

**Civil szakértői tanulmány a
Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiához**

Szerkesztette és összeállította:



Budapest, 2006. december

KÉSZÜLT A



BRIT NAGYKÖVETSÉG

TÁMOGATÁSÁVAL

Kardos Péter, Fodor Zoltán
(Energia Klub)

Közreműködtek:

Beliczay Erzsébet, Lukács András, Pavics Lázár, Szabó Zoltán
(Levegő Munkacsoport)

Ámon Ada, Kazai Zsolt, Király Zsuzsanna, Tóth Nelli, Varga Kati
(Energia Klub)

További közreműködők:

Dr. Jánossy András

Kiss Ernő
(Thézeusz Alapítvány)

Pál Gabriella

Bevezető.....	5
1. Kibocsátás-csökkentési alapelvek.....	7
1.A. Összefoglaló.....	7
1.A.1. Hosszú távú kibocsátás-csökkentési célok.....	7
1.A.2. Közvetlen rövid távú gazdasági előnyök.....	8
1.B A kibocsátás-csökkentési alapelvek háttere.....	9
1.B.1. A kibocsátás-csökkentés szükségessége.....	9
1.B.2. Nemzetközi helyzet, programok.....	10
2. Energiapolitikai alapelvek.....	15
2.A. Összefoglaló.....	15
2.A.1. Fenntartható Fejlődés.....	15
2.A.2. Fenntartható Energia Stratégia.....	15
2.A.3 A fenntartható energiastratégia alapjai.....	16
2.B Az energiapolitikai alapelvek háttere.....	17
2.B.1. Fenntarthatósági szempontok.....	17
3. Energia ellátás és felhasználás – jelenlegi helyzet és várható trendek.....	18
3.A Összefoglaló.....	18
3.B. Hazai helyzetkép, tendenciák.....	19
4. Energetikai eredetű kibocsátás-csökkentési potenciálok.....	27
4.A. Összefoglaló.....	27
4.B. Hazai kibocsátás-csökkentési potenciálok.....	28
4.B.1 A hazai megújuló energiaforrások potenciálja.....	28
4.B.2 Hazai fosszilis erőművi hatékonysági potenciál.....	35
4.B.3 Európai Unió energiatakarékos és megújuló energia felhasználási forgatókönyvek.....	36
4.B.4 Hazai energetikai eredetű kibocsátási pályák 2050-ig.....	39
5. Szakpolitikai eszközök az energetikai eredetű kibocsátások csökkentésére.....	43
5.A. Összefoglaló.....	43
5.A.1. Az externális költségek beépítése.....	43
5.A.2. Technológiai innováció erősítése.....	44
5.A.3. Tudatosság növelés.....	45
5.B Háttéranyag a kibocsátás-csökkentési szakpolitikai eszközökhöz.....	46
5.B.1. Az externális költségek beépítése.....	46
5.B.2. Technológiai innováció elősegítése.....	47
5.B.3 A megújuló energiaforrások támogatásának formái az Európai Unióban.....	47
6. Közlekedési kibocsátás-csökkentési potenciálok.....	49
6.A. Összefoglaló.....	49
6.B háttér.....	50
7. Szakpolitikai eszközök a közlekedési eredetű kibocsátások csökkentésére.....	54
7.A Összefoglaló.....	54
7.A.1. A technokrata megoldás.....	54
7.A.2. Közlekedési szerkezetváltás.....	54
7.A.3 A közlekedési igények visszaszorítása, kiváltása.....	54
7.A.4 A módszerek összehasonlítása.....	55
7.A.5 Átfogó javaslatok.....	55
7.B Háttér.....	56
7.B.1. A technokrata megoldás.....	56
7.B.2. Közlekedési szerkezetváltás.....	58
7.B.3 A közlekedési igények kiváltása és visszaszorítása.....	59
7.B.4. A három elméleti mód összehasonlítása.....	63
7.B.5. A változtatás akadályai.....	63
7.B.6 A lehetséges megoldások.....	64
8. A háztartási kibocsátások helyzete és várható alakulása.....	66
8.A Összefoglalás.....	66
8.B Háttér.....	67
8.B.1. Az energiafogyasztást befolyásoló tényezők.....	67
8.B.2. A magyar háztartások energiafelhasználása.....	67
8.B.3. Egy lakásra jutó villamosenergia fogyasztás.....	69
8.B.3. Egy lakásra jutó villamosenergia fogyasztás.....	70
8.B.4. Háztartások fűtése.....	71

8.B.5 Háztartásban használt energiaforrások,	71
9. Háztartási eredetű kibocsátások csökkentési potenciálja	73
9.A. Összefoglaló	73
9.B. Háttér	74
9.B.1. Energiahatékonyság, -takarékoság Magyarországon	74
9.B.2. Háztartási energiahatékonysági potenciálok	75
9.B.3. Várható trendek	76
10. A háztartási eredetű kibocsátás-csökkentések eszközei	78
11. Települési éghajlatvédelmi stratégia	80
12. Horizontális integráció más nemzeti stratégiai dokumentumokkal	86
13. Oktatás és tudatosságnövelés	90
13.1 Oktatás, nevelés	90
14. Kutatási prioritások	92
15. A stratégia felülvizsgálati és értékelési rendje	93
16. A civil szervezetek szerepe a stratégia működtetésében	94
Mellékletek	95
M.1. A hosszú távú éghajlatváltozási stratégia SWOT analízise	95
M.2. A kibocsátás-csökkentés kapcsán gyakran felmerülő kérdések, aggályok	102
M.3. Az Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia Kapcsolatrendszere más nemzeti stratégiával	104

Bevezető

Az éghajlatváltozás már tart. Napjainkban így már nem az a kérdés, hogy elkerülhető-e az éghajlatváltozás, hanem az, hogy az emberiség meg tudja-e előzni annak katasztrófálissá váló fajulását. **Tudományos körökben teljesen evidenciaként kezelik, hogy a földi éghajlat gyors ütemben változik, igen jelentős részben az emberi tevékenységek folytán a légkörbe kerülő üvegházhatású gázok miatt.**

Az előrejelzések szerint az ipari forradalom előtti üvegházhatású gáz koncentráció megkétszereződésére 2030 és 2060 között kerül sor, amely 2-5 fok között átlaghőmérséklet-emelkedést jelent. Az 5 fokos felmelegedés az emberi történelemben példa nélküli körülményeket teremtene. Nagyságát az illusztrálja leginkább, hogy a legutóbbi jégkorszakhoz képest jelenleg ugyanennyivel, azaz 5 fokkal nagyobb a földi átlaghőmérséklet. Számos tanulmány 20% feletti valószínűséggel jelzi az 5 foknál nagyobb felmelegedést. Tehát **előbb vagy utóbb minden országnak szembe kell néznie mind a kibocsátás-csökkentéssel, mind pedig az alkalmazkodás problematikájával.**

S amelyik ország korábban „ébred”, és gyorsan képes reagálni az új kihívásokra, az hamar le tudja körözni azokat az országokat, akik képtelenek időben szembenézni a változásokkal. **Határozott véleményünk – és ezt igyekszünk a tanulmányban is alátámasztani –, hogy Magyarország minden adottsággal rendelkezik ahhoz, hogy megbirkózzon a várható szigorú kibocsátás-csökkentési célokkal.**

Jelen civil szakértő tanulmány célja, hogy a készülő Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiához jelenleg rendelkezésre álló tudásanyagot kritikailag elemezve, hozzájáruljon az adathiányok és a módszertani problémák elhárításához, és nem utolsósorban olyan szemléletmódot nyújtson, amely véleményünk szerint nélkülözhetetlen egy valóban jól működő stratégia alapjainak lerakásához. Hangsúlyozzuk, hogy **nagyon fontos a perspektivikus megközelítés, mert egy több évtizedet meghatározó stratégiai dokumentumról van szó.**

A tervek szerint a magyar Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia a 2025-ig terjedő időre szólna. Véleményünk szerint ez a választás kétszeresen is célszerűtlen. Egyfelől ugyanis – habár kétségtelen, hogy az EU Zöld Könyve abból az alapvetésből indul ki, hogy „*az üvegházhatású gázok kibocsátása globális szinten legfeljebb 2025-ig növekedhet, majd legalább 15, de lehet, hogy 50 százalékkal is csökkennie kell az 1990-es szinthez képest*” – magán az EU-n belül a releváns akcióprogramok időhorizontja a 2020-as év, míg az előrejelzések (különböző forgatókönyvek mellett) 2030-ig szólnak. Ennek megfelelően a magyar Stratégiának is célokat kell megfogalmaznia mind a 2020-ig, mind a 2030-ig terjedő időszakra.

Úgy gondoljuk azonban, hogy még az utóbbi időtáv is túlságosan rövid ahhoz, hogy a prognózis-készítés szempontjából (a) vizsgálni lehessen, hogy az egyes feltételezett fejlődési pályák (forgatókönyvek) megvalósulásának következményei miképp fogják átrendezni a mai gazdasági - termelői és fogyasztói - feltételeket és beállítottságokat, illetve (b) tervezni lehessen, hogy milyen beavatkozásokra van szükség, meddig és miképp lehet áttérni az egyik fejlődési pályáról egy másik, kedvezőbb pályára. **A javaslatunk szerint ezért a kitekintés és tervkészítés célszerű tartama a 2050-ig terjedő időszak.**

Már az elején szeretnénk leszögezni, hogy **a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiában véleményünk szerint körülbelül egyenlő hangsúllyal kell szerepelnie a kibocsátás-**

csökkentésnek, és az alkalmazkodásnak, avagy ahogy a magyar terminológiában egyre gyakrabban megjelenik, az angolból átvett „mitigációnak”, és „adaptációnak”. Ez a két terület semmiképpen sem állítható szembe egymással, és különösen fontos, hogy egyazon stratégiai dokumentumban legyenek kezelve. Ezzel lehetőség nyílik arra, hogy a szinergikus hatásuk révén egymást is erősítsék, valamint költség-hatékonyra, integrálttá tegyék az intézkedéseket. Ennek ellenére – amint az a tartalomjegyzékből is kitűnik – a tanulmányunk terjedelme nem ezt a kívánatos arányt tükrözi. Ez egyrészt annak tudható be, hogy a tanulmány elkészítésében részt vevő szervezetek ismeretanyaga elsősorban a kibocsátás-csökkentésre (mitigáció) korlátozódik, azt tudja tudásával támogatni. Ugyanakkor a 2003-ban indított, a Magyar Tudományos Akadémia és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium közös gondozásában működött VAHAVA program hatalmas információ mennyiséget állított elő rendelkezésre Magyarország alkalmazkodási stratégiájának kialakításához. Ezért jelen tanulmány csak azon területeknek szentel figyelmet, amelyek kisebb hangsúlyt kaptak a kutatási programon belül, továbbá horizontális szerkezetüknél fogva átszövik az alkalmazkodási stratégiát is.

Nemzetközi, illetve saját vizsgálataink alapján **úgy látjuk, hogy létezik olyan**, elsősorban a hatékonyság-növelésre és a megújuló energiatípusok szerepének növelésére alapozott **radikális kibocsátás-csökkentési pálya, amelyen haladva hazánk maximálisan megfelelne a jelenleg körvonalazódó csökkentési céloknak, és élvezhetné ennek minden gazdasági, környezetvédelmi, egészségügyi és presztízsbeli előnyét**. Mint azt a 2.A.3. és a 2.B.2. fejezetben megmutatjuk, elérhető a kiotói bázisévünk kibocsátásának akár a 90%-ot meghaladó csökkentése is 2050-re.

A tanulmány 16 témakört vizsgál. A témaköröket általában két részre bontottuk. Az első „A”-val jelölt részben, az adott témakörrel készült összefoglaló olvasható, amely legfeljebb 1-3 oldal terjedelemben összegzi mindazt, amit mi fontosnak véltünk, és kulcsfontosságú elemként vettük számításba a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia kialakítása kapcsán. Ezekben az összefoglalókban nem jelölünk külön irodalmi hivatkozást, hiszen ezek a „B” fejezetek részletes, hivatkozásokkal is ellátott háttéranyaga alapján készültek.

A 16 fejezetben szerepelnek olyan témakörök is, amelyek a stratégia megvalósításával, működésével foglalkoznak, valamint olyan területek fednek le, amelyek összekapcsolják a kibocsátás-csökkentést, és az alkalmazkodást, vagy éppen egyik területhez sem sorolható be igazán.

Ezúton is szeretnénk köszönetet mondani a Levegő Munkacsoport szakértőinek, akik 6, 7 és 11 fejezet háttéranyagait összeállították, valamint a Magyar Természetvédők Szövetségének, a Thézeusz Alapítványnak, és Dr. Jánossy Andrásnak a részletes és konstruktív javaslatokért, valamint a stratégia előzetes bemutatására összehívott fórumok szakértőinek, akik véleményükkel, szakértelmükkel hozzájárultak e tanulmány minél színvonalasabb elkészültéhez.

Végezetül szeretnénk megköszönni a Brit Nagykövetségnek, hogy támogatta az Energia Klub éghajlati stratégia programját, mert az ő közreműködésük nélkül ez a civil szakértői tanulmány nem születhetett volna meg.

1. Kibocsátás-csökkentési alapelvek

1.A. Összefoglaló

1.A.1. Hosszú távú kibocsátás-csökkentési célok

Az éghajlatváltozás elkezdődött. Napjainkban már nem az a kérdés, hogy elkerülhető-e az éghajlatváltozás, hanem az, hogy az emberiség meg tudja-e előzni annak katasztrofálissá váló fordulását. A katasztrofális szintű éghajlatváltozás a földi átlaghőmérséklet ipari forradalom előtti szintjéhez képesti 2 °C-os felmelegedés esetén merül fel. Az ehhez szükséges kibocsátás-csökkentési célokat, a széles körben elismert kutatási eredmények alapján már az EU Környezetvédelmi Tanácsa is határozatban rögzítette: **2025-ig, 15-30%, 2050-ig 60-80%-os csökkentés szükséges.**

A kibocsátás-csökkentés várható költségeit messze felülmúlnák a kibocsátás-csökkentés híján kialakuló katasztrofális szintű éghajlatváltozás által okozott gazdasági károk, ezért gazdasági megfontolásból a gyors, és hatékony kibocsátás-csökkentés élvez prioritást.

A magyarországi stratégiai dokumentumok kialakításához, a gazdasági élet szereplői által készítendő tervekhez kulcsfontosságú, hogy a célok hosszú távra legyenek megfogalmazva, és ezek hosszú távon állandóak legyenek. Ennek gazdasági előnyei messze eltörpülnek a pillanatnyi előnyök mellett, amelyek a bizonytalanságból, vagy a rövidtávú tervezésből adódnak.

Azok az országok, akik ezen a területen a leghamarabb mutatják a hosszú távú célok tekintetében a stabilitást, azokban indulnak meg leghamarabb a kibocsátás-csökkentési beruházások, amely hosszú távon versenyelőnyre váltható, másrészt a mindenkori vállalások alatti teljesítés jó gazdálkodás mellett hatalmas állami bevételeket generál.

A későbbiekben részletezett potenciál adatok alapján kijelenthető, **hogy létezik olyan politika, amellyel a 2000-es szinthez képest 2020-ig 15%-os, 2050-ig 70%-os kibocsátás-csökkentés megvalósítható.** Ezek a kiotói bázisévhez viszonyítva 44% és 80%-os csökkentést jelent, amelyet a következő betétben foglalmaztunk meg:

„Mivel Magyarország felismerte, hogy az éghajlatváltozás elleni küzdelem nem lehet sikeres a kibocsátás-csökkentése nélkül, továbbá tudatában van annak, hogy a következő 2 évtized kibocsátása kulcsfontosságú az éghajlatváltozás mérséklése szempontjából, ezen felül mérlegelve a gyors és hatékony cselekvés hosszú távon jelentkező előnyeit hangsúlyozza, hogy a hosszú távon világos, és mindenek felett álló stabil célok a gazdasági élet szereplőinek is jó tervezhetőséget biztosít, valamint a csökkentési technikák alkalmazására ösztönzőleg hat, ezért a következő hosszú távú célokat fogalmazza meg:

- a földhasználatot is figyelembe vevő, a UNFCCC 12. cikk 1.(a) alapján készült éves üvegházhatású gáz leltár szerinti kibocsátást 2020-ban 66,3 MtCO_{2eq} mennyiségben maximálja, továbbá
- a földhasználatot is figyelembe vevő, UNFCCC 12. cikk 1.(a) alapján készült éves üvegházhatású gáz leltár szerinti kibocsátást 2050-ben 23,7 MtCO_{2eq} mennyiségben maximálja.,,

A döntéshozatali folyamatokkal kapcsolatban az az alapelv, hogy az ésszerűen megfontolható lehetőségek közül mindig azt kell választani, amelynek eredményeképpen a legkevesebb üvegházhatású gáz kerül a légkörbe.

A kibocsátás-csökkentés melletti érvek egyértelműek:

- Magyarországnak nemzetközi és európai uniós szinten már van meglévő, valamint 2012 után lesznek szigorú kibocsátás-csökkentési kötelezettségei
- Kedvező politikai, és erkölcsi pozíciót biztosít hazánk számára nemzetközi és EU-s szinten egyaránt
- Megkönnyíti a kibocsátás-csökkentést elősegítő tudás- és technológia transzferekben való nemzetközi részvételt
- A rugalmassági mechanizmusok révén jelentős állami bevételt teremt
- Az egész kérdéskört tekintve morálisan az egyetlen, alternatíva nélküli megoldás

1.A.2. Közvetlen rövid távú gazdasági előnyök

A Kiotói Jegyzőkönyv rugalmassági mechanizmusai révén 2008-12 között Magyarország közvetlen gazdasági előnyre tehet szert. A valós kibocsátások, valamint a Kiotó Jegyzőkönyvben tett vállalások közötti kibocsátásjog mennyiség a kvóták nemzetközi kereskedelme révén értékesíthető. Ez egyrészt a 1990-es években lezajlott iparszerkezeti váltás miatt bekövetkezett üvegházhatású gáz kibocsátás-csökkenésből, másrészt a jelen kibocsátás-csökkentési stratégia keretében megvalósuló valós csökkentés összegéből adódik. Minden megvalósult kibocsátás-csökkentés újabb és újabb értékesíthető ún. *kijelölt kibocsátási egységet* (AAU) jelent az állam számára.

Kulcsfontosságú, hogy az ilyen módon értékesíthető kibocsátási egységekkel való gazdálkodás során befolyó állami bevételek teljes egészében a kibocsátás-csökkentés érdekében legyenek felhasználva. A jó gazdálkodás révén a kibocsátás-csökkentésből adódó gazdasági terhek mérsékelhetők, vagy akár meg is szüntethetők.



1.B A kibocsátás-csökkentési alapelvek háttere

1.B.1. A kibocsátás-csökkentés szükségessége

Az ENSZ Környezetvédelmi Programja, és a Meteorológiai Világszervezet által életre hívott Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) 2001-es értékelő jelentése a következő megállapításokat tette:

- Az éghajlatváltozás a XX. században már mérhető volt, a globális átlaghőmérséklet 0,7 °C-kal emelkedett.
- Az éghajlat az ipari forradalom előtti helyzethez képest bizonyíthatóan megváltozott globális és regionális szinten egyaránt, amely változásban az emberiségnek is komoly szerepe van

Tudományos körökben teljesen evidenciaként kezelik az éghajlatváltozás tényét. A földi éghajlat gyors ütemben változik, igen jelentős részben az emberi tevékenységek folytán a légkörbe kerülő üvegházhatású gázok miatt.

Az előrejelzések szerint az ipari forradalom előtti üvegházhatású gáz koncentráció megkétszereződésére 2030 és 2060 között kerül sor, amely 2-5 fok között átlaghőmérséklet-emelkedést jelent. Az 5 fokos felmelegedés az emberi történelemben példa nélküli körülményeket teremtene. Nagyságát az illusztrálja leginkább, hogy a legutóbbi jégkorszakhoz képest jelenleg ugyanennyivel, azaz 5 fokkal nagyobb a földi átlaghőmérséklet. Számos tanulmány 20% feletti valószínűséggel jelzi az 5 foknál nagyobb felmelegedést¹.

Ha a jelenlegi ütemben folytatódik az üvegházhatású gázok kibocsátása, akkor 2100-ra az ipari forradalom előtti szinthez képest megháromszorozódik a légköri koncentrációjuk, amely a legutóbbi előrejelzések szerint 3-10 fokos felmelegedést okoz².

A felmelegedés nagy valószínűséggel felgyorsítja a légköri vízkörzést, amely miatt fokozódnak a víztöbblet vagy vízhiányt okozó jelenségek, emiatt a szárazság és az árvizek egyre fokozódó kockázatával kell számolnunk.

Az éghajlatváltozás nagy kihívás elé állítja a gazdasági szakembereket, ugyanis várható hatásai miatt emberemlékezet óta a legnagyobb, és mindent átható gazdasági krízis rémképét jeleníti meg. Az elkészült átfogó, hosszú időtávon gondolkozó gazdasági elemzések azt mutatják, hogy egy korai, határozott beavatkozás előnyei messze felülmúlják annak költségeit, tehát hosszú távú gazdasági megfontolás alapján bőven megtérülnek a befektetések.

A beavatkozások hatása az éghajlati rendszer tehetetlensége miatt csak évtizedek múlva jelentkezik. Ez egyben azt is jelenti, hogy következő egy-két évtizedben végrehajtott kibocsátás-csökkentés alapvetően meghatározza a XXI. sz. második felének, valamint az azt követő időszak éghajlatváltozását.

¹ Stern-review (2006): *The Economics of Climate Change- The Science of Climate Change: Scale of the Environmental Challenge*, page 2

² Stern-review (2006): *The Economics of Climate Change- The Science of Climate Change: Scale of the Environmental Challenge*, Key Messages

Jelenlegi ismereteink szerint senki sem tudja nagy bizonyossággal meghatározni az éghajlatváltozás következményeit, de mostanra elég tudásanyag gyűlt össze a kockázatok felméréséhez. A kibocsátás-csökkentést befektetésnek kell felfogni. A befektetett forrásokért cserébe elkerülhetők a nagy kockázatok és az éghajlatváltozás rendkívül súlyos következményei. Ha e befektetéseket megfontoltan valósítjuk meg, akkor költségeik kezelhetőek maradnak, hovatovább a növekedésnek és a fejlődésnek is széles teret adnak³.

Fontos még megemlíteni, hogy általános alapelv az éghajlatváltozással kapcsolatos stratégiai gondolkozással kapcsolatban az *elővigyázatosság elve*, amely 1992-ben az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény alapokmányában is rögzítésre került. Eszerint a tudományos eszközökkel még nem felmérhető veszélyt vagy fenyegetettséget a stratégia tervezésekor a lehető legnagyobb veszélynek, fenyegetettségnek kell tekinteni⁴.

1.B.2. Nemzetközi helyzet, programok

Kiotói Jegyzőkönyv

Az éghajlatváltozás elleni küzdelem globális probléma lévén csak globális összefogással lehet sikeres. Ezt az összefogást testesíti meg a 1992-ben, Rióban megszületett ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény (UNFCCC), amely azóta a legmagasabb szintű keretet nyújtja, és koordinálja a nemzetközi törekvéseket az éghajlatváltozás terén. A Keretegyezménynek ma már gyakorlatilag minden ENSZ tagállam részese, így valóban a teljes Földet átfogó egyezményről van szó. A Keretegyezmény Részes Felei évente egyszer üléseznek, ekkor születnek azok a döntések, amelyek az országok konszenzusos véleményét tükrözik.

A döntések előkészítéséhez a Meteorológiai Világszervezet (WMO) és az ENSZ Környezetvédelmi Programja (UNEP) által életre hívott Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) 5-6 évente ad ki Értékelő Jelentéseket. A 2. értékelő jelentés után, amely meglehetősen pesszimista képet vetített előre a XXI. századra, megkezdődött a Kiotói Jegyzőkönyv előkészítése. Ez már konkrét üvegházhatású gáz (ÜHG) kibocsátás-csökkentési célokat is tartalmazott. A Jegyzőkönyvben a 34 legfejlettebb ország vállalja a 2008–2012 közötti időszakra kibocsátásaik átlagosan 5,2%-kal történő csökkentését az 1990-es bázisévhez képest. A Jegyzőkönyv 2005. február 16-án lépett életbe, de már azt megelőzően megindultak a látogatások a 2012 utáni időszak csökkentési céljairól.

Az IPCC harmadik jelentése (2001) a korábbiaknál is szomorúbb képet festett a jövőről. 2100-ig 1,4 és 5,8 °C közé tehető a földi átlaghőmérséklet növekedése. Az azóta megjelent tanulmányok azonban 2 fokos melegedéshez rendelik a katasztrofális éghajlatváltozás kritériumát. Amennyiben ezt meghaladja a melegedés, az katasztrofálisan érinti az emberiséget, az egész földi ökoszisztémát, továbbá a folyamat visszafordítására sem marad belátható időn belül esély.

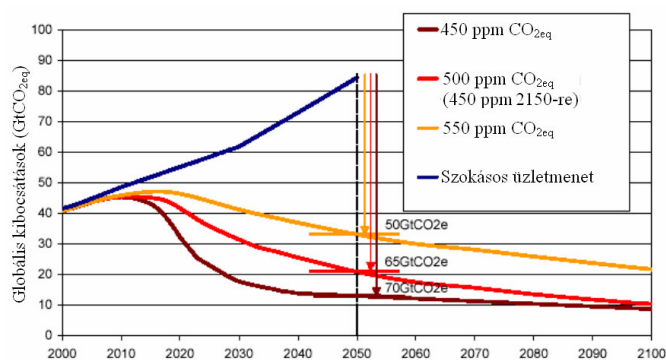
Az EU éghajlatpolitikája

Az Éghajlatváltozási Keretegyezmény céljai alapján az EU szakpolitikai célként elfogadta, hogy a globális átlaghőmérséklet emelkedése nem haladhatja meg 2°C-kal az ipari forradalom előtti szintet. Jelenleg a 2°C-os cél a legoptimistább forgatókönyvek esetében is azt jelenti,

³ Stern-review (2006): *The Economics of Climate Change- Executive Summary*

⁴ UNFCCC/INFORMAL/84 GE.05-62220 (E) 200705,

hogy a hosszú távú ÜHG-koncentráció a légkörben nem haladhatja meg az 550 ppm (550 részecske jut egy millió részecskére) CO₂-ekvivalenst. A legújabb kutatások szerint azonban ez a stabilizációs szint elégtelen a 2°C-os cél eléréséhez⁵. A nagyobb valószínűséghez 400–450 ppm-es stabilizációs szint szükséges, ami azt jelenti, hogy a kibocsátás-csökkentési célértékek szigorodására kell számítani. Az 550 ppm szintből következő globális kibocsátás-csökkentési pályát az **1. ábrán** látható.



1. ábra: A különböző stabilizációs szintekhez tartozó kibocsátási pályák (Forrás: Stern review)

Egy 2003-ben elkészült tanulmány szerint, amely öt forgatókönyvet vizsgált meg, az EU kibocsátás-csökkentésének az 1990-es szinthez képest *2025 körül 30–45%-os szinten* kellene lenni és *2050-ben 70–90% körül*, amennyiben az EU az 550 ppm-es CO₂-ekvivalensszint alatti célt szeretné teljesíteni saját hozzájárulása arányában⁶.

A fentiek alapján tehát – habár a mai napig még nincsenek meg a konkrét vállalási célok – 2012 után az eddigieknél sokkal szigorúbb célértékekre kell számítani, amely az eddigiekkel szemben már Magyarország számára is komoly korlátozást, valódi intézkedéseket jelent.

Az IPCC következő Értékelő Jelentése 2007 során kerül nyilvánosságra, amely az elmúlt hat év kutatási eredményeit foglalja össze. Annyi már most is bizonyos, hogy a korábbi, az évszázad végére egyre pesszimistább képet mutató tendencia folytatódik. Egyre több kutatás erősíti meg a már 2001-ben megfogalmazott előrejelzést, sőt nagyon sok jel utal arra, hogy a melegedési és változási tendencia gyorsul, ezért a rendelkezésre álló cselekvési idő a korábbi elképzeléseknél is rövidebb.

A jövőbeli éghajlat-politikai rendszerben a jelenlegi modellek szerint minden fejlett országnak (Magyarország ebbe a csoportba tartozik) kibocsátás-csökkentési vállalásokat kell teljesíteni és a fejlődő országoknak is fokozatosan, fejlettségi szintjük és ÜHG-kibocsátásuk figyelembevételével részt kell vállalniuk a kibocsátások csökkentésében. **A fejlett országoknak 2050-re várhatóan 60–80%-kal kell csökkenteni kibocsátásaikat.**

⁵ Meinshausen, M. (2006): 'What does a 2°C target mean for greenhouse gas concentrations? A brief analysis based on multi-gas emission pathways and several climate sensitivity uncertainty estimates', *Avoiding dangerous climate change*, in H.J. Schellnhuber et al. (eds.), Cambridge: Cambridge University Press, pp.265 – 280.

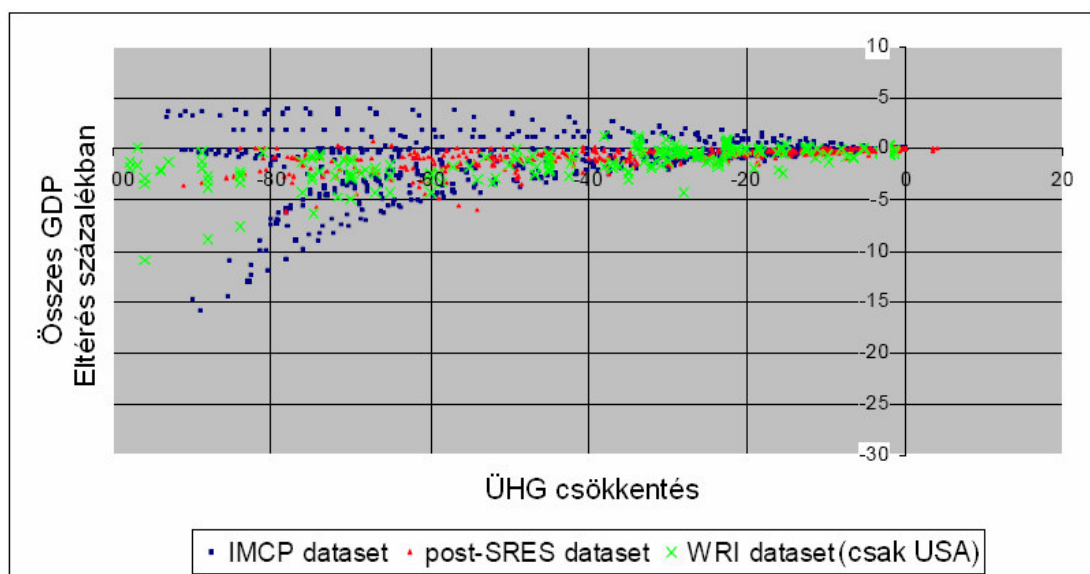
⁶ Greenhouse gas reduction pathways in the UNFCCC process up to 2025, *Study Contract: B4-3040/2001/325703/MAR/E.1 for the DG Environment*

A jelenleg meglévő kibocsátás-csökkentési modellek számos alapvető változót kezelnek, amelyek függvényében változik a költsége és a versenyképességi kihatása is. Ezek közül a négy legfontosabb:

- A kibocsátás-csökkentés globális mértéke (stabilizációs szint meghatározása)
- A kibocsátás-csökkentés során a kibocsátási jogok elosztásának módszere
- A kibocsátás-csökkentésben részt vevő országok (pl. Egyesült államok, Ausztrália, fejlődő országok szerepe)
- A gazdasági fejlődés szintje és módja

Tekintve, hogy a fejlett országok jelentős mértékben fognak importálni kibocsátás-csökkentési egységeket, a kereskedelmi rendszer formája meghatározó számukra azok költségeit tekintve. Ennek megfelelően a kibocsátás-csökkentési költségek jelentős mértékben emelkednek, amennyiben a fejlődő országok, valamint az Egyesült Államok nem vagy csak részben kapcsolódnak be az erőfeszítésekbe. Szintén kritikus a dinamikusan fejlődő és a nagyobb fejlődő országok részvétele a kibocsátás-csökkentési erőfeszítésekben, hiszen nélkülük a 2°C-os cél nem tartható, és a költségek is magasabbak.

Az EU szempontjából a jelenleg vizsgált két fő kibocsátás-csökkentési politikai modell („összehúzódság és összetartás”, többfokozatú megközelítés) nem eredményez jelentős eltérést az EU–25 hosszú távú vállalásait illetően.



2. ábra: A Stern-jelentés készítésekor gazdasági modellekkel vizsgálták, hogy a kibocsátás-csökkentési célértékek függvényében hogyan alakulnak annak költségei. Például 80%-os csökkentés esetén a világ összes GDP-jé +4 és -12 % közötti tartományban változhat. A pozitív értékek már a konkrét hasznot jelentik. (Forrás: Stern review)

A holland FAIR modell eredményei alapján az EU–25 számára a 30%-os kibocsátás-csökkentés 2020-ra a GDP 0,6–3,1%-a között mozog, a peremfeltételeknek megfelelően. Természetesen ezek a költségek országonként is változnak az EU–25-ön belül. Előzetes hazai vizsgálatok alapján feltételezhető, hogy a költségek Magyarország számára az EU-átlagnál alacsonyabbak lesznek.

A 2006 őszi napvilágot látott Stern-jelentés szerint a 550 ppm-es CO_{2eq} stabilizációs szinthez tartó átlagos éves költségek jellemző értéke a GDP 1%-a körül valószínűsíthető 2050-ig. Fontos hozzátenni, hogy ez egy átlagos érték, a vizsgálatok becsléseire -1% és 3,5% közötti eredmények születtek, azaz akár már 2050-ben is jelentkezhet a GDP 1%-át kitevő konkrét haszon is (2. ábra)

Az alábbi táblázat néhány európai ország kibocsátáscsökkentési terveit mutatja. Látható, hogy nagyságrendi eltérés nincs, általában a célértékek az EU célkitűzéseinek megfelelnek.

Ország	Csökkentési célérték	Időtáv	Bázisév
Németország	-40%	2020	1990
	-80%	2050	
Franciaország	-75%	2050	1990
Hollandia	-80%	2050	1990
Egyesült Királyság	-60%	2050	1997
Svájc	-60%	2030	1990
Csehország	-30%	2020	2000

1. táblázat: Néhány európai ország kormánya által deklarált kibocsátáscsökkentési célértékek

Programok az EU-ban

Az éghajlatváltozás mérsékléséért folytatott küzdelem jegyében az EU még a Kiotói Jegyzőkönyv életbe lépése előtt, már 2000 júniusában elindította az Európai Éghajlatváltozási Programot (ECCP). A program célja, hogy az – akkor még EU-15-ök számára – vállalt -8%-os kiotói célt a lehető legnagyobb költséghatékonysággal és környezetkímélő módszerekkel elérje. 2004-ben zárult le a program első fele, amelyben a feltárt 20 €/tonna alatti költséggel elérhető technikai csökkentési potenciálra **664–765 millió tonna széndioxid-egyenérték** üvegházhatású gáz adódott. Ez lényegében duplája az EU-15-ök kiotói vállalásának (336 millió tonnás csökkentés). A technikai potenciál kihasználása azonban nagyon sok tényezőtől függ, ezért a rövid távon alkalmazható 42 intézkedést 3 kategóriába sorolták.

Az elsőbe az EU-ETS-ről, az épületek energiafelhasználásáról, a bioüzemanyagokról, a hatékony energiafelhasználásról és a fluorozott gázokról szóló direktívák által lefedett hozzávetőlegesen 240 millió tonna széndioxid-egyenérték tartozik.

A második kategóriába tartoznak a kombinált hő- és energiatermelésről, az energiaszolgáltatókról, az elektronikai készülékekre vonatkozó minimális határfokszabványról szóló direktívák által lefedett intézkedések, valamint egyéb hatékonyságnövelő, kibocsátáscsökkentő kezdeményezés révén elérhető potenciálok. Ez nagyságrendileg 140 millió tonna széndioxid-egyenértéket képvisel.

A harmadik kategóriába tartoznak az egyelőre még nehezen körülhatárolható és meglehetősen heterogén képet mutató potenciálokot lefedő intézkedések. Ide vehető a megújuló energiával kiváltott hőtermelés, az energaintenzív iparágakkal kötött hosszú távú szerződések, valamint

az egyes iparágak által vállalt egyéb önkéntes kötelezettségvállalások és a közlekedés területén nagy fejlődésnek indult technológiai újítások mind az üzemanyaggyártás, mind pedig a járművek tekintetében.

Az üvegházhatású gázok Közösségen belüli kereskedelmének rendszere (EU–ETS)

A rendszer a korábban az EU–15-ök számára készült előzetes számítások alapján 9 milliárd euróval csökkenti a Jegyzőkönyvben foglalt kibocsátás-csökkentési célok végrehajtásának költségét. A költségek további csökkenésével jár az irányelvben foglalt rendszer összekapcsolása a Kiotói Jegyzőkönyv alapján létrejövő projektalapú mechanizmusokkal. Ennek a kapcsolatnak az eredményeképp a Közösségen belüli üvegházhatású gázkibocsátás-csökkentés költsége tovább csökken az emisszió-kereskedelmi rendszer hatálya alá tartozó szektorokban. Az EU 2003/87/EK irányelve az üvegházhatású gázok kibocsátási egységei Közösségen belüli kereskedelmi rendszerének létrehozásáról és a 96/61/EK tanácsi irányelv módosításáról egy, az EU-ban létrehozandó kibocsátás-kereskedelmi rendszer alapjait teremti meg.

Az irányelv módosításával integrálták a kiotói projektalapú mechanizmusokból származó egységek kereskedelmét is. Az irányelvhez kapcsolódik a nemzeti kibocsátási egységforgalmi jegyzék létrehozását szabályozó rendelet, amely a kibocsátási egységek elektronikus nyilvántartását szolgáló számítógépes rendszer funkcionális és technikai specifikációját tartalmazza. A kibocsátás-kereskedelmi rendszerben részt vevő létesítmények kibocsátásainak nyomon követését, hitelesítését és jelentését szabályozza az EU Bizottság 2004. január 29-ei C(2004)130 határozata az üvegházhatású gázok kibocsátásának nyomon követéséről és jelentéséről. Az irányelv értelmében az Unióban 2005. január 1-jéig kellett bevezetni a kibocsátás-kereskedelmi rendszert, amelynek első elszámolási időszaka 2005–2007-ig tart, az azt követő elszámolási időszakok 5 éves periódusokat fednek le. A kibocsátás-kereskedelmi rendszer az első időszakban EU-szinten a széndioxid-kibocsátásoknak körülbelül a felét érinti.

2. Energiapolitikai alapelvek

2.A. Összefoglaló

A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiának az energia politikával kapcsolatban alapvetően a fenntarthatóságot kell szem előtt tartania. Habár a Fenntartható Fejlődési Stratégia még nem áll rendelkezésre, ennek ellenére az éghajlatváltozási stratégiába kell beépíteni a fenntartható fejlődésből következő követelményeket, mert ennek hiányában az éghajlatváltozási stratégia értelmét veszítené.

2.A.1. Fenntartható Fejlődés

A *Fenntartható Fejlődésre* többfelé definíció létezik, talán az alábbi definíció foglalja össze leginkább a lényegét:

„A fenntarthatóság az emberiség jelen szükségleteinek kielégítése, a környezeti és a természeti erőforrások jövő generációk számára történő megőrzésével egyidejűleg.”

(Világ Tudományos Akadémiáinak Deklarációja, Tokió, 2000)

2.A.2. Fenntartható Energia Stratégia

Az éghajlatváltozás mérsékléséért folytatott intézkedések egyben a fenntarthatóság érdekében is hatnak. Tekintettel arra, hogy az emberi eredetű üvegházhatású gázkibocsátásoknak nagyjából a háromnegyede energiatermeléssel függ össze, ezért nyilvánvalóan az energetikai stratégia kialakítása döntően befolyásolja a kibocsátások jövőbeli alakulását. Ha a fenntarthatóság jegyében készítjük az éghajlatváltozási stratégiát, akkor ennek a stratégiának egyértelműen lefektetett célja, hogy a *Magyarországon kialakítandó energiastratégia is a fenntarthatóság jegyében készüljön*. Ez nyilvánvalóan nem csak ennek a dokumentumnak alaptétele, hanem a készülő Fenntartható Fejlődési Stratégiának, és az Energiastratégiának is. Ha a fenntarthatóságot mint általános célt tűzzük ki, akkor ez már magában foglalja az éghajlatvédelmet is.

Viszont nem szabad elfelejteni, hogy amennyiben az éghajlat védelmében alkalmazandó dekarbonizációs célokat csak önmagukban érvényesítjük, akkor némely esetben sérülhet a fenntarthatóság elve, ezért alapvető fontosságú probléma a tágabb, fenntarthatósági alapú vizsgálata. Ezek fényében a *Fenntartható Energia Stratégia* definíciója így írható le:

„Olyan hosszútávon gondolkodó stratégiai dokumentum, amelynek keretében megvalósuló energiarendszer az energiaigényeket fenntartható módon elégíti ki, illetve a fenntarthatóság hiányában biztosítja, hogy az energiarendszer a stratégia eredményeképpen eljusson a fenntarthatóság kritériumának megfelelő állapotba.”

Természetesen lehetőség van vizsgálni a gazdasági vagy társadalmi értelemben vett fenntarthatóságot is, de ha hosszútávon (100 éves nagyságrendben) vizsgáljuk, akkor a környezeti fenntarthatóságnak teljes szinergiában kell lennie a másik kettővel is.

Gyakori félreértés, hogy a fenntarthatóság időlépcsőjét rövidebb időszakra vonatkoztatják. Az a vélekedés ugyanis, hogy ha évtizedes skálán sikerül a fenntarthatóság látszatát fenntartani, akkor az a módszer már fenntartható, nyilvánvalóan tévedés. A definíció azonban ebben egyértelmű „a környezet és a természeti erőforrások jövő generációk számára történő megőrzésével egyidejűleg”, azaz az időszak amire az egyes tervezett intézkedések hatásait

integrálni kell gyakorlatilag végtelen. Emiatt minden eszközt, amelyet fenntartható stratégiákban alkalmazni kívánunk azok teljes életciklusra kell vizsgálni. Ellenkező esetben téves következtetésekre jutunk, és nem teljesül a fenntarthatóság feltétele. Az atomenergetikára alapozott dekarbonizációs stratégiák szokták elkövetni ezt a hibát, hiszen az egyik intergenerációs problémát – sok egyéb mellett – egy másik intergenerációs problémává alakítanak, így ahelyett, hogy közelebb kerültünk volna a megoldáshoz, egy sor újabb problémával kell szembesülnünk.

2.A.3 A fenntartható energiastratégia alapjai

A jelenleg feltárt és megismert potenciálok ismeretében megfelelő szabályozást magában foglaló energiastratégia segítségével 2050-ig fenntartható közeli állapotba juttatható a hazai energiaellátás.

- A hazai energiafelhasználást csökkenteni kell az energiapazarlás megszüntetésével, és az energiafelhasználás hatékonyságának javításával. E kettő potenciáljáról jelenleg nincsen pontos információ, nagyságrendi becslések alapján 30%-ra tehető ennek a stratégia időhorizontja alatt realizálható nagyságrendje.
- A hazai energiatermelést alapvetően a megújuló energiaforrásokra kell alapozni. A fenntartható állapotot a 100%-os megújuló energia hányad jelenteni, de tekintettel az energetika hosszú beruházási ciklusára, a meglévő erőműpark élettartamára, és a megvalósítás optimális időszükségletére, ez a Stratégia időhorizontja alatt ez reálisan nem teljesíthető cél. A jelenlegi ismereteink szerint a hazai megújuló energia potenciál éves szinten 500 PJ körüli érték.
- E két fenti potenciál kiaknázása együttesen különösebb erőfeszítés nélkül hozzávetőlegesen 73%-os energetikai eredetű kibocsátás-csökkentés eredményezne (1985-87-hez képest). Ha ezen felül figyelembe vesszük a legfrissebb, meglehetősen szomorú népesség-előrejelzési adatokat, akkor 2050-re az energetikai kibocsátások akár 93%-al is csökkenhetnek. Ezek fajlagosra átszámítva 2,5 illetve 0,8 t/főév energetikai eredetű kibocsátást jelentenek. Az eltérés az egy főre jutó megújuló potenciálból adódik.
- A fenntartható energiastratégia szerepe, hogy az energiapolitika ellátásbiztonsági, gazdaságossági, és nemzetstratégiai kritériumainak megfelelő kezelése, kielégítése mellett megfelelően fenntarthatóság kritériumrendszerének, és az ennek eléréséhez szükséges hosszú távú célokat lefedtesse
- Amennyiben a fenntartható energia stratégia segítségével sikerül a fenntartható állapotot elérni, az nem csak környezeti fenntarthatóságot fog jelenteni, hanem gazdasági és társadalmi fenntarthatóságot is. Egyúttal jelentősen mérséklődik az importfüggőség, ezáltal nő az ellátás-biztonság is.

A fenntarthatóság elvéből következik, hogy a hosszú távon, egy működő fenntartható energia stratégiának nincsen alternatívája.



2.B Az energiapolitikai alapelvek háttere

2.B.1. Fenntarthatósági szempontok

Környezeti szempontból talán egyértelmű az energetika szerepe. A globális éghajlatváltozásra gyakorolt hatása, a lokális és regionális környezeti problémák (erőművek, szállító útvonalak és bányák környéke), az erőforrások XX. században kialakult kitermelési üteme, gyors kimerülése, a sok százezer évre problémát jelentő nukleáris hulladékok sorsa egyenként is olyan mérvű probléma elé állítja az emberiséget, amellyel nehéz megküzdeni. Mára egyértelművé vált, hogy a XX. század második felére kialakult, és egyben megcsontosodottnak is látszó rendszer fenntarthatatlan. Környezeti szempontból mindenképpen. A vázlatosan felsorolt költségeket, amelyeket az energiaipar másokra (környezet, társadalom) terhel, meg kell jelentetni ezen erőforrások árában. Az externáliák internalizálása régóta várat magára. Fenntarthatósági szempontból bizonyára ez az első feladat.

Ugyanakkor **gazdaságilag** sem sokáig életképes a kialakult rendszer, még a „business as usual” (BAU) forgatókönyve szerint sem, hiszen a folyamatosan és exponenciálisan emelkedő erőforrásárak (szűkösség és kitermelési költségek) komoly terheket rónak mind az iparra, mind az egyéni felhasználókra. Hosszú távon az állam több okból sem vállalhatja át a plusz költségeket a végfelhasználóktól. Így egyrészt az adófizetőket sújtja, ami egy fejlett országban egyenlő az energiafelhasználókkal. Másrészt hamis jelzéseket ad, ami az energiagazdálkodás és a piaczgazdaság alapvető elveivel nem fér össze, és pazarláshoz vezet. A szűkösség és az ezzel párosuló árak (nem kalkulálva az externális költségeket) tehát már így is és már most jelzéseket adnak a döntéshozóknak, hogy az eddigi hozzáálláson változtatni kell.

Ebből fakad a rendszer **társadalmi** fenntarthatatlansága is. Nem áltathatjuk tovább az embereket, az energiafogyasztókat azzal, hogy minden marad a régiben. Dédnagyszüleinknek bizonyára nehéz volt hozzászokniuk a villamos energia használatához, de korántsem mehetett olyan nehezen, mint amilyen problémás lesz átállni egy merőben más rendszerre gyerekeinknek, ha nem készítjük fel a társadalmat időben a változásokra. Ez nem egy Kárpát-medencei jelenség természetesen. Vannak azonban régiók és országok, amelyeket ez sokkal nagyobb mértékben érint. Azok a térségek, amelyek hagyományos – elsősorban fosszilis – erőforrásokban szegények. Márpedig Magyarország ilyen erőforrásokban nem bővelkedik, sőt készleteink rohamosan csökkennek, ahogy ezt majd a 2. fejezetben bemutatjuk. Ugyancsak a társadalmi fenntarthatósággal és az előbb említett hosszabb távú fejlesztésekkel összefüggésben érdemes emléteni a foglalkoztatottság kérdéskörét. Az energetika hagyományosan nagy tömegeket lát el munkával, de mára egyértelmű, hogy ennek a szektornak is az alacsonyabb erőforrás-intenzitású szegmensei biztosítanak nagyobb foglalkoztatottságot, és hosszabb távra jelentenek egzisztenciát.

3. Energia ellátás és felhasználás – jelenlegi helyzet és várható trendek

3.A Összefoglaló

A jelenlegi hazai energiaellátó rendszer több szempontból sem felel meg a fenntarthatóság kritériumának. A Magyarországon alkalmazott primer energiaforrások közül 2005-ben 56,9 PJ volt a megújuló energiaforrásokból származó energiamennyiség, amely az összes fogyasztás (1088 PJ 2005-ben) értéknek a 5,2%-a. Azaz jelenleg 94,8% százalékban nem megújuló energiaforrásokból fedezzük az energiaszükségletünket.

A nem megújuló energiaforrásokból az atomenergia 51 PJ hozzájárulást nyújtott, amely az összes primer-energia felhasználást tekintve 4,7%-os hányadot képviselt. Tehát az energiaszükségletünk 90,1%-át a szén, vagy szénvegyületek elégetésével fedezzük.

Emellett rendkívül nagyfokú hazánk importfüggősége. A primerenergia források közel 60%-a külföldről érkezik.



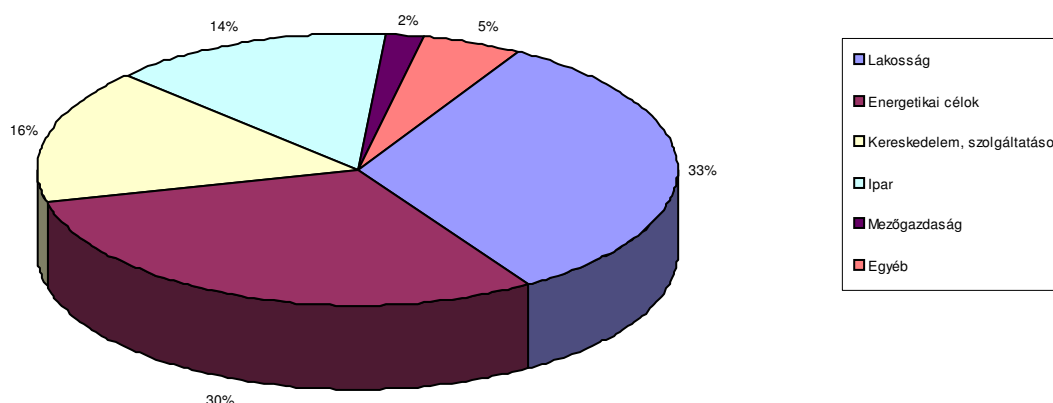
3.B. Hazai helyzetkép, tendenciák

3.B.1 A hazai energiaforrások jelenlegi helyzete

A nem megújuló energiaforrások

Kőolaj és földgáz

Magyarországon a szénhidrogének (kőolaj, kőolajszármazékok, földgáz) összességében több mint 70%-kal (2004: 71,8%) részesülnek az ország primerenergia-felhasználásában, az arányuk növekszik. A kőolaj és származékainak mennyisége és részaránya (30% körül) stagnál, míg a földgáz szerepe nő (a 2000-es 35,7%-ról 2004-re 40,2%-ra nőtt). A szénhidrogének hazai termelése csökken, miközben a felhasznált mennyiség növekszik. Az import mennyisége 2000 és 2004 között csaknem 18%-kal nőtt, így a felhasználásban az import részaránya 2004-ben 81,5%-ot tett ki. A kőolaj gyakorlatilag egyedül Oroszországból, a földgázimport Oroszországból és a FÁK országaiból érkezik, Oroszországon és Ukrajnán keresztül. A villamosenergia-termelésben a földgáz jelentősége nő (2003: 34,8%), a kőolajé csökken (4,8%)⁷.



3. ábra: A földgázfelhasználás szektoronként Magyarországon. 2003. (Forrás: www.iea.org)

Szén

2002-ben a Magyarország 9 föld alatti és 12 külszíni bányájából kitermelt szén mennyisége 12,8 Mt volt, 2003-ban 13,2 Mt. A kitermelt mennyiség 5,6%-a fekete-, 35,6%-a barnaköszén és 58,7%-a lignit. 2003-ban ugyanez feketeköszénre: 5%, barnaköszén: 30,4%, lignit: 64,5%. (Forrás: MBH)

Feketeszénből 198,7 millió tonna, barnaköszénből 206,8 millió tonna, lignitből 1 421,1 millió tonna volt a 2000. január 1-én nyilvántartott ipari vagyon. (MGSZ 2002) A Magyar Geológiai Szolgálat 2005-ös jelentése szerint Magyarország szénvagyona feketeköszénből 198,8 millió

⁷ International Energy Agency, 2004-es összefoglaló statisztikái, www.iea.org

tonna, barnakőszénből 170,3 millió tonna, és lignitből 2 933,4 millió tonnára becsülhető. Ez utóbbi 21 870 PJ primerenergia-mennyiséget jelent.

A külfejtéssel művelhető, gazdaságosan elsősorban erőművi célra felhasználható, gyenge fűtőértékű lignitből a Mátra és a Bükk-hegység lábánál milliárd tonnás készletek találhatóak. Napjaink gazdasági viszonyai között a jövőben egyedül a lignitvagyon igénybevételének növekedése várható⁸.

A hazai szénbányászat legfőbb felvevőpiacát a hazai szenes erőművek jelentik, így jövőjük is a szenes erőművek jövőjéhez kötött. Tekintettel a szenes erőművekre vonatkozó környezetvédelmi előírások szigorodására és a hazai szén világviszonylatban igen gyenge minőségére, a hazai erőműveknek mérlegelni kell, hogy végrehajtják-e a szükséges környezetvédelmi beruházásokat, vagy tüzelőanyagot váltanak, vagy bezárnak.

Általánosságban elmondható, hogy a hazai szénkészlet kiaknázása egyre kevésbé gazdaságos, és a szigorodó szabályozások miatt egyre kevésbé valószínűsíthető, hogy gazdaságos kitermelésükre a jövőben lehetőség nyílik.

Urán, atomenergia

Az atomenergia az energetika egyik legellentmondásosabb technológiája. Az atomenergia 442 működő reaktorról a világ villamosenergia-termeléséhez mintegy 16%-kal járul hozzá (2003: 15,74%), az 1996-os csúcshoz (17,60%) képest csökkenő tendenciával. Az urán világpiaci ára 2003 óta csaknem ötszörösére emelkedett (22 – 95 \$/kg U₃O₈), és továbbra is emelkedik, mivel a kereslet meghaladja a kitermelést. Egy új atomerőmű beruházási költsége 1700–2150 \$ beépített kW-onként. Az atomenergia részesedése a világ villamosenergia-iparának bővüléséből évi 1,5–2,5%-ot tesz ki.

Magyarország egyetlen atomerőművében, Pakson négy szovjet tervezésű VVER 440/213 reaktor működik, jelenleg 1866 MW beépített villamos teljesítőképességgel. Az atomerőmű a Magyarországon termelt villamos energia 39,47%-át, az összesen felhasznált villamos energia 33,51%-át szolgáltatta 2005-ben.

A kis- és közepes radioaktivitású hulladékok tervezett lerakója kutatás alatt áll, a jogszabályi akadályok elhárulni látszanak. A nagyaktivitású hulladékok és a kiégett fűtőelemek hosszú távú sorsa bizonytalan, ami veszélyezteti a radioaktív hulladékokkal és az atomerőmű leszerelésével kapcsolatos kiadások fedezésére felállított Központi Nukleáris Pénzügyi Alapot, illetve az abból megvalósítandó célok teljesítését.

Klímavédelem szempontjából az olyan országokban, mint Magyarország, ahol a nukleáris ipar vertikumából (bányától a hulladékfeldolgozásig, beleértve a nagyaktivitású hulladékok végső kezelését) csak az atomerőmű található meg, az ország széndioxidkibocsátás-csökkentési terveiben és a kiotói vállalások teljesítésében szerepe lehet a már létező atomerőműnek. Ez a szerep a Kiotó (vagyis 2012) utáni vállalások fényében újraértékelődhet.

A villamosenergia-rendszerbe táplált atomerőművi villamos energia túlsúlya rugalmatlanná teszi a rendszert, és a jogszabályi, szerződési kötelezettségek teljesítése csak az atomerőmű visszaterhelésével lehetséges. Az atomerőműben jelenleg zajló teljesítménynövelési folyamat megvalósulása csak növelné a rendszer rugalmatlanságát, az üzemidő-hosszabbítás pedig

⁸ BKE-RIKK: Magyarország üvegházgáz kibocsátásainak előrejelzése 2012-ig a jelentős kibocsátású ágazatok közgazdasági kutatása alapján, Zárójelentés, 2004. július

hosszú távon ezt az állapotot konzerválná. Az atomerőművi energia részarányának hosszú távú fenntartása tehát veszélyezteti a fenntartható megoldások rendszerbe vezetését, azaz az üzemidő meghosszabbítása a fenntartható villamosenergia-rendszer kialakításának egyik korlátja.

Jelenlegi energiahatékonysági helyzet Magyarországon

Magyarország teljes energiafelhasználásának mértéke alapján is az ipari és a lakossági, illetve a kommunális szektor a releváns, mivel e három terület energiafelhasználásunk több mint 90%-át lefedi.

Ezen belül a nem produktív, kommunális és a lakossági szektor 57%-ot képvisel, és folyamatosan növekszik. A hatékonysági és megtakarítási potenciál az elemzők egybehangzó véleménye szerint itt a legmagasabb, de itt a legnehezebb is realizálni a források hiányából adódóan.

Az ipari szektor többé-kevésbé rendelkezik megfelelő forrásokkal ahhoz, hogy hatékonyabbá tegye energiagazdálkodását. Ugyanakkor fontos lenne információs kampányokkal segíteni a beruházásokat.

A közlekedési szektornak – habár statisztikailag nem fogható meg – kiemelt szerepe van, hiszen egyszerre érint több területet is, amelyek szorosan egymásra vannak utalva – ezért célszerű az integrált személetmód.

Szektor	2004.		2003.		2000.	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
<i>Ipar+építőipar</i>	381,8	35,1	379,3	34,8	369,8	35,7
<i>Lakosság</i>	410,2	37,7	417,8	38,3	393,7	38,0
<i>Kommunális szektor</i>	209,9	19,3	206,0	18,9	187,5	18,1
<i>Szolgáltatások (szállítás, posta, távközlés)</i>	47,9	4,4	48,1	4,4	47,6	4,6
<i>Mezőgazdaság</i>	38,1	3,5	38,2	3,5	38,3	3,7
Összesen	1 088,1	100	1090	100	1036	100

2. táblázat A hazai szektorok energiafelhasználása
(Forrás: KSH Statisztikai évkönyv 2004)

A GKI Gazdaságkutató Rt. (1998) által készített tanulmány szerint nagy különbség tapasztalható az egyes szektorok energiatakarékosági potenciáljában. Ipar: 12%, lakossági szektor: több mint 30%, kommunális szektor: 2–3%.

Látható, hogy a lakossági szektorban rejlik a legnagyobb hatékonysági potenciál, bár ha a megtérülési időt is figyelembe vesszük, még szórtaabb adatokat kapunk.

Ha a megtérülési idő kevesebb, mint 5 év, abban az esetben 10% energiamegtakarítást érhetünk el. Ha a megtérülési idő 5 és 10 év között alakul, akkor komplex felújítás esetén 15%, berendezések vagy eszközök cseréje esetén 13%. 10 év feletti megtérülési idő esetén

akár 31% vagy 41,5% energiamegtakarítást is elérhetünk, de sajnos a hosszú megtérülési idő és a magas beruházási költség miatt nem éri meg.

A fenti információk alapján elmondható, hogy a teljes hazai gazdaságban rövid megtérülési idővel számolva legalább 10–15% energia-megtakarítás érhető el. Az enegiahatékonyságról szóló Zöld Könyv adatai alapján, az európai átlagos 20%-os energia-megtakarítási potenciál hazánkban még magasabb: 25–30%-os potenciállal számolhatunk⁹.

Megújuló energiaforrások jelenlegi helyzete

Szélerergia

Hazánkban az Európai Unióhoz képest meglehetősen nagy késéssel, csak a 2000-es évek elején indult meg a szélerergia hasznosítása a villamosenergia-termelésre modern szélturbinák segítségével. Az első szélerőmű 2000 decembere óta üzemel, míg az első a villamosenergia-hálózatra termelő szélerőmű 2001 óta. 2005-re hazánkban a beépített kapacitás 17 MW-ra nőtt, 2006 szeptemberre pedig elérte a 36,46 MW-ot¹⁰. 2010-ig várhatóan mintegy 330 MW beépített kapacitás lesz Magyarországon, mivel a Magyar Villamos Energia Ipari Rendszerirányító és a Magyar Energia Hivatal a rendszerirányítás biztonságára hivatkozva ennyit engedélyez. Ezzel szemben 2006 márciusáig 1138,1 MW-ra érkezett engedélykérelem.

Biomassza

Hazánkban a biomassza az Európai Unióhoz hasonlóan szintén kiemelt szerepet kap a megújuló energiaforrásokon belül. Potenciálját a legnagyobbra becsülik – szemben a többi megújulóval –, és az EU-hoz hasonlóan az agrár- és vidékfejlesztés egyik eszközeként tartják számon. Jelenleg a megújuló energiaforrásokon belül a biomassza hasznosítása képviseli a legnagyobb arányt a maga több mint 85%-ával. A villamosenergia-termelésen belül is jelenleg nyomasztó fölényrel áll első helyen a biomassza, mintegy 82%-os részesedéssel a megújulók között. Tudnunk kell azonban, hogy amíg a biomassza több biológiai eredetű forrást takar, addig Magyarországon egyelőre – sajnálatos módon – kihasználatlan a biogáz-, vagy a bioüzemanyag-potenciál, továbbá olyan kapcsolt megoldások, mint pl. a bio-szolár, bio-geo stb. rendszerek.

Magyarország a biomassza-felhasználásnak köszönhetően már 2005-ben teljesíteni tudta az EU-ban 2010-re kötelező érvényű vállalását, miszerint a villamosenergia-felhasználásban 3,6%-kal kell részesedniük a megújuló energiaforrásoknak. A jelenlegi tendenciák alapján 2010-re 5,8%, míg 2013-ban 11,4%-os részesedésre számít a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium. Pontosán nem tisztázott, hogy ezt milyen módon kívánja elérni az állam, mivel elfogadott energiapolitika, illetve megújulóenergia-stratégia még nem létezik. Az előzetes tervek alapján valószínűsíthető, hogy a biomasszának továbbra is meghatározó szerepet szánnak.

A biomassza felhasználása környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontból az egyik legkritikusabb a megújuló energiaforrások közül. Azt, hogy milyen veszélyeket hordoz magában, sajnos jól mutatja a hazánkban kialakult helyzet. Jelenleg a biomasszából termelt villamos energiát kizárólag korábbi szenes nagyerőművi blokkokban állítják elő a 2003-ban indult fejlesztéseknek köszönhetően. Energetikai szempontból ezek az erőművek alacsony

⁹ European Commission, Directorate – General for Energy and Transport: *Green Paper on Energy Efficiency, Doing more with less, COM(2005) 265 final of 22 June 2005*

¹⁰ Tóth Péter, Magyar Szélerergia Társaság, MTI, <http://www.sg.hu/cikkek/47416>, 2006.09.24

hatásfokkal dolgoznak, mivel a keletkezett nagy mennyiségű hőt nem hasznosítják. Ez nem is áll érdekükben, hiszen a villamos energiáért kapják a kiemelt átvételi árat. A három nagy erőmű, az ajkai (25MW), a kazincbarcikai (30MW) és a pécsi (49,9 MW) együtt mintegy 800 ezer tonna fát éget el – nem megfelelő hatékonysággal – évente. Környezetvédelmi szempontból pedig szintén elfogadhatatlan, hogy ezen erőművek akár több száz km-es távolságból is szállítanak alapanyagot, köztük olyan országokból, ahol még erősebben megkérdőjelezhető, hogy a faanyagot fenntartható erdőgazdálkodásból termelték-e ki. Ezzel szemben szakértői számítások mutatják, hogy környezeti és gazdasági szempontból mintegy 50 km-es maximális beszállítási távolság fogadható el¹¹. A nagyerőművi kereslet, továbbá a hazai tűzifapiac két év alatt több mint duplájára emelte az árakat, valamint elvonta a szükséges alapanyagot a kisebb kapacitású, nagyobb hatékonysággal üzemelő fűtő- és erőművektől. Ez utóbbiak helyzetét tovább nehezíti egy több éve húzódó szabályozási anomália, amely szerint nem engedélyezhető energetikai célú fás ültetvények létesítése Magyarországon, mivel minden ilyen jellegű ültetvény korábban az Erdőtörvény hatálya alá tartozott. 2006-ban ugyan kikerült alóla, azonban az ezt helyettesítő rendelkező jogszabály még nem készült el.

A hosszú távú fejlesztési irányokban nagyobb szerepet kell kapnia a szilárd biomassza-felhasználásban a kapcsolt hőtermelésnek, illetve a biogáz-hasznosításnak, valamint a több megújuló energiaforrást egyszerre hasznosító rendszereknek. Mindezeket integráltan, decentralizált formában települési, illetve kistérségi szinten kell ösztönözni.

Vízenergia

Magyarország vízenergia-hasznosítási adottságai nem kedvezőek. Ezt jól jellemzi a fajlagos potenciális vízenergia-készlet, amely nálunk 110 ezer kWh/km². Ennél európai összehasonlításban csak Hollandia adottságai rosszabbak¹².

Hazánkban nagy hagyományokra tekint vissza a kis vízi erőműi energiatermelés, azonban az utóbbi évtizedekben fejlesztések hiányában inkább fogyatkozott az ilyen erőművek száma, 1990 óta pedig stagnál. A meglévő erőműi állomány már 40 éve üzemel, bár azóta a Rábán és Kesznyétenen is sor került erőmű-korszerűsítésre. Az összes beépített kapacitás 8,4 MW volt 2003-ban, mintegy 30 GWh villamosenergia-termeléssel, amely a hazai termelés mintegy 0,11%-a. Hasonlóan csekély a részesedése az összes vízenergiából termelt villamos energiából, itt mintegy 0,5%-ot képviselnek.

A jelenlegi termelés mintegy felét képezi a hazai, gazdaságilag még potenciálisan kitermelhető mennyiségnek, amely a jelenlegi gazdasági környezetben 68 GWh évente. Figyelemre méltó azonban, hogy a technikai potenciál ennek mintegy négyszerese. Ez a teljes életről elvégzendő költség-haszon elemzések ismeretében használható ki.

Itt jegyezzük meg, hogy a kis vízi erőművek is egy sor környezeti problémát felvetnek. A felújítás, vagy rekonstrukciók esetén kerülendő a víz élővilága szempontjából rendkívül durva beavatkozásnak minősülő beton vagy téglagáták építése, sőt ahol csak lehet, az ökológiailag kedvezőbb rőzsegátak telepítését kellene támogatni.

¹¹ Kohlheb Norbert: *Energiaültetvények természettségének gazdasági jellemzői*. In: *Új utak a mezőgazdaságban*. Energia Klub. Budapest, 2005.

¹² Bulla Miklós–Tóth Péter: *Újabb áttekintés az alternatív energiaforrásokról*. Széchenyi István Egyetem Környezetmérnöki Tanszék. Győr, 2005.

A vízenergiához kapcsolódik egy viszonylag új irányzat is, amelynek az a lényege, hogy szinte észrevétlenül, magában az áramló vízben elhelyezett turbina szolgáltatja az áramot. Egy-egy ilyen turbina decentralizált rendszerben egy kisebb települést, település csoportot, vagy üzemet láthat el elektromos energiával. Több tanulmány vizsgálta már ezt a lehetőséget, amely környezetvédelmi szempontból is sokkal kedvezőbb konstrukciónak bizonyul.¹³

Az energiatárolás kérdésköre

Az időjárási körülményektől függő megújuló alapú energiatermelés kulcskérdése, hogy milyen technológiai fejlődésre lehet számítani az energia tárolása terén. A továbbiakban végigtekintjük, hogy milyen megoldások alkalmazása merül fel.

Szivattyús energiatároló (SZET)

Lényege, hogy napi ciklusban, éjszakai „olcsó” villamos energiával szivattyúüzemben, csővezetéken vízzel fel kell tölteni a felső tározót, amelyből a víz leengedésével turbináüzemben napi csúcsidőszakban értékes villamos energia nyerhető. Gyakran szokták összekapcsolni a megújuló energiaforrásokkal, hiszen több országban az energiatárolás e formáját alkalmazzák pl. a szélenergia termelés fluktuációinak kiegyenlítésére. Van azonban ellenpélda is: Dánia, ahol a nagy szélenergia hányad ellenére egyáltalán nincs szivattyús tározó kiépítve.

Az alapelv szerint olyan helyeken ésszerű ilyeneket létesíteni, ahol a természeti adottságokat kihasználva „könnyedén” biztosítható a szükséges több száz méteres esésmagasság. Magyarország, domborzati adottságainál fogva nem alkalmas nagyméretű SZET létesítésére. Ezt csak elképesztő méretű környezetrombolás és tájtalakítás útján lehetne megvalósítani az eddigi elképzelések szerint.

Ennek ellenére több terv is körvonalazódni látszik hazánkban, a prédikálószéki, összesen 1200 MW teljesítménnyel, amelynek fele a paksi atomenergia kötött üzemét lenne hivatott ellensúlyozni. Emellett Zemplénben is terveznek egy 1000 MW-os tározót. Ezek környezetvédelmi szempontból teljesen tarthatatlan, helyrehozhatatlan károkkal kecsegtető megoldások.

Ezen felül a magas beruházási költségek, az alacsony hatékonyság és a nagy átalakítási veszteségek miatt gazdaságossági szempontból sem ésszerű az energiatárolás ezen módját választani.

Ugyanakkor az ún. földalatti szivattyús tározók tekintetében elképzelhető környezetvédelmi szempontokat is figyelembe vevő megoldás. Ennek lényege, hogy nem a föld felett, hanem a föld mélyében van az alacsonyabb helyzeti energiával rendelkező víztömeg, amelyet az olcsó árammal emelnek ki a felszíni tározóba (pl. egy tóba), és áramtermelés esetén a föld alatti tárolókapacitás telik meg ismét. Ezeknek ugyanolyan tárolókapacitás mellett nem csak a környezetromboló hatásai, hanem a beruházási költségei is nagyságrendekkel kisebbek

Hidrogén

A hidrogént szokták az olajkorszak utáni legfőbb energiahordozóként emlegetni. A megújuló energiaforrások kapcsán is felmerül az energiatárolási gondok egyik lehetséges megoldásaként. Ennek egyik példája, amikor a szélenergia vagy napcellák által termelt villamos energiával elektrolízis révén hidrogént állítanak elő, amely tárolható és szállítható

¹³ <http://www.nyf.hu/others/html/kornyeztud/megujulo/vizenergia/Vizenergia.html>

energiahordozó. Hidrogént vízből, biomasszából és szénhidrogénekből is elő lehet állítani, ám mindegyik eljárás jelentős mennyiségű villamos energiát igényel. A világ fejlett országaiban, elsősorban az autóiparban komoly kutatásokat folytatnak a hidrogén gazdaságos hasznosítása érdekében. Az amerikai képviselőház például 2006-ban 50 millió dolláros díjalapot hozott létre a hidrogén üzemanyagként való felhasználásának kutatása érdekében. Közben folyik a verseny az EU, USA és Japán között a hidrogénalapú gazdaság kiépítésében.

Akkumulátor

A megújuló energiaforrásokkal termelt villamos energia tárolásának jelenleg egyetlen általánosan alkalmazott technológiája. Az akkumulátorok fejlődése-fejlesztése dinamikus volt az utóbbi évtizedekben, elég, ha csak a mobiltelefonokra gondolunk. Az akkumulátorok fejlődése ugyan látványos, de egyes vélemények szerint az üzemanyagcellákkal nem fognak tudni lépést tartani. Ezek átvehetik szerepüket nemcsak a közlekedésben, de akár a mobiltelefonok piacán is.

Egyebek

Fúziós energia

A fúziós energia hasznosításáért folyó kutatások legkevesebb 50 évre teszik az energiaforrás munkába állítását, így jelen munka kereteibe nem fér bele ennek a lehetőségnek a taglalása. Mindazonáltal érdemes megjegyezni, hogy az ITER-projektre fordított összegek aránytalanul nagyok a közvetlen gyakorlati jelentőségükhöz képest szerény és bizonytalan célokhoz. A projekt ugyanis nem nyújt megoldást a jelen problémáira. Egy, a fúziós energiával kapcsolatos esetleges, de időben mindenképp távoli siker semmivel sem járulna hozzá a fenntartható energiarendszer kialakításához.

„Tiszta szén” technológiák

A tiszta szén technológiák alapelve az, hogy a földkéregben megtalálható szénvagyon a lehető legnagyobb hatásokkal, lehetőleg légköri kibocsátás nélkül kerüljön felhasználásra. Miután ezek a technológiák a fosszilis szénvagyonra alapoznak, környezeti értelemben nyilvánvalóan *nem fenntarthatók*, ráadásul néhány technológia típus további komoly környezeti aggályokat vet fel.

Általánosságban az a vélekedés terjedt el, amely szerint a szénalapú energiatermelés még sokáig fontos szerepet tölt be, ezért a tiszta szén technológiákat is a kibocsátás-csökkentési portfólió részeként kell számon tartani.

Több területen is komoly kutatások és fejlesztések folynak, amelyek célja, hogy a tiszta szén technológiák fajlagos költségeit lecsökkentsék, és ezzel a szénalapú energiatermelési módokat továbbra is versenyben tartsa.

Jelenleg az alábbi tiszta széntekológiák ismereteseek:

1. A széntüzelés során történő károsanyag-szűrés

Ennek lényege, hogy a keletkező egyéb égéstermékeket a füstgázokból különböző módszerekkel eltávolítják, ezzel csökkentve a környezetterhelést. A jelenlegi módszerekkel különösen a NO_x és SO₂-ibocsátás jelentős része (99%) megszüntethető.

2. Szénkivonás és tárolás (CCS)

Az utóbbi években felmerültek a légkör széndioxid-tartalmának aktív csökkentésére az egyre hatékonyabb technológiát képviselő CCS-módszerek. A CCS alá több technológia is tartozik. Lényege, hogy az ipari és energetikai eredetű széndioxidot nem engedik ki a légkörbe, hanem elszállítják egy tárolóba, ahol hosszú ideig biztosítva van a légkörtől való elszigeteltsége. A CCS-technológiákat a csökkentési portfólió egyik elemeként, mindig kiegészítő és nem egyetlen üdvöztető megoldásként kell kezelni. Általában nagy pontforrások esetében alkalmazható. A jelenlegi technológiákkal az erőművekben megtermelt széndioxid 85–95%-a megfogható, amely azonban 10–40%-kal több működésenergia-igényt jelent az erőmű részéről. Ez természetesen az összhatófok romlását eredményezi.

A tárolásra több lehetséges megoldást is vizsgálnak. A geológiai tárolók esetében az olaj- és gázipar által használt technológiákat alkalmazzák. Másik megoldásként az óceánokban kívánják elnyeletni a széndioxidot egy-két kilométeres mélységben, de ez több egyéb aggályt is felvet. Pl. az óceánvíz savasodását okozza, valamint egyszerűen elpusztítja az óceán környékbeli élővilágát. Ezért ez a módszer jelenleg még kutatási fázisban van. Szintén kutatási fázisban van a harmadik módszer, amely a fémoxidokkal való reakcióra alapoz, tekintettel a nagy mennyiségben rendelkezésre álló szilícium-dioxidra, bár egyelőre ez tűnik a legköltségesebb megoldásnak. Végül néhány iparág a széndioxidot nyersanyagként használja fel, bár ez volumenben várhatóan kisebb nagyságrendet képvisel, mint az előző három módszerrel kivonható széndioxid.

A becsült CCS-potenciál világszerte körülbelül 2 millió Mt. Ez a becslések szerint a csökkentési portfólióban érvényesülve hozzávetőlegesen 30%-kal csökkentheti a széndioxid-szint stabilizációs költségeit.

A CCS költségei meglehetősen változatos képet mutatnak az erőművek és a tárolási, szállítási módszerek függvényében. Ez 20–240 USD/tCO₂ közé tehető, ezen belül a gázturbinás erőművek esetén jelentkeznek alacsonyabb, 20–90 USD/tCO₂ árak.

3. Elgázosítási módszerek

Ezek a technológiák a nyers szén kémiai módszerekkel történő oxidálásán alapulnak, ahol az oxidálást nem a hagyományos tüzelőberendezésekkel végzik, hanem kémiai folyamatokkal hidrogént nyernek a szén oxidációja során, majd a gázturbinákban ennek elégetésével történik az energiatermelés. A felszabaduló energia fedezi a hidrogén-előállítás energiaszükségletét, és az energiatermelést is biztosítja. A technológiának további előnye, hogy a széndioxid koncentráltan szabadul fel, amelyet ezek után könnyebben lehet a CCS-technológiákkal kezelni. Az ezzel a módszerrel történő hőfelszabadítás hatásfoka elérheti a 73%-ot, az elektromosáram-termelésre vonatkozó hatásfok pedig 60% körüli, amelyekben már a CCS is benne van.

4. Energetikai eredetű kibocsátás-csökkentési potenciálok

4.A. Összefoglaló

A fenntartható energiapolitikai alapelvek mentén a hazai kibocsátás-csökkentési potenciáljai két fő csoportba oszthatók.

- A megújuló energiaforrások hazai potenciálja, amelyek többsége¹⁴ energiatermelés közben nettó üvegházhatású gázok kibocsátása nélkül üzemel.
- Az energia-termelés és -felhasználás során alkalmazott hatékonyságnövelési potenciál, amely teljes energiarendszer karbonintenzitását csökkenti.

A potenciálok, trendek és lehetőségek vizsgálatával arra a következtetésre jutottunk, hogy létezik olyan szakpolitika, amellyel együttesen kihasználva a megújuló energiaforrások, és a energiahatékonyság hazai maximális potenciálját, az energetikai eredetű kibocsátás-csökkentéssel kapcsolatos 2020-as 44%-os, és a 2050-es 80%-os csökkentési célérték Magyarország számára teljesíthető.

A hazai megújuló energia potenciál 2,5-szerese a jelenlegi primer energiafelhasználásunknak. **A technikailag hasznosítható megújuló energia potenciál 500 PJ/év körüli érték, amely az egyes technológiák eddigi fejlődési ütemét tekintve várhatóan még nagyobb lesz. Az energiahatékonysági potenciálra nincs megbízható adat, a rendelkezésre álló becslések azt 30%-os értéknek adják.**

A csökkentési potenciálok vizsgálatánál rendkívül fontos hangsúlyozni, hogy a fenntarthatóság jegyében **a teljes életciklusra kell elvégezni a költség-haszon elemzést**, és ezek ismeretében kell mérlegelni egy-egy projekt, vagy projektcsoport megvalósíthatóságát.

¹⁴ Kivéve a biomassza tüzelést és a nagy tározós vízerőműveket, ahol közvetlen kibocsátás is van.

4.B. Hazai kibocsátás-csökkentési potenciálok

4.B.1 A hazai megújuló energiaforrások potenciálja

PJ/év	Napenergia			Szél	Biomassza		Víz	Geoter-mális	Hulladék	Összes	Reális
	Napkol- -lektor	Napele- m	Passzív nap		Szilárd	Gáz					
MTA (1)	64,7	1749	37,8	532,8	203,2 - 328		14,5 8	63,5		2665 - 2790	405-540
BME (2)	1749			533	56-63	70-160	14	63		2485- 2582	994-1291
Marosvölgyi 2003 (3)	4			7,2	58		5	50		124,2	
KvVM 2003 (4)	3,6			1,3	165,8		1,2	50	5	226,9	
KvVM körny és termvéd pot – 2005- 2006 (5)	n.a.			72	n.a.		n.a.	n.a.	n.a.		36 (csak szél)
Napenergia Társaság (6)	1749			533	223		14	63		2582	
OMSZ (7)	n.a.			323,4	n.a.		n.a.	n.a.	n.a.		204,7 (csak szél)

(1) MTA Magyarország Megújuló Energetikai Potenciálja: Magyar Tudományos Akadémia Energia Bizottság Megújuló Energia Albizottság, 2006.

Vízenergiapotenciál: nagy erőművekre számolva és emellett 200-300 GWh kisebb vízfolyás energiapotenciált becsülve. (Az Energia Klub által készített Fenntartható Energia Stratégiában 68 GWh szerepel a kisvízerőművekre (<10MW) „jelenlegi gazdasági körülmények között”, de technikai potenciál ennek négyszerese, 31.o.)

(2) BME (Napenergiatársaság adatai)

(3) Marosvölgyi 2003 Dr. Marosvölgyi Béla, 2003, A Biomassza Termesztése, Jellemzői és Energetikai Hasznosítása. In: A Biomassza Hasznosítása a Hőtermelésben – Energiatermelő kistérség, Körömdi Faapríték-fűtőmű. 2003, Körömdi
A GKM is ezeket az adatokat használja.

(4) KvVM (2003): Faragó Tibor, Kerényi Attila: [Nemzetközi együttműködés az éghajlatváltozás veszélyének az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére](#). KvVM, Debreceni Egyetem, 2003

(5) KvVM (2005) Csoknyai Istvánné előadása: Környezeti és természeti szempontokkal összehangolt, 2020 illetve 2030 időtávig becsülhető hazai szélenergia potenciál, elhalngzott: 2006. október 19-án.
http://www.met.hu/pages/palyazatok/winsolen/Csoknyai_Istvanne_KvVM.pdf, letöltve: 2006.11.09.)

Az új OMSZ széltérképekre, és a „Tájékoztató a szél erőművek elhelyezkedésének táj- és természetvédelmi szempontjairól” c. dokumentumra (KvVM Természetvédelmi Hivatal, 2005. február) támaszkodik
http://www.kvvm.hu/cimg/documents/18_szeleromu_tajekoztato_2005.pdf

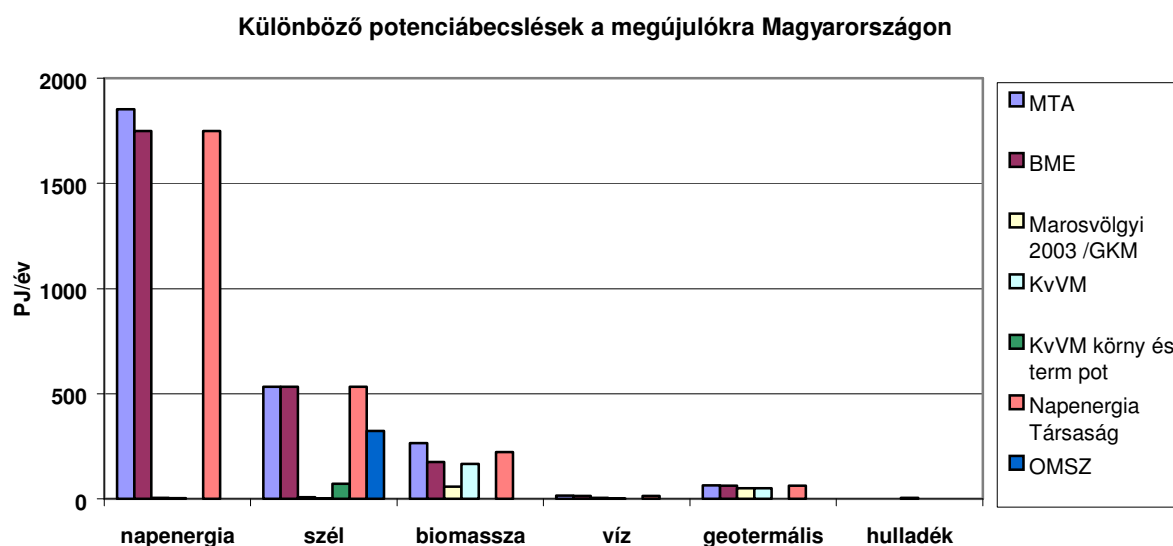
Egy szűkített területtel, csak 5 m/s feletti szélességgel számol, mégis nagyságrendileg magasabb érték, mint a régi adatok. Azaz a régi becslések nem pontosak, valószínűleg nem méréseken alapszanak.

(6) Napenergia Társaság
Imre László (nincs pontosabb forrás)

(7) OMSZ Magyarországi szél és napenergia kutatás eredményei, Országos Meteorológiai Szolgálat, 2006.

3. táblázat: A hazai megújuló energiaforrások potenciálja különböző tanulmányok alapján

A hazai megújuló energiaforrásokra több becslés is napvilágot látott az elmúlt években. Ezek között olykor nagyságrendi eltérések is adódtak. A tanulmányok eredményeit táblázatba (3. táblázat) foglaltuk, illetve megjelenítettük grafikonon (4. ábra) is. Ezek alapján látható, hogy az egyes megújuló energiaforrások tekintetében a potenciálok már jellegzetes értékek körül szóródnak, ez alapján már körvonalazódik Magyarország összes megújuló energiapotenciálja, amelyre 2500 PJ/év körüli érték adódik. Ez nagyságrendileg 2,5-szerese a mostani primer energiafelhasználásunknak. Amelyben már nagyobb a véleménykülönbség, az a technikailag kihasználható energia mennyiség, amelyre 500-1300 PJ/év szerepel a becslésekben.

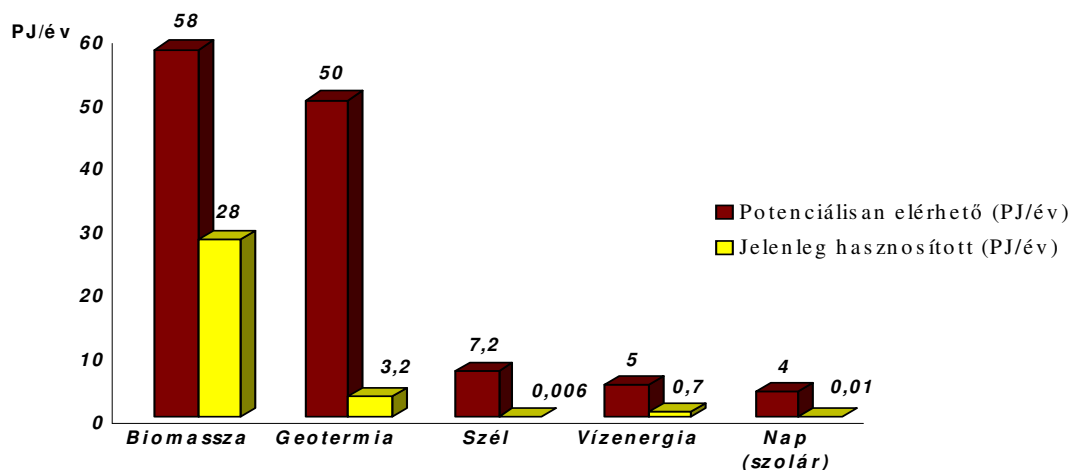


4. ábra: A hazai megújuló energiaforrások potenciálja különböző tanulmányok alapján

A megújuló energiaforrások hasznosításának lehetőségét vizsgáló kutatások már a múlt század 70-es, 80-as éveiben megindultak, köszönhetően az olajválságnak. Ennek ellenére a megvalósítás fázisába kevés elképzelés került, így a kilencvenes évek végére is még csak mintaprojektként üzemeltek biomassza- és geotermális fűtőművek az országban a csekély vízenergia mellett. Az ország energiaigényének biomasszával történő kielégítésére már a 80-as évek első felében születtek tervek, de megvalósításukat többek között megakadályozta az akkori Szovjetunióval kötött földgázellátásról szóló megállapodás.

A biomassza korai kutatásának köszönhetően a megújulók közül erről a fajtáról rendelkezünk a legtöbb és legrészletesebb információval, mind a potenciálokat, mind a hasznosítás technológiáit tekintve. Ezen kívül a geotermikus energia kapott még nagyobb figyelmet a korábbi geológiai kutatások miatt. A szél- és napenergia vonatkozásában nagyobb intenzitással csak a 2000-es évek elején indultak energetikai szempontú kutatások. Emiatt igen nagy az eltérés a különböző szerzők potenciábecslései között. Ezt mutatja be a 4. táblázat, amelyhez az adatokat a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, a Magyar Napenergia Társaság, a Magyar Biomassza Társaság, az Országos Meteorológiai Szolgálat potenciálszámításaiból gyűjtöttük.

A magyar energiapolitikai döntéshozatalban használt potenciáladatok szerint Magyarországon a biomassza-hasznosításban rejlik a legnagyobb lehetőség, amelyet megközelít a hazai geotermális adottság. Ezek szerint azonban jóval elmarad a szél-, a nap- és a vízenergia, ahogyan azt a 5. ábra is mutatja. Figyelembe kell venni azonban, hogy ezen adatok legalább



5. ábra: Az egyes megújuló energiafajták felhasználásával potenciálisan elérhető és jelenleg hasznosított energia mennyisége Magyarországon (PJ/év)
(Forrás: Prof. Dr. Marosvölgyi Béla, 2003)

két évtizedesek¹⁵, amely idő alatt a technológiai fejlődés teljes mértékben átírta a lehetőségeket, amint az a korábbi táblázatunk is mutatja, nagyságrendi eltérések észlelhetők.

A megújuló energiaforrások részesedése az energiatermelésben és -felhasználásban a 80-as évektől 2003-ig számottevően nem változott. Az Európai Unióhoz történt csatlakozással Magyarország kötelező vállalást csak a villamosenergia-termelés tekintetében tett, miszerint a 2002-es 0,6%-os szintről 3,6%-ra növeli a megújuló részarányát 2010-re. Magyarország már 2005-ben teljesítette 2010-es vállalását, hiszen a megújuló energiából termelt villamos energia ma meghaladja a 4%-ot, 2010-re pedig várhatóan eléri az 5,8%-ot. Aggodalomra ad okot azonban, hogy ennek több mint 90%-át a nagyerművi faapríték-tüzelés adja, amelynek fenntarthatósága megkérdőjelezendő. (ld. később)

Szélenergia

Hazánkban az Európai Unióhoz képest meglehetősen nagy késéssel, csak a 2000-es évek elején indult meg a szélenergia hasznosítása a villamosenergia-termelésre modern szélturbinák segítségével. Az első szélerőmű 2000 decembere óta üzemel, míg az első a villamosenergia-hálózatra termelő szélerőmű 2001 óta. 2005-re hazánkban a beépített kapacitás 17 MW-ra nőtt, 2006 szeptemberre pedig 36,46 MW-ra. 2010-ig várhatóan mintegy 330 MW beépített kapacitás lesz Magyarországon, mivel a Magyar Villamos Energia Ipari Rendszerirányító és a Magyar Energia Hivatal a rendszerirányítás biztonságára hivatkozva ennyit engedélyez. Ezzel szemben 2006 márciusáig 1138,1 MW-ra érkezett engedélykérelem.

¹⁵ A közölt ábra a 2003-as publikációból származik.

A hazai szélenergia-potenciálokat övező bizonytalanságokat jól tükrözi az Országos Meteorológiai Szolgálat által kiadott tanulmány, amelyben energetikai célú hasznosításra mintegy 40-szer nagyobb értéket állapít meg a GKM által is használt, korábban a hazai szakirodalomban publikálnál. A tanulmány szerint 100 m-es magasságra számítva Magyarország szélenergia-potenciálja 77,6 TWh/év, ami közel kétszerese a jelenlegi hazai villamos energiaigénynek. Az ország szelesebb ($v > 6\text{m/s}$) területeit figyelembe véve is a jelenlegi szükséglet felét lehetne így módon kinyerni az ország területének 4,5%-áról (Hunyár, Veszprémi, Szépszó; 2005). A hazai szélpotenciálok felülvizsgálatán túl részletes elemzésre is szükség lenne a villamosenergia-rendszer fejlesztésére vonatkozóan. Jelenleg a döntéshozatal ugyanis ezek hiányában hoz hosszú távú döntéseket.

Biomassza

Hazánkban a biomassza az Európai Unióhoz hasonlóan szintén kiemelt szerepet kap a megújuló energiaforrásokon belül. Potenciálját a legnagyobbra becsülik – szemben a többi megújulóval –, és az EU-hoz hasonlóan az agrár- és vidékfejlesztés egyik eszközeként tartják számon. Jelenleg a megújuló energiaforrásokon belül a biomassza hasznosítása képviseli a legnagyobb arányt a maga több mint 85%-ával. A villamosenergia-termelésen belül is jelenleg nyomasztó fölényrel áll első helyen a biomassza, mintegy 82%-os részesedéssel a megújulók között. Tudnunk kell azonban, hogy amíg a biomassza több biológiai eredetű forrást takar, addig Magyarországon egyelőre – sajnálatos módon – kihasználatlan a biogáz-, vagy a bioüzemanyag-potenciál, továbbá olyan kapcsolt megoldások, mint pl. a bio-szolár, bio-geo stb. rendszerek.

Magyarország a biomassza-felhasználásnak köszönhetően már 2005-ben teljesíteni tudta az EU-ban 2010-re kötelező érvényű vállalását, miszerint a villamosenergia-felhasználásban 3,6%-kal kell részesedniük a megújuló energiaforrásoknak. A jelenlegi tendenciák alapján 2010-re 5,8%, míg 2013-ban 11,4%-os részesedésre számít a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium. Pontosán nem tisztázott, hogy ezt milyen módon kívánja elérni az állam, mivel elfogadott energiapolitika, illetve megújulóenergia-stratégia még nem létezik. Az előzetes tervek alapján valószínűsíthető, hogy a biomasszának továbbra is meghatározó szerepet szánnak.

A biomassza felhasználása környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontból az egyik legkritikusabb a megújuló energiaforrások közül. Azt, hogy milyen veszélyeket hordoz magában, sajnos jól mutatja a hazánkban kialakult helyzet. Jelenleg a biomasszából termelt villamos energiát kizárólag korábbi szenes nagyerművi blokkokban állítják elő a 2003-ban indult fejlesztéseknek köszönhetően. Energetikai szempontból ezek az erőművek alacsony hatásfokkal dolgoznak, mivel a keletkezett nagy mennyiségű hőt nem hasznosítják. Ez nem is áll érdekükben, hiszen a villamos energiáért kapják a kiemelt átvételi árat. A három nagy erőmű, az ajkai (25MW), a kazincbarcikai (30MW) és a pécsi (49,9 MW) együtt mintegy 800 ezer tonna fát éget el – nem megfelelő hatékonysággal – évente. Környezetvédelmi szempontból pedig szintén elfogadhatatlan, hogy ezen erőművek akár több száz km-es távolságból is szállítanak alapanyagot, köztük olyan országokból, ahol még erősebben megkérdőjelezhető, hogy a faanyagot fenntartható erdőgazdálkodásból termelték-e ki. Ezzel szemben szakértői számítások mutatják, hogy környezeti és gazdasági szempontból mintegy 50 km-es maximális beszállítási távolság fogadható el¹⁶. A nagyerművi kereslet, továbbá a hazai tűzifapiac két év alatt több mint duplájára emelte az árakat, valamint elvonta a

¹⁶ Kohlheb Norbert: *Energiaültetvények termesztésének gazdasági jellemzői*. In: *Új utak a mezőgazdaságban*. Energia Klub. Budapest, 2005.

szükséges alapanyagot a kisebb kapacitású, nagyobb hatékonysággal üzemelő fűtő- és erőművektől. Ez utóbbiak helyzetét tovább nehezíti egy több éve húzódó szabályozási anomália, amely szerint nem engedélyezhető energetikai célú fás ültetvények létesítése Magyarországon, mivel minden ilyen jellegű ültetvény korábban az Erdőtörvény hatálya alá tartozott. 2006-ban ugyan kikerült alóla, azonban az ezt helyettesítő rendelkező jogszabály még nem készült el.

A hosszú távú fejlesztési irányokban nagyobb szerepet kell kapnia a szilárd biomassza-felhasználásban a kapcsolt hőtermelésnek, illetve a biogáz-hasznosításnak, valamint a több megújuló energiaforrást egyszerre hasznosító rendszereknek. Mindezeket integráltan, decentralizált formában települési, illetve kistérségi szinten kell ösztönözni.

A környezet- és természetvédő szervezetek 2006-ban elfogadtak egy állásfoglalást¹⁷, amellyel a szilárd biomassza felhasználással kapcsolatban fektettek le alapelveket:

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, amelyre **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

¹⁷Környezet- és Természetvédő Szervezetek Országos Találkozó, Veszprém 2006, Biomassza állásfoglalás

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 energiavesztéseket;
 - 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.

Napenergia

Hazánkban a napenergia közvetlen hasznosítása szintén nagy lehetőségeket rejt magában. Az ország földfelszínére érkező napsugárzás energiája 1200–1500 kWh/m² egy évre vetítve, amelynek kiaknázása esetén bőven fedezhető lenne a honi energiaigény. Természetesen az elméleti potenciál nem egyenlő a technikaival, de ha a nemzetközi trendekkel összehasonlítjuk adottságainkat, könnyen belátható, hogy hazánkban is óriási kiaknázatlan tartalékok rejlenek a napenergia közvetlen hasznosításában.

Mindezek ellenére a napenergia hasznosítása marginális szerepet kap az állami stratégiákban. Relatív magas beruházási költsége elriasztja a döntéshozókat attól, hogy megkönnyítsék a hazai alkalmazások terjedését. A napenergiát hasznosító berendezések közül a családi házak igényeire tervezett napkollektoros rendszerek terjednek leginkább. Érthetetlen a népszerűségük ellenére alacsony mértékű támogatásuk a hazai döntéshozatal részéről, és ennek a támogatásnak is az évről-évre történő lebegtetése. Az 1107/1999-es kormányhatározatban 2010-re kitűzött célnak, miszerint 20 000 tetőn lesz napkollektor Magyarországon, 2004-ig – tehát öt év alatt – csak 2%-át sikerült teljesíteni. 2004-ben ráadásul a támogatásokat meg is szüntették, ami megkérdőjelezi a cél megvalósíthatóságát.

A napenergia hasznosításának további ígéretes módja a passzív hasznosítás. A gépészeti megoldásokon túl lehetőség nyílik a napterek, hőtároló tömegek, a nyílászáró- és transzparencsszigetelések stb. helyes megválasztásával jelentős mennyiségű hő- és villamos energia megtakarítására mind a családi, mind az irodaházakban. Szakszerű tanácsadással és títustervek kidolgozásával lehet segíteni a komplex tervezés minél szélesebb körben történő alkalmazását.

Vízenergia

Jelenleg a megújuló energiaforrásokon belül ez a fajta képviseli a legnagyobb arányt a világon. Éves növekedési üteme azonban elmarad a többi megújulótól. Ez köszönhető annak, hogy a vízenergia-potenciál nagyobb részét már kiaknázta az emberiség, valamint hogy a nagy víztározós erőművek környezetre gyakorolt hatása inkább negatív.

Magyarország vízenergia-hasznosítási adottságai nem túl kedvezőek, ennek ellenére nagy hagyományokra tekint vissza a kis vízi erőműi energiatermelés, azonban az utóbbi évtizedekben fejlesztések hiányában inkább fogyatkozott az ilyen erőművek száma, 1990 óta pedig stagnál. A meglévő erőműi állományban nincs 40 évesnél fiatalabb, bár korszerűsítések történtek. Az összes beépített kapacitás 8,4 MW volt 2003-ban, mintegy 30 GWh villamosenergia-termeléssel, amely a hazai termelés mintegy 0,11%-a. Hasonlóan csekély a részesedése az összes vízenergiából termelt villamos energiából, itt mintegy 0,5%-ot képviselnek.

A jelenlegi termelés mintegy felét képezi a hazai, gazdaságilag még potenciálisan kitermelhetőnek, amely 68 GWh évente a jelenlegi gazdasági környezetben. Ezek kihasználására teljes életciklusra vonatkozó költség-hatékonysági elemzést kell végezni.

Nagy lehetőségek vannak azonban az ún. kisvízi erőművek létesítése terén. Kis vízi erőműnek tekintik a szakirodalom a 10 MW teljesítmény alatti vízi erőműveket. Ezek fontos elemei lesznek a jövőben egy decentralizált energiatermelési struktúrának. Ehhez hozzájárulhatnak az új technológiát képviselő, folyókban elhelyezett, minimális környezeti hatással járó turbinák is. Ezek alkalmazási lehetőségeit érdemes volna vizsgálni. Lévén új technológiáról

van, ezekről még érdemi adatok nem állnak rendelkezésre, és könnyen lehet, hogy ez felülírja a vízenergia-potenciálra vonatkozó adatokat is.

Geotermális energia

A geotermális energia felhasználásának üteme szerényebb ugyan, mint a szél- vagy a napenergia esetében, de szintén az egyik legnagyobb potenciállal rendelkező erőforrás. E területen is különböző energiatermelési technológiák léteznek, elsősorban a földtani adottságoknak és a felhasználás területeinek megfelelően. A villamosenergia-termelésre alkalmas nagyobb erőművektől, a települési fűtőművektől a kisebb, családi házakban elsősorban fűtésre alkalmas hőszivattyúig széles a technológiai megoldások skálája.

Hazánk adottságai kiemelkedők mind Európában, mind a világ többi országával összehasonlítva. Ennek oka, hogy a litoszféra vékonysága miatt a geotermikus gradiens értéke $5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$, ami mintegy másfélszerese a világtátlagnak. Értéke területenként változó, de általánosságban elmondható, hogy a Dél-Dunántúlon és az Alföldön nagyobb, míg a Kisalföldön és a hegyvidéki területeken kisebb, mint az országos átlag.

Magyarországon egyelőre kizárólag geotermikus alapú hőtermelés van, villamosenergia-termelés nincs. Ez utóbbira jelenleg még csak kísérletek vannak. A hőtermelés azonban több évtizede működik hazánkban, gazdaságosan és versenyképesen a fosszilis energiahordozókkal szemben is. Napjainkig mintegy 750 MW beépített kapacitás valósult meg, amely kb. mintegy 3,6 PJ geotermikus energiafelhasználást tesz lehetővé. A potenciálszámítások szerint mintegy 50 PJ lenne felhasználható Magyarországon évente.

4.B.2 Hazai fosszilis erőművi hatékonysági potenciál

A fenntarthatóság felé történő átalakítás során a magyar energiatermelésnek még jó ideig részét képezik a fosszilis, azon belül is a lignit tüzelésű erőművek.

Hazai és Európai Unió követelmények szigorodása miatt több fosszilis tüzelésű erőmű korszerűsítésére is sor került az elmúlt években. Ilyen retrofit beruházás volt a Mátrai erőmű esetében a kazán tűzterének módosítása, amely során csökkent a keletkező nitrogéndioxidok és szénmonoxid mennyisége, vagy az elektrofilterek felújítása, amely a poremissziók csökkentését eredményezte. A hatásfok növelése következtében fajlagosan 13%-al csökkent 1997-ről 2003-ra a széndioxid-kibocsátás. Két erőmű esetében szereltek fel füstgáz kéntelenítőt, a Mátrai erőműben 2000-ben, a Vértesiben 2005-ben. Idén új beruházások hatására ismét javult a Mátrai erőmű hatásfoka, ami újabb széndioxid kibocsátás csökkentést jelent. Azonban fontos megemlíteni, hogy a magyar szénerőművek 2004-ben átlagosan 28,8 %-os hatásfokkal működtek, ami rendkívül alacsony.

A kibocsátáscsökkentési potenciál az elérhető legjobb technológiát jelentő (BAT) hatásfokig történő feljavítással történhet, vagy ahol ez nem gazdaságos, ott a rossz hatásfokú erőművek bezárásával lehet elérni. A hatásfokjavítással elméletileg akár az 50% is elérhető, de egy modernnek számító szenes erőműben már 40%-os hatásfok is teljesíthető. Ezek alapján az előbbi esetben a megtakarítási potenciál éves szinten hozzávetőlegesen 4,7 MtCO₂, míg utóbbi esetben 3,2 MtCO₂, amely az összes üvegházhatású gáz kibocsátás-csökkentésben 5,9%, és 4%-ot jelentene. Ez azt mutatja, hogy hatalmas potenciálról van szó. Az átmeneti jellegük miatt azonban kérdéses a gazdaságosságuk. Megvalósíthatóságukat minden szenes erőmű esetén külön kell vizsgálni, és a beruházás mérlegelésekor a forrásigényt össze kell vetni a hasonló nagyságrendet képviselő megújuló energiaforrásokon alapuló beruházásokkal, amelyeket a fenntarthatóság jegyében mindig előnyben kell részesíteni.

Fontos megjegyezni, hogy a fosszilis rendszerű erőművek biomasszára történő átállítása a tapasztalatok szerint nem teremt fenntarthatósági szempontból kedvező helyzetet, mert az átalakítás után alacsony hatékonysággal történik a tüzelés. A biomasszára történő átállítás csak akkor fogadható el, ha a vonatkozó legjobb technológia alkalmazásával végzik el a beruházást, kapcsolt energiatermelést folytatnak, továbbá biztosítva van a biomassza tüzelőanyag fenntartható forrása is.

A biomassza alkalmazása **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.

4.B.3. Európai Unió energiatakarékos és megújuló energia felhasználási forgatókönyvek

Az Energia- és közlekedési főigazgatósági által 2005-ben készített tanulmány az energiatakarékos és megújuló energiaforrások európai potenciálját vizsgálja¹⁸. Tekintettel az ambíciózus EU-s kibocsátás-csökkentési célokra kulcsfontosságú ezen potenciálok ismerete.

Az Európai Bizottság több lehetséges szabályozást is megvizsgált, amelyek alapján több forgatókönyvet is kialakítottak az eredményének értékelésére, valamint a tagállami és közösségi szintű szabályozás lehetséges szigorítására. Minden esetben az ún. alapvonalis – a szokásos üzletmenet szerinti – forgatókönyvhöz hasonlították ezeket. A következőkben erről nyújtunk egy rövid áttekintést:

4.B.3.1 „Energia hatékonyság” forgatókönyv

Az „**Energia hatékonyság**” forgatókönyv minden lehetséges energiatakarékos eszközt, szabályozást figyelembe vett, amely az eddigiek során már felmerült lehetséges megoldásként. A forgatókönyv úgy kalkulál, hogy a közösségi és tagállami szintű szabályozás hatására az energiafogyasztók úgy változtatják meg az energiaköltségekről alkotott felfogásukat, hogy még akkor is a nagyobb hatékonyságú megoldást választják, ha annak kezdeti költségei magasabbak. Ezzel sikerülne legyőzni az információhiányból származó nehézségeket is.

A közelítés során abból indultak ki, hogy – ahogy az Energiatakarékos Zöld Könyv (2005) is állította¹⁹ –, az EU-25-ök-ben a jelenlegi technológiával 20% energiát lehet megtakarítani az energiatakarékos költség-hatékonyságon alapuló növelésével.

Az eredmények azt mutatták, hogy a 2020-as évben a teljes energiafogyasztás a 2000-es szint közelébe 69,58 EJ-ra esik vissza, míg 2030-ban már a 1990-es szinthez közel, 65 EJ környékén lesz. Ezzel gyakorlatilag megfordul az energiafogyasztásban évtizedek óta folyamatosan megfigyelhető növekvő trend. Ez a fejlemény már csak azért is érdekes, mert mindeközben a GDP évenkénti 2%-os növekedése is folytatódik. Tehát a 2000-2020-as időszak

¹⁸ European Commission, Directorate – General for Energy and Transport – Scenarios on Energy Efficiency and Renewables, 2006

¹⁹ European Commission, Directorate – General for Energy and Transport: Green Paper on Energy Efficiency, Doing more with less, COM(2005) 265 final of 22 June 2005

közötti 53%-os gazdasági növekedés lényegében változatlan energiafelhasználás mellett valósul meg, míg a 2000-2030-as időintervallumban valószínűsített 79%-os GDP bővülés 7%-os energiafelhasználás-csökkenés mellett várható. Következésképpen az energiaintenzitás évente hozzávetőleg 2,1%-kal csökken.

A bázisévvvel összevetve minden energiaforrás felhasználása csökken, leginkább a nukleáris energia és szilárd tüzelőanyagok felhasználásában várható szignifikáns csökkenés, amely 2030-ban 34-35%-os csökkenést jelent köszönhetően az elektromos energia-felhasználásban várható jelentős visszaesésnek, amely az energiahatékonyság növelésével, és a kogenerációs áramtermelési módokban rejlő lehetőségek kihasználásából ered. A nukleáris energiát csak elektromos áram termelésre használnak, míg a szilárd tüzelőanyagok képezik az áramtermelés fő gerincét, emiatt mind a két energiaforrás részesedése jelentősen visszaesik a felhasznált primer energiaforrások körében.

Az „Energiahatékonyság forgatókönyv” az alapvonalai forgatókönyvhöz képest tehát sokkal kedvezőbb helyzetet teremt, mert 18,6%-al alacsonyabb fogyasztási szintet mutat, amely az 1990-es energiafelhasználás szintnek megfelelő. Bár ebben az esetben az importfüggőség egy árnyalattal az alapvonalai forgatókönyv 2030-ra várható 64,9%-os értéke felett lenne, mert a csökkenő áramfelhasználás hosszú távon korlátot szab a nukleáris és a szilárd tüzelésű erőművek működésének. Másfelől azonban az EU-25-ök üzemanyag-felhasználás szempontjából hosszú távon mindenképpen kedvezőbb helyzetbe kerülnek, ráadásul a széndioxid kibocsátás 2010-re az 1990-es szintre esik vissza, szemben az alapvonalai kibocsátási görbe évi 3%-os növekedési ütemével. Ennek megfelelően a kibocsátások 2020-ban 10%-al, 2030-ban 16%-al lesznek az 1990-es bázisév alatt.

4.B.3.2. A „Magas megújuló energia hányad” forgatókönyv

A „Magas megújuló energia hányad” forgatókönyv azzal számol, hogy az ösztönzés mind a fogyasztók mind pedig a termelők oldalán megjelenik, így a közösségi szinten 2010-ig kitűzött 12%-os teljes energiatermelésen belüli megújuló energia hányad elérhető. Hovatovább az ösztönző rendszer 2010 utáni további fejlesztésével 2020-ra elérhető lesz a 20%-os hányad is.

Ezek a forgatókönyvek alapjaiban különböznek az alapvonalai közelítéstől – amely a szokásos üzletmenet szerinti közelítést tartalmazza –, és a különböző direktívákban kitűzött célok (2001/77, 2003/30) nem feltétlenül teljesülnek. A modellek alapján számított indikátorok számszerű értékei a szabályozás működését tükrözik inkább, mint a célok teljesülését.

Az Európai Tanács 2006-os tavaszi ülésén kinyilvánította, hogy a megújuló energiaforrások részarányát 2015-re 15%-ra, 2020-ra 20%-ra kívánatos emelni.

A forgatókönyv elemzése (**4. táblázat**) során arra a következtetésre jutottak, hogy erőteljes ösztönzés, beavatkozás esetén az üzemanyag-felhasználás szerkezete jelentős átalakuláson megy keresztül, miközben az energiafelhasználás lényegében az alapvonal (BAU) forgatókönyv szerint alakul, mert ahhoz képest csak korlátozott, 1,8%-os csökkenés prognosztizálható. Az alapvonal forgatókönyvhöz képest (3%/év) a megújuló arányának növekedési tendenciája a 2000-2030-as időszakban 5,2%/év-et ér el. Ennek eredményeképpen 2020-ra 19,3%-os, míg 2030-ra 24%-os lesz a megújuló energiaforrások részaránya. Ennek megfelelően a többi primer energiaforrás részaránya jelentősen csökken: legjobban a nukleáris energia (33,5%), és a szilárd tüzelőanyagok felhasználása (31,8%), és végül a földgáz (8,9%) és a kőolaj (5,8%) csökkenése zárja a sort.

	2000	2010	2020	2030	A BAU-hoz képest		
					2010	2020	2030
<i>Szilárd tüzelőanyag</i>	18,5%	14,2%	10,5%	10,7%	-1,6%	-3,3%	-4,7%
<i>Kőolaj</i>	38,4%	35,9%	33,8%	31,4%	-1,0%	-1,7%	-2,4%
<i>Földgáz</i>	22,8%	24,5%	25,8%	26,2%	-1,0%	-2,3%	-1,1%
<i>Nukleáris</i>	14,4%	13,7%	10,5%	7,5%	0,0%	-1,6%	-3,6%
<i>Megújuló energia</i>	5,8%	11,6%	19,3%	24,0%	+3,6%	8,9%	11,8%

4. táblázat: A primer energiaforrások arányának alakulása a „magas megújuló energia hányad” forgatókönyv szerint

A villamos áram termelésén belül a forgatókönyv szerint 2030-ra 45,6%-ra emelkedik a megújuló hányad. A karbonintenzitásban az alapvonal forgatókönyvhöz képes komoly javulás várható, 2030-ra 13,7%-kal lesz kedvezőbb a kép mint a BAU esetben. Mindezek eredményeképpen a szén-dioxid kibocsátás 2030-ra -13,7%-al lesz az alapvonal szerinti kibocsátási szint alatt, és az forgatókönyv által vizsgált időszakban azt jelenti, hogy végig az 1990-es báziskibocsátás alatt várható az EU-25 kibocsátása, 2010-ban 3%-kal, 2020-ban 9%-kal, míg 2030-ban 11%-kal.

4.B.3.3. A kombinált forgatókönyv

A magas megújuló energia hányad és a hatékonyság kombinációjával létrehozott forgatókönyv a fenti közelítéseket kombinálja, és azt tárja fel, hogy a két hatás együttesen hogyan befolyásolja az EU-25-ök energiarendszerét, valamint milyen szinergikus hatást, átfedéseket, vagy esetleges kompromisszumkényszert váltanak ki.

A teljes energia felhasználás ebben az esetben esik vissza legdinamikusabban 2010-ben 3%-kal, míg 2030-ban 20%-kal van az alapvonal energiafelhasználási szint alatt. Ez egyben azt is jelenti, hogy 2,5%-kal az 1990-es szint alá esik.

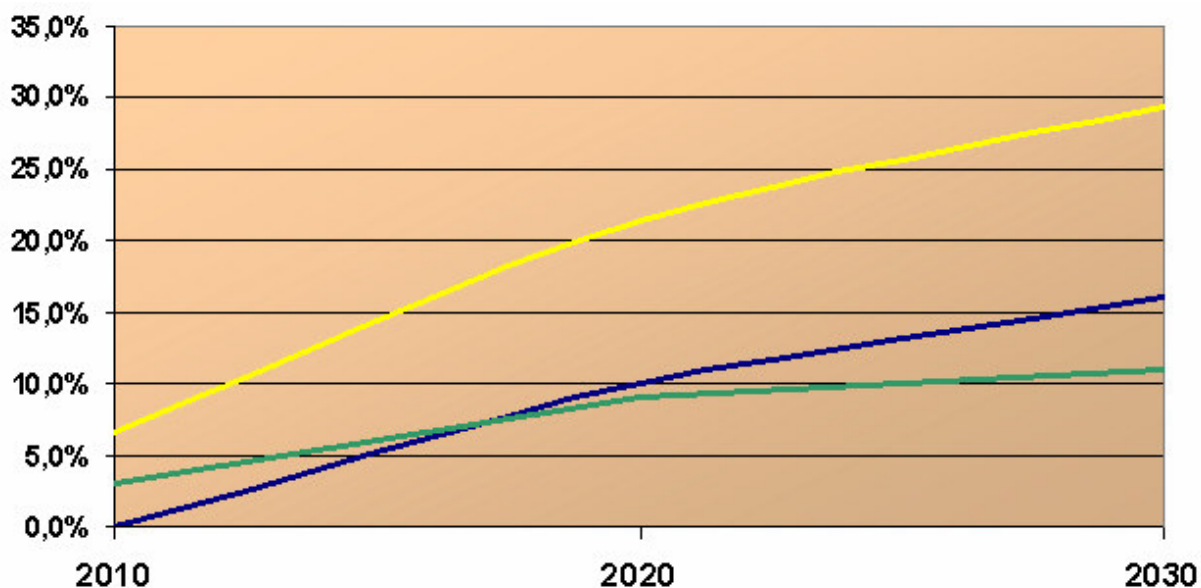
Az alacsonyabb energiaigény, és a megújuló energiaforrások ösztönzése folytán a „magas megújuló energiaforrás hányad” forgatókönyvben ismertetett értékeknél is nagyobb lesz a

megújuló részarány annak ellenére, hogy abszolút értékben kevesebb a megújuló forrásból előállított energia.

A fogyasztás visszaesése miatt minden primer energiaforrás esetében csökkenést könyvelhetünk el. 2030-ig hatalmas méretű visszaesés jelentkezik a nukleáris források (65,1%) és a szilárd tüzelőanyagok (57,5%) esetében. A megújuló energiaforrások villanyáram termelésben játszott szerepe is jelentősen megugrik, hiszen 2030-ban a forgatókönyv alapján várható részarány 55,7%.

Az éghajlatváltozásért felelős szén-dioxid kibocsátás tekintetében szintén a kombinált forgatókönyv mutatja a legkedvezőbb képet. Amint azt a **6. ábrán** is feltűntettük az így elhárításra kerülő szén-dioxid mennyisége az egyes forgatókönyvek esetén jelzett értékek összegénél is magasabb, így jelentkezik a kombinált forgatókönyvben megmutatkozó szinergikus hatás. 2010-re 6,7%, 2020-ra 21,4%, és 2030-ra 29,3%-os kibocsátás-csökkentés adódott. A 2010-es adat a kiotói célhoz is nagy hozzájárulást jelent, a további számok pedig megalapozzák a későbbi időszakokra kialakítandó ambiciózus vállalási értékeket.

Az alapvonalai forgatókönyvhöz képest a kombinált esetben 5,7%-kal alacsonyabb importfüggőség is adódik, ami nem utolsósorban további nagy előnyöket jelent az EU-25-ök számára.



6. ábra: A DG Tren megújuló energiaforrásokra és energiahatékonyságra készített forgatókönyveinek nettó CO₂-csökkentési értékei a 2010-2030 évekre az 1990-es bázisév kibocsátásának arányában. Jól látható a szinergikus hatás.

4.B.4. Hazai energetikai eredetű kibocsátási pályák 2050-ig

A Stratégia energetikai eredetű kibocsátásokkal foglalkozó fejezeteinek kulcsfeladata, hogy a stratégia időhorizontja alatt lefedtesse az energia szektor kibocsátásának alakítását befolyásoló célokat, és ez horizontális kapocsként megjelenjen a magyar energiastratégiában is.

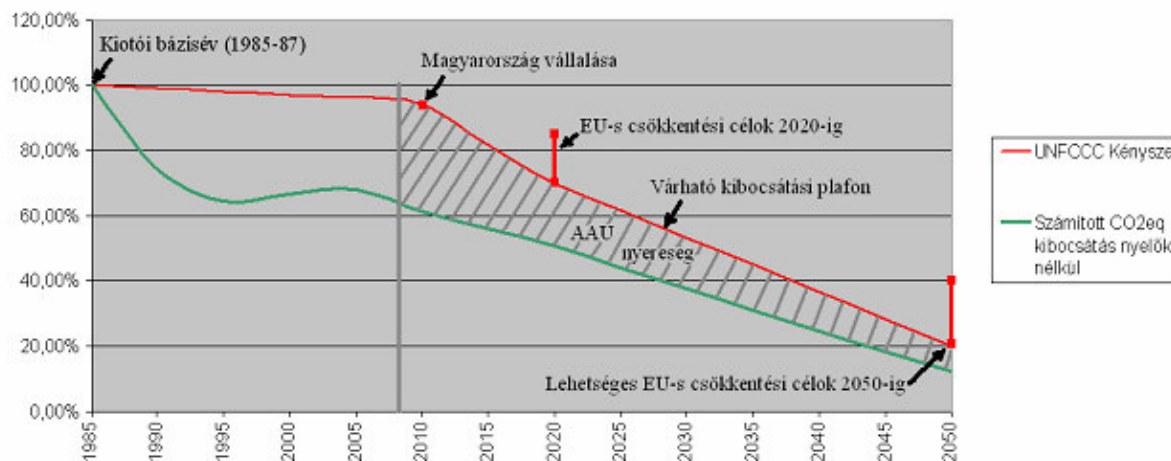
A következőkben azt vizsgáltuk, hogy a rendelkezésre álló hazai potenciáladatok alapján – még ha csak nagyságrendileg is – milyen lehetőségek rejlenek az energetikai eredetű kibocsátás-csökkentés területén.

A korábbi fejezetekben feltárt elérhető trendekből, előrejelzésekből, valamint becslésekből kiindulva állítottuk fel saját modellünk segítségével a 2050-ig szóló kibocsátások egy lehetséges lefutását. Hangsúlyozzuk, hogy ez csak egy lehetséges változat a sok közül, és célja mindösszesen azt bemutatni, hogy miután a potenciálok rendelkezésre állnak, **létezik olyan politika amely a 2050-ig szóló stratégiai célok elérését meg tudja valósítani.**

A modellben tehát felvázoltunk egy lehetséges emissziós görbét, amely a DG Tren tanulmány gondolatmenetét követve vette számba a hazai lehetőségeket. A modellszámítás során az alábbi sarokpontokat használtuk:

1. A 2005-ös évhez képest az energiafelhasználási hatékonyság és energiamegtakarítás 2050-ig 30%-kal csökkenti az 1 főre jutó energiafelhasználást
2. A népességszám kb. 8,5 millió fő lesz 2050-ben.
3. Az atomenergia kikerül a magyarországi primerenergia-portfólióból, a paksi blokkok élettartamuk lejártával leállnak.
4. A megújuló energiaforrások éves energiatermelése eléri a jelenlegi termelés közel 9-szeresét, azaz az 500 PJ-t (a potenciál egyes elképzelések szerint akár a 2500 PJ-t is elérheti; **(ld. 3. táblázat).**)
5. A kibocsátás-csökkentés menete a Stratégiai időhorizontja alatt egyenletes és folyamatos

A kibocsátások egy lehetséges lefutása a várható csökkentési célokkal összehasonlítva



7. ábra: A hazai kibocsátások egy lehetséges lefutása a potenciálok maximális kihasználása esetén

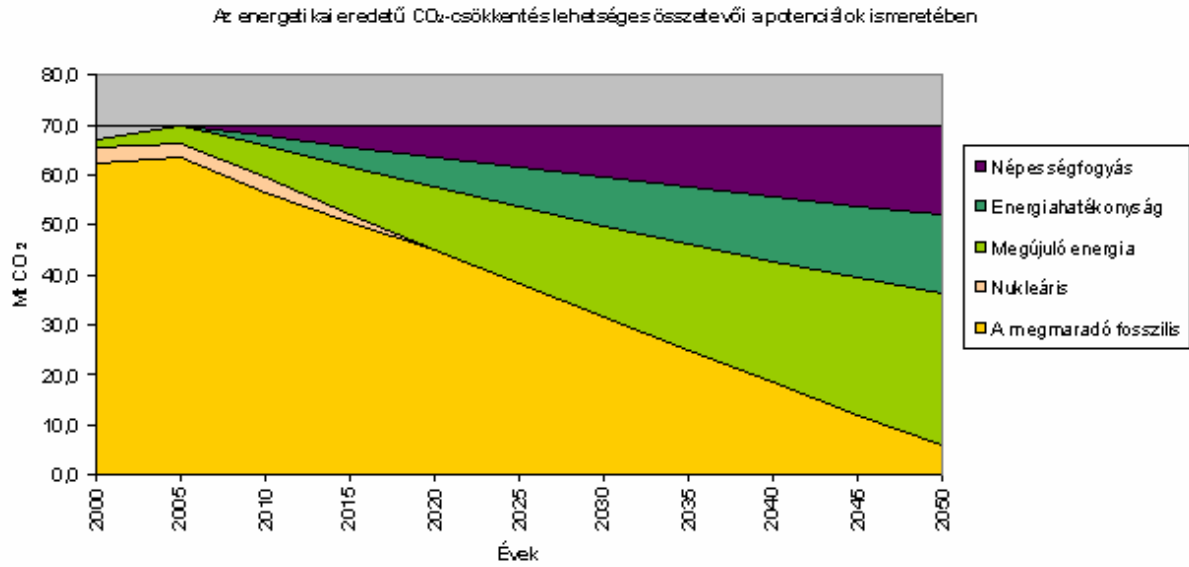
Az egyszerűsített modellünk alapján a kibocsátások egy lehetséges lefutását ábrázolva azt kaptuk, hogy 2050-ben az energetikai eredetű CO₂-kibocsátás 6,1 Mt lesz. Ha az egyéb üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkenésével nem számolunk, akkor az összes üvegházhatású gáz kibocsátásra 21,1 Mt CO₂eq adódik, amely a kiotói bázisévünkhöz képest 83 %-os csökkentést jelentene. Ezzel hazánk kényelmesen megfelelne a jelenleg körvonalazódó csökkentési céloknak. Mindemellett hazánk végig a csökkentési célértékek alatt marad, így rendkívül jelentős állami bevételre számíthatunk a Kiotói Jegyzőkönyv rugalmassági mechanizmusai (értékesített AAU-k) révén, amelyet a **7. ábra** is szemléltet. A modelleredményeket eredményeinket a **5. táblázat** foglalja össze, a **7. ábra** mutatja az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulását 2050-ig, a **8. ábra** a CO₂-kibocsátás

csökkentésének összetevőit szemlélteti. A fosszilis eredetű kibocsátás (sárga színnel) jelentkezik valós kibocsátásként, a többi szín a csökkentés összetevőt mutatja.

Természetesen a sok egyszerűsítés miatt csak nagyságrendi vizsgálatra alkalmasak modell eredményei, de azt a nagyon fontos következtetést le lehet vonni belőle, hogy megfelelő politikai akarattal a hazai megújuló energiaforrásokra, és a hatékony energiafelhasználásra építve teljesíthetők lesznek a jelenlegi ismereteink szerinti hosszú távú kibocsátás-csökkentési célok.

Év	Lakosság				Primerenergia-felhasználás (PJ)				Ebből CO ₂ -semleges energia (PJ)						Számított CO ₂ eq-kibocsátás			
	Népeség (M fő)	%	MJ/fő/év	%	En. hat. nélkül	En. hat.	En. hat. arány (%)	MtCO ₂ eq	Atom	MtCO ₂ eq	RES	RES arány (%)	Összesen	RES MtCO ₂ eq	Energia CO ₂	Össz. Mt	Arány (%)	
	(1)	(2)			(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	
1985	10,7	100													93,6	118,6	100,0	
1990	10,4	97	119,9		1244,0										69,6	87,0	74,4	
1995	10,3	96	103,8		1067,0										60,3	75,4	64,4	
2000	10,2	95	102,7	100,0	1045,0	0,0	1045,0	0	0,0	51	3,1	28,0	2,7	79,0	1,7	62,4	78,0	66,7
2005	10,1	94	108,1	105,3	1088,0	0,0	1153,2	0	0,0	51	3,1	56,9	4,9	107,9	3,5	63,4	79,3	67,8
2010	9,9	92	107,2	104,4	1061,1	2,1	1084,6	3	2,0	51	3,1	106,1	9,8	157,1	6,4	56,3	71,3	60,9
2015	9,7	91	106,3	103,5	1034,5	4,2	1014,5	6	4,2	25	1,5	155,4	15,3	180,4	9,4	50,6	65,6	56,1
2020	9,5	89	105,4	102,7	1008,2	6,3	947,2	10	6,2	0	0,0	204,6	21,6	204,6	12,4	45,1	60,1	51,3
2025	9,4	88	104,5	101,8	982,2	8,3	882,7	13	8,1	0	0,0	253,8	28,8	253,8	15,4	38,2	53,2	45,4
2030	9,2	86	103,6	100,9	956,5	10,3	820,9	17	9,8	0	0,0	303,1	36,9	303,1	18,4	31,4	46,4	39,7
2035	9,1	85	102,7	100,0	931,2	12,3	761,8	20	11,5	0	0,0	352,3	46,2	352,3	21,4	24,9	39,9	34,1
2040	8,9	83	101,8	99,2	906,1	14,2	705,3	23	13,0	0	0,0	401,5	56,9	401,5	24,4	18,4	33,4	28,6
2045	8,7	82	100,9	98,3	881,3	16,1	651,3	27	14,3	0	0,0	450,8	69,2	450,8	27,4	12,2	27,2	23,2
2050	8,6	80	100,0	97,4	856,8	18	599,7	30	15,6	0	0,0	500,0	83,4	500,0	30,3	6,1	21,1	18

5. táblázat: A haza potenciálok kihasználásával megvalósított folyamatos kibocsátás-csökkentéshez tartozó kibocsátási számok, valamint a hatékonyság, takarékoság és a megújuló energiaforrások szerepének alakulása



8. ábra: A folyamatos CO₂-kibocsátás csökkentésének lehetséges összetevői a potenciálok ismeretében

5. Szakpolitikai eszközök az energetikai eredetű kibocsátások csökkentésére

5.A. Összefoglaló

A kibocsátás-csökkentés szakpolitikai eszköztandzszere három fő pilléren nyugszik: Az **externális költségek beépítésén** (az árak „karbonizálása”), a **technológiai innováció erősítésén**, valamint a **társadalom tudatformálásán**.

5.A.1. Az externális költségek beépítése

Két fő eszköz alkalmazható hatékonyan, az egyik az externáliák **adó jellegű érvényesítése**, a másik pedig egy jellegében piaci mechanizmusokra épülő **kibocsátásjogkereskedelmi rendszer**, amely már a Kiotó Jegyzőkönyv rugalmasságai mechanizmusai között is felbukkan.

Az externális költségek beépítése során az az alapelv, hogy a lehetséges eszközök olyan kombinációját kell kiválasztani, amely a lehető 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.

5.A.1.1 Üvegházgázadó

A hatékony üvegházgázadó optimális működéséhez az alábbi feltételeknek kell teljesülnie:

- **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 légkör terhelésének díja, ugyanis a földi légkör csak korlátozottan képes üvegházhatású gázokat befogadni. A légkör terhelése tehát költségként kell, hogy jelentkezzen a gazdasági tevékenységek során, ezért amikor kibocsátás történik, szükséges az azzal arányos az adó befizetése.

- **Hosszú távú tervezhetőség**

A hatékony működéshez hosszú távra kell rögzíteni, és világossá kell tenni a kibocsátás-csökkentési célokat. A szabályozási környezetet is úgy kell rögzíteni, hogy évtizedekig, lehetőség szerint a stratégia időhorizontja alatt stabil maradjon

- **Tiszta adórendszer**

Ahhoz, hogy a működése jól átlátható és nyomon követhető legyen nélkülözhetetlen a **kereszfinanszírozások**, 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 emészti 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.

- **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.**

5.A.1.2. Kibocsátásjog-kereskedés

A kibocsátásjog kereskedés piaci elvek alapján önszabályzóan valósítja meg a kibocsátás-csökkentést. Ez azonban csak akkor valósul meg, ha a rendszerbe bevont kibocsátási jogok mennyisége megfelelően kerül meghatározásra. Ahhoz, hogy érdemi kibocsátás-csökkentés jöjjön létre, az alábbi feltételeknek kell teljesülnie:

- **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.

- **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.

- **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. Ezt a célt szolgálja, hogy a Stratégia hosszú távú kibocsátás-csökkentési célértékei alapján kerülnek ezek meghatározásra.

5.A.2. Technológiai innováció erősítése

A technológiai innovációkat direkt támogatásokkal lehet segíteni. A kibocsátás-csökkentés folytán érintett két fókuszterület a megújuló energiaforrások kutatása, fejlesztése, továbbá az energiahatékonysági potenciálok kutatása, bővítése, és optimális kihasználása.

Erre néhány eszközt az alábbiakban összefoglaltunk, de a későbbiekben is kitérünk még ezekre.

- A hálózatba betáplált megújuló energiából előállított áram kötelező átvétele és ártámogatása
- Forgalomképes „zöld” bizonyítványok
- Adókedvezmények
- Befektetési tőketámogatás
- Kedvező hitelkonstrukciók
- Állami garanciavállalás
- Pályáztatás útján megvalósuló direkt támogatás

5.A.3. Tudatosság növelés

Az előző két eszköz működéséhez elengedhetetlen a megfelelő tájékoztatás, oktatás, mert a kibocsátás-csökkentés érdekében alkalmazott eszközök társadalmi elfogadottsága nélkül – megfelelő társadalmi beágyazottság hiányában – sokkal nehezebb a hatékony működés feltételeinek megteremtése. A tájékoztatásnak ki kell terjednie az éghajlatváltozás jelenségére, veszélyeire, következményeire, továbbá tartalmaznia kell a mérséklésére alkalmazott eszközök leírását, működését.

A társadalom számára új viselkedési formák kialakításához, a tudatos életvitel megformálásához elemi fontosságú, hogy mindenki számára mérhető legyen az életvitelének káros következményei, és legyenek összehasonlítási alapjai. Ehhez minimum szabványokat, kommunikációs stratégiát kell kidolgozni, továbbá az államnak és az önkormányzatoknak jó példákkal kell elől járniuk.

A megfelelő szintű társadalmi beágyazottság eléréséhez külön akcióprogram létrehozása javasolt. Az akcióprogram keretében kommunikációs-, és PR szakemberek, valamint pedagógus, és média szakmühelyek megalakítása célszerű. Ezzel a korábbi ismeretanyagokra építve, valamint a vezetésükkel meginduló adatgyűjtéssel egy olyan tudásbázis hozható létre, , amellyel már megalapozhatóak a kommunikációs és oktatási módszerek.



5.B Háttéranyag a kibocsátás-csökkentési szakpolitikai eszközökhöz

A kibocsátás-csökkentés eszközzrendszere három kulcsfontosságú elemből épül fel.

5.B.1. Az externális költségek beépítése

A üvegházhatású gázoknak a közgazdaságtanban használatos terminológia szerint externális hatása van. Ez azt jelenti, hogy minden olyan gazdasági tevékenység, amely során üvegházhatású gázok kerülnek a légkörbe máshol jelentkező költségeket okoznak. Ezek jelentkezhetnek akár a világ túlsó oldalán vagy időben jóval később is, az azonban közös bennük, hogy a gazdasági tevékenységeket végzők, vagy annak hasznát élvezők ezekkel közvetlenül nem szembesülnek.

Ha a üvegházhatású gázok kibocsátásának ára lenne, amely megvalósulhat adó – vagy ahogy széles körben nevezik karbon-adó –, kereskedés, vagy közvetlen szabályozás révén, akkor az emberek szembesülhetnének a kibocsátásuk valódi költségével. Ez arra sarkallná az egyéni és üzleti beruházókat, hogy tartózkodjanak a karbon-intenzív termékektől, s helyettük alacsony karbon intenzitású termékekben gondolkozzanak. Az externáliákkal bővített árak hatalmas előnye, hogy a kibocsátás-csökkentés pontosan ott valósul meg, ahol azt a legolcsóbban lehet megtenni.

Az, hogy melyik eszközt használjuk az az adott ország vérkeringésétől, természeti, szektorális adottságaitól függ, valamint nem utolsósorban attól, hogy az éghajlati stratégia milyen kapcsolatban van más kulcsfontosságú stratégiákkal. Az egyes eszközök között nagy különbség van abban, hogy a költségeket milyen társadalmi csoportokra hárítják. Az adóztatásnak megvan az az előnye, hogy egy egyenletes megbízható állami bevételt jelent, míg a kibocsátásjog-kereskedés esetében az aukciós hányad növelése erős ráhatással lehet a hatékonyság javítására. Ezeket az eszközöket lehet külön-külön is használni, lehet keverni, vagy szektoronként más és más arányban alkalmazni.

A kibocsátás-kereskedés hatékony eszközként szolgálhat a szén-dioxid árának országok és szektorok közötti kiegyensúlyozására, mint ahogy az EU-ETS jelenleg is az egyik kulcsfontosságú eszköze a kibocsátás-csökkentésért folytatott harcnak. Ahhoz, hogy az ETS nyújtotta előnyöket élvezhessük, a rendszernek ösztönzőket kell kínálnia a rugalmas és hatékony válaszreakciók kidolgozására. A kereskedés kiterjesztése más szektorokra alacsonyabb fajlagos költségeket, és nagyobb árfolyam-stabilitást eredményez. Az áttekinthetőség és a jövőben alkalmazandó szabályok jó előre való megismerése fontos az eszközzrendszerekkel kapcsolatos bizalomépítés szempontjából.

Ahhoz, hogy a beruházási döntési szokásokban érdemi változtatást el tudjunk érni, rendkívül fontos, hogy a szabályozás is hosszú időtávon gondolkodjon, és hosszú távon – akár évtizedes időskálán is – stabil maradjon, és a prioritások ne változzanak. Ez különösen nagy hangsúlyt kap olyan hosszú beruházási ciklusú befektetések esetében, mint pl. az erőműépítés, lakó- és irodaház építés, vagy nagyipari beruházások. Ha nincs meggyőző bizonyosság arról, hogy az éghajlatváltozási stratégia kibocsátás-csökkentési intézkedései hosszú távon perzisztensek maradnak, akkor ezek az eszközök hatástalanná válnak a döntéshozó szinten elenyésznek. Ennek az lesz az eredménye, hogy olyan hosszú távú és nagy karbon-intenzitású beruházások születnek, amelyek késleltetik a kibocsátás-csökkentést, drágábbá és bonyolultabbá téve azt.

Az eszközrendszerrel szembeni bizalom kiépítéséhez időre van szükség. A stratégia 2025-ös időhorizontja jelenti azt az időtávot, amelyre az átmenet befejezhető. Addigra az üvegházhatású gázok externális költségeinek beépítése természetessé válik, és teljesen integrálódik a döntéshozatali folyamatokba. Ekkortól a természetes gazdasági folyamatok eredményeképpen alakul ki a kibocsátás-csökkentés.

Az állam feladata az eszközrendszer hosszú távú behangolása az ebben az éghajlatváltozási stratégiában is rögzített 2025-ig és 2050-ig szóló kibocsátás-csökkentési célok elérése érdekében.

5.B.2. Technológiai innováció elősegítése

A technológiai innováció támogatásának a kutatástól a megvalósításig a teljes spektrumát le kell fednie az üvegházhatású gáz kibocsátást elkerülő, csökkentő technológiáknak. Ezek a technológiák nélkülözhetetlen alapjául szolgálnak a jelentős üvegházhatású gáz kibocsátás-csökkentésnek.

A kibocsátás-csökkentéshez alkalmazott technológiák ma még általában drágának bizonyulnak a szén alapú technológiákhoz képest. Habár az externáliákat tartalmazó valós árak alapján működő piac már természeténél fogva is ösztönzőleg hat ezen technológiák elterjedéséhez, ennek ellenére még részint kiforratlan technológiákról lévén szó sokkal magasabb kockázati tényezővel kell esetükben számolni. Azon beruházók, akik aggódnak az új termékük piaci szereplése miatt tekintettel az esetlegesen az üvegházgáz-adó bizonytalanságára, valamint arra, hogy a technológia kifejlesztésére szánt energiájuk ráadásaként a társadalmi jólétet is szolgálja – így túlmutatnak egy átlagos technológiai innováció határain – méltán tarthatnak igényt az új technológiák közvetlen támogatására is. Ezáltal erősebb ösztönzést kaphatnak a fejlesztések. Ezzel megfordítható az a világszerte érezhető szomorú trend is, amely az új technológiák kifejlesztésére, vagy kutatására fordított erőforrások tekintetében jelentős csökkenést eredményezett az utóbbi évtizedekben.

A támogatott innovációs területek elsősorban a megújuló energiaforrások, és a hatékony energia felhasználás érdekében végzett fejlesztéseket fedné le. Ennek érdekében direkt támogatási rendszereket kell kialakítani mind a két terület számára.

5.B.3 A megújuló energiaforrások támogatásának formái az Európai Unióban

A megújuló energiaforrások felhasználásával termelt villamos áram támogatása az EU-ban megengedett, formáját az EU-jog nem szabályozza. Legfontosabb formái az alábbiak:

- A hálózatba betáplált áram kötelező átvétele és ártámogatása
- Forgalomképes „zöld” bizonyítványok
- Adókedvezmények a befektetőknek
- Befektetési tőketámogatás

Általános körkép az EU-ban megvalósult támogatási rendszerekről:

- a) **Egyetlen átvételi árat** Görögország és Luxemburg alkalmaz, mint fő támogatási formát.
- b) **A Zöld bizonyítvány** rendszere működik jelenleg Belgiumban, Nagy-Britanniában és Svédországban. 2002-ig Olaszországban, 2003-ig Hollandiában is ilyen rendszer

működött, de áttértek a kötelező átvételre. Dánia tervezi ilyen rendszer bevezetését, de nemrég elhalasztották az erről szóló törvény elfogadását.

- c) **Differenciált átvételi árak** vannak érvényben Ausztriában, jelenleg még Dániában, Franciaországban, Németországban, Portugáliában, illetve Olaszországban és Hollandiában is áttértek erre a megoldásra. Spanyolországban a termelő választhat egy rögzített ár és a kereskedelmi ár felett fizetett prémium között (ez a gyakoribb).
- d) **Pályázatok** formájában támogatják a megújulókat Írországban.
- e) **Adókedvezmények, támogatások** vannak érvényben a megújulókra Finnországban.

Általánosságban alkalmazott, hatékonyak bizonyuló eszköz az EU-országokban az energiatakarékosság fokozására, valamint a megújuló energiahordozók felhasználásának növelésére az „önkéntes megállapodások rendszere”, ami Magyarországon jelenleg – gazdasági hatékonyságbeli hátrányaink miatt – még nem tekinthető reális lehetőségnek. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a megújuló energiaforrások hasznosításának terjedése a differenciált és degresszív átvételi áras rendszer mellett a legintenzívebb.

6. Közlekedési kibocsátás-csökkentési potenciálok

6.A. Összefoglaló

A közlekedési ágazat részesedése Magyarországon a közvetlen energiafogyasztás alapján **21%-os**, ha a járulékos, támogató rendszerek teljesen energiafelhasználását tekintjük, akkor **36%-os** részarányt képvisel a teljes energiafelhasználásban. Ezért kijelenthető, hogy az egyik legjelentősebb szelete a magyar energia felhasználásnak. Emellett a világtrendekhez hasonlóan nálunk is rendkívül dinamikusán 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 energia-fogyasztásból, 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 energia felhasználása 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-höz viszonyítva**. Ez magában hordozza azt a torzulást, hogy az energaintenzív közlekedési módok irányába tolódott el az arány.



6.B háttér

A hazai energiafelhasználás szerkezetét kizárólag ágazati besorolás alapján, nemzetgazdasági szinten az **6. táblázatban** mutatjuk be. A közlekedés energiafelhasználását a KSH az összevont ágazatcsoportok szerint veszi számba. Ez a szakágazati csoportosítások összegzéséből adódik. Ezen statisztika szerint a szállítás, posta és távközlés a nemzetgazdasági energiafelhasználásból 4,4 százalékkal részesedik (2004-ben 48,2 PJ mennyiségű energia felhasználással).

A szállítási tevékenység a fenti – kizárólag ágazati – besorolásnál szélesebb körű, ezért az egész nemzetgazdaságra kiterjedő tevékenysége az előbb említettél lényegesen több energiát használ fel. Ezek közül a lakosság személygépkocsi-használata jelenti a legnagyobb tételt. Ezen felül a közigazgatás és kommunális tevékenység is jelentős szállítást végez. Továbbá a csempészet és a fekete gazdaság egyéb tényezői révén is döntően közlekedési célra kerül energia behozatalra, illetve felhasználásra. A számítás alapjául a felhasznált üzemanyag-mennyiség szolgált, amelyet a KSH dokumentált. Az alábbiakban levezetjük ennek egyes elemeit, amelyeket a végén összesítünk.

Mértékegység	2000	2001	2002	2003	2004
<i>PJ</i>	48,3	48,9	48,6	48,1	48,2
<i>Millió toe</i>	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2

6. táblázat: A szállítási ágazat energiafelhasználása
A szállítási tevékenység szélesebb körű, mint a szállítási ágazatba sorolt cégek teljesítménye, azonban a statisztika ágazati tevékenységek szerint gyűjti és csoportosítja adatait. (Forrás: KSH)

Megnevezés	2000	2001	2002	2003	2004
<i>Benzin, millió liter</i>	444,4	433,0	445,0	578,6	613,9
<i>Gázolaj, millió liter</i>	229,6	298,9	333,4	290,1	304,6
<i>Összesen:</i>					
<i>Ezer tonna</i>	530,8	581,8	620,5	683,4	722,4
<i>PJ</i>	22,3	24,5	26,1	28,8	30,4
<i>Millió toe</i>	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7

7. táblázat: A vállalatok és a lakosság „üzemanyag-turizmusból” származó energiafelhasználása*

* A határátlépések alapján számolva. A külföldi rendszámú tehergépkocsik esetében csak a magyar területre eső felhasználást vettük figyelembe.

Az üzemanyag-turizmus következtében jelentős mennyiségű energiát használnak fel Magyarország területén (**7. táblázat**). Ezt a határátlépések száma és a gyárilag beépített üzemanyag-tartály térfogata alapján lehet meghatározni.²⁰ Itt azt is figyelembe vettük, hogy az üzemanyagárak mennyivel térnek el a magyarországitól. Csak azokkal a szomszédos országokkal számoltunk, ahol az üzemanyagok ára alacsonyabb, mint nálunk.

A közúti szállítási ágazat a jóval kedvezőbb külföldi üzemanyag-beszerzési árak miatt jelentős részben külföldön vásárolja meg az üzemanyagot, és ezért nem szerepel a hazai energiamérlegben. Megjegyzendő, hogy 2005-ben a hazai és a szomszédos országok –

²⁰ Részletesebben ld.: Lukács András, Pavics Lázár: **Közlekedési támogatások – A közlekedéssel kapcsolatos állami bevételek és kiadások.** Levegő Munkacsoport, 2005:
http://www.levego.hu/konyvtar/olvaso/kozl_tam.pdf

Ukrajna kivételével – üzemanyagárai nagymértékben közeledtek egymáshoz, az ukrán határon pedig jelentősen szigorodott az ellenőrzés, így az „üzemanyag-turizmus” révén a hazánkba behozott üzemanyag mennyisége az év végére valószínűleg érezhetően mérséklődött.

A lakossági energia-felhasználás jelentős része közlekedési célú – elsősorban az üzemanyag-vásárlás révén. A **8. táblázatban** a lakosság összes energiafelhasználását és ezen belül az üzemanyag-felhasználását mutatjuk be.

Megnevezés	2000	2001	2002	2003	2004
Összesen:					
<i>PJ</i>	382,7	398,2	394,1	417,8	410,3
Fentiből közlekedési célú:					
<i>Benzin, ezer tonna</i>	1114	1112	1133	1120	1049
<i>Gázolaj ezer tonna</i>	896	909	1053	1120	1143
Összesen, ezer tonna	2010	2021	2186	2240	2192
<i>Összesen, PJ</i>	84,6	85,1	92,0	94,3	92,3
<i>Összesen, millió toe</i>	2,0	2,0	2,2	2,3	2,2

8. táblázat: A lakossági energiafelhasználás mennyisége

A háztartási statisztika szerinti, a lakosság által ténylegesen megfizetett energiafelhasználás azonban a valóságosnál jóval kisebb, mert ennek nagyobb részét céges költségként számolják el. A háztartási statisztika és az energia mérlegek szerinti lakossági üzemanyag felhasználás eltérésére részletes számítást végeztünk, amelynek eredményeit a **9. táblázat** mutatja:

Megnevezés	2000	2001	2002	2003	2004
<i>Az energiamérleg szerinti lakossági üzemanyag-felhasználás, milliárd Ft</i>	572,7	553,9	604,9	618,4	634,8
<i>A háztartási statisztika szerinti lakossági üzemanyag-felhasználás, milliárd Ft</i>	204,7	176,9	204,7	218,5	274,1
A lakosság által megfizetve, %	35,7	31,9	33,8	35,3	43,2

9. táblázat: A háztartási statisztika és az energiamérleg adatai közötti eltérés a lakossági személygépkocsi üzemanyag felhasználásában²¹

A szállítási ágazaton és a lakossági közlekedési tevékenységen felül más tevékenységek (kommunális, közigazgatás stb.) is számottevő mennyiségben használnak üzemanyagot (**10. táblázat**).

Megnevezés	2000	2001	2002	2003	2004
<i>Benzin, ezer tonna</i>	188	189	192	230	248
<i>Gázolaj, ezer tonna</i>	265	242	251	263	349
<i>Összesen, ezer tonna</i>	453	431	443	493	597
Összesen, PJ	19,1	18,1	18,7	20,8	25,1
Összesen, millió toe	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6

10. táblázat: A szállítási ágazaton és lakossági közlekedésen kívüli szállítási tevékenység energiafelhasználása

²¹ A részletes évenkénti számításról szóló táblázatokat rendelkezésre tudjuk bocsátani.

A fentieket összesítve a **11. táblázatban** kimutatjuk, hogy Magyarországon közlekedési célra összesen mekkora mennyiségű energiát használtak fel.

Mértékegység	2000	2001	2002	2003	2004
<i>PJ</i>	174,3	176,6	185,4	191,9	196,0
<i>Millió toe</i>	4,2	4,2	4,4	4,6	4,7

11. táblázat: A közlekedési célú, közvetlen energiafelhasználás összesen

Az EUROSTAT adatai ettől eltérnek, a közlekedésre vonatkozóan kisebb energiafelhasználást mutatnak ki. A **12. táblázatban** ennek alapján mutatjuk ki a közlekedési energiafelhasználás arányának alakulását.

Megnevezés	2000	2001	2002	2003
Összes végső energiafelhasználás	15,799	16,4	17,013	17,559
Összes végső energiafelhasználás PJ	661,47	686,63	712,2	736,16
Ebből: közlekedési energiafelhasználás	3,251	3,399	3,579	3,619
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 (millió toe)

Átszámítás az EUROSTAT adatai alapján; 1 millió toe = 41,868 PJ

Tehát a közlekedés részesedése a nemzetgazdasági összes energiafelhasználásban mintegy 21%-ot tesz ki.

A megtakarítások számszerűsítésénél ez utóbbi értékből indulunk ki. Amennyiben viszont számításba vesszük mindazon tevékenységek energiafelhasználását, amelyek nélkülözhetetlenek a közlekedéshez (útépítés, gépkocsi-gyártás, kőolaj-feldolgozás stb.), akkor – ausztriai adatok alapján – az említett mennyiséget meg kell szoroznunk 1,7-del. Ebből következően Magyarországon a közlekedés közvetlen és közvetett energiafogyasztása a teljes energiafelhasználás 36 százalékát teszi ki. Ezért a közlekedést az egyik meghatározó ágazatnak kell tekintenünk, ha az energiahatékonyság és energiatakarékosság terén valódi eredményt kívánunk elérni. Ez annál is inkább igaz, mert a közlekedés terén tendenciájában folyamatosan növekszik az energiafelhasználás.

Az Európai Unióban az elmúlt évtizedekben a közlekedés energiafelhasználása növekedett a leggyorsabban. Míg 1960-ban csupán 16,7%-kal részesedett az összes energia-fogyasztásból, 2003-ra 31,6 százalékra nőtt (**13. táblázat**). 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 energia felhasználása 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-höz viszonyítva.

Ország	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
EU (25 ország)	28,1	28,4	28,9	28,7	28,5	29,3	30,2	31,0	30,7	30,2	30,8	30,4
EU (15 ország)	30,3	30,7	31,0	30,7	30,3	31,1	31,8	32,4	32,1	31,5	32,2	31,6
Magyarország	16,4	16,5	16,7	17,0	16,4	18,0	19,7	20,5	20,6	20,7	21,0	20,6

13. táblázat: A közlekedés energiafelhasználásának aránya az összes energiafelhasználáson belül az Európai Unióban és Magyarországon (Forrás: EUROSTAT)

7. Szakpolitikai eszközök a közlekedési eredetű kibocsátások csökkentésére

7.A Összefoglaló

A kibocsátás-csökkentésére három különböző megközelítést alkalmazhatunk.

7.A.1. A technokrata megoldás

A technokrata megoldás a járműállomány és a közlekedési infrastruktúra fejlesztését foglalja magában. A tapasztalatok azt mutatják, hogy ezek nem hatékonyak a kibocsátás-csökkentés elérése érdekében, ugyanis miután a közlekedés költségei a torz, externáliákat nem tartalmazó árak miatt relatíve alacsony, minden fejlesztés a növekedést gerjeszti. A közlekedés növekedését jelenleg nem a költségei, hanem az infrastrukturális korlátjai szabják meg. *Ezért minden ilyen jellegű fejlesztés pontosan az eredeti szándékkal ellentétes hatást vált ki, és végeredményben kibocsátás-növekedést okoz.* Ezért a technokrata megközelítés önmagában elégtelen, más szabályozással együtt azonban érdemi kibocsátás-csökkentést is eredményezhet. Ezért alkalmazását csak más eszközökkel közösen szabad alkalmazni, és a szerteágazó kölcsönhatások miatt az eredményességét minden esetben meg kell vizsgálni.

7.A.2. Közlekedési szerkezetváltás

A második megoldás a közlekedési szerkezetváltás, vagyis a változatlan közlekedési igényeknek a *minél energiahatékonyabb közlekedési módokkal történő kielégítése, vagyis olyan módokkal, amelyek egységnyi közlekedési teljesítményt kevesebb energiafelhasználással érnek el.* A változtatást gazdasági, jogi és műszaki eszközökkel, valamint felvilágosító tevékenységgel kell ösztönözni.

Ide sorolható a személyszállítás esetében a gépjármű-közlekedésről a nem motorizált módokra történő áttérés (kerékpár, gyaloglás), a személygépkocsiról a tömegközlekedésre váltás, valamint a légi közlekedés helyett a vasút vagy az autóbusz igénybevétele (különösen kisebb távolságokon).

Általánosságban kijelenthető, hogy a legnagyobb energiahatékonyságot a magyarországi körülmények között a vasúti közlekedés biztosítja, 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.

7.A.3 A közlekedési igények visszaszorítása, kiváltása

A közlekedési igények visszaszorítása, kiváltása is egyfajta szerkezetváltást jelent, azonban nem egyik közlekedési módból a másikra történő váltást, hanem egyéb területen történő változtatást, ami kihat a közlekedésre. Ebbe a körbe tartozik például:

- helyi termelés és fogyasztás növelése a nagy távolságú szállítások helyett,
- a helyben való foglalkoztatás biztosítása,
- helyi kulturális és szellemi tevékenység serkentése a helyi lakosok érdekében,
- a városi terjeszkedés megállítása és visszafordítása,

- egyéb településpolitikai intézkedések annak érdekében, hogy közelebb kerüljön egymáshoz a lakás, a munkahely, a bevásárlás helye stb.,
- az áru fuvarozás racionalizálása, a korszerű logisztikai módszerek elterjesztése (annak érdekében, hogy kevesebb fuvarral szállítsák el ugyanazt az árumennyiséget),
- távmunka és távoktatás elterjesztése,
- a sebességkorlátozás.

Olyan intézkedésekről van tehát szó, amelyek összességében csökkentik a közlekedést, illetve a közlekedés teljesítményét. Természetes, hogy akkor kell a tejet a legkevésbé szállítani, ha az a falu szélén legelő tehéntől származik. Ez nyilvánvalóan egy szélsőséges példa, hiszen például Budapesten ez nem jelenthet megoldást. Azt azonban ösztönözni kell, hogy minél kevésbé vásároljanak az emberek több ezer kilométerről ideszállított élelmiszereket. Sőt még Magyarországon belül is gazdasági eszközökkel és jó szervezéssel elő kell segíteni, hogy az áruk minél kisebb távolságot tegyenek meg, illetve hogy egy fuvarral minél több áru kerüljön elszállításra. Számos országban a kormányzat segíti a fuvarozókat a minél energiahatékonyabb áruszállítás megvalósításában.

7.A.4 A módszerek összehasonlítása

A Levegő Munkacsoport korábbi tanulmányai, és a nemzetközi szakirodalom alapján megállapítható, hogy a nemzetgazdasági szinten három felsorolt elméleti mód közül csupán a második kettő („Szerkezetváltás”, valamint a „Közlekedési igények kiváltása és visszaszorítása”) járulhat hozzá érdemben az energiahatékonyság javításához, az energiatakarékosság fokozásához. A „Technokrata megoldás” egyes elemei is segíthetnek, de semmiképp sem meghatározóak. Számításaink szerint ugyanakkora ráfordítás esetén legalább egy nagyságrenddel nagyobb energiamegtakarítást lehet elérni szerkezetváltással, mint ugyanazon tevékenység belső racionalizálásával és korszerűsítésével. A „Technokrata megoldás” más elemei viszont kimondottan hátráltatják a kívánt cél elérését.

7.A.5 Átfogó javaslatok

A közlekedési energiahatékonyság növelése terén az egyik legfontosabb teendő a közvetlen és közvetett pénzügyi támogatások felszámolása, vagy legalább elviselhető szintre történő leszorítása. Erre vonatkozóan a Levegő Munkacsoport korábbi tanulmányai részletes javaslatokat adtak (számos esetben szövegszerű jogszabály-módosításokra is tettek ajánlásokat).

A szabályozást fokozatosan szigorítani kell úgy, hogy minden közlekedési módnál a jelenleg legszigorúbb szabályozás felé közelítsen (tehát például a közúti közlekedésre vonatkozó közlekedésbiztonsági szabályok fajlagosan annyi személyi sérüléssel tegyenek lehetővé, mint a vasútiak). Erősíteni kell az ellenőrzéssel foglalkozó szervezetet, bővíteni a jogosítványait és fokozni a büntetési tételeket.



7.B Háttér²²

Az alábbiakban három elméleti módot hasonlítunk össze a közlekedési eredetű kibocsátások csökkentésére, és végül az általunk leghatékonyabbnak minősített módozatra teszünk konkrét javaslatokat.

7.B.1. A technokrata megoldás

Az általunk „Technokrata megoldás”-nak nevezett körbe tartozik az infrastruktúra és járműállomány korszerűsítése, mint például:

- korszerű járművek gyorsított beszerzése esetleges állami támogatással,
- korszerű gumibroncsok használata a súrlódási veszteség csökkentésére,
- új utak építése a torlódások megszüntetésére.

Ennek a megoldásnak a lényege a jelenlegi, illetve növekvő közlekedési igények kielégítése energiatakarékosabb műszaki megoldásokkal. Ezek azonban sok esetben csak látszólagos energiamegtakarítást eredményeznek. Igaz ugyanis, hogy a korszerű járművek fajlagos üzemanyag-felhasználása 10–20%-kal kevesebb lehet a jelenlegi járműparkénál, azonban ezt a megtakarítást egyéb tényezők semlegesítik, sőt az energia-felhasználás növekedését eredményezhetik. Egyrészt a növekvő járműállomány önmagában is növeli az energiafogyasztást. Amennyiben növekszik a nemzetgazdaság teljesítménye, várhatóan emelkedik a járművek futásteljesítménye is. (A hazai személyautók e mutatója jelenleg a nyugat-európai átlagnak kb. a felét-kétharmadát teszi ki.) Az emberek általában egyre nagyobb, magasabb kényelmi komforttal rendelkező és súlyosabb gépkocsikat vásárolnak, ami szintén növeli az energiafelhasználást. A fajlagos mutatókban bekövetkező javulást tehát a volumenhatás semlegesíti, azaz abszolút értékben az energiafelhasználás nő.

Amennyiben a közlekedési torlódások kiküszöbölésére új utakat építenek, újabb forgalom jön létre, és így tovább növekszik a közlekedés teljesítménye, és ezáltal az energiafelhasználás is. Bebizonyosodott ugyanis az, hogy az új közutak újabb, korábban nem létező forgalmat gerjesztenek.

A növekvő járműállomány és az új utak gerjesztette újabb forgalom miatt további torlódások keletkeznek, ami még inkább fokozza az energiafogyasztást. Az araszoló, illetve hol lassító, hol gyorsító járművek ugyanis sokkal több energiát használnak fel, mintha egyenletes sebességgel haladnának.

Az új utak forgalomgerjesztő hatásairól már hatalmas szakirodalom áll rendelkezésre. Itt csak néhány példát idézünk:

„A brit kormány létrehozta a SACTRA bizottságot (Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment), amely megvizsgálta, hogy az új utak megépítése valóban gerjeszti-e a gépjármű-forgalmat. A neves szakemberekből álló bizottság számos konkrét eset tanulmányozása után egyértelműen leszögezte: az új utak újabb, korábban nem létező forgalmat eredményeznek.” (Transport Retort, 1995/2.)

²² Összeállította: Lukács András és Pavics Lázár (Levegő Munkacsoport), 2006.

„Egy százalékos útkapacitás-bővítés 5 éven belül 0,9 százalékos forgalomnövekedést idézett elő ahelyett, hogy csökkentette volna a zsúfoltságot.” (A Kaliforniai Egyetem tanulmánya, amely 30 különféle városi területen végzett vizsgálatok eredményeit összegezte, 1998)

„Azokban az általunk vizsgált (Egyesült Államok-beli) városokban, ahol az utóbbi 15 évben új utakat, illetve sávokat hoztak létre, mintegy 22 milliárd dollárt költöttek el az építkezésekre, azonban az autósoknak továbbra is hatalmas idő- és pénzkiesést okoznak a forgalmi torlódások. Ugyanezekben a területeken 1990 és 2000 között 40 százalékkal növekedett az az idő, amit az autósok a forgalmi torlódásokban töltöttek.” (Roy Kienitz, a Texas Transportation Institute kutatásvezetője, 1999)

„Az M0-s körgyűrűn az M1-es, M7-es és az M5-ös autópályák közötti szakaszon ma már komoly forgalom zajlik. A mérnökök feltételezték, hogy az elkerülő autópálya tehermentesíti a Bocskai és a Budaörsi utat. Nem így történt. A műszerek az M0-s átadása után körülbelül két hétig jelezték a járművek számának csökkenését, utána visszaállt a korábbi állapot. Mindössze annyi történt, hogy a teherautókat személykocsik váltották fel.” (A Főpolgármesteri Hivatal Közlekedési Ügyosztálya forgalomtechnikai alosztálya csoportvezetőjének nyilatkozata, Népszabadság, 1995. január 6.)

„A Dél-Budai Tehermentesítő út átadása óta a megnövekedett közúti forgalom következtében romlottak az életfeltételeink. A légszennyezés, a zaj és egyéb rezgések, a pusztuló zöldfelületek következtében romlik egészségünk, lehetetlenné vált a pihenés, a nyugodt életvitel, és csökkent lakásaink értéke.” (A XI. kerületi Etele út 869 lakója által – ugyanennyi lakás képviselőjében – aláírt levél, 1998. április)

„A közlekedési torlódások miatt Európát az a veszély fenyegeti, hogy elveszíti gazdasági versenyképességét. ... A következő 10 évre szóló forgalom-előrejelzések szerint, ha semmit nem teszünk, akkor az utakon 2010-ig jelentősen növekedni fognak a torlódások. A torlódások rovására írható költségek 142%-kal fognak növekedni, és eléri az évi 80 milliárd eurót, ami a Közösség GDP-jének mintegy 1%-a.” (Az Európai Unió Közlekedéspolitikája, Fehér Könyv, 2001)

Robert Morris amerikai közgazdász széles körben idézett, **A közlekedés, mint a kereslet és kínálat függvénye** című tanulmányában a fentebb bemutatott jelenséget azzal magyarázza, — amit tulajdonképpen mindannyian tudunk — hogy a keresletet az ár szabályozza. Ha az ár alacsony, azaz az emberek kevés költséggel és viszonylag rövid idő alatt (az idő pénz!) tudnak végighaladni egy úton, akkor azt sokan fogják használni.²³

A gépjárműállomány beszerzésének, importjának költségeire vonatkozóan kiszámítottuk, hogy az 1992 és 2004 évben behozott személygépkocsikra összesen 5087 millió USD-t fizetett ki az ország. Az átlagár az 1992. évi 3258 USD/darabról 2004-re 9159 USD/darabra nőtt. A tehergépkocsik beszerzésére 1992 és 2004 között összesen közel 6364 millió USD-t fordított az ország. Ennek ellenére a személygépkocsik átlagéletkora 2004-ben 10,9 év volt, a tehergépjárműveknél pedig 9,2 év volt, vagyis az állomány többsége viszonylag öreg, illetve elavult. Látható, hogy a költségek nagysága és az elérhető eredmény messze nincs arányban egymással. Ha pedig figyelembe vesszük az egyéb, fent említett tényezőket is, akkor egyértelművé válik, hogy ez az út járhatatlan. (Ezzel az állításunkkal nem a műszaki fejlesztések fontosságát kívánjuk megkérdőjelezni. Az ilyen fejlesztéseket elő kell segíteni, azonban tudatában kell lenni a korlátainak is.)

²³ Robert Morris: *Traffic as a Function of Supply and Demand. In Traffic Quarterly. Volume 31. Connecticut: ENO Foundation for Transportation. 1977. pp. 591-603.*

7.B.2. Közlekedési szerkezetváltás

Ebbe a körbe a közlekedési szerkezet megváltoztatása tartozik, vagyis a változatlan közlekedési igényeknek a minél energiahatékonyabb közlekedési módokkal történő kielégítése (vagyis olyan módokkal, amelyek egységnyi teljesítményt kevesebb energiafelhasználással érnek el). A változtatást gazdasági, jogi és műszaki eszközökkel, valamint felvilágosító tevékenységgel kell ösztönözni.

Ide sorolható a személyszállítás esetében a gépjármű-közlekedésről a nem motorizált módokra történő áttérés (kerékpár, gyaloglás), a személygépkocsiról a tömegközlekedésre váltás, valamint a légi közlekedés helyett a vasút vagy az autóbusz igénybevétele (különösen kisebb távolságokon).

Az áru fuvarozásnál a közútról a vasútra történő áttérés a legfontosabb, különösen a nagyobb távolságokra történő szállításoknál. Esetenként a vízi és csővezetékes szállítás is szóba jöhet, azonban ezeknél a váltás lehetősége sokkal korlátozottabb. A hivatalos hazai statisztikák szerint a belvízi szállítás fajlagosan kétszer annyi energiát fogyaszt, mint a vasút, és ez az EU15 egészében is igaz. Ezt a tényt gyakran elfedi, hogy a belvízi szállítást egybeszámolják a tengeri hajózással, mert ott tényleg sokkal hatékonyabb a hajózás – ilyen összevont statisztika volt nálunk is, amíg létezett tengerhajózásunk. (2005-ben egy német összehasonlítás mutatott hasonló eredményt.) A nagyobb arányú vízi szállítás komoly mederátalakításokkal és ökológiai veszélyekkel is jár. Sok pénzt a folyókra fordítani, hogy a vasútról levegyünk árut, és azt kevésbé hatékonyan vízen szállítsuk, nem sok értelme van – annál is inkább, mert ez a pénz a vasút égetően sürgős fejlesztési területein fog hiányozni.²⁴

Az Európai Unió adatai szerint (**14. és 15. táblázat**) az áru- és személyszállításban egyaránt a vasút az a közlekedési mód, amely fajlagosan a legkevesebb energiát használja fel (a nem motorizált közlekedési módokat nem számítva).

Szállítási mód	1995	2010	2020
<i>Áruszállítás összesen</i>	53,2	49,4	45,0
<i>Vasúti</i>	7,2	5,7	4,2
<i>Vízi</i>	14,4	14,8	14,2
<i>Közúti</i>	72,3	71,2	66,4
A vasúti áruszállítás egyenértékében kifejezve			
<i>Vasúti</i>	1,0	1,0	1,0
<i>Vízi</i>	2,0	2,6	3,4
<i>Közúti</i>	10,0	12,5	15,8

14. táblázat: Az egyes áruszállítási módok fajlagos energiafelhasználása az Európai Unióban (toe/millió tkm)

²⁴ Fleischer Tamás: A belvízi áruszállítás bizonytalan trendjei. Közlekedéstudományi Szemle, 1999/8.

Közlekedési mód	1995	2010	2020
<i>Személyszállítás összesen</i>	41,6	41,3	37,4
<i>Vasút</i>	19,3	14,7	10,5
<i>Autóbusz</i>	22,3	21,7	19,7
<i>Motorkerékpár</i>	25,5	25,0	21,9
<i>Közúti összesen</i>	36,6	36,0	32,7
<i>Személygépkocsi</i>	38,4	37,7	34,1
<i>Repülőgép</i>	166,6	125,2	105,4
A vasúti személyszállítás egyenértékében kifejezve			
<i>Vasút</i>	1,00	1,00	1,00
<i>Autóbusz</i>	1,16	1,48	1,88
<i>Motorkerékpár</i>	1,32	1,70	2,09
<i>Személygépkocsi</i>	1,99	2,56	3,25
<i>Repülőgép</i>	8,63	8,52	10,04

15. táblázat: Az egyes személyszállítási módok fajlagos energiafelhasználása az Európai Unióban (toe/millió utas km)

(Megjegyzések: Az adatok az Európai Unió 2004 előtti 15 tagállamára vonatkoznak. 1 toe =1 tonna olaj egyenérték=41,86 GJ Forrás: The Shared Analysis Project, European Union Energy Outlook to 2020, Special Issue-november 1999 (PRIMES))

A nem motorizált közlekedés (kerékpáros és gyalogos közlekedés) energiaigénye pedig elhanyagolható a motorizált közlekedéséhez viszonyítva.

Itt hívnánk fel a figyelmet arra, hogy a személygépkocsi több mint 100 év fejlesztés után is hihetetlenül energiapazarló. Egy autó az üzemanyagának mindössze 20 százalékát használja fel a jármű mozgatására, 80 százaléka hő formájában, illetve a kipufogógázzal távozik. A megmaradó 20 százaléknak pedig csupán az 5 százalékát használja arra, hogy a benne ülő (általában egy) embert vigye, a többi arra megy el, hogy az autót magát mozgassa (egy tonna fémet, műanyagot, üveget). Tehát az elfogyasztott üzemanyagnak mindössze egy százaléka hasznosul!

A helyzetet tovább súlyosbítja, hogy a gépkocsi-gyártáshoz használt anyagok közel 90 százaléka a hulladékhegyeket gyarapítja, mivel csupán körülbelül 10 százalékuk kerül beépítésre a végtermékbe.

7.B.3 A közlekedési igények kiváltása és visszaszorítása

Létezik még egy lehetőség: a közlekedési igények kiváltása, illetve visszaszorítása. Ez is egyfajta szerkezetváltást jelent, azonban nem egyik közlekedési módból a másikra történő váltást, hanem egyéb területen történő változtatást, ami kihat a közlekedésre. Ebbe a körbe tartozik például:

- helyi termelés és fogyasztás növelése a nagy távolságú szállítások helyett,
- a helyben való foglalkoztatás biztosítása,
- helyi kulturális és szellemi tevékenység serkentése a helyi lakosok érdekében,
- a városi terjeszkedés megállítása és visszafordítása,
- egyéb településpolitikai intézkedések annak érdekében, hogy közelebb kerüljön egymáshoz a lakás, a munkahely, a bevásárlás helye stb.,

- az áru fuvarozás racionalizálása, a korszerű logisztikai módszerek elterjesztése (annak érdekében, hogy kevesebb fuvarral szállítsák el ugyanazt az árumennyiséget),
- távmunka és távoktatás elterjesztése,
- a sebességkorlátozás.

Olyan intézkedésekről van tehát szó, amelyek összességében csökkentik a közlekedést, illetve a közlekedés teljesítményét. Természetes, hogy akkor kell a tejet a legkevésbé szállítani, ha az a falu szélén legelő tehéntől származik. Ez nyilvánvalóan egy szélsőséges példa, hiszen például Budapesten ez nem jelenthet megoldást. Azt azonban ösztönözni kell, hogy minél kevésbé vásároljanak az emberek több ezer kilométerről ideszállított élelmiszereket. Sőt még Magyarországon belül is gazdasági eszközökkel és jó szervezéssel elő kell segíteni, hogy az áruk minél kisebb távolságot tegyenek meg, illetve hogy egy fuvarral minél több áru kerüljön elszállításra. Számos országban a kormányzat segíti a fuvarozókat a minél energiahatékonyabb áruszállítás megvalósításában²⁵.

Az emberek szabadidejükben legalább annyira aktívan használják az energiaigényes közlekedést, mint munkájuk során. Akár uszodába vagy színházba mennek este az autójukkal, vagy Tenerifére repülnek szabadságuk alatt, közben túl sok energiát használnak. Ezeknek az utazásoknak a kiváltása érdekében nem csak a helyi foglalkoztatottságot, de a helybéli szórakozási, kikapcsolódási, kulturálódási lehetőségeket is javítani kell. Elő kell segíteni azt is, hogy az emberek minél több ügyet otthonról tudjanak intézni (akár munkájukat, akár például egyes vásárlásokat). Ehhez szükség van az informatikai forradalom felgyorsítására, amelynek alapját a magas színvonalú köz- és felsőoktatás, valamint a teljes élethosszra szóló felnőtt továbbképzés kell hogy megadja. A otthon tartózkodás idejének növekedése ugyanakkor pszichológiai problémákat vethet fel, amit egyebek között a helyi közösségi élet lehetőségeinek minőségi javításával kell ellensúlyozni.

A sebességkorlátozás az igények kiváltásának egy sajátos módja, amely egyúttal az energiahatékonyt is javítja. A **16. és 17. táblázat** adatai alapján megállapítható, hogy mind a személy-, mind a tehergépkocsinál 50–60 km/h sebességnél a legkisebb a szén-dioxid-kibocsátás, vagyis ezen sebességtartományban a leghatékonyabb az energiafelhasználás. A táblázatok alapján az is megállapítható, hogy a legtöbb szennyezőanyag kibocsátása jóval alacsonyabb ebben a sebességtartományban, mint az egyéb sebességek túlnyomó részénél. Ez a jelenség egyébként a legtöbb esetben igaz: amennyiben energiát takarítunk meg és mérsékeljük a szén-dioxid-kibocsátást, akkor a többi szennyezőanyagból is kevesebb jut a levegőbe. Mindezek alapján megfontolandó az autópályákon és autóutakon a sebességhatárok csökkentése (és szigorú betartatása!).

²⁵ Ld. például az Európai Unió **BESTUFS** programját (www.bestufs.net). Magyar nyelvű ismertetése a <http://www.lelegzet.hu/archivum/2003/10/2857.hpp> és a <http://www.lelegzet.hu/archivum/2005/11/3352.hpp> honlapokon található. Figyelemre méltó a brit kormány **Freight Best Practice** programja is: <http://www.freightbestpractice.org.uk/>

Sebesség km/h	Szén- monoxid CO	Szén- hidrogének CH (FID)	Nitrogén- oxid NO _x	Kén- dioxid SO ₂	Részecske PM	Szén- dioxid CO ₂
5	42,9	3,53	1,43	0,0146	0,288	348,3
10	34,2	3,18	1,41	0,0123	0,241	290,4
20	22,1	2,54	1,32	0,00955	0,177	226,1
30	16,6	2,09	1,36	0,0082	0,139	190,9
40	12,6	1,69	1,37	0,00792	0,119	171,2
50	10,4	1,62	1,45	0,00695	0,103	163,6
60	7,98	1,61	1,65	0,00686	0,0991	163,1
70	5,81	1,52	1,88	0,00704	0,100	167,4
80	5,12	1,46	2,1	0,00734	0,106	173,6
90	5,51	1,48	2,25	0,00782	0,116	183,7
100	6,4	1,55	2,45	0,0084	0,121	198,1
110	8,37	1,58	2,65	0,00973	0,134	215,5
120	10,8	1,6	2,85	0,0102	0,153	240,8

(Forrás: Járműtechnikai, Környezetvédelmi és Energetikai Tagozat: "A hazai közúti, vasúti, légi és vízi közlekedés országos, regionális és lokális emisszió-kataszterének meghatározása a 2003-as évre vonatkozóan. Közlekedéstudományi Intézet Kht. Beszámoló jelentés, Budapest, 2005)

Sebesség km/h	Szén- monoxid CO	Szén- hidrogének CH (FID)	Nitrogén- oxid NO _x	Kén- dioxid SO ₂	Részecske PM	Szén- dioxid CO ₂
5	837,9	267,4	108,3	212,8	290,6	213,5
10	668,0	217,8	106,8	179,3	243,2	178,1
20	431,6	174,0	100,0	139,2	178,6	138,6
30	324,2	143,2	103,0	119,5	140,3	117,0
40	246,1	115,8	103,8	115,5	120,1	105,0
50	203,1	111,0	109,8	101,3	103,9	100,3
60	155,9	110,3	125,0	100,0	100,0	100,0
70	113,5	104,1	142,4	102,6	100,9	102,6
80	100,0	100,0	159,1	107,0	107,0	106,4
90	107,6	101,4	170,5	114,0	117,1	112,6
100	125,0	106,2	185,6	122,4	122,1	121,5
110	163,5	108,2	200,8	141,8	135,2	132,1
120	210,9	109,6	215,9	148,7	154,4	147,6

Százalékos eltérés az optimális km/h értéktől
(saját számítás)

16 táblázat: A személygépkocsik fajlagos emissziós tényezői a 2003-as évre vonatkozóan (g/km)

Sebesség km/h	Szén- monoxid CO	Szén- hidrogének CH (FID)	Nitrogén- oxid NO _x	Kén- dioxid SO ₂	Részecske PM	Szén- dioxid CO ₂
5	27,29	6,16	9,46	0,199	3,25	1410,3
10	23,15	2,45	8,47	0,157	2,63	1110,5
20	16,84	1,7	6,94	0,121	2,05	863,5
30	13,2	1,15	6,31	0,107	1,81	764,9
40	11,33	0,831	6,06	0,0987	1,67	702,8
50	9,37	0,663	6,05	0,0961	1,61	678,7
60	8,28	0,561	6,37	0,0961	1,6	678,6
70	7,09	0,499	6,95	0,0986	1,580	704,7
80	6,23	0,496	7,86	0,107	1,65	764,9
90	7,09	0,508	9,16	0,122	1,86	878,1
100	8,86	0,528	11,28	0,148	2,08	1057,3

(Forrás: Járműtechnikai, Környezetvédelmi és Energetikai Tagozat: "A hazai közúti, vasúti, légi és vízi közlekedés országos, regionális és lokális emisszió-kataszterének meghatározása a 2003-as évre vonatkozóan. Közlekedéstudományi Intézet Kht. Beszámoló jelentés, Budapest, 2005)

Sebesség km/h	Szén- monoxid CO	Szén- hidrogének CH (FID)	Nitrogén- oxid NO _x	Kén- dioxid SO ₂	Részecske PM	Szén- dioxid CO ₂
5	438,0	1241,9	156,4	207,1	205,7	207,8
10	371,6	494,0	140,0	163,4	166,5	163,6
20	270,3	342,7	114,7	125,9	129,7	127,2
30	211,9	231,9	104,3	111,3	114,6	112,7
40	181,9	167,5	100,2	102,7	105,7	103,6
50	150,4	133,7	100,0	100,0	101,9	100,0
60	132,9	113,1	105,3	100,0	101,3	100,0
70	113,8	100,6	114,9	102,6	100,0	103,8
80	100,0	100,0	129,9	111,3	104,4	112,7
90	113,8	102,4	151,4	127,0	117,7	129,4
100	142,2	106,5	186,4	154,0	131,6	155,8

Százalékos eltérés az optimális km/h értéktől
(saját számítás)

17. táblázat: A 3,5 t megengedett össztömegnél nagyobb tehergépkocsik fajlagos emissziós tényezői a 2003-as évre vonatkozóan (g/km)

A fenti adatok csak az egyenletes sebességre vonatkoznak. Sebességváltozáskor az energiafelhasználás és így a szennyezőanyag-kibocsátás lényegesen magasabb lehet, mint egyenletes mozgás esetén. Ezért a városok sűrűn lakott területein a mellékutcákban 30 km/h sebességkorlátozás bevezetése javasolt. A tapasztalatok ugyanis azt mutatják, hogy ekkor kisebb az energiafelhasználás és a levegőszennyezés, mint 50 km/h megengedett sebességnél. Az ilyen területeken ugyanis ekkora megengedett sebesség esetén rendkívül gyakori a fékezés és gyorsítás, 30 km/h sebességkorlátozásnál viszont jóval egyenletesebben haladnak a járművek.²⁶

²⁶ Ld. Legfeljebb 30 kilométerrel óránként: <http://www.lelegzet.hu/archivum/2002/09/0036.hpp>

7.B.4. A három elméleti mód összehasonlítása

Korábbi tanulmányaink, a nemzetközi szakirodalom és többéves gyakorlatunk alapján megállapíthatjuk, hogy a nemzetgazdasági szinten három felsorolt elméleti mód közül csupán a második kettő („Szerkezetváltás”, valamint a „Közlekedési igények kiváltása és visszaszorítása”) járulhat hozzá érdemben az energiahatékonyság javításához, az energiatakarékosság fokozásához. A „Technokrata megoldás” egyes elemei is segíthetnek, de semmiképp sem meghatározóak. Számításaink szerint ugyanakkora ráfordítás esetén legalább egy nagyságrenddel nagyobb energia-megtakarítást lehet elérni szerkezetváltással, mint ugyanazon tevékenység belső racionalizálásával és korszerűsítésével. A „Technokrata megoldás” más elemei viszont kimondottan hátráltatják a kívánt cél elérését.

7.B.5. A változtatás akadályai

Torz árak

A „Közlekedési támogatások” című tanulmány²⁷ adatai szerint 2004-ben a közúti tehergépjárművek összesen 81 milliárd forint adójellegű befizetést eszközöltek, miközben társadalmi szinten mintegy 2600 milliárd forint támogatásban részesültek, beleértve az általuk okozott károk értékének meg nem fizetését is. Tehát minden forint befizetésre mintegy 31 forint támogatást kaptak. Ennél még nagyobb aránytalanságot kapunk, ha ebből a sokaságból (vagyis az összesen több mint 410 ezer tehergépkocsiból) kiemeljük a 10 tonna megengedett összsúly feletti tehergépkocsikat, amelyek száma mindössze 10 ezret tesz ki. A legnagyobb kárt okozó nehéz tehergépkocsik az általuk okozott teljes társadalmi költségnek csupán elenyésző töredékét fizetik meg: évente mintegy 25 milliárd forintot az 1000 milliárd forintból (vagyis kevesebb mint 3 százalékot)! Ugyanakkor a közúti fuvarozó járművek között a nehéz tehergépkocsik fajlagos üzemanyag-felhasználása a legkisebb, és ezért a fajlagos üzemanyagadó is itt a legalacsonyabb. Ebből következik, hogy a társadalmi szintű támogatások fajlagos értéke a többszörösét teszi ki az üzemanyagadók fajlagos értékének.

A személygépkocsik esetében az állami bevételek 2005-ben 480 milliárd forintot tettek ki, a kiadások pedig meghaladták a 2000 milliárd forintot, vagyis a támogatás több mint 1500 milliárd forint. Ez utóbbiból mintegy 800 milliárd forintot tesz ki az a törvényellenes, de az állam által megtűrt gyakorlat, hogy a személygépkocsik magánhasználatát céges költségként számolják el, illetve hogy meg nem tett kilométereket is bérként fizetnek ki.

Figyelembe kell venni azt is, hogy a fenti adatok csupán egyetlen évre vonatkoznak. Ha korábbi években nyújtott támogatásokat is figyelembe vesszük, akkor a halmozott hatás már több 10 ezer milliárd forintot ér el.

Torz szabályozás, laza ellenőrzés és végrehajtás

A fajlagosan legtöbb energiát felhasználó közlekedési módok jelentős előnyt élveznek a szabályozás terén. Például a tehergépkocsikra vonatkozó előírások lehetővé teszik, hogy ezek a járművek – ugyanakkora teljesítményre vonatkoztatva – több százszor annyi személyi sérüléses balesetet okozzanak, mint vasúti szállítás esetén, ahol a biztonsági előírások sokkal szigorúbbak.

²⁷ **Közlekedési támogatások – A közlekedéssel kapcsolatos állami bevételek és kiadások.** Levegő Munkacsoport, 2005: http://www.levego.hu/konyvtar/olvaso/kozl_tam.pdf

A közúti járművek ellenőrzése is sok kívánnivalót hagy maga után. Az Európai Unió régi 15 tagállamában a közúti fuvarozóknak mintegy 50 százalékkal emelniük kellene az áraikat, ha minden szabályt betartanának.²⁸ A jogszabályok megsértésének ilyen mértéke elsősorban a nem megfelelő ellenőrzés és büntetés következménye.²⁹ Magyarországon pedig e téren köztudomásúan sokkal rosszabb a helyzet, mint tőlünk nyugatra.

Nemegyszer előfordul az is, hogy hiába léteznek jogszabályok, maguk a hatóságok sem hajtják végre azokat. Erre is csak egy példát említenénk itt. Az Európai Uniónak a 10 mikrométernél kisebb légszennyező részecskékre (PM10) vonatkozó irányelve, amelynek előírásait a magyar jog is tartalmazza, egy évben legfeljebb 35 olyan napot enged meg, amikor a PM10 koncentrációja határérték felett lehet egy mérőállomáson. Ugyanakkor a Budapesten 2004-ben 140, 2005-ben 163 napon át haladta meg a légszennyező részecskék koncentrációja az egészségügyi határértéket. 2006-ban pedig már márciusban több mint a 60 olyan napot mértek, amikor az egészségünket leginkább veszélyeztető részecskeszennyezettség a határérték felett volt. Ennek ellenére a Fővárosi Önkormányzat még a törvényben előírt intézkedési tervet sem készítette el a helyzet javítása érdekében, nemhogy hathatós intézkedéseket hozott volna.

Torz tájékoztatás

A fajlagosan magas energiaigényű közlekedési módok mértéktelen elterjedését nagymértékben segíti az egyoldalú tájékoztatás, illetve a félretájékoztatás. Erre itt szintén csak egy rövid példát említenénk. Szociálpszichológiai vizsgálatokból ismert, hogy a kormány tagjainak és más ismert politikusoknak az állásfoglalásai jelentősen befolyásolják a közvélemény álláspontját. Szinte megfizethetetlen előnyhöz jut tehát az a gazdasági tevékenység, amelyet a politikusok népszerűsítenek. Például, ha a mindenkori miniszterelnök folyamatosan hangsúlyozza, hogy az autópálya-építésre évente több százmilliárd forintot kell fordítani, mert ez kell nekünk a gazdasági fejlődéséhez, akkor ez szinte behozhatatlan reklám-előnyt jelent a környezetszennyező közlekedési módok javára, illetve hátrányt a vasútnak, a tömegközlekedésnek, a kerékpározásnak (különösen, ha vasút szó ugyanezekben a körökben a „veszteség” szinonimájával egyenlő). Ráadásul ez a fajta „tájékoztatás” úgy történik, hogy jóformán semmiféle esélyt nem adnak azoknak a szakértői anyagoknak a széles körben és hatékonyan történő ismertetésére, amelyek rámutatnak, hogy az autópálya-építés nemzetgazdasági szempontból sem kifejezetten előnyös.

Torz területfejlesztési politika

A közlekedési energiahatékonyság szempontjából kedvezőtlen folyamatokat nagymértékben erősíti a hibás területfejlesztési politika, amely arra ösztönzi a társadalmi szereplőket, hogy tevékenységeiket egyre inkább a fajlagosan magas energiaigényű közlekedési módokra alapozzák. Ennek megfelelően alakulnak a településeink, szervezik meg kapcsolataikat a gazdaság szereplői, és rendezik el életüket az egyes emberek is. (Gondoljunk például a városi terjeszkedésre, illetve a városszéli bevásárlóközpontok elszaporodására.)

7.B.6 A lehetséges megoldások

A megoldást a fent említett folyamatok megfordítása hozhatja magával. Ezekre vonatkozóan már számos tanulmány, javaslat készült. Itt megemlítenénk a Közép-Európai Kezdeményezés

²⁸*Preiskampf im Lkw-Verkehr: Fairer Wettbewerb, Kostenwahrheit und Lenker bleiben auf der Strecke:*

http://eu.arbeiterkammer.at/pictures/d5/Herry_zsfg.pdf

²⁹Ld. <http://www.levago.hu/kiadvany/allamhaz/ekh06.pdf>

állásfoglalását a fenntartható közlekedésről³⁰ és az OECD programját a környezetileg fenntartható közlekedésért³¹. Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség kidolgozta a fenntartható közlekedés mutatóit, amelyek alapján kitűzhetők az elérendő célok. Ez utóbbi alapján a Levegő Munkacsoport kidolgozta A közlekedés fenntartható fejlesztésének magyarországi koncepcióját³².

A közlekedési energiahatékonyság növelése terén az egyik legfontosabb teendő a közvetlen és közvetett pénzügyi támogatások felszámolása, vagy legalább elviselhető szintre történő leszorítása. Erre vonatkozóan a Levegő Munkacsoport korábbi tanulmányai részletes javaslatokat adtak (számos esetben szövegszerű jogszabály-módosításokra is tettek ajánlásokat).³³

A szabályozást fokozatosan szigorítani kell úgy, hogy minden közlekedési módnál a jelenleg legszigorúbb szabályozás felé közelítsen (tehát például a közúti közlekedésre vonatkozó közlekedésbiztonsági szabályok fajlagosan annyi személyi sérüléssel tegyenek lehetővé, mint a vasútiak). Erősíteni kell az ellenőrzéssel foglalkozó szervezetet, bővíteni a jogosítványait és fokozni a büntetési tételeket.

A tájékoztatás terén biztosítani kell, hogy az ellenvéleményeket is ugyanolyan mértékben közzé lehessen tenni, mint a jelenleg a médiában jellemzően túlnyomó többségben megjelenő nézeteket. Az előbbire jó példa a Levegő Munkacsoportnak „A sínek tovább bírják” című kampánya.³⁴

A területfejlesztésre vonatkozóan szintén léteznek jó példák és javaslatok, amelyek megvalósításra várnak.³⁵

³⁰ **Miniszterek állásfoglalása – Fenntartható közlekedés a Közép-Európai Kezdeményezés országaiban:**

<http://www.lelegzet.hu/archivum/2000/11/2368.hpp>

³¹ Ld. **Az OECD a környezetileg fenntartható közlekedésért:**

<http://www.lelegzet.hu/archivum/2001/11/2426.hpp>; valamint az OECD honlapján:

<http://www.oecd.org/env/ccst/est>

³² <http://www.levego.hu/kiadvany/nft/fenntartkozl.pdf>

³³ **Az államháztartás ökoszociális reformjának szükségessége és lehetőségei – Ajánlások a 2004. évi állami költségvetéshez:** http://www.levego.hu/konyvtar/olvaso/koltsegvetes/kolts_tart.htm

Az államháztartás ökoszociális reformja: javaslatok a 2006. évre:

http://www.levego.hu/konyvtar/olvaso/kolts-2006_c.pdf

A sínek tovább bírják: <http://www.levego.hu/kamionstop/kamionkiadvany1.pdf>

³⁴ Ld. <http://www.levego.hu/kamionstop/>

³⁵ Ld. például:

Ajánlások az állampolgárok biztonságérzetét, normális életvezetését támogató, környezetkímélő lakáspolitikai kialakítására: <http://www.levego.hu/konyvtar/olvaso/koltsegvetes/koltm1.pdf>

Ajánlások Budapestért – Mit várunk az önkormányzatoktól 2006 és 2010 között? :

<http://www.levego.hu/kiadvany/allamhaz/bpajanlas2006b.doc>

8. A háztartási kibocsátások helyzete és várható alakulása

8.A Összefoglalás

Magyarországon a 2004-es statisztikák alapján 3,75 millió háztartás működik, amely a primer energiafogyasztás 38%-át teszi ki. Az ebből származó üvegházhatású gáz kibocsátás a hazai kibocsátás egyharmadát jelenti. Ezért minden a háztartási szektorban megtakarított kibocsátás harmada országos kibocsátás-csökkentéséként is megjelenik.

A háztartások összes energia-felhasználása az elmúlt évtizedben nem változott számottevően. A villamos energia felhasználás mérsékelt – 1% körüli átlagos - emelkedése az ezredfordulótól felgyorsult, amely a háztartási elektromos berendezések számának jelentős gyarapodásának, valamint a légkondicionáló berendezések fokozódó térhódításának köszönhető. Ennek trendje meglehetősen bizonytalan, mert a háztartási berendezések piaci telítődése után, a jelentős villanyáramár emelkedésnek köszönhetően a villamosenergia-fogyasztás akár könnyen csökkenésnek is indulhat. A növekedés bizonytalanságát jól illusztrálja a 2004. évi jelentős visszaesés is.

A háztartások fűtése nagymértékben földgázra épül. A háztartások 58%-ában közvetlenül gázfűtés van, amely a földgáz árának, valamint a bevezetésének rendkívül nagy arányú támogatásának eredménye.



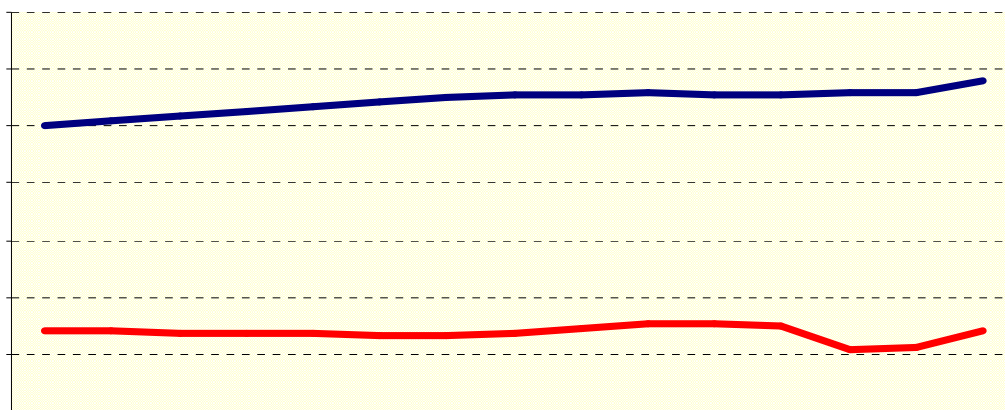
8.B Háttér

8.B.1. Az energiafogyasztást befolyásoló tényezők

Az alábbi tényezők befolyásolhatják a háztartási energiaigényeket:

- Éghajlat, időjárás
- Népeség
- Átlagos lakásméret
- Életszínvonal, szokások
- Technológia, műszaki berendezések (használatban lévő háztartási gépek, ezek hatékonysága)
- Energiaárak, energia-megtakarító intézkedések költségei
- Anyagi támogatás
- Tájékoztatás, motiválás

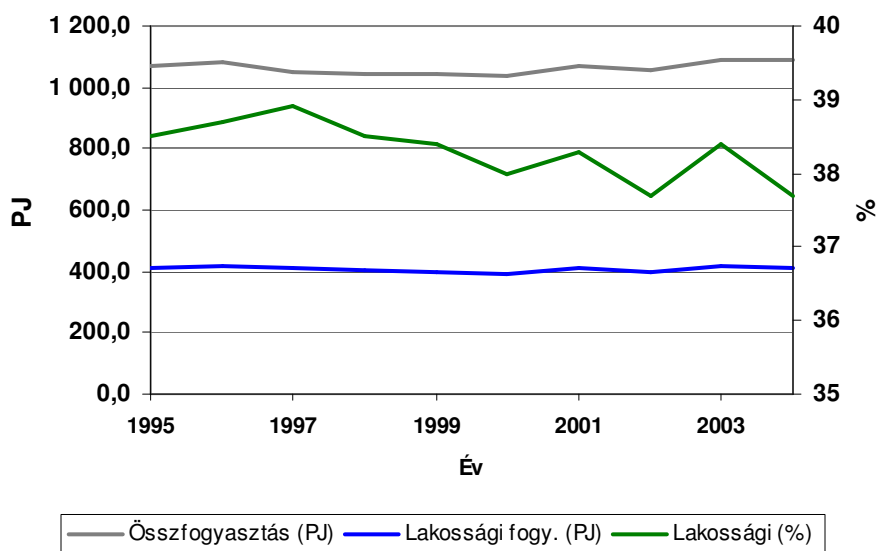
Ezek közül egyedül az időjárás, és az éghajlat nem befolyásolható állami intézkedésekkel. Tehát lényegében megfelelő ösztönzéssel, koncepcionális tervekkel az állam jelentős befolyást képest elérni a fenti területeken, ezáltal hatást képes gyakorolni a háztartási energiafogyasztásra, és azon keresztül a háztartási üvegházhatású gázok kibocsátására.



8.B.2. A magyar háztartások energiafelhasználása

Háztartások száma: 2004-ben 3 745 363 (forrás: KSH lakásstatisztika)

- A magyar lakásállomány 61,4%-át családi házak teszik ki
- A magyar lakásállomány 37,3%-a többlakásos épületekben van
- A többlakásos épületekben lévő lakások több, mint fele panellakás



9. ábra: A háztartások összes energia-felhasználása

A háztartások összes energiafelhasználását a **9. ábra** mutatja. Ezen az ábrán az is látható, hogy míg a hazai teljes energiafelhasználás az utóbbi 15 évben lényegében stagnált, a lakossági energiafelhasználás arányában is csak finom változások érhetők tetten hiszen az elmúlt 10 évben 37,5%-38,75 közötti alig több mint 2%-os sávban mozgott. Ezek alapján leszűrhető, hogy a lényegében állandósult állapot alakult ki az elmúlt évtizedben.

Az összes energiafogyasztásból a legnagyobb hányad háztartásokra jut, átlagosan 38%-ot képviselnek.

	2000 Mtoe	2000 PJ	2001 Mtoe	2001 PJ	2002 Mtoe	2002 PJ	2003 Mtoe	2003 PJ
Háztartások összesen	5,25	219,8	5,56	232,8	5,54	231,9	6,42	268,8
<i>Olajtermékek</i>	0,29	12,1	0,26	10,9	0,26	10,9	0,22	9,2
<i>Földgáz</i>	2,91	121,8	3,19	133,6	3,23	135,2	3,85	161,2
<i>Szén</i>	0,27	11,3	0,26	10,9	0,29	12,1	0,30	12,6
<i>Villamos energia</i>	0,84	35,2	0,87	36,4	0,90	37,7	0,95	39,8
<i>Hő</i>	0,67	28,0	0,75	31,4	0,61	25,5	0,71	29,7
<i>Biomassza és hulladék</i>	0,27	11,3	0,25	10,5	0,27	11,3	0,40	16,7

Háztartások energiafelhasználása 2000-2003
(Forrás: ODYSSEE)

A magyar háztartások energiafogyasztásának legnagyobb részét a gázfogyasztás teszi ki. A 2004-ben értékesített, felhasznált gázmennyiség 4394 millió m³, amely a magyarországi teljes gázfogyasztás 30%-a. (forrás: KSH)

	Összfo- gyasztás ezer tonna	Lakossági fogyasztás	Lakossági fogyasztás az összes fogyasztás %-ában	CO2 (kg/m ³ ; kg/kwh)	Háztartási CO2 kibocsátás (ezer t)
<i>Szén</i>	13472	452	3,4%		
<i>Lignit</i>	8524	37	0,4%		
<i>Barnaszén</i>	3277	285	8,7%		
<i>Feketeszén</i>	1671	130	7,8%		
<i>Kőolaj</i>	6371	0	0,0%		
<i>Földgáz millió m³</i>	14464	4394	30,4%	1,963	8625,422
<i>Szén és félkokszbrikett</i>	46	25	54,3%		
<i>Villamosenergia millió kWh</i>	41180	11032	26,8%	0,5675	6260,66
<i>Feketekőszén, kocsz</i>	783	2	0,3%		
<i>PB gáz millió m³</i>	303	223	73,6%	1,963	437,749
<i>Benzin</i>	2194	1049	47,8%		
<i>Petróleum</i>	210	0	0,0%		
<i>Gáz- és tüzelőolaj</i>	2340	1143	48,8%		
<i>Fűtőolaj</i>	568	0	0,0%		
<i>Tűzifa</i>	1435	1147	79,9%		0
Összesen:					15323,831

2004. évi adatok
(Forrás: KSH, 2005)

Földgázszolgáltatás a közüzemben (lakosság) Mm ³			
	2003	2004	2005
<i>DDGÁZ ZRt.</i>	411	410	436
<i>DÉGÁZ ZRt.</i>	702	633	693
<i>ÉGÁZ Rt.</i>	376	389	381
<i>FŐGÁZ Rt.</i>	1 003	981	993
<i>KÖGÁZ ZRt.</i>	349	353	364
<i>TIGÁZ ZRt.</i>	1 700	1 666,70	1 831
<i>MOL Földgázellátó ZRt.</i>	-	-	-

Forrás: Gázszolgáltatók Egyesülete
CO2 számítás a carbonarium.com adatai alapján

8.B.3. Egy lakásra jutó villamosenergia fogyasztás

A háztartási villamosenergia fogyasztás 1990-2004 között átlagosan évi 1%-kal nőtt, 2000-2004 között a növekedés üteme 2,3%-ra nőtt. A növekedés oka, hogy jelentősen nőtt az elektromos háztartási gépek állománya, ez az alól egyedül a villanyboilerek képeznek kivételt. A villanyszámlák átlagosan a teljes háztartási kiadások 4,7%-át teszik ki. Az háztartási berendezések jellemző éves fogyasztása az alábbiak szerint becsülhető:

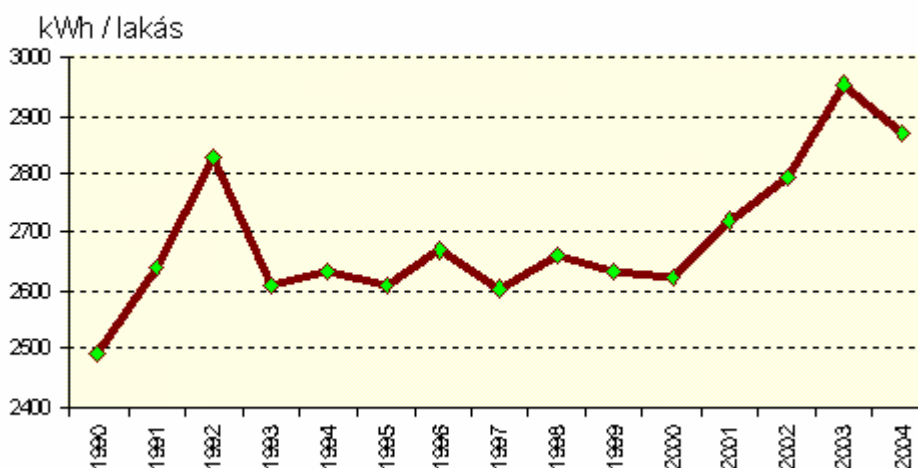
- Hűtők:480 kWh/év
- Mélyhűtők:600 kWh/év
- Mosógépek:350 kWh/év
- Világítás:450 kWh/év

Az alapvető háztartási gépek (TV, rádió mosógép, hűtőszekrény) elterjedtségi rátája 90 % feletti. A fagyasztók telítettsége kb. 50 %-os. A légkondicionálók telítettsége kisebb, mint 1 %. Feltételezhető, hogy a bekövetkezett jelentős áremelések visszafogták az igények növekedését.

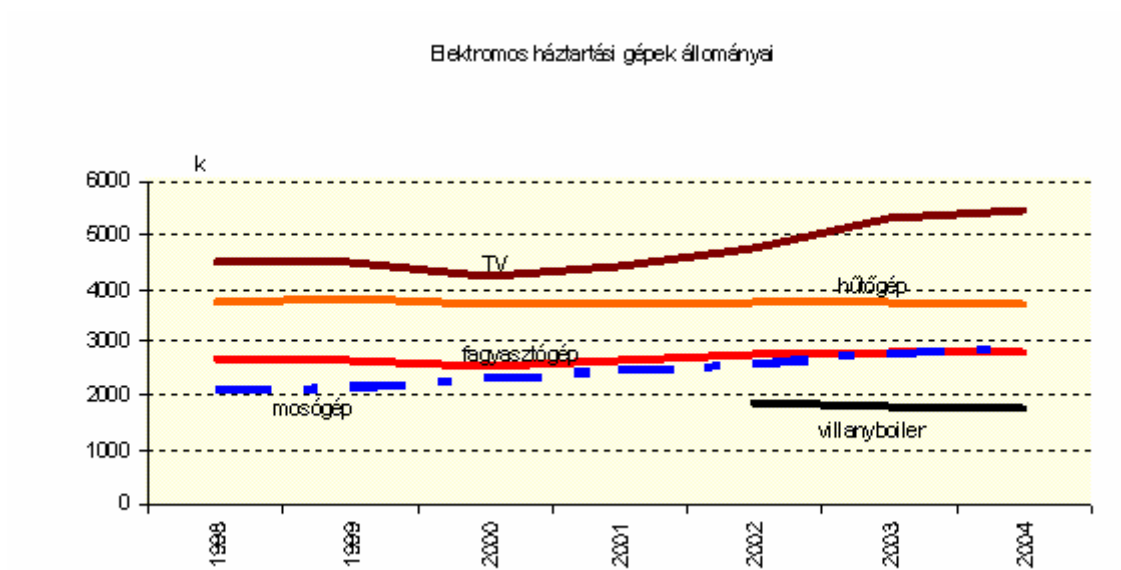
	Elektromos háztartási gépek állományai (ezer db)						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<i>hűtőgép</i>	3785	3820	3745	3747	3781	3775	3689
<i>fagyasztógép</i>	2665	2624	2548	2627	2729	2792	2777
<i>mosógép</i>	2085	2122	2278	2434	2534	2752	2856
<i>TV</i>	4480	4476	4247	4442	4756	5308	5474
<i>villanyboiler</i>					1879	1793	1769

18. táblázat: Az elektromos háztartási berendezések darabszáma

Egy lakásra jutó villamosenergia fogyasztás



Forrás: Energia Központ Kht.



8.B.4. Háztartások fűtése

Fűtési módok megoszlása a háztartásokban

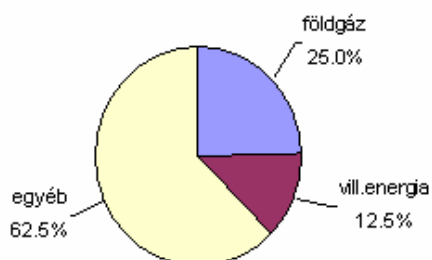
Fűtési mód	Arány az összes háztartásban 2004-ben
Távfűtés	17,70%
Gázfűtés	58,50%
Egyéb	23,80%
	100,00%

(Forrás: Háztartásstatistikai évkönyv, 2005)

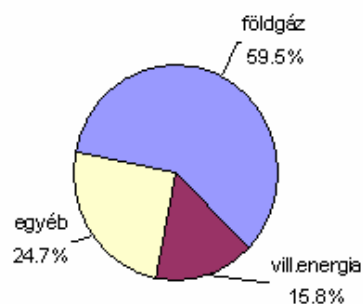
8.B.5 Háztartásban használt energiaforrások,

A háztartási végső energiafogyasztás megoszlása fontosabb energiahordozónként

1990



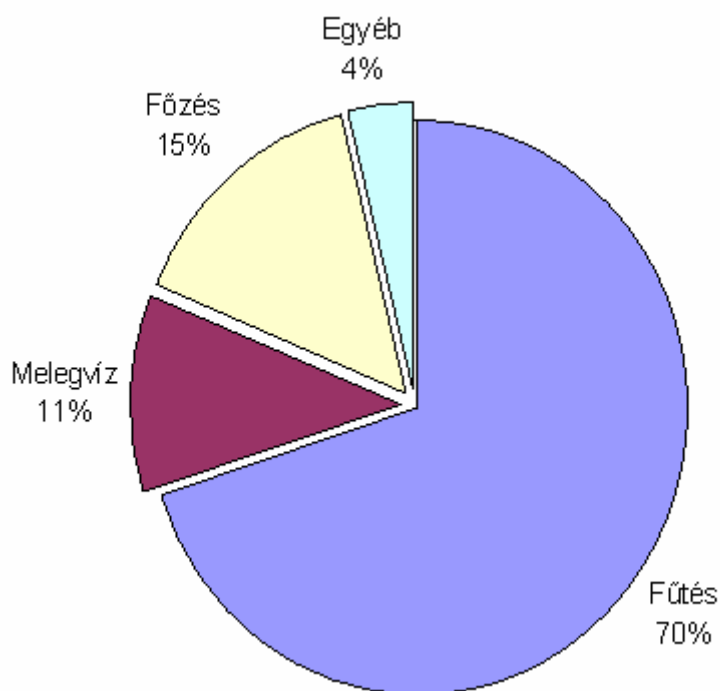
2004



(Forrás: Energia Központ Kht.)

A földgáz részesedése a háztartási végső fogyasztáson belül 25%-ról 54,2%-ra nőtt 1990 és 1998 között. 1998 és 2004 között a tüzelőanyagváltás mérsékeltté vált, mivel a földgáz

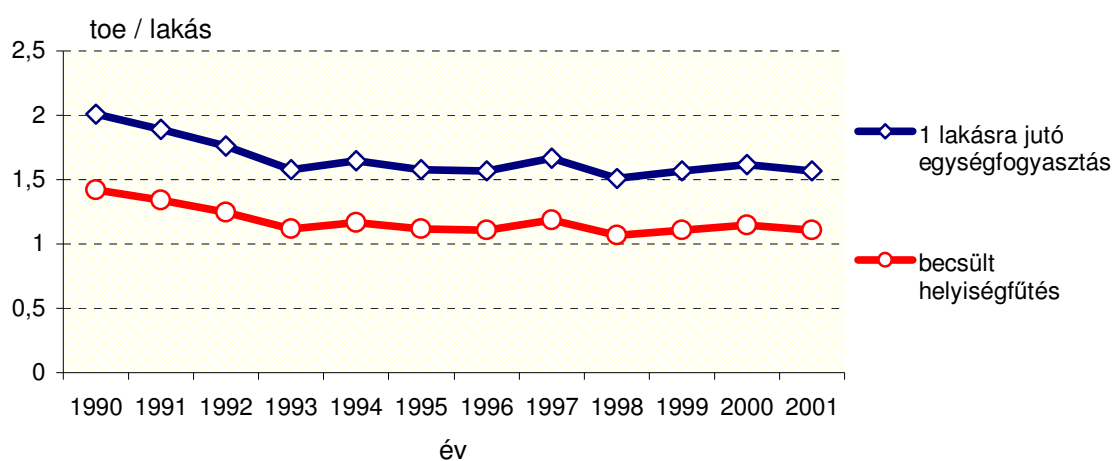
felhasználása 54,2%-ról 59,5%-ra nőtt. A tömeges méretű tüzelőanyagváltásban jelentős szerepe volt a támogatott háztartási gázárnak.



Energiafogyasztás eloszlása, felhasználási terület szerint (Forrás: KSH 1998)

Az összes energiafogyasztás háztartásokra : 109,53GJ/háztartás 2004-ben.

Egy lakásra jutó egységfogyasztás és becsült helyiségfűtés (éghajlati korrekcióval)



(Forrás: Energia Központ Kht.)

9. Háztartási eredetű kibocsátások csökkentési potenciálja

9.A. Összefoglaló

Általánosságban fontos megállapítani, hogy átfogó, a magyarországi energiahatékonysági potenciál felmérését célzó kutatás nem készült. A rendelkezésre álló adatok vagy régiek, vagy meglehetősen elavultak. Ezen a területen azonban 1993-ban készült utoljára átfogó tanulmány, amely a lakások energiatakarékossági lehetőségeit vizsgálta.

Az energiahatékonysági potenciálra épülő stratégia esetében kulcsfontosságú ennek megléte, hiszen ennek híján a célzott, hatékony akciótervek elkészítése meglehetősen kétséges.

A háztartási energiahatékonysági potenciál legnagyobb hányada a fűtéshez kapcsolódik, mert a fűtés adja a háztartási energia szükséglet 70%-át, amennyiben a közlekedés energia szükségletét nem vesszük ide.

A hazai lakásállomány rendkívül rossz hőszigetelési adottságokkal rendelkezik. Az Energia Központ adatai szerint a lakásállomány 80%-a rendelkezik 0,7 feletti hőátadási tényezővel. Saját becsléseink szerint ezen lakások megfelelő szigetelésével 76 PJ energia, illetve az ennek megfelelő hozzávetőlegesen 7% üvegházhatású gáz kibocsátás lenne megtakarítható.

További jelentős potenciált jelent a fűtési rendszerek korszerűsítése is. Ez a becsléseink szerint a hőátadási tényező javításával közösen összességében 110 PJ energia-megtakarítást eredményezne, amely 10% körüli értékekkel csökkentené a haza üvegházhatású gázok kibocsátását.

A villamos energia kapcsán a háztartási berendezések hatékonysága vizsgálható. Az energiahatékonysági címkézés elterjedésével már érezhető, hogy néhány berendezés esetében akár nagyságrendi eltérések adódhatnak a határfokok között.

A háztartások teljes energiahatékonysági potenciáljának meghatározásához megbízható hazai elemzések híján az energiahatékonyságról szóló Zöld Könyvre tudunk támaszkodni, amely szerint - egyébként a szektorok közül a legmagasabbra – 27%-os értékre becsüli az EU-25-ök átlagában. Magyarországon ennél vélelmezhetően jóval nagyobb a potenciál, így elmondható, hogy a lakossági szektor az egyik legsürgősebben beavatkozásra szoruló terület.



9.B. Háttér

9.B.1. Energiahatékonyság, -takarékoság Magyarországon

A következő évtizedekben az energetika fejlesztésének vitathatatlanul az egyik legfontosabb eszköze lesz az energiahatékonyság növelése, a primerenergia-megtakarítás különböző lehetőségeinek érvényesítése, hiszen a legolcsóbb és legtisztább energia, amelyet meg sem kell termelnünk.

Már az 1993-as OGY-határozat is nagy hangsúlyt helyez az energiatakarékosság fontosságára, sokáig ez pusztán retorikai szinten jelenik meg a kormányzati lépésekben, kevés forrást társítanak a célokhoz, és azok is általában külföldi, nemzetközi szervezetek, intézmények részéről érkeznek. A 1107/1999-es kormányrendelet hatására 2000-ben már költségvetési forrásokat is allokálnak ilyen célokra, és később a Széchenyi-tervben is önálló címszóként szerepel az energetikai beruházások támogatása. Pár éves fellendülés és viszonylag gyenge programmenedzsment után ez a lehetőség is bedugul. 2004 óta gyakorlatilag ilyen célokra pusztán az NFT csatornáin keresztül jut forrás, de ez nem teszi lehetővé a kisebb, lakossági vagy pár milliós összköltségű önkormányzati projektek támogatását.

Az energiatakarékosság és -hatékonyság a magyar energetika legígéretesebb erőforrása lehetne. Ezt egyébként szóban és írásban is rendszeresen elismerik a döntéshozók és döntés-előkészítők, miközben kevés előrelépés történt, és a rendszerváltás óta pusztán a szocialista ipar összeomlása miatt számolhatjuk el a legtöbb megtakarítást országos szinten. Ugyanakkor a leglátványosabb előrelépés az iparban tapasztalható, ez azonban nem kormányzati intézkedéseknek köszönhető, hanem az előbb már említett jelenségnek (nehézipar összeomlása) és a piaci folyamatoknak. Ez utóbbiak előnye a gazdasági logikából és az ilyen beruházásokra fordítható tőke meglétéből származik. Ugyanakkor a lakossági és kommunális szférában, amelyben sokkal kevesebb a mozgósítható tőke, nagyon csekély hatékonyságnövekedés tapasztalható.

Általánosságban elmondható, hogy az energiahatékonyság, és -takarékoság hazai potenciáljáról csak becslések állnak rendelkezésre, és átfogó tanulmány ezen a területen jelenleg nem áll rendelkezésre. Ezen a területen a „legfrissebb” dokumentumot a GKI Gazdaságkutató Rt. készítette még 1998-ban.

Az energiahatékonyságban és -megtakarításban rejlő nagy hazai potenciálra azonban több jel is mutat. Ilyen például, hogy az IEA 2003-as adatai alapján az egységnyi gazdasági teljesítményre jutó kibocsátásunk 30%-kal magasabb, mint az EU-15-ök átlaga.

9.B.2. Háztartási energiahatékonysági potenciálok

		Épülettípus			Összesen	
		Családi ház	Többszintes			
			hagyományos	zárt sorú		ipar-sított
<i>Lakásszám</i>		2 365 000	577 700	201 600	794 300	3 938 600
<i>Nem lakott lakások</i>		109 400	40 000	9 900	6 000	165 300
<i>Hőátbocsátási tényező (W/m²K)</i>	<i>k > 1,3</i>	1 865 000	57 800	157 300	-	2 080 100
	<i>0,7 < k < 1,3</i>	350 000	433 300	40 300	635 400	1 459 000
	<i>k < 0,7</i>	150 000	86 000	4 000	158 900	399 000

19. táblázat: Lakásállomány megoszlása épülettípus és hőszigetelés alapján:

(Forrás: Energia Központ Kht. 2005)

A **19. táblázat** alapján látható, hogy a hazai lakásállomány közel fele a legrosszabb hőtechnikai jellemzőkkel bír, és csak a 20%-a rendelkezik a legjobb kategóriával. Ez azt jelenti, hogy a háztartási energiafogyasztás 70%-át kitevő fűtési energiafelhasználás a lakásállomány felében legalább 50%-os megtakarítási potenciál van. A 0,7 feletti k-val rendelkező lakások a hőátadási tényezőjének javításával becsléseink szerint a hazai lakásállomány fűtésigénye 40%-kal csökkenthető, amely még nem foglalja magában a fűtéskorszerűsítést, és az egyéb hatékonyságnövelést. Ez számításaink szerint elérheti a 76 PJ/év energiamennyiséget is, amely mennyiség már a hazai üvegházhatású gáz kibocsátás csökkentésben is számottevő potenciált jelent, hozzávetőlegesen 7% arányt jelent, amely a kiotói vállalásunkkal esik egy nagyságrendbe.

A fűtési hőveszteségek jellemző értékei egy háztartásban:

Nyílászárón 25-60%

Falakon 25-30%

Tető 15-20%

Pince 5-10%

Megtakarítási lehetőségekre kapott tapasztalati értékek

Fűtés

nyílászáró szigetelés megtak. 10-20%

Nyílászáró csere 10-30%

Fűtéskorszerűsítés 25-60%

Fűtésszabályozás (szokástól függ!, energiatudatosság!) 15-20%

Homlokzatszigetelés kb. 25%

Tetőszigetelés 10-15%

Pinceszigetelés 10%

Forrás: Energia Klub, saját becslés, az adatok nem összegezhetők

A szigetelés a Magyar Energiabrigádok feldolgozott adatai szerint átlagosan 55 ezer forintba kerül lakásonként. Amennyiben fűtőkorszerűsítésbe fog valaki, akkor ez egy átlagos korábban konvektoros lakás központi fűtési rendszerre történő átalakítása esetén 5-600 ezer forintot jelent. A Panel-program keretében lakásonként 1,2 milliós költséget becsültek, amelyet egyharmad-egyharmad arányban vállalt az önkormányzat, az állam és a lakástulajdonos.

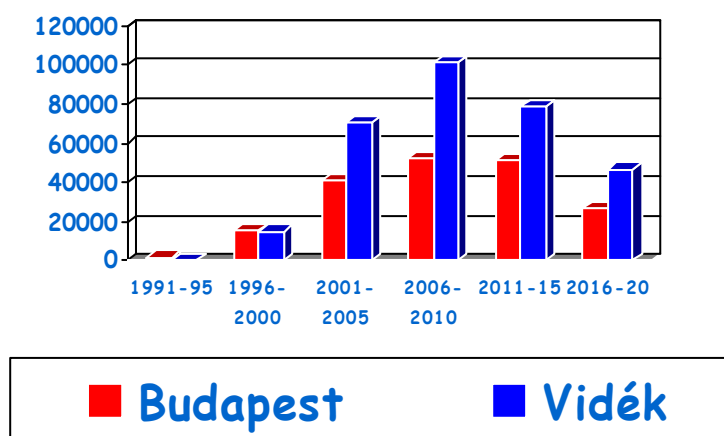
Az épületek energia-megtakarítási potenciálról, valamint ennek költségoldaláról 1993 óta nem született átfogó tanulmány, ezért erről csak kevés információ, és mindössze becslések állnak rendelkezésre. Példaként a tatai önkormányzat energiahatékonyság-növelési és költségcsökkentési projektjét mutatjuk be, amely nyilvánvalóan nem reprezentatív, de jól jelzi, hogy mekkora lehetőségeket rejt ez a terület. A 2004-es projekt 33 különböző beavatkozást tartalmazott, amely jellemzően az önkormányzati intézmények épületeinek szigetelési, világításkorszerűsítési, és egyéb energia-megtakarítási feladatait tartalmazta. Az elsődleges szempont a költségcsökkentés volt. A projekt összes beruházási igénye 5,9 millió forint volt, amellyel évente 9,48 millió forintos megtakarítás érhető el.

Villamos energia

Háztartási berendezések energiafogyasztásának, hatékonyságának jellemzésére bevezették a néhány berendezés esetében már kötelező energiahatékonysági címkézést. Az „A” és „G” energiahatékonysági kategóriák fogyasztása közt 150-400% eltérés is lehet. „A+”, „A++” még jobb – egyelőre szabványon kívüli – kategóriák.

9.B.3. Várható trendek

Az Energia Központ Kht. adatai alapján a lakások 10%-a nevezhető jó hatékony energiafelhasználásúnak.



Forrás: Energia Központ Kht., 2005.

30 éves felújítási ciklussal számolva 2006-2020 között közel 350 ezer lakás felújítása lesz esedékes/várható, amelyeket már az új épületenergetikai követelmények szerint kell elvégezni.

Az energiahatékonyság a háztartási szektorban is jelentősen fejlődött az utóbbi évtizedben elsősorban a fűtési technológiák területén.

Az Európai Bizottság által 2005-ben publikált Zöld könyv az energiahatékonyságról című tanulmány szerint a felhasznált energia legalább **20%-a költséghatékony módon megtakarítható 2020-ig**. A tanulmány kiemelten kezeli a háztartási szektort, mint a leendő megtakarítások egyik fő megvalósítóját. A háztartási szektor kiemelt szerepét több tényező is indokolja. Egyrészt az energiafogyasztásban képviselt magas arány, ami hazánkban az utóbbi évtizedben 38% körül mozog. Másrészt az egyik legnagyobb energiahatékonysági potenciállal rendelkező terület. A 2006-ban a Zöld könyv alapján elkészített energiahatékonysági végfelhasználói direktíva és az ehhez készített Energiahatékonysági akcióterv . (Comission of the European Communities: Action Plan for Energy Efficiency: realising the potencial Brussels 19.10.2006.) a lakossági szektor energiamegtakarítási potenciálját a szektorok közt az egyik legmagasabbra, **27%-osra** becsüli EU-25 átlagban. Magyarországon ennél vélelmezhetően jóval nagyobb a potenciál. Ezek alapján elmondható, hogy a lakossági szektor az egyik legsürgősebben beavatkozásra szoruló terület.

Meg kell jegyezni egyúttal azt is, hogy jelenleg Magyarországon a lakosság körében nagyon alacsony az a mozgósítható tőke, amely a hatékonyság gyors javulását hozó beruházások elvégzéséhez szükséges.

Fűtési hőigény



9. ábra: Tipikus fűtési hőigény egyes épülettípusokra, 2-5× eltérés a fűtési igényben, 50-75%-os potenciál az épületfűtésben (Forrás: Energia Központ Kht., 2005)

10. A háztartási eredetű kibocsátás-csökkentések eszközei

A háztartási eredetű kibocsátás-csökkentés az energiahatékonyság növelésén, és az energiamegtakarításon alapul. Ezért olyan eszközöket kell alkalmazni, amelyek ösztönzik a lakosságot a hatékonyságnövelésre.

Erre jó eszközöket kínál az EU energiahatékonysági akcióterve és a *32/2006/EC direktíva* (Energy End-use Efficiency and Energy Services) végfelhasználói hatékonysági direktíva), ezek alapján gyűjtöttünk ki lehetséges beavatkozási területeket.

Potenciálbecslés

Fel kell mérni a magyar háztartások energiahatékonysági potenciálját. Ez az első lépés, mert ennek ismeretében lehet részletesen kidolgozni energiahatékonyság-növelési akciótervet.

Hazai energiahatékonysági akcióterv elkészítése

A potenciál ismeretében ki kell tűzni stratégiai célokat, amelyre a potenciáladatok tükrében legalább 2%/év-es energiamegtakarítást kell megjelölni.

Lakossági tanácsadói irodák működtetése

Lakossági tanácsadó irodák hálózatát kell működtetni, mert a tapasztalatok szerint ez az egyik leghatékonyabb módja az ismeretek gyors átadásának. Itt lehetőség van közvetlen kapcsolat kialakítására, szakember tanácsaira épülő, így valóban értékes információk cseréjére. Ezeknek az irodáknak kettős szerep jut, ugyanis a technológiai információk lakosság felé való eljuttatása mellett első kézből tudnak információkat gyűjteni a tervezett, és megvalósult energiahatékonysági beruházásokról, így nagyon fontos szerepük van az energiahatékonysági akcióterv monitorozásában.

Önkormányzati mintaprojektek

Az önkormányzatok mintaprojekteken keresztül mutatják be a helyi lakóknak az energiahatékonysági beruházások működését. Ezáltal valós segítséget is képesek nyújtani a beruházás megvalósításához.

Oktatás

Az energiahatékonysági akciótervnek fontos eleme a tudatosság-növelés, hiszen nagyon sok energia megtakarítható pusztán szokásbeli változtatásokkal is, továbbá fontos megismerni az energiahatékonyságot növelő technológiákat is.

Szakemberképzés

A szakemberképzés keretében energetikai auditorok, kivitelezők, energetikai mérnök képzésére kell hangsúlyt tenni, hiszen egy országos akcióprogram csak akkor lehet hatásos, hogy ha megvan hozzá a megfelelő szürkeállomány, és a sok kis projekthez valóban nagy szakembertömeg áll rendelkezésre. Az energetikai beruházások végeztével a felügyeleti rendszerben kell alkalmazni a képzett szakembereket.

Háztartási berendezés-címkézés

A háztartási berendezések címkézését ki kell terjesztése minden eszközre, így a vízmelegítőkre, számítógépekre, TV-kre, minden standby-t használó berendezésre, töltőkre, valamint az önkormányzatok által üzemeltetett irodai/utcai világításra is. Az alapelv az, hogy minden elektromos fogyasztó hatékonysága ismert legyen a felhasználó számára, és egyszerűen kiválasztható legyen a legnagyobb hatékonyságú termék.

Épületek energetikai címkézése

Az épületek energetikai tanúsítását minél előbb be kell vezetni. Miután az épületek, lakások rendkívül nagy beruházási ciklusúak, ezért minél előbb be kell vezetni. A napjainkban épülő lakások, házak a stratégia időhorizontjánál is nagyobb ideig lesznek a hazai lakásállomány tagjai, ezért ez az egyik legégetőbb teendő, amely ráadásul hosszú távon jelentős eredményekkel kecsegtet.

Informatív számlázás

A fogyasztók a valós fogyasztás után fizessenek. A számlázási rendszert úgy kell kialakítani, hogy információval szolgáljon minden fogyasztó számára az aktuális fogyasztásuknak, fogyasztási referenciák, besorolási skálák alapján meg tudják ítélni saját háztartásuk energiahatékonyságát.

Energiahatékonysági beruházások ösztönzése

Az energiahatékonysági beruházásokat a fentiek mellett direkt támogatással is segíteni kell. Ezekkel kapcsolatban fontos, hogy csak valós, jól mérhető, hitelesített megtakarítás után járjon.

11. Települési éghajlatvédelmi stratégia

Városias területek³⁶

Az EU-ban a lakosság közel 80%-a városias területen, agglomerációkban él. A mi régióinkban az urbanizált területen élők aránya 60-70%, de a városias területeken élők száma e térségben is növekszik.

A városias létforma 2-3-szor annyi energiafogyasztással jár, mint a vidéki. Emellett több szempontból sebezhetőbb, kevesebb a lehetőség az alternatívákra, az autonómiára. Természeti vagy más katasztrófák (terrortámadás, áramkimaradás stb.) esetén leállhatnak az alapvető közszolgáltatások (víz, vezetékes energia stb.), nincs hova menekülni, vagy helyettesítő megoldásokat választani. A városok élhetőségét csak körültekintő tervezéssel, a hosszú távú érdekek tudatosításával és a torzulásokat mérsékelő gazdasági eszközökkel lehet fenntartani.³⁷ Az éghajlatváltozásra integrált válaszokat kell adni, hatásait minden szereplőnek - a tervezésnek, a városgazdálkodásnak, a gazdaságnak és a lakosságnak - figyelembe kell venni. Törekedni kell a biztonságos, szélsőségektől mentes körülmények kialakítására illetve fenntartására, mert ezek egyre fontosabb tényezőkké válnak egy város megítélése, versenyképessége szempontjából is.

Figyelembe véve a jelenkor gazdasági, társadalmi környezetét és a technológiai-műszaki hátteret, a szakértők nagy része megegyezik abban, hogy Európában a közepes méretű (300-500 ezer fős) városok illetve városi agglomerációk biztosítják a legkedvezőbb életminőséget. Ezért célszerű a milliós nagyvárosok specifikus problémáival külön is foglalkozni.

Az éghajlatváltozás nagyvárosokat érintő fontosabb tendenciái:

egyenetlen csapadékeloszlás, szárazabb nyári időszakok;

szélsőséges hőmérsékletingadozások és légáramlások, nehezen kezelhető nyári hőhullámok.

Településfejlődési tendenciák:

a települések egyre jobban terjeszkednek (csökkenő lakosságszám ellenére is);

szuburbanizáció: a gazdaság kitelepül az agglomerációba;

egyre költségesebb, egyenetlenül kihasznált infrastruktúra-hálózatok;

a közlekedési igények (növekvő távolságok, több gépkocsi, globális kereskedelem, logisztikai bázisok) növekednek;

³⁶ Az összeállítás a Levegő Munkacsoport "Ajánlások Budapestért" c. anyaga felhasználásával készül. Összeállította: Beliczay Erzsébet építészmérnök, Budapest, 2006. 11. 09.

³⁷ Jelenleg azonban a gazdasági növekedés mítosza minden mást háttérbe szorít. Lewis Mumford New Yorkról szóló könyvében így ír: „A (város) vezetői úgy képzelik, hogy az a feladatuk, hogy újabb hidakon és alagutakon keresztül több forgalmat vezessenek be a városba, mint amennyit az utcák és parkolók elbírnak – miközben a megfelelő közösségi közlekedés megszüntetéséhez járulnak hozzá. Ez a politika hatalmas közlekedési szennyezésekhez, gazdasági veszteségekhez és az embereknek okozott egyéb károkhoz vezet – miközben a területérték és a spekulációs profit folyamatosan emelkedik.”

a burkolt felületek mennyisége nő, a zöldfelületek eltűnnek, beépülnek, illetve megfelelő kezelés hiányában nem töltik be hasznos funkciójukat;

az ingatlanfejlesztés, a gazdaság rövid távú érdekeltsége és gyakori (informális) összefonódása az önkormányzatokkal a környezeti állapot romlásához illetve a városüzemeltetési költségek folyamatos növekedéséhez vezetnek (túlépítések a belső területeken, elhanyagolt rozsdaterületek, hőszigetek kiterjedése, önkényes, szakmai szempontokat nélkülöző szabályozás);

a szegregáció erősödik egyes településrészek között; a szegények jobban ki vannak szolgáltatva a szélsőséges időjárásnak.

A fenti jelenségek jelentős része megnehezíti az alkalmazkodást az éghajlatváltozáshoz. Növekszenek a közsféra és a magánszféra kiadásai, az energiafogyasztás. Sebezhetőbbé válnak az ellátórendszerek. A közigazgatás felelőssége, hogy a negatív hatásokat mérsékeljék, illetve a különféle részérdekek közötti egyensúlyt igyekezzenek megőrizni, a városok élhetősége, versenyképességük javítása érdekében.

A városok fenntartható fejlődése és az éghajlatváltozáshoz való hatékonyabb alkalmazkodása érdekében több olyan problémát kellene megoldani, amelyek régóta ismertek a szakemberek körében, de egyelőre hiányzik a politikai akarat a keresztülvitelükhöz.³⁸

Az intézményrendszer és a forráselosztás módosítása:

1. A településrendezésre és építésre vonatkozó jogszabályalkotás és jogalkalmazás gyakorlata összeférhetlenségi kérdéseket vet fel. A jogalkalmazók függenek a jogszabályalkotó önkormányzati képviselőtestületektől, illetve a polgármesterektől. Hatékonyabb, az önkormányzatoktól független, megfelelő szakértelemmel bíró, építési hatóság hálózatának felállítása szükséges.

2. Az önkormányzatok elvégzendő feladatai és forrásai nincsenek összhangban. A költségvetési egyensúlyt gyakran a környezeti szempontok rovására, erőforrásaik felélésével tudják biztosítani. A helyi és központi adók arányának módosítására, illetve az elvégzendő feladatok felülvizsgálatára lenne szükség ahhoz, hogy a települések jobban tudjanak alkalmazkodni az éghajlatváltozáshoz.

Önkormányzati feladatok az éghajlatváltozáshoz alkalmazkodás érdekében:

1. Legyen minden városban főenergetikus. Készítsenek a városok közép- és hosszútávú energiakoncepciót. A koncepció segítsen abban, hogy a térség minél jobban kihasználhassa a kedvező sajátosságait az energiaellátás és a felhasználás területén, javítsa az energiahatékonyágát. Ilyen témák: a távfűtés, a megújuló energiák alkalmazása, a fűtéskorszerűsítés, energiatakarékos közszolgáltatások, közművek stb.

2. Készüljön Városi Környezetgazdálkodási Terv (a korábbi Környezetvédelmi Program utódjaként), amely a klímavédelmi feladatokat is tartalmazza.

³⁸ A túlzott beépítések, az átszellőző folyosók elépítése, a terjeszkedés, a zöldterületek átminősítése, a patakok lebetonozása stb. negatív hatással vannak a helyi mikroklímára is. A jelenlegi építési szabályozási és engedélyezési eljárás, az intézményrendszer illetve a forráselosztás módosításra szorul.

Szabályozási feladatok:

1. Korszerűsítsék a településrendezési eljárást a klímaváltozás hatásainak figyelembevételével. A szabályozás megalapozásához végezzenek városklimatológiai vizsgálatokat, helyi mikroklímavizsgálatokat, különös tekintettel a hőszigetekre, áramlási folyamatokra és a vízháztartásra.

2. A megalapozott szakmai véleményeket ne lehessen üzleti érdekekre hivatkozással félresöpörni. Az önkormányzatok felelőssége legyen a szegregáció csökkentése, a kedvező környezeti állapot, az egészséges mikroklíma kialakítása a település teljes területén.

3. Az önkormányzatok környezetvédelmi (és részben az építési szabályozási) feladatait a helyi önkormányzatokról szóló 1990. évi LXV. törvény (Ötv.) és a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény (Kvtv.) tartalmazza. Az említett törvények tág lehetőségeket teremtenek az önkormányzatoknak a település környezeti állapotának javítására, illetve megvédésére, a környezethasználat feltételeinek szabályozására, környezetvédelmi alap létrehozására. Éljenek az önkormányzatok a jogszabályok adta lehetőségekkel.³⁹

Vezetékes energiát, üzemanyagot nem igénylő beavatkozások a klíma javítására:

- A városokat körülvevő zöldterületek, erdők védelme;
- A vízzáró burkolt felületek csökkentése, kiváltása vízáteresztő, hézagos burkolattal és zöldfelületekkel;
- Légcsatornák védelme illetve az elépített légcsatornák helyreállítása;
- Patakrehabilitáció, a szabad vízfelületek növelése a városokban;
- Falak, tetők zöldítése;
- Sétálóutca, kerékpárutak kialakítása;

Vidéki kistelepülések⁴⁰

A vidéki települések elvben jobban tudnak alkalmazkodni az éghajlatváltozáshoz, mivel a szélsőséges időjárásoknak ezek a területek eddig is inkább ki voltak téve.

Két fejlődési tendencia figyelhető meg jelenleg:

Egyes falvakban, nemcsak az agglomerációs térségekben, kiépült a városias, sűrűn lakott területekre jellemző közműrendszer, műszaki infrastruktúra. Ennek üzemeltetése, finanszírozása esetenként feszültségeket okoz. A díjak a lassabban fejlődő, hátrányosabb helyzetű térségekben nem állnak arányban a vidék jövedelemtermelő képességével. Hosszabb távon érdemes energiatakarékosabb, a helyi körülményekhez alkalmazkodó, decentralizált megoldásokra áttérni.

³⁹ Budapest levegőjének minőségét például jelentősen befolyásolja a távfűtés. A rendszerváltás előtt kiépített kapacitás azonban, elsősorban az ipari fogyasztás visszaesésével, ma nincs kihasználva. A 2005. évi XVIII. törvény a távhőszolgáltatásról, lehetővé tenné a főváros számára a környezetvédelmi illetve területfejlesztési szempontok hatékonyabb érvényesítését. A 6. § (2) c) pont az önkormányzatok képviselő-testületeit felhatalmazza, hogy rendeletben kijelöljék „azokat a területeket, ahol területfejlesztési, környezetvédelmi és levegő-tisztaságvédelmi szempontok alapján célszerű a távhőszolgáltatás fejlesztése”. Ennek alapján el kellene rendelni, hogy ott, ahol a műszaki adottságok megvannak, vagy kiépíthetők, és nagy a légszennyezettség, legyen kötelező új épületegyütteseknél a távfűtés vagy hasonló, a használat helyén zérus kibocsátással járó fűtési mód alkalmazása.

⁴⁰ Az árvíz, belvíz problémáival a stratégia más fejezetei foglalkoznak.

Vannak területek, ahol osztrák, skandináv minták alapján a vidéki körülményekhez alkalmazkodó, energiatakarékos, decentralizált infrastruktúrát építenek ki. Ezek a települések helyi, természetközeli szennyvíztisztítást alkalmaznak, megújuló energiával fűtenek, főznek és esetleg áramot is előállítanak. A növénytermeléshez, állattenyésztéshez és a feldolgozáshoz szükséges termelési célú energiát is maguk állítják elő. Kedvező esetben a településen a telekkialakítás, az utcavezetés (tájolás, lejtési viszonyok, áramlások) is figyelembe veszi az éghajlati szempontokat.

Az autonóm kistérségek hálózatának kialakításával egyszerre növelhető a foglalkoztatottság, csökken az ország energia-importfüggősége, azonos ráfordítás mellett nagyobb hozzáadott érték, jobb jövedelmezőség érhető el.

A város és a vidék kapcsolata

Tudatosan kellene törekedni arra, hogy ne ürüljenek ki a városoktól távolabb fekvő falvak, hiszen ez - egyebek mellett - növekvő zsúfoltságot, új lakások építését jelentené a városi területeken. Az elvándorlást fékezni lehet azzal, ha a vidék termékei piacot találnak a környező városokban. Csökkenthető a közlekedési igény a helyi ellátással, a térségi együttműködéssel.

Épület-szintű éghajlatvédelem

Az épületekre fordítjuk (teljes életciklusuk alatt) az összes energia 40%-át. Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet már az épületfenntartás teljes energetikai igényének minimalizálására ösztönöz.

A rendelet egyaránt vonatkozik a meglévő és az új épületekre. Az energiafogyasztást csökkentő és a szélsőséges időjáráshoz alkalmazkodást segítő beavatkozások természetesen eltérőek felújítás és új tervezés esetén.

Felújítás

Mivel a hazai szabályozás korszerűtlen, enyhe volt a mai napig, ezért nagyon kevés (5-10%) a meglévő épületállományból a szigorodó követelményeknek megfelelő minőségű épület. Gondot jelent az is, hogy minőségellenőrzés hiányában, sokszor az új épületek rosszabbak még a tervezettnél is. Jellemzően 140-240 kWó/m²/év az épületek fűtési energiaigénye, szemben a német, osztrák 60-80 kWó/m²/év-vel. A sok évtizedes lemaradást mintegy 15-20 év alatt lehetne behozni a jelenlegi építési kapacitások mellett. Ehhez azonban komolyabb ösztönzésre, helyi és központi kormányzati beavatkozásra (másfajta gazdasági eszközökre és jogszabályokra) lenne szükség.⁴¹

- Történelmi, városképi jelentőségű épületek esetében egyedi mérlegelés tudja eldönteni, hogy a felújítás során milyen korszerűsítések alkalmazhatók. Budapesten mérlegelendő lenne, hogy a belső városrész konvektoros illetve elavult fűtési rendszereit nem lenne-e célszerű távfűtésre cserélni. (Ehhez a távfűtés versenyképessé tétele és a

⁴¹ Jelenleg neveltséges összegek jutnak lakossági energetikai felújításokra. 2005-ben nulla forint, 2006-ban 800 millió Ft. Az építő lobbí továbbra is az új építést, a „bulldózeres városfelújítást” (Corvin köz), az utolsó tényérnyi területek beépítését (Erzsébetváros, zsidónegyed) és a nagyvárosias új lakótelepek kialakítását (XIII.ker. Duna part, Főka öböl környéke) szorgalmazza. Most, hogy az iroda és lakáspiac telítődni látszik, kitalálták a „kormányzati negyed” projektet, amely PPP-ben kívánna újabb építési lehetőségeket biztosítani a vállalkozóknak. Határozott véleményünk, hogy most nem új PPP építésre lenne szükség, hanem a meglévő épületállomány korszerűsítésére kellene a piacot ösztönözni.

főváros hosszabb távú energiakoncepciójának előzetes elkészítése lenne szükséges.) Folyik a vita az EU-ban a távhűtés-hűtés szabályozásáról (EED Energy Efficiency Directive 04/08/06), valamint megújuló energiaforrások arányának kötelező előírása ügyében.⁴²

– Az iparosított technológiával készült épületek felújítása során sokféle lehetőség van az energiamegtakarításra és egyidejűleg az időjárás viszonyokhoz - nem gépészeti eszközökkel történő - jobb alkalmazkodásra (napkollektoros melegvíz előállítás, víztakarékos berendezések alkalmazása, erkélyek átalakítása, árnyékoló szerkezetek felszerelése, stb).

Mind a lakó- mind a kommunális épületek felújításával rengeteg energia lenne megtakarítható, és a szociális célú lakhatási illetve egyéb költségvetési támogatások növekedésének üteme is csökkenthető lenne.

Új épületek

Új épületek esetén támogatást csak az előírásoknál jobb energetikai teljesítményű épületekhez szabadna adni.⁴³ Számos lehetőség van elsősorban a napenergia aktív és passzív hasznosítására, energiatakarékos berendezések használatára, és az éghajlathoz alkalmazkodásra a tájolás, a telepítés, a tömegkialakítás helyes megválasztásával.

Kutatás

Az építési kutatások a rendszerváltás után szinte teljesen megszűntek, holott ez versenyképességi szempontból is elemi érdeke lenne a magyar építési ágazatnak.

Értelemszerűen beletartozik ebbe a hagyományos technológiáknak a mai igényekhez illeszkedő felélesztése mind városokban (történelmi városrészek szakszerű felújítása), mind vidéki területeken (népi építészet, bioépítészet stb.). Ehhez, valamint az építőanyagok másodlagos hasznosításához jogszabály módosításra is szükség van.

Az EU ajánlásaival összhangban mintaprojekteket célszerű támogatni: alacsony energiájú és passzív házak városias és vidéki környezetben; bio-WC, szürkevíz alkalmazásának feltételei, építőipari másodnyersanyagok stb.

Folytatni kell az építőanyag, szerkezetek, épületek minősítésével kapcsolatos kutatásokat, nemzetközi tapasztalatok adaptációját, címkézési rendszerek átvételét.

Szakképzés

Nagyértékű épületállományunk felújításának jelenleg nemcsak anyagi problémái vannak, de hiányzik a szakembergárda, a megfelelő számú, magas munkamorállal rendelkező vállalkozás is.⁴⁴

Az éghajlatváltozáshoz csak a magas minőségű épületállománnyal tudunk alkalmazkodni. Ehhez a mai szakképzés színvonalának lényeges javítására van szükség.

⁴² <http://www.euroheat.org/>, <http://www.endseuropedaily.com/21493>

⁴³ *Ausztria egyes tartományaiban eltérő a szabályozás. Van, ahol az alacsony energiájú házakra (max... 40 kWh/m²,/év), máshol csak az ún. passzív házakra (0-15kWó/m²,/év) adnak támogatást.*

⁴⁴ Az építőipari szakképzésnél vegyünk példát az osztrák gyakorlatról. Elsősorban a gyakorlati képzésre helyezik a hangsúlyt, példát véve a kézműves hagyományokból.

Források az éghajlat-tudatos települések kialakításához

A Kiotói Jegyzőkönyv 2012-es lejárta után várhatóan jóval szigorúbb éghajlatvédelmi követelményeket kell majd a fejlett országoknak teljesíteni. Az Európa Tanács álláspontja szerint a kibocsátásunkat mintegy 15-30%-kal kell csökkentenünk 2020-ra. Ehhez már most meg kell kezdeni az előkészületeket a tervezés, építés, felújítás illetve a települések éghajlattudatos fejlesztése és üzemeltetése (városgazdálkodás) terén.

Az elmúlt években energiatakarékosságra nagyon kevés támogatást különítettek el. Az ÚMFT Operatív Programjaiban az éghajlatváltozáshoz alkalmazkodásra is kevés forrás jut. Az Éghajlatvédelmi Stratégia kidolgozása keretében legalább középtávú energiatakarékossági program garanciális feltételeit kellene megteremteni.

Az EU DG Regio 2006. január 25-i új kezdeményezése RfEC (Regions for Economic Change) több olyan támogatott célt jelöl meg, amelyek segítik a települések éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodását. A kezdeményezésben a DG Transport, DG Energy és DG Environment is részt vesznek. Az 10 új tagországnak is lehetőséget adnak az önkéntes csatlakozásra.

Tudatformálás

Az építés hasonlít az egészség kérdésköréhez: szaktudás nélkül nem lehet jó épületet, települést létrehozni, de a használók aktív részvétele, választása, és a választott módszerek megértése nélkül sem lehet jó eredményt elérni. Éppen ezért az éghajlatvédelmi stratégia fontos eleme legyen a közvélemény folyamatos tájékoztatása a különféle megoldásokról, a fogyasztói magatartásuk következményeiről, a várható nyereségekről illetve veszélyekről. A jogszabályi környezet mellett ez lehet a leghatékonyabb eszköz ahhoz, hogy településeink, épületállományunk korszerűbbé és az éghajlatváltozás kihívásaihoz jobban alkalmazkodóvá váljon.

Megjegyezzük, hogy az új épületek tervezésénél ma még a divat inkább a meghatározó, nem pedig a célszerűség, a globális éghajlatváltozás figyelembevétele.⁴⁵ Ezt mutatja a fővárosban a 2006. évi építéset hónapja alkalmából újból felélesztett magasház-vita is.⁴⁶

⁴⁵ A DG Energy and Transport egyik vezető tisztségviselője példaként említette 2005-ben a BME-n tartott előadásában, hogy Helsinkiben is üvegfal homlokzatú, teljesen klimatizált irodaépületek számítanak "trendinek" jelenleg.

⁴⁶ Magasházak a XIX. században épültek először Chicagóban. Szerkezetük és üzemeltetésük jóval költségesebb, mint a hagyományos tömegű épületeké. Megépítésüket elsősorban a vállalatok imázsának növelése céljából szorgalmazzák. Ebbe a kategóriába általában a 30-150 m magas épületek tartoznak.

12. Horizontális integráció más nemzeti stratégiai dokumentumokkal

Az alábbi táblázatban foglaltuk össze a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia más hazai stratégiával való kölcsönhatását, illetve kapcsolódási területét. **A Stratégia által lefektetett célok megvalósulásához nélkülözhetetlen a stratégia kapcsolódási pontjainak megjelenése, „öröklődése” más nemzeti stratégiai dokumentumban.** Tekintettel arra, hogy ezen dokumentumok egy része már elkészült, ezért ezek felülvizsgálatakor mindenképpen vizsgálni kell a Stratégiával való koherenciát. Másfelől az előkészületben lévő stratégiák esetén az érintett szakterületet tájékoztatni kell a kapcsolódási terület örökítendő stratégiai fókuszokról, hogy azok megfelelően, és konzisztensen kerüljenek be a kapcsolódó stratégiai dokumentumban.

Ugyanakkor ez egyben lehetőséget teremt **a hazai szakpolitikák és stratégiák közötti erősebb integráció** megteremtésére. Ennek **hiányában a Stratégia önmagában nem lesz képes a lefektetett célokat elérni.**

Az alábbi táblázat az összesítés alapján kialakított, az egyes stratégiai dokumentumokhoz tartozó stratégiai fókuszokat foglalja össze.

Stratégiai dokumentum	Kapcsolódási terület	Örökítendő stratégiai fókuszok
Fenntartható Fejlődési Stratégia*	Környezetvédelem	ÜHG csökkentés, fenntartható fejlődés
Árvízvédelmi stratégia	Környezetvédelem, gazdasági versenyképesség	Hidrológiai adaptáció
Nemzeti Erdőprogram (FVM)	Környezetvédelem	Agrár adaptáció
Országos Hulladékgazdálkodási Terv (KVVM)	Környezetvédelem	ÜHG csökkentés
Országos Környezeti Kármentesítési program (KVVM)	Környezetvédelem	Bioszféra adaptáció
Nemzeti Agrár Környezetvédelmi Program (FVM)	Környezetvédelem	ÜHG csökkentés, agrár adaptáció
Halászati Ágazati Stratégia (FVM)	Környezetvédelem, gazdasági versenyképesség	Bioszféra adaptáció
A 2010-ig terjedő energiatakarékossági és energia-hatékonyságnövelési stratégia (GKM)	Környezetvédelem, gazdasági versenyképesség	ÜHG csökkentés
Országos Területrendezési Terv (MeH)	Környezetvédelem, gazdasági versenyképesség	ÜHG csökkentés, Társadalmi adaptáció
Nemzeti Környezetvédelmi Program (NKP II)	Környezetvédelem	ÜHG csökkentés, Bioszféra adaptáció
Nemzeti Népesedési Program (MeH)	Egészségügy	Társadalmi adaptáció
Migrációs Stratégia	Egészségügy, társadalmi kohézió	Társadalmi adaptáció, Regionális éghajlatváltozás
A kormány civil stratégiája (MeH)	Társadalmi kohézió	Tudatosságnövelés, társadalmi adaptáció
Középtávú Közoktatásfejlesztési Stratégia (OM)	Társadalmi kohézió, ember erőforrás-fejlesztés	Társadalmi adaptáció, társadalmi beágyazottság
Nemzeti Foglalkoztatási Stratégia	Foglalkoztatás, társadalmi kohézió, ember erőforrás-fejlesztés, gazdasági versenyképesség	Társadalmi adaptáció, társadalmi beágyazottság

Az agrár- és vidékfejlesztés nemzeti stratégiája (FVM)	Foglalkoztatás, társadalmi kohézió, ember erőforrás-fejlesztés, gazdasági versenyképesség, környezetvédelem	Agrár adaptáció, ÜHG-csökkentés
Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (FVM)	Foglalkoztatás, társadalmi kohézió, ember erőforrás-fejlesztés, gazdasági versenyképesség, környezetvédelem	Társadalmi adaptáció, ÜHG-csökkentés
Országos Területfejlesztési Konceptió (MeH)	Foglalkoztatás, társadalmi kohézió, ember erőforrás-fejlesztés, gazdasági versenyképesség, környezetvédelem	Társadalmi adaptáció, ÜHG-csökkentés
Nemzeti Turizmusfejlesztési Stratégia (GKM)	Foglalkoztatás, társadalmi kohézió, ember erőforrás-fejlesztés, gazdasági versenyképesség, környezetvédelem	Társadalmi adaptáció,
Széchenyi Vállalkozásfejlesztési Program (GKM)	Foglalkoztatás, gazdasági versenyképesség,	Technológiai innováció
A magyar energiapolitika alapjairól és az energetika üzleti modelljéről (GKM)	Gazdasági versenyképesség	ÜHG-csökkentés
Légi Közlekedés fejlesztésének stratégiája (GKM)	Gazdasági versenyképesség	ÜHG-csökkentés
Autópálya, közúthálózat-fejlesztési program (GKM)	Gazdasági versenyképesség	ÜHG-csökkentés
Magyar Közlekedéspolitikai Konceptió (2003-2015) (GKM)	Gazdasági versenyképesség	ÜHG-csökkentés, társadalmi adaptáció
SMART Hungary középtávú beruházás-ösztönzési konceptió (GKM)	Gazdasági versenyképesség	Technológiai innováció
Középtávú Kereskedelem-politikai Konceptió 2003 (GKM)	Gazdasági versenyképesség	ÜHG-csökkentés, társadalmi adaptáció, Technológiai innováció
2013-ig terjedő időszak iparpolitikája (GKM)	Gazdasági versenyképesség	társadalmi adaptáció, Technológiai innováció
Középtávú innováció politika 2003-2010 (GKM)	Gazdasági versenyképesség	társadalmi adaptáció, Technológiai innováció
A gazdasági versenyképesség javításának programja (GKM)	Gazdasági versenyképesség	ÜHG-csökkentés, társadalmi adaptáció, Technológiai innováció
Nemzeti Versenyképességi program (GKM)	Gazdasági versenyképesség	ÜHG-csökkentés, társadalmi adaptáció, Technológiai innováció
Innovációs stratégia a Versenyképességért (OMFB)	Gazdasági versenyképesség	ÜHG-csökkentés, társadalmi adaptáció, Technológiai innováció
A kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról szóló törvény (NKTH)	Gazdasági versenyképesség	ÜHG-csökkentés, társadalmi adaptáció, Technológiai innováció
Magyarország Konvergencia Programja (PM)	Pénzügy	ÜHG-adó
Felnőttképzési Konceptió (FMM)	Foglalkoztatás, gazdasági versenyképesség, Társadalmi kohézió, ember erőforrás-fejlesztés	Társadalmi adaptáció, társadalmi beágyazottság

Nemzeti Foglalkoztatási Akcióterv (FMM)	Foglalkoztatás, gazdasági versenyképesség, Társadalmi kohézió, ember erőforrás-fejlesztés	Társadalmi adaptáció, társadalmi beágyazottság
Magyar Köztársaság Nemzeti biztonsági stratégiája (BM)	Nemzetbiztonság	Társadalmi adaptáció

*A Fenntartható Fejlődés Stratégiája az egyetlen anyastratégia. Jelenleg még nem készült el. A fenntarthatóság elve, és a vele kapcsolatos üvegházhatású gáz kibocsátás-csökkentési kötelezettség öröklődik a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiába

Az egyes örökítendő stratégiai fókuszok magyarázata

ÜHG-csökkentés

Ide tartozik minden olyan stratégiaelem, amely az üvegházhatású gázok kibocsátás-csökkentését segíti elő. Ebbe bele tartozhat hatékonyság javítás, megújuló energiaforrások alkalmazása, szerkezetváltás, közlekedési átszervezés, ezek támogatása, vagy csak áttételesen is jelentkező hatása. A stratégiai fókuszok kijelölésekor mindig ki kell emelni az ÜHG-csökkentést, és a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiával való viszonyt is.

Társadalmi adaptáció

A társadalmi adaptáció alá tartoznak azok az adaptációs stratégiai fókuszok, amely a társadalom felkészítését, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást segíti elő. Ebbe beletartoznak például a továbbképzési, oktatási programok fejlesztései az új ÜHG-csökkentést segítő iparágak szakemberigényeinek megfelelően, valamint az építészeti, infrastrukturális fejlesztések adaptáció szemléletű megközelítése.

Agrár adaptáció

Az agrár adaptáció a mezőgazdaság felkészítését és alkalmazkodását jelenti az éghajlatváltozás által generált új kihívásokkal szemben.

ÜHG-adó

Az extetnális költségek beépítése céljából létrehozott adóval, illetve kibocsátás-jogkereskedelmi rendszerrel kapcsolatos stratégia elemek.

Technológiai innováció

A technológiai innováció csoportosítja azokat a stratégia-elemeket, amelyek az ÜHG-csökkentéshez hozzájáruló technológiákat támogatja, és a kapcsolódó kutatást, fejlesztést segíti.

Társadalmi beágyazottság

A társadalom ismereteinek bővítése, szokásainak, hozzáállásbeli megváltoztatásával kapcsolatos stratégia elemek, amelyek elősegítik a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia társadalmi beágyazódását, elfogadását is, továbbá bővíti a társadalmi adaptációs kapacitást.

Bioszféria adaptáció

A természetes környezet adaptációját segítő stratégiaelemek, amelyek biztosítják a hazai természetes környezet értékeinek megőrzését, és az ökológiai egyensúly fenntartását a megváltozott körülmények között.

13. Oktatás és tudatosságnövelés

Elengedhetetlen, hogy mind a saját, mind a következő generációkat megismertessük az éghajlatváltozás okaival, hatásaival, megelőzése érdekében tehető lépésekkel. Ezek hiányában az emberek továbbra is a felelőtlen, energiapocsékoló életmódot fogják folytatni, amivel a saját létük biztonságát veszélyeztetik hosszútávon.

13.1 Oktatás, nevelés

Az gyerekek nagyon fogékonyak az új ismeretekre, ezért az éghajlatváltozás témájának a középiskolákban, de már az általános iskolákban is a tananyag részét kell képeznie.

A Nemzeti Alaptantervnek a korosztálynak megfelelő nyelvezettel és részletezettséggel mind az általános mind a középiskolában tartalmaznia kell az alábbi témaköröket:

- éghajlatváltozás, üvegházhatás
 - ↳ *a folyamat leírása, okai*
- az üvegházhatású gázok eredete, az azokat termelő eljárások
 - ↳ *a főbb kibocsátási területek, a kibocsátás mértéke*
- az éghajlatváltozás várható hatásait globális és regionális szinten a következő évtizedekben
 - ↳ *segítséget teremt az adaptációhoz, az életforma tervezéséhez*
- dekarbonizációs folyamat, megújuló energiaforrások, energiatakarékosság, energiahatékonyság
 - ↳ *az éghajlatváltozás mérséklésének lehetőségei*
- alkalmazkodási lehetőségek és praktikus ismeretek (szélsőséges időjárási viszonyok esetére)
 - ↳ *a vagyon- és életbiztonság érdekében*
- A Magyar Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia főbb elemei (középiskolában)

Az éghajlatváltozással kapcsolatos információkat, tudásanyagokat szélesebb körben kell eljuttatni a felsőoktatási intézményekbe és beágyazni a felnőttképzési programokba is. Itt már részletekbe menően, az éghajlatváltozás egyes szakterületekkel való kapcsolatát felvázolva szükséges az oktatás. A cél az, hogy a lehető legnagyobb mértékben tudatosuljon a végzetek körében, hogy milyen hatással van egy-egy politikai, gazdasági vagy éppen jogi döntés az éghajlatra, valamint hogy el tudják helyezni a saját feladatkörüket az éghajlatváltozás elleni harcban.

13.2 Tudás- és tudatosságnövelés

Az ismeretterjesztésnek az oktatási intézmények mellett ki kell terjednie a fiatal és a felnőtt lakosságra is. Ez azért nélkülözhetetlen, mert az éghajlatváltozás hatásai, valamint az éghajlatváltozás mérséklése érdekében teendő lépések már nem évtizedes távolságra, hanem már napjainkban is jelen vannak. **Ahhoz, hogy a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia**

hatékonyan működjön, nélkülözhetetlen a megfelelő társadalmi beágyazottság. A minél széleskörűbb tudás- és tudatosságnövelés eszközei a következők lehetnek:

- ismeretterjesztő dokumentum- és rövidfilmek
- előadások és előadássorozatok
- megfelelő médiakommunikáció (televízió és rádióadások, internet)
- a környezetvédő civil szervezetek aktív közreműködése.

Az éghajlatváltozás során növekszik a szélsőséges időjárási események száma. Ezekre azonban fel lehet készülni, pontos előrejelzéssel és megfelelő lakossági tájékoztatással időben megtehető a szükséges és lehetséges lépések. **A riasztás szélesebb körű ismertetése fontossá válik a jövőben.** A szélsőséges időjárási események ismeretanyagának és a hozzájuk kapcsolódó alkalmazkodási lehetőségeknek terjesztése lehetőséget nyújt az egyén számára a vagyon- és létbiztonság megteremtéséhez. Célszerű lenne egy-egy rendkívüli időjárási eseményről a társadalom folyamatos tájékoztatását megvalósítani a televízión („szalagcím”), a rádión (időközönkénti figyelemfelhívás) és az interneten keresztül.

14. Kutatási prioritások

A stratégia nagymértékben támaszkodik különböző hazai kutatási területekre. Ezek a kutatások a jövőben is értékes információval szolgálnak a stratégia fejlesztéséhez, valamint az időszakos cselekvési tervek kialakításához, a stratégia ezért kiemelt helyen kezeli a következő kutatási területeket:

- Regionális éghajlatkutatás
- Rendkívüli, szélsőséges időjárási események szinoptikus-klimatológiai kutatása
- Minél pontosabb klimatológiai előrejelzések az alkalmazkodási stratégia alakításához
- A hazai hatékonysági potenciál felmérése, kutatása
- A hazai energiahatékonyság potenciál minél pontosabb meghatározása, a lehetséges energiamegtakarítási lehetőségek feltárása a csökkentési stratégia alakításához
- A hazai megújuló energiapotenciál feltérképezése
- A megújuló energiaforrások révén rendelkezésre álló energiapotenciál minél pontosabb tér és időbeli meghatározása a csökkentési stratégia alakításához
- Energiahatékonyságot javító technológiák fejlesztése (kibocsátás-csökkentéshez)
- Szigeteléstechikái újdonságok
- Fűtőkorszerűsítés
- Épületgépészeti korszerűsítési kutatások
- Passzív építészeti technikák fejlesztési
- BAT kutatás-fejlesztés az energiatermelésben és felhasználásban
- Megújuló energiaforrások optimális és fenntartható módon történő kihasználására kifejlesztendő technológiák kutatása (Kibocsátás-csökkentéshez)
- Megújuló energiával történő hőfejlesztés
- Szélerőművek menetretdtartásával kapcsolatos problémák megoldására irányuló kutatások
- Napenergiával és geotermális energiával történő villamos energia és hőtermelés hatásfokának javítása
- Az új kihívásokat kezelni képes villamos hálózat megvalósításának kutatása (megújuló energiaforrásokból származó elektromos áram integrációja, decentralizáció)
- A hidrológiai előrejelzések fejlesztése (árvízi alkalmazkodáshoz)
- A meteorológiai (nowcasting) előrejelzések fejlesztése (szélsőséges időjárási jelenségekhez való alkalmazkodás)

15. A stratégia felülvizsgálati és értékelési rendje

1. A stratégia megvalósítását, a hozzá tartozó cselekvési programok kidolgozását a kormányon belül a mindenkori környezetügyért felelős tárca végzi. Az évenkénti értékelést a tárca közreműködésével a kormány az országgyűlés elé tárja, amely a jelentés ismeretében dönt az értékelés elfogadásáról. Ha az értékelés nem kerül elfogadásra, akkor egy parlamenti vizsgálóbizottság köteles kivizsgálni a nem megfelelés okait, és javaslatokat köteles megfogalmazni a korrekcióra, amely a kormány számára kötelező érvényű. A vizsgáló bizottságnak támaszkodnia kell az Éghajlatváltozási Bizottság véleményére és információira is.
2. A stratégia megvalósításának lépéseit egy szakértői testület (Éghajlatváltozási Bizottság) követi, amelynek tagjai azon szakterületek a szakértőiből áll össze, akik a stratégia előkészítésében is részt vettek. Az alábbi szakterületekről egy-egy delegált vesz részt a munkában, akinek a feladata az általa képviselt tudományág/szektor álláspontját képviselni. Tekintettel a stratégia kettős tagoltságára, a testület esetében is alkalmazandó az Alkalmazkodási Albizottság és Kibocsátás-csökkentési Albizottság.
3. A Bizottság feladata a cselekvési programok előkészítésében való aktív részvétel a mindenkori kormánnyal együttműködve, valamint az évenkénti szakterületi értékelő jelentések előkészítése a kormány számára, illetve az esetleges cselekvési tervtől való eltérés vizsgálata, korrekciós javaslatok előkészítése.

Alkalmazkodási Albizottság

- Egészségügy
- Katasztrófavédelem
- Meteorológia
- Mezőgazdaság
- Erdőgazdálkodás
- Természetvédelem, biodiverzitás
- Vízügy
- Kormányzati képviselő (KvVM)
- Természetvédő civil szervezet

Kibocsátás-csökkentési Albizottság

- Közlekedés
- Energiatermelés
- Nem energetikai ipari kibocsátások
- Mezőgazdaság
- Környezet-gazdaságtan
- Környezetvédő civil szervezet
- Kormányzati képviselő (KvVM)
- Nemzetközi/EU-s folyamatok
- Környezeti nevelés, oktatás

16. A civil szervezetek szerepe a stratégia működtetésében

Korábban már hangsúlyoztuk, hogy a Stratégia sikeres működéséhez kulcsfontosságú a megfelelő társadalmi beágyazottság elérése. Ebben nagy szerep hárul a civil szervezetekre. Más felől a perspektivikus szemléletmódjokkal hozzájárulhatnak a Stratégia működtetéséhez is azzal, hogy bekapcsolódnak az ellenőrző és működtető fórumok munkájába.

Miután a civil szervezetek alulról szerveződők, ezért nagyobb hitelességgel, tisztasággal, ezekből kifolyólag a kormányzati szervekkel összehasonlítva lényegesen nagyobb társadalmi bizalmi tőkével rendelkeznek. A jól kialakított stratégia ezt is kihasználja, és célként tűzi ki a kormányzat és a civil szféra valódi együttműködését.

Az alábbiakban összegyűjtöttük azokat a területeket, ahol a civil szféra potenciálja komoly hozzájárulást tud nyújtani a Stratégia céljaihoz:

- A Stratégia működtető és felügyelő rendszerébe való bekapcsolódás folytán rendszeres jelentéstétel a stratégia és a hozzákapcsolódó cselekvési programok helyzetéről, továbbá
- a Stratégia végrehajtási rendszere teljes átláthatóságának biztosítása, az egyes lépések követhetőségének biztosítása publikus forráson keresztül (elektronikus és nyomtatott média)
- A stratégia végrehajtásának Zöld Mozgalom számára történő monitorozási lehetőségének kialakítása, a kapcsolódó szervekbe, és az Éghajlatváltozási Bizottságba történő civil megfigyelők delegálásával
- A stratégia megvalósítására felhasznált anyagi források nyomonkövetése,
- Civil szervezetek tudatosságnövelési kapacitásának kihasználása (mitigáció)
 - Energiatudatosság, energiahatékonyság
 - Szemléletformálás, rossz szokások átalakítása
- Civil szervezetek szerepe az adaptációban
 - Önkéntes időjárásmegfigyelő-hálózatok
 - Önkéntes katasztrófaelhárítási segítők
 - Ismeretterjesztés az alkalmazkodás elősegítéséhez

Mellékletek

M.1. A hosszú távú éghajlatváltozási stratégia SWOT analízise

Most és itt	
<p>A. Erősségek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hosszú távú tervezhetőség 2. Adaptáció és mitigáció szinergiája 3. Alacsony egy főre jutó ÜHG-kibocsátás 4. Igény és érdeklődés a környezettudatosságra 5. Importfüggőség csökkenése 6. Integrációs erő a hazai szakpolitikák között 7. Gazdaságélénkítő hatás 8. Csökkenő munkanélküliség 9. VET Kötelező átvételi ár 10. ÜHG-adó 11. Kibocsátásjog-kereskedelem 12. Erősödő civil szféra 	<p>B. Gyengeségek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Forráshiány 2. Elégtelen társadalmi beágyazottság 3. Az energiapolitika hiánya, beágyazatlansága, klíma-érzékenység 4. Hiányoznak a potenciál-felmérések, adatok 5. Magas energiaintenzitás 6. Hosszú távú szerződések 7. Energiamix 8. A DSM hiánya 9. Oktatás felkészületlensége
Jövőben és külső	
<p>C. Lehetőségek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Magyar RES/EE ipar regionális erősödése 2. Hosszú távú versenyképesség 3. FLEX MEX 4. Elavult erőműpark 5. Növekvő kőolajár 6. Természeti katasztrófák, éghajlatváltozás 7. Kevés fosszilis forrás 8. Az energiapiac liberalizációja 9. ECCP (Európai Éghajlatváltozási Program) 10. Erősebb tárgyalási pozíció az EU-ban 11. Morális, erkölcsi előnyök 	<p>D. Veszélyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. EU „burdensharing”/bubble pozíció 2. Skizoid EU 3. Nemzetközi patthelyzet 4. Kiegyesülyozatlan energetikai lobbyerők 5. Oligopolisztikus energiapiac, Orosz mackó (GAZPROM) 6. Az európai energiapolitika alakulása 7. Fogyasztói társadalom 8. Horizontális stratégiai integráció hiánya

A. Erősségek

A.1. Hosszú távú tervezhetőség

A Stratégia a gazdasági élet szereplőit alapvetően új kihívások elé állítja. Az ebből eredő nehézségekre kedvező hatással van a hosszú távú tervezhetőség. Ezért különös figyelmet igényelnek a stratégia hosszú távú célkitűzései, és ezek állandósága. Ha ezek rögzítettek, akkor az kiszámítható környezetet teremt, és segíti a közép és hosszú távú beruházásokat.

A.2. Adaptáció és mitigáció szinergiája

A Stratégia két lába nem szétválasztható, és nem szembeállítható. A hosszú távú stratégia mind a két területre tartalmaz célkitűzéseket, amelyeknek összhangban kell lennie, erősítve egymást, adott esetben jelentős költségmegtakarítást eredményezve. Számos példa közül csak egy, hogy érzékeltessük a szemléletmódot: Az építészetben használatos passzív technikák egyrészt segítenek az éghajlatváltozás új kihívásaihoz történő alkalmazkodásban – árnyékolás technika, modern hűtő- és fűtő rendszerek – miközben mindez úgy történik, hogy az elavult,

nagy kibocsátással járó, pazarló technikákat is lecseréli, ezáltal a kibocsátás-csökkentést is megvalósít.

A.3. Alacsony egy főre jutó ÜHG kibocsátás

2050-ig az egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátás 2t/főév alá esik

A.4. Igény és érdeklődés a környezettudatosságra

A társadalmi beágyazottság növelése a stratégia sikeres megvalósításának feltétele. Ennek elérésével a társadalom környezethez való viszonya megváltozik, átértékelődik, amelynek számos más helyen is jelentkezik a pozitív hozadéka.

A.5. Importfüggőség csökkenése

A Stratégiában lefektetett elvek szerint készülő energiastratégia a jelentősen csökkenti az importfüggőséget. A jelentős részben megújuló energiaforrásokra támaszkodó, decentralizált energia rendszer hazai forrásokra épül.

A.6. Integrációs erő a hazai szakpolitikák között

A Stratégia a jelenlegi stratégiai tervek közül 36 másik dokumentumra van közvetett, vagy közvetlen hatással. A szakpolitika területek összehangolásával integrációs erőként jelenik meg, és ezáltal támogatja a kapcsolódó területek átfogó kezelését.

A.7. Gazdaságélénkítő hatás

Az új technológiák elterjedése, a hosszú távú tervezhetőség, a világos célkitűzések élénkítően hatnak a gazdaság szereplőire. Ezt persze természetesen szemléletbeli, és szerkezetbeli átmenet előzi meg.

A.8. Csökkenő munkanélküliség

A kifejlődő új iparágak, az új szakmberszükséglet kedvező hatással lesz a munkaerő-piaci folyamaokra. Az átképzési programok révén tudatosan, jó előre kell tervezni a szakmberszükségletet

A.9. VET Kötelező átvételi ár

A megújuló energiaforrások elterjedését nagymértékben segíti a kötelező átvételi ár, és az időhorizont elején kezdetben átmenetileg jelentkező rosszabb megtérülési mutatókat ellensúlyozza.

A.10. ÜHG-adó

Az ÜHG-adó az externáliák beépítésével valós helyzetet teremt a piacon, így önmagában is képes olyan szabályozó eszközként működni, amely igazságosan, egyenletesen, és univerzálisan hat a gazdaságra. Az elvont, és máshol kompenzált források kompenzációján felüli maradványát fel lehet használni az éghajlatváltozási stratégia alapján készített akciótervek pénzügyi fedezetéül

A.11. Kibocsátásjog-kereskedelem

A megfelelően – a piacon kvótahiánnyal – működő kibocsátásjog-kereskedelmi rendszer hatékony eszköz a kibocsátások csökkentésére, amely többletbevételt hoz az államkincstár számára. Ezek a bevételek szintén a Stratégia megvalósításának forrásoldalát támogatja.

A.12. Erősödő civil szféra

A civil szféra, a szakmai, érdekképviseleti szervezetek (fogyasztó-, környezetvédelem) és egyéb helyi kezdeményezések szerepe ugyan még nem meghatározó az energetikai döntéshozatalban, de jelentős mértékben növekedett befolyásuk az egyes elképzelések

alakításában. Hatással vannak a klímavédelmi intézkedések kimunkálásában, a kompenzációs rendszerek kialakítására, stb. Szerepük továbbá nagyon fontos lehet a lakosság és az önkormányzatok energiatudatosságának folyamatos elmélyítésében.

B. Gyengeségek

B.1. Forráshiány

Tekintettel a stratégia átfogó voltára, jó néhány szakterületet alapjaiban fog átrendeződni, átalakulni, a szakpolitikai eszközök kialakításának, egyes esetekben fenntartásának is jelentős forrásigénye van. Ezek elégtelensége gyengítheti a stratégiai célok megvalósítását.

Kezelése: A stratégia három helyen is javaslatot tesz a források bővítésére biztosítására. Az ÜHG-adó (1), és a kibocsátás-kereskedelmi rendszer tranzakciós és aukciós díjai (2) jelentős forrást nyújt, ezen felül amennyiben a Stratégiában megfogalmazott alapelv szerint végig a vállalási szint alatti kibocsátással rendelkezik Magyarország a Kiotó Jegyzőkönyv rugalmassági mechanizmusai alapján (3) állami szinten rendkívül komoly bevétel realizálható.

B.2. Elégtelen társadalmi beágyazottság

A stratégiai célok elérésének kulcsfontosságú feltétele a megfelelő társadalmi beágyazottsági szint elérése. Amennyiben a magyar társadalom nem érzi magáénak a stratégiát, nem ért egyet céljaival, nem érzi át az egyéni felelősség kérdését, addig ez jelentősen visszavetheti a stratégiához kapcsolódó akciótervek megvalósítási ütemét. Amennyiben a döntéshozatali folyamatokban nem megfelelően jelenik meg a klímatudatosság, az hátrányos lehet a stratégiai célok elérése szempontjából. Azok a döntések, amelyekből ez hiányzik, hátráltatják a Stratégia céljainak megvalósulását, adott esetben ellehetlenítik azt, vagy ellenkező hatást váltanak ki.

Kezelése: Széleskörű oktatási programokkal, az oktatásba való integrációval, ismeretterjesztéssel, átképzésekkel elérhető a cél, ezért erre külön ki kell térnie a Stratégiára épülő akcióprogramoknak

B.3. Az energiapolitika hiánya, beágyazatlansága, klíma-érzéketlenség

Tekintettel az energiaszektor éghajlatvédelem szempontjából betöltött kulcsszerepére, a nem megfelelően kialakított energiapolitika alapvetően gyengíti az éghajlatvédelmi intézkedéseket.

Kezelése: Magas fokú integráció, az energiapolitika a Stratégiai alapelvei mentén készül, mintegy 'öröklí' annak alapelveit, és a vonatkozó stratégiai fókuszait.

B.4. Hiányoznak a potenciál-felmérések, adatok

Potenciáladatok hiányában a stratégiai célok kitűzése is bizonytalan, továbbá veszélyezteti a kialakítandó cselekvési tervek megalapozottságát.

Kezelése: Az első akcióterveknek már arra kell összpontosítani, hogy ez a hiány megszűnjön, és a stratégia időhorizontja alatt ezek mindig naprakészen álljanak rendelkezésre.

B.5. Magas energiaintenzitás

A magyar energiaintenzitás még a vásárlóerő-paritáson is igen magas értéket mutat. Tekintve az energiaárak alakulását, ez versenyképességünket hosszabb távon visszavetheti, gyengítheti.

Kezelése: Az energiapolitikai alapelvek között szereplő hatékonysági mutatók jelentős javításával. Itt szintén van kapcsolódási pont az energiasztratégiahoz.

B.6. Hosszú távú szerződések

A villamosenergia-piacot 2010–20 időszakáig kalodában tartják a privatizációs szerződések megkötésekor aláírt hosszú távú áramvásárlási megállapodások. Ebből a megcsontosodott rendszerből nem látszik kiút az eddigi próbálkozások és az EU fenyegetései ellenére sem.

Kezelése: Energiapolitikai integráció, a hosszú távú szerződések felülvizsgálata, az éghajlati stratégia szerinti újrakötésük

B.7. Energiamix

A mai magyar energiaforrás-allokáció igen törekennyé, rugalmatlanná teszi a rendszert. A földgáz egyre növekvő részaránya, az atomerőmű hegemoniája a villamosenergia-szektorban a két legfontosabb probléma. Nem is látszik, hogy ezekre milyen megoldások léteznek, sőt ezek a problémák a most ismerhető intézkedési tervekkel csak tovább erősödnek majd.

Kezelése: Energiapolitikai integráció

B.8. A DSM hiánya

A kormányzati szemlélet elavultságának tulajdonítjuk, hogy a mind fogyasztóvédelmi, mind környezetvédelmi szempontból káros folyamatok – fogyasztásösztonzés – következmény nélkül maradnak a szolgáltatók körében, míg a hatékonyság ösztönzése meg sem jelenik. Az igénybefolyásolás (DSM), tehát a pl. hatékonyság növelése vagy a csúcsidei fogyasztáscsökkentés nem áll érdekében a szolgáltatóknak, hiszen a szabályozás és a tarifák nem kedveznek az ilyen szolgáltatáscentrikus hozzáállásnak.

Kezelése: Energiapolitikai integráció

B.9. Oktatás felkészületlensége

A társadalom tudatosságnövelése, és a stratégia megfelelő beágyazódásának elérése szempontjából komoly gyengeségként merül fel az oktatási rendszer felkészületlensége.

C. Lehetőségek

C.1. Magyar RES/EE ipar regionális erősödése

A technológiai innováció éghajlatvédelmi szempontból a megújuló energiaforrások és az energiahatékonyság területén játszik különösen fontos szerepet. Ha ezek az innovációk gyorsan megvalósulnak, a kutatás fejlesztés területén hazánk régió meghatározó, illetve vezető állama lehet. Az ambíciózus kibocsátás-csökkentési célok teljesítése esetén hazánk a technológiai innovációkkal kapcsolatos nemzetközi tudástranzferben is kedvező pozíciót alakíthat ki.

C.2. Hosszú távú versenyképesség

A hazai gazdaság a kora cselekvés révén hosszú távon nagyon jelentős versenyelőnybe kerül azokkal az országokkal szemben, amelyek az alkalmazkodás és a kibocsátás-csökkentéssel kapcsolatos cselekvési terveket elodázza. A kibocsátás-csökkentés a Stratégia alapján ebben az esetben a gazdasági élet szereplő számára egy folyamatos átmenetet biztosít, így elkerülhető annak sokkoló hatása, amely az elhalasztott döntésekből adódna.

C.3. FLEX MEX

Abban az esetben, ha a hazai csökkentési potenciálokat kiaknázva a várható kibocsátási plafon alatt maradnak a kibocsátásaink, a Kiotó Jegyzőkönyv rugalmassági mechanizmusai – JI, nemzetközi ETS, EU-ETS – révén nagyon nagy mértékű állami bevételekre számíthatunk.

C.4. Elavult erőműpark

A múlt században kiépült hazai, szennyező erőműpark erősen elöregedett. Ha nem is abban az ütemben, ahogy azt a kormányzati anyagok tartalmazzák, de a következő évtizedekben ezek az erőművek kiesnek a magyar villamosenergia-rendszerből. Helyükre várhatóan – ismerve a beruházási hajlandóságot – karakterében más, egyre kisebb, hatékonyabb blokkok lépnek. A piaci körülmények és a kockázatok miatt a nagyobb erőművek finanszírozása a befektetők és a bankok számára nem elfogadható. A szigorodó környezeti szabályozás pedig tovább drágítja az így termelt energiát, ami hosszú távon rontja versenyképességét.

C.5. Növekvő kőolajár

Ellentétben a pár éve még hangoztatott szólamokkal, a kőolaj ára már egyértelműen emelkedik, és a piaci elemzők sem számítanak arra, hogy ez a folyamat megfordulna. Egyes becslések szerint 2020-ra 400 dollár fölé emelkedik a nyersolaj hordónkénti ára, ami magával húzza a többi helyettesítő erőforrás – elsősorban a földgáz – árát is. Ez erősíti a fenntartható energiaforrások, technológiák (hatékonyság, megújulók) versenyképességét.

C.6. Természeti katasztrófák, éghajlatváltozás

Az éghajlatváltozás mára konkrét és jól érzékelhető változásokat idéz elő akár hazánkban is. Úgy tűnik, hogy a klimatológusok által előre jelzett jelenségek valamivel hamarabb is bekövetkeztek, mint ahogy arra korábban számítottak. Az áradások, heves viharok, aszályok, hirtelen hőmérsékletváltozások komoly gazdasági károkként (épületállomány, mezőgazdaság, infrastruktúra) is jelentkeznek, számos egyéb, az emberek mindennapjait nehezítő problémákon túl. Ez mára politikai tényezővé vált. Gyors és hatékony intézkedéseket kíván a nemzetközi közösségtől és a nemzeti kormányoktól is. Ezek a jelenségek habár nagy veszteségeket okoznak, akár emberéletben is, de elősegítik a Stratégia céljaihoz rendelt cselekvési programok megvalósulását, a társadalom érzékenysége folytán a nélkülözhetetlen társadalmi beágyazottságot.

C.7. Kevés fosszilis forrás

A világon tapasztalható szűkösség árfelhajtó hatásán túl a magyar energiapolitika szempontjából az is adottság, hogy hazánk meglehetősen szegény hagyományos energiaforrások tekintetében. Ezen változtatni nem lehet, tehát egyértelmű, hogy hosszabb távon ezen erőforrásokra alapozni nem célszerű, így a hatékonyságban rejlő lehetőségeknek és a megújuló technológiáknak kell olyan gazdasági és szabályozási környezetet biztosítani, az ehhez kapcsolódó intézményrendszert kiépíteni, amely az ellátásbiztonság és versenyképességünk szempontjából kedvező feltételeket jelent a jövő Magyarországa számára.

C.8. Az energiapiac liberalizációja

Az energiapiac liberalizációja immáron egy évtizede elkezdett folyamat, és pár éven belül a gáz- és a villamosenergia-piac teljesen felszabadul. Ezzel párhuzamosan kell a tagállamoknak lebontaniuk a szennyező iparágaknak (bányászat, szén erőművek stb.) nyújtott, valamint a piactorzító támogatási rendszereket, s ezekre minden érintett tagállamnak menetrendet kellett kidolgoznia. Itt fontos megemlíteni, hogy a megújulóenergia-források gyorsabb térhódítása érdekében adott kormányzati engedmények, támogatások mostani formájukban (fix betáplálási ár, zöldbizonyítvány-rendszer, beruházási támogatás) az Európai Bíróság döntése értelmében nem számítanak piactorzító intézkedéseknek. Társadalmi és környezeti előnyeik túlmutatnak az esetlegesen jelentkező problémákon.

C.9. ECCP (Európai Éghajlatváltozási Program)

Az Európai szintű programok két szempontból is fontos kapcsolódási pontként szolgálnak. Egyrészt bizonyos esetekben külső kényszerként jelenik meg, amelyet a Stratégia kihasználhat. Más körülmények között pedig rendkívül jó lehetőséget nyújt a magyar szempontok beépítésére közösségi szinten is. EU-tagként Magyarországnak van ráhatása arra, hogy milyen irányba haladjon az Európai Unió. E tanulmány szempontjából azért is tarjuk fontosnak külön is kiemelni az ECCP-t, mert annak a 3 kategóriába sorolt 42-féle különböző intézkedéscsomagja számos ponton igen hasznos alapot nyújt a hazai Stratégia kialakításához, és jól szemlélteti, a más programok alatt futó egyéb, de a klímavédelmet direkt, indirekt segítő folyamatok, intézkedések összekapcsolódását, amelyek példaértékűek lehetnek hazánk számára is a Stratégia kialakításakor.

C.10. Erősebb tárgyalási pozíció az EU-ban

Az előző ponthoz részben kapcsolódik az, hogy amennyiben saját házunk táján rendben van minden, Magyarország sok mindent letesz az asztalra az éghajlatváltozás elleni küzdelemben, akkor kedvezőbb pozícióba kerül az EU-s tárgyalásokon, és lehetőségi nyílik arra is, hogy kedvezően hasson más EU-s irányelvek kialakítására.

C.11. Morális, erkölcsi, környezeti előnyök

Számos olyan lehetőséget kínál a Stratégiai végrehajtása, amelyet nem lehet számszerűsíteni, de mégis nagyon komoly hatással lehet hazánk nemzetközi megítélésére. Számos olyan szinergikus hatás is felmerül, amely kedvező irányba mozdítja el hazánk, és a régió környezeti állapotát.

D. Veszélyek

D.1. EU „burdensharing”/bubble pozíció (2012 utáni időszakra)

Kérdéses, hogy a 2012 utáni csökkentési rezsimek hogyan jelennek meg közösségi szinten. Amint ismeretes az EU a 2012 utáni időszakra már EU-27-ek nevében közös vállalási célt tűz ki a kiotói rezsimben. Ennek a célnak a Közösségen belüli differenciálása sok veszélyt hordoz magában, hiszen mindig az aktuális politikai erőviszonyok szabják ezeket meg, amelyet utáni hosszú ideig – 5 éves időszakokról van szó – hordozni kell.

D.2. Skizoid EU

Az EU-n belül kétféle, egymást bizonyos szinten korlátozó irányzat működik. Egyrészt vámunió révén a termékek szabad áramlása mindenek feletti prioritásként jelentkezik, amely számos esetben elképesztő mértékű pazarlást, nagy környezeti károkkal, és az éghajlatvédelem szempontjából kifejezetten kedvezőtlen helyzetet idéz elő. Ezzel bizonyos mértékig szemben állnak az EU ambiciózus tervei az éghajlatvédelem területén. Ez a két szempont gyakran nehezen egyeztethető össze, és e két irányzat jövőbeli erőviszonyai meglehetősen nagy bizonytalanságot hordoznak magukban.

D.3. Nemzetközi patthelyzet (COP/MOP)

Az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezménye alatt folyó nemzetközi tárgyalássorozat jövője is bizonytalanságot, bizonyos szempontból veszélyeket hordoz magában, mert egyszerre nagyon sok tényező befolyásolja alakulását. Ennek megfelelően időnként gyorsulhatnak, vagy lassulhatnak a folyamatok. Kérdés, hogy a nagy kibocsátók hogyan viszonyulnak az éghajlatvédelemhez, és ebben elsősorban az USA, Oroszország, G77 és Kína szerepe lesz meghatározó a közeli jövőben.

D.4. Kiegyesúlyozatlan energetikai lobbyerők

A mai helyzetben a hagyományos energiaforrásokra épülő iparágak sokkal erősebb érdekvédelemmel bírnak mind a kormányzati politikák alakításában (szabályozás, kedvezmények), mind a gazdasági erőfölény tekintetében. A zömében kis- és közepes vállalkozásokból álló EE- és RES-iparág szétforgácsolt és jó ideig eltart, amíg érdekeiket felismerve (játékmelet) egyesítik erőiket. Habár szövetségeseik már jelenleg is képviselnek némi súlyt a magyar energiapolitikai döntéshozatalban, de összehasonlítva a pár jól szervezett óriáscéggel szemben (multinacionális olaj- és infrastruktúra-vállalatok, bányavállalatok, állami tulajdonú holdingszervezetek) rövid távon esélytelennek tűnnek.

D.5. Oligopolisztikus energiapiac, Orosz mackó (GAZPROM)

Az orosz és a volt szovjet köztársaságok energiavagyonától való függésünk igen fenyegető. Mostanra már világossá vált, hogy az orosz energiaipari óriás cég, a Gazprom az eddigi áron és mennyiségben az adott körülmények között nem szállít földgázt. A médiából ismert tárgyalási folyamat alapján arra lehet következtetni, hogy ahogy Európában, úgy hazánkban is a cég a további szállítást stratégiai pozíciók megszerzéséhez, kizárólagos megállapodásokhoz köti. Ez a szorongató helyzet, a szerződések, valamint az esetleges fejlesztések olyan központi forrásokat igényelnek, és olyan mértékben betonozzák be a struktúrát, hogy meglehetősen kevés forrás és tér marad a progresszívebb fejlesztéseknek.

D.6. Az európai energiapolitika alakulása

Az olajárak drasztikus emelkedése, a 2006. januári gázkrízis Brüsszelben is kisebb pánikot váltott ki. Újabb energiapolitikai koncepciók láttak napvilágot, és agytröszt-szervezetek („think tank”), EU-intézmények kezdtek el dolgozni a válságkezelés esetleges alternatíváin, ahogy ez a többi világpolitikát meghatározó országaiban is történik manapság. Félő, hogy ez a folyamat az állami beavatkozást és a szennyező iparágak állami támogatását fogja előtérbe helyezni, és a gyors megoldások mellett elsikkadnak, forrás nélkül maradnak a hosszabb távú, biztonságosabb fejlesztési irányok. Itt említhetők az atomenergia újraélesztésére szövetkezett atomlobby és a mellettük álló kormányok.

D.7. Fogyasztói társadalom

A fogyasztói társadalom mint világjelenség szerepel ebben a felsorolásban. Két szempontból fontos itt megemlíteni. Egyrészt azért, mert a fokozott individualizálódás, az egyre kisebb családok, generációk szegregálódása, a különköltözések folyamatos egy főre jutó energiaigény-növekedést okoznak. Profán módon leírva minden lakásban külön fűtési rendszer, új hűtő, mosógép stb. kerül. Másrészt egyre több – elvileg! – komfortot növelő berendezést vásárolnak az emberek: elektromos kenyérszeletelő, mosogatógép, légkondicionáló stb.

D.8. Autópálya-program

Az autópálya-program forráselvonó hatása, és energiaintenzív mivolta és a kibocsátások további növekedése szempontjából sajnos önmagában is meglehetősen nagy veszélyforrást jelent az éghajlatvédelmi stratégia szempontjából. Így jó példája annak, hogy a horizontális intergáció hiánya milyen visszasságot eredményezhet. Maga az útépités is jelentős energiaigénnyel rendelkezik, és ahogy a tanulmányban is kitértünk újabb forgalmat generál.

D.9. Az éghajlatváltozásra csak műszaki megoldások keresése

Az éghajlatváltozásra adott műszaki találmányok, mint a tiszta szén vagy a CO₂-elnyelés, -tárolás, meglehetősen költséges, bizonytalan (akár környezetileg is kockázatos) és energiaintenzív megoldások a mai ismeretek alapján. Ahogyan arra számos szakirodalom is utal a hatékonyság kiaknázása, valamint a fenntartható energiatermelésre való átállás sokkal

hatékonyabb eszköze lehet a hosszú távú éghajlat-politikának. Az előbbi bizonytalan módszerek azonban csak technokrata és tüneti kezelések lehetnek, amelyek tovább ösztönözhetik a fosszilis energiaforrások felélését, és forrásokat vonnak el a pozitív fejlesztésektől, elodázva és hirtelenné, drasztikussá, társadalmilag költségessé téve az elkerülhetetlen átállást.

M.2. A kibocsátás-csökkentés kapcsán gyakran felmerülő kérdések, aggályok

Az alábbiakban összefoglaltuk azokat a kibocsátás-csökkentéssel kapcsolatban leggyakrabban felmerült kérdéseket, aggályokat, amelyek a kibocsátás-csökkentéssel kapcsolatban gyakran felmerülnek, és igyekszünk egy-egy összefoglaló választ is nyújtani ezekre. Ezekkel természetesen a tanulmányban a későbbiekben részletesen is foglalkozunk.

A kibocsátás-csökkentés tönkre teszi a gazdaságot, visszaveti a gazdasági fejlődést

Az a közhiedelem, miszerint a gazdasági fejlődés csak akkor lehetséges, ha ezzel arányban nő az üvegházhatású gázok kibocsátása nem állja meg a helyét. Ezt a kérdést a 2006 novemberében megjelent Stern- tanulmány is alaposan megvizsgálta. Összességében az az eredmény született, hogy a kibocsátás-csökkentés költségei hosszú távon bőségesen megtérülnek. Nem beszélve a katasztrofális éghajlatváltozás okozta költségek elkerüléséről. Összefoglalva tehát, a Föld megmentése alapvetően gazdasági előnyöket is magában hordoz. Ezekből egyben az is következik, - és ezt a tanulmány is egyértelműen kimutatja -, hogy a közvetve a kibocsátás-növelésre alapuló gazdasági szerkezet az összeomlás felé tart.

Nincs elég megújuló energia-forrás Magyarországon

A megújuló energiaforrások potenciálbecslésére készült elemzések egyre világosabb képet festenek a hazai lehetőségekről. *A jelenlegi technológiákkal* 480-540 PJ/év a kihasználható energia. Ez hozzávetőlegesen jelenlegi energiafelhasználásunk felét jelenti. Ha ehhez hozzávesszük az energiahatékonyságban rejlő hatalmas potenciált, továbbá azt, hogy ezen a számon a technológia fejlődés a jövőben jelentősen képes javítani, akkor a XXI. sz. második felére teljesen reális a teljes hazai energiaigény megújuló energiaforrásokból történő fedezése. Ezzel egyúttal az importfüggőség is jelentősen csökkenthető, sőt akár meg is szüntethető, valamint az energia ára is stabilizálható, amely a hosszú távú gazdasági fejlődést is képes egyben biztosítani.

Nem lehet csak megújulókra támaszkodni, nem bírja a magyar hálózat

A szélenergiával kapcsolatban gyakran felmerül, hogy a hazai villamos-energia hálózat nem képes a változékonyságát lekezelni, amely emiatt az ellátásbiztonságot veszélyezteti. Ezzel szemben az az igazság, hogy ez eddig már számos olyan országban sikerült, ahol a magyar viszonyokhoz képest jelentős hányadot képvisel a szélenergiával megtermelt elektromos áram.

Ez a kérdés azért fontos, mert rávilágít a prioritások jelenlegi helytelen kezeléséből eredő visszás helyzetre. Ha stratégiai cél a megújuló energiaforrások integrációja a magyar energiarendszerbe, akkor ez egyszerűen egy újabb kihívás (a sok közül) a villamos energia rendszer üzemeltetői, fejlesztői számára, amit meg kell oldani.

A magyarországi hozzájárulás a világ kibocsátásához jelentéktelen

Magyarország jelenleg hozzávetőleg 80 millió tonna szén-dioxid egyenértékre számított üvegházhatású gázt bocsát ki évente. Ez nem jelentéktelen, mert egy főre vetítve ez 8 tonnát jelent, miközben az ökológiai egyensúlyban ez 1,5t körüli érték lenne kívánatos. Ha ezt sikerül elérni, akkor lehet azt mondani, hogy jelentéktelen.

Irreális a 60-80%-os csökkentési cél 2050-ig

Figyelembe véve az energiahatékonysági potenciált, a hazai megújuló energiaforrások potenciálját a demográfiai körülményektől függően 70-90%-os csökkentés szilárd és pártatlan politikai akarattal megvalósítható.

Miért kellene Magyarországnak csökkenteni a kibocsátásait, ha más ország sem csökkent, akkor hiába való az áldozatunk

Azt tudni kell, hogy a kibocsátás-csökkentésnek nincsen alternatívája. Átfogó csökkentés nélkül bekövetkezik az éghajlati katasztrófa, amely egyben a természetén keresztül gazdasági összeomlást is jelent. A nemzetközi folyamatokban konszenzusos döntések születnek ezen a területen, mozgásteret az országoknak csak abban lehet, hogy előbb vagy utóbb kell-e megtenni a kibocsátás-csökkentési lépéseket. Elkerülni azonban senki nem tudja. A konszenzusos döntéshozási folyamat hivatott biztosítani, hogy az országok teherviselése minél igazságosabb legyen. Ebben az esetben pedig érvényesül a „ki korán kel, aranyat lel” mondás tartalma, vagyis aki hamarabb cselekszik az gazdasági értelemben is előnybe kerül. Másfelől az is egyértelmű a gazdasági előrejelző modellek alapján, hogy a korai cselekvés hosszú távon sokkal több előnnyel kecsegtet, mintha elodázzuk a gazdasági szemléletváltást. Később sokkal drágább lehet a csökkentést elkezdni. A korai, gyors cselekvésnek tehát csak előnyei vannak.

Az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény égisze alatt az EU közös vállalást fog tenni a 2012 utáni időszakra. Ha Magyarország csökkent, akkor cserébe más országok gond nélkül növelhetik a kibocsátásukat, és ebből gazdasági haszonra tehetnek szert, amelynek az árát végső soron mi fizetjük meg. Akkor mi értelme csökkentenünk?

A közösségi szinten teendő vállalásainkat mindig az aktuális politikai helyzet szabja meg, és várhatóan hosszú alkudozások eredményeként születnek majd meg. Arra kell törekedni, hogy ezek minél igazságosabbak legyenek. Ha a hazai szinten már teljesítettünk, akkor az sokkal jobb tárgyalási pozíciót biztosít hazánk számára. Hosszú időskálán az időben cselekvő országok kerülnek előnybe, ahogy azt már fentebb is kifejtettük.

M.3. Az Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia Kapcsolatrendszere más nemzeti stratégiával

