



1. A megújuló energiák

felfutása

Ha csak a politikusokra hallgatunk, – sok más mellett – az energiatermelés kérdéseiben is nehezen tudunk eligazodni. Az egyik rádió-állomáson meginterjúvolt politikusok szerint az atomenergia olcsó és biztonságos, a másikon azt halljuk, hogy drága és kockázatos. Keressük a megbízható forrásokat, még ha ez nem is könnyű feladat! A globális felmelegedés szempontjából talán a legfontosabb kérdés, hogy mi lesz a fosszilis energiahordozók jövője. Van lehetőség arra, hogy más energiaforrásokkal helyettesítsük őket? A különféle internetes oldalakon egyre-másra jelennek meg a lelkesítő hírek a megújuló energiák terjedéséről. Hogy ezt érzékeltessem, néhány mondatot kiragadok 2016-ban megjelent hírekből. Ha a címetek beütik a keresőbe, megtalálják hosszabb kifejtésüket is. Tehát:

34%-kal nőtt a világ napelemes piaca 2015-ben. – Hatalmas szárnyalás előtt a napenergia. Mintegy hatszorosára nőhet a napelemekből előállított energia mennyisége 2030-ig, ahogy a termelési költségek jelentős csökkenésével versenyelőnyt szereznek a gáz- és széntüzelésű erőművekkel szemben – mondja a Nemzetközi Megújuló Energia Ügynökség. – Kína leverte az EU-t szélfronton. A tervek szerint 2016-ban 22%-kal növelnék a beépített szélenergia-termelő kapacitások szintjét. – A világ is sokat nyerhet India közlekedési reformján. Az indiai döntéshozók célja az, hogy 2020-ra 6 milliárdra 7 milliárdra tornázzák fel a hibrid és elektromos meghajtású autók számát, 2030-ra pedig az utakon lévő gépek 100 százaléka tisztán elektromos meghajtású legyen.

Jó ilyen híreket olvasni. Az ember úgy érezheti, hogy a világ a párizsi klímacsúcs után kezd jó útra térni. Az eredmények pedig máris megmutatkoznak. Az *Enerdata* nevű független kutató és tanácsadó cég 2016-ban is elkészítette *Globális*

energiatrendek című jelentését. E szerint 2015-ben globális szinten megállt az energiatermelés és a szén-dioxid kibocsátás növekedése. Kicsit pontosabban: A G20 országok adatai alapján 2015-ben a gazdasági növekedés 2,8%-os volt, miközben az energiafelhasználás csak 0,5%-kal nőtt, a szén-dioxid kibocsátás pedig 0,2%-kal csökkent. A G20 országokba a világ 19 legnagyobb gazdasága és az Európai Unió tartozik, ezek a világ energiafelhasználásából is több mint 80%-ban részesednek, tehát érthető, hogy az adatokat történelmi jelentőségűeknek nevezik. Am attól még nagyon messze vagyunk, hogy sikerüljön elérni a felmelegedés megállítását 1,5-2 °C-on – ahogy abban a világ Párizsban megállapodott.

A *Greenpeace* még Párizs előtt, 2015. szeptemberében kiadott egy sajtóközleményt, amelynek már a címe is szívmelengető: *100% megújuló energia mindenkinek – kiszámoltuk, megvalósítható.* A Német Űrkutatási Központtal együttműködésben készített Energia [Forradalom] című tanulmányuk azt állítja, hogy ha a megújuló energiák robbanásszerű terjedését támogatjuk, akkor 2050-re a szén-dioxid-kibocsátások teljesen megszüntethetők. Forgatókönyvük szerint: „2035-re meg tudunk válni a legkárosabb energiaforrástól, a lignittől, 2045-re a széntől, azt követően az olajtól, és végül 2050-re már a gázra sem lesz szükség.” A *Greenpeace* tanulmánya a gazdasági és társadalmi változásokkal is foglalkozik, például kiszámolták, hogy ha tervük megvalósul, akkor a napenergia-ipar 2050-ben annyi munkaerőt tud majd foglalkoztatni, mint most a szénipar. Tanulmányuk annyira optimista, hogy terveik megvalósításához az energiaigény csökkentésére sincs szükségük. Azt írják, hogy a globális energiaigény továbbra is növekedni fog, hiszen a gazdaság és az életszínvonal is nő. A GDP-növekedést és a népességnövekedést figyelembe véve az energiaigény 2020-ban tetőzik, egy évtizeddel

előtt marad, aztán 2050-re a jelenlegi szint 85%-ára csökken. Úgy tűnik, hogy a *Greenpeace* tisztán technológiafejlesztéssel akarja leküzdeni az éghajlatváltozás rémét.

2. Megújulók korlátok nélkül?

Nagyszerű, ha igaza van a *Greenpeace*-nek, amikor azt állítja, hogy száz százalékban átállhatunk megújuló energiaforrásokra. Ha jót akarunk az emberiségnek, minden erőnkkel támogatnunk kell ezt a folyamatot. Talán a mi házunkra felszerelt napelemeknek is szerepük lehet abban, hogy ez a viszonylag új technológia egyre versenyképesebbé váljon. Ha a törvényhozást tudjuk befolyásolni, hogy a megújuló energiákat támogassa, akkor azt is meg kell tennünk. Am nem szabad elhallgatnunk a felvetődő kételyeket.

A világ helyzete, 2013 című kötet 15. fejezetében *T. W. Murphy Jr.* összeállított egy terjedelmes táblázatot. Az alternatív energiaforrások tulajdonságait hasonlítja a fosszilis tüzelőanyagok jellemzőihez. Nemcsak a napenergia különféle hasznosításaival és a szélenergiával foglalkozik, hanem a vízerőművekkel, bioüzemanyagokkal, árapály-erőművekkel, atomerőművekkel, geotermikus fűtéssel és még néhány energiaforrással is. Érdemes tanulmányozni. Szembetűnő, hogy a fosszilis tüzelőanyagok mennyire könnyen hasznosíthatók a megújulókhöz viszonyítva. Időjárástól függetlenül állandóan alkalmasak fűtésre, áramtermelésre, a kőolaj-szálításra is. A megújulók közül a napenergia kapta a legmagasabb pontszámot, és az összehasonlításban a vízerőművek és a geotermikus áramtermelés is jobb eredményt ért el, mint a szélenergia. A sor legvégén pedig a bioüzemanyag áll, amellyel kapcsolatban egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy ha annyi repcét, napraforgót, szóját vagy kukoricát akarnánk termesztetni, amennyi az ásványi olajok kiváltására alkalmas, akkor az élelmiszertermelés elől óriási területet foglalnánk el. A hagyományos

atomerőművekről csak annyit, hogy megújuló energiaforrásnak aligha tekinthetők, az atomanyagok fűtőanyagául szolgáló urán a jelenlegi fogyasztás mellett legfeljebb 40-80 évre elegendő. Am a biztonsági kockázatok és a hulladék elhelyezésének nehézségei miatt az atomenergia hanyatlása máris megkezdődött. Természetesen ez az összehasonlítás önmagában nem dönt el minden kérdést, arra azonban alkalmas, hogy bemutassa, mennyi mindent figyelembe kell venni, ha globális szinten akarjuk biztosítani az emberiség energiaszükségletét.

3. Messze vagyunk

a száz százaléktól

Tény, hogy a megújuló energiák előállításának költsége rendkívül gyorsan csökken. Előrelátó üzletemberek máris inkább nap- és szélenergia-fejlesztésekbe fektetik pénzüket, mint kőolaj-kitermelésbe. Am ebből még nem következik, hogy a Greenpeace *100% megújuló energia mindenkinek* projektje diadalmenet lesz. Azt a kiindulásukat hibásnak tartom, hogy 2050-ben a jelenleginél jóval magasabb energiaigénnyel számolnak. Nagyon is kétséges, hogy ennyi energiát megújuló energiákból elő lehet-e állítani. Nem a forrásokkal van a baj. A Napból a földfelszínre elérő energia önmagában ennek sokszorosához elegendő lenne. De ne felejtsük el, hogy ma hol tartunk. Az emberiség energiafelhasználásának jóval kevesebb mint 10%-át biztosítják a megújulók, és arra is gondolni kell, hogy az energiát hol és milyen formában kívánjuk felhasználni. Láthattunk már a híradásokban egy napenergiával üzemeltetett kísérleti repülőgépet, de nagyon messze vagyunk attól, hogy a világ minden légitársasága napelemes repülőgépeket használjon. Az igazán nagy gondot az jelenti, hogy mennyi anyagra és energiára lenne szükség ahhoz, hogy átálljunk megújulóakra. Ha a Föld összes fűtési és szállítási energiaigényét is megújulókból akarjuk kielégíteni, akkor a szükséges napelemek, szélturbinák stb. megépítéséhez és telepítéséhez elképesztő mennyiségű betonra, acélra, rézre, ritkaföldfémre, üvegre, és persze az átmenet végéig az energiaigény biztosításához kőolajra, földgázra és szénre lesz szükségünk. Ezért van az, hogy a mai energiapazarló világ elszánt hívei úgy fogalmazzák, hogy megújuló energiákkal hajtott civilizáció nem létezik. Én inkább

úgy fogalmaznék: megújuló energiákkal hajtott fogyasztói társadalom nem létezik. Ez persze nem a fosszilis energiák melletti érv. A fosszilis energiaforrások minél nagyobb részét a földben kell hagyni, amit pedig elfogyasztunk, azt egyre inkább arra kell használnunk, hogy szerte a bolygón minél előbb kialakítsuk a megújuló forrásokon alapuló energiarendszert. Ami pedig ennél is fontosabb, meg kell tanulnunk okosabban és szerényebben élni.

4. A növekedést kell leállítani

Megint visszajutottunk a növekedés határaihoz. *Kenneth Boulding* brit közgazdász, költő és kvéker békeaktivista mondása magyar környezetvédő körökben is rendkívül népszerű: „Aki azt hiszi, hogy egy véges világban az exponenciális növekedés örökké folytatódhat, az vagy örült, vagy közgazdász.” Am a közgazdászok ma még elég befolyásos emberek, ezért az éghajlatváltozás elleni küzdelmet is sokan úgy akarják megoldani, hogy a gazdasági növekedés szükségességét megkérdőjelezhetetlennek tartják. Ebben a szellemben dolgoznak olyan eljárásokon, amelyek segítségével a kibocsátott szén-dioxidot meg lehet kötni, és mélyen a föld felszíne alatt, kőszénrétegekben, kimerült olaj- és gáztározókban lehet elraktározni. Ha ez jól működne, vidáman folytatódhatna a féktelen ipari termelés. Egyelőre szerencsére nem működik.

Az éghajlatváltozás ma az egyik legnagyobb globális probléma, de nem az egyetlen. Lássunk egyetlen példát! Két kanadai biológus kiszámította, hogy a Föld természetvédelem alatt álló területe 1965 óta 600%-kal nőtt, ám ugyanebben az időszakban a biológiai sokféleség 40%-kal csökkent. A WWF *Élő bolygó*-jelentésének 2014-es kiadása szerint a változatosság csökkenése már az 50%-ot is meghaladta. Örülhetünk tehát a jó állapotú kirándulóhelyeknek és bemutatóközpontoknak, de önmagában ez kevés. Magyarországon is dicséretes, hogy az ország területének több mint ötöde védett, de az örömben ürmös is vegyül. Egyrészt az elvi védettség nem minden területnek biztosít tényleges védelmet, másrészt az ország védett területeken kívüli 80%-ára a természetvédelemnek alig van hatása. Érdekes ellentmondás, hogy míg a nemzeti parkok igazgatóságainak vagy elődeiknek 20 évvel ezelőtt legfeljebb 1-2 autójuk volt, ma szín-

te minden természetvédelmi őrs saját szolgálati autót és komoly technikai felszereléseket kap a munkájához. Szükség van rá, állítják, hiszen hogyan tudnák felderíteni az éjjel illegálisan horgászó természetkárosítókat, ha nem lenne terepjárójuk és infravörös fényforrással működő éjjellátó berendezésük? Igazuk van, mégis meg kell állapítanunk, hogy a természetvédelem intézményrendszere is része annak a fogyasztói társadalomnak, amely végső soron a természeti területek feldarabolásához és elszegényedéséhez vezet.

A szén-dioxid-kibocsátás csökkentése érdekében nem elég a megújuló energiákra történő átállás. Még nehezebb utat kell választanunk, olyat, amely a többi globális probléma megoldását is segíti. Le kell állítanunk a gazdasági növekedést, és meg kell tanulnunk beilleszkednünk a természet rendjébe. Egyelőre nehéz elképzelni, hogy miként fog ez megvalósulni, de csak így lehet megállítani az üvegházhatású gázok koncentrációjának növekedését, és egyúttal a biológia sokféleség csökkenését, az ökoszisztéma szolgáltatások gyengülését, a termőtalajok kimerülését, a tengerek és édesvizek elszennyeződését és persze az ezekkel szorosan összefüggő társadalmi-gazdasági-politikai változások ellen is felvenni a küzdelmet.

5. A népesség változása

A Föld környezeti terhelését egy szorzattal szokták jellemezni, amelynek három tényezője a népességszám, a fogyasztás szintje és a termelés hatékonysága. Ezért nem hagyhatjuk ki a népességszám kérdését. Egyetlen kiváló honlapot szeretnék minden tanár és középiskolás diák figyelmébe ajánlani: worldometers.info/world-population/. Pár másodpercig csak nézem, ahogy a világ népessége 7 milliárd 443 millió 786 ezer 144-ről indul, és egyre csak növekszik. Aztán leolvasom, hogy ma mennyivel nőtt a népesség, és kezdem érzékelni a probléma súlyát. Kicsit lejjebb a 20 legnépesebb ország lakóinak száma pörög. Kína 1 milliárd 411 milliótól tart, de nemrég India lakóinak száma is meghaladta az 1 milliárd 300 milliót. Aztán megdöbbenő történelmi adatok következnek, például, hogy bolygónk népessége a 20. század folyamán 1,65 milliárdról 6 milliárdra nőtt. Lejjebb gördülök az előrejelzésekre. A népesség a 21. században is sokáig nőni fog, de már jóval lassabban, mint a 20.

században, most úgy számolják, hogy 2038-ban éri el a 9 milliárdot, és utána hamarosan tetőzik.

A népszámszabályozás számos etikai kérdést vet fel, előre is elnézést kérek, hogy én elsősorban a környezeti szempontokat tartom szem előtt, mikor megfogalmazok néhány markáns állítást: 1. A Föld népességének növekedését minél előbb meg kell állítani. 2. A születendő gyerekek számának diktatórikus korlátozása nem helyesíthető. 3. Az ismeretek és a fogamzásgátlás eszközeinek terjesztésével a nők családtervezéshez való jogát kell biztosítani – a legszegényebb országokban is. 4. A Magyarországra és az európai országok jelentős részére jellemző lassú népességfogyás a korfa eltolódása miatt egyre nagyobb társadalmi gondokat fog okozni, mindent egybevéve mégis pozitív jelenség.

6. A hatékonyság kérdése

Amory Lovins és felesége, L. Hunter Lovins, az amerikai *Rocky Mountain Intézet* munkatársai és Ernst von Weizsäcker, a németországi *Wupperthal Intézet* alapítója 1998-ban adta ki *Factor4* című könyvüket (a címet „4-es szorzónak” fordíthatnánk). Gyakorlati példákat adtak arra, hogy meglévő technológiákkal hogyan lehet ugyanazt a végterméket negyedannyi anyag és energia felhasználásával előállítani. A példák között a passzív ház, hosszú életű bútorok és egy Alpokban eltöltött nyaralás is szerepel. A *Wupperthal Intézet* nevéhez fűződik az ökológiai hátizsák modell is, *Schmidt-Bleek* professzor dolgozta ki, aki eredetileg kémikus. Ahhoz, hogy egy terméket előállítsunk, a természetből nyert anyagokra és energiára van szükségünk. Egy bonyolult termék, mondjuk egy autó gyártásához szá-

mos országból bányásznak ki nyersanyagokat, hogy aztán nagy távolságokra szállítsák, feldolgozzák, s végül beépítsék őket. Eközben minden lépésnél rengeteg hulladék keletkezik. Így lesznek egyre nehezebbek az ökológiai hátizsákok. Az elektronikai termékek is rendkívül sokat falnak fel a természetből. Egy okostelefon saját tömegénél 600-szor nehezebb ökológiai hátizsákot cipel magával. 1 kg nyers gyapot előállításához egyes országokban 30-40 tonna vizet használnak fel. Ezért lehet egy 10 dkg-os póló ökológiai hátizsákja több mint 4500 kg. A cél természetesen az, hogy a termékek ökológiai hátizsákja drasztikusan csökkenjen.

Schmidt-Bleek alapította a *Factor 10 Intézetet*, amelynek a nevéből már sejtiük, hogy a 10-szeres hatékonyság-javítás szükségességét hirdeti, és annak lehetőségességét vizsgálja. A professzor az ökohatékonyság javítása érdekében nem csupán új technológiákat és gyártási folyamatokat javasol, hanem szakpolitikai és adózási kérdéseket is felvet. Nyilvánvalónak tartja, hogy a munkaerő járulékaikról a természeti erőforrásokra kellene áttérni az adókat. Ha ezt sikerülne elérni, más lenne a világ. A környezettudatos gondolkodó embereket természetesen az foglalkoztatja, hogy mit kellene ahhoz tenni, hogy a nyilvánvalóan pusztuláshoz vezető folyamatokat leállítsuk. Ebből a szempontból kénytelenek vagyunk igazat adni *Schmidt-Bleek*nek, aki azt mondja, hogy a földi élet csak úgy válhat fenntarthatóvá, ha a kormányok lépnek. Ők azok, akik a gazdasági kereteket megváltoztathatják, és az árakba is beépíthetik a környezeti terheket. A rendszerszemlélet hiányát a városi vízhasználat is világosan tükrözi. A 20. század második felében szerte a bolygón több száz-

millió épületben kellett volna kiépíteni az esővíz hasznosító vezetékeket – mondja a német kutató. Érthetetlen, hogy a WC-k öblítésére óriási költségekkel megtisztított ivóvizet használunk, a lezúduló esővíz pedig többnyire csak bajt okoz, még a parkok öntözésére sem használjuk fel. Azt már én teszem hozzá, hogy ehhez kapcsolódik egy egészen abszurd jelenség. A kiváló minőségű vezetékes vizet sokan nem hajlandók meginni, helyette inkább autóval vagy gyalog PET-palackba csomagolt ásványvizet cipelnek haza, amelynek fogyasztása a legtöbb helyen kicsit egészségtelebber, mint a vezetékes vízé. A példa azt is mutatja, hogy nem minden az államon múlik. Vízvezetékrendszert aligha tudunk építeni, de az ásványvizet otthagyhajtuk a hipermarketek polcain. A szokások megváltozása az egyéni és az őt körülvevő társadalmon is múlik. Nem láttam, de több híradásban beszámoltak arról, hogy Amerikában számos előkelő vendéglőben nem ásványvizet, hanem gyönyörűen csiszolt kancsóba töltött csapvizet szolgálnak fel. Észak-Európában is elhitték az emberek, hogy a csapvíz legalább olyan jó, mint az ásványvíz. Lehet, hogy ez Magyarországon is megtörténhet?

Gadó György Pál

A fentiekben a szerző Fogyasztói szokásaink és életvitelünk következményei címen megjelent tanulmányának 4. fejezetét közöltük rövidítve, a 7-8. pont nélkül. A hivatkozott irodalom jegyzékét is tartalmazó eredeti tanulmány forrása: Kodácsy-Simon Eszter (szerk.): Értelmes szívvel. Etikai témák az evangélikus oktatásban. Luther Kiadó, Budapest, 2016.

A nagy éhezés előtt

Katasztrófa fenyeget Afrikában

A világ évtizedek óta nem látott humanitárius katasztrófa előtt áll, és a hatalmasok közönyösen nézik ezt. Afrika több államában húszmillió ember halhat kegyetlen éhhalált a következő időszakban. Emberek által okozott, brutális tragédia körvonalazódik.

„Minden eszközzel rendelkezünk ahhoz, hogy ma el-tüntessük a világból az éhezést. Nagy csalódás, hogy nem tesszük meg”, írta másfél évvel ezelőtt Az éhezés c., 845 oldalas könyvében *Martin Capparos* argentin

újságíró. E tételének bizonyítéka ma is érvényben van: „A világ népessége az utóbbi ötven évben több mint a duplájára nőtt, de az élelmiszer-termelés több mint háromszorosára.”

Miért kiáltanak hát segítségért a kenyai pásztorok, mivel nem tudnak már enni adni gyerekeiknek? Miért éheznek százezrek az olyan olajban gazdag országokban, mint Nigéria, vagy éppen Dél-Szudánban? Mi a baj Szudánban, Szomáliában vagy Jemenben? Világszerte