

2.1 | Az Európai Unió energiaellátása a kibővítés után

Tárgyszavak: energiaellátás; szénerőművek; környezetszennyezés.

Az Európai Unió bővítése új helyzetet teremtett az energetikában is. Érdekes kérdés, hogy ez az erőviszonyok átrendezését is jelentette-e, vagy a változások az Unió egészét tekintve nem túl nagy jelentőségűek. Ez az összeállítás részleteiben is ismerteti a folyamatokat és kimutatja, hogy miközben az energetika egészét tekintve nincs komoly eltolódás, egyes területeken, elsősorban a széntüzelésű erőműveknél az újonnan belépő országok súlya nagyon jelentős. Az elemzést az EU Tanácsának 2003 végén közzétett „Európai energetikai és közlekedési adatok – trendek 2030-ig” című nagyfontosságú előrejelzésének ismertetése zárja.

Energia és jövedelem – eddig és ezután

Az 1. táblázat nagyon érdekes adatokat tartalmaz a régi és az új EU-tagok demográfiai és gazdasági viszonyairól, a bővítés háttéréről.

Az országok általános fejlettségi szintjét az egy főre eső jövedelem adata mutatja leginkább. Érdekes az, hogy a legfejlettebbnek tartott Németországot több ország is megelőzi, aminek oka a nyugati országrész fejlődésének valamelyes lassulása mellett elsősorban a volt NDK, a keleti tartományok alacsonyabb fejlettségi foka. Feltűnő továbbá Írország előkelő helyezése, az íreknek sikerült a támogatásra szoruló, perifériális helyzetükből történelmileg igen rövid idő alatt kitörni.

Rátérve közelebbi témánkra, az energiagazdaság alakulására, érdemes ezt is a gazdasági-demográfiai összefüggések fényében vizsgálni. A csatlakozás előtt a 15 tagú EU a világ legnagyobb energiaimportőre és a második legnagyobb energiafogyasztója volt. Az Unió elsődleges energiafogyasztása a csatlakozás után 14%-kal nőtt, miközben a GDP növekedése csak kevesebb, mint 5%-kal. A népesség jelenleg 453,8 millió

1. táblázat

Európai országok gazdasági és demográfiai adatai

	Népesség (millió fő)	GDP* 2003 (Mrd EUR)	Egy főre jutó jövedelem (EUR/év)	A GDP növekedése 2003-ban (%)
Németország	82,5	2130	25 800	-0,1
Belgium	10,4	266	25 600	0,8
Dánia	5,4	189	35 000	0,8
Finnország	5,2	143	27 500	1,5
Franciaország	59,6	1548	25 200	0,1
Görögország	11,0	153	14 000	4,1
Írország	4,0	133	33 700	1,6
Olaszország	57,3	1301	22 400	0,3
Luxemburg	0,4	23	51 200	1,2
Hollandia	16,2	453	27 900	-0,9
Ausztria	8,1	223	27 700	0,9
Portugália	10,4	133	12 700	-0,8
Svédország	8,9	266	29 700	1,4
Spanyolország	40,7	741	18 200	2,3
Egyesült Királyság	59,3	1574	26 500	2,0
EU-15 államok összesen:	379,5	9276	24 300	0,6
Észtország	1,4	7	10 200	4,4
Lettország	2,3	9	8 900	6,0
Litvánia	3,5	16	10 100	6,6
Málta	0,4	5	16 800	0,7
Lengyelország	38,2	185	10 400	3,3
Szlovákia	5,4	29	11 900	3,8
Szlovénia	2,0	25	16 900	2,1
Csehország	10,2	79	15 200	2,2
Magyarország	10,1	72	13 400	2,9
Ciprus	0,8	12	18 900	2,0
Új tagországok	74,3	438	11 800	3,1
EU-25	453,8	9714	22 200	0,7
Tagjelöltek:				
Bulgária	7,8	18	6 400	4,5
Románia	21,8	49	6 400	4,6
Törökország	70,2	215	5 900	5,1

* GDP: gross domestic product, bruttó hazai termék

fő, ami 20%-os növekedés a bővítés előttihez képest. Ebből adódik, hogy az EU GDP-re vetített fajlagos energiafogyasztása 9%-kal nőtt a csatlakozás után, miközben az egy főre jutó energiafogyasztás 5%-kal kisebb most. Az új országoknak van tehát behoznivalójuk általánosságban is és az energiahatékonyság terén is.

Az új tagországok energiafelhasználása

Az új tagországok energiamérlege távolról sem egységes. Az elsődleges energiahordozók összetétele nagy különbségeket mutat mind egymáshoz, mind a régi tagországokhoz képest (2. táblázat).

A 10 újonnan belépő ország legfontosabb eltérése a régiektől az energiaforrások tekintetében a szén sokkal nagyobb súlya: ez az újaknál 40%, szemben a régiék 15%-os arányával. A világ ismert energia-tartalékait vizsgálva szintén jelentős különbségek mutatkoznak. Az EU az ismert olajkészleteknek mindössze 0,7%-át birtokolja, a gázkészleteknek pedig 2%-át, és ezek a számok alig változtak a 10 ország belépésével. Más a helyzet viszont a széntartalékoknál: az ismert készletek 5%-a található a régi tagországok területén, a tízek belépése után ez jelentősen, 8%-ra nőtt. A 25-tagú Unió fosszilisenergia-tartalékainak ezzel több, mint 90%-a szén lett.

Az új tagországok 281 Mt KSE (köszén-egyenérték) elsődleges energiafelhasználásának 44%-át a szén fedezi. A négy legnagyobb új belépő – Lengyelország, Csehország, Magyarország és Szlovákia – az új tagországok összes energiafogyasztásának 88%-át adják. Ezek az országok egyben a legnagyobb szénfelhasználók is. Lengyelországban az elsődleges energiafelhasználás közel 2/3-át, Csehországban közel felét a (hazai kitermelésű) szén adja.

Az olaj az energiahordozó-mix 26%-át, a földgáz 21%-át adja a tízeknél. A földgáz átlagának kb. kétszerese tapasztalható Magyarországon, Észtországban és Lettországban, míg Lengyelországban ez az arány csak 12%. Észtország és Lettország energiaigényeinek 88, ill. 99%-át olajból és földgázból fedezi.

Az atomenergia a térség energiafelhasználásának csak 9%-át fedezi, az átlag azonban erősen eltérő helyi adatokat takar: Litvánia teljes fogyasztásának 40%-át, Szlovákiáénak 25%-át, Magyarországénak 15%-át fedezi atomerőmű. A vízerő szintén nagy szórást mutat, de ennek a nukleáris alternatívával szemben nem politikai, hanem természeti okai vannak. Csak Szlovákiában, Szlovéniában és Lettországban vannak említésre méltó vízerőművi kapacitások. Amíg a régi tagországok energiaigényének 3,5%-át fedezi vízerőmű, az új belépőknél ez 1% alatt marad.

Az új tagországok és tagjelöltek energetikai jellemzői 2002-ben

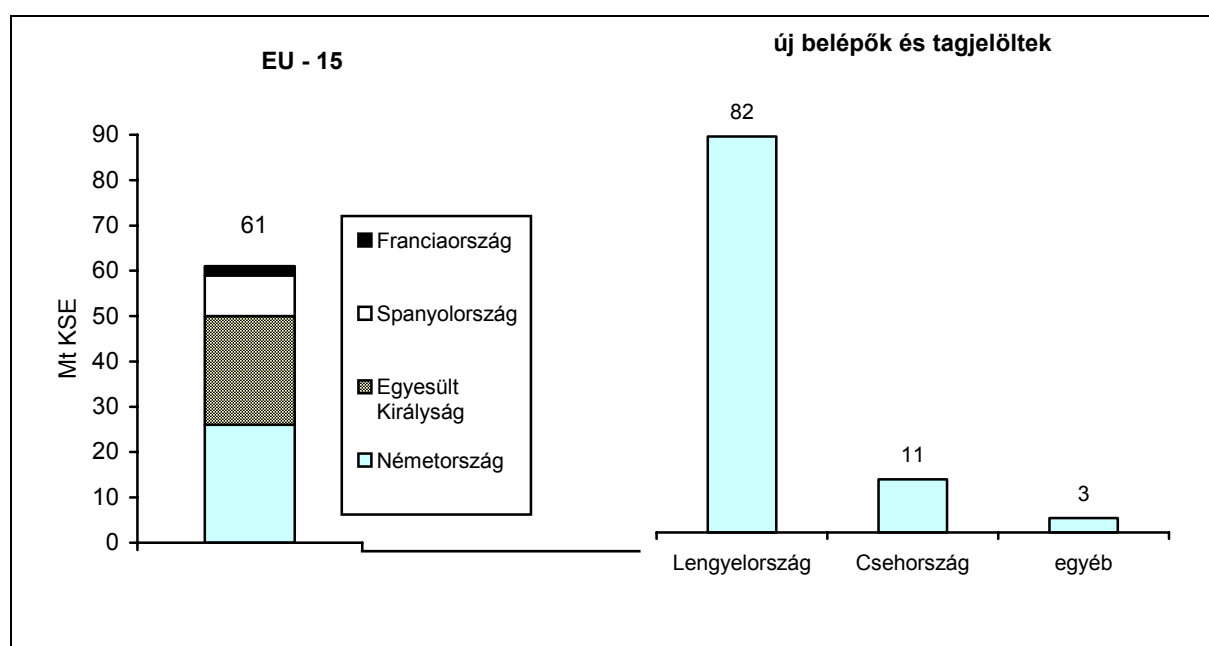
Ország	EEF ¹ össze- sen	Ebből					Villamosenergia-termelés és -fogyasztás					
		Szén (Mt KSE ²)	Olaj (Mt KSE)	Gáz (Mt KSE)	Atom (Mt KSE)	Víz (Mt KSE)	Hőerő- mű (TWh)	Atom (TWh)	Víz (TWh)	Egyéb (TWh)	Export, import, veszteség (TWh)	Villamos- energia- fogyasztás (TWh)
Észtország ³	3,9	0,5	1,8	1,6	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	0,1	-1,8	6,2
Lettország ³	6,1	0,1	3,3	2,2	0,0	0,4	1,3	0,0	3,6	0,0	1,2	6,1
Litvánia	13,0	0,1	3,9	3,7	5,3	0,0	2,4	11,4	0,8	0,0	-5,9	8,7
Málta ³	1,8	0,3	1,5	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	-0,1	1,6
Lengyelország	123,6	80,6	28,1	14,4	0,0	0,5	132,4	0,0	2,0	0,6	-16,2	118,8
Szlovákia	27,5	5,6	4,7	9,9	6,7	0,6	9,2	16,3	4,9	0,0	-5,9	24,4
Szlovénia ³	7,8	2,0	3,9	1,4	0,0	0,5	4,8	5,0	3,7	0,1	0,1	13,8
Csehország	59,5	29,1	11,7	11,4	6,9	0,3	53,3	14,0	2,0	0,7	-14,4	55,6
Magyarország	34,4	4,7	9,1	15,3	5,3	0,0	20,7	13,4	0,2	0,1	0,8	35,2
Ciprus ³	3,8	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
Összesen:	281,3	123,0	71,9	59,9	24,2	2,3	236,9	60,1	17,3	1,6	-42,3	273,5
Bulgária	27,3	9,7	6,0	3,7	7,6	0,3	19,8	18,2	3,3	0,0	-8,9	32,5
Románia	51,8	9,9	15,6	22,3	2,1	1,9	31,8	5,0	14,0	0,0	-4,8	46,1
Törökország	93,5	25,9	42,7	22,3	0,0	2,7	92,4	0,0	23,8	0,4	-4,0	112,6

1 – EEF = elsődleges energiafelhasználás; 2 – KSE = kőszén-egyenérték; 3 – 2001. évi adatok

A szén a főszereplő

Az EU villamosenergia-termelésében főleg Lengyelország és Csehország belépésének hatására tovább nő a szén súlya. Miközben a tősgyökeres tagállamok átlaga 28%, Lengyelország villamos energiájának 90%-a alapul a szénen, Csehországnak 72%-a. A régiók közül ez az arány a legnagyobb Görögországban 71%-kal, Dániában 66%-kal és Németországban 50%-kal.

A szén kitermelésében erőteljesen átrendeződtek az arányok a tízek belépésével. A feketeszén terén Lengyelország a maga 82 Mt KSE kitermelésével egyedül többet hoz a felszínre, mint a 15 régi tagállam együttvéve. Csehország 11 Mt KSE kitermelése is nagyban hozzájárul ahhoz, hogy a kibővítés hatására az Unió kőszéntermelése a két és félszeresére nőtt (1. ábra). A barnaszén kitermelésében az új tagországok súlya kisebb, bár az említett két ország mellett Magyarország és Észtország is viszonylag jelentős mennyiséget képviselnek (3. táblázat). A belépések hatására az Unió barnaszéntermelése 40%-kal nőtt.



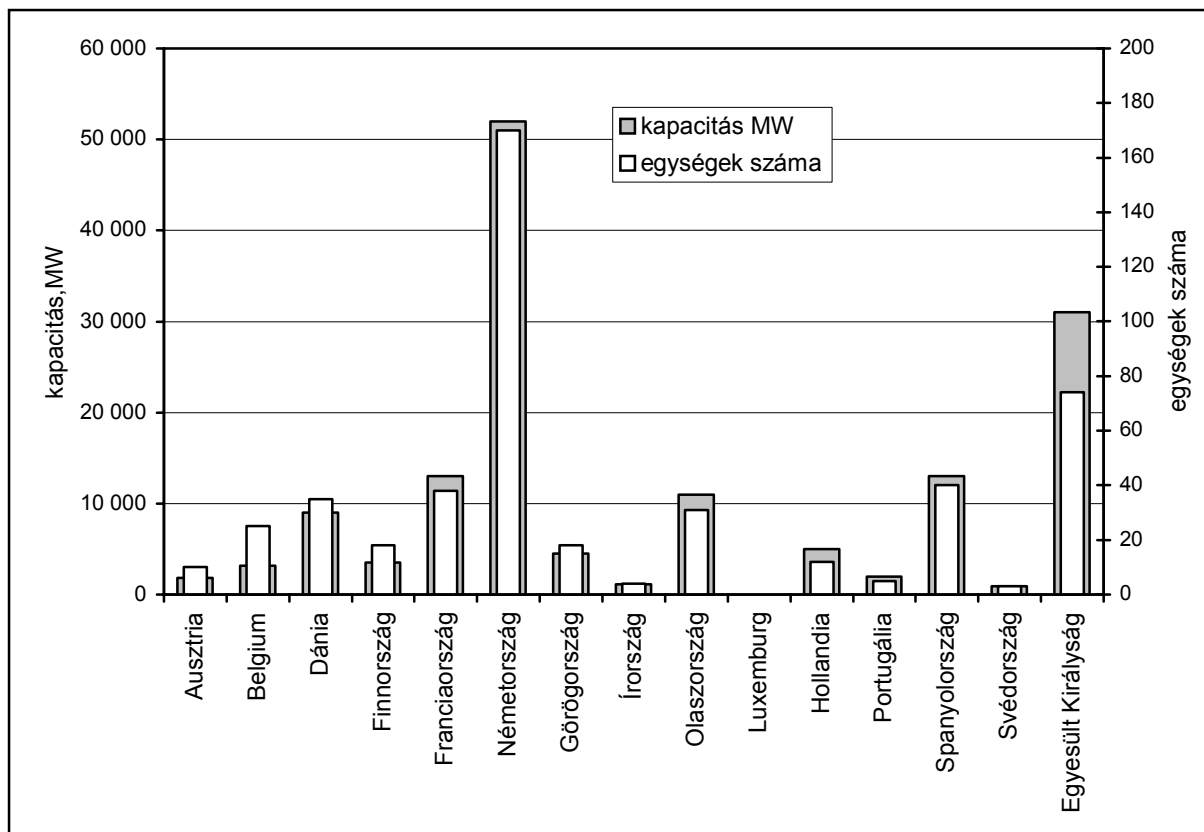
1. ábra Európa kőszéntermelése
2002-ben

A 25-tagú Európai Unió országainak széntermelése 2002-ben

Ország	Kőszén (Mt KSE)	(Barnaszén Mt KSE)
Németország	26,8	56,4
Egyesült Királyság	24,7	–
Franciaország	1,3	0,1
Görögország	–	13,6
Írország	–	0,6
Olaszország	–	–
Spanyolország	8,7	2,8
Finnország	–	0,3
Ausztria	–	0,7
EU-15	61,5	74,5
Lengyelország	81,8	16,5
Magyarország	0,1	3,3
Csehország	10,5	20,8
Szlovákia	0,6	0,9
Szlovénia	–	1,0
Észtország	–	3,3
Új belépők	93	45,8
EU-25	154,5	120,3
Bulgária	–	6,3
Románia	3	6,6

A széntüzelésű erőművek jellemzői

Széntüzelés alatt a továbbiakban tág értelemben a kőszén, barnaszén, lignitet, tőzeget és olajjalát égető berendezéseket értjük. A széntüzelésű villamos erőművek közül érdemes külön vizsgálni a nagyobbakat, a 100 MW kimenő teljesítménynél többet a hálózatba tápláló egységeket. A 25 EU-tagország közül nincs egyáltalán széntüzelésű villamos erőmű Luxemburgban, Cipruson, Lettországon és Litvániában, csak a választott 100 MW-nál kisebb teljesítményű működik Málta szigetén. A 2. és 3. ábra tanúsága szerint az új tagországok beépített szén-erőmű-kapacitása kb. egyharmada a régiekének. A teljes teljesítmény és a nagy egységek aránya eltér a többi országokétól Németország, az Egyesült Királyság, Dánia, Csehország és Észtország esetében, mert ezekben az országokban jelentős a kisméretű erőművek részaránya.

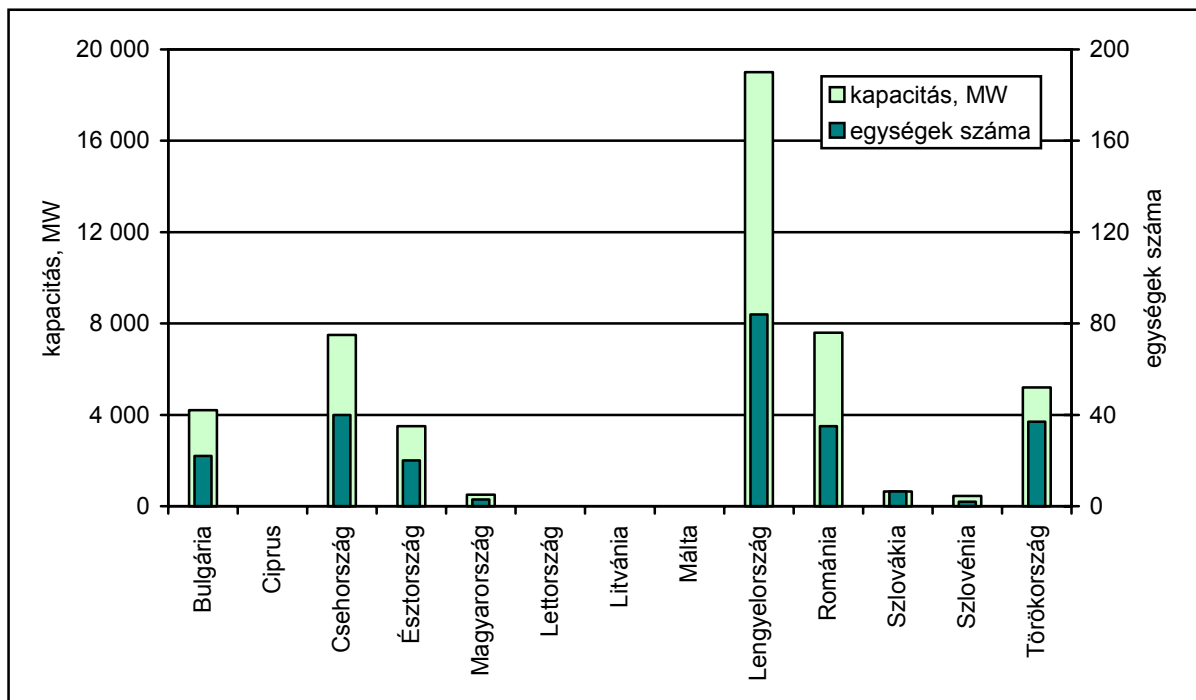


2. ábra A régi EU-tagországok széntüzelésű erőműveinek kapacitása (teljes) és száma (>100 MW) 2000-ben

A kazánok (erőművi blokkok) átlagos mérete is fontos tényező és ez jelentős szórást mutat a tagországok között. Az Egyesült Királyságban a legnagyobbak a blokkok, átlagteljesítményük 420 MW, de például Belgiumban csak 150 MW. Az új belépőknél általában kisebb blokkokat építettek, a 25 tagú Unió összesített átlaga 274 MW-ra csökken a bővítés nyomán. Nyugat-Európában az egyre nagyobb méretű blokkok terjednek a széntüzelésű erőművek terén, elsősorban az átalakítás nagyobb hatásfoka miatt. A mostanában üzembe helyezett blokkok átlagos kapacitása kb. 320 MW, szemben az általuk kiváltott elavult egységek átlagos 200 MW-os nagyságával.

Életkor és elavultság

A széntüzelésű erőműveket általában 30 éves élettartamra tervezik. Gyakori azonban a „túlkoros”, 30 évnél idősebb egységek „tovább-

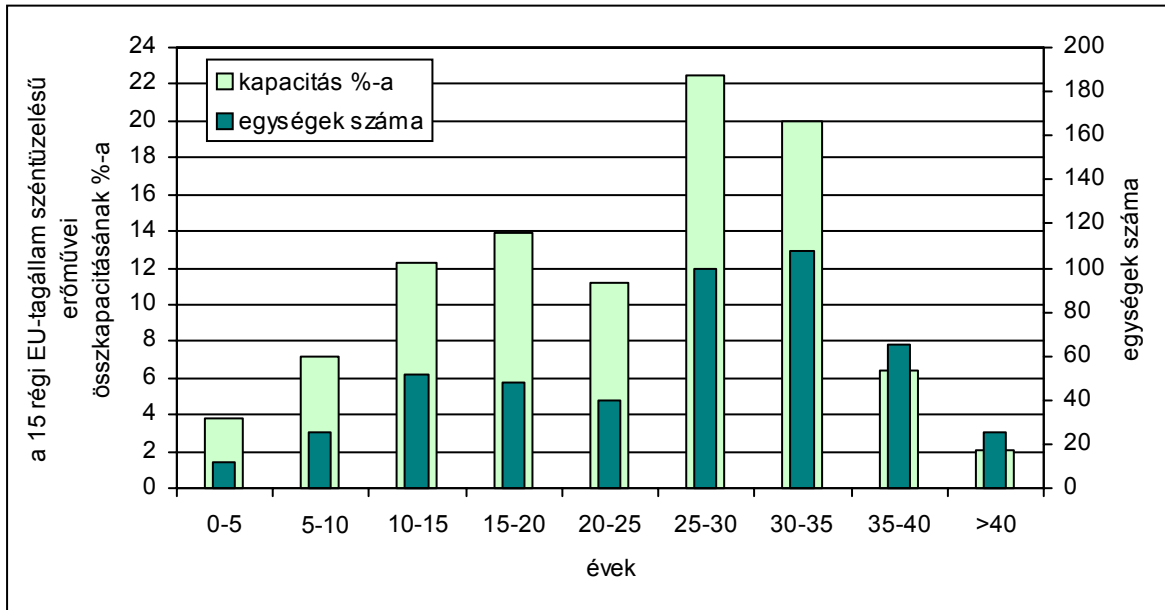


3. ábra Az új EU-tagországok és a tagjelöltek széntüzelésű erőműveinek kapacitása (teljes) és száma (>100 MW) 2000-ben

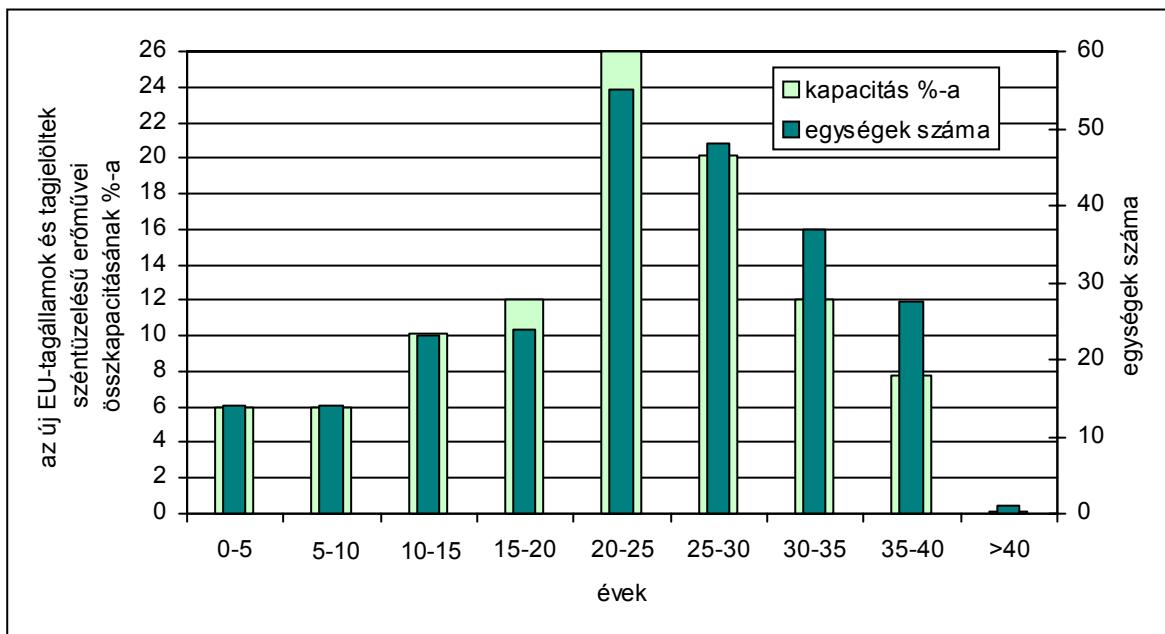
szolgálata” is, és nem csak a kevésbé fejlett új tagországoknál. A 4. és 5. ábrák ötéves sávokra bontva mutatják a régi és új EU-tagok szén erőműveinek élettartamát a 2000. évben. Érdekes módon a 30-évesnél idősebb kapacitások részaránya nagyobb a régi tagoknál, mint az újaknál, vagyis az új tagországok fiatalabb erőműparkot vittek be az Unióba. A teljes 25 tagú Uniót tekintve a kapacitások 27%-a idősebb 30 évnél, a maradék teljesítmény kb. egyformán oszlik meg a 0–20 év és a 20–30 éves sávok között.

A „túlkoros” erőművek komoly kihívást jelentenek az egységes Európa energiarendszere számára. Jelentős kapacitásokat kell rövid időn belül megépíteni, illetve a régieket felújítani. A régi erőművek élettartamának meghosszabbítása 50–60 évre számos előnyt kínál az új beruházásokkal szemben. Ez a megoldás gazdaságos lehet annak következtében, hogy a berendezések viszonylag kis részének kicserélésével a hatásfok növelhető, csökkenő környezetszennyezés mellett.

Az erőművek *hatásfoka 21% és 41% között változik* az Unió országaiban. Néhány kivételtől eltekintve (egy-egy görög, spanyol és angol egység) a régi tagállamok erőműveinek hatásfoka jóval nagyobb, mint az újaké. Ez ellentmond az életkor vizsgálatok tapasztaltakkal, okai a



4. ábra A 15 régi EU-tagállam széntüzelésű erőműveinek besorolása életkori kategóriákba kapacitás és egységek száma szerint



5. ábra A 10 új EU-tagállam széntüzelésű erőműveinek besorolása életkori kategóriákba kapacitás és egységek száma szerint

technológiákban, a karbantartásban és a kazánok méreteiben fennálló különbségek. A kis hatásfokértékek a régi és kisteljesítményű egységekre jellemzőek, míg a nagyobb értékek az újabb és nagyméretű blokkokat jellemzik. A technológia fejlődése a hatásfok folyamatos javulását eredményezi, telítődés ezen a téren egyelőre nem látszik. A legújabb ún. szuperkritikus gőzállapoton alapuló konstrukciók például a 46% (Niederaussem, Németország) és 48% (Avedore, Dánia) hatásfokot is elérték.

A széntüzelés a többi energiahordozóhoz képest hagyományosan nagyobb *levegőszennyezést* jelent. A technológiai fejlesztések egyik fontos célja a károsanyag-kibocsátás csökkentése. Az elsődleges módszerek az égőkonstrukciók finomítása révén csökkentik az elsődleges kibocsátást, a másodlagos módszerek pedig a füstgáz szűrése révén érik el a kívánt hatást. Az Európai Unió Tanácsa 1998-ban, majd 2001-ben irányelvekben szabta meg az egyre szigorodó kibocsátási határértékeket. Új erőműveket már csak ezen előírásokat betartva lehet építeni, és a már meglévőkre is modernizációs, elsősorban kéntelenítő és nitrogén-csökkentő (SO₂- és NO_x-csökkentő) programokat kell a tagországoknak végrehajtaniuk, ami az új belépőktől fokozott erőfeszítéseket követel.

Mind a hatásfok növelése, mind a környezetszennyezés csökkentése csak a technológia fejlesztése révén érhető el. A „tiszta szén technológiák” (clean coal technologies, CCT) stratégiai fontosságúak és az EU Tanácsa is elismeri ezt a technológiai fejlesztések besorolásakor (Edge-Technology). Az Unió által közösségi kezdeményezésként támogatott THERMIE és ENERGIE programok számos eredményt értek el a korábban már említett szuperkritikus kazánokon (supercritical combustion, SC) túl a fluid ágyas égetés (fluid-bed combustion, FBC), vagy az integrált gázosítású kombinált ciklusú rendszerek (integrated gasification combined cycle, IGCC) gyakorlati megvalósítása, üzemi körülmények közötti kipróbálása terén. A technológiák versenye még nem zárult le, az eredményhirdetés (ha egyáltalán lesz a többinél sokkal kedvezőbb megoldás) csak több év múlva várható.

Az EU Bizottságának energetikai prognózisa

Az Európai Unió Bizottsága 2003 végén hosszas előkészítés után nagy jelentőségű elemzést tett közzé „Európai energetikai és közlekedési adatok – trendek 2030-ig” címmel, amelyben első ízben vette figyelembe a bővítés következményeit is.

A tanulmány a 15 tagú Unióra jellemző energiapolitikai trendek folytatódását valószínűsíti a következő évtizedekre is, nem feltételez jelentős eltolódást az energiaigények kielégítésében, a versenyképesség nö-

velésében vagy a környezetvédelem terén. A 25 tagú Unió főbb energetikai folyamatai a következők lesznek:

- az olaj mint energiaforrás továbbra is meghatározó szerepet fog játszani, részesedése az elsődleges energiahordozók között 2030-ban kb. 35% lesz;
- a legnagyobb növekedést a földgáz fogja mutatni, amely egyre inkább szerepet kap a villamosenergia-ellátásban is, részesedése ez utóbbiban a mai 16%-ról kb. 36%-ra fog nőni;
- nagy növekedés lesz tapasztalható a megújuló erőforrások terén is, de 2030-ban is még csak az igények kb. 9%-át fogják kielégíteni;
- a szénfelhasználás ugyan 2010-ig kb. 20%-kal csökken, de a technológiai fejlesztéseknek köszönhetően ezután újra növekedésnek indul, és 2030-ra el fogja érni nagyjából a mostani szintet;
- az atomenergia vesztít súlyából, részaránya a villamos energia termelésében az időszak végére kb. egyötödével, 17%-ra csökken;
- a CO₂-kibocsátás a 15 ország által termelt 1990-es mennyiséghez képest 4%-kal nő 2010-ig, és 19%-kal nő 2030-ig;
- az Unió függősége az energiahordozók importjától tovább fog nőni, az import a jelenlegi 50%-ról kb. 68%-ra fog nőni.

A fentiek jól mutatják, hogy az új tagországok belépése nem változtatt az Európai Unió energiapolitikája előtt álló két legfőbb kihíváson: ezek a növekvő energiaigények ellátása és a globális klímavédelmi erőfeszítésekhez való hozzájárulás. Az is egyértelmű, hogy a megújuló energiaforrások belátható időn belül nem fognak jelentős szerepet kapni, noha a viták leggyakrabban ezek körül zajlanak. A mostani álláspont tehát elismeri, hogy az e téren megfogalmazott korábbi tervek túlzóak voltak.

Az importtól való egyre növekvő függőség miatt jelentős és az ágazaton túlmutató politikai aktivitásra van szükség. Ennek fő oka a csökkenő nukleáris lehetőségek mellett az olaj változatlanul magas részaránya és a földgáz arányának erőteljes növekedése az ellátásban, illetve az a tény, hogy a hozzáférhető készletek egyre inkább politikailag labilis körzetekben összpontosulnak.

Összeállította: Kis Miklós

[1] Cosack, Ch.: Energieversorgung in der erweiterten Europäischen Union. = Glückauf, 140. k. 5. sz. 2004. jún. p. 249–252.

[2] Grammelis, P.; Kakaras, E. stb.: The perspectives of energy production from coal-fired power plants in an enlarged EU. = International Journal of Energy Research, 28. k. 9. sz. 2004. júl. p. 799–815.