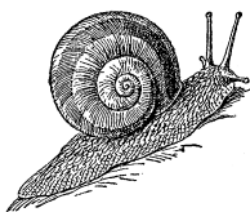


IRODALOM

- Almár Iván (1958): Asztronautika – története, felosztása és egyes problémái. Magyar Tudomány. 65, 3, 1–2.
- Almár Iván (1979): *A felsőlégköri geomágneses effektus szintézisének vizsgálata*. Doktori értekezés. MTA, Budapest
- Almár Iván – Illés-Almár Erzsébet (2004): A Proposal to Improve the CIRA'86 Model in the Equatorial Region: The ddMSIS Model. Advances in Space Research. 34, 8, 1768–1772.
- Rees, David – Fuller-Rowell, Timothy J. (1988): Chapter 2. The CIRA Theoretical Thermosphere Model. Advances in Space Research. 8, 5–6, 27–106.
- Illés Erzsébet (1993): *A semleges légköri geomágneses fűtés egyenlítői forrásának kimutatása és vizsgálata*. Kandidátusi értekezés. MTA, Budapest
- Illés-Almár Erzsébet – Almár I. – Bencze P. – Laneve,

- G. (2001): Wave-like Variations and Sudden Density Decreases in the Lower Thermosphere As Measured by the San Marco V Satellite. Physics and Chemistry of the Earth (C). 26, 4, 275–280.
- Illés-Almár Erzsébet (2004a): Two Distinct Sources of Magnetospheric Heating in the Atmosphere: The Aurora and the Ring Current. Advances in Space Research. 34, 8, 1773–1778.
- Illés-Almár Erzsébet (2004b): Weather Reacting to Geomagnetic Storms. Advances in Space Research. 34, 2, 376–378.
- Illés-Almár Erzsébet – Almár Iván (2006): A North-South Asymmetry in Thermospheric Density. Advances in Space Research. 38, 11, 2461–2464.
- Schunk, Robert W. – Demars, Howard G. (2003): Effect of Plasma Bubbles on the Thermosphere. Journal of Geophysical Research. 108, A6, SIA5, 1–8.



AZ ENERGIASZTRATÉGIA SAROKPONTJAI

Reményi Károly

az MTA rendes tagja
remenir@freemail.hu

Az energetikáról a társadalom minden közösegének, szervezetének és rétegének van véleménye. A véleményeket érdekek, ismeretek és érzelmek befolyásolják. Itt, sajnos igen nagy anyagi tételekről van szó, és a rossz vagy jó döntések gazdasági hatása óriási mértékű. Az energiastratégiai kialakításakor a megoldandó problémák három nagy csoportba sorolhatók:

- A hozzáférés biztosítása (Accessibility)
- A különböző energiatípusok rendelkezésre állása (Availability)
- A társadalmi elfogadás (Acceptability)

A helyes döntésnél első és legfontosabb kérdés, hogy mivel gazdálkodhatunk, az adott energiahordozó milyen mennyiségben, mennyiségben és költséggel áll rendelkezésre.

A három nagy csoport:

- Fosszilis energiahordozók: szén, szénhidrogének, nyersolaj, földgáz
- Nukleáris energiahordozók: felhasználásuk szerint fissziós vagy fúziós
- Természeti közvetlen energiaforrások (megújuló): víz, nap, szél, geotermikus, biomassa

A világhelyzet

A vagyon mennyiségének értékelése sohasem zárható le, mivel az új lelőhelyek felfedezésével és az új hasznosítási technológiákkal változik. Ennek részletesebb elemzését a fosszilis

és a nukleáris energiahordozókkal kapcsolatosan végzem el.

Az első és legfontosabb kérdés, hogy az adott energiahordozóból az ellátás mennyi időre biztosítható. Erre a kérdésre általában nagyon felületes választ kapunk. Egyértelművé kell tenni, miről beszélünk. A nem pontos meghatározások igen jelentős nézetkülönbségeket idézhetnek elő. Nem sorolom fel a különböző forrásokban található fogalom meghatározásokat, és összehasonlításukkal sem foglalkozom. Az általam használt forrásoknál egyértelművé teszem a fogalmakat, és elemzem azok használhatóságát.

A fogalmak és használatuk:

Művelelő (ipari) igazolt vagyon (proved recoverable reserves) – az adott helyen, a jelen és a helyi – várhatóan gazdaságos – feltételek között működő és rendelkezésre álló technológiával feltárható, igazolt mennyiség (ezzel számolunk).

Termelés (production) – az adott energiahordozó-vagyonból a vizsgált évben kitermelt mennyiség.

Elterjedten használják egy-egy energiahordozó értékelésekor a két mutató arányát. R/P...vagyon/termelés...reserves/production.

Az arány dimenziója: év; mert tömeg/tömeg/év a műveletben résztvevő fogalmak. Felületesen értékelve azt mutatja, hogy az

adott energiahordozó hány évig áll rendelkezésre. Energetikailag értékelve azonban ez a szám önmagában csak első tájékoztatásként fogadható el. Az energiahordozó jövőbeni szerepére csak úgy kapunk használható adatot, ha figyelembe vesszük a teljes energiahordozó-szükségletből az adott energiahordozó részesedési arányát is.

Az R/P-viszony az adott energiahordozó jövőbeni szerepét nem fejezi ki. Azt feltételezi, hogy a vizsgálati évtől kezdve a vagyon a kitermelés értékével csökken, és a kitermelés mértéke nem változik. Az R/P-mutató azonban új vagyon művelésbe lépésbe nélkül folyamatosan csökken, a végén a vagyon elfogyása miatt zérus lesz. Az összes energiaigényből az adott energiahordozó részesedése egyéb feltételek változatlansága mellett nem változik.

Az energetikában, tehát az adott tüzelőanyag szerepének értékeléséhez kiegészítő információk szükségesek. Mind a nevező, mind a számláló változásával erős módosulások lépnek fel. A termelés változása erős torzulást adhat. A termelés leállítás például a mutatót értelmetlennek teszi. Javasolom egy új mutató bevezetését, amely az adott tüzelőanyag szerepének megítéléséhez összekapcsolja a vagyonnak az összes energia-felhasználásból való részesedését.

	Művelhető vagyon		termelés		vagyon% x termelés% Re = R x P
	mill.toe	%	toe/év	%	
olaj (1 287 000 mbl)	168 600	13,49	3922,8	35,6	480,24
földgáz (177,36 trill.m ³)	159 624	13,01	2637,7	23,8	309,64
szén (847 488 mt)	591 224	48,26	3177,5	28,6	1380,24
urán (3297 kt)	30 5000	29,9	622,0	5,6	139,44
világ	1 224 448	100	11 099,3	100	10 000
világ R/P	110,32 év				

1. táblázat

Az R értéke a Földön elvileg meghatározható, abszolút érték. Az energetikában azonban egy normált értékkel kell számolni, ami a feltárásoktól, a vagyon fogyásától, az újabb lelőhelyektől, gazdaságossági határértéktől a technológiától stb. függ. Mindenképpen az adott időben létező érték. A P értékét az objektív tényezők mellett számos szubjektív befolyás is éri, például a társadalmi megítélés, technológiai tényezők stb. A termelés csökkentésekor esetleg félrevezetően nagy értéket érhet el.

Az új (Re=RxP) mutatóban az energetikában betöltött szerepet is figyelembe vesszük (1. táblázat).

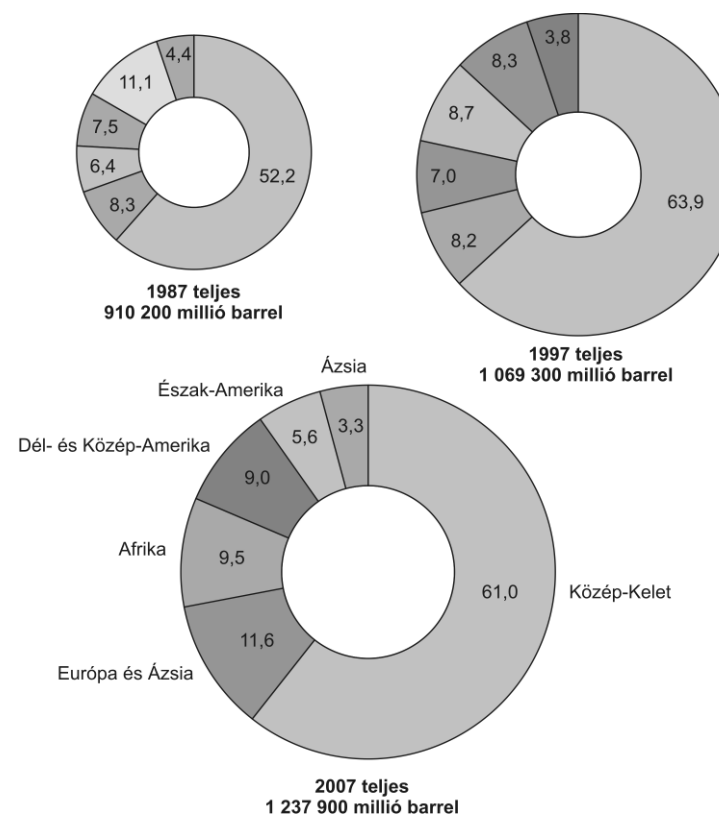
Az Re jellemző használatáról és korlátairól kell néhány szót mondani. Az Re jellemző tájékoztatást ad arról, hogy a többkomponensű rendszerben az adott tüzelőanyag, a vagyon által adott lehetőségek mellett milyen súllyal vesz részt az energiaigények kielégítésében. Jelzi, hogy a rendszerben mennyire biztosított a többféle energiahordozó viszonylag egyenletes eloszlása, a többtámaszú energetika. Egyfajta tüzelőanyag rendszerre és a teljes ellátás értékeléséhez az átlagos R/P-mutató elégséges. Az Re változása az R/P-mutatóhoz hasonlóan a vagyon és a termelés változásától függ, de az arány helyett a szorzattal képzett jellemző rögtön a rendszerről

tájékoztató. Az Re többkomponensű rendszerben egy-egy komponens energetikai súlyát jellemzi. Felhívja a figyelmet, arra, hogy a vagyon kevés, vagy a termelés növelésének lehetőségét kell megvizsgálni. Természetesen az egyes összetevőkre számolt Re-számok számtani összege nem adja ki a rendszerre számolt átlagos Re-számot, ami 10 000. Ha a vagyon és a részvétel is egyforma érték, mondjuk négyelemes rendszerrel 25–25 %, akkor Re értéke 2500.

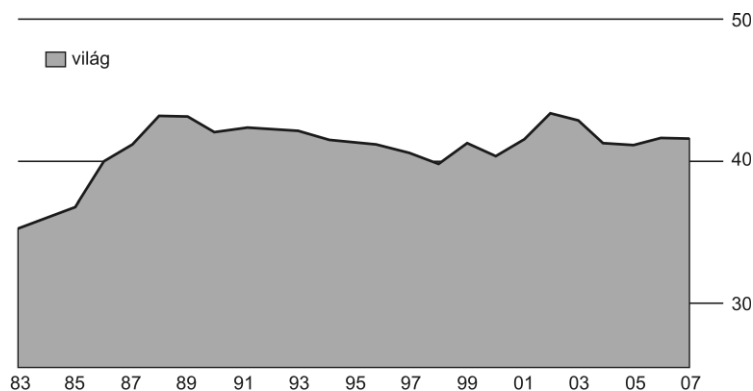
A világra vonatkozó adatokból lényeges aránytalanságok állapíthatók meg. A szén körülbelül a helyén van, a szénhidrogének túlréprezentáltak, míg a nukleáris energia alulreprezentált. Az olaj elsősorban a közleke-

désben érdekelt, a villamos energiában kelleni a nukleáris energia részarányát növelni a gáz rovására. Ez még a jelenlegi technikai megoldások mellett is érvényes, a jövő pedig még egyéb megoldásokat is rejt magában.

Az energetikában a primer tüzelőanyagok között a meglévő arányok változtatása nem csak elhatározás kérdése. Az energiahordozó arányhoz technikai berendezések tartoznak, a változtatás esetleg igen nagy tőkeigénnyel jár. Az atomenergia hasznosításnak újabban növekvő igénye a legújabb generációs erőműveket, nagyon költséges megoldásokat tesz szükségessé. Az energetikában jelenlegi igen alacsony részesedésének (összes primer energiából 6–7 %, villamos energiából 16–17 %)



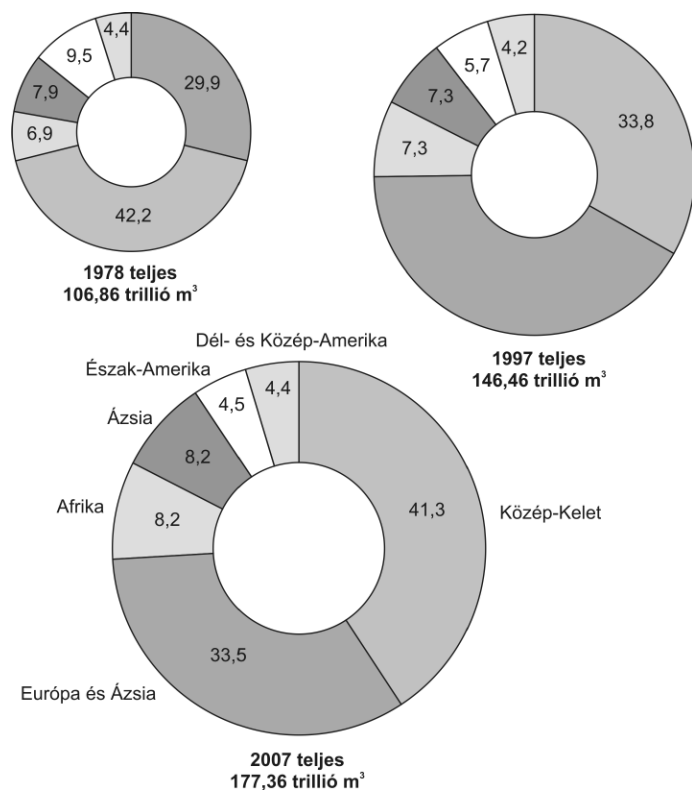
1. ábra • Az ipari olajvagyon eloszlása az 1989, 1997 és 2007 évben



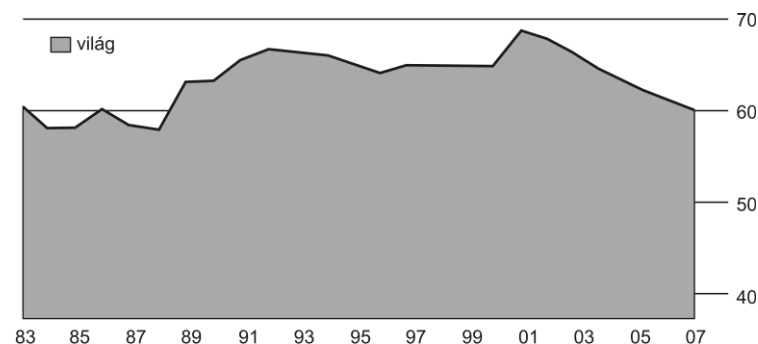
2. ábra • A világ ipari olajvagyonának és 2007. évi termelésének aránya. R/P= 41,6 év

megkészszerzése is nagyon nagy beruházási költség igényt jelentene. A szénerőműveknél a környezetszennyezés csökkentésének költ-

ségei igen jelentősek. A közvetlen természeti energiák (megújuló), a köztudatban élő értéknél lényegesen kisebb mennyiségben



3. ábra • Az ipari gázvagyron eloszlása az 1989, 1997 és 2007 évben



4. ábra • A világ ipari olajvagyonának és 2007. évi termelésének aránya. R/P= 60,3 év

állnak rendelkezésre, nem beszélve arról, hogy az általuk termelt energia költsége többszöröse a konvencionális erőművekben termeléhez képest. A szénhidrogének legfőbb problémája a Föld felületén a források egyenlőtlen, kedvezőtlen eloszlása.

Az R/P-értékek elsősorban az adott időpontban a helyzet felmérésére adnak tájékoztatást. Fontos, hogy a teendőket és sürgősségüket is meg tudjuk határozni. Tájékoztató jellegére rávilágít, ha különböző tüzelőanyagokra néhány évtizedre visszamenőleg vizsgáljuk a művelő vagyont és az R/P változását.

Az ábrák a 2007. évre szemléltetik a helyzetet olajra és gázra, de más energiahordozókra is hasonló ábrák szerkeszthetők. Megállapítható, hogy az R/P-viszonyban mind a számláló, mind a nevező változik, de az elmúlt évtizedekben az arány közel állandó maradt. Így érthetővé válik, hogy múlnak az évtizedek, de az adott energiahordozó rendelkezésre állásának időtartama nem nagyon változik. A világ energiafelhasználásában a szén rovására a földgázfelhasználás jelentősen megnőtt. Az energiafelhasználást jelentősen befolyásolja az árak mértéke és stabilitása. Az utóbbi két évtized átváltozásait szemlélteti az 5. ábra.

A szénhidrogénárak geológiai és számos technikai oknál fogva hajlamosak időszakosan extrém kiugró értékekre. A legkevésbé a szén ára ingadozik, bár a tüzelőanyagok árai mindig hatnak egymásra.

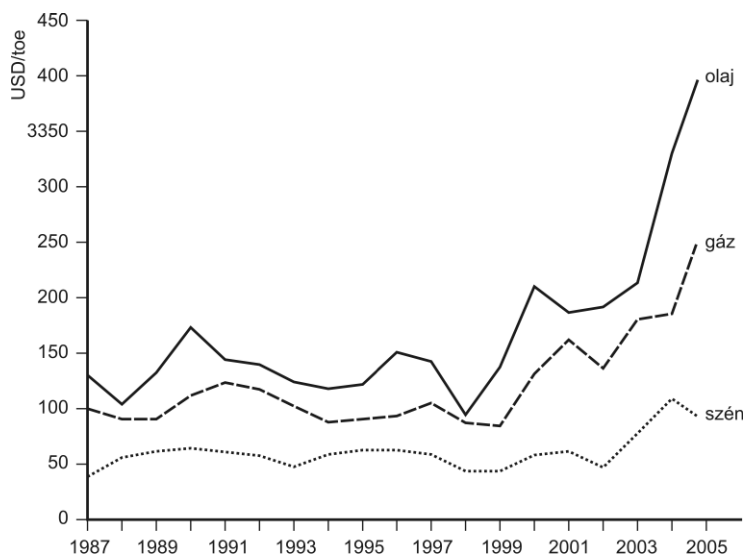
san extrém kiugró értékekre. A legkevésbé a szén ára ingadozik, bár a tüzelőanyagok árai mindig hatnak egymásra.

Az átváltozások közül a legkritikusabb ingadozásokat az olaj produkálja (2008-ban elérte a 157 USD/bl értéket, ami néhány hét leforgás alatt 39 USD/bl értékre esett vissza). Közel kétszáz évre visszatekintve láthatjuk az olaj átváltozását a 6. ábrán, folyó áron és a 2007-es dollárértékére normálva.

A legbonyolultabb a nukleáris energia szerepének elemzése. Néhány elemet ki lehet ragadni, de nehéz felmérni a már jelenben is reális megoldások és még inkább a jövő lehetőségeinek elterjedését.

Jelenleg a nukleáris energia a primer energiaigény 6–7 %-át, a villamosenergia-fejlesztés 17 %-át fedezi. Urániumtermelés jelenleg tizenkilenc országban folyik. A 2004–2006-os időszakban a termelt urán mennyisége 40 200 tU és 41 700 tU között változott, a 2000–2003 közötti években 15 % növekedést mutatott. Ez a termelés a működő reaktorok igényének 60 %-át fedezi. Az utóbbi húsz évet tekintve a termelés és a reaktorok igénye közötti különbség értékét a 7. ábra szemlélteti.

A különbség egy részét másodlagos források fedezik. A primer urániumtermelési kapacitás jelenleg évente 52 000 tU, de 2025-re

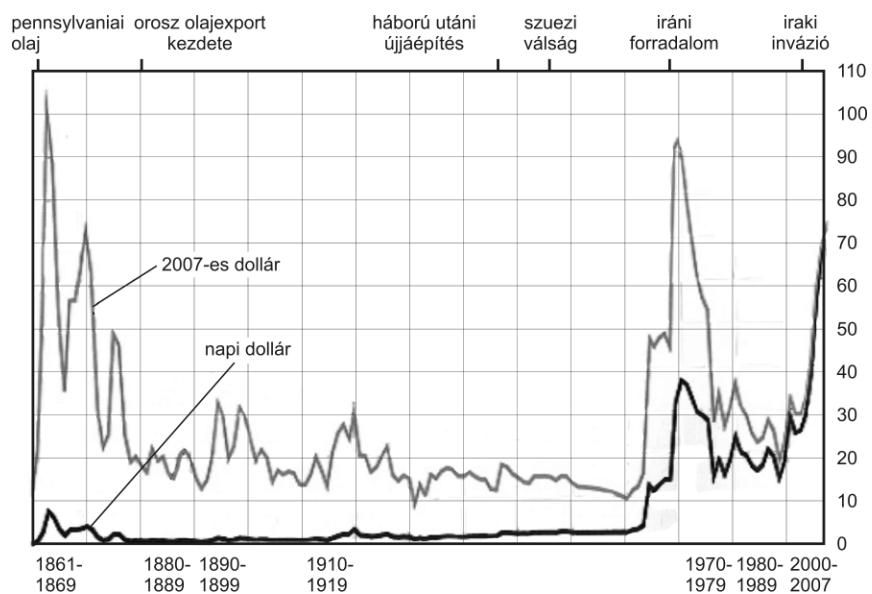


5. ábra • Az energiaárak változása 1987 és 2005 között

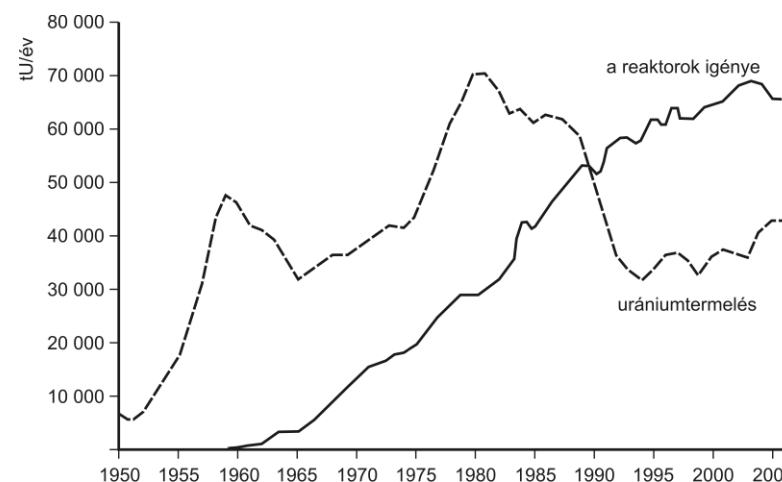
eléri a 86 000 tU értéket, ami az alacsony nukleáris villamosenergia-fejlesztési prognózis eléréséhez is szükséges. A magasabb tervezési szintek eléréséhez 2030-ra 129 000 tU évi

termelési teljesítményre lenne szükség, 130 USD/kgU ár figyelembe vétele mellett.

A primer urániumtermelés melletti hiány kiegészítésére fontos a katonai készletből le-



6. ábra • A nyersolajárak változása 1861 és 2007 között (USD/barrel)



7. ábra • Az éves urántermelés és az erőművek igényének teljes mennyisége, 1950–2006

hetséges pótlás. A másodlagos források közül jelentős a reprocessálás, az MOX (mixing fuel), a plutónium stb.

Magyar energiastratégia

A magyar energiastratégia kidolgozását az érdekektől és mozgalmaktól függetlenül kell elvégezni, természetesen, biztosítani kell a társadalmi elfogadást. Ennek feltétele, hogy minden megoldásnak korrekt szakmai és gazdasági alátámasztása legyen. Ekkor a bölcs társadalom megfelelő döntést fog hozni. A tisztességes szakmai döntésnél nincs demokrácia, és nem kell konszenzus, hanem tényeken alapuló érvelés szükséges. A gazdasági döntésnél már biztosítani kell a változatok közötti választási lehetőséget. A többletköltségek tudatában lehet választani költséges megoldásokat is.

A magyar energetikának számtalan neurotikus pontja van, és tovább rontja a helyzetet az, hogy a társadalom tájékozottsága sem megfelelő. A hatalmi helyzetben lévők és a csoportos vagy egyéni ambíciókkal rendelkezők gyakran egyoldalú tájékoztatást adnak. A

korrekt energiastratégia kidolgozásához meg kell szüntetni a „tabukat”, amelyek közül a legfontosabbak:

- A hazai vízenergia hasznosítási lehetőségek korrekt bemutatása (Nagymaros kérdése)
- A globális felmelegedéssel kapcsolatos magatartás
- A természeti közvetlen energiaforrások (megújuló) szerepe és hatása (támogatás, beruházás stb.)
- A nukleáris energia jövője, megoldások (a hozzáállás javuló)

Magyarország energiahordozókkal való ellátottsága nagyon kedvezőtlen. Az energiahordozó vagyon:

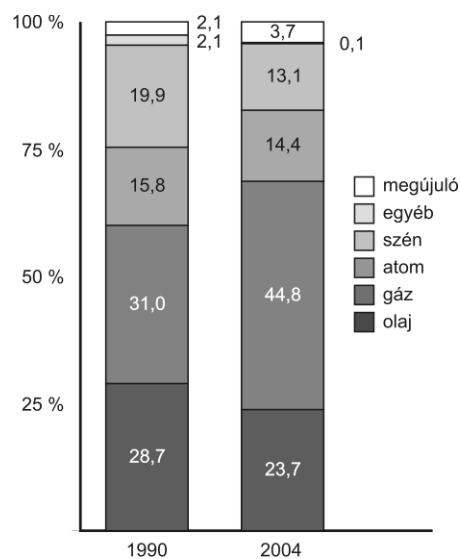
	R (mtoe)	P (mtoe/év)	R/P (év)
Olaj	20,8	1,04	20
Gáz	56,7	2,51	22,6
Szén	522,8	2,8	186,7
Urán	3,09 (tartalék)		
Ország	599,5	6,35	94,4

Hazánkra kiszámítva a mutatókat, a számok csak figyelemfelhívásra alkalmasak, és igazolják azt a közismert tény, hogy energiahordozókban különösen szegény ország vagyunk.

Az átlagértékre adódó 94,4 év mellett is érvényes a megállapítás, mert a legjelentősebb, a szén például az összes energiaigényből csak 13,1%-ot fedezett. Az olaj és a gázvagyunk legfeljebb két-két évtizedre elegendő, a jelenlegi igen kismértékű részvétele mellett is.

A táblázat a hazai tüzelőanyag-helyzetet mutatja be. Az ország erősen importfüggő. Ha a 2002. évben a három legfontosabb fosszilis (olaj, gáz, szén) energiahordozót nézzük, az általuk biztosított 840,8 PJ energiából 270,8 PJ volt a hazai termelés és 570 PJ az import. Az import, tehát 68%-ot tett ki. Ha ehhez hozzászámítjuk a szintén importból származó 141,3 PJ nukleáris fűtőanyagot, az összes energia 982,1 PJ lesz, az import tüzelőanyag 711,3 PJ, ami 72,4%.

Az energiastratégia kidolgozásának alapját az összes energiafelhasználás összetétele és a villamosenergia-fejlesztésben az energiahordozók megoszlása jelenti. (8. ábra.)



8. ábra • Az összenergia-felhasználás összetételének változása Magyarországon

A szénhidrogének aránya mindkettőben túlzottan nagy. A stratégia alapja az energia-hordozók közötti arány javítása kell hogy legyen. Annál inkább fontos ez a szempont, mert mind az olaj, mind a gáz túlnyomó része import, és a jövőben a hazai források kimerülésével csökken a hazai részarány. Egészen telenül nagy az összes energiában (2004-ben 44,8 %), és az erőművi felhasználásban (2007-ben 37,9 %) a gáz részaránya. Az olaj részese-dése is túlzott, de csökkentése nem nagyon lehetséges, mert alapvetően a közlekedés igényeit elégíti ki.

Az arányváltozást elsősorban a villamosenergia-ipar energiafelhasználásánál lehet elérni. A lakossági gázfelhasználást célszerű megtartani. Az erőművekben eltüzelte gáz mennyiségének csökkentését a jövőben szén-erőművek és atomerőművek létesítésével lehet elérni. A villamosenergia-ipar energia-hordozó eloszlását tekintve szénerőművek létesítése lenne kívánatos. Az összes energiafelhasználási arányokat tekintve a nukleáris energiafelhasználás növelését kell előtérbe helyezni a gáz kiváltására.

Döntés született a Mátrai Erőműben egy, hazai lignitre telepítendő 440–500 MW-os teljesítményű blokk létesítésére. Ez akkor is helyes lépés, ha az erőmű külföldi tulajdonban van (RWE – Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerke). A blokknak többségi tulajdonosa a magyar MVM (Magyar Villamos Művek) lesz.

Ezután helyes előkészíteni egy új atomerőművi blokk létesítését, célszerűen a Paksi Atomerőmű telephelyén. A fűtőanyag ebben az esetben is import, de beszerzése nem látszik problémásnak. Előnye az is, hogy nagy biztonsági tartalék képezhető.

Az erőműfejlesztési program folytatásaként meg kell vizsgálni egy, import-fekete-

	1990		2006		2007	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
energetikai barnaszén	4607	16,8	1229	3,4	762	1,9
lignit	2605	9,5	5460	15,2	6,42	15,2
feketeszén-féltértermék	942	3,4	340	0,9	546	1,4
szén összesen (1)	8154	29,7	7,29	19,6	7350	18,4
fűtőolaj (2)	914	3,4	534	1,5	589	1,5
földgáz (3)	4486	16,3	12 978	36,2	15 116	37,9
szénhidrogén összesen	5400	19,7	13 512	37,7	15 705	39,4
fosszilis e.-hordozók	13 554	49,4	20 541	57,3	23 005	55,7
szélenergia	–	–	43	0,1	110	1,3
vízenergia	178	0,6	185	0,5	210	0,5
biomassza	–	–	1215	3,4	1488	3,7
egyéb megújuló + hulladék	–	–	413	1,2	340	0,9
atomenergia (4)	13 731	50,0	13 461	37,5	14 677	36,8
mindösszesen (orsz. adat)	27 463	100,0	35 859	100,0	39 880	100,0

2. táblázat • A villamosenergia-termelés megoszlása

szénre középtávon létesítendő új, nagyerőmű építését. Importszén a világ legkülönbözőbb helyeiről szerezhető be viszonylag jól tervezhető áron. A fogadás Európa több nagy tengeri kikötőjében lehetséges (nagyon kedvező lenne a Rajna–Majna–Duna vízi út).

A közvetlen természeti energia (megújuló) részaránya az összes energiából 2004-ben 3,7%, a villamos energiából 2007-ben 4,1% volt. A közvetlen energiák alkalmazásának kiszélesítésével kapcsolatosan sokirányú vizsgálatot és elemzést kell végezni. Az alkalmazás előnyeit, hátrányait és különösen a gazdasági kihatását világosan fel kell tárni, és közismertté kell tenni. A jelen helyzetben a társadalom ösztönösen vagy különféle hatásokra alakítja ki véleményét.

Helyzetkép

A bruttó villamosenergia-fogyasztás – a hálózatra adott összes villamos energia – 2007-ben elérte a 41,1 TW/h-t. Ebből – a jelenlegi felméré-

rések alapján – mintegy 1,67 TWh származott megújuló forrásokat feldolgozó erőművekből. Megállapítható tehát, hogy ez a 4,1 %-os részarány túlteljesíti az évtized végére várt vállalásunk nagyságát. Meg kell jegyezni, hogy ezt az arányt már 2005-ben is elértük, de aztán 2006-ban átmenetileg visszaesett 3,4 %-ra.

A 2007. évi energiámérlegben a hálózatra adott „megújuló” villamos energia nagysága és részaránya a következő volt:

- biomassza (főleg fa) erőműves eltüzeléséből 1194 GWh (2,91%);
- vízerőművekből 203 GWh (0,49 %);
- hulladékégetőkből 140 GWh (0,34 %);
- szélenergia-erőművekből 108 GWh (0,26%);
- biogázt felhasználó erőművekből 26 GWh (0,06 %)

megújuló forrásokkal üzemelő erőművekből összesen 1671 GWh (4,06 %).

Látható, hogy a többség a dendromassza (fás szárú) biomassza, fa) felhasználásából adódott (5 nagyerőműben más tüzelővel – fő-

leg szénnel – együttesen tüzelve és három kiserőműben többségében fát tüzelve). Jelen-tős többletre itt nem lehet számítani.

Legjobban a szél erőművek termelése nőtt egy év alatt, de a beépített teljesítőképesség alig változott (61 MW-ról 65 MW-ra nőtt).

Egyetlen nagyobb hulladékhasznosító erőművünk már elérte teljesítőképességének határát. Vízerőműveink termelése a vízjárás-tól függően alakul.

A biogáz erőműves hasznosítása nem jelentős, de fejlődő irányzatú (pl. szennyvíz-tisztítói gázok felhasználása gázmotorokban).

A napenergia és a földhő (geotermikus energia) villamosenergia-ipari hasznosítása még elhanyagolható mértékű.

Jövőkép

A 2020-ra várható bruttó villamosenergia-fogyasztás – évi átlagban a közepesnek tartott 2 %-os növekedési ütemmel – elérheti az 53 TWh-t. Még ezzel az értékkel is Európa elmaradottabb feléhez fogunk tartozni, és az EU-27-ben csak néhány ország lesz mögöt-tünk az egy főre jutó villamosenergia-fogyasz-tásban. A növekedés ilyen üteme az elmúlt

Biogén tüzelőanyagokkal:

• biomassza (fa) erőműves eltüzelésével	1200 GWh	
• mezőgazdasági maradékok eltüzelésével	1800 GWh	
• biogáz hasznosításával	300 GWh	
biogén tüzelőanyagokkal összesen	3300 GWh	(6,2 %)

Vízerőművekkel

• meglévő vízerőművekkel	200 GWh	
• új, nagy vízerőművel (Bős-Nagymaros) vízenergia hasznosításával összesen	1400 GWh	(3 %)
	1800 GWh	

Szél erőművekkel

• meglévő szél erőművekkel	100 GWh	
• új szél erőművekkel (2008-2001 között)	500 GWh	
• új szél erőművekkel (2011-2020 között) szél erőművekkel összesen	900 GWh	(2,8 %)
	1500 GWh	

Hulladékhasznosítással

• meglévő hulladékégetőkkel	150 GWh	
• új hulladékégetőkkel	150 GWh	
hulladékégetőkkel összesen	300 GWh	(0,6 %)

Napenergiával

• napelemekkel	130 GWh	
• termikus naperőművel	70 GWh	
naperőművekkel összesen	200 GWh	(0,4 %)

Földhő-hasznosítással

• organikus Rankine-körfolyamatokkal	80 GWh	
• egyéb módon	20 GWh	
geotermikus energiával összesen	100 GWh	(0,2 %)

3. táblázat • A hazai villamosenergia-termelés növelése megújuló energiaforrásokkal

időszak adatai alapján még reálisnak látszik. Ha 13,2 %-os részarányt akarunk elérni a megújuló forrásokkal, akkor 7 TWh villamos energia hálózatra adásáról, ennek lehetőségeiről kell szólni. Miként lehetne több mint négyszeresére növelni a hazai nettó villamosenergia-termelést a megújuló forrásokkal? Egy lehetőség számszerűsítése példaképpen (3. táblázat):

A szén-dioxid-kibocsátás hatása a klíma felmelegedésre véleményem szerint a korábban közölt egyszerűsített számításokkal alátámasztva erősen eltúlzott. Csupán egy paraméterhez (nevezetesen a szén-dioxidhoz), a gyakorlat szerint alkalmazott szoros kötés erősségét, *horribile dictu* korrelációját vitatom. Az erre alapozott politikai, technikai, gazdasági intézkedések indokolatlan, túlzott terheket jelentenek a társadalom számára.

A leírtakból érzékelhető: itt az ideje annak, hogy a tudományos szakemberek és az „iparos” szakemberek együttesen, a jelen és korábbi béklyókat levetve elkészítsék az ország számára legkorrektebb szakmai és gazdasági szempontból megfelelő energiastratégiát. In-

dokolt esetekben esetleg világtendenciákkal szemben is vállalni kell állásfoglalásunkat. Nemzetközileg elfogadott álláspontok is számtalanszor ellentétessé válnak. Több egyezmény eleve megvalósíthatatlan célokat tűz ki. Ilyen például a *Tokiói Jegyzőkönyv*, amelynek mentésére ez évben Koppenhágában tesznek az államok kísérletet. Az Európai Unió a klímaváltozásra hivatkozva ugyancsak túlzó (véleményem szerint nem indokolható) igényeket kíván az államokra rákényszeríteni.

Összefoglalva a magyar energiastratégia kidolgozásának alapja a hazai energiahordozó vagyoni rendkívüli szűkösségének figyelembevétele és az energiahordozók közötti arány javítása kell legyen. A megállapításokat, torzító befolyásoktól mentesen tisztán szakmai és gazdasági érvekkel kell alátámasztani. A jelenleg érvényesülő „tabukat” ki kell iktatni a vizsgálatoknál, ami korábbi döntések újraértékelését jelentheti. A társadalom sokoldalú tájékozottságát jelentősen javítani kell.

Kulcsszavak: *primer energia, ellátottság, termelés, energiahordozó arány, globális felmelegedés.*

IRODALOM

- BP News (2008): *Statistical Review of World Energy Global newsletter*. 11 June 2008., BP p. l. c., London http://risksopportunities.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=612
- Magyarország ásványi nyersanyagvagyon, 2002. Magyar Geológiai szolgálat, Budapest
- Vajda György (2004): *Energiaellátás ma és holnap*. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest

- 2007 *Survey of Energy Resources* (2008): World Energy Council, London
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Fourth Assessment Report, 2007*. WMO–UNEP, World Meteorological Organisation – United Nations Environment Program
- Stróbl Alajos: *Megújuló energia a villamosenergiaellátásban*. 2008. 05. 14-én, Budapesten, az Energia-gazdálkodási Tudományos Egyesületben tartott előadás