

Az atomenergia kilátásai Németországban és Franciaországban

Tárgyszavak: atomenergia; szél-; napenergia; gazdasági előnyök; nukleáris hulladék; hulladékelhelyezés; fogyasztás növekedése; Németország; Franciaország.

Franciaországnak bőven van hasznosítható vízenergiája, de nem bővelkedik ásványi tüzelőanyagokban. 1938-ban az elektromos energia felét a víz-erőművek, másik felét a fosszilis források szolgáltatták. A háború után a népességnövekedés, az urbanizáció, a magasabb életszínvonal miatt jelentősen megnőtt az energiaigény. Míg 1938-ban 20,3 TWh volt az előállított energia, ez 2000-re 440 TWh-ra növekedett.

A fosszilis anyagok (szén, olaj, földgáz) hiánya miatt már az ötvenes években atomerőműveket kezdtek építeni, Ezek még természetes urániummal, grafit moderátorral működtek, később könnyűvízes reaktorok kerültek megépítésre, amelyek dúsított urániumot használtak fel.

1970 körül láttak hozzá egy nagyszabású atomenergia-program kidolgozásához, ekkor épült a mai atomerőművek túlnyomó része. Először hat, egyenként 900 MW-os nyomottvízes (PWR) egységet helyeztek üzembe, majd – az 1973-as olajválság után – a francia állam megbízta az állami Elektromos Műveket (EDF) további 16, 900 MW-os reaktor építésével. Az utolsó, 1450 MW-os, egységet 1999-ben kapcsolták az országos hálózatra; 2000-ben összesen 58 reaktor működött, együttes teljesítményük 63 GW volt.

Az atomenergiának a francia energiapolitikában játszott kiemelt szerepe gazdasági szempontból rendkívül előnyösnek bizonyult. Az atomenergiából termelt elektromos áram egységára stabil, azonos vagy kisebb az ásványi forrásokból nyert áraménál, nem függ a világgazdaságtól, például a kőolaj világpiacon az árártól. Az atomenergia felhasználása még akkor is gazdaságos, ha számításba veszik a lejárt reaktoregységek lebontásának és a helyszín sugárferőtlenítésének a költségeit. Az atomerőművekkel jelentősen tudták csökkenteni a káros üvegházgázok kibocsátását, így Franciaország eleget tudott tenni a riói és kiotói egyezményekben vállalt kötelezettségeinek. Az Egyesült Államokban a kibocsátott széndioxid egy lakosra számított évi mennyisége 19,13 t, míg Franciaországban csak 6,34 t.

Németországban nem ilyen kedvező a helyzet. Korábban a német atomenergia-ipar jelentős eredményeket mutatott fel, fejlett reaktorkonstruksiókat fejlesztettek ki, a kutatómunka is a világ élvonalához tartozott. Az export jelentős részét tették ki a berendezések vagy a „know-how” exportja. A „zöldek” belépésével a kormányba antinukleáris politika érvényesült, megtiltották az új atomerőművek építését, illetve a működők élettartamának meghosszabbítását.

Most erőteljes hangok hallatszanak a német kormány antinukleáris politikája ellen. A Nukleáris Társaság elnöke nemrégiben a kormányhoz intézett felhívásában hangsúlyozta, hogy Németország egyik energiafajtát, így az atomenergiát sem nélkülözheti. Az elnök aggodalmát fejezte ki, hogy míg Németország azelőtt élen járt a fejlesztésben, a jelenlegi politika következtében ezt a szerepét elveszti, sőt a nukleáris szakemberek tudásában felhalmozott tőke is kárba veszhet.

A világ műszaki fejlődése három szakaszra osztható. Az iparosodás előtti (preindusztriális) korszakban a kézi munka, az ipari (indusztriális) korban a jelentős emberi beavatkozást igénylő gépi termelés volt uralkodó, míg a jelenlegi – még a kezdeteknél tartó – „posztindusztriális” korszakra az automatizálás magas foka a jellemző, ahol az emberi beavatkozás minimálisra csökkenthető.

A német szerző szerint csak az atomenergia alkalmazása felel meg a posztindusztriális követelményeknek. A fosszilis energiahordozók nem sorolhatók ide, mivel a káros gázok kibocsátását nem lehet kiküszöbölni. A megújuló forrásokra – főleg a fény- és szélenergiára – alapozott energiatermelés később elérheti a posztindusztriális fokot, de a közeljövőben ezek még nem fognak az energiafogyasztáshoz jelentősen hozzájárulni. A megújuló források hasznosítása terén jelentős kutatómunka folyik Németországban és Franciaországban.

Az Egyesült Államok és Franciaország elindult a posztindusztriális úton, sürgető követelmény, hogy Németország se maradjon le a nemzetközi versenyben. Első feladat az automatizálás gyors fejlesztése: a reaktorok radioaktivitási szintjének állandó ellenőrzése, annak kiküszöbölése, hogy a sugárzás juthasson a reaktoron kívülre, esetleges balesetnél se kerüljön káros sugárzás a környezetbe. Előtérbe kell helyezni a hulladékelhelyezés megoldását is.

Franciaországban az atomenergia felhasználásából jelentős gazdasági előny származik. A fűtőanyag hazai telepekről kerül ki, nem függnek az importtól (kiszámították, hogy az atomerőművek nélkül 2000-ben 89 M t kőolajat kellett volna behozni, mintegy 143 Mrd FFR értékben), ezen felül a termelt elektromos áram 15%-át exportálni is tudták. Ezek a tényezők hozzájárultak az infláció csökkenéséhez, és a foglalkoztatottság emelkedéséhez; 1975. óta több mint 200 000 új munkahely létesült.

A gazdasági előnyökhöz tartozik, hogy az atomerőművek ellátásához sokkal kisebb szállítási kapacitást kell igénybe venni, mint a hagyományos erőművekhez. 2000-ben a szén- és olajerőművekhez vasúton 89 M t, tengeren 350 M t fűtőanyagot kellett szállítani, míg az atomerőművekhez csak 1 000 t-t. A nukleáris fűtőanyag átlagosan csak 50 km-t „utazik”, a fosszilis erőművek fűtőanyagának – mint a fenti adatokból kiszámítható – ennél sokkal nagyobb távolságokat kell megtennie. Nem elhanyagolható körülmény az sem, hogy eddig a nukleáris anyagok (fűtőanyag, hulladék) szállítása során egyetlen baleset sem következett be.

Létezik egy pozitív visszacsatolás is: az üzemek energiaellátásának átállása az atomerőművek által termelt áramra segítette az atomenergia-ipar fejlődését. Kialakultak a nemzetközi kapcsolatok, megvalósult a nemzetközi tudományos és gyakorlati tapasztalatcsere az atomenergia területén. A belföldi kutató-fejlesztő munka erőteljes támogatása mellett a külföldi szabadalmak megvásárlásával és alkalmazásával a hazai viszonyokra is jelentős gazdasági előnyre tettek szert.

Most a francia energiapolitika új fordulat előtt áll, mert a hetvenes években indított atomerőművek elérték azt a kort, amelyet az üzemelésre terveztek, ezeket rövid időn belül le kell állítani vagy fel kell újítani. Felvetődik egy új atomenergia-program szükségessége, ez viszont csak a politikai, gazdasági és környezetvédelmi hatások illetve tényezők alapos megvizsgálása után alakítható ki. A részletes számításokat és becsléseket a 2020-ig terjedő időszakra végzik.

Franciaországban az energiaigények eddiginél lassúbb növekedésére számítanak. 1960–1970 között az évi növekedés 7%, 1970–1980 között 6%, 1980–1990 között 3,5%, 1990–2000 között 2,45% volt. A jövőbeni növekedés becslését illetően nincs egységes vélemény, a Francia Általános Tervhivatal (CGP) két szélső esetre készített forgatókönyvet, az egyiknél évi 0,55%-os, a másik szerint 1,15% várható növekedéssel számolnak 2020-ig.

Közepes, 0,95% értékkel számolva, és feltételezve, hogy az áramexportot csökkentik, 2020-ban 8%-kal több fogyasztásra számítanak, mint 2000-ben, amihez 10 GW többleteljesítményt kell üzembe helyezni. A többletkapacitást új erőművek építésével illetve az atomerőművek élettartamának hosszabbításával akarják elérni.

Természetesen gondolnak arra is, hogy a növekvő igényeket nem csak atomenergiából elégítik ki. A vízenergia lehetőségei Franciaországban kimerültek, csupán kis helyi vízerőműveket lehet még építeni, amelyek a teljes fogyasztáshoz nagyon csekély mértékben járulnak hozzá.

Franciaországban az emberek pozitívan állnak az atomenergia felhasználásához, de vannak olyanok is, akik az atomerőművek esetleges balesete esetén bekövetkező nukleáris katasztrófától félnek. Elemezve az eddigi eseményeket látható, hogy az 1979-es USA-beli Three Mile Island-nél bekövetkezett balesetnek nem voltak komoly következményei, a lakosság nem kapott káros sugárzást, még a kezelő személyzetet sem érte komoly

káros sugárzást, még a kezelő személyzetet sem érte komoly károsodás. Az 1986-os csernobili katasztrófa sokkal súlyosabb volt. Az azóta folytatott elemzések szerint ott a rossz konstrukció, de főleg emberi felelőtlenség okozta a balesetet. A jelenleg Franciaországban működő üzemek sokkal modernebbek, megbízhatóbbak, jobbak a biztonsági berendezések, kizárják az emberi mulasztás lehetőségét. Ennek ellenére intenzív kutatómunka folyik a még biztonságosabb rendszerek kifejlesztésére.

A veszélyek közül nem hagyható ki a terrorizmus okozta fenyegetés. A francia szakemberek már jóval a 2001. szeptember 11-i események előtt foglalkoztak ezzel. A rendszabályok tekintetében erre ugyanaz vonatkozik, mint bármilyen más életfontosságú létesítményre, (vegyi üzemek, közlekedési vonalak, víz-, gáz-, elektromos hálózat), amelyeket a terroristák célpontként szemelhetnek ki.

A nukleáris hulladék elhelyezésének problémája hosszú távú tervezést igényel; Franciaországban ezen a téren is kiterjedt kutatások folynak, és jó eredmények születtek.

(Dr. Menczel György)

Boulin, Ph.; Leni, J.: Quel avenir pour le nucléaire en France? = Problemes Économiques, 2002. 2781. sz. okt. 23. p. 24–29.

Herrmann, D.: Zukunft Kernenergie. = Internationale Zeitschrift für Kernenergie, 47. k. 10. sz. 2002. okt. p. 629–630.