

**Az Európai Unió Energia- és Klímacsomag
tervezete, avagy lehetőségek és kihívások
Magyarország számára**

Tanulmány



**ENERGIA
KLUB**

Energia Klub
2008. június

Tartalomjegyzék

1. Bevezető.....	2
2. Vezetői összefoglaló	5
3. Megújuló energiaforrások	6
3.1. A megújuló energiaforrásokat ösztönző eszközök.....	6
3.2. 13 százalékos megújuló energia részarány.....	8
3.3. A hazai megújulóenergia-szektor várható alakulása.....	8
3.4. Az egyes megújulóenergia-technológiák felhasználhatósága 2020-ig.....	11
3.5. Kis- és nagyméretű megújulóenergia-projektek	15
3.6. Tipikus projektek és költségeik.....	15
3.7. Bioüzemanyagok.....	18
3.8. Mezőgazdasági áremelkedés problémái.....	19
3.9. Szélenergia	22
3.10. Magyarországi lehetőségek megújuló energiaforrások támogatására.....	26
3.11. Számítások a megújuló energiaforrások hazai potenciáljára vonatkozóan.....	28
4. EU-ETS	29
4.1. Az új ETS direktívák és a hatékonyság.....	29
4.2. Lehetséges új eszközök a szén-dioxid kibocsátás csökkentés és a hatékonyságjavulás érdekében	31
4.3. ETS és nem-ETS szektorok.....	32
5. Kibocsátás-csökkentés, és teherelosztás a tagállamok között.....	34
5.1. 20 százalék és 30 százalék	34
5.2. Projekt alapú rugalmassági mechanizmusok.....	38
5.3. Energiamegtakarítási lehetőségek, költségek a nem ETS-szektorokban	39
5.4. Az energiahatékonyság befolyásolásának eszközrendszere.....	49
5.5. Gazdasági eszközök	50
5.6. Energiagazdálkodási eszközök.....	54
5.7. Szabályozás, jogalkotás.....	56
5.8. Energiatudatosság fejlesztése	60
5.9. A közlekedési szektor kibocsátás-csökkentési eszközei	63
5.10. Az energiahatékonyság hiányzó célszámai – 9% vs. 20%.....	65
6. Mellékletek.....	70
7. Felhasznált irodalom	73

1. Bevezető

2008 januárjában az Európai Bizottság nyilvánosságra hozta az Energia- és klímacsomag első tervezetét. Ezzel kezdetét vette a dokumentum megvitatásának időszaka, amely várhatóan egészen 2009-ig tart majd, legvégső határidőnek a 2009 év végi koppenhágai klímacsúcsot szokták említeni, nem titkoltan azért, hogy az EU a nemzetközi tárgyalásokon már egy kész csomaggal felvértezve állhasson a nemzetközi közösség elé.

A tervezett Energia és Klíma csomag több szempontból is nagy mérföldkő az Európai Unió éghajlatváltozás elleni küzdelmében, hiszen először kerül egyszerre terítékre az energetika és az éghajlatvédelem ügye, amely habár ezer szállal kapcsolódik egymáshoz, mégis sokáig külön kezelt kérdések voltak. Ennek megfelelően a felmerülő problémák kezelése sem volt összhangban, amely sok kudarcot hozott az elmúlt években.

A tervezet három fő területre összpontosít. Ebből kettő egy-egy korábbi direktíva (EU-ETS és megújuló energia) felülvizsgálatát tartalmazza, valamint a 2020-ig szóló kibocsátás-csökkentési célok teherelosztásával kapcsolatban fogalmaz meg egy javaslatot.



Az alábbiakban azokat a kritikus, avagy pozitív tényezőket szedtük egy csokorba, amelyek a leglényegesebbek az EU klíma-energia csomagjának megítélése szempontjából. A csomag tervezete elindított egy érdemi vitát, tanulmányok, elemzések tucatjai készülnek vagy készültek el részint a közvetlenül érintett területeken, részint a kapcsolódó, eddig kevésbé feltérképezett területeken is. Az Energia Klub jelen tanulmánya elsősorban a fenntartható fejlődés, a hosszú és középtávú stratégiai tervezés, valamint ezek energia- és éghajlatpolitikai oldaláról közelíti meg a csomag által felvetett kérdéseket.

Az alábbiakban gyűjtöttük össze a csomag által legfontosabb felvetett kérdések körét:

1. Energia- és éghajlatpolitika egy dokumentumban

Elsőként kiemelendő, hogy a csomag a klíma- és az energiapolitikát együtt tárgyalja. Ez egy nagyon fontos körülmény, és hazánk számára is példamutató. Habár retorikai szinten ez Magyarországon is így van, amennyiben a politikusok azt hangoztatták, hogy az - immáron a Parlament által is elfogadott - Energiastratégia a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS) számára épít. Ez azonban bizonyíthatóan nincs így. Az összhang e két szakpolitikai

dokumentum között nem teremtődött meg sem a kialakításuk során, sem a céldátumok tekintetében, hogy a hozzájuk kapcsolódó akciókat ne is említsük.

2. Közös EU-s célszám 2020-ra

Fontos, hogy az EU vezető szerepet játszik a klímátárgyalások során és képviseli a magasabb célszámokat. Ezzel kapcsolatosan érdemes megjegyezni, hogy nem zárultak le azok a nemzetközi tárgyalási körök, amelyek eldönthetik, hogy a 20, avagy a 30 százalékos csökkentési célokat kell-e szem előtt tartani. Mindazonáltal a legtöbben a 20 százalékot emlegetik, ami azt a politikai kockázatot hordozza, hogy később nehéz lesz a döntéshozókat a magasabb célok irányába elbillenteni és a kormányzatok mellett a gazdaságot, valamint a társadalmat is meglepetésként fogja érinteni ez – az egyébként nem új – fejlemény.

3. Nincs energiahatékonysági cél

Nagyon komoly probléma az új csomaggal kapcsolatban, hogy nem tartalmaz célszámokat az energiahatékonyságra vonatkozóan. Miközben minden európai politikus és szakember elismeri, hogy a legnagyobb erőforrás maga az energiahatékonyság a jövő igényei szempontjából, ezen a téren történik a legkevesebb előrelépés. De nemcsak a potenciálok okán lenne nagy jelentősége e szektor hangsúlyozásának és a kellő politikai akarat megjelenítésének, hanem a kellő lépések sorrendisége miatt is. Ha most hagyjuk elszaladni egyes szektorok igényét és ezzel a kibocsátásokat is, akkor később sokkal nagyobb volumenű intézkedésekre (tőke, támogatás, szabályozás, stb.) lesz szükség ahhoz, hogy a kellő százalékokat hozza a megújuló ipar.

4. Az EU-ETS bevételei vissza az éghajlatvédelembe

Az ETS kereskedelmi rendszer kezd működőképesnek látszani. Mindazonáltal jó lenne, ha az így generált kormányzati bevételek célzottan kerülnének felhasználásra kifejezetten klímavédelmi, kibocsátás-csökkentő vagy az alkalmazkodást segítő intézkedésekre.

5. ETS és ETS-en kívüli szektor

Az első probléma abból fakad, hogy míg az ETS szektorban érvényesül egy adminisztratív és ezért komoly gazdasági kényszer a kibocsátások csökkentésére, addig a nem-ETS alatt működők „elszaladhatnak”. Így lehetséges, hogy önmagában a közlekedés a következő évtizedben „megeszi” majd az ETS szektorban képződő csökkenést. Erre nincs kidolgozott szankciórendszer. Ahogy a világos menetrend is nagyon hiányzik arra vonatkozólag, hogy a nem-ETS szektorok hogyan vonódnak majd be az ETS alá.

A második probléma az energiahatékonysági direktívák és politikai irányelvek összekeveredéséből adódó (szak)politikai „homály”. Sok döntéshozó számára az akcióterv és az általános 20%-os hatékonyságnövekedés összerosódik, de legalábbis felettébb bizonytalanná teszi e probléma kommunikációját (Magyarországon ez különösen igaz). A problémát tovább bonyolítja, hogy sokan összekeverik a végső felhasználás és a TPES-t, valamint a hatékonyságjavulást és az energiateljesítmény csökkenését. Ezt a hibát gyakran a politikusok és a szakpolitikusok is előszeretettel elkövetik, vagy felhasználják a tisztánlátás elkerülésére.

6. Megújulás célok a teljes energiafelhasználásra

A megújulókkal kapcsolatban előrelépés, hogy vannak célszámok és még fontosabb, hogy ezek nemcsak a villamosenergia szektorra, hanem a *teljes energiafelhasználásra* vonatkoznak.

7. Szerény magyar ambíciók

A Bizottság előterjesztésében számos ország tekintetében nem túl ambiciózusak a megújuló energiafelhasználással kapcsolatos célszámok. Magyarország is ezek közé tartozik, ahol meglehetősen alacsony értéket tűztek ki 2020-ig, amely sem nem ösztönzők politikailag, és a szektor valamint a hazai iparfejlődés (mondjuk K+F) szempontjából sem játszanak komoly szerepet. Itt érdemes megjegyezni, hogy Magyarország eddig is nagyon reaktív volt, követő magatartást folytatott ezen politikák és intézkedések, EU szabályozások átvétele tekintetében. Amennyiben ez nem változik, semmilyen előnyünk nem fog származni hosszabb távon az így indukált változásokból. Amint azt jelent tanulmányban is felvázoljuk a megújuló energiatermelésben és felhasználásban rejlő potenciál ennél lényegesen kedvezőbb helyzetet mutat.

8. Zöld bizonyítvány (GO)

Kérdés továbbá, hogy az EU által újabban preferált GO rendszer mennyire fogja beváltani a hozzáfűzött reményeket, különösen olyan országokban (pl. Magyarország), ahol a megújuló technológiák a piaci behatolás kezdeti fázisában vannak. Nem látszik, hogy az EU szintű GO hogyan illeszthető a tagállamok szabályozásába. Habár számos utalást olvastunk, hallottunk már arra, hogy a piaci logikának inkább megfelelő zöld bizonyítvány rendszert szeretnék a szakpolitikusok itthon is alkalmazni, a tapasztalatok ezzel kapcsolatban nem tűnnek pozitívnak. Hazánkban, ahogy ezt később részletesebben kifejtjük, a célok biztosabb elérése érdekében érdemesebb a feed-in rendszer átgondolt és differenciált alkalmazása.

9. Bioüzemanyagok

A bioüzemanyagok esetében sok a bizonytalanság. A kezdeti felívelés mindenképpen megtorpanni látszik az EU-ban, de már itthon is. A politikusok is belátták, hogy a 10 százalék túl magas arány lenne. A bioüzemanyagok bekeverési arányának növelése nem a leghatékonyabb eszköze a közlekedési eredetű kibocsátások csökkentésének, ahogy az ellátásbiztonságban játszott szerepe sem tűnik lényegesnek.

Összességében tehát a csomag egy nagyon pozitív előrelépés az EU környezetpolitikájának gazdasági szabályozásába való integrálásában. Ugyanakkor számos politikai alku kötött a háttérben, amelyek rontják a szabályozás színvonalát és konzisztenciáját. Magyarországnak több okból is érdeke, hogy ezeket pozitív irányba mozdítsa. Egyrészt a klímaváltozás igen érzékenyen érinti a Kárpát-medencét. Másrészt a hazánkban realizálható kibocsátás-csökkentési potenciál felértékeli az országot és ebből nemcsak politikai tőkét, de gazdasági lehetőségeket is lehet kovácsolni. Ezt láthatóan még nem mérték fel az érintett döntéshozók.

A továbbiakban ezeket a kérdéseket is részletesen elemezzük miközben a csomag elemeit sorra vesszük.

2. Vezetői összefoglaló

Jelen dokumentum összefoglalja az EU Klíma és Energiacsomagja kapcsán Magyarország számára felmerülő kötelezettségek és lehetőségek kapcsolatát. Habár a Bizottság előterjesztése egyelőre csak egy párbeszéd első eleme, a trendek nagyságrendek már jól láthatóak.

Uniós tagállamként Magyarország sem térhet ki ezen folyamatok elől, csupán az lesz kérdés, hogy hogyan birkózik meg azokkal az új kihívásokkal, amely a kibocsátás-csökkentés terén a következő években megjelennek. Sőt a kérdés nem csupán az, hogy képes lesz-e ezzel megbirkózni, hanem az, hogy megfelelő politikával képes lesz e ebből előnyt kovácsolni. Előnyt, hiszen a környezet megóvása már önmagában is felbecsülhetetlen kincs, de ha egy ország felkészülten, átgondolt politikával, célirányos innovációkkal, fejlesztésekkel megy a kibocsátás-csökkentési folyamatok elébe, az hosszú távon a megnövekvő versenyképességével, és s hosszú távon is jelentkező stabilitással bizton sikerekre számíthat, lekörözve akár a térség más tagállamait is.

Magyarországnak jelenleg két irányban is lépnie kell. Lépnie kell európai uniós szinten, hogy a megszülető energia és klímapolitikai dokumentum valóban sikeres legyen, és a környezetvédelmi érdekeket, a fenntartható energiapolitikát maximális szem előtt tartva szülessen meg a közösségi dokumentum. Ki kell állnia a 30%-os közösségi célkitűzés mellett, támogatnia kell az EU-ETS-ben a teljes aukció bevezetését, és az új ágazatok bevonását is. Lehetőség szerint minimalizálni kell a külső egységek bevonását, hogy valóban EU-s csökkentés valósulhasson meg.

A másik teendőnk idehaza van. Ez utóbbival kapcsolatban gyűjtöttük össze a lehető legfrissebb ismereteket. Elő kell készíteni, és támogatni kell az Unió törekvéseit idehaza is, összhangba kell hozni a hazai hosszú távú stratégiai dokumentumokkal. A feltárt potenciálok azt mutatják, hogy hazánknak nem kell szégyenlősködni, és fejét lehajtva ülni a tárgyalásokon, hiszen minden lehetőség adott arra, hogy egy megfelelő éghajlat és energiapolitikával nemcsak, hogy megfeleljünk, de hosszú távon profitáljunk is az előttünk álló kihívások teljesítéséből.

- ✓ A végső energiafelhasználásban 2020-ig 144 PJ/év energiamegtakarítás realizálható, amely 13 Mt_{CO₂}/év kibocsátás-csökkentésnek felel meg. Ez a 2005-ös bázisévhez viszonyítva **16%-os** csökkentést jelent.
- ✓ A megújuló energiaforrásokból származó energia a végső felhasználásban 2020-ra elérheti a 204 PJ/év értéket, amely 18 Mt_{CO₂}/év kibocsátás-csökkentésnek felel meg. Ez a 2005-ös bázisévhez viszonyítva **22%-os** csökkentést jelent.
- ✓ Magyarországra a jelen tervezet szerint **1,5 ill 12,1%-os** csökkentési kötelezettség várható 20 ill. 30%-os közösségi cél esetén.

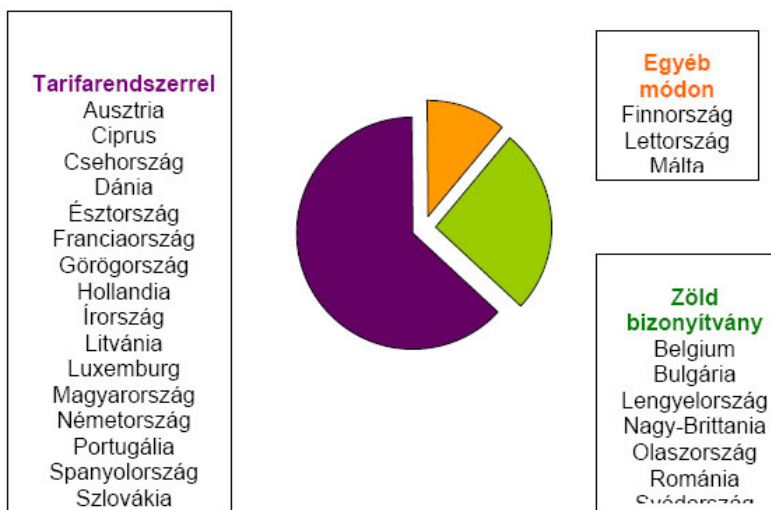
3. Megújuló energiaforrások

- ✓ A tapasztalatok alapján a legoptimálisabb ösztönző hatást a differenciált átvételi áras támogatási rendszer biztosítja
- ✓ A 13%-os cél a hazai adottságok alapján könnyedén túlteljesíthető, ehhez azonban a szabályozási környezet megfelelő kialakítására van szükség
- ✓ A rendelkezésre álló tanulmányok alapján 2020-ig 204,6 PJ végső energia-felhasználás fedezetét tudjuk megújuló energiaforrásokból biztosítani
- ✓ A bioüzemanyagok önmagukban nem képesek kiváltani a fosszilis üzemanyag-felhasználást, az élelmiszer piacra gyakorolt közvetett hatása miatt alkalmazása nagy körültekintést igényel, ezért a 2020-as célszámokat felül kell vizsgálni
- ✓ A megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos korábbi támogatási rendszerek tanulságai azt mutatják, hogy nagy az érdeklődés és a beruházási kedv a megújuló energia szektorban

3.1. A megújuló energiaforrásokat ösztönző eszközök

Az Európai Unió elkötelezte magát a megújuló energiaforrások széleskörű alkalmazása mellett, amit a megújuló alapú villamosenergia- és bioüzemanyag-termelés esetében külön direktívával, illetve azokban megállapított kötelező erejű célértékekkel hangsúlyoz. Sajnálatos módon a megújuló eredetű hőenergia-termelésre és hűtésre nem vonatkozik célérték, emiatt a vonatkozó technológiák elterjedése sem volt annyira jelentős az elmúlt években.

A megújuló alapú villamosenergia-termelés támogatására többfajta rendszer terjedt el nemzetközileg. **A leggyakoribb a tarifarendszer (kiemelt átvételi ár fizetése), illetve a zöldbizonyítvány-rendszer.** Emellett egyes országok versenytárgyalások, adókedvezmények, illetve az előző rendszerek ötvözése révén támogatják a zöldáram-termelőket.



Forrás: EREF – Prices for Renewable Energies in Europe, 2006/2007

1. ábra: EU 27 tagállami gyakorlat a megújuló alapú villamosenergia-termelés támogatásában, forrás: EREF

Szakértői tanulmányok alapján azon országok, amelyek a megújuló energiaforrások támogatására – általában kötelező átvétellel párosuló – tarifarendszert alkalmaznak, számottevően jobb eredményt értek el a megvalósult beruházások számát tekintve, mint azok, amelyekben zöld bizonyítvány-rendszer van életben.

A zöldbizonyítvány-rendszer kétség kívül a leginkább piacokonform támogatási forma, hiszen azon technológiákat részesíti előnyben, amelyek az adott kibocsátás-csökkentést a leghatékonyabban, azaz a legalacsonyabb áron tudják elérni. Hátránya azonban, hogy pont emiatt csak néhány technológia elterjedését ösztönzi igazán. A megújulók szélesebb skálájának elterjesztéséhez technológiánként differenciált tarifarendszerre van szükség. Különösen igaz ez azon országokat tekintve, amelyekben a legtöbb megújulóenergia-technológia a piaci behatolás kezdeti fázisában van, és így kiemelten fontos a kiszámítható körülmények biztosítása a beruházók számára. Hangsúlyozni kell azonban, hogy a megfelelő hatás eléréséhez, valamint a túltámogatás elkerülése érdekében a különböző átvételi árakat pontos számítások alapján kell meghatározni.

A **Zöld Beruházási Rendszer (ZBR)** kialakításával azok az országok, amelyeknek a nemzetközi kvótakereskedelemben értékesíthető egységei (AAU) állnak rendelkezésre – azaz a Kiotói Jegyzőkönyvben rögzített kibocsátási célérték alatt van a kibocsátásuk a 2008-12 években – lehetőséget kapnak arra, hogy ezeket az egységeket lényegesen magasabb áron értékesítsék. Az árkülönbözlet akár 3-4-szeres is lehet. Így amely országok már bevezették a Zöld Beruházási Rendszert (például Magyarország is), jelentős forrásokhoz juthatnak a kibocsátás-csökkentésből. A ZBR kiköti, hogy a beérkező bevétel 95%-át kizárólag olyan formában lehet elkölteni, amely számszerűsíthető kibocsátás-csökkentést okoz. A rendszer így a hagyományos rugalmassági mechanizmusokkal szemben egy többletértéket is szolgáltat.

Eddig a kiotói tartalékokkal rendelkező országok közül egyedül Lettország értékesített AAU-kat, és továbbra is kevés helyen működik Zöld Beruházási Rendszer, ami Magyarország számára jelenleg helyzeti előnyt jelent.

3.2. 13 százalékos megújuló energia részarány

Az Energia Klub véleménye szerint az Európai Bizottság által javasolt 13%-os megújulóenergia-részarány (a végső energiafogyasztás arányában) 2020-ra teljesíthető, sőt, nem túl ambiciózus. A célszámok megállapításakor a Bizottság a „kiinduló” értékeket, valamint az egyes tagállamok gazdasági potenciálját vette figyelembe. Az eddig elért 4,7% (2006, a teljes primerenergia-felhasználás arányában) nemzetközi összehasonlításban is nagyon alacsony és nem indokolja, hogy a továbbiakban sem használjuk ki se a kedvező természeti adottságainkat, se a gazdasági lehetőségeket.

3.3. A hazai megújulóenergia-szektor várható alakulása

Általánosságban:

- A megújulóenergia-technológiák a külső költségek „beárazatlansága”, illetve a támogatott energiaárak miatt gyakran nem tudnának versenyezni a nukleáris és fosszilis technológiákkal. A megújulók elterjedése így jelenleg a termelőknek nyújtott *támogatások* fajtájától és mértékétől függ.
- A magyar támogatási rendszer bizonytalan, a gyorsan változó rendeletek miatt nem nyújt kellő biztonságot a befektetőknek.
- Az új VET-hez (2007. évi LXXXVI. Törvény a villamos energiáról) kapcsolódó átvételi ár rendelet (389/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet) a kinyilvánított, megújuló energiák támogatására vonatkozó szándékkal is ellentétes. A példátlanul szigorú menetrendadási kötelezettség, illetve az ahhoz kapcsolódó szankciók miatt ellehetlenítheti az időjárásfüggő megújulóenergia-technológia alkalmazását.
- A Környezet és Energia Operatív Program csak a források 8%-át szánja energetikára (megújulókra és energiahatékonysági beruházásokra együtt).
- A lakosság számára nyújtott támogatások idehaza bizonytalanok, évente változik mind a keretösszeg, mind a támogatási arányok, mind a konstrukció egyéb feltételei.
- Magyarország a nagyarányú fatüzelés miatt már 2005-ben túlteljesítette a 2010-ig vállalt 3,6%-os célját a megújuló villamosenergia-termelés tekintetében, a maga 4,17%-ával. Fontos, hogy hosszútávon fenntartható energiahasznosítási mód és energiamix segítségével érjük el a(z ennél ambiciózusabb) célokat.
- Szakértők szerint **2020-ra a 20%-os megújulóenergia-arány is elérhető lenne**, ha egy ésszerű, összehangolt szabályozási rendszer segítené a kedvező adottságok kihasználását (Varga, 2007).

Valószínű trendek technológiánként:

- **Szilárd biomassza:** az elmúlt évek nagyarányú és fenntarthatatlan biomasszatermelése után (2006-ban a megújulóenergia-felhasználás 85%-át a szilárd biomasszatüzelés adta) a törvényhozó korrigált a szabályozáson. Kvótákkal, illetve azzal, hogy az új VET szerint rönkfa-tüzelés esetén nem jár a kötelező átvételi ár, próbálja a biomassza-tüzelést egy fenntarthatóbb pályára terelni. Aggodalmat okoznak ugyanakkor a 49,9 MW-os, tervezés alatt álló szalmaerőművek. Ezek alapanyagigénye hatalmas, ami mind az alapanyag eredetét, mind a szállítását illetően környezetvédelmi aggályokat ébreszt. A kis energiasűrűségű szalma miatt ezek az erőművek kifejezetten nagyméretűnek számítanak. A helyi lakosok több tervezett helyszínen is tiltakoznak a beruházás ellen, Medgyesegyházán népszavazás keretében el is utasították a beruházást. 2006-ban a hazai környezet- és természetvédelmi szervezetek közös állásfoglalásban határozták meg a

szilárd biomassza energetikai célú hasznosításának alapvető fenntarthatósági feltételeit (ld. 2.sz. melléklet).

- **Biogáz:** a technológia előnye, hogy akár a növénytermesztésben, akár az állattartásban keletkező melléktermékekből jó hatékonysággal állít elő villamos- és hőenergiát, emellett tisztítás után a biogáz mind gépjárművek meghajtására, mind a földgázhálózatba való betáplálásra alkalmas. A jelenlegi magyarországi átvételi árak alacsonyok a biogáztermelés szempontjából, kívánatos lenne egy magasabb átvételi árral ösztönözni a nagyobb arányú térnyerését. Jelenleg négy mezőgazdasági alapanyagot felhasználó biogáz-erőmű működik Magyarországon (Nyírbátor, Pálhalma, Klárafalva, Kenderes), további 5 helyen tudunk megkezdett beruházásról (Barlahida, Hetes, Orosháza, Sarkad, Somberek). Az EMVA pályázatok keretében újabb 32 beruházás nyert el támogatást a közelmúltban, és a megfelelő gazdasági környezet esetén további érdeklődés is lenne a piacon (Magyar Biogáz Egyesület).
- **Bioüzemanyagok:** a kezdeti lelkesedés után – több mint 1 millió tonna bioetanolkapacitás építését tervezték a beruházók – megtorpanni látszik a magyar bioetanol-piac, ami mind az Európai Unió elbizonytalanodására, az ezzel összefüggésbe hozható KEOP-pénzek befagyasztására, mind a megnövekedett alapanyagárakra vezethető vissza (részletesebben lásd 6. pont).
- **Szélenergia:** a 2006. elején kiosztott 330 MW-nyi szélenergia-kvóta után a szélenergia-beruházások fejlődése (az okokról lásd 7. pont), azonban hosszabb távon várható az engedélyezett kapacitások megépülése. Sőt, egy szakértői tanulmány szerint a magyar villamosenergia-rendszer lényeges beruházás nélkül is elbírna akár 1000 MW szélenergia-kapacitást (KvVM, 2007).

Ehhez természetesen a fent említett átvételi ár rendelet módosítása szükséges. Eszerint ugyanis, megkülönböztetés nélkül a szélenergia-termelőknek is havi menetrendet kell adni, melyben ráadásul (a MAVIR kérésére) két hétre előre napi negyedórás bontásban kell meghatározniuk a várható villamosenergia-termelésüket, amit legkésőbb az előző munkanapon még módosíthatnak ugyan, de ez semmiben sem könnyíti munkájukat. Amennyiben a menetrendtől +/- 30%-ban eltérnek, minden kWh áram után 5 Ft-os büntetést kell fizetniük. A januári elszámolások alapján a várható eltérések miatt több szélturbina-tulajdonosra valóban milliós nagyságrendű bírságot vetett ki a MAVIR (Pusztai, Sággy, 2008).

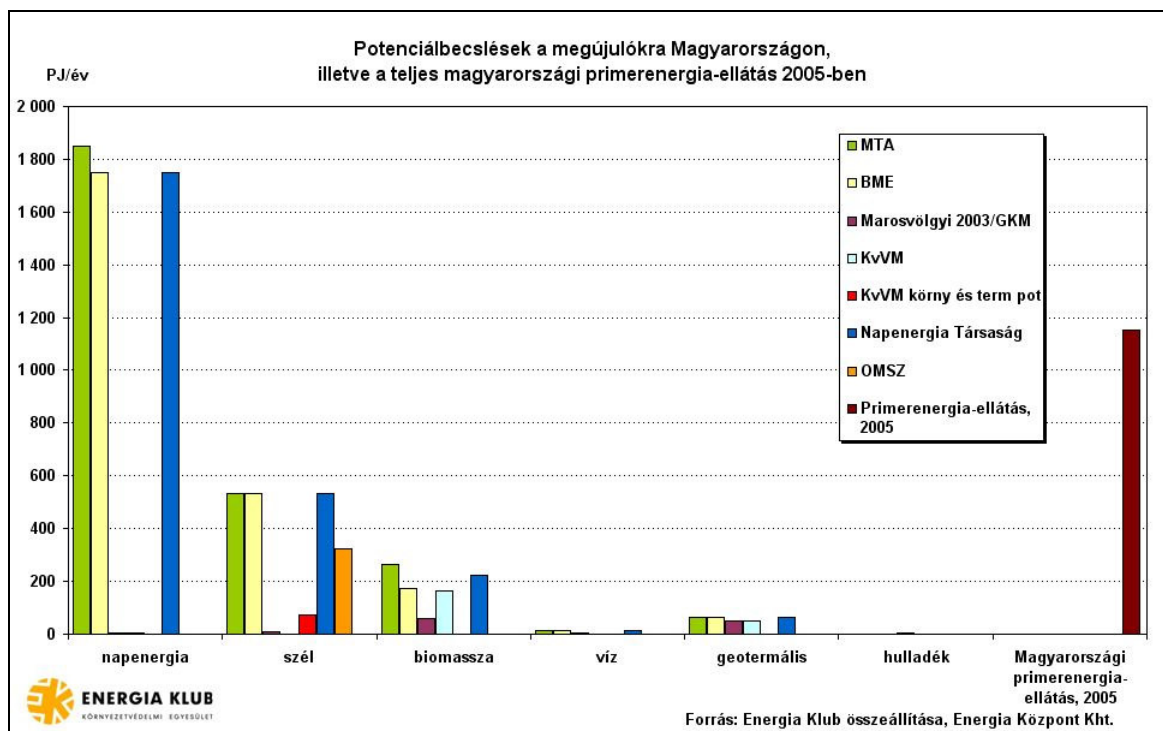
- **Napenergia:** sem a napkollektor, sem a napelem-szektorban nem tapasztalható egyelőre komoly fejlődés. A napelemek gyártási költsége számottevően csökkent az elmúlt években, a technológia azonban még mindig drágának számít. A napkollektorok a Nemzeti Energiatakarékosági Program (NEP) legkedveltebb berendezései voltak, azonban a 2007-es évben 15%-ra leszállított támogatási arány mellett ez a technológia sem tűnt már vonzónak.
- **Geotermia:** Magyarország rendkívül jó geotermikus adottságokkal rendelkezik, ehhez képest nagyon alacsony ennek a potenciálnak a kiaknázása. A PannEnergy Nyrt. színrelépésével azonban komoly fejlődésnek indulhat az iparág. A cég több mint 10 önkormányzattal kötött szerződést próbafúrások kivitelezésére, majd kedvező eredmények esetén projektcégek alapítására és a geotermikus energia felhasználására mind a távfűtésben, mind villamosenergia-termelésben (Világgazdaság Online).

- **Vízenergia:** komoly változás ezen a területen nem várható, legfeljebb a kisvízi erőművekre számított elméleti potenciál (240 GWh) kis részének kiaknázása várható. Pozitív példa a 2008. tavaszán elkészült 1,5 MW-os kisvízierőmű, amely a Rábára épült Répcelak térségében.

3.4. Az egyes megújulóenergia-technológiák felhasználhatósága 2020-ig

Magyarországon a múlt század 70-es, 80-as éveiben már elindultak kutatások a megújuló energiaforrásokban rejlő lehetőségek elemzésére. Biomassza és geotermikus energia tekintetében állnak rendelkezésre korai eredmények, míg a szél- és napenergia vonatkozásában nagyobb intenzitással csak a 2000-es évek elején kezdődtek kutatások. Emiatt igen nagyok az eltérések az egyes potenciálbecslések között.

Az eltéréseket a felmérések nagyon különböző időpontjai, ezáltal gyakran az azóta bekövetkezett technológiai fejlődés figyelmen kívül hagyása, valamint az eltérő megközelítések is okozzák. A becslések esetenként az elméleti potenciálra, máskor a technikai lehetőségre, több esetben csak bizonyos technológiákra vonatkoznak, máskor természet- vagy környezetvédelmi szempontokat is figyelembe vesznek. Az alábbi ábra ezt a sokféleséget mutatja be.



2. ábra: Különböző megújuló energia potenciálbecslések eredményei

Az egyik legnagyobb ívű felmérést a Magyar Tudományos Akadémia Megújuló Energia Albizottsága végezte el 2005-2006 folyamán. A felmérés eredményei hangsúlyozottan a hazai teljes vagy elméleti potenciálra vonatkoztak, melynek értéke 2500 PJ/évre becsülhető. (Ez több mint duplája a jelenlegi magyar primerenergia-felhasználásnak). Az elméleti potenciálhoz képest a mindenkori technológiai és gazdaságossági szempontok alapján lényegesen alacsonyabb érték adódik a reálisan kihasználható potenciálra. Ezzel kapcsolatban nagymértékben, 100-1300 PJ/év értékek között szórnak a hazai szakértői becslések (Pálffy, 2007).

Javasoljuk tehát, hogy készüljön Magyarországon egy, a hazai megújuló energiaforrások kihasználhatóságát technológiai-, gazdasági-, társadalmi feltételek alapján vizsgáló potenciálfelmérés.

Az Energia Klub 2006-ban elkészítette a Magyarország fenntartható energiastratégiája c. tanulmányt, amelynek célja, hogy 2050-ig felvázolja a hazai energetika lehetséges kitörési pontjait, területeit és irányait. A tanulmány megvizsgálja a mai energetikai szektor adottságait és jellemzőit, a jövő szempontjából fontos rendelkezésre álló erőforrásokat és a technológia fejlődéséből adódó lehetőségeket, és ezek alapján felvázol több lehetséges jövőképet. A tanulmány javaslatokat is megfogalmaz, amelyek szükségesek a kívánatos, ún. fenntartható jövőkép megvalósulásához.

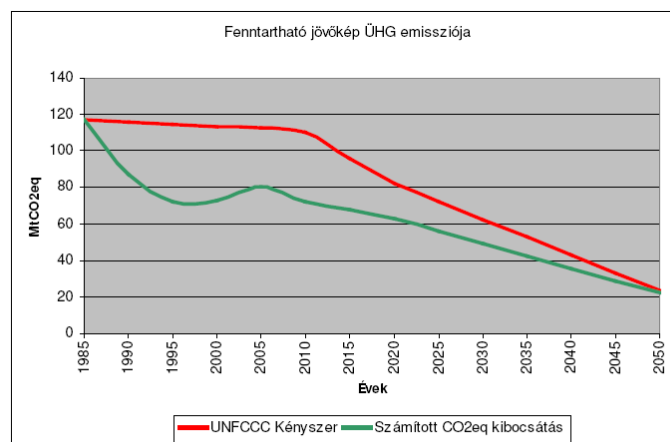
Számításaink alapján a fenntarthatónak tekintett energiatermelési és energiafogyasztási pályához a megújulóenergia-termelésnek (és –fogyasztásnak) Magyarországon a következő pályán kell haladnia:

2010: 106,1 PJ

2015: 155,4 PJ

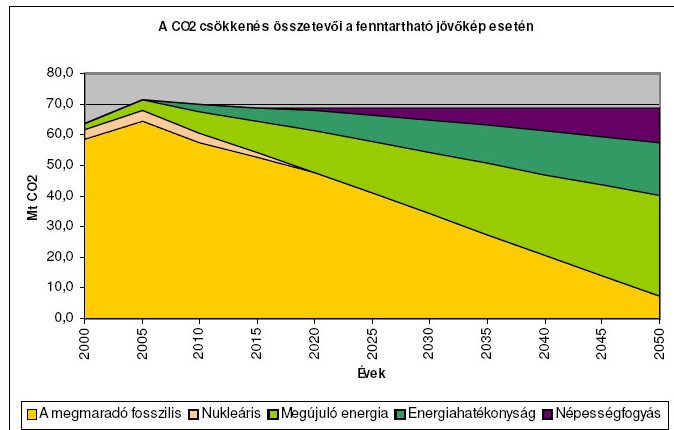
2020: 204,6 PJ

A fenntartható jövőkép a növekvő megújulóenergia-termelés mellett az energiahatékonyság jelentős javulásával, valamint a paksi blokkok leállításával számol, és a következő eredményeket adja (lásd 13. és 14. sz. ábra).



16. ábra: A fenntartható jövőképhez tartozó üvegházhatású gázkibocsátás alakulása a várható nemzetközi csökkentési célértékek fényében

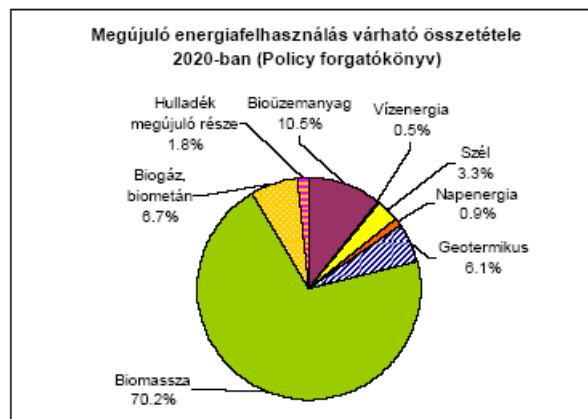
3. ábra: Az ÜHG-emisszió alakulása a Fenntartható energia stratégia Fenntartható jövőképe alapján



17. ábra: A CO₂-kibocsátás csökkentésének összetevői a fenntartható jövőkép esetében

4. ábra: A széndioxid-kibocsátás csökkenésének összetevői a Fenntartható energia stratégia Fenntartható jövőképe esetén

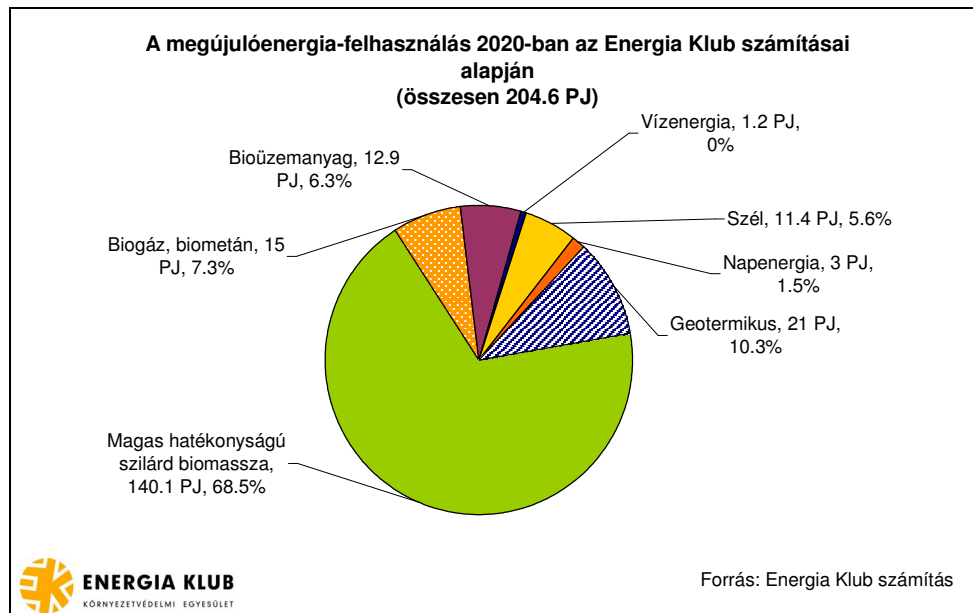
A Gazdasági és Közlekedési Minisztérium által 2007 nyarán készített – az országgyűlés által még el nem fogadott – Magyarország megújuló energiaforrás felhasználás növelésének stratégiája 2007-2020 (továbbiakban „Megújuló energia stratégia”) Policy forgatókönyve 2020-ig 186 PJ megújulóenergia-felhasználást jelez előre, az 5. sz. ábra szerinti összetételben.



Forrás: szakértői becslés

5. ábra: A várható megújulóenergia-felhasználás a Megújuló energia stratégia Policy forgatókönyve alapján 2020-ban

Az Energia Klub a Magyarország fenntartható energiastratégia c. tanulmánya, a rendelkezésre álló szakértői becslések, valamint a megfigyelhető trendek alapján a következő arányokat és értékeket jelzi előre 2020-ra (részletesen lásd a Számítások részt a dokumentum végén).



6. ábra: A várható megújulóenergia-felhasználás az Energia Klub számításai alapján 2020-ban

Az, hogy a 204,6 PJ megújulóenergia-felhasználás mekkora arányt képvisel majd a teljes primerenergia-felhasználáson belül, az a 2020-ra becsült TPES értékéből adódik.

Erre vonatkozóan (lásd energiahatékonyság részt) a következő forgatókönyvekkel számoltunk:

Feltételezett évi 0,5%-os TPES-növekedés mellett 2020-ig a 204,6 PJ megújulóenergia-termelés 17,1%-os megújuló részarányt jelent a teljes primerenergia-felhasználáson belül (1195 PJ).

Amennyiben azonban az EU 2007. márciusában bejelentett Policy forgatókönyve valósulna meg (20%-os energiafogyasztás-csökkenés 2020-ig), a TPES 956 PJ értéket venne fel, így a 20%-os megújuló-cél is teljesíthető lenne.

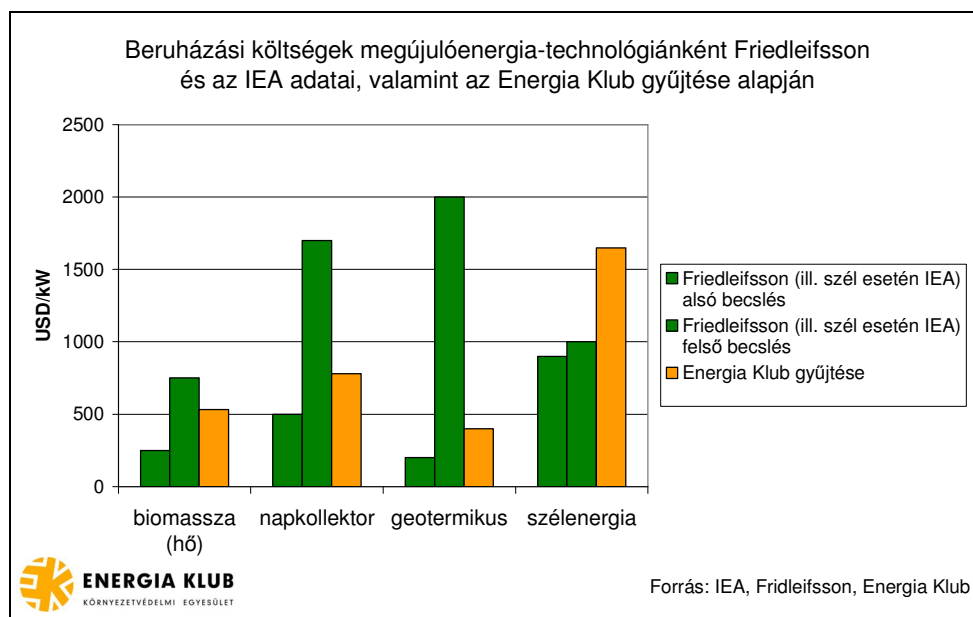
3.5. Kis- és nagyméretű megújulóenergia-projektek

Nagy projektek (kb. 20-100 MW)		Kis projektek (kb. 0,1-10 MW)	
Előny	Hátrány	Előny	Hátrány
Koncentrált termelés, nagyobb technológiai hatékonyság	Alacsony energiasűrűségű alapanyag esetén komoly szállítási igény; elsődleges villamosenergia-termelés esetén a keletkezett nagymennyiségű hő felhasználása problematikus lehet; hálózati veszteség mind a villamos, mind a hőenergia szállításánál	Helyi energiaforrások felhasználása a helyi energiaigény kielégítésére, rövid szállítási útvonalak (mind az alapanyag mind az energia esetében); ellátásbiztonság	Esetenként rosszabb technológiai határfok
Példa: Egyedülálló szélturbinák helyett kedvezőbb szélparkok telepítése, hiszen így megoszlanak pl. a járulékos költségek; Geotermikus erőművet nem érdemes kicsiben építeni a technológia fixköltségei miatt.	Példa: 50 MW-os szalmatüzelésű erőművek alapanyagigénye több száz km-ről való szállítást is igényelhet.	Példa: Helyi méretű fűtőműveknél nem jelentkezik a hőhasznosítás problematikája; kisvízi erőművek nem károsítják a környező ökoszfért szemben a nagyméretű, duzzasztógáttal épülő vízerőművekkel.	Példa: Lakossági biomassza-kazánok nagymértékű elterjedése károsabb lehet, mint azonos energiamennyisége erőműben való megtermelése, a jobb határfok, illetve a jobb szűrőberendezések miatt.

1. táblázat: A kis- és nagyméretű megújulóenergia-projektek között fennálló főbb különbségek

3.6. Tipikus projektek és költségeik

Az Energia Klub 2006 óta gyűjti a térség országaiban megvalósult, sikeres és fenntartható megújulóenergia-beruházások adatait, tapasztalatait. A projekt részeként kialakított „Követendő példák” adatbázis Dél-Kelet- és Közép-Kelet-Európa kilenc országából 31 projektet tartalmaz (<http://energy-bestpractice.eu>). Ezen projektek és néhány további beruházás alapján – amelyekről publikus információk állnak rendelkezésre – megvizsgáltuk a tipikus térségbeli beruházások költségeit, majd a kapott eredményeket összehasonlítottuk a Fridleiffson, valamint a Nemzetközi Energia Ügynökség (IEA) vonatkozó adataival (a gyűjtést lásd a mellékletben).



7. ábra: Beruházási költségek a szakirodalom valamint valós projektek tapasztalatai alapján

Forrás: Fridleifsson (2001) in Dickson, Fanelli (2004), Ölz et al (2007), energy-bestpractice.eu

Az eredmények megnyugtatóak. A térségbeli megújulóenergia-beruházások beépített kapacitásra (kW-ra) vetített költségei biomassza-távfűtés, napkollektor-beruházások és geotermikus távfűtő rendszerek esetében a Fridleifsson által megadott költségtartományba esnek. Villamosenergia-termelés tekintetében frissebb beruházási költség adatokat közöl az IEA, ezzel összehasonlítva is a térségbeli beruházások lényegesen költségesebbnek tűnnek. A magyarázatot az adhatja, hogy 2005 óta jelentősen megnövekedett a globális kereslet a szélturbinák iránt, ami megnövelte azóta a piaci árakat.

A megvizsgált projektek adatai alapján elmondható, hogy a beruházások jelentős része valósult meg valamilyen állami támogatás segítségével, melynek aránya a legtöbb esetben 30-40% körül mozog. Emellett gyakoriak a tisztán hitelből megvalósított beruházások is.

Technológia	Beruházási költség (USD/kW), 2005	Beruházási költség (USD/kW), 2030	Tipikus villamosenergia-termelési költség (USD/kWh), 2005	Tipikus villamosenergia-termelési költség (USD/kWh), 2030
Nagyvízi erőmű	1500 - 5500	1500-5500	30-120	30-115
Kisvízi erőmű (<10 MW)	1800-6800	1000-3000	60-150	50
Szélenergia onshore	900-1100	800-900	30-80	30-70
Szélenergia offshore	1500-2500	1500-1900	70-220	60-180
Geotermikus	1700-5700	1000-2000	30-90	30-80
Napelem	5000-8000	1200-1800	180-450	70-325
Termikus naperőmű	2000-2300	1700-1900	105-230	90-190
Biomassza	1000-2500	400-1200	30-100	30-100

2. táblázat: Beruházási villamosenergia-termelési költségek az OECD országokban 2005-ben és előrejelzés 2030-ra az IEA alapján

Forrás: Ölz et. al. (2007)

	Beruházási költség (USD/kW)	Aktuális energiaköltség (UScent/kWh) (2001)	Potenciális jövőbeli energiaköltség (UScent/kWh)
Villamosenergia-termelés			
Biomassza	900-3000	5-15	4-10
Geotermikus	800-3000	2-10	1-8
Szélenergia	1100-1700	5-13	3-10
Napelem	5000-10000	25-125	5-25
Termikus naperőmű	3000-4000	12-18	4-10
Hőtermelés távfűtés céljára			
Biomassza (bioetanollal együtt)	250-750	1-5	1-5
Geotermikus	200-2000	0,5-5	0,5-5
Termikus napenergia	500-1700	3-20	2-10

3. táblázat: Beruházási és villamosenergia-termelési és működési költségek megújuló alapú villamosenergia-termelés és távfűtés esetében,

Forrás: Dickens, Fanelli (2004)

3.7. Bioüzemanyagok

Az Energia Klub általános megállapításai a bioüzemanyagokról¹

Az első generációs bioüzemanyagok önmagukban **nem alternatívái** a fosszilis üzemanyagoknak.

A klímaváltozás elleni küzdelemnek **nem hatékony eszköze** a bioüzemanyag-előállítás és használat, mivel ennél léteznek olcsóbb és hatékonyabb megoldások. Egyes szakértői anyagok újabban azt is megkérdőjelezzik, hogy elérünk-e egyáltalán bármiféle CO₂-kibocsátás-csökkentést, ha bioüzemanyagokba investálunk.

Az Európai Unió, 2010-re, illetve 2020-ra vonatkozó célértékeit felül kell vizsgálni, mivel a rendelkezésre álló vizsgálatok azt mutatják a célok elérése jelentős környezeti és társadalmi kockázatokat hordoz, a **klímaváltozás mérséklésére pedig hatékonyabb technológiák is rendelkezésre állnak**.

A **második generációs bioüzemanyagok** alkalmazása hatékonyabb eszköz lehet, de jelenleg kísérleti fázisban van és egyelőre nincs információnk arról, hogy széleskörű alkalmazása milyen környezeti- és társadalmi kockázatokkal járhat. Ebben a kérdésben **további vizsgálatokra van szükség**.

Az első generációs bioüzemanyagok termelése **nem oldja meg az agrárium jelenlegi problémáját**. Ráadásul meg sem szünteti a jelenlegi torz támogatási rendszert, csak átmenti azt egy újabba. A vidékfejlesztésben látványosabb eredményeket is el lehet elérni az első generációs bioüzemanyagok használatához képest egyéb megújuló energia hasznosítási technológiák alkalmazásával, de hangsúlyozzuk, hogy a megújulók **egy komplex vidékfejlesztési stratégiának** ugyan fontos, de **csak kiegészítő elemei** lehetnek.

A **jelenlegi** intenzív mezőgazdasági termelés is **súlyos** környezeti károkat okoz, vagyis hosszú távon, környezeti szempontból **sem fenntartható**. Ezért már az sem elfogadható, ha a jelenleg is intenzíven művelt mezőgazdasági területeken termelünk energianövényeket. Új, az intenzív termesztéstechnológiát felváltó, alacsony műtrágya és egyéb vegyszerhasználatot, valamint mechanikai beavatkozást igénylő **extenzív mezőgazdasági termelésre kell áttérni**.

Tények:

A jelenlegi technológiával, ha más bioüzemanyagot nem termelünk, a 2010-es 5,75%-os cél eléréséhez a 2010-re prognosztizált 5500 kt közúti üzemanyagfelhasználás mellett mintegy 316 ezer tonna bioetanolra lesz szükség Magyarországon (Inter2004, 2007, 3.o). Ennek előállítása 1.090 ezer tonna kukoricát igényel.

Ennek a kukoricamennyiségnek a megtermeléséhez mintegy 182.000 ha szántóterületre² van szükség, ami 44%-a a környezeti szempontoknak is megfelelő, energetikai célú növénytermesztésre bevonható szántóterületnek³.

Magyarországon 2007 elején nagyszabású bioüzemanyag-fejlesztési tervek lepték el a sajtót. Az összesen 22 helyszínen bejelentett bioetanolüzemek kapacitása meghaladja az 1

¹ Részlet a „Bioüzemanyagok a környezeti és gazdasági fenntarthatóság tükrében” c. állásfoglalásból, Energia Klub, 2007. november.

² 6t/ha termésátlaggal számolva

³ Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség szerint Magyarországon 2010-ig 413 ezer ha, 2030-ig 547 ezer ha szántó használható energianövény termesztésre. (EEA 2006, p. 22)

millió tonnát (forrás: Magyar Bioetanol Szövetség, illetve Energia Klub gyűjtése). Ehhez képest a valóban bejegyzett cégek száma jóval alacsonyabb, 10 üzem kezdte meg az engedélyezési folyamatot, további három rendelkezik a megfelelő engedéllyel (Gönyű, Marcali és Vásárosnamény) és jelenleg két darab olyan bioetanolüzem létezik Magyarországon, amelyben tényleges termelés is folyik (Szabadegyháza és Győr) (www.etanol.info.hu).

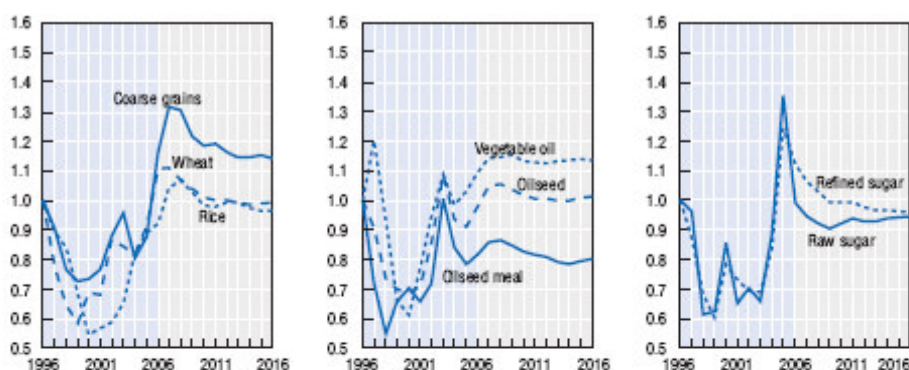
A KEOP forrásaiból tervek szerint 9 milliárd HUF állna rendelkezésre bioetanolüzemek létesítésének támogatására. 2007 őszén a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség azonban közleményben „pontosította” a biomassa definícióját (KÖZLEMÉNY a KEOP-4.1.0 pályázat módosításáról, 2.o.), és kivette alóla a folyékony, üzemanyagcélú felhasználást. Ezzel a pályázat jelenleg bioetanolra nem érvényes. A beruházók nehezményezik a magyar kormány vonakodását és információink szerint több beruházás le is állt Magyarországon.

3.8. Mezőgazdasági áremelkedés problémái

Az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Intézete (FAO) által készített „World Agricultural Outlook 2007-2016” c. elemzése a különböző mezőgazdasági termények és az ezekből előállított élelmiszerek árát elemzi 2016-ig. A tanulmány különböző okokra hivatkozva a jövőben sem várja a jelenleg kiemelkedően magas mezőgazdasági és élelmiszerárak jelentős csökkenését. Az okok között hangsúlyosan kezeli a bioüzemanyagok szerepét.

Figure 1.7. Outlook for world crop prices to 2016

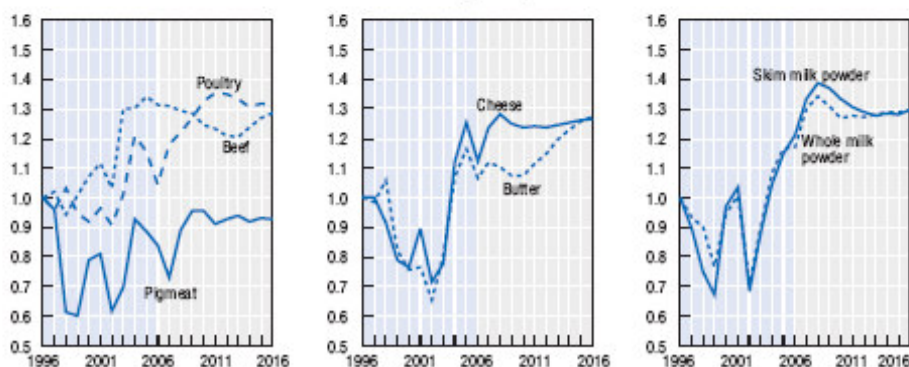
Index of nominal prices, 1996 = 1



Source: OECD and FAO Secretariats.

Figure 1.8. Outlook for world livestock product prices to 2016

Index of nominal prices, 1996 = 1



Source: OECD and FAO Secretariats.

8. ábra: Mezőgazdasági termények és élelmiszerárak alakulása az OECD és a FAO előrejelzése alapján

Az ábrán jól látható, hogy mind a gabona, mind az olajos magvak ára magas marad az elkövetkező években, a hús- és tejtermékek pedig a takarmánynövények árnövekedése miatt emelkednek számottevően.

Magyarországi adatok

Év	Takarmány- búza	Takarmány- árpa	Takarmány- kukorica, morzsolt	Takarmány- zab	Burgonya
2002	28,6	25,4	28,2	31,6	71,1
2003	34,0	31,9	31,9	33,2	109,1
2004	43,7	42,4	45,7	46,9	90,3
2005	35,7	31,0	35,1	36,7	68,1
2006	32,9	32,0	34,6	35,4	107,3
2007	52,0	56,0	50,2	57,4	150,5
Változás 2007/2006	158,1	175,0	145,1	162,1	140,1

Forrás: KSH

4. táblázat: A fontosabb növénytermesztési termékek piaci átlagára (Ft/kg)

Év	Búza	Árpa	Kukorica, morzsolt	Napraforgómag	Burgonya
2002	22,8	25,3	20,7	64,1	33,5
2003	30,2	26,9	29,2	51,8	51,7
2004	23,4	24,0	22,8	55,8	37,5
2005	20,5	21,3	20,9	50,0	25,6
2006	26,3	25,2	25,8	52,4	50,6
2007	43,7	37,9	45,3	85,2	64,6
Változás 2007/2006	166,16	150,4	175,6	162,6	127,7

Forrás: KSH

5. táblázat: A fontosabb növénytermesztési termékek felvásárlási átlagára (Ft/kg)

„Az agrártermékek termelőiár-szintje 2008 februárjában 33,9%-kal haladta meg a 2007. februárét. Ezen belül a növényi termékek árszínvonala 46,9%-kal, az élő állatok és állati termékeké 17,6%-kal nőtt. Az agrártermékek 2008 első két hónapjában bekövetkezett, az előző év azonos időszakához viszonyított 34,9%-os termelőiárszint-növekedése a növényi termékek árszínvonalának 48,9%-os, illetve az élő állatok és állati termékek árának 17,7%-os emelkedéséből adódott. (...)

2008. februárban a gabonafélék termelői átlagára a csekély forgalom mellett jelentősen, 79,4%-kal emelkedett.

2008 első két hónapjában a gabonafélék termelői átlagára jelentős mértékben, 77,2%-kal nőtt az előző év január-februárhoz képest.”

KSH: Gyorstájékoztató, Mezőgazdasági termelői árak, 2008. február

Július 5-én az EU-s energiaügyi miniszterek, majd a következő hétfőn az Európai Parlament Környezetvédelmi Bizottsága is irányváltást jelentett be a bioüzemanyagok terén. A jelenlegi, globálisan alig 2 százalékos bioüzemanyag-felhasználás mellett is tapasztalható gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi problémák miatt a 10 százalékos cél nem volt tovább tartható.

Komolyabb előrelépés történt az Európai Parlament Környezetvédelmi Bizottságának hétfői ülésén, amelyen a résztvevők több ponton is változtattak az új megújuló irányelvtervezeten. A szakbizottság azt támogatta, hogy 2015-re a közlekedésben a megújulók aránya csupán négy százalék legyen, amiben egyötöd részben szerepelnie kell a biogáznak, a második generációs bioüzemanyagnak, a megújulókkal előállított villamos energiának és hidrogénnek. 2015-ben csak egy részletes, környezetvédelmi és szociális hatásokat vizsgáló elemzés eredményeinek függvényében születhet döntés a 2020-as célszám megállapításáról, amely 8-10% közé kell, hogy essen. Ha ebben az állapotában fogadnák el az irányelvet, akkor 2020-ra már 40-50%-ban a fenti, ma még újszerűnek számító megoldásokat kellene alkalmazni.

A fenntarthatóság érdekében a Környezetvédelmi Bizottság az irányelv tervezetében szereplő 35-ről 45 százalékra növelte a bioüzemanyagok által kötelezően elérendő, az üvegházgázok (ÜHG) kibocsátásának csökkentésére vonatkozó arányt. Így azon bioüzemanyagok, melyekkel az irányelv hatályba lépéskor nem lehet jelentős ÜHG-csökkentést elérni, nem lesznek elszámolhatóak a célértékek teljesítéséhez. 2015 után a fenti mutató 50 százalékra emelkedik.

A bizottsági ülésen a képviselők továbbá intézkedést fogadtak el arra, hogy figyelembe vehetők legyenek az intenzív mezőgazdasági művelés által okozott közvetett környezeti hatások is, illetve egy német-brit-lengyel alternatív javaslat hatására lekerült a napirendről az eredetigazolások kereskedelme.

Lehetséges megoldások⁴

A közlekedési eredetű üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére tehát más megoldásokat kell keresni. Egyrészt vannak lehetőségeink a technológiai fejlesztésben, másrészt életmódunk, ezen keresztül közlekedési kultúránk változtatásában.

Technológiai fejlesztések:

- 2. generációs üzemanyagok: közös jellemzőjük, hogy az egész növényt hasznosítják, így adott területen jóval nagyobb hozamot érhetünk el. A cellulóz, ill. hemicellulóz tartalmú növényekből pl. enzimek, segítségével szintén előállítható etanol. Jelenleg ez a technológia kutatási fázisban van, részben ebből is fakad magas ára, a magas hatékonyságának köszönhetően egységnyi CO₂-kibocsátásra vetítve versenyképes, sőt lekörözi néhány más megújuló technológiát. Hasonlóképpen jó eredményeket produkált az a technológia, mely során a növények elgázosításával, majd cseppfolyósítása révén biodízel (BtL – biomass to liquid) nyerhető.

- Hidrogéntechnológia: sokan nagy jövőt jósolnak a hidrogénnek, mint a jövő lehetséges üzemanyaga. Valóban nagy lehetőségek rejlenek benne hosszú távon. A hidrogén kinyerése vízből, elektrolízissel azonban gazdaságilag továbbra sem versenyképes és csak akkor igazán hatékony, ha az ehhez szükséges villamos energiát megújuló energiaforrások felhasználásával állítják elő. További fontos szempont, hogy a sokak által álmodott „hidrogén-korszak” beköszöntét késlelteti, hogy mindez teljes infrastrukturális átalakulást igényel.

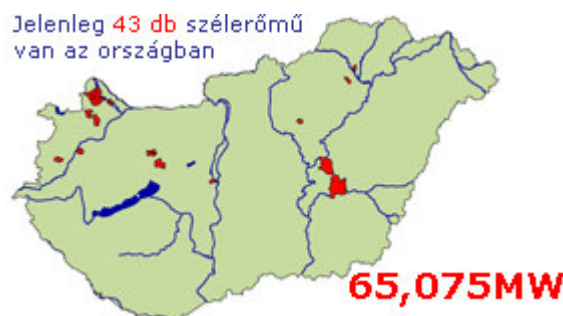
⁴ Részlet a „Bioüzemanyagok a környezeti és gazdasági fenntarthatóság tükrében” c. állásfoglalásból, Energia Klub, 2007. november.

Életmódváltás:

A klímaváltozás kihívásaira adott válaszoknak ez az oldala nem túl népszerű a közvélemény és a döntéshozók körében, de valljuk be, megkerülhetetlen. Sajnos többször túlságosan szélsőséges formában érvelnek e mellett, ami zsákutcába vezethet. Racionalizálással, infrastruktúra-fejlesztéssel, és akár különböző adminisztratív intézkedésekkel látványos eredményeket érhetünk el, anélkül hogy romlana életminőségünk. Ezek közé tartozhat a tömegközlekedés fejlesztése, annak környezetbarátabbá tétele, a közúti szállítás vasútra terelése, a légi közlekedés megadóztatása és az EU kibocsátás-kereskedelmi rendszere alá vonása, de akár a kerékpárbarát munkahelyek preferálása, vagy az ingázás csökkentése a vidék népességmegtartó erejének növelésével.

3.9. Szélerenergia

Magyarországon 2006-ban 330 MW-ban határozták meg a beépítésre engedélyezhető szélenergia-kapacitás nagyságát. A kiosztott engedélyek az igények alig több mint egyharmadát teszik csak ki, tehát igen nagy verseny indult azok megszerzéséért, mégis ma, két évvel az engedélyezések lezárása után azt látjuk, a 330 MW-nak csak a 21 %-a épült még meg. A késedelem okait és az odavezető intézkedéseket mutatjuk be az alábbiakban.



9. ábra: Magyarországon jelenleg működő szélenergia-turbinák száma és beépített kapacitása (állás 2008. április),
forrás: Magyar Szélenergia Társaság

A magyar helyzet sajátosságát az adja, hogy a Villamos Energia Törvényben megfogalmazott kötelező átvételi rendszer a kapcsolódó rendeletekben lefektetettek szerint kiegészül egyéb mennyiségi feltételekkel, kvótaszabályozással is. Ennek értelmében más tagállamokkal szemben a kötelező átvétel nálunk nem azt jelenti, hogy amennyiben a termelő megfelel az átvételi feltételeknek, akkor a megtermelt villamos energia korlátlanul átvételre kerül tőle, hanem mindezekon túlmenően csak egy meghatározott mennyiséget értékesíthet a „zöldáramot” megillető tarifával.

Ilyen kvótaszabályozás jelenleg a leginkább a szélenergiát érinti, amellett, hogy 2006-ban a Magyar Energia Hivatal (MEH) a szilárd tüzelésű biomassza erőművekre is megszabott egy bizonyos átvételi mennyiséget.

A szélenergia esetében a mennyiségi szabályozást a 2005-ben történt Villamosenergia Törvény módosítása kapcsán vezette be a Magyar Energia Hivatal. Ekkor az Országgyűlés által megszavazott törvénymódosítás szerint a megújulókból termelt villamosenergia kWh-kénti, korábbi közel 19 Ft-os átlagárát megemelte és átvételi időszakról⁵ függetlenül 23 Ft-ra emelte és a törvényben rögzítette⁶. Ez az intézkedés korábban fel nem mért piaci folyamatokat indított el, nevezetesen az addig kiváráó befektetők szinte egyszerre kezdték beadni engedélykérelmeiket szélerőművek, illetve szélparkok létesítésére a MEH-hoz. A törvénymódosítással párhuzamosan a MEH újabb jogosítványokat is kapott, így azt a jogot is, hogy minden egyes termelő esetében meghatározhassa a kötelező átvétel keretében évente átveendő villamos energia mennyiségét, így adott esetben ezt akár 0 kWh-ban is meghatározhatja. További mennyiségi szabályozást jelent, hogy – máig tisztázatlan szakmai indokok alapján – a MEH a MAVIR ajánlására 330 MW-ban határozta meg a Magyarországon telepíthető szélenergia-kapacitást, a villamosenergia-rendszer biztonságos működtetőségére hivatkozva.

A törvényben, illetve a vonatkozó rendeletekben nem határozták meg azt sem, hogy a kötelező átvétel jogát egy-egy termelő hány évre kaphatja, ez is egyedi elbírálás alá esik. Abban az esetben viszont, ha egy termelő idő előtt eléri az esetében meghatározott megtermelt és értékesített villamos energia mennyiséget, a további garancia megszűnik, tehát azután csak piaci áron értékesítheti az áramot. További hátráltató tényező, hogy amennyiben a szélerőmű, vagy szélpark többet termel az adott évre elfogadott mennyiségnél, azt nem „görgetheti” tovább a következő évre. Így ez a mennyiség gyakorlatilag elvész a termelő számára, mivel a pontos termelési mennyiség általában csak az év utolsó harmadában, negyedében derül ki, ekkor viszont szinte lehetetlen a többletmennyiségre külön piaci szerződést kötni és azt értékesíteni.

A szélenergia piaci térnyerését tehát nagymértékben akadályozzák az adminisztratív tényezők és az engedélyezési folyamatban tapasztalt transzparencia-deficit. Hasonló körülmények között zajlott a 330MW kapacitáskorlát meghatározása, az engedélyek kiosztása, és az egyedi garanciák és kvóták meghatározása is. Ez utóbbit jelenleg a Magyar Energia Hivatal beruházásonként, egyedileg bírálja el és határozza meg. Az engedélyezési folyamattal kapcsolatban jelenleg is több per zajlik a MEH ellenében, mivel számos, engedélyhez nem jutott termelő jogtalannak érezte az elutasítást.

Ugyanakkor a 330MW kapacitás megépülésének késését a leginkább az okozza, hogy a termelői engedélyek kiosztása után kialakult egy bizonyos másodlagos piac, ahol nem az engedélyeket adják-veszik, mivel azt a törvény tiltja, hanem az engedélyhez jutott társaságok kínálják eladásra magukat az összes megszerzett joggal együtt. Feltételezhető, hogy eleve olyan cégek is engedélyekhez jutottak, melyeknek eleve nem volt szándékuk a tényleges termelés, hanem csak az eladásból származó haszon megszerzése. Az engedélyezési eljárás ezen szándékok kiszűrésére (sem) volt alkalmas. Az egyik legnagyobb ilyen üzlet néhány hónappal ezelőtt zajlott le, ahol az engedélyek mintegy 30%-át birtokló cégcsoport értékesítette saját magát a 85 MW-nyi szélerőmű-kapacitás létesítését biztosító jogokkal

⁵ A nap- és a szélenergia, mint „időjárásfüggő” megújulók esetében napszaktól függetlenül, ugyanazon az áron történik az átvétel.

⁶ A törvény kimondja, hogy a 23 Ft-os árat évente az infláció mértékével kell megemelni.

együtt egy spanyol befektetőnek. Az ilyen és ehhez hasonló ügyletek lebonyolítása nyilván időt igényel, ami késlelteti a kapacitások kiépülését. Igaz ugyan, hogy a MEH a termelői engedélyeket azzal a feltétellel adta ki, hogy azok két éven belül érvényüket veszítik abban az esetben, ha a szélerőmű nem épül fel, de a hivatal munkatársai által közölték szerint valószínűleg haladékot kapnak majd a „rég-új” engedélyesek és nem osztják újra azokat.

Amennyiben rövidesen nem módosul, még a fentieknél is jobban visszavetheti a következő időszakban a magyarországi szélenergia-piac fejlődését a 2008 január 1.-től érvényes szabályozás⁷. A kötelező átvétel feltételei a kvótaszabályozás mellett ugyanis tovább szigorodtak a menetrendadási kötelezettség - mondhatjuk, hogy világviszonylatban is példátlan - szigorításával. Mint már jeleztük, egy szélerőmű, vagy szélpark esetében ugyanis havi menetrendeket kell készíteni, melytől +/- 30%-ban térhet el a termelő. Ennél nagyobb eltérés esetén a menetrenden kívüli termelés minden kWh-jára 5 Ft „büntetést”, rendszerszabályozási díjat kell fizetnie. Ez a mai technológiai, időjárás-előrejelzési lehetőségekkel még kivitelezhető is lenne a termelők számára, ám az új zöld mérlegkörös rendszer felelőse, a MAVIR csak úgy köt átvételi szerződést, ha a termelő két hétre előre napi szinten negyedórás bontásban megadja a termelési menetrendet. Ez utóbbi követelmény előtt teljesen értetlenül áll a szakma, hiszen a MAVIR egyszerűen tovább szigorított az érvényben levő rendeleten, miközben sem a termelők, sem a MAVIR birtokában nincs olyan infrastruktúra, mellyel ez teljesíthető, vagy ellenőrizhető lenne. A menetrendtől való eltérés és az ebből fakadó büntetés mértéke akkora lehet, ami miatt adott esetben jobban megéri a termelőnek, ha nem működteti a szélerőművét. Ez a rendelkezés ráadásul a piacnyitás következtében teljesen átalakuló kötelező átvételi rendszer miatt minden régi és újonnan belépő termelőre vonatkozik, ami a régi termelőket leállásra kényszerítheti, míg az újak elindulása teljesen bizonytalanná vált, tovább késleltetve az új kapacitások kiépítését. Az új rendelkezésben felállított követelmények miatt a már működő projektek üzleti tervei teljes mértékben felülíródnak, ami magával vonhatja a termelők banki hiteleinek bedőlését, amennyiben még a törlesztő részletek kitermelését sem tudják biztosítani.

Látható, hogy míg általánosan az EU tagállamokat tekintve a kötelező átvételi áras rendszer alkalmazásával sikerült a leggyorsabb ütemű megújuló részarány-növekedést ösztönözni, addig Magyarországon a rendszer bonyolultsága és kiszámíthatatlansága következtében a megújuló energia technológiákon belül csak az alacsony határfokkal üzemelő szilárd biomassza-tüzelésű erőművek kerültek domináns piaci pozícióba, elnyomva ezzel a szélenergia mellett a napenergiára, a biogázra, a kisvízi erőművekre, vagy a geotermikus energiára alapozott villamosenergia-termelést.

Az Energia Klub szerint a szélenergia potenciál optimális kihasználásához a következő feltételeknek kell teljesülniük:

Szabályozás:

- a jelenlegi menetrendadási kötelezettség enyhítése, úgy, hogy az elszámolás havi bontás alapján történjen, és büntetés csak a menetrendet nem szolgáltató termelőt illesse,
- egyértelmű és egyszerűsített engedélyezési szabályok bevezetése a kis (- 20kW) szélgenerátorok engedélyezésének könnyítése
- az ún. „önkéntes megállapodás” alkalmazása, melynek lényege, hogy hosszú távon szabott áron történik a szélenergiából történő áram átvétele, valamint, hogy a szélerőművek hálózatra kapcsolásának költségeit a szereplők megosztják: a szélerőmű fizeti a csatlakozás költségeit, míg a hálózatfejlesztés költségét a

⁷ 389/2007, dec. 23. kormányrendelet

villamosenergia-szektor viseli. A kiszámíthatóság és tervezhetőség egyik fontos eleme, hogy kialakult például az energetikai célú meteorológiai szélelőrejelzés. Ilyen rendszer működik pl. Dániában.

- A Magyar Energia Hivatal által folytatott engedélyezési eljárásban magas fokú transzparencia biztosítása, aukciós rendszer bevezetése, ezzel párhuzamosan pedig területi preferencia alkalmazása a szélerőművek területi koncentrációjának enyhítése, így a jobb szabályozhatóság érdekében,

Műszaki lehetőségek kiszabályozásra

- hatékony tartalékpiac kialakítása a jelenleg is működő infrastruktúra elemeinek felhasználásával. Ezek közül nem igényel hálózati beruházást a korábbi hangfrekvenciás körvezérlést (HKV) felváltó rádiófrekvenciás körvezérlés (RKV) rendszere. Ebben jelenleg mintegy 200MW-nyi szabályozási kapacitástöbblet jelentkezik, amit az alkalmazási gyakorlat változtatásával ki lehet használni. E mellett minimális beruházást igényelne a gázmotoros erőművek bevonása a kiszabályozásba, amelyhez át kell dolgozni a jelenlegi tarifarendszert olyanná, hogy az érdekeltté tegye a gázmotoros termelőket a tartalékpiacra lépésben (KvVM, 2007).
- nagymértékű, és véleményünk szerint a szélenergia-termelés integrációja szempontjából indokolatlan beruházás lenne egy nagykapacitású energiatárolós erőmű létesítése.
- a jövő műszaki lehetőségei, melyek egyelőre szintén nagy beruházást igényelnek a villamosenergia-tárolás új módszerei, melyek közül nagy szerepe lehet a jövőben a hidrogéntermelésnek.

További potenciálokat rejt magában a szél- és egyéb megújuló, illetve kapcsolt erőművek együttműködése a termelésingadozások kiegyenlítésében.

3.10. Magyarországi lehetőségek megújuló energiaforrások támogatására

2004 és 2006 között a Környezet és Infrastruktúra Operatív Program (KIOP) keretében 18 db megújulós pályázat részesült összesen 3,35 Mrd Ft támogatásban, amely támogatás így **0,44 PJ** éves megújulóenergia-termelést segített elő. A beruházások további eredményeit a 7. ábra tartalmazza.

KIOP pályázatok energetikai eredményei, 2004-2006	
A támogatott projektek tervezett éves zöldenergia termelése	442 968 GJ
A támogatott projektek tervezett zöldenergia termelése a teljes élettartam alatt	10 049 801 GJ
Beépített villamosenergia-termelés kapacitás	19.4 MW
A beruházások teljes élettartama alatt a kiváltott fosszilis energiahordozó mennyisége	23 146 770 GJ
A CO ₂ kibocsátás csökkenés a beruházások teljes élettartama alatt	2 123 327 t

6. táblázat: A KIOP pályázatok energetikai eredményei, forrás: Pálffy 2007, 41.o.

2007 és 2013 között cél, hogy a KEOP forrásainak segítségével összesen **41 PJ** megújulóenergia-termelés valósuljon meg.

		A KEOP támogatások által elérhető célértékek			
		2007	2010	2013	2015
Megújuló energiahordozó bázisú villamosenergia-termelés növekedése	GWh/év	0	676	967	1170
Megújulóenergiahordozó bázisú hőenergia-termelés növekedése	PJ	0	7.5	10.1	11.4
Bioetanol üzemek létesítésének támogatásával elért részarány a hazai motorhajtóanyag felhasználásra vetítve	%	0	8.2	10.1	9.9
KEOP által elérhető megújuló energiahordozó felhasználás növekedése	PJ/év	0	28.8	38	41.3
KEOP által elérhető megújuló energiahordozó részarány a hazai energiafelhasználásban	%	0	2.6	3.3	3.4

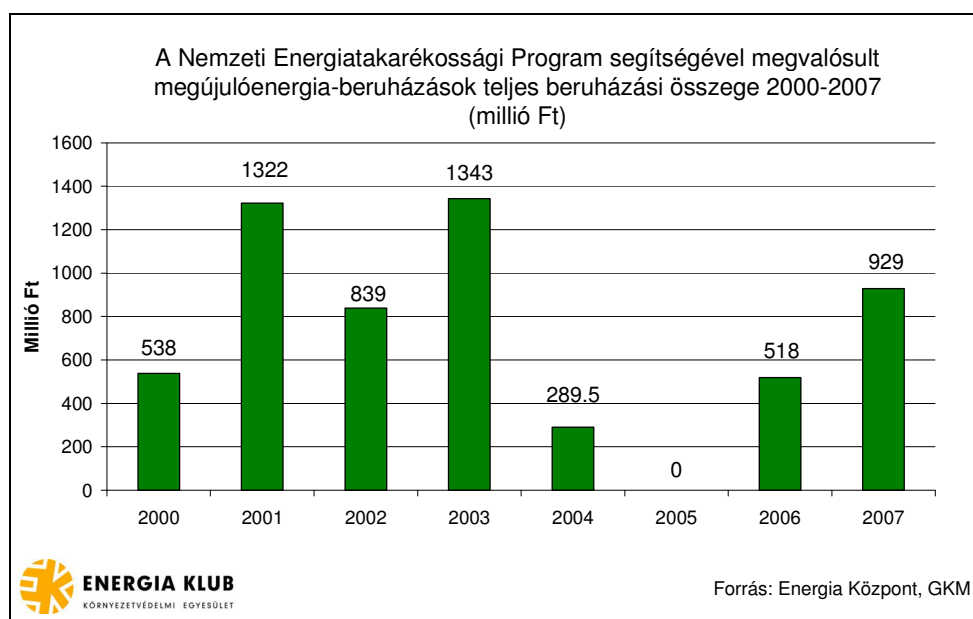
7. táblázat: A KEOP támogatások által elérhető célértékek, forrás: Pálffy 2007, 61.o.

A KEOP keretében összesen 4916 M euró (1350 Mrd Ft) áll rendelkezésre energetikai beruházások támogatására, ebből a „Megújuló energiaforrás-felhasználás növelése” c. prioritási tengelyre 69,525 Mrd Ft⁸ (az összkeret 5,15%-a), a „Hatékony energiafelhasználás” c. prioritási tengelyre 42,39 Mrd Ft (az összkeret 3,14 %-a). Ez összesen kicsivel több mint 8%-a a 7 év alatt lehívható összegnek, ami elég csekély (Környezet és Energetika Operatív Program, 4.o.).

Egyéb rendelkezésre álló források a megújulók támogatására:

1. Új Magyarország Vidékfejlesztési Stratégiai Terv (ÚMVST)
 - Három stratégiai irány mentén nyújt támogatást: 1) folyékony biomassa (bioetanol és biodízel), 2) a szilárd biomassa (fás szárú és lágyszárú energetikai ültetvények), 3) biogáz.
 - A támogatások forrása az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap (EMVA)
2. Normatív területalapú támogatások (FVM)
3. Az Energiatakarékossági Hitel Alap (EHA) kedvezményes hitellehetőséget biztosít a megújuló energiahordozó-felhasználásra irányuló beruházásokhoz.
4. Nemzeti Energiatakarékossági Program (Pálffy, 2007)

A Nemzeti Energiatakarékossági Program (NEP) keretében minden évben változó összegekre pályázhat változó konstrukciók mellett a lakosság, illetve lakásszövetkezetek és társasházak. Ahogy az alábbi ábra is mutatja, összevissza mozog a NEP segítségével megvalósuló beruházási összeg.



10. ábra: A NEP segítségével megvalósult megújulóenergia-beruházások teljes beruházási költsége

⁸ Hálózatra kapcsolt szélerőmű kivételével bármelyik megújulóenergia-technológiára fordítható.

3.11. Számítások a megújuló energiaforrások hazai potenciáljára vonatkozóan

Megjegyezzük, hogy a hazai megújuló energiaforrások kihasználhatóságát technológiai-, gazdasági-, társadalmi feltételek alapján vizsgáló, átfogó potenciál-felmérés még nem készült.

Biomassza

Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) által megállapított fenntartható biomassza potenciál Magyarországon 2020 188,4 PJ (4,5 mtoe), ez tartalmazza a mezőgazdasági, erdészeti és hulladék eredetű biomasszát is.

Bioüzemanyagok: az Energia Klub 2020-ig csak 6%-os első generációs bioüzemanyag-felhasználást tart fenntarthatónak az összes üzemanyag-felhasználáson belül.

Ez **12,9 PJ**-t jelent. Ennél magasabb bioüzemanyag-arány eléréséhez a második generációs technológiák kutatására és kiforrására van szükség.

Biogáz: az elméleti biogázpotenciál Szunyog (2008) alapján 222,8 PJ. A GKM Megújuló energia stratégiája 2020-ig 13,7 PJ-t tart valószínűnek. Az Energia Klub a technológiában rejlő nagy lehetőségek miatt **15 PJ**-lal számol.

Kapcsolt, magas hatásfokú szilárd biomassza-égetés: **140,1 PJ**

Az összes biomassza-felhasználás így 2020-ra 168 PJ körül alakul, ami nem éri el az EEA által megállapított potenciált, de az Energia Klub véleménye szerint a diverzifikált energiatermelést kell előnyben részesíteni, elkerülendő a túlzott biomassza-felhasználás.

Szélergia

Az Energia Klub véleménye szerint 2020-ig 1800 MW szélergiakapacitás épül. Ez 20%-os kapacitáskihasználtságot feltételezve **11,4 PJ** energiatermelést jelent.

Napenergia

Csak hőhasznosításra évi **3 PJ** energiatermelést vettünk figyelembe 2020-ra.

Geotermia

Tekintettel a kiváló magyar adottságokra, valamint a jelenleg tervezett nagyarányú és villamosenergia-termelésre is vonatkozó tervekre, számításainknál 2020-ra **21 PJ**-t vettünk figyelembe.

Vízenergia

Jelenlegi vízenergia-termelés 330 GWh (1,188 PJ), jelentős változást a jövőben nem várunk, a 2020-ra vonatkozó becslésnél **1,2 PJ**-t vettünk figyelembe.

Összesen: 204,6 PJ

4. EU-ETS

- ✓ Az EU-ETS optimális működéséhez alacsony szinten kell tartani a kiosztott kvótákat
- ✓ A kiosztás legmegfelelőbb módja a teljes aukció
- ✓ A szektor nagy beruházási ciklusai miatt biztosítani kell a hosszú távú jogszabályi stabilitást, és ki kell jelölni a hosszú távú, átfogó célokat
- ✓ A tagállami szakpolitika kialakításakor a lehetséges eszközök olyan kombinációját kell kiválasztani, amely a lehető legkisebb társadalmi összköltséget jelenti
- ✓ A szektoron belül, vagy a szektort érintő dotációkat és keresztfinanszírozásokat fel kell számolni
- ✓ A Nem-EUETS szektorok számára ki kell alakítani egy adórendszert, amely biztosítja a csökkentési pálya követését, és azt, hogy az EU-ETS szektorhoz viszonyított belső egyensúly fennmaradjon

4.1. Az új ETS direktívák és a hatékonyság

Az ETS rendszer mechanizmusai úgy működnek, hogy azokban a szektorokban ahol az EU-ETS működik, a hatékonyságjavulás automatikusan megtörténik. Miután a kibocsátást automatikusan beárazza, ezért az érintett cégek a költségoptimalizálás miatt megvalósítanak minden olyan beruházást, amelynél a fajlagos költségek kisebbek, mint a szén-dioxid piaci ára.

Miután az EU-ETS működése a piaci folyamatokon alapszik, ezért amennyiben megfelelő kvótaszűkösség alakul ki a piacon, akkor a csökkentés, illetve ezzel együtt a hatékonyságjavítás is megtörténik, hiszen ez a szén-dioxid beárazásával többszörösen is pénzügyi érdekké válik.

Ebből az is következik, hogy az EU-ETS-sel lefedett területeken amennyiben az EU-ETS megfelelően működik a hatékonyságnövelésére külön szabályozókkal nincsen szükség.

Ezzel szemben az EU-ETS által le nem fedett területeken fontos, hogy külön ösztönzők kerüljenek kialakításra. Különösen igaz ez a közlekedésre, és a háztartási energiafelhasználásra. Ezeken a területeken az EU-27-ek viszonylatában 100 milliós nagyságrendű szereplővel kell számolni, szemben az ETS szektor 10 ezres nagyságrendű kibocsátóival. Ennek megfelelően a nem-ETS szektor más megközelítést is igényel.

A januári bizottsági csomag ezekre nem tér ki külön, pedig tekintettel a közlekedési szektor jelenlegi dinamikájára, amennyiben kezeletlen marad, könnyen veszélybe kerülhet az az eredmény, amelyet az EU-ETS szektor hozhat. A háztartások energiafelhasználása, illetve az épületenergetikai szabályozások pedig a legnagyobb csökkentési potenciált jelentik.

Összességében tehát az EU-ETS-be be nem vont szektorokban külön ösztönzők (pl. adórendszer) és EU szintű betartatási rendszer kialakítása javasolt.

4.2. Lehetséges új eszközök a szén-dioxid kibocsátás csökkentés és a hatékonyságjavulás érdekében

Az ETS szektorban további eszközök alkalmazása nem célszerű, mert a kereskedési rendszer optimális működését befolyásolja, eltorzítja egy-egy beavatkozás. Ezen a területen mindössze az a kulcsfeladat, hogy az EU-ETS kereskedésbe vont egységeiben a megfelelő szűkösség EU szinten kialakuljon. A rendszer ekkor tölti be a feladatát, ekkor indul meg a költséghatékonyság elvét kihasználó kibocsátás-csökkentés, amely részint a hatékonyságjavulás miatt, vagy technológiai váltás révén következik be.

Ez azonban nem csak az új beavatkozásokra vonatkozik, hanem a már meglévőkre is. Nagyon fontos, hogy az EU-ETS jó működéséhez minden olyan jelenleg is működő keresztfinanszírozási, támogatási rendszer ebből a szempontból felülvizsgálatra kerüljön, amely a szén-dioxid kibocsátás költségeit érdemben módosíthatja lévén, hogy ezek szintén költségtorzítóként az EU-ETS költségoptimalizálási elvébe beavatkoznak. Legoptimálisabb az az eset, amikor a kibocsátás-egységek kereskedésének piacát tényleg csupán a kereslet-kínálat viszonya alakítja.

Összefoglalva az EU-ETS optimális működése az alábbiakban valósul meg:

1. Alacsony szinten kell tartani az ingyenesen szétosztott jogokat

Az alacsony szinten tartott kibocsátási jog biztosítja a szűkösséget a piacon. Ennek hiányában nem indulnának meg a kibocsátás-csökkentési beruházások.

2. Koherenciát kell biztosítani az esetlegesen alkalmazott adórendszerrel, hogy ne sérüljön az univerzalitás

Kevert rendszerek esetén különös gonddal kell eljárni a kereskedelmi rendszerben érintett és nem érintett szektorok esetében. Ha ebből eredően differenciálásra kerül sor, akkor meg kell vizsgálni az univerzalitás teljesülését.

3. Hosszú távú tervezhetőség a nagy beruházási ciklusú iparágak miatt

Tekintettel arra, hogy az energia szektor, valamint az EU-ETS által is lefedett szektorok beruházási ciklusa évtizedes nagyságrendet is elérhet, ezért alapvető fontosságú a hosszú távú tervezhetőség biztosításához, hogy az EU-ETS alapelvei, csökkentési célértékei hosszú távra rögzítettek legyenek.

A **nem EU-ETS szektorban** a fő cél, hogy az EU-ETS-hez hasonlóan e szektor folyamataiban is megjelenjenek a széndioxid-kibocsátással (vagy üvegházhatású gázok kibocsátásával) kapcsolatos externális költségek. Erre több módszer lehetséges, részint az EU-ETS kiterjesztésével, vagy egy jól megtervezett adórendszerrel. Egy ilyen adóreform, amely *ökoadó* formában is létezik a szakirodalomban egységesen tudná kezelni mind a háztartásokat, mind pedig a közlekedés egyébként meglehetősen problematikus területét.

Az externális költségek beépítése során az **az alapelv, hogy a lehetséges eszközök olyan kombinációját kell kiválasztani, amely a lehetséges legkisebb társadalmi összköltséget jelenti.**

Általánosságban rendkívül fontos megjegyezni, hogy az alkalmazott rendszereknek hosszú távon kell stabilnak maradnia, mert csak abban az esetben működnek hatékonyan. Stabilitás, és hosszú távú állandóság híján akár komoly gazdasági károkat is okozhatnak, és a kitűzött kibocsátás-csökkentési célértéket sem képesek teljesíteni.

A hatékony „üvegházgáz adó” optimális működéséhez az alábbi feltételeknek kell teljesülnie:

1. Univerzalitás

Az adónak a gazdasági élet minden olyan területét, ahol üvegházhatású gáz kibocsátás történik, egyformán kell érintenie. Nem maradhat ki egyetlen terület sem, nem lehet aránytalan az adóztatás. Az adó alapelve a léghő terhelésének díja, ugyanis a földi léghő csak korlátozottan képes üvegházhatású gázokat befogadni, tehát a léghő terhelhetősége véges erőforrásként értelmezhető, ennek megfelelően a léghő terhelését költségként kell megjeleníteni a gazdasági tevékenységek során, ezért amikor kibocsátás történik, szükséges az azzal arányos az adó befizetése.

2. Hosszú távú tervezhetőség

A hatékony működéshez az adózási rendszer kereteit, szabályait hosszú távra kell rögzíteni, lehetőleg úgy évtizedekig stabil maradjon

3. Tiszta adórendszer

Ahhoz, hogy a működése jól átlátható és nyomon követhető legyen nélkülözhetetlen a **keresztfinanszírozások, és a fogyasztáshoz, vagy a termeléshez kapcsolódó támogatási rendszerek megszüntetése**. E nélkül értékelhetetlen, átláthatatlan, és rossz hatásfokú marad a rendszer, ráadásul a többlet adminisztráció is erőforrásokat emészt fel. Ezért **egy tisztán működő adórendszerre van szükség, amely az externáliák beépítése révén egy valós kereslet-kínálat szerint alakítja a piaci folyamatokat**. A dotációk és keresztfinanszírozások ezt a természetes egyensúlyt eltorzítják. A földgázzal kapcsolatban jelenleg jellemzően még mindig fogyasztás alapú támogatási rendszerre fordított pénzeszközöket inkább a hosszú évtizedekig jótékony hatású hatékonyság-növelésre kell fordítani ahelyett, hogy a gázárakba építve egyszerűen eltüzeljük. **A szociális alapú támogatást pedig függetleníteni kell a fogyasztott mennyiségtől**, mert az jelenleg nem ösztönöz takarékosagra.

4. Megfelelő adófilozófia

Az adófilozófia lényege, hogy adóztassunk kevésbé jó dolgokat (pl. jövedelemadó helyett szén-dioxid adó). **A pozitív dolgok helyett a negatív dolgok adóztatása az adózási morál szempontjából is kedvező hatású**. Az adónemből fakadó állami bevételek értelemszerűen forrást vonnak el a gazdaságból, ezért a negatív hatások elkerülése végett más adónemek, (pl. a pozitív dolgok adóztatása - jövedelemadó) csökkentésével párhuzamosan kell megvalósítani.

4.3. ETS és nem-ETS szektorok

A merevség oka eredetileg az, hogy az EU-ETS-t egy olyan szektorra vezették be, amely a potenciális érintettek viszonylag egyszerűen kezelhető, kompakt halmazát alkotja. A szabályrendszer kidolgozásakor az ezzel járó relatív homogenitás jelentős könnyebbséget jelentett. EU-s szinten ez nagyságrendileg 11.000 létesítményt jelent. A többi szektor

bevonása, vagy az átjárhatóság megoldása jelentősen átláthatatlanabbá tenné a rendszert, ezért egyelőre kézenfekvő a szigorúbb elkülönítés. Az átjárhatóság első lépése az externális költségek beépítése volna a nem EU-ETS szektorok számára is. Ennek hiányában várhatóan a valóságban is olyan féloldalas kibocsátási pálya várható, mint amit az előterjesztés is mutat 2020-ra, amely nem volna szerencsés Magyarország esetében, mert amíg például az erőműi szektor megteszi a szükséges csökkentéseket, addig más, egyébként is nehezen kezelhető szektorok fejlődése folytatódik az emissziók szempontjából is kedvezőtlen irányba, ami pont olyan torzulást eredményez, ami később, amikor minden szektorban csökkentési kényszer lesz, rendkívüli módon megnehezíti és megdrágítja a feladatokat.

5. Kibocsátás-csökkentés, és teherelosztás a tagállamok között

- ✓ A Bizottsági tervezetben szereplő teherelosztás Magyarország számára megfelelő szakpolitikával könnyen teljesíthető
- ✓ Megfelelő szakpolitika nélkül még a 20%-os célkitűzéshez tartozó hazai csökkentési célok sem lesznek tarthatók
- ✓ Kibocsátás-növekedés egyetlen szektorban sem megengedhető
- ✓ Kibocsátás-növekedés egyetlen tagállam részéről nem megengedhető
- ✓ A kibocsátás-csökkentés számára hatalmas potenciált jelent az energiahatékonyság: A végső energiefelhasználásban 2020-ig 144 PJ/év energia-megtakarítás realizálható. Ez 13 Mt_{CO₂eq}/év kibocsátás-csökkentésnek felel meg. Ez a 2005-ös bázisához viszonyítva **16%-os** csökkentést jelent.
- ✓ Csak a háztartási szektorban 6 Mt CO₂eq kibocsátás elkerülhető ha csupán a negatív költségű beruházások aknázzuk ki
- ✓ Mind az EU-nak, mind Magyarországnak ki kell tűzni energiahatékonysági célokat

A következőkben megvizsgáljuk, hogy Magyarország számára mit jelent a 20%-os Bizottsági előterjesztés, valamint a globális keretrendszer létrejötte esetén a 30%-os teherelosztás. Ez utóbbit ugyan nem tartalmazza közvetlenül a Bizottság előterjesztése, de a 20%-os célhoz használt metodológiát alkalmazva képet kaphatunk arról, hogy az EU által egyébként a nemzetközi tárgyalásokon képviselt 30%-os cél hogyan jelenne meg tagállami szinten. Tekintettel a teherelosztásból adódó kihívásra megvizsgáltuk, hogy milyen megtakarítási, hatékonyságnövelési lehetőségekkel rendelkezik Magyarország. Szintén ebben a fejezetben kívánunk részletesen foglalkozni az energiahatékonyság kérdésével, amely a Bizottság előterjesztésében – véleményünk szerint – nem kapott kellő figyelmet.

5.1. 20 százalék és 30 százalék

A Bizottsági előterjesztés értelmében az Európai Unió tagállamai konkrét kötelezettségeket vállalnának az üvegházhatású gázok kibocsátására és a megújulóenergia-felhasználás növelésére vonatkozóan 2020-ig. A tervezett intézkedések között található újabb ágazatok bevonása az európai *kibocsátás-kereskedelemmel* rendszer (EU-ETS) hatálya alá (pl. légi közlekedés).

Az előterjesztés nagy hátránya ugyanakkor, hogy az energiaigény mérséklése, amely a legolcsóbb módja a CO₂-kibocsátása csökkentésének és az ellátásbiztonság szempontjából is perdöntő, nem jelent meg a dokumentumban. Történt ez annak ellenére, hogy 2007

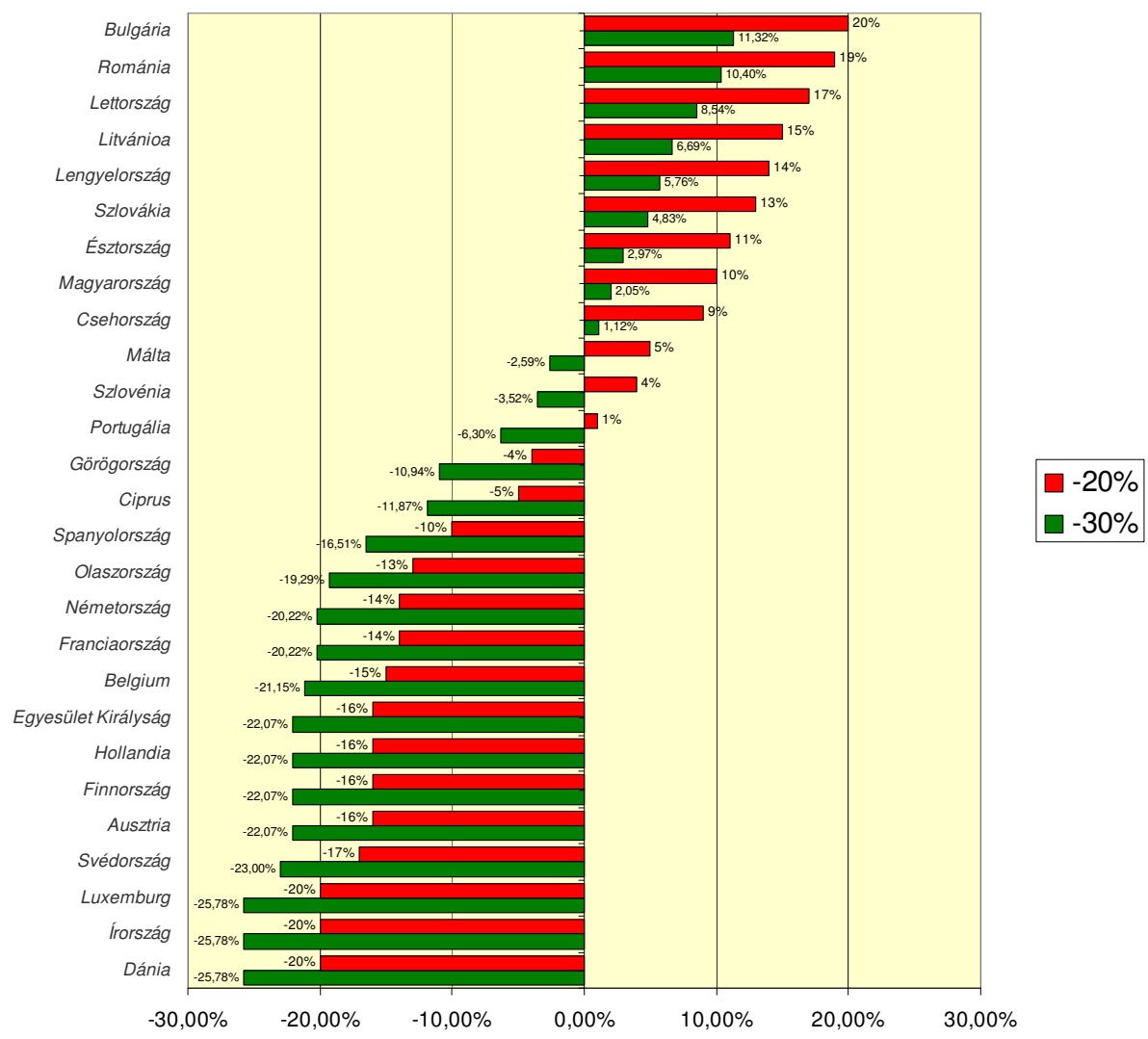
márciusában az EU a teljes energiafogyasztás 20%-os csökkentését határozta el 2020-ra. Fontos volna tehát, hogy a tagországok az energiaigény csökkentése érdekében is konkrét vállalásokat tegyenek.

A megújulók terén nagy előrelépés a korábbiakhoz képest, hogy konkrét, tagállamokra lebontott arányszámok szerepelnek a teljes energiafelhasználás százalékában. Célszámok eddig csak a villamosenergia-felhasználásra vonatkoztak, de most ösztönzést kaphatnak a megújuló alapú fűtési- és hűtési rendszerek is. Magyarország részaránya a tervezetben sajnálatos módon a sereghajtók között van, hiszen a 2020-ra elvárt 13%-os aránnyal csak Luxemburgot és Máltát előzzük meg. Ahhoz, hogy importfüggőségünket számottevően csökkentsük, valamint megteremtjük egy jelentős megújuló ipar kialakulásának hazai feltételeit, ennél ambiciózusabb célokat kell magunk elé tűznünk.

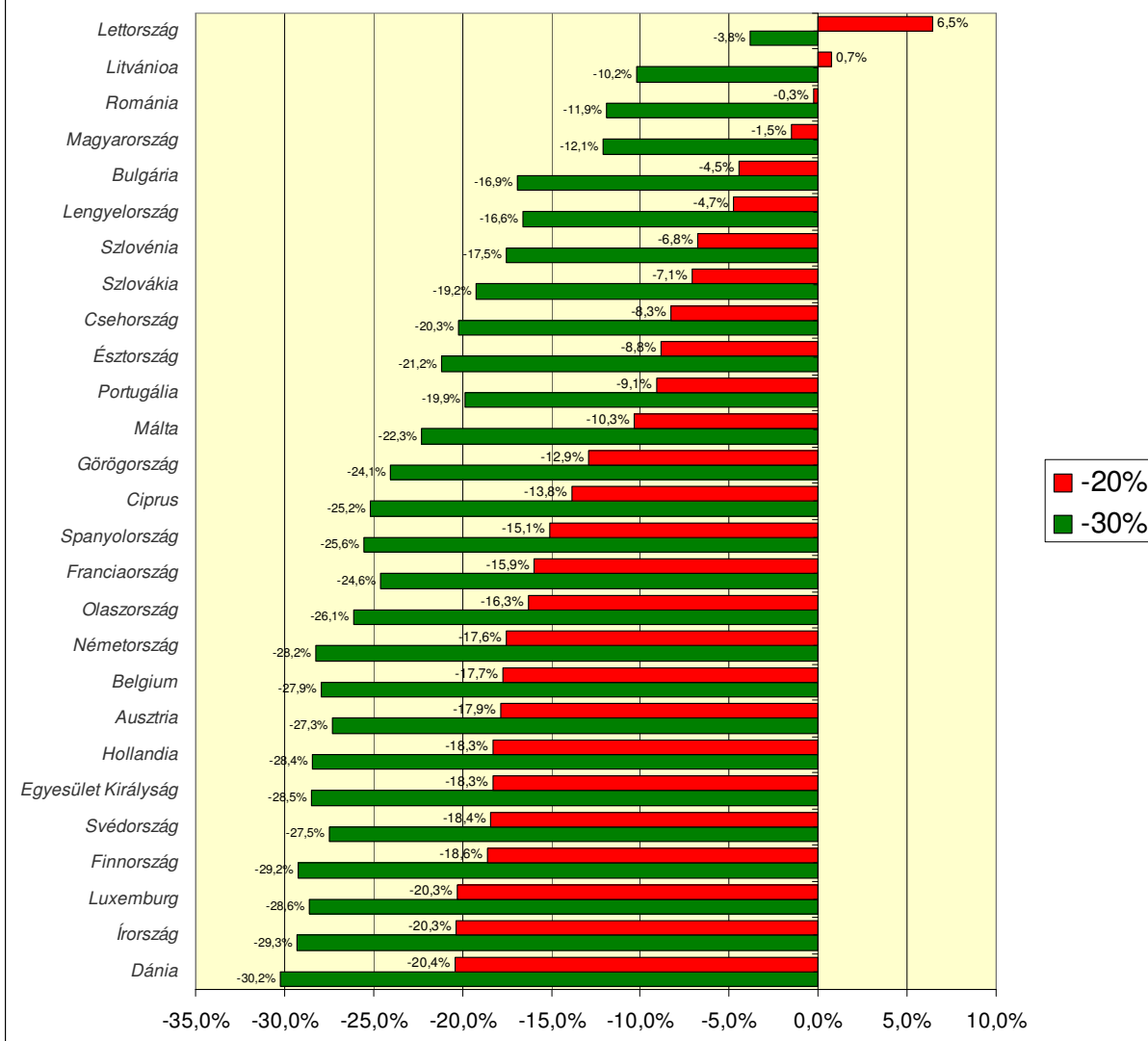
Magyarország számára az előterjesztésben megjelölt értékek könnyedén teljesíthetők, amennyiben a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiában (29/2008. (III. 20.) OGY határozat) foglaltak alapján készülnek a vonatkozó nemzetstratégiai dokumentumok (energiapolitika, megújuló stratégia, közlekedésfejlesztési politika), mert a stratégiában és a háttéranyagaiban feltárt potenciálok ennél lényegesen nagyobbak. Tekintettel arra, hogy éghajlatváltozási sérülékenységi szempontjából Magyarország erős kitettségű ország, így nekünk is érdekünk, hogy az EU a 2007-es tanácsülésén elfogadottak szerint kerüljenek meghatározásra a globális keretrendszer létrejötte esetén vállalt 30%-os kibocsátás-csökkentéshez tartozó célmegosztási értékek. Ez hazánk esetében a jelenlegi szinthez képesti kb. 12 % csökkentést jelentene, amelyhez a NÉS szerint elegendő a potenciál. Ráadásul ez a potenciál megfelelő politikával úgy kihasználható, hogy az ország számára gazdasági versenyelőny is keletkezzék. Ez a versenyelőny egyrészt a hatékonyságnövelésből származó megtakarításból és a megújuló részarány növeléséből, másrészt az ezeket tápláló technológiák célirányos fejlesztésével létrejövő húzóágazatokból származtatható.

Jelenleg azonban az előterjesztés nem tartalmaz a 30%-os csökkentési célhoz tartozó teherelosztást, amelynek nemzetközi viszonylatban negatív kicsengése van. Különösen azért, mert az Európai Unió deklaráltan az éghajlatvédelem nemzetközi élharcosa, így felettebb ellentmondásos, hogy a saját háza táján már nem olyan következetes, mint a nemzetközi porondon. Az összehasonlíthatóság, valamint a nagyságrendek érzékeltethetősége kedvéért az Ökoinsitute számításai alapján készítettünk két ábrát, amelyeken ábrázoltuk az ETS szektoron kívüli, valamint a teljes szektorra vonatkozó, tagországokra lebontott teherelosztási célszámokat a Bizottsági javaslat módszertanát követve a 20%-os célérték esetére (piros szín), valamint a 30%-is közösségi cél esetére (zöld szín). Mind a két esetben a 2005-ös évet tekintettük bázisnak.

**Az egyes EU tagállamokra leosztott EU-ETS szektoron kívüli csökkentési értékek
-20% ill. -30%-os Közösségi célkitűzés esetében
(bázis: 2005)**



**Az egyes EU tagállamokra leosztott teljes kibocsátást lefedő csökkentési értékek
-20% ill. -30%-os Közösségi célkitűzés esetében
(bázis: 2005)**



Az ábrán látszik, hogy amennyiben a Bizottsági javaslat alapján marad a ETS és nem-ETS szektor szétválasztása, a nem ETS szektor számára kisebb-nagyobb növekedési lehetőséget jelent a tervezett teherelosztás. Ha az összes kibocsátást vizsgáljuk, a tervezet szerint a magyar részesedés 20% esetén csekély mértékű csökkenést jelent 2005-höz viszonyítva, míg a 30%-os közösségi cél már hazánk számára is jelentős 12%-os kibocsátásmérséklést jelent az összes szektor tekintetében. Fontos hangsúlyozni, hogy az EU elkötelezett a 30%-os cél mellett, ezért az a kibocsátás-csökkentési pálya komoly figyelmet érdemel.

Mind a két esetben a Magyarországra jutó csökkentési cél könnyedén teljesíthető, ha figyelembe vesszük a megújuló energiaforrások és az energiahatékonyságban rejlő hatalmas potenciálokat. Ehhez csak a megfelelő szakpolitika alkalmazására van szükség.

5.2. Projekt alapú rugalmassági mechanizmusok

JI és Magyarország

A JI projektekkel kapcsolatban nagyon szigorú addicionalitási követelményeket kell támasztani, így a „feed in” támogatásban részesülő projektek ez alól az addicionalitás miatt kiesnek. Amennyiben a beruházás megfelel a kritériumoknak, az emisszó-csökkentés révén Magyarország is jóváírhat kibocsátási egységeket. Ezeket utána akár értékesítheti is a nemzetközi kvótakereskedelemben a ZBR működtetése mellett, amellyel újabb forrásokat biztosíthat kibocsátás-csökkentési célokra. Ezért a megfelelően működtetett JI rendszer alapvetően az ország érdekeit szolgálja, de fontos, hogy mindenben valóban megfelelő legyen. A hazai tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy kevés a tényleg jó, érdemi eredményt felmutatni képes projekt, ami részint betudható annak is, hogy későn született meg a megfelelő szabályozás. Ugyanakkor a befektetési igények zöme már nagyon korai időszakban megjelent, amelyek között több olyan projekt is van, amely visszaélt a szabályozatlansági résekkel.

Magyar CDM befektetések lehetősége

Magyarország nem fogadhat CDM projekteket, hiszen kiotói vállalással rendelkező ország. Arra azonban adott az elvi lehetőség, hogy vállalással nem rendelkező országban ilyen projekt magyar kezdeményezésre megvalósuljon.

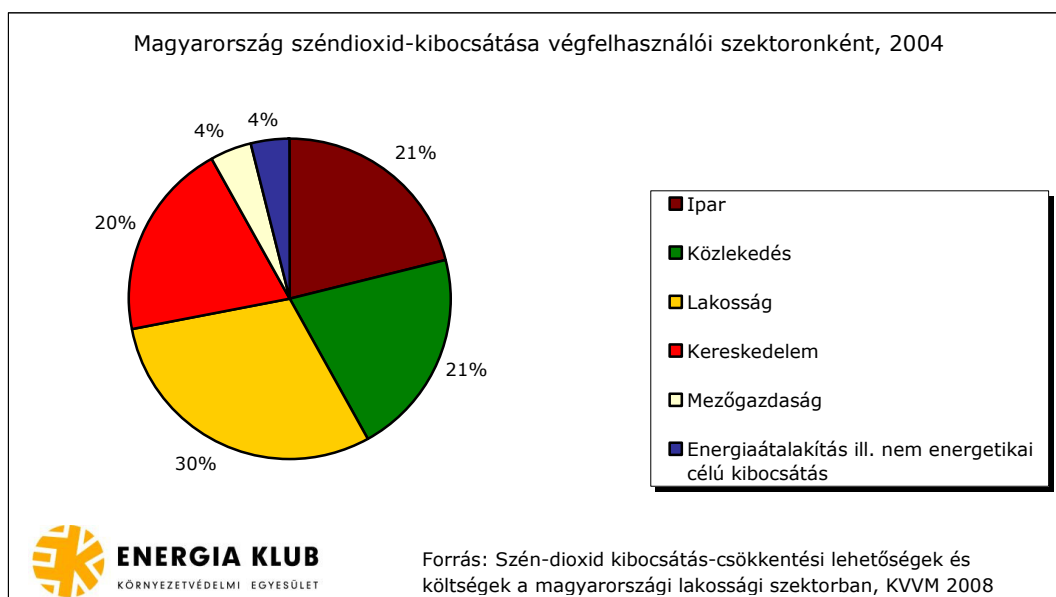
CDM jellegű beruházásokra azokban az országokban van lehetőség, amelyek nem tartoznak a Kiotói Jegyzőkönyv I. melléklete szerinti országok közé, azaz nem rendelkeznek kiotói célértékkel a 2008-12 közötti évekre. A hazánkkal szomszédos országok közül egyedül Szerbia ilyen ország, így elméletileg szóba jöhet CDM projektet fogadó országgént. Azonban jelenleg Szerbia még egyetlen országból sem fogadott ilyen projektkezdeményezést. Tekintettel arra, hogy egy-egy ilyen projekt előkészítése meglehetősen nagyléptékű, időigényes feladat, főként amennyiben egy olyan, eddig nem érintett országról van szó, ahol nem feltétlenül áll készen a vonatkozó szabályozási környezet, nem várható nagy áttörés ezen a téren a következő években sem. Amennyiben a szerb kormány hozzáállásában nagyobb fordulat állna be, akkor is már a Kiotói teljesítési időszak után, inkább a 2010-es évek második felében várható érdemi elmozdulás e tekintetben. Egyelőre Magyarországon még gyerekcipőben járnak azok a vállalkozások, amelyek kibocsátás-csökkentéssel kapcsolatos projekteket valósítanak meg, ezeket is jellemzően külföldi tőkével. Ezért addig az időpontig nem várható nagy előretörés ebben, így szignifikáns mennyiségű CDM kreditek érkezése nem tűnik valószínűnek a 2010-es évek végéig.

5.3. Energiamegtakarítási lehetőségek, költségek a nem ETS-szektorokban

A végfelhasználói szektorok energiamegtakarítási potenciálját jelenleg csak közelítőleg lehet megbecsülni. Nem állnak rendelkezésre ugyanis hazai vizsgálatok, amelyek naprakész információt adnának arról, milyen energiamegtakarítási lehetőségek állnak Magyarországon előtt, és mely intézkedésekkel lehetne a leggyorsabban és leginkább költséghatékonyan megtakarítást elérni. Sajnos Magyarország nemrég elfogadott Energiastratégiája, valamint az Energiahatékonysági Cselekvési Terv is hasonló háttérvizsgálatok nélkül készült el, ami miatt megkérdőjelezhető e stratégiai jelentőségű dokumentumok alkalmassága komoly intézkedések, programok megalapozására.

Ahhoz, hogy Magyarország bármiféle álláspontot képviselhesen klíma- illetve energiapolitikai kérdésekben, haladéktalanul el kell készíteni az ország energiamegtakarítási potenciálvizsgálatát, illetve az ehhez szükséges adatfelvételeket.

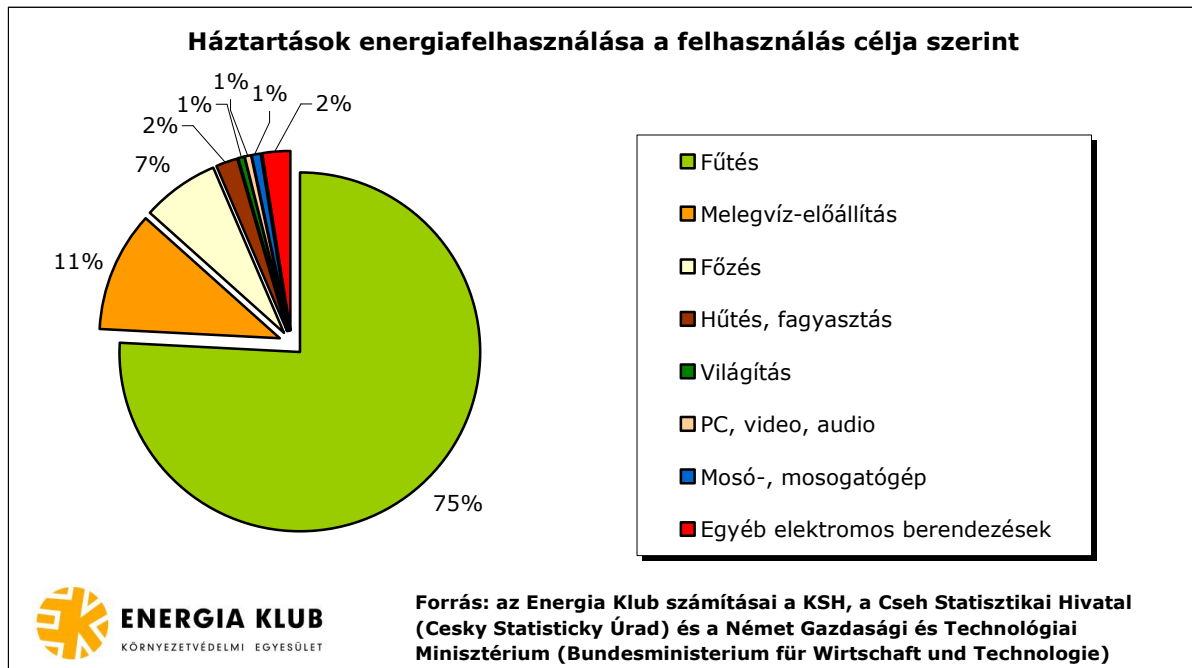
Az Európai Unió Energiahatékonysági Cselekvési Tervében szereplő becslés szerint a feldolgozóipar, a közlekedés, a háztartások és a tercier szektor végső energiafogyasztásának rendre 25, 26, 27 illetve 30%-a közgazdasági értelemben is megtakarítható lenne 2020-ig. Bár az általunk áttekintett, relevánsnak tekinthető kutatások ennél alacsonyabb potenciált valószínűsítenek csaknem minden szektorban, az alábbi összefoglalásból kitűnik, hogy még így is jelentős energiamegtakarítási lehetőségek állnak Magyarországon előtt is.



11. ábra: Magyarország széndioxid-kibocsátása végfelhasználói szektoronként, 2004

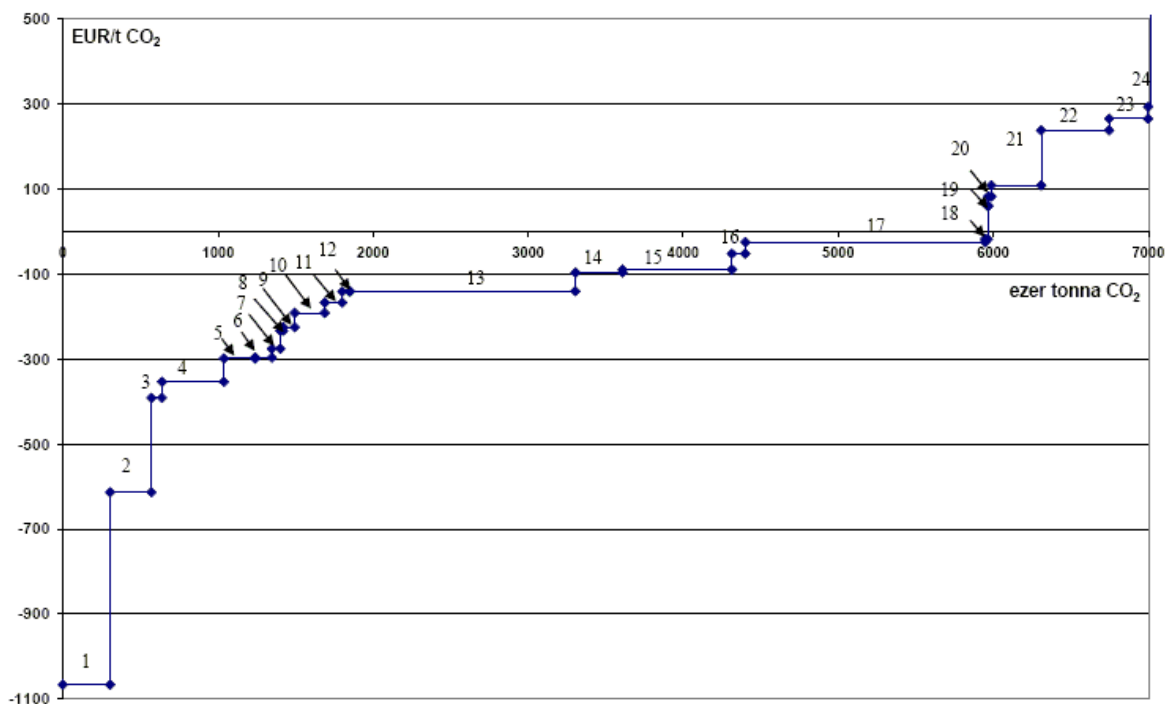
Lakosság

Magyarországon az összenergia-felhasználás, illetve a széndioxid-kibocsátás legnagyobb részét a lakossági szektor (döntő részben az épülethasználat révén) adja, ezért kiemelt fontosságú az éghajlatváltozás mérséklésére irányuló politikák, intézkedések szempontjából. Az IPCC 4. értékelő jelentése szerint Kelet-Közép-Európában is magasan az épületek jelentik a legnagyobb CO₂-csökkentési potenciált a többi szektorhoz képest. A jelentés szerint ebben a térségben az épületekhez köthető, 2020-ra előrejelzett kibocsátások (BAU) legalább 29%-a elkerülhető lenne.



12. ábra: Háztartások energiafelhasználása a felhasználás célja szerint

A lakossági szektor széndioxid-csökkentési lehetőségeire vonatkozóan a KVVM 2008 elején publikált egy tanulmányt, amely jelenleg a legrészletesebb vizsgálatnak tekinthető hazánkban. Hangsúlyozni kell azonban, hogy a tanulmány által felhasznált adatok igen bizonytalanok tekinthetők, hiszen jelenleg nem állnak rendelkezésre részletes és pontos adatok az épületállomány korösszetételéről, az egyes épülettípusok energiaigényéről, a háztartások energiafelhasználásáról, a különböző berendezések hatékonyságáról stb.. A vizsgálat eredményei így erős fenntartásokkal kezelendők, csupán tájékoztató jelleggel bírnak. Szintén hozzá kell tenni, hogy a tanulmány kizárólag a legnagyobb potenciállal kecsegtető széndioxid-csökkentési lehetőségekkel foglalkozik, és a 2008-2025-ig tartó időszakot vizsgálja.



13. ábra: A lakossági széndioxid-kibocsátás csökkentés kínálati görbéje, 2025

A fenti kínálati görbén jól látszik, hogy számos olyan kibocsátáscsökkentési lehetőség van, amely negatív költséggel jár. (A számozás magyarázatát, az intézkedések költségét, illetve a megtakarítások nagyságát a következő oldalon található táblázat tartalmazza.) A vizsgálat során költséghatékonyság szempontjából a hagyományos izzók kompakt fénycsőre történő cseréje bizonyult a legkedvezőbb megoldásnak, az elkerült szén-dioxid mennyiségének szempontjából pedig a régi családi házak hógazdálkodásának és fűtési hatékonyságának javítása adja a legnagyobb potenciált.

A tanulmány szerint a negatív költségű lehetőségek megvalósulásával Magyarország 2025-re összesen 6 millió tonnányi szén-dioxid kibocsátását kerülhetne el, és hozzávetőlegesen 100 PJ energiát takaríthatna meg a háztartási szektorban a szokásos üzlembenhez képest. Mindez 2008-2025 között összesen 12 milliárd euró összegű beruházást igényelne (2020-ig 8 milliárd), ezzel szemben viszont 19 milliárd eurónyi energiaköltséget takarítana meg.

A negatív költségű intézkedéseken kívül a kibocsátások további 19%-a elkerülhető 100 euró/tCO₂ költség alatt, és további 12% 100 és 500 euró/tCO₂ között.

	Elkerült CO ₂ - kibocsátás 2025-ben	Energiamegtakarítási potenciál 2025-ben	Beruházási költségek 2008-2025
	millió t	TWh	milliárd euró
< 0 EUR/t CO ₂	6	28,1	11,8
0–100 EUR/t CO ₂	0	0,1	0,1
100–500 EUR/t CO ₂	2,1	5,8	19,1
< 500 EUR/t CO ₂	0,1	0,9	7,5

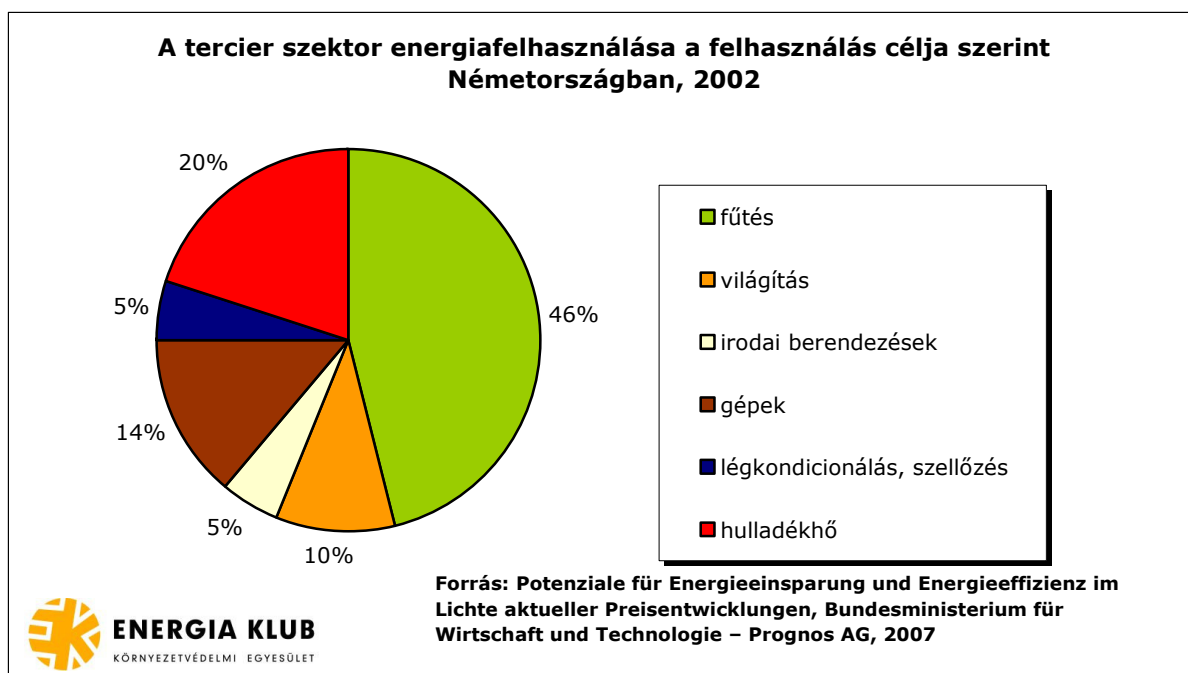
N	Technológiai lehetőségek	CO ₂ - megtakarítások	Összesített CO ₂ - megtakarítás	A csökkentett CO ₂ költsége		Energiameg- takarítások	Összesített energia- megtakarítás
		1000 t CO ₂ /év	1000 t CO ₂ /év	euró/t CO ₂	1000 Ft/t CO ₂	GWh/év	GWh/év
1	A hagyományos izzók lecserélése kompakt fénycsővilágításra	305	305	-1066	-267	935	935
2	A tévéhez és a számítógéphez csatlakozó eszközök készenléti (LOPOMO) és kikapcsolt üzemmódjához kapcsolódó energiafogyasztás csökkentése	266	571	-613	-153	815	1750
3	Hatékony fagyasztók	67	638	-391	-98	206	1955
4	Vízmeztakarítást szolgáló szerelvények felszerelése háztartási melegvíz-rendszerekkel és készülékekkel rendelkező háztartásokban	400	1038	-354	-88	1942	3897
5	Vízmeztakarítást szolgáló szerelvények felszerelése azokban a háztartásokban, ahol a távhőszolgáltató vagy központi rendszer biztosítja a meleg vizet	202	1240	-298	-75	1213	5110
6	Hatékony hűtőszekrények	107	1347	-297	-74	328	5438
7	Hatékony mosógépek	54	1401	-275	-69	167	5605
8	TRSZ-ek felszerelése a hagyományos házakban	19	1420	-233	-58	100	5705
9	TRSZ-ek felszerelése az ipari technológiával épített házakban	74	1494	-225	-56	441	6146
10	Programozható termosztátok felszerelése az 1992 előtt épült családi házakban	193	1688	-191	-48	957	7104
11	A pince szigetelése a hagyományos házakban	114	1802	-167	-42	569	7673
12	Programozható termosztátok felszerelése a hagyományos házakban	48	1850	-141	-35	235	7908
13	A pince szigetelése az 1992 előtt épült családi házakban	1455	3305	-140	-35	6390	14298
14	Falak szigetelése az ipari technológiával épített házakban	304	3609	-96	-24	1763	16060
15	Passzív energetikai tervezés alkalmazása a 2008 után felépülő épületek esetében	705	4314	-89	-22	4689	20749
16	Tetőszigetelés a hagyományos házakban	86	4400	-52	-13	430	21179
17	A falak szigetelése az 1992 előtt épült családi házakban	1546	5947	-25	-6	6786	27966
18	A hagyományos házak fűtését szolgáló kondenzációs központi gázbojler felszerelése	18	5964	-17	-4	87	28053
19	Az ipari technológiával épült házak fűtését szolgáló kondenzációs gázbojler felszerelése	3	5967	61	15	13	28066
20	A pince szigetelése az ipari technológiával épült házakban	20	5987	83	21	117	28182
21	Korszerű kombinált fűtési és vízmelegítési rendszerek és egyedi vízmelegítő készülékek	322	6309	109	27	273	28455
22	Tetőszigetelés az 1992 előtt épült családi házakban	438	6747	239	60	1922	30377
23	Ablakcsere a hagyományos házakban	251	6998	266	67	1250	31627
24	Tetőszigetelés az ipari technológiával épült házakban	20	7017	294	73	114	31740
25	A táv- és a központi fűtés egyedi fogyasztásmérése a hagyományos házakban	16	7034	624	156	84	31824
26	Ablakcsere az ipari technológiával épült házakban	64	7098	631	158	369	32193
27	A hagyományos házak fűtését szolgáló kondenzációs központi gázbojler felszerelése	42	7139	641	160	206	32399
28	Az 1992 előtt épült családi házak víz- és központi fűtésére szolgáló pelletbojler felszerelése	731	7870	710	178	320	32719
29	A táv- és központi fűtés egyedi fogyasztásmérése az ipari technológiával épült házakban	60	7930	1227	307	357	33077
30	Az 1992 előtt épült családi házak víz- és központi fűtésére szolgáló szivattyúk felszerelése	202	8132	1507	377	901	33978
31	Ajtócsere a hagyományos házakban	11	8143	3479	870	53	34031
32	Ajtócsere az ipari technológiával épült házakban	8	8150	5309	1327	43	34074
33	Ablakcsere az 1992 előtt épült családi házakban	60	8210	5415	1354	732	34806
34	Ajtócsere az 1992 előtt épült családi házakban	3	8214	30954	7738	39	34845

8. táblázat: Energiahatékonysági beruházások által elérhető energiamegtakarítások és kibocsátáscsökkentések összesítése

Tercier szektor (szolgáltatások, kereskedelem, közsféra)

Mivel a tercier szektorra még annyira sem állnak rendelkezésre aktuális potenciálemzések, mint a lakosság esetén, az energiamegtakarítási lehetőségek vizsgálatokor csak külföldi tanulmányokra támaszkodhatunk. Nyilvánvaló, hogy a külföldi adatok, eredmények igen korlátozottan alkalmazhatók a magyar viszonyokra, azonban a legjelentősebb energiamegtakarítással járó, illetve a legköltséghatékonyabb intézkedések azonosítására, nagyságrendek, irányok kijelölésére talán alkalmasak lehetnek.

Az alábbiakban a német Energiahatékonysági Cselekvési Terv alapjául szolgáló energiamegtakarítási potenciálvizsgálat⁹ eredményeit mutatjuk be. A német adatok azt mutatják, hogy a tercier szektorban a lakossághoz hasonlóan a fűtési energia képviseli a legnagyobb részarányt az energiafogyasztásban, azonban a világításra fordított energia részaránya magasabb, mint a többi szektorban. Ennek megfelelően elsősorban az épületek héjának hőtechnikai javítása, a műszaki berendezések (elsősorban fűtés) illetve a világítás terén adódnak a legnagyobb megtakarítási potenciálok. A közszférában mindemellett jelentős energiamegtakarítást lehet elérni a közvilágítás, illetve a jelzőlámpák hatékonyságának javításával.

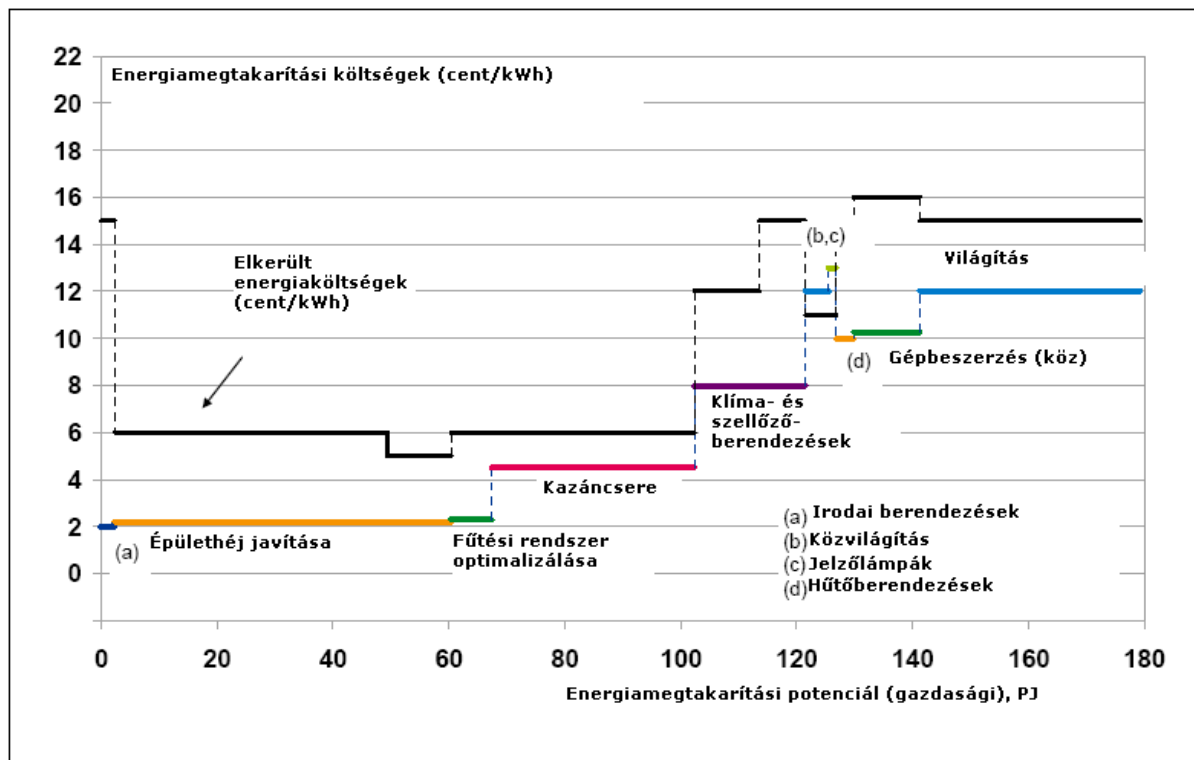


14. ábra: A tercier szektor energiafelhasználása a felhasználás célja szerint Németországban, 2002

A tanulmány szerint a szektor energiafelhasználásának 13%-a műszaki, 10%-a pedig gazdasági értelemben is megtakarítható 2016-ig. A megtakarítások kb. 60%-a a fűtés, csaknem 40%-a pedig az elektromosáram-használat hatékonyságának javításával realizálható. A közszférát külön vizsgálva, a kutatás készítői azt kapták, hogy a jelenlegi energiafogyasztás 17%-a is megtakarítható gazdaságosan az említett időszakban.

⁹ Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie – Prognos AG, 2007

15. ábra: Az energiamegtakarítás diffenciálkötségei és az elkerült energiaköltségek



Forrás: Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie – Prognos AG, 2007

Az energiamegtakarítási lehetőségek az alábbi területeken érhetőek el:

	Energiamegtakarítási potenciál (gazdasági), az energiafelhasználás százalékában
Épülethéj hőtechnikai javítása	7
Kazáncsere	5
Fűtési rendszer optimalizálása	0,6
Klíma- és szellőzőberendezések optimalizálása	47
Világítás	23
Hűtőberendezések	27
Irodai berendezések használaton kívüli fogyasztásának csökk.	9
Közvilágítás korszerűsítése	33
Jelzőlámpák korszerűsítése	72
Középületek korszerűsítése	7
Műszaki berendezések (köz)	7
Gépek beszerzése (köz)	21

9. táblázat: Energiamegtakarítást lehetővé tévő beruházások összegzése a tertiér szektorban

Közlekedés

Az Eurostat adatai szerint háztartások után a közlekedési szektor adja a legnagyobb részarányt (23%), és ez a legdinamikusabban növekvő szektor a végfogyasztáson belül, ezért az energiapolitika kiemelten fontos területét jelenti. Magyarországon a közlekedési kibocsátás 2006-ban 4%-kal nőtt, s immár több mint 60%-kal magasabb a 20 évvel ezelőtti szintnél. Mivel a technológiai javulás pozitív hatását kioltják a volumennövekedésből adódó negatív tendenciák, nyilvánvaló, hogy a technológiai oldal mellett a keresleti oldal befolyásolására is szükség van. Mivel jellemzően az autósok körében népszerűtlen intézkedésekről van szó, elengedhetetlen, hogy ezeket tájékoztató kampányokkal is támogassák.

Az említett németországi tanulmány szerint a közlekedési szektor gazdasági értelemben vett energiamegtakarítási potenciálja a szektor energiafogyasztásának 14-15%-a körül határozható meg. A keresleti oldal befolyásolása leghatékonyabban az alábbi intézkedésekkel lenne elképzelhető:

- autópálya-díj bevezetése a személygépkocsik, illetve azok emelése tehergépjárművek esetében
- behajtási tilalom bevezetése bizonyos területeken
- kerékpáros közlekedés infrastruktúrájának javítása + park & ride
- tájékoztató kampányok, kommunikáció, akciók, versenyek
- tömegközlekedés hatékonyságának javítása
- helyi illetve időbeli közlekedési korlátozások bevezetése (pl. minden második vasárnap)
- sebességkorlátozás az autópályákon (100 v. 120 km/h)
- car-sharing
- ökotréning autósoknak

Termelő vállalatok

Szintén az említett német kutatás eredményeire támaszkodunk a termelő vállalatok esetén, amelyek a többinél jóval gyorsabban változó, igen heterogén szektort képeznek. Az energiaintenzív ágazatok vállalatai saját gazdasági érdekeik miatt jellemzően hatékonyan használják fel az energiát, a kevésbé energiaigényes ágazatokban ellenben a vállalatok nincsenek igazán ösztönözve az energiahatékonyság javítására, hiszen az energiaköltségek igen kis részét teszik ki a termelési költségeknek (átlagosan kb. 1-2%). A tanulmány javaslata szerint célszerű lenne ezért felülről jövő kényszer (pl. kötelező auditok) segítségével előmozdítani a termelő vállalatok energiahatékonyságának javítását.

A vizsgálatok szerint a termelő szektorban a jelenlegi energiafelhasználás kb. 14%-a gazdaságosan megtakarítható lenne 2016-ig. (Gazdaságosnak itt azok a beruházások értendők, amelyek max. 8 év alatt megtérülnek.) Meg kell jegyezni azonban, hogy a számítások során a szerzők nem kezelték külön az ETS alá tartozó vállalatokat.

Az energiamegtakarítási lehetőségek az iparágak, gyártási folyamatok különbözősége miatt rendkívül szerteágazóak, nagyrészt azonban besorolhatóak az alábbi fő területek valamelyikébe:

- elektromotorok
- galvanizációs folyamatok
- világítás
- termikus folyamatok (főként folyamathő, fűtés illetve melegvíz-előállítás)
- folyamat-optimalizálás

Az ezen területekhez rendelhető energiamegtakarítási intézkedések, beruházások a következők lehetnek:

Elektromotorok:

1. Energia-visszanyerés: elsősorban azon berendezések esetén, amelyeknél gyakori a fékezés-újraindítás (pl. centrifuga), hiszen a fékezéskor nyert mechanikus energia visszatáplálható a hálózatba.
2. A berendezések valós igények szerinti üzemeltetése (pl. a berendezések kikapcsolása használaton kívül)
3. A munkagépek (szivattyú, kompresszor stb.) hatásfokának javítása
4. Berendezések méretének, kapacitásának helyes megválasztása
5. A motorok hatásfokának javítása
6. Mechanikai veszteségek minimalizálása (pl. jobb karbantartás révén)
7. Hajtóművek hatásfokának javítása
8. Galvanizációs folyamatok javítása (elsősorban alumíniumgyártás és klórelőállítás esetében)
9. Hatékony világítás

Termikus folyamatok hatékonyságjavítása (magas hőmérsékleten előállított vagy feldolgozott termékek, alapanyagok esetén):

10. 500 °C feletti folyamatok alapanyagok esetén (pl. üveggyártás)
11. 500 °C feletti folyamatok tartós beruházási eszközök esetén
12. 200-500 °C közötti folyamatok (pl. sütőipar)
13. 200 °C alatti folyamatok (főleg szárítás, pl. papír ipar)
14. Egyéb termikus folyamatok (pl. élelmiszer ipar)
15. Fűtés/légkondicionálás/HMV

16. Folyamat- és rendszeroptimalizálás

A vizsgálat szerint a legnagyobb energiamegtakarítási potenciált a termelő vállalatok esetében is a világítás korszerűsítése adja, illetve szintén jelentős a fűtési illetve melegvízelőállítási rendszerek hatékonyságának javításából adódó megtakarítási lehetőség:

Intézkedés	Energiamegtakarítási potenciál az összenergiafelhasználás százalékában
1	7
2	9
3	9
4	3
5	1
6	1
7	1
8	8
9	56
10	5
11	8
12	11
13	8
14	13
15	18
16	5
Összesen	14

10. táblázat: Energiamegtakarítást lehetővé tévő beruházások összegzése a termelő szektorban

A végfelhasználói szektorok energiamegtakarítási potenciáljának összesítése

Az ismertett tanulmányok eredményeiből kiindulva nagyjából számszerűsíthető, mekkora energiamegtakarítást lehetne elérni az egyes szektorokban. A becslés során azzal a feltételezéssel éltünk, hogy ezen szektorok végső energiafogyasztása továbbra is az 1995-2005-ös időszak átlagos növekedési vagy csökkenési pályája szerint alakul 2020-ig.

Az elérhető, hazai és német szakirodalom alapján kb. 144 PJ-nyi energia gazdasági értelemben is megtakarítható lenne Magyarországon 2020-ig a végfelhasználói szektorokban. Ez nagyjából 2,5-szerese a hazánk által az Energiahatékonysági Cselekvési Tervben 2016-ig vállalt célkitűzésnek, és kb. 13.000 ktonnányi széndioxid-kibocsátással egyenlő (90kt/PJ).

11. táblázat: A végfelhasználói szektorokban 2020-ra elérhető energiamegtakarítások összesítése

	Végső energiafogyasztás 2005*	Végső energiafogyasztás-becslés 2020**	Energiamegtakarítási potenciál, 2020**
	PJ	PJ	PJ
Feldolgozóipar	143,5	119,5	16
Közlekedés	174,8	270,8	38
Háztartások	267,2	301,7	70
Tercier	143,5	199,0	20
Összesen			144

* Forrás: Eurostat

** saját számítás

5.4. Az energiahatékonyság befolyásolásának eszközrendszere

A fejezetben kitérünk arra, hogy milyen változtatás és új eszközök szükségesek az ETS és nem ETS szektorok esetében ahhoz, hogy hatékonyságjavulás és CO₂ kibocsátás-csökkenés közösen megvalósuljon. Megvizsgáljuk, hogy az ármechanizmusokon kívül milyen gazdasági eszközök vethetők be a hatékonyságjavulás és a CO₂ kibocsátás csökkentésének közös teljesíthetősége érdekében, akár a megújuló energiaforrásokat is figyelembe véve. Majd számba vesszük, hogy az intézmények és a lakosság pénzügyi helyzetét figyelembe véve milyen eszközökkel lehetne az épületek energiahatékonyságát javítani.

A fenti kérdések meglehetősen sok átfedést tartalmaznak, emiatt ezeket egységes rendszerben válaszoljuk meg.

1. Közgazdasági és piacra ható eszközök:

- 1.1. Ár-és adópolitika
 - 1.1.1. Káros támogatások felszámolása a lakossági energiaárakban
 - 1.1.2. Energiahatékonyságot ösztönző adórendszer
- 1.2. Az energiahatékonysági beruházások támogatása
- 1.3. Az energiahatékonysági és megújuló K+F támogatása
- 1.4. Szakemberképzés
- 1.6. Önkéntes megállapodások

2. Energiagazdálkodási eszközök

- 2.1. Energetikus alkalmazása nagyfogyasztóknál
- 2.2. Önkormányzati, kistérségi energiagazdálkodás elősegítése
- 2.3. Energetikai veszteségfeltáró vizsgálatok (auditok)
- 2.4. A nemzeti energia ügynökség fejlesztése, regionális energiaügynökségek létrehozása

3. Szabályozás, joglakotás

- 3.1. Épületek energetikai tanúsítása
- 3.2. A háztartási berendezések címkézésének kiterjesztése, szigorúbb szabványok bevezetése
- 3.3. Szigorúbb energiahatékonysági előírások új épületekre
- 3.4. Klímatudatos településtervezés

4. Tudatosságfejlesztés:

- 4.1. Példamutató állam, példamutató önkormányzatok
 - 4.1.1. Intézményi ösztönzők
- 4.2. Oktatásfejlesztés
- 4.3. Lakossági szemléletformálás, információátadás
 - 4.3.1. Lakossági tanácsadóhálózat működtetése
 - 4.3.2. Szemléletformáló kampányok

Egy adott ország energiahatékonyágának alakulását számos tényező befolyásolja. Ismerve e tényezők hatásait, a fejlett országok nemzeti energiahatékonyági programjai az energiahatékonyág javítását a különböző területeken a műszaki, gazdasági, társadalmi és környezeti feltételeknek legjobban megfelelő eszközök alkalmazásával érik el. Bár a hatékonyság alakulásában nagy szerepe van a politikai és intézményi tényezőknek is, jelen összefoglalónkban a gazdasági, energetikai, szabályozási és szemléletformálási megoldásokra koncentrálnunk¹⁰.

5.5. Gazdasági eszközök

5.5.1. Ár-és adópolitika

Az energiaárakat úgy kell megállapítani, hogy az energiafogyasztók energiahatékonyági érdekeltsege erős legyen.

A közgazdasági értelemben véve racionálisan viselkedő fogyasztó energiaköltségeinek minimalizálására törekszik, és akkor határoz egy lehetséges beavatkozás megvalósításáról, ha annak egyszeri és folyamatos költségei megtérülnek a beavatkozás hatására jelentkező energia költségmegtakarításból.

A jelenlegi árrendszer a lakossági és egyéb kismennyiségű fogyasztókat a nagyfogyasztók terhére keresztfinanszírozza. Energiagazdálkodási szakmai szempontból ez a gyakorlat helytelen. Az a helyes, ha minden fogyasztó költségarányos árat fizet.

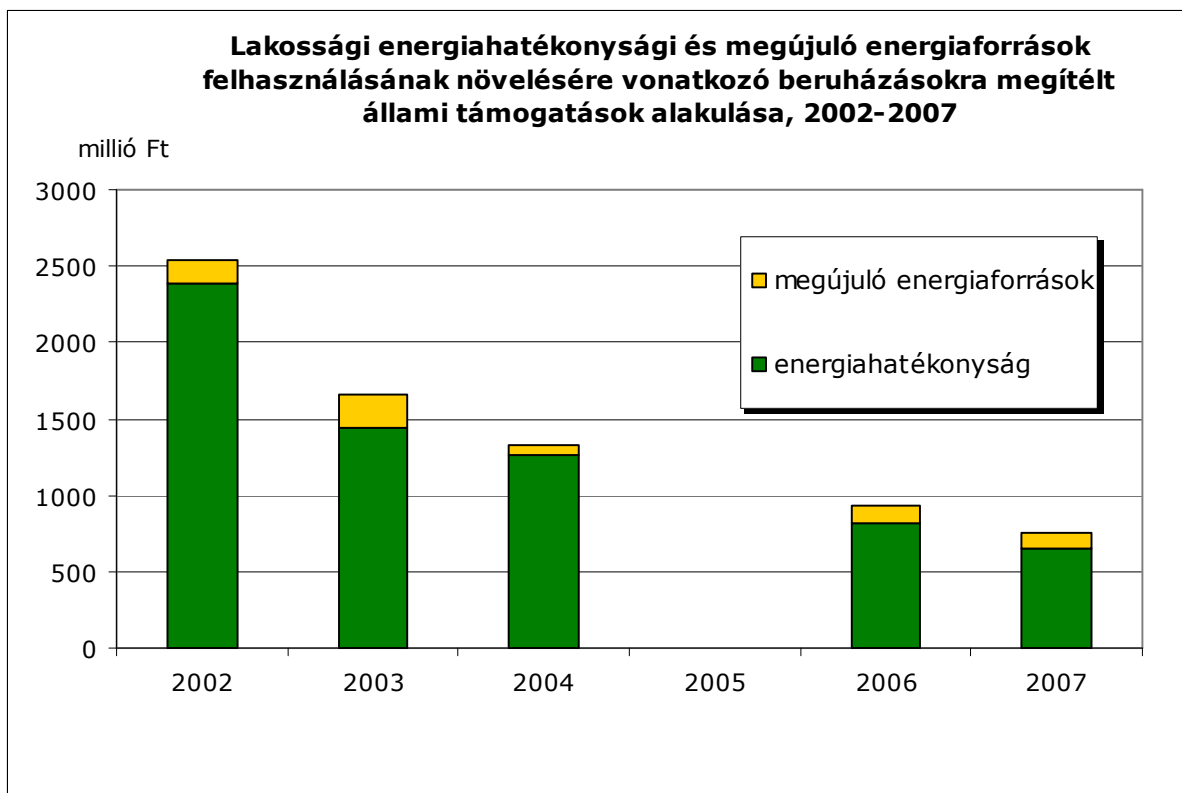
A földgáz és a villamos energia piac liberalizációjával a közüzemi ellátás – ha kis lépésekkel is – visszaszorul. Az árakat csak a közüzemi ellátás keretében lehet „megállapítani”, a liberalizált piacon a piaci viszonyok alakítják az árakat. Az államnak viszont a verseny piacon is lehetősége van az árak befolyásolására az adópolitikán keresztül.

5.5.1.1. Káros támogatások felszámolása a lakossági energiaárakban

Magyarországon az energiaárak nem tükrözik az energiaszolgáltatás teljes költségét, ideértve a környezetben okozott externáliákat. A fogyasztók így nincsenek ösztönözve az energiamegtakarításra, hiszen nem érzékelik az ebből származó teljes hasznot, ezáltal a hatékonysági beruházások versenyhátrányba szorulnak. A hatékony árrendszer kialakítása érdekében szükség van a gázár-támogatási rendszer felülvizsgálatára, és az energiaár támogatások rendezésére szigorúan rászorultsági alapon.

Bár egyértelmű a kormányzati szándék a rendszer alapvető reformjára, az erre a célra fordított összeg még mindig nagyságrendekkel meghaladja a lakosság energiahatékonyági beruházásait ösztönző támogatásokat. 2007-ben 112, 2008-ban 81 milliárd forint jutott gázártámogatásra, ehhez képest 2004-2007 között a Nemzeti Energiatakarékosági Program keretében megítélt támogatások folyamatosan csökkentek: 2006-ban és 2007-ben az 1 milliárd forintot sem érték el. (1. ábra)

¹⁰ Az alkalmazott eszközök közti prioritás, az általuk országos szinten megtakarítható energiamentiség és az ehhez szükséges forrásigény valamint a megtérülési mutatók megállapítása országos szintű, szektoronkénti energiahatékonyági potenciálbecslést igényelne, mely adatok jelenleg nem állnak rendelkezésre.



16. ábra. ábra Lakossági energiahatékonysági és megújuló energiaforrások állami támogatása

Forrás: Energia Központ 2007.

Célszerű volna a gázártámogatási rendszer átalakításával felszabaduló források nagy részét a lakossági energiahatékonysági fejlesztésekre fordítani. Ez mind szociális szempontból, mind energetikai szempontból is kívánatos. Az átalakítást több éves ütemben érdemes végrehajtani, ami a lakosság számára elfogadhatóbb megoldást, a programok szempontjából pedig hosszú távú tervezhetőséget jelent.

5.5.1.2. Energiahatékonyságot ösztönző adórendszer

Az adórendszer jelenleg nem tartalmaz pozitív ösztönzőt az energiahatékonyság javítására, pedig az állam által adható támogatás legolcsóbb, leghatékonyabb és legjobban ellenőrizhető módja az adókedvezmény. Célszerű volna az egyes energiahatékonyságot növelő beruházások (például utólagos hőszigetelés, fűtőkorszerűsítés) után adókedvezményt biztosítani a végső energiafelhasználók, ezen belül is kiemelten a lakosság részére. Mindezt természetesen olyan módon kellene bevezetni, hogy az összes adóbevétel ne csökkenjen. A kieső adóbevételek pótolhatók például a gázártámogatási juttatások csökkentésével, az energiaadóból vagy az energiaszolgáltatók szolgáltatásárányos hozzájárulásából.

5.5.2. Az energiahatékonysági beruházások támogatása

Az energiahatékonyság javítása olyan feladat, melyben az állam szerepvállalása elengedhetetlen, és ezt közvetlen támogatások formájában is érvényre kell juttatni. Az energiahatékonysági beruházások a lakosság és az állam számára egyaránt megtérülnek. Az állam oldalán a csökkenő energiafogyasztás után adott kisebb ártámogatás és a beruházások után befizetett adók jelentik a közvetlen megtérülést.

Bizonyos energiahatékonysági célokat szolgáló beruházásokat az állam a beruházási költségek egy részének átvállalásával, vagy kedvezményes hitelek biztosításával támogathatja.

Indokoltság: A fogyasztóknál végrehajtható energiahatékonysági beruházások egy része mikroszinten nem kellőképpen vonzó ahhoz, hogy a fogyasztók végrehajtsák, illetve hiányzik a beruházáshoz szükséges mozgósítható tőke. Állami támogatás segítségével a beavatkozások gazdasági mutatói javíthatók, ezáltal számos, a fogyasztók által egyébként kedvezőtlennek ítélt projekt valósítható meg.

A korábbi magyarországi tapasztalatok is megerősítik, hogy az állami beruházás-támogatási programoknak kedvező közvetlen és közvetett hatásai vannak. Közvetlen hatás az, hogy konkrét projektek valósulnak meg, melyek konkrét, számszerűsíthető megtakarítást eredményeznek. Közvetett hatás az állam elkötelezettségének demonstrálása, illetve az energiahatékonysági és megújuló ipar piacának fokozatos növelése, mely hosszú távon ezen iparágak versenyképességét teremti meg.

5.5.3. Az energiahatékonysági és megújuló energiával kapcsolatos K+F támogatása

Az állami feladatok közé tartozik a pénzügyi támogatás biztosítása azokhoz a kutatásokhoz, illetve fejlesztésekhez, melyek a hazai energetikában alkalmazható hatékony technológiák kifejlesztését célozzák, a megújulók gyors integrációját segítik.

Az elmúlt időszakban nem voltak hosszú távú, szisztematikus K+F programok a fenntartható energiagazdálkodás területén, ezért szükséges programok és pályázati rendszer kidolgozása az energiahatékonysági kutatásokra, innovációra. A megvalósítás akkor lesz biztosított, ha ehhez külön nevesített K+F alap jön létre, melyet a vállalatoktól bevont források egészítenek ki.

Számos kis ország, pl. Dánia vagy Finnország példáját vehetjük annak illusztrálására, hogy kis országok is jól szerepelhetnek az energiahatékonysági fejlesztések piaci területén. Figyelembe kell venni azt is, hogy az energiahatékonysági és megújuló energia technológiák széles körű hazai alkalmazása jelentős munkahely teremtő hatással is jár.

5.5.4. Szakemberképzés

Ahhoz, hogy az új energiahatékonysági technológiák széles körben elterjedjenek folyamatosan megújuló tudású szakembergárdára van szükség, akik a gyakorlatba ültetik majd azokat.

Ma Magyarországon általános szakemberhiány tapasztalható az energetikában érintettek körében, ezért felül kell vizsgálni a szakterületen folyó képzés létszámát, oktatási programját. A szakemberképzés keretén belül az energetikai auditorok, kivitelezők, energetikai mérnökök képzésére és továbbképzésére kell a hangsúlyt fektetni, hiszen a fejlesztési célok csak akkor valósulnak meg, hogyha megvan hozzá a megfelelő szürkeállomány, és a sok kis projekthez valóban nagy szakembertömeg áll rendelkezésre.

5.5.5. Energiahatékonysági KKV-k fejlesztése

Az energiahatékonyság javítása a végső fogyasztóknál gyakran munkaerő-igényes tevékenység. Utalunk pl. az épülethéjak felújítására, a fűtési rendszerek karbantartására, az ipari energiaellátó hálózatok feljavítására. Ezeket a tevékenységeket célszerű lehet hazai kisvállalkozásokkal végeztetni az „import energia helyett hazai munkaerő” elv szellemében.

Szükséges, hogy az állam kis- és középvállalkozásokat célzó fejlesztési programjában kiemelt figyelmet fordítson az energiahatékonysági vállalkozókra, a fejlesztési célok közt külön nevesítve jelenjenek meg ezek a vállalkozások.

5.5.6. Önkéntes megállapodások

Nemzetközi gyakorlatban elterjedt megoldás, hogy az állam megállapodásokat köt az energetika fontos szereplő-csoportjaival, pl. a nagy energiafelhasználó iparágakkal (melyeket iparági szervezetük képvisel), az energiaiparral, egyes energia-végfelhasználó készülékeket előállító gyártókkal. A megállapodások keretében a nevezett csoportok kötelezik magukat energiahatékony gyakorlat folytatására, pl. energiafelhasználás csökkentésére, hatékonyabb energiaszolgáltató technológiák alkalmazására, jobb energiahatékonysági mutatókkal rendelkező gyártmányok kifejlesztésére.

A kötelezettségvállalások ellentételezésére az állam kedvező publicitást biztosít a megállapodást aláíró csoportoknak, eltekint „kötelező” szabályok alkalmazásától.

Az önkéntes megállapodások alkalmazásával az ország energiafogyasztásában jelentős szerepet betöltő csoportok viselkedését lehet befolyásolni. Az önkéntes megállapodások alkalmazásához megfelelő mandátummal és hitelességgel rendelkező tárgyalópartnerek szükségesek mind a két oldalon.

5.6. Energiagazdálkodási eszközök

5.6.1. Energetikus alkalmazása nagyfogyasztóknál

Az energiagazdálkodás területén sok múlik a személyi feltételeken, vagyis azon, hogy az energiagazdálkodásért felelős személyek rendelkeznek-e megfelelő felkészültséggel. Nagy energiafogyasztóknál az energiagazdálkodás színvonalának javításával általában jelentős mennyiségű energiát lehet megtakarítani.

Korábban kialakult már Magyarországon energetikusi rendszer, amely szakmai szempontból jól működött. Az energetikusok kötelező alkalmazására vonatkozó rendelkezést az általános gazdasági liberalizáció keretében visszavonták. Kötelező előírás hiányában a legtöbb energiafogyasztó szervezet – bérmegetakarítás elérése érdekében – megszüntette az energetikus státuszt.

Ma néhány iparvállalat és intézmény kivételével nem alkalmaznak energetikusokat, az energiagazdálkodás kérdéseivel a legkülönbébb képesítésű emberek foglalkoznak. Az energetikusi rendszer valamilyen formában történő visszaállításával a nagy energia fogyasztású szervezeteknél az energiagazdálkodás színvonala javítható lenne.

Az állam jogszabályban is kötelezheti a nagyfogyasztókat arra, hogy energetikust alkalmazzanak a szervezeten belül. A kötelező erejű rendelkezés helyett vagy mellett azonban érdemes inkább célzott támogatásokkal (pl. a TÁMOP vagy a ROP-ok keretében) ösztönözni a poszt létrehozását, és egy bizonyos ideig finanszírozni. A szervezeti energetikus (vagy energiamedvező) az energiagazdálkodás racionalizálásával, hatékonysági és megújuló energiás fejlesztésekkel hosszabb távon olyan megtakarítást hozhat a szervezetnek a vezetések energia megtakarítás révén, amely a későbbiekben már fedezi a foglalkoztatása költségeit.

5.6.2. Önkormányzati, kistérségi energiagazdálkodás elősegítése

Az önkormányzatok különös helyzetét az energetikában az adja, hogy egyszerre több szerepet is betöltenek: intézményeikkel a fogyasztók körét képviselik, területet biztosítanak a vezetékes szolgáltatáshoz, maguk is termelhetnek és szolgáltathatnak energiát, koordinatív, szervező szerepet töltenek be az energiaellátásban. Ugyanakkor képviselik lakosaik érdekeit a szolgáltatókkal szemben, szabályozással, fejlesztéseikkel hosszú távon befolyásolják a település energiaigényét. Nem utolsó sorban pedig beruházásaikkal, szolgáltatásaikkal utat is mutathatnak a településen élők, az ott működő vállalkozások számára.

Bármennyi feladat és lehetőség adódik tehát az önkormányzatok számára, a gyakorlat azt mutatja, hogy a településeken, az intézményekben alig-alig folyik valódi energiagazdálkodás.

A hazai energiafogyasztás közel 60%-a köthető közvetlenül a településekhez; környezetvédelmi, gazdasági, egészségügyi és szociális szempontok vezérlik, hogy az önkormányzatok képesek legyenek javítani saját energiagazdálkodásukon, melyre a jelek szerint önerőből nem képesek.

Az állam szerepe a probléma megoldásban a következő területeken koncentrálódhat:

- Világos energiapolitikai, adópolitikai és támogatási célok kijelölésével biztosítja a hosszú távú tervezhetőséget az önkormányzatok számára
- Települési vagy kistérségi energetikai stratégiák, koncepciók, tervek kidolgozásának támogatása, szakmai segítségnyújtás az elkészítéshez
- Települési (kistérségi) energetikai poszt támogatása
- Szakmai koordinációs segítség a települési energiagazdálkodási feladatok meghatározásában
- A szakemberképzés alakításán keresztül megfelelő szakembergárda biztosítása a feladatokhoz
- Mintaprojektek támogatása

5.6.3. Energetikai veszteségfeltáró vizsgálatok (auditok)

Az energetikai veszteségfeltárások az energiahatékonysági beruházások megalapozói, és egyben katalizátorai, hiszen a szakszerűen elvégzett veszteségfeltárás rámutat az energiatakarékosági lehetőségekre. A lehetőségek köre magában foglalja a költségmentesen végrehajtható beavatkozásokat, a kis költséggel végrehajtható felújításokat és a beruházás típusú intézkedéseket. A lehetőségek megismerésével az energiagazdálkodásért felelős vezetők döntéshozó helyzetbe kerülnek.

Az állam érdeke is, hogy ösztönzőkkel, esetleg bizonyos fogyasztók esetében a veszteségfeltárások kötelező előírásával segítse elő a vizsgálatokat. A kötelező előírás keretében, például jogszabályban lehet rendelkezni arról, hogy bizonyos energiafogyasztók adott időközönként végeztesse a veszteségfeltárást vagy bizonyos támogatásokat ennek meglétéhez köthet az állam.

Az állami ösztönzők között szerepelhet:

- a veszteségfeltárások előnyeinek, hatásosságának propagálása, ismeretterjesztés,
- a veszteségfeltárásra vonatkozó metodológia kimunkálása és közzététele, szakirodalom, mintaszerződések stb. publikálása,
- a veszteségfeltárások anyagi támogatása, a költségek egy részének vagy egészének átvállalása,
- a veszteségfeltáró mérnökök továbbképzése,
- a veszteségfeltárással kapcsolatos minőségbiztosítási rendszer működtetése.

Számos korábbi nemzetközi és hazai program nyújtott már támogatást a magyarországi energiafogyasztóknál végzendő veszteségfeltáró vizsgálatokhoz. A vizsgálatokat sok esetben konkrét beavatkozások követték, de az esetek jelentős százalékában a veszteség-feltárási jelentések a döntéshozók fiókjában várják további sorsukat. Ennek több általános oka is ismert, pl. a döntéshozók érdekeltségének hiánya, a beruházási források hiánya, az auditok esetenként elégtelen minősége, kapacitáshiány a beavatkozások kidolgozására és bevezetésére stb.

Javasoljuk, hogy az auditok tárgyában követendő állami politika kidolgozását előzze meg a korábbi audit programok részletes értékelése és a tapasztalatok feldolgozása.

5.6.4. A nemzeti energia ügynökség fejlesztése, regionális energiaügynökségek létrehozása

Minden fejlett ország fenntart nemzeti energiaügynökséget, mely sokrétű feladatot lát el az energiahatékonysági és megújuló energia politika kifejlesztésében és megvalósításában. Ez a kormányzati háttér-intézmény alapvetően koordinatív szerv, mely a döntés-előkészítésben és a végrehajtásban kap kiemelt szerepet. Feladatai között szerepel:

- az energetikai, illetve energiahatékonysági statisztikák vezetése,
- szakértői háttér biztosítása az érintett minisztériumok számára,
- állami energiahatékonysági programok kidolgozása,
- egyes állami energiahatékonysági programok vagy programrészek végrehajtása,
- az energiahatékonysággal kapcsolatos országos, információ- és tudásbázis szerepkörének betöltése.

A meglévő nemzeti energiaügynökség – az Energia Központ Kht. – működésének javítása mellett szükséges regionális szintű energiaügynökségek alapítása és fenntartása. Az ügynökségek területi szinten látják el a régió energetikai feladatait: részt vesznek a régiós politikák energetikát érintő részének kidolgozásában, aktív szerepet vállalnak az energiahatékonysági és megújuló energiát érintő programok, pályázatok, kampányok lebonyolításában, kutató, elemző tevékenységükkel segítik a fejlesztések irányának meghatározását, információt szolgáltatnak a térség gazdasági szereplőinek, stb.

5.7. Szabályozás, jogalkotás

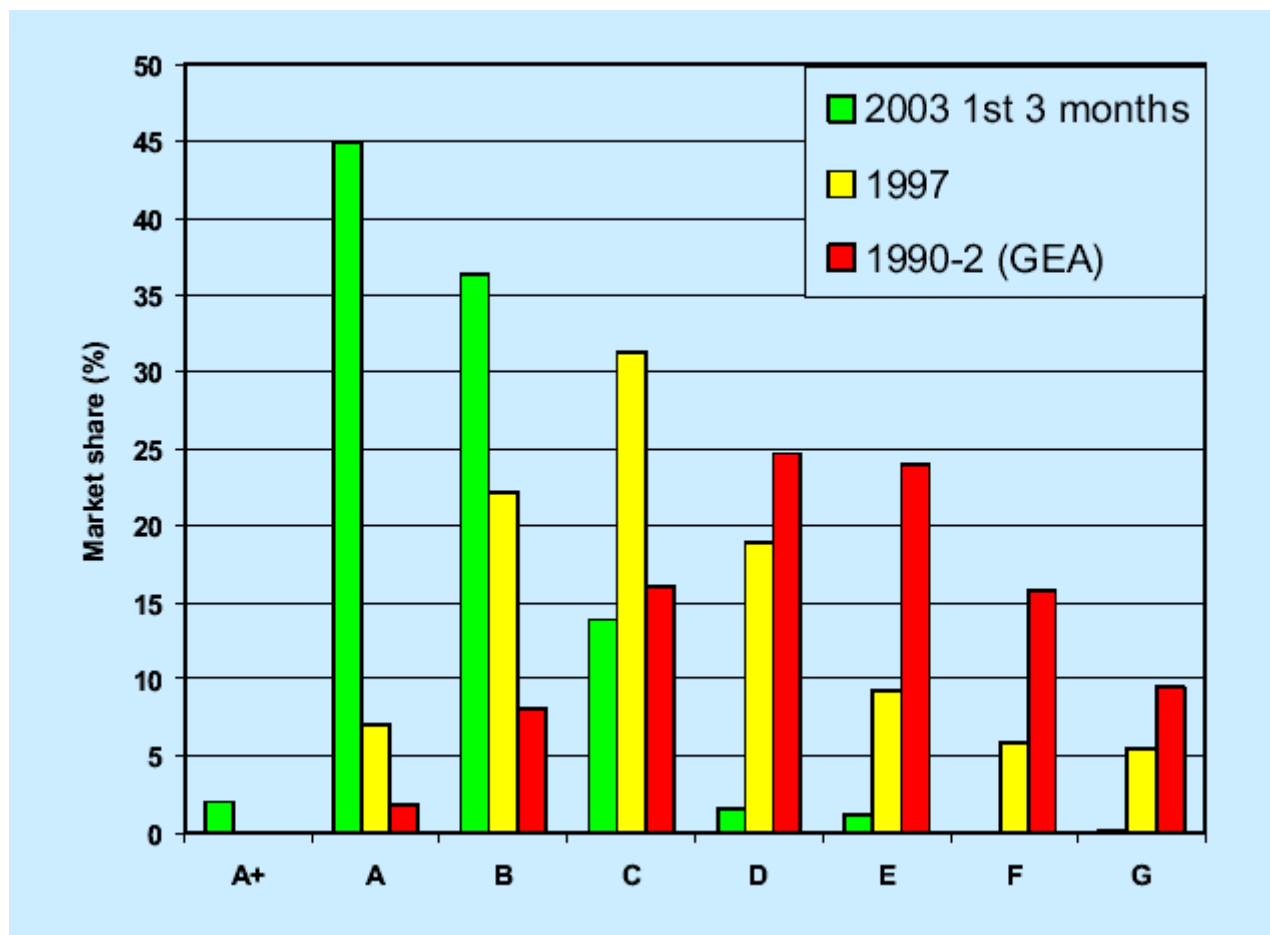
5.7.1. Épületek energetikai tanúsítása

Az Európai Unió 2002/91 EK irányelve alapján Magyarországon legkésőbb 2009-től teljes körűen be kell vezetni az épületek energetikai tanúsítását. Az erre vonatkozó jogszabályt a kormány 2008. júliusában elfogadta, amely 2009. január 1-től lép hatályba.

A tanúsítvány az épület összesített energetikai jellemzője alapján történő besorolása (A+ / A / B / .../I kategóriákba) mellett az adott épületre/ingatlanra vonatkozó üzemviteli, korszerűsítési és felújítási javaslatokat is tartalmazza, amellyel az épület vagy lakás energetikai minősége javítható, energiafogyasztása csökkenthető. A tanúsítványból az épület tulajdonosa, tulajdonosváltás esetén a vásárló gyorsan és hatékonyan információt tud szerezni az ingatlan energiahatékonysági jellemzőiről, ami döntését kedvező irányban befolyásolhatja.

Az energiatanúsítási rendszer bevezetésének sikeressége azon múlik, hogy az érintettek, azaz a lakosság és a közintézmények érdekeltek lesznek-e tanúsításban. Fontos, hogy a tanúsításban rejlő lehetőségeket, az ebből eredő hasznokat az épület tulajdonosok felismerjék, mert ez garantálja a jogszabály érvényesülését és növelheti az energetikai korszerűsítési beruházások arányát. Ezért szükséges a tanúsítási rendszer ismertségét és elfogadottságát elősegítő programok indítása, a lakosság és az önkormányzatok tájékoztatása.

Ugyanakkor indokolt a tanúsítás elmulasztása esetére szankciórendszert is kidolgozni.



18. ábra: Különböző energiaosztályú berendezések piaci részesedésének alakulása

Forrás: Stern jelentés, 2006

5.7.3. Szigorúbb energiahatékonysági előírások új épületekre

Nyugat-Európában már könnyen tetten érhető az a törekvés, hogy az új építésű épületek esetében kiemelten szigorú (alacsony energiájú vagy passzív ház kategóriát célzó) hőtechnikai előírásokat alkalmazzanak. A hőtechnikai szabványok folyamatos, hosszú távra előre látható korszerűsítése, az újonnan megjelenő technológiai megoldások, szigetelőanyagok figyelembevételével itthon is elengedhetetlenül szükséges. A legszigorúbb előírások bevezetését első körben érdemes szűkebb körben (például közintézményi fejlesztések, nagyobb kereskedelmi egységek) esetében kötelezővé tenni, hiszen egyrészt itt könnyebben ellenőrizhető a követelmények betartatása, másfelől a nagy látogatottság miatt szemléletformáló hatással is számolhatunk.

Indokoltság: Az új épületek megépítése, régiek jelentős felújítása, átépítése jellemzően olyan hosszú távú beavatkozás, amely évtizedekre meghatározza egy épület energiaigényét. Amennyiben a vonatkozó szabványok, ajánlások folyamatos korszerűsítése nem történik meg, úgy egy elavult gyakorlat országos léptékben konzerválódik. Fontos nemzeti érdek, hogy az épületek kellőképpen jó energiahatékonysági jellemzőkkel épüljenek meg, nem utolsósorban azért, hogy a megújuló technológiák is jobb feltételekkel legyenek alkalmazhatóak. Ezen a területen is működik a tulajdonosok érdekeltsége, de ez nem kellőképpen erős és közvetlen ahhoz, hogy az építetők maguktól magas színvonalú megoldásokat alkalmazzanak. Az épületek fűtési célú energiafogyasztása az országos

primerenergia-felhasználás kb. harmada, így a mégoly kis mértékű kedvező változás is jelentős abszolút-értékű energiamegtakarítást eredményezhet.

A szabványok korszerűsítése és rendszeres karbantartása viszonylag kis költségű, de nagymértékű megtakarítást kiváltó intézkedés. Ugyanakkor igazi hatás akkor várható, ha az előírások betartatása valamilyen ösztönzővel (pl. energiatanúsítvány) vagy szankcióval biztosítható, azaz fokozott figyelmet kell fordítani az előírások betartására is.

Fűtési hőigény



19. ábra: Tipikus fűtési hőigény egyes épülettípusokra (Forrás: Energia Központ Kht., 2005)

5.7.4. Klímatudatos településtervezés az épületek energiahatékonyságának javítása érdekében

A mostani gyakorlat azt mutatja, hogy sok településen koncepció nélkül, rövidtávú érdekek mentén, gyors forrásteremtési céllal történnek a fejlesztések. Ugyanakkor egy település energiafogyasztását nagyban meghatározza a településszerkezet, a beépítettség és a zöldfelületek aránya, a központok, az utak mennyisége, minősége, a telkek tájolása, stb. De ezek a tényezők nem csupán az energiafelhasználás alakítása miatt fontosak, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási stratégiákban is kulcsszereplő a tudatos településtervezés.

Az állam feladata abban, hogy a települések a jövőben az energia és klímaszemponokat jobban figyelembe vegyék a tervezések, fejlesztési koncepciók kialakítása terén elsősorban a szakhatósági munka fejlesztésében jelenik meg (hatósági ajánlások, útmutatók, szigorúbb engedélyezési eljárás, szankciók). Ugyanakkor a tervezők, vezetők megfelelő szakmai felkészítésében is elengedhetetlen, hogy az állam szerepet vállaljon például a szakoktatási

rendszer fejlesztésével, a jövő tervezőinek felkészítésével valamint a gyakorló tervezők és döntéshozók megfelelő tájékoztatásával, tervezési segédletek kidolgozásával.

5.8. Energiatudatosság fejlesztése

5.8.1. Példamutató állam, példamutató önkormányzatok

A közszférában jelenleg - részben az örökölt korszerűtlen infrastruktúra, részben pedig a hagyományos értelemben vett gazdasági érdekeltség hiánya miatt - még mindig az energiapazarló gyakorlat a jellemző. Ez azonban nem tartható fenn a jövőben, hiszen az állam és az önkormányzatok szerepe az éghajlatvédelmi, energiahatékonysági és megújuló energia felhasználási célok elérésében nem merülhet ki a jogi keretek megalkotásában és azok számonkérésében. Magának a közszférának is élen kell járnia abban, hogy a kitűzött célok közelebb kerüljenek.

Az erőforrásokkal való takarékos bánásmód és a települési környezetminőség javulása mind a döntéshozók, mind pedig az adott településen élők számára kulcsfontosságú. Európaszerte számos állami és önkormányzati mintaprojekt tapasztalata mutatja, hogy a közszféra példaértékű beruházásai és fejlesztései ösztönzőleg hatnak a társadalom többi szereplőire, hiszen gyakorlatban működő jó példák által megismerhetik az új technológiákat, bátorítást kapnak azok alkalmazására. A mintaértékű kezdeményezések ráadásul jól kommunikálhatóak és hozzájárulnak a példamutató intézmény pozitív társadalmi megítéléséhez. Ezért minél több mintaértékű fejlesztésre van szükség ezen a területen.

5.8.1.1. Intézményi ösztönzők

A fent leírt előnyök mellett az is elengedhetetlen, hogy a közintézmények számára közvetlen anyagi hasznot is hozzanak a hatékonyságjavító intézkedések, hiszen így az intézmény valamint munkatársai ösztönözve vannak az eredmények fenntartására és újabb – a hatékonyságot tovább növelő – projektek indítására. Ennek érdekében fontos cél az is, hogy az intézmények fenntartója az energiahatékonysági beruházások révén megtakarított összeg bizonyos hányadát ne vonja el, az a szervezet más céljaira felhasználható legyen.

Az európai országokban számos jó példát találhatunk közintézmények és fenntartóik között megvalósuló hasonló konstrukcióra. Németország több tartománya közoktatási intézmények számára indított hasonló programot, melynek lényege, hogy az iskolákban energiatakarékossággal megspórolt pénzösszeg 50%-a a fenntartót (önkormányzat, vagy egyéb állami szerv) illeti meg, 50%-a viszont a megtakarítást elérő oktatási intézmény költségvetését növeli. A konstrukció tehát mind a két fél számára rendkívül előnyös, és a program igen sikeres Németországban: kb. 3500 intézmény vesz benne részt és minden intézmény átlagosan 80 MWh-nak megfelelő fűtési energiát és 8000 kWh-nyi elektromos áramot tud megtakarítani, jellemzően kisebb beruházások, és energiatudatosabb magatartás révén.

5.8.2. Oktatásfejlesztés

Magyarországon a lakosság és a gazdasági szereplők környezettudatossága, az energiahatékonyság melletti elkötelezettsége kisebb, mint a nyugat-európai tagállamokban. A kutatások egyértelműen az energiatudatosság erősítésének fontosságára mutatnak rá.

Az energia és környezet összefüggései nem szerepelnek a jelenlegi oktatási rendszerben, miközben az oktatók részéről komoly igény tapasztalható a témában elérhető oktatási segédanyagok, tájékoztatók iránt. Cél, hogy az energiahatékonyság az oktatás minden szintjén, az óvodától az egyetemig megjelenjen.

A téma alapfokú oktatásba való integrálása akkor garantált, ha bekerül Nemzeti Alaptantervbe. Ehhez a tananyag minimum követelményrendszerének felállítása és különböző korcsoportok számára oktatóanyagok kidolgozása szükséges. Ehhez segítséget nyújthat a már meglévő hazai és nemzetközi oktatási anyagok összegyűjtése, értékelése.

5.8.3. Lakossági szemléletformálás, információátadás

5.8.3.1. Lakossági tanácsadóhálózat működtetése

Magyarországon jelenleg 10-12 civil szervezet végez energiával kapcsolatos lakossági tanácsadást. Ezen kívül 10 további szervezet nyújt általános környezeti tanácsadást a lakosság részére. A hálózat hiánypótló tevékenységet folytat, hiszen jelenleg az egyetlen olyan lehetőséget kínálják a lakosok számára, hogy független, felkészült szakértők ingyenes tanácsai segítségével tájékozódjanak és hozzanak döntéseket energiatudatossági kérdésekben.

Az energiatanácsadást nyújtó szervezetek kapacitására és szakértelmére támaszkodva, az illetékes minisztériumok koordinálásával tovább kell fejleszteni a már meglévő energiatanácsadó-hálózatot. Az országos lefedettséget megyénként vagy régióként 1 tanácsadó iroda működtetése garantálná, ahol 2 főállású dolgozó végez energiával kapcsolatos tanácsadást, illetve működtet projekteket. A tanácsadó hálózat hosszú távú közhasznú szolgáltatási szerződés alapján, állami finanszírozással láthatja el az energia témájában mutatkozó információs és szemléletformálási közfeladatokat.

Az irodáknak kettős szerep juthat, ugyanis a technológiai információknak a lakossághoz való eljuttatása mellett első kézből tudnak információkat gyűjteni a tervezett és megvalósult energiahatékonysági beruházásokról, így nagyon fontos szerepük van az egyes kormányzati intézkedések monitorozásában.

5.8.3.2. Szemléletformáló kampányok

Miközben a lakosság az egyik legnagyobb energiahatékonysági potenciállal rendelkező csoport, körükben alulinformáltság, alacsony energiatudatosság tapasztalható. A lakosok kevés segítséget, tájékoztatást és biztatást kapnak energiatudatosságuk csökkentésére.

Az államnak átfogó programot kell kidolgoznia az energiatudatosság fejlesztésére. A program az alábbiakat tartalmazhatja:

- kiadványok készítése és terjesztése,
- az energiahatékonyság kérdéseit bemutató média programok,

- célzott tudatosságfejlesztés kiválasztott piaci szereplők (pl. energiahatékonysági termékek forgalmazói vagy alkalmazói) irányában,
- az energiahatékonyság területén működő szakmai és civil szervezetek anyagi támogatása,
- a korszerű energiahatékonysági megoldásokat szemléltető demonstrációs projektek támogatása.

Az energiefelhasználással, energiatakarékossággal kapcsolatos döntések legnagyobb részét a végső fogyasztók hozzák. Ezek kisebb része – tipikusan az ipari vállalatok – képes lehetőségeket értékelni, és racionális döntést hozni. A fogyasztók nagyobbik részét kitevő tipikusan lakossági, önkormányzati és intézményi fogyasztók „laikusnak” tekintendők, vagyis nem rendelkeznek az energiahatékonysági intézkedésekkel kapcsolatos ismeretekkel és értékelési képességekkel. Ezeknek a fogyasztóknak a viselkedését befolyásolhatják a tudatosságfejlesztő programok.

5.9. A közlekedési szektor kibocsátás-csökkentési eszközei

Az energiahatékonyság befolyásolásának eszközrendszere a közlekedésszektorban

- 1 Közlekedési szerkezetváltás
- 2 A közlekedési igények csökkentése, kiváltása
3. Műszaki megoldások

Az energiafelhasználáson belül markáns és dinamikusan növekvő részt képvisel a közlekedési energiaigény: az ágazat részesedése Magyarországon a közvetlen energiafogyasztás alapján 21%-os; ha a járulékos, támogató rendszerek energiafelhasználását tekintjük, akkor 36%-os részarányt képvisel a teljes energiafelhasználásban. Ezért kijelenthető, hogy az egyik legjelentősebb szelete a magyar energiafelhasználásnak. Emellett a világtrendekhez hasonlóan nálunk is rendkívül dinamikusan nő a közlekedési ágazat energiaigénye.

Az Európai Unióban az elmúlt évtizedekben a közlekedés energiafelhasználása növekedett a leggyorsabban. Míg 1960-ban csupán 16,7%-kal részesedett az összes energiafogyasztásból, 2003-ra 31,6%-ra nőtt. Ezen belül a közúti közlekedés emésztett fel 83,3%-ot, a légi forgalom 11,5%-ot, míg a vasút csak 2,7%-ot. Hazánkban is hasonló folyamat tapasztalható, a tendencia várhatóan a jövőben is folytatódik. Az EU-15 országok közlekedési célú energiafelhasználása 1995-höz viszonyítva 2003-ra 15,3%-kal nőtt, ugyanezen idő alatt Magyarország közlekedési célú energiafelhasználása 36,4%-kal emelkedett, a növekedés intenzitása tehát nálunk közel 2,4-szeres az EU-15-ökhöz viszonyítva. Ez magában hordozza azt a torzulást, hogy az energiaintenzív közlekedési módok irányába tolódott el az arány.

Megnevezés	2000	2001	2002	2003
Összes végső energiafelhasználás, PJ	661,47	686,63	712,2	736,16
Közlekedési energiafelhasználás, PJ	136,11	142,31	149,85	151,52
A közlekedés részesedése az ország teljes energiafelhasználásából, %	20,6	20,7	21,0	20,6

12. táblázat: Az összes energiafelhasználás és a közlekedés energiafelhasználása Magyarországon az EUROSTAT adatai szerint

Az itt keletkező kibocsátások csökkentése és a hatékonyságjavítás csakis a probléma komplex megközelítésével, több típusú, egymás hatását támogató eszközök egyszerre való alkalmazásával kezelhető.

5.9.1. Közlekedési szerkezetváltás

A közlekedési szerkezetváltás, vagyis a változatlan közlekedési igényeknek a minél energiahatékonyabb közlekedési módokkal történő kielégítése. A szerkezetváltás során olyan eszközökre terelődik át a közlekedés, amelyek egységnyi teljesítményre vetítve kevesebb energiafelhasználással járnak.

Ide sorolható a személyszállítás esetében a gépjármű-közlekedésről a nem motorizált módokra történő áttérés (kerékpár, gyaloglás), a személygépkocsiról a közösségi közlekedésre

váltás, valamint a légi közlekedés helyett a vasút vagy az autóbusz igénybevétele (különösen kisebb távolságokon).

Általánosságban kijelenthető, hogy a vasúti közlekedés biztosítja a legnagyobb energiahatékonyságot a magyarországi körülmények között, ezért a közlekedési szerkezetváltás legfontosabb eleme a vasúti hálózat fejlesztése, korszerűsítése, valamint a ráhordó közlekedés megszervezése. A rövid távú, helyi közlekedésre pedig a nem motorizált közlekedési módok – kerékpár, gyalogos közlekedés – biztosítják a legnagyobb hatékonyságot, így a legkisebb kibocsátást is.

A változtatást gazdasági, jogi és műszaki eszközökkel, infrastruktúrafejlesztéssel, kell ösztönözni, de itt is elmaradhatatlan szerepe van a szemléletformálásnak, a környezettudatos oktatásnak, nevelésnek.

5.9.2. A közlekedési igények csökkentése, kiváltása

A közlekedési igények csökkentése, kiváltása is egyfajta szerkezetváltást jelent, azonban nem egyik közlekedési módból a másikra történő váltást, hanem egyéb területen történő változtatást, ami kihat a közlekedésre.

A közlekedési igény csökkentését szolgálhatják például a következő intézkedések, célterületek:

- Tudatos várostervezés, többfunkciós településrészek
- A beépítettség és lakossűrűség optimalizálása
- Országos, regionális és település szintű decentralizáció
- A helyben való foglalkoztatás biztosítása
- A távmunka és távoktatás elterjesztése
- A helyi termelés és fogyasztás növelése a nagy távolságú szállítások helyett
- A helyi kulturális és szellemi tevékenység serkentése a helyi lakosok érdekében
- Az áru fuvarozás racionalizálása, a korszerű logisztikai módszerek elterjesztése (annak érdekében, hogy kevesebb fuvarral szállítsák el ugyanazt az árumennyiséget)
- Sebességkorlátozás

Látható, hogy ezek a megoldások nem pusztán a kibocsátáscsökkentés miatt preferálandók, de egészségi, életminőségi szempontokat is egyszerre szolgálnak.

5.9.3. Műszaki megoldások

Kézenfekvő megoldásnak tűnik a járműállomány és a közlekedési infrastruktúra fejlesztése, hatékonyságjavítása azonban a korábban leírt szerkezetváltás és közlekedési igénycsökkentéssel együtt, mert a tapasztalatok azt mutatják, hogy ezek önmagukban nem járulnak hozzá a közlekedés okozta CO₂ kibocsátások csökkentéséhez.

5.10. Az energiahatékonyság hiányzó célszámai – 9% vs. 20%

Az elmúlt néhány évben az Európai Unió különféle dokumentumaiban, nyilatkozataiban különböző célkitűzéseket fogalmazott meg az energiahatékonyság javítása, illetve az energiafogyasztás csökkentése terén. Ennek köszönhetően általános kavarodás tapasztalható a 2020-ra vonatkozó 20%-os, illetve az évi 1%-osként emlegetett, valójában azonban 9%-os csökkentési cél körül. Az alábbiakban röviden áttekintjük a két célkitűzést.

9%

Az energia-végfelhasználás hatékonyságáról és az energetikai szolgáltatásokról szóló, 2006/32/EK irányelv (továbbiakban: Irányelv) egyik fő célja, hogy a tagállamok nemzeti energiamegtakarítási céllelőirányzatot határozzanak meg a 2008-tól 2016-ig tartó időszakra. Az Irányelv 4. cikkében foglalt céllelőirányzat elérése érdekében a tagállamoknak intézkedéseket kell kidolgozniuk, amelyeket a Nemzeti Energhatékonsági Cselekvési Terv tartalmaz. Az Irányelv 14. cikke értelmében az energiahatékonysági cselekvési terveket a tagállamoknak 2007. június 30-ig kellett (volna) kidolgozniuk. 2011. június 30-ig, illetve 2014. június 30-ig pedig újabb, módosított cselekvési tervet kell benyújtaniuk a Bizottság felé, amelynek tartalmaznia kell az előző cselekvési terv részletes elemzését és értékelését, az energiamegtakarítási céllelőirányzatok teljesítésével kapcsolatos eredményeket, valamint az esetleges elmaradásokat orvosló további terveket és az intézkedések várható hatásait.

A nemzeti energiamegtakarítási céllelőirányzat meghatározásának alapja az Irányelv bevezetését megelőző 5 év végső energiafelhasználásának éves átlaga. A célérték az említett átlagos fogyasztásmennyiség 9 %-át teszi ki. Az energiamegtakarítási céllelőirányzat meghatározásánál az EU emissziókereskedelmi rendszere (EU ETS, Magyarországon NKT) hatálya alá tartozó létesítmények energiafelhasználását nem kell figyelembe venni.

Az energiamegtakarítási célt a tagállamoknak 2016-ig kell realizálniuk, tetszőleges ütemezésben. Nem feltétlenül évi 1%-os csökkentésről van tehát szó, hiszen elvileg arra is lehetőség van, hogy egy ország a teljes célkitűzését egy év alatt valósítsa meg. A céllelőirányzat teljesülésének mérését – a direktívában meghatározott köztes értékelések mellett – az irányelv bevezetésének kilencedik éve után kell elvégezni, az irányelv IV. számú mellékletében meghatározott módszertan alapján.

A nemzeti megtakarítási céllelőirányzatot abszolút értékben, GWh-ban vagy azzal egyenértékű, az Irányelv II. melléklete alapján kiszámított egységben kell kifejezni. A céllelőirányzat tehát egy fix szám, ennél fogva független a jövőbeli GDP-növekedéstől, illetve az energiafogyasztás esetleges növekedésétől.

Az alábbi táblázat Magyarország nemzeti energiamegtakarítási céllelőirányzatának számítását mutatja be. A táblázat a magyar Energhatékonsági Cselekvési Tervben közzétett számításokon alapul, melyet a GKM 2008 februárjában nyújtott be a Bizottság felé. Hozzá kell tenni azonban, hogy az alább szereplő adatok eltérnek az Eurostat, illetve az Energia Központ korábban publikált adataitól is, azonban a kavarodás elkerülése végett most mi is a hivatalos dokumentumban szereplő adatokat használjuk.

13. táblázat: Magyarország nemzeti energiahatékonysági célleírányzatának meghatározása

	2002	2003	2004	2005	2006
Végső energiafogyasztás összesen (Gwh)	197 019	203 662	201 628	207 813	213 756
Emissziókereskedelem hatálya alá tartozó fogyasztás (Gwh)	28 801	27 296	27 972	26 368	27 061
Az irányelv által érintett fogyasztásmennyiség (Gwh)	168 218	176 366	173 656	181 445	186 695
Az öt év átlaga (Gwh)	177 276				
9% megtakarítási cél	Gwh	15 955			
	PJ	57,4			

Forrás: Magyarország Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terve, GKM/23739/3/2007

Azaz: Magyarország a Cselekvési Terv alapján 57,4 PJ-nyi energiamennyiség megtakarítását vállalta 2016-ig, a végfelhasználói szektorokban (azaz tulajdonképpen a nem ETS alá tartozó felhasználók körében) bevezetett energiahatékonysági intézkedések révén. Ez hozzávetőlegesen 5100 kt-nyi elkerült széndioxid-kibocsátást jelentene (90 kt/PJ, a számítás módját lásd később).

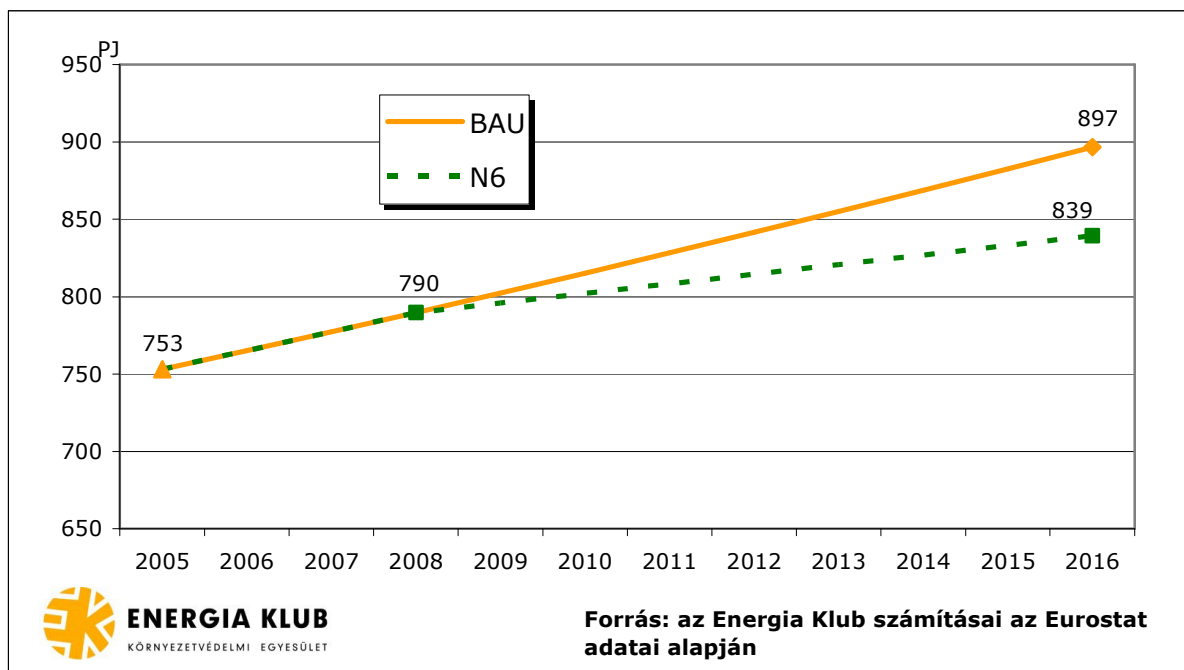
A végfelhasználói szektorok energiafogyasztása Magyarországon az ipar és a mezőgazdaság kivételével minden szektorban növekedett 1995 és 2005 között, évente átlagosan 1,6%-kal. A legnagyobb, 57%-os növekedés a közlekedésben mutatható ki. A terciér szektor fogyasztása 34, a háztartásoké 9%-kal volt magasabb 2005-ben az 1995. évi értékhez képest.

14. táblázat: A végfelhasználói szektorok energiafogyasztása

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ipar	159,4	146,1	149,2	157,8	146,7	139,5	143,5
Közlekedés	111,1	136,2	142,5	150,2	156,4	162,0	174,8
Háztartások	244,1	220,9	235,0	252,0	277,9	253,8	267,2
Mezőgazdaság	27,1	29,0	27,9	27,2	25,6	25,7	24,1
Szolgáltatások	106,7	123,3	130,6	120,9	128,0	146,0	143,5
Összesen	648,4	655,5	685,3	708,0	734,6	727,0	753,1

Forrás: Eurostat

Amennyiben a már meglévő programokon kívül nem történnek jelentős intézkedések az energiahatékonyság javítása érdekében, akkor minden valószínűség szerint hozzávetőlegesen az 1995-2005 időszak átlagos növekedési üteme (1,6%) fog érvényesülni a közeljövőben is. Ebben az esetben Magyarország végső energiafogyasztása 2016-ban 900 PJ körül alakul majd. Az alábbi egyszerűsített diagram szemlélteti, hogy a Cselekvési Terv által előírányzott megtakarítási célérték (57,4 PJ) csak arra lesz elegendő, hogy mérsékelje a növekedést, vagyis tényleges csökkenéssel nem jár majd a végfogyasztásban. Az abszolút értelemben vett csökkenéshez, azaz, hogy a 2016-os végfogyasztás a 2008. évre várható szint alá csökkenjen, kb. 100-120 PJ-nyi energiamennyiséget kellene megtakarítani a végfelhasználói szektorokban. Ez megközelítőleg 9000-11000 kt CO₂-megtakarítással lenne egyenlő a 2008 és 2016 közötti időszakban (90 kt/PJ).



20. ábra: A végső energiafogyasztásra vonatkozó előrejelzés

20%

A 9%-os célkitűzéssel párhuzamosan az EU új energia- és klímapolitikai célkitűzések szükségességét fogalmazta meg. A 2007. januári bizottsági közlemény illetve a márciusi tanácsülés állásfoglalása¹¹ egyaránt célként határozta meg az energiahatékonyság javítását. Ennek mértékében azonban eltér egymástól a két dokumentum: míg a januári közlemény úgy szól, hogy az EU energiahatékonyságát 20%-kal kell javítani, addig a márciusi közlemény úgy fogalmaz, hogy növelni kell az energiahatékonyságot annak érdekében, hogy 2020-ra az EU energiafelhasználása 20%-kal csökkenjen a 2020-ra előre jelzett mennyiséghez képest, a Zöld Könyvben leírtaknak megfelelően. Hogy teljes legyen a zűrzavar, a végfelhasználói direktívától eltérő módon a Zöld Könyv nem a végfogyasztásról szól, hanem az összenergiafelhasználásról. A dokumentum szerint az EU-25 2005. évi 1725 Mtoe-nek megfelelő energiafelhasználása 2020-ra kb. 1900 Mtoe-re növekszik, aminek 20%-át megtakarítva az EU energiafelhasználása 1520 Mtoe-re csökken.

Ha mindezt Magyarországra vonatkoztatjuk, az a következőket jelenti: alapesetben (azaz jelentősebb energiahatékonysági intézkedések nélkül) feltételezhetően az 1995-2007 időszakra rendelkezésre álló adatok alapján számolható növekedési pálya fog a jövőben is folytatódni. Ez kb. évi átlagos 0,5%-os növekedési rátát jelent, amely mind a hazai¹², mind pedig az uniós várakozásokkal összhangban van. Így 2020-ra Magyarország teljes primerenergia-felhasználása várhatóan a 2007. évi 1120 PJ-ről kb. 1200 PJ-ra emelkedik.

Amennyiben azonban Magyarország teljesítené a 20%-os energiamegtakarítási célt, 2020-ban a teljes belföldi primerenergia-felhasználás 956 PJ körül alakulna (kb. 240 PJ megtakarítás). Ez kb. 15%-kal lenne alacsonyabb, mint az ország 2007. évi felhasználása.

¹¹ Presidency conclusions 7224, Brussels 8/9 March 2007 European Council

¹² GKI-beclés, Magyarország megújuló energiaforrás felhasználás növelésének stratégiája 2007-2020, GKM, 2007

Sajnálatos módon azonban a 3. energia- és klímacsomag nem határoz meg az energiahatékonyság javítására vonatkozó célt, így az EU részéről jelenleg egyedül a végfelhasználói direktíva által ajánlott 9%-os megtakarítás tekinthető az egyetlen hivatalos (ámde nem kötelező érvényű) célkitűzésnek.

CO₂

Az uniós javaslatok szerint Magyarország esetében a nem-ETS, vagyis a végfelhasználói direktíva hatálya alá tartozó szektorok esetén két különböző forgatókönyv jöhet szóba: az egyenlő százalékos csökkentés forgatókönyve 6%-os csökkentést írna elő, az egy főre jutó GDP szerinti differenciálás forgatókönyve pedig 10%-os növekedést engedne meg a végfelhasználók széndioxid-kibocsátásában 2020-ra.

Az ETS alá tartozó ipari szereplők esetében 21%-os csökkentést javasol az EU.

Magyarország esetében mindez a következőket jelenti:

15. táblázat: Kibocsátáscsökkentési forgatókönyvek Magyarország esetén

	2005			egyenlő százalék			GDP/fő szerinti differenciálás		
	ETS	nem ETS	össz.	ETS	nem ETS	össz.	ETS	nem ETS	össz.
	[kt CO ₂]	[kt CO ₂]	[kt CO ₂]	[kt CO ₂]	[kt CO ₂]	[kt CO ₂]	[kt CO ₂]	[kt CO ₂]	[kt CO ₂]
Σ	30 103	50 809	80 912	23 781	47 761	71 542	23 781	55 890	79 671
Δ				-6 322	-3 049	-9 371	-6 322	5 081	-1 241

Látható, hogy az Energiahatékonysági Cselekvési Terv által meghatározott energiamegtakarítás által elkerülhető CO₂-mennyiség (5100 kt) jóval meghaladja a szigorúbb forgatókönyv által előirányzott széndioxid-csökkentési célt (3049 kt).

A számítások módja

A TPES energiaegységére számított fajlagos széndioxid-kibocsátás számításakor abból indultunk ki, hogy az energetikai eredetű kibocsátás az éves TPES hagyományos (fosszilis eredetű) energiaforrásaiból adódik. Ezért a szén-dioxid szempontjából semleges megújuló energiaforrások és a nukleáris energia nélküli energiamennyiségre vizsgáltuk a kibocsátást. A számításhoz Magyarország jelenlegi energiamixét vettük alapul, vagyis nem számoltunk a megújuló energiaforrások arányának az utóbbi éveknél számottevően nagyobb növekedésével, illetve abból indultunk ki, hogy a Paksi Atomerőmű jelenlegi blokkjainak élettartamát meghosszabbítják. A fosszilisenergia-termelés fajlagos széndioxid-kibocsátásával kapcsolatban azzal a feltételezéssel éltünk, hogy a fosszilisenergia-termelés során felhasznált különböző karbonintenzitású energiahordozók aránya a fosszilisok hányadán belül nem módosul számottevően, továbbá a karbonintenziás javulását az energiahatékonyság foglalja magában. Vagyis a könnyebb számítás érdekében állandónak vettük a fajlagos kibocsátási értéket.

A fajlagos érték számításakor az energetikai eredetű éves szén-dioxid kibocsátást osztottuk el a fent számított energiamennyiséggel. Ezt a számítást több évre elvégezve a TPES esetén 57-64 g/J közötti értékeket kaptunk, így a 60 g/J (illetve 60 kt/PJ) értékkel számoltunk, amikor az általános energiamegtakarításból származó széndioxid-kibocsátás csökkentés nagyságrendjét határoztuk meg.

A végső energiafelhasználás esetében is hasonló módszerrel dolgoztunk, feltételezve, hogy az energiafelhasználás átlagos hatásfoka a fajlagos mutatóra is alkalmazható. Ez nyilvánvalóan csak közelítés, azonban a fosszilis energiahordozók, sőt a nukleáris energia esetében sem okoz torzulást, mindössze a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatban jelentkezhet némi eltérés. Tekintettel azonban arra, hogy ezek aránya 2006-ban mindössze 4,7% volt a TPES-ben, közelítéssel alkalmazhatjuk a 90 g/J (illetve 90 kt/PJ) értéket a végső energiafelhasználással kapcsolatos átlagos fajlagos kibocsátás csökkentési értéknek.

6. Mellékletek

1. sz. melléklet – Tipikus megújulóenergia-beruházások költségei kW-ra vetítve

Technológia	Üzembe helyezés éve	Beépített kapacitás (kW)	Beruházási költség (saját valuta, ill. EUR)	Beuházási költség kW-ra vetítve (USD ¹³ /kW)	Támogatás (%)
Szilárd biomassa				563	
Kardasova (CZ)	1998	5000	650000 EUR		80
Luban (PL)	2001	8000	6387800 PLN	195	43
Jindrichovice (CZ)	2002	350	3500000 CZK	307	0
Intorsura Buzauliu (RO)	2004	7000	2700000 EUR	480	90
Nova Dubnica (SK)	2005	14000	25000000 SKK	58	21
Pornóapáti (HU)	2005	1200	35000000 HUF	1463	n.a.
Vransko (SV)	2005	3200	2285000 EUR	888	21
Hrinova (SK)	2006	1900	13100000 SKK	233	n.a.
Hrusov (SK)	2007	600	10132000 SKK	622	95
ÁTLAG				602	
Fridleiffson adatai				250-750	
Biogáz					
Otrokovice (CZ)	2006	780	2200000 EUR	3541	36
Izakovci (SV)	2006	1500	2000000000 SIT	6987	csak hitel
Pálhalma (HU)	2006	1700	2269945820 HUF	6344	n.a.
ÁTLAG				5624	
Geotermikus					
Kocani (MAC)	1985	8000	2500000 EUR	469	n.a.
Galanta (SK)	1996	8000	105000000 SKK	518	0
Mszczonów (PL)	2000	6400	3160000 EUR	456	n.a.
Sapareva Banya (BG)	2002	300	92486 EUR	292	80
Hódmezővásárhely (HU)	2003	10000	580000000 HUF	259	32
ÁTLAG				335	
Fridleiffson adatai				200-2000	
Napkollektor					
Zilina (SK)	2003	185	2500000 SKK	368	0
Tordas (HU)	2004	45	7500000 HUF	824	30
Banska Stiavnica (SK)	2006	50	1500000 SKK	1012	n.a.
Giurgiu (RO)	2006	391.5	286019 EUR	918	0
ÁTLAG				780	
Fridleiffson adatai				500-1700	
Szélenergia					
Cerova (SK)	2003	2640	4500000 EUR	1285	77.5
Erk (HU)	2005	800	1500000 EUR	1555	n.a.
Szápár (HU)	2005	1800	3660000 EUR	1686	n.a.
Vép (HU)	2005	600	220000000 HUF	1839	n.a.
Újrónafő (HU)	2005	800	1365000 EUR	1415	n.a.
Pavlov (CZ)	2006	5700	11250000 EUR	1652	0
Felsőzsóca (HU)	2006	9000	19500000 EUR	1814	n.a.
Csetény (HU)	2006	1800	696968365 HUF	1840	17.2
Mosonszolnok (HU)	2006	800	291937680 HUF	1734	n.a.
ÁTLAG				1711	
IEA adatok				900-1000	

¹³ Az üzembe helyezés évének megfelelő USD-árfolyam alapján számolva. A technológiai költségek gyors és nem egyforma irányú változása (egyes technológiánknál komoly költségsökkenés, máshol a szűk kapacitások miatt költségnövekedés a jellemző) miatt nem tudjuk azonos évre számítani a beruházási költségeket.

2. sz. melléklet

A magyarországi Környezet- és Természetvédő Szervezetek állásfoglalása: a szilárd biomassza erőműi felhasználásának természet- és környezetvédelmi szempontjairól

A környezet- és természetvédő szervezetek egyetértenek abban, hogy **a szilárd biomassza az egyik legfontosabb megújuló energiaforrás Magyarországon**. Potenciálja Magyarországon kiemelkedő, de **semmiképpen nem tekinthető kizárólagos megoldásnak** más megújuló energiaforrásokkal (nap-, szél-, geotermikus energia), vagy az energiahatékonyság növelésével szemben. Alkalmazása kétségtelenül **környezeti hatásokkal jár**, ezek csökkentése érdekében a szilárd biomassza, mint nyersanyag termelése, feldolgozása és felhasználása során törekedni kell arra, hogy ez a lehető legkisebb környezetszennyezéssel és természetkárosítással járjon. Ezért a termelés, a szállítás, a felhasználás során **minimalizálni** kell az üvegház-hatású gázok és egyéb káros szennyező anyagok kibocsátását; és **biztosítani** a természetvédelmi szempontok maximális prioritását.

A szilárd biomassza, mint lehetséges alapanyag forrásainak felmérésekor minden esetben, első lépésben az adott területen keletkező mezőgazdasági, faipari és egyéb **hulladékok, melléktermékek** potenciálját kell figyelembe venni, melyre **területi leltárok** készítését javasoljuk. Az energetikai célú növénytermesztés csak ezek kiegészítésére szolgáljon.

A **magas hatásfokú, környezetbarát és decentralizált** energiatermelés érdekében, a természet- és környezetvédelmi szempontok alapján történő szilárd biomassza felhasználása közvetlen eltüzeléssel kizárólag **kisebb** (2-20 MW beépített teljesítményű) **erőművekben** történjen. Ezek korszerű technológiával képesek megfelelni a környezetvédelmi követelményeknek, ugyanakkor hatékonyan szolgálják a fenntartható helyi gazdaságok kialakítását.

Az erdészeti fakitermelésből származó faanyag hasznosításának szempontjai:

- Erdészeti biomassza energetikai célú hasznosítása csak a hosszú távú környezetvédelmi kockázatok feltárásával és kezelésével fogadható el megújuló energiaforrásként. A civil szervezetek azt tapasztalják, hogy a kockázatokat az illetékes hatóságok nem vizsgálták megfelelően. A biomassza erőművek, kis mértékben ugyan, de védett erdőkből származó fát is használnak. **Nem tartjuk zöld energiának a védett erdőből, energetikai felhasználás céljából kitermelt fa elégetésével nyert energiát.**
- Művelt erdeinkben különös figyelmet kell fordítani a szükséges holtfa mennyiségének biztosítására, mivel **a holtfának nagyon fontos szerepe van a biológiai sokféleség megőrzésében**. Lebomlásával biztosítja a talaj természetes tápanyag-utánpótlását.
- A vágástéri apadék gyűjtése csak olyan mértékben fogadható el, amely **nem csökkenti a talaj termőképességét, valamint tápanyag-ellátottságát.**
- Az erdészeti biomassza hasznosításhoz szükséges infrastruktúra kiépítése és működtetése során minimalizálni kell a káros **természeti- környezeti hatásokat.**
- Az energiatermelés céljára felhasznált erdészeti biomassza jelentős aránya nem a hazai erdőkből, hanem olyan országokból származik, amelyekben köztudottan gyenge az erdészeti valamint a természetvédelmi kontroll. Ezért olyan **feltételek kidolgozását szorgalmazzuk, amelyek segítségével ki lehet szűrni a nem fenntartható gazdálkodásból származó biomasszát.**

Az energetikai ültetvények létesítésének és üzemeltetésének szempontjai:

- Energetikai célú ültetvények létrehozása csak a természetstechnológiának megfelelő jelenleg is szántóföldi művelés alatt álló **mezőgazdasági területeken** történjen. Ennek értelmében a természetvédelmi oltalom alatt álló élőhelyeken, valamint a nem védett, de **érzékeny területeken ne létesüljenek intenzív technológiájú ültetvények.**
- A telepítendő fajták megválasztásakor **figyelembe kell venni** a területi sajátosságokat, földrajzi adottságokat. Előnyben kell részesíteni az **őshonos** és **kizárni a génmódosított**, valamint az **agresszív terjedésre hajlamos fajokat**. A fajtaválasztásnál figyelembe kell venni az ültetvény későbbi felszámolhatóságát annak érdekében, hogy az élelmiszertermelésre a későbbiekben is lehetőség legyen. Az energetikai célú növénytermesztésben olyan fajokat kell alkalmazni, amelyek esetében **sok éves termelési tapasztalataink** vannak.
- Az ültetvény művelése során **minimalizálni kell a műtrágya- és a növényvédőszer-felhasználást.**
- Az ültetvények telepítésekor fontos szempont a **biodiverzitás** megőrzése. A monokultúrák kialakítása ellen többféle fajta alkalmazásával és a táj **mozaikosságának** megőrzésével kell védekezni.

A szilárd biomassa fűtő- és erőművekben történő közvetlen felhasználásának szempontjai:

- Az energiatermelés a **lehető leghatékonyabb módon** történjen. Ennek érdekében:
 - **minimalizálni** kell az égetendő nyersanyag és a megtermelt energia szállításából adódó energiaveszteségeket;
 - minden erőmű esetében meg kell oldani a villamos energia termelése során keletkező hő hasznosítását, vagyis a **kapcsolt energiatermelést.**
- A biomasszából termelt hő- és villamos energiáért **csak abban az esetben járjon támogatott ár**, amennyiben **igazolható**, hogy az ültetvényekről, illetve az erdészeti kitermelésből származó fás- és lágyszárú növényeket a fenti **környezet- és természetvédelmi szempontokat is betartva** termelték meg.
- Javasoljuk, hogy társadalmi és szakmai konzultáció útján, az illetékes hatóságok részvételével alakítsanak ki a biomassa energetikai célú hasznosítására vonatkozó **minimumokat**, melyek betartása az adott **erőmű működési engedélyéhez kötött.**

A fent leírt szempontokat a mindenkori kormányoknak figyelembe kell venni a hazai biomassa felhasználásakor, valamint a támogatási rendszer kialakításakor.

Jelen állásfoglalás az Energia Klub és a WWF kezdeményezésére és közreműködésével jött létre.

Veszprém, 2006. március 12.

7. Felhasznált irodalom

- ÁMON ET. AL. (2006): Magyarországi fenntartható energiastratégia, Energia Klub, Budapest.
- DICKSON, FANELLI (2004): What is Geothermal Energy? Istituto di Geoscienze e Georisorse, CNR, Pisa.
- ENERGIA KLUB (2006): Magyarország fenntartható energiastratégia, Budapest.
- FOUQUET (2007): Prices for Renewable Energies in Europe: Feed in tariffs versus Quota Systems – a comparison, European Renewable Energy Federation, Brüsszel.
- FRIDLEIFFSON, I.B (2001): Geothermal energy for the benefit of the people. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 5, 299-312. o.
- KAZAI, VARGA (2007): Bioüzemanyagok a környezeti és gazdasági fenntarthatóság tükrében, Energia Klub, Budapest.
- KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI MINISZTERIUM (2007): A szélenergia termelés beillesztése a magyar villamosenergia-rendszerbe – az integráció feltételei és akadályai, Budapest.
- NEMZETI FEJLESZTÉSI ÜGYNÖKSÉG (2007): KÖZLEMÉNY a KEOP-4.1.0 pályázat módosításáról
- OECD-FAO (2007): Agricultural Outlook 2007-2016, Párizs
- ÖLZ ET. AL. (2007): Contribution of Renewables to Energy Security – IEA Information Paper, International Energy Agency, Párizs.
- PÁLFFY (2007): Magyarország megújuló energiaforrás felhasználás növelésének stratégiája 2007-2013, Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, Budapest.
- PUSZTAY, SÁGHY (2008): Fújhatják – Megbírságolt szélerőművek, HVG, 17. szám, 2008. április 26, 81-82.o.
- SZUNYOG (2008): Elméleti biogáz potenciál – Egy európai uniós kutatási projekt részeredményei, Miskolci Egyetem, Kőolaj és Földgáz Intézet, Gázmérnöki Intézeti Tanszék, Miskolc.
- VARGA (2007): Mi kell a 20-hoz?, Kettőharminc – Civilizált energia, intelligens társadalom, III. évfolyam, 8. szám, 1., 6.o.
- Energia Központ statisztikák
- Környezet és Energia Operatív Program 2007-2013
- Civil szakértői tanulmány a Nemzeti éghajlatváltozási stratégiához Energia Klub Budapest 2006
- Magyarországi fenntartható energiastratégia Energia Klub Budapest 2006
- Az Energia Klub javaslata a Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv kidolgozásához, Energia Klub, Budapest 2007.
- Tanulmány a „1107/1999.(X.8.) Kormányhatározat a 2010-ig terjedő energiatakarékossági és energiahatékonyság-növelési stratégiáról, valamint az ennek mellékletét képező Energiatakarékossági és energiahatékonyság-növelési Cselekvési Program” végrehajthatóságáról, EGI Energiagazdálkodási Rt.; Energia Klub Környezetvédelmi Egyesület; GOND-OLD Tanácsadó, Fejlesztő és Szolgáltató Bt., Budapest, 2005. június

Action Plan for Energy Efficiency: Realising the potential Commission of the European Communities Brussels, 19.10.2006 COM(2006)545 final

Internetes források

<http://energy-bestpractice.eu/>

<http://portal.ksh.hu/>

<http://www.guardian.co.uk/environment/2008/feb/21/biofuels.transport>, letöltve: 2008-04-24

<http://www.eea.europa.eu/highlights/suspend-10-percent-biofuels-target-says-eeas-scientific-advisory-body>, letöltve: 2008-04-24

<http://www.guardian.co.uk/environment/2008/apr/19/biofuels.food>, letöltve: 2008-04-24

http://www.welt.de/wirtschaft/article1869275/Gabriel_stoppt_die_Biosprit-Verordnung.html, letöltve: 2008-04-24

<http://www.mtv.hu/magazin/cikk.php?id=242254>, letöltve: 2008-04-24

<http://vg.hu/index.php?apps=cikk&cikk=206588>, letöltve: 2008-04-24

<http://www.etanol.info.hu/hun/05szovetseg2.html>, letöltve: 2008-04-26

Személyes beszélgetések:

Fuchs Máté, Magyar Biogáz Egyesület, 2008. április 25.

Zsemberi Zsuzsanna, Magyar Bioetanol Szövetség, 2008. április 25.

Dr. Tóth Péter, Magyar Szélenergia Társaság, 2008. április 28.