

12. Energia és a társadalom

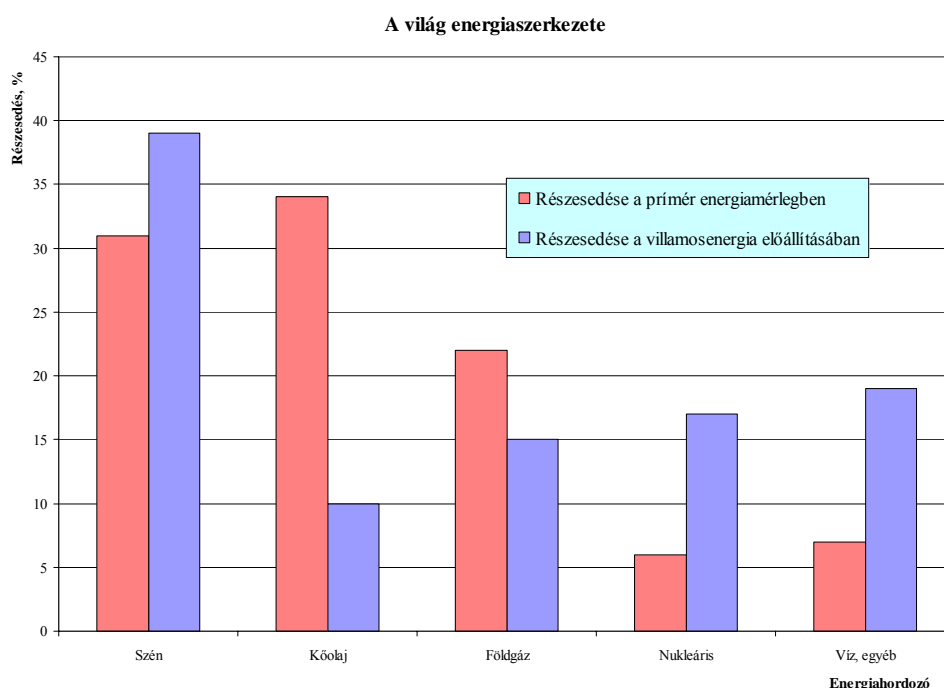
Ahhoz, hogy a mai társadalmak energiához kapcsolódó viszonyát felismerhessük, megérthessük át kell tekintenünk a múltat, azt a csodálatos fejlődést és környezet átalakítást, mely az elmúlt 35 ezer évet jellemezte.

Amint azt már bemutattuk, az első emberi közösségek harmóniában éltek a természettel, kímélték, ugyanakkor használták. Sikerült olyan dinamikus egyensúlyt teremteni, amelyet egy teljesen természetes fenntarthatóság jellemezett, anélkül, hogy ez tudatossá és elvonttá vált volna. Ebben az időszakban az ember biológiai energiaigényét közvetlenül, a még majdnem háborítatlan természeti környezetből vonta el. Természetesen a termékek „begyűjtése”, az elhullott és sérült állatok húsának fogyasztása, az élő szervezetek életterét befolyásolta, rendszerint csökkentette. Az ember igényei azonban egyre nőttek, kezdetben csak saját erejét hasznosította munkavégzésre. Az energiafelhasználását ~ 10 MJ/nap-ra becsülték.¹ Ez az érték még csak a kezdeti „tápláló tüzelés” energiáját vette figyelembe, de a tűz „konyhatechnikai”, melegedési, világítási, erdőirtási, fagegmunkáló alkalmazásával, az állatok házasításával és a mezőgazdasági- és kézműves termeléssel (szerszámkészítés, termékgyártás, kerámia készítés és fémfeldolgozás) egyre több energiát használt fel az ember. A napi energiafelhasználás a 19. századra elérte a ~ 350 MJ/nap értéket. A termelés és a fogyasztás összhangja általában nem sérült, de bizonyos helyszíneket rendkívüli éhínség, elszegényedés jellemezte. Az energiafelhasználás még döntő módon a megújuló energiákból történt.

Az ipari forradalom időszakától származtathatjuk a fa intenzív – megújulást gátló ütemű – felhasználását, a nem megújuló energiaforrások igénybevételét. A külső-, majd a belső égésű motorok megjelenése, a földgáz közvetlen vagy közvetett fűtési felhasználása, a villamosenergia előállítása és sokoldalú felhasználása, az „egekig” emelte az energiafogyasztást. A mai kor energiafelhasználása rendkívül összetett, területileg aránytalan, csak Európában a primer tüzelőanyag felhasználás: 136 GJ/fő, év. A

¹ Szűcs Ervin–Schiller István: Technika és energia II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. pp. 123–128.

világ összes primerenergia felhasználásának figyelembevételével, 2000-es becslés: az egy főre eső világátlag: ~ 70 GJ/fő,év.² A fogyasztás szerkezetét szemlélteti a 12.1. ábra, amely a primér energia eloszlást és a villamosenergia termelésben való részesedést mutatja 2001-es adatok alapján.



12.1. ábra: A világ energiaszerkezete

Forrás: Vajda György: Energiapolitika. MTA, Budapest, 2001. pp.34–35.

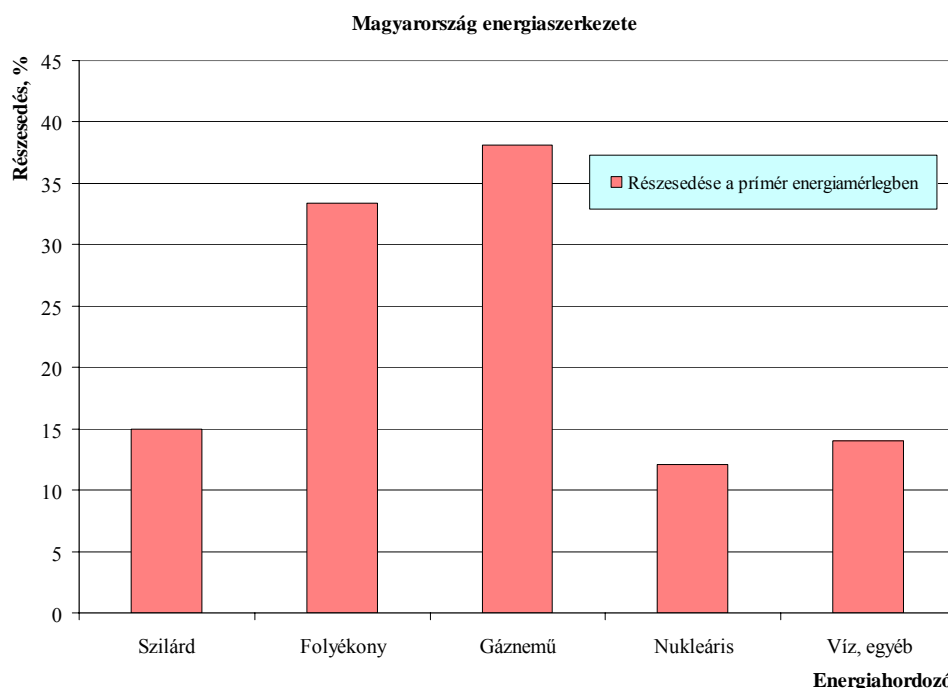
Az Unió Megújuló Energia Direktívája szerint az EU-ban 2020-ra a teljes energiafogyasztás 20%-nak megújuló energiaforrásból kell származnia. Magyarország 13%-ot vállalt (jelenlegi hányada: 3%).³

A hazai primér energiaszerkezet 2001-es állapotát a 12.2. ábra mutatja. Ennek az ábrának az alapadatai kissé eltérőek a 12.1.-től. A grafikon a

² A mai napi energiafogyasztás személyenként, átlagban 70000 MJ, amely 7000 őskori ember (\sim ugyanennyi természeti civilizációban élő ember) fogyasztásával egyenértékű. A hazai végső primérenenergiafelhasználás 1999-ben 68 GJ/fő,év.

³ Népszabadság, 2011. január 29. 3. oldal; Hargitai Miklós

hazai és az import adatokat együttesen tartalmazza, a szén helyett az összes szilárd energiahordozóra, illetve az összes folyékony (kőolaj frakciókra is) energiahordozóra vonatkozik.



12.2. ábra: Magyarország energiaszerkezete

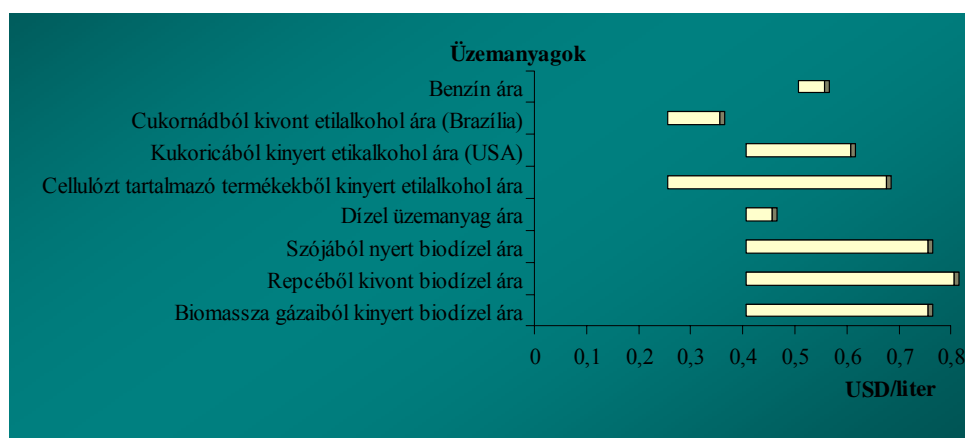
Forrás: Vajda György: Energiapolitika. MTA, Budapest, 2001. pp.36–37.

A fenti, rövid vázlatból is érzékelhető, hogy az energia felhasználás szoros kapcsolatban van a vizsgált terület energetikai adottságaival, műszaki infrastruktúrájával, társadalmi viszonyaival, a lakosság életszínvonalával, életmódjával. Fontos észrevenni, hogy a különböző országok ma már kevésbé elszigeteltek egymástól, ezért olyan fejlődést elképzelni, amely szerint egyes országok „régimódon” elzárkóznak és csak kívülállóként figyelik más országok „kiugrását” szinte lehetetlen. A mobilizáció, a migráció a telekommunikáció révén a kapcsolatok mélyülnek, a változások lehetőségei egyre inkább fenn állnak.

Az energetikai nyersanyagok gyakran a kevésbé fejlett területeken állnak még rendelkezésre, ezért ezek mind korszerűbb eszközökkel való kiaknázása, exportálása hatást fejt ki a közösségekre, a társadalmakra.

A kínai gazdaság „viselkedésének” megismerése segíthet abban, hogy egy változó társadalom és az energia néhány összefüggését megérthessük. Kína ma a világ 2. legnagyobb kőolajfogyasztója. Az olaj importálása jelentős terhekkel jár, ezért 2005-től bioüzemanyag termelési közösségi programokat vezettek be. 2020-ra az ország energiafelhasználásának 10%-át megújuló energiával kívánják kielégíteni. Ma Kínában mintegy 200 etilalkohol gyártó üzem működik, az ország benzin fogyasztásának ~2,5%-át adja. 2020-ra Braziliát és az Egyesült Államokat kívánják utolérni. A tervek és a megvalósítás tapasztalati nyomán azonban több kétség is megfogalmazódott: ha sok gabonából bioüzemanyagot készítenek, az élelmezési gabona ára növekszik, importálni kell a gabonát, így a nagy volumenű autógyártás – vevő híján – meghiúsulhat.⁴

A különböző gépjármű üzemanyagok árviszonyainak összehasonlítása segíthet a problémakör megértésében. (12.3. ábra)⁵



12.3. ábra: Üzemanyagok nagykereskedelmi és termelési költségeinek skálája

Forrás: Suzanne C. Hunt–Janet L. Sawin–Peter Stair: Megújuló energiaforrások fejlesztése. In: A világ helyzete, 2006. Föld Napja Alapítvány, 2006. pp. 98–99.

⁴ Suzanne C. Hunt–Janet L. Sawin–Peter Stair: Megújuló energiaforrások fejlesztése. In: A világ helyzete, 2006. Föld Napja Alapítvány, 2006. pp. 93–114.

⁵ A táblázat a benzin és a dízel üzemanyag árait 60 USD / hordó kőolaj áron veszi figyelembe. Jelenleg a kőolaj világpiaci ára ~80 USD / hordó.

12.1. Beruházások, fejlesztések

A különböző energetikai tervek akkor valósíthatók meg, ha azokhoz a szándékon kívül az anyagi fedezetek is rendelkezésre állnak. Az energetikai beruházásoknak manapság a következő típusait ismerhetjük fel:

- A meglévő berendezések kedvezőtlen környezeti hatásainak mérséklése (légszennyező anyagok (por, pernye, korom, CO, NO_x, SO₂) kibocsátásának csökkentése, zajhatás csökkentése, talaj és a vizek károsításának gátlása, tájrendezés);
- Megújuló energiák alkalmazása villamos energia előállítására (Nap, szél, víz, hullám, ár-ápály, földhő, biomassza) sziget és park üzemmódban;
- Nem megújuló energiák felhasználásának mérséklése, pótlásuk bioüzemanyagokkal;
- Energiatakarékos, passzív épületek tervezése és kivitelezése;
- Energiatakarékos berendezések (közösségi járművek, háztartási gépek, ...) kifejlesztése, használata);
- Műszaki megoldások hatásfokainak javítása;
- Energiahatékonyság növelése;
- Beruházások új szemléletű előkészítése (nyílt és tárgyszerű tájékoztatás, civil szervezetek bevonása);
- Környezeti hatástanulmányok elkészítése. elemzése és bemutatása;
- Nemzetközi egyezmények betartása, szomszédos országokkal egyeztetések megszervezése;

Az energetikai beruházásokra vonatkozóan néhány fő szakmai irányt lehet felismerni:

- Az „Edison” elvű energetikai beruházásokat támogatják, mert ezek a termelést decentralizálják, így egyéb gazdasági és foglalkozáspolitikai hatásaik is érvényesülnek. Ezek a lakossági félelmeket mérsékelik. Ellenpontként a nagy monstrum erőműveket (atom-, víz-) be kívánják zárni.
- A megújuló energiaforrásokat részesítik előnybe, ezek közül is elsősorban a napenergia és a szélenergia hasznosítását. Két álláspont fogalmazódik meg:
 - Ezek a beruházások rendkívül drágák, megtérülésük hosszú ideig tart, ezért elsősorban lokális alkalmazásukra van lehetőség. Jelentős erőművi felhasználás esetén rendkívül nagy felü-

leteket igényelnek, így kedvezőtlen gazdasági hatásokat (pl. a mezőgazdaságban) generálnak.

- A jövőnek a legpotenciálisabb összetevője: a napenergia. Fotoelektromos elemekkel az emberiség jelenlegi energiaigényét a földfelszín viszonylag kis felületén elő lehetne állítani (pl. a Szahara 600 km²-es felületén). Hasonlóan kedvezőek a szél energetikai felhasználásra vonatkozó elképzelések (pl. Európa teljes villamosenergia igényét lehetne szélerőmű farmokkal biztosítani. E két forrásból nyert energia szolgálhatná az alapot a hidrogén előállításához.⁶
- A hő és a villamos energia kombinálásának technológiájával (CHP=Combined Heat and Power) a hatékonyság nő (pl. biomassza erőművek esetén).
- A megújuló energiák épületen belüli alkalmazásában terjednek a „mikroenergetikai” rendszerek. Ezek segítségével új szemléletű energiaellátás valósítható meg. Az ún. „energiainternet” kis hálózatai önállóan és kapcsolva is képesek működni.⁵

A társadalom működésének egyik fontos pillére a növekvő energiaigények megfelelő szinten való kielégítése. Az energiatermelés és elosztás azonban visszahat a társadalomra a környezeti hatásokat mérsékelni kell, hogy a jövő társadalmi is működőképese, fenntarthatók legyenek.

Kérdéstár

1. A világ primér energiaszerkezetében mely energiahordozó volumene a legnagyobb?

- a) Szén
- b) Nukleáris energia
- c) Földgáz
- d) **Kőolaj**
- e) Egyéb

⁶ Jeremy Leggett: A fele elfogyott. Typotex, Budapest, 2008. pp.184–189.

2. Milyen sorrendet foglalnak el a hazai energiahordozók? (1-5)

a)	Szilárd	3
b)	Folyékony	2
c)	Gáznemű	1
d)	Nukleáris	5
e)	Egyéb	4

3. A 12.3. ábra alapján középértékeket (árakat) figyelembe véve érdemes-e szója / repce / biomassa eredetű biodízzel kiváltani a dízelolajat?

- a) igen
- b) **nem**

4. Válassza ki az alábbi állítások közül az igazakat!

- a) **Az Edison elv szerint kisméretű, helyi adottságokhoz igazodó villamos-energia ellátást jelent.**
- b) Az emberiség a jövőt nem megújuló energiák alkalmazásával képzei el.
- c) A megújuló energiaforrások alkalmazása olcsó és hamar megtérül.

5. A CHP erőmű és energia összekapcsolását jelenti.

6. Melyek egy helyi erőmű létesítésének fontos kritériumai?

- a) **Egy települést vagy régiót szolgáljon ki villamos-energiával.**
- b) **Hiány esetén vételezhessen villamos-energiát az országos hálózatról.**
- c) A közösség támogatása nem szükséges, elegendő a szakemberek véleményét figyelembe venni.
- d) Az erőmű felépítése előtt hatástanulmányt kell készíteni.
- e) **A primér energiahordozót tetszőleges távolságról szállítják az erőműbe.**