

HAUBER GYÖRGY¹**Az energiahatékonyság javításának lehetőségei
Magyarországon****Possibilities of increasing energy efficiency in Hungary****Absztrakt**

Az Európai Unió – és ezen belül hazánk is – napjainkban soha nem tapasztalt kihívásokkal szembesül. A globális klímaváltozás veszélyei, a növekvő energiafüggőség, a fosszilis energiaforrások korlátozott mennyisége és a gazdasági válságból való kilábalás kényszere új szemléletet és megoldási stratégiákat követel. Ennek egyik eszköze lehet az energiahatékonyság javítása. Az energiahatékonnyabb gazdaságra való áttérés felgyorsíthatja az innovatív technológiák megjelenését, javítja az adott ország versenyképességét, előmozdítja a gazdasági növekedést és minőségi munkahelyeket teremt az energiahatékonysághoz kapcsolódó ágazatokban. A megújuló energiákra való teljes átállás még hosszú évtizedek múlva következhet csak be, addig pedig szükségünk van egy rövid-és középtávú átmeneti fázisra. Ebben a fázisban elsődlegesen az energiahatékonyságra kell koncentrálnunk, mivel ebben komoly restanciáink vannak, ugyanakkor jelentősen csökkenthető ezen keresztül energiafelhasználásunk.

Kulcsszavak: energiahatékonyság, kibocsátás csökkentés, CHP technológia, EED irányelvek

Abstract

The European Union and Hungary as one of its member states are facing several unprecedented challenges. The danger of global climate change, the increasing energy dependency, the scarcity of fossil fuels and the pressure to find a way out of the economic crisis call for new approaches and new solutions. One possible tool could be the improvement of energy efficiency. A more efficient use of energy could accelerate the development and application of innovative technologies,

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Rendészettudományi Kar, főiskolai tanársegéd/National University of Public Service, Faculty of Law Enforcement, college teaching assistant; e-mail: hauber.gy@vipmail.hu ORCID: 0000-0003-2294-8954

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2016. IX. évfolyam 2. szám

improve the competitiveness of a country, contribute to a quicker economic growth and create better jobs in sectors connected to energy efficiency. The transition to renewables may take long decades what makes a short and a middle term transitional strategy indispensable. Here the emphasis should be placed on the efficient use of resources because thus their consumption could be decreased significantly.

Keywords: *energy efficiency, decreasing emission, CHP technology, EED directives*

BEVEZETÉS

A klímakutatók és szakemberek egybehangzó véleménye szerint 2030-ig 40%-kal, a század közepéig 70-80%-kal kell csökkentenünk az üvegházhatású gázok kibocsátását, és a század utolsó harmadában el kell érniük a szén-dioxid semleges állapotot, azaz annyi szén-dioxidot bocsájthatunk csak ki, amennyit a természet képes „feldolgozni”, semlegesíteni. [1] Ennek egyik formája az energiahatékonyság növelése. Az energia-megtakarítás legfontosabb formáit jelentheti a hatékony elektromos berendezések és hajtóművek használata, az elavult fűtőberendezések cseréje, az áru- és utasszállító járművek energiafogyasztásának csökkentése, a korszerűbb erőműi technológiák használata, a szén-dioxid kibocsátással kapcsolatos kutatási eredmények bevezetése (CCS²), a decentralizált energiarendszerek kialakítása, a kogeneráció (CHP³), azaz a kapcsolt hő-és energiatermelés. Hatékony eszköz lehet továbbá a tökéletesített hőszigetelés, a megfelelő épület-tervezés, a fogyasztói attitűdök megváltoztatását célzó kutatási eredmények felhasználása, az okos mérés bevezetése és a mindezek kiszorgálását célzó új üzleti modellek kidolgozása. Az Európai Parlament és a Tanács 2012/27/EU irányelveiben az energiahatékonyság főbb területeinek ezek közül az épületenergetikai beruházásokat, a kapcsolt energiatermelést és a fogyasztói magatartások megváltoztatását (ezen belül is az okos mérés bevezetését) nevezi meg. Mindezek mellett olyan innovatív finanszírozási mechanizmusok bevezetése szükséges (magántőke számára nyújtott hitelgaranciák, vissza nem térítendő támogatások, támogatott kölcsönök és célhoz kötött hitelkeretek), melyek mérséklék az energiahatékonysági projektek kockázatait, és lehetővé teszik a költséghatékony megoldásokat az alacsony és közepes jövedelmű háztartások körében is. [2]

Az energiahatékonyságról szóló irányelv (2012/27/EU) 2012 decemberében lépett hatályba. Ezen irányelvek értelmében a tagállamok kötelesek a 2020-ig elérendő nemzeti energiahatékonysági célokat rögzíteni. Ennek megfelelően hazánk a 2015. évi LVII. törvényben rögzítette az energiahatékonysági célkitűzések megvalósításának központi feladatait és stratégiai dokumentumait. Ebben részletesen szabályozza a Nemzeti Épületener-

² CCS- Carbon Dioxide Capture and Storage-a szén-dioxid leválasztásán és geológiai tárolásán alapuló technológia

³ CHP- Combined Heat and Power (Kapcsolt hő-és energiatermelés)

getikai Stratégiát, az energiaellátás hatékonyságát, melynek biztosítása érdekében a nagyhatásfokú kapcsolt energiatermelés és a hatékony távfűtés és távhűtés megvalósíthatósági potenciáljának átfogó értékelését el kell végezni, és azt az Európai Bizottság kérésére ötévente felül kell vizsgálni. Tartalmazza a közintézmények energiahatékonysági feladatait, az energiahatékonyság-javító szakpolitikai intézkedések meghatározását és számítási módját, melyek az energia végfelhasználói fogyasztásának csökkentését eredményezik, szabályozza a hőenergiát szállító hálózatok és hulladékhot termelő ipari létesítmények hatékony működését, és figyelmet fordít az energiafogyasztók és piaci szereplők tájékoztatására, valamint az energetikai auditálásra. [3] Ezek az alapelvek és a végrehajtásukhoz kapcsolódó időpontok meghatározása is segítséget nyújthat az energiahatékonyság javításához, a fogyasztás, valamint a szén-dioxid kibocsátás csökkentéséhez. Cikkemben a mennyiségi kereteket figyelembe véve három lehetséges alternatívát vizsgálok meg. A fogyasztói attitűd vizsgálata és az okos mérés (smart metering) lehetőségei egy következő fejezetben jelennek majd meg egy most zajló empirikus lakossági felmérés eredményeinek függvényében.

1. A CCS TECHNOLÓGIÁK ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

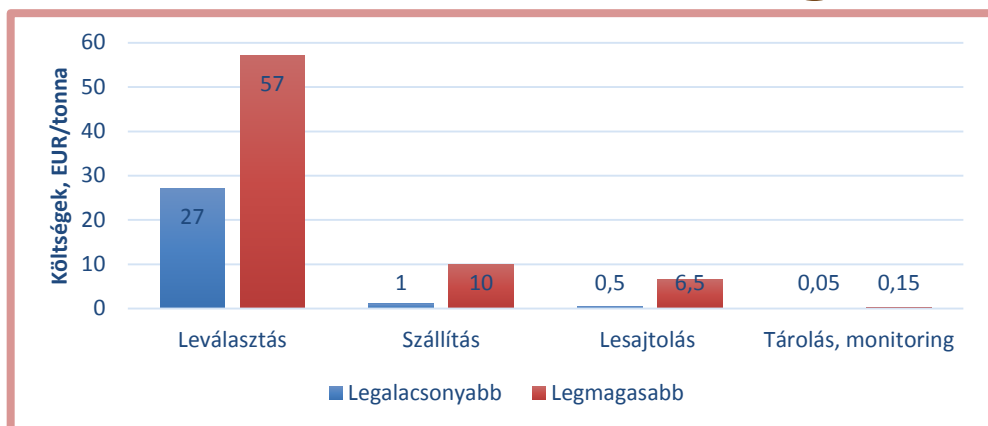
Az emberi tevékenységhez kapcsolódó befolyásolható mértékű szén-dioxid kibocsátás elsősorban a karbon-tartalmú anyagok tüzeléséhez kapcsolódik. Az erőművek a teljes szén-dioxid kibocsátás több mint 40%-át bocsájtják ki, ami napjainkban már meghaladja a tizenkét milliárd tonna/év értéket. [4] Másrészt az emisszió koncentráltan történik, ami lehetőséget ad a csökkentést eredményező technológiák elviselhető költségszint melletti alkalmazására. A szén-dioxid kibocsátás csökkentés legkedvezőbb módja nyilvánvalóan a szén-dioxid képződés mérséklése az energiahatékonyság javítása által. Azonban itt nincsenek akkora tartalékok, amelyek biztosíthatnák a szükséges emisszió csökkentést, így elkerülhetetlenné válik a szén-dioxid leválasztáson alapuló erőműi tüzelési folyamatok, a CCS technológiák alkalmazása. [5] Ez egy olyan technológiai csoport összefoglaló elnevezése, melynek elsődleges célja, hogy a különböző ipari termelési folyamatokból származó szén-dioxidot elkülönítse, leválassza a szabadba kiáramló füstgázoktól, és azt a léghőkörtől elkülönítve tartósan eltárolja.

A CCS technológiával kapcsolatban számos érv és ellenérv merült fel, és megítélése igencsak ellentmondásos. Egyes becslések szerint a CCS-sel működő erőművel megtermelt energia költségei 21-91%-kal nőhetnek, míg ha egy már meglévő erőműnél vezetnek be a CCS-t, ami a tároló helytől távol található, a drágulás mértéke ennél jóval nagyobb. [6] A leválasztás hatékonysága természetesen függ az alkalmazott technológiától,⁴ ami a szén-dioxid 85-95%-át képes leválasztani, azaz a szén-dioxid 5-15%-a kerül csak ki a légkörbe. Mindez jelentősen módosíthatja a költségeket. A technológiai költségek nagysága (leválasztás, szállítás, lesajtolás, monitoring) 29-74 EUR/tonna között változik. [7]

⁴ Égetés utáni leválasztás, égetés előtti leválasztás, oxigénes égetés

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2016. IX. évfolyam 2. szám



1. ábra: A CCS elemeinek fajlagos technológiai költségei

(Forrás: Kardos Péter: A földalatti szén-dioxid-tárolás lehetséges szerepe az éghajlatváltozás hazai mérséklésében http://energiaklub.hu/sites/default/files/ek_ccs_tanulmany_2011.pdf: saját szerkesztés)

Az egyik legfontosabb érv a CCS mellett, hogy az EU által vállalt kibocsátás-csökkentési célok a szakemberek szerint a CCS nélkül nem megvalósíthatóak (2050-ig 80%-kal kell csökkenteni a kibocsátást). A második érv, hogy a technológia egy dekarbonizációs hidat képez, vagyis hozzájárul, hogy a dekarbonizációs folyamat során a gazdaságra, a környezetre és a társadalomra nehezedő nyomás csökkenjen. Egyrészt tehát a kibocsátások számszerűen csökkennek, másrészt időt ad a technológia leváltására. Nincs szükség azonnali erőmű bezárásokra, vagy az új rendszer azonnali kiépítésére, hanem lehetőség van megtervezni az átmeneti időszakot és egy sokszerű váltás helyett egy időben elnyújtott, kényelmesebb átmenetet biztosítani. A harmadik érv, hogy a CCS egy azonnal bevezethető technológia, ami a megfelelő döntés esetén csak finanszírozás kérdése. A gond azonban az, hogy a CCS technológia nem egy fenntartható rendszer eleme, hiszen fosszilis energiaforrásokra épít. Másrészt jelenleg is csak kísérleti fázisban van, a világon mindössze 10 projektet ismerünk. A legnagyobb ellenérv azonban a CCS-szel szemben, hogy túl költséges megoldás, hiszen az az energia előállításának költségeit 50-100%-kal növeli. Mind a fajlagos, mind a jövőben jelentkező magas externális költségek megkérdőjelezzik a technológia elterjedését vagy létjogosultságát. Magyarországon a működő, elsősorban szén- és gázerőművek jöhetnek szóba, melyeknek éves szén-dioxid kibocsátása 26,9 millió tonna. [6] A már működő erőművek esetében a CCS technológia gazdaságilag nem fenntartható, mivel megtérülési ideje hosszabb, mint az erőművek várható hátralévő élettartama. A CCS, mint az elhárítás lehetséges alternatívája piaci alapon nem megvalósítható, legfeljebb állami dotációval jöhetne létre, ám pillanatnyilag nem látszik erre vonatkozó kormányzati

szándék, így a 2020-ig terjedő EU előirányzat teljesítésében ez a technológia Magyarországon nem játszik majd szerepet.

2. KOGENERÁCIÓ (CHP)

Minden villamos áramot fejlesztő folyamat tüzelőanyagot használ elsődleges energiaforrásként, amely jelentős mennyiségű hőt termel. A hagyományos erőművekben ez a hő a környezetbe jut, ami részben kis energiahatékonyságot eredményez, részben pedig jelentősen szennyezheti a légkört. Az energia megtakarításának egyik leghatékonyabb eszköze a kapcsolt hő-és villamosenergia-termelés (CHP). Lényege, hogy egy villamosenergia-termelő berendezés termodinamikai folyamatainak következtében hulladék-hő keletkezik. Amennyiben itt megfelelő hőszint alakul ki, akkor egyéb hőigények (elsősorban fűtési igények) kielégítése is történhet. A rendszer nagy előnye, hogy a tüzelőanyag energiataralmának nagyjából 85%-a hasznosul villamos- és hőenergia formájában. Az egyes energiatípusok aránya természetesen változik az alkalmazott technológiától függően. A CHP erőművek a gazdaságossági szempontokat is figyelembe véve elsősorban helyi hőigényeket elégíthetnek ki. Használhatjuk épületek fűtésére, hűtésre, technológiai fűtésre, vízmelegítésre, távhőszolgáltatásra. Az alkalmazott CHP egység kielégíti a fogyasztó villamosenergia-igényét, a többletenergiát betáplálja a hálózatba, és a keletkezett hulladékhőt hasznosítja. [8] Ha a CHP berendezés kevesebb áramot termel a szükségesnél, akkor természetesen a teljes energiamennyiséget felhasználjuk, és a hiányzó energiához piaci körülmények között jutunk hozzá. Ha több energia termelődik a szükségesnél, akkor az a rendszerbe feltölthető, amiért a szolgáltató fizet. Természetesen nagyon fontos ez esetben a szabályozási környezet. Kötelező-e a szolgáltatónak az átvétel, és az átvételi ár megfelelő-e a termelőnek?

A CHP-rendszerek használata jelentős gazdasági és környezetvédelmi előnyöket jelent. CHP beépítésével jelentősen csökken a bruttó energiaszámla, és a csökkentett tüzelőanyag-felhasználás a hagyományos erőműnél kisebb szén-dioxid kibocsátást tesz lehetővé. Ennek révén csökken a globális klímaváltozásra gyakorolt hatása. Amennyiben helyben történik az energia előállítása és felhasználása, úgy csökkennek a szállítói veszteségek. A CHP-technológia alkalmazása hazánkban a nemzeti vállalatok szerint 11%-kal csökkentheti a primerenergia-felhasználást, 16%-os szén-dioxid kibocsátás csökkenés érhető el és 6%-os földgáz-import csökkenést eredményezhet. Hátránya azonban, hogy csak akkor gazdaságos, ha mindkét termék kihasználtsága optimális. Egyértelmű előnye csak nemzetgazdasági szinten mutatható ki, az externális költségek figyelembe vételével. Fajlagosan magas a beruházási és fenntartási költsége. [9]

A „2013 Cogeneration National Snapshot Survey” egy 15 országra kiterjedő kutatást végzett a CHP technológia helyzetéről. A választ adó 15 ország az európai beépített CHP szektor 70%-át fedi le, így a felmérés reprezentatívnak tekinthető. [10]

A felmérés eredménye jól mutatja a CHP technológiával szembeni attitűdöket és fejlődési irányokat. Sajnos a legtöbb országban korlátozott növekedést, rosszabb esetben

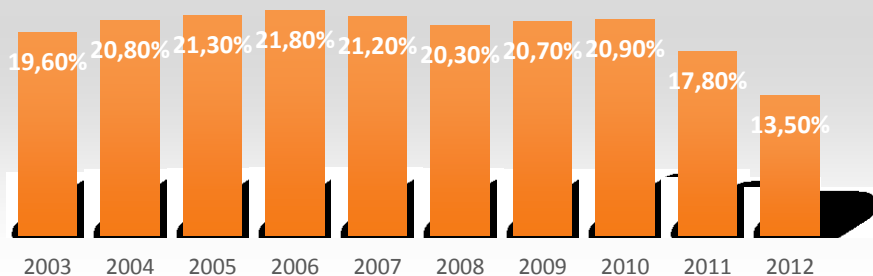
HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2016. IX. évfolyam 2. szám

stagnálást, visszaesést tapasztalhatunk. Ennek oka részben a pénzügyi és gazdasági válság miatt bekövetkezett csökkenő ipari aktivitás, valamint a beruházási és politikai bizonytalanság. Ennek során a válság által leginkább sújtott országok kormányai olyan intézkedéseket vezettek be, amelyek szemben állnak az energiahatékonysági, fenntarthatósági és ellátás-biztonsági alapelvekkel. Több ország kormánya a költségvetési hiány finanszírozásának kényszere miatt CHP üzemeltetőket terhelő adókat vezetett be, vagy lecsökkentette, megszüntette a CHP támogatásokat. A szakértők tartanak a politikai támogatás visszahúzódtásától, valamint a jelenlegi politikai és gazdasági helyzet fennmaradásától.

CHP erőművek részesedése a magyar villamosenergia piacon

■ CHP erőművek részesedése %



2. ábra: A CHP erőművek részesedése a magyar villamosenergia piacon

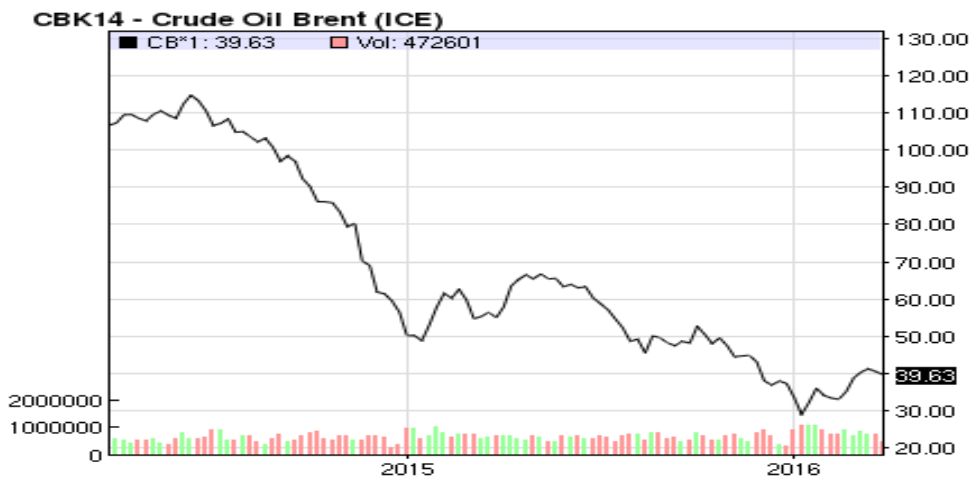
(Forrás: Kapcsolt energiatermelés helyzete Európában és Magyarországon, COGEN Europe 20th Anniversary, 2013. november 14. saját szerkesztés)

Magyarországon 2010-ig a CHP erőművek %-os részesedése 20-21% körül mozgott, azonban 2010 után a kormányzat drasztikusan csökkentette a szektor támogatását, aminek következtében részesedése a villamos energia szektorban két éven belül 13,5%-ra csökkent. Ez a csökkenés egyrészt a pénzügyi válság következménye, másrészt pedig annak a kormányzati szándéknak a megjelenése, hogy a fiskális deficit csökkenjen. A kormányzat egyértelmű szándéka a költségvetési hiány 3% alatti tartása, sőt akár az egyensúlyi, tehát deficit nélküli költségvetés elérése. A világpiaci energiahelyzet sem kedvez ezeknek a folyamatoknak, mivel az olaj (és ezen keresztül a gáz) árának drasztikus csökkenése jelentősen növeli a technológia alternatív költségét és megtérülési idejét, így a

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2016. IX. évfolyam 2. szám

szektorban végrehajtható magánberuházások profitabilitásának romlása is a távolabbi jövőbe helyezi a technológia elterjedését.



3.ábra: A Brent olaj árának alakulása 2014-2016 között

Forrás: <http://www.nasdaq.com/markets/crude-oil-brent.aspx>, letöltve 2016.03.17.

Néhány szegmensben az EU-n belül javulás figyelhető meg, így a mikro-CHP-k és a megújuló CHP-k esetében. Magyarországon a KÁT⁵ a kis kapcsolt erőműveknél működési idejük közel 60%-ában (9-10 év) van csak érvényben. A fennmaradó időszakban a cégek kikerülnek a piacra, és termelési lehetőséghez jutnak ugyan, de piaci körülmények között nem képesek kitermelni magas fix költségeiket, így hosszú távon nem életképesek, nem rentábilisak. [11] Ezek az adatok, a kormányzat jelenlegi, adott területet érintő támogatási rendszere, a források elvonása egyelőre nem ad okot optimizmusra a CHP-technológia közeli jövőjét illetően.

A LAKÓÉPÜLETEKBEN ELÉRHETŐ MEGÚJULÓ ENERGIA-POTENCIÁL

Az Energiaklub Szakpolitikai Intézetének Módszertani Központja nyilvánosságra hozott egy olyan kutatást melyben 2 000 lakóépület vizsgálatát végezték el és az adatok elemzését az SPSS⁶ statisztikai programmal végezték. Ennek eredményeként megállapították, hogy Magyarország teljes primerenergia-felhasználásának 33%-át (360 PJ) a lakóépületek fűtő-

⁵ Kötelező átvételi rendszer

⁶ SPSS-Statistical Package for Social Science-egy olyan Windows operációs rendszerben működő program, mely statisztikai adatok osztályozására, feldolgozására és elemzésére szakosodott.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2016. IX. évfolyam 2. szám

sére és melegvíz igényük ellátására fordítják, és ennek több mint 80%-át a családi házak energiafogyasztása teszi ki. Ennek a primer energiafogyasztásnak a 68%-át a földgáz, 28%-át pedig a tűzifa adja. A kutatás adatai alapján, ha a háztartások a lehetséges energiahatékonysági intézkedéseket megtennék, akkor a felhasznált energia 42%-át, 152 PJ-t takaríthatnának meg. Elsősorban a családi házakban rejlik óriási lehetőség, hiszen a háztartások kétharmada él családi házban, alapvetően nagyobb alapterületűek, mint a társasházi lakások, és ennek következtében nagyobb felületen veszítenek hőt. Ennek az elméleti-műszaki potenciálnak a 77%-a (117 PJ) még szigorú gazdasági kritériumok mellett is gazdaságosan kiaknázható lenne. Az eredmény azt is kimutatta, hogy a családi házak jelentős részénél a hőszigetelés, a nyílászáró csere együttes elvégzése jövedelmezőbb lenne, mint egy hosszú távú banki befektetés (különösen a mai alacsony betéti kamatok mellett).

A gazdaságos potenciál kiaknázásához 2 400 milliárd forintnyi összberuházásra lenne szükség, amelyhez 2020-ig évente átlagosan 160 000 háztartásban kellene elsődlegesen hőszigetelésre és nyílászáró cserére irányuló beruházást végrehajtani, ami egy 30%-os állami támogatási szintet figyelembe véve az államháztartásnak évente 85 milliárd forintjába kerülne. [11] A megtérülés és hasznosulás ellenére a háztartások jó része nem lenne képes finanszírozni ezeket a beruházásokat, így mindenképpen szükséges lenne egy megfelelő pénzügyi modell kidolgozása is.

A magyar háztartások kétharmada lakik családi házakban, 14%-a panelben, 20%-a pedig jellemzően téglából épült társasházban él. Ez azt jelenti, hogy 2 500 000 háztartás lakik családi házban, 530 000 háztartás panelben és 760 000 háztartás nem panel társasházban. A családi házak legjellemzőbb építőanyaga a téglá és a vályog, ennél jóval kisebb arányban vannak jelen a szilikátból, illetve kőből épült családi házak, és mindössze 1% a könnyű szerkezetes családi ház. Ezek az adatok azért is érdekesek, mert szoros korreláció mutatkozik az energiahatékonyság, az építőanyag, és a lakóépületek kora között. Az adatok szerint lakóépületeink zöme igen régi, 61%-uk 1980 előtt épült, 24%-uk pedig 1960 előtt, és mindössze 10%-uk épült 2000 után. Ezek is jól mutatják, hogy milyen megtakarítási potenciál mutatkozik az épületek korszerűsítésben.

A szigetetlen, régi nyílászárókkal rendelkező családi házak esetében a szigetelés és nyílászáró-csere 50-60%-os energia-megtakarítást eredményez. A korszerűsítések után az energetikai besorolás értéke 3-4 kategóriát javul. Ha a két korszerűsítés egyike már megtörtént, akkor a második korszerűsítés még további 30%-os energia-megtakarítással jár. A téglá társasházaknál ez az érték átlagosan 15-25%, míg panel esetében mindösszesen 10-15%, vagyis ezek az épülettípusok jellemzően 1-2 kategóriával jobb besorolást érnének el. A fűtés korszerűsítés családi házak esetében a felújítások elvégzése után már csak 4-5% további megtakarítást eredményez, míg a társasházak esetén ez hatékonyabb 25-35%-os eredményt ad ki, míg a távfűtéses rendszerű panelekben mindössze 5%. Ezzel közel 6 millió tonna szén-dioxiddal kerülne kevesebb a légterbe. [11]

A 2014 és 2020 közötti időszakban jelentős uniós forrás áll Magyarország rendelkezésére, melyeket az EU által meghatározott fejlesztési céloknak megfelelően pályázatok

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2016. IX. évfolyam 2. szám

keretében kell odaítélni. Ilyen ágazati és területi operatív programok a Vidékfejlesztési Operatív Program (VP), a Terület és Településfejlesztési Operatív Program (TOP, 190 Mrd Ft), a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program (KEHOP, 308 Mrd Ft), a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP, 240 Mrd Ft), a Versenyképes Közép-Magyarország Operatív Program (VEKOP, 23 Mrd Ft). A VP és a TOP keretében elsősorban önkormányzatok pályázhatnak, a GINOP kifejezetten a vállalkozói szféra számára szól, míg a KEHOP főleg közintézmények, egyházak, civil szervezetek, távhőszolgáltatók számára áll rendelkezésre. Fontos információ azonban, hogy csak visszatérítendő támogatásra lehet pályázni. [12]

Számos szervezet (Magyar Energiahatékonysági Intézet, Energiaklub) komoly szakmai hibának véli az uniós források ilyen összetételű felhasználását, mivel az operatív programokban elkülönített közel 450 Mrd forintnyi forrás a lakossági energetikai felújításokat is magában foglalja. Ha ezek a vissza nem térítendő támogatások kikerülnek a rendszerből, akkor veszélybe kerülhetnek a Nemzeti Épületenergetikai Stratégia irányzásai. A legújabb információk szerint 2016. március 16-tól elérhetővé válik vissza nem térítendő támogatás az Otthon Melege Program keretében 5 milliárd forint keretösszeggel. A keretösszegre való tekintettel kizárólag csak a hagyományos technológiával 1996 előtt épült egy lakásos, legfeljebb 135 m² fűtött alapterületű magántulajdonban lévő családi házak energetikai korszerűsítésére igényelhető a támogatás az elszámolható költségek 40-55%-ára. A maximálisan igényelhető összeg 2,5 millió forint.

A kutatások adatai alapján jól látható, hogy a régi, rossz energetikai besorolású lakóingatlanokban érhető el a legnagyobb megtakarítás, azonban a lakosság ezen része nem képes a szükséges önerő előteremtésére és a hitelfelvételt sem tartja járható útnak, mivel teherviselési képességük rendkívül gyenge. A szociálisan hátrányos helyzetű társadalmi csoportok lakásállományának értéke alacsony, ehhez képest az energetikai beruházások költsége aránytalanul magas és nem növeli kellő mértékben az ingatlan értékét. Ugyanakkor a lakóépületek a teljes éves primer energiafelhasználásnak nagyjából egyharmadát adják, míg a közintézmények ennek csak töredékét jelentik, így a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiában a lakóépületek esetében 38 PJ, míg a közintézményekben mindössze 1,6 PJ energia megtakarítás az előirányzat. A jelenleg is folyó empirikus kutatásom is alátámasztja az országos felmérések eredményeit, miszerint az idősebb valamint alacsonyabb jövedelmi szegmensbe tartozó lakosság energiahatékonysági beruházásokat önerőből nem képes megvalósítani, idegenkednek a hitelfelvételtől és csak magas (60-70%) vissza nem térítendő támogatás mellett fontolná meg a beruházást.

ÖSSZEGRZÉS

Összességében elmondható, hogy a cikkben tárgyalt három lehetséges alternatíva közül az épületenergetikai korszerűsítések jelenthetik a 2020-ig terjedő vállalásaink teljesítésének egyik alapkövét, de a források felhasználásának hatékonysága több szakmai szempont alapján is kifogásolható, ezért szükség van egy átfogó lakossági felmérésre az igé-

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2016. IX. évfolyam 2. szám

nyek, elérhető források tekintetében, és ennek megfelelően kell az elkövetkezendő négy évben a források elosztásáról gondoskodni, valamint a vissza nem térítendő támogatások keretösszegét jelentős mértékben megemelni.

Bár az EP és a Tanács 2012/27/EU irányelvei teljesíthetőnek tűnnek az uniós források és az atomenergia bővítésének tükrében, a rendelkezésünkre álló energiahatékonyságot javító alternatívák kihasználtsága megfelelő hatástanulmányok eredményeinek felhasználásával és átgondolt, a lakosság igényeihez igazított pénzügyi konstrukciók kidolgozásával jelentős mértékben javítható lenne.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Leaders' Declaration G7 Summit 7-8 June 2015, Schloss Elmau; <http://www.schloss-elmau.de/en/hideaway/hideaway/g7-summit-2015/> letöltve 2016.03.19.
- [2] Európai Unió Hivatalos Lapja, 2011.11. 14. 55. évfolyam ISSN 1977-0731 L315/1
- [3] 2015. évi LVII. törvény az energiahatékonyságról
<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK15070.pdf> letöltve: 2016. 02. 23.
- [4] World Energy Outlook 2014, IEA,(2014) ISBN 978-92-64-20804-9
- [5] Dr. KAPROS Tibor, Erőművek szén-dioxid kibocsátás csökkentése CCS technológiák alkalmazásával, HulladékOnline elektronikus folyóirat 3. évf. 2. szám (2012), ISSN 2062-9133
- [6] KARDOS Péter, A földalatti szén-dioxid-tárolás lehetséges szerepe az éghajlatváltozás hazai mérséklésében, Energiaklub Szakpolitikai Intézet Módszertani Központ, 2011. november,
http://energiaklub.hu/sites/default/files/ek_ccs_tanulmany_2011.pdf letöltve 2016. 02. 23.
- [7] IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage,2005, Cambridge University Press, New York, ISBN-13 978-0-521-86643-9
- [8] Dr. TÓTH László, Települési energetika 4.2. Erőművek kapcsolt energiatermelése, 2011 TÁMOP 4.1.2. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Telepules_energetika/ch04s02.html letöltve 2016. 01. 22.
- [9] Kapcsolt energiatermelés helyzete Európában és Magyarországon, COGEN Europe 20th Anniversary, 2013. november 14. http://mataszsz.hu/wp-content/uploads/2013/11/12_Dr._Kiss_Csaba_EU_CHP_National_Snapshot_Csaba_Kiss_Nov_2013_fin.pdf
- [10] 2014 COGEN Europe Cogeneration Snapshot Survey Overview of the CHP sector in Europe,http://www.cogeneurope.eu/medialibrary/2014/04/08/519b3624/Csaba%20Kiss_COGEN%20Hungary.pdf letöltve 2016. 01.15.
- [11] REKK, A kapcsolt hő-és villamosenergia-termelés versenyképessége és szabályozási kérdései Magyarországon,2010 <http://www.mtakti.hu/file/download/ktigv/h/kapcsolt.pdf> letöltve 2016.01.27.
- [12] Fülöp Orsolya, Varga Katalin, Lakóépületekben elérhető megújulóenergia-potenciál, 2011
http://negajoule.eu/sites/default/files/nega_kiadvany.pdf letöltve 2016.01.23.
- [13] Magyarország Nemzeti Energhatékonysági Cselekvési Terve 2020-ig, 2015
http://enhat.mekh.hu/wp-content/uploads/2015/12/HU_Annual-Report-2015_hu.pdf letöltve 2016.03.21.