

Zarándy Pál

7.

**RENDSZEREK,
HÁLÓZATOK,
FEJLESZTÉSI STRATÉGIÁK**

**BUDAPEST
2005. január**

Zarándy Pál

7.
RENDSZEREK,
HÁLÓZATOK,
FEJLESZTÉSI STRATÉGIÁK

Budapest
2005. január

Ez a kiadvány a Magyar Atomfórum Egyesület által közreadott sorozat része, amely a hazai villamosenergia-ellátás jövőjének kérdéseit vizsgálja. Külön kötetek foglalkoznak a szóba jöhető változatok bemutatásával, a különböző energiaforrások előnyeinek, hátrányainak és kockázatainak ismertetésével. Amennyire lehetséges volt az egyes részek kitérnek a technológiához kapcsolódó társadalmi, közgazdasági, jogi környezet kérdéseire is. A sorozat keretében az alábbi témakörök feldolgozására került sor:

1. Hazai energiaigények
2. Hazai villamosenergia-források
3. Fosszilis erőművek
4. Atomerőművek
5. Megújuló energiaforrások
6. Villamosenergia-termelési technológiák összehasonlítása
7. Rendszerek, hálózatok, fejlesztési stratégiák

A sorozat kidolgozásához az Egyesület munkacsoportot alakított, amelyben az egyes szakterületeket jól ismerő tagok vettek részt. A munkacsoportot Dr. Büki Gergely, Bohoczky Ferenc, Dr. Csom Gyula, Dr. Fazekas András István, Homola Viktor, Dr. Stróbl Alajos és Zarándy Pál alkották. A szerkesztési és szervezési munkát Dr. Czibolya László végezte.

A munkacsoport nem tartotta feladatának, hogy energiapolitikai javaslatokat dolgozzon ki, vagy ilyen ajánlásokat tegyen. A kiadványsorozat megjelenítésével hozzá akarunk járulni ahhoz, hogy a villamosenergia-ellátásról érdemi és tárgyyszerű párbeszéd alakuljon ki, amelyben a tények és érvek összevetése dominál. Ennek eredményeként – remélhetőleg – kikristályosodik egy olyan szakmai és társadalmi érv- és értékrendszer, amelyre támaszkodva egy tudatos energiapolitika kialakítható.

7.1. *A villamosenergia-ellátás, mint rendszer*

A modern társadalom működésének feltétele, hogy tagjai részére mindennapi életükhöz, gazdálkodásukhoz folyamatosan és megbízhatóan álljon rendelkezésre a villamosenergia. A feltételt a villamosenergia-rendszer hivatott biztosítani. Természetesen vannak a társadalomnak olyan tagjai is, akik, bár használnak villamos-energiát, azt maguknak állítják elő, de nem csatlakoznak a rendszerhez (például a településektől távoli tanyák), létszámuk azonban kicsi és együttes energetikai hatásuk elhanyagolható. Társadalompolitikailag kívánatos, hogy a villamosenergia-rendszerhez való csatlakozás lehetősége – elfogadható költségek mellett – mindenki számára biztosítva legyen.

A villamosenergia-rendszer használói egyrészt a fogyasztók, akik a hálózathoz vételezett energiát további technológiákkal fénné, hővé, mechanikai munkává alakítják át, másrészt a termelők, akik valamilyen primer energiahordozóban (szén, földgáz, nukleáris hasadóanyag), vagy úgynevezett természeti erőforrásban (szél, nap, víz) tárolt energiát alakítják villamosenergiává. A használók fizikailag a hálózatokon keresztül kapcsolódnak egymáshoz. A liberalizált, piaci modellben a rendszerhasználók közti üzleti kapcsolatokat a kereskedők biztosítják, akik ügyleteikhez szintén a rendszert „használgják”. Szükség van egy, a használók gazdasági érdekeitől független rendszerirányítóra is. Annak, hogy a rendszer a használók megelégedésére működjék, számos műszaki, kereskedelmi és jogi feltétele van, ezek a feltételek is a rendszer részei. Bár a rendszer használóit döntéseikben egyéni gazdasági érdekeik vezérlik, közös érdekük a rendszer jó működése.

Mik a rendszerrel szemben támasztott legfontosabb követelmények?

1. ***A rendszernek szolgáltatnia kell azt az energia mennyiséget,*** amelyet egy adott időszak során (év, évtized, ...) a fogyasztók további felhasználásra vételezni fognak. A kWh, MWh, GWh, stb. mértékegységekben mért energia a termelés és fogyasztás kereskedelmi elszámolásának az alapja. A fogyasztók által vételezett mennyiséghez hozzáadva a hálózati veszteségeket, figyelembe véve az energiaátalakítási eljárások hatásfokát, megkapjuk, hogy a termelőknek összesen mennyi primer energiahordozót kell felhasználniuk és mennyi természeti erőforrást kell kihasználniuk az adott időszakban. A rendszer lényeges tulajdonsága, hogy az egyes szereplők (fogyasztók, termelők) viselkedése módosulhat az adott időszakban, cserélődhetnek, technológiákat változtathatnak. A rendszer akkor jó, ha a változások ellenére a fogyasztást a rendszer oldaláról sohasem korlátozzák.

2. A modern villamosenergia-rendszerek váltakozó áramú hálózatokkal működnek. A váltakozó áramú hálózatok nem képesek a hatásos energia tárolására, ezért a termelés és fogyasztás egyensúlyát minden pillanatban fenn kell tartani. A rendszer akkor jó, ha ***a fogyasztó által vételezni kívánt teljesítmény minden pillanatban rendelkezésre áll*** a csatlakozási pontban. Ez korlátlanul nem biztosítható, ezért a hálózat üzemeltetője és a fogyasztó szerződésükben rögzítik a legnagyobb csatlakozási értéket. (Kisfogyasztóknál az amperban megadott csatlakozási érték felel meg a szerződött teljesítmény korlátnak, tekintettel arra hogy a teljesítmény az áram és a feszültség szorzata.) A spontán változó teljesítmény igények kielégítése a rendszer elsődleges célja és legbonyolultabb feladata. A hálózatok méretezésének és üzemvitelének legfontosabb kérdései, mint a frekvencia- és feszültségtartás fizikailag a teljesítmény fogalmával függnek

össze. Termelői oldalon minden pillanatban rendelkezésre kell álljon a szükséges teljesítmény, a megfelelő szabályozási tartalékokkal. A fogyasztók (és a hálózati veszteség) által felhasznált hatásos teljesítményt (aminek az idő szerinti integrálja az elfogyasztott energia) a termelőegységek generátorainak tengelyére átadott mechanikai teljesítmény szolgáltatja. A terhelésváltozás a generátorok fordulatszámának változását kényszeríti ki, ami a hálózati frekvencia megváltozását jelenti. A terhelésegyensúly biztosítása (a generátorok tengelyére adott mechanikai teljesítmény változtatásával) rendszerszinten tehát a frekvencia állandóságának biztosítását (frekvenciaszabályozás) jelenti. Ehhez bonyolult, többszintű szabályozási mechanizmusok állnak rendelkezésre. Ideális helyzetben előre ismert a fogyasztók teljesítményigénye és az ez alapján összeállított menetrend szerint irányíthatók az erőművek, biztosítható a teljesítmény egyensúly. Az egyensúlyt azonban a fogyasztók spontán, a menetrendtől eltérő viselkedése, vagy egy – egy termelőegység (erőművi blokk), nagyfogyasztó vagy hálózatrész váratlan kiesése megbonthatja. A rendszernek rendelkeznie kell az ezek pótlásához szükséges tartalékokkal, a rendszer üzemfolytonosságát biztosító automatizmusokkal (rendszermentő automatikák), szervezeti és kereskedelmi feltételekkel. A hálózatnak alkalmasnak kell lennie a teljesítmény-eloszlás hirtelen megváltozásakor beálló új állapotra is.

3. A rendszernek **megbízhatónak** kell lennie. A rendszer használóit mindennapi életükben, gazdasági tevékenységükben korlátozó váratlan üzemzavarok igen nagy károkat okoznak. A megbízhatóság fenntartása érdekében az érdekeltek viselkedését és együttműködését szabályzatok, műszaki előírások és szerződések szabályozzák. (Tartalékok képzése, rendelkezésre állás, n-1 elv, a hálózatra csatlakozás műszaki és kereskedelmi feltételei.) A rendszer használatának megváltozásakor az egyik legkritikusabb elemzési terület, hogy a változás hogyan hat az egész rendszer megbízhatóságára. Ilyen változási irányzatok napjainkban villamosenergia-szolgáltatás helyébe lépő kereskedelem, az elosztott (spontán viselkedésű, a rendszerirányító által nehezen befolyásolható, gyenge hálózatokra csatlakozó) termelők megjelenése, stb.

4. A rendszer meg kell feleljen a használók **minőségi** elvárásainak. Ezek részben műszaki jellegűek, mint a frekvencia állandósága, a hálózatok zavarmenetessége, de ide sorolhatók az olyan jellemzők is, hogy a kereskedelmi ügyletek milyen feltételekkel bonyolíthatók le.

5. A rendszernek **gazdaságosnak** kell lennie. Ezt a magától értetődő szempontot érdemes több oldalról megvizsgálni. Értelmezzük úgy a gazdaságosság követelményét, hogy abban az energiaátalakítási láncolatban, amelyikben a primer energiahordozótól (természeti erőforrástól) a villamosenergiát megvásárló fogyasztóig jutunk el, a rendszer használata által az egyes használóknak okozott többletköltség a lehető legkisebb legyen. (Olcsón lehessen villamosenergiát vételezni, illetve a rendszerbe betáplálni.) Piacgazdaságban a rendszer egyes használói (termelők, fogyasztók, kereskedők) saját költségeiket optimalják, döntéseik nem a rendszeroptimumot célozzák meg (gondoljunk például a telephely megválasztására, a tartalékok képzésére vagy a menetrendtől való eltérésekre). Egy adott szereplő számára gazdaságosnak tetsző rendszertulajdonosság jelentheti a rendszer gazdaságosságát, de jelentheti azt is, hogy a költségeket egy másik használó csoportra terheljük át. A társadalom által előnyben részesített, vagy elutasított egyes megoldások (kötelező átvétel a megújulóknál, távvezeték nyomvonal elutasítása, nem megfelelő árszabályozás, stb.) szintén többletköltségeket okoznak a rendszerben. A jelenlegi, sokszereplős döntési környezetben külön kérdés, hogy a gaz-

daságosságot egy adott időpillanatban értelmezhető költségminimumra, vagy egy több éves tervezési időszak rendszerköltségeire vizsgáljuk.

A villamosenergia-ellátás rendszerének alrendszerei a termelők, a hálózat, a fogyasztók, a kereskedők, a rendszerirányító és az egészet felügyelő állami intézményrendszer.

Kiadványunk füzetei részletesen foglalkoznak a termelői oldal egy – egy technológiai lehetőségével. E helyütt csak azt hangsúlyozzuk, hogy az egyes erőművi (energia-átalakítási) technológiák energetikai jelentősége a rendszerben elfoglalt helyük alapján értelmezhető. Rendszerszemléletű megközelítést alkalmaznak az igények alakulását és a technológiák összehasonlító értékelését taglaló füzetek is.

7.2. Hálózatok

A villamosenergia-ellátás rendszerének tagjait a villamosenergia-hálózat fogja össze. A villamosenergiát előállító termelők a hálózatra adják át terméküket, a fogyasztók onnan vételeznek, a hálózat teszi lehetővé a rendszer működéséhez szükséges olyan ügyleteket, mint a terhelésváltozások hatásainak kiegyenlítése, a váratlanul kieső források pótlása és a kereskedelem. A hálózatra csatlakozó termelők és fogyasztók a hálózattal szemben minőségi követelményeket támasztanak. A hálózat használói a betáplált hatásos és meddő teljesítménnyel illetve a terhelésükkel, a berendezéseik által keltett feszültség ingadozásokkal, felharmonikusokkal, stb. visszahatnak a hálózatra. Ezeket az egyes használóktól eredő visszahatásokat a hálózat üzemeltetőjének úgy kell kiegyenlíteni, hogy a többi használó által támasztott minőségi igények ne sérüljenek. Ezért a hálózatra való csatlakozásnak műszaki és jogi feltételei vannak, amelyeket a hálózat üzemeltetője határoz meg. A hálózat természetes monopólium, erre való tekintettel az említett csatlakozási feltételeket hatósági előírások szabályozzák.

A villamos „hálózat” bonyolult rendszer, amelyiknek egyes részeit, alrendszerit is hálózatoknak nevezünk, a gyakorlatban tehát több hálózatról beszélünk (de ismételten hangsúlyozni kell, hogy ezek egy összefüggő rendszer részei):

1. a fogyasztók nagy többségével közvetlen kapcsolatban lévő **kisfeszültségű elosztó-hálózat**
2. a kisfeszültségű fogyasztói körzeteket és nagyobb fogyasztókat ellátó, a szakzsargonban középfeszültségűnek nevezett (a szabványok ezt a kifejezést nem használják, ezeket a hálózatokat is nagyfeszültségűnek nevezik) **elosztó hálózatok**
3. az elosztóhálózatokat és a nagy ipari fogyasztókat közvetlenül ellátó **főelosztó hálózat** (120 kV)
4. a távolsági energiaszállítást és a nemzetközi kooperációt lehetővé tevő **átviteli hálózat** (220 kV, 400 kV, 750 kV).

Az erőművek teljesítményüktől függően csatlakoznak a hálózatra: a nagy, alaperőművek az átviteli hálózatra, a kisebb erőművek a főelosztó vagy az elosztóhálózatra.

Fizikai megjelenésük szerint a hálózatok vezetékekből (szabadvezetékek és kábelek), kapcsolóberendezésekből és a feszültség szintek közti kapcsolatot biztosító transzfor-

mátorokból állnak. (A kapcsolóberendezéseket és transzformátorokat magukba foglaló létesítményeket a szakma gyakran nevezi állomásoknak.) A hálózatoknak kevésbé látványos, de annál fontosabb részei az üzemirányítást, felügyeletet szolgáló mérő és irányítástechnikai rendszerek, számítógépes üzemirányító központok. A rendszer és a környezet biztonságát, a hibás elemek gyors lekapcsolását szolgálják a relévédelmi berendezések és üzemzavari automatikák.

A csatlakozó erőművek és fogyasztók, illetve a hálózatot használni kívánó kereskedők követelményei szempontjából egy adott hálózat a következő jellemzőkkel minősíthető (ezeket a jellemzőket leíró jelleggel, nem műszaki pontossággal használjuk):

1. **elérhetőség:** az adott használó szempontjából mértékadó hálózati csatlakozási pont milyen távol van, mekkora költséggel, milyen bonyodalmakkal érhető el?
2. **megbízhatóság:** az adott használó milyen megbízhatóan tud energiát vételezni vagy átadni, milyen gyakran számíthat a hálózat kiesésére, milyen beruházások szükségesek a használó által megkívánt biztonság eléréséhez? (Ezt a követelményt írja le a „szállítási biztonság” fogalma: A szállítási biztonságnál a villamos hálózatra az ún. **(n-1) kritériumot** veszik Európában alapul. A hurkolt hálózaton át úgy kell a fogyasztóhoz eljuttatni a villamos energiát, hogy egy szakasz teljes kimaradása (kiesése) után is 100%-ig ki lehessen elégíteni a fogyasztó igényét.)
3. **A hálózat terhelhetősége:** az adott használó belépéséhez szükséges teljesítmény többlet átvihető-e, illetve milyen fejlesztések révén vihető át a csatlakozási pont környezetében található hálózati elemeken?
4. **a hálózat erőssége, érzékenysége:** az adott használó üzeme során keletkező terhelésváltozások, felharmonikusok mekkora zavarokat keltenek a hálózatban, mennyire zavarják a többi hálózathasználó üzemét? A zavarok a megengedett határok közt tarthatók-e?
5. **zavarmentesség** (a hálózat minősége): a hálózatra csatlakozó fogyasztóhoz vagy termelőhöz érkeznek-e a berendezések üzemét zavaró feszültségletörések és/vagy felharmonikusok, szükséges-e ezek kivédésére valamilyen intézkedés?

Ezek a jellemzők a hálózat üzemeltetőjével együttműködve, konkrét csatlakozási pontok és a csatlakoztatni kívánt berendezés jellemzőinek ismeretében vizsgálандók. Fontos hangsúlyozni, hogy egy, a fogyasztók és termelők adott állapotában az igényeket kielégítő hálózat megfelelőségét külön kell vizsgálni, ha a használók körében változás következik be. A vizsgálatok szakértelmet és a hálózat ismeretét igénylik. A csatlakozási feltételek megteremtése a hálózaton beavatkozásokat, fejlesztéseket igényelnek, amelyeknek költsége és átfutási ideje van. Esetenként a hálózati viszonyok korlátozzák egy erőmű, vagy fogyasztó telepítését egy adott földrajzi helyen. A magyarországi villamos hálózat adottságai a különféle forrásoldali megoldások szempontjából különböző mértékben jelentenek lehetőségeket és korlátokat. Ezeket tekintjük át röviden.

A 400 kV-os és részben 220 kV-os átviteli hálózat szolgál a jelenlegi nagy alaperőművek csatlakoztatására és szolgálja a nemzetközi kooperációt. Az átviteli hálózat csomópontjai a 120 kV-os főelosztó hálózat táppontjai. A meglévő nagy erőművek telephelyének a kihasználása (korszerűsítés, hatásfokjavítás, élettartam hosszabbítás) mellett egyik érv, hogy ott a hálózati csatlakozás már ki van építve. Új átviteli hálózati csatlakozási pont építése költséges és az engedélyezési eljárások miatt (pl. egy távvezeték

nyomvonalának elfogadtatása) elhúzódó és kockázatos folyamat. Az élénkülő nemzetközi kereskedelem (import, export, tranzit) felértékelte a határokat keresztező vezetékeket, amelyeknek rendelkezésre álló átviteli kapacitása ebből a szempontból már korlátot jelent. Minden olyan forgatókönyv, amelyik a hazai ellátásban nagyobb szerepet szán az energia importnak vagy a határokon kívüli tartalék kapacitásoknak (pl. a kieső szélerőmű teljesítmény pótlása tározós vízerőművek teljesítményével), szükségessé teszi a határokon átnyúló átviteli hálózat fejlesztését.

A 120 kV-os főelosztó hálózat az átviteli hálózati táppontok, a nagyobb városok és a nagy ipari üzemek körzetében erős. Ez azt jelenti, hogy ezekben a körzetekben viszonylag kevés fejlesztési költséggel lehet akár 100 – 200 MW villamos teljesítményű erőműveket csatlakoztatni, például kombinált ciklusú vagy kapcsolt hő- és villamosenergiát termelő egységeket. (Hangsúlyozni kell a viszonylagosságot. A városi környezetben a csatlakoztatást általában 120 kV-os földkábelrel lehet megoldani, ami igen költséges és bonyolult megoldás lehet.)

Távolodva ezektől a körzetektől egyértelművé válik a hálózatnak az eredeti rendelkezése, nevezetesen, hogy kis fogyasztású körzeteket kell ellásson, ezért gyenge a hálózat, különösen a nyugat-európai összehasonlításban. Esetenként már néhányszor tíz MW teljesítmény csatlakoztatása is gondot okozhat.

Jól mutatja ezt a szélerőmű parkok telepítésének tapasztalata. A szélerőmű parkok telepítésére szóba jövő térségekben jellegzetesen gyenge a hálózat. A fejlesztők egy – egy térségben akár 100 – 200 MW potenciált is látnak, de akár csak 40 – 50 MW teljesítmény elvezetése is új 120 kV-os táppont létesítését igényli. A szélerő változásával járó terhelésváltozások a helyi hálózat gyengesége miatt a térségben olyan feszültségváltozásokat okozhatnak, amelyeket a hálózat üzemeltetője nem tud kezelni. Ez a probléma független attól, hogy a szélerőmű park teljesítményének megfelelő tartalék kapacitás valahol máshol a rendszerben rendelkezésre áll-e. A hálózatfejlesztés költségei befolyásolják a csatlakoztatni kívánt létesítmény pénzügyi megtérülését.

A középfeszültségű elosztóhálózatok általában 10 MW alatti erőmű teljesítmény csatlakozásakor jöhetnek szóba. A vidéki, hosszú ívekből álló 20 kV-os szabadvezeték hálózatok kritikussabbak mind a teljesítmény elszállítása, mind a terhelésváltozások hatásainak kivédése, továbbá a felharmonikusok szempontjából. A feltételeket esetenként vizsgálni kell. Általánosságban kijelenthető, hogy nagyszámú kis erőmű létét feltételező forgatókönyv megvalósulásához a középfeszültségű hálózatokat jelentős költséggel át kell alakítani (hálózatkép, védelmi és üzemzavari automatikák).

A kisméretű elosztóhálózatok rendelkezése jelenleg a fogyasztóknak a középfeszültségű/kisfeszültségű transzformátorok felől való táplálása. Ezek a hálózatok jelenleg nem alkalmasak arra, hogy a fogyasztók felől visszatáplált teljesítményt fogadjanak. Ennek biztonsági és feszültségtartási okai vannak. A jelenlegi rendszerben a hálózat üzemeltetője az általa kezelt táppontban biztonsággal le tudja kapcsolni a feszültségmentesíteni kívánt hálózatrészt, a fogyasztók felől való visszatáplálás esetén ez nem lehetséges.

A kialakult rendszerben a fogyasztóknál bekövetkező terhelésváltozásoknak a feszültségingadozásokra gyakorolt hatását a csatlakozási értékeknek és a helyi hálózat kialakításának összehangolásával tartják az előírt határok között. Ez sok helyen a csatlakozási érték korlátozását jelenti. A fogyasztónál beépített mikrogenerátor csatlakozása esetén a terhelésváltozás nagyobb lehet: a generátor leállása esetén a visszatápláló „ter-

melőből” fogyasztó lesz. Ahhoz, hogy a kifeszültségű hálózatra tápláló mikrogeneráció elterjedjen, a hálózatokon koncepcionális és komoly költségekkel járó fizikai változtatások szükségesek.

A fentiekből látszik, hogy a villamosenergia-ellátás forrásoldali rendszerének lényegi átalakulásához – az átalakulás jellegétől függően – a hálózati rendszerek átalakítása is szükséges lenne. A jelenlegi, működőképes rendszer gyors, radikális megváltoztatása nehezen képzelhető el. Az esetleges változtatások műszaki problémáin túlmenően ez az alábbi kérdéseket veti fel:

1. Hogyan lehet előre felmérni a változások irányát egy magántulajdonon, a piaci szereplők egyéni döntésein alapuló rendszerben?
2. Ki finanszírozza a változtatásokat, ki viseli a kockázatokat?
3. A hálózatok természetes monopóliumok, a hálózathasználati díjakat a hatóság által elismert költségek alapján állapítják meg. Milyen fejlesztési költségek ismerhetők el a díjakban?

A hálózatok tulajdonosait és üzemirányítóit egy távlatos energiapolitika és a hálózathasználók terveinek ismerete igazíthatják el saját fejlesztési stratégiájuk kialakításában.

7.3. Az import, mint rendszerelem

Füzet sorozatunk a magyar villamosenergia-rendszer szóba jövő forrásaival foglalkozik. Az egyik lehetséges forráscsoport az import. Az import rendszerszintű értékelése során érdemes megfontolni az alábbiakat.

1. A villamosenergia nagy távolságokra való szállítása költségesebb mint a primer energiahordozóké (kivéve a barnaszeneket). Az import gyakorlatilag tehát az államhatárokon kívüli, de a földrajzi *térségünkben található* forrásokból való vásárlást jelent.
2. A vízerő potenciál kivételével a térségben található vagy a jövőben feltételezhető források *ugyan azon technológiákra és primer energiahordozókra* épülnek, mint a belföldiek. A piac egységesülésével a költségek kiegyenlítődése várható.
3. A környezet terhelése és a *környezeti kockázatok szempontjából nem tehetünk elvi különbséget* aszerint, hogy egy létesítmény a határnak melyik oldalán létesül. (A különbség abban lehet, hogy a határainkon belüli létesítés esetén a kockázatok kezelése a kezünkben van.)
4. Az importra, illetve az arra vonatkozó döntést, hogy egy hazai igény kielégítésére a térségben hol épüljön forrás, *eseti üzleti megfontolások alapján, az üzleti élet szereplői* fogják meghozni. Ha a forrás külföldön épül, az energiaátalakítás során termelt hozzáadott érték (árrés, foglalkoztatás, adó) is ott keletkezik, de az árát a belföldi fogyasztó fizeti meg.
5. Az importált termék *lehet energia* (valamilyen menetrend szerint) *vagy a rendszertartaléknak* valamelyik eleme (például víztározóban tárolt teljesítőképesség).
6. Az import lehetőségei összefüggenek az *export* (Magyarországról adunk el) és a *transzit* (a magyar hálózat igénybevételével folyik kereskedelem az országon kívüli termelők és fogyasztók között) ügyletek lehetőségeivel.
7. Az import és általában a határon átnyúló ügyletek és a kereskedelem kiteljesedésé-

nek a *feltétele a megfelelően erős átviteli hálózat*. Jelenleg a határokat keresztező vezetékeknek az importot korlátozó átviteli kapacitását aukciókon értékesítik. Meg kell említenünk, hogy az átviteli hálózat egy európai és regionális hálózat része, amelyen a teljesítményáramlásokat fizikai törvények határozzák meg. A hálózat egyes elemeinek az igénybevétele a tőlünk távoli és általunk nem befolyásolható eseményektől függ (például az olasz import).

Az import – belföldi villamosenergia-termelés ellentétpár helyett célszerűbb a villamosenergia források és felhasználás regionális rendszerében és piacában gondolkodni, amit az Európai Unió energiapiaci elvárásai is támogatnak. Egy regionális piacon kialakulhat a szereplők (termelők, a kereskedők és a fogyasztók) valóságos versenye, ideértve a magyarországi szereplőket is. A regionális rendszer kialakulásának feltétele a regionális hálózat (a nemzeti határokat keresztező vezetékek) megfelelő fejlesztése, a regionális üzemirányítási és rendszerfelügyeleti infrastruktúrák kialakítása, a kereskedelmet és az engedélyezési eljárásokat meghatározó jogi környezet harmonizációja (ez lényegében megtörténik az Európai Unió keretében).

7.4. Energiapolitika

Az előzőekben rámutattunk, hogy a modern társadalmak működéséhez nélkülözhetetlen, megfelelő színvonalú energiaellátást, ezen belül a villamosenergia-ellátást rendszerek biztosítják. A rendszerek és az egyes rendszerelemek fejlesztése stratégiát és a sokszor ellenérdekű résztvevők törekvéseinek összehangolását igényli. Ebből következik a kormányzatoknak a villamosenergia-ellátásért viselt politikai felelőssége, a tudatos energiapolitika szükségessége. Politikai stílus és értékrend kérdése, hogy egy állam energiapolitikája mit tartalmaz, milyen részletekre terjed ki és megvalósításában milyen eszközökre támaszkodik. Abban a politikai és gazdasági környezetben, amelyikbe Magyarország az elkövetkező évtizedekben illeszkedni fog, a liberális, piacgazdasági elvek és gyakorlat érvényesülnek. Ez azt jelenti, hogy az energiapolitikát a gazdaság szereplői saját érdekeik által vezérelt cselekvéseiken keresztül valósítják meg, az államnak közvetett befolyásolási eszközei vannak.

Energiapolitikája az Európai Uniónak is van. Történelmileg az EU a piacok liberalizálása felől közeledett az energetikához: A tagállamok az energiapolitikát saját illetékességi körükben tartották, az energetikai területek állami irányításának, felügyeletének gyakorlata és a tulajdonosi szerkezet államonként nagyon különböztek. Az uniós adminisztráció törekvése eleinte arra irányult, hogy kiterjessze a versenyt a hagyományosan természetes monopóliumoknak tekintett energetikai szolgáltatásokra (például az áramszolgáltatásra) és elérje a nemzeti, belső piacok megnyitását. A 90-es évek közepének a felismerése volt, hogy a versenyre készített és nyereségérdekelte – állami kontroll alól is kikerülő nemzetközi – piaci szereplők viselkedése várhatóan nem oldja meg (vagy éppen veszélyezteti) a térség fenntartható fejlődésének energetikai feltételeit, továbbá, hogy az egyes tagállamok energiapolitikája eltérő irányokba fejlődik, rövidtávú, belföldi, az energetikától lényegében független politikai alkuk hatására. A felismerést EU szintű energiapolitikai kezdeményezések követték, amelyek részben valóban politikai jellegű iránymutatásokban, részben a tagállamokra kötelező direktívákban nyilvánulnak meg.

Mindazonáltal az energetika továbbra is a tagállamok kormányainak a felelősségi körében marad. Az EU elvárás az, hogy az egyes tagállamok fogalmazzák meg energiapolitikájukat és ebben vegyék figyelembe az EU szempontjait. Az EU által meghirdetett alapelvek, célok: A kibővített EU, mint gazdasági térség biztonságos energiaellátásának hosszú távon való biztosítása; a függőség csökkentése az EU-n kívüli energiahordozóktól; a légköri kibocsátások csökkentésére vállalt kötelezettségek teljesítése; az energetikai belső piacok egységesítése, a versenyt akadályozó korlátok lebontása.

Az állami energiapolitika alapja a társadalmi céloknak, értékeknek a kijelölése kell legyen. A műszaki és gazdasági részletek a célokból következnek. A célok kijelölése jellegzetesen politikai feladat. A szakma feladata ebben a vonatkozásban a hatások elemzése, a választható lehetőségek bemutatása.

Az előttünk álló évtizedekben feltehetőleg politikai egyetértés lesz abban, hogy az ország energiapolitikáját meghatározó célok az ellátás biztonsága, a hozzáférés részrehajlásmentes biztosítása, a lakosság életszínvonalát és a gazdaság versenyképességét nem veszélyeztető árszínvonal és a környezet terhelésének minimálása. Az ezen általános célok elérésének eszközeiben, a hangsúlyokban, az ellentmondások feloldásában már különböznek a választható politikák.

A fűzetsorozatunk tárgyát képező, a villamosenergia-ellátás forrásoldali lehetőségek közti választás helyessége vagy helytelensége valójában egy elfogadott energiapolitika szempontjai szerint ítélni lehet meg. Az energiapolitika akkor igazán „politika”, ha a „jó” döntések irányába orientál, de nem veszi át a döntéseket a piaci szereplőktől. Tehát például az állam nem erőmű építési programot hirdet, hanem célokat jelöl ki és azokkal adekvát eszközöket működtet.

Az eszközrendszer megválasztása is politikai kérdés. Vannak irányzatok, amelyek a lehető legkisebb állami beavatkozást és részvételt fogadják el, más irányzatok szükségesnek tartják az állam szerepét a piacszabályozásban, a hatósági felügyeletben és vannak, akik hangsúlyozzák az állam tulajdonosi szerepvállalásának fontosságát is az energetikában. Az államnak a következő eszközei vannak az energiapolitika alakításában és megvalósításában:

1. Az energiapolitika világos megfogalmazása, határozott képviselője és jó kommunikálása
2. Az energetikával kapcsolatos politikai és kormányzati felelősségi és döntési rendszer megfelelő kialakítása és kommunikálása
3. Törvények, rendeletek
4. Piac- és versenyfelügyelet
5. Hatósági (műszaki biztonság, környezetvédelem, építésügy, stb.) engedélyezés és felügyelet
6. Tulajdonosi szerepvállalás
7. Dotációk, támogatások

Az energiapolitika értelemszerűen hosszú távra szól, ebből következik, hogy az állami eszközrendszernek a rövidtávú politikai érdekektől lehetőleg függetlennek, a választási ciklusokon átnyúlóan stabilnak kell lennie. Ez a mértékadó politikai erők támogatásával biztosítható.

Fontos hangsúlyozni a célok világos megfogalmazását és a választott eszközrend-

szer célszerűségét. Egymásnak sokszor ellentmondó szempontok között kell egyensúlyt teremteni, amit nehezebben a különböző társadalmi csoportok, szakmai körök érdekérvényesítő törekvései. Az alábbiakban, példaként bemutatunk néhány lehetséges ellenmondásos helyzetet, amelyekkel a politikának az előttünk álló évtizedben feltehetően foglalkoznia kell.

1. A villamosenergia fogyasztói árának alacsony szinten való tartása vonzó politikai cél. A célt szolgáló eszközök egyike lehet a verseny kiterjesztése a villamosenergia termelés, elosztás és kereskedelem alkotta értékláncok minden tagjára. Ha a politika ezt az eszközt részesíti előnyben, vigyáznia kell, hogy ne jöhessenek létre a versenyt korlátozó tulajdonosi és egyéb összefonódások, a lebontott állami tulajdon helyébe lépő új monopóliumok.

2. Az energiapolitikai célok között minden bizonnyal szerepelnie kell a környezet védelmének. Ennek érdekében a társadalomnak, a villamosenergia fogyasztóinak többelköltségeket kell vállalniuk, ami ellentétben van a lehető legalacsonyabb ár elvével. A politikának ezt az ellentmondást úgy kell feloldania, hogy a követendő szabályrendszer minden szereplő számára legyen hosszú távon kiszámítható. A környezetvédelmi célok érdekében alkalmazott állami beavatkozások lehetnek szabályok (rendeletben előírt határértékek, engedélyezési eljárások), elvonások, büntetések (adók, büntetések), dotációk, támogatások (energiatakarékosságot szolgáló fejlesztések támogatása, megújulókat támogatása) és újabban a kereskedelmi gyakorlat kiterjesztése erre a területre is (CO₂ kereskedelem). A politikának vigyáznia kell, hogy a választott beavatkozásoknak ne legyen versenykorlátozó hatása, továbbá, hogy a beavatkozás valóban az elérni kívánt környezetvédelmi cél irányába mutasson. Helyesebbnek tűnik a támogatást a célhoz kötni (pl. légköri kibocsátás csökkentése), mint egy – egy technológiához (megújulókat, kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés).

3. Általánosan elfogadott energiapolitikai cél az ellátás biztonságának hosszú távú fenntartása. Különböznek a vélemények abban a tekintetben, hogy Magyarország függése a földgáztól túlzott-e, rejt-e magában stratégiai kockázatokat. A villamosenergia piac szereplői számára a földgáz eltüzelésén alapuló technológiák (kogenereció gázmotorokkal és gázturbinákkal, kombinált ciklusú gázerőművek) viszonylag vonzó befektetési területek (rövid létesítési idő, egyszerűsített engedélyezés 50 MW alatt). Kérdés, hogy bizonyos energiapolitikai támogatási eszközök, így az 50 MW-os határ az engedélyezésben, vagy a kötelező átvétel intézménye szolgálják-e az ellátásbiztonságot.

4. Magyarország az EU csatlakozási tárgyalások során kötelezettséget vállalt az úgynevezett megújulókat részarányának növelésére a villamosenergia-termelésben, amit fűzetsorozatunkban részletesen be is mutatunk. Ez egy jellegzetes politikai értékválasztás. A megújulókat melletti érvek általában a következők: a környezeti terhelések (mindenekelőtt a légköri kibocsátások) csökkentése, helyi erőforrás, tehát csökkenti a külső energiafüggőséget, a hagyományos, fosszilis, kimerülő energiahordozó készletek felhasználásának csökkentése. Hazánkban ezekhez az érvekhez jön az „EU kötelezettségvállalás”. Ugyancsak hazánkra érvényes adottság, hogy – politikai értékválasztás alapján – a vízerő hasznosítást lényegében kizárjuk a lehetséges választékból. A megújulókat részarányának növelése érdekében a politikai eszközök az ár és projekt támogatás, a kötelező átvétel intézménye, stb. Érdemes rámutatnunk – és ezzel jelezni a célokhoz rendelt adekvát eszközrendszer problémáját –, hogy hazánk körülményei között a meg-

újulók elterjesztésével elérni kívánt minden cél elérhető más eszközökkel is, méghozzá úgy, hogy a többlet ráfordítások hatékonyabban térülnek meg. A lehetséges egyéb eszközök: az energia végfelhasználásának csökkentésére irányuló támogatások (épületek szigetelése, világítási berendezések korszerűsítése, energiatudatos építkezés), a meglévő erőművek hatásfokának és kihasználásának javítása olyan energiapolitikai és beruházási környezet megteremtésével, hogy a tulajdonosok megfelelően dönthessenek.

Tartalom

7.1 A villamosenergia-ellátás, mint rendszer	4
7.2 Hálózatok.....	6
7.3 Az import, mint rendszerelem	9
7.4 Energiapolitika.....	10



Magyar Atomforum Egyesület