

# *A világ tudománya magyar diplomaták szemével*

## **A NUKLEÁRIS ENERGIA TOVÁBBI TÉRHÓDÍTÁSA FINNORSZÁGBAN**

Grosschmid Péter

tudományos és technológiai attasé, Helsinki – hunctdhel@attmail.com

### *Bevezetés*

A finn energiatermelésben az atomenergia az 1980-as évek eleje óta játszik fontos szerepet – jelenleg a Finnországban felhasznált összes villamos energia 27 %-át állítják elő atomerőművekben. Az üzemeltető cégek büszkék a magas kihasználtsági mutatókra, az előállított villamos energia alacsony ára és az alacsony radioaktív emisszióra. Szintén az atomenergia használatának köszönhetően a villamosenergia-termelésből fakadó széndioxid-kibocsátás is alacsony szinten tartható. A radioaktív hulladékok elhelyezését és kezelését szigorúan szabályozzák, beleértve annak pénzügyi vonatkozásait is.

A villamosenergia-piac a skandináv országokban teljesen nyitott, a fogyasztók szabadon dönthetik el, hogy melyik termelőtől vásárolják az áramot. A nyitott piac megnövelte az együttműködési készséget a különböző országok hatóságai és termelői között.

Finnország a nemzetközi, elsősorban az Európai Unió számos országában uralkodó közhangulattal szemben foglalt állást, amikor a kormány a parlament elé terjesztette egy új atomerőmű építésének engedélyezéséről szóló javaslatot. A javaslat megtételéig hosszú út vezetett, ennek leírására próbálok

vállalkozni a következőkben. A finn energiafelhasználás és -termelés elmúlt negyedszázados alakulásának ismertetése után bemutatom az energiatermelés szerkezetét és a nukleáris energia szerepét a finn áramtermelésben. Összefoglalom az újabb atomerőmű engedélyezéséhez vezető utat, különös tekintettel annak kommunikációs vonatkozásaira.

### *A finn energiaszektor elmúlt negyedszázada és a jelenlegi energiahelyzet*

1975 óta az energiafelhasználás többé-kevésbé lineárisan emelkedett, az összes felhasznált primer energiahordozó mennyisége 1975 és 2001 között 70 százalékkal nőtt. Az energiafelhasználás szerkezete kis változásokkal – leszámítva a 90-es évek elejének gazdasági visszaesését – állandó: az összes energia felét az ipar használja, körülbelül 23 %-ot fordítanak fűtésre, 16 %-ot használnak fel a közlekedésben. A maradék 12 % oszlik meg a szolgáltatások, a mezőgazdaság és a háztartások között. Az ipar nagy fogyasztását annak szerkezete magyarázza: az erdészeti és fafeldolgozó ipar (beleértve a papírpép- és papíripart) hagyományos nagyfogyasztó (az összes ipari felhasználás 60 százalékát képviseli).

Elektromos áram előállítására használják az összes primer energiahordozó 50 %-át.

A finn energiagazdaság erősen importfüggő, az összes energiahordozó 71 %-a külföldről érkezik. A teljes importból az olaj részesedése rendkívüli mértékben csökkent – kb. 60 %-ról 27 %-ra.

Jelentős szerkezeti változás következett be az importban 1980-tól, amikor az első atomerőmű megkezdte a termelést. 2001-ben a szén a teljes finn energiafogyasztás kb. 12 %-át fedezte. A földgáz importja 1974 óta folyamatosan növekszik, 2001-ben 11 %-ot tett ki az össze primer energiahordozók között. Ezek 18 %-a fűtőanyag az atomerőművekhez. Az importált villamos energia részesedése mindössze 3 %.

A belföldi energiahordozók aránya csak 29 %, de ezt az arányt a jövőben is tartani kívánják, mivel stratégiai fontosságúnak tartják a Finnországban található energiahordozók kihasználását, és az alapfunkciók ellátásához elegendő importfüggetlen energia előállítását. Finnország energiahordozókban szegény, a fő helyi energiaforrások a víz, a fa, a fafeldolgozóipar szennyvizei és a tőzeg. A fa és más bio-tüzelőanyagok a teljes energiafelhasználás 20 %-át fedezik. A megújuló energiaforrások intenzívebb használata érdekében számos erőfeszítést tettek az elmúlt húsz évben, de ez nem volt elegendő részarányuk növeléséhez. A vízben rejlő energiát gyakorlatilag teljes mértékben kihasználták, a számottevő esésű folyókon erőművek működnek – sőt vízerőmű van például Tampere belvárosában is, kihasználva a várost körülölelő két tó közötti szintkülönbséget. A maradék számításba jöhető folyót a természetvédelmi törvények védik. A szélerőművek építése költséges, és a szélsőséges klímán üzemeltetésük szintén drága és bonyolult. A fabázisú tüzelőanyagok gazdaságosabb és a környezetet kevésbé károsító felhasználását számos kutatási projekt tűzte ki célul, és jelentős eredményeket mutatnak fel a fából

előállítható folyékony tüzelőanyagok fejlesztésének terén csakúgy, mint a biodizel-előállításban.

A villamos energia előállításával kapcsolatos szabályozásban a finn kormány célja a folyamatos, biztonságos ellátás biztosítása volt. A 90-es évek elejéig a legfontosabb áramtermelő és -szolgáltató vállalatok 100 %-os állami tulajdonban voltak, és az állam a mai napig befolyásoló részesedést tart fenn bennük. A 90-es évek végére létrejött a teljesen szabad árampiac, amely magával hozta az elektromos energia árának látványos csökkenését. Finnországban a villanyáram fogyasztói ára Európában a legalacsonyabbak között van. Az árampiaci törvény (1995) szabadbáttette a piacot minden fogyasztó számára, ami azt jelenti, hogy kb. 3 millió fogyasztó döntheti el, melyik termelőtől vásárolja az áramot. A dereguláció következtében jelentős változások zajlottak le a termelés és elosztás tulajdonosi szerkezetében.

Az áramfogyasztás 1975 óta a primer energiahordozóknál lényegesen nagyobb arányban növekedett, jelezve ezzel az energiafelhasználás szerkezetének módosulását. 2001-re a teljes áramfogyasztás az 1975-ös 29 TWh szintről nagyjából egyenletes emelkedéssel elérte a 81,6 TWh-t, ami körülbelül 15 800 kWh fejenkénti áramfogyasztásnak felel meg. Az ipar ennek 53 %-át használja fel, a háztartások és a mezőgazdaság kb. a negyedét. A szállítási veszteség minimális. Az elektromos áram könnyű hozzáférhetősége és alacsony ára következtében az országban kb. 600 ezer háztartásban villannyal fűtenek – a közelmúltban épült családi házak 70-80 %-át kizárólag elektromos fűtéssel szerelték fel.

A mintegy 15 ezer MW villamos energiát négyszáz kisebb-nagyobb erőműben termelik, ezek fele vízerőmű. Országszerte körülbelül száz áramszolgáltató vállalat végzi az elosztást. Az áramtermelés jelentős része kombinált ciklusú, hő és áram termelésére

egyaránt használt erőművekben történik, ami kielégíti a nagy energiaigényű ipar és a távfűtő központok igényeit is.

Az északi árampiac fejleményei azt mutatják, hogy a többi északi országból való áramimport lehetősége csökkenőben van, és jelentős növelésre Oroszországból sem lehet számítani. A 2010-re becsülhető új termelői kapacitás 2500 -3000 MW között van. Szintén figyelembe kell venni, hogy a jelen évtizedtől kezdve a 70-es években létrehozott termelői kapacitások elavulnak, azokat is új erőművekkel kell felváltani. A kombinált ciklusú (hő- és áramtermelő) erőművek kapacitásának fokozása csak részben oldja meg a problémát, szükség van csak áramtermelő erőművekre is. A széndioxid-kibocsátás csökkentésére tett finn kötelezettségvállalás gyakorlatilag kizárja újabb széntüzelésű erőmű építését. A kapacitások növelése a fenti okok miatt elsősorban földgázzal vagy bioüzemanyagokkal fűtött vagy nukleáris erőművek építésével lehetséges.

#### Atomerőművek

A jelenlegi finn atomerőművi kapacitás elegendő az elektromos energia iránti állandó alapigény kielégítésére. Az első atomerőmű egység 1977-ben állt üzembe, és a nyolcvanas évek elején már mind a négy, ma üzemelő reaktor áramot termelt. A kedvező tapasztalatok és a tartós biztonságos üzemeltetés alapján mind a négy blokk teljesítményét megnövelték a 90-es évek folyamán.

A reaktorok átlagos kihasználtsága – az ún. *load factor* – a legjobb a világon. (Itt kell megjegyezni, hogy a *Nuclear Engineering International* statisztikája szerint a finnek után szorosban a paksi erőmű következik.)

Az első atomerőművet a Helsinkitől kb. száz kilométerre keletre fekvő Loviisa város melletti szigeten építették fel. Mindkét reaktora szovjet gyármányú, a Pakson működőkel azonos rendszerű, nyomottvizes, kétvízkörös VVER 440 típusú. Mindkét reaktor névleges teljesítményét egy 1996-98 között végzett rekonstrukció keretében 488 MW-ra emelték az eredeti 440-ről. A rendszer fő elemei – a reaktor, a gőzgenerátorok, a csővezetékek legnagyobb része, valamint a turbógenerátorok — az eredeti szovjet alkatrészekből készültek, viszont a biztonsági rendszerekben már az építés során is az akkor legmodernebb nyugati technológiát alkalmazták. Mindkét reaktort nyugati gyártmányú biztonsági automatikával szerelték fel, és az esetleges emissziót visszatartó, alacsony nyomású üzemcsarnokot építettek köréje. Az építés óta a vezérlést és a biztonsági rendszereket folyamatosan korszerűsítik. A finn szabályok értelmében az erőművet felszerelték a lehető legnagyobb katasztrófa – a reaktor megolvadása – esetére is biztonsági rendszerekkel. (A loviisai tapasztalatokat felhasználták a Paksi Atomerőmű biztonsági rendszereinek korszerűsítésénél is.)

Az erőmű üzemanyagát 2001-ig kizárólag orosz forrásból szerezték be, azonban a

Reaktor	teljesítmény bruttó/nettó MW	üzemanyag- mennyiség (tU) fűtőelemek száma	áramtermelés kezdeti éve	összesített kihasználtság %
Loviisa 1	510/488	38/313	1977	84,6
Loviisa 2	510/488	38/313	1981	87,7
Olkiluoto 1	870/840	90/500	1979	90,9
Olkiluoto 2	870/840	90/500	1982	92,4
összesen	2760/2656			89,6

1. táblázat • A jelenleg működő finn reaktorok főbb jellemzői

2001-2005 közötti időszakra megállapodást kötöttek egy brit céggel, amely a fűtőelemek egy részét szállítja. A kis- és közepes aktivitású radiokatív hulladék végleges elhelyezését az erőmű területén épített, a gránitsziklába mélyesztett tárolókban oldották meg. Itt épül az erőmű majdani lebontásakor keletkező hulladék elhelyezésére is megfelelő tárolóhely. A kiégett fűtőelemeket korábban a Szovjetunióba szállították reprocessálásra, de a további exportnak törvényi akadályai lévén, megkezdődött a végleges elhelyezésre szolgáló tároló tervezése. Ennek elkészültéig az erőmű területén ideiglenes tárolókban helyezik el ezeket.

A másik atomerőmű *Olkiluotoban*, a Boteni-öböl partján épült. Itt két svéd tervezésű forróvízes reaktor működik; névleges kapacitásuk az építés idején egyenként 660 MW volt, de később – két fázisban – 840 MW-ra növelték. A biztonsági rendszerek folyamatos korszerűsítése itt is az erőmű üzemeltetésének rutinfeladatai közé tartozik. A reaktorépületeket itt is felszerelték katasztrófa-elhárító berendezésekkel. Az olkiluotoi erőmű üzemanyagát hosszú távú szerződés alapján több – nyugati – forrásból szerzik be.

A reaktor üzemeltetése során keletkező kis és közepes aktivitású hulladékot már 1992 óta az erőmű területén épült állandó lerakóhelyen helyezik el. A kiégett fűtőelemek tárolása itt is az erőmű területén levő ideiglenes tárolóban történik, a végleges elhelyezést szolgáló tárolóhelyet pedig mindkét erőmű számára az olkiluotoi erőmű területén fogják megépíteni.

#### *Az ötödik blokk engedélyezése*

Részben az energiatermelés és -felhasználás szerkezetének előzőekben leírt változásai, részben az atomerőművek építése és üzemeltetése kapcsán szerzett pozitív tapasztalatok, részben pedig Finnországnak a Kiotói Egyezményben vállalt kötelezettségei indították arra a döntéshozókat, hogy számításba

vegyék egy új atomerőmű építését. Az 1994 elején hatalmon levő kormány javaslatát a parlament kis többséggel elutasította. A következő kormány – bár meg volt győződve a nukleáris megoldás szükségességéről – első ciklusa alatt nem vette a kérdést napirendre, és komolyabban az új erőmű építése csak a második ciklus vége felé került újra elő, amikor – az olkiluotoi atomerőművet üzemeltető – Teollisuuden Voima (TVO) cég 2001-ben elvi döntésért folyamodott a kormányhoz. A kormány a szakértői vélemények alapján és a tervezett erőmű körzetében levő önkormányzatok meghallgatása után úgy döntött, hogy a kérdést a parlament elé viszi támogató javaslattal. 2002 májusában a parlament 107-92 arányban megerősítette a kormány elvi engedélyét az ötödik atomerőművi blokk építésére. A kormánykoalícióban részt vevő Zöld Párt – beváltva fenyegetését – a parlament igen szavazata után kilépett a koalícióból.

Az engedélykérelem benyújtását hosszú folyamat előzte meg. 1998-ban az atomerőműveket üzemeltető két vállalat egymástól függetlenül elvégeztette a törvény által előírt környezeti hatáselemzést, arra az esetre, ha az új erőmű Olkiluotoban vagy Loviisaban épülne. A 2000 februárjára elkészült hatástanulmányt a Kereskedelmi és Ipari Minisztérium elfogadta. 2000 novemberében az építésre vállalkozó cég, a TVO benyújtotta az elvi engedély iránti kérelmét, amiben egy olyan 1000-1600 MW-os egységre tett javaslatot, amely üzembe helyezésétől számítva *hatvan éven át* termelne villamos energiát. A kérelemben nyitott kérdésként szerepelt az új erőmű építési helye (Olkiluoto vagy Loviisa) csakúgy, mint az építendő reaktor típusa (nyomottvízes vagy forróvízes), viszont tartalmazta az erőmű élettartama során keletkező nukleáris hulladék elhelyezésével kapcsolatos összes elképzelést.

A parlamenti felhatalmazás alapján a TVO folytatja az előkészületeket az új erőmű ter-

vezésére és építésére. Technológiai és gazdasági érvek alapján határoz az építendő erőmű típusáról, és választja ki a két előzetesen megvizsgált és jóváhagyott helyszín közül az építés helyét. Ezután nyújtják be a végleges építési engedély iránti kérelmet a kormányhoz, amely várhatóan 2005-ben dönt az engedélyezésről. Kedvező döntés esetén a működési engedélyt a kb. négyéves építési időszak után lehet kérni. Az új erőmű az évtized végén kezdheti meg az energiatermelést.

Az ötödik blokkal kapcsolatos elvi döntéssel egyidőben a parlament külön elvi döntésben hagyta jóvá azt a tervet, amely szerint az épülő új atomerőmű nukleáris hulladékát ugyanott fogják elhelyezni, ahol a jelenlegi erőművekből kikerülő kiegészítő fűtőelemeket.

#### *Érvek a nukleáris megoldás mellett*

Ahhoz, hogy a kormány és a parlament áldását adja a nemzetközi trenddel látszólag ellentétes elhatározásra, hosszú út vezetett, amelynek során az atomerőmű szükségességéről meggyőződött szakemberek sorra meggyőzték azokat az embereket, szervezeteket és hivatalokat, akiknek, illetve amelyeknek a jóváhagyására szükség volt. A meggyőzéshez elsősorban érvek kellettek. Ezek egy részét könnyű volt a statisztikákból előállítani; az ország energiahelyzete gyakran téma a médiában, és senki számára nem volt kétséges, hogy új energiatermelő beruházásokra lesz szükség a közeli jövőben.

Fontos érv, hogy a finn atomerőművek minden nemzetközi összehasonlítás szerint a világ legbiztonságosabban működő erőművei. Ehhez kapcsolódik az atomerőmű által okozott valódi és potenciális környezetszennyezés felmérése. A legfrissebb környezeti hatástanulmányok szerint sem befolyásolta károsan a közvetlen és távolabbi környezetet egyik működő finn nukleáris létesítmény sem. Az erőművek működése során folyamatosan vizsgálták a környező növényzetet, a tehének tejét, a vizet és a

tavak üledékét. A levegőt és az esővizet is folyamatosan elemezték, valamint különös figyelmet fordítottak a közeli környezet lakosságának egészségi állapotára. A mérések azt mutatták, hogy a közvetlenül az erőművek szomszédságában élő lakosságot az erőműből eredően 0,001 és 0,002 mSv közötti hatás éri, ami alig növelte meg a természetes háttérsugárzásból eredő terhelést – ami Finnországban átlagosan 4mSv évente. Az egyetlen valóban kimutatható környezeti hatás a hűtésre használt tengervíz felmelegedése volt. A tengerből felszivattyúzott víz 11-13 fokkal magasabb hőmérsékleten tér vissza a tengerbe, ami azzal a hatással jár, hogy az erőmű környékén kevésbé fagy be a tenger, illetve a téli jégtakaró vékonyabb, mint máshol.

Jelentős érv az atomenergia igénybevétele mellett, hogy a megújuló energiaforrásokat kivéve legkevésbé járul hozzá a globális felmelegedéshez.

A finn *Nemzeti Éghajlatstratégia*, amelyet a kormány 2001 márciusában fogadott el, meghatározza azokat a teendőket, amelyek ahhoz szükségesek, hogy Finnország megfeleljen a *Kiotói Jegyzőkönyv*ben megállapodott üvegházgáz-kibocsátási határértékeknek. A stratégia értelmében a szénhasználatát jelentősen korlátozni kell a következő években, és az így kieső kapacitásokat földgáz és atomenergia használatával pótolni. A villamos energia importjának növelése növelné az ország függőségét a mindenkori árampiactól, ezért mint lehetőség szóba sem kerül. A megújuló energiaforrások használata pedig tovább már nem növelhető.

Pontos mérések mutatják, hogy a finnországi széndioxid-kibocsátás jelentős mértékben csökkent a 80-as évek elején, amikor beindultak az első atomerőművek. Becslések szerint, amennyiben széntüzelésű erőművekben termelnék a most az atomerőművek által előállított áramot, 30-35 %-kal lenne magasabb az ország teljes CO<sub>2</sub>-kibocsátása. Elvben lehetséges a kiotói célok elérése nukleáris

energia további alkalmazása nélkül is, azonban ennek a költségei jóval meghaladnák az atomerőművekkel kapcsolatos várható kiadásokat. Mindazonáltal atomerőmű építése esetén is szükség van az energiatermelés struktúrájának további változtatására: nagyobb szerepet kell kapnia a földgáznak és a fából előállítható tüzelőanyagoknak (a fa növekedése során az elégetésekor keletkezőnél több légköri széndioxidot használ fel, valamint természetes lebomlása következtében is üvegház-gázok keletkeznek, így égetése nem növeli a légkör széndioxid-koncentrációját).

Az atomenergia belépése a finn áramtermelésbe azzal a pozitív hatással is járt, hogy észrevehetően csökkent a légkörbe jutó savképző gázok, elsősorban a kén-dioxid mennyisége (ehhez hozzájárult természetesen a kis kéntartalmú motorhajtó üzemanyagok bevezetése és elterjedése is). Végül az előnyös hatás a nitrogén-oxidok kibocsátására is kimutatható, bár a csökkenés kisebb mértékű, mint a kén-dioxid esetében, mivel az energiaszektor részesevé a nitrogén-oxid-kibocsátásból viszonylag csekély, mindössze fele a közlekedésből származóan.

Az atomerőmű-ellenes közhangulat leglényegesebb eleme a *nukleáris hulladékoktól való félelem*. A tájékoztatási kampányban rendkívül nagy súlyt kapott a hulladéklerakók biztonságáról és a fűtőelemek kezeléséről szóló információ. Az atomerőművek működése során kétféle radioaktív hulladék keletkezik. Az egyik az üzemeltetéssel járó kis és közepes aktivitású szilárd és folyékony hulladék, valamint az erőmű leállítása után, a bontáskor visszamaradó gépészeti, építési hulladék. Ezt a mindkét meglévő erőműben megépített, a gránitsziklába 60-100 m mélységben megépített silókban, speciális tartályokban helyezik el, majd az erőmű végleges leállítása után a silókat feltöltik, és a hozzájuk vezető alagutakat lezárják. A másik fajta hulladék a használt, ám még rendkívül hosszú ideig sugárzó fűtőelemek, amelyeket

egy Olkiluotóban megépülő, végleges tárolóhelyen fognak elhelyezni. A jelenleg működő reaktorok élettartama során várhatóan körülbelül négyezer tonna kiégett fűtőelem elhelyezéséről kell gondoskodni. Ezeket egy, a föld felszínén épített üzemben víz- és légmentes, duplafalú fémkapszulákba helyezik, ahonnan egy alagútrendszeren keresztül szállítják a gránitsziklába ötszáz méter mélységben épített tárolóba. A gránitüregbe süllyesztett kapszulák körüli teret *bentonit*-tal töltik ki. Amikor a tároló megtelt, a tokozó üzemet lebontják, a teljes alagútrendszert pedig bentonit, homok és közúsalék keverékével töltik fel. A finn kormány határozata értelmében a rendszert úgy kell megépíteni, hogy szükség esetén az ott elhelyezett kapszulák újra a felszínre hozhatók legyenek.

A környezetvédelem jelentős terhet ró a költségvetésre, illetve közvetve az adófizetőkre. A költségek csökkentése érdekében a kormány és a törvényhozás jelentős erőfeszítéseket tesz, hogy a felmerülő költségek minél nagyobb részét a szennyezőkre hárítsa. Az atomerőműveket üzemeltető vállalatok a törvény értelmében teljes mértékben felelősek a hulladékkezelésért, beleértve minden felmerülő költséget. Ezen túlmenően kötelesek egy, a később felmerülő váratlan kiadásokat fedező állami alapba is befizetni. Az atomerőművekben termelt áram ára természetesen tartalmazza ezeket a költségeket, csakúgy, mint az erőmű majdani lebontásának és ártalmatlanításának költségeit, de még így is a legalacsonyabb költséggel előállítható áram.

Részben az állami kutatóintézetekben és egyetemeken, részben pedig az üzemeltető cégeknél *intenzív kutatás folyik* a nukleáris technológia fejlesztése és a biztonság fokozása érdekében. A terület kutatási költségvetésének több mint felét az energiatermelő vállalatok finanszírozzák, mintegy 6 %-át az EU, a többit a költségvetés különféle forrásokból. A kutatási ráfordítások fele szolgálja

a hulladékkezelést, közel 40 %-a a reaktorbiztonság fokozását és kb. 10 %-a a szabályozott magfúzió kutatását.

A biztonságot szolgálja a kiterjedt nemzetközi kapcsolatrendszer is.

### *Kommunikáció az egyes csoportok meggyőzésére*

Az új erőművel kapcsolatos párbeszédet ugyanazokkal a célcsoportokkal kellett/kell lefolytatni, mint az első két erőmű építésekor, illetve az erőművek működése során folyamatosan fenntartani. Az előző pontban vázolt érvrendszer elemeiből állítják össze az egyes megszólítandó csoportok számára a mondanivalót.

A kommunikáció célcsoportjai:

- a környéken lakók
- a finn lakosság általában
- az EU állampolgárai
- az energiaszakma döntéshozói
- a politikai döntéshozók
- a társadalmi szervezetek és pártok

A *környéken lakók* szempontjából a legfontosabb mondanivaló az erőművek környezeti ártalmatlansága, a munkahelyteremtés és a helyi hatóságoknak fizetett iparüzési adó. Elsősorban a lakosság körében ingyenesen terjesztett rendszeres kiadványokban adnak tájékoztatást az erőmű mindennapi életéről, az új tervekről és írják le az elképzeléseiket alátámasztó érveket, de jó kapcsolatban állnak a helyi médiával is. A környező települések lakóival rendszeresen személyes találkozókat is szerveznek, az erőműveket bárki megtekintheti. Mód van a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék lerakóhelyének meglátogatására is. Az iskolákban az erőmű szakemberei tartanak tájékoztató órákat. A TVO (az építő vállalat) a rendszeres hírlevélén kívül az energiatermelésről és -elosztásról, az atomreaktorok működéséről, továbbá a tervezett új erőműről külön tájékoztató kiadványokat ad ki, amelyeket nagyon széles körben terjeszt.

A *lakosság szélesebb rétegeihez* szóló kommunikációban a fentiek mellett nagy hangsúlyt kap az atomerőművekben termelt áram olcsósága és a fosszilis tüzelőanyagot égető erőművekkel szemben a minimális CO<sub>2</sub>-kibocsátás. Bármely finn állampolgár kívánság szerint részt vehet az erőművet bemutató túrán.

Az *EU többi országába* küldött üzenetekben a magyarázkodás jeleit és a finn önállóság és döntési szabadság hangsúlyozása is felfedezhető. Az érvekből főképpen a finn energiahelyzet részletes ismertetése és a kiotói vállalások a leghangsúlyosabbak.

Az *energetikai szektor* legmarkánsabb érdekcsoportjai műszaki érvekkel nem különösebben tudják egymást meggyőzni, hiszen a technológiai ismeretek mind a széntüzelésű erőműveket építők és üzemeltetők, mind a megújuló energiaforrások fejlesztésében dolgozók, mind az atomerőművek tervezői és építői számára ismertek. Az érvrendszer a piacfelosztás *status quo*-jának többé-kevésbé érintetlenül hagyása köré épül, azaz arra, hogy a jövőbeli fejlesztésekből minden irányzat kiveheti a részét.

A *politikai döntéshozók* egy (kisebb) része szakmai alapon meg van győződve arról, hogy az atomenergia szükséges és hasznos, de őket is el kell látni a politikai vitákban és a nyilvános fellépések alkalmával használható közérthető szakmai érvekkel. A döntéshozók másik részét részben közvetlenül nekik szánt szakmai anyagokkal, részben az országos közvéleményen keresztül terelték az erőmű építésére vonatkozó kedvező döntés irányába.

A *társadalmi szervezetek* különféle csoportjai számára külön-külön kommunikációs stratégiákat dolgoztak ki, amelyekben az egyes érveket az adott szervezet saját kommunikációjából kiolvasható véleményekhez csoportosították. Különösen nehéz a zöld párt és a zöld mozgalmak esetében a vita, mert a zöldek egy része a szakmai érvek

alapján meg van ugyan győződve arról, hogy az atomenergia használata a legkevésbé rossz lehetőségek egyike, de a zöld mozgalmak számára a nukleáris energia továbbra is szitokszó marad. A parlament atomenergiát támogató döntése után a kormányzó koalíció részét képező zöldek elhagyták a kormányt, bár a döntéssel szembeállítható reális alternatívára nem tudtak javaslatot tenni. (A zöldek által hangoztatott egyik érv az atomenergia ellen az, hogy az atomerőművekben termelt áram olcsósága nem ösztönzi eléggé az energiatakarékosságot, és az erőforrásokkal való pazarlásra vezet.)

### *Összefoglalás*

A finn energiatermelés és -fogyasztás szerkezete, valamint a tudományos és gazdasági előrejelzések feltétlenül szükségessé teszik az elkövetkező tíz év során 2-3 ezer MW új erőművi kapacitás létrehozását és 1000-1500 MW korszerűtlen kapacitás felújítását. Finnország energiahordozókban szegény országként teljes energiaszükségletének kevesebb mint egyharmadát tudja hazai forrásból fedezni. A fosszilis tüzelőanyagok arányát környezetvédelmi és gazdasági okokból feltétlenül csökkenti akarják. A hazai megújuló energiaforrások legnagyobb része már ki van használva, további vízerőművek létrehozására nincs mód. Finnország a Kiotói Egyezmény aláírásával kötelezettséget vállalt a széndioxid-

oxid- kibocsátás korlátozására. Mind műszakilag, mind stratégiailag – a jelenlegi négy reaktor mellé – egy ötödik atomreaktor építése látszik kézenfekvőnek. Az atomerőműveket üzemeltető vállalatok megegyezése alapján a Teollisuuden Voima vállalat hivatalos folyamodványt nyújtott be a kormányhoz egy új erőmű építéséhez szükséges elvi engedély iránt. A kormány tanulmányozta a környezeti hatástanulmány és energiagazdasági érvek alapján összeállított tervezetet, és jóváhagyást kérve a parlament elé terjesztette azt. A parlament elvi egyetértését adta, és határozatában leszögezte, hogy egy újabb atomerőmű építése a *finn nemzet javát szolgálja*. Az építő cég megkezdte a tervek készítését, és az előírt hivatalos engedélyezési folyamat után, várhatólag az évtized végéig felépülhet és áramot termelhet az új erőmű.

Az atomerőmű építését helyeslő határozat – egy kilenc évvel ezelőtti parlamenti elutasítás után – az atomenergia szakembereinek rendszeres felvilágosító és meggyőző munkájának eredménye. A folyamat során bebizonyosodott az őszinte és részletes párbeszéd szükségessége a lakosság és a döntéshozók legszűkebb rétegeivel.

**Kulcsszavak:** *áramtermelés, atomenergia, atomerőmű, környezetvédelem, nukleáris energia, széndioxid-kibocsátás, villamos energia*

### **IRODALOM**

*Nuclear Energy in Finland.* Ministry of Trade and Industry, Helsinki, 2002  
*Construction of the Nuclear Power Plant Unit at Loviisa or Olkiluoto.* Teollisuuden Voima, Helsinki, 2002  
*Energy for Life.* Teollisuuden Voima, Helsinki, 2002  
*TVO uutiset, TVO News 2000-2003.* Teollisuuden

Voima, Helsinki, 2000, 2001, 2002, 2003  
*Statistics Finland: Energy 2003*  
Tilastokeskus: [www.stat.fi](http://www.stat.fi) angolul: Statistics Finland: [http://www.stat.fi/index\\_en.html](http://www.stat.fi/index_en.html)  
Finnish Energy Industries Federation: [www.finergy.fi](http://www.finergy.fi)  
Teollisuuden Voima Oy: <http://www.tvo.fi/>  
Fortum Corporation: [www.fortum.com](http://www.fortum.com)