

WEINER CSABA¹**ENERGIAELLÁTÁS-BIZTONSÁG ÉS GÁZDIVERZIFIKÁCIÓ
MAGYARORSZÁGON: ELMÉLET ÉS GYAKORLAT*****ENERGY SUPPLY SECURITY AND GAS DIVERSIFICATION
IN HUNGARY: THEORY AND PRACTICE**

Hosszú ideig a gáz számított annak az energiahordozónak, amelyre Magyarország különösen érzékeny volt az energiaellátás-biztonság szempontjából. Ennek következtében a gázdiverzifikáció kulcsfontosságú kérdés lett. Az új atomerőműblokkok (Paks II.) megépítéséről szóló, 2014 elején hozott döntés azonban jelentős változást okozott az energetikai napirendben. Paks II.-nek meghatározó szerepe lesz az ellátásbiztonságra, és már most hat az iparági döntésekre. A tanulmány célja, hogy értékelje az ellátásbiztonságot Magyarországon az erőművi fűtőanyagok esetében, valamint a gázdiverzifikáció állását. Előbbiekhez a klasszikus háromdimenziós megközelítést alkalmazzuk, amely az elérhetőség, a megfizethetőség és a fenntarthatóság hármásából áll, míg utóbbihoz az általunk felállított diverzifikációs sémát használjuk fel. Azt találjuk, hogy érdemi előrelépések történtek a gázdiverzifikációban, Paks II.-nek pedig megvan a maga helye a diverzifikációs sémában: egyfajta külső diverzifikációs formának tekinthető. A Paks II.-ről szóló döntés előtt – bizonyos negatív fejlemények ellenére – csökkent Magyarország energiatartóssága, és nőtt az ellátásbiztonsága. Paks II. ezekre a tendenciákra negatív és pozitív irányban egyaránt hat, a projekttel újfajta kockázatok jelennek meg. A paksi döntés ellenére nagy a bizonytalanság a magyar energia-politikát és ellátásbiztonságot illetően. Nem tudjuk, hogy milyen szerepük lesz a megújuló energiaforrásoknak, illetve a szénnek és a gáznak az energia- és árammixben. A sorsuk várhatóan nagymértékben függ majd tisztán politikai döntésektől, s csak korlátozottan az energiapiaci tényezőktől, noha az energiapiacokon is nagy a bizonytalanság.

For a long time, gas has been the fuel that Hungary is particularly sensitive to in terms of energy supply security; thus, gas diversification has become a key issue. However, along with the 2014 decision on the construction of new blocks at the Paks Nuclear Power Plant (Paks II), the energy agenda has changed considerably. Paks II will have a decisive role in ensuring supply security, and, in fact, it has already begun to perform a role in energy decisions. This article aims to assess, on the one hand, the security of the stationary fuel supply in Hungary by applying the conventional three-dimensional approach, i.e. availability, affordability and sustainability, and, on the other, use our own gas diversification scheme to analyse the issue of gas diversification. We find that considerable progress has been made on gas diversification, and Paks II can also be included in our diversification scheme as a kind of external diversification option. Prior to the Paks II decision, Hungary

¹ PhD, tudományos főmunkatárs, Bolyai-ösztöndíjas, Magyar Tudományos Akadémia Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Világgazdasági Intézet

* A tanulmány a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült. A kézirat 2017 októberében lett lezárva.

had followed an upward trajectory for its supply security, despite certain negative developments. With Paks II, Hungary's dependence will both decrease and increase – as new types of risks emerge. There is great uncertainty about Hungary's energy policies and supply security, with the role of coal, gas and renewables in the energy/electricity mix still not settled. Their future is expected to be heavily dependent on political decisions rather than energy market factors, though energy market uncertainties are also high.

1. BEVEZETÉS

Az energia az EU–oroszl kapcsolatok legfontosabb eleme. Oroszlorszl az EU elszl számul importpartnere a gzlhalmazallapotul fldgz, a koolaj es a szen eseteben, 2016-ban rendre 46, 32 es 31 szlzalekos reszesedessel [Eurostat, 2017a]. A gzl a legerzekenyebb pont, annak ellenere, hogy jelentos valtozasok tortentek az europai gzlpiacra, es hosszu ido telt mar el a 2009 eleji orosz–ukran gzlvalsag ota, amely az eddigi legsulyosabb gzlbiztonsagi incidens volt Europaban, s egyben az egyik legkomolyabb energiabiztonsagi ugy is [Stern, 2009]. Ez az eset arra osztokelte az unios államokat, hogy komolyan vegyék az ellatasbiztonsagot es a diverzifikaciot – utobbi az elobbi novelésének egyik fl eszkoze. Maga az EU is szamos lepest tett ennek erdekében, amelyek azt mutattak, hogy fokozatosan valtozik a kerdeshez valo hozzaallasa. 2009 ota a biztonsagi megfontolások kiemelkedo szerepet kapnak a hivatalos unios dokumentumokban, mikozben tovabbra is fontos maradt a piaci integraciora valo torekves, a liberalis elv es a kapcsolodo szabalyozások [Boersma–Goldthau, 2017: 103]. Mindekozben kulcsfontossagu geopolitikai valtozasoknak lehetunk tanui. Ezek kozul az ukrainai konfliktus fordulopontot jelentett: megvaltoztatta az EU hozzaallast az energiapolitikahoz es Oroszlorszlhoz is. Mara az EU egyre nagyobb fenyegetésnek tekinti Oroszlorszlgot, az energiauniol² tervével pedig az EU az eddigi liberalis megkozelítés felol egy liberalis merkantilista iranyba mozdult el [Andersen et al., 2017]. A 2010-tol hatalmon lev o magyar kormány viszont az orosz energetikai kapcsolatokra nem veszelykent, hanem lehetoségként eli meg, es egyre szorosabb egyuttmukodést apol Oroszlorszlal. Ennek a megkozelítésnek a reszeként 2014 januarjaban hatalmas ugyletet kotott az orosz allami atomenergetikai korporacioral, a Roszatommal egy otodik es egy hatodik paksi blokk tervezeserol es kivitelezeserol (Paks II.). A gzl mellé ezzel az atomenergia is felkerult a magyar–oroszl energetikai napirendre.

Az energiapolitikai dontéseknek hosszu tavu hatasaik vannak, es hatalmas kosltséggel birnak. Nagyon komplex dontéseket kell hozni, de nem egyszeru ezeket es az elert eredményeket értékelni sem. Ezért első lépésként az energiapolitikával kapcsolatos fogalmakat kell tisztázni, mivel azok sokkal összetettebbek, mint ahogyan a koznapri értelemben hasznalatosak. Alapvetően három csoportra lehet oket osztani. Az első csoportba az energiabiztonsag, azon belül is az ellatasbiztonsag es a keresletbiztonsag vagy ezek hiánya tartozik. A második csoportba a diverzifikacio, a harmadikba pedig az energiafuggoség, a kölcsönös fuggoség es az energiafuggtelenség sorolható. Egy nettó energiaimportor számára ezek kozul a két legfontosabb fogalom az

² Az Európai Bizottsag 2015 februárjaban tette kozzé az energiaunióra vonatkozó, három közleményből álló csomagot. Ennek egyike az energiaunió keretstrategija [European Commission, 2015].

ellátásbiztonság és a diverzifikáció. Az alábbi tanulmányban először bemutatjuk ezeket a fogalmakat, majd közülük az ellátásbiztonságra és a gázdiverzifikációra koncentrálunk. Az erőművi fűtőanyagok ellátásbiztonságának értékeléséhez a klasszikus háromdimenziós megközelítést,³ a gázdiverzifikáció megértéséhez pedig a saját diverzifikációs sémánkat alkalmazzuk. Mindezt két esettanulmányban ismertetjük. Végül néhány következtetést vonunk le.

2. ELMÉLETI MEGALAPOZÁS

2.1. ENERGIABIZTONSÁG

Az energiabiztonságnak két oldala van: az ellátásbiztonság (*security of supply*, a kínálat biztonsága) és a keresletbiztonság (*security of demand*, a piac biztonsága). A nettó energiaimportőröknek az ellátásbiztonság, a nettó energiaexportőröknek pedig a keresletbiztonság növelése a kulcskérdés. Sok esetben azonban az exportőrök importőrök is valamilyen mértékben, s az importőrök is exportálhatnak. Éppen ezért érdemes a „nettó” jelzőt használni. A szakirodalom viszonylag keveset foglalkozik a keresletbiztonsággal, a figyelem az ellátásbiztonságon van. A szakirodalom és a nettó energiaimportőrök hajlamosak az energiabiztonságot és az ellátásbiztonságot szinonimaként kezelni. Úgy tűnik, hogy ezt a pontatlanságot el kell fogadnunk.

Az ellátásbiztonságnak és a keresletbiztonságnak nincs egységes definíciója.⁴ Különböző módokon lehet az ellátásbiztonsághoz közelíteni (1. táblázat). Így például a hagyományos túlélel alapú definíciókkal, bár Buzan és szerzőtársai [1998] is arra figyelmeztetnek, hogy nagy gondossággal kell eljárni, amikor a fogalmat a katonai kontextusba helyezzük át, különösen, ha az energiára alkalmazzuk.⁵ Egy másik mód, ha az ellátásbiztonságot egy olyan koncepciónak tekintjük, amelynek különféle dimenziói vannak. A legegyszerűbb és legrégebb dimenziális definíciók kétdimenziósak: az elérhetőségből (*availability*) és az árból vagy költségből állnak. Ezeket hívhatjuk fizikai és gazdasági dimenzióknak [Cherp et al., 2012: 330] vagy fizikai biztonságnak és árbiztonságnak is [Wicks, 2009: 8]. Idővel számos sokdimenziós definíció született, amelyek az eltérő érdekeket és az energiával kapcsolatos új kihívásokat tükrözték. Sovacool [2011] 45 különböző definíciót azonosított, bár sokuk nagyon hasonló egymáshoz, és a lista minden bizonnyal nem teljes, illetve azóta is bővült. Túl sok dimenzió alkalmazása azonban átfedésekhez vezet. Vita kérdése például, hogy a geopolitikai aspektusokat, illetve a külpolitikai megfontolásokat az ellátásbiztonság egy dimenziójaként kezeljük-e [APEREC, 2007; Wicks, 2009; Hoppel et al., 2011; EOP, 2014]. Ezeken túl vannak egyéb definíciók is. Például Cherp–Jewell [2011] szerint az ellátásbiztonságnak három nézőpontja van: a szuverenitás (*sovereignty*), a robusztusság (*robustness*) és az ellenálló képesség (*resilience*). A szuverenitás a külső szereplők, például a nem baráti politikai hatalmak és a túlzottan erős piaci szereplők miatti potenciális veszélyektől való védelmet jelenti. A robusztusság az erőforrások elégségességére, az infrastruktúra

³ A hőenergia kérdését csak érintjük a tanulmányban. Továbbá: nem foglalkozunk az olajtermékekkel, mert azokat döntően a közlekedésben használják, az erőművekben csak a tartalékolásnál van szerepük.

⁴ A tanulmányban az ellátásbiztonságra koncentrálunk. A keresletbiztonságot csak Paks II. áramexportjával kapcsolatban említjük meg.

⁵ Idézi: Yafimava [2012: 12].

megbízhatóságára, valamint a stabil és megfizethető árakra utal. Az ellenálló képesség lényege pedig, hogy a különféle zavarokkal szemben ellenálló legyen. A szuverenitás a politikatudományban gyökerezik, a robusztusság a természettudományokban és a műszaki tudományokban, míg az ellenálló képesség a közgazdaság-tudományban és a komplex rendszerek elemzésében.

1. táblázat: Az energiaellátás-biztonság különféle definíciói

1. Hagyományos „túlélésalapú” definíciók
– Buzan et al. [1998]
2. Dimenzionális klasszifikációk
– kétdimenziós definíciók: elérhetőség (<i>availability</i>) és ár (költség)
– Manners [1964], IEA [1985], UNDP [2000] és Yergin [2006, 2011]
– három- vagy sokdimenziós definíciók
– Elkind [2010]: elérhetőség, megbízhatóság (<i>reliability</i>), megfizethetőség (<i>affordability</i>) és környezeti fenntarthatóság (<i>environmental sustainability</i>)
– APERC [2007]: a négy „A” (az angol megfelelőik kezdőbetűiből): elérhetőség, hozzáférhetőség (<i>accessibility</i>), megfizethetőség és elfogadhatóság (<i>acceptability</i>)
– Sovacool–Mukherjee [2011]: elérhetőség, megfizethetőség, technológiai fejlődés, fenntarthatóság és szabályozás
– Alhajji [2007]: gazdasági, környezeti, társadalmi, külpolitikai, technikai és biztonsági dimenziók
– Wicks [2009]: fizikai, ár- és geopolitikai biztonság
– Hoppel et al. [2011]: környezet, technológia, keresletoldali menedzsment, társadalmi-kulturális tényezők és nemzetközi kapcsolatok vagy katonai kockázatok
3. Egyéb definíciók
– Cherp–Jewell [2011]: három nézőpont: szuverenitás (<i>sovereignty</i>), robusztusság (<i>robustness</i>) és ellenálló képesség (<i>resilience</i>)
– Stirling [2007]: rendszertulajdonságok: stabilitás, tartósság (<i>durability</i>), ellenálló képesség és robusztusság

Forrás: Saját gyűjtés.

Amikor az ellátásbiztonságról beszélünk, akkor először tudni kell, hogy szűkebb vagy tágabb értelemben gondolunk-e rá. Az EU és a 2011-es magyar energiastratégia szűkebb megközelítésben nézi. Ez azt jelenti, hogy az EU a különféle dimenziókat általában nem az ellátásbiztonság részének tekinti, hanem az uniós energiapolitika fő célkitűzéseinek, amelyek az ellátásbiztonság, a fenntarthatóság és a versenyképesség. Az „általában” határozószót azért használjuk, mert nem mindig volt így. Az Európai Bizottság a 2000. évi zöld könyvében a fenti célkitűzéseket az ellátásbiztonság részeként definiálta [European Commission, 2000]. A versenyképesség célkitűzése alatt az EU a kompetitív belső energiapiacot érti, amely biztosítja a versenyképes és megfizethető árakat. A gyakorlatban a megfizethetőség egy világosan artikulált, de nem különválasztott célkitűzés. Sőt, szemben az Európai Bizottság 2006. évi zöld könyvével [European Commission,

2006], az energiaunió 2015-ös keretstratégiája külön is megemlíti, amikor leszögezi, hogy a cél az, hogy biztonságos, fenntartható, versenyképes és megfizethető energiával lássák el az uniós fogyasztókat (a háztartásokat és a vállalkozásokat egyaránt) [European Commission, 2015].

A tanulmányban a klasszikus háromdimenziós definíciót alkalmazzuk, amely az elérhetőség, a megfizethetőség és a fenntarthatóság hármásából áll, és az ellátásbiztonságot tágabb megközelítésben értelmezzük. Az ellátásbiztonsági és gázdiverzifikációs döntéseket az ellátásbiztonság dimenziói közötti választásnak, vagyis a különféle dimenziók közötti rangsorolásnak tekintjük.

2.2. DIVERZIFIKÁCIÓ

Sokféle diverzifikációs lehetőség létezik. A közép- és kelet-európai államok orosz gáztól való diverzifikációjára egy diverzifikációs sémát készítettünk (1. ábra). A gázdiverzifikáció alapvetően kétfajta lehet: belső (belföldi) és külső (külföldi). A belső diverzifikációhoz sorolható a gáztermelés növelése és a gázfogyasztás csökkentése. Utóbbi azonban külső diverzifikációval is elérhető. További külső diverzifikációs lehetőségek: a gázimportforrás-diverzifikáció és az útvonal- vagy tranzitdiverzifikáció. Ezek az opciók tovább bonthatók.

A gázfelhasználás csökkentésének belső módjai: az energiahatékonyság növelése, az energiatakarékosság és a belföldön termelt tüzelőanyagokra vagy energiahordozókra épülő szektorális diverzifikáció. A gázárak növelése mindhárom módra hatással van. A szektorális diverzifikáció, vagyis a tüzelőanyagmix, a tüzelőanyag típusának a diverzifikációja során a gáz helyett más tüzelőanyagot vagy energiahordozót használnak. A belső szektorális diverzifikációnál a gázt belföldön termelt elsődleges energiával (például belföldi szénnel) helyettesítik. Ezzel szemben a külső szektorális diverzifikációnál (vagyis az importált tüzelőanyagokra vagy energiahordozókra alapozó szektorális diverzifikációnál) nemcsak arról lehet szó, hogy a gázt egy másik elsődleges energiára cseréljük (például importszénre vagy importált nukleáris hasadóanyagra), hanem az áram, vagyis egy másodlagos energiaforrás importja is csökkenti az áramtermelésre használt gázfogyasztást. Viszont amennyiben ezt az Oroszországtól való diverzifikáció kontextusában nézzük, akkor a diverzifikációs teljesítményt beárnyékolja, ha például a szén Oroszországból származik, vagy a hazai atomerőmű orosz technológiát, tüzelőanyagot használ, illetve orosz részvétellel épül.

A külső diverzifikáció egyik formája a gázimportforrás-diverzifikáció, amely megvalósulhat földrajzi diverzifikáció nélkül vagy földrajzival. A földrajzi diverzifikáció más országokra vagy régiókra utal, míg a földrajzi diverzifikáció nélküli gázimportforrás-diverzifikáció alatt diverzifikáltabb szerződéses kapcsolatot értünk az addigi exportországgal, esetünkben Oroszországgal.

A földrajzi diverzifikáció végbemehet orosz részvétellel vagy orosz részvétel nélkül. Orosz részvétel nélkül a gázvásárlás a nem orosz eladótól lehet fizikai vagy szerződéses diverzifikáció. Szemben a fizikai diverzifikációval, a szerződéses diverzifikáció esetén normál körülmények között, tehát ha nincs vészhelyzet, tipikusan orosz eredetű gáz jön a nem orosz eladótól, de elvileg lehetőség van, hogy fizikailag teljesítsen nem orosz gázzal, ha például egy orosz–ukrán gázválság vagy más probléma merül fel.

A földrajzi diverzifikáció történhet orosz részvétellel is. Ebben az esetben a tranzakció Oroszországon keresztül zajlik: vagy úgy, hogy Oroszország egy egyszerű tranzitállam, vagy Oroszország nem csak mint tranzitőr vesz részt az ügyletben. Az első eset nem valószínű meg, mert a tranzit szabadsága nem biztosított Oroszországon át. Ezért nincs közvetlen hozzáférés a közép-

ázsiai gázhoz, a közvetlen szállítások Ukrajnába 2005 végén álltak le. Közép-ázsiai gáz vásárlásához Oroszországot elkerülő tranzitdiverzifikációra van szükség. A második eset két lehetőséget rejt. Az egyik 2008 végéig működött: bizonyos közép- és kelet-európai államok közép-ázsiai gázt vettek közvetítő vállalatoktól a Gazprom árainál olcsóbban. A gáz Oroszországon keresztül ment, és az oroszok különböző szerepet játszottak ezekben az intranszparens ügyletekben, illetve különböző obskurus módokon hasznolták ezeket. Például a meglehetősen ellentmondásos orosz–ukrán Rosukrenergo gázközvetítőn keresztül érkezett gáz Szlovákiába, Lengyelországba, Magyarországra és Romániába. A második opció máig létező: egy százszázalékos Gazprom-tulajdonú cégen keresztüli reexport. A Gazprom Schweiz AG (korábban ZMB Schweiz AG) közép-ázsiai gázt reexportál Közép- és Kelet-Európába [Weiner, 2016: 8].⁶

Ami a földrajzi diverzifikáció nélküli gázimportforrás-diverzifikációt illeti: így is elérhető bizonyos fokú diverzifikáció. Ez vagy egy Gazpromon kívüli orosz eladóval, vagy a Gazprommal képzelhető el. A Gazpromon kívüli eladó esete nagyon korlátozott. A Baltikumban az Itera gáz-társaság (múltbeli) különleges helyzete említhető meg.⁷ Orosz vezetékes gázt Gazpromon kívüli partnertől elvileg nem lehet venni, mert a Gazpromnak szinte kizárólagos exportjoga van. A cseppfolyósított földgáz (LNG) esetében ezt a monopóliumot részben visszavonták 2013 végén. A másik földrajzi diverzifikáció nélküli gázimportforrás-diverzifikáció az, amikor a Gazpromnak különböző típusú ellátási szerződésai vannak: vagy az adott közép- és kelet-európai országban több mint egy importőrrel van szerződése – erre néhány esetet találunk –, vagy a Gazpromnak különféle időtávra (rövid, közép- és hosszú távra) lennének szerződésai az adott régiós importőrrel – ilyenre legfeljebb egy régiós példát ismerünk.⁸

Végül, alkalmazható az útvonal- vagy tranzitdiverzifikáció is, amelyet általánosságban mind a régió, mind Oroszország támogat, de különféle elképzelések vannak a kivitelezési módokról. Lehet tranzitdiverzifikálni más nyugati FÁK-országokon⁹ keresztül vagy tranzitállamokat elkerülő tengeri vezetékeken. Oroszország a tengeri vezetékeket részesíti előnyben, elsősorban az orosz–ukrán konfliktus miatt.

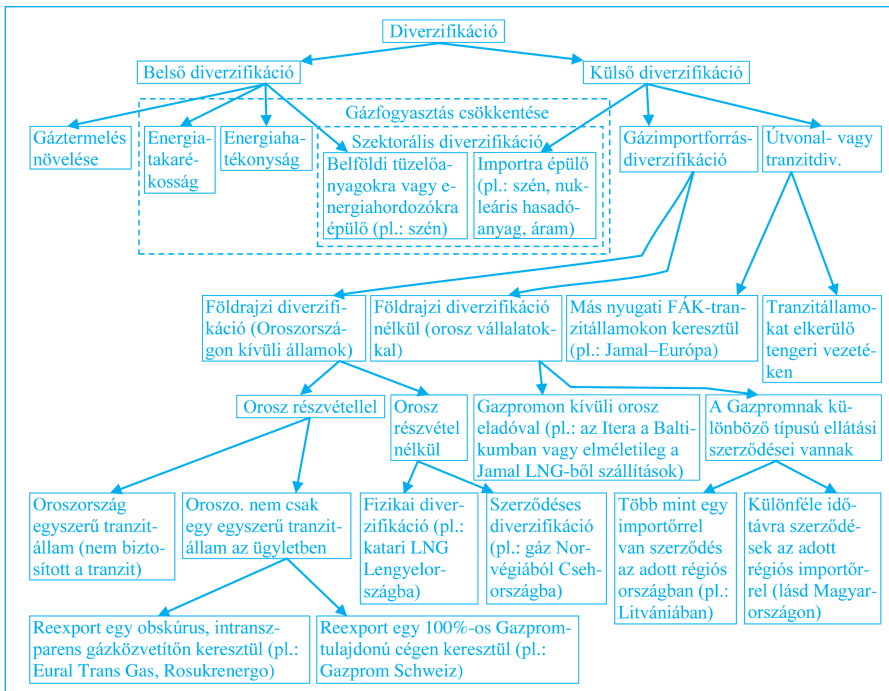
⁶ Természetesen nem lehet a közép-ázsiai és az orosz gázmolekulákat szétválasztani.

⁷ Ez a társaság már az orosz állami ellenőrzésű Rosznyefty olajtársasághoz tartozik. Az Itera szerepéről lásd Weiner [2016: 61].

⁸ Ez sem tökéletes példa. A 2015-ig szóló, ám meghosszabbított nagy magyar szerződést (lásd lejjebb) megosztották: két szerződés 2019-ig, kettő pedig 2021-ig él [Gazprom, 2016].

⁹ A 12 nem balti volt szovjet köztársaságot továbbra is gyakran emlegetik FÁK-országokként, pedig a Független Államok Közösségének (FÁK) Grúzia és Ukrajna nem tagja, vagyis jelenleg csak tízen vannak ebben a regionális tömörülésben.

1. ábra: Közép- és kelet-európai diverzifikációs séma az orosz gázimportra



Forrás: Saját szerkesztés részben Balmaceda [2008, 2013] és Stern [2002] alapján. Egy korábbi verzió megjelent: Weiner [2016: 7].

A diverzifikáció nagyban függ egy adott ország adottságaitól, de általában így is több lehetőség áll fenn. Nem véletlen, hogy az uniós államok szabadon dönthettek arról, hogy hogyan valósítják meg a 994/2010/EU rendelet szerinti „N-1” ellátásbiztonsági elvet.¹⁰ Mindazonáltal, bár a diverzifikáció az ellátásbiztonság növelésének egyik fő eszköze, nem feltétlenül vezet az ellátásbiztonság javulásához.

2.3. ENERGIAFÜGGŐSÉG, KÖLCSÖNÖS FÜGGŐSÉG ÉS ENERGIAFÜGGETLEN-SÉG

A definiálandó fogalmak harmadik, utolsó csoportjához az energiafüggőség, a kölcsönös függőség és az energiafüggetlenség tartozik. Az energiafüggőség egy természetes jelenség, a forrásoldalról nézve a bőség vagy szűkösség kérdése, geológiai adottság [Deák, 2015]. A függőség azonban nem egyoldalú jelenség, jellemzően kölcsönös függőségről, interdependenciáról

¹⁰ A cél, hogy az egyetlen legnagyobb gázinfrastruktúra kiesése esetén a fennmaradó infrastruktúra képes legyen a gázigényt kielégíteni egy olyan napon, amelyet rendkívül magas, a statisztikai valószínűség szerint húszévenként egyszer előforduló gázkereslet jellemez. Az új uniós rendelet a tanulmány lezárását követően, 2017 novemberében lépett életbe.

beszélhetünk. Az interdependencia lehet szimmetrikus vagy aszimmetrikus. Amikor az interdependenciát értékeljük, akkor nagyon fontosak a percepciók. Lehet kölcsönösen előnyös az interdependencia, vagyis pozitív a függőség, de lehet egyenlőtlen és fenyegető is, azaz negatív függőség. Ha egy alacsony függőségi fok antagonisztikus kapcsolatokkal párosul az exportőrrel, akkor ebből lehet egy olyan percepció, hogy ez a függőség súlyos fenyegetést jelent a nemzetbiztonságra az importőr országban. Vagy éppen ellenkezőleg: lehet egy adott importőrnek nagy a függősége, de ha ez szívélyes kapcsolatokkal párosul, akkor nem fog fenyegetettséget érezni [Pallongorpi, é. n.]. Mindamellet, ahogy láttuk, a függést kezelni kell, s ezt különféle módokon lehet megtenni. Ennek egy szélsőséges esete az önellátás. Az „energiafüggetlenség” vagy a gáz esetében a „gázfüggetlenség” a keményebb definíció szerint az önellátást, az importtól való függetlenséget jelenti [Weiner, 2016]. A puhább definíció szerint a cél az importforrások diverzifikációja a nem stabil és nem baráti országoktól való függés csökkentése érdekében [Branko, 2012; Stelzer, 2009]. A diverzifikációs sémát követve: az önellátás egyfajta diverzifikáció eredménye, például a belföldi termelés növelése révén érhető el. A döntéshozók gyakran egyenlőségelet tesznek az ellátásbiztonság elérése és az energiafüggetlenség kemény definíciója között [Cohen et al., 2011: 4860]. Ám jó tudni, hogy ez a cél szuboptimális döntésekhez vezethet [Bazilian et al., 2013: 20].

3. ESETTANULMÁNYOK: ELMÉLET A GYAKORLATBAN

3.1. MAGYARORSZÁG ELLÁTÁSBIZTONSÁGA

A rendszerváltás óta három energiastratégiát fogadtak el Magyarországon. Az első 1993-ban; ez másfél évtizedig élt. A 2008-ban elfogadott második stratégia a 2008–2020-as időszakra vonatkozott, de rövid életűnek bizonyult. A harmadik stratégiát, a 2030-ig szóló, de 2050-ig kitekintést adó nemzeti energiastratégiát 2011-ben, egy évvel az új kormány hivatalba lépése után hagyták jóvá [NES-2030, 2011].¹¹

A 2011-es energiastratégiának két fő üzenete van: a növekvő közvetlen állami jelenlét és az olcsó atomenergiára alapozó gazdaságfejlesztés [Felsmann, 2011]. A kormányzat a hat árammix-szenárió közül az atom–szén–zöld forgatókönyvet választotta ki, amely új paksi blokkokat, egy új szénerőművet, a megújulók esetében pedig a 2010-es megújulóenergia-hasznosítási cselekvési tervben rögzített felhasználási pálya meghosszabbítását foglalja magában. A hatból két forgatókönyv nem számolt paksi bővítéssel. Az energiastratégia mindehhez azt is hozzátette, hogy az atom–szén–zöld forgatókönyv preferálása nem jelenti azt, hogy a többi irreális elemeket tartalmazza. Sőt, bizonyos külső és belső gazdaságpolitikai feltételek teljesülése esetén akár kormányzati preferenciaváltás is bekövetkezhet, hiszen új helyzetben más forgatókönyv adhat megbízhatóbb garanciát a biztonságos energiaellátásra. Ez ellentmondani látszik a kormányzat azon állításának, hogy Paks II. nélkülözhetetlen.¹²

Atomenergia. Jelenleg a magyarországi áramtermelés több mint felét adja a Paksi Atomerőmű. A gáz szerepe drasztikusan csökkent, miközben az atomenergiáé nőtt, a széné pedig csak kismértékben változott. Ezeknek köszönhetően a szén megelőzte a gázt. 2015-ben a bruttó villa-

¹¹ A 2011-es energiastratégia energiafelhasználási előrejelzéseit 2015-ben számolták újra.

¹² A 2010-ben hivatalba lépő kormány láthatóan mindvégig az atomenergiára koncentrált.

mosenergia-előállításban a felhasznált energiahordozók 17 százalékát biztosította a gáz, miközben a szén részesedése 20, a nukleáris fűtőanyagé pedig 52 százalék volt (2. táblázat). Vagyis a Paksi Atomerőmű és a lignittüzelésű Mátrai Erőmű felelnek az áramtermelés zöméért, és jelentős kihasználtsággal működnek (3. táblázat).¹³ Ezek a fejlemények tipikusan a piaci folyamatoknak köszönhetőek, mindenekelőtt annak, hogy a gázárak relatíve magasak maradtak az áram- és széndioxid-árakhoz, illetve 2016-ig a szénárakhoz képest. Ebben a helyzetben megugrott a nettó áramimport súlya a villamos energia összes felhasználásában: 2014 óta már 30 százalék felett van (4. táblázat) [MEKH–Mavir, 2015, 2016; Mavir, 2016; MEKH, 2017a; Eurostat, 2017e]. A megfizethetőség és a környezeti fenntarthatóság szempontjából ez kedvező,¹⁴ viszont az elérhetőség dimenzióját illetően a kormányzat ezt kockázatnak tartja, különösen, ha ez a részesedés tovább nőne. Úgy tűnik, hogy a kormányzat az áramot speciális terméknek tekinti, amely nem függhet az importtól: egy esetleges importprobléma nem veszélyeztetheti az ellátást, például, hogy lekapcsolják a szállításokat válsághelyzetben. Politikailag vállalhatatlan lenne, ha Magyarországon olyan történe, mint a 2016/2017-es téli balkáni áramhelyzet. E szerint Magyarországnak képesnek kell lennie arra, hogy az igényét belföldről kielégítse, vagyis Magyarország önellátásra készül. Ez egy olyan energiapolitikai döntés, ahol az elérhetőség dimenziója kiemelt szerepet kap. A kormány szerint ehhez Paks II. az egyedüli megoldás. A 2020-as évek második felére két blokkot építenek fel a jelenleginél (négy 500 MW-os blokk) nagyobb (kétszer 1200 MW) kapacitással.¹⁵ A négy régi blokkot a 2030-as években kapcsolják le.¹⁶ Az új blokkok állami tulajdonban lesznek, és 12,5 milliárd euróból épülnek meg, ami a magyar GDP több mint 12 százaléka. Az orosz költségvetés 10 milliárd euró nagyságú hitelkeretet biztosít a projekthez, az orosz állam ügynöke ehhez az állami Vnyesekonombank (VEB). A korábbi előrejelzések azt valószínűsítették, hogy Paks II. révén Magyarország nettó áramexportórré válik [REKK, 2011], vagyis biztosítani kell a keresletbiztonságot, a piacot az áramnak. A frissebb előrejelzések azonban már azt mutatják, hogy éves alapon nézve Magyarország nettó importőr marad (5. táblázat) [ENTSO-E, 2015]. De ez nem jelenti azt, hogy a keresletbiztonság garantálása nem feladat bizonyos időszakokban, amikor alacsonyabb a belföldi fogyasztás. Az elérhetőség dimenzióját illetően a kormányzat szerint Paks II. azért is növelni fogja az ellátásbiztonságot, mert a fűtőelemek megfelelő mennyiségben rendelkezésre állnak majd. Azt viszont tudni kell, hogy nincs lehetőség a fűtőelemek diverzifikációjára ennél a típusú reaktornál. A megfizethetőség dimenzióját nézve: a kormány olcsó áramot ígér Paks II.-ből. De ahhoz, hogy a beruházás megtérüljön, komoly áremelkedésnek kell végbemennie Európában. A kormány úgy kalkulál, hogy egyrészt a jelenlegi alacsony árszintek mellett elmaradó beruházások miatt az áramárak jelentősen nőni fognak Európában,¹⁷ ami biz-

¹³ Ezzel szemben a teljes hazai erőműpark teljesítőképességének kihasználtsága 40 százalék körül alakult [Mavir, 2016].

¹⁴ Természetesen ez csak akkor igaz, ha eltekintünk attól, hogy erősen környezetszennyező erőművek által termelt áramot is importálunk.

¹⁵ A 2011-es energiastratégia még két 1000 MW-os blokkal számolt.

¹⁶ A tanulmány megjelenésének az idején, 2019 elején még teljesen bizonytalan, hogy mikor kezdődik el és fejeződhet be az atomerőmű építése.

¹⁷ Ugyancsak a kínálatot szűkítik majd az elavultság és különféle döntések miatt leálló európai erőművek. A keresletben pedig hosszú távon az elektromos autók is éreztetni fogják a hatásukat.

tosítani fogja a megtérülést, másrészt még így is alacsonyabb lesz a Paks II. által termelt áram ára, mint az európai árak. Ezzel szemben mások úgy számolják, hogy nem lesz olcsó a Paks II.-ből származó áram, és ilyen nagyságú áramár-emelkedés nem várható a piacon. Ha mégis ennyire megugranának az áramárak, akkor azok olyan lökést adnának az innovációknak – az energiahatékonyságnak és az egyéb energiatermelési technológiáknak –, amelyek valószínűtlenné teszik, hogy a magas ár tartósan fennmaradjon [Felsmann, 2015]. Végül, a fenntarthatóság dimenziója kapcsán: az atomenergiának minimális az emissziója, de a kiégett fűtőelemek kezelése továbbra is nagy kihívás.

2. táblázat: Bruttó villamosenergia- és hőenergia-termelés Magyarországon tüzelőanyagoként, 2006–2015 (%)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Villamos energia</i>										
Nukleáris	37,5	36,7	37,0	43,0	42,2	43,5	45,6	50,7	53,2	52,2
Szén és széntermékek	19,8	18,7	18,0	17,9	17,0	18,3	18,7	21,1	20,8	19,5
Földgáz	36,7	38,1	37,9	29,0	31,0	29,8	27,1	18,3	14,4	16,8
Kőolajtermékek	1,5	1,3	0,9	1,8	1,3	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3
Egyéb éghető*	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6	0,7
Biomassza	3,2	3,4	4,4	5,9	5,4	4,2	3,8	4,7	5,8	5,5
Biogáz	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	1,0	1,0
Megújuló kommunális hulladék	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7
Víz	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7	1,0	0,8
Szél	0,1	0,3	0,5	0,9	1,4	1,7	2,2	2,4	2,2	2,3
Nap	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4
Összesen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Hőenergia</i>										
Nukleáris	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,6	1,5
Szén és széntermékek	16,0	18,1	17,0	12,5	13,2	14,3	13,5	10,7	10,8	10,6
Földgáz	78,9	77,4	77,3	77,3	78,3	76,1	77,4	75,1	71,6	69,5
Kőolajtermékek	1,4	0,2	0,9	4,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6
Egyéb éghető*	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,9	4,7	4,7
Biomassza	0,8	1,3	1,5	2,2	4,5	5,3	5,0	7,8	7,2	8,5
Biogáz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,1	0,2	0,2	0,3
Megújuló kommunális hulladék	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	0,8	0,6	0,6	0,8	0,9
Nap	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Geotermikus	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8	1,2	2,4	3,4
Összesen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Egyéb éghető = ipari hulladék + nem megújuló kommunális hulladék + egyéb.

Forrás: Eurostat [2017e, 2017f], MEKH [2017a, 2017b] és saját számítások.

3. táblázat: A hazai nagyerőművek éves kihasználtsága, 2006–2015 (%)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Paks	82,4	87,7	87,0	90,8	90,0	89,5	89,9	87,7	89,3	90,4
Mátra	76,7	74,8	75,5	75,6	75,6	78,3	73,4	74,1	73,6	71,9
Pécs	20,4	20,0	13,7	10,0	9,7	4,6	0,6	22,0	55,5	56,3
Újpest	50,9	55,1	68,5	49,0	47,4	42,1	39,7	42,6	38,8	42,4
Kispest	53,2	48,7	70,9	41,4	42,9	39,1	35,8	33,9	32,1	36,4
Bakonyi Erőmű (Ajka)	17,1	19,4	28,7	34,4	19,6	10,0	9,4	2,2	34,5	33,6
Oroszlány	67,6	70,1	66,8	52,4	41,5	48,6	47,2	38,7	32,2	26,7
Gönyű						26,1	34,3	7,4	18,8	26,0
ISD Power, Dunaújváros	22,3	25,2	25,6	20,4	25,0	19,5	22,6	14,9	21,3	19,2
Kelenföld	42,2	45,8	44,2	33,8	37,2	28,2	20,5	16,5	16,0	17,3
Csepel	48,3	63,5	62,2	28,2	22,8	51,1	44,9	26,4	12,7	13,9
Dunamenti	22,7	32,3	25,1	14,4	20,0	14,0	12,2	10,1	1,8	9,1
BVMT						1,0	1,3	0,7	0,9	1,2
Sajószöged	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,6
Lőrinci	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,6	0,4	0,2	0,2	0,3
Litér	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
Tisza	24,3	26,6	27,0	19,4	19,2	15,8	1,4	0,0	0,0	0,0
Debrecen	64,3	72,2	60,0	42,3	46,4	36,6	26,1	11,0		

Forrás: Mavir [2016: 14].

4. táblázat: Magyarország árammérlege, 2006–2015 (GWh)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Import	15 393	14 680	12 774	10 972	9 897	14 664	16 970	16 635	19 079	19 935
Export	8 186	10 694	8 871	5 459	4 702	8 021	9 003	4 758	5 689	6 249
Nettó import	7 207	3 986	3 903	5 513	5 195	6 643	7 967	11 877	13 390	13 686
Bruttó termelés	35 859	39 960	40 025	35 908	37 371	36 019	34 635	30 294	29 392	30 342
Nettó termelés*	33 345	37 220	37 383	33 344	34 613	33 533	32 351	28 031	27 131	28 132
Végső felhasználás	33 238	33 744	34 327	33 150	34 207	34 540	35 004	34 873	34 737	36 193
Összes felhasználás**	43 066	43 946	43 928	41 421	42 566	42 662	42 602	42 171	42 782	44 028
Nettó import/ összes felh. (%)	16,7	9,1	8,9	13,3	12,2	15,6	18,7	28,2	31,3	31,1

* Nettó termelés = bruttó termelés – erőművek önfogyasztása.

** Összes felhasználás = nettó import + bruttó termelés.

Forrás: Eurostat [2017e] és saját számítások.

5. táblázat: Áramtermelési és -keresleti forgatókönyvek Magyarországon tüzelőanyagként
2020-ra és 2030-ra

	Bio- üa.	Gáz	Kő- szén	Víz, egyéb tározós	Lig- nit	Nukleá- ris	Olaj	Egyéb nem meg- újuló	Egyéb meg- újuló	Nap	Szél	Össze- sen	Keres- let
<i>2020-as „várható előrelépés” („Expected Progress”) scenárió</i>													
Kap.	223	3 794	0	56	849	1 892	407	850	500	60	750	9 381	
Term.	1 423	932	0	248	6 081	13 322	0	3 835	2 256	79	1 616	29 792	43 480
<i>2030-as 1. vízió: „lassú előrehaladás” („Slow Progress”) scenárió</i>													
Kap.	210	4 185	0	56	470	4 108	407	720	550	60	750	11 516	
Term.	1 337	1 944	0	248	3 458	28 701	0	3 249	2 482	79	1 616	43 114	48 000
<i>2030-as 2. vízió: a „pénz irányít” („Money Rules”) scenárió</i>													
Kap.	210	2 980	0	56	470	4 108	407	720	550	60	750	10 311	
Term.	1 201	420	0	248	3 323	28 765	0	3 249	2 482	79	1 616	41 383	45 738
<i>2030-as 3. vízió: „zöld átmenet” („Green Transition”) scenárió</i>													
Kap.	210	4 977	0	100	0	3 000	407	720	1 040	200	1 000	11 654	
Term.	1 305	8 467	0	445	0	20 886	0	3 249	4 692	265	2 154	41 463	44 785
<i>2030-as 4. vízió: „zöld forradalom” („Green Revolution”) scenárió</i>													
Kap.	210	4 977	0	100	0	3 000	407	720	1 040	339	7 114	17 907	
Term.	1 417	10 207	0	445	0	21 023	0	3 249	4 692	449	15 326	56 808	48 336

Kap. – beépített kapacitások (MW). Term. – éves termelés (GWh).

Megjegyzés: Szürkével azt a scenáriót jelöltük, amikor az éves fogyasztás alacsonyabb, mint a termelés.

Forrás: ENTSO-E [2015].

A 2014-es döntés váratlanul érte a szakmát. Egy ilyen korai elköteleződés nemcsak azért lehet hátrányos, mert nem tudjuk, hogy a megújuló piac hogyan fejlődik, hanem azért is, mert az sem látható, hogy milyen innovációk lesznek az atomenergetikában, amelyek csökkentik a beruházási és működési költségeket [Felsmann, 2015].

A magyar energiastratégia a régi blokkok leállítását követően újabb nukleáris kapacitások megépítését is elképzelhetőnek tartja egy új telephelyen. 2017. október elején a Paks II.-ért felelős tárca nélküli miniszter utalásokat is tett a további blokkok lehetőségére. Ekkori információk szerint csak 2020-ban indulhat meg Paks II. két új blokkjának az építése [Kormany.hu, 2017].

Megújuló energiforrások. A kormány nem hiszi, hogy a megújuló komoly szerepet játszhatnak a jövőben. A megújulókkal kapcsolatban inkább a problémát látja, nem a lehetőséget: egyrészt a támogatások miatt, másrészt terhet jelentenek az átviteli rendszerirányítónak (vagy akár az energiahivatalnak). Csakhogy a tapasztalat szerint a rendszer rugalmassága alulbecsült szokott lenni,

a támogatásokat pedig annak fényében kell nézni, hogy Paks II. is állami támogatást kap. A legfrissebb statisztikákat tekintve a megújuló kedvező képet mutatnak (6. táblázat), a részarányuk a bruttó végső energiafelhasználásban elérte az uniós célszámot. De ez csak a tűzifa, a legjelentősebb magyarországi megújuló energiaforrás statisztikai számbavételében történt változásnak köszönhető [REKK, 2017].¹⁸ Ezzel a változással a fő ösztönző esett ki, miközben a tűzifa kivételével a megújuló nagyon kis szerepet játszanak Magyarországon. Eközben a politikai klíma továbbra is nagy kihívás a megújuló előtt. A napelemekre 2015-től termékdíjat kell fizetni, 2016-ban pedig gyakorlatilag betiltották a szeles projekteket, bár fontos tudni, hogy engedélyt már 2006 óta nem adtak ki. A kormány úgy gondolja, hogy a szél nem optimális Magyarország számára, s nincs helye a rendszerben [Német, 2016]. Bár korlátozottan, de a vízenergia terén vannak lehetőségek Magyarországon, azonban a nagyobb léptékű projektek politikailag vállalhatatlanok a bős–nagyarosi vízlépcső óta.

A Paks II.-döntés a decentralizált energiatermeléssel szemben a centralizált energiatermelés mellett való állásfoglalást is jelenti. Mindazonáltal Felsmann [2016] szerint az atomenergia és a megújuló elférnek egymás mellett. Köztudott, hogy a megújulóknak nagyon alacsony a változó költségük. A sort az atomenergia, majd a szén követi, míg a gáznak a legmagasabb a változó költsége [Székffy, 2014: 723]. Ez azt jelenti, hogy amennyiben elköteleződünk egy alacsony változó költségű áramtermelési mód mellett, akkor miután kiépültek a kapacitások, ezeket mindenképpen működtetni is szeretnénk, amely viszont komoly hatással van a többi energiahordozó lehetőségére – miközben jelentős változások történhetnek az energiapiacokon.

6. táblázat: A megújuló szerepe Magyarországon, 2006–2015 (%)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
A megújuló részaránya a bruttó végső energiafelhasználásban	5,1	5,9	6,5	8,0	12,8	14,0	15,5	16,2	14,6	14,5
A megújulókból termelt áram részesedése a bruttó áramfelhasználásban	3,5	4,2	5,3	7,0	7,1	6,4	6,1	6,6	7,3	7,3
A megújuló részaránya a fűtésben és hűtésben	7,5	8,9	8,3	10,5	18,1	20,1	23,3	23,7	21,2	21,3
A megújuló részaránya a közlekedésben	1,1	1,5	5,1	5,7	6,0	6,0	5,9	6,2	6,9	6,2

Forrás: Eurostat [2016b, 2017c].

¹⁸ Minekután áttértek a kínálati oldal adatairól a felhasználási oldalra, drasztikusan megemelkedtek a számok. A megújuló részesedése a bruttó végső energiafelhasználásból 2014-ben a korábban megadott 9,5 százalékról 14,6 százalékra nőtt [Eurostat, 2016a]. Ez a részarány 2015-ben 14,5 százalékot tett ki, de már 2011-től a 2009. évi uniós megújulóenergia-irányelvben rögzített 13 százalékos 2020-as célérték felett van [Európai Parlament és Tanács, 2009]. Viszont a 2010–2020-as időszakra szóló, 2010-ben elfogadott magyar megújulóenergia-hasznosítási cselekvési tervben a célszám kicsivel nagyobb: 14,65 százalék 2020-ban [NFM, 2010]. A másik célt, a megújuló súlyának 10 százalékra való növelését a közlekedésben 2020-ig még teljesíteni kell. A szilárd biomassza aránya a megújulóenergia-felhasználásban 2014-ben és 2015-ben kicsivel 82 százalék felett volt [MEKH, 2017c].

Szén. A szén az az energiahordozó, amely esetében az elérhetőség és a környezeti elfogadhatóság vagy fenntarthatóság komolyan szemben állnak egymással. A szén kiemelt szerepet játszott a kilencvenes évek energiapolitikai diskurzusaiban a szénbányák és -erőművek miatt. Jelenleg viszont összesen három olyan erőmű van, amely szenet, illetve szenet is használ: a Mátrai Erőmű, az Ajkai Hőerőmű és a Hamburger Hungária hullámalappapír-gyártó cég erőműve Dunaújvárosban.¹⁹ Természetesen ezek közül a lignittüzelésű Mátrai Erőmű toronymagasan kiemelkedik, jelentős foglalkoztatási pozíciót is betölt. Az erőműnél és a két külszíni bányánál 2100 főt foglalkoztatnak, amelyhez jönnek még a külső vállalkozók [Mert.hu, é. n.]. Az erőmű a privatizáció óta német tulajdonosok ellenőrzése alatt áll, míg a kormány az állami tulajdonú MVM révén kisebbségi részvényes.²⁰ A nagy kérdés, hogy mi történik a Mátrai Erőművel, miután 2025-ig lejárnak a működési engedélyei. A 2011-es energiastratégia két magyarázatot ad arra, hogy miért kell fenntartani a szénalapú energiatermelést. Egyrészt energetikai krízishelyzetben (például gázárrobbanás vagy nukleáris üzemzavar idején) ez az egyedüli gyorsan mozgósítható belső tartalék.²¹ Másrészt nem akarják, hogy az értékes szakmai kultúra megszűnjön, mert arra szükség lehet nemcsak vész helyzetben, hanem egy esetleges jövőbeni nagyobb szénfelhasználás esetén is. Utóbbira akkor kerülhet sor, ha megfelelnek a fenntarthatósági és emissziós kritériumoknak a szén-dioxid-leválasztási és -tárolási, valamint tisztaszén-technológiák révén [NES-2030, 2011]. Az átviteli rendszerirányító, az MVM-hez tartozó Mavir a magyar villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú (2031-ig szóló) forrásoldali kapacitásfejlesztési tervében 2016-ben azt hangsúlyozta, hogy a szénerőművek lényegében csaknem teljesen eltűnhetnek a hazai palettáról. A szénnek csak a vizsgált időhorizont, vagyis 2031 után lehet szerepe – az energiastratégiaiban említett technológiák révén. Addig csak a földgázra és a nukleáris hasadóanyagra lehet alapozni. A folyékony szénhidrogén a tartalékokhoz használható [Mavir, 2016].

7. táblázat: Magyarország szén- és széntermékmérlege 2015-ben

	Elsődleges széntermékek				Másodlagos széntermékek				Feldolgozott gázok	
	Kokszolható szén	Egyéb feketeszen	Barnaszén 17 435 kJ/kg felett	Barnaszén 17 435 kJ/kg alatt és lignit	Feketeszenbrikett	Kokszolókemencokosz	Kőszénkátrány	Barnaszén- és lignitbrikett	Kamragáz	Kohógáz
Termelés	0	0	0	9 261	0	960	46	0	9 182	7 607
Import	1 310	63	161	63	0	34	14	4	0	0
Export	0	0	0	355	0	298	46	0	0	0
Készletváltozás	17	-7	-1	193	0	3	1	0	0	0
Összes hazai felhasználás	1 327	56	160	9 162	0	699	15	4	9 182	7 607

Forrás: MEKH [2017d].

¹⁹ Magyarország 2015. évi szén- és széntermékmérlege a 7. táblázatban található.

²⁰ A tanulmány lezárását követően a német tulajdonosok eladták a részesedésüket.

²¹ A 2013-as Ásványvagyon-hasznosítási és készletgazdálkodási Cselekvési Terv szerint a belföldi szénbányászatból származó primer energia jelenlegi éves mennyisége megduplázható a hazai szénvagyon bázisán [NFM, 2013: 6].

3.2. A MAGYARORSZÁGI GÁZDIVERZIFIKÁCIÓ

A 2009. januári orosz–ukrán gázválság óta csökkent Magyarország függősége a gáztól és az orosz gáztól, nőtt a gázbiztonság (8. táblázat).²² Nagy mennyiségben állt rendelkezésre Nyugat-Európából olcsó importgáz, új gázösszeköttetések épültek a szomszédos országokkal, és jelentősen csökkent a gázfogyasztás. A csökkenő gázfelhasználást azonban az említett növekvő áramimport részben ellensúlyozta, és ahogy szintén jeleztük már, nőtt az atomenergia szerepe. Sok háztartásban álltak át tűzifára és szénre a fűtésben, amelynek következményei vannak a környezeti fenntarthatóság, illetve elfogadhatóság dimenziójára. Eközben a belföldi gáztermelés csökkent, a nagy vezetékprojektek elbuktak (mind a tranzitdiverzifikációs, mind az importgázforrás-diverzifikációs projektek); sem a horvát, sem a román fél nem teljesítette a gázösszeköttetésekkel kapcsolatos kötelezettségét; a szomszédos államokban (Horvátországban és Romániában) tervezett LNG-visszagázosító létesítmények pedig a tervezőasztalon maradtak.²³

A román és a horvát gázinterkonnektor után a szlovák–magyar is elkészült, de az előzetes várakozásoknak megfelelően nincs rá kereslet, nem használják. A nagy igény következtében viszont a nyugati (osztrák) gázvezeték kapacitását bővítették. 2011-ben és 2012-ben több gáz érkezett a nyugati irányból, mint a keleti vezetéken, jóllehet a Gazprom mindkét irányból küld gázt Magyarországra.

Az azeri gázra építő úgynevezett déli gázfolyosón az orosz részvétel nélküli földrajzi gázimportforrás-diverzifikációt célzó Nabucco West gázvezeték projektje 2013 júniusában szenvedett vereséget. A vezeték a török–bolgár határtól Bulgárián, Románián és Magyarországon át haladt volna Ausztriába. A tanulmány lezárását követően, 2019 elején végül megszületett a végső beruházási döntés a horvátországi úszó tároló- és visszagázosító létesítményről.

Az alapvetően tranzitdiverzifikációs célokat szolgáló Déli Áramlat projektje 2014 decemberében bukott meg. Az ukrán tranzitot délről került volna el: Oroszországból a Fekete-tengeren, majd Bulgárián át. A Déli Áramlatot kiváltó orosz–török Török Áramlat folytatásaként előbb a Tesla vezeték merült fel (amely a török–görög határtól Görögországon, Macedónián, Szerbián és Magyarországon át Ausztriáig futott volna), jelenleg pedig egy bolgár–szerb–magyar vonal van a terítéken. Mindkét terv hasonló uniós szabályozási problémákkal nézne szembe, mint a Déli Áramlat, ha egyszer valóban projektállapotba kerülne.²⁴ Ma már nincs Magyarországon valós

²² A föld alatti gáz tárolók fontos szerepet játszanak az ellátásbiztonságban, de nem jelentenek diverzifikációt. Magyarország tárolói nagyhatalom. A 2006 eleji orosz–ukrán gázválságot követően egy stratégiai tárolót is létesítettek. Időközben minden tároló állami tulajdonba került. Nem gondoljuk, hogy az állam tulajdonosi szerepe növelte volna az ellátásbiztonságot, viszont azóta volt olyan időszak, amikor a tárolók nem voltak megfelelően feltöltve, ami kockázatos volt, és csökkentette az ellátásbiztonságot.

²³ A tanulmány lezárását követően, 2019 elején végül megszületett a végső beruházási döntés a horvátországi úszó tároló- és visszagázosító létesítményről.

²⁴ Miközben Magyarország aktívan támogatta a Déli Áramlatot, 2016 márciusában a közép- és kelet-európai államokkal együtt közösen lépett fel az Oroszországgal Németországot összekötő, az ukrán tranzitot szintén elterelő Északi Áramlat 2 tengeri gázvezeték projektje ellen. A Közép- és Kelet-Európát érintő külföldi vezetékprojektekről magyarul bővebben lásd: Virág [2016].

lelkesedés a nagy projektek iránt, ezért minden újabb bejelentést érdemes nagyon óvatosan kezelni.

Jelenleg Magyarországnak két hosszú távú gázimportszerződése van, mindkettő a Gazprom exportcégével, a Gazprom Exporttal. A nagy szerződést még a Mol kötötte, s a magyar–orosz Panrusgáz közvetítőcégen keresztül a Magyar Földgázkereskedőé.²⁵ A másik egy kicsi szerződés a Gazprombank tulajdonában lévő bécsi Centrex Europe Energy & Gas AG leányvállalatával, a Centrex Hungáriával – ez 2028-ig szól. Bár úgy volt, hogy a nagy hosszú távú orosz gázellátási szerződés 2015-ben kifut, a túlszerződés miatt át nem vett mennyiségek 2021-ig elérhetők lesznek.²⁶ A kormány 2021 utánra is hosszú távú szerződést kíván kötni a Gazprommal.

A nem orosz partnerektől való gázvásárlások Magyarországon a kilencvenes években kezdődtek. Egyfelől a Ruhrgas (később E.ON Ruhrgas, azután E.ON Global Commodities, jelenleg pedig Uniper Global Commodities) és a Gaz de France (majd GDF Suez, ma Engie) szerződéseivel való nyugati import, másrészt az Ukrajnából és Közép-Ázsiából érkező gáz tartozott ide. A GDF Suez-szerződés 2012-ben futott ki, míg az E.ON Ruhrgas-szerződést végül felmondta az E.ON Földgáz Trade.²⁷ Természetesen a gáz fizikailag nem Németországból és Franciaországból érkezett, vagyis szerződéses és nem fizikai diverzifikáció volt. Drágább volt, mint az orosz import, viszont a 2009 eleji orosz–ukrán gázválság idején működött ez a séma. Ahogy említettük, a közép-ázsiai import gázközvetítőkön keresztül 2008-ban állt le. A közép-ázsiai gázt Közép- és Kelet-Európába reexportáló Gazprom Schweiz AG azonban a WIEE Hungary révén jelen van Magyarországon.

8. táblázat: Magyarország gázmérlege, 2006–2015 (TJ)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Elsődleges termelés	99 734	83 926	83 981	95 764	93 570	88 562	74 027	64 656	60 177	57 319
Import	394 454	358 995	390 442	331 059	331 283	276 281	282 398	283 348	311 343	237 669
Export	185	716	787	2 955	7 801	19 495	28 915	50 703	25 860	19 184
Készletváltozás	-14 330	5 985	-31 475	-40 697	-6 097	46 282	23 216	25 253	-53 354	37 817
Bruttó belföldi felhasználás	479 672	448 190	442 161	383 171	410 955	391 630	350 726	322 554	292 306	313 622

Forrás: Eurostat [2017d].

Miközben Magyarországon lépéseket tettek a gáz fizikai elérhetősége érdekében, addig az energiapolitikában megfigyelhető volt egy váltás a megfizethetőség dimenziója felé, amely az úgynevezett rezsi csökkenésben tükröződött vissza. A megfizethetőségi megfontolások nyomás

²⁵ A Mol gázkereskedelmi üzletágát, a Mol Földgázellátót a német E.ON Ruhrgas a kétezres évek közepén vette meg. A vállalat új neve E.ON Földgáz Trade lett. Az MVM 2013-ban vásárolta fel az E.ON Földgáz Trade-et, majd Magyar Földgázkereskedőnek nevezte át.

²⁶ Ahogy fentebb jeleztük, a Panrusgáz-szerződést megosztották. A Gazpromnak és a Panrusgásznak így jelenleg négy szerződése van [Gazprom, 2016]. Ezekkel a szerződésekkel a nyugati és a keleti irányból is érkezik orosz gáz Magyarországra.

²⁷ Nem volt szükség ilyen mennyiségű, ráadásul drága gázra.

alá helyezték a közműszektor jövedelmezőségét, és hozzájárultak az államosítási törekvésekhez. A megfizethetőség problematikája más régiós államokban is érzékelhető (9. táblázat). Magyarországon a társadalom jelentős részének mindennapos gond a gáz- és áramszámlák kifizetése, így a kérdés a fő ügyek közé tartozik. A magyar kormány abban az időszakban kezdett a szabályozott gázárak csökkentésébe, amikor az orosz hosszú távú szerződéses importgázárak ezt még nem indokolták. Ez utóbbiak csak a közelmúltban lettek versenyképesek a gáz/gáz versenyben kialakuló (piaci, „nyugati”) gázárakkal, részben az orosz kedvezmények, részben az olajárak esése miatt.²⁸ Viszont a szerződéses importgázárak közelmúltbeli esése eddig nem érvényesült a hatósági árakban. Az árakra és mennyiségekre kapott Gazprom-kedvezmények nélkül pedig a rezsicsökkentés aligha lett volna fenntartható [Deák–Weiner, 2016]. A kedvezményeket azonban beárnyékolja, ha azok a Paks II.-höz kapcsolódnak – csomagként. Másfelől a rezsicsökkentés gyengítette az ellátásbiztonságot az elmaradt beruházások révén, illetve azért is, mert a rezsicsökkentés hatására nőtt az energiefelhasználás Magyarországon [Sebestyén Szép, 2017].

9. táblázat: A gáz, az áram, valamint az egyéb folyékony és szilárd tüzelőanyagok részesedése a háztartások kiadásaiban a viseigrádi országokban és az EU-ban, 2006–2015 (%)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EU28	3,9	3,7	4,2	4,2	4,4	4,4	4,6	4,7	4,2	4,1
EU15	3,7	3,5	4,0	4,0	4,1	4,1	4,4	4,4	3,9	3,9
Csehország	7,4	7,3	7,4	8,1	8,3	8,1	8,4	8,6	7,5	7,4
Magyarország	5,3	5,7	6,5	7,2	7,5	7,5	7,4	6,7	5,3	5,1
Lengyelország	7,9	7,2	7,6	8,0	8,6	9,0	8,8	8,8	8,8	8,5
Szlovákia	11,7	11,0	10,4	10,7	10,5	10,8	11,2	11,1	10,9	10,6

Megjegyzés: Sötétszürkével a rezsicsökkentéssel érintett éveket jelöltük.

Forrás: Eurostat [2017b].

4. ÖSSZEGZÉS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Az EU államai, azon belül pedig a közép- és kelet-európai államok nagyon különböző adottságokkal bírnak, mások a prioritásaik, és ezért az energiapolitikáik is eltérnek. Nincs univerzálisan optimális ellátásbiztonsági és gázdiverzifikációs mix, csak különböző választási lehetőségek, prioritást befolyásoló tényezők és jellemzően különféle bizonytalan kimenetek vannak rövid és hosszú távon.

Paks II. váratlan fordulatot jelent a magyar energiafüggőséget tekintve. Paks II.-vel csökken és nő is a függőség – újfajta kockázatok jelennek meg. A Paks II.-ről szóló döntés akkor történt, amikor a magyar függőség éppen csökkenő pályán volt. A lépés annak ellenére volt meglepő, hogy kiolvasható volt a 2011-es energiastratégiából. Egy évtizedekre szóló elköteleződésnél ugyanis egészen más folyamatot várnánk. Mindazonáltal ez egy legitim döntés volt, amelyet az EU is jóváhagyott. Paks II. külső szektorális diverzifikációnak fogható fel, s beilleszthető a gázdiverzifikációs sémába.

²⁸ Nem tudjuk, hogy jelenleg mekkora szerepet játszanak az olajtermékek a gázárban.

A Paks II.-ről szóló döntés dacára nagy a bizonytalanság a magyar energiapolitikát és ellátásbiztonságot illetően. Nem tudjuk, hogy milyen szerepük lesz a megújulóknak, a szénnek és a gáznak az energia- és árammixben. Várhatóan nagymértékben tisztán politikai döntéseken fog múlni, s csak korlátozottan az energiapiaci folyamatokon. A bizonytalan kérdések közül különösen fontos a hosszú távú orosz gázellátási szerződés sorsa. A Gazprom gyakorlatilag 2021-ig meghosszabbította a szerződést, amely egyrészt anyagilag jelentős Magyarországnak, másrészt a kormány időt nyert az új szerződés aláírása előtt, amely során majd figyelembe tudják venni a gázdiverzifikációs eredményeket és a legfrissebb gázpiaci történéseket. A gáz ugyanis – a 2010-es évek első felében elszenvedett tévesztése ellenére – továbbra is fontos szerepet játszhat az áramtermelésben. Ezzel szemben a szén (pontosabban a lignit) esetében nem történt döntés egy új blokk építéséről, s bár a szénnek egyelőre szilárd helye van, ez a 2020-as évek közepére gyökeresen megváltozhat. A megújulóknál a napenergia ugrásra készen áll, s nyomást gyakorolhat a profitrátákra az áramtermelésben. A közelmúltban hatalmas naperőmű-kapacitásokra kértek engedélyt.²⁹ Kérdés, hogy ebből mennyi fog megépülni. A fenntarthatóság figyelembevételével a biomasza-felhasználás növelésére szintén van lehetőség az áramtermelésben. A szélenergia-potenciált viszont nem is kívánja a kormány kihasználni – az elérhetőséggel és a fenntarthatósággal kapcsolatos fenntartásai miatt. A vízenergia minimális növekedést ugyan mutathat, ám a fenntarthatósági dilemmák és a belpolitikai tényezők jelentős változást nem engednek. A fentiek alapján úgy tűnik, hogy belátható időn belül egy atom-nap/biomasza-földgáz forgatókönyv valósulhat meg a magyarországi áramtermelésben.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Alhajji, A. F. (2007): „What is energy security? (4/5)” *Middle East Economic Survey* 50(52).
- Andersen, S. S. – Goldthau, A. – Sitter, N. (2017): „Conclusion: Liberal mercantilism?” in: Andersen, S. S. – Goldthau, A. – Sitter, N. (szerk.): *Energy Union: Europe’s New Liberal Mercantilism?* Palgrave Macmillan, London: 237–242.
- APERC (2007): *A quest for energy security in the 21st century: Resources and constraints*. Asia Pacific Energy Research Centre, Tokió. http://aperc.ieej.or.jp/file/2010/9/26/APERC_2007_A_Quest_for_Energy_Security.pdf. Lekérdezve: 2017. 07. 10.
- Balmaceda, M. M. (2008): *Energy Dependency, Politics and Corruption in the Former Soviet Union: Russia’s Power, Oligarchs’ Profits and Ukraine’s Missing Energy Policy, 1995–2006*. Routledge, London.
- Balmaceda, M. M. (2013): *The Politics of Energy Dependency: Ukraine, Belarus, and Lithuania between Domestic Oligarchs and Russian Pressure*. University of Toronto Press, Toronto.
- Bazilian, M. – Sovacool, B. – Miller, M. (2013): „Linking energy independence to energy security” *AEE Energy Forum* 3rd Quarter: 17–21.
- Boersma, T. – Goldthau, A. (2017): „Wither the EU’s market making project in energy: From liberalization to securitization?” in: Andersen, S. S. – Goldthau, A. – Sitter, N. (szerk.): *Energy Union: Europe’s New Liberal Mercantilism?* Palgrave Macmillan, London: 99–114.

²⁹ Igaz, ebben nagy szerepet játszottak a 2017 elejétől szigorodó elbírálási feltételek miatt beadott engedélyek [Mohos, 2017].

- Branko, T. (2012): *Energy independence and security: A reality check*. Deloitte University Press.
- Buzan, B. – Waeber, O. – de Wilde, J. (1998): *Security: A New Framework for Analysis*. Lynne Rienner Publishers, Boulder, USA.
- Cherp, A. – Jewell, J. (2011): „The three perspectives on energy security: Intellectual history, disciplinary roots and the potential for integration” *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3(4): 202–212.
- Cherp, A. – Adenikinju, A. – Goldthau, A. – Hernandez, F. – Hughes, L. – Jansen, J. – Jewell, J. – Olshanskaya, M. – Soares de Oliveira, R. – Sovacool, B. – Vakulenko, S. (2012): „Energy and security” in: Johansson, T. B. – Nakicenovic, N. – Patwardan, A. (szerk.): *Global Energy Assessment: Toward a Sustainable Future*. Cambridge University Press, Cambridge (Egyesült Királyság) – New York: 325–383.
- Cohen, G. – Joutz, F. – Loungani, P. (2011): „Measuring energy security: Trends in the diversification of oil and natural gas supplies” *Energy Policy* 39(9): 4860–4869.
- Deák A. (2015): *Energiabiztonság*. Kézirat.
- Deák A. – Weiner Cs. (2016): *Country report: Hungary*. Kézirat, amely a „Russian economic influence in new Europe” című projekt keretében készült, Center for the Study of Democracy (Szófia) – Center for Strategic and International Studies (Washington, D.C.).
- Elkind, J. (2010): „Energy security: Call for a broader agenda” in: Pascual, C. – Elkind, J. (szerk.): *Energy Security: Economics, Politics, Strategies and Implications*. Brookings Institution Press, Washington, D.C.: 119–148.
- ENTSO-E (2015): *TYNDP 2016 Scenario Development Report. Final after public consultation*. ENTSO-E, Brüsszel, november 3. <https://www.entsoe.eu/Documents/TYNDP%20documents/TYNDP%202016/rgips/TYNDP2016%20Scenario%20Development%20Report%20-%20Final.pdf>. Lekérdezve: 2017. 09. 17.
- EOP (2014): *The All-Of-The-Above Energy Strategy as a Path to Sustainable Economic Growth*. Executive Office of the President of the United States (EOP).
- Európai Parlament és Tanács (2009): *Az Európai Parlament és a Tanács 2009/28/EK irányelve (2009. április 23.) a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról, valamint a 2001/77/EK és a 2003/30/EK irányelv módosításáról és azt követő hatályon kívül helyezéséről (EGT-vonatkozású szöveg)*. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0028>. Lekérdezve: 2017. 10. 17.
- European Commission (2000): *Green Paper: Towards a European strategy for the security of energy supply*. COM/2000/0769 final. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=celex%3A52000DC0769>. Lekérdezve: 2017. 06. 23.
- European Commission (2006): *Green Paper: A European strategy for sustainable, competitive and secure energy*. COM(2006) 105 final. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0105&from=EN>. Lekérdezve: 2017. 06. 24.
- European Commission (2015): *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions and the European Investment Bank: A framework strategy for a resilient Energy Union with a forward-looking climate change policy*. COM/2015/080 final. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2015%3A80%3AFIN>. Lekérdezve: 2017. 05. 09.
- Eurostat (2016a): „Renewable energy in the EU: Share of renewables in energy consumption in the EU rose further to 16% in 2014: Nine Member States already achieved

- their 2020 targets” *Eurostat news release*, február 10. <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7155577/8-10022016-AP-EN.pdf/38bf822f-8adf-4e54-b9c6-87b342ead339>. Lekérdezve: 2017. 05. 28.
- Eurostat (2016b): *Share of renewable energy in gross final energy consumption (2.4.2-r2159-2016-08-11 (PROD))*. http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&n&pcode=t2020_31&plugin=1. Lekérdezve: 2017. 09. 20.
- Eurostat (2017a): *EU imports of energy products – recent developments (Data extracted in April 2017)*. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/EU_imports_of_energy_products_-_recent_developments. Lekérdezve: 2017. 09. 20.
- Eurostat (2017b): *Final consumption expenditure of households by consumption purpose (COICOP 3 digit) [nama_10_co3_p3] (Last update: 29-09-2017)*. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10_co3_p3&lang=en. Lekérdezve: 2017. 09. 20.
- Eurostat (2017c): *Share of energy from renewable sources [nrg_ind_335a] (Last update: 14-03-2017)*. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_ind_335a&lang=en. Lekérdezve: 2017. 09. 20.
- Eurostat (2017d): *Simplified energy balances – annual data [nrg_100a] (Last update: 08-06-2017)*. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_100a&lang=en. Lekérdezve: 2017. 09. 20.
- Eurostat (2017e): *Supply, transformation and consumption of electricity – annual data [nrg_105a] (Last update: 31-05-2017)*. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_105a&lang=en. Lekérdezve: 2017. 09. 20.
- Eurostat (2017e): *Supply, transformation and consumption of electricity – annual data [nrg_105a] (Last update: 31-05-2017)*. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_105a&lang=en. Lekérdezve: 2017. 09. 20.
- Eurostat (2017f): *Supply, transformation and consumption of heat – annual data [nrg_106a] (Last update: 31-05-2017)*. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_106a&lang=en. Lekérdezve: 2017. 09. 20.
- Felsmann T. (2011): „Állam és atomenergia” *Világgazdaság*, május 19. <http://vg.hu/velemenylpublicisztika/allam-es-atomenergia-349184>. Lekérdezve: 2017. 08. 05.
- Felsmann T. (2015): *Can the Paks-2 nuclear power plant operate without state aid? A business economics analysis*. Energiaklub, Budapest. https://energiaklub.hu/files/study/study_can_paks-2_operate_without_state_aid_energiaklub_2015.pdf. Lekérdezve: 2017. 08. 02.
- Felsmann T. (2016): „Elfér-e egymás mellett a megújuló és atomenergia. A megújulókat hatása az atomerőművi kihasználtságra és profitra Magyarországon” *Jelentés az energiapiacokról* No. 2016/4: 17–19.
- Gazprom (2016): „20 years of reliable Russian gas supplies to Panrusgas, Hungary” *News and events*, december 5. <http://www.gazprom.com/press/news/2016/december/article294894/>. Lekérdezve: 2017. 10. 11.
- IEA (1985): *Energy Technology Policy*. OECD, Párizs.
- Kormany.hu (2017): „Újabb blokkok tervezését kellene mérlegelni” *Magyarország Kormánya*, október 5. <http://www.kormany.hu/hu/tarca-nelkuli-miniszter/hirek/ujabb-blokkok-tervezeset-kellene-merlegelni>. Lekérdezve: 2017. 10. 16.
- Manners, G. (1964): *The Geography of Energy*. Hutchinson & Co., London.

- Mavir (2016): *A magyar villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú forrásoldali kapacitás-fejlesztése 2016*. Mavir, Budapest. https://www.mavir.hu/documents/10258/15461/Forras-elemzes_2016.pdf/462e9f51-cd6b-45be-b673-6f6afea6f84a. Lekérdezve: 2017. 08. 22.
- MEKH (2017a): *Bruttó villamosenergia-termelés éves adatai 2014–2015. (Utolsó frissítés időpontja: 2017. március 13.)* http://www.mekh.hu/download/a/02/30000/4_2_brutto_villamos_energia_termeles_eves.xlsx. Lekérdezve: 2017. 09. 29.
- MEKH (2017b): *Hőenergia-termelés éves adatai 2014–2015. (Utolsó frissítés időpontja: 2017. március 13.)* http://www.mekh.hu/download/b/02/30000/5_1_hoenergia_termeles_eves.xlsx. Lekérdezve: 2017. 09. 29.
- MEKH (2017c): *Megújuló energiaforrások felhasználásának részaránya 2004–2015. (Utolsó frissítés időpontja: 2017. március 13.)* http://www.mekh.hu/download/c/5f/20000/6_megujulo_energiaforrasok_eves_ellatasi_adatai.xlsx. Lekérdezve: 2017. 09. 29.
- MEKH (2017d): *Szén és széntermékek éves ellátása 2014–2015. (Utolsó frissítés időpontja: 2017. március 13.)* http://www.mekh.hu/download/8/02/30000/1_2_szen_es_szentermek_eves.xlsx. Lekérdezve: 2017. 09. 29.
- MEKH–Mavir (2015): *A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2014. évi adatai*. MEKH–Mavir, Budapest. https://www.mavir.hu/documents/10258/45985073/VER_Stat_2015_1223MAVIR.pdf/54105c7e-fc2e-439e-9779-5e468a28f5ae. Lekérdezve: 2017. 08. 22.
- MEKH–Mavir (2016): *A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2015. évi adatai*. MEKH–Mavir, Budapest. https://www.mavir.hu/documents/10258/154394509/VER-statisztika+2015+-+Final_1.pdf/f9111e9f-b7cf-44fc-a0b6-bb391f3e8144. Lekérdezve: 2017. 08. 22.
- Mert.hu (é. n.): *Mátrai Erőmű. Cégtörténet*. <http://www.mert.hu/cegtortenet>. Lekérdezve: 2017. 09. 30.
- Mohos M. (2017): „Gyorsan mindenki napelemet akart a szigorítás előtt” *Index.hu*, július 18. http://index.hu/gazdasag/2017/07/18/omlenek_a_napelem-engedelyek_magyarorszagon/. Lekérdezve: 2017. 07. 18.
- Német T. (2016): „Csepreghy: a szélenergiának nincs helye a magyar energiarendszerben” *Index.hu*, október 8. http://index.hu/belfold/2016/10/08/csepreghy_a_szelenergianak_nincs_helye_a_magyar_energiarendszerben/. Lekérdezve: 2017. 03. 05.
- NES-2030 (2011): *Nemzeti Energiastratégia 2030*. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, Budapest. <http://2010-2014.kormany.hu/download/4/f8/70000/Nemzeti%20Energiastrategia%202030%20teljes%20valtozat.pdf>. Lekérdezve: 2017. 08. 29.
- NFM (2010): *Megújuló energia. Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve 2010–2020*. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, Budapest. http://2010-2014.kormany.hu/download/2/b9/30000/Megujulo%20Energia_Magyarorszag%20Megujulo%20Energia%20Hasznositasi%20Cselekvesi%20terve%202010_2020%20kiadvany.pdf. Lekérdezve: 2017. 08. 29.
- NFM (2013): *Ásványvagyon-hasznosítási és készletgazdálkodási Cselekvési Terv*. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, Budapest. http://2010-2014.kormany.hu/download/c/6a/c0000/ACsT_02%202012.pdf. Lekérdezve: 2017. 10. 05.
- Palonkorpi, M. (é. n.): *Energy security and the Regional Security Complex Theory*. Aleksanteri Institute, University of Helsinki, Helsinki. Kézirat.
- REKK (2011): *A Nemzeti Energiastratégia 2030 gazdasági hatáselemzése*. REKK, Budapest, április. <http://2010-2014.kormany.hu/download/9/87/70000/ESTRAT%20Gazdasagi%20Megvalosithatosagi%20Tanulmany.pdf>. Lekérdezve: 2017. 06. 03.

- REKK (2017): „Meg-megújuló statisztikák” *REKK Policy Brief* No. 01/2017. http://rekk.hu/downloads/academic_publications/rekk_policybrief_hu_2017_01.pdf. Lekérdezve: 2017. 05. 30.
- Sebestyén Szép T. (2017): „The effects of utility cost reduction on residential energy consumption in Hungary: A decomposition analysis” *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management* 13: 61–78.
- Sovacool, B. K. (2011): „Introduction: Defining, measuring, and exploring energy security” in: Sovacool, B. K. (szerk.): *The Routledge Handbook of Energy Security*. Routledge, Oxon (Egyesült Királyság) – New York: 1–42.
- Sovacool, B. K. – Mukherjee, I. (2011): „Conceptualizing and measuring energy security: A synthesized approach” *Energy* 36(8): 5343–5355.
- Stelzer, I. (2009): Energy independence. *Perspectives for the New Administration*. Hudson Institute, Washington, D.C. [https://www.hudson.org/content/researchattachments/attachment/693/stelzer_\(energy\)_low_res_final.pdf](https://www.hudson.org/content/researchattachments/attachment/693/stelzer_(energy)_low_res_final.pdf) Lekérdezve: 2017. 10. 18.
- Stern, J. (2002): *Security of European natural gas supplies*. Royal Institute of International Affairs, London.
- Stern, J. (2009): *The January 2009 Russia–Ukraine gas crisis: Implications for Europe*. Konferencia-előadás, IMEMO, Moszkva, március 26. https://www.imemo.ru/files/File/ru/conf/2009/26032009/26032009_prz_STE.pdf. Lekérdezve: 2017. 01. 09.
- Stirling, A. (2007): *Resilience, robustness, diversity: Dynamic strategies for sustainability*. Konferenciatanulmány, European Society for Ecological Economics, Lipcse, június.
- Székffy K. (2014): „Az európai villamosenergia-piac átalakulása a megújuló energiaforrások térnyerésének hatására” *Közgazdasági Szemle* 61: 719–745.
- UNDP (2000): *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability*. UNDP, New York. <http://www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/environment-energy/www-ee-library/sustainable-energy/world-energy-assessment-energy-and-the-challenge-of-sustainability/World%20Energy%20Assessment-2000.pdf>. Lekérdezve: 2017. 05. 07.
- Virág A. (2016): „Áramlatok örvényében. Gázdiverzifikációs játszmák Kelet-Közép-Európában” *Köz-Gazdaság* 11(2): 93–106.
- von Hippel, D. – Suzuki, T. – Williams, J. H. – Savage, T. – Hayes, P. (2011): „Energy security and sustainability in Northeast Asia” *Energy Policy* 39(11): 6719–6730.
- Weiner Cs. (2016): Central and East European diversification under new gas market conditions. *IWE Working Papers* No. 221. Institute of World Economics, MTA KRTK, Budapest. <http://real.mtak.hu/33784/> Lekérdezve: 2016. 12. 10.
- Wicks, M. (2009): *Energy security: A national challenge in a changing world*. http://130.88.20.21/uknuclear/pdfs/Energy_Security_Wicks_Review_August_2009.pdf. Lekérdezve: 2017. 07. 31.
- Yafimava, K. (2012): *The Transit Dimension of EU Energy Security: Russian Gas Transit Across Ukraine, Belarus, and Moldova*. Oxford Institute for Energy Studies/Oxford University Press, Oxford.
- Yergin, D. (2006): „Ensuring energy security” *Foreign Affairs* 85(2): 69–82.
- Yergin, D. (2011): *The Quest: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World*. Penguin Press, New York.