

Villamosenergia-termelésünk válaszúton – a hazai erőműfejlesztések stratégiai kérdései¹

VANCSÓ JUDIT²

A b s t r a c t

Hungarian electricity generation on the crossroads – strategic problems of power plant development

There is two competing versions of the development of power plant capacities in Hungary for the present decade. The first is one is preferred by the current economic policy and taking into consideration ecological aspects it urges the exclusive construction of natural gas-fuelled power plants. This is in accordance both with the energy policy of the EU and of its Hungarian counterpart. The other concept is the development of a combined (natural gas-fuelled and coal-fuelled plants) system. The latter would guarantee a more reliable energy supply but slightly differs from the one practiced in the EU countries. An analysis of the advantages and shortcomings of the two programmes and a study on the experience of other countries (Belgium, the Czech Republic and Denmark) taking into account of power development plans, energy and economy parameters makes it easier to make a choice between the two strategies.

Bevezetés

Az emberiségnek jóformán nincs is olyan tevékenysége, amihez ne lenne szüksége energiára. Az energia nyújtotta szolgáltatások (hő, fény, szállítás, információ stb.) nélkül az ember élete szinte elképzelhetetlen. Azonban mint mindennek, az energiának is ára van, amit kénytelenek vagyunk kifizetni. Ha figyelembe vesszük az energiatermeléssel kapcsolatos eseményeket, döntéseket, megérthetjük, miért változnak számunkra kedvezően, vagy kedvezőtlenül az energiaárak. Napjainkban több olyan – energiatermeléssel kapcsolatos – kérdés is napirenden van, amelyek eldöntése erős befolyással bír az energiatermelési-rendszer biztonságos működésére, és az energiaárakra.

Az energiatermelésen belül e tanulmány elsősorban a villamosenergia-termeléssel kapcsolatos problémákkal foglalkozik. Az alapkérdés az, hogy hazánkban milyen erőműveket építenek a közeljövőben, és vajon ennek következtében megváltozik-e a villamosenergia-termelés elsődleges energia-hordozó-szerkezete. Ugyancsak jó lenne tudni, hogy ezeknek a változásoknak milyen pozitív és negatív hatásai lehetnek. Mivel az erőműépítéseknek az aktuális energiapolitika szab irányt, először azt vizsgálom meg, milyen ez ma Magyarországon. Fontosnak tartom, hogy más országok példáját is tanulmányozzam, ezért igyekszem erre is sort keríteni.

¹ A tanulmány a XXV. OTDK Konferencia (2001 Pécs) Gazdaságföldrajzi tagozatában második helyezést elért dolgozat alapján készült. Témavezető: VIDÉKI Imre.

² V. évf. földrajz szakos hallgató. ELTE TTK Általános Gazdaságföldrajzi Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 2.

Az energiapolitika legfontosabb kérdései

Az, hogy egy országban milyen az erőmű-állomány szerkezete, hogyan oszlik meg a tüzelőanyag felhasználás a villamosenergia-termelésben, az aktuális energiapolitika függvénye. A magyar energiapolitika a II. világháborútól napjainkig nagyon gyakran, szinte évtizedenként változott a világgazdaság előre nem látható fejleményei miatt.

Az 1950-es évek hidegháborús időszakában szinte kizárólag a szénfelhasználás jellemezte az energiatermelést. A nemzetközi helyzet enyhülésével az 1960-as évektől lehetővé vált a szénhidrogének nagyobb mértékű behozatala, így ebben az évtizedben szinte kizárólag szénhidrogén tüzelésű erőművek épültek. Az 1970-es évek nyersanyag árrobbanásainak negatív hatásai csak az évtized végén gyűrűztek be hazánkba, és szakitották félbe a szénhidrogén tüzelésű erőművek fejlesztését. Ekkor került sor a széntermelés reneszánszára (liász- és eocén-program), valamint a korábban elhalasztott atomerőmű építés is napirendre került. Az 1980-as évektől erőműépítéseinket tekintve a fő szempont a gazdaságosság. Ezt figyelembe véve sok szakember szerint a jövő ismét a szénhidrogéneké, amelyen belül elsősorban a földgáz kerülhet előtérbe mind energiagazdaságunkban, mind villamosenergia-termelésünkben.

Az 1990-es években bekövetkezett gazdasági-társadalmi rendszerváltozás, a KGST széthullása súlyosan érintette energiagazdaságunkat. Az ipari termelés visszaesése kevesebb energia-felhasználással járt, az igények jövőbeli alakulása pedig bizonytalanra vált. Az évtizedben bekövetkezett villamosenergia-iparági privatizáció sajátos, a világon szinte egyedülálló helyzetet teremtett Magyarországon a különféle érdekeltségű és a hosszú távú szerződéseken alapuló erőművi fejlesztések és üzemeltetések tekintetében (STRÓBL A. 2000a).

A gáz- és villamosenergia-ellátást biztosító vállalatok körében meghatározóvá vált a – jórészt külföldi – magántulajdon. Az erőművi társaságokban 31%-os (a Paksi Atomerőmű nélkül 53%-os), az áramszolgáltató társaságokban 75%-os lett a külföldi tulajdoni hányad. Ez egyes szakértők szerint rendkívül kockázatos, mert így az egész országra kiterjedő villamosenergia-piac külföldi befektetők ellenőrzése alá került. (JÁROSI M.–PETZ E. 2000). A befektetőknek 8%-os tőkearányos profitot garantáltak, az áram megvásárlását pedig hosszú távú szerződések megkötésével biztosították. A fentiek miatt napjaink energiapolitikájának egyik legfontosabb eleme, a gáz- és a villamosenergia-piac liberalizációja akadályokba ütközik.

Az Európai Unió energiapolitikájának fő jellemzői

Az 1990-es évek kaotikus állapota után mára tisztázódott, hogy Magyarország az Európai Unióhoz való csatlakozási szándéka miatt – nemzeti sajátosságait figyelembe véve – az Unió energiapolitikájához igyekszik igazítani a sajátját.

Az Európai Unió energiapolitikájának számos fontos eleme van. Az egyik legfontosabb – hazánkat is érintő – célkitűzése az eddig államilag szabályozott vezetékes földgáz- és villamosenergia piacának liberalizálása. A szabadpiaci verseny kialakulása

után a fogyasztó dönthet, mely szolgáltatótól vásárolja az áramot, a szolgáltatók versengenek a fogyasztók az erőművek pedig a kereskedők megtartásáért. A verseny hatására az árak várhatóan mérséklődnek.

Az EU célja az, hogy a piacnyitás hatására olcsóbbá váló energia bázisán gyártóipara versenyképes legyen tengerentúli versenytársaiéval. Az uniós tagországokban mára átlagosan 60%-os a piacnyitás, amely jelentős árcsökkenést eredményezett (HVG. 2000. XXII. 33).

Magyarországon 2002. januárjában szeretnék beindítani a liberalizációt 25%-os nyitással. A korábban tervezett 10%-os nyitás csak a legnagyobb fogyasztóknak kedvezett volna, így a kisméretű fogyasztókra hárult volna a piacnyitás költségeinek megfizetése. Ezek a költségek többek között abból adódhatnak, hogy a piacnyitással az import liberalizációja is megvalósul. Így a szolgáltató nemcsak magyar áramot vásárolhat, hanem külföldi – pl. dömping árú ukrán – áramot is. Itthon viszont a szállítóknak (MVM Rt) hosszú távú szerződésekben rögzített felvásárlási kötelezettsége van a hazai erőművekben megtermelt áramot illetően, amit ez esetben esetleg nem tud tovább adni. Ennek a többletköltségnek a megfizetése hárult volna a lakosságra 10%-os piacnyitás esetén. Egyes szakemberek szerint a most készülő villamosenergia-törvény, valamint a 25%-os piacnyitás lehetővé teszi, hogy ezt a többletköltséget ne a fogyasztóknak kelljen megfizetnie (KATONA K. 2001.)

Vannak olyan szakemberek is, akik szerint a piacnyitás növeli a villamosenergia-árak változékonyságának mértékét (volatilitását). (A legvolatilisabb tőzsdei fém, a nikkal 60%-os áringadozást mutat, míg a villamos energia hasonló értéke 1500–3000%-is lehet.) (GERSE K. 2000).

Az EU energiapolitikájának másik – hazánkra nézve szintén – fontos momentuma a földgáz és az alternatív energiahordozók nagyobb arányú felhasználása az energiatermelésben. A környezetvédelem, a fenntartható fejlődés fontossága miatt várhatóan a megújuló energiaforrások felhasználásának növekedése lesz várhatóan a legnagyobb mértékű. Előrejelzések szerint jelenlegi 3%-os részesedésük 2010-re akár 10%-ra is bővíthet az EU energia-felhasználásában. Magyarországon ez a bővülés nem ilyen gyors és nagyarányú, de a magyar energiapolitika is tartalmazza ezt a célkitűzéseiben.

A földgáz nagyobb arányú felhasználásának oka az igen gazdaságosan működtethető, jó hatásfokú és környezetkímélő földgáz-tüzelésű erőművek elterjedése, amely a villamosenergia-piac liberalizációjának is megfelel. (Rugalmasan tudnak alkalmazkodni a piac kihívásaihoz, mivel beruházásuk, működtetésük viszonylag olcsó, valamint kis beépített teljesítményű egységekről van szó.) A földgáz világgpiaci ára pedig várhatóan nem emelkedik 2010-ig.

Érdekes módon a földgázfelhasználás nagymértékű növelése mind az EU-ban, mind hazánkban ellentmond az energiapolitika egyik legfontosabb alaptételének a külső függőség kezelésével kapcsolatban. Az energiatartózkodás negatív hatásait ugyanis csökkentheti a diverzifikáció, vagyis a beszerzési oldal és a fűtőanyagok fajtáinak sokfélesége. Ha túlzottan növeljük a földgáz arányát az energia-felhasználásban, ez az alapelv nem érvényesül.

A magyar energiapolitika még sok fontos alapelvet tartalmaz (pl. az energiatakarékosság és -hatékonyság javítása, az ellátás biztonságossága, az optimális tartalék-

kapacitás megtartása), azonban az imént részletezett várható következményeket nem szabad figyelmen kívül hagyni. A továbbiakban azt mutatom be, hogy ennek az energiapolitikának megfelelően milyenek az aktuális erőműépítési-tervek.

A következő évtized várható erőműépítései

Mielőtt a hazai erőműépítéseket taglalnám, fontosnak tartom bemutatni, hogyan alakulnak világszerte az erőműépítések, milyen szemléletváltozások történnek a villamosenergia-iparban. Az 1. táblázatból jól látható, hogy a legnagyobb arányban a földgáztüzelésű és a megújuló erőforrásokat hasznosító erőművek beépített teljesítménye növekszik az 1995–2020-ig tartó időszakban. Ezek a tendenciák nem minden országra érvényesek. Az OECD országokban valóban ehhez hasonló erőműépítések várhatók, a nem OECD országokban azonban továbbra is jelentős marad a hagyományos (pl. széntüzelésű vagy atomenergián alapuló) erőművek építése. Kínában és Kelet-Ázsia országaiban jelentős lesz a széntüzelésű erőművek arányának növekedése, sőt, vannak olyan országok, ahol az atomerőművek fejlesztése lesz a mérvadó (India, Kína, Oroszország, Ukrajna) (STRÓBL A 1999).

1. táblázat. Erőműépítés a világon, beépített teljesítőképesség (GW) alapján

Erőforrás	1995	2010	2020	Évi átlagos növekedés, %
Szilárd	1032	1362	1760	+2,2
Olaj	404	527	604	+1,6
Gáz	571	1309	2035	+5,2
Atomenergia	347	375	334	-0,2
Víz	713	940	1109	+1,8
Megújuló	12	43	73	+7,2
Összesen:	3079	4556	5915	+2,6

Forrás: Magyar Energetika 1999/I.

Az EU-ban évi átlagos növekedést csak a földgáztüzelésű és a megújuló energia-hordozókat hasznosító erőművek beépített teljesítménye mutat. Az ok a villamosenergia-iparban világszerte megfigyelhető szemléletváltozásban keresendő, aminek jelszavai: gazdaságosság, liberalizáció, környezetvédelem és fenntartható fejlődés. Új atomerőmű építést nem terveznek az EU-ban a közeljövőben, csupán a már megkezdett beruházásokat fejezik be.

Hazánkban az 1990-es évek közepén még érdeklődésre tartott számot a lignit-erőmű-építés hazai lignitbázison, és szénerőmű-építés import feketeszénre alapozva, ami mára feledésbe merült, mert nem biztos, hogy gazdaságosan működnének a liberalizált villamosenergia-piacon, ill. a jelenlegi igények kielégítéséhez jobban tudnak igazodni a kisebb teljesítményű gázturbinás egységekkel. Viszont Európában nem állt le teljesen a szénerőmű építés, erre különösen Németország lehet példaértékű, ahol 1996–2005 között 2450 MW beépített teljesítményű széntüzelésű erőművet helyeztek, ill. helyeznek üzembe. Németország ugyanis nagy hagyományokkal rendelkezik mind a szénbányászatot, mind a szénerőmű-építést illetően.

A másik ország, amely meglepetést okozott azzal, hogy nemcsak megtartja, de bővíti is szénéromű parkját, Dánia. Ebben az országban 1997-ben még azt jelezték, hogy 2030-ig megszüntetik a széntüzelést. Dánia azonban úgy döntött, hogy nem felel vissza nagy hagyományokkal rendelkező és igen jó hírek örvendő, import szénen alapuló energiatermelését, hanem újabb csúcstechnológiák kutatásával és bevezetésével továbbfejleszti azt (STRÓBL A 1999).

Hazai erőműépítési tervek

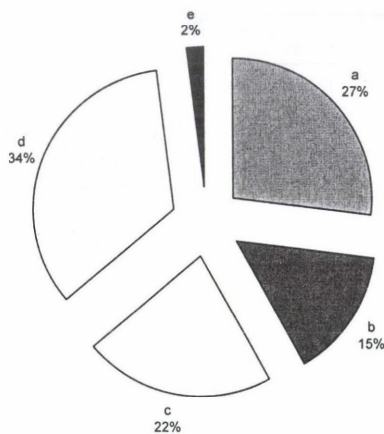
Magyarországon egy évtized leforgása alatt (1990–2000) többször is változtatni kellett az erőműépítési terveken, amin nem lehet csodálkozni, hiszen a változó gazdasági-társadalmi viszonyok között nehéz előre tervezni. Nem lehet pontosan tudni a villamosenergia-igények, a nyersanyagárak alakulását, nem lehetett tudni, meddig tart a rendszerváltozás utáni gazdasági recesszió. Az 1990-es évek közepén lezajló privatizáció a villamosenergia-iparban, valamint a világban és az EU-ban lezajló környezetvédelmi, villamosenergia-ipari szemléletváltozások szintén befolyásolták a hazai erőműépítési terveket.

Az 1990-es évek végére a helyzet konszolidálódásával tisztázódott az igények alakulása, a szükséges erőművi teljesítőképesség növelése meghatározhatóvá vált. Így az országra vonatkozóan az időrend alapján két erőműépítési-program van érvényben: egy középtávú (2000–2005) és egy hosszú távú (2006–2010).

Az általános energiapolitikai célkitűzések alapján azonban szóba jöhetnek egyéb felosztások is: egy gazdaságpolitikailag optimális program, amelyben a földgáz van az előtérben, és amely az ökológiai céloknak is megfelel, továbbá egy, az ellátásbiztonság szempontjából jobbnak látszó program, drágább, környezetvédelem szempontjából kevésbé elfogadható széntüzelésű erőművekkel; ez a program viszont oldaná az egyoldalú függés veszélyét.

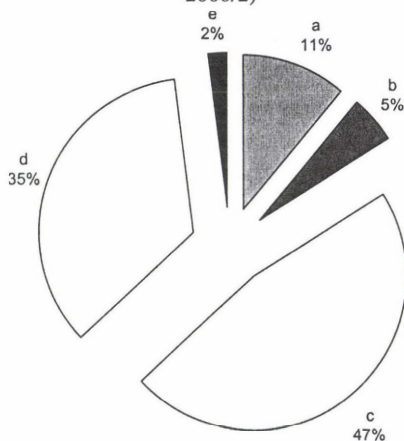
A 2000-től 2005-ig tartó időszakban a gazdaságpolitikai szempontból optimális programot véve figyelembe, kizárólag kombinált ciklusú gázturbinás egységek (CCGT) épülnének. Ide tartoznak a már Csepel II. Erőmű, és a Lőrinci csúcsüzemi GT, e program keretében kezdene működni 4 új erőmű (Debrecen II. Erőmű, Újpest II. Erőmű, Kispest II. Erőmű, Tisza III. erőmű), ezzel párhuzamosan leállnának a szén-erőművek (a Mátrai Erőmű kivételével), és megszűnne a nehéz fűtőolaj erőművi felhasználása. A várhatóan összesen megszűnő, közel 1900 MW-ot csak alig 1500 MW új teljesítőképesség pótolja. Tehát az időszakban mintegy 400 MW-tal csökkenne a beépített teljesítmény hazánkban. A korábbiakhoz képest azonban csökkenne a decemberi import többlet is, tehát a jelenlegi, egyébként nagy tartalék az elfogadható és ez a gazdaságilag optimálisnak tekinthető 20%-ra mérséklődhet hat év alatt.

A másik programban ez a nagyságrend szintén elérhető lenne, de nem új szén-erőmű építésével, hanem – politikai okok miatt – egy-két szén-erőmű élettartamának meghosszabbításával. A kívánatos tartalék eléréséhez így viszont néhány elemet ki kellene hagyni a kapacitásbővülésből. Ez a program drágább, környezetvédelmi szempontból pedig kedvezőtlenebb lenne, bár csökkentené a földgázfüggőséget.



1. ábra. A magyar erőművek primerenergia-szerkezete 1998-ban. – a = szén; b = olaj; c = gáz; d = hasadó anyag; e = egyéb. (Forrás: Magyar Energetika 2000/2)

Primary energy pattern of the power plants in Hungary, 1998. – a = coal; b = oil; c = natural gas; d = nuclear; e = other. (Source: Magyar Energetika 2000/2)



2. ábra. A magyar erőművek primerenergia-szerkezete 2010-ben földgáz bázisú fejlesztés esetében. Jelmagyarázatot l. az 1. ábránál.

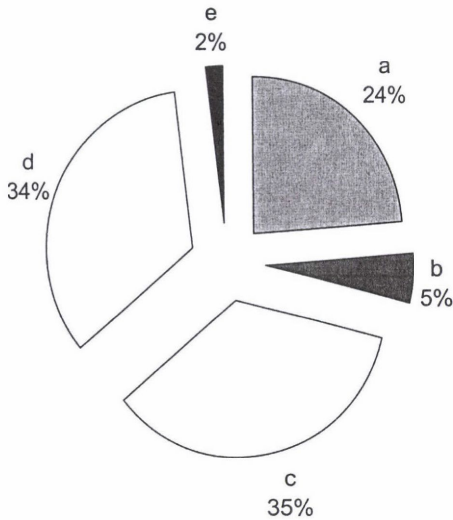
Primary energy pattern of the power plants in Hungary, 2010, for the case of the development of the energy sector based on natural gas-fuelled power plants exclusively. For the legend see Fig. 1.

tolódik el a földgáz javára, miközben a szénfelhasználás 27%-ról 11%-ra csökkenne. A hasadóanyag felhasználásának aránya mindkét esetben a maihoz hasonló maradna, a kőolaj aránya pedig mindkét esetben 15%-ról 5%-ra zsugorodna. „Szénés” fej-

A hosszú távú erőmű-létesítési programban már nem a selejtezések pótlása, hanem az igénynövekedés kielégítése motiválja majd az erőművek építését. A gazdaságosságot figyelembevevő program szerint ezek mindegyike kapcsolt termeléssel ellátott CCGT egység lenne. A „szénés” változatban már más lenne a helyzet. A szállító által igényelt 200–500 MW-os teljesítménymagyságot nehéz szén-erőmű építésével követni. Az optimális blokkmagnagyság ebben a helyzetben 400 MW-os lehet valamely meglévő telephelyhez csatlakoztatva. Amennyiben a földgáz megdrágulna a következő években, erre az esetre feltétlenül számítani kell.

Érdekes azonban megvizsgálni, hogy a programok megvalósulásával hogyan alakulhatnak az energiamérlegek. A gazdaságpolitikailag optimálisabb program megvalósulásával elkészített energiamérleg szerint az ország mai 70%-os szénhidrogén-függősége 75%-ra emelkedhet, a villamosenergia-iparban ma még csak 37%-os függőség 48%-ra növekedhet. Bár a villamosenergia-ipar határfoka a korábbihoz képest 4%-kal javulna, sok szakember szerint a túl magas külső függőség miatt mégis érdemesebb lenne a szén-erőműves fejlesztést választani (STRÓBL A 2000b).

Ha megvizsgáljuk, hogy az 1998-as állapothoz képest (1. ábra) hogyan alakul 2005-ig a két változat szerint az erőművek primerenergia-felhasználása, kiderül, hogy a kiegyenlített szerkezetű tüzelő felhasználás jelentős arányban (24%-os növekedés-



3. ábra. A magyar erőművek primerenergia-szerkezete 2010-ben „szenes” fejlesztés esetében. Jelmagyarázatot l. az 1. ábránál.

Primary energy pattern of the power plants in Hungary, 2010, for the case of the development of the energy sector based on coal-fueled power plants exclusively. For the legend see Fig. 1.

A jövőképeket összefoglalva elmondható, hogy a gazdaságpolitikailag jobbnak tűnő program megvalósulásával a rendszer hatásfoka gyorsabban javul, mint szenes változat szerint. Környezetkímélőbb, és gazdaságosabb erőműpark jönne létre. A 2002. január elsejével bevezetni tervezett liberalizációnak is a CCGT egységek elterjedése kedvez. Igen nagy hátránya viszont, hogy a földgáz beszerezhetősége jelenleg egyoldalú, felhasználása viszont nagy arányú, ami ellentmond egy fontos energiapolitikai alapelvnek, a diverzifikációnak.

1998-as előrejelzésekre hivatkozva Európa-szerte és hazánkban is arra számítanak a szakemberek, hogy a földgáz világpiaci ára 2010-ig nem változik. Meggondolandó azonban, hogy érdemes-e ezen előrejelzésekre alapozni, hiszen két évvel korábban (1996-ban) azt jelezték, hogy az áremelkedés már 2000-tól megindul. Ha ilyen fontos ügyben kétévénként változnak az előrejelzések, megkérdőjelezhető a túlzottan nagy mértékű, földgázbázison alapuló erőműfejlesztés biztonságossága az ellátás oldaláról.

A szenes fejlesztés hátránya, hogy kevésbé gazdaságos és környezetkímélő, mint a másik megoldás, mégis biztonságos, hiszen a szén a világpiacról korlátlanul, több helyről is beszerezhető. Ma pedig számos ország példája bizonyítja (ami a következőkből is kiderül), hogy bizonyos feltételek teljesülése esetén a szén is versenyképes lehet a földgázzal.

lesztés esetén a szerkezet kiegyenlítettebb maradna, a szén aránya csak 20%-ra csökkenne, a földgáz aránya pedig 24% helyett 16%-kal bővülne.

A 2010-re várható energiámérleg a „földgázos” program megvalósulása esetén nem sokat változik a 2005-ös mérleghez képest. Az iparág szénhidrogén-függősége 50%-os lenne, a rendszer hatásfoka pedig 0,4%-kal tovább javulna. A „szenes” változat beteljesülése esetén a rendszer hatásfoka 1,5%-kal lenne gyengébb. Az erőművek elsődleges energiahordozófelhasználását megvizsgálva belátható, hogy a „szenes” változat tüzelőfelhasználása sokkal diverzifikáltabb, a mai helyzethez közelálló képet mutat (2. ábra). A „földgázos” változat esetében (3. ábra) látható, hogy a földgáz felhasználásának aránya már majdnem 50%, ami mellett a szén felhasználásának aránya eltörpül.

Belgium, Csehország, Dánia és Magyarország energiatermelésének összehasonlítása

Az előzőkből kiderült, hogy Magyarországon mi a két lehetséges útja az erőműépítéseknek. A következőkben három olyan európai ország fő gazdasági és energia-mutatóit hasonlítom össze, amelyek példái különböző, talán Magyarország számára is használható alternatívákat kínálnak az erőműépítésekre.

Dánia népességét kivéve, Belgium, Csehország és Magyarország esetében kis területű, hasonló népességű országokról van szó, mint hazánk, ami megkönnyíti az összehasonlítást, de a választásnak más okai is vannak. Belgium olyan ország, amely – akár csak hazánk – rendelkezik hazai szénvagyonnal, amely kitermelése az idők során költségessé vált, és meg is szűnt. Csehország – úgy, mint hazánk – volt szocialista ország, amely hasonló társadalmi-gazdasági problémákkal küzd. Dániában a széntüzelésen alapuló villamosenergia-termelésnek nagy hagyományai vannak, amelyet kizárólag import szénnel biztosít.

A villamosenergia- és energia-, valamint más gazdasági mutatók azonban arra is alkalmasak, hogy elemzésükkel egy ország gazdasági szerkezetébe betekintést kaphassunk. Így kiderülhet, ezek az országok hol állnak a gazdasági fejlettség tekintetében, milyen irányba fejlődnek, és vannak-e olyanok közöttük, akik gazdasági tevékenységükkel, tapasztalataikkal példát mutathatnak egy náluk fejletlenebb, tapasztalatlanabb országnak (pl. az erőműépítések terén).

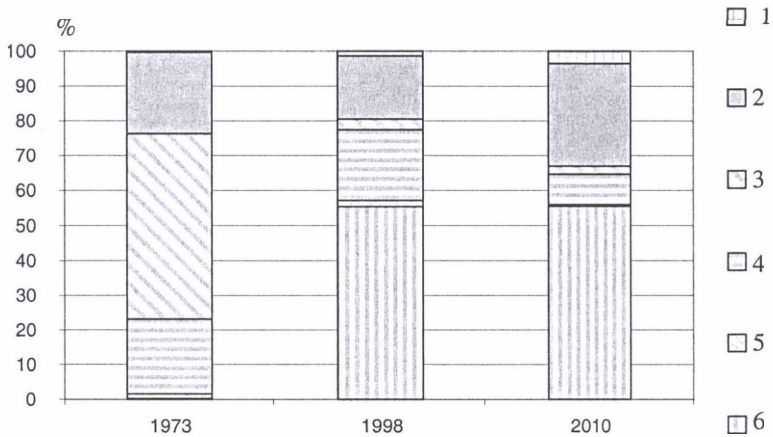
Először tehát azt vizsgálom meg, hogy ezek az országok milyen elsődleges energiahordozók felhasználásával oldják meg villamosenergia-termelésüket.

Változások az energiahordozók struktúrájában

A 4–5. ábrán Belgium és Dánia villamosenergia-termelésének elsődleges energiahordozó-szerkezetét láthatjuk. 1973-ban még mindkét ország villamosenergia-termelésében erősen dominált a kőolaj felhasználása, ami 1998-ra szinte teljesen eltűnt. Ennek oka a kőolaj árrobbanásokban keresendő. Belgium és Dánia a többi fejlett országhoz hasonlóan, az olajárak megemelkedése után igyekezett leépíteni kőolajbázisú energia termelését, s kiváltani azt egyéb energiahordozókkal. Ezekben az országokban az energiatakarékosság és -hatékonyság növelése azt irányozta elő, hogy a kőolajiparba való beruházások már ne a kőolajbázisú erőművek fejlesztését, hanem a kőolaj hatékonyabb – pl. petrokémiai – felhasználását jelentsék. Belgium a nukleáris energia, Dánia a szén nagyobb arányú felhasználásával, valamint földgáz bevonásával váltotta ki a kőolajat az elektromosenergia-termelésben.

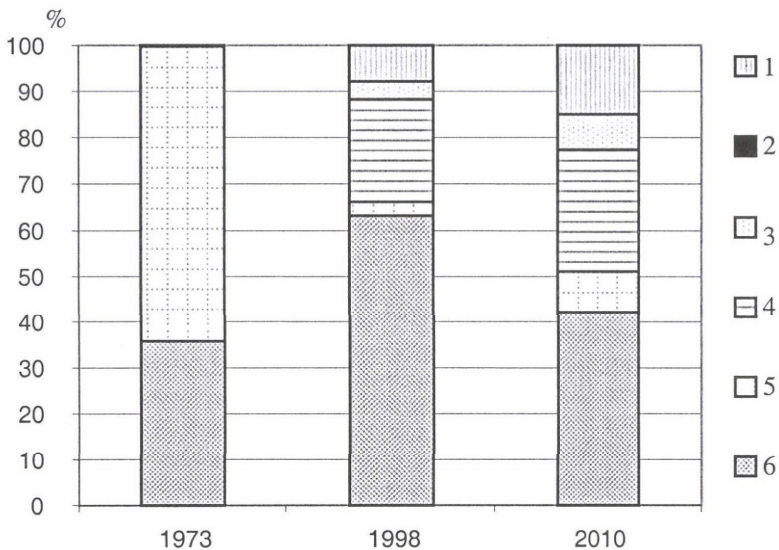
Csehországban bár a szén felhasználásához képest nem volt jelentős a kőolaj felhasználása az iparágban, 1998-ban már az látható, hogy teljes mértékben kiváltotta azt nukleáris energia bevonásával (6. ábra), amely kis mértékben még a szénfelhasználást is visszaszorította.

Belgium villamosenergia-termelésében a földgáz és a szén felhasználása is jelentős volt a kőolaj mellett az 1973-as állapotot tekintve. Ezek aránya 1998-ig nem



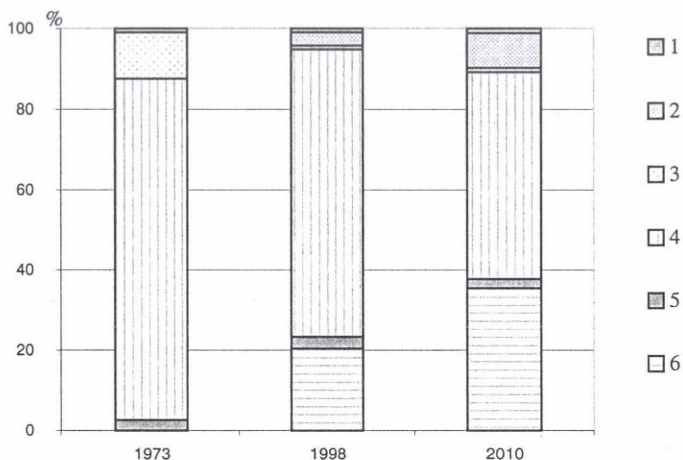
4. ábra. Belgium villamosenergia-termelésének elsődleges energiahordozó szerkezete néhány évben. – 1 = éghető megújulók és hulladék; 2 = gáz; 3 = olaj; 4 = szén; 5 = víz; 6 = nukleáris. (Forrás: IEA Statistics-Electricity information 2000)

Change in the pattern of primary energy sources in electricity generation of Belgium. – 1 = combustible renewable sources and refusal; 2 = natural gas; 3 = oil; 4 = coal; 5 = water; 6 = nuclear. (Source: IEA Statistics-Electricity information 2000)



5. ábra. Dánia villamosenergia-termelésének elsődleges energiahordozó szerkezete. – 1 = nap, árapály, szél; 2 = víz; 3 = éghető megújulók és hulladék; 4 = gáz; 5 = olaj; 6 = szén. (Forrás: IEA l. fent)

Change in the pattern of primary energy sources in electricity generation of Denmark. – 1 = solar, tidal, wind energy; 2 = water; 3 = combustible renewable sources and refusal; 4 = natural gas; 5 = oil; 6 = coal. (Source: IEA see above)



6. ábra. Csehország villamosenergia-termelésének elsődleges energiahordozó szerkezete néhány évben. Jelmagyarázatot l. a 4. ábránál. Forrás: (IEA Statistics-Electricity information 2000)

Change in the pattern of primary energy sources in electricity generation of the Czech Republic. For the legend see Fig. 4. Source: (IEA Statistics-Electricity information 2000)

változott jelentős mértékben, azonban látható, hogy a tervek szerint 2010-ig a földgáz részaránya megnő a szén rovására, a nukleáris energia szerepe pedig nem változik. Ez megfelel a mai Európai Unió irányzatoknak. A növekedés azonban nem olyan jelentős, mint hazánkban, és Belgiumot nem veszélyezteti a földgáz egyoldalú beszerezhetősége.

Belgium hazánkhoz hasonlóan rendelkezik hazai szénbázissal, azonban ennek kitermelhetősége – hazánkhoz hasonló módon – egyre gazdaságtalanabbá vált. Az, hogy a szén részaránya Belgiumban várhatóan csökkenni fog a földgáz javára a villamosenergia-termelésben, valószínűleg nem a gazdaságtalan hazai bányászat visszaszorulása miatt következik be, hanem inkább a földgázfejlesztés előnyei miatt. A szén-erőművek fejlesztése ugyanis olcsó importból is történhetne, mint ahogyan pl. Dániában meg is valósult. Belgium elsődleges energiahordozó felhasználásában a villamos energia terén megfigyelhető még egy érdekesség. Az EU energiapolitikájának egyik fontos célkitűzése a megújuló energiaforrások minél nagyobb arányú bevonása az energiafelhasználásba. Látható, hogy az előrejelzések szerint is csupán 3%-os részesedése lesz a villamosenergia-termelésben. Ez kevésnek tűnhet, de az igazság az, hogy a fejlett országok többségében sem használnak ennél több megújuló energiaforrást. (A vízenergiát nem számítva.) Az alternatív energiaforrások bevezetése az energiatermelésbe sajnos ma még – többnyire – csak igen nagy állami szerepvállalással történhet, hiszen ezek az energia-, ill. villamosenergia-termelő egységek elég gyenge hatásfokúak és a velük kapcsolatos beruházások csak nagyon lassan térülnek meg.

Dániában a kőolaj mellett a szén volt a legfontosabb energiahordozó 1973-ban a villamosenergia-termelésben. 1998-ra ennek aránya lett a legnagyobb. (Több, mint 60%-kal részesedett a villamosenergia-termelésből.) Ez rendkívül érdekes, hiszen Dániában nincs széntermelés. A dánok szénszükségeit importból oldják meg. A koráb-

biakban már említettem, hogy Dániában nemrég még úgy gondolták, fel kellene hagyni a széntüzelés további fejlesztésével. Ez azonban mégsem történik meg.

A 2010-es előrejelzéseket tekintve látható, hogy a szén részaránya visszaszorul a földgáz és az alternatív energiahordozók javára. Így viszont diverzifikáltabb lesz a villamosenergia-szerkezet, és ez nem azt jelenti, hogy leépítik a szénerőmű parkot. 1998 után ugyanis valóban csökkent a szénerőművek aránya, de a 2005-ös állapothoz képest a 2010-es állapot ismét növekedést jelent.

Dániának valószínűleg nem érné meg visszafogni a szénerőművek fejlesztését, hiszen technológiai szempontból ezek az erőművek a világ élvonalát jelentik. Ezek az erőművek a hőszolgáltatásban is aktívan részt vesznek, többek között ezek vannak a legjobban kihasználva. A 400 MW nagyságrendű erőművek hatásfoka eléri a 47–49%-ot. Ez nem kevés, ha belegondolunk abba, hogy egy korszerű földgázüzeléses kondenzációs erőmű hatásfoka 50–55%, nem beszélve arról, hogy Dániában a THERMIE program keretében fejlesztik az USC 700-as típust, amely várhatóan el fogja érni az 52–55%-os hatásfokot (STRÓBL A. 1999, 2000b).

A legkisebb skandináv ország további sajátossága, hogy a megújuló energiaforrások használati aránya a villamosenergia-termelésben már 1998-ban is több volt 10%-nál. Ez az arány 2010-re várhatóan 20% fölé emelkedik. Ez óriási jelentőségű dolog, ami a környezet védelmét illeti. Dániában (és pl. Hollandiában is) azért tud ilyen gyorsan terjedni az alternatív energiahordozókat hasznosító erőművek száma, mert ezekben az országokban a decentralizált erőművek aránya is magas. Az ilyen erőművek beépített teljesítménye annyira kicsi (általában nem is mérhető MW-ban), hogy termelésük nem értékesíthető a közcélú hálózat részére. Ezek a kis egységek alkalmasak arra, hogy a helyi adottságokat kihasználva megújuló energiahordozóval működjenek. Dániában pl. a szélerőművek mennyisége számottevő. Várható, hogy pár évtized múlva nálunk is elterjednek a hazai adottságoknak megfelelő, alternatív energiahordozókat használó hasonló erőművek.

A 6. ábrán látható, hogy Csehország elsősorban hazai energiahordozójára, a szénre építette villamosenergia-termelését az 1970-es években. A szén mellett igen kis arányban a kőolaj foglalt helyet. Csehország még most is jelentős szénvagyonnal rendelkezik, amivel képes lenne fedezni villamos energia szükségletét, de látható, hogy az 1990-es évek óta ő is megpróbálja diverzifikálni villamosenergia-termeléséhez szükséges primer energiahordozó felhasználását. Az 1998-as állapot már kevesebb szénfelhasználást mutat, amely a nukleáris energia és a földgáz javára szorult vissza. Ez a diverzifikáció várhatóan tovább folytatódik, de nem elsősorban a földgáz arányának növelésével, hanem a nukleáris energia újabb nagyarányú bevonásával, amit a napjainkban Temelínben beiktatott atomerőmű képvisel. Csehország valószínűleg azért nem fejleszti nagymértékben földgáz bázisú erőműparkját, mert egyrészt nagy hagyományoknak örvend a hazai széntermelésen alapuló hőerőművi energiatermelés, másrészt a földgáz többoldalú beszerezhetősége náluk sem megoldott.

A fenti példákban látható, hogy vannak olyan országok környezetünkben, ahol másként gondolkodnak a villamosenergia-termelés jövőjéről, mint itthon. Igen hasznosnak tartanám, ha az erőműépítések tervezésénél figyelembe vennék azokat az elképzeléseket, amelyek így adóttak, és lehet, hogy hazánkban fel sem merülnének.

Gazdasági fejlettség és energia-felhasználás

A négy ország gazdasági fejlettségben is eltér egymástól, amire a következő mutatókból is jól lehet következtetni. A villamosenergia-igényességi mutatók (villamosenergia-termelés/GDP) Belgium és Dánia esetében 1998-ban jóval kisebb értékűek voltak (0,36 TWh/GDP; ill. 0,24 TWh/GDP), mint Csehországban és Magyarországon (2,4 TWh/GDP; ill. 1,05 TWh/GDP). Belgium és Dánia tehát lényegesen kevesebb villamos energiát használ fel egységnyi GDP előállításához, ami korszerű gazdasági szerkezetükkel magyarázható. Bár Magyarországon – a két fejlett országhoz képest – ez a mutató magasabb értékeket jelez, meg kell jegyezni, hogy a volt szocialista országok közül a villamosenergia-igényesség hazánkban volt a legalacsonyabb. Csehországban ugyanez a mutató pazarlóbb villamosenergia-felhasználást mutat.

1973-tól napjainkig az egységnyi GDP előállításához szükséges villamos energia mennyisége – Dániát kivéve – mindegyik ország esetében növekedett. A jövőben – ismét csak Dánia kivételével – mindegyik országban a villamos energia hatékonyabb felhasználása várható, azonban eltérő mértékben, és eltérő okok miatt.

Dániában ez a mutató nem változott számottevően napjainkig, és az előrejelzések szerint nem is nagyon fog. Ez azt jelenti, hogy ebben az országban a gazdaság szerkezete már 1973-ban is hasonló volt a maihoz, és nem várható, hogy jelentős változások történjenek e téren a közeljövőben. (IEA Statistics – Electricity information 2000).

A másik három ország esetében a mutató várhatóan csökkenni fog. Az előrejelzések szerint Belgiumban csökken legkevésbé, de ez nem lehet meglepő, hiszen egyébként is ennél az országnál volt a három közül a legalacsonyabb értékű ez a mutató, és ezzel az eredménnyel még mindig jóval túltesz Csehországon és hazánkon.

Hazánkban szintén javul az előrejelzések szerint a villamosenergia-felhasználás hatékonysága, de itt a gazdaság szerkezetváltása kényszerűségből történt az 1990-es évek elején, ami egy egész országra kiterjedő gazdasági visszaeséssel járt együtt. A további fejlődés ezen a területen a gazdaság további korszerűsödése miatt várható.

Csehországban ugyanez a gazdasági visszaesés elhúzódott, megkésve és kevésbé radikálisan történt, mint hazánkban. Villamosenergia-igényességi mutatója azonban egyenletesen csökken. Mivel a három ország közül Csehországban volt legmagasabb értékű ez a mutató, nem meglepő, ha éppen itt volt a csökkenés mértéke a legnagyobb.

Ha a 4 ország egy főre jutó GDP-jét korreláljuk villamosenergia-igényességi mutatóikkal, 1998-ra vonatkozóan 0,82-t kapunk. Ez azt jelenti, hogy a két mutató közötti összefüggés szoros és fordítottan arányos. Vagyis a magas egy főre eső jövedelmű országokban alacsonyak a villamosenergia-igényességi mutatók. Valóban, Belgium és Dánia rendelkezik a legmagasabb egy főre eső jövedelemmel, és egyben a legalacsonyabb villamosenergia-igényességi mutatóval. (Dánia: 31 211 USD/fő, 0,24 TWh/Mrd USD; Belgium: 22 016 USD/fő, 0,36 TWh/Mrd USD). Magyarország mindkét szempontból a harmadik helyen áll (3496 USD/fő, 1,05 TWh/Mrd USD). Csehor-

szág rendelkezik négyük közül a legalacsonyabb egy főre eső jövedelemmel és az utóbbi mutató itt a legmagasabb (2623 USD/fő, 2,4 TWh/Mrd USD).

Az országok egy főre eső villamosenergia-fogyasztásából is sok mindenre lehet következtetni. A sort ismét Belgium és Dánia vezeti nagyjából megegyező adatokkal (8,05 TWh/fő; 7,75 TWh/fő). Fejlettebb országok révén magasabb a villamos energia fogyasztásuk aránya is. Nem sokkal marad el tőlük Csehország (6,27 TWh/fő), Magyarország viszont annál inkább (3,67 TWh). Ez azzal magyarázható, hogy Magyarország életszínvonala alatta van a másik három országénak, és a gazdaság is elmaradottabb, mint azokban. Az előrejelzések szerint az egy főre eső villamosenergia-fogyasztás emelkedő tendenciát mutat a közeljövőben, számolva az életszínvonal további emelkedésével és a gazdasági növekedéssel.

Eltérések a gazdasági ágazatok energia-felhasználásban

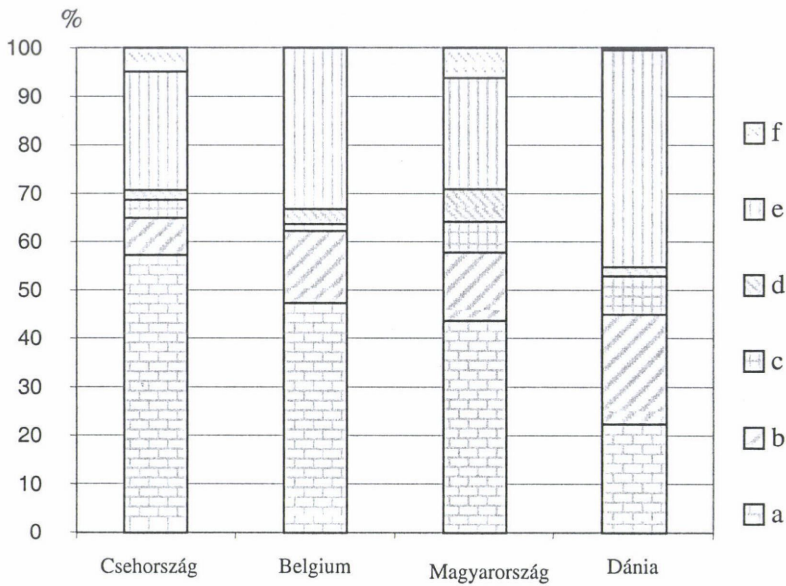
Ha megvizsgáljuk a négy ország energia-felhasználásának szektoronkénti arányait, feltűnő, hogy ebben az esetben – Dániát kivéve – nincsenek olyan nagy különbségek közöttük. Ami ezt a három országot illeti, Az 1973-as mutatók szerint (7. ábra) az eltérés még viszonylag jelentős a háztartások, a közlekedés és az ipar tekintetében, ami 1998-ra mérséklődik (8. ábra). 1973-ban Belgiumban a fejlett országokhoz hasonlóan magas a háztartások és a közlekedés energia-felhasználásának aránya Csehországhoz és hazánkhoz képest. 1998-ra már csak a közlekedés energia-felhasználásának aránya nagyobb nála, mint az említett két országban. Sőt, hazánkban a háztartások energia-felhasználásának aránya magasabb is, mint Belgiumban.

Az adatok mögé pillantva azonban le kell szögezni, hogy volumenében az összes szektor Belgiumban a legmagasabb energiafogyasztású. Az egy főre eső energia-termelés Belgiumban jóval magasabb, mint a másik három országban. Az abszolút mutatókat vizsgálva elmondható, hogy 1973-ban és 1998-ban Belgiumban 4,75 és 5,72, Csehországban 4,57 és 3,93, Dániában 3,94 és 3,92, Magyarországon 2,05 és 2,49 Mtoe³ volt az egy főre eső energia felhasználás. Belgium esetében még az is hozzátehető, hogy energia-felhasználásának struktúrája kissé eltér a többi fejlett országtól. Belgium ipara a II. világháború után a nehéziparra specializálódott, amelyet a későbbi problémák (kőolajválság, szén- és acélválság) után még most sem sikerült teljesen átalakítania. Így érthető, hogy a többi szektorhoz képest miért olyan nagy az aránya az ipar energia-felhasználásának. A fejlett országokhoz képest Belgiumban a háztartások és a közlekedés aránya is alacsonyabb.

A két erősen iparosított volt szocialista országban 1973-ban szintén magas az ipar energia-felhasználásának aránya, ami Csehországnál napjainkig nem nagyon változott, Magyarországon viszont erőteljesen visszaszorult. Hazánkat ugyanis jobban sújtotta az 1990-es évek eleji rendszerváltást követő gazdasági visszaesés.

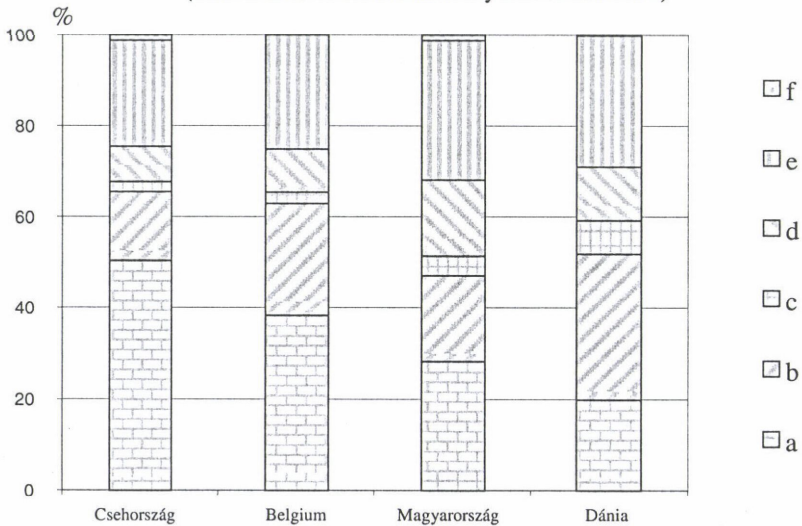
Dánia energia-felhasználásának megoszlása már inkább hasonlít a fejlett országokéhoz. 1973-ban itt volt a legalacsonyabb az ipar energia-felhasználása (kb. fele a

³ Mtoe= millió tonna olajegyenérték



7. ábra. Belgium, Dánia, Csehország és Magyarország energiafelhasználása szektoronként 1973-ban. – a = ipar; b = közlekedés; c = mezőgazdaság; d = kommunális és lakossági szolgáltatás; e = háztartások; f = egyéb. (Forrás: IEA Statistics-Electricity information 2000)

Energy use in Belgium, Denmark and Czech Republic by economic sectors in 1973. – a = industry; b = transport; c = farming; d = municipal and domestic services; e = households; f = other. (Source: IEA Statistics-Electricity information 2000)



8. ábra. Belgium, Dánia, Csehország és Magyarország energiafelhasználása szektoronként 1998-ban. – A jelmagyarázatot l. a 7. ábránál (Forrás: IEA Statistics-Electricity information 2000)

Energy use in Belgium, Denmark and Czech Republic by economic sectors in 1998. – For the legend see Fig. 7. (Source: IEA Statistics-Electricity information 2000)

belgáénak), legmagasabb a háztartások és a közlekedés aránya is. Fejlett mezőgazdasá-
ga miatt nem véletlen, hogy az agrárszektor energiafogyasztása is itt volt a legmaga-
sabb. A helyzet 1998-ra kissé megváltozott. Az eddig legnagyobb energia-felhasználó
háztartások szektora összezsugorodott (bár még így is itt a legnagyobb a négy ország
között) a közlekedés és a kommunális-lakossági szolgáltatások szektorai javára. Az ipar
energia-felhasználása is tovább csökkent, és még mindig kb. a fele a dánénak.

A háztartások energiafogyasztásának aránya nem véletlenül csökkent le, hiszen
1973-ban ezek energia-felhasználása szinte csak a kőolajra korlátozódott. Az ebben az
évben és a későbbiekben bekövetkezett olajárrobbanások után nem csoda, ha a kőolaj
felhasználása visszaszorult. A kommunális és lakossági szolgáltatásokba pedig beletar-
tozik a hő- és gázszolgáltatás. E szektor energia-felhasználása – bár nem volt nagy
arányú – 1998-ra többszörösére növekedett. A háztartások, amelyek addig valószínűleg
többnyire olajtűzelésűek voltak, átálltak vezetékes gáz és hő felhasználására.

Az ipar és a gazdaság szerkezetére, annak állapotára az ipar energia-
felhasználásából is következtetni lehet. Belgium iparában, 1973-ban még jelentős sze-
repet játszott a kőolaj felhasználása. Részesedése a termelésből 43% volt. 1998-ra ez az
arány kb. 10%-kal mérséklődött, és további 10%-os csökkenés várható 2010-ig az elő-
rejelzések szerint. Mindez a hő- és villamos-energia jelentős mértékű bevonásával
kompenzálódik. A földgáz és a szén aránya nem változik jelentősen 1973-hoz képest. A
villamos-energia és a hőenergia-felhasználásának növekedése növelheti az egész ener-
gia-felhasználás hatékonyságát, amennyiben az kapcsolt hő- és villamos energia terme-
léséből származik.

Összességében elmondható, hogy a szén és szénhidrogének ipari felhasználása
lassan csökken Belgiumban, ami a nehézipar arányának lassú csökkenését jelenti. A
gazdaság korszerűsödését az is jelzi, hogy – bár a négy ország közül itt a legmagasabb
az ipar energia-felhasználása – a közeljövőben lassú csökkenést, majd stagnálást mutat
az előrejelzések szerint.

Dánia iparában volt a legjelentősebb a kőolaj felhasználása. Mintegy 10%-os
villamosenergia-felhasználás mellett szinte kizárólag a kőolaj jelentette az ipari energia-
felhasználást. Ez az arány 1998-ra 20%-ra zsugorodott. Az előrejelzések szerint a köz-
eljövőben már nem változik az ezredfordulóra kialakult kép az ipar energia-
felhasználást illetően. A dán ipari energia-felhasználás érdekessége, hogy a négy ország
közül itt használnak a legnagyobb arányban villamos energiát és biomassza energiát.
Összességében azonban nem nagyon különbözik a felhasználás megoszlása a másik
három országtól. Sőt, a szén és szénhidrogén-felhasználása várhatóan magasabb is lesz
2010-re, mint Csehországban. Ez első benyomásra kicsit érthetetlen, hiszen Dánia ipara
soha nem volt annyira nehézipari jellegű, mint pl. Belgiumé, vagy a volt szocialista
országok közül pl. hazánké vagy Csehországé.

Az adatok mögé pillantva kiderül, hogy Dánia összes energia-felhasználása és
azon belül az ipar energia-felhasználása jóval kevesebb, mint a szóban forgó három
országé. (Belgium: 41,09 Mtoe, Dánia: 15,71 Mtoe, Csehország: 26,54 Mtoe, Ma-
gyarország 17,23 Mtoe volt 1998-ban, az összes energia-felhasználás). Az ipari fel-
használás megfelelő adatai a következők voltak: Belgium 15,28 Mtoe, Dánia 3,05
Mtoe, Csehország 12,86 Mtoe, Magyarország 4,69 Mtoe. Látható, hogy az adatok még

Magyarország termelését sem múlják felül, pedig ekkor már sokat veszített jelentőségéből a magyar ipari energia-felhasználás. Ez nem véletlen, hiszen Dánia – bár jelentős ipart mondhat magáénak – nemzetközi viszonylatban elsősorban mezőgazdasági termékeket tekintve jár élen. A dán ipar, bár rendkívül fejlett, és sokoldalú, nem olyan nagy volumenű, mint a másik három országban.

A hő- és villamosenergia bevonása az ipari termelésbe várhatóan Csehországban növekedik legnagyobb mértékben, ahol a szén és kőolaj felhasználása együttesen kb. 23–24%-os arányra szorul vissza 2010-re az előrejelzések szerint. Bár Csehország energiatermelésében nem túlzottan magas az aránya a földgáznak, az ipari termelésben folyamatosan növekszik felhasználása.

Magyarországon az 1973-as állapothoz képest nem változik túlságosan nagyot az ipar energia-felhasználása az előrejelzések szerint. Hazánkban inkább az ipar energia-felhasználásának mértéke változott nagyot. (Ez Csehországra is érvényes.) Csehország és Magyarország ipari energia-felhasználása az 1980-as évek végi rendszerváltozást követő gazdasági mélypont miatt visszaesett. Magyarországon ez már megállt, és stabilizálódott, Csehországban az erőteljes visszaesés később kezdődött, és ott az előrejelzések szerint tovább is tart (kb. 2005-ig). 1998-ban a szén-és kőolaj felhasználás kevesebb volt a korábbi felhasználáshoz képest. Ez az addig nagy arányban jelen lévő nehézipar kényszerű leépítésével magyarázható.

Különbségek a háztartási energia-felhasználásban

A háztartások energia-felhasználásának szerkezetéről mind a négy országnál elmondható, hogy az 1973-as állapothoz képest az 1998-as mutatók viszonylag nagy változást tükröznek. Azonban ehhez az évhez képest az előrejelzések szerint már nem nagyon módosul a szerkezet.

Belgiumban a kőolaj háztartásokban történő felhasználása volt legnagyobb arányú, ami napjainkra a földgáz és a villamos energia javára visszaszorult. A szén felhasználása egyébként sem volt jelentős, 1998-ra azonban szinte teljesen eltűnt.

Dániában 1973-ban a kőolaj felhasználása volt a legnagyobb arányú a háztartásokban (90%), ami 1998-ban már csak 20% körüli, és várhatóan tovább csökken majd. Emellett a földgáz, a villamos energia, de főként a hő- és a biomassza energia felhasználása is megnövekedett. A szén felhasználása teljesen megszűnt. A szénhidrogének felhasználása együttesen csupán 40%-ot tesz ki az energia-felhasználásból. (Ez nagyon alacsony érték. A második helyen Csehország áll majdnem 60%-kal.) Dániánál a hőenergia felhasználása a legnagyobb arányú, és várhatóan ez növekedni is fog. (1998-ban 35% volt, 2010-re majdnem 40% lesz az aránya) A második helyen itt szintén Csehország áll, de a háztartások részesedése a hőenergiából csak fele akkora, mint Dániában. Az előzőekben már említettem, hogy Dániában jelentős képviselője van a szénerőműveknek, amelyek a hőszolgáltatásban is aktívan részt vesznek. Valószínűleg ezért ilyen volumenű ebben a szektorban a hőenergia aránya.

Csehország esetében óriási változás figyelhető meg az 1973-as állapothoz képest. Az ország háztartásai 1973-ban szinte még teljes egészében (>90%-ban) szén

felhasználásával elégtették ki energiaigényeiket míg 1998-ban ez az arány 20% körüli volt. A villamos- és hőenergia, valamint a földgáz felhasználása lépett a szén helyére, kb. azonos arányban.

Ez a tendencia – ha nem is ilyen drámai változások kíséretében – Magyarországon is megfigyelhető, ami mindkét ország esetében a vezetékes gáz elterjedésével, az életszínvonal jobbra fordulásával (nagyobb arányú villamosenergia-felhasználás), ill. a lakótelepek arányának megnövekedésével magyarázható. (Ez utóbbiak fűtésére rendkívül alkalmas a távhőszolgáltatás.)

A fent elemzett mutatók alapján hazánk és Csehország energiagazdasága összevethető a nála sokkal fejlettebb Belgium energiagazdaságával. Belgium ugyan sokkal előrébb tart egész gazdaságát és energiagazdaságát tekintve, mint ez a két ország, de hasonló strukturális problémákkal küzd. Villamosenergia-termelését és erőműfejlesztését tekintve párhuzamot véltem felfedezni hazánk és Belgium között, amire az elsődleges energiaforrások felhasználásának szerkezetéből következtek. Érdemes tehát figyelemmel kísérni Belgium ilyen irányú fejlesztési törekvéseit, mert ebben mélyebbről fakadó tapasztalatai lehetnek, mint a piacgazdaság porondjára frissen kikerült, így könnyebben befolyásolható, sebezhető Magyarországnak.

Dánia energiagazdasága eltér a másik három országétól, ami érthető, hiszen gazdasági szerkezete is egész más képet mutat. Erőműépítéseit tekintve viszont több szempontból is figyelmet érdemel, hiszen ebben az országban a decentralizált erőművek terjedésével az alternatív energiaforrásokat hasznosító erőművek is gyorsan terjednek, ami számos országnak mutat jó példát. Számomra Dánia példáján bizonyosodott be az is, hogy a szén, mint energiaforrás versenyképes lehet a földgázzal. Dániában jelentős szénerőmű park működik, amelyet nem visszafeljesztenek, hanem a földgáz, mint egyéb energiaforrás felhasználása mellett korszerűsítenek. Hazánknak érdemes lenne a dán példát tanulmányoznia, mielőtt nagy arányú földgázfejlesztésbe kezdene erőműépítéseit tekintve.

A vizsgálatokból az is kiderült, hogy létezik olyan (volt szocialista) ország, Csehország, amely úgy gondolja, hogy nemzeti érdekei nem egyeztethetők össze az Európai Unió energiapolitikája által képviselt nagy arányú földgázbázisú erőművi fejlesztésekkel, így saját erőműparkját nem elsősorban ennek megfelelően fejleszti.

Összegzés

Magyarország energiapolitikáját egyre inkább az Európai Unió energiapolitikájához igazítja. Ennek megfelelően a 2010-ig szóló erőműépítési-programok közül is inkább azt igyekszik megvalósítani, amely közelebb áll az uniós tendenciákhoz. Ebben a programban a közeljövőben kizárólag földgáz-tüzelésű erőművek épülnének. Ezzel a szén felhasználása jelentősen visszaszorulna, a villamosenergia-termelésből pedig a földgáz közel 50%-kal részesedne. Mindez azért történne, mert a földgázzal működő erőművek gazdaságosabbak és környezetkímélőbbek, mint a hagyományos erőművek, ami kedvez a villamosenergia-piac liberalizációjának. A fenti program másik oka, hogy a földgáz ára 2010-ig várhatóan nem változik a világpiacon.

Talán már a korábbiakból is érzékelhető volt, hogy szerintem nem lehet egyet érteni azokkal, akik ezt a programot szeretnék megvalósítani, mivel túlságosan nagy gazdasági kockázatot vállal az ország a földgáz egyoldalú beszerezhetősége miatt. Az is kétséges, hogy a földgáz ára valóban stabil marad 2010-ig.

Az erőműfejlesztések „szenes” változata a magyar helyzetet nézve ideálisabb lenne. Nem volna sokkal gazdaságtalanabb és környezetszennyezőbb, mint a másik alternatíva, emellett gazdaságilag is nagyobb biztonságot nyújtana.

A fent elemzett országok példájából is kiderült, hogy az energiaszektor fejlesztői nem mindenhol gondolkodnak úgy, mint hazánkban. Van közöttük olyan ország is, amelyek már rég óta uniós tag, mégsem követi az uniós tendenciákat, mert valószínűleg azok nem egyeznek nemzeti érdekeivel. Csehország szintén nem követi az uniós energiapolitikát, mégsem éri emiatt hátrányos megkülönböztetés. Úgy gondolom, Dánia erőműépítési tervei és Belgium „viselkedése” – mint hazánkéhoz hasonló gazdasági problémákkal küzdő ország – mindenképpen példaértékű lehet számunkra.

IRODALOM

- BOHOCZKY F. 1999. Energetika. – MVM Közleményei 6.
- GERSE K. 2000. A piacnyitás növeli, és átláthatóvá teszi a kockázatokat. – MVM Közleményei 4.
- HVG XXII. 33. 2000. aug. 19. pp. 77–79.
- HVG XXII. 41. 2000. okt. 14. pp. 160–164.
- IEA Statistics. – Electricity information 2000.
- JÁROSI M.–PETZ E. 2000. Uniós csatlakozás előtt a magyar energiapolitikáról. – Püski Kiadó, Budapest.
- KAPÁS M. 1999. A magyar villamosenergia-rendszer helyzete Európában. – MVM Közleményei 5.
- KATONA K. 2001. A piacnyitásra jó kondícióban kell lenni. – MVM Közleményei 1.
- STRÓBL A. 1999. Erőműépítések világszerte. – Magyar Energetika 1.
- STRÓBL A. 2000a. A kilencvenes évek erőmű építési terveiről. – Magyar Energetika 1.
- STRÓBL A. 2000b. A várható erőműépítések a következő évtizedben. – Magyar Energetika 2.
- STRÓBL A. 2000c. Az erőműépítések időszerű kérdései. – Energiagazdálkodás 41. 4.
- STRÓBL A. 2000d. A kapcsolt energiatermelés jelene és jövője Magyarországon. – Energiagazdálkodás 41. 6.
- SZEREGÉNYI I. 1999. A legfontosabb tudnivalók az európai energiapolitikáról. – MVM Közleményei 6.
- VAJDA Gy. 1999. Energiapolitikánk múltja és jövője. – MVM Közleményei 4.
- VAJDA Gy. 2000. Energetika és a fenntartható fejlődés. – Magyar Energetika 2.