

1.6 | Egy tisztább jövő kihívása

2.4

Tárgyszavak: megújuló energiaforrások; fosszilis üzemanyagok; üvegházhatású gázok; gáz-gőz körfolyamatú turbina (CCGT); energianövény; fotoelektromos alkalmazások; tengerbe telepített partközeli szélérőmű; szárazföldi szélérőmű; tengeri alkalmazások (apály-dagály és hullámmű); üzemanyagelem; külső költség; hőszivattyú; geotermikus energia; földgáz; olajipari cégek szerepvállalása.

Ha a huszadik század a fosszilis tüzelőanyagok százada, lehet, hogy a 21. század a megújuló energiaforrások korszaka lesz. Az új évezred a „zöld út” pártján állók példátlan bizakodásával és a szélenergia eddig még nem tapasztalt mértékű elterjedésével indult.

A szén volt több mint egy évszázadon át az ipari fejlődés záloga, de mára a bolygónk jövőjét fenyegető mumust látják benne. A kőolajszármazékok elégetése okozta globális felmelegedés figyelmen kívül hagyása még az olajipar legelszántabb védelmezőinek is egyre nehezebb feladat. Viszont még mindig túl kevesen vannak, akik hiszik, hogy a megújuló energiaforrások belátható időn belül felváltják a fosszilis üzemanyagokat és kielégítik a világ exponenciálisan növekvő energiaigényét. A számok azonban nem csalnak. Megújuló energiaforrásaink a világ teljes energiaigényének kevesebb, mint 1%-át fedezik, csak az elektromosság tekintetében ez 3% alatt marad. A BP 2001-es felmérése szerint világszerte a kőolaj jelenti a legfőbb energiaforrást, kivételt képez a volt Szovjetunióban egyeduralkodó földgáz, valamint a Távol-Kelet kőszénfelhasználásának csekély túlsúlya a kőolajjal szemben. Az energiatermelés több mint 85%-át a kőolaj, földgáz és a kőszén fedezi, a fennmaradó részen pedig a nukleáris és vízenergia egyenlő arányban osztozik.

Megbízható adatok hiányában a BP adatai között nem szerepel a szélenergia, információval pl. a Nemzetközi Energia Hivatal szolgálhat.

Környezetkímélő politika

Nagy erők léptek működésbe a környezet állapotát szem előtt tartó politikai tevékenység által.

Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére életre hívott Kiotói Jegyzőkönyv keretein belül a megújuló energiaforrások kihasználását államilag támogatják világszerte.

A technológia fejlesztése révén megközelítették a hagyományos energiahordozók árait. Bizonyos esetekben, pl. az infrastruktúrát nélkülöző elszigetelt régiókban, a legversenyképesebb a megújuló energiaforrásokból biztosított energiaellátás lenne. Az utóbbi években a leglátványosabb terjeszkedést a szélenergiánál lehetett megfigyelni, aminek pusztán gazdasági okai vannak. A brit kormányzat Véghezviteli és Innovációs Egysége (PIU-Performance and Innovation Unit) által nemrégiben közreadott független jelentés alapján a szél-erőművek termelte áram ára kWh-nként 0,025–0,03 GBP között mozog, viszonyításként a CCGT-vel (gáz-gőz körfolyamatú turbina technológia) termelt áram 0,022 GBP/kWh-ba kerül, amely világszerte a legolcsóbbnak számít. A még gyerekcipőben járó partközeli szél-erőműveknél az árak magasabbak, 0,05–0,06 GBP/kWh-val egy árkategóriába sorolható az atomenergiával, amelyre 0,06 GBP/kWh jellemző.

Még drágább az energianövényekből és fotoelektromos alkalmazásokból származó áramtermelés 0,08 GBP/kWh-ás illetve 0,30–0,70 GBP/kWh-ás (a telepítés helyétől függően) ára. A tengeri jelenségek (hullámozás, illetve apálydagály) által termelhető áram árát gazdasági alapok híján még megbecsülni sem lehet.

Jövőkép: 2020

A PIU legfőbb célkitűzése hogy 2020-ra állami irányítás alá vonja ezt a területet. Megalapozott előrejelzéseik vannak a jövőt illetően, amik alapján a megújuló energiaforrások jóval nagyobb részesedést szerezhetnek a szolgáltatók között, és mindeközben áraik versenyképesek maradnának.

A versenyképesség még jobban megmutatkozik, ha számításba vesszük a CO₂ semlegesítésének költségét is.

A PIU piaci ismereteinek birtokában arra a következtetésre jutott, hogy a szárazföldi szélenergia 20 éven belül 0,015–0,025 GBP/kWh-s ártartományával (kedvező szélesebbeség esetén kevesebb, mint 0,02 GBP/kWh) az egyik legolcsóbb energiatermelési formává válhat. A tengerbe telepített partközeli szélenergia árának alakulását korlátozott felhasználásából fakadóan jóval nehezebb megbecsülni, a PIU azonban 2020-ig az árak 0,02–0,03 GBP/kWh-s tartományba való zuhanását jósolja.

A PIU előrejelzései alapján az alkalmazott energiatermelési módok árszínvonala a következőképpen alakul: az atomenergia ára 0,03–0,04 GBP/kWh közé csökken, a CCGT nagyjából 0,02–0,023 GBP/kWh-ás árat fog képviselni, a kapcsolt energiatermelés terén pedig csekély, 0,02 GBP/kWh-ra való csökkenés lesz tapasztalható. A széntüzelésű erőművek új technológiák alkalmazásával (pl. gáz-gőz körfolyamatú kapcsolt energiatermelés) az árakat 0,03–0,035 GBP/kWh-ra csökkenthetik, míg a földgázzal való termelés árai

2020-ban (beszámítva a CO₂ semlegesítését, ezzel az emisszió 80%-os csökkenését) 0,02–0,023 GBP/kWh között alakulnának.

Más megújuló források, mint pl. a fotoelektromos, biomasszás és a ten-geri alkalmazások hosszú távon magukban hordozzák a piacra törés lehető-ségét. A PIU állítja, hogy a fotoelektromos alkalmazások terén a következő 20 évben folyamatos és nagyarányú árcsökkenés várható.

Napsütötte vidékeken versenyképes árat produkálhat, de az Egyesült Királyságban nem fog elmozdulni a 0,10–0,16 GBP/kWh-s tartományból.

Fejlett technológiák

Biomasszából előállított tüzelőanyagokat felhasználó égetési technológi-áknál akár 50%-os költségcsökkentés is megvalósítható, így 2020-ra az árak 0,025–0,04 GBP/kWh között mozognának.

Az energiatermelés tengeri alkalmazásainál (apály-dagály, hullámmás) az árak előrejelzését rendkívül nehezíti a technológia kipróbálatlansága, de a PIU becslése szerint 2020-ra ez 0,04–0,08 GBP/kWh között alakulhat. Az üzem-anyagelemeknél – ahol elektrokémiai úton hidrogénből és oxigénből elektro-mos áram keletkezik – az a nézet, hogy konkrét felhasználások esetében ver-senyképes lehet, de a jövőbeli árakra a mostani prototípusok horribilis áraiból nem lehet következtetni. Számos elemző szerint a szélenergia, valamint a fosszilis üzemanyagok és az atomenergia árainak közvetlen összehasonlítása megtévesztő képet adhat külső költségek (pl. környezetterhelés) figyelembe-vétele nélkül. A múlt évben a European Extern E projekt közzétette megállapításait a témában, így a beépített külső költségek (környezet, egészség) mellett a szénrel és kőolajjal termelt villamos energia ára a kétszeresére emelkedne. A földgáznál ez 30%-os növekedést jelentene. A külső költségek a szénrel 0,02–0,15 USD/kWh-ra, a földgáznál 0,01–0,04 USD/kWh-ra, az atomenergiánál 0,002–0,006 USD/kWh-ra és a szélenergiánál 0,0005–0,0025 USD/kWh-ra tehetők.

Aki számít, elfogadja a „zöld utat”

A három nagy olajvállalat – ExxonMobil, Shell és BP – tükrözi legjobban a különböző álláspontokat. A zöldek szemében az ExxonMobil a megújuló forrá-sok útját állja, de a valóságban ez a cég összesen (főképp az 1980-as években) 500 M USD-t áldozott, főleg a fotoelektromos technológia oltárán. A vállalatra nagy nyomás nehezedik a részvényesek megújuló irányvonalat képviselő része felől. A cég a megújuló energiaforrásokat ígéretesnek is tartja, de meg akarja értetni az emberekkel, hogy a felhasználásuk még gyerekcipőben jár.

Jelentéktelen részesedés

Az ExxonMobil kedvelt jelmondata, hogy a szél- és napenergia keve-sebb, mint 0,1%-át képviseli az USA energiaellátásának. Szerintük 30–40 év-

nek kell eltelnie, hogy a megújuló energia jelentős részt vállaljon az ágazatban. Állításuk szerint további piaci szabályozást kellene bevezetni, a segélyezéseket pedig mérsékelni kellene. Jelen pillanatban érdeklődésük középpontjában az üzemanyagelem és a termelés hatékonysága áll. Ezzel ellentétes álláspontot képvisel a Shell. A megújuló energiaforrás a cég öt legfőbb üzletágának egyike, amelyben kiemelkedő üzleti lehetőségeket lát.

1997 óta 500 M USD-t, az elkövetkezendő öt évben pedig további 0,5–1 Mrd USD-t szándékoznak befektetni új energiaforrások fejlesztésére. A vállalat ez irányú tevékenysége nem öleli fel az összes lehetőséget, de vitathatóan jelentős részt vállal a szélenergiában, fotoelektromos, geotermikus és hidrogénbázisú alkalmazásokban.

A BP köztes helyen áll. Van megújuló energiaforrásokkal foglalkozó részlege, fotoelektromos alkalmazásainak évi 250 M USD bevételével és évi 30%-os gyarapodásával a napenergiában világelsőnek számít. Arra törekednek, hogy ezt nyereséges ágazattá alakítsák. Számokban kifejezve 2007-re 300 MW kapacitással számolva a bevétel közelítse meg az 1 Mrd USD-t. Ha már számoknál tartunk, 2000 végén bejelentették, hogy az azt követő 3 év folyamán 0,5 Mrd USD-t szánnak a megújuló energiaforrásokra.

A nagyvállalat kis vállalkozása

A BP bejelentette, hogy indított egy kis szélerőmű-projektet egy holland finomító területén. A cég hasonló lehetőségek után kutat, hogy teret biztosítson kutatásainak. A BP fejlesztőtevékenysége kiterjed a hidrogén üzemanyagként való felhasználására is, valamint egy kaliforniai üzemanyagelem-társulásban is érdekelt. Más USA-beli olajcégek nem a Shell, hanem inkább az ExxonMobil álláspontjához állnak közelebb. A Phillips Petroleum úgy véli, hogy a következő két évtizedben a kőolaj és földgáz vezető szerepe megmarad, és a kőszén jelentősége sem fog csökkenni. Az atomenergia a biztonság és hulladékkezelés problémájának megoldásával nagyobb részt képviselhetne az energiaiparban.

A Phillips úgy véli, hogy kiépített infrastruktúra hiányában a megújuló és alternatív energiaforrások széles körű alkalmazása és az arra való átállás csak fokozatosan valósulhat meg. A cég azután vizsgálódik, hogy vajon a megújuló energiaforrások felvehetik-e a versenyt az egyre tisztább és hatékonyabb hagyományos rendszerekkel szemben. A norvég Statoil a zöldek élvonalában áll, és főleg a hidrogénbázisú technológiákban érdekelt. Idén New Energy néven külön üzleti részleget választott le, amelynek pénzügyi tevékenysége a megújuló energiaforrásokra, a CO₂-kibocsátás kezelésére és a hidrogén alkalmazásaira terjed ki, és közvetlen kapcsolatban áll a fejlesztési központtal. Véleményük szerint a közeljövőben az alternatív/megújuló energia fontos kiegészítője, de nem helyettesítője lehet a fosszilis energiahordozóknak a világ növekvő energiaigényének kapcsán. Ezirányú üzletpolitikájuk szereplői a biobrikett és geotermikus energia, valamint a CO₂-kezelés és hidrogéntech-

nológiák kifejlesztése. Éves közlésükben az áll, hogy lakóházak önálló energiaellátására fejlesztettek környezetbarát megoldásokat. A saját fejlesztés legfontosabb elemei a hőszivattyúk és a fapellet, amely CO₂-semleges, alkalmazása csekély nitrogén- és kén-oxid-kibocsátással jár. Utóbbit Norvégiában, Svédországban és Dániában gyártják és árusítják.

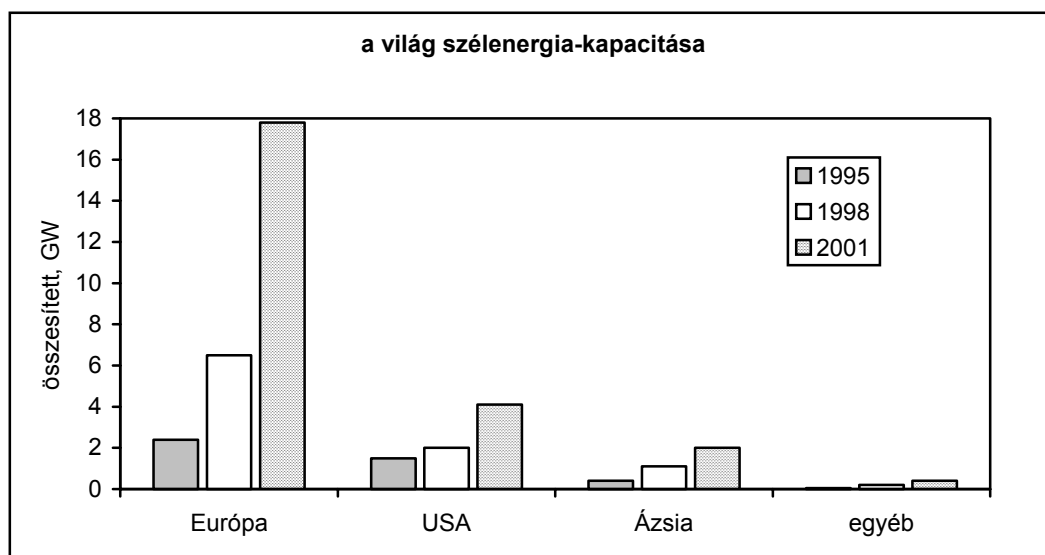
Voks a földgáz mellett

A brit BG Group fejlesztőmunkája a tevékenységének 70%-ában jelenlévő földgáz hatékonyabb, tisztább, környezetre kevésbé ártalmas felhasználására irányul. A CO₂-kibocsátás nagymértékű csökkentésének gázban rejlő lehetősége előnyt jelent a többi fosszilis üzemanyaggal szemben.

A megújuló energiaforrások tekintetében nem kívánnak új, szokatlan fejlesztéseket támogatni, de előnyös üzleti kapcsolatok kiépítésére törekednek a szolgáltatóikkal.

Ahonnán a szél fúj

2001-ben a világ szélenergia-termelésének alakulása minden elképzelést felülmúlt. A rekordnagyságú kapacitásnövekedés a kőolaj iránt oly elkötelezett USA-ban is jelentkezett. Az előrejelzések alapján a növekedés nem folytatódhat ilyen ütemben tovább, mert az e téren kitüntetett szerepű országok (pl. Németország) nem képesek azt fenntartani. Múlt évben Dánia produkálta a legnagyobb visszaesést, aminek fő oka a kormányzat megváltozott álláspontjában keresendő. Másrészt hatalmas, még kiaknázatlan lehetőségeivel ott az USA, és a világ országainak azon nagy csoportja, ahol a szélenergia még nem honosodott meg. A szélenergia térhódítása az évtized közepére eddig nem tapasztalt ütemben folyhat a tervezett szélerőmű-telepek első hullámának köszönhetően. Ennek bázisa ismét Európa a világ legnagyobb, Dániában felépülő 160 MW-os szélerőművével. A piac tanúja volt a turbinák folyamatos és rendíthetetlen teljesítménynövelésének. Egy átlagos turbina teljesítménye megközelíti az 1 MW-ot, ez kétszer akkora, mint az 1990-es évek közepén. A turbinák technológiájában senki sem számít váratlan áttörésre, viszont ahogy lassan de biztosan javul a hatékonyság és megbízhatóság, úgy csökken a megtermelt áram kWh-nkénti ára is, fokozva ezzel az ágazat versenyképességét. A vezető szélenergiával foglalkozó tanácsadó cégek közül a dán telephelyű BTM Consult szerint 2001-ben 6,824 GW új termelőkapacitás telepítésével a világ szélenergia-termelése 52%-al, 24,927 GW-ra növekedett. Európa vezető szerepe megmarad, a 2001. évi 4,527 GW-os gyarapodással összesítve 17,812 GW-nyi szélenergiáról beszélhetünk. A növekmény több mint fele (2,627 GW) Németországhoz köthető, amely 8,734 GW összkapacitásával világszerte a szélerőművek terén. Az 1,635 GW új, 4,245 GW abszolút kapacitással az USA a második helyen áll. Spanyolország 1 GW új, 3,550 GW teljes kapacitással világviszonylatban a harmadik.



1. ábra A szélenergia-hasznosítás megoszlása a világban

A jövőben a BTM szerint nem valószínű, hogy a növekedés olyan mértékű lenne, mint 2001-ben. Az elmúlt 5 év alapján az átlagos évi növekedés 39,5%-os volt. A világ szélenergia-kapacitása a következő 5 évben a BTM jóslata alapján több mint megháromszorozódik, így 2006 végére 24,927 GW-ról 79,362 GW-ra emelkedik. Ezalatt a szélenergia országokénti megoszlásában nem várható jelentős változás.

Az USA 18,4%-os részesedése változatlan marad, Európáé 71,5%-ról 68,1%-ra csökken, Ázsiában 9%-ról 9,8%-ra nő, míg a világ fennmaradó részében 2006-ra főként az orosz és ausztrál kezdeményezéseknek köszönhetően 1,1%-ról 3,7%-ra nő a részesedés.

A kormányzatok, CO₂-kibocsátás megfékezésére irányuló törekvéseik kapcsán, biztos alapot nyújtanak a szélenergia további terjedésének. A szélenergia jelen szereplése jó benyomást kelt, de messze az idő, hogy a világ energiaiparának kitüntetett tagja legyen. A BTM számításai alapján a világ áramtermelésének 0,32%-át fedezte a szélenergia az elmúlt évben, ami 2011-re várhatóan 2,04%-ra emelkedik majd.

(Szulovszky András)

Rigden, D.: The green challenge. = Petroleum Economist, 69. k. 8. sz. 2002. p. 27–28.

Rigden, D.: Majors accept green fate. = Petroleum Economist, 69. k. 8. sz. 2002. p. 28–30

Meinecke, B., Prasz, Ch.: Energie und Umwelt: Themen, die bewegen? = Gas, Erdgas, 53. k. 4. sz. júl./aug. 2002. p. 21–25.