



Felejtsük el az olcsó atomerőművi áram mítoszát! Gondolatok egy új atomerőmű közgazdasági hátteréhez

Felsmann Balázs

2009. március. 26

Az atomenergia használatának kétségtelenül vannak előnyei az egyéb energiahordozókra alapuló villamos energia termeléssel szemben. A széndioxid kibocsátás csökkentése, a relatív kisebb függőség az energiahordozók importárának változásától, az alacsony fűtőanyagköltség-hányad egyaránt az atomenergia használat bővítése melletti érvek. Ugyanakkor ahhoz, hogy felelősen foglalhassunk állást, vajon Magyarországnak, amely arányaiban a világ 7-8. leginkább atomenergiát használó állama, indokolt-e bővítenie a nukleáris energia ma is igen jelentős, mintegy 38%-os részarányát a hazai villamos energia felhasználásában, indokolt megvizsgálunk más közgazdasági szempontokat is.

Az utóbbi időszakban felerősödött a szakmai vita arról, vajon milyen mértékben célszerű a nukleáris energia további térnyerésére alapozni a magyar villamos energia rendszer jövőjét. Az Országgyűlés előtt lévő határozati javaslat indoklása egyértelműen pozitívan foglal állást az új atomerőművi blokkok létesítésével kapcsolatban. A kérdés azonban nem egyszerűsíthető le közgazdasági oldalról azokra a tényezőkre – jellemzően az olcsó fűtőanyag nyújtotta működési költségelőnyökre – amelyeket a parlamenti előterjesztés közgazdasági érványa tartalmaz. Tanulmányunkban a reményeink szerint a jelenleginél mélyebb alapossággal végigviendő szakmai vitához kívánunk olyan – elsődlegesen közgazdasági – szempontokat bemutatni, amelyeket meggyőződésünk szerint érdemes valamennyi döntéshozónak megfontolnia, mielőtt kialakítja végleges álláspontját az atomenergia jövőbeli szerepével kapcsolatban a magyar energiarendszeren belül.

Egy képzeletbeli atomerőmű pénzügyi modellje

Képzelnék el, hogy egy varázsló egy szempillantás alatt varázsol számunkra egy újabb 2000 MW teljesítményű atomerőművet. Reálisnak tűnő árat kér érte, összhangban a Kormány becsléseivel 2,5 milliárd eurós árat szab 1000 megawattónként. Így a varázslat díja a mai forint/euró árfolyam mellett 1500 milliárd forint.

Az erőmű fenntartása tekintetében varázslónk garantálja, hogy az új erőmű folyamatos működési költségei nem fogják meghaladni a jelenlegi paksi blokkok 2007. évi működési költségeit, sőt arra is ígéretet tesz, hogy az általa varázsolts technológia az elkövetkező 30 évben sosem fog meghibásodni, nem lesz szükség semmiféle pótló beruházásra, javításra, leállásra, így a reaktorok folyamatosan üzemelhetnek.

Az utolsó gondunk is megoldódni látszik, amikor a varázsló arra is garanciát vállal, hogy piacot is képes lesz biztosítani az új atomerőmű termelésének a 2008. évi rekord paksi termelési mennyiségnek megfelelő 14,7 terawattóra villamos energia mértékig, úgy hogy időközben természetesen a meglévő paksi blokkok is tovább termelnek.

Egy ilyen ajánlatot nem lehet visszautasítani. A projektre a Kormány felhatalmazása alapján összeáll az MVM és a legnagyobb bankok konzorciuma. Az MVM a projektköltség 30%-át, 450 milliárd forintot fektet be, míg a fennmaradó 70%-ot a pénzügyintézetek 20 éves

futamidejű hitele biztosítja. A Kormány a hitel mögé állami garanciát biztosít, így annak kamata mindössze 8%.

Hogy közgazdasági értelemben segítsünk végiggondolni egy ilyen atomerőmű létesítésének reális lehetőségeit, a fenti feltételezésekből kiindulva összeállítottunk egy 30 éves üzleti modellt. Modellünk arra keresi a választ, mekkora az a minimális árbevétel, ami mellett képes gazdálkodni az új erőmű, közérthetőbben, minimálisan hány forintba fog kerülni az új erőmű által előállított áram.

A modell összeállítása során néhány egyszerűsítő feltételezéssel éltünk:

1. az erőmű eladási árait minden évben képes 3%-kal növelni és minden évben azonos értékesítési volument, 14,7 terawattóra villamos energiát értékesít¹;
2. a működési költségei évente az árbevételhez hasonlóan 3%-kal nőnek;
3. az 1500 milliárd forintos beruházást 5%-os értékcsökkenési leírás mellett 20 év alatt írja nulla értékre a társaság;
4. nincs pótló beruházási igény, így a működés utolsó 10 évében egyáltalán nem terheli amortizációs költség a működést;
5. a betéti és a hitelkamatok számításánál egyaránt 8%-os nominál kamatlábbal számoltunk, feltételezve, hogy a piacon jelenleg elérhető legkedvezőbb feltételekkel juthat finanszírozáshoz a társaság.

Bár a fenti feltételezések véleményünk szerint erősen optimisták, így a tényleges értékek várhatóan kedvezőtlenebbnél alakulnának annál, amit a modell eredményeként kapunk, mégis azt gondoljuk, a kapott modelleredmények a torzító hatások ellenére is jó közelítést adhatnak az új atomerőmű várható gazdálkodási számainak becsléséhez.

A számítás érdekében három további, a finanszírozással összefüggő feltételt építettünk be a számításokba:

1. feltételeztük, hogy a tulajdonosok a kezdeti időszakban készek elviselni veszteséges működést is, de az éves veszteség mértéke nem haladhatja meg az 50 milliárd forint mértéket.
2. a finanszírozó bankok az 1050 milliárd forint beruházási hitel mellett további 100 milliárd forint értékhatárig készek a veszteséges időszakban áthidaló forrás biztosítására.
3. a tulajdonosok korlátozottan vesznek ki osztalékot a megtermelt nyereségből. az osztalék sávosan változik, de egyetlen évben sem haladhatja meg az adott évi eredmény 50%-át.

Modellünk eredményeként a jelenlegi paksi átadási árnál több mint 50%-kal magasabb, 15,50 Ft/kWh induló eladási ár alakult ki. Ezen ár mellett az erőmű az első 7 működési évében veszteséges, induló saját tőkéje (450 milliárd forint) a hetedik év végén csupán 245,4 milliárd forint, és csak a működés 15. évében haladja meg újra az induló értékét.

¹ Ez a tervezett blokkok 2000 MW elvi teljesítménye mellett 84%-os kihasználtságot (load factor) eredményez, amely nemzetközi összehasonlításban is jónak mondható, a piaci lehetőségek esetleges korlátai és a teljes üzemidő során várható időszakos leszabályozások/leállások mellett pedig kifejezetten optimista feltételezés.

A jövedelmezőségben a 20. év után következik be ugrásszerű javulás, tekintettel arra, hogy ekkorra már nem terheli a társaságot sem a 20 évre felvett beruházási hitel, sem a berendezések amortizációja. Az utóbbi, nem túl életszerű feltételezés mellett az erőmű a modellben vizsgált 30 éves életciklus² utolsó 10 évében képes egyre javuló stabil jövedelmezőséget biztosítani, és ezáltal – tekintettel a tulajdonosok korlátozott osztalékfelvételére - a 30. év végére 2712 milliárd forintos készpénzvagyonra tehet szert.

A 30. év végére felhalmozott készpénzállomány első látásra hatalmasnak tűnhet, ám ne felejtkezzünk el arról, hogy modellünk nominál modell, így, ha ezt a számot össze akarjuk hasonlítani a mai induló befektetés értékével, úgy a kapott értéket diszkontálnunk kell. 8%-os diszkontrátát alkalmazva³ a készpénzállomány jelenértéke 270 milliárd forint, ami várhatóan csak igen szűken lenne elegendő egy újabb 30 év múlva esedékes atomerőmű építéséhez szükséges önrész előteremtésére, így a tulajdonosok a futamidő alatt felvett osztalék nagy részét is vissza kell, hogy forgassák, az akkori új beruházás önrészeinek előteremtésére.

Ami a tulajdonos pozícióját illeti, az időközben kivett osztalék jelenértékét is figyelembe véve, az alábbi táblázatban foglaltuk össze a megtérülési kilátásokat.

Az osztalék jelenértékénél figyelembevett diszkonttényező	8%	9%	10%	11%
Eltérés az induló befektetéstől (milliárd forint)	73,9	-38,9	-126,0	-193,5
Eltérés az induló befektetéstől (%)	16%	-9%	-28%	-43%

Alapmodellünkben 8,6%-os saját tőke arányos hozam adódott a befektetésre a 15,5Ft/kWh induló áramár mellett. eltérő tulajdonosi hozamelvárás esetén az induló áramár az alábbiak szerint változik az alapesetben:

Induló áramár meghatározása 1500 milliárd befektetés és 30% saját tőke arány mellett a beruházási időtartam figyelembevétele nélkül (overnight cost of capital)				
Saját tőke hozama	8%	9%	10%	11%
Induló áramár	15,1	15,7	16,5	17,4

Látható, hogy 8%-ot meghaladó nominális hozamelvárás⁴ mellett a projekt tulajdonosi szemmel már az egyébként kifejezetten optimista alapfeltevések mellett sem kecsegtet túl sok jóval. Bár a

² A nemzetközi gyakorlatban előfordulnak 40, sőt 60 éves üzemidővel kalkuláló modellek is. Azt gondoljuk azonban, hogy figyelemmel a modellünkben alkalmazott egyszerűsítő feltételre, mely szerint nincs szükség új beruházásokra a futamidő során, a 30 éves modell jól közelíti a várható eredményt függetlenül a technológia esetleges további alkalmazhatóságától.

³ Az alkalmazott diszkontráta lényegében megegyezik a hosszú távú állampapírok hozamával és jóval alacsonyabb, mint a korábbi megvalósult erőművi beruházásokra a Magyar Energia Hivatal által elfogadott 7,1%-os eszközarányos hozam, ami a mai inflációs várakozások mellett kb. 10,5%-os diszkontrátát indokolna)

⁴ A modell alapesetében 8,6%-os nominális diszkontráta mellett adódik nulla jelenérték, ennél magasabb hozamelvárás már a befektetett tőke elvárt hozamánál kisebb megtérülést eredményez.

hozamelvárás meghatározásánál igyekeztünk tekintettel lenni arra, hogy amennyiben a projektet az MVM bonyolítja le, úgy állami vállalként valószínűleg alacsonyabb megtérüléssel is beéri, mint egy magánbefektető, mégis tartunk tőle, hogy a 8%-os nominális hozam még az állami vállalat számára sem teszi túlzottan vonzóvá a projektet, így várhatóan a modellezettnél magasabb árat próbál majd elérni az erőműben termelt villamos energia értékesítése során.

Még közelebb a reális költségekhez

Alapmodellünkben néhány tényezőt kifejezetten optimista módon szerepeltettünk, így a továbbiakban tovább elemzünk azok közül néhányat; a beruházás időbeliségét, a beruházási költségek alakulását valamint a piaci lehetőségeket. Röviden kitérünk a modellben nem vizsgált egyéb költségalakító tényezők elemzésére, mint például a szükséges tartalékkapacitások növelése. További többletköltségeket okozhat az erőmű leállítását követő kármentesítés költségei és a jelenlegi költségstruktúrához képesti esetleges jövőbeli többletköltségek a nukleáris hulladék tartós tárolásával kapcsolatban, ám utóbbi két tényező számszerűsítésére jelen tanulmányban nem teszünk kísérletet.

Csúszások és költségnövekedések a beruházásoknál

Míg alapmodellünkben azzal számoltunk, hogy a mesebeli varázsló egyetlen éjszaka alatt képes erőművet építeni, a valóságban a folyamat sokkal tovább húzódik és jellemzően sokkal magasabb költségeket eredményez, mint amelyekre az induláskor számítottak.

A finnországi Olkiluoto 3 építéséhez kapcsolódó első engedélyt 2000-ben kapta meg az erőművet működtető társaság. A 2005-ben megkezdett építés során az eredetileg 2009 májusára tervezett átadási határidőt már két alkalommal módosították, előbb 2011 nyarára, majd a közelmúltban 2012 júniusára. Az építkezés megkezdése után 42 hónappal már minimálisan 37 hónapos csúszásban van a projekt előrehaladása, amely az eredeti tervekhez képest mostanáig 50%-os költségtúllépéshez vezetett a kezdetben 3,9 milliárd euróra becsült beruházási költségekben. A megvalósítandó új atomerőművet működtető finn TVO vállalat 2009. januári sajtóközleménye⁵ alapján várható, hogy a megrendelő és a projektben kulcs beszállítói szerepet betöltő Areva-Siemens konzorcium vitája jogi keretek között folytatódik, további jelentős költségeket okozva a résztvevő feleknek.

A szintén EPR⁶ technológiával épülő első franciaországi erőmű (Flamanville) esetében is látszanak a kivitelezés során jelentkező gondok. A Francia Nukleáris Biztonsági Hivatal (*Autorité de Sûreté Nucléaire, ASN*) 2008. áprilisi vizsgálata a megvizsgált anyagminták negyedénél talált eltérést a biztonsági szabványoktól. Bár a projekt 2012-re tervezett befejezését egyelőre hivatalosan még nem módosították, valószínűsíthető, hogy a projekt költségvetése jelentősen túl fogja lépni az induló, kilowattónkénti 2000 eurós tervet.

Az Egyesült Államokban 1966. és 1977. között megépült 75 atomerőmű tényleges beruházási költségeinek alakulása is óvatosságra kell, hogy intsen bennünket az induláskor

⁵ A TVO 2009. január 13-án kiadott sajtóközleménye elérhető a www.tvo.fi oldalon.

⁶ Az EPR betűszót két szóösszetétel rövidítéseként is használják, egyfelől Európában annak európaiságát hangsúlyozva European Pressurized Reactor-ként, más földrészeken Evolutionary Power Reactor-ként ismerik, de mindkét szóképp az Areva-Siemens által fejlesztett harmadik generációs erőművi technológiára utal.

kommunikált költségvetés tarthatósága tekintetében. Az EIA 1986-ban publikált tanulmánya szerint a megvalósítás végére a realizált költségek az eredetileg tervezett beruházási költségek 209-380%-ára emelkedtek.⁷

<i>Tervezett és realizált beruházási költség (overnight capital cost) alakulása az 1996-1977 között elindított atomerőművi beruházásoknál (1982. évi US dollárban)</i>							
Építés éve	Projekt száma	A beruházás készütségi foka (%)					
		0%	25%	50%	75%	90%	100%
1966-1967	11	298	378	414	558	583	623
1968-1969	26	361	484	552	778	877	1 062
1970-1971	12	404	554	683	982	1 105	1 407
1972-1973	7	594	631	824	1 496	1 773	1 891
1974-1975	14	615	958	1 132	1 731	2 160	2 346
1976-1977	5	794	914	1 065	1 748	1 937	2 132

Forrás: Energy Information Administration, An Analysis of Nuclear Power Plant Construction Costs, DOE/EIA-0485 (Washington, DC March 1986) in Severance: Business Risks and Costs of New Nuclear Power 11. oldal

Összefoglalva a tapasztalati adatok elemzése óvatosságra kell, hogy intsen bennünket annak megítélésében, vajon a beruházás időbeli csúszásai és a várható építési költségnövekedés milyen mértékben befolyásolja az induláskor számított megtérülési kalkulációt. Az alábbiakban bemutatjuk e tényezők egységárat módosító lehetséges hatásait alapmodellünk adatainak felhasználásával.

Hét éves beruházási időszakot figyelembe véve, feltételezve, hogy a beruházáshoz szükséges forrásokat évi egyenlő részletekben kell biztosítani, a beruházási időszakban rendelkezésre bocsájtott tulajdonosi források utáni elvárt hozammal korrigálva modellünkben az alábbi induló árakat kaptuk:

Induló áramár meghatározása 1500 milliárd befektetés és 30% saját tőke arány mellett hét éves beruházási időtartam figyelembevételével				
Saját tőke hozama	8%	9%	10%	11%
Induló áramár (Ft/kWh)	15,7	16,6	17,5	18,6
Növekmény az alapmodellhez képest (Ft/kWh)	0,6	0,9	1,0	1,2

Látható, hogy pusztán a beruházási időszak is szignifikánsan befolyásolhatja az erőművi induló ár mértékét. Tovább emelné az árat, ha a valós helyzethez hasonlóan a beruházási időszakban biztosított hitelekre is kamatot számítanánk, ez további 1,5-2,5 Ft-os áremelkedéshez vezetne az induló ár tekintetében.

Bár az előzetesen nyilvánosságra hozott 2,5-3 milliárd euró/1000 MW-os árszint a jelenlegi ismert atomerőművi beruházások kommunikált költségei alapján reálisnak tekinthető⁸, mégis, tekintettel a fentebb említett jellemző költségtülpésekre, érdemes tekintetbe vennünk annak lehetőségét, ha az alapmodellben számolt 2,5 milliárd euró/1000 MW költséggel szemben a valós költségek ennél

⁷ Forrás: Energy Information Administration, An Analysis of Nuclear Power Plant Construction Costs, DOE/EIA-0485 (Washington, DC March 1986) p. 18

⁸ A The Economics of Nuclear Power; World Nuclear Association, November 2008; 10-13. oldalain bemutatott folyamatban lévő projektek tervezett költségvetései hasonló nagyságrendet mutatnak.

magasabban alakulnak. 25%-os költségtúllépést, azaz 2000 milliárd forintos beruházást feltételezve az induló áramár az alábbiak szerint alakulna:

Induló áramár meghatározása 2000 milliárd Ft befektetés és 30% saját tőke arány mellett a beruházási időtartam figyelembevétele nélkül (overnight cost of capital)				
Saját tőke hozama	8%	9%	10%	11%
Induló áramár (Ft/kWh)	17,5	18,3	19,3	20,5
Növekmény az alapmodellhez képest (Ft/kWh)	2,4	2,6	2,8	3,1

Látható, hogy a tulajdonosi hozamvárások alapján a tervezetthez képest 25%-os költségnövekedés önmagában 2,4-3,1 Ft/kWh mértékben emeli az erőművi induló árat.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a beruházás időbelisége és a várható költségtúllépések együttesen akár 4-6 Ft-tal is emelhetik az induló áramárát, ami versenyképességi oldalról erősen kérdésessé teszi az új atomerőmű szignifikáns versenyelőnyét az egyéb szóba jöhető technológiákkal összehasonlítva. Elmondhatjuk, hogy a fenti modell alapján **18-19 Ft/kWh** induló áramárral indokolt kalkulálnunk egy a modellünk feltételei szerint megépülő új atomerőmű esetén.

Az eredmény konzisztenciájának vizsgálata nemzetközi tanulmányok alapján

A jelenlegi kommunikált paksi áramárnál 75-85%-kal magasabb modelleredmények konzisztenciájának vizsgálata érdekében célszerű összehasonlítani a kapott eredményt a nemzetközi szakirodalomban fellelhető hasonló elemzések számadataival.

A beruházás reális értéke

Charles D. Ferguson 2007 áprilisában publikált tanulmányában⁹ felhívja a figyelmet arra, hogy az egyesült államokbeli áramszolgáltatók 1978 óta nem rendeltek nukleáris technológiájú új erőművet. Ennek magyarázataként idézi két vezető kutatási műhely, az MIT és a University of Chicago 2003-ban illetve 2004-ben készített elemzési eredményeit.

Villamos energia költség becslése a MIT és a University of Chicago tanulmánya alapján (US cent/kWh)		
Energiahordozó	MIT (2003)	University of Chicago (2004)
Szén	4.2	3.3-től 4.1-ig
Földgáz	3.8-től 5.6-ig	3.5-től 4.5-ig
Nukleáris	6.7	6.2

Forrás: Ferguson: Nuclear Energy – Balancing Benefits and Risks, page 7

Többek között ugyanezeket a korábbi kutatásokat idézi a World Nuclear Association 2008. novemberi kiadványa, de ugyanazon alapul vett tanulmányokból eltérő eredményekre jut. Az általuk készített összehasonlításban a nukleáris energia jóval kedvezőbbnek tűnik fel.

⁹ "Charles D. Ferguson: Nuclear Energy – Balancing Benefits and Risks" CSR NO. 28, April 2007; Council on Foreign Relations. A tanulmány a <http://www.cfr.org/content/publications/attachments/NuclearEnergyCSR28.pdf> címről letölthető.

Villamos energia költségek (US cent/kWh)

	MIT 2003	France 2003	UK 2004	Chicago 2004	Canada 2004	EU 2007
Nukleáris	4.2	3.7	4.6	4.2 - 4.6	5.0	5.4 - 7.4
Szén	4.2		5.2	3.5 - 4.1	4.5	4.7 - 6.1
Gáz	5.8	5.8 , 10.1	5.9 , 9.8	5.5 - 7.0	7.2	4.6 - 6.1

Forrás: The Economics of Nuclear Power; World Nuclear Assosiation, November 2008, page 13

A számháború helyett – ami döntően abból adódik, ki milyen feltételezéseket beépítve hozta, vagy éppen nem hozta jelenértékre a korábbi években készített tanulmányok számításait, célszerűbb, ha konkrét projektekre vonatkozó tényinformációk alapján próbálunk meg további következtetéseket levonni. Annyi azonban már előjáróban is megállapítható, hogy tekintettel arra, hogy a fenti tanulmányok döntően az előzetesen bejelentett beruházási költségekből indultak ki és általában mesebeli varázslónkhoz hasonlóan az építési időt nem veszik figyelembe (overnight capital cost metodológia), az időben legközelebbi EU tanulmány adataiból is 12,5-17 Ft/kWh adódik, mint várható minimális egységköltség. Ez, tekintettel arra, hogy költségről, és nem finanszírozási költséget valamint tulajdonosi elvárt hozamot is tartalmazó eladási árról van szó, nem cáfolja meg modellünk 18-19 Ft/kWh kalkulált eladási minimumárát.

Fentebb már bemutattuk a jelenleg épülő európai erőművek kivitelezési csúszásait és költségtöbbleteit. Szintén idéztük az Egyesült Államokban megépült 75 atomerőmű tényleges építési költségeinek változását, mely szerint a tényleges költségek az indulásnál tervezett érték két-háromszorosát érték el az átadásig. Az alábbiakban az atomenergia használata iránt negatív értelemben bizonyosan nem elfogult World Nuclear Association tanulmányából idézünk további közelmúltbeli példákat.¹⁰

A Florida Power & Light 2008-ban kezdte meg két AP-1000 típusú reaktor beruházásának előkészítését. A 2004-es tanulmányok időszakához képesti anyag- technológiai és munkaerőköltség növekedés miatt a beruházási időszakot figyelembe nem vevő (overnight) tőkeköltséget 2444-ről 3582 USD/kW értékre módosították. Az egyéb tőkejellegű tételek figyelembevétel után 3108-4540 USD/kWh tőkeköltséggel kalkuláltak, amely átszámítva gyakorlatilag megegyezik az általunk figyelembe vett 1500-2000 milliárd Ft-os tervezett beruházási értéknek. A pénzügyi költségek figyelembevétele után a teljes tőkeköltség lényegében megkétszereződött, 5080-8701 USD/kW értéket eredményezett, amely alapján a közgazdasági problémák miatt az előkészítés leállításáról döntött a társaság.

2008-ban további három egyesült államokbeli projekt előkészítéséről számol be a tanulmány. A projektek jellemzően hasonló méretűek a tervezett paksihoz 2000-2300MW összteljesítményűek. A finanszírozást nem tartalmazó beruházási értéknél 9,8 milliárd USD (2250 milliárd Ft), 11 milliárd USD (2530 milliárd Ft) és egy négy blokkosra tervezett erőműnél a szinergiákat is figyelembe véve összesen 17,5 milliárd USD (4025 milliárd Ft) adódott, amely értékek teljesítményre arányosítva kivétel nélkül magasabbak a modellünkben figyelembe vett beruházási számoknál.

¹⁰ The Economics of Nuclear Power; World Nuclear Association, November 2008; 10. oldal

Összefoglalva, a nemzetközi adatok igazolják, hogy óvatosan kell kalkulálni az atomerőmű létesítése során felmerülő tőkekölségekkel, mert igaz ugyan, hogy a folyamatos működés során az atomerőművek üzemanyagkölségei jóval alatta maradnak a más technológiákkal működő erőművekének, ám a sokkal magasabb tőkeintenzitás nem teszi egyértelművé gazdaságossági előnyüket az egyéb technológiákkal szemben.

Jelen tanulmányunkban nem számszerűsítettük az atomerőmű létesítésével összefüggő másodlagos és externális kölségeket. Ezek elemzése jelentősen meghaladná a tanulmány kereteit, de feltétlenül indokoltnak látjuk legalább említés szintjén bemutatni azokat.

A másodlagos kölségek közül kiemelkedik, hogy a nemzetközi villamos energia rendszer biztonsági előírásai alapján valamennyi országnak a területén lévő legnagyobb működő erőművi blokk méretének megfelelő tartalékkapacitást kell kiépítenie és fenntartania. Az új 1000 MW-os blokkok esetén ez a magyarországi jelenlegi tartalékkapacitások megkétszereződését jelenti, amelyek folyamatos rendelkezésre állását a hálózati tarifákban a fogyasztók meg kell, hogy fizessék.

A növekvő környezeti kölségek is befolyásolhatják a projekt tényleges megtérülését. Egyfelől pozitívan befolyásolja a megtérülést, amennyiben a széndioxid kibocsátás csökkentése érdekében további addicionális kölségek fogják terhelni a fosszilis technológiával működő erőműveket. Másfelől negatívan befolyásolhatja az atomerőművek kölségeit amennyiben szigorodnak a nukleáris hulladékok biztonságos tárolására vonatkozó szabályok.

Tanulmányunk lezárásaként egyfajta konklúzióként annyit mondhatunk, hogy közgazdasági oldalról az új atomerőmű létesítési projektnek kétségtelenül komoly kockázatai vannak. A közelmúlt nemzetközi tapasztalatait feldolgozva nem tűnik megnyugtatónak, hogy magánforrásokból alig-alig indult projekt, tekintettel arra, hogy a döntően finanszírozási típusú kockázatok kezelhetetlenek voltak a magánbefektetők és a finanszírozó bankok számára. Magyarországon a kölségvetés általános helyzete miatt azonban erősen kérdésesnek látjuk az állami beruházásban történő megvalósítás lehetőségét.

Bemutattuk, hogy egy új atomerőmű nem képes fenntartani az olcsó atomerőművi áram mítoszáat. Szemben a jelenlegi körülbelül 10 forintos paksi árral, még állami finanszírozás mellett is 18-19 Ft-os kilowattóránkénti induló árra számíthatunk, amely tovább emelkedhet, ha a finanszírozást részben magánbefektetők biztosítják.

Magyarország nincs időnyomás alatt. A meglévő paksi blokkok az üzemidő-hosszabbítás után, kiegészülve a Mátrai Erőmű termelésével stabil bázisát szolgáltatják a hazai alaperőművi termelésnek a következő két évtizedben, különösen annak figyelembevételével, hogy a gazdasági válsággal együtt járó keresletcsökkenés elhúzódó hatásai révén a korábbi éveknél visszafogottabb villamos energia igénnyel indokolt számolni. A jelenlegi termelési szerkezet elsődleges problémáját nem az alaperőművek hiánya, hanem a rendkívüli rossz hatásfokú gáztüzelésű erőművek működése valamint a megújulók nagyon lassú terjedése jelenti, így a következő évtizedben elsődlegesen ezeken a területeken indokolt vizsgálni az aktív állami szerepvállalás lehetőségeit.

Összefoglalóan meglátásunk szerint a jelenlegi helyzetben a magyar Országgyűlés nincs időnyomás alatt. Egy elszáított újabb parlamenti határozat helyett egy, a jelenleginél szélesebb közgazdasági, szakmai döntés-előkészítési folyamat után indokolt felelős álláspontot kialakítani az atomenergia jövőbeli fejlesztési koncepciójáról. Az atomenergia hasznosításáról a magyar energiarendszer

távlatilag is csak igen nagy áldozatok árán mondhat le. De a használat aránya, a jelenlegi kapacitások bővítése további mélyebb elemzéseket igényel.

Nem egészen egy éve, a 2008 áprilisában elfogadott energiapolitika parlamenti vitájához készített a Kormány által benyújtott háttéranyag¹¹ még az alábbiak szerint fogalmazott: "Abban az ütemben és mértékben, ahogy a meglévő paksi blokkokat le kell állítani, olyan mértékben kell megfelelő előkészítési idő biztosításával megtervezni az azokat kiváltó atomerőművi blokkokat. Az előkészítő munkák során nagy szerepet kell kapnia a lakosság tájékoztatásának, a civil szervezetekkel való együttműködésnek, valós társadalmi vita lefolytatásának, és a szükséges költség-haszon elemzések elvégzésének."

A Kormány álláspontja láthatóan azóta megváltozott, ami nem gond, ha világosak az indokok. Lehet és kell is vitatkozni azon, vajon az atomenergia jövőbeli szerepét a jelenleg üzemelő blokkok kiváltásaként vagy ennél nagyobb mértékben tartja-e hasznosnak valaki. Amin azonban kevésbé érdemes, hogy akármi is legyen a döntés, bizonyosnak látszik, hogy nem alapulhat az olcsó atomerőművi áram mítoszára!

Hivatkozások jegyzéke

- 40/2008 (IV.17.) 40/2008. (IV. 17.) OGY határozat a 2008-2020 közötti időszakra vonatkozó energiapolitikáról
- Háttéranyag a 2007-2020 közötti időszakra vonatkozó energiapolitikai koncepcióról szóló, H/4858. számú országgyűlési határozati javaslatához ORSZÁGGYŰLÉSI HATÁROZATI JAVASLATHOZ
Letölthető: <http://www.parlament.hu/irom38/04858/04858-0001.pdf>
- Energy Information Administration: An Analysis of Nuclear Power Plant Construction Costs, DOE/EIA-0485 (Washington, DC March 1986) in Severance, Craig A.: Business Risks and Costs of New Nuclear Power 11. oldal
Letölthető: <http://climateprogress.org/wp-content/uploads/2009/01/nuclear-costs-2009.pdf>
- Ferguson Charles D.: Nuclear Energy – Balancing Benefits and Risks April 2007; Council on Foreign Relations
- World Nuclear Association: The Economics of Nuclear Power; 2008 November.
Letölthető: www.world-nuclear.org/uploadedFiles/org/info/pdf/EconomicsNP.pdf
- TVO sajtóközleménye, 2009. január. 13. Letölthető: <http://www.tvo.fi/www/page/2986/>
- A francia Autorité de Sureté Nucléaire 3. és 4. számú hírlevele az épülő Flamanville – reaktorról. Letölthető: <http://www.asn.fr/french-nuclear-safety-authority/supervision-epr-reactor/asn%E2%80%99s-supervision-flamanville-3-reactor-co>
- A Paksi Atomerőmű Zrt. 2007. évi mérlege és eredménykimutatása ill. a „Hazai erőművek átlagárai 2007-ben”
Letölthető: <http://www.atomeromu.hu/uzem/gazd-magy.htm>

¹¹ Háttéranyag a 2007-2020 közötti időszakra vonatkozó energiapolitikai koncepcióról szóló, H/4858. számú országgyűlési határozati javaslatához

Függelék - Az alapmodell eredményei

Beruházási szükséglet:

Bekerülési érték - mrd Ft (becslés)	1 500
Saját tőke részaránya	30%
Hitel részaránya	70%
Saját tőke	450
Hitel	1 050
Beruházó által elvárt éves megtérülés	8,0%
Hitelezők által elvárt éves megtérülés	8%

	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10
Árbevétel	227	234	241	248	256	263	271	279	288	296	
Működési költség	116	119	123	127	130	134	138	142	147	151	
EBITDA	111	115	118	122	125	129	133	137	141	145	
Értékcsokkenés	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	
Üzemi eredmény	36	40	43	47	50	54	58	62	66	70	
Kamatbevétel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	
Kamatköltség	86	84	81	77	73	68	63	56	50	46	
Adózás előtti eredmény	-50	-44	-38	-31	-23	-14	-5	6	17	29	
Adó (18%)	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	
Adózott eredmény	-50	-44	-38	-31	-23	-14	-5	5	14	24	
Osztalék (induló bef. tőke 2%-a)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mérleg szerinti eredmény	-50	-44	-38	-31	-23	-14	-5	5	14	24	

Eszközök	1500	1425	1350	1275	1200	1125	1050	975	900	825	750
Pénzeszközök/rövid lejáratú hitel		-27	-49	-64	-73	-73	-65	-47	-20	16	62
Források											
ST	450	400	356	318	287	264	250	245	250	264	287
Hitel	1050	998	945	893	840	788	735	683	630	578	525

Termelt áram egységára	15,5	15,9	16,4	16,9	17,4	17,9	18,5	19,0	19,6	20,2
------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18	Y19	Y20
Árbevétel	305	314	324	333	343	354	364	375	387	398
Működési költség	156	160	165	170	175	180	186	191	197	203
EBITDA	149	154	159	163	168	173	178	184	189	195
Értékcsokkenés	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Üzemi eredmény	74	79	84	88	93	98	103	109	114	120
Kamatbevétel	10	15	19	25	31	38	45	52	61	71
Kamatköltség	42	38	34	29	25	21	17	13	8	4
Adózás előtti eredmény	42	56	69	84	99	116	131	148	167	187
Adó (18%)	8	10	12	15	18	21	24	27	30	34
Adózott eredmény	34	46	57	69	81	95	108	122	137	153
Osztalék (induló bef. tőke 2%-a)	0	0	25	25	25	25	50	50	50	50
Mérleg szerinti eredmény	34	46	32	44	56	70	58	72	87	103

Eszközök	675	600	525	450	375	300	225	150	75	0
Pénzeszközök/rövid lejáratú hitel	119	188	242	308	387	479	559	654	763	889
ST	322	368	400	443	499	569	627	699	785	889
Hitel	473	420	368	315	263	210	158	105	53	0

Termelt áram egységára (Ft/kWh)	20,8	21,4	22,1	22,7	23,4	24,1	24,8	25,6	26,3	27,1
---------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

	Y21	Y22	Y23	Y24	Y25	Y26	Y27	Y28	Y29	Y30
Árbevétel	410	422	435	448	462	475	490	504	519	535
Működési költség	209	215	222	229	235	243	250	257	265	273
EBITDA	201	207	213	219	226	233	240	247	254	262
Értékcsokkenés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Üzemi eredmény	201	207	213	219	226	233	240	247	254	262
Kamatbevétel	82	93	106	121	136	149	164	180	198	217
Kamatköltség	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adózás előtti eredmény	282	300	319	340	362	382	404	427	452	479
Adó (18%)	51	54	57	61	65	69	73	77	81	86
Adózott eredmény	232	246	262	279	297	313	331	350	371	393
Osztalék (induló bef. tőke 2%-a)	100	100	100	100	100	150	150	150	150	150
Mérleg szerinti eredmény	132	146	162	179	197	163	181	200	221	243

Eszközök	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pénzeszközök/rövid lejáratú hitel	1020	1166	1328	1507	1704	1868	2049	2249	2469	2712
ST	1020	1166	1328	1507	1704	1868	2049	2249	2469	2712
Hitel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Termelt áram egységára (Ft/kWh)	27,9	28,8	29,6	30,5	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,5
---------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------