

Gondolatok Magyarország villamos energiatermelésének kérdéseiről

dr. Vidéki Imre egyetemi docens

ELTE, Társadalom- és Gazdaságföldrajzi Tanszék
Pázmány P. sétány 1/C. 1117 Budapest, Magyarország
videkiimre@caesar.elte.hu

Absztrakt:

Az elektromos áram termelése mindenféle modern társadalmi tevékenység nélkülözhetetlen feltétele. A tanulmányban több évtizedre visszamenően – nemzetközi kitekintésben – vizsgáljuk a hazai áramtermelés szerkezetét, energiahordozónkénti megoszlását, a fosszilis-, az atom- és a megújuló források arányának változását. Az egyes energiahordozók használatát az ellátás biztonsága mellett, gazdasági-, környezetvédelmi-, valamint biztonságpolitikai megfontolások is befolyásolják.

Magyarország hosszabb ideje nem képes saját villamos energia-fogyasztását hazai termelésből fedezni, azaz behozatalra szorul, annak ellenére, hogy 1990 után a korábban energiafálgó ipari tevékenységek szerepe látványosan visszaesett. Az elektromos energia termelésében jórészt import energiahordozókra vagyunk utalva. A beszerzési források diverzifikálása régóta napirenden lévő kérdés. Milyen energiahordozók állnak rendelkezésre határainkon belül, lehetséges-e a függőség mérséklése? E kérdésekre gazdaságföldrajzi szempöngből kívánunk választ adni.

Kulcsszavak: villamos áramtermelés, - fogyasztás, energiafüggöség, villamos energia behozatal.

1. Bevezetés

A villamos-energia a termelési és a szolgáltatási tevékenységek fontos tényezője, a különféle társadalmak fejlődésének és fenntartásának nélkülözhetetlen alapja. Az áram sajátos termék: nincs jó, vagy rossz minőségű. A döntő az, hogy rendelkezésre áll, vagy sem adott időpontban.

Egy főre jutó használata sokáig egy társadalom, ország fejlettségének mutatója is volt és bár ma nem abszolút mérce, hajlunk arra, hogy így kezeljük.

Magyarország saját szükségletét több évtizedre visszatekintve nem tudja fedezni. Joggal merül fel a kérdés: ez súlyos, vagy piaci körülmények között megoldható probléma-e?

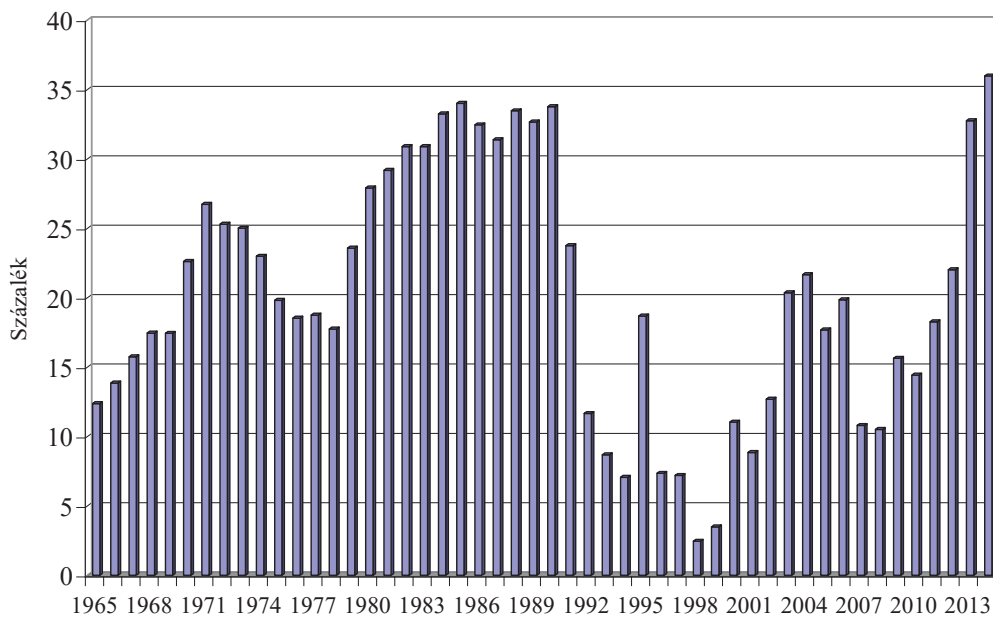
Az alábbiakban a termelés- és fogyasztás alakulását, az egy főre jutó fogyasztás összehasonlítását, a villamos-áram behozatalának és - kivételének változását kísérljük figyelemmel, megbízhatónak ítélt hosszúidejű adatok elemzésével.

Vizsgáljuk a további lehetséges erőmű-építés(eket), javaslatot teszünk az energia-termelés összetételére, az energiamixre is.

2. A termelés és a fogyasztás

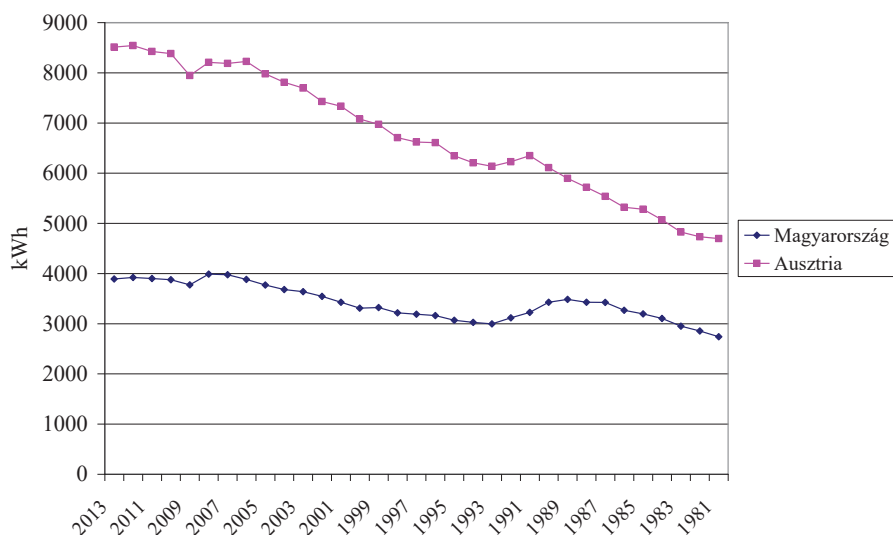
Igen „beszédes” a nettó termelést és - fogyasztást tartalmazó adatsor. Abból kiderül, hogy kevés és rövid olyan időszak volt amikor szükségletünket ki tudtuk elégíteni a hazai termeléssel. 1965-től a Magyarországon termelt áram minden évben kevés volt, a szükséglethez képest. A nettó fogyasztás arányában ez 2,5 % (1998) és 36% (2014) között mozgott (1. ábra). Megjegyezzük, hogy 1935. előtt nem volt határon átnyúló összeköttetés, így behozatal sem. Érdekes: már 1940-ben is kisebb behozatalra szorultunk.

A behozatali többlet az 1970-es évektől növekedett meg. Szinte az egész évtizedre igaz a behozatal 4 milliárd kWh-nyi többlete. Ez 1979-ben 6 milliárd kWh fölé emelkedett, majd 1984-ig meghaladta a 10 milliárd kWh-t, elérve a nettó fogyasztás egyharmadát. Az ábra erről a meglehetősen sérülékenységről tanúskodik.



1. ábra: Magyarország áram behozatali többlete a nettó fogyasztás százalékában, 1965-2014 között
 Forrás: [1] MAVIR, 2014 adatok alapján saját számítás

Az egy főre jutó fogyasztás a nemzetgazdaság és a háztartások fogyasztását is tartalmazza. Hazánk a Föld országainak e mutatóját tekintve a középmezőnyben helyezkedik el. „Lemaradásunk” Ausztriával összevetve növekedett. Ezt a 2. ábra mutatja be, az 1981-2013 közötti időszakra. Az osztrák áramfogyasztás 1981-ben 1,7-szer, 2013-ban 2,2-szer volt magasabb, mint a miénk. Természetesen ez több dologra is utal: a lakosság életszínvonalára, a nemzetgazdaság szerkezetére, valamint korszerűségére is. A viszonylag szerény termelésnek egy előnye mindenképpen van, ez a globálisan és a lokálisan is kisebb környezetszennyezés. A kettőt azért érdemes megkülönböztetni, mert minél magasabb a behozatal részesedése, annál kisebb a lokális hatás. Magyarország fogyasztása 1981. óta növekedett, 2013-ban 42 %-kal volt magasabb, mint a kiindulási évben. Figyelmet érdemel, hogy a több mint három évtized alatt növekedés volt jellemző. A 2008-as válság itt is éreztette hatását, hiszen abban az évben csaknem 46 %-kal volt több mint a kezdő évben. Visszaesés az említetten kívül az 1990-es évek elején, a privatizáció erőteljesebbé válásakor következett be.



2. ábra: Magyarország és Ausztria egy főre jutó éves villamos energia fogyasztásának változása 1981-2013. között
 Forrás: [2] World Bank adatbázis alapján saját szerkesztés

3. A villamos energiatermelés összetétele

Egy ország áramtermelésének az összetételét az ország energiapolitikája határozza meg.

Az energiapolitika a rendelkezésre álló saját – hazai földön megtalálható – a kivitellel kerülő és a behozott energiahordozók arányainak a meghatározásában, az energetikai beruházások eldöntésében, a nemzetközi együttműködésben való részvételben, az energiafelhasználás módjainak eldöntésében játszik szerepet.

Adott ország által követett energiapolitika lényegesebb vonásaiban hosszabb ideig állandó. A változás dinamizmusa függ a belső adottságoktól – rendelkezésre áll-e egy, vagy többféle energiahordozó, vagy sem – a kitermelésben, vagy a hasznításban alkalmazott technológiától, az ártól, ezen keresztül a gazdaságosságtól, továbbá külső feltételektől pl. a gazdasági integrációban való tagságból eredő kötelezettségektől [3].

A 3. ábrán a kőolaj felhasználásának változását mutatjuk be. A megértéshez feltétlenül szükséges emlékeztetni arra, hogy 1973. előtt a kőolaj világgpiaci ára viszonylag alacsony volt. Az 1960-as évek derekáig a legfontosabb energiahordozó világszerte a kőszén volt. Ez közismerten a legszennyezőbb fosszilis energiaforrás. Ezért, és a sokoldalúbb használhatóság miatt több ország is áttért a kőolaj nagyobb mértékű használatára, a kőszén rovására. A kőolaj és származékai felhasználása részben az áramtermelésben, részben a vegyiparban (petrolkémia) növekedett. A világgpiaci áremelkedések (1973-1974, 1979-1981) azonban változást hoztak a felhasználás módjában. Egyre inkább mérséklődött az áramtermelésre való használat, hiszen annak két számottevő hátránya is volt. Egyrészt a villamos áram termelésében hasznosul a legkevésbé, másrészt pedig szennyezi a környezetet. A műszaki fejlődés innovációi vezettek el oda, hogy a kőolaj használatában egyre inkább visszaszorult a villamos áram termelésére fordított hányad.

Ez érzékelhető hazánkra vonatkoztatva a 3. ábrán.



3. ábra: A teljes- és az áramtermelésre használt kőolaj mennyiségének változása egyes években, hazánkban
Forrás: [4](OECD Oil Information, 2015 alapján saját szerkesztés)

A Föld számos országában más következménye is volt az árrobbanásoknak. Jelesül az, hogy látványosan felgyorsult az atomerőművek építése, a nukleáris energia áramtermelésből való részesedése megnőtt.

Az egyes országok által megvalósított energiapolitika ebben a vonatkozásban is tanulságos. Pl. hazánkban a kommunikáció az első árrobbanás veszélyét kisebbítette, mondván: hozzánk ez nem fog „begyűrűzni”, a Szovjetunióból a kőolajellátás megoldható. Ugyanakkor az ellátás diverzifikációja céljából 1978-ra megépült az Adria-kőolajvezeték, amely lehetővé tette elsősorban a közel-keleti és az észak-afrikai arab országokból származó nyersanyag behozatalát. Jelentős beruházások történtek a kőszéntermelés növelése érdekében az „eocén” és a „liász” programba. Tervezték a bicskei széntüzelésű erőmű megépítését. Hazánkban tehát több olyan nagyberuházás is szóba került, amely gazdaságtalannak bizonyult, vagy meg sem valósult.

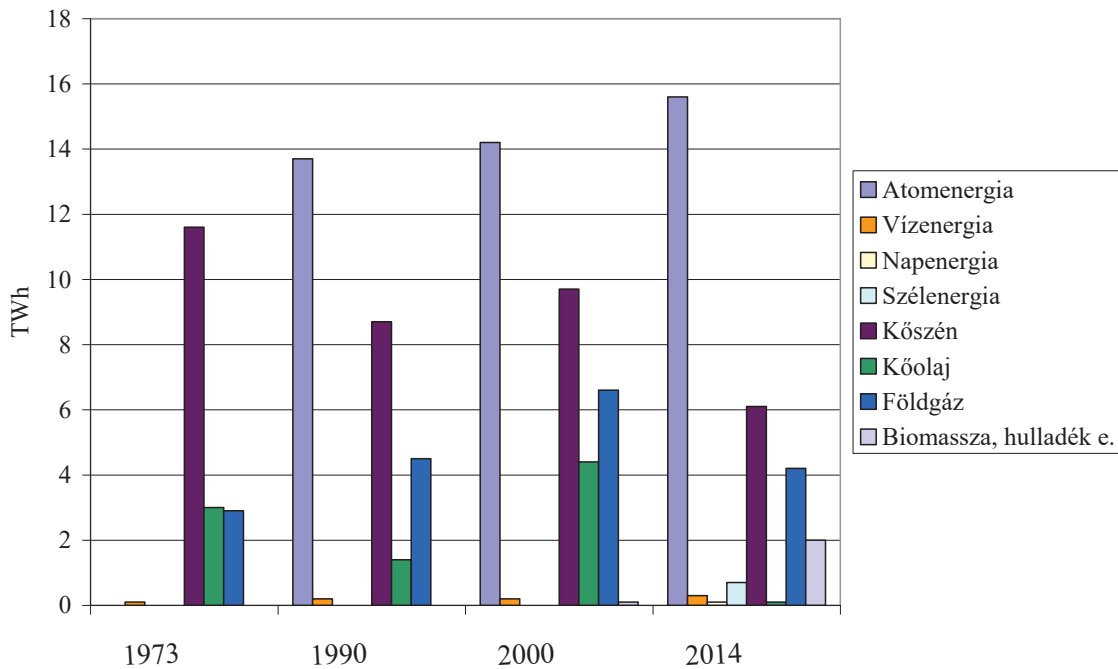
Egyidejűleg számos fejlett országban az áremelkedésre takarékossgal, kevesebb, de mélyebben feldolgozott energiahordozó-felhasználással válaszoltak. Ezek az országok ma is kevesebb energiaforrás felhasználással érnek el nagyobb egységnyi GDP- növekedést mint mi.

A 3. ábra azonban inkább a múltat idézi.

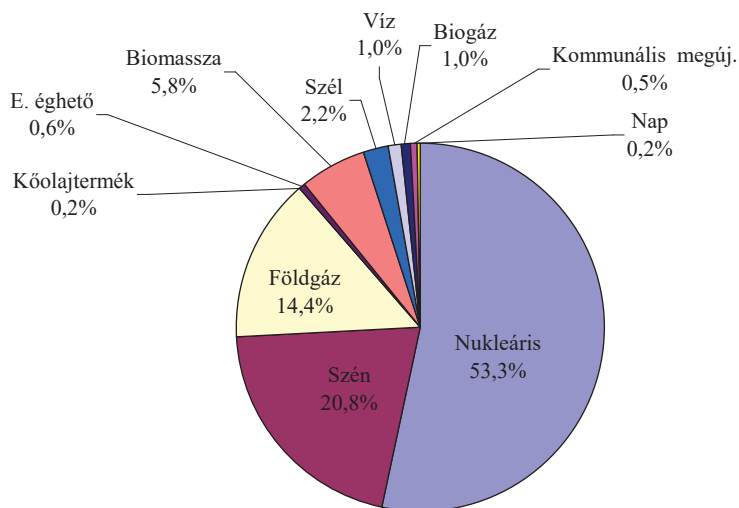
Hosszabb időszakot tekintve az egyes energiahordozók felhasználásában bekövetkezett változást a 4. ábra mutatja be.

Jól érzékelhető a kezdőévben a szén hegemóniája, 1990-ben az atomenergia és földgáz előre törése, 2000-ben a fosszilis energiahordozók szerepnövekedése. Ezek közül nemzetközi összehasonlításban különösen a kőolajé szokatlan. Végül 2014-ben nukleáris tüzelőanyag meghatározó voltán kívül számottevő a biomassza-, észrevehető a szél jelentősége.

A jelen a megújuló energiaforrások használatának növeléséről szól. Elég csupán az EU tagságunkból fakadó kötelezettségre utalnunk. Az 5. ábra magyarázatához hozzátartozik, hogy 2014-ben az összes megújuló forrás használata 10,7 %-t, a fosszilisoké 35,4%-t, az atomenergiáé 53,3%-t tett ki. 0,6% az egyéb éghető, kommunális hulladék hasznosításából keletkezett.



4. ábra: Az energiahordozók szerepének változása az áramtermelésben, hazánkban
 Forrás: [5](OECD Electricity Information 2015 adatai alapján saját szerkesztés)



5. ábra: A bruttó villamos áramtermelés megoszlása Magyarországon (2014)
 Forrás: [6 és 7] alapján saját szerkesztés

Ha a megújuló forrásokat részletesebben tekintjük, akkor a következő képet kapjuk.

A legjelentősebb a biomassza használata: 5,75%, (főleg szilárd halmazállapotú).

Több, egykori szenes erőműben alakítottak át kazánokat fa, faapríték, szalma tüzelésre, pl. Ajka, Oroszlány, Pécs.

A szélerőműveket tekintve 2010 óta alig változott a kapacitás.

A beépített teljesítmény 329 MW, az áramtermelésből való részesedés: 2,2%. Mértékadó vélemények szerint 1000 MW teljesítmény kiépítése rövid idő alatt elérhető lenne. Említést érdemel: a széltornyok kihasználtsága az utóbbi négy év átlagában 22 % volt.

A koordinált áramtermelésben (MAVIR=Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt.) két szélfarm 20 széltorony vesz részt, 48 MW összteljesítménnyel [1]. A többi – 151 – széltorony termelése bekerül a hálózatba, koordináció nélkül.

A vízenergia részesedése 1 %. Évtizedek óta egyetlen kis kapacitású erőtelep épült a Rábán. Adottságaink kedvezőtlenek, ám a mai hasznosításnál nagyobb lehetőségeink vannak, pl. a régi vízerőtelepeken korszerűbb egységek üzembe állításával.

Biogáz, depónia- és szennyvízgáz részesedése közel 1%. Óriási lehetőségek vannak, azonban viszonylag kevés, kisebb kapacitású létesítmény működik.

A geotermikus energiával kapcsolatban meg kell említeni, hogy villamos áram termelésére nem használják hazánkban, annál jelentősebb a közvetlen hőhasznosítás.

A napenergia hasznosítása kis egységekben történik. 2015 végén, 2016 elején két nagyobb telepet adtak át: Visontán 15,6 MW és Pécssett 10 MW teljesítményűt. A legjelentősebb relatív növekedés ennek a hasznosításában volt. Messze elmarad az adottságoztól, részesedése csupán: 0,2%.

Érdemes arra figyelni, hogy pl. 2013-ban a szél és a napenergia összesített kapacitása Magyarországon 364 MW, Belgiumban viszont 4570, Csehországban 2326, Romániában 3534 MW volt.

4. A villamos energia behozatala és kivitele

Mint láttuk a magyar erőművekben termelt villamos áram mennyisége több évtizedre visszatekintve is kevesebb mint a szükséglet.

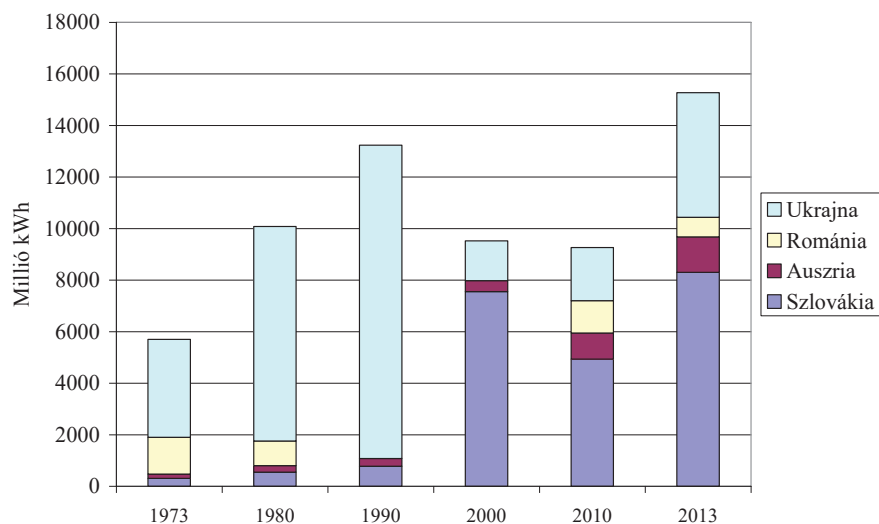
A 2. világháború után hazánk a szocialista országok villamos-energia hálózatához – „Béke” egyesített energiarendszer – csatlakozott. Ez a rendszer az energiahiányos (pl. Bulgária, Románia, hazánk, Csehszlovákia) országok ellátásához segített hozzá. Részben a mai Ukrajnában, részben orosz a voronyezsi, a kurszki, a volgográdi oblasztyban épített – eleinte szén-, később atom – erőművek termelésének egy részét használták fel a növekvő behozatali igény kielégítésére. Ezért épült ki a Munkács-Budapest 220 kV-os, és a Munkács-Göd 400 kV-os, később a Vinnyica-Albertirsa (jelenleg üzemben kívüli) 750 kV-os távvezeték.

Villamos áram-kereskedelem jött létre Ausztria és Magyarország között, a Győr-Bécs között megépült 220 kV-os vezetéken. Nyugati szomszédunk legfontosabb energiaforrása a víz ereje, amely a hegyvidéki területeken télen nem áll rendelkezésre a kellő mennyiségben. Ezért rendszeresen mi szállítottunk a nagyjából egyenletesen működő hőerőművekből áramot, amit a nyári félévben kaptunk vissza. A tervezett kiegészítés az 1990-es években is megmaradt.

Ma az UCTE (Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity) tagjaként elsősorban Szlovákiából, másodsorban Ukrajnából kapjuk a legtöbb áramot.

Szlovénia kivételével mindegyik szomszédunkkal van távvezetékes összeköttetés. 2014-ben a behozatal 19,9 milliárd kWh-t tett ki.

Megjegyezzük: a 6. ábrán 1973-1990 között hivatalosan a Szovjetunió volt az exportőr, nem Ukrajna.



6. ábra: A villamos energia behozatala néhány évben

Forrás: [5] OECD Electricity Information 2015 adatai alapján saját szerkesztés

A kivitel jóval kisebb jelentőségű. Az 1990-es évekig Csehszlovákiába, a 2000-es évektől elsősorban Horvátországba jut áramtöbblet. 2014-ben a kivitel 6,2 milliárd kWh volt.

5. Fosszilis energiahordozók Magyarországon

Érdeemes számot vetni azzal, hogy állunk napjainkban a hagyományos energiahordozókkal. Lentebb ezekről lesz szó.

5.1. A kőszén

Hazánk jelentős kőszénvagyonnal (276 millió tonna feketekőszén, 2633 millió tonna lignit- és barnakőszén) rendelkezik, mégis 2014-ben csupán a lignitbányászat okán említhető (9,6 millió tonna). A kőszén kitermelése az 1980-as évektől csökkenő tendenciát mutat. 2014-ben a márkushegyi mélyművelésű barnakőszén kitermelés is megszűnt. Napjainkban külszíni fejtéssel energetikai célra történik a mátra- és a bükkaljai kitermelés. Magyarországon az elsődleges felhasználás 9,6 %-át, a villamos energiatermelés 20,8 %-át (2014) fedezte a kőszén.

Miért kell foglalkozunk ezzel a környezetszennyező energiahordozóval? Egyrészt azért mert a tiszta szén technológiák gyorsan hódítanak teret, ennek következtében a szénerőművek környezetszennyező hatása számottevően mérséklődött. Pl. a Mátrai Erőmű, Visonta.) Másrészt pedig a (nem konvencionális) szénben kötött metán (CBM=coalbed methan) hasznosításához komoly reményeket fűznek világszerte. Hazánkban ebben a vonatkozásban a mecseki szénvagyon hasznosítása került szóba.

Nem hagyható figyelmen kívül a kőszén cseppfolyósításának – ismét növekvő – jelentősége. Ez azokban az országokban ahol nincs, vagy kevés a kőolaj, esetleg a beszerzés okoz gondot, jó lehetőséget kínál a kőolaj kiváltására, helyettesítésére.

5.2. A kőolaj

Magyarország kőolajkészletei csekélyek a kitermelhető konvencionális vagyon 2015-ben 21,5 millió tonna [9]. A kitermelés 2014-ben a 600 ezer tonnát sem érte el. Hazánk a Barátság vezeték déli ágán juthat orosz, vagy közép-ázsiai országból származó Oroszországon és Ukrajnán keresztül szállított kőolajhoz. Nagyjelentőségű a Barátság I-nek nevezett, Ipolyság felől Százhalombattáig tartó – 2015-ben felújított és kibővített kapacitású – vezeték. Ezen évi 5,5-6 millió tonna kőolaj áramolhat (korábban 3,5 millió tonna). Jelentősége abban rejlik, hogy az utóbbi időben a diverzifikálás miatt szorgalmazott Észak-Déli irányú összeköttetés egyik elemét jelenti [8].

Még 1978-ban készült el három ország beruházásában az eredetileg arab országokból származó nyersanyag szállítására szolgáló Adriai-vezeték, amely Omisaljából (Horvátország) Százhalombattáig, onnan Ipolyságig az előbb említett vezeték nyomvonalán, majd tovább Pozsonyig húzódik. Hazánk nettó nyersolaj behozatala 4,817 millió tonnát tett ki 2013-ban. Az import döntően orosz eredetű, 320 ezer tonna Irakból érkezett.

A kőolaj és kőolajtermékek részesedése az elsődleges felhasználás 28,3%-át tette ki, a villamos energia termelésében minimálisra csökkent, 2014-ben 0,2 % volt.

5.3. A földgáz

A földgázt tekintve Magyarországon készletek a kőolajhoz hasonlóan kicsik, 2015-ben a kitermelhető konvencionális vagy 73,8 milliárd m³ volt [9]. A folyamatosan csökkenő hazai termelés a szükséglet kb. ötödét fedezi. A behozatal döntő hányada orosz eredetű, (2014-ben 8,494 milliárd m³ volt, a máshonnan vásárolt mennyiség pedig 447 millió m³-t tett ki). Kisebb mennyiségű ugyancsak orosz földgáz jöhet francia és német közvetítéssel, a HAG-vezetéken. Időnként előfordult türkmén földgáz vásárlása. Volt olyan év pl. 2013, amikor hazánkba is csak Oroszország szállított földgázt (8,176 milliárd m³). Komoly reményt fűztek a makói-árokban felfedezett résgáz hasznosítását illetően. Ennek nagysága és hozzáférhetősége, a kitermelés költsége azonban jelenleg még bizonytalan [10].

Magyarországon Beregdarócnál (Testvériség) illetve Mosonmagyaróvár közelében van jelentősebb kapacitású csővezeték határkereszteződése. 2010. óta létezik Románia (Szeged-Nagylak-Arad) és 2011-től Horvátország (Városföld-Drávaszerdahely-Slobodnica) felé kisebb átmérőjű összeköttetés [11]. Jelenleg épül Szlovákia irányába Vecsés-Balassagyarmat-Felsőzellő (Vel'ke Zlievce) között egy 111 km hosszú földgázvezeték. Ez szlovák-magyar viszonylatban évi 4 milliárd m³, ellenkező irányba pedig 1,6 milliárd m³ gáz szállítására lesz alkalmas.

A diverzifikáció jegyében több földgázvezeték megépítését is szorgalmaztuk: Déli Áramlat, Nabucco, AGRI. Ezek közül előbbi kettő nem fog megépülni. Utóbbi megvalósulása is – amelyen elméletileg azeri, türkmén, üzbég, esetleg iráni földgáz vásárlása lehetséges – bizonytalan. Újabban a korábbi Déli Áramlathoz a Fekete-tengerig hasonló nyomvonalú Török Áramlat megépítése merült fel.

Véleményünk az, hogy Oroszország nagy valószínűséggel meg fogja akadályozni a nem orosz, vagy nem Oroszországon keresztül szállítandó földgáz megvásárlását. Lásd a türkmén földgáz felvásárlását. Ugyanez várható az üzbég nyersanyaggal kapcsolatban is. Irán, bár a Föld országai között nagy termelőnek számít, kivitelezés szempontjából, 2013-ban lényegében csak a Törökországra irányuló exportja volt említendő.

A földgáz jelentősége Magyarországon az elsődleges felhasználásban 30,3%, a villamos áram termelésében 14,4% (2014).

6. A kapacitások

A hazai termelő-berendezések több évtizede használatban vannak, az erőművek átlagos életkora 27 év. Néhány környezetvédelmi szempontból, pl. a széntüzelés környezetszennyezése miatt kritikus helyzetben volt. Ezekben történt meg a leállítást, vagy néhány kazán biomassza tüzelésre való átállítása.

A paksi atomerőmű két blokkjának az üzemidejét meghosszabbították [12]. A két további blokknál a működési idő hosszabbítását még vizsgálják.

Vannak „kieső” erőművek, vagy blokkok [1], pl. a tiszapalkonyai, a bánhidai, a kazincbarcikai, a százhalmabattai (Dunamenti erőmű néhány egysége).

A kieső erőművek kapacitását pótolni szükséges. Ez tőke- és időigényes, egyetlen – néhány száz MW teljesítményű – erőmű építése, üzembe helyezése évekig tart.

A paksi bővítés (Paks II.) azért merült fel: mert kevésbé környezetszennyező, mint a fosszilis energiahordozókat égető erőművek. Meg kell jegyezni, hogy egy nukleáris centrálé ún. alaperőmű, azaz egységnyi idő alatt kihasználtságának legalább 90% körülnek kell lennie. Korábban a ciklus egy év volt, ma Pakson 15 hónap, vannak olyan reaktorok ahol 18 hónap.

A fűtőelemeket 3-4 évig lehet használni, világpiaci árakat a rövid periódusú ingadozások kevésbé befolyásolják, mint a kőolajét.

2014-ben Magyarországon az erőművek beépített teljesítménye 8139 MW volt, ebből 6563 MW-nyi volt (elméletben) terhelhető.

Ide tartoznak pl. a csúcserőműként működő, azaz rövid ideig termelő gázturbinás kapacitások (4 db) is.

Van olyan korszerű erőmű (Gönyű) ahol a kapacitás kihasználtság azért alacsony, mert külföldről olcsóbban vásárolhatnak áramot a kereskedő cégek.

7. Hogyan tovább?

Szakértők véleménye szerint rövid időn belül – 2020-ig – kb. 1000 MW kapacitást kellene létesíteni. 2020-ban a csúcsterhelés hazánkban kb. 6800 MW lehet [13].

Amennyiben ezt nem tudjuk megoldani (ez nagyon valószínű) akkor a meglévő erőművek beépített teljesítőképessége a mainál kb. 1000 MW-tal kevesebb lehet. Ez az ellátás biztonságát tekintve kockázatos.

Behozattal négy év múlva csúcsidőben 1600-1800 MW teljesítmény importálható [13], amely a kiszolgáltatottság további növekedését jelenti.

Az állam mintegy 15 éve nem vesz részt erőműépítésben. Kiemelkedően fontos lenne a magánbefektetők támogatása.

A leglényegesebb azonban a HMKE (háztartási méretű kiserőművek) ösztönzése, hiszen nem lehet kétséges, hogy a jövő egyedül a megújuló forrással működő erőművek szerepének növelése lehet.

Akármilyen változat, vagy annak keveréke is valósul meg, megállapítható, hogy késésben vagyunk. Addig ameddig nem történik meg a szükséges kapacitásbővítés, továbbra is a jelentős behozatalra vagyunk utalva.

2016 áprilisában egyeztetés alatt lévő törvényjavaslatot nyújtottak be a megújuló energiaforrások támogatásáról.

8. Összefoglalás

Ha az energiafüggőséget csökkenteni kívánjuk, akkor az ehhez vezető legjobb útnak a megújuló energia-források szerepének növelése látszik.

A megújuló energiaforrások esetében nem csupán a hasznosítás jöhet szóba, hanem pl. az eszközök berendezések legalább egy részének a gyártása is. A napkollektorok, napelemek gyártásában megfigyelhető, hogy a külföldi, alkalmanként transznacionális vállalatok rövid ideig termelnek hazánkban, lásd Sanyo dorogi gyára, korábban a rétsági Heliogrid.

Van pozitív példa: a Kaposváron a közelmúltban megindult szélturbina gyártás, vagy a Pécs teljes távhőellátását biztosító két erőmű, az egyik fa, faapríték, a másik szalma, nád, kukoricaszár tüzelésű.

A kiserőművek esetében a szórt telepítés, a kis teljesítmények az ellátásban, a rendszerirányításban kétségtelenül okoznak nehézséget, ugyanakkor kiesésük nem okoz akkora gondot mint egy nagy erőműé.

Az atomenergia szerepének növelése ellen szól a használat utáni radioaktív hulladék kezelésének, tárolásának magas költsége, nem utolsósorban a terrorcselekménynek való kitettség. A fűtőelemek beszerzése, bármilyen piacról függőséget jelent. Az is figyelembe veendő, hogy olyan országok, amelyekre mindig követendő példaként tekintettünk mint Ausztria, Németország nem is működtetnek, vagy éppen lemondanak az atomenergia használatáról. A ma üzemelő négy atomreaktorból kettő üzemidejét már meghosszabbították, kettőé még hátra van. Célszerű lenne ezeknek a meghosszabbított üzemidő végéig működni, mivel az atomerőmű üzemanyagköltsége kb. a működési költség egytizede. A veszélyes atomhulladék kezelése pedig mindenképpen tetemes költséggel jár. Ilyen jellegű költséget nem lehet megtakarítani, azaz ebből a szempontból előnyös a további áramtermelés.

A tervezett paksi bővítés hatalmas beruházásigénye, a nem saját (ország) erőből történő megvalósítás az évtizedek óta tartó eladósodottságot is növeli. Másrészt „elveszi”, de legalábbis jelentősen csökkenti a forrást a megújuló energiahordozók bővítése, illetve támogatása elől.

Irodalomjegyzék

- [1] https://www.mavir.hu/documents/10258/45985073/VER_Stat_2015_1223MAVIR.pdf/54105c7e-fc2e-439e-9779-5e468a28f5ae Letöltés: 2016. május 16.
- [2] <http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC> Letöltés: 2016. május 16.
- [3] Vidéki Imre: Az energiagazdálkodás és a villamosenergia-termelés néhány földrajzi kérdése. in Vidéki I. (szerk.): Fejezetek ipar- és közlekedésföldrajzból. Budapest, ELTE Eötvös Kiadó, 2008 és 2010. p. 312.
- [4] Oil Information 2014 OECD/IEA, Paris, 2014. pp. 744. ISSN-1683-4259
- [5] Electricity Information 2015 OECD/IEA, Paris, 2015. pp. 894. ISSN 2078-3442
- [6] KSH http://www.ksh.hu/thm/3/indi3_1_2.html. Letöltés: 2016. június 20.
- [7] MEKH <http://www.mekh.hu/villamosenergia-ipari-tarsasagok-2015-evi-adatai>. Letöltés: 2016. május 18.
- [8] Vidéki Imre: A Visegrádi ország energia gazdálkodása. Előadás az East-West Cohesion Nemzetközi Tudományos Konferencián. Dunaújváros 2015. november 12.
- [9] Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Ásványvagyon 2015. 01.01. változat.
- [10] Vidéki Imre: A palagáz. Interjú a Kossuth Rádió Tér-Idő c. tudományos műsorában. 2015. június 22-23.
- [11] Fecser Péter (2013): 75 éves lesz a magyar szénhidrogéniparhoz kapcsolódó kőolaj- és földgázszállítási tevékenység. BKL Kőolaj és Földgáz, 146. évfolyam, 2013/2. szám, pp. 10-14.

- [12] Nemes Imre- Czibula Mihály: Üzemeltetési ciklushosszabbítás a Paksi Atomerőműben. MVM Energiaforrás 2015/2. szám 16-19. oldal
- [13] Stróbl Alajos: Erőműépítés itthon és külföldön. Tények és remények. 2015. szeptember 24. előadás www.e-met.hu/files/cikk3529_Strobl_MESZ_2015.pdf Letöltés: 2016. május 17.)