

## 12. Előadás: Energiahatékonyság, energiatakarékosság a társadalom szintjén.

12.1. Társadalom feladata.

12.2. Energiahatékonyság, energiatakarékosság a közlekedés, szállítás terén

12.3. Energiahatékonyság, energiatakarékosság a hő-, és az elektromos energia fogyasztás terén.

---

### 12.1. Társadalom feladata.

#### 12.1.1. Bevezető

Az energiaforrásokkal (jelenlegiek: szén, földgáz, kőolaj, urán) takarékoskodni újszerű gondolat számunkra, annak ellenére, hogy beszélünk róla. Alapvető különbség a pénz és az energiaforrások között számunkra abban rejlik, hogy a pénzről mindig is tudtuk és tudjuk, hogy véges mennyiségben áll rendelkezésünkre (mivel csak véges mennyiségben tudunk dolgozni). A fosszilis, nukleáris energiaforrásokról viszont még (nem olyan régen) 35-40 évvel ezelőtt, (néhány tudóst, szakembert leszámítva) olyan „világképünk” volt (kormányok, világcégek), hogy azok örökké lesznek és a pillanatnyi mennyiséget csak az limitálja, hogy mennyit vagyunk képesek belőlük kitermelni. Arra sem figyeltünk, hogy az alkalmazott berendezések (erőművek, gépek) elég rossz hatásfokúak (18-35 %) voltak.

**Az energiatakarékosság a pénz takarékoságánál sokkal összetettebb.** Ez azért van, mert nagyon sokféle típusú gépet használunk, (mint rabszolgát, amelyek helyettünk végzik a munkát). Ezek a gépek (erőművek, járművek, gyárakban munkagépek, robotok, fűtő, hűtő rendszerek) azonban nagyon sokféle módon használnak energiaforrásokat és nagyon széles tartományban „mozog” a hatásfokuk (18-90 %). **Tehát a takarékoság az eddig használt energiaforrásokkal** (szén, kőolaj, földgáz, urán) jelenti *egyrészt* azt, hogy az adott embercsoport, adott idő alatt kevesebb szenet, kőolajat, földgázt használ, *másrészt* azt, hogy igyekszik jobb hatásfokú berendezéseket, technológiákat alkalmazni, *harmadrészt* pedig törekszik helyettesíteni a mostani forrásokat más (pl. kimeríthetetlen, megújuló) forrásokkal.

**Az energiatakarékosság meg gondolásához,** átismételjük, hogy milyen fizikai energiaformákról tudunk:

*mozgási energia* (ezt a formát „alkalmazzuk” akkor, amikor járműveinkben, munkagépeinkben az energiaforrásokat mechanikai munkává alakítjuk),

*elektromos energia* (ezt az energiaformát, mechanikai munkát végző generátorokkal „állítjuk elő”, vagy kémiai folyamatokat játszunk le elemekben, akkumulátorokban),

*hőenergia* (fűtéshez kazánokat alkalmazunk, hűtéshez főleg elektromos árammal működő hűtőberendezéseket).

Ezekből láthatjuk, hogy mindenütt energia átalakító berendezésekkel találkozunk, amelyeknél az **átalakítás hatásfoka** nagyon lényeges kérdés. Összefoglalva tehát az **energiatakarékosság megvalósulhat a források mennyiségének csökkentése** útján, és az **átalakító berendezéseink hatásfokának javítása** útján. **„Takarékoskodás” tehát, egyenlő a szükséges energia mennyiségnek hatékony előállításával.**

**Ahhoz, hogy megértsük, mi a teendőnk a társadalom szintjén,** áttekintjük a Földünkön, Magyarországon az utóbbi 30-35 évben kialakult energia helyzetet, ezt követően fogalmazzuk meg társadalmi szinten a tennivalókat, és az egyén szintjén megvalósítható feladatokat.

### 12.1.2. Miért kell és hogyan takarékoskodni?

A német Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) által 2004 decemberében az energiahordozó ásványi nyersanyagok „statikus élettartamáról” készített tanulmány (az ismert készletek elosztva az éves termeléssel) adatait összegzi a 12.1. Táblázat. Ez az összeállítás állandó, tehát nem növekvő kitermeléssel számol.

12.1. Táblázat: A Föld energiaforrásainak „statikus élettartama”

Energiaforrás	„statikus élettartam”
Kőolaj	43 év
Földgáz	64 év
Kőszén és lignit	>200 év
Uránium	>40 év

**Ezt a vészhelyzetet az emberiség a következő stratégiával kerülheti el:** Közös megegyezéssel a meglévő források fogyasztásában olyan ütemet határozunk meg, amely során a készletek kiürítésének időpontját elfogadhatóan eltoljuk (*energia étvágyunkat visszafogjuk*). Az így kapott idő alatt pedig *olyan forrásokat kutatunk fel* (napsugárzás, közethő, biomassa, stb) *amelyek eddig is itt voltak csak leszoktunk a felhasználásukról*, és *olyan technológiákat dolgozunk ki, amelyek egy száz évvel ezelőtti hasznosítás volumenhez képest két-három nagyságrenddel eredményesebbek és komfortosabbak.*

Ennek megfelelően **gondolkodásmódunkon** (kormányzatoknak, egyénnek egyaránt) jelentősen **változtatni kell, paradigmaváltás kell az egész világon**, országosan és az egyes fejekben. A fosszilizásktól történő „elszakadás” egyet jelent a monopolizált, globalizált, kiszolgáltatott energiaszolgáltatásból való részleges kilépésből a mindenki számára rendelkezésre álló források (röviden „megújuló energiaforrások”) felé, bekövetkezhet az embercsoportoknak az energiaellátásbeli függetlensége, szabadsága, mivel ezek mindenki számára rendelkezésre állnak

### 12.1.3. Társadalom (állam, önkormányzat) feladata.

*Állam feladata:*

- Alapkutatás, DE főleg az alkalmazott, ipari kutatás-fejlesztésének támogatása olyan területen, amelyek a primer élelmiszer és ivóvíz ellátásra, energia ellátásra, egészség megővására vonatkozó szükségleteket elégítenek ki.
- Energia hatékony mezőgazdasági termelő eszközök, lakóépületek fejlesztése,
- Az új, gyakorlati ismeretek széleskörű megismertetése az állampolgárokkal a közszolgáltató médián keresztül.

*Önkormányzatok feladata*

- Önkormányzat feladata a körzetébe olyan vállalkozások betelepülését szervezni és velük együttműködni, amelyek a foglalkoztatást és a korszerű, fenntartható termelést képesek gazdaságosan végezni.
- Minél több területen az autonóm ellátás megszervezése, biztosítása.

**„Energiatakarékosság országos szinten” a hatékonyabb termelés és közintézményi takarékoság elérésével**

Magyarországon 2004-ben 540 kg olaj energiájának (~ 15 GJ) megfelelő energia volt szükséges 1000 EUR értékű ipari, vagy mezőgazdasági termék előállításához. Ez több, mint kétszerese az európai átlagnak.

Mivel az energiaforrások tulajdonjoga, az energia ellátás globalizálódott, **ezért a takarékoságot is nagy közösségi szinten kell megszervezni**. Magyarországon a lakossági energiahatékonysági programok állami támogatására, 2001 és 2006 között évente 1 milliárd forintot fordítottunk. Ez az 1-2 ezer milliárd forintos földgáz, kőolaj, szén vásárlására szánt összeghez képest annak 1,0 ezreléke körül mozog, vagyis a fosszilis tüzelőanyagok „támogatása” még 2006-ban is három nagyságrenddel nagyobb volt.

Mik lehetnének tehát a nagy közösségi szinten (országosan) a takarékoság irányába mutató lépések?

**Biztosítani azokat a technológiákat, azok beszerzési forrásait**, amelyek

az „új” energiaforrások (biomassza, napsugárzás, szél, közethő) műszakilag helyes felhasználását teszik lehetővé az egyéni fogyasztó számára, amelyekkel a hőenergia, elektromos energia fajlagos költsége (Ft/MJ) kisebb lesz.

megvalósítani a közintézmények jó műszaki, energetikai állapotát ahhoz, hogy ezekben ne lehessen pocskolni a hőt és az elektromos energiát, elérni, hogy a reklám célokra úgy ne tudjanak energiát felhasználni, hogy azt majd „beépítik” a fogyasztó által megvásárolandó termékek árába.

Biztosítani **fejlesztéssel műszaki berendezések** gyártási lehetőségét:

a nagyobb energetikai hatásfokú elektromos-, fűtő-, hűtő-, világító berendezéseket,

a kis veszteségű energiahordozó-, elosztó rendszereket,

a hatékony tömegközlekedést minél kisebb fogyasztású, kis környezetterhelő járművekkel.

**Meghatározni azokat a jogi szabályozókat, ösztönzéseket,**

amelyek a fenti műszaki berendezések, rendszerek alkalmazását megkönnyítik (támogatások, jövedéki adó mentesség),

amelyekkel az egyéni fogyasztó alacsonyabb fajlagos költséggel (kisebb Ft/MJ, Ft/liter, Ft/kg) tudja megvásárolni az energiahordozókat, és

széles körben nevelni magunkat arra, hogy ezt megismerjük, és alkalmazzuk.

#### 12.1.4. Hogyan segítik ezt a világ és az EU különböző testületei?

Világ testület: **Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Szakértői Bizottság)**

A Béke Nobel-díjas Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change, **IPCC**, 1988-ban alakult meg) az **éghajlatváltozást** érintő adatokat összegzi a világ összes kutatóhelyétől. Megállapítása: **Az energiahatékonyság a megoldás a klímaváltozásra.**

**Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása**

Az **EU üvegházhatást okozó gázkibocsátásának forrásai**: (az elektromos energiatermelés és a közlekedés olyan terület, amely fosszilis anyagot, vagyis égéskor CO<sub>2</sub>-t kibocsátó tüzelőanyagot (szén, olaj és gáz) használ.

- elektromos energiatermelés és fogyasztás (61%),

- közlekedés (21%);

- háztartások (16%)

**Az EU energia fogyasztásának mintegy harmadát a háztartások teszik ki**, míg a személygépjárművek a közlekedésből származó kibocsátás durván feléért felelősek; következésképpen minden egyes ember közvetlen hatással van a kibocsátásokra.

<b>Az EU energia fogyasztásának</b> eloszlása	
közlekedés, szállítás (beleértve az energiahordozó önszállítása)	50 %
háztartás (fűtés, használati melegvíz előállítás)	33 %
kommunális	15 %

### Európai Unió, Európai Bizottság

"Az éghajlatváltozás rajtad múlik!" címmel José Manuel Barroso, az Európai Bizottság elnöke és Stavros Dimas, környezetvédelmi biztos 2006. május 29-én Brüsszelben figyelemfelkeltő kampányt indított útjára. A kampány célja arra ösztönözni az Európai Unió polgárait,

**A Föld nélkülünk is fennmarad, nekünk azonban nincs jövőnk a Föld nélkül.** Közös érdekünk tehát gondoskodni arról, hogy egyetlen otthonunk képes legyen fenntartani az emberi – és más jellegű – életet.

A **2002/91/EK direktíva** – amely főleg a lakosságot és az intézményeket érinti – egyik alapvető célja az **energiatermelés decentralizálása**. A biomassza tüzeléssel megvalósított fűtés és használati melegvíz előállítása, valamint a napenergiával működő vízmelegítő rendszerekkel történő használati melegvíz előállítás és fűtés rásegítés technikai felelnek meg leginkább annak a célnak, hogy a lakosság is hozzá tudjon járulni saját háztartása energiaszükségletének emissziómentes, megújuló energiával történő ellátásához. Német, osztrák, svéd példák azt mutatják, hogy már nincs műszaki akadálya annak, hogy Magyarországon nagymennyiségben lehessen **a biomassza fűtéssel, napkollektorral, naptudatos építéssel, hőszigeteléssel jelentősen csökkenteni**, akár ki is váltani az eddigi fűtési és a melegvíz előállítási módokat.

## **12.2. Energiahatékonyság, energiatakarékosság a közlekedés, szállítás terén.**

Szállítás feltételei: „ÚTHÁLÓZAT” (vasút, országút, autóút, autópálya, városi közlekedés, elkerülő utak, folyók, csatornák, tenger, óceán, logisztikai bázisok, pályaudvarok, repülőterek, kikötők, )

Szállítás „MÓDSZEREI”:

Vasúti szállítás, közúti szállítás, települési szállítás, település közötti szállítás, folyami szállítás, tengeri szállítás, légi szállítás; mindez KÖZLEKEDÉS szóval is

Szállítás „ESZKÖZEI”

Vonat, hajó, repülőgép, kamion.

### **Új gondolkodásmód:**

Vizet ne szállítsunk nagy távolságra. Tisztítsuk (forraljuk ki) helyben a vizet.

Csökkentsük a kamionos szállítást ott, ahol nem szükséges, helyette vasúti, akár folyami szállítást szervezzünk meg.

Csomagolás terén: Alkalmazzunk, nagyon sokszor visszaváltható (üveg, kerámia) csomagoló anyagokat (Élettartamuk 25-30 forduló).

Hőszigetelést alkalmazzunk a lakásoknál, házaknál. Ekkor nem kell télen annyira fűteni, nyáron annyira hűteni.

### **Új gondolkodásmód az EU javaslata alapján:**

- Kibocsátás helyett lemondás
- Változtassuk meg az „eldobhatóság kultúráját”
- Autó – szükség szerint (autómegosztás - car-sharing)
- „Tiszta levegőt mindenkinek”.

### 12.3. Energiahatékonyság, energiatakarékosság a hő-, és az elektromos energia fogyasztás terén.

Magyarország összenergia fogyasztása **2006-ban 1140 PJ** volt. Ebből következik, hogy az egy főre eső éves energiafogyasztás **~110 GJ/fő/év**. Ezzel a Földön élő emberek első egy negyedébe esünk. Ez volt a jó hír. A rossz hír, hogy Magyarország 83 %-ban importál energiahordozókat. Energia importjának eloszlását adja meg a 7.2 Táblázat, az energia fogyasztásának szektorok szerinti megoszlását összegzi a 7.3. Táblázat, és a lakossági energia felhasználás formája szerinti eloszlást mutatja a 7.4. Táblázat. (Bohóczky Ferenc GKM Energetikai Főosztály főtanácsos).

12.2. Táblázat. Magyarország energia hordozó importjának eloszlása

2004 év	Energiaforrások	%
	Kőolaj	32
	Földgáz	43
	Urán	9
	Szilárd (lignit, szén)	16

12.3. Táblázat. Magyarország energia fogyasztásának szektorok szerinti megoszlása:

2004 év	Szektor	Arány
	lakosság	38,4 %
	ipar	34,8 %
	kommunális	18,6 %
	egyéb	8,2 %

12.4. Táblázat. Magyarországon a lakossági energia felhasználás formája szerinti eloszlása

2004 év	Felhasználás formája	Arány
	Fűtés	70 %
	Vízmelegítés	11 %
	Főzés	15 %
	Egyéb	4 %

A lakossági energia fogyasztás legfőbb komponense **a fűtés és a használati melegvíz** együtt, ami **81 %-a** a lakossági energia fogyasztásnak. Mivel a lakosság az ország teljes energia szükségletének 38,4 %-át fogyasztja el, ezért ez az összes fogyasztásunkban **a lakossági fűtés és melegvíz az országos fogyasztás 31,1 %-t jelenti**, ez abszolút számban 338 PJ-t tesz ki. Ehhez járul a kommunális fűtés, ami becsülten 50-60 PJ-t jelent. Ennek a szükségletnek több, mint a felét, 225 PJ-t jelenleg az **importált földgázból fedezzük**. Ebben benne van újabban a földgáz tüzelésű villamos energiatermelés során távfűtésre használt rész is. Ráadásul a mostani centralizált rendszerek hatásfoka elég alacsony.

#### Következtetések az eddigiekből:

A **lakossági fűtésre és használati melegvízre**, 38 MJ/m<sup>3</sup> fűtőértékkel, 250 EUR/1000 m<sup>3</sup> nemzetközi piaci földgáz árral és 250 Ft/EUR árfolyammal számolva **országosan évente 370 milliárd forintot** adunk ki külföldre (3.4. Táblázat).

12.5. Táblázat. A lakossági fűtésre és használati melegvízre fordított földgáz költség

Éves fűtésre fordított mennyiség	Földgáz fűtőértéke	Fűtésre használt mennyiség	1000 m <sup>3</sup> ára	Fűtésre fordított földgáz ára	Forint árfolyam	Fűtésre fordított földgáz ára
TJ/év	GJ/1000 m <sup>3</sup>	Milliárd m <sup>3</sup>	EUR	Milliárd EUR/év	Ft/EUR	Milliárd Ft/év
225	38	5,92	250	1,48	250	370

Hatalmas lehetősége van Magyarországnak a fűtés és a használati melegvíz egyedi, tömb, kistelepülési előállítását tekintve azáltal, hogy nagyon **jelentős területünkön a biomassza mennyisége, és a napsütéses órák száma**. A mezőgazdaság és az erdészet az ország területének együttesen 70-72 % teszi ki. A növényi anyag évi „termése” energiában mérve 60-70 GJ/ha.

Magyarország területe hektárban kb. annyi, mint amennyi a lakosok száma, ezért minden magyar lakosra jut 1 hektár föld és vele a rajta megtermett növényi anyag és a rá eső napsugárzás. A növényi anyag energia tartalmának az élelmiszer és állattenyésztésre szánt részen felüli értéke **30-35 GJ/ha**.

Ha hektáronkénti átlagban 5 m<sup>2</sup> napkollektor felületet alkalmazunk, ez éves összegben **18-20 GJ/ha** energia begyűjtést jelent. Csak ez a két energiaforrás, jó technológiával bőven fedezhetné a szükséges fűtés és a használati melegvíz előállítását, ráadásul Magyarország minden körzetében.

#### Számszerűsített teendők a jelentős klímaváltozás elkerülése érdekében.

Tekintettel a kiotói célkitűzések 2012-es határidejére az Európai Unió arra törekszik, hogy mielőbb új nemzetközi egyezmény jöjjön létre, annak biztosítása érdekében, hogy megállítsuk a globális felmelegedést, **mielőtt a hőmérséklet több mint 2 °C-kal az iparosítás előtti időszak szintje fölé emelkedne**.

**A tudósok szerint a 2 °C az a küszöb, amelyen túl az éghajlatváltozás visszafordíthatatlan és esetleg katasztrofális, az egész bolygót érintő változásokat okozhat.**

Ezt a hőmérséklet-korlátozást szem előtt tartva az Európai Bizottság **2007 januárjában javasolt egy éghajlat- és energiastratégiát**, amely egy sor ambiciózus célkitűzésből és intézkedésből áll. Ezeket két hónappal később az EU vezetői is elfogadták.

Az EU jelenleg kötelezettséget vállal arra, hogy **2020-ra legalább 20 %-kal az 1990-es szint alá csökkentik az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását**, valamint a csökkentés mértékét 30 %-ra emelik, ha a többi iparosított ország is így jár el, illetve a fejlődő országok is cselekednek. A 20 %-os csökkentés teljesítéséhez a meglévő intézkedéseket – mint például a kibocsátáskereskedelmi rendszert – újakkal kell kiegészíteni.

Ezek célja mindenekelőtt

- az **energiahatékonyság 20 %-kal történő fokozása 2020-ra,**
- a **megújuló energiaforrások részesedésének 20%-ra való növelése szintén 2020-ra,**
- az **új erőművek felszerelése a szén-dioxid elkülönítését és tárolását lehetővé tevő technológiával.**

**Hivatkozások:**

	<b>Téma, honlap</b>
H-7.1	Energiaklub <a href="http://www.energiaklub.hu/dl/kiadvanyok/energirolokosan.pdf">http://www.energiaklub.hu/dl/kiadvanyok/energirolokosan.pdf</a>
H-7.2	Energiatakarékossági szemlélet kialakítása; Liphay Béla Mezőgazdasági Iskola <a href="http://www.liphay.hu/energiatakarékosság.htm">http://www.liphay.hu/energiatakarékosság.htm</a>
H-7.3	Energiamegtakarítás lap <a href="http://www.energiamegtakaritas.info/news.php?item.189.26">http://www.energiamegtakaritas.info/news.php?item.189.26</a>
H-7.4	Energia-energia <a href="http://energia.lapozz.hu/">http://energia.lapozz.hu/</a>

**Kérdések:**

- K-I-12.1. Mit értünk takarékoság alatt?
- K-I-12.2. Mit jelent takarékoskodni az eddig használt energiaforrásokkal?
- K-I-12.3. Milyen energia átalakító berendezéseket ismer?
- K-I-12.4. Mi a szerepe a hatásfok növelésének az energiatakarékosságban?
- K-I-12.5. Hogyan gondolkodott a világ az 1960-as, 1970-es években az energiaforrásokról?
- K-I-12.6. Mik az állam feladatai az energiahatékonyság javítása terén?
- K-I-12.7. Mik a feladatai az önkormányzatoknak az energiahatékonyság javítása terén?
- K-I-12.8. Mi az egyén feladata az energiatakarékosság terén?
- K-I-12.9. Soroljon fel szállítási módokat és energiatakarékossági lehetőségeket!
- K-I-12.10. Soroljon fel szállítási eszközöket és energiatakarékossági lehetőségeket!
- K-I-12.11. Nevezzen meg energiatakarékossági lehetőségeket a csomagolás terén!
- K-I-12.12. Nevezzen meg energiatakarékossági lehetőségeket az innivalók előállítás terén!
- K-I-12.13. Nevezzen meg energiatakarékossági lehetőségeket épület fűtés terén!
- K-I-12.14. Nevezzen meg energiatakarékossági lehetőségeket világítás terén!
- K-I-12.15. Nevezzen meg energiatakarékossági lehetőségeket épület hűtés terén!
- K-I-12.16. Mennyi volt Magyarország összenergia fogyasztása 2004-ben?
- K-I-12.17. Hány százalékban importál Magyarország energiahordozót?
- K-I-12.18. Magyarország energia hordozó importjának hány százaléka a földgáz és a kőolaj?
- K-I-12.19. Az országos energiafogyasztásnak hány százaléka a lakossági fűtés és melegvízfogyasztás?
- K-I-12.20. Mennyi energiát fordítunk földgázból a lakossági fűtés és melegvíz biztosításra?
- K-I-12.21. A használati melegvíz hány százalékát állítjuk elő földgáztüzeléssel és villanyárammal?
- K-I-12.22. Milyen más módja lehet a földgáz helyett a fűtés és a használati melegvíz előállításnak?
- K-I-12.23. Milyen előnyökkel járna a fűtés és a használati melegvíz előállítása biomassza és napenergia felhasználásból?
- K-I-12.24. Milyen értékű az energaintenzitási mutató Magyarországon és az EU országaiban?
- K-I-12.25. Mi a 2002/91/EK direktíva alapvető célja?
- K-I-12.26. Mik lehetnek országos szinten a takarékoság irányába mutató lépések?

Pécs, 2012. február 20.

Dr. Német Béla