

*Járosi Márton*

# A magyar energetika lehetőségei a 21. században<sup>1</sup>

## The Possibilities of Hungarian Energetics in the 21st Century



### *Összefoglalás*

A Szovjetuniótól való leválás után Magyarország csatlakozott az Európai Unióhoz, ami gyakorlatilag a Németországhoz való csatlakozást jelentette. Ezzel függőségbe kerülünk az USA befolyása alatt álló EU-tól, amelynek ideológiája a globalizáció, a gazdasági liberalizáció és privatizáció. Ez energiafüggőséget is jelent, amit tovább nehezít a megújuló energiák arányának növelésére vonatkozó kötelezettség. Az EU energiapolitikáját ellentétesen megfogalmazott célok jellemzik, mint biztonság, fenntarthatóság, versenyképesség, környezetvédelem, klímavédelem. Ráadásul az EU energiastratégiáját főleg politikai szempontok határozzák meg. Fontosnak tartva a nemzeti érdekeket, a második Fidesz-kormány szakított a neoliberais doktrínával, hogy a piac mindent megold, és előtérbe helyezte az állami felelősségvállalást. A cikk számos fontos adatot tartalmaz a hazai és nemzetközi energiatermelésről, -fogyasztásról és -kereskedelemtől.

### *Summary*

After separated from the Soviet Union Hungary joined to the European Union (EU) that practically means its joining to Germany. In this way we got into dependence to EU which is under the influence of the USA and the basics of its ideology are globalization, liberalization and privatization. That means energy dependence which is made more difficult by the obligations of the rates of renewable energy. The goals of

---

DR. JÁROSI MÁRTON, az Energiapolitika 2000 elnöke (drjarosi@enpol2000.hu).

EU energy strategy are characterized by contradictory demands such as safety, sustainability, environment protection, climate protection, etc. On top of all that the energy strategy of the EU is mainly determined by political standpoints. For the national interests, the second FIDESZ cabinet put an end to the neo-liberal doctrine, by which the market solves all the problems, and now the main priority is the responsibility of the state. In the article there are several important data on the production, consumption and trade of energy.

---

## VILÁGENERGETIKAI HELYZETKÉP<sup>2</sup>

*Az energiafelhasználás alakulása, fő energiahordozók szerinti összetétele.* A világ halmozatlan primerenergia-felhasználása a következő évtized végére hozzávetőlegesen 17900 Mtoe (750 EJ) érték körüli lesz, szemben a jelenlegi 14 000 Mtoe (590 EJ) körüli értékkel. Az IEA-előrejelzések a következők szerint összegezhetők.

– A világ összes energiahordozó-felhasználásán belül a fosszilis energiahordozók aránya lényegileg változatlan marad 2030-ig (a 2012. évi 81,7%-ról 2030-ra 79,6%-ra csökken a fosszilis tüzelőbázisú energiatermelés aránya, azaz a csökkenés 2% körüli).

– Míg 2012-ben az olaj volt a világ legfontosabb energiahordozója (4194 Mtoe, 31,4%), addig 2030-ra a szén lesz a világ legfontosabb energiahordozója (5191 Mtoe, 29,3%).

– A modern megújuló energiaforrások összes globális energiafelhasználáson belüli részaránya a 2012. évi 1%-ról (142 Mtoe) 2030-ra 2,6%-ra (462 Mtoe) nő.

– A következő évtized végéig nincsen szó tehát semmiféle lényegi strukturális változásról a globális energiafelhasználás forrásoldalát (fő energiahordozók szerinti megoszlását) illetően. A világ energiafelhasználásán belül a fosszilis tüzelőbázis volt és marad abszolút domináns a jövőben is.

– A WEO 2014 szerint a nukleáris energia összes globális energiafelhasználáson belüli részaránya a 2012. évi 4,8%-ról 2030-ra 5,4%-ra nő, ami abszolút értékben 315 Mtoe változásnak felel meg. Gyakorlatilag tehát nem változik a nukleáris energia részesedési aránya, miközben abszolút értékben növekszik a felhasználása.

– A megújuló energiahordozók felhasználása 2030-ban mintegy 3,6-szerese lesz várhatóan a 2012. évinek.

– A többi energiahordozó esetében a 2030. évi felhasználás hozzávetőlegesen 1,3-1,4-szerese a 2012. évinek.

– A világ energiaigényének növekedésében a fejlődő országok játsszák a meghatározó szerepet.

– Másfél évtized múlva a fejlődő országok összes energiafelhasználása hozzávetőlegesen duplája lesz a fejlett régiók energiafelhasználásának.

– A fejlődő régiók között Kína és India energiafelhasználása a domináns.

– Napjainkban Kína és India összes energiafelhasználása a világ összes energiafelhasználásának 27%-át teszi ki. Ez az arány a következő évtized végére 32% körüli értékre növekszik.

*Az energiefelhasználás fő gazdasági szektoronkénti megoszlása*

– A világ összes energiefelhasználásán belül az épületek energiefelhasználása a meghatározó [cca. 3000 Mtoe (2012), cca. 27%].

– Az épületek energiefelhasználásával közel azonos volumenű az ipar energiefelhasználása [cca. 2600 Mtoe (2012), cca. 24%].

– A harmadik legjelentősebb felhasználási terület a közlekedés [cca. 2500 Mtoe (2012), cca. 23%].

– Ezt követi az energiaipar részesedése [cca. 1800 Mtoe (2012), cca 16%].

*Az energia költsége*

– A legdrágább az energia Európában és Japánban, átlagban cca. 1700 USD<sub>2013</sub>/toe (2012).

– A második legdrágább régió Japán, cca. 1600 USD<sub>2013</sub>/toe (2012).

– Az USA az összehasonlításban középen helyezkedik el (cca. 1000 USD<sub>2013</sub>/toe).

– Kínában az energia átlagos ára: cca. 800 USD<sub>2013</sub>/toe (2012).

– Indiában a kínai költség felét teszi ki az átlagos energiaköltség (cca. 400 USD<sub>2013</sub>/toe).

– A legalacsonyabb költségű az energia a Közel-Keleten (cca. 200 USD<sub>2013</sub>/toe).

*A fő energiahordozók rendelkezésre állása (készletek)*

– A 2013. évi fogyasztási szintet feltételezve a bizonyított urán- és szénkészletek 130-140 év időtávra elegendők.

– A bizonyított olajkészletek esetében ez az érték 50 év körüli.

– A földgázkészletek esetében 60 évre elegendők a bizonyított tartalékok.

– Ellentétben a közvélekedéssel, nincs szó tehát a fosszilis energiahordozók drámaian gyors kimerüléséről.

*Importfüggőség*

– Az Európai Unió olajimportfüggősége 2012-ben 85%-os volt, a földgáz esetében ez az érték 66%.

– Az előrejelzések szerint az Európai Unió importfüggősége a földgáz energiahordozót illetően 2040-re meghaladja a 80%-ot.

– Az összes energiahordozót illetően az Európai Unió energiatünettség 2012-ben 50% körüli volt, az előrejelzések szerint ez az érték nem változik 2030-ra.

*Üvegházhatású gázok kibocsátása.* Bár ezeknek az éghajlatváltozásra gyakorolt hatása nem bizonyított,<sup>3</sup> a klímaváltozás dogmája az energetika fejlesztésére sajnos jelentős hatással van. Az EU-régió részesedése a globális kibocsátáson belül napjainkban 12% körüli. Ez az arány 2030-ra tovább csökken, 7% körül lesz. A jövőben Kína és India kibocsátása lesz az abszolút domináns a globális kibocsátáson belül. Jóllehet politikailag és PR-területen úgy tűnik, hogy az EU meghatározó és vezető szerepet játszik a klímaváltozás elleni küzdelemben – a tényleges kibocsátáscsökkentésben a szerepe gyakorlatilag elhanyagolható. Az EU kibocsátáscsökkentése nem képes a globális trendek megváltoztatására, sőt azok kismértékű befolyásolására sem. Ezzel a ténnyel az EU-politikának előbb-utóbb szembe kell néznie.<sup>4</sup>

## VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS

*Új erőmű-létesítések a világon.* Az évente beépített új teljesítőképességek 2010-ig növekedtek, azóta viszont csökkennek. Vagyis kissé mérséklődik az eddigi növekedési ütem a világ villamosenergia-ellátásában. Most már több erőművet építenek a világon a megújuló energiaforrásra, mint a hagyományosra. Az ezredforduló óta több mint hatszorosára nőtt az évente üzembe helyezett megújuló erőművek teljesítménye.

A világ villamosenergia-termelése a 2012. évi 22 721 TWh mennyiségről 2030-ra 36 253 TWh mennyiségre növekszik. A domináns primerenergia-hordozó a villamosenergia-termelésen belül napjainkban a szén, s a következő évtized végén is az lesz. Míg 2012-ben a szénbázisú villamosenergia-termelés részesedése 40,5% volt, addig 2030-ra ez 39,8%-ra csökken, azaz gyakorlatilag nem változik. A földgázbázisú villamosenergia-termelés részaránya, a közvélekedéssel homlokegyenest ellenkezően, valamelyest csökken (2102: 23,1%, 2030: 22,5%). Radikálisan csökken az olaj tüzelőbázisú villamosenergia-termelés.

A megújuló energiaforrások részesedése a villamosenergia-termelésen belül 2012-ben 5% körüli volt, ez az arány 2030-ra 11 százalék körülire változik. Az elkövetkező másfél évtizedben a szén-erőműi villamosenergia-termelés bővül a legnagyobb mértékben, a 2012. évi 9204 TWh-ról 14 445 TWh-ra. A szénbázisú villamosenergia-termelés bővülése tehát 3,6-szeresen haladja meg a megújulóenergia-bázisú villamosenergia-termelés bővülését. Megállapítható, hogy a belátható jövőben szó sincs szerkezetváltozásról a globális villamosenergia-termelés területén. Európában a világ domináns fejlődési irányától lényegesen eltérő fejlődési irány realizálódik az energiaszektor területén. Az EU-n belül a megújuló energiabázisú villamosenergia-termelés részaránya a 2012. évi 14% értékről 2030-ra 25% körüli értékre nő, tehát közel duplázódik.

## A VILÁG FÖLDGÁZPIACA<sup>5</sup>

A földgáz a világ energiaigényének 23-24%-át, ezen belül a világon több százmillió lakás és középület fűtését és melegvíz-ellátását biztosítja, valamint a világon termelt villamos energia 20-22%-át földgázból állítják elő. A földgáz energiaforrások tekintetében komoly problémát okoz a kitermelési helyszínek egyenlőtlen földrajzi eloszlása. A ma ismert kb. 187 ezermilliárd m<sup>3</sup> konvencionális földgázkészlet 55%-a három országban található (Oroszország 45, Irán 32, Katar 26 ezermilliárd m<sup>3</sup>). A nem konvencionális földgázvagyon, amely 600-800 ezermilliárd m<sup>3</sup>-re prognosztizálható, elsősorban az USA-ban, Kanadában, Brazíliában és Argentínában található. Az EU-országok nagy része nem rendelkezik saját földgázvagyonnal, így importfüggőség alakult ki. A teljes gázfelhasználás importrészarányát (%) a kelet- és közép-európai országokban az 1. táblázat mutatja be.<sup>6</sup>

1. táblázat: A gázfelhasználás importrészaránya a kelet- és közép-európai országokban

Ország	Részarány %
Szlovénia	99
Szlovákia	95
Csehország	92
Szerbia	85
Magyarország	80
Ukrajna	68
Lengyelország	63
Horvátország	40
Románia	18

Az importszállítás szempontjából meghatározó szereplő az orosz Gazprom, amely 2009 és 2013 között Európába a következő táblázatban látható földgázmennyiségeket szállította:

2. táblázat: A Gazprom földgázzállítása Európába

Év	Milliárd m <sup>3</sup>
2009	141,2
2010	138,8
2011	150,4
2012	139,8
2013	162,7

Ha ezeket az adatokat az európai országok évi 450-480 milliárd m<sup>3</sup> gázfelhasználására vetítjük, akkor megállapítható, hogy az orosz import kb. egyharmadát biztosítja a teljes felhasználásnak. Természetesen igen jelentős az import Norvégiából (80-85 milliárd m<sup>3</sup>), Algériából (kb. 45-50 milliárd m<sup>3</sup>), és egyre nagyobb volumenben érkezik cseppfolyósított földgáz (LNG) a Közel-Keletről (Katar, Líbia, Egyiptom).

A világ LNG-piacja az elmúlt három évtizedben jelentősen növekedett. 2013-ban a cseppfolyós földgázzállítás elérte a 20%-ot. Az LNG megjelenésével a szállítás és a kereskedelem túlnyomó részben kontinensek között zajlik. A mai korszerű tankerhajók az egyik kontinensről a másikra napok alatt átérnek. A legnagyobb volumenben LNG-t felhasználó országokat mutatja be a 3. táblázat a 2013. évi adatok alapján. A táblázatból is megállapítható, hogy az LNG vonatkozásában jelentős előnyben vannak a tengerparttal rendelkező országok. Európában jelenleg 21 LNG-terminál üzemel, 7 terminál esetében a beruházási munkák folyamatban vannak, további 11 helyen a terminálok tervezése megkezdődött. Az LNG a világ bármely pontjára eljuthat, ami árversenyt és újabb beruházásokat (terminálépítést) generál. Az ellátásbiztonságnak is egyre fontosabb eszköze, új forrást és útvonal-diverzifikációt jelent.

3. táblázat: A legtöbb cseppfolyós földgázt felhasználó országok és felhasználásuk 2013-ban

Ország	Milliárd m <sup>3</sup>
Japán	109
Dél-Korea	46
Egyesült Királyság	28
Spanyolország	27
Franciaország	15
Olaszország	9
Belgium	7
Horvátország	40
Románia	18

### AZ EURÓPAI UNIÓ ENERGIAPOLITIKÁJA

Az EU energiapolitikájának fő jellemzője, hogy nincs világos célfüggvénye, de vannak egymással ellentétesen megfogalmazott célok: *biztonság, fenntarthatóság, versenyképesség*. A stratégiát az EU „Bizottság” készíti, melynek összeállításánál nem a szakmai, hanem a politikai szempontok döntenek.

Az EU energiapolitikáját a versenyszabályozás alá rendelték. Az EU energiabiztonsági politikája verbálisan lényegében a kőolaj-, de leginkább a földgázbeszerzés Oroszországtól való függetlenségének megteremtésére irányul. Ugyanakkor a gyakorlatban az oroszokkal különmegállapodásokat kötnek. Az energiapolitikát nagymértékben meghatározó uniós „környezetvédelmi politika” azon alapul, hogy elfogadja, hogy az ún. globális felmelegedés az emberi tevékenység hatására kibocsátott üvegházhatást okozó gázok eredménye. Az energiapolitikában jelentős részt tesznek ki a víziók, a kitűzött, de nem teljesíthető/teljesített célkitűzések. Idetartoznak az energiahatékonyságra, a karbonmentes energiatermelésre, a klímavédelemre vonatkozó voluntarista előirányzatok.

### MAGYARORSZÁG ENERGIASZTRATÉGIAI LEHETŐSÉGEI<sup>7</sup>

A második Fidesz-kormány szakított a neoliberális doktrínával, hogy a piac majd mindent megold. Ismét előtérbe került az állami felelősségvállalás. Felismerte, hogy piacgazdasági viszonyok között csupán szabályozási eszközökkel nem lehet eredményesen érvényesíteni a közösségi érdeket, elengedhetetlen az aktív piaci, tulajdonosi jelenlét is. Az energiapolitikát is az ország teherbíró képességének figyelembevételével alakította. Nagy jelentőségű az a kormányzati taktika, hogy az EU által erőltetett árdrágító megújulóenergia-termelés támogatását halogatja, s helyette a lakosság terheit csökkenti. Energia-külpolitikáját a Keletre való nyitás és közép-kelet-európai regionalitás erősítése jellemzi. Leállították az energiaprivatizáció minden formáját. Megkezdődött a közműrendszerek közösségi tulajdonának helyreállítása, visszaszerzése, egyes területeken annak növelése.

### Villamosenergia-ellátás

Magyarországon piaci ellátás működik, összekapcsolva az „egyetemes szolgáltatás” rendszerével és a meghatározó állami tulajdonlással. A jövő ellátásbiztonságának a záloga az állami szerepvállalás.

Magyarország jelenleg és a belátható jövőben egy 10-15 országból álló *regionális piac* része, melyen belül a piaci kereskedők élénk villamosenergia-forgalmat bonyolítanak le, melynek eredményeként a Magyarországon elfogyasztott villamos energia mintegy harmada import, változatos megoszlásban a regionális piac többi szereplője között. Napjainkban a hazai energiaellátás forrásoldalon biztosítottnak tekinthető. A stratégia egyetlen alapvető kérdése: hogyan biztosítsuk a biztonságos, gazdaságos, mindenki számára elérhető központi villamosenergia-ellátást? Jelentős (esetleg növekvő) importtal, vagy célszerűen választott hazai kapacitások beépítésével és esetleges, marginális importtal?

Az import, ha van és hosszú távon lesz elegendő piacképes többletkapacitás a környező regionális piacon, akkor valószínűleg kisebb tőkeigénnyel és kapcsolódó költséggel jár. Nagy import esetén a hazai piaci ár lényegesen magasabb lesz, mint a környező részpiacokon, hiszen ez ösztönöz villamosenergia-szállításokra Magyarország irányába. Az import magas részaránya rendkívüli helyzetekben vagy kapacitáshiány esetén azzal fenyeget, hogy az exportáló országok saját ellátásuk érdekében művi úton korlátozzák az exportlehetőségeket hazai kapacitások hiányában – súlyos ellátási kockázatot okozva az importáló országban.

A hazai erőmű-beruházások támogatják a belső innovációt, szemben az importtal. Ennek feltétele a versenyképes kapacitások kiépítésének lehetősége Magyarországon. A hazai kapacitások fejlesztése támogatja a munkahelyteremtést, a minőségi munkahelyek magasabb részarányát, a tudományos kutatást, a felsőfokú képzést.

*A jövő energia- és kapacitásmérlege a regionális piacon.* a) Piaci igényt növelő tényezők: „újraiparosítás”; új fogyasztók belépése, elsősorban a közlekedésben; esetleges gazdasági fellendülés; életszínvonal-növekedés; megújuló források terjedése miatti többlet-szabályozókapacitás iránti igény (rendszerszintű szolgáltatások) növekedése. b) Piaci igényt csökkentő tényezők: csökkenő és átalakuló népesség; energiatakarékosság; megújuló források terjedése, melyek kiszorítják a hagyományos erőműveket az ellátásból.

*Piaci források rövid távon várható növekedése:* megkezdett beruházások befejezése (lengyel és szerb szénerőművek, Mohi, Cernavodă és Belene, esetleg Kozloduj atomerőművek), új beruházások (Paks-2, Temelin atomerőművek, új célszerű gázerőművek, szénerőművek, némi kapacitás a megújulókból). A beruházások egy részét komoly bizonytalanságok kísérik. *Piaci források várható csökkenése:* elavult szénerőművek (főleg cseh, lengyel és szlovák) selejtezése, piacidegen, illetve elavult gázerőművek leállítása.

Milyen gond lehet? Ellátási kockázat lehet, mivel a jövő regionális energia- és kapacitásmérlege bizonytalan. Nincs olyan jelentősebb energiaforrás, mely számottevő komparatív előnyökkel rendelkezne. A jelzett palagázforrások mértéke, rendelkezésre állása, felhasználásának költségei, környezeti hatásai roppant bizonytalanok. Hosz-



szabb távon nagy a veszélye, hogy a környező országok többlet-erőműkapacitása avulás miatt elfogy és megszűnik, és erősen csökken az import lehetősége. Ennek jelei pár éve Lengyelországban már jelentkeztek, idén ellátási zavarok (kényszerű korlátozások) is voltak.

A műszaki feltételek adottak, még Európában is az új szükséges erőművek megépítésére. A gond az, hogy a nagykereskedelmi piac árai jelenleg rendkívül nyomottak, nem fedezik a kapacitásköltségeket, sőt bizonyos (főleg gáztüzelésű) erőművek esetében még a változó (tüzelőanyag-) költségeket sem. A jövő árai széles sávban ingadozhatnak minden piaci szegmensben. Ezért az új erőművek pénzügyi finanszírozása rendkívül drága, megtérülése roppant bizonytalan. Ma a finanszírozás a legnagyobb kockázati elem.

*Villamosenergia-igények.* A népesség öregszik, a lakosság, az energiaszolgáltatók száma a természetes szaporulat hiányában csökken. A mai lakosság helyét jelentős mértékű idegen népesség fogja kitölteni. A környező országok magyar és nem magyar népessége be fog szivárogni, ha élhető viszonyok lesznek itt. A deklarált cél, az ország újraiparosítása csak mérsékelten növeli az igényt, hiszen nem valószínű, hogy ez energiaigényes nehéziparral valósulna meg.

Ugyanakkor a villamos energia szerepe a különféle terek termikus kondicionálásában (élelmiszerhűtés, helyiség légkondicionálása, illetve temperálása) tovább fog növekedni. A közlekedésen belül a villamos energia egyre nagyobb tért hódít. Hazánkban fel kell készülni az esetleges stagnálásra, de egy enyhe, 0,5–1,0% körüli éves növekedésre is. Ebben az esetben a következő villamos teljesítménnyel és energiaigényekkel kell számolni (4. táblázat).

4. táblázat: Villamos teljesítmény és energiaigények Magyarországon

Évek	2015	2030	2045	2090
Éves átlagos csúcs (GW)	6,0	6,5	7,0	10,0
Éves max. csúcs (GW)	6,5	7,0	8,0	11,0
Energiaigény (TWh/év)	42,5	45,0	50,0	70,0

A földgázigények stabilizálódnak, rendelkezésre állásuk biztosabbá válik az elosztóhálózatok kiépülésével. Ugyanakkor ez a primer energiahordozó a legelőnyösebb rövid távú tartalék. Mind a helyiségfűtéseknel a már kialakult rendszerek révén, mind a villamosenergia-rendszerekben fenntartott tartalékkapacitások kihasználásával hatékonyan és rövid távon helyettesítheti az esetlegesen kieső forrásokat.

*Erőműépítés.* Az alacsony változó költségű típusokból a megújuló kiesnek a szabályozhatatlanságuk miatt. Szivattyús tározót gazdaságosan nem lehet építeni. Az átfolyós vízerőműből 3x110-120 MW építhető nagy befektetéssel.

A hazai lignit energiahordozóval megtermelt villamos energia ára alapvetően nem a világpiaci árak mozgásától, hanem a kitermelés költségeitől függ, így hosszú távon is stabil, amiből fakadóan stabil villamosenergia-termelési önköltség biztosítható. A megtervezett 500 MW-os fejlesztés a virtuális „környezetvédelmi mumus”, a CO<sub>2</sub>-kvó-



ták miatt vált „gazdaságtalanná”. A ligniterőműves fejlesztés a környezeti hatások miatt jelenleg még nagy ellenkezést váltana ki, ezért fontos, hogy növeljük a mátrai erőmű élettartamát, amíg csak lehet műszakilag, és ameddig tart a lignitkészlet. A hazai lignitbázisra épülő erőműfejlesztés lehetőségét napirenden kell tartani, és kedvezőbb megítélési, finanszírozási, piaci viszonyok esetén meg kell valósítani.

A nukleárisenergia-termelés a legjobb megoldás, mert: gazdaságos; biztos a piacra jutása, akárhogyan alakulnak is az árak; pozitív társadalmi hatásai vannak. Ebből következik, hogy Paks-1 erőművet addig kell üzemeltetni, amíg csak a külső korlátok lehetővé teszik. A mostani élettartam-meghosszabbítás technikailag 30 évre készült, tehát plusz 10 év élettartam csak engedélyezés kérdése. Eddig komoly, költséges műszaki beavatkozásra nem került sor (főberendezések cseréje), melyekkel még látványosan növelhető a blokkok élettartama. Gazdaságilag roppant előnyös az élettartam-hosszabbítás.<sup>8</sup>

A kockázatok teljes kezelésére nem elég a nukleáris kapacitás fejlesztése, mert a rövid távú hatásokra (üzemzavarok, rendszerszabályozás, váratlan átmenetiigény-növekedés stb.) valószínűleg gazdaságosabb az alacsony beruházási költségű gázturbinás egységek létesítése. A legjobb lehetőség erre a Duna Menti Erőmű, különösen ha többségi állami tulajdonba kerül. Az MVM személyi változásai kedveznek ennek a lehetőségnek.

*Paksi bővítés.*<sup>9</sup> A fent ismertetett tények figyelembevételével belátható, hogy hazai erőműve(ke)t pedig építeni kell. A liberalizált energiapiacra a privát szereplők, akiknek nincs ellátási felelősségük, illetve kötelezettségük, nem építenek erőművet. Ezért a felelős állam kénytelen az ellátáshoz nélkülözhetetlen kapacitásokat létrehozni. Az erőműépítés nagyon hosszú idő alatt megtérülő, nagyon drága beruházás. Mai viszonyaink között, különös tekintettel arra is, hogy az energiaiparban az utóbbi két évtizedben képződött nyereség legnagyobb részét a külföldi tulajdonosok kivitték az országból, nincs pénz a fejlesztésre. Vagyis erőművet építeni csak hitelből tudunk. Azért az oroszokkal szerződünk, mert megfelelő technikai minőség mellett ők ajánlottak a piaci és IMF-kölcsönöknél kedvezőbb feltételekkel fejlesztési forrást.

Hazánk adottságait figyelembe véve, a magyar tulajdonba kerülő atomerőmű-fejlesztés az energetika alapkövetelményeinek leginkább megfelelő. Az üzemanyag többirányú beszerezhetősége és tárolhatósága egyértelműen növeli az ellátásbiztonságot, csökkenti az importtól való függést. (A klímavédők kedvéért megemlíthető, hogy az atomerőműi áramtermelés nem okoz üvegházhatásúgáz-kibocsátást.) A termelt áram ára a rendkívül hosszú élettartam és a teljes önköltségen belül az üzemanyagköltség kisebb hányada miatt más megoldásokhoz viszonyítva kedvező. Az atomerőmű üzembiztos, piacképes, szabályozható áramtermelő. (Nem jelent potenciális veszélyforrást, mint a felhalmozott nukleárisfegyver-arszénál.) A hazai atomipar jelentős tudásbázissal rendelkezik. A paksi üzemviteli tapasztalat, szakképzés és kivételes adottságú oktatóközpont mellett nemzetközileg is elismert egyetemi oktatóbázis (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézete), kutatóbázis (MTA Központi Fizikai Kutatóintézet, MTA Atomki) áll rendelkezésre. Erre alapozva van esély a leépült magyar erőműipar újjáépítésére. A fejlesztés elősegíti a régóta esedékes ge-

nerációváltást a hazai erőműrendszerben, s a létesítés viszonylag hosszú időszakában munkahelyteremtő hatású lesz.

*Nemzetközileg igazolták Paks-2 létjogosultságát.* Egy közelmúltban megjelent tanulmány<sup>10</sup> külön-külön foglalkozik az atom-, a szén- és a gázerőművek költségei mellett a megújuló energiaforrások teljes üzemidőre vonatkoztatott költségeivel is. Egy energetikai beruházás gazdasági aspektusait teljes üzemidőre vonatkoztatva kell bemutatni, így a kiadvány 22 ország 181 erőművével kapcsolatban vizsgálta meg a villamosenergia-termelési költséget, a költségek figyelembevételével. A két szakmai, nemzetközi szervezet tanulmánya egyértelműen rámutat arra, hogy alaperőműi termelést biztosító gáz-, szén- és atomerőművek esetén a teljes üzemidőre vonatkozó számítások, az atomerőművek versenyképesebben tudnak villamos energiát termelni, mint a szén- és gázerőművek, valamint a megújuló energiaforrások. Világosan látnunk kell, hogy egy villamosenergia-rendszerben egyaránt szükség van alap-, menetrendtartó és csúcserőművekre is. Így az alaperőműi, atomerőműi villamosenergia-termelés hazánkban is megkerülhetetlen.

A tanulmány természetesen részletesen elemezte a megújuló energiaforrások villamosenergia-előállítási költségeit is, amelyek ugyan az elmúlt években csökkentek, de még így is nagy szórást mutatnak 40-45 USD/MWh és 360-370 USD MWh között. Kiemelve, hogy a megújuló költségek több esetben már megközelítették vagy alá is mentek a fosszilis, gáz- és szénerőművek költségeinek is.

Ugyanakkor nagyon fontos azt is hangsúlyozni, hogy ellátásbiztonsági és versenyképességi célok elérése érdekében az atomenergiára és a megújuló energiaforrások alkalmazására egyaránt szükség van, hiszen minden energiatermelési mód más-más tulajdonságokkal rendelkezik. Mindezek miatt szakmailag téves bármely olyan nyilatkozat, amely szerint azért nincsen szükség a Paks-2 beruházásra, mert a megújuló energiaforrások költségei évek óta csökkennek, így a megújuló energiaforrásokkal teljes egészében helyettesíteni lehetne az új nukleáris kapacitást. Hiszen megújuló energiaforrásokkal ésszerűen, szakmailag megalapozottan nem lehet nukleáris kapacitást kiváltani!

### *Erőmű-építési program*

*Rövid távú fejlesztés (2015–2030).* Az igények kissé növekednek, ha a közlekedésben és automobilizációban jelentős elektrifikáció következik be, de az ellátási kockázatok biztosan, mert további 700-1500 MW hazai kapacitáscsökkenés várható. Ezen belül nagy kérdés a Mátra jövője. A fő tulajdonos nem fogadta el a bővítésre vonatkozó magyar ajánlatot, sőt a Déli lignitbánya műveléséről levonult, újraindította a Keleti bányát, ami önmagában semmilyen bővítést, de még szinten tartást sem biztosít a termelőkapacitásoknak. Csak reménykedni lehet az élettartam részleges hosszabbításában.

Látható az 5. táblázatból, hogy Paks bővítése elengedhetetlen, sőt további kapacitástöbblet is szükséges az importkockázat kezeléséhez. Az új kapacitásoknál kiemelt szempont a piaci viszonyokhoz történő alkalmazkodás, rugalmas kombinált ciklusú üzem, stratégiai gáztartalék stb. Kézenfekvő a főleg tartalék jelleggel rendelkezésre álló gázturbinás kapacitások egy részének korszerűsítése és/vagy üzemképes állapot-

ban tartása, de ez csak egy állami vállalattól várható el, ha a kapacitáspiac vagy egy hatékony remunerációs mechanizmus nem jön létre.

5. táblázat: Rövid távú erőműfejlesztés

Évek	Éves átlagos kapacitásmérleg (GW)		Éves energiamérleg (TWh)	
	2015	2030	2015	2030
<b>Igény</b>	6,0	6,5	42,5	45,0
<b>Hazai források</b>				
Nukleáris	2,0	4,4	15,5	34,0
Lignit	0,8	0,4	6,0	2,5
Gáz	3,5	2,5	2,0	2,0
Megújuló+kapcsolt	1,7	1,7	4,5	4,5
<b>Összes hazai</b>	8,0	9,0	28,0	43,0
<b>Import</b>	2,0	0,5	14,5	2,0
<b>Rendszer</b>	10,0	9,5		
<b>Tartalék</b>	4,0	3,0		

*Középtávú fejlesztés (2030–2045).* Az adatokat a 6. táblázat mutatja. A Paks-1 erőmű ismételt élettartam-hosszabbítása zajlik, és annak vizsgálata, hogy milyen feltételekkel hosszabbítható a század végéig az élettartama. Ezzel párhuzamosan meg kell keresni az új atomerőmű telephelyét, mely összetett vizsgálatot és gazdasági elemzést igényel. Ebből a szempontból is előnyös lenne a szlovák és a magyar villamosenergia-rendszer egyesítése, mert Bohuniceben van egy minimum 1000 MW-ra alkalmas telephely.

6. táblázat: Középtávú erőműfejlesztés

Évek	Éves átlagos kapacitásmérleg (GW)		Éves energiamérleg (TWh)	
	2030	2045	2030	2045
<b>Igény</b>	6,5	7,0	45,0	50,0
<b>Hazai források</b>				
Nukleáris	4,4	4,4	34,0	34,0
Lignit	0,4	0,4	2,5	2,5
Gáz	2,5	3,5	2,0	5,0
Megújuló+kapcsolt	1,7	2,2	4,5	6,0
<b>Összes hazai</b>	9,0	10,5	43,0	47,5
<b>Import</b>	0,5	0,5	2,0	2,5
<b>Rendszer</b>	9,5	11,0		
<b>Tartalék</b>	3,0	4,0		

Remélni lehet, hogy ismételt rekonstrukciókkal életben tartható a Mátrában három blokk, eredőben 400 MW nettó kapacitással. Valószínűleg megoldható lesz a hulladékok tartós tüzelése, ami a hulladék szelektálásával és deponálásával párosulhat.

Az intenzív atomerőműi termelés a tartalékok növelését is igényli. A célszerűen kialakított gáztüzelésű kapacitások kedvező piaci helyzetben az energiapiacra is részesedést szerezhetnek az import rovására, de alapvetően tartalék és szabályozó szerepet tölthetnek be. A megnövekedett hatékony szabályozó kapacitás a megújuló források rendszerbe állását is elősegíti.

*Hosszú távú fejlesztés (2045–2090).* Az adatokat a 7. táblázat mutatja. Nyilvánvaló, hogy a kockázatok kezeléséhez és az enyhe igénynövekedés kielégítéséhez további kapacitások kellene, még akkor is, ha Paks-I élettartama továbbra is meghosszabbítható egy jelentősebb rekonstrukció árán. Az új kapacitások alapvetően kétféleképpen lehetnek:

– Alacsony változó költség viszonylag magas fix költségekkel (nukleáris, átfolyásos vízerőmű, megújulók közül szél, nap).

– Magas változó költség (tüzelőköltség), de viszonylag alacsony fix költség. Az ilyen erőmű „olcsón áll” (nyílt ciklusú és kombinált ciklusú gázturbina).

*Kapcsolódó kérdések, kilátások*

Tüzelőanyag. Ha nincs közvetlen gázélerésünk, akkor függvényei vagyunk a nyugati majdani nagy spotpiacnak. Ezzel szemben a nukleáris fűtőelemek ára egyre stabilabb lesz, főleg ha a nyugat-európaiak leépítik, illetve nem fejlesztik a nukleáris erőműveiket. Csendben újra kínálati lesz a piac, mint az atombombák leszerelése idején. Ebbe csak az ázsiai piac felfutása zavarhat bele. A mai tendenciák mellett ezen a téren várhatóan nagy lesz a kínai–orosz egybefonódás, részben kényszerből, részben közös érdekből.

A gáztárolóink még nagyon felértékelődhetnek. Ez némi lavírozási, árkiegyenlítési lehetőséget rejt, és az erőműi tartalékoknak – ha azok gázturbinák – kockázati szempontból is alapvető szerepük lesz.

A lignit ügye sajnos rosszul áll. Hiába hazai és viszonylag előnyös a piacra jutás szempontjából, ha nagyon nagy jelenleg a nemzetközi ellenállás. Meg kell próbálni minél tovább életben tartani, és szép lassan, gazdaságosan felhasználni ezt a hazai ásványkincset a Mátra alján. Új bányák nyitása elvileg lehetséges, de a terméküket használó erőművek gazdaságos piaci szereplése jelenleg még nem áll fenn.

Nagy lehetőség lenne a magyar és szlovák szabályozási rendszerek egyesítése egy közös tulajdon alatt: biztosítva lenne a szlovák atomerőművek jövője (Mohi befejezése, Bohunice életben tartása és a meglévő telephely kihasználása bővítésre), a szlovák vízerőművek szabályozási kapacitása segítene a magyaroknak, és a szlovák gázellátás biztonságába a magyarok keményen be tudnának segíteni a kapcsolataikkal és tároloikkal; egy remek villanyspotpiac jönne létre.

Ismét igazolódik Lévai professzor tisztánlátása: hazánknak a nukleáris energia a megoldás! Gondoskodni kell új atomerőmű-telephelyről. A század végén további atomerőmű-kapacitást célszerű üzembe helyezni.

A megújuló források mennyisége lassan növelhető. Vélhetően gazdaságosságuk javul, különösen, ha beépítésük nem igényel aránytalanul nagy hálózati beruházást.

A szabályozási viszonyok is javulnak a növekvő üzemképes és gazdaságos gázturbina-kapacitásnak köszönhetően. Ezt segítheti az addigra biztosan megvalósuló regionális szabályozási piac kialakulása.

7. táblázat: Hosszú távú erőműfejlesztés

Évek	Éves átlagos kapacitásmérleg (GW)		Éves energiamérleg (TWh)	
	2045	2090	2045	2090
<b>Igény</b>	7,0	10,0	50,0	70,0
<b>Hazai források</b>				
<b>Nukleáris</b>	4,4	6,8–7,0	34,0	53,0–54,0
<b>Lignit</b>	0,4	0	2,5	0
<b>Gáz</b>	3,5	5,0–4,5	5,0	8,0
<b>Megújuló+kapcsolt</b>	2,2	2,5–3,0	6,0	7,0–8,0
<b>Összes hazai</b>	10,5	14,3–14,5	47,5	68,0–70,0
<b>Import</b>	0,5	0	2,5	2,0–0
<b>Rendszer</b>	11,0	14,3–14,5		
<b>Tartalék</b>	4,0	4,3–4,5		

Végeredményben esély van arra, hogy hosszú távon egy magas technikai színvonalú, koncentrált forrásokkal üzemelő és ezért kevés környezeti hatással járó villamosenergia-ellátó rendszer alakuljon ki hazánkban, mely hatékony műszaki, gazdasági és kereskedelmi kapcsolatban van a környező országok villamosenergia-rendszereivel, és biztosítja az ország jó minőségű villamosenergia-ellátását.

*Bizonytalanságok a nemzeti energiapolitikában.*<sup>11</sup> Nem lehet egyetérteni azzal a kormányzati szándékkal, hogy külföldi menedzserek vezessék az atomerőművet.<sup>12</sup> A szándék sajnos azt jelzi, hogy a szakmai szempontok az energetikában egyre inkább háttérbe szorulnak. Ez a tervezett intézkedés indokolatlanul és súlyosan ártana az atomerőmű hazai és nemzetközi megítélésének és a bővítés ügyének. Azt a hamis látszatot keltené, mintha a hazai szakértelem nem lenne elegendő, pedig a valóságban ennek ellenkezője igaz, amint erre korábbi kormányzati nyilatkozatok is utaltak, s amit számtalan nemzetközi szakmai felülvizsgálat is bizonyít. Mivel ez a kipróbált magyar üzemeltetőket is indokolatlanul sértené, bizonytalanságot és egzisztenciális félelmet keltene a dolgozóknak, pszichikai terhet jelentene, ami károsan hatna az üzembiztonságra. A hazai kutatóbázissal megerősített üzemeltetési, létesítési szakértelem éppen az orosz technológia gyakorlatban is alkalmazott alapos ismeretével haladja meg a nyugati azonos típusú (nyomott vizes) reaktorokat ismerő szakemberek tudását. Az üzemirányításban való külföldi részvétel önmagunk leértékelését, szuverenitásunk egy újabb részének feladását is jelentené.

Mintha a villamosenergia-iparban 2010-ben beindult kedvező folyamatok megtorpanni látszanának. Több mint egy évtizedes szakmai követelés volt a *nemzeti villamos társaság* létrehozása. Most az energetikai tulajdon s ennek révén a közszolgáltatások

visszaszerzése új bővített szervezeti formát is lehetővé tett. Kézenfekvőnek látszott, hogy ennek magja az MVM legyen. Az állami tulajdonú MVM tevékenysége a villamos energia mellett gázellátással bővülve egyre inkább *nemzeti energiaszolgáltató jelleget* vehetne fel. Ez az integráció képezhetné az alapját a *nemzeti energia-közszolgáltatásnak*. Nem illik ebbe a koncepcióba az Első Nemzeti Közműszolgáltató Zrt. (ENKSZ), amely az MVM-en kívül és nem csak energetikai tevékenységeket integrálna. Az is az MVM gyengítését jelentette, hogy a Paks-2 a Miniszterelnökség felügyelete alá került, s már az is elhangzott, hogy a Paksi Atomerőmű MVM-ről történő leválasztását is vizsgálják. Mintha az MVM lebontása került volna napirendre.

#### Földgázellátás<sup>13, 14</sup>

A földgázellátásban alapvetően kedvező változások történtek. Az állami tulajdon jelentősen növekedett, mivel az állam tulajdonában lévő társaságok irányítása alá került a földgáz-nagykereskedelem, a tárolás és a Fővárosi Gázművek Zrt. Jelentősen megváltozott az egyetemes szolgáltatást, illetve az elosztást végző társaságok gazdasági helyzete. A hálózatok karbantartására azonban egyre kevesebb pénz jut, az új beruházások minimális szintre csökkentek. A fogyasztók száma és a földgázfelhasználás minden évben csökken.

A földgázfogyasztás alakulását mutatja a 8. táblázat a 2010–2013. évek vonatkozásában. A csökkenésnek természetesen több oka van, de a döntő ok a földgázalapú villamos erőművek felhasználásában keresendő, ami a 2011. évi 2,9 milliárd m<sup>3</sup>-ről 2013-ra 1,5 milliárd m<sup>3</sup>-re esett vissza. Ugyancsak megdöbbentő a csökkenés a fogyasztók számának alakulásában. A 2012. évi 3 515 000-ről 2013 végére 3 468 000-re, azaz 47 ezerrel csökkent a gázt vételező fogyasztók száma.

8. táblázat: A földgázfogyasztás alakulása, 2010–2013 (millió m<sup>3</sup>)

	2010	2011	2012	2013
<b>Egyetemes szolgáltatás</b>	4522	4012	3685	3528
<b>Kereskedők</b>	7050	6287	5594	4846
<b>Összesen</b>	11572	10299	9279	8374

A csökkenés okai: az adott időszakban kb. 20 ezer kisvállalkozás megszűnése, szabálytalan vételezés miatti végleges kikapcsolások, a külföldön munkát vállalók felmondják a szolgáltatási szerződést, más tüzelőanyagra való átállás.

*A nemzeti közműszolgáltatás elindulása.* A legfontosabb hazai változás a kormányhatározatban<sup>15</sup> fogalmazódott meg, amely nemzeti közmű-szolgáltatási rendszer kialakítását írja elő. Azóta létrejött az Első Nemzeti Közműszolgáltató Zrt. (ENKSZ), amely a FŐGÁZ Zrt. bázisán a gáziparban kezdte meg tevékenységét. Az ENKSZ tulajdonosa, a Magyar Fejlesztési Bank egymilliárd Ft alaptőkével és 14 milliárd Ft tőketartalékkal hozta létre az új társaságot. Az ENKSZ országos szinten végez majd egyetemes szolgáltatást, amelyhez a Magyar Energetikai és Közmű-szolgáltatási Hivatal 2015. április

l-jétől a FŐGÁZ Zrt. részére az egész ország területén végezhető egyetemes szolgáltatási engedélyt adott. Az ügyfélszolgálati tevékenység végzésében közreműködnek a Magyar Posta hivatalai, a számlázásban pedig a Díjbeszedő Zrt.

*Ellátásbiztonsági kérdések.* Az ellátásbiztonságot alapvetően három szempontból érdemes vizsgálni: infrastruktúra (nyomvonal-diverzifikáció), kereskedelem (új gázforrások), gáztárolói kapacitás.

Magyarország számára a meghiúsult Nabucco és a Déli Áramlat vezeték is jó megoldást jelentett volna. Mindkét vezeték megfelelő kapacitással épült volna meg, és mindkét vezeték elkerülte volna Ukrajnát. A Nabucco forrásdiverzifikációt is biztosított volna. A jelenleg ismert nyomvonal-diverzifikációt jelentő szállítóvezetékek jellemzői az alábbiakban foglalhatók össze:

– *AGRI (Azerbajdzsán, Grúzia, Románia).*

Nincs érdemi gázforrás; a Fekete-tenger mindkét pontján terminál építése szükséges, vagy kb. 2000 m mélyen, a tengerfenék alatt kell áthozni a vezetéket; a román szállítóhálózat bővítése, valamint egyes szakaszokon a vezeték felújítása szükséges.

– *TANAP (Trans-Anatolia Pipeline).*

Az 1850 km hosszúra tervezett gázvezeték első szakasza Azerbajdzsánból indul, és Grúzián keresztül éri el Törökországot. Innen Albánián át jutna Olaszországba. (Ez utóbbi szakasz külön nevet kapott: TAP, azaz Trans-Adriatic Pipeline). A vezeték kezdetben évi 16 milliárd m<sup>3</sup> gázt szállítana. Ebből 6 milliárd köbmétert igényel Törökország, további 10 milliárd m<sup>3</sup> kerülne át Európába. A vezeték kapacitása 31 milliárd köbméterre növelhető. A jelenlegi tervek szerint 2018 végére készülhet el a vezeték első üteme.

– *Török Áramlat.*

A vezeték orosz gázforrásra épül, kezdetben a korábbi Déli Áramlat nyomvonalán halad, majd a Fekete-tenger alatt ér a török oldalra. Innen 250 km hosszú új nyomvonal vezet a török–görög határig. A vezeték a török–görög határtól továbbépíthető Görögország, Macedónia, Szerbia, Magyarország útvonalon Ausztriáig. A szállítóvezeték maximális kapacitása 63 milliárd m<sup>3</sup>, amelyből Törökország 10-12 milliárd köbmétert igényel.

A három új lehetőséget értékelve megállapítható, hogy egyik megoldásnak sincs 100%-os megvalósulási esélye. Az AGRI vezeték beruházási költsége igen jelentős. Románia érdekeltsége erősen megkérdőjelezhető, mivel saját földgáztermelésük több mint 80%-ban biztosítja az ország igényét. A TANAP-TAP azeri gázforrásra épül, Törökorszáig egészen biztos, hogy a vezeték elkészül. Ha a TAP vezeték albán–olasz szakasza meg is épül, Olaszország déli részéből tovább kell hozni Kelet-Közép-Európa felé.

A Török Áramlatnak orosz gázforrása van, részben elkészült, mivel a kezdeti szakasz a Déli Áramlat nyomvonalával azonos. Valószínűsíthetően megépül a török–görög határig, de a vezetéket innen Magyarországra hozni nem kis feladat, figyelembe véve Görögország jelenlegi gazdasági helyzetét, Macedónia és Szerbia meglehetősen kis gázigényét, és azt a tényt, hogy egyik ország sem tagja az EU-nak.

A Gazpromnak mindenképpen az a célja, hogy olyan vezeték épüljön, amely elkerüli Ukrajnát. A Török Áramlatnak orosz gázforrása van, így feltehetően jelentős orosz állami támogatást kap, hogy a vezeték eljusson Kelet-Közép-Európába.



*Új gázforrás-lehetőségek.*

*– Észak–déli gázfolyosó*

Az előzőkben ismertetett kelet–nyugati irányú infrastrukturális lehetőségeknél nagyobb eséllyel valósulhat meg az észak–déli gázfolyosó, amely a Balti-tenger és az Adriai-tenger között teremt kapcsolatot. Az észak–déli gázfolyosó nem új vezetékrendszer, hanem az érintett öt országban (Lengyelország, Csehország, Szlovákia, Magyarország, Horvátország) meglévő szállítóvezetékek összekötése, néhány új vezetékszakaszcso építése mellett (ilyen például a Szlovákiát Magyarországgal összekötő, 55 km hosszúságú új vezeték).

Az észak–déli gázfolyosó két végén LNG-terminál építése szükséges. A lengyel végponton a balti-tengeri Swinoujscienél a terminált 2015 végén üzembe helyezik. A Krk-szigetre tervezett LNG-terminál tervei elkészültek, de a beruházás befejezési határideje bizonytalan. Az észak–déli gázfolyosó mindenképpen csökkenti az orosz importfüggőséget, amellet az LNG új forrást is jelent. Az LNG Norvégiából, illetve a Közel-Keletről érkezhethet.

*– A határkeresztesző vezeték kétirányúsítása*

Az ellátásbiztonságot szolgálja az országok közötti határkeresztesző vezeték kétirányúsítása is, amelyet a 2011. évi ún. „SOS” EU-határozat szerint minden tagországnak 2017. december 31-ig meg kell oldania. Magyarország Szlovénia kivételével minden szomszédjával rendelkezik gázvezeték-összeköttetéssel. A kétirányú szállítási lehetőség jelenleg csak a magyar–szlovák és a magyar–horvát viszonylatban lehetséges. Remélhetőleg a közeljövőben megvalósul a magyar–román összekötés kétirányúsítása is.

Az ellátásbiztonság infrastrukturális kérdései közé tartozik az a tény is, hogy a Magyarországot ellátó Testvériség vezeték több mint 40 éves. Az acélvezetékek élettartamát a szakirodalom 40–45 évben határozza meg. A Testvériség vezeték magyarországi szakasza – a megtett intézkedések eredményeként – igen jó műszaki állapotban van. Ugyanez nem mondható el a vezeték ukrainai szakaszáról, amely mindenképpen felújításra szorul.

*– Gáztárolás*

A jelenlegi gáztárolói kapacitás Magyarország legfontosabb ellátásbiztonsági tényezője. A 2006. és a 2009. januári orosz importgázhiány következtében hozott tárolói fejlesztési döntések és a megvalósult bővítések, illetve új kapacitások legalább 60 téli napra nyújtanak ellátásbiztonságot. A kereskedelmi tárolókból kinyerhető 59 millió m<sup>3</sup>/nap, illetve a stratégiai tárolókban rendelkezésre álló 20 millió m<sup>3</sup>/nap kapacitással biztosítható egy átlagos téli nap országos gázigénye.

*Európai közös gázellátási piac.* Az ellátásbiztonságot az Európai Uniónak elsősorban az import primer energiahordozók közös piacával kellene elősegítenie.<sup>16</sup> Ezzel szemben a meghatározó államok külön utakon járnak. A legnagyobb kelet–nyugati gázvezeték mintegy fél tucat EU-tagállamot megkerülve Oroszország és Németország között létesült. Májig alig vannak a régiónc fejlesztésére irányuló közös európai érdekű primer energetikai beruházások. Mivel a visegrádi országoknak ebből a szempontból közösek az energetikai érdekei, a kibővített közép-európai regionalitás keretében le-

hetséges és szükséges ezek összehangolása. A magyar energiapolitika feladata az Unió energiapolitikájának magyar érdekű befolyásolása. Az EU-ban változást elérni csak szakmai hozzáértéssel párosuló elszántsággal lehet, ha van jól kommunikálható cél, amelyhez a tagállamok egyetértése megszerezhető. Ehhez kell kihasználni a visegrádi együttműködésben (V4) rejlő lehetőségeket és a máshol jelentkező hasonló törekvéseket. Reménykedni lehetett abban, hogy az orosz földgáz Ukrajna déli megkerülésével történő Európába vezetése megvalósul.

### *Távfűtés*

*Épületenergetika.* A lakóépületek igen jelentős energiafogyasztók. Az ország földgáz-felhasználásának mintegy 44%-a, a teljes hazai energiafelhasználás mintegy 15%-a épületfűtés, és kb. 5% a távfűtés. Az épületek energiafogyasztásának mérséklése tehát fontos célkitűzés, de nem szabad hatását túlértékelni. A hőszigetelés hatékonyságát leghelyesebb az új épületek létesítésekor és szerkezetileg szükséges felújításakor megkövetelni. A hőszigetelés korszerűsítése önmagában csak igen hosszú idő alatt megtérülő beruházás, ritkán lehet gazdaságos. A panelprogram tehát fontos, de a távfűtés alapproblémáit nem oldja meg. Az államnak ezért ezt a területet – az uniós támogatásokat is figyelembe véve – megfelelő programokkal kiemelten kell támogatni.

*A távfűtési piac működésképtelen.* A távfűtés szükségzerű fenntartására nincsenek „piaci típusú” megoldások, csak összetársadalmi szolidaritással működtethető. Tudomásul kell venni, hogy a lakosság 20 százaléka ilyen otthonokban él, ennek fenntartása közös társadalmi érdekünk. A távfűtés energiahordozója alapvetően a földgáz marad. Az ehhez szükséges társadalmi szolidaritást az államnak kell kikényszeríteni.

A tüzelőanyag-váltás (pl. megújulókra) csak a meglévő infrastruktúra felhasználásával, részlegesen képzelhető el. A geotermia bekapcsolása esetenként és korlátozottan lehetséges. A hőszivattyúk működéséhez villamos energiára van szükség. Ezért a fajlagosan nagy beruházási költsége mellett, a drága villamos energia súlyos korlátja az elterjedésének. Csak jelentős beruházási és működési támogatással életképes.

*Kapcsolt energiatermelés.* A kapcsolt energiatermelést hazai és EU szinten egyaránt ma már általában pozitívan ítélik meg. A kedvező vélemény viszont gyakran csak szövegekben nyilvánul meg, és gyakran lobbierdekek épülnek rá. A kapcsolt energiatermelés érzékeny megoldás, hatékonyságát befolyásolja az alkalmazott műszaki megoldás, a felhasznált primer energia és a hasznos hőigény. A távfűtés két esetben lehet hatékony és gazdaságos. Egyrészt akkor, ha az egyedi fűtéshez képest jobb hatásfokkal és olcsóbb primerenergia-felhasználással biztosítja a település hőellátását. Másrészt akkor, ha a távhőt nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelés állítja elő.

*Integrált távhőtulajdon.* A nagy hazai távfűtések többségének sajátossága, hogy a kapcsolt hőtermelést és a távhőszolgáltatást más-más vállalat végezte, végzi. A kapcsolt energiatermelés két terméke közötti primerenergia- és költségfelosztás problematikáját súlyosbította a *különböző tulajdonosok eltérő érdeke*. Ha a fűtőerőmű a villamosenergia-rendszer része (tulajdona), akkor abban érdekelt, hogy a kapcsolt energiatermelés

minden hasznát a termelt villamos energia kapja. Ha a fűtőerőmű önkormányzati tulajdonú, akkor az a természetes érdeke, hogy a kapcsolt energiatermelés hasznát a hőfogyasztók javára érvényesítse.

Az államnak elő kell segíteni, hogy teljes vertikumú önkormányzati (termelő és szolgáltató) távfűtő, sőt energiaszolgáltató társaságok jöjjenek létre. Ez biztosíthatja a helyi hőfogyasztók részére a legalacsonyabb értékesítési árat. Támogatni kell, hogy az önkormányzatok a távhőtermelésben is tulajdonosi pozícióba jussanak, ami úgy lenne elérhető, ha a privatizált, külföldi tulajdonú hőtermelő társaságokat (erőműveket) az önkormányzatok, állami támogatással, meg-, illetve visszavásárolják.

*A távfűtés ára.* A távfűtési díjak hatósági ármegállapítása helyes lépés volt, de a fűtőerőművek önkormányzati tulajdonba kerülése után az azokban termelt villany árát is hatóságilag kell megállapítani. Ezzel a költségmegosztás kérdése megoldódik, a kapcsolt energiatermelés haszna a hőfogyasztóknál érvényesül. A meglévő távfűtési rendszereket normatív hatékonysági kritériumok alapján minősíteni kell, a gazdaságilag életképtelen rendszereket át kell alakítani.

*Szociális bérlakások.* Az energiaszegénység nagy részben a városi lakótelepek közműszolgáltatásait igénybe vevő, amúgy is szegény lakók körére jellemző. Az ő szociálisan indokolt támogatásukat az egyes közszolgáltatások ártámogatása helyett, az önkormányzat tulajdonában lévő, „szociális bérlakás” támogatást tartalmazó kedvezményes lakbérben lehetne érvényesíteni. A „lakbér”, a lakásbérlet díja mellett, egy minimálkomfortú közműszolgáltatás díját is tartalmazná.

### *Megújuló energiaforrások*

A Megújuló Nemzeti Cselekvési Terv értékelése azt mutatja, hogy a szóba jöhető megújuló források rövid távon nem tudnak jelentős szerepet vállalni az energiaellátásban.<sup>17</sup> A velük elérhető pozitív hatások kiugróan nagy gazdasági terheket jelentenek. Célszerűnek látszik hosszú távra tekinteni a megújulókkal kapcsolatban, és a kivárás taktikájához folyamodni. Nagy valószínűséggel a berendezések előállítási költségei jelentősen csökkennek a jövőben.

## JEGYZETEK

<sup>1</sup> A cikk Járosi Márton – Héjjas István – Kacsó András: *A magyar energetika középtávú lehetőségei az EU keretében* c. tanulmány alapján készült.

<sup>2</sup> *World Energy Outlook 2014*. Nemzetközi Energiaügynökség, 2014.

<sup>3</sup> *Eltűkolt tények a klímaváltozásról*. Energiapolitika 2000 Társulat kiadványa, 2015.

<sup>4</sup> Fazekas András István: *A CO<sub>2</sub>-kibocsátás globális és regionális alakulása az 1990–2013 közötti időszakban*. Magyar Energetika, 2015/3., 30–33. o.

<sup>5</sup> Csallóközi Zoltán: *A gázellátás jövőképe a várható hazai változások tükrében*. Magyar Energetika, 2015/2.

<sup>6</sup> IEA Key World Energy Statistics 2013.; BP Statistical Review of World Energy 2013.

<sup>7</sup> <http://enpol2000.hu/szakmai-keres/energiapolitika/magyar-energiapolitika/article/Szakmai%20keres%20Energiapolitika/56-Magyar%20energiapolitika/26-96-energiapolitikai-hetfo-este; III. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv tervezete. www.kormany.hu/hu/dok?source=9&type=302&year=2015#!DocumentBrowse>

- <sup>8</sup> Contract No. ENER/2012/NUCL/S12.643067. <http://enpol2000.hu/szakmai-keres/atomenergetika/article/Szakmai%20keres%C5%91/18-Atomenergetika/432-mennyibe-kerul-a-nuklearis-energia>
- <sup>9</sup> Járosi Márton: *Kell egy kis energia*. file:///C:/Users/Jarosi/Downloads/Magyar%20Nemzet%20Htvgi%20Magazin%20mellklet.pdf
- <sup>10</sup> Projected Costs of Generating Electricity – 2015. Nemzetközi Energia Ügynökség és a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség, 2015. augusztus 31.
- <sup>11</sup> *Interjú dr. Járosi Mártonnal, az Energiapolitika 2000 Társulat elnökével*. forró drót, 21. évf., 4. sz., 2015. 8. 6.) file:///C:/Users/Jarosi/Downloads/Bizonytalansagok%20a%20nemzeti%20energiapolitikban%20(2).pdf
- <sup>12</sup> <http://enpol2000.hu/dokumentumok/allasfoglalasok/article/67-Állásfoglalások/522-tiltakozunk-a-kulfoldi-menedzserek-szerzodtetese-ellen-a-paksi-atomeromu-vezeteseben>
- <sup>13</sup> Magyar Energetikai Közmű-szabályozási Hivatal honlapja: [www.mekh.hu](http://www.mekh.hu)
- <sup>14</sup> Lásd 5. lábjegyzet.
- <sup>15</sup> 1545/2014. (IX. 29.) sz. Korm. határozat.
- <sup>16</sup> *Az építkezés energiapolitikája*. Az Energiapolitika 200 Társulat 2014. januári állásfoglalása.
- <sup>17</sup> Héjjas István – Járosi Márton – Kacsó András: *A megújuló energiahordozók alkalmazásának lehetőségei és korlátai*. <http://enpol2000.hu/dokumentumok/mediavalogatas/article/Dokumentációk/11-Médiaválogatás/525-a-meg-julo-energiahordozok-alkalmazasanak-lehetosegei-es-korlatai>