektek-2019-111-piaci-kfi/palyazati-felhivas-2019-111-piaci-kfi>

<https://nkfih.gov.hu/hivatalrol/nemzetkozi-kapcsolatok>

<https://stats.oecd.org/>

<https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2018>

<http://www.trecon.hu/>

<http://wds.iea.org/wds/ReportFolders/ReportFolders.aspx>

<https://www.eex.com>

http://www.futureflow.eu/?page_id=214

<https://www.haea.gov.hu/>

https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/web?openagent&menu=02&submenu=2_7
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/tudkut/tudkut18.xls>
https://www.mavir.hu/documents/10258/231457949/Havi+cs%C3%BAcsok+2001_2019_09HU_v1.pdf/e420b91f-533f-d9c0-2728-8de08aab6a7d
<https://www.mavir.hu/web/mavir/a-teljes-brutto-villamosenergia-felhasznalas-megoszlasa>
<https://www.mavir.hu/web/mavir/halozattervezes>
<http://www.mercatoelettrico.org>
<https://www.energia.mta.hu/hu>
<https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2019/07/European-traded-gas-hubs-a-decade-of->
<http://www.rmki.kfki.hu/kutatas/CERN.html>
<http://www.rmki.kfki.hu/plasma/rolunk.html>

Európai szintű szabályozás:

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/944 irányelve (2019.június 5.) a villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról és a 2012/27/EU irányelv módosításáról (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:32019L0944>)

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/943 rendelete (2019. június 5.) a villamos energia belső piacáról (átdolgozás) (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:32019R0943>)

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/944 irányelve (2019.június 5.) a villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról és a 2012/27/EU irányelv módosításáról (átdolgozás)

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/941 rendelete (2019.június 5.) a villamosenergia-ágazati kockázatokra való felkészülésről és a 2005/89/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R0941&from=EN>)

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/844 irányelve (2018. május 30.) az épületek energiahatékonyságáról szóló 2010/31/EU irányelv és az energiahatékonyságról szóló 2012/27/EU irányelv módosításáról

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/2002 irányelve (2018. december 11.) az energiahatékonyságról szóló 2012/27/EU irányelv módosításáról

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/844/EU irányelve az épületek energiahatékonyságáról szóló 2010/31/EU irányelv és az energiahatékonyságról szóló 2012/27/EU irányelv módosításáról

AZ Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/2001 irányelve (2018. december 11.) a megújuló energiaforrásokból előállított energia használatának előmozdításáról (átdolgozás) (EGT-vonatkozású szöveg)

AZ Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/1999. rendelete az energiaunió és az éghajlat-politika irányításáról, valamint a 663/2009/EK és a 715/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet, a 94/22/EK, a 98/70/EK, a 2009/31/EK a 2009/73/EK, a 2010/31/EU, a 2012/27/EU és a 2013/30/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv, a 2009/119/EK és az (EU) 2015/652 tanácsi irányelv módosításáról, továbbá az 525/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1999>)

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2017/1938 rendelete (2017. október 25.) a földgázellátás biztonságának megőrzését szolgáló intézkedésekről és a 994/2010/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/?uri=CELEX%3A32017R1938>)

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2017/1938 renfdelete (2017. október 25.) a földgázellátás biztonságának megőrzését szolgáló intézkedésekről és a 994/2010/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/?uri=CELEX%3A32017R1938>)

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/1148 irányelve (2016. július 6.) a hálózati és információs rendszerek biztonságának az egész Unióban egységesen magas szintjét biztosító intézkedésekről

(<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016L1148&from=EN>)

Az Európai Parlament és a Tanács 2012/27/EU irányelve (2012. október 25.) az energiahatékonyságról

Az Európai Parlament és a Tanács 2010/31/EU irányelve (2010. május 19.) az épületek energiahatékonyságáról (átdolgozás)

Az Európai Parlament és a Tanács 2009/28/EK irányelve (2009. április 23.) a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és azt követő hatályon kívül helyezéséről (EGT-vonatkozású szöveg)

Az Európai Parlament és a Tanács 2012/27/EU irányelve az energiahatékonyságról, a 2009/125/EK és a 2010/30/EU irányelv módosításáról, valamint a 2004/8/EK és a 2006/32/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről

Az Európai Parlament és a Tanács 2003/87/EK irányelve (2003. október 13.) az üvegházhatást okozó gázok kibocsátási egységei Közösségen belüli kereskedelmi rendszerének létrehozásáról és a 96/61/EK tanácsi irányelv módosításáról (10. cikk (3) bekezdés)

European Commission (2016): Connecting Europe Facility. Energy. Supported actions - update May 2016. (https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/cef_energy_brochure_-_2_june_final.pdf)

European Commission (2019) Commission Delegated Regulation (EU) . Amending Regulation (EU) No 347/2013 of the European Parliament and of the Council as regards the Union list of projects of common interest. {SWD(2019) 395 final}
(https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/c_2019_7772_1_annex.pdf)

Hazai szabályozás:

A Magyarország minisztériumainak felsorolásáról, valamint egyes kapcsolódó törvények módosításáról szóló 2018. évi V. törvény szerinti Innovációs és Technológiai Minisztérium a Magyarország minisztériumainak felsorolásáról szóló 2014. évi XX. törvény

2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről (<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1200166.TV>)

23/2018. (X. 31.) OGY határozat a 2018-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról

A Kormány 186/2019. (VII. 26.) Korm. rendelete a bioüzemanyagok és folyékony bio-energiahordozók fenntarthatósági követelményeiről és igazolásáról szóló 279/2017. (IX. 22.) Korm. rendelet módosításáról

A Kormány 1577/2019. (X. 15.) Korm. határozata egyes beruházások transzeurópai energiaipari infrastruktúrára vonatkozó közös érdekű projektté nyilvánításával kapcsolatos intézkedésekről. Magyar Közlöny. 2019. évi 167. szám.
(<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK19167.pdf>)

A Kormány 38/2012. (III. 12.) Korm. rendelete a kormányzati stratégiai irányításról 8. § (1) c) és 35. § alapján

13/2015. (III. 31.) NFM rendelet a földgáz biztonsági készlet mértékéről