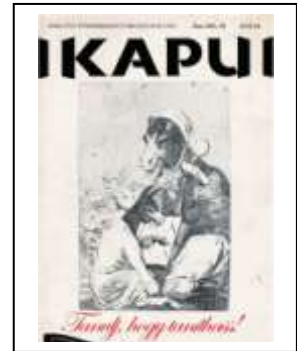


Járosi Márton*:

Nyugat-civilizáció apológiája és a magyar energiapolitika

[*drjarosi@enpol2000.hu](mailto:drjarosi@enpol2000.hu)

http://www.kapu.biz/kapu_files/file/2017/Olv/1702112.doc



Magyaródy Szabolcs Energia c. írása (KAPU 2016.09. 43. o.) késztetett az alábbi írásra. Különösen két kérdésfelvetése inspirált: „a magyar kormány szakértői nem haladnak a korral”, „újra kellene gondolni Paks bővítését”. Bár nem vagyok „fiatal és nem elkötelezett, nyitott szemű szakember”, hanem nyolcvanhat éves, hazámért aggódó mérnök, nem dorongolom le a szerzőt (amint ezt vizionálja) írásáért, aminek legtöbb megállapításával szakmailag nem értek egyet. Sőt örülök inspirációjának. Írásából megtudtam (én is), hogy hogyan (nem) látják az Óceánon túlról a (mi) helyzetünket, lehetőségeinket, például az energetikában (sem). Reménykedem, hogy az alábbiakat is sokan elolvassák a hazánkért aggódók „az értelmiség magyar folyóiratának” táborából, s ezzel talán hozzájárulhatnak közös dolgaink megbeszéléséhez.

Energetika a globalizálódó világban

Az energetika civilizációnk hajtóanyaga. 2015-ben jelent meg Dr. Szergényi István (1933-2014): *Energia, civilizáció, szintézisigény* c. könyve¹, amely a szerző munkás életének írásos lenyomata. Miközben az adott korban, az „ahogy lehet” módon élte a magyar szakértelmiségi életét, szenvedélyesen kutatta, meg akarta érteni az egész teremtett világ, az emberiség, a civilizációk mibenlétét, hogy ezzel az értő tudással szolgálja a közjót, segítse közösségének életét. Abban a megtiszteltetésben volt részem, hogy a Magyar Tudományos Akadémián tartott könyvbemutatón² ismertethettem ezt a könyvet, amelyet ezúton is ajánlom honfitársaim figyelmébe.

E könyv az energetika alapkérdéseit elsősorban nem szakmapolitikai szempontból, hanem a Nyugat civilizációjának „hajtóanyagaként” tárgyalja. A korábbi civilizációk hanyatlását és bukását is az adott korban a szükségletek kielégítéséhez nélkülözhetetlen erőforrások (legelő, erdők, föld) elfogyása, hiánya és a klímaváltozás okozta. A Nyugat civilizációja a (fosszilis) energiákra épül, ezek a hajtóanyagai, ezek kimerülése a civilizáció hanyatlását, megszűnését okozhatja. Az összes energián belül továbbra is a fosszilis energiahordozók iránti kereslet túlsúlyára lehet számítani, és az energiakérdés meghatározó területe várhatóan ezután is a szénhidrogén-ellátás marad. A feltárás és a kitermelés egyensúlya 1980 táján megszűnt. Ezáltal válik az energia civilizációnk egyik alapkérdésévé. Az energia helyzete, megítélése, jövőjének kérdései végig kísérik civilizációnkat, s annak jövőjét.

Fenntarthatóság, társadalmi tudatváltozás. A fenntartható fejlődés meghatározása szerint az emberiség jelen szükségleteit úgy kellene kielégíteni, hogy nem rontjuk a jövő generációk életminőségét. A fenntarthatóság értelmezése önmagában megtévesztő: bár a „fejlődésre” hivatkoznak, de valójában a fogyasztás fenntarthatóságáról van szó, ami lehetetlen. Már a növekedés koncepciója is problematikus, lévén a Föld erőforrásai végesek. A globalitásnak a jelszava a növekedés, a fogyasztás. Az ún. „modern társadalom” erre épül. Ma már nem csak azokat az igényeket elégítik ki, amikre az embereknek ténylegesen szükségük van. Az igényeket is az eladók termelik tömegesen: megmondják az embereknek, hogy mire van

szükségük. Az egész világ globális gazdasága a növekvő fogyasztásra van építve. Önkorlátozás nélkül nem menthető meg az emberiség. A fenntarthatóság tehát nem szakmapolitikai, gazdasági, hanem filozófiai/teológiai, mondhatnánk: létkérdés. Hajlandók vagyunk-e az önkorlátozásra? Van-e esélye egy más értékrendű világ felépítésének?³

Ehhez az emberi tényezőnek, a morális értékrendnek helyes irányba történő megváltoztatása lenne szükséges. Nélkülözhetetlen lenne egy energiatakarékosságra is ösztönző erkölcsi értékrendszer kialakítani. Meg kellene értetni szerte a világon, hogy lehetséges mindennapjainkban takarékosan élni, anélkül, hogy emiatt feltétlenül boldogtalanok lennénk. A körülményekhez való személyes alkalmazkodás nem igényel külső erőforrást, ez a képesség mindannyiunk életének potenciális adottsága, csak felszínre kellene hozni és tudatosítani lenne szükséges. A tudatváltozásnak ki kellene terjedni az emberi szolidaritásra, a természet tiszteletére. Az átlagember azonban aligha képes bármi nemű önkéntes lemondásra. Ha nem változtatunk, előbb-utóbb le kell mondanunk arról a jólétről és kényelemtől, amelyet – legalább is a gazdag országokban – már megszoktunk, holott egy-két emberöltővel korábban nem is álmodtunk róla. Felelős „írástudók” segítségével végrehajtott felvilágosításra volna szükség. Ezért fontos értelmiségi feladat a hiteles (esetünkben természettudományos) ismeretterjesztés.

A globalizáció. A világ technológiai állapota is globalizálódik, ez azonban a népek kulturális gyökereire nem hat; az ázsiai és az iszlám világ kiáll saját kultúrája mellett. A jelenlegi gazdasági globalizáció nem a globális közjót szolgálja, hanem a társadalmi különbségeket tovább növelő egyéni gazdagodást. A globalizmus ideológiai alapját képező neoliberális filozófia a profittermelés maximalizálása szempontjából hatékony, de a társadalmi felelősségvállalásban ellenérdekelt. Az emberiség számára legfontosabb kérdéseket a kapitalista globális piac nem képes megoldani. Ez előbb-utóbb súlyos konfliktusokhoz vezethet.

Válságterületek. Az energetikával közvetlenül kapcsolatban lévő válságterületek: a szegénység, a túlnépesedés, az urbanizáció, a migráció, s leginkább a természeti erőforrások korlátozottsága. Ide sorolható az emberi tevékenység káros környezeti hatása, amit jelenleg nagyrészt az energiaellátásra, ezen belül a széndioxid kibocsátásra egyszerűsítünk. A túlnépesedés és a nyugati életszínvonal iránti vágy egyenes következménye az urbanizáció és a nemzetközi migráció. Az energiafelhasználás kétharmadát a városok igénylik, s ez az arány gyorsan növekszik. A fosszilis energiaforrások földrajzi eloszlása növeli a nemzetek kölcsönös függőségét, ami az energiakérdést az egész világot érintő hatalmi kérdéssé teszi.

Modern tudatlanság. A természettudományos/műszaki és a humán kultúra egyre jobban elkülönül, pedig mind a kettő elengedhetetlen része ennek a civilizációnak. Új szintézisre lenne szükség! A (hamis) propaganda hatására a nagyközönség a tudománynak túlzott bölcsességet tulajdonít, miközben a legalapvetőbb természettudományos ismeretekkel sem rendelkezik. Ez a modern tudatlanság. A hamis hiedelmek terjesztésében közrejátszik a média, de sok értelmiségi közömbössége is a természettudományok iránt. Jellemző tünet a természettudományos/műszaki és a humán kultúra fokozatos elkülönülése. Ez pedig azért hátrányos, mert a humán értelmiségnek a természettudósokénál nagyobb befolyása van a közvélekedésre. A haszonelvű tudás-felfogás mellett erősíteni kellene a tanulás és az ismeretszerzés önmagában vett örömét és annak társadalmi elismerését.

A környezeti veszélyek etikus kezelése. A világméretű közbeszédben, s így a párizsi konferencia propagandájában is, a világot meghatározó gazdasági-politikai erők az

éghajlatváltozást az „emberi tevékenység” következményének állították be, mintha az demokratikusan, konszenzussal elfogadott intézkedésekkel, megváltoztatható lenne. Ezzel sikerült szétteríteni, személytelenné, megfoghatatlanná tenni a tőke felelősségét az emberi társadalmat valóban fenyegető veszélyek kialakulásáért. Az emberi felelősségnek ez az értelmezése eltereli a figyelmet a valódi okokról.

Minden energiatermelés, vagyis energiaátalakítás visszafordíthatatlan, növeli az entrópiát, rombolja a környezetet. Az ember elhasználja, tönkreteszi a világot, amit kapott, az egész világ alá van vetve a múlandóság törvényeinek. Akár filozófiai, akár hitbeli megfontolásból, mindnyájunknak úgy kellene élni, hogy az egész világért is felelősek vagyunk. Másrésről azonban elsősorban a ránk bízott családunkért, kisebb közösségünkért, nemzetünkért vagyunk felelősek: föl kell nevelni a gyermekeinket. Nem erkölcsös a globális tőke valós céljait leplező „környezetvédelem” ürügyén gyermekeink jövőjére hivatkozni, akik, ha így megy tovább, meg sem születnek. A saját életüket szeretnék az emberek megélni, persze az utódaikra is gondolva. Az lenne erkölcsös, ha a nemzetek erőforrásaikkal arányosan segítenék elő a jó irányú változásokat, a „világproblémák” megoldását. Vagyis a gazdagoknak kellene példát mutatni, s nem a szegényebb országokat zsarolni.⁴

A mai közkeletű (hivatalos) felfogás szerint, a felmelegedéstől kell félni, pedig alig néhány évtizede még az új jégkorszak rémítette az embereket. Egy-egy civilizáció életképességét alapvetően befolyásolja, hogy miként tud alkalmazkodni a kihívásokhoz, közöttük a klímaváltozásokhoz. Ma legnagyobb „közellenség” a széndioxid kibocsátás, amelyre hivatkozás fontos politikai eszköz lett: az energetikát és rajta kívül úgyszólván mindent a CO₂ emisszió tükrében vizsgál a hivatalosság. Klímavédelem helyett az emberi élet fennmaradásának lehetőségét kellene védeni.⁵

A zöld mozgalmak. A növekedés határaitra vonatkozó szakmai felismerések felerősítették az emberiség lelkiismeretére apelláló környezetvédő mozgalmakat, szakmai ideológiát szolgáltatottak számukra. Sajnálatos, hogy ezek a nemes törekvések egyre inkább a globális hatalmi manipuláció áldozataivá váltak. A környezetért őszintén, jóhiszeműen aggódó állampolgárok szimpátiáját, jelentős részben a civil zöld szervezetek közreműködésével és a média hathatós támogatásával a közösség életszínvonalát kedvezőtlenül befolyásoló (energia) politika szolgáltatába állították. A környezetvédelem, a zöld energia a „média-energiapolitizálás” fő témájává vált. A zöldek politikaformáló tényezőkké váltak Európában és hazánkban is.

A klímaváltozás elleni küzdelem ma divatos politikai téma, az, aki ezzel nem azonosul, és ennek még nyilvánosan hangot is ad, „politikailag inkorrekt”. A tudomány mai állása alapján azonban a kérdés minden oldalról vitatott^{6,7}, mivel a klímaváltozás több ezer évente ismétlődő ciklikus jelenség. A klímapolitikában az emberi tevékenység befolyását leginkább a széndioxid kibocsátással hozzák összefüggésbe, a világméretű propaganda hatására szinte azzal azonosítják. Mivel az atomerőműveknek gyakorlatilag nincs széndioxid kibocsátásuk, ezért az atomerőműveket politikai szempontokból ellenző „környezetvédők” hatástalanítására fontos érv.

Energiapolitikák. A globális kihívások, fenyegetések nagy része nemcsak egymással, hanem szinte mindegyike valamiképpen az energiával is összefügg. A legfontosabb energiafüggő területek: a világelelmezés, a vízellátás, a szállítás/közlekedés, az ipari energiafelhasználás, a fűtés, a villanytermelés; vagyis a nyugati civilizáció egészére kiterjedő kérdésről van szó. Ebből következően az energiapolitikáknak különleges szerepe van. A fosszilis energiák termelésének előbb-utóbb bekövetkező csökkenése miatt — ha a fogyasztás szintjét nem

csökkentjük —egyrésről meg kellene találni a jövő biztonságosan alkalmazható energiaforrásait, másrésről meg kellene szüntetni a pazarlást, növelni kellene az energiafelhasználás hatékonyságát. A pazarlás fő rúgói: a reklám, a hitel és a termékekbe „beprogramozott” rövid élettartam. Az energia egyszerre motorja mind a jónak, mind a rossznak: nemcsak az életminőség javításának, hanem – a pénz ösztönzésének hatására – a hamis szükségletek generálásának is. Az energiafüggőségben levő európai országoknak (így hazánknak is) át kell/kellett értékelniük a jelenleg gyakran fenntartásokkal kezelt, ugyanakkor nagy energiaszállítási potenciállal rendelkező országokhoz, köztük Oroszországhoz fűződő kapcsolataikat.

Az államok szerepe. A globalizáció viszonyai között annak az országnak/ország-csoportnak/civilizációnak van túlélési esélye, amelynek elitje figyelembe veszi térségük komparatív gazdasági előnyeit-hátrányait, s amelyik ellent tud állni a globalizációs erőszaknak. A civilizációk túlélését az államok okos energiapolitizálásának támogatnia kellene. A kormányoknak és ellenzékeiknek legalább e tekintetben együtt kellene működniük. Újra kellene alkotnunk a közsférát, visszafordítani a privatizációt, visszafogni a túlfogyasztást, visszahozni a hosszú távú tervezést, a nagyvállalatokat a közösség érdekében szigorúan szabályozni és adóztatni kellene. Ez a folyamat Magyarországon 2014-től megkezdődött.

A civilizáció paradoxonja. Az energetika szükségszerűen vezet el a végső kérdésekig. Minden energiaátalakítás entrópia növekedéssel, a rendezetlenség fokozódásával, veszteséggel jár. Az őskáoszról létrejött/hozott rendezett világot a civilizációs hajtóanyag, az energiaátalakítás elhasználja, tönkreteszi, a fejlődésnek nevezett folyamat a rendezettség felé halad. Bogár Lászlóval szólva: *„a világ menthetetlen, de az élet nevében üzemeltetni kell.”* *„Új közgazdasági elméletre és gyakorlatra, továbbá a jelenleginél etikusabb emberi magatartásra — azaz globális paradigmaváltásra — van/lenne szükség⁸.”* A nagy kérdés: van-e esélye egy más értékrendű világ felépítésének, megvalósíthatók-e a szükséges változások? A változáshoz, vagyis a lehető legkisebb veszteségű üzemeltetéshez, mozgósítanunk kell, elsősorban magunkban, a világot fenntartó szeretet-energiát.

Az energetikai világüzem

Energiahordozók. A kőolaj készletek kitermelése hamarosan eléri a csúcát, és hanyatló ágra kerül. A csökkenő készletek világpiaci árának alakulása ebből eredően komoly lengésekkel fog járni. A földgáz minden formájában az elkövetkező két évtized *„Jolly Joker”*-e lesz⁹. Képes a kőolaj felhasználás jelentős arányának kiváltására. A földgáz használata jóval környezetkímélőbb, mint a kőolajé. Globális térnyerése részben az amerikai palagáz kitermelésének elindulása következtében várhatóan növekedni fog, a mai felhasználás közel kétszeresére. A szén továbbra is az eddig még sosem látott ütemben fejlődő országok gazdasági motorjának a működését táplálja, így fogyasztása az IEA meglátása szerint 2050-ig növekedni fog. A szén a legkönnyebben elérhető, több ország földjében is megtalálható, széles körben alkalmazott energiaforrás, begyakorlott technológia. A megújuló energiaforrások alkalmazása az elkövetkező két évtizedben globálisan várhatóan rendületlenül tovább növekszik, de a részarányában az összes energiaforrás között nem lesz áttörés. Politikai támogatás mellett legnagyobb térnyerésre a szélenergia, ezt követően pedig a víz és a napenergia számíthat.

Villanytermelés. Az előrejelzések szerint a villamosenergia-igény növekedése gyakorlatilag töretlen, 2035-ben már a jelenlegi felhasználás kétszeresével lehet számolni. A növekedés

nem csak a földi lélekszám növekedésének, hanem a felhasználás preferálásának is következménye. Nem változik a sorrend a meghatározó primerenergia-hordozók felhasználásában. Ez azért lényeges megállapítás, mivel a közvéleményben ezzel ellentétes elképzelések élnek. Arányaiban a szén volt, és marad a legfontosabb primerenergia-hordozó a villamosenergia-termelésen belül. A visszaszorulása csak az Európai Unióban jelentkező tendencia. A világ többi részén a szénbázisú villamosenergia-termelés növekszik. A szén felhasználásában áttörés csak a tiszta szén technológiák és a CO₂ leválasztás ipari méretű alkalmazásának sikere függvényében várható. A második legfontosabb energiahordozó a földgáz. Ezt követi a vízenergia villamosenergia-termelési célú hasznosítása. A negyedik legfontosabb energiahordozó a nukleáris energia. A megújuló energiaforrások hasznosításán belül a szélenergia és a biomassza alkalmazása játssza a főszerepet. A szénbázisú villamosenergia-termelés aránycsökkenését a megújuló energiaforrások hasznosításának aráynövekedése kompenzálja. A földgáz tüzelőbázisú, a vízerőművi és a nukleáris villamosenergia-termelés részesedése ugyanis gyakorlatilag változatlan marad az elkövetkező negyedszázadban.

Abszolút értékben is (622TWh-ról 5560TWh-ra), arányaiban is (3,7%-ról hozzávetőlegesen 17%-ra) nő a megújuló energiaforrások hasznosításának részaránya a villamosenergia-termelésen belül. Ez csak nagy volumenű többlet erőforrások ráfordításával valósítható meg, hiszen a megújuló energiaforrásokat hasznosító technológiák (a vízerőművi villamosenergia-termeléstől eltekintve) nem versenyképesek a konvencionális villamosenergia-termeléssel szemben. A szél-erőművi villamosenergia-termelés középtávon, támogatás nélkül, nem tud piacképes technológiává válni.

Ellátásbiztonság. Az ellátásbiztonság az energetikában a társadalom működésének, biztonság érzetének az alapja. Amíg a nagymennyiségű villamos energia tárolásának műszaki megoldása meg nem születik, addig a rendszer legfontosabb jellemzője, hogy a fogyasztási igény és a termelő kapacitások folyamatosan egyensúlyban legyenek. Az energiaszolgáltatás rendszerének olyannak kell lennie, amely kielégíti mind a lakosság mind az ipari fogyasztók igényeit minden időpillanatban. A minden időpillanatban biztosítandó termelő-fogyasztói egyensúly eléréséhez szükséges egyfajta technológiai és üzemanyag sokszínűség vagy készlet, amely a használat rugalmasságát biztosítja.

Uránkészletek. Az atomenergetika által napjainkban felhasznált üzemanyag az urán. Elméletben a fizikusok már kidolgoztak egy Tórium alapú üzemanyag ciklust is, de ennek ipari méretű referenciája eddig még nem létezik. Mai ismereteink szerint bolygónkon az összes uránkészlet 7 635 200 tonna. A bolygónk szárazföldi Tórium készletét 6,2 milliárd tonnára becsülik. A jelenlegi felhasználási ütemmel számolva a készletek további 150 évre elegendőek; ha az atomerőmű park enyhe bővülésével számolunk, akkor az urán készletek 120 évre mindenképpen elegendőek lesznek. Ha ehhez hozzá vesszük a Tórium készleteket is, akkor a kép még ennél is kedvezőbb, hiszen akkor nagyjából kétszer ennyi időtartammal számolhatunk. A használt üzemanyag újra-feldolgozásával és hasznosításával, másrészt a szaporító IV. generációs reaktorok technológiájának várható piaci bevezetésével, napjaink urán alapú üzemanyag életciklusa a 120-150 évről akár 3000 évre is kiterjeszthető lesz.

Atomerőművek a világban. Ma a bolygónkon 450 energetikai reaktor működik, és 60 van építés alatt. Az atomiparba az elmúlt 60 évben elképesztő tőkét investáltak a világ több országában. Európában ma napirenden van az atomerőművek politikai értelemben vett felszámolása. Üzleti-gazdasági szempontból azonban ez teljes irracionalitás. A befektetett tőke megtérülése csak hosszabb távon lehetséges, mivel tőkeigényes beruházásokról van szó.

A kiesett több 1000 MWe kapacitást nem lehet zöld energiával pótolni. A megújulók között csak a vízenergia az, amelyre folyamatos ellátás építhető, ebből azonban nem túl sok van. A megújulók nem képesek magukat eltartani, szubvenciók tartják életben. Az ellátásbiztonság szempontjából tehát nem nélkülözhetőek még hosszú ideig az atomerőművek.

Energetika az Európai Unióban

Európai Unió. A nyugati civilizáció bölcsőjét képviselő Európa egy olyan Nyugat egyszerű kiterjesztésévé vált/degradálódott, amelynek meghatározó szereplője Amerika és amely — a nemzetállamok felszámolásával — a maga képére akarja formálni Európát. Egyre inkább egy szűk üzleti politikai elit uralkodik. Európa átalakításának eszköze a migráció és az euró atlanti kereskedelmi megállapodások. Megoldhatatlan a globalizáció összeegyeztetése a nemzetállami szuverenitás megőrzésével egy olyan stratégiai szektorban, mint az energetika

Energiapiacok. A világpolitikai szempontok is az ellátásbiztonságot garantáló valóságos egységes közös európai energiapiacot igényelnének. Ezzel szemben az energiapolitika (energiaellátás) nemzeti hatáskör maradt, a kisebb tagállamok energetikája a nagyok, a globális háttérhatalmi érdekek hálójában vergődik. A politikai erők, egyre leplezetlenebbül teret engednek a társadalmi érdekektől csaknem teljesen független globális lobb csoportok határtalan érdek érvényesítésének. A globalizmus térhódításának eszköze lett a vezetékes közszolgáltatások piacosítása. Közös energiapolitika (ellátásbiztonság) helyébe kereskedelmi szabályozás lépett. Ennek a „közös piacnak” a szereplői nem egyenrangúak. A piacon az erőfölény érvényesül. Nagy nyomás jellemző a nemzetállamok szerepének mérséklésére. A kívánatos közös érdekű energiapolitika nem valósulhat meg, még a közös alap-energiahordozó (például földgáz) ellátás sem.

Villanypiac. A piac liberalizálása a villanyszolgáltatásban haladt a legjobban előre. A határokon átnyúló villanyvezetékek a nemzeti villany-rendszerek közötti összeköttetést szolgálják, ami régi keletű és eredetileg elsősorban a szabályozási területek átmeneti kölcsönös kisegítését szolgálta. Az iparágra a liberalizációt megelőzően az integrált működés volt a jellemző, amely a termeléstől a fogyasztók ellátásáig, a szolgáltatás minden elemét tartalmazta. A legtöbb országban a II. világháborút követően kialakult nemzeti villamos társaságok működtek, melyek ellenőrzött monopóliumok voltak, de minden fogyasztóra kiterjedő ellátási kötelezettségük volt. Ez a helyzet változott meg az 1970-es évek végére a neoliberalizmus elterjedésének hatására. A liberalizált energiapiacon nincs ellátási kötelezettség, az ellátás csupán szerződési fegyelem kérdése, az árak a kereslet és kínálat szerint alakulnak. Ennél fogva döntően a rövid távú szempontok érvényesülnek, a korábbi legkisebb költség elve helyett a legnagyobb profit elve jelenik meg a piaci ideológiában. Ez a rendszer magában hordja a kapacitáshiány kialakulásának veszélyét, mert hiszen a rövid távú szempontoknak megfelelően nincs vagy csak korlátozott mértékű az érdekeltség arra, hogy a majdan szükséges új kapacitásokat időben létrehozzák. Az EU-ban a 2016-2030 közötti időszakban összesen 320.000 MW többlet beépített teljesítményre lesz szükség már meglévő telephelyen vagy zöldmezős beruházásban. Nagy kérdés, hogy ez hogyan valósul meg.

Megújuló energiaforrások. Az EU dekarbonizációs terve szerint az üvegházhatású gáz kibocsátást (ÜHG) az 1990-es szinthez képest 2030-ra 40-44 százalékkal, 2050-re 79-82 százalékkal kell csökkenteni. Az Európai Unió karbon-mentes gazdasága azonban igen valószínűtlen víziónak tűnik¹⁰. Ilyen radikális váltás a jelenlegi erőterben aligha várható, vagy az EU végképp elveszíti a nemzetközi piacokon a versenyképességét, és végleg lecsúszik a gazdasági túlélők széles táborába. A megújuló energiák hasznosítása és az

energiahatékonyság növelése lehet az önmegváltás hittétele, de nemcsak hatástalan a modern gazdaság és társadalom fogyasztás-centrikus közegében, hanem valószínűleg tragikusan visszavetné a gazdaságilag kevésbé erős társadalmak fejlettségi szintjét.

A német gazdaság hegemoniája által irányított EU stratégia a megújuló energiaforrások mindenhatóságára épít. A német fogyasztók kötelező állami támogatás formájában minden évben egy nagyteljesítményű erőmű beruházási költségét fizetik meg a megújuló energiaforrások költségeinek megtérítése érdekében. A jelenlegi német politikai elit még bízik abban, hogy elkerülheti a kaliforniai káoszt a megújulók bevezetésének jelenlegi üteme mellett. A növekvő megújuló aránnyal járó hálózat üzemeltetési problémákat az egységes európai energiapiaci koncepció alapján a szomszédos országokra/régióra terhelik, természetesen az ezzel járó költségekkel. Tehát a németek exportálják a saját politikai gyengeségük vagy cselekvő-képtelenségük következményeit az EU tagországaiba. Ez nyilvánvaló költségnövekedést eredményez pl. a V4 tagországok piacain.

A megújuló stratégia kétségtelen előnye a szénhidrogénektől való függőség jelentős csökkentése. Kétségtelen hátránya a tagországok eltérő jövedelemtermelő képességéből ered. Míg a német kormányzat a lakosság jövedelmi helyzetéből eredően más piacokon piacfoglaló/a helyi képességeket romboló szerepet tölt be, addig a hazai kisrésztvényesek számára egy folyamatosan táguló/terjeszkedő piacot biztosít politikai befolyását teljes mértékben kihasználva az EU-n belül és kívül.

Ellátásbiztonság. Az EU energiapiacok kiszolgáltatottsága a megbízhatóan bevethető energetikai tartalékok leépülésével egyre nő, a villamosenergia-piac összeomlásának kockázata valós eseménnyé erősödhet akár a közeli jövőben is. Miért is épültek/épülnek le ezek a piaci tartalék kapacitások? Az azonnali reagáló képesség fenntartása a villamosenergia-piac esetében is költséges/drága. Egész erőművi parkot kell folyamatosan üresjáraton, önfogyasztási energiaszinten üzemeltetni csak azért, hogy egy másik erőmű kiesése esetén legyen olyan egység, amelyik a kieső blokk(ok) által termelt áramot betáplálja a rendszerbe/hálózatba. Ezt a kapacitástartalékot a piac — természeténél fogva — nem honorálja, nem fizeti meg. Az EU piacai a megújuló energiaforrások széleskörű alkalmazásának igényét — ugyan tagországonként eltérő módon, de — már „beárazták”, de az ellátás biztonságát, vagyis a szükséges tartalékok mértékét és annak árát azonban eddig még nem. Ma az EU villanypiacain a kaliforniaihoz hasonló hazárdjáték folyik.

Atomerőművek. A nukleáris fűtőelem-beszerzés valódi forrásdiverzifikálhatósága ma és hosszú távon is biztosítható – számos politikailag stabil, iparilag fejlett ország rendelkezik jelentős gyártási kapacitással. Ebből, valamint a nukleáris üzemanyag hosszú időre (akár több évre) szóló, műszakilag könnyű és gazdaságilag nem megterhelő stratégiai készletezhetőségéből adódóan az atomerőművi fűtőelemek importból történő beszerzése – szemben a kőolaj és a földgáz importjával – nem rontja az ellátásbiztonságot.

Az európai országok közül az atomerőművi villanytermelés részaránya 2004-ben a következő volt: Szlovénia 38,8 %, Szlovákia 55,48 %, Csehország 31,84 %, Németország 29,68 %, Franciaország 78,07 %, Spanyolország 25,16 %, Magyarország 36,36 %. 2014-ben az atomenergia adta az uniós villamosenergia-termelés 27%-át, és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású villamos energia több mint felét. Noha néhány tagállam úgy döntött, hogy felhagy az atomenergiával, más tagállamok nemzeti és uniós energetikai és éghajlat-változási célkitűzéseik elérése érdekében új atomenergetikai projekteket kívánnak végrehajtani. Az atomenergia az európai energiarendszer egyik legfontosabb alkotóeleme, amely alacsonyabb

szén-dioxid-kibocsátást eredményez, egyidejűleg korlátozza az importtól való függőséget, biztosítva az állandó villamosenergia-ellátást, amely kiszolgálhatja a belső piacot és szilárd alap lehet egy olyan energia-rendszerhez, amelybe a megújuló energiák fokozatosan bevezethetők.

Az Európai Parlament sem osztja a zöld pártok szélsőséges véleményét. Úgy tűnik, az EP képviselők többsége tisztában van a megújuló energia-források technológiai korlátaival. Az uniós testület arra is ráirányítja a figyelmet, milyen kockázatot hordozna magában (már csak klímavédelmi és ellátás biztonsági szempontból is), ha az unió területén működő, üzemidejük végét elérő atomerőművi blokkok helyett idővel nem épülnének újak. Az atomenergia nem akadálya a megújuló energiaforrások térnyerésének, azért sem, mert a zöldek által preferált időjárásfüggő megújulók nem alkalmasak az alaperőművek pótlására. Ezért az atomenergiát ellátásbiztonság szempontjából sok ország hazai forrásnak tekinti még akkor is, ha a fűtőelemeket külföldről szerzi be.

Magyar energiapolitika

Nemzeti Energia Stratégia-2030¹¹ (NES).A magyar energiapolitikának abból kell kiindulnia, hogy ellátásbiztonság szempontjából csak magunkra számíthatunk. Ezt figyelembe véve Magyarországnak olyan stratégia mentén kell haladni, amely az uniós célkitűzésekkel összhangban megvalósítja az ellátásbiztonságot, csökkenti az importfüggőséget és elősegíti, hogy mind a lakossági, mind az ipari fogyasztók megfizethető áron jussanak villamos energiához.

Primerenergia szerkezet. Magyarországon az ésszerű primerenergia-szerkezet kialakítása létfontosságú az egész nemzetgazdaság szempontjából, alapvetően megszabja az energiapolitika alapkövetelményeinek (*ellátásbiztonság, fenntarthatóság, versenyképesség*) összehangolt teljesíthetőségét. Magyarország primerenergia-szerkezetét úgy kell alakítani, hogy az a lehető legjobban összehangolja ezeket a sokszor egymásnak ellentmondó követelményeket.

A 2010-ben elkészült (NES) az ellátásbiztonságot az egyik alappillérként értelmezte, egy olyan tényezőként, amely részben a társadalom tűrőképességének a függvénye, de amelynek növeléséhez nemzeti érdek fűződik. A NES nem csak meghatározza a 2030-ig szóló optimális fejlesztési irányokat, de a 2050-ig tartó időszakra is megfogalmazza az alapvető kérdést: az atom-szén-megújulók hármasan alapuló villamos energetika elérésének igényét és lehetséges elérési útjait.

Megújulók. A dokumentum ágazatonként foglalja össze az EU felé tett vállalásainkat. Ennek értelmében 2050-re a villamos energia ágazatot szinte teljesen CO₂-mentes technológiai alapra kellene helyeznünk. A Magyar Tudományos Akadémia által készített tanulmány¹² szerint az ország megújuló energia-potenciálja alapján Nemzeti Energia Stratégiában összefoglalt célok elérhetők, így a villamosenergia-ipar teljes mértékben megújuló potenciálra lenne helyezhető. Kellő források birtokában mind a köztes, mind pedig a végcél elérhető. Három kérdés marad fenn ezek után: van-e/lesz-e pénzügyi forrás, honnan/kitől, és milyen ütemben érdemes a programot végrehajtani.

Az első kérdés, hogy a gazdaság/lakosság képes lesz-e kitermelni a program végrehajtásához szükséges forrásokat, vagy ez túlzott terhet jelent majd a kiválasztott réteg számára, esetleg okoz-e többlet társadalmi feszültséget a terhek kiegyenlítése, és ez kezelhető-e. Kérdés az is,

hogy a kormányzat képes lesz-e kellőképpen vonzóvá tenni a zöldítés programját pl. a német kormányzathoz hasonlóan, amely elérte a kisfogyasztók, az állampolgárok szintjét, és a német lakosok többsége üzletileg (kiszévesztés formájában) is érdekelt a saját rezsizsámlája csökkentésében. A kormányzat az üzletet „megtarthatja” az általa kijelölt/támogatott cégek körében is, ekkor viszont nem számíthat a lakosság széleskörű támogatására. A piac telítődése következtében hosszabb távon mindenképpen egyfajta államilag vezérelt „pilóta játék”-ról van szó, de ha a kormányzat eléggé erős saját termékekkel ellátni a piacot, és azt még akár külföldön, más régiókban is értékesíteni (ahogy Merkel is képes volt a német szélturbinák szekerét tolni az EU-hoz csatlakozó tagországok esetében), akkor a folyamat fenntartható, és ellátható forrásokkal.

A második kérdést illetően ma csak annyi mondható, hogy a jelenlegi helyzetben a lakosságra ezt a terhet a kormányzat politikai okokból nem kívánja ráterhelni. Hazánkban is magas az átlagos fogyasztó komfortigény-szintje („elkényelmesedésének” mértéke), amellyel általában fordítottan arányos a társadalmi tolerancia szintje. Nem tanácsos egyetlen politikai vezetésnek sem, hogy a lakosság tolerancia szintjét próbára tegye. (Sajnos a mai helyzetben a magyar kormánytól és annak akaratától függetlenül is bekövetkezhet egy Európából induló, mindent elsöprő üzemzavar, amelyet majd képtelenek leszünk kezelni.) Az ipari fogyasztókra terhelés viszont a világpiacon versenyző vállalkozások pozícióit rontaná. A választ vélhetően a 2018-as választásokat követően kapjuk meg. Akkor viszont mindenképpen választani kell, mert a 2020-as „klímapolitikai célok” — ha még aktuálisak lesznek — elérése ellehetetlenül.

A harmadik kérdés szintén politikai jellegű, de erre legalább adható ésszerű válasz. A kormányzat vagy megfinanszírozza a saját gazdasági erejének függvényében vissza nem térítendő támogatás vagy kedvezményes kamatozású hitel formájában a technológia bevezetését, vagy vár egy olyan időszakra, amikor az adott technológia piaci értékesítési ára (és önköltsége is) „besimul” a többi technológia árszínvonalába. A kormány számára valójában ez az a mozgástér, amely manőverezési lehetőséget ad, és amely a lakosság szélesebb körének érdekeit is figyelembe veszi.

Villanytermelés. Ami az igénybe vehető technológiai elemeket illeti, egyelőre a megújuló energiaforrásokon és az atomenergián túlmenően az ismert vagy ismeretlen eredetű „tisztá” villamos energia import az, amire támaszkodhatunk. Az energia tárolás ipari méretű műszaki megoldása területén komoly K+F projektek folynak. Középtávon piacképes/versenyképes tárolási megoldás azonban ma még nem látható a horizonton. A megújuló energiaforrások elterjedésének/elterjesztésének pedig éppen ez is az egyik akadálya.

Import/export villany. Az európai egymással összekötött és együttműködő energetikai rendszerek ugyan az import lehetőségén keresztül átmeneti megoldást nyújtanak, de nem szabad a szomszédos, regionális, globális környezetet sem figyelmen kívül hagyni. Tekintettel arra, hogy a közvetlen szomszédjainknál az elmúlt két évtizedben több háborús helyzet is kialakult, jól felfogott érdekünk saját ellátottságunk mértékének minél magasabb szinten tartása. A magas szint — jelen esetben — az önellátás, azaz a közel 100%-os (vagy egy bátrabb megközelítésben egy 100%-ot is meghaladó, export lehetőséget teremtő) saját ellátási szint biztosítása. Ez nem példa nélküli, hiszen a magyar villamos energia ipar az 1997-2002 közötti időszakban majdnem teljes önellátást biztosított. Hazánkban a jövőben csak a paksi bővítések adnak lehetőséget ennek realizálására. A fentiek alapján jól érzékelhető az atomerőmű kapacitás „túlépítésével” érvelő „ellenzéki” propaganda hamissága.

Európai piaci együttműködés. A nemzetközi együttműködés egy másik aspektusa a kelet-közép európai nemzeti piacok közötti együttműködés, amely a kölcsönös előnyök alapján működik, és ez tartja össze a stratégiai partnereket. Magyarország számára is lehetnek közös haszonnal járó piaci együttműködések éppen az atomenergia hasznosításából eredően. Példaként említhetnénk: a horvát és/vagy szlovén vízerőművi potenciált, amely kiváló szabályozó kapacitást nyújthatna a magyar atomerőmű bővítés projekthez. Tőke befektetőként mindkét ország beléphetne a paksi 5-6 blokkok építésének finanszírozásába, cserében a magyar kormány részesedést szerezhetne a megépülő víztározós erőművekben. Kedvező lenne a szlovák Mohovce (Mohi) atomerőműben magyar tulajdonszerzés, amely a magyar piac ellátását tűzhetné ki célul, míg Paks az észak-olasz piacra törhetne be a Balkán mellett. Hosszabb távú piaci együttműködést lenne célszerű kialakítani a német kormányval az ott támogatott árú áram átvételére, természetesen cserébe a hazai atomerőmű(vek) által biztosított alapellátás német piacra juttatásával.

Erőműépítés. A Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zártkörűen Működő Részvénytársaság (MAVIR) szakmai elemzése¹³ szerint 2030-ig a hazai villamosenergia-rendszer szükséges beépített teljesítőképessége 13551 MW lehet, ebből a nagyerőművek 11051 MW, a kiserőművek (szél, nap, víz stb.) pedig 2500 MW teljesítményt képviselhetnek majd a jövőben.

A témával foglalkozó tanulmány¹⁴ bemutatja, hogy a hazai erőművek beépített bruttó teljesítőképessége 2014. év végén mintegy 8900 MW volt, (amelyből azonban csak 7290 MW állt valóban rendelkezésre). Ebből az elhasználódás miatti selejtezések következtében 2030 végére csak 4887 MW teljesítőképesség maradhat meg a hazai villamosenergia-termelés szolgálatában. Ebből következik, hogy 2030-ig mintegy 8600 MW új erőművi kapacitás létesítése szükséges. Ez pedig azt jelenti, hogy a két új paksi blokk 2400 MW kapacitásán kívül még további 6300 MW kapacitást (gáz, megújuló) szükséges beépíteni a rendszerbe a hazai fogyasztók jövőbeli biztonságos villamosenergia-ellátásának biztosítása érdekében.

Ligniterőmű. Kézenfekvő lenne a hazai lignit energiahordozónak a felhasználása is, mert az stabil villamosenergia-termelési önköltséget biztosít. A már megtervezett fejlesztés a klímavédelemnek, a „virtuális mumus” CO₂ kvótának esett áldozatul. A számottevő hazai fosszilis energiaforrásnak számító lignit energetikai hasznosítása tekintetében a közeli jövőben dönteni kell két lehetőség között. Egyik lehetőség, hogy gazdasági és ellátás-biztonsági okokból lignittüzelésű erőművet építünk. Másik lehetőség: célszerű a lignitet későbbre tartalékolni, amikor a földgázra már kevésbé vagy csak igen nagy költségek árán számíthatunk. Mindkét esetben a CO₂-kibocsátás lignittüzelésű erőművek miatti növekedését az atomenergia (földgáz helyetti) fokozottabb alkalmazásával lehet kompenzálni.

A paksi bővítés. Mindez azt jelenti, hogy a paksi atomerőmű kapacitás-fenntartására mindenképpen szükség van, hiszen a két új paksi blokk „hiánya” azt eredményezné, hogy 2030-ig közel 2400 MW alapterhelést biztosító, a versenyképesség és a klímavédelem szempontjából is meghatározó kapacitás esne ki a villamosenergia-rendszerből. Ez pedig a jövőben súlyos ellátás-biztonsági kockázatokat jelentene. Ezért Magyarország természeti adottságait, rendelkezésre álló energiaforrásainak korlátait figyelembe véve az atomenergia alkalmazása nem megkerülhető a következő évtizedekben az energiaellátás biztonságos, megbízható és egyben a szükséges mértékű energiafüggetlenség biztosítása érdekében.¹⁵ Mint láttuk, a villamos energia rendszer kapacitáshiányos, jelenleg is csak jelentős, több mint 30%-os importtal biztosítható az ellátásbiztonság, vagyis erőművet építeni kell.

A megújuló energiák hosszú távú lehetőségei erősen korlátozottak. A már említett villamosenergia-termelés nemzetközi számszerűsített adatai is egyértelműsítik a nukleáris villanytermelés elkerülhetetlenségét. Ez alapozza meg az atomerőmű szükségességét.

A Paks II. fejlesztése szükségszerű döntés volt, a világtendenciákba is illeszkedik. A paksi bővítéssel kapcsolatban fontos megismételni, hogy a liberalizált energiapiacra a privát szereplők – akiknek nincs ellátási kötelezettségük – nem építenek erőművet. Ezért a felelős állam állampolgárai érdekében kénytelen az ellátáshoz nélkülözhetetlen kapacitásokat létrehozni. Az erőműépítés köztudottan hosszú idő alatt megtérülő nagyon drága beruházás. Hazánk mai viszonyai között – különös tekintettel arra is, hogy az energia-iparban a megelőző évtizedekben a privatizáció következtében a képződött nyereségnek a legnagyobb részét a külföldi tulajdonosok kivitték az országból, nincs pénz a fejlesztésre. Vagyis erőművet építeni csak hitelből tudunk.

Azért az oroszokkal szerződünk, mert megfelelő technikai minőség mellett ők ajánlottak a piaci és az IMF kölcsönöknél kedvezőbb feltételekkel forrást. A magyar tulajdonba kerülő atomerőmű a villanytermelés minden alapkövetelményének megfelel. Az atomerőműben termelt áram ára az erőmű rendkívül hosszú élettartama és a teljes önköltségen belül az üzemanyag költség más megoldásokhoz viszonyítva kisebb hányada miatt a legolcsóbb. Az atomerőművek teljes üzemidőre számított költségei a gáz- és szén-erőművekkel és a megújulókkal összehasonlítva is a legkisebbek.

Akkor miért ellenzik a globalisták és hazai szövetségeik az atomerőmű fejlesztését? A kérdés az, hogy joga van-e Magyarországnak jelentős üzletet kötnie Oroszországgal? Kiderült ugyanis, hogy az uniónak, illetve a háttérből befolyásoló euró atlanti gazdasági-politikai oligarchiának nem közömbös egy ekkora üzlet. Másrészt a vizsgálat Magyarország ellen az immár folyamatos politikai nyomásgyakorlás eszköze. Ismét kiderülni látszik, hogy egy ilyen nagy horderejű beruházás piacilag akkor EU-konform, ha arra az euro-atlanti oligarchák kapnak megbízást, ha pedig nem, akkor „piactorzításra” hivatkozva indulnak a vizsgálatok.

A hazai ellenzéki hisztéria szerint a paksi bővítés csak a jelenlegi két-háromszorosan meghaladó áramárak mellett térülne meg. Globalizálódó világunkban hosszabb távon csak a bizonytalanság a biztos. Az évtizedekre való előrelátás, a hagyományos piaci szemlélet alkalmazása, különösen az igen hosszú megtérülési idejű, nagyon tőkeigényes energetikai beruházásokban szinte lehetetlen. A kereslet-kínálat és árak 20-30 évre előre való becslése bizonytalan. Ezért a hosszú távú döntéseket csak közösségi/kormányzati felelősséggel, a tényleges társadalmi szükségletek kielégítésének a szándékával, a szükséges cselekvés időpontjában rendelkezésre álló információk alapján lehet és kell meghozni. (Emiatt kényszerült Nagy Britannia kormánya is, az atomerőmű létesítése érdekében, évtizedekre előre garanciát vállalni az áram árára.) A kockázatot az ellátásért felelős állam kénytelen vállalni, mivel az ellátásért felelősséggel nem tartozó piaci szereplők azt nem vállalják. Azért bővítjük az atomerőművet, mert nincs más reális alternatíva az ország villamosenergia-ellátására.¹⁶

Magyaródy Szabolcs cikkéből a technikai fejlődésbe vetett szinte határtalan hit sugárzik, ami megoldja az emberiség, közte hazánk energia ellátását is. *„Miért akarjuk mi Paksot megduplázni? Mire az készen lesz, más államok már olcsóbb módszerekkel fogják termelni az energiát.”* — summázza mondanivalóját. Erre reagálva világpolitikai kitekintésben igyekeztem bemutatni reális lehetőségeinket, kormányunk — szakembereink tudására alapozott — energiapolitikáját. A globális összefüggések figyelembevételére Bogár László:

Entrópia, élet, ember és gazdaság c. írásából¹⁷ idézek: „Az ipari forradalom példátlan eredményei annyira elkápráztattak mindenkit azzal, hogy az ember mire képes gépek segítségével, hogy az általános érdeklődés a gyárra korlátozódott. Az új technikai lehetőségek kiváltotta látványos tudományos felfedezésekben földindulásszerű előrelépés következett be, ami erősítette a technológia hatalma iránti általános bámulatot.” ... „Egyrészt a tudomány látványos haladásának köszönhetően a gazdasági fejlődés egy majdnem csodálatos szintet ért el. Másrészt ez a fejlődés arra kényszerítette az embert, hogy a Föld forrásainak megcsapolását elképesztő mértékben növelje.” ... „Az így beinduló techno-evolúció eddig értelmezhetetlenül hatalmas dimenziójú beavatkozás a földi élet entrópikus folyamataiba.” ... „az előttünk álló módfelett kalandos évtizedek során az emberiség számára a legfontosabb feladat az lesz, hogy végre tudomásul vegye, csak a szakrális egyensúly helyre állítása jelenthet kiutat abból a végzetes zsákutcából, amit a nyugatias modernitás létértelmezési logikája és az erre épülő léberendezkedési gyakorlata jelent.”

Hivatkozások és jegyzetek:

¹Szergényi István: *Energia, civilizáció, szintézisigény*, Typotex Kiadó, 2015.

²<http://www.enpol2000.hu/component/resource/article/4-Rendezv%C3%A9nyek/536-energia-civilizacio-szintezisigénykonyvbemutato>

³Járosi Márton: *A fenntarthatóság a hit és a természettudományok mérlegén.*

(<http://www.enpol2000.hu/dokumentumok/mediavalogatas/article/Dokument%C3%A1ci%C3%B3k/11-M%C3%A9diav%C3%A1logat%C3%A1s/441-a-fenntarthatosag-a-hit-es-a-termeszettudomanyok-merlegen>)

⁴Klímavédelem helyett ökológiai megtérés. *Magyar Nemzet* - 2015. 07. 20.

(<http://www.enpol2000.hu/szakmai-keres/klimavedelem/article/Szakmai%20keres%C5%91/30-Kl%C3%ADmav%C3%A9delem/524-klimavedelem-helyett-okologiai-megteres>)

⁵Héjjas István: *Az élet megóvása és a környezetvédelem - Tények és hiedelmek.* Czupi Kiadó, Nagykanizsa, 2013.

⁶Héjjas István: *Klímaváltozás és széndioxid.* KAPU, 2016.2.

⁷Héjjas István: *A nagy klíma-összeesküvés* (<http://klimaszkeptikusok.hu/wp-content/uploads/2016/07/Kl%C3%ADma%C3%B6sszesek%C3%BCv%C3%A9s.pdf>)

⁸Bogár László - Csath Magdolna - Gazdag László - Hutkai Zsuzsanna - Szegő Szilvia - Vass Csaba: *Közgazdaságtan — TÁRSADALOMGAZDASÁGTANIMAKROÖKONÓMIAI ALAPOK.* Nemzeti Közzolgálati Egyetem, Bp. 2014.

⁹Az IEA a 2011. évi „*World Energy Outlook – Special Report*” kiadványában a földgáz aranykoráról beszél a 2030-ig tartó időszakban (<http://www.worldenergyoutlook.org/goldenageofgas/>).

¹⁰Az Energiapolitika 2000 Társulat program-javaslat; Járosi Márton – Kacsó András: „Az Építkezés Energiapolitikája 2014-től”, *Polgári Szemle* 10. évfolyam 1–2. szám

¹¹<http://20102014.kormany.hu/download/4/f8/70000/Nemzeti%20Energiastrat%C3%A9gia%202030%20teljes%20v%C3%A1ltozat.pdf>

¹²„Magyarország 2020-as megújuló energiahasznosítási kötelezettség vállalásának teljesítési ütemterv javaslata – Műszaki-gazdaságossági megújuló energiaforrás potenciál vizsgálata, a célkitűzés teljesítésére vonatkozó NCST bontása szerinti forgatókönyvek”, PYLON Kft. és munkacsoportja, Budapest, 2010. április;

(http://etanol.info.hu/download/megujulo_potencial_0_megujulo_kinalat_0_forgatokonyv_javaslatok_2010_2020_idoszakra.pdf)

¹³http://www.mavir.hu/documents/10258/15461/Forr%C3%A1selemz%C3%A9s_2015.pdf/79ce9e44-6e46-4b0c-8efb-1bd01e17b525

¹⁴<http://atomenergiainfo.hu/blog/paks-2-kulcs-a-jovobeli-kihivasokra>

¹⁵Az atomenergetikát hazánkban Lévai András professzor alapozta meg a múlt században, aki szorgalmazta és tanította az atomenergia alkalmazását. 1955-ben egy előadásában hangzott el ez a láttnoki mondat: „Nem titok, hogy hazánk kifejezetten energiaszegény ország, és mint ilyen, Európa államai között – sajnos – a legelsők között vagyunk, akiknél az új energiaforrás hasznosítása létkérdés.”

¹⁶„A paksi bővítés egységes irányítást igényel.” - Az Energiapolitika 2000 Társulat állásfoglalása.

(<http://enpol2000.hu/dokumentumok/allasfoglalasok/article/67-%C3%81ll%C3%A1sfoglal%C3%A1sok%20/554-tamogatjuk-a-paks-ii-projekt-megvalositasat>)

¹⁷<http://enpol2000.hu/rendezvenyek/enpol-hetf/article/Rendezv%C3%A9nyek/6-H%C3%A9tf%C5%91%20est%C3%A9k/558-158-energiapolitikai-hetfo-este>