

## **Energiát is mértékkel! kampány/ Oktatófilmek - tartalmi vázlatok, háttér-információk**

*Ez a dokumentum több információt tartalmaz, mint amit egy forgatókönyvben megjeleníteni szükséges, bővebb háttérrel, amelyből tetszőlegesen meríthet a szerző.*

### **Oktatófilm 1. Energiafüggőség**

A feladat, hogy a film a lenti információk alapján bemutassa az energia meghatározó szerepét az életünkben, bemutattva kiszolgáltatottságunkat fogyasztóként. A film eljátszhat azzal, hogy mi történne akkor, ha huzamosabb időre megszakadna az energiaszolgáltatás. A film egyik fő üzenete, hogy okosan tesszük, ha lehetőségeinkhez mérten szabadulunk a kiszolgáltatottságunkból.

Az élőlények, de tágabb értelemben minden egyes rendszer, környezetének energiájával táplálkozik, vagyis mindent az energia tart életben és mozgásban.

Az ember nagyon sajátos ebből a szempontból is. Kétféle energiaigénye van. Az egyik a belső, a másik pedig a külső energiaforrás.

Azt az energiamennyiséget, ami a napi életfunkciók és életvitel fenntartására fordítunk endoszomatikus energiának nevezzük, ez a biológiai belső energiaszükségletünk.

Ugyanakkor az ember a környezethez való alkalmazkodáshoz külső erőforrásokat használ fel. A hőmérséklet változáshoz nem biológiai úton alkalmazkodik, hanem tüzet gyújt, menedéket épít, ruhát ölt magára. A természeti csapások ellen is külső energia felhasználásával védi magát, pl. gátakat épít.

Az ember egy mesterséges világgal vette magát körül. Energia segítségével építi, tartja karban és működteti ezt a világot. Épületeket, utakat, csatornákat, vezetékeket épít. Energiával fűti, világítja építményeit.

Az élelmiszereinket energia segítségével állítjuk elő. Energiát igényelnek a gépek, amelyek megművelik a talajt, elvetik a vetőmagokat, és betakarítják a termést. Energiát igényel a modernnek nevezett mezőgazdaság, energia nélkül nem létezne műtrágya és nem lennének növényvédő szerek. Energia kell a megtermelt alapanyagok elszállításához és feldolgozásához. A víz is energia révén válik elérhetővé. Szivattyúk nyomják a vizet, termelik ki, szállítják egyik helyről a másikra. A szennyvíz tisztítása is rengeteg energiát használ fel.

Mindent, amit megtermelünk, és amivel kereskedünk, amit szállítunk, energia segítségével tesszük. Mi magunk is energia segítségével utazunk, akár tömegközlekedéssel, akár autóval, motorral. És persze ezek előállításához is energia kellett. Sőt mindahhoz, amiből előállítottuk a járműveket. Bányákat kellett nyitni, kitermelni a nyersanyagokat, szállítani, feldolgozni, alkatrészekké formálni őket. A fentiekből látható, hogy életünk minden területén függünk az energiától, még azon szükségleteink kielégítésében is, melyeknek első ránézésre nincs köze az energia ellátáshoz.

Mi lenne, ha elfogynának azok a fosszilis energiaforrások, amelyekhez az emberiség ezer szálon hozzákötötte az életét? Mi van olyankor, ha nincs elektromos áram, vagy nincs gázos szolgáltatás? Képzeljük el, mi lenne, ha napokra, hetekre megszűnnének ezek a szolgáltatások?

Mivel fűtenénk ha nem lenne gáz, hiszen a legtöbb épületben már fa- vagy széntüzelésre alkalmas kémény sincs? Mivel világítanánk, mivel néznénk a tévét, hallgatnánk a rádiót, üzemeltetnénk a számítógépet, a hűtőt, légkondicionálót, mivel működne a lift, az önműködő ajtó? Mivel menne a villamos, a metró, vagy mozgólépcső?

Számos olyan szolgáltatás van körülöttünk, amelyekről csak akkor tudnánk meg, hogy elektromosság hajtja, ha az nem lenne elérhető. Még az autónkat sem tudnánk megtankolni, de a kazánunk sem működne, az újságot sem tudnák kinyomni, a toalettet sem tudnánk leöblíteni,

telefonálni sem tudnánk...

Ha elfogynának a bennünket körülvevő mesterséges világot működtető energiaforrások támaszkodhatnánk-e az ember izomteljesítményére? Hiszen izommunkával is hajthatnánk egy generátort, hogy áramot termeljen, mint ahogyan izommal hajtjuk a kerékpárt is.

Hogy megértsük a külső energiaforrások szerepét az emberi teljesítmény fokozásában, érdemes megfontolni azt a tényt, hogy egyetlen gyufaszál elégetésekor a keletkező hőben akkora energia rejlik, ami egy 80 kg-os zsákot 2,5 méter magasra emelne. Egyetlen kilogramm jó minőségű szén elégetésekor annyi energia keletkezik, amennyi 20 nehéz fizikai munkás egy napi munkavégzésének felel meg.

Más energiafogyasztók és az ember teljesítményének összehasonlítására az emberi ekvivalencia faktort használjuk. *Például egy 100 wattos izzó teljesítménye 1,25 He. Egy ökör 300-400 watt teljesítményre képes, egy ló 700-800 wattra, vagyis 4,3 illetve 9,3 az átlagos He. Egy 1200 wattos vasaló 15 He, egy kisautó, amely 60 Kw teljesítményű 750 He, egy 11 wattos energiatakarékos izzó 0,13 He.*

Az ekvivalencia faktort úgy is értelmezhetjük, hogy, ha egy ember munkavégzésével próbálnánk fedezni egy ló, egy autó, vagy vasaló energiaszükségletét, akkor ahhoz hány emberre lenne szükség. Buckminster Fuller amerikai mérnök és feltaláló ezt nagyon szellemesen szemléltette még 1944-ben, amikor megalkotta az erőforrás-rabszolga kifejezést.

Az elképzelés alapján azt is kiszámíthatjuk, hogy egy adott ország egy átlagos fogyasztójának az energiaigényét hány rabszolga tudná kielégíteni. Magyarországon 2010-ben közel 10 millió ember élt, és együttesen 1085 PJ volt az energiafelhasználásuk. Egy magyar ember naponta 82,5 kWh energiát fogyaszt a fűtés, közlekedés, ételmezés, stb. igénybevételével. Amennyiben egy átlagos ember egy nap alatt 1 kWh munkát képes elvégezni, úgy 82 és fél energiarabszolgára lenne szüksége egy átlag magyar fogyasztónak.

A különböző országok között nagyon nagy a különbség az egy főre jutó energiafogyasztás, illetve a szükséges energiarabszolgák tekintetében. Egy kanadainak 350, egy amerikainak 272, egy EU 15-ök országban élőknek 150, míg egy indiainak mindösszesen 11 rabszolgára lenne szüksége.

Kell-e félnünk attól, hogy bekövetkezik a fosszilis energiahordozók kimerülése, és vajon mennyi időnk van még arra, hogy felkészüljünk erre?

Az emberiség történelme során, de különösen az ipari forradalomtól hallatlan mértékben növelte az energiafogyasztását. Kezdetben a szén, majd az olaj, ma földgáz, a nukleáris energia, és egyre nagyobb mértékben az un. megújuló energiaforrások, a szél, a nap, a biomassa biztosítja a növekvő energiaigényt.

A fenyegetettséget éppen ez a növekvő energiaigény jelenti. Míg az 1900-as évek elején a világ napi olajkitermelése 500 ezer hordó volt, 1915-ben 1,25 millió hordó, 1929-re 4 millió hordó lett, majd 1945-től 1960-ig folyamatosan emelkedett immár 7 millió hordó szintre. Jelenleg a hagyományos olaj kitermelése napi 80 millió hordó körül van. A kezdetek óta napjainkig hozzávetőleg 1000 milliárd hordó olajat termelt ki, és használt fel az emberiség.

A növekedés, a fokozódó igények kapcsán ma már aligha vitatható, hogy elértük az olajkitermelés csúcsát, ahogyan azt M. K. Hubbert amerikai geológus megjósolta. A hagyományos nyersolaj kitermelése gyakorlatilag már tetőzött, és még két-három évig tartható a jelenlegi szint.

Prognózisok szerint a kitermelés 2015-től évente nagyobb ütemben csökken majd, mint 4%. A jelenlegi napi 81 millió hordó 2030-ra, azaz mindössze 20 év alatt 63 %-ot fog csökkenni.

Körülbelül. 750-1 000 milliárd hordónyi olaj van még a geológiai raktárakban, ám ennek jelentős része ott is marad. Kitermelni ugyanis csak addig érdemes, amíg kevesebb energiát kell befektetni a

kitermelésbe, mint amennyit utána kapunk.

A kitermelt és befektetett energia arányát, a kinyerhetőséget az ún. EROEI adja meg. Olaj esetén ez a 20. század elején 100 körül volt, azaz egy hordó olajnak megfelelő energia befektetése 100 hordót hozott fel a földből. Ma már csak 10 körül van ugyanez a szám. Földgáz és kőszén esetén valamivel nagyobb, de a kitermeléssel együtt csökken, hiszen egyre mélyebbről és egyre rosszabb minőségben sikerül beszerezni ezeket a forrásokat.

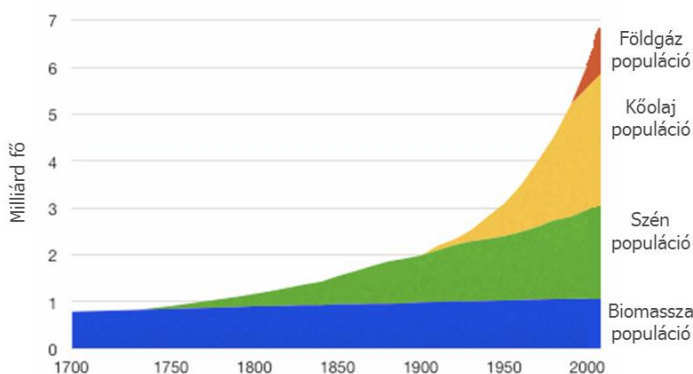
Újabban sokat hallani az olajhomokban, olajpalában lévő, ún. nem hagyományos olaj kitermeléséről. Észak-Amerika ennek a révén átrendezheti a jelenlegi olajpiacot, és a világ vezető olajkitermelő hatalmává válhat. A nem hagyományos olaj kitermelésének technológiai forradalma azonban csak egy ideiglenesen hosszabbíthatja majd meg azt az időt, és hamarosan újra ténylegesen számolnunk kell a fosszilis energiaforrások elapadásával.

Amennyiben az olajcsúcs végére érünk, és csökken a kitermelt mennyiség, úgy megnő a többi fosszilis forrás utáni igény, amely közelebb hozza azok kitermelési csúcsát is. A következő táblázatban Hetesi Zsolt a legoptimistább, és legpesszimistább prognózisokat foglalta össze.

Forrás	Legkorábbi becslés	Legkésőbbi becslés	Valószínű érték
Kőolaj	2005	2025-ig nem	2008-2011
Földgáz	-	2035-ig nem	2025
Kőszén	2025	2100 után	2034

Kétségkívül a fosszilis energiaforrások mozgósítása juttatta el az emberiséget technikai fejlettségének jelenlegi szintjére, ugyanakkor nehezen, vagy egyáltalán nem megoldható feladatok elé is állította. A létrejött problémák elválaszthatatlanok egymástól, de talán mindegyik gyökere az a növekedési kényszer, ami a népesség növekedéséből fakad. A népesség növekedését éppen a technikai képességek növekedése mozgatja, így két egymást erősítő vezérlő folyamat fogságában vagyunk. A feneketlen energiaigényt az ipari forradalom szabadította el, és azóta az emberiség, mint gomba a táptalajon, burjánzik a végtelennek érzékelt fosszilis energiahordozókon.

A 7 milliárdos népesség fosszilis forrásoknak köszönheti létét. (Zabel, 2001)



A túlburjánzott népesség viszont egyre több környezeti forrást igényel, és ezzel párhuzamosan egyre nagyobb környezeti terhet is termel. Ebből eredően csökkennek a rendelkezésre álló természeti erőforrások, csökken a felhasználható természetes tér, és nő a szennyezőanyag kibocsátás.

Miért beszélhetünk kiszolgáltatottságról?

Amint azt fentebb bemutattuk, az energia felhasználás egy átlagos napunk minden percét átszövi vagy közvetlen módon (világítás, fűtés, közlekedés), vagy közvetve (pl. az élelmiszerekben megtestesülve). Saját izomerőre hagyatkozva nehezen tudnánk fenntartani életünket, nem a mai kényelmes szinten, hanem még túlélési szinten sem.

Ezen felül olyan értelemben is kiszolgáltatottak vagyunk, hogy életfeltételeink fenntartására nagy, profitérdekelt rendszerek jöttek létre, melyeket már nem vagyunk képesek átlátni, ellenőrizni. Közülük talán a legnyilvánvalóbb és leggyakrabban vitatott az élelmiszeripar, mögötte az iparszerű mezőgazdasággal. Az eredmény röviden: azt eszed, amit a boltban kapsz. Hogy az élelmiszeripari termékek valóban jót tesznek-e neked, azt csak remélheted, ám időnként fény derül arra, hogy a profit előbbre való a fogyasztók egészségénél.

A nagy rendszerekre való hagyatkozás másik hátránya az, hogy – mivel nem versenyképes - eltűnik a kisléptékű élelmiszertermelés, vele együtt a vidéki élet olyan jellegzetes elemei, mint az állattartás, vagy a hagyományos élelmiszertermelés. Mindez rontja a megélhetés esélyeit a falvakban, így a falvak elnéptelenedését idézi elő. A csapda itt zárul be: az emberek városba költöznek, vagy falun is városias életmódra váltanak, nagyáruházakban vásárolnak meg mindent és csatlakoznak a kiszolgáltatottak táborához. Közben elvesz a sokféleség és a tudás.

Ennek a rendszernek vagyunk mi rabjai. Ebből a helyzetből nehéz egyetlen huszárvágással szabadulni, (vannak, akik megteszik) ám megkereshetjük azokat a módokat, ahogyan kiszolgáltatottságunkat csökkenthetjük.

Az okos ember nyitott szemmel jár, egyre nagyobb mértékben átveszi az irányítást az élete felett, tudatos, valós szükségleteiről és azoknak megfelelő döntéseket hoz. Ebben a folyamatban szeretnénk segítséget adni sorozatunk harmadik, befejező részében.

*Mint említettük, ezek az információk jóval részletesebbek, mint amit a forgatókönyvekben elvárunk.*