Hogyan élvezzük a világvégét?

„Kovács úr”, vagyis dr Sidney Smith, matematika professzor – valójában adjunktus egy magánegyetemen –, a fenti blikkfangos címmel előadást tartott a floridai zöldeknek (mellesleg Smith úr a virginiai zöld párt vezetője), amiből persze kiderült, hogy nem is olyan nagy élvezet lesz, ami ránk vár… Talán azt lehet élvezetnek tekinteni, hogy megtanulunk kevesebb pazarlással, több erőfeszítéssel és emberi tevékenységgel, *boldogan élni*, míg meg nem halunk.

Az előadás döntő része arról szólt, hogy az emberiség jelen civilizációja elkerülhetetlenül összeomlásra van ítélve. Aláhúzom: ELKERÜLHETETLENÜL. Vagyis a professzor **nem** arról beszélt, **hogyan lehet elkerülni** a negatív kimenetelt, hanem arról, hogy a kevesek, akik túlélik, hogyan lehetnek képesek felépíteni valami új civilizációt a romokból… Vagyis a világvége „élvezete” mindössze a bátor szembenézést jelenti a civilizáció összeomlásával. Arra mindenesetre jó az előadás, hogy kellően sokkolja az embereket a várható ökológiai helyzet felvázolásával… Ez természetesen lehet zöld-párti túlzás. De sok igazságot is tartalmaz a szöveg.

A vízió szinte az Asimov trilógiát, Az Alapítvány-t idézi**:** a harmadik kötetben a **túlélő kevesek** az egyszerű földműves emberek lesznek… Akik még tudnak termelni a hagyományos módokon. Beérik kevesebbel, de közösségben élnek, s boldogabbak ez által.

(Mindig mosolyra késztet a kiváló sci-fi szerző neve. Gyanúsan kötődik a latin **asinus** szóhoz, ami szamarat jelent. *Még hogy szamár!* Asimov csaknem ötszáz könyvet írt, és életrajz-írói szerint – a filozófiát kivéve –, csaknem minden tudományterületen elsőrangú szakértőként volt jelen. Azaz, nem olcsó fantazmagóriákat vetett papírra. Az Alapítvány harmadik kötete mintha a mi Smith urunk előadásának inspirálója lett volna.)

Az előadás első gondolatköre azzal volt kapcsolatban, hogy az energia előállításához is energia kell. A szerző azt fejtegette, hogy mekkora az **EROI**, (Energy Return on Investment), ami azt jelenti, hogy az energia-beruházás megtérülése energiában. Azaz, a kitermelt energia viszonya az energia-termeléshez szükséges energia-ráfordításhoz). *Ez a mutató csak a fosszilis energia felhasználásakor, a 19 században lett egynél magasabb*. Mi több,

százszoros szintre ment fel! A fosszilis energia beinjektálása a termelés folyamatába a teljesítményt roppant módon megnövelte!

Maddison gazdaságtörténeti elemzése mutatott rá erre roppant világosan, a „The World Economy – a Milennial Perspective" c. munkájában, amit én is feldolgoztam. Természetesen, ennek a folyamatnak az előzménye a felvilágosodás és a tudományos forradalom volt, de a gyors növekedés feltétele mindenképpen a „konzervált energia" felhasználása volt. A napenergia évmilliók alatt alakult szénné és olajjá, és halmozódott fel a természetben. Ezt az energia-mennyiséget azonban az emberiség néhány évszázad alatt nagyjából felélte.

Sidney Smith azt emeli ki, hogy az un. „tékozló struktúrák" – emberek, vállalatok, sőt, maguk a civilizációk is –, energiát igényelnek, amit önmaguk fenntartására felhasználnak. Az energia ugyan átalakul és megmarad (a termodinamika törvénye szerint), de a tékozló szervezet további fenntartására már nem használható fel.. Georgescu Roegen: The Entropy Law and Economic Process cimű híres könyve fogalmazza meg az ökológiai gazdaságtan számára az entrópia törvényét. A hasznos energia felhasznált energiává alakulva, hulladékká válik.

Végső soron az energia egy része közvetlenül, másik része közvetetten, a kozmoszból , a napenergiából származik. Magam is foglalkoztam ezzel, „Közgazdaságtan – nem csak közgazdászoknak" c. könyvemben. Itt világos ábrán mutattam be a folyamatot, ahogy minden emberi energiát is végső soron a föld rendszerén kívülről, a napból nyerünk. Hiszen végső soron minden, az emberi erőkifejtéshez szükséges táplálék az élelmiszerekben a fotoszintézis révén keletkezik.

A jelen emberi társadalom , a civilizáció, bonyolult, komplex rendszer… Az őskor gyűjtögető emberének társadalma nélkülözte a komplexitást, hisz gyakorlatilag minden energiájukat a táplálékszerzésre fordították. Csak a mezőgazdasági termelésre áttérve jöttek létre fölöslegek, amelyekből más személyek is eltarthatók voltak… Itt két korlát jelentkezik: a túlságosan kihasznált földterületek csökkenő hozadéka, és a rablótámadások. Ez utóbbi ösztönzött a birodalmi szerkezet kiépítésére, amelyben „improduktív" katonák már védelmet biztosítottak –, de őket is el kellett tartani… A birodalmak aztán

katonai erejüket hódításra használták; majd a meghódított területeket adóztatni kellett. Ehhez további hivatalnok-réteg eltartása jelentkezik teherként. Vagyis, egyre több energia vált szükségessé. .Ezt a rabszolgamunka biztosította. Napjainkra az amerikai gazdaságban egy átlagos polgár, közvetlenül és közvetve, annyi napi energiát használ fel, ami több száz rabszolga munkájának felelne meg…

A társadalmi-gazdasági komplexitás fenntartásához sok, folyamatosan áramló energia szükséges. Ha ez elfogy, az adott civilizáció összeomlik.

Bonyolult civilizációnk nemcsak a potenciális energia-forrásokat emészti fel, de a természeti környezetet, és egyéb, a termeléshez szükséges természeti kincseket is. Ezt Sidney Smith szemléletesen a lítium kapcsán fejtette ki . A lítium , mely a környezetvédők által szorgalmazott villanyautókhoz kellene, fontos ritka fém, egyelőre ugyan van, bőségesen; de sajnos, újrahasznosítása gyakorlatilag lehetetlen… Így egyszer talán lecserélhetnénk az összes autót villanyautóra… de mi lenne a folytatás?

Az energia biztosításánál pedig látni kell, hogy az energiahordozók kitermelési költségein túl, a használatukhoz szükséges **infrastruktúra** kiépítése egyre nagyobb költség. Alternatív energiahordozók felhasználása többnyire költség-korlátokba ütközik. A palagáz például, amire sokszor utalnak az USA-ban, Smith szerint igen költséges és gazdaságtalan beruházásokkal járt. (Nehezen kerüli el az ember gondolatait, hogy az Oroszország elleni szankciók árnövelő hatása éppen ezeknek az energiahordozóknak a gazdaságosabbá tétele miatt fontos az USA-nak…)

De kérdésesek az egyéb energia-források is. Elsődleges energiaforrásból öt fajta van : napenergia, árapály, szélenergia, nukleáris és geotermikus energia. A fosszilis energia valójában nem energia-forrás, hanem *energiahordozó;* egy óriási akkumulátor, amit a nap töltött fel, évmilliók alatt… A geotermikus és árapály energia kihasználása technikai és pénzügyi korlátokba ütközik. A nukleáris energia-termelés ugyan megvalósítható , de a kockázatok miatti hatalmas költségek valójában itt is gátat jelentenek. A fúziós energia termelése már 40 éve kidolgozottnak volt minősítve, és mégis… máig nem valósult meg. Az atomerőművekkel kapcsolatos aggodalmak miatt ez se tűnik nyerő opciónak.

Marad a szoláris energia az alternatívák közül. A bioenergiára való áttérés az élelmiszertermelésre alkalmas földterületeket korlátozná. Olyan élelmiszer-drágulást idézne elő, hogy azt a föld lakosainak egy része nem tudná megfizetni… Pedig folyékony energia előállítására egyedül a biomassza alkalmas. A folyékony energia(benzin) kiváltása villamos energiával egyelőre álom. A nagy távolságokra való utazás illetve szállítás az akkumulátorok mérete miatt aligha gazdaságos. Több lenne az aksi súlya, mint a szállítható teheré… Iszonyú infrastrukturális fejlesztéseket kívánna meg (pl. az USA-ban, ahol óriásiak a távolságok).

Az un. zöld forradalom hívei, akik szeretnék a fosszilis energiát megújulóval kiváltani a termelésben, nem gondolnak bele, hogy az élelmiszer-termelés egy egységnyi növekedéséhez 10 egységnyi fosszilis energia-felhasználás kell – ez nagyon drága mulatság lenne. Az energia rezsi számlák tízszeresükre nőhetnek. S mivel mindent energiával termelünk, az áremelkedés általános lenne… Igaz, hogy a modern agrotechnikai eljárások megnövelték az élelmiszer-termelés hozamait, így a zöld forradalom következtében valóban több élelmiszer áll rendelkezésre. Csakhogy az így termelt gabona minden metabolikus energiáját arra fordították, hogy növelje a terméseredményt. De ez más problémákat okozott. Gyenge szárú lett, s kevésbé ellenálló fertőzéseknek. Műtrágyázás, vegyszerezés nélkül nem nő meg, hogy úgy mondjuk, önmagában nem termékeny. Ily módon az élelmiszer-termelés valójában rendkívüli mértékben függ a fosszilis energiától, hiszen a gépi művelés, vegyszerezés azt mind nagyban igényli.

Ezen a problémán csak a hagyományos módszereket alkalmazó, kisebb gazdaságokban történő termelés segítene. De ez az eddigi folyamatok visszafordítását, a városiasodási tendenciák megállítását, sőt megfordítását igényelné. Sokkal több kézi, fizikai munkát igényelne! Kényelmetlenséget jelentene. Nem reális várni, hogy erre a társadalom *rendkívüli kényszer nélkül* puszta belátás alapján ráállna.

Mindenesetre, egy biztos: úgy tűnik, hogy civilizációnk energia-igényének a kielégítése egyre nehezebb lesz

Az előadás a megoldás keresése kapcsán átfogóbb kérdéseket is felvet. Rámutat, hogy a mai kapitalizmus természete megváltozott. Nemcsak a pazarló

energia-felhasználás jellemzi, hanem a financializáció is . A jövedelem egyre nagyobb hányada áramlik a pénzügyi szektorhoz, a befektetéseknek egyre nagyobb része nem reál-célokat szolgál. Az energia-kérdés – reálgazdasági kérdés lenne. A cégek profitjának jelentős részét azonban manipulatív akciókra, a részvény-visszavásárlásokra fordítják, nem reál-problémák megoldására…mint az energia. Ezek az akciók azonban a cégek és benne a lassacskán tulajdonossá váló menedzserek egyre nagyobb hatalmát szolgálják, nő a vagyon- és hatalom-koncentráció. Egyre inkább az önérdek és nem a közjó vezérel. Ebben vitathatatlanul igaza van.

A javaslatai, amelyekkel a folyamat lassítható, netán megállítható lenne, mindenképpen pozitív irányba mutatnak. Más kérdés, hogy mennyiben, és még időben megvalósíthatóak lennének-e. A helyi termelés, a hagyományos létformák visszaállítása, a takarékosabb életmód, a tartósabb cikkek előállítása, a környezet-kímélés, az ésszerű családtervezés… hatalmas szembe-széllel küzd. A profitérdek a pazarlásra ösztönöz, és a pénz rendkívül erős mechanizmus.

Hogy a *közjót* hogyan lehet elgépiesedett, lazuló morálú világunkban érvényre juttatni, őszintén szólva, nem látom. A környezetért való felelősség az emberi léten túlmutató, transzcendenciára fogékony felfogás hiányában aligha lesz elegendő motiváció- a zöld politikusok minden erőfeszítése mellett és ellenére sem…

Bp, 2022. július 11.

Botos Katalin