

4.7 Bizonyos keretek között azt is lehetővé kell tenni, hogy az örökhatályú megválaszthassa, hogy mely jog alkalmazandó az örökségre, például olyan esetekben, ha olyan államnak a jogát jelöli meg (több állampolgárság esetén ő dönthetné el, melyiket választhatja), melynek állampolgára vagy azét az államét, melyben állandó lakhelye van.

4.8 Végül az EGSZB úgy véli, hogy szükséges az Európai Bizottság illetékes munkatársai által már elkezdett összehasonlító munka nyomon követése és továbbvitele, valamint ennek rendszeres ismertetése az Európai Bizottság internetes oldalán és megfelelő számú nyelvre történő lefordítása ahhoz, hogy az általánosan hasznos legyen a jogi szakértők, közhivatalnokok, nemzetközi öröklési ügyekkel foglalkozó bírák és ügygondnokok számára. A szerkesztés során ügyelni kell arra, hogy a fejezetek összefoglalói érthetővé tegyék az általános elveket a nemzetközi vonatkozású végrendeletet megfogalmazni kívánó európai polgárok, illetve örökösök számára.

4.9 Az EGSZB érdeklődéssel várja azoknak a konzultációs folyamatoknak az eredményét, melyeket az Európai Bizottság már elindított, illetve azokat, melyek a jövőben kezdődnek el. Az EGSZB azt a reményét fejezi ki, hogy a véleményre való felkérést egy általános megközelítésen alapuló és konkrétabb jogalkotási javaslatokat tartalmazó szöveg elkészülte után kapja meg, illetve azt tervezi, hogy a javaslatokat részletekbe menően fogja megvizsgálni, mivel azon az állásponton van, hogy a végrendeletek és öröklés az uniós polgárok számára igen jelentős kérdésnek számít. Nem szabad családost okozni a polgároknak, akik a formalitások egyszerűsítését, nagyobb jog- és adóbiztonságot, valamint nemzetközi örökösödési ügyekben a lehető legnagyobb gyorsaság biztosítását várják el a közösségi irányelvtől, függetlenül attól, hogy az magánembereket vagy vállalkozásokat érint, mezőgazdasági üzemeket vagy egyéb gazdasági tevékenységet, melyeknek tulajdonosai arról szeretnének gondoskodni, hogy elhalálásuk után is biztosított legyen a folyamatosság.

Brüsszel, 2005. október 26.

Az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság

elnöke

Anne-Marie SIGMUND

Európai Gazdasági és Szociális Bizottság vélemény Tárgy: „A »klasszikus« energiahordozók: a szén, a kőolaj és a földgáz helyzete és távlatai a jövőbeli energiamixtúrában”

(2006/C 28/02)

Az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság 2005. február 10-én úgy határozott, hogy Működési Szabályzata 29. cikkének (2) bekezdése alapján saját kezdeményezésű véleményt készít a következő tárgyban: „A »klasszikus« energiahordozók: a szén, a kőolaj és a földgáz helyzete és távlatai a jövőbeli energiamixtúrában”

A bizottsági munka előkészítésével megbízott „Közlekedés, energia, infrastruktúra és információs társadalom” szekció véleményét 2005. szeptember 1-jén elfogadta. (Előadó: Gerd WOLF.)

Az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság 2005. október 26–27-én tartott 421. plenáris ülésén (az október 26-i ülésnapon) 119 szavazattal 1 ellenében, 3 tartózkodás mellett elfogadta a következő véleményt:

Az EGSZB az utóbbi időben több véleményt⁽¹⁾ is elfogadott az energiakérdés különböző oldalairól. Mivel az energiaellátás ma a korábbiakhoz hasonlóan túlnyomórészt fosszilis energiahordozókon – szénen, kőolajon és földgázon – alapul, s ezek használata felveti az erőforrások végességének, valamint az üvegházhatású gázok felszabadulásának kérdését, a jelen vélemény e „klasszikus” energiahordozók értékelésével foglalkozik.

A megújuló energiaforrásokról szóló véleménnyel, valamint a jelen véleménnyel záruló véleményesorozat stratégiai célja az, hogy alapot kínáljon a jövőbeli energiamixtúra realizisztikus lehetőségeinek kidolgozásához.

Az ezekre épülő, a véleményesorozat eredményeit összefoglaló szintézist „Az EU energiaellátásáról: az optimális energiamixtúra stratégiája” című vélemény tartalmazza majd.

Tartalomjegyzék:

1. Összefoglalás és ajánlások
2. Az energia kérdése

(¹) Lásd: „A megújuló energiaforrások támogatása: cselekvési lehetőségek és finanszírozási eszközök” (HL C 108., 2004.4.30.), „Az atomenergia jelentősége az áramtermelés szempontjából” (HL C 112., 2004.4.30.), „Fúziós energia” (HL C 302., 2004.12.7.), „A geotermikus energia hasznosítása – Hő a Föld mélyéből” (HL C 110., 2004.4.30.).

3. Készletek, tartalékok, időtávlatok
4. Energiatartalékok az EU-ban – importfüggőség
5. Az energiafelhasználás alakulása az EU-ban
6. Szén, kőolaj és földgáz a fenntartható energiamixtúrában
7. Környezetvédelem és a klímaváltozás megelőzése
8. Technológiai fejlődés
9. A CO₂ leválasztása és végső tárolása

1. Összefoglalás és ajánlások

1.1 A hasznosítható energia a mai életmódunk és kultúránk alapja. Jelenlegi életszínvonalunkat csak a kielégítő mennyiségben rendelkezésre álló energia tehetette lehetővé. A megbízható, olcsó, környezetbarát és fenntartható energiaellátás elengedhetetlen feltétele a lisszaboni stratégia, valamint a Tanács göteborgi és barcelonai határozatai megvalósításának.

1.2 Az európai és a globális energiaellátás alapját jelenleg a fosszilis tüzelőanyagok: a szén⁽²⁾, a kőolaj és a földgáz képezik. Jelentőségükből a következő évtizedekben sem veszítenek majd, tehát nélkülözhetetlenek maradnak.

1.3 Kitermelésük és felhasználásuk azonban különböző környezeti ártalmakkal, többek között üvegházhatású gázok – elsősorban szén-dioxid és metán – kibocsátásával jár együtt, és véges erőforrások felhasználását jelenti.

1.4 Felhasználásuk Európa nagyfokú importfüggőségéhez vezetett e létfontosságú alapanyag terén, s ez a jövőben még növekedhet, különösen a kőolaj és egyre inkább a földgáz tekintetében.

1.5 A világ szén-, olaj- és földgázkészleteinek és -tartalmakainak⁽³⁾ valószínűsíthető rendelkezésre állása több tényezőtől függ (gazdasági növekedés, feltárás, technikai fejlődés). Ezek az erőforrások és tartalékok feltehetően még sok évtizedig (a szén esetében akár évszázadokig) kitartanak, bár – főként az olaj esetében – még ennek az évszázadnak a közepe előtt bekövetkezhet a tartalékok csökkenése és a kínálat szűkülése. Az olajpiacok jelenlegi alakulása bizonyítja, hogy rendkívül rövid időn belül is felléphetnek alig előrelátható árugrások, amelyek jelentős kihatással vannak a nemzeti gazdaságokra⁽⁴⁾.

1.6 Az EU energiapolitikájában tehát egyrészt minden intézkedést meg kell tenni annak érdekében, hogy ez a függőség hosszú távon csökkenjen, mindenekelőtt takarékosági intézkedések, valamennyi energiahordozó hatékonyabb használata,

valamint az alternatív energiarendszerek, például a megújuló energiák és az atomenergia fokozott felhasználása révén. Ezáltal az alternatív energiarendszerek továbbfejlesztése különleges jelentőséget nyer.

1.7 Az EU energiapolitikájának másrészt mindent meg kell tennie, hogy a fosszilis tüzelőanyagokból az ellátást és az ellátási útvonalakat biztosítsa; különleges problémát jelent ennek során néhány fő beszállító ország politikai stabilitásának kérdése. Az Orosz Föderációval, a FÁK-országokkal, a Közel- és a Közép-Kelet államaival, valamint az EU-val szomszédos régiókkal (például Algériával vagy Líbiával) való együttműködésnek e tekintetben különleges jelentősége van.

1.8 A tekintélyes európai szénkészletek fokozottabb igénybevétele is csökkentheti ezt a függőséget.

1.9 Egy jól működő európai belső piacon és megfelelő, klímabarát intézkedések keretében a fosszilis tüzelőanyagok eljuthatnának azokra a felhasználási területekre, amelyek illenek sajátosságaikhoz és ár-, illetve költség szintjükhez, ami automatikusan e tüzelőanyagok gazdasági és energetikai szempontból igen hatékony használatát eredményezi.

1.10 Ez oda vezetett, hogy az acéliparban és az erőművekben túlnyomórészt szenet használnak, az olajt és a gázt pedig mindenekelőtt hőfejlesztésnél és nem energetikai felhasználási területeken alkalmazzák. A közlekedés területén a kőolajból nyert termékek dominálnak.

1.11 Az energiamixtúrában a szűkösebb mennyiségben rendelkezésre álló és rugalmasabban használható földgáz és kőolaj felhasználását ezért azon alkalmazásokra – mint például közlekedési üzemanyagok, vegyipari nyersanyagok – kellene koncentrálni, amelyek esetében a szenet csak többletköltségekkel, megnövelt energiafelhasználással és CO₂-kibocsátással lehet alkalmazni.

1.12 Az egy termékegységre eső CO₂-kibocsátást (pl. kg CO₂/kWh, t CO₂/t acél, g CO₂/személygépkocsi-kilométer) a technika fejlődése segítségével folyamatosan tovább kell csökkenteni. Ehhez az energiahatékonyság javítására van szükség az energiaátalakítás és az energiafelhasználás minden területén.

1.13 Az energia- és gazdaságpolitikának tehát megbízható keretet kell nyújtania az olyan befektetésekhez, amelyek jobb műszaki megoldásokhoz vezetnek az ipar, a kisipar és a magánbeszerések területén.

⁽²⁾ Barnaszén és kőszén.

⁽³⁾ Lásd a 3. fejezetet.

⁽⁴⁾ A Goldman Sachs befektetési bank 2005 áprilisában közzétett tanulmánya szerint elképzelhető, hogy az olajár robbanásszerű növekedési szakasz kezdetén áll; a bank szerint az olaj ára akár a barrelenkénti 105 \$ összeget is elérheti. Az előrejelzés szerint az olaj ára 2005-ben 50 \$, 2006-ban pedig 55 \$ lesz, ezzel szemben az olajár már 2005.08.29-én meghaladta a 70 \$-t.

1.14 Európában az elkövetkező évtizedekben 400 GWel⁽⁵⁾ új erőműi teljesítményre lesz szükség. A CO₂-kibocsátás és a tüzelőanyag-felhasználás korlátozása/csökkentése céljából ezeket az új építményeket a rendelkezésre álló legjobb technikával kell felszerelni.

1.15 A közlekedés terén mindent meg kell tenni a fajlagos üzemanyag-fogyasztás (jármű-kilométerenkénti fogyasztás) csökkentéséhez és az összfelhasználás további növekedésének megállításához. Ehhez egyrészt műszaki előrelépésekre van szükség a gépjárművek és az üzemanyagok fejlesztésének számos területén, másrészt a dugók kialakulásának elkerülésére (út- és alagútépítés, irányítórendszerek), továbbá a forgalom csökkentésére⁽⁶⁾. Az elektromos meghajtású járművek – mint például az elektromos vasút – nagyobb mértékű használata is csökkenti a kőolajtól való függőséget, mivel lehetővé teszi az alkalmazott primer energiaforrások (szén, földgáz, megújuló energiaforrások, atomenergia) fokozottabb diverzifikálását.

1.16 Az energiafelhasználás hatékonyságának terén történő előrelépés előfeltétele az intenzívebb kutatás és fejlesztés, különösen a fosszilis tüzelőanyagot használó erőműveknél, mégpedig mind az ipar, mind pedig a közpénzekből támogatott intézkedések oldaláról.

1.17 Ennek megfelelően az EGSZB üdvözli az „Energia” fő témakör szerepeltetését a 7. kutatás-fejlesztési keretprogram javaslatában, amelyet megfelelő pénzeszközökkel kell ellátni, és át kell fognia az energiatechnikák valamennyi lehetőségét. Kiváltképp a fosszilis tüzelőanyagokat felhasználó rendszerek hatásfokának emelésére irányuló intézkedéseket kell tartalmaznia, mivel ettől különösen nagy összeredmény várható.

1.18 A fosszilis energiaforrások révén történő energia-előállításnál is van esély az egységnyi energiaforgalomra eső CO₂-emisszió hosszú távú és jelentős csökkentésére, ha CO₂-leválasztást és végleges CO₂-tárolást magukban foglaló eljárásokat alkalmaznak (Clean Coal Technology). Az ilyen jellegű eljárások kifejlesztésének és kipróbálásának tehát a 7. kutatás-fejlesztési keretprogramon belül nagy jelentősége van.

2. Az energia kérdése

2.1 A hasznosítható energia⁽⁷⁾ a mai életmódunk és kultúránk alapja. Jelenlegi életszínvonalunkat csak a kielégítő mennyiségben rendelkezésre álló energia tehetné lehetővé. A megbízható, olcsó, környezetbarát és fenntartható energiaellátás

⁽⁵⁾ A modern erőművek blokkonként jellemzően maximum 1 GW elektromos teljesítmény (Gwel) leadására képesek. Egy GW (gigawatt) 1000 megawatt (MW), 1 millió kilowatt (kW), illetve 1 milliárd watt (W). Egy wattsekundum (WS) 1 joule-nak (J) felel meg, egy kilowattóra (kWh) tehát 3,6 millió joule-nak (illetve 3,6 megajoule-nak (MJ)) felel meg. 1 megajoule (MJ) tehát 0,28 kilowattórának (kWh) felel meg.

⁽⁶⁾ A forgalomcsökkentés és -kiküszöbölés jelentőségéről lásd a CESE 93/2004 sz. véleményét is.

⁽⁷⁾ Az energiát nem fogyasztjuk, hanem átalakítjuk és eközben használjuk. Ez a megfelelő átalakítási folyamatok során történik, mint pl. a szén elégetése, a szélenergia árammá alakítása vagy a maghasadás (energia-megmaradás; $E = mc^2$). Eközben energiaellátásról, energia-előállításról vagy energiafelhasználásról beszélünk.

szükségessége áll a Tanács lisszaboni, göteborgi és barcelonai határozatainak középpontjában.

2.2 Az EGSZB már többször megállapította, hogy az energiaellátás és -használat környezeti terhelésekkel, kockázatokkal, valamint külpolitikai függőségekkel és kiszámíthatatlansággal jár. A jövőbeni energiaellátás lehetséges alternatívái és technológiai közül egyik sem tökéletes technikailag, nem teljesen mentesek a környezetre gyakorolt zavaró hatásoktól, nem felelnek meg az összes igénynek, és az árak alakulása, illetve a hosszú távú felhasználási lehetőségeik nem láthatók kellően hosszú távra. Ehhez járulnak a tartalékok és készletek szűkössé válásának kérdései, azok minden következményével. A problémát a globális népességnövekedés, a fejlődő országok fokozódó energiaéhsége és különösen a nagy új ipari országok, így Kína, India és Brazília gyorsan növekvő energiaszükséglete várhatóan még tovább fokozza.

2.3 Az előrelátó európai energiapolitikának tehát továbbra is fontos célja kell, hogy maradjon a hosszú távon rendelkezésre álló, környezetkímélő és versenyképes energiaellátás. Az említett okok miatt ez nem korlátozódhat csupán néhány energiaforrással. Az energiaellátás szűk keresztmetszeteivel és az egyéb kockázatokkal inkább egy típus és eredet tekintetében igen változatos összetételű energiamixtúrával lehet felvenni a küzdelmet, amelyben minden rendelkezésre álló energiaforrást és technikát felhasználnak és (tovább)fejlesztik, hogy azok végül az elfogadott ökológiai előírások keretei közt versenyezzenek egymással a folytonosan változó feltételek között.

3. Készletek, tartalékok, időtávlatok

3.1 A világ energiaellátása – és hasonlóképpen az EU-25-öké – jelenleg mintegy négyötöd részben a fosszilis energiaforrások (kőolaj, földgáz és szén) felhasználásán alapul.

3.2 A jövőbeli fejleményekkel kapcsolatos előrejelzések általában a jövőbeli demográfiai és gazdasági változásokra, az egyéb feltérési és kitermelési technikák fejlődésére, valamint az egyes országokban fennálló mindenkori politikai keretfeltételekre vonatkozó feltételezésektől függenek, és ezért különböznek nézőpont szerint, illetve néha az érdekhelyzet szerint is. Ez különösen érvényes a nukleáris energiára, valamint a megújuló energiaforrások támogatási intézkedéseinek mértékére.

3.2.1 A párizsi Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) és az Egyesült Államok energiaügyi minisztériumának Energiainformációs Hivatala (EIA) 2004-ben beterjesztett prognózisai⁽⁸⁾ szerint még 25 év múlva is az említett fosszilis energiahordozókból fedezik majd a világ energiafelhasználásának több mint 80 %-át.

3.2.2 A megújuló energiaforrások mennyisége ugyan növekedni fog – de az IEA és az EIA becslései szerint nem jobban, mint a teljes energiafelhasználás, így az arányuk változatlan marad. Az atomenergia esetében ugyan a jelenlegi tendencia szerint szintén kissé növekvő mennyiséget várnak, a növekedés azonban elmarad majd a fogyasztás teljes növekedése mögött, hacsak jelentősen nem változnak a politikai keretfeltételek Európában. Így az IEA és az EIA következtetései szerint az atomenergia részaránya a világ energiafogyasztásának fedezésében akár még csökkenhet is.

3.2.3 Az Európai Bizottság által az EU-25-ök számára 2004 szeptemberében közzétett⁽⁹⁾ „alapváltozat” (baseline scenario) az IEA és az EIA által előrejelzett nemzetközi trendektől eltérően abból indul ki, hogy a megújuló energiaforrások részaránya a 25 tagú EU energiafogyasztásában 2030-ra a mai 6 %-ról 9 %-ra nő majd. Mivel azonban másrészt az atomenergia hozzájárulása e becslés szerint a 25 tagú EU-ban csökken, így az Európai Bizottság alapváltozata arra az eredményre jut, hogy a fosszilis energiahordozók 2030-ban a 25 tagú EU tekintetében is a teljes energiafelhasználás több mint 80 %-át fedezik majd.

3.3 A fosszilis energiahordozók kimeríthető nyersanyagok. Ahhoz, hogy felmérjük, meddig maradhat fenn a kőolaj, földgáz és a szén meghatározó szerepe, figyelembe kell vennünk a fosszilis energiahordozók potenciálját.

3.4 Ehhez fogalom meghatározásokra és mértékegységekre van szükség. Fogalomként a *tartalék*, *készlet* és *potenciál* kifejezéseket használjuk. Az energiahordozóknál különféle mértékegységeket⁽¹⁰⁾ használnak, a kőolajnál például a tonnát vagy a barrelt, a szénél a metrikus tonnát vagy a tonnában számított kőszénegyenértéket, a földgáz esetében pedig a köbmétert vagy a köblábat. Ezek összevetéséhez a joule-ban vagy wattsekundumban (Ws) kifejezett energiatartalmat használjuk.

⁽⁸⁾ (IEA) World Energy Outlook 2004, 57. old.: „Fossil fuels will continue to dominate global energy use. Their share in total demand will increase slightly, from 80 % in 2002 to 82 % in 2030.” [A fosszilis energiaforrások továbbra is meghatározzák a globális energiafelhasználást. A kereslet egészéhez viszonyított részarányuk lassan növekszik, a 2002-es 80 %-ról 2030-ig 82 %-ra.]

(EIA) International Energy Outlook, April 2004, [http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/]; Az IEO2004 előrejelzés szerint 24 éves távlatban valamennyi primer energiaforrás megnövekedett fogyasztása várható. (14. ábra és „A” melléklet, „A2” táblázat)

⁽⁹⁾ (Európai Bizottság), [http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/figures/scenarios/doc/chapter_1.pdf], „EU-25 energy and transport reference case to 2030 (baseline)” [A 25 tagú EU-ra vonatkozó energiafelhasználási és közlekedési előrejelzés 2030-ig (alapváltozat)]; 9. oldal, 1-8. táblázat

⁽¹⁰⁾ 1 kg kőolaj = 42,7 MJ; 1 kg kőszénegyenérték = 29,3 MJ; 1 m³ földgáz Hu = 31,7 MJ (a Joule-lal (J) és Megajoule-lal (MJ) kapcsolatban lásd a 3. lábjegyzetet)

3.5 A *teljes potenciál* (Estimated Ultimate Recovery, rövidítve: EUR) a földkéregben lévő teljes kinyerhető energianyermennyiséget magában foglalja, az ember általi kitermelés megkezdése előtti állapot szerint. Ez becsült érték, amelyet illetően a különböző szakértők eltérő eredményre juthatnak. Ahogy egyre jobban megismerjük azonban a földkérgét és ahogy finomodnak a kutatási technológiák, úgy közelítenek egymáshoz a prognózisok is.

3.6 A teljes potenciálba csak az előfordulások kinyerhető része számít bele. Ez azonban függ a rendelkezésre álló technológiáktól és azok gazdaságosságától, ezek javulásával tehát növekedhet. Ha a teljes potenciálból levonjuk az eddig már kitermelt mennyiségeket, a *maradék potenciált* kapjuk.

3.7 A maradék potenciál a *tartalékokból* és a *készletekből* tevődik össze. *Tartalékok* alatt egy energiatermelési nyersanyag azon mennyiségeit értjük, amelyeket már biztonsággal kimutattak, és amelyek a jelenlegi műszaki lehetőségek mellett gazdaságosan kitermelhetők. *Készletek* alatt azokat az energianyermennyiségeket értjük, amelyeket már kimutattak, de gazdasági és/vagy műszaki okok miatt jelenleg nem nyerhetők ki, s emellett azokat is, amelyeket ugyan még nem mutattak ki teljes biztonsággal, de a geológiai jelek alapján feltételezhetők.

3.8 A nyilvános vitában a tartalékok állnak az előtérben, mivel ezekből vezetik le, hogy meddig lesznek elegendők az energiahordozók. Ha a tartalékokat elosztjuk az aktuális éves kitermeléssel, megkapjuk az úgynevezett *statikus időtávlatot*. Ilyen módon kiszámíthatjuk a világméretű tartalékok statikus időtávlatát, ami a kőolaj esetében kb. 40, a földgáz esetében kb. 60 és a szén esetében mintegy 200 év.

3.9 A tartalékok mennyisége és azok statikus időtávlatát azonban semmiképp sem állandó érték. Éppen ellenkezőleg, a tartalékok statikus időtávlatának csökkenése intenzívebb feltáró munkához vezet, amelynek következményeként – és a műszaki haladás folytán is – a készletek egy része a tartalékok közé kerül át. (Az olaj statikus időtávlatát például a múlt század hetvenes éveiben jó 30 évre tették.)

3.10 A statisztikailag kimutatott készletek a kőolaj esetében például kb. kétszer olyan magasak, mint a tartalékok, a földgáz és a kőszén esetében pedig akár a tartalékok tízszeresét is elérhetik.

3.11 A fosszilis energiatermelési nyersanyagok jövőbeli rendelkezésre állásának egy további indikátora a teljes potenciál már kitermelt részének aránya. Ha ez az arány túllépi az 50 %-ot, s ezzel félig elérjük a kimerülést („*depletion mid point*”), megnehezedik a kitermelés további növelése, vagy akár csak a szinten tartása.

3.12 **Kőolaj:** A „hagyományos” kőolaj mintegy 380 milliárd tonna olajegyenértéknek megfelelő teljes potenciáljának mára már több mint egyharmadát kitermelték. A hagyományos potenciál fele állandó kitermelési volumen mellett körülbelül tíz év alatt fogyna el. A kitermelés további növeléséhez ezt követően már egyre inkább be kellene vonni a nem hagyományos lelőhelyeket (nehézolaj, olajhomok, olajpala) is. Ezzel a „depletion mid point” időben kitolható. Ellenkező esetben már az évszázad közepétől a tartalékok csökkenése és a kínálat drasztikus mértékű szűkülése ⁽¹¹⁾ következhet be.

3.13 **Földgáz és szén:** a földgáz esetében annyiban hasonló a helyzet, hogy a maradék teljes potenciál a nem hagyományos lelőhelyek, pl. a gázhidrát-lelőhelyek figyelembevételével ugyan csak megnő. Szénből a 3400 milliárd tonna olajegységre becsült teljes potenciálnak eddig csak körülbelül 3 %-át termelték ki.

3.14 A gázhidrátok (**metánhidrátok**) feltárása és kinyerésük technológiája még kutatási stádiumban van; ezért jelenleg még nem tehető felelős kijelentések arra vonatkozóan, hogy milyen nagy lesz az energiaellátáshoz való hozzájárulásuk. Vannak olyan becslések, melyek szerint a lehetséges készletek energia-tartalma meghaladja minden eddig ismert fosszilis energiahordozó-készletét, kinyerhetőségüket illetően (elviakban, technika, költségek) azonban még teljes bizonytalanság uralkodik. Ezenkívül a gázhidrátoknak a klimatikus hatások vagy az ember által előidézett felszabadulása jelentős bizonytalansági tényezőként, illetve jelentős kockázatként tekinthető, mivel így az erősen üvegházhatású metángáz felszaporodhat a légkörben, rendkívüli módon veszélyeztetve ezzel a klímát.

3.15 A fosszilis energiahordozók kitermelésének költségei nagyon különbözőek. Az **olaj** esetében jelenleg – lelőhelytől függően – 2 és 20 dollár/barrel között vannak, de egyre kisebb lelőhelyeket kell feltárni, egyre kedvezőtlenebb geológiai és földrajzi feltételek között. Ezt a költségfelhajtó hatást azonban a termelékenység – főként műszaki innovációkon alapuló – növekedése kiegyenlítheti, sőt, akár meg is fordíthatja. A **földgáz** kitermelésének költségei is széles sávban mozognak. A **szén** esetében a költségek a lelőhely mélységétől, a telepvastagságtól és attól is függenek, hogy a kitermelés külszíni műveléssel vagy csak mélyműveléssel lehetséges-e. A költségsáv igen széles: néhány dollár/tonnától (pl. az Egyesült Államokban, a Powder-folyó medencéjében) akár 200 dollár/tonnáig is terjedhet, például a kőszén fejtésénél egyes európai körzetekben.

3.16 A fosszilis tartalékok regionális eloszlása is nagyon egyenetlen. Ez mindenekelőtt a kőolajra érvényes. A **kőolaj**-tartalékok 65 %-a a Közel-Keleten található. Nem sokkal kiegyensúlyozottabb a **földgáz** eloszlása sem, amely elsősorban két területen fordul elő: a Közel-Keleten (34 %) és a volt Szovjetunió utódállamaiban (39 %). A **széntartalékok** eloszlása viszont

egyenletesebb: a legnagyobb széntartalékok Észak-Amerikában találhatóak, emellett nagy széntelepek vannak Kínában, Indiában, Ausztráliában, Dél-Afrikában és Európában.

3.17 Abból, hogy a stratégiailag fontos fosszilis energiahordozók – főként a kőolaj, de a földgáz is – előfordulása a Közel- és Közép-Kelet geopolitikailag kockázatos térségeiben összpontosul, az energiaellátás biztonságát illetően speciális problémák adódnak.

4. Energiatartalékok az EU-ban ⁽¹²⁾ – importfüggőség

4.1 A 25 tagú EU primer energiafelhasználása 2004-ben mintegy 2,5 milliárd tonna kőszénegyenérték, illetve mintegy 75 exajoule (75x10¹⁸ joule) volt. Ez a világ 15,3 milliárd tonna kőszénegyenértékre rúgó energiafogyasztása 16 %-ának felel meg. A 25 tagú EU fejenkénti 5,5 tonna kőszénegyenértéknek megfelelő energiafelhasználása több mint a világátlag kétszerese, viszont csak feleakkora, mint az észak-amerikai fogyasztás. A gazdasági teljesítményhez viszonyítva Európa energiafogyasztása csak mintegy feleakkora, mint az Európán kívüli területek átlaga, mivel az energiát itt sokkal hatékonyabban használják fel, mint a világ sok más részén.

4.2 A 25 tagú EU legfontosabb energiahordozói 2004-ben a következők voltak (a teljes primer energiafogyasztást tekintve): ásványolaj 39 %, földgáz 24 % és szén 17 %. Az EU energiaellátásának további lényeges eleme az atomenergia (14 %), valamint a megújuló és egyéb energiák (6 %). Az egyes fosszilis energiahordozók részaránya a 25 tagállamban nagyon széles sávban mozog: a földgáz esetében 1 %-tól (Svédország) csaknem 50 %-ig (Hollandia), az ásványolaj esetében 30 % alatti értéktől (Magyarország) kétharmad részig (Portugália), a szén pedig 5 %-tól (Franciaország) 60 %-ig (Lengyelország). E különbségek fő oka, hogy az egyes tagállamok eltérő mértékben vannak ellátva a fosszilis energiahordozók tartalékaival.

4.3 A 25 tagú EU energiahordozó-tartalékainak összesített mennyisége viszonylag csekély, mintegy 38 milliárd tonna kőszénegyenértéket tesz ki. Ez a világ tartalékainak jó 3 %-a, ha a nem hagyományos szénhidrogéneket is beleszámítjuk. Ennek nagy részét a jó 31 milliárd tonna kőszénegyenértéknek megfelelő nagyságú széntelepek adják, melyeknél körülbelül fele-fele a barnaszén és a kőszén aránya. A földgáztartalékok 4 milliárd tonna, az olajtartalékok pedig 2 milliárd tonna kőszénegyenértéknek felelnek meg. Ezzel az EU belátható időre a világ legnagyobb nettó energiainportőre marad. Az Európai Bizottság becslései szerint ez az importfüggőség 2030-ra kétharmad rész felettire emelkedik.

⁽¹¹⁾ Sőt: a jelenlegi olajválság és annak folyamatos kieleződése egyértelműen a kulmináció jelentős előretolódására utalnak.

⁽¹²⁾ World Energy Council, Németország energiaellátása, *Tények, perspektívák és álláspontok globális összefüggésben 2004 Fő témakör: „A kőolaj- és földgázpiacok fejlődéséhez”*

4.4 A fosszilis energiahordozók tartalékai nagyon egyenlőtlenül oszlanak meg az EU 25 tagállama között. Az olaj előfordulása főként az Északi-tenger brit részére, s emellett a dán területére koncentrálódik. Ezek már nagymértékben kimerültek, úgyhogy a termelés vissza fog esni. Gáztartalékok Hollandiában és Nagy-Britanniában fordulnak elő a legnagyobb mennyiségben. A széntartalékok főleg Németország, Lengyelország, Csehország, Magyarország, Görögország és Nagy-Britannia között oszlanak meg. Fontos szerepet játszanak ezenkívül a norvég olaj- és gáztartalékok, mivel Norvégia – noha nem EU-tag – az Európai Gazdasági Térség (EGT) tagja.

4.5 A 25 tagú EU-nak – mivel a fosszilis energiahordozókból általában véve csekély tartalékokkal rendelkezik – már ma is energiaszükségletének több mint a felét importból kell fedeznie. Az Európai Bizottság zöld könyve szerint 2030-ra ez az arány 70 %-ra fog nőni. Különösen a nyersolaj esetében jelentős az importfüggőség: ennél az energiahordozónál a szükséglet több mint háromnegyed részét külső országokból származó import révén kell kielégíteni. A földgáznál az import részaránya 55 %, a szén esetében pedig egyharmad résznyi.

4.6 Mindez Európa nagyfokú importfüggőségéhez vezetett a létfontosságú alapanyag, az „energia” terén, s ez a jövőben még növekedhet, különösen a kőolaj és egyre inkább a földgáz tekintetében. Így az EU a világ legnagyobb nettó energiahordozó-importőre.

4.7 Az EU energiapolitikájának tehát egyrészt mindent meg kell tennie, hogy a fosszilis tüzelőanyag-ellátást és az ellátási útvonalakat biztosítsa. Különleges problémát jelent e tekintetben egyes fő beszállító országok politikai stabilitásának kérdése. Az Orosz Föderációval, a FÁK-országokkal, valamint a Közel- és a Közép-Kelet államaival, valamint az EU-val szomszédos régiókkal (például Algériával vagy Líbiával) való együttműködésnek e tekintetben különleges jelentősége van.

4.8 Az EU energiapolitikájában másrészt minden intézkedést meg kell tenni annak érdekében, hogy ez a függőség hosszú távon csökkenjen, mindenekelőtt valamennyi energiaforrás hatékonyabb felhasználása, valamint az alternatív energiarendszerek, például a megújuló energiák és az atomenergia fokozottabb alkalmazása, fejlesztése és piaci bevezetése révén. Ezáltal az alternatív energiarendszerek továbbfejlesztése különleges jelentőséget nyer.

4.9 Ezt a függőséget a tekintélyes európai szénkészletek fokozottabb igénybevétele is csökkentheti, annál is inkább, mivel az európai szénbányászatban már ma is lényegesen szigorúbb környezetvédelmi szabályozások érvényesek, mint a világ más tájain.

5. Az energiateljesítmény alakulása az EU-ban

5.1 A 25 tagú EU energiateljesítményének alakulása valószínűleg az Európai Bizottság „European Energy and Transport

Scenarios on Key Drivers”⁽¹³⁾ című kiadványában bemutatott, a jelenlegi trendek és politikák folytatódására épülő alapváltozatot (baseline scenario) követi majd. Ebből a következő prognózis adódik:

5.2 A primer energiateljesítmény 2040-re 2,9 milliárd tonna kőszénegyenértékre emelkedik, vagyis évente csupán 0,6 %-kal nő. A bruttó hazai termék ezzel szemben 2030-ig évi átlagban várhatóan 2,4 %-kal növekszik majd. Az energiateljesítmény (energiateljesítmény/bruttó hazai termék) ehhez szükséges több mint évi 1,7 %-os (!) csökkenését strukturális változtatásokkal, az energiateljesítmény javításával és korszerű technológiák felhasználásával kell elérni.

5.3 A fosszilis energiák aránya a primer energiateljesítmény fedezésében 2030-ig még akár 2 százalékponttal (82 %-ra) is emelkedhet.

5.4 **Szén:** a kezdeti visszaesés után körülbelül 2015-től ismét a szénfelhasználás emelkedése várható, ezen energiahordozónak az áramtermelésben addigra megjavuló versenyhelyezete folytán. E fejlemény fő oka a földgázárak emelkedése mellett az lesz, hogy várhatóan felhasználásra éretté válnak a szénből történő áramtermelés korszerű technológiái. E becslésnek megfelelően tehát a szénfelhasználás 2030-ra ismét eléri a 2000. évi szintet. Részaránya ekkor a 25 tagú EU primer energiateljesítményében – éppúgy, mint a 2005. évben – mintegy 15 % lesz. Mivel a 2005-től 2030-ig terjedő időszakban az EU-ban a szénkitermelés mintegy 40 %-os csökkenésével, s emellett a szénimport 125 %-os emelkedésével lehet számolni, a 25 tagú EU szénfogyasztásának fedezésében az import részaránya a 2005. évi egyharmadról 2030-ra közel kétharmadra emelkedik.

5.5 **Olaj:** mivel a 0,2 %/év növekedési ráta a fentiek szerint előreláthatólag átlag alatti, az olaj aránya a primer energiateljesítményben 2030-ra előreláthatólag 34 %-ra csökken, tehát 5 százalékponttal kevesebb lesz, mint ma.

5.6 **Gáz:** a gázfogyasztás először (2015-ig) 2,7 %/év arányban, átlag feletti mértékben növekedni fog. Ez a folyamat később lelassul, aminek oka többek közt a szénnel szemben romló versenyképesség az áramtermelés terén. A 2030-ig terjedő teljes időszakban az összes fosszilis energiahordozó közül mégis a gáz esetében várható a felhasználás legnagyobb mértékű növekedése. A földgáz aránya a 25 tagú EU primer energiateljesítményében a 2005-ös 26 %-ról 2030-ra 32 %-ra emelkedik. **A cseppfolyósított földgáz (Liquified Natural Gas, LNG)** lehetővé teszi a gázellátás diverzifikálását, mivel tengeren keresztül szállítható. Jelenleg a világ gázkereskedelmének 25 %-a jut az LNG-re. A legnagyobb LNG-exportőr Indonézia, amelyet Algéria, Malajzia és Katar követ a sorban.

⁽¹³⁾ Európai Bizottság, Energiaügyi és Közlekedési Főigazgatóság, 2004. szeptember

5.7 A fosszilis energiahordozók kitermelése a 25 tagú EU-n belül 2030-ig évi mintegy 2 %-kal csökken majd. Ezzel az importfüggőség aránya az összes fosszilis energiahordozó tekintetében 2030-ra kétharmad rész felettire emelkedik. Az import részaránya 2030-ban például a szén esetében – ahogy említettük – csaknem eléri a kétharmad részt, a gáznál meghaladja a 80 %-ot, az olajnál pedig csaknem eléri a 90 %-ot. Különösen kritikus a gázimport korlátozott számú szállítótól való növekvő függősége.

5.8 Az áramfogyasztás 2030-ig évi átlagban 1,4 %-kal nő, így az erőműkapacitás-igény a mai mintegy 700 GW-ról (maximális villamos teljesítmény) 2030-ra 400 GW-tal, vagyis 1100 GW-ra nő. Emellett arra is szükség van, hogy a régi erőműveket új létesítményekkel váltsák fel. Az Európai Bizottságnak az alapváltozatban szereplő becslése szerint a várható kapacitásnövekedést a fosszilis energiák, illetve a szél-, víz- és napenergia terén történő teljesítménynövekedéssel (300, illetve 130 GW) érjük el, miközben az atomerőműveknél 2005 és 2030 között 30 GW-os nagyságrendű kapacitásleépítést várnak, amennyiben nem kerül sor a politikai keretfeltételek tartós változására.

5.9 Az EU energiaellátásában így az elkövetkező 25 évben komoly kihívásokkal és feladatokkal kell szembenézni, amelyek azonban gazdasági eséllyel társulhatnak. Ilyen például az ellátás biztosítása – beleértve az importfüggőség csökkentését –, a tovább szigorodó környezetvédelmi követelmények teljesítése, a versenyképes energiaárak garantálása és a szükséges beruházások elvégzése.

6. Szén, kőolaj és földgáz a fenntartható energiamixtúrában

6.1 A szén, a kőolaj és a földgáz természetes szénhidrogének, amelyek évmilliók alatt, biológiai eredetű anyagokból összegyűlt biomassa átalakulásából keletkeztek, tehát nem mások, mint elraktározott napenergia. A geológiai keletkezési körülményektől (pl. nyomás, hőmérséklet, kor) függően különféle termékek jöttek létre. Lényeges megkülönböztető jegy a tüzelőanyag hidrogéntartalma. A hidrogén szénhez viszonyított aránya a földgáznál a legmagasabb – 4:1 –, a kőolajnál körülbelül 1,8:1, a szénnél pedig 0,7:1. Nagyrészt ez határozza meg, hogy e fosszilis nyersanyagok milyen területeken használhatók fel.

6.2 A szén, a kőolaj és a földgáz energiahordozóként, számos termék (a gyógyszerektől a tömeggyártású műanyagokig) nyersanyagaként, továbbá a vas- és acélgépjártás széntartalmú redukálószerként mással egyelőre nem pótolható. Specifikus fizikai-kémiai tulajdonságaik (pl. halmazállapot, hidrogéntartalom, széntartalom, hamutartalom) folytán

azonban egyes célokra különösen jól, másokra kevésbé jól alkalmazhatók. A felhasználandó szénhidrogéntípus kiválasztása gazdasági, műszaki és környezetvédelmi szempontok alapján történik.

6.3 Az EU-ban felhasznált fosszilis energiahordozók mintegy 7 %-a szolgál úgynevezett „nem energetikai” célra, azaz főleg vegyipari termékek előállítására. Kezdetben, a múlt század elején még a szénből kinyert anyagok képezték az újonnan kialakuló termelési ág alapját. A szénleparlási termékeket mára már szinte teljesen kiszorították a földgáz- és kőolajtermékek. Ebben a piaci szegmensben – amíg ez az ellátás oldaláról lehetséges – a jövőben is a kőolaj és a földgáz dominál majd. Az olaj- és földgáztartalmú ehhez lényegesen hosszabb ideig igénybe vehetőek lennének, ha sikerülne visszaszorítani ezen energiahordozók energia- és hőtermelésre való felhasználását.

6.4 Az oxigénes acél előállításánál a szénalapú nagyolvasztós-konverteres eljárás honosodott meg. A nagyolvasztó-folyamat a nyersvas előállításához redukálószerként kőszénkokszt felhasználását igényli, amely egyúttal tartóvázként és gázellátó rendszerként is szolgál. Az átlagos redukálószerfelhasználás a korszerű európai létesítményeknél 1 tonna nyersvasra 475 kg, ami közel van a technológiai minimumhoz.

6.5 A közlekedési-szállítási szektor még mindig nagyarányú növekedést mutat. Az energiafogyasztás mintegy 25 %-a esik e szektorra, és a közúti forgalom szinte teljes egészében a kőolajtermelésről függ. A folyékony tüzelőanyagoknak magas a térfogat-, illetve tömegegységre eső energiatartalmuk, ami a közlekedési szektorban való gazdaságos és hatékony felhasználás előfeltétele. A folyékony tüzelőanyagok és a hozzájuk kapcsolódó infrastruktúra ezért a közúti közlekedésben elterjedt. Az elektromos meghajtású járművek – mint például az elektromos vasút – nagyobb mértékű használata lehetővé teszi az alkalmazott primer energiahordozók (szén, földgáz, megújuló energiaforrások, atomenergia) fokozottabb diverzifikálását, és ezáltal csökkenti a kőolajtól való függőséget.

6.6 A kőolaj alapú folyékony üzemanyagok versenytársa az üzemanyagként közvetlenül alkalmazott földgáz és a cseppfolyósított földgáz (LNG). Még nem derült ki, hogy e terméktípusok képesek-e nagyobb piaci részesedést nyerni ⁽¹⁴⁾.

6.7 A háztartások és a kisfogyasztók az energia mintegy 30 %-át igénylik. Az energiahordozó megválasztását a gazdasági kritériumok mellett egyre inkább kényelmi és környezetvédelmi szempontok is meghatározzák. Ebben a szektorban a fűtőolaj, a földgáz, az áram, illetve a sűrűn lakott területeken a hővel kapcsolt villamos energiát termelő létesítményekből nyert távhő áll versenyben egymással.

⁽¹⁴⁾ Ugyanez érvényes a biomasszából előállított folyékony üzemanyagokra, amelyek egyébként is csak magas támogatás mellett lehetnek piacképesek.

6.8 Az EU által elfogyasztott energia 40 %-át erőművekben árammá és hővé alakítják át. Az árammá történő átalakításhoz technológiai szempontból a szén, a kőolaj és a földgáz, de az atomenergia is egyformán alkalmas. A műszakilag magas hatásfokú erőművekben földgáz felhasználása esetén a hatásfok (primer energiából elektromos energiává) a 60 % körüli értéket is eléri. Kőszén felhasználása esetén korszerű létesítményeknél 45–50 %-os, barnaszén esetében 43 %-os hatásfok érhető el.

6.9 Világviszonylatban az áramszükséglet mintegy 40 %-át, az EU-ban mintegy 30 %-át állítják elő szénből. A világ széntermeléséből 63 %-nyit áramtermelésre használnak fel: a szén az áramtermelésben olcsóbb, mint a kőolaj vagy a földgáz, és világszerte számos kitermelési területről áll biztonságosan rendelkezésre.

6.10 A szénfelhasználás acélgártásra és áramtermelésre való koncentrálásával olyan fosszilis energiamixtúrát lehet megcélózni, amely ötvözi a gazdasági előnyöket a környezetvédelmi szempontokkal, az ellátás biztonságával és az erőforrások kímélésével. A világ szénkészletei lényegesen nagyobbak, mint a kőolaj- és földgázkészletek.

6.11 A politikai keretfeltételeknek ösztönözniük kellene azt, hogy a szűkös mennyiségben rendelkezésre álló és rugalmasan használható nyersanyagokat, tehát a földgázt és a kőolajat azon alkalmazásokra – különösen a közlekedés és a vegyipar céljára – tartsák fenn, amelyekhez a szén (vagy az atomenergia és részben a megújuló energiák) csak többletköltségekkel, további technikai és energiaráfordítás révén – tehát további CO₂-kibocsátással! – használhatók fel. Ily módon ki lehetne tolni a tartalékok kimerülését a jövőbeli generációk érdekében.

6.12 Ez ugyanakkor azt is jelenti, hogy támogatni kell a szén (valamint a megújuló energia és az atomenergia) erőművekben való felhasználását villamos energia termelése céljára, hogy ott kőolajra és földgázra ne legyen szükség (lásd a 8.12. pontot is). Európának Közép- és Kelet-Európa területén tekintélyes kő- és barnaszénkészletei vannak. E tartalékok használata meggátolhatja, hogy az EU energiaimporttól való függősége tovább növekedjék.

7. Környezetvédelem és a klímaváltozás megelőzése

7.1 A fosszilis energiahordozók környezetvédelmi elemzéseinek és összehasonlításainak a teljes termelési és felhasználási láncra – a nyersanyag-kitermelésre, a szállításra, az energiaátalakításra és a végső energiafelhasználásra is – ki kell terjedniük. Valamennyi lépés több vagy kevesebb környezeti hatással és energiavesztéssel jár. Az importált energiahordozók esetében az EU határain kívül fellépő környezeti hatásokat is figyelembe kell venni.

7.2 A szén, kőolaj és földgáz kitermelésénél különféle környezeti hatásokat kell figyelembe venni. A szénfejtésnél a tájhasználatot és a poremissziót korlátok közt kell tartani. A kőolajfúrásoknál és -kitermelésnél meg kell akadályozni a kőolaj és földgáz, valamint a melléktermékek kikerülését; ugyanez érvényes a földgázkitermelésre, illetve a kőolaj és földgáz ezt követő, csővezetéken vagy hajón történő szállítására is. A tengeri kitermelésnél különleges óvintézkedésekre van szükség. Az olajkitermelésnél felszabaduló metánt nem szabadna gázfáklya formájában elégetni, hanem ipari felhasználásra kell fordítani. Hasonló érvényes a szénbányászatnál keletkező bányagázra, amely nagy arányban tartalmazhat metánt.

7.3 A nagy tüzelőberendezésekre vonatkozó európai irányelv szigorú környezetvédelmi határértékeket szab az 50 MWth vagy annál nagyobb teljesítményű erőművek létesítésére és üzemeltetésére nézve. A gáz-, olaj- és szén-erőművek füstgázában található káros anyagok koncentrációját az ezen irányelvben meghatározott technológiai szintnek megfelelően korlátozni kell. A régebbi létesítményeket megfelelő pótlólagos berendezésekkel kell ellátni. Ily módon kell biztosítani, hogy a kibocsátott por (beleértve a finom port is – lásd a 7.6. pontot), kén-dioxid, nitrogén-oxidok és a különösen káros nehézfémek, valamint a mérgező, illetve rákkeltő szerves anyagok mennyisége a természet és az ember számára elviselhető szintre korlátozódjon. Óvatosságból a zajkibocsátást is célszerű olyan mértékben csökkenteni, hogy a zajterhelések nagyrészt elkerülhetők legyenek.

7.4 A szén nem éghető anyagokat is tartalmaz, amelyek az erőműben égetés után (elektro- vagy hálós filtereken) hamuként visszamaradnak. A kőszén hamutartalma rendszerint legfeljebb 10 % (egyes esetekben legfeljebb 15 %). A hamut, összetételétől függően, a cementiparban adalékanyagként vagy útépitésnél, illetve árok- és terepfeltöltésre használják.

7.5 A kőolajban is van hamu-alkotórész, bár csekély mennyiségű. A kőolaj feldolgozásakor a finomítókban a hamu tömör formában, ún. „petrolkoks”-ként marad vissza, amely többek közt vanádiumot és nikkelt is tartalmaz. Ezt a maradék energia hasznosítására olyan erőművekben és tüzelőberendezésekben használják fel, amelyek rendelkeznek az összes káros anyag leválasztásához szükséges tisztítóberendezésekkel.

7.6 Néhány éve egyre élénkebb vita folyik az ún. finompor-emissziókról⁽¹⁵⁾. Ez alatt a 10 µm-nél kisebb méretű, a tüdőbe bejutó lebegő porrészecskéket értjük, amelyek légúti betegségeket válthatnak ki. Ilyen részecskék az olaj és a szén elégetése során is a levegőbe kerülnek, mivel a legkisebb hamurészecskék szűrőkkel való teljes leválasztása nem lehetséges. A finompor-emissziók legjelentősebb forrásai azonban a dízelüzemű

⁽¹⁵⁾ A Tanács 1996. szeptember 27-én kiadott 96/92/EK sz. irányelve a levegőtisztaság értékeléséről és ellenőrzéséről.

gépjárművek, ha nincsenek ellátva részecskeszűrővel. Szén- és olajtüzelésű erőműveknél a poremisszió határértékét a nagy tüzelőberendezésekre vonatkozó európai irányelv 20 mg/m³-ben szabja meg. A nagy erőműveknél a finompor-emissziót egy nedves füstgáz-kéntelenítő tovább csökkenti. A finompor-emissziók további csökkentése és az immissziós határértékek Európa-szerte történő betartása érdekében az EU a dízelüzemű járművekre szigorított rendelkezéseket bocsátott ki, amelyek 2008-tól részecskeszűrőket írnak elő a személygépkocsik számára.

7.7 Az EU egyes tagállamaiban már a XX. század nyolcvanas éveiben kötelezően előírták a nagy szén-erőművek és az ipari tüzelőberendezések füstgázainak kéntelenítését. A talajok és tavak akkoriban megfigyelt elsavanyodásának ezzel gátat lehetett vetni. A 300 MW-nál nagyobb tüzelőberendezésekre vonatkozó európai rendelet legújabb változata a füstgázra 200 mg/m³-es maximális SO₂-határértéket ír elő. A mai technológiákkal már a kéntartalmú összetevők több mint 90 %-a leválasztható. A leválasztott kénből előállított termékek – főleg a gipsz – számára új piacok nyíltak, csökkentve a természeti erőforrások igénybevételét.

7.8 A fosszilis tüzelőanyagok magas hőmérsékleten történő elégetése során a magukban a tüzelőanyagokban, illetve az égéster levegőjében lévő nitrogénből és az égetésnél felhasznált oxigénből úgynevezett nitrogén-oxidok képződnek. Ezek a nitrogén-oxidok magasabb koncentráció esetén légúti betegségeket válthatnak ki, és egyben a környezetre káros ózonképződésének közbenő vegyületei is. A nagy tüzelőberendezésekre vonatkozó európai rendelet megköveteli, hogy a 300 MW-nál nagyobb erőművek nitrogén-monoxid-emissziója 1 m³ füstgázra vetítve ne haladja meg a 200 mg értéket.

7.9 A tudomány abból indul ki, hogy ok-okozati összefüggés van a CO₂ és más, úgynevezett „üvegházhatást okozó gázok” emberi tevékenységekből eredő kibocsátása és a földfelszín hőmérsékletének emelkedése között (üvegházhatás). A hatás mértékét illetően még bizonytalanság uralkodik. A szénből, kőolajból és földgázból az égetési folyamatok révén évente mintegy 20 milliárd tonna CO₂ kerül a légkörbe; ez az antropogén CO₂-emisszió fő forrása. A hatékonyság növelésén és az energiatakarékossági intézkedéseken kívül a CO₂-leválasztási technológiák (lásd alant) azok, amelyek fejlesztésére szükség van, s amelyek jelentősebb tehermentesítést hozhatnak.

7.10 A klíma megőrzésében csak akkor érhetünk el átfogó eredményeket, ha növeljük az energiaátalakítás és az energiafelhasználás hatékonyságát. Ehhez határozott lépéseket kell tenni. A tüzelőanyagok mással való helyettesítésének stratégiái ellenben kevésbé célravezetők, mivel ezek egyoldalúan bizonyos energiahordozók, pl. a gáz felhasználására irányulnak, kérdésessé téve az EU energiaellátásának gazdaságosságát és biztonsá-

ságát. Emellett a gáz túlságosan fontos nyersanyag a vegyipar és a közlekedési szektor számára ahhoz, hogy áramtermelésre használjuk fel.

7.11 Egységnyi energiára vonatkoztatva a földgáz égetésekor a szén égetésénél képződő, a klímát károsító CO₂-mennyiségnek csak 50-60 %-a képződik, mert a földgázban lévő széntartalom mellett az abban található hidrogén is energetikai felhasználásra (elégetésre) kerül. Maga a metán azonban – amely a földgáz fő alkotórésze – sokkal (kb. 30-szor) nagyobb mértékben vált ki üvegházhatást, mint a szén-dioxid. A fosszilis energiahordozók kitermelésénél és felhasználásánál ezért mindent meg kell tenni a metánemisszió elkerülésére. A kőolaj- és kőszénkitermelésnél szabaddá váló metánt fel kell fogni és hasznosítani kell. A földgáz szállításánál is feltétlenül el kell kerülni a metánszivárgást. A földgáz ugyanis már a csővezetékek rendkívül csekély szállítási vesztesége esetén is elveszíti a szénnel szemben fennálló szállítási előnyét.

7.12 A szén, olaj és gáz használata mellett a klíma- és környezetvédelem terén – ahogy a múltbeli tapasztalatok mutatják – elsősorban akkor érhetők el gyors eredmények, ha az elöregedett létesítményeket és erőműveket a legkorszerűbb technológiáikkal és leghatékonyabbakkal váltják fel. Az új technológiákba történő befektetéseket támogató politikai keretfeltételek ezért különösen alkalmasak az ambiciózus környezetvédelmi célok elérésére.

7.13 Az európai környezetvédelmi jogalkotás az utóbbi húsz évben elérte a környezetvédelmi normák harmonizálását az Európai Közösség országaiban. Ehhez a nagy tüzelőberendezésekre, valamint a levegő tisztaságának megőrzésére vonatkozó európai irányelv mellett az energiahatékonyság növelésére és az üvegházhatást okozó gázok emissziójának csökkentésére irányuló politikák és intézkedések is nagymértékben hozzájárultak.

8. Technológiai fejlődés ⁽¹⁶⁾

8.1 A 25 tagú EU-ban a szén-, olaj- és gáz-erőművek a teljes kiépített erőművi teljesítmény több mint 60 %-át adják, s ezzel az európai áramtermelés gerincét képezik. Mivel a régi erőműveket le kell cserélni, ráadásul ki kell elégíteni a növekedő erőműkapacitás-igényt (lásd az 5.8. pontot), az elkövetkező 25 évben számos új erőmű építésére lesz szükség. Az ebből adódó különbség jelentős részét még a megújuló energiaforrások és az atomenergia fokozottabb igénybevétele esetén is a szén- és gáz-erőműveknek kell fedezniük. Minél jobb lesz ezen erőművek hatásfoka és szennyezőanyag-visszatartása, annál könnyebben teljesíthetjük a klíma megőrzésének célját és a környezetvédelmi követelményeket.

⁽¹⁶⁾ A témához lásd az EGSZB „A biztonságos és fenntartható energiaellátás kutatásigénye” című véleményét is.

8.2 Ezért a fosszilis erőművek fejlesztése terén is intenzívebb kutatás-fejlesztési munkára van szükség. A kilencvenes években ezt a tevékenységet elhanyagolták, és a kutatások állami támogatását szinte minden tagállamban drasztikusan csökkentették.

8.3 Az EGSZB örömmel nyugtázza, hogy elfogadták ismételt ajánlását, mely szerint a 7. kutatás-fejlesztési keretprogramban különálló „Energia” fő témakört kell létrehozni. Emellett azonban a tagállamok témába vágó kutatási programjait is megfelelően át kellene szabni. Ez valódi fordulatot hozhatna. Ez a fosszilis energiahordozók felhasználására irányuló erőművi technológia továbbfejlesztését is érinti, ami emellett az európai üzemépítés és berendezés-gyártás versenyképességének is jót tenne a világszerte bővülő erőművi piacon.

8.4 A korszerű szénerőművek ma köszén használata esetén több mint 45 %-os, barnaszén használata esetén több mint 43 %-os hatásfokot érnek el. Tudjuk, hogy milyen fejlesztési lépéseket kell tenni ahhoz, hogy a szénerőműveknél 2020-ra elérhessük az 50 %-os hatásfokot. A hosszabb távú cél az, hogy a gőz körfolyamatban a nyomást és a hőmérsékletet 700°C-ra, illetve 350 bárba emeljük, amihez ki kell fejleszteni a szükséges anyagokat. A barnaszénerőművek új generációjához a barnaszén szárítására szolgáló előtét-berendezéseket kell kipróbálni. Ezek az igényes fejlesztési célok nemzetközi együttműködést tesznek szükségessé, ahogy az pl. a 700 °C-os erőmű kifejlesztését célzó AD 700 és a Comtes 700 uniós projekteknél történik. Az új erőmű-koncepciók bemutatása akár 1 milliárd euró befektetést is igényelhet. Mivel egy-egy vállalat aligha képes egyedül viselni a költségeket és kockázatokat, az európai vállalatok együttműködésére kell törekedni.

8.5 A nagy teljesítményű gázturbinák kifejlesztése az elmúlt évtizedekben a gázerőműveknél jelentős hatékonyságjavulást tett lehetővé. Az új földgázerőművek hatásfoka megközelíti a 60 %-ot. A gázpiacon történt drasztikus áremelkedés miatt azonban bizonytalanság uralkodik a földgázerőművek hosszú távú versenyképességét, s ezzel az új földgázerőművek építését illetően.

8.6 Hogy a gázturbina-technológiában elért előrelépéseket a szénből történő áramtermelésnél is hasznosíthassuk, a szén először gázzá kell alakítani. Az EU a nyolcvanas és a kilencvenes években kutatásra fordított eszközeivel jelentősen hozzájárult a gázosítási technológia fejlesztéséhez, és két, integrált szénelgázosítású bemutató erőmű (IGCC) felépítését támogatta. E fejlesztési irányokat nem csupán a szénerőművek hatékonyságának növelése érdekében kell továbbvinni, hanem azok egyben az úgynevezett „CO₂-mentes” szénerőművekké való továbbfejlesztés műszaki alapját is képezik.

8.7 A hatékonyságnövelés és a CO₂-csökkentés nem korlátozódhat az ipari területre és az áramtermelésre. A takarékoskodási lehetőségek a háztartási és ipari végfelhasználóknál ma még meglehetősen nagyok, mivel itt eddig gyakran hiányoztak

a költségek oldaláról az ösztönzők (fogyasztásbeli megtakarítások/új beszerzések és átalakítások költségei).

8.8 Az EU-ban a közlekedési szektor energiaszükséglete továbbra is emelkedik, ami részben a bővítés folytán kialakult nagyobb mobilitásra vezethető vissza. Az egészségre káros szennyező anyagok és az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának emelkedését hatékonyabb és kevesebb káros anyagot kibocsátó motorok és járművek kifejlesztése útján először korlátok közé kell szorítani, majd teljes mértékben le kell csökkenteni. A kipufogógázok tisztításának technológiáit folyamatosan tovább kell fejleszteni. Ezt a célt előreláthatólag csak egy sor korszerű technológia eredményes kifejlesztésével és általános bevezetésével lehet elérni. Ide tartozik a belső égésű motorok, a dízeltechnológia, a hibrid hajtás, az üzemyanyagok és a járműhajtások hatásfokának tökéletesítése, valamint a tüzelőanyag-cella és esetleg a hidrogénes technológia fejlesztése.

8.9 A tüzelőanyag-cella alapvetően alkalmas arra, hogy mind a járművekben, mind helyhez kötött háztartási, kisipari vagy ipari használat esetén akár mintegy 20 %-kal növelje az áram és a hő kombinált előállításának hatékonyságát. Ehhez gáz halmazállapotú tüzelőanyagra – földgázra, szintézisgázra vagy tiszta hidrogénre – van szükség, amely például egy, a cella elé kapcsolt metanol reformerből (üzemyanyag-átalakítóból) nyerhető ki. A tüzelőanyag-cella – noha már 150 éve ismert – ennek ellenére eddig nem érte el azt a gazdasági-technológiai áttörést, ami ahhoz szükséges, hogy (versenyképes) gépjárműhajtásként vagy decentralizált áram- és hőtermelő egységként alkalmazzák. A kutatást és fejlesztést, közpénzekből is támogatva, mégis folytatni kell, hogy a benne rejlő lehetőséget felmérjük és – ha lehet – felhasználhatóvá tegyük.

8.10 Egyetlen energialehetőség sem keltett az elmúlt években annyi izgalmat, mint a „**hidrogén**”, sokszor egyenesen a jövő „hidrogéntársadalmáról” beszélnek. A közvéleményben ugyanakkor az a félreértés él, hogy a hidrogén a kőolajhoz vagy a szénhez hasonlóan primer energiahordozó. Ez nem így van: a hidrogént vagy fosszilis szénhidrogénekből vagy vízből, elektromos energia felhasználásával kell előállítani. Ugyanúgy, ahogy a CO₂ elégett szén, a víz (H₂O) elégett hidrogén.

8.11 Emellett a hidrogén szállítása műszaki, energetikai és költség szempontból kedvezőtlenebb az áram vagy a folyékony szénhidrogének szállításához képest. Ez azt jelenti, hogy hidrogént csak ott volna célszerű alkalmazni, ahol az áram használata nem ésszerű vagy nem lehetséges. Előítéletektől mentesen elemezni kell ezt az elképzelést, hogy a kutatás realiztikus célokra összpontosíthasson.

8.12 A jól szállítható szénhidrogéneknek (hajtóanyagoknak) a közlekedési szektorban elfoglalt döntő szerepe miatt a tartalékokat/erőforrásokat, amennyire csak lehet, kímélni kell, vagyis a kőolajat nem kellene olyan területeken felhasználni, ahol a szén, a nukleáris tüzelőanyagok vagy a megújuló energiaforrások is sikert ígérően alkalmazhatók.

9. A CO₂ leválasztása és végső tárolása

9.1 Az üvegházhatást okozó gázemissziók globális kibocsátásának e század közepéig történő jelentős és „Kiotón” messze túlmutató csökkentése, ahogyan azt az EU célul tűzte, csak akkor érhető el, ha az erőművek és más nagy ipari létesítmények néhány évtizeden belül nagyrészt CO₂-mentes vagy CO₂-szegény termelési módokat tudnak kidolgozni, létrehozni és üzemeltetni. Az atomenergia és a megújuló energiaforrások még erőteljes bővítés és fejlesztés esetén sem lesznek képesek ennek a feladatnak egyedül megfelelni és néhány évtizeden belül felváltani a fosszilis tüzelőanyagokat.

9.2 A szénerőművek „CO₂-mentes” üzemeltetésére már több eljárást is javasoltak. Ezek az eljárások – módosításokkal – olaj- és gáztüzelésnél is alkalmazhatók. Alapvetően három eljárást követnek: (i) a CO₂-leválasztása a hagyományos erőművek füstgázából, (ii) az oxigénes égetés fejlesztése és (iii) az elgázosítással működő kombinált erőmű a CO₂ fűtőgázokból történő leválasztásával. A fejlesztés a legutóbbi koncepció esetében a legelőrehaladottabb.

9.3 A CO₂-nek a szénelgázosítás fűtőgázából történő eltávolításával tiszta hidrogén keletkezik, amit hidrogénturbinákban áramfejlesztésre lehet használni. Távozó gázként ártalmatlan vízgőz marad vissza. Ha ez a technológia sikeresnek bizonyulna, kézenfekvő lenne az együttműködés az egyéb területeken alkalmazott hidrogénes technológiával.

9.4 Az integrált szénelgázosítású (Integrated Gasification Combined Cycle – IGCC) erőművek koncepcióit már több mint húsz éve intenzíven kutatják és fejlesztik. A gázelőkészítés lépései elvi síkon ismertek, de azokat a széntechnológiához kell igazítani. Az ilyen típusú erőművekben azonban az áramtermelés költsége a hagyományos, CO₂-leválasztás nélküli erőművekhez képest közel a duplája lehetne, és a felhasznált erőforrások is mintegy egyharmadnyival növekednének. Ennek ellenére ez a technológia a legtöbb helyen kedvezőbb költségű lehet a többi CO₂-mentes áramtermelési technológiánál, pl. a szélenergiánál, a napenergiánál vagy a biomasszából történő áram-előállításnál.

9.5 A nyolcvanas években Európában különböző – természetesen még CO₂-leválasztás nélküli – IGCC-elképzeléseket dolgoztak ki, részben az EU támogatásával. Spanyolországban

és Hollandiában 300 MW-os, kőszénrel működő bemutató létesítményeket építettek és üzemeltettek. A barnaszén felhasználásához – ugyancsak EU-támogatással – kifejlesztettek, megépítettek és üzemeltettek egy metanolszintézisre szolgáló szintézisgázt előállító bemutató létesítményt. Európa tehát kitűnő technológiai adottságokkal rendelkezik a CO₂-mentes szénerőművek kifejlesztéséhez és bemutató létesítményekben való teszteléséhez.

9.6 Nem csak az erőműveknél, hanem más olyan ipari folyamatoknál is meg kell vizsgálni a CO₂-leválasztás lehetőségeit, amelyeknél nagy mennyiségben keletkezik CO₂-emisszió. Ilyen például a H₂ előállítása, különböző vegyipari és ásványolaj-feldolgozási folyamatok, valamint a cement- és acélgártás. A leválasztást sok ilyen folyamat esetében előreláthatóan olcsóbban és műszakilag egyszerűbben meg lehet oldani, mint az erőműveknél.

9.7 Jelentős kutatást igényel a végleges CO₂-tárolás biztonságos, környezetbarát és alacsony költségű megoldása. Vizsgálják a kimerült olaj- és gázlelőhelyeken, a geológiai akviferrétegekben, a szénlelőhelyeken és az óceánban történő tárolás lehetőségeit. Míg a kimerült olaj- és gázlelőhelyeken történő tárolás, ahol lehetőség van rá, a legolcsóbb alternatíva lehet, nagyobb mennyiségeknél a geológiai akviferrétegekben történő tárolást tartják kedvezőbbnek, részben azért, mert ilyen geológiai feltételek a világ minden részén rendelkezésre állnak. A fontos az, hogy minden kétséget kizáróan bebizonyítsák, hogy az ilyen lelőhelyeken, illetve rétegekben a CO₂ hosszú ideig és káros környezeti hatások nélkül, biztonságosan tárolható. Az EU egy sor, ezzel foglalkozó kutatási projektet támogat, s az eddigi eredmények biztatóak, de bizonytalan, hogy például az óceánban történő tárolás esetén a tengervíz hőmérsékletének esetleges emelkedése következtében nem kerülhet-e sor ismételt CO₂-kibocsátásra (lásd a 3.14. pontot is).

9.8 A CO₂-leválasztás és végleges tárolás technológiája széles körű felhasználásra csak 2020 után állhat majd rendelkezésre, és ekkor is csak abban az esetben, ha a szükséges kutatás-fejlesztési munkákat időben elvégzik és azok sikeresek lesznek. Tanulmányok szerint a CO₂-leválasztás, szállítás és végleges tárolás költsége minden tonna elkerült kibocsátásra 30–60 euró, ami kedvezőbb, mint a megújuló energiaforrásból történő áramtermelés legtöbb eljárása esetében.

Brüsszel, 2005. október 26.

Az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság
elnöke
Anne-Marie SIGMUND