Lakóhelyi energiatermelés – együttes szolgáltatás a villamosenergia-rendszerekben

Tárgyszavak: lakóhelyi energiatermelés; együttes szolgáltatás; elosztott energiatermelés; villamos energia.

A helyileg, elosztott módon az egyes háztartásokban megvalósuló energiatermelésnek nagy figyelmet szentelnek a kormányok, a szolgáltatók és a kutatóhelyek egyaránt. A fogyasztók mind aktívabb szerepe, illetve a kisméretű energiatermelő berendezések elterjedése elmossa a határokat a fogyasztó és a termelő között. Az ilyen beruházások gazdaságossága fontos tényezője a tömeges elterjedésnek, a bemutatott különböző beruházási modellek további adókedvezmények megadása esetén is csak egyes speciális esetekben teszik gazdaságilag megalapozottá az ilyen beruházási döntéseket. A cikk konkrét gazdaságossági számításokat közöl Nagy-Britannia viszonyai alapján.

Az utóbbi évtizedben a világ számos energiarendszerében jelentős átalakulás indult be, amelynek fő okai, illetve jellemzői: az ipari szerkezetátalakítás, a versenypiacok kialakulása, a környezeti hatások jelentőségének növekedése és a gyors technológiai változások. E változási irányzatok következtében egyre nagyobb jelentőséget tulajdonítanak az elosztott energiatermelés (distributed generation) fejlesztésének.

A elosztott villamosenergia-termelés egyik legradikálisabb következményeként az elkövetkező néhány évben reális lehetőségként merülhet fel a lakóházakban folytatott helyi villamosenergia-termelés (microgeneration) is.[*] Amennyiben ez a technológiai irányzat fejlődésnek indul, az alapvető változásokat fog magával hozni az energiatársaságok és a fogyasztók kapcsolataiban. Ezzel függhet össze, hogy az utóbbi években a lakóhelyi energiatermelés és az energiarendszerek decentralizálásának más vonatkozásai is mind nagyobb figyelmet kapnak a kormányok és az energiatársaságok részéről. E kérdést áttekintve a Nemzetközi

[*] Mivel maga a fogalom is nagyon új, nincs rá még bevett magyar kifejezés, ezért ebben a cikkben a *lakóhelyi energiatermelés* kifejezést fogjuk használni.

Energia Ügynökség megállapította, hogy számos ország kormánya növekvő mértékben támogatja a megújuló energiaforrásokon alapuló energiatermelést, nemkülönben a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelést (combined heat and power, CHP) is.

E kormányzati kezdeményezésekkel egyidőben a világ néhány energetikai nagyvállalata is elindult az elosztott rendszerek és a lakóhelyi energiatermelési technológiák irányába. Ennek legszembetűnőbb példája a svájci-svéd tulajdonú ABB legutóbbi döntése arról, hogy a jövőben a nagykapacitású áramtermelési üzletág mellett az elosztott energiaforrások, köztük a szélturbinák és a mikroturbinák fejlesztésére fogja összpontosítani erőfeszítéseit, de említhetnénk itt a világ legnagyobb vállalatfelvásárlási próbálkozását is, amely végül oda vezetett, hogy a General Electric megszerezte a Honeywell mikroturbina- és üzemanyagelemes technológiáit. Két olajipari óriás pedig, a BP és a Shell ma már a napelemek technológiájának fejlesztésében a világon élenjáró öt legnagyobb cég között foglal helyet.

A továbbiak a lakóhelyi energiatermelés egyik legfontosabb következményére fordítják a figyelmet: annak lehetőségére, hogy az új technológia elősegítheti a háztartási fogyasztók aktívabb bekapcsolódását az energiarendszerek fejlesztésébe és működtetésébe. Ennek kapcsán több alternatív beruházási modellt lehet felállítani, amelyek különböző mértékű együttes áramtermelést feltételeznek a fogyasztók és az energiatársaságok részvételével. A konkrét gazdasági számításokat Nagy-Britannia szabályozási viszonyaira valamint a napelemes és a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelési technológiákra dolgozták ki a kutatók, mivel a brit kormány e két technológiát támogatja, amint az a 2003-ban publikált energiastratégiai programból [2] kiderül.

Együttes energiaszolgáltatás – aktívabb szerep az energiafogyasztók számára

A termelők és a fogyasztók együttműködése a gazdasági folyamatok különböző stádiumaiban nyert már teret. Az első ilyen stádium a tervezés: az *együttes tervezés* (co-construction) során a fogyasztó részt vesz a termék vagy szolgáltatás kifejlesztésében, megtervezésében. Ez a megközelítés számos gazdasági ágban polgárjogot nyert már, például:

– A számítógépes szoftverek tervezése során a leendő felhasználók bevonása a tervezésbe növeli a rendszerek hatékonyságát és csökkenti a felhasználók idegenkedését az új programtól;

– Az öntözési rendszereket a hatóságok a parasztok bevonásával alakították ki Tajvan szigetén, ami a két tábor tudásának egyesítése révén a legjobb elrendezést tette lehetővé.

Az együttes termelés (co-production) alatt szélesebb megközelítésben olyan szituációk értendők, amikor az állampolgár maga is aktívan részt vesz olyan áruk vagy szolgáltatások előállításában, amelyet maga is valamilyen formában felhasznál. Analóg példa a hétköznapi életből az önkiszolgáló étterem, ahol a fogyasztó átvállalja az alkalmazottak feladatainak egy részét, anyagi ellenszolgáltatás – az olcsóbb ár ellenében. Az ilyen együttműködésre épülő rendszerek kialakításában és működtetésében a szolgáltató vállalkozás, valamint a termelésbe és/vagy szolgáltatásba bekapcsolódó fogyasztók ismeretei és hozzáértése egyaránt fontos szerepet játszik. Az *együttes energiatermelésnél* (co-generation) maradva, a fogyasztó aktív szerepet játszik az energia előállításában, nemkülönben az adott rendszer tulajdonlásában és működtetésében is. Ami például ez utóbbi két funkciót illeti, a központi vagy regionális hálózatra kötött, napelemes panelekkel áramot termelő és részben azt fel is használó fogyasztó is ilyen kapcsolatban áll az adott központosított energiarendszerrel.

Az *együttes szolgáltatás* (co-provision) fogalma tágabb, ezért az energiarendszereknél különösen jól le lehet vele írni a folyamatokat: ez a fogalom magában foglalja a közös tervezést, termelést és irányítást is. Ez utóbbi alatt főleg azokat a döntéseket kell érteni, hogy a műszaki lehetőségek adta keretek között (süt-e a nap, fúj-e a szél, van-e akkumulátor stb.) a fogyasztó dönti el, hogy visszatáplál-e a hálózatba, vagy maga használja fel a megtermelt energiát. Ennek különösen akkor van jelentősége, ha a nem csúcsidőben megtermelt energiát a csúcsidőben tudja visszatáplálni, ezáltal nagyobb bevételt elérve.

Hogy ez az új irányzat a villamosenergia-ellátásban is széles körben elterjedhessen, számos objektív tényező meglétére van szükség. Mindenekelőtt megfelelő színvonalú és elérhető technológiákra, e berendezések felszerelésének és működtetésének kölcsönösen előnyös voltára, valamint kedvező szabályozási környezetre is. A gazdasági ösztönzés a fogyasztók ilyen jellegű beruházási döntéseinél különösen nagy szerepet játszik.

A lakóhelyi energiatermelésbe befektetők sokféle modell alapján szervezhetik tevékenységüket, mindegyik más tulajdonosi, üzemeltetési, ellenőrzési és információs kapcsolatokra épül. E megoldásválaszték egyik végén az a modell található, amely szerint a fogyasztó megvásárolja és az energiaszolgáltatótól függetlenül, teljes egészében saját fel-

használásra működteti az adott berendezést, míg a másikon a fogyasztó a szolgáltatóra hagyja a tulajdonlás és az üzemeltetés gondját, fogyasztói magatartása alig változik a korábbihoz képest, csak „eltűri” a helyi energiatermelő berendezések jelenlétét és esetleges hátrányait (zaj, rezgés, a karbantartó személyzet látogatásai stb.). E kapcsolatrendszer árnyalatainak érzékeltetésére az *1. táblázat* három ilyen modellt mutat be. Természetesen ennél több modell is lehetséges, a lakóhelyi energiatermelés szereplőinek tulajdonlási és üzemeltetési választási lehetőségei, valamint az általuk realizált előnyök, illetve a viselt terhek azonban így is jól jellemezhetők. Az egyszerűség kedvéért az energiaszolgáltató egyben a helyi elosztó hálózatért is felelős, ami számos országban általában nem áll fenn, így gyakran a vizsgált Nagy-Britanniában sem.

1. táblázat

A lakóhelyi energiatermelés tulajdonosi és üzemeltetési viszonyainak három modellje

	Saját tulajdonlás és üzemeltetés	**A szolgáltató cég a tulajdonos**	**Lízing**
Tulajdonos	*A fogyasztó*	*Az energiaszolgáltató*	*Az energiaszolgáltató*: lehetőség van a tulajdon átadására is a bérleti időszak végén a fogyasztónak.
Üzemeltetés	*A fogyasztó*: üzemeltetés a fogyasztó villamosenergia- és hőigényének megfelelően.	*Az energiaszolgáltató*: az üzemeltetés során a kereslet és a kínálat kiegyensúlyozása a cél (a fogyasztó kívánságai is figyelembe vehetők).	*Közös*: az üzemeltetés a kereslet és a kínálat kiegyensúlyozásának elősegítését szolgálja, figyelembe véve a fogyasztó kívánságait is.
Előnyök és hátrányok	*A fogyasztó* az energiaszámlán megtakarít, de fizetnie kell a beruházási költséget. *Az energiaszolgáltató* értékesítése csökken, de megszabhatja a hálózatához való hozzáférés feltételeit és az átvételi árat is.	*A fogyasztó* a lakóhelyi energiatermelő berendezés befogadása ellenében olcsóbb áramhoz jut. *Az energiaszolgáltató* nem kényszerül arra, hogy a piacon a fogyasztó számára áramot vásároljon, így rendszerét olcsóbban tudja egyensúlyban tartani.	*A fogyasztó* az energiaszámlán megtakarít és megosztja a beruházási költséget. *Az energiaszolgáltató* bizonyos mértékben ellenőrzi az üzemeltetést, tőkebefektetései pedig megtérülnek a lízingdíj formájában.

A saját tulajdonlás és üzemeltetés (használhatnánk erre a számítástechnikában alkalmazott „plug and play” elnevezést is) a jelenleg legelterjedtebbnek tekinthető modell, amikor a háztartás maga szerzi be a

kereskedelemben készen kapható lakóhelyi energiatermelő berendezést (például egy kis volumenű kapcsolt hőt és villamos energiát fejlesztő készüléket vagy egy napelemes rendszert), amelyet teljes egészében a saját hasznára üzemeltet. Attól függően, hogy melyik országról van szó, a tőkeköltséget állami támogatással, adókedvezménnyel vagy hitelkonstrukció működtetésével meg lehet osztani.

A második modell, az *energiaszolgáltató által tulajdonolt helyi energiatermelő berendezés* esete műszakilag bonyolultabb, főleg azért, mert az energiaszolgáltató távvezérlés útján irányítja és ellenőrzi a helyi berendezést. Hamburgban például a helyi energiaszolgáltató már 2002-ben kísérleti jelleggel 50 tüzelőanyag-elemes berendezést telepített távvezérlés mellett a fogyasztókhoz.

A harmadik, közbülsőnek tekinthető modell szerint az *energiaszolgáltató lízingbe adja a berendezést* meghatározott időre. A fő előny az első modellhez képest a lökésszerű beruházási költség elosztása hosszabb, többéves időszakra. A készülékek a periódus végén a fogyasztó tulajdonába adhatók. A felek megosztják az előnyöket és a terheket is, szintúgy a napi üzemeltetés gondjait is. A fogyasztó által elérthető egyik előny, hogy megszabhatja a termelt hő és áram arányát, amit a társaság figyelembe vesz. A második modellhez hasonlóan itt is megfelelő kommunikáció és folyamatszabályozási jelforgalom zajlik a felek között. Ez utóbbi terület továbbfejlesztésével a fogyasztók nagyobb mértékben kapcsolódhatnak be az üzemeltetésbe, és adott esetben szélesebb körben használhatják fel az energiát.

Gazdaságos-e a lakóhelyi energiatermelés (az Egyesült Királyságban)?

A gazdasági kérdések kétségtelenül központi helyet foglalnak el a fogyasztók és az energiatársaságok helyi energiatermeléssel kapcsolatos beruházási döntéseiben, ezért érdekes a fenti modelleket próbának alávetni – az elkövetkező néhány évben már várhatóan rendelkezésre álló lakóhelyi energiatermelési technológiák alkalmazásával. Ennek kapcsán kideríthető, hogy a gazdasági szempontok mely tekintetben könnyíthetik, illetve miben gátolhatják a lakóhelyi energiatermelés gyakorlati alkalmazását.

E vizsgálatot az Egyesült Királyságban a kormányzat által favorizált kis volumenű kapcsolt hő- és áramtermelés, valamint a napelemes panelekre épülő villamosenergia-termelés technológiájának saját tulajdonlás és üzemeltetés, illetve a lízinges modellre épülő alkalmazásával érdemes vé-

gezni. Ami a brit kormány gyakorlati kezdeményezéseit illeti, a szegénységben élők körében 6000 háztartásnál készülnek kis volumenű kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő berendezéseket felszerelni, és beindult egy állami támogatási rendszer is a napelemes beruházások elősegítésére. Ami a magánszférát illeti, az Elosztott Energiatermelési Koordinációs Csoport (Distributed Generation Co-ordinating Group, DGCG) munkaprogramot dolgozott ki a technológia elterjedését akadályozó tényezők felmérésére, miközben legalább két magáncég tervezi, hogy új kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő berendezéseket visz az Egyesült Királyság piacára; egyikük, a PowerGen azzal számol, hogy 2020-ra a háztartások körülbelül 30%-a már rendelkezni fog kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő berendezéssel.

A *saját tulajdonlás és üzemeltetés* modelljét a brit piacon a Solar Century cég által már forgalmazott napelemes berendezés és a BG Stirling Engine által jelenleg fejlesztett kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő készüléket összehasonlítva vizsgálták (*2. táblázat*). A táblázat adataiból kiderül, hogy a napelemes berendezés beruházása még 50%-os állami támogatás mellett is csak 35 év múltán térül meg, a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő modul e tekintetben a maga 14 éves megtérülésével már jobb, de ez a megtérülési idő is túl hosszú ahhoz, hogy gazdaságossági alapon széles körű befektetői érdeklődésre tarthasson számot. Ha viszont különbözeti költségekkel számolnak – például egy meglevő központi fűtési kazán lecserélésének esetében – már 3–4 éves megtérülés mutatható ki. Miután a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő berendezések gyártói arra számítanak, hogy termékeiket, főként a központi fűtések kazánjait műszaki-elavulási okok miatt eleve lecserélni kívánók keresik majd, a különbözeti költségen alapuló becslés helyénvalóbb. Mivel azonban a különböző modellek alapján követett megoldások csak a teljes költségeket figyelembe vevő számítással hasonlíthatók össze, a tanulmány ez utóbbi módszert követi.

Az alapul vett költségek mellett egy sor más gazdasági tényező is befolyásolja a saját tulajdonlás és üzemeltetés mellett folytatott lakóhelyi energiatermelést Nagy-Britanniában. Mindenekelőtt azt kell megjegyezni, hogy a 2. táblázat *karbantartási költségeket* nem tartalmaz, holott azok legalább a jelenlegi központi fűtési rendszerek hasonló mutatói (100–150 GBP/év) szintjén valószínűsíthetők. Amennyiben egy kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő berendezésnél évi 100 GBP karbantartási költséget veszünk figyelembe, úgy máris 5 évre nő a megtérülési idő – mindazonáltal a meglevő központi fűtési kazánt lecserélő tulajdonosok többségének a karbantartás nem jelent többletköltséget. A nap-

elemes berendezés gyártói viszont gyakorlatilag a készülék teljes élettartamára karbantartás nélküli üzemelést ígérnek – majd a gyakorlatban kiderül…

2. táblázat

A brit háztartások napelemes, illetve kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő berendezéseket célzó beruházásainak gazdasági jellemzői

	Napelemes berendezés Solar Century Sunstation 12	**Kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő berendezés, BG Stirling Engine**
Méret	1,5 kW_p	1,1 kW_e/5 $kW_{hő}$
A fogyasztó üzembeállítási kiadásai	4300 GBP + 5% áfa[a]	2500 GBP + 17,5% áfa
Éves termelt villamosenergia-mennyiség	1100 kWh	2700 kWh (500 kWh átadva)
A villamos energia ára (vételi és eladási)	7,5 p/kWh	7,5 p/kWh
Éves gázfogyasztás	–	19 050 kWh
Gázár	–	1,5 p/kWh
Éves ROC-bevétel[b]	45 GBP	–
Megtérülési idő	35 év	14 év

A számításoknál egy átlagos, közepes méretű fogyasztót feltételeztek: 3300 kWh villamos energia és 19 050 kWh gázfelhasználással, a nettó villamosenergia-termelés mérésével.

[a] A brit Kereskedelmi és Ipari Minisztérium által jelenleg működtetett támogatási rendszerben a tőkebefektetésre 50%-os támogatást feltételeztek.

[b] Az ROC (Renewable Obligation Certificates, megújuló áramforrások hasznosítása) tanúsítványok eladásából származó kilowattóránként 4 pennys bevétel.

Nagy-Britanniában a kormányzat a villamos energia termelőinek differenciált adóztatása révén is igyekszik a megújuló energiaforrások elterjedését ösztönözni. Ha a termelők összes energiaforrásának bizonyos hányada megújuló jellegű, jogosultak a ROC rövidítésű (Renewables Obligation Certficate) minősítés használatára. Ez az előírt hányad jelenleg 3%, és 2010-ig fokozatosan 10%-ra fog nőni. Amelyikük adott évben nem képes teljesíteni, elmaradása után 0,03 GBP/kWh büntetést köteles fizetni. Elvileg a fogyasztók által működtetett, megújuló forrásokat hasznosító mikro-berendezések eladhatnának bizonyos mennyiségű ROC-minősítést a szolgáltatónak, de a gyakorlatban a várhatóan nagy tranzakciós költségek miatt erre aligha kerül széles körben sor. A 2. táblázatban a napelemes rendszernél szereplő 0,04 GBP/kWh ROC-tarifát a kutatók megfelelő forgatókönyvek alapján, becsléssel határozták meg – e támogatás hiányában 54 évre nőne a megtérülés ideje.

A harmadik fontos gazdasági elem a 2. táblázattal kapcsolatban a nettó fogyasztásmérés, mivel feltételezik, hogy a nettó fogyasztás mérésére minden hálózatban van lehetőség. Ez azt jelenti, hogy a fogyasztó ugyanazon az áron (0,075 GBP/kWh) kap és ad át áramot. Sok esetben azonban a szolgáltatók nem hajlandók nettó fogyasztásmérést alkalmazni, mert az átadott áramot csak jóval alacsonyabb áron veszik át. Ha kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés esetében 0,03 GBP/kWh átadási árral lehetne számolni, úgy valamivel hosszabb, 15 év lenne a megtérülési idő. Bármilyen lesz is a tarifa, a fogyasztás pontos elszámolásához kétirányú mérőórákra lesz szükség. Ami azt illeti, bizonyos árammérőtípusok további előnyöket hozhatnak a fogyasztó számára, például lehetővé tehetik a napszakon belül eltérő tarifák kínálta takarékossági lehetőségek kihasználását: csúcsidőben átadhat, olcsóbb időszakokban fogyaszthat, ami a rendszer egésze szempontjából is előnyös.

Léteznek még további műszaki szabályozási akadályok is az új szemléletű villamosenergia-termelés elterjedése előtt, többet közülük a Elosztott Energiatermelési Koordinációs Csoport most próbál orvosolni. A legfontosabb technikai probléma a hálózati csatlakozással kapcsolatos szabványok terén mutatkozik. Ezek ugyanis előírják a hálózat, illetve a lakóhelyi energiatermelő berendezés védelmét a rendszer instabilitása vagy meghibásodása esetén. A G83 néven most kidolgozás alatt álló új szabvány olyan követelményeket ír elő, amelyek segítségével az áramszolgáltatónak nem kell minden esetben ellenőriznie a lakosságnál üzembe állított berendezéseket.

A *lízing modell* szerint a szolgáltató társaságok számára előnyös az, hogy nagy tételben, a kiskereskedelminél kedvezőbb áron tudnak energiatermelő berendezéseket vásárolni, aminek révén az új készülékek üzembeállítási költsége akár a harmadával is csökkenthető. Emellett a brit szabályozás lehetővé teszi számukra, hogy beruházásaik évi 25%-át leírhassák adóalapjukból. Ez az energiatermelő berendezésekre is fennáll, szemben azzal, hogy a lakosság ilyen beruházásainál nincs mód az adóból való leírásra. E tényezők gazdasági hatását a *3. táblázat* mutatja be. Eszerint a jelenlegi feltételek nem rózsásak a mikro-áramtermelésbe lízing konstrukcióban befektetni szándékozó energiaszolgáltató számára.

A számításban átlagos, évi 3300 kWh villamos energiát és 19 050 kWh gázt felhasználó fogyasztóval és nettó fogyasztásméréssel kalkuláltak. Feltételezték továbbá, hogy az energiaszolgáltató egyharmaddal olcsóbban jut áramhoz és gázhoz, mint egy magánfogyasztó.

3. táblázat

Az energiaszolgáltató társaságok által megvalósított, kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő lakóhelyi berendezéseket létrehozó beruházások lehetséges jellemzői

	Kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő berendezés BG Stirling Engine
Méret	1,1 kW_e/5 $kW_{hő}$
Üzembeállítás költsége	1650 GBP + 5% áfa (33% engedmény a nagy-tételű beszerzés miatt)
Beruházási adólevonás költségcsökkentő hatása	130 GBP az első évben, 97 a másodikban, 73 a harmadik évben stb.
Diszkont ráta	12%
Éves villamosenergia-termelés	2700 kWh (500 kWh átadva)
Éves villamosenergia-fogyasztás	3300 kWh (átlagos fogyasztó)
A szolgáltató által fizetett áramdíj (beszerzési)	0,05 GBP/kWh
Éves gázfogyasztás	19 050 kWh (átlagos fogyasztó)
A szolgáltató által fizetett gázdíj	0,01 GBP/kWh
Éves bevétel a fogyasztótól	432 GBP (10% engedmény az előző energiaszámlákhoz képest)
Megtérülési idő	12 év

Amennyiben 33%-kal olcsóbban tudja a nagykereskedőtől beszerezni a gázt, és „lízingdíjként” 10%-kal csökkenti a fogyasztó tarifáját, úgy 12 év lenne a befektetés megtérülési ideje, ami túl hosszú ahhoz, hogy a cégek többsége egyáltalán fontolóra vegye ezt a megoldást. Javulna a megtérülési idő, ha sikerülne olcsóbban megvenni a berendezést, az áramot és a gázt, de alternatíva lehet az is, ha a szolgáltató kisebb tarifakedvezményt ajánlana fel a fogyasztóknak.

Világos, hogy akár a szolgáltató társaság saját tulajdonlása, akár a lízing modell pénzügyi szempontból egyaránt komplex, ami újabb vizsgá-

latokat tesz szükségessé az energiatermelőknél és a szolgáltatóknál elérhető további költségcsökkentési lehetőségek feltárására. Különösen a lízingkonstrukció pénzügyi oldala és szabályrendszere bonyolult – ezek részletes áttekintésére itt nincs is lehetőség. Fontos akadályozó tényező a háztartási gépek lízingperiódusának 5 éves felső határára vonatkozó előírás, ami a korábbiak alapján nem vonzó sem a szolgáltatók, sem a fogyasztók számára. A liberalizált energiapiac egyik fontos sarokköve, a szabad szolgáltatóválasztás is ellene hat a szolgáltató által lízingelt beruházásoknak: jelenleg Nagy-Britanniában a fogyasztó 28 napos felmondási idővel másik szolgáltatót választhat. Ez a fenyegető lehetőség elriaszthatja a szolgáltatókat a hosszú távú beruházásoktól a fogyasztói oldalon.

A lakóhelyi energiatermelés vonzerejét befolyásoló másik kérdés az új információs technológia (IT), amelynek területén beruházásra lenne szükség ahhoz, hogy az adat- és vezérlési jelforgalmat megfelelően le tudják bonyolítani a felek között. Ezzel viszont számottevő mértékben megnőne az együttes szolgáltatás manőverező képessége. Az energiatermelő társaságok ennek révén lakóhelyi energiatermelő kapacitásukat a kereslet és a kínálat egyensúlyba hozására is fel tudnák használni, elkerülendő a csúcsidőben különösen drága külső beszerzést, míg az elosztóhálózatok a biztonságot elősegítő szerződéseket köthetnének a mikrotermelőkkel. Ezek az előnyök végül is gazdaságilag megalapozottá tehetik a folyamatszabályozási és kommunikációs infrastruktúra kiépítéséhez szükséges beruházásokat is.

Az adózás, mint az együttes szolgáltatást gátló tényező

Mint látható, Nagy-Britanniában a teljes költséget figyelembe véve a 10 évet meghaladó megtérülési idő miatt sem a saját tulajdonlási és üzemeltetési, sem a lízing modell nem jelent kifizetődő beruházást, tisztán gazdasági megfontolások alapján. A lakóhelyi energiatermelő berendezések gazdaságossága szempontjából azonban az adórendszer is kiemelkedő szerepet játszik, főleg az általános forgalmi adó és a beruházási adókedvezmény révén. Érdekes lehet ezért megvizsgálni, hogy az adózási szabályok megfelelő módosítása mennyiben befolyásolhatja e beruházásoknál a megtérülési időt. A *4. táblázat* a fogyasztók, illetve a szolgáltatók számára meglehetősen eltérő adózási szabályok fontosabb elemeit foglalja össze. A táblázatból látható, hogy az új villamos erőművet vagy hasonló ipari berendezést létesítő vállalatok kapnak beruházási

adókedvezményt, az energiatakarékosság céljából beruházó háztartások viszont nem, és sok kedvező energetikai hatásfokkal működő berendezés megvásárlásánál is a maximális áfa-kulcs érvényes, a tetejébe ezen adónem természeténél fogva a vállalatok visszaigényelhetik az áfát, a magánszemélyek viszont nem.

Nagy-Britanniában csak nemrég vezettek be bőkezűbb adókedvezményt az energiatakarékosságot szolgáló vállalati beruházások (pl. áramot és kapcsolt hőt termelő berendezések, jó hatásfokú motorok stb.) számára: a beszerzés évében e kiadásaikat 100%-ban leírhatják adóalapjukból. Ez azt jelenti, hogy az energiatakarékosságra például 1 millió fontot beruházók az adott évben 300 000 fonttal csökkenthetik a beruházás költségét (a normál társasági adó 30%).

4. táblázat

Adózás a különböző szektorok energetikai beruházásaival kapcsolatban Nagy-Britanniában

	Kínálati oldal	**Keresleti oldal**
Profitorientált szektorok pl. energiatermelés a kínálati oldalon; vegyi gyárak a keresleti oldalon	*Áfa:* Áthárítják a fogyasztókra	*Áfa:* Áthárítják a fogyasztókra
	Adó és amortizáció: Standard kedvezmények	*Adó és amortizáció:* Az éghajlatváltozási adó hatálya alá tartozó berendezések esetében nagyobb beruházási adókedvezmények
Non-profit szektorok pl. háztartások, iskolák, állami kórházak stb.	*Áfa:* 17,5%-ot fizetnek	*Áfa:* Számos beszerzésnél 17,5%; a legtöbb közüzemi beruházásnál kedvezményes 5%-os kulcs
	Adó és amortizáció: Nincs adó- vagy amortizálási kedvezmény pl. a fogyasztónál működő, áramot és kapcsolt hőt termelő mikroberendezésre	*Adó és amortizáció:* Nincs adó- vagy amortizációs kedvezmény

Sajnálatos módon jelenleg a lakóhelyi energiatermelő berendezések nem szerepelnek az adókedvezményt élvező termékek listáján. E kedvezmény kiterjesztésével az 1. táblázatban szereplő 2. és 3. modellt al-

kalmazni kívánó cégek számára jelentős mértékben olcsóbbá válna az energiatakarékosságot szolgáló beruházás, de ez áll az 1. modellt alkalmazni kívánó lakossági beruházókra is – amennyiben a fenti adókedvezményt rájuk is kiterjesztenék. Egy, az Energiatakarékossági Társulás (Energy Saving Trust, EST) által nemrég előterjesztett javaslat szerint a szóban forgó mikroberendezésekbe beruházó magánszemélyek jövedelmüktől függően a beszerzési költség 22% és 40% közötti hányadát a következő évben visszaigényelhetnék az adóból (a beruházási költség 100%-át leírhatnák az adóalapból). Mivel azonban jelenleg a brit adózók többségének bevallását a munkáltatók töltik ki, a javasolt intézkedés csak a háztartások kisebb hányadát érintené. Ebből kiindulva a lakásokat bérbeadó háztulajdonosoknak és a lakóparkokat igazgató cégeknek is lehetővé kéne tenni, hogy energiatakarékossági beruházásaikat leírhassák a személyi- vagy a társasági jövedelemadóból. Az Energiatakarékossági Társulás becslése szerint ezzel a jelenleg évente mintegy 4 millió, önálló adóbevallást készítő állampolgár mellé újabb, közel 3 millió háztartás (a lakásállomány 12%-a) csatlakozhatna. Jelenleg ugyanis a háztulajdonosok a lakóhelyi energiatermelő berendezésekért teljes árat fizetnek, míg a lakók általában energiaszámlájukon keresztül kapnak bizonyos ösztönzést. Az ösztönzés kiegyensúlyozottabbá tételével tehát jelentős mértékben fel lehetne lendíteni az energiatakarékosságot a bérlakások szektorában is.

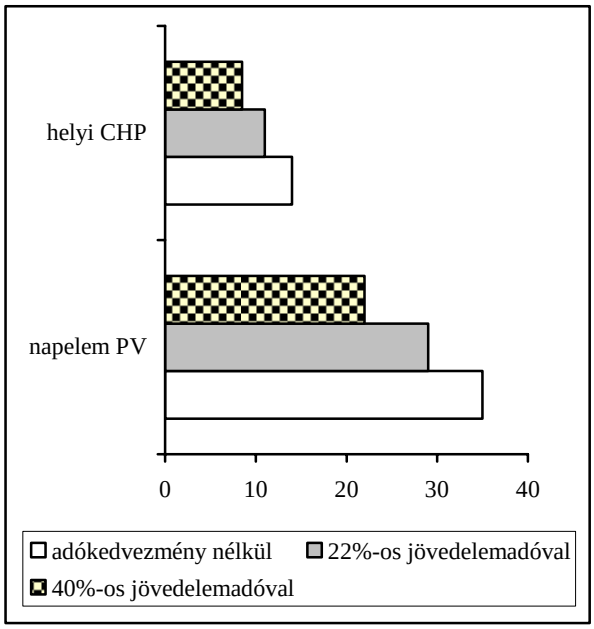
Mint az *1. ábrán* látható, a lakóhelyi energiatermelő berendezésekbe beruházó háztartásoknak nyújtandó 100%-os leírási lehetőség az adóalapból a saját tulajdonlási és üzemeltetési konstrukcióban is jelentős mértékben javítaná a megtérülési időt. A napelemes rendszerek esetében ez csaknem 1000 GBP támogatás-növekedést jelentene, míg a kapcsolt hőt és villamos energiát előállító lakóhelyi berendezéseknél e növekmény közel 600 GBP – feltéve, hogy az áfa is a kedvezményes 5%-os kulcsú lenne, amint az szintén szerepel az Energiatakarékossági Társulás javaslatában. A 40%-on adózóknál még ennél is nagyobb lehet az elérhető támogatás.

Az imént említett 100%-os leírási lehetőséget a lakossági adóalapból a kormány kiterjeszthetné az ilyen berendezésekbe beruházó cégekre is, ami az energiaszolgáltató vállalatokat is arra ösztönözné, hogy bővítsék tevékenységüket a lakossági szektorban. Lízingkonstrukció esetén ez a kedvezmény mintegy 500 fonttal csökkentené a lakóhelyi berendezések üzembeállításának költségét, két évvel, 10 évre mérsékelve a megtérülés idejét a beruházó számára. A beruházási támogatás (adókedvezmény) kiterjesztése tehát növelné a mikroberendezések és más, a kínálati olda-

lon végrehajtott beruházások gazdaságosságát, de a vállalatok szemszögéből a beruházás versenyképessége is fontos szempont, és az vitatható, hogy ez lenne a legkisebb beruházási költséggel járó módja a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésének. Az adórendszer módosítása mindazonáltal nem mindenre jó csodagyógyszer, a beruházási költségek további csökkenésére lenne szükség ahhoz, hogy e beruházások megtérülési ideje a cégek és a magánszemélyek által elvárt jóval rövidebb szintre mérséklődjék.

Következtetések

A megvizsgált három beruházási modell mindegyike jóval a Nagy-Britanniában a hasonló beruházásoktól elvártnál hosszabb megtérülési időket eredményez a napelemes és a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő lakóhelyi berendezések esetén. Ezen az adórendszer megfelelő hangolása javíthat, de nem eléggé. Feltűnő a jelenlegi brit szabályozásban a lakossági szektor hátrányos helyzete a vállalatokkal szemben az adózás terén. Az egyetlen gazdasági alapon jó megtérülést eredményező eset az, amikor a meglevő központi fűtési kazánt eleve le kell cserélnie a tulajdonosnak: ekkor is csak a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő berendezés üzembeállítása jöhet szóba a maga 3–4 éves megtérülésével.



1. ábra A saját tulajdonlási és üzemeltetési modell megtérülési ideje években, megnövelt adókedvezmény esetén (ha a beruházási költséget 100%-ban le lehet írni az adóalapból az első évben)

Az elkövetkező néhány év során kiderül, hogy a lakóhelyi energiatermelés mennyiben vezet valóban egy közösen működtetett szolgáltatórendszer kialakulásához. A technikai, gazdasági és szabályozási akadályok lebontása ugyanis csak egy része e történetnek. A szakirodalom arra hívja fel a figyelmet, hogy a szóban forgó energetikai beruházások esetében a gazdaságosság csak egyik eleme a fogyasztók döntéseit befolyásoló szempontrendszernek. Fontos következménye lehet a fejlődésnek az, hogy a fogyasztó a hagyományos passzív szerepe helyett aktív, az energetikai piacnak a termelésben is részt vevő és az azzal kapcsolatos döntésekben is szerepet vállaló tényezőjévé válik.

Összeállította: Dr. Balog Károly

Irodalom

[1] Watson, J.: Co-provision in sustainable energy systems: the case of micro-generation. = Energy Policy, 32. k. 17. sz. 2004. p. 1981–1990.

[2] DTI Department of Trade and Industry: Our energy future: creating a low carbon economy. = http://www.dti.gov.uk/energy/whitepaper/ourenergyfuture.pdf

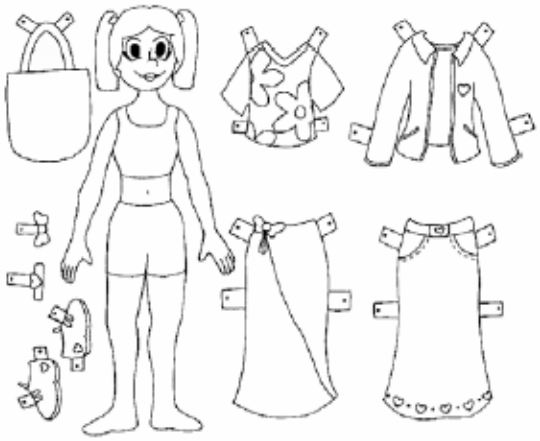
BME OMIKK

HUMÁNERŐFORRÁS-MENEDZSMENT

- bér- és jövedelempolitika
- foglalkoztatás és makroökonómia
- munkaerőpiac, munkanélküliség
- munkaerő-tervezés
- munkaidő, munkaidő-rendszerek
- személyzetfejlesztés, oktatás
- szociálpolitika és érdekvédelem
- vállalati munkaszervezés

Havonta a legértékesebb tőkéről!

mgksz@info.omikk.bme.hu
06-1/45-75-322



Az értékteremtő emberi erőforrás