

*Járosi Márton – Kovács Pál*

# Ellátásbiztonság a villanyszolgáltatásban

## The Security of Supply in the Electricity Market



### *Összefoglalás*

A cikk az ellátásbiztonság koncepcióját tárgyalja a magyar parlament által elfogadott *Nemzeti Energiastratégia 2030* c. dokumentumban foglaltak szerint. Ismerteti a nemzetközi környezetet, az EU célkitűzéseit, a villamosenergia-piacot és szabályozását, ezek következményeit és a magyar villamosenergia-rendszer és -piac előtt álló kihívásokat. A rendíthetetlen népességnövekedés és globális GDP-növekmény garantálja az energiefogyasztás növekedését a következő évtizedekben, amely egyben komoly kihívást jelent a fenntarthatóság és a környezetmegőrzési célok elérésében. A központosított és decentralizált energetikai infrastruktúrák közötti egyensúly, az ellátás biztonságáért való felelősség és az atomenergia európai fogyasztók szénmentes áramellátásában betöltendő szerepe az a problémakör, amely nap mint nap a politikusok és szakértők vitáinak kereszttüzében áll. Az írás ismerteti azokat a fő okokat, amelyek alapján a magyar döntéshozók a paksi atomerőmű bővítéséről meghozták politikai döntésüket, és tárgyalja a magyar energiakosár jellemzőit, ahogyan azt a nemzeti energiastratégia irányadó dokumentuma értékelte.

### *Summary*

The article discusses the concept of supply security as presented in the document “National Energy Strategy – 2030” which was approved by the Hungarian Parliament in 2011, and presents the global environment, EU targets, the market and its regulation, the implications of these and the main challenges facing the Hungarian electricity system and the market. The steadily growing population and the increase in the

---

DR. JÁROSI MÁRTON elnök, Energiapolitika 2000 Társulat (drjarosi@en-pol2000.hu), KOVÁCS PÁL, Energiapolitika 2000 Társulat (pal.kovacs.paks@gmail.com).

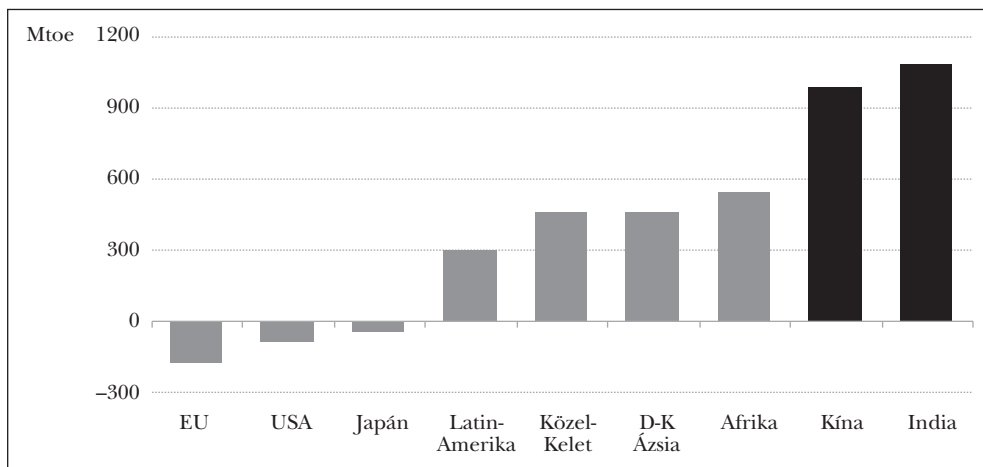
global GDP guarantee a growth in energy consumption in the coming decades that poses significant challenges to maintaining sustainability and achieving environmental goals. The balance between centralised and decentralised energy infrastructures, the responsibility for ensuring supply security and the role played by nuclear energy in supplying carbon-free electricity to European consumers are also subjects for discussion between politicians and experts on a daily basis. The article explains the main reasons why Hungarian decision makers made the political decision to extend the Paks NPP. It also presents the characteristics of the Hungarian energy mix as assessed by the authoritative document, the National Energy Strategy – 2030.

### VILÁGENERGETIKAI ÖSSZEFÜGGÉSEK

*Energiaigény.* Az energiaigények mindenkori alakulását alapvetően a népesség alakulása, valamint a gazdasági növekedés határozza meg. A vizsgált tárgyidőszak végére a világ energiaigénye mintegy másfélszerese lesz a jelenlegi értéknek, meghaladja a 720 EJ értéket. A közvélekedéssel ellentétben, a fosszilis energiahordozók felhasználása növekszik a legnagyobb mértékben, a távoli jövőben is abszolút domináns szerepet játszanak a világ energiaigényének kielégítésében. Tehát a világ energiahordozó-felhasználásának struktúrája a következő negyedszázadban alapvetően nem változik.

Az energiaigények növekedésének üteme, mértéke igen eltérő a világ fő régióiban, amit az 1. ábra mutat. Az igénynövekedés szempontjából Kína és India a két legdinamikusabban fejlődő ország. Az egy főre jutó energiateljesítményben a helyzet lényegileg nem változik az elkövetkező negyedszázadban sem, jóllehet abszolút értékben a fejlődő országok energiateljesítménye lesz a domináns a világon.

1. ábra: Az energiateljesítmény változása a 2014 és 2040 közötti időszakban régióként



Forrás: World Energy Outlook 2015. International Energy Agency.

Az USA és az európai régió fajlagos (egy főre jutó) energiafelhasználása továbbra is messze a világátlag felett marad. Az energiaigény-növekmény abszolút meghatározó része a fejlődő országokban jelentkezik.

A szén és a megújuló energiaforrások (a vízenergia kivételével) összes energiafelhasználáson belüli részarányának alakulásában a szén a legfontosabb primerenergia-hordozóvá lép elő az elkövetkező negyedszázadban. A megújuló energiaforrások részaránya igen jelentősen növekszik a korábbi időszakéhoz képest, azonban még nagyon messze van attól, hogy domináns pozícióba kerüljön. Kína szerepe és súlya meghatározó lesz az elkövetkező negyedszázadban a világban zajló folyamatok, így az energiaszektor fejlődése szempontjából is.

A *fenntartható fejlődés* olyan folyamat, amely „kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy csökkentené a jövő generációk képességét arra, hogy kielégítsék a saját szükségleteiket”. Látszólag a téma szoros kapcsolatban áll a gazdasági növekedés azon igényével, hogy lehetővé tegye a gazdaság hosszú távú növekedését anélkül, hogy a természeti erőforrások túlhasználata a hosszú távú fejlődés látná kárát. Azonban már a növekedés koncepciója is problematikus, lévén a Föld erőforrásai végesek.

A globalitás jelszava a növekedés, a fogyasztás. Az ún. „modern társadalom” erre épül. Ma már nemcsak azokat az igényeket elégítik ki, amelyekre az embereknek ténylegesen szükségük van. Az igényeket is az eladók termelik, mégpedig tömegesen: megmondják az embereknek, hogy mire van szükségük. „A jövőbeni fejlődést nem lehet a természeti erőforrások korlátlan felhasználására, a társadalmi erőforrás-megújító intézményrendszer leépülésére... alapozni. A túlélés/fenntarthatóság az erkölcsi cselekvésen áll vagy bukik.”<sup>1</sup> Önkorlátozás nélkül nem menthet 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?<sup>2</sup>

*Környezet- és klímavédelem.* 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.

Az energetika azért vet fel súlyos társadalmpolitikai kérdéseket, mert civilizációnk hajtóanyaga az energiafogyasztás lett.<sup>3</sup> A nemzetek fennmaradásának egyik feltétele az állampolgárok életfeltételeinek, benne az energiaellátásának biztosítása. Az országot az általunk nem befolyásolható külső körülmények között, illetve ellenére is üzemeltetni kell; a felelős kormánynak biztosítani kell ennek egyik hajtóanyagát, az energiát.

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 világegészt 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.<sup>4</sup>

*A zöldmozgalmak.* A növekedés határaitra vonatkozó szakmai felismerések felerősítették az emberiség lelkiismeretére apelláló környezetvédő mozgalmakat, szakmai ideológiát szolgáltatott 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 zöldszervezetek közreműködésével és a média hathatós támogatásával, a közösség életszínvonalát kedvezőtlenül befolyásoló (energia-)politika szolgálatába állították. A környezetvédelem, a zöldenergia a „média-energiapolitizálás” fő témájává vált. A zöldek politikaformáló tényezőkké váltak Európában és hazánkban is, a globalizmus ezt is igyekszik saját szolgálatába állítani.

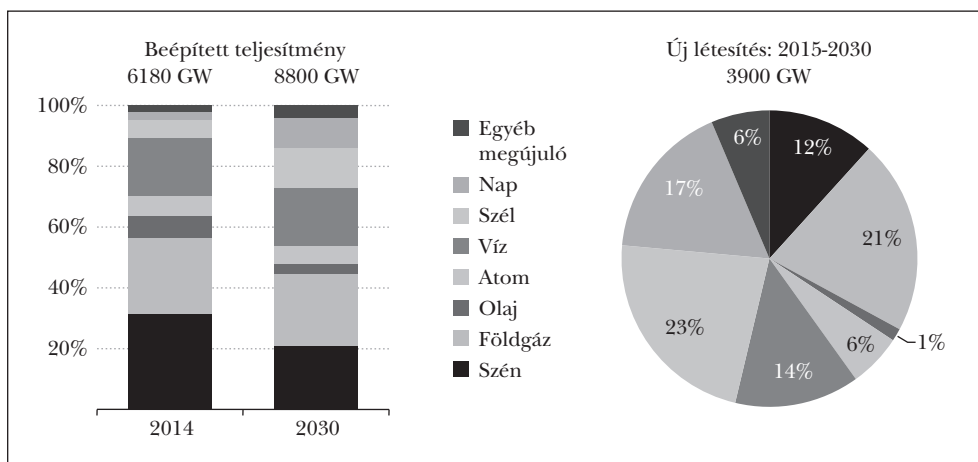
A klímaváltozás elleni küzdelem ma divatos politikai téma, az, aki ezzel nem azonosul, és ennek még nyilvánosan hangot is ad, „politikailag inkorrekt”. A tudomány mai állása alapján azonban a kérdés minden oldalról vitatott,<sup>5</sup> mivel a klímaváltozás több ezer évente ismétlődő ciklikus jelenség. A klímapolitikában az emberi tevékenység befolyását leginkább a szén-dioxid-kibocsátással hozzák összefüggésbe, a világméretű propaganda hatására szinte azzal azonosítják. Mivel az atomerőműveknek gyakorlatilag nincs szén-dioxid-kibocsátásuk, ezért az atomerőműveket politikai szempontokból ellenző „környezetvédők” hatástalanítására fontos érv.

*Villanytermelés.* Az előrejelzések szerint a villamosenergia-igény növekedése gyakorlatilag töretlen, 2035-ben már a jelenlegi felhasználás kétszeresével lehet számolni. A növekedés nemcsak a Föld lélekszám-növekedésének, hanem a felhasználás preferálásának is következménye. A világ villanytermelő kapacitásainak energiahordozók (szén, földgáz, olaj, atom, víz, szél, nap, egyéb megújuló) szerinti megoszlását, IEA- adatok alapján, a 2. ábra mutatja.

Az IEA előrejelzése szerint a villamosenergia-termelés struktúrájában nem következik be áttörő változás az elkövetkező 25 évben. A fosszilis tüzelőbázisú villamosenergia-termelés erőteljes visszaszorulása egyelőre még várat magára.

Nem változik a sorrend a meghatározó primerenergia-hordozók felhasználásában sem. Ez lényeges megállapítás, mivel a szakmai közvéleményben ezzel ellentétes elképzelések élnek. Arányaiban a szén volt és maradt a legfontosabb primerenergia-hordozó a villamosenergia-termelésen belül. Igen erőteljes a szénbázisú villamosenergia-termelés növekedése a vizsgált tárgyidőszakban. A visszaszorulása csak az Európai Unióban jelentkező tendencia, a világ többi részén a szénbázisú villamosenergia-termelés növekszik. A szén felhasználásában áttörés csak a tisztaszén-technológiák és a CO<sub>2</sub>-leválasztás ipari méretű alkalmazásának sikere függvényében várható.

2. ábra: Globális áramtermelés technológiánkénti belső arányai



Forrás: International Energy Agency adatai alapján.

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. Megállapítható, hogy a szénbázisú villamosenergia-termelés aránycsökkenését a megújuló energiaforrások hasznosításának aránynövekedése kompenzálja. A földgáz tüzelőbázisú, a vízerőművi és a nukleáris villamosenergia-termelés részesedése ugyanis gyakorlatilag változatlan marad az elkövetkező negyedszázadban.

Abszolút értékben is (622 TWh-ról 5560 TWh-ra), arányaiban is (3,7%-ról hozzávetőlegesen 17%-ra) nő a megújuló energiaforrások hasznosításának részaránya a villamosenergia-termelésen belül. Ez jelentős eredmény, ami 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.** Amíg a nagy mennyiségű villamos energia tárolásának műszaki megoldása meg nem születik, addig a rendszer legfontosabb jellemzője, hogy a fogyasztási igény és a termelőkapacitások 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 termelői-fogyasztói egyensúly eléréséhez szükséges egyfajta technológiai és üzemanyag-sokszínűség vagy -készlet, amely a használat rugalmasságát biztosítja. Az ellátásbiztonság az energetikában a társadalom működésének az alapja. Az energetikai ellátásbiztonság kérdése tehát alapjaiban érinti a társadalom működését, a lakosság biztonságérzetét.

*Az ellátásbiztonság külső és belső dimenziói.* A külső dimenzió az instabil országoktól, gazdaságoktól származó import függőségétől való félelmekhez kapcsolódik. A belső dimenzió ezzel szemben arról szól, hogy miként teremthető meg egy olyan gazdasági/politikai/szabályozói környezet, amely kellőképpen ösztönöz az állami és/vagy privát piaci szereplők részére, hogy megfelelő mértékű beruházásokat kezdeményezzenek olyan termelő- és szállítókapacitások létesítésébe, amelyek majd stabil áron biztosítanak folyamatos elérést az energiaszolgáltató rendszerhez, azaz biztosítják a piacok elérését.

*Az ellátás biztonságának fő vetületei.* Mivel a jövőt illetően több tanulmány is a gazdasági, politikai, társadalmi környezet fokozódó bizonytalanságát vetíti előre, az ellátás biztonságával kapcsolatos kormányzati intézkedéseknek is ehhez kell igazodniuk. Az OECD NEA tanulmány<sup>6</sup> megállapításain túl az ellátás biztonságának öt fő vetületét érdemes vizsgálni: gazdasági-közgazdasági, társadalmi, műszaki, környezetvédelmi, üzleti.

Az öt fő vetület alapján optimális megoldás egyetlen piacon, egyetlen országban sem értelmezhető, csak az ezek közötti viszonyok kompromisszumos eredője. Mivel a kompromisszumos eredő csak egy adott ország belső és külső dimenzióira vonatkozik, már két országra vonatkoztatva sem lehet optimális döntést hozni. Az ellátás biztonságának garantálása azt is jelenti, hogy az elsődleges cél egyáltalán nem a profit, hanem a túlélés. Abban az esetben, ha az első helyre a profit kerül, akkor jön a „Kalifornia-szindróma” vagy a „New York-i sötét éjszakák”.

Mi várható az elkövetkező évtizedekben? Lehet-e az energiabiztonságra választ adó nemzetközi szabályozói, kormányzati összefogás, vagy továbbra is a globális érdekek mentén, nagyhatalmak játékszereként épülnek vagy pusztulnak komplett nemzeti ágazatok (pl. a hazai szénre épülő energetika és bányászat)? A mai tapasztalataink alapján inkább ez utóbbira számíthatunk.

Mire készüljenek a kormányok? Instabilitásra, ismétlődő energiaválságokra, egyre magasabb amplitúdójú és hosszabb ideig tartó olajválságokra és egyre rövidülő türelmi időszakokra, amelyek „kigyomlálják” az éppen elinduló, a stabilitás megteremtésének irányába ható energetikai nagyberuházásokat. A kis országok ebben a versenyben eleve hátránnyal indulnak. Három forgatókönyv lehetséges: kis beruházási igényű megújuló projektek beindítása a türelmi időszakokban, vagy kitartó kormányzati hozzáállás más energetikai nagyberuházásokhoz; illetve ezek kombinációja.

Aki ma kapacitást teremt, az évtizedekre szóló gazdasági, társadalmi, politikai stabilitást, más szóval, biztonságot teremt. Az ellátás biztonságának garantálásához a jelenlegi torz versenypiac nem járul hozzá, tehát a felelős kormányok beavatkozására, irányítására mindig is szükség volt/van/lesz. Ezt a jogot és az ellátásbiztonság szintje megítélésének és korrekciójának a jogát egyetlen nemzettől és annak kormányától sem lehet elvitatni. Az abszolút biztonságra csak törekedhetünk, de azt sosem érhetjük el, így a kormányok bármely javító intézkedése indokolt, ha a javítás ténye megállapítható. A biztonságra való törekvés viszont a társadalom teherbíró képességének a függvénye.

*Energiahordozók.* Az emberiség jelene és jövője számára a három alapvető megválaszolandó kérdés az, hogy milyen energiahordozók milyen időtávon állnak a rendelkezésre.

kezésünkre, és milyen mértékű a felhasználásuk környezeti hatása. Az első kérdésre adható válaszok alapján áll össze egy ország, régió energiakosara. A második kérdés a fenntarthatóságra adható választ nyújtja, míg a harmadik az emberiség létét, életterét befolyásoló tényezőként szerepel.

Az IEA szakmai kitekintése alapján a következő megállapításokat tehetjük:

– A kőolajkészletek kitermelése<sup>7</sup> hamarosan eléri a csúcst, és hanyatló ágra kerül. A csökkenő készletek világgpiaci árának alakulása ebből eredően komoly lengésekkel jár majd, az országoknak fel kell készülniük egy eddig még nem látott készletezési stratégiával, kezelniük kell az áringadozással járó társadalmi feszültségeket, és kísérletet kell tenniük (már amely nemzet erre képes) a kőolaj minél nagyobb mértékű kiváltására. (Magyarországon a villamosenergia-ipar már évtizedek óta nem használ kőolajat az áram- és hőtermelés céljára, csak üzemzavar esetén.)

– A földgáz minden formájában az elkövetkező két évtized „jolly joker”-e lesz;<sup>8</sup> képes a kőolaj-felhasználás jelentős arányának kiváltására, és egyébként is a konvencionális energiaforrásokra épülő iparágak csak véres harcok árán fogják átadni a globális piacon megszerzett pozícióikat más forrásokkal szemben, ehhez pedig a piaci árak manipulációjának mindenféle változatát fel fogják használni. 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 növekedik majd. A szén a legkönnyebben elérhető, több ország földjében is megtalálható, széles körben alkalmazott energiaforrás, begyakorlott technológia.

– A 2. ábrán szereplő prognózis alapján, 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.

*Uránkészletek.* Az atomenergetika által napjainkban felhasznált üzemanyag az urán. Elméletben a fizikusok már kidolgoztak egy tóriumalapú üzemanyagciklust is, de ennek ipari méretű referenciája eddig még nem létezik. Érdemes figyelni India kísérletezését a szaporítóreaktorokkal, mivel az ország jelentős tóriumkészletekkel rendelkezik, amelyet hasznosítani kíván. A tóriumalapú üzemanyagciklus azért fontos, mert a világ nukleáris alapú energiatermelésre alkalmas üzemanyagkészletét közel a duplájára növelné.

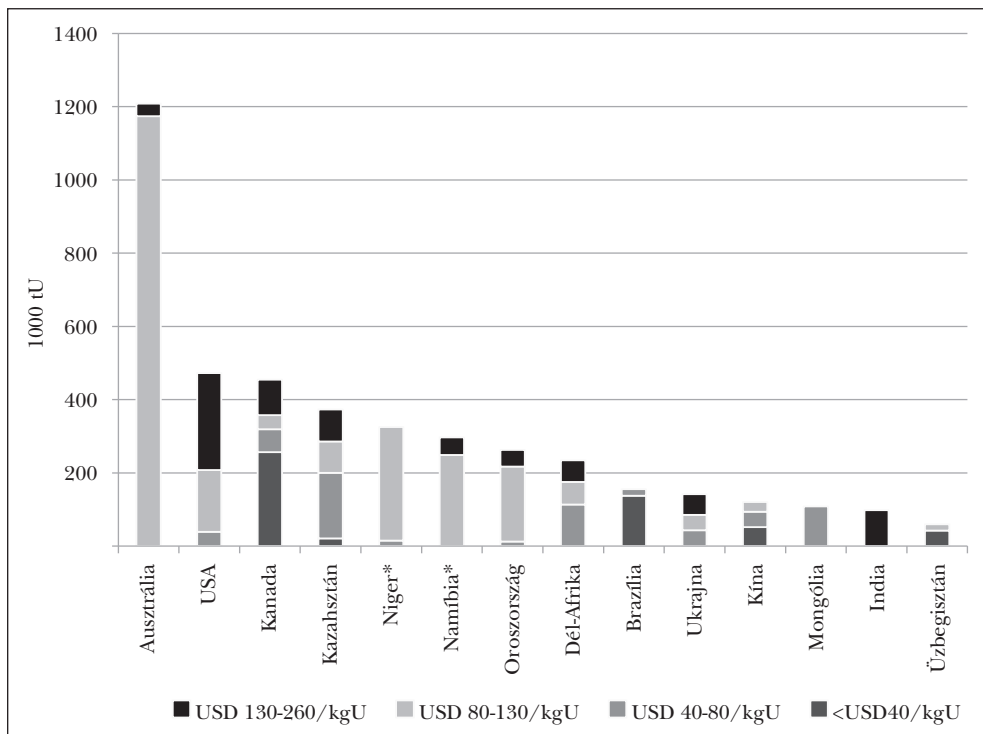
Napjainkban a szárazföldi készletek ismerete a fontos, hiszen ezek kitermelése gazdaságos. Az uránkészletek mennyiségét két évente méri fel közösen a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ vagy IAEA) és az OECD Atomenergia Ügynöksége (OECD NEA) a tagországok jelentései alapján. Az eredményt az ún. Vörös Könyvben (*Red Book*)<sup>9</sup> teszik közzé, amelyben négy csoportot különböztetnek meg a geológiai feltárások megbízhatóságától és a kitermelés tényleges vagy várható (becsült) mértékétől függően:

– Beazonosított feltárt készletek, amelyek már alkalmasak bányászati döntések meghozatalához.

- Beazonosított készletek, amelyek esetében még további feltárás, kutatás szükséges.
- Feltáratlan prognosztizált készletek.
- Spekulatív készletek.

Mindegyik készlet felmérésénél négy ár/önköltségi kategóriát vizsgál a két szervezet: 40, 80, 130 és 260 USD/kg határig. Ez alapján, a mai ismereteink szerint, bolygónkon az összes uránkészlet (a 4 csoport összesen) 7 635 200 tonna. A beazonosított készletek országok szerinti eloszlását mutatja be az IAEA NEA Red Book ábrája (3. ábra).

3. ábra: Beazonosított készletek országok közötti eloszlása a jelentősebb termelők között



Forrás: IAEA NEA Red Book.

Megjegyzendő, hogy a bolygónk szárazföldi tóriumkészletét a két szervezet kiadványa 6,2 milliárd tonnára értékeli.

A kitermelhető mennyiségek ismeretében a következő kérdés az, hogy jelenleg mennyi az urán éves felhasználása, és várhatóan milyen ütemben folyik majd a felhasználás – azaz a készletek meddig lesznek elegendők. A Red Book erre a kérdésre két választ ad: ha a jelenlegi felhasználási ütemmel számolunk (a 2012. évi referenciaértékkel számolva, amely 60 610 tonna/év), akkor a készletek további 150 évre elegendők; ha az IAEA NEA fejlődési scenáriót vesszük alapul (amely az atomerőműpark enyhe bővülésével számol), akkor az uránkészletek 120 évre mindenképpen elegendőek.

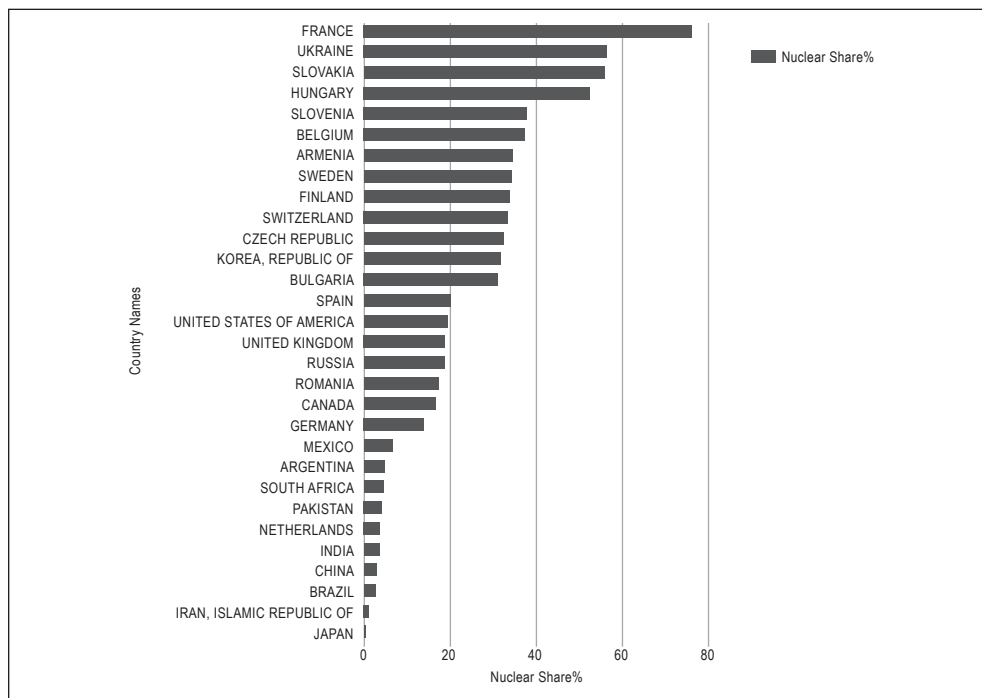
dők lesznek. Ha ehhez hozzávesszük a tóriumkészleteket is, akkor a kép még ennél is kedvezőbb, hiszen akkor nagyjából kétszer ennyi időtartammal számolhatunk.

Itt szükséges még két másik tényezőre is felhívni a figyelmet: egyrészt az újrafeldolgozás és hasznosítás, másrészt a negyedik generációs szaporítóreaktorok technológiájának várható piaci bevezetésére, amelynek első példányai már üzemi-üzleti-technológiai tapasztalatokkal szolgálnak. Ugyanis ezek bevezetéséből eredő hatás, hogy napjaink uránalapú üzemanyag-életciklusa a 120-150 évről akár 3000 évre is kiterjeszhető lesz.

*Atomerőművek a világban.* A nukleárisenergia-termelés globális jövőjének alakulása fontos kérdés az Európai Unió energiapolitikája és a hazai energiapolitikai fejlesztések szempontjából is. Nehéz ma megalapozottan és hosszú távra választ adni arra a kérdésre, hogy miképpen alakul a nukleárisenergia-termelés jövője a fukusimai katasztrófa után. Itt most a NAÜ hivatalos honlapján szereplő érdemi statisztika alapján annak tényszerű bemutatására szorítkozunk, hogy 2015. december 31-én mi volt a helyzet ezen a területen.

Ma a bolygónkon 450 energetikai reaktor működik, és összesen 60 van az építés eltérő fázisában. 2015-ben az atomerőművek összesen 2441,33 TWh villamos energiát termeltek, ebből a paksi atomerőmű termelése 15,83 TWh volt. Az atomenergia egyes országok energiakosarában játszott szerepét a 4. ábra mutatja be.

4. ábra: Az atomerőművi áramtermelés részaránya az országok energiakosarában – AEA PRIS



Forrás: Nuclear Share of Electricity Generation in 2015. IAEA. [www.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/NuclearShareofElectricityGeneration.aspx](http://www.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/NuclearShareofElectricityGeneration.aspx)

Az atomiparba az elmúlt 60 évben elképesztő tőkét investáltak a világ több országában. A befektetett tőke megtérülése hosszabb távon lehetséges, mivel tőkeigényes beruházásokról van szó. A nukleáris ipar alatt az uránércbányákat, atomerőműveket, hulladéktárolókat, háttéripart, dúsító- és reprocesszálóüzemeket, laboratóriumokat, kutatóintézeteket, oktatást, környezetvédelmi beruházásokat stb. értjük.

Európában ma napirenden van az atomerőművek politikai értelemben vett felszámolása. Üzleti-gazdasági szempontból azonban ez teljes irracionalitás, a következők miatt:

- A beruházások megtérülésének ideje hosszú, száz évben mérhető.
- A kiesett több ezer MWe kapacitást nem lehet zöldenergiával 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 nélkülözhetők még hosszú ideig az atomerőművek.

Jelenleg a világon az első generációs reaktorok többségét már leállították, döntő többségben a második generációs reaktorok üzemelnek, de már épül vagy éppen most lép üzembe a harmadik generáció, általában nagyobb teljesítményű (1000–1600 MWe) reaktoregységekkel. Mára az 1950-es években fejlesztésnek indult reaktortípus-készlet kikristályosodott, a globális reaktorflotta kétharmada a paksihoz hasonló nyomtípusú típus, a maradék két meghatározó típusa pedig forralóvízes és nehézvízes technológiára épült.<sup>10</sup> Az első és második generációs reaktorok (tervezési, fejlesztési, anyagválasztási, konstrukciós) hibáit a harmadik generáció kiküszöbölte, így az üzemeltetés biztonsága minimum százszorosára (legalább két nagyságrenddel) javult. Folyamatban van a negyedik generációs reaktorok közös nemzetközi fejlesztési projektje.<sup>11</sup>

## ENERGETIKA AZ EURÓPAI UNIÓBAN

*Világenergetikai szempontok.* A teljes régiókat ellátó központosított rendszerek és piacok kiépülése miatt egyre jobban elhalványul az egészséges félelem, kockázati érzék, amely az ellátás biztonsága iránti komfortérzet és végül a felelősség eltolódásához vezet. Azok az országok, régiók, amelyek a közös megoldásokra támaszkodnak, egyre kiszolgáltatottabbakká válnak, és ezt csak későn vagy egyáltalán észre sem fogják venni.<sup>12</sup> A kulskérdés ma nem az, hogy lesz(nek)-e az egész kontinensünket érintő áramszünetek, hanem az, hogy mikor érint meg először bennünket és európai szomszédjainkat a „kapitalizmus fekete szele”. Azaz hogy mikor kerül konfliktusba a globális verseny által támasztott regionális együttműködés az energiaellátás biztonságával.

A fejlett világ (az OECD-tagországok) energiafogyasztása a lakosság csökkenése mentén stagnál, illetve csökken, míg a fejlődő világ fogyasztása robbanásszerűen nő, leginkább az utóbbi évtizedekben. Míg a fejlett világ az önfogyasztását csökkenteni igyekszik (fejlett, energiahatékony technológiák alkalmazásával), addig a szellemi energiáit arra kellene fordítania, hogy a fejlődő világ robbanásszerű fogyasztását

mérsékelje. Ezzel viszont a kapitalista berendezkedés alapelveivel menne szembe. Ha magára hagyják a folyamatokat, a kapitalizmus gyorsan letarolja az erőforrásokat, az életteret és végső soron a bolygót. Ezért globális politikai szinten minden energiát arra kellene fordítani, hogy ha már robbanásszerűen „fejlődik” (szaporodik, fogyaszt) a világunk egy jelentős része, az legalább a legmodernebb technológiák mentén történjen. A káros folyamatok megállítására csak a kormányok közös beavatkozása adhatna esélyt.

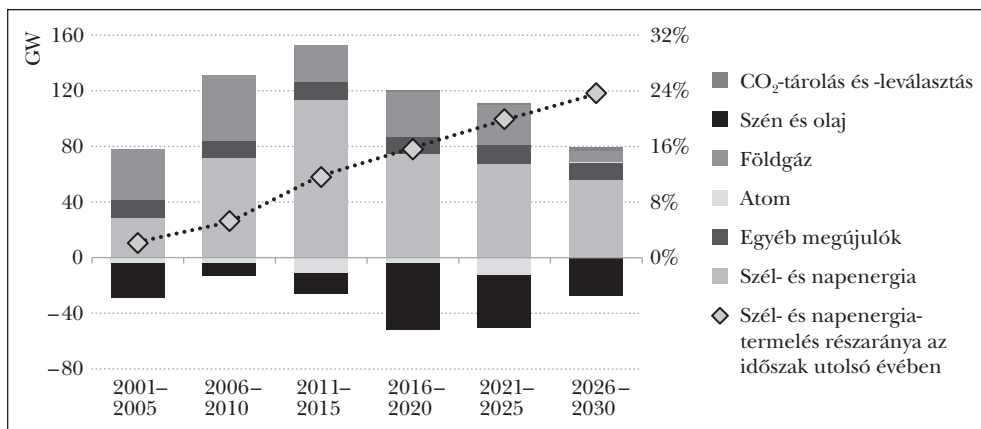
*Az uniós energiapolitika a valóságban.* Mint láttuk, a nemzeti, de a világpolitikai szempontok is az ellátásbiztonságot garantáló valóságos egységes közös európai energiapiacot igényelné. Ezzel szemben az energiapolitika (energiaellátás) nemzeti hatáskör maradt, a kisebb tagállamok energetikája a nagyok, a globális háttérhatalmi érdekek hálójában vergődik. A politikai erők egyre leplezetlenebbül teret engednek a társadalmi érdekektől csaknem teljesen független globális lobbicsoportok határtalan érdekérvényesítésének. Az önrendelkezés, szubszidiaritás, a „nemzetek Európája” helyett erős törekvés van a központosításra. Mindez úgy, hogy a törekvés nem rendelkezik demokratikus legitimitációval.

A globalizmus térhódításának eszköze lett a vezetékes közszolgáltatások piacosítása. Közös energiapolitika (ellátásbiztonság) helyébe kereskedelmi szabályozás lépett. A „közös piac” 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.

*Villany piac.* A piac liberalizálása a villanyszolgáltatásban haladt a legjobban előre. A határokon átnyúló villanyvezetékek a nemzeti villanyrendszerek 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 2. világháborút követően kialakult nemzeti villamos társaságok működtek, melyek ellenőrzött monopóliumok voltak, de minden fogyasztóra kiterjedő ellátási kötelezettséggel rendelkeztek. 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. Ennélfogva 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 hordozza 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 és 2030 közötti időszakban összesen 320 000 MW beépített többletteljesítményre lesz szükség (5. ábra) már meglévő telephelyen, vagy zöldmezős beruházásban (azaz 160 „paksi atomerőműre” vagy 320 darab 1000 MW-os erőművi blokkra). Nagy kérdés, hogy ez hogyan valósul meg.

5. ábra: Európai beépített villamosenergia-termelő kapacitás építési szükséglete 2030-ig az IEA INDC-forgatókönyvében<sup>13</sup> alkalmazott technológiák szerint



Forrás: Energy and Climate Change. World Energy Outlook Special Report. International Energy Agency, Paris, 2015, 48. [www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf)

*Megújuló energiaforrások.* Az EU dekarbonizációs tervét az 1. táblázat foglalja össze.

Az Európai Unió karbonmentes gazdasága igen valószínűtlen vízióknak tűnik.<sup>14</sup> 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 fogyasztáscentrikus közegében, hanem valószínűleg tragikusan visszavetné a gazdaságilag kevésbé erős társadalmak fejlettségi szintjét.

1. táblázat: Az Európai Unió dekarbonizációs terve 2050-ig<sup>15</sup>

Az ÜHG-kibocsátás csökkenése az 1990-es szinthez képest	2005	2030	2050
Összesen	-7%	-40 és -44% között	-79 és -82% között
Ágazatok			
Villamos energia (CO <sub>2</sub> )	-7%	-54 és -68% között	-93 és -99% között
Ipar (CO <sub>2</sub> )	-20%	-34 és -40% között	-83 és -87% között
Közlekedés (a légi közlekedésből származó CO <sub>2</sub> -kibocsátást beleértve, a tengeri közlekedésből származót azonban nem)	+30%	+20 és -9% között	-54 és -67% között
Lakossági fogyasztás és szolgáltatások (CO <sub>2</sub> )	-12%	-37 és -53% között	-88 és -91% között
Mezőgazdaság (a CO <sub>2</sub> -kibocsátástól eltérő kibocsátások)	-20%	-36 és -37% között	-42 és -49% között
Egyéb, a CO <sub>2</sub> -kibocsátástól eltérő kibocsátások	-30%	-72 és -73% között	-70 és -78% között

A német gazdaság hegemoniája által irányított EU-stratégia a megújuló energiaforrások mindenhatóságára épít. A német fogyasztók kötelező állami támogatás formájában minden évben egy nagy teljesítményű 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 megújulóenergia-árannyal járó hálózatüzemeltetési problémákat az egységes európai energiapiaci koncepció alapján a szomszédos országokra, régióra terheli, természetesen az ezzel járó költségekkel. Tehát exportálja a saját politikai gyengeségének vagy cselekvőképtelenségének következményeit az EU tagországaira. 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 kiskereszvényesek számára egy folyamatosan táguló-terjeszkedő piacot biztosít, politikai befolyását teljes mértékben kihasználva az EU-n belül és kívül.

*Ellátásbiztonság.* Az ellátásbiztonságban nem létezik összeurópai optimum abban az értelemben, hogy ne lenne egyetlen olyan ország sem, amelyik elfogadná saját érdekeinek sérülését. Tehát az ellátás biztonságát európai szinten csak egyes országok hátrányára lehet kialakítani. Így vannak/lesznek az érdekeiket érvényesíteni képes „erős” és „gyenge” országok. A kérdés a kormányok számára az, hogy melyik csoportba akarnak hosszabb távon tartozni. Politikai értelemben pedig az ellátás biztonságának centralizált európai megoldása minden esetben az EU-t szétfeszítő irányba hat majd.

Mivel nyilvánvaló, hogy az elkövetkező időszakban az egyes országok közötti küzdelem uniók formájában testesül, az EU a maga részéről szintén az ellátás biztonságának EU-szintű optimalizálására fog törekedni, amely viszont egy rendkívül nehéz és bonyolult, az egyes tagországok saját nemzeti érdekein átgázoló egyeztetési folyamatot generál. Csak ilyen formában lehet minimalizálni az energetikai beruházások tőkeköltségét. A sorsunk így rövid távon eldöntetett. A kérdés az, hogy az egységes európai villamosenergia-piacon milyen csoportba fogunk tartozni: a győztesekhez vagy a vesztesekhez. Már ebből a nyitópozícióból sem érdektelen az import- vagy exportpozíció és az „atomenergiával vagy nélküle” kérdése. Számunkra a diverzifikációs lehetőségek korlátozottsága miatt az atomenergia egyértelmű hasznos megoldást jelent.

Az uniós 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 tartalékkapacitások? Az azonnali reagálóképesség 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 széles körű alkal-

mazásának igényét – ugyan tagországoként eltérő módon, de – már „beárazták”, de az ellátás biztonságát, vagyis a szükséges tartalékok mértékét és annak árát eddig még nem. Ma az EU árampiacain a kaliforniaihoz hasonló hazárdjáték folyik.

*Atomerőművek.* A nukleárisfűtőelem-beszerezés 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 Unió a zöldpolitikai propaganda ellenére, továbbra is „az európai energiarendszer egyik legfontosabb alkotóelemeként” tekint az atomenergiára.<sup>16</sup> (2. táblázat.)

2. táblázat: Az EU-25 UCTE-hez tartozó országai villamosenergia-termelésének megoszlása 2004-ben

Ország	Termelés TWh	Megoszlás %		
		Fosszilis erőmű	Vízermű	Atomerőmű
Görögország	49,1	90,02	9,98	0
Szlovénia	13,4	34,33	26,87	38,8
Szlovákia	28,3	30,39	14,13	55,48
Csehország	77,9	64,95	3,21	31,84
Lengyelország	141,8	97,53	2,47	0
Olaszország	286,4	83,24	16,76	0
Ausztria	56,4	39,18	60,82	0
Németország	529,3	65,99	4,33	29,68
Dánia	24,3	99,92	0,08	0
Hollandia	93,8	96,16	3,84	0
Luxemburg	4	77,5	22,5	0
Franciaország	546,7	10,13	11,8	78,07
Spanyolország	242,1	61,09	13,75	25,16
Portugália	39,4	72,84	27,16	0
Magyarország	30,8	62,99	0,65	36,36

Vagyis az Európai Parlament nem osztja a zöldpártok szélsőséges véleményét. Úgy tűnik, az EP-képviselők többsége tisztában van a megújuló energiaforrások technológiai korlátaival. Az uniós testület arra is ráirányítja a figyelmet, milyen kockázatot hordozna magában (már csak klímavédelmi és ellátásbiztonsági szempontból is), ha az Unió területén működő, üzemidejük végét elérő atomerőművi blokkok helyett idővel nem épülnének újak. Az EP-állásfoglalás arra is kitér: az atomenergia nem akadály a megújuló energiaforrások térnyerésének, azért sem, mert a zöldek által preferált

időjárásfüggő megújulók nem alkalmasak az alaperőművek pótlására. Ezért az atom-energiát ellátásbiztonság szempontjából sok ország hazai forrásnak tekinti még akkor is, ha a fűtőelemeket külföldről szerzi be.

## MAGYAR ENERGIAPOLITIKA

*Nemzeti Energiastratégia 2030.*<sup>17</sup> Minden tagállam szuverén joga, hogy energiamixét megválassza. Ez szükségszerű is, hiszen az egyes tagállamok eltérő adottságokkal bírnak (más a földrajzuk, eltérő erőforrásokhoz és energiahordozókhoz férnek hozzá), amit figyelembe kell venni az energetikájukban is. Magyarországnak olyan stratégia mentén kell haladni, amely az uniós célkitűzésekkel összhangban erősíti az ellátásbiztonságot, csökkenti az importfüggőséget, és elősegíti, hogy mind a lakossági, mind az ipari fogyasztók megfizethető áron jussanak villamos energiához.

*Energiamérleg/primerenergia-szerkezet.* Magyarországon az észszerű 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. Minthogy az ilyen összehangoló elemzés eredményei alapvetően függenek a mindenkori feltételektől, e hatásvizsgálatokat rendszeresen aktualizálni kell, és ezt is figyelembe véve kell megállapítani a célszerű rövid és középtávú energiapolitikai feladatokat. Ez is alátámasztja, hogy a hosszú távú – 2030-ig szóló – energiapolitikának rugalmasnak kell lennie, bár ez ellen hat az energetika nagy időállandója,<sup>18</sup> ezért bizonyos kérdésekben időtálló megoldásokra van szükség.

Ma a szükséges hatásvizsgálatok elvégzéséért felelős intézmény a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, amely azonban nem rendelkezik a szükséges szakmai háttérrel. Adott időpontokban, adott lobbierdekek mentén többnyire a baloldali és a középpályához köthető „szakmai” intézmények<sup>19</sup> végeznek és tesznek közzé függetlennek véggépp nem mondható elemzéseket az energetika jövőképevel, stratégiai kérdéseivel kapcsolatosan – de ezek egy irányban elkötelezettek: Brüsszel és nem Magyarország felé. Politikai feladat egy olyan szakmai szervezet vagy intézmény felépítése, létrehozása, amely az energetika stratégiai vizsgálatait rendszeres gyakorisággal elvégzi és gondozza.

A 2010-ben elkészült Nemzeti Energiastratégia (NES) az ellátásbiztonságot az egyik alappillérként értelmezte, olyan tényezőként, amely részben a társadalom tűrőképességének a függvénye, de amelynek növeléséhez nemzeti érdek fűződik. A NES nemcsak 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 villamosenergia-ágazatot szinte teljesen CO<sub>2</sub>-mentes technológiai alapra kellene helyeznünk. A Magyar Tudományos Akadémia által ké-

szített tanulmány<sup>20</sup> szerint az ország megújulóenergia-potenciálja alapján a Nemzeti Energiastratégiában 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, a lakosság képes lesz-e kitermelni a program végrehajtásához szükséges forrásokat, vagy ez túlzott terhet jelent majd a kiválasztott réteg számára, esetleg okoz-e társadalmi többletfeszültséget 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 (kiszérvényesek formájában) is érdekelt a saját rezsizsámlája csökkentésében. A kormányzat az üzletet „megtarthatja” az általa kijelölt és támogatott cégek körében is, ekkor viszont nem számíthat a lakosság széles körű támogatására. A piac telítődése következtében hosszabb távon mindenképpen egy államilag vezérelt egyfajta „pilótajáték”-ről 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 szekekrét tolni az EU-hoz csatlakozó tagországok esetében), akkor a folyamat évtizedeken keresztül fenntartható és ellátható forrásokkal.

A második kérdést illetően ma csak annyi mondható, hogy a jelenlegi rezsicsökkentés korszakában a lakosságra ezt a terhet a kormányzat politikai okokból eredően nem kívánja ráterhelni. Hazánkban is magas az átlagos fogyasztó komfortigényszintje („elkényelmesedésének” mértéke), amellyel általában fordítottan arányos a társadalmi toleranciaszintje. Nem tanácsos egyetlen politikai vezetésnek sem, hogy a lakosság toleranciaszintjét 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 észszerű 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 a kötelezettségek függvényében.

*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 CO<sub>2</sub>-kvótának esett áldozatul. A számottevő hazai fosszilis energiaforrásnak számító lignit energetikai hasznosítása<sup>21</sup> tekin-

tetében a közeli jövőben dönteni kell két lehetőség között. Az egyik lehetőség, hogy gazdasági és ellátásbiztonsági okokból és azért, hogy a földgáz már ma is igen magas (több mint 45%-os) részesedésének további emelkedését megállítsuk vagy lassítsuk, építhetünk lignittüzelésű erőművet rövid és középtávon. A másik lehetőség: célszerű a lignitet későbbre tartalékolni, amikor a földgázra már kevésbé vagy csak igen nagy költségek árán számíthatunk. Mindkét esetben a CO<sub>2</sub>-kibocsátás lignittüzelésű erőművek miatti növekedését az atomenergia (földgáz helyetti) fokozottabb alkalmazásával lehet kompenzálni.

*Villanytermelés.* Ami az igénybe vehető technológiai elemeket illeti, egyelőre a megújuló energiaforrásokon és az atomenergián túlmenően az ismert vagy ismeretlen eredetű „tisza” villamosenergia-import az, amire támaszkodhatunk. Az energiatárolás ipari méretű műszaki megoldása területén komoly K+F-projektek folynak. Középtávon piacképes és versenyképes tárolási megoldás 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 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, exportlehetőséget teremtő) saját ellátási szint biztosítása. Ez nem példa nélküli, hiszen a magyar villamosenergia-ipar az 1997 és 2002 közötti időszakban majdnem teljes önellátást biztosított. Hazánknak a jövőben csak a paksi bővítések adnak lehetőséget ennek realizálására. A fentiek alapján jól érzékelhető az atomerőmű-kapacitás „túlépítésével” érvelő „ellenzéki” propaganda hamissága.

*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 szabályozókapacitást nyújthatna a magyar atomerőmű-bővítési projekthez. Tőkebefektetőként mindkét ország beléphetne a paksi 5., 6. blokkok építésének finanszírozásába, cserébe a magyar kormány részesedést szerezhetne a megépülő víztározós erőművekben;

– a szlovák Mohovce (Mohi) atomerőműben magyar tulajdonszerzést, amely a magyar piac ellátását tűzhetné ki célul, míg Paks az északolasz piacra törne be a Balkán mellett;

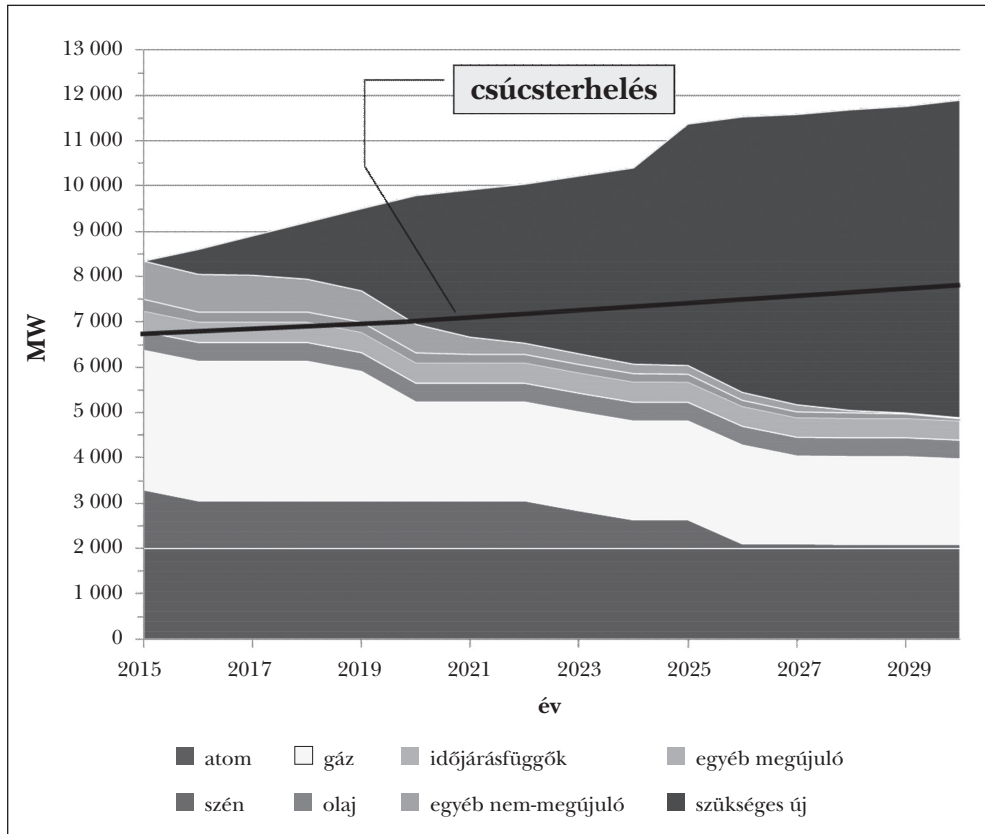
– a szlovén atomerőmű számára külön radioaktív hulladék-tároló építése nem lenne gazdaságos, azt más piacokért cserébe Magyarország megoldhatja;

– a német szélerőműpark által szállított áram importját. Hosszabb távú piaci együttműködést lenne célszerű kialakítani a német kormánnyal az ott támogatott áru áram

átvételére, természetesen cserébe a hazai atomerőmű(vek) által biztosított alapellátás német piacra juttatásával.

*Erőműépítés.* A MAVIR (Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt.) 2015. november 18-án publikálta<sup>22</sup> *A Magyar Villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú forrásoldali kapacitásfejlesztése 2015* című, évente felülvizsgált szakmai elemzését, amely egy helyzetértékelést és jövőképet vizionál a hazai villamosenergia-rendszerrel kapcsolatban (6. ábra).

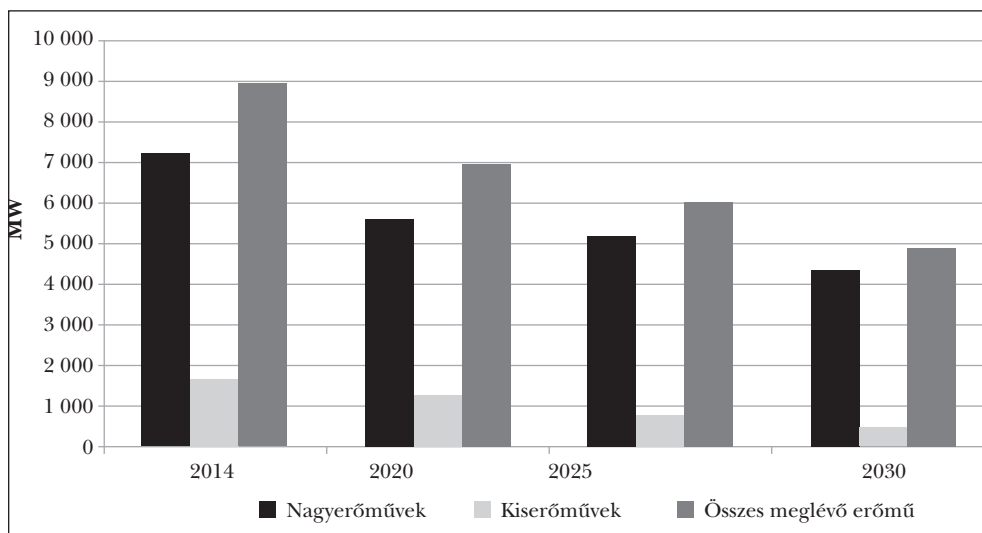
6. ábra: A forrásleltetés szükségessége



Forrás: A Magyar Villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú forrásoldali kapacitásfejlesztése 2015.

Egy másik tanulmány<sup>23</sup> bemutatja, hogy a hazai erőművek beépített bruttó teljesítőképessége 2014. december 31-én 8936 MW volt, amelyből a nagyerőművek 7241 MW, a kiserőművek pedig 1695 MW teljesítőképességet képviseltek. A beépített közel 8900 MW teljesítőképességből azonban csak 7290 MW állt valóban rendelkezésre. Az erőművek jövőbeli teljesítőképességét megvizsgálva bemutatható, hogy egyes erőművek várható leállítását, leselejtezését figyelembe véve hosszú távon, 2030-ig mekkora beépített teljesítőképesség maradhat a hazai villamosenergia-rendszerben (7. ábra).

7. ábra: A hazai erőművek várható teljesítőképessége 2030-ig



Forrás: Hárfás Zsolt: Paks 2 – Kulcs a jövőbeli kihívásokra.

Látható, hogy a 2014. év végi közel 8936 MW (100%) beépített teljesítőképességből 2030 végére csak 4887 MW (54,6%) teljesítőképesség maradhat meg a hazai villamosenergia-termelés szolgálatában. Az elemzés „optimista” forrásoldali változata figyelembe veszi az összes számításba vehető (szándéknyilatkozat, csatlakozási terv, kötelezettségvállalás) erőmű-beruházások hatását, valamint a jelenlegi erőművek „jövőbeli” terveit is.

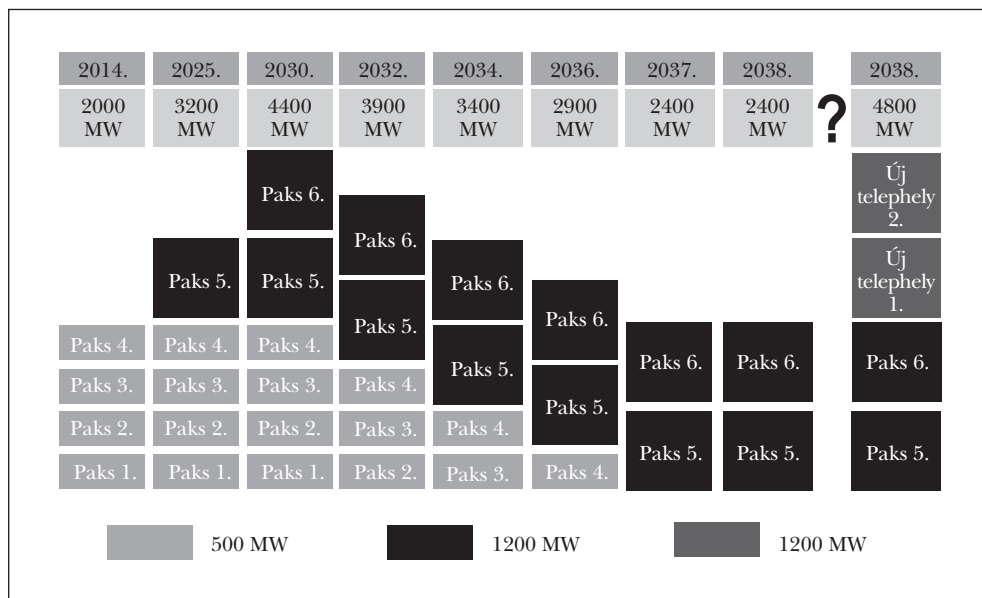
Az „optimista” változat szerint 2030-ig a hazai villamosenergia-rendszer szükséges beépített teljesítőképessége 13 551 MW lehet, ebből a nagyerőművek 11 051 MW, a kiserőművek (szél, nap, víz stb.) pedig 2500 MW teljesítményt képviselhetnek majd a jövőben. Figyelembe véve az előzőekben bemutatott, 2030-ig feltételezhetően megmaradó 4887 MW teljesítőképességet, azt láthatjuk, hogy 2030-ig akár közel 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.

Mindez azt mutatja, 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 ellátásbiztonsági kockázatokat jelentene.

*A paksi bővítés.* 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.<sup>24</sup> Mint láttuk, a villamosener-

gia-rendszer kapacitáshiányos, jelenleg is csak jelentős, több mint 30%-os importtal biztosítható az ellátásbiztonság, vagyis erőművet építeni kell. Ez alapozza meg az atomerőmű szükségességét (8. ábra.)

8. ábra: Hazánk nukleáris kapacitásainak alakulása 2038-ig



Forrás: Nemzeti Energiestratégia 2030, 77. o.

A megújuló energiák hosszú távú lehetőségei erősen korlátozottak. A már említett villamosenergia-termelés nemzetközi számszerűsített adatai is egyértelműsítik a nukleáris villanytermelés elkerülhetetlenségét. A Paks II. fejlesztése szükségszerű döntés volt, a világtendenciákba illeszkedik. A paksi bővítéssel kapcsolatban azonban fontos leszögezni, 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 erőmű-építés köztudottan hosszú idő alatt megtérülő, nagyon drága beruházás. Hazánk mai viszonyai között – különös tekintettel arra is, hogy az energiaiparban az utóbbi 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 az energetikafejlesztés minden alapkövetelményének megfelel. Az atomerőműben termelt áram ára az erőmű rendkívül hosszú élettartama és a teljes önköltségen belül az üzemanyagköltség más megoldásokhoz viszonyítva kisebb hányada miatt a legolcsóbb. Az atomerőművek teljes üzemidőre

számított költségei a gáz- és szénérőművekkel és a megújulókkal összehasonlítva is a legkisebbek.

Miért ellenzik a globalisták és hazai szövetségeseik az atomerőmű fejlesztését? A kérdés az, hogy joga van-e Magyarországnak jelentős üzletet kötnie Oroszországgal? Kiderült ugyanis, hogy az Uniónak, illetve a háttérből befolyásoló euroatlanti gazdasági-politikai oligarchiának nem közömbös egy ekkora üzlet. Másrésztől 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 euroatlanti oligarchák kapnak megbízást, ha pedig nem, akkor „piactorzításra” hivatkozva indulnak a vizsgálatok.

A hazai ellenzéki hisztéria szerint a paksi bővítés csak a jelenlegit két-háromszorosán 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 tökeigényes 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 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.<sup>25</sup>

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.<sup>26</sup>

## JEGYZETEK

- <sup>1</sup> Bencsik János: *A gazdasági fejlődés és fenntarthatóság összeegyeztetése mint politikai kihívás „kereszténydemokrata szemmel”*. [www.enpol2000.hu/szakmai-keres](http://www.enpol2000.hu/szakmai-keres)
- <sup>2</sup> Járosi Márton: *A fenntarthatóság a hit és a természettudományok mérlegén*. [www.enpol2000.hu/dokumentumok/mediavalogatás/article/Dokument%C3%A1ci%C3%B3k/11-M%C3%A9diav%C3%A1logat%C3%A1s/441-a-fenntarthatóság-a-hit-es-a-termesztudományok-merlegen](http://www.enpol2000.hu/dokumentumok/mediavalogatás/article/Dokument%C3%A1ci%C3%B3k/11-M%C3%A9diav%C3%A1logat%C3%A1s/441-a-fenntarthatóság-a-hit-es-a-termesztudományok-merlegen)
- <sup>3</sup> Szergényi István: *Energia, civilizáció, szintézisigény*. Typotex Kiadó, Budapest, 2015. [www.enpol2000.hu/component/resource/article/3-Aktu%C3%A1lis/536-energia-civilizacio-szintezisigénykonyvbemutato](http://www.enpol2000.hu/component/resource/article/3-Aktu%C3%A1lis/536-energia-civilizacio-szintezisigénykonyvbemutato)
- <sup>4</sup> *Klimavédelem helyett ökológiai megtérés*. Magyar Nemzet, 2015. július 20. [www.enpol2000.hu/szakmai-keres/klimavedelem/article/Szakmai%20keres%C5%91/30-Kl%C3%ADmav%C3%A9delem/524-klimavedelem-helyett-okologiai-megteres](http://www.enpol2000.hu/szakmai-keres/klimavedelem/article/Szakmai%20keres%C5%91/30-Kl%C3%ADmav%C3%A9delem/524-klimavedelem-helyett-okologiai-megteres)
- <sup>5</sup> Héjjas István: *Klimaváltozás és szén-dioxid*. <http://www.enpol2000.hu/dokumentumok/mediavalogatás/article/Dokument%C3%A1ci%C3%B3k/11-M%C3%A9diav%C3%A1logat%C3%A1s/563-klimaváltozás-es-szendioxid; Uő: A nagy klíma-összeesküvés>. <http://klimaszkeptikusok.hu/wp-content/uploads/2016/07/Kl%C3%ADma%C3%B6sszesek%C3%BCv%C3%A9s.pdf>
- <sup>6</sup> *The Security of Energy Supply and the Contribution of Nuclear Energy*. OECD NEA Nuclear Development, 2010, 120. [www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2010/6358-security-energy-sup.pdf](http://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2010/6358-security-energy-sup.pdf)
- <sup>7</sup> *World Energy Outlook 2013*. International Energy Agency, Paris, 2013. [www.iea.org/Textbase/npsum/WEO2013SUM.pdf](http://www.iea.org/Textbase/npsum/WEO2013SUM.pdf); *World Energy Outlook 2011 – Special Report*. International Energy Agency. [www.worldenergyoutlook.org/goldenageofgas/](http://www.worldenergyoutlook.org/goldenageofgas/); *World Energy Outlook 2015*. International Energy Agency, Paris, 2015. [www.iea.org/Textbase/npsum/WEO2015SUM.pdf](http://www.iea.org/Textbase/npsum/WEO2015SUM.pdf)

- <sup>8</sup> Az IEA a *World Energy Outlook 2011 – Special Report* című kiadványában a földgáz aranykoráról beszél a 2030-ig tartó időszakban. [www.worldenergyoutlook.org/goldenageofgas/](http://www.worldenergyoutlook.org/goldenageofgas/)
- <sup>9</sup> *Uranium 2014: Resources, Production and Demand*. A Joint Report by the OECD Nuclear Energy Agency and the International Atomic Energy Agency. OECD NEA, 2014. [www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2014/7209-uranium-2014.pdf](http://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2014/7209-uranium-2014.pdf)
- <sup>10</sup> Forrás: IAEA PRIS. [www.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/OperationalReactorsByType.aspx](http://www.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/OperationalReactorsByType.aspx)
- <sup>11</sup> Generation IV International Forum (GIF). [www.gen-4.org](http://www.gen-4.org)
- <sup>12</sup> Belgium több alaperőmű létesítésére alkalmas telephelye mára a francia EDF tulajdonába került, és a szomszédos Franciaországból komoly villamosenergia-importra szorulnak.
- <sup>13</sup> Intended Nationally Determined Contributions: a tagországok szándékai alapján meghatározott vállalások.
- <sup>14</sup> Járosi Márton – Kacsó András: *Az építkezés energiapolitikája 2014-től*. Az Energiapolitika 2000 Társulat programjavaslata. Polgári Szemle, 2014/1–2.
- <sup>15</sup> *Energy Policies of IEA Countries. European Union, 2014 Review*. International Energy Agency, Paris, 2014. [www.iea.org/publications/freepublications/publication/EuropeanUnion\\_2014.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EuropeanUnion_2014.pdf)
- <sup>16</sup> Idézzük az EP-állásfoglalást: [...] (143.) megjegyzi, hogy 2014-ben az atomenergia adta az uniós villamosenergia-mix 27%-át, és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású villamos energia több mint felét; hogy a 132 uniós atomerőműből 2050-re 130-nak a leszerelése esedékes, ami jelentős hiányt eredményez az uniós villamosenergia-szerkezetben az alacsony szén-dioxid-kibocsátású és alapterhelési villamos energia terén; elismeri, hogy noha néhány tagállam úgy döntött, hogy felhagy az atomenergiával, más tagállamok nemzeti és uniós energetikai és *éghajlatváltozási célkitűzéseik elérése érdekében új atomenergetikai* projekteket kívánnak végrehajtani, és felkéri az Európai Bizottságot annak biztosítására, hogy az Unió ehhez – az uniós belső piaci és versenyszabályok szerint – nyújtson felhatalmazó keretet azon tagállamok számára, amelyek új atomenergetikai projekteket kívánnak megvalósítani; (144.) megjegyzi, hogy 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 energiarendszerhez, amelybe a megújuló energiák fokozatosan bevezethetők...
- <sup>17</sup> *Nemzeti Energiastratégia 2030*. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, 2012. <http://2010-2014.kormany.hu/download/4/f8/70000/Nemzeti%20Energiastrat%C3%A9gia%202030%20teljes%20v%C3%A1ltozat.pdf>
- <sup>18</sup> Több tudományos írás is taglalja, hogy az energetikára jellemző, hogy a már működő, meglévő struktúrák csak hosszabb idő alatt adják át a helyüket az őket leváltó-helyettesítő technológiáknak, mert a kezdeti tőkeberuházás nagymértékű, így nem érdeke sem az iparág tulajdonosainak, sem a hitelező intézményeknek azok idő előtti leváltása.
- <sup>19</sup> GKI, Energiaklub, REKK.
- <sup>20</sup> *Magyarország 2020-as megújuló energiahasznosítási kötelezettségvállalásának teljesítésiütemterv-javaslat*. Magyar Energia Hivatal, PYLON Kft. Budapest, 2010. április. [http://etanol.info.hu/download/megujulo\\_potencial\\_0\\_megujulo\\_kinalat\\_0\\_forgatokonyv\\_javaslatok\\_2010\\_2020\\_idoszakra.pdf](http://etanol.info.hu/download/megujulo_potencial_0_megujulo_kinalat_0_forgatokonyv_javaslatok_2010_2020_idoszakra.pdf)
- <sup>21</sup> *Ötszázmilliárd forintot beruházást terveznek a Mátrában*. Világgazdaság, 2016. augusztus 16.
- <sup>22</sup> A Magyar Villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú forrásoldali kapacitásfejlesztése 2015. MAVIR, Budapest, 2015. [www.mavir.hu/documents/10258/15461/Forr%C3%A1selemz%C3%A9s\\_2015.pdf/79ce9e44-6e46-4b0c-8efb-1bd01e17b525](http://www.mavir.hu/documents/10258/15461/Forr%C3%A1selemz%C3%A9s_2015.pdf/79ce9e44-6e46-4b0c-8efb-1bd01e17b525)
- <sup>23</sup> Hárfás Zsolt: *Paks 2 – Kulcs a jövőbeli kihívásokra*. <http://atomenergiainfo.hu/blog/paks-2-kulcs-a-jovobeli-kihivasokra>
- <sup>24</sup> Az 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 látónoki mondat: „Nem titok, hogy hazánk kifejezetten energiaszegény ország, és mint ilyen, Európa államai között – sajnos – a legelsőik között vagyunk, akiknél az új energiaforrás hasznosítása létkérdés.”
- <sup>25</sup> Az Unióban kettős mérce érvényesül: a brüsszeli bürokrácia Cameronnal nem mert ujjat húzni. Az energiapolitikai diszkrimináció csak egyik megjelenési formája a kettős mércének nevezett gyakorlatnak.

Magyar nyelvünk szerint ez hamisságot jelent. A többi válságjelhez, mint a „kétébességes Európa”, a migránsválság, hasonlóan ez is az Unió széttöredezésének jele. A látszategység propagandája mögött egyre inkább az „egyenlőbbek” diktatúrája bontakozik ki, ami az EU végét jelentheti. A gyengébb tagállamok hosszú távú fennmaradását csak a nemzetállamok kormányainak felelős politizálása biztosíthatja.

<sup>26</sup> *Támogatjuk a Paks II. projekt megvalósítását. Az Energiapolitika 2000 Társulat állásfoglalása.* <http://enpol2000.hu/dokumentumok/allasfoglalasok>