

Az Eredmények Összefoglalása

A tudományos bizonyítékok mára már egyértelműen alátámasztják azt a tényt, hogy az éghajlatváltozás nagyon komoly globális kockázatot jelent, és azonnali globális válaszingyintézkedéseket igényel.

Ezt a független Jelentést¹ az Egyesült Királyságban (Nagy-Britanniában), a kincstárért felelős miniszter megbízásából állították össze, tulajdonképpen a miniszter és egyben a miniszterelnök részére készült tanulmány az éghajlatváltozás bizonyítékainak értékeléséhez, valamint az éghajlatváltozás közgazdasági vetületének jobb megértéséhez való hozzájárulásként.

A Jelentés először áttekinti és bizonyítékokkal támasztja alá az éghajlatváltozás gazdasági hatásait, majd feltárja a légkörben található üvegházgázok mennyisége stabilizálásának közgazdasági hátterét. A Jelentés második részében azokat az átfogó szakpolitikai kihívásokat tekinti át, amelyek az alacsony Üvegházgáz-kibocsátású, gazdaságba való átmenet (mitigáció), valamint a társadalmaknak az éghajlatváltozás már nem elkerülhető következményeihez való alkalmazkodása (adaptáció) során merülnek fel.

A Jelentés nemzetközi kitekintést is tartalmaz. Az éghajlatváltozás mind okait, mind pedig következményeit tekintve globális jelenség, így a világ nemzetei által közösen végrehajtott intézkedések alapvető jelentőségűek a megfelelő nagyságrendű, hatékony és eredményes, egyben az egyes résztvevők számára méltányos válaszlépések megtételéhez. Ezek a válaszlépések számos területen igen szoros nemzetközi együttműködést igényelnek – legfőképpen az üvegházgáz-kibocsátások piacának és árainak kialakításában – ui. ezen keresztül lehet hatékonyan ösztönözni egyrészt a mitigációs célú technológiai kutatás-fejlesztést és az eredmények alkalmazását, másrészt pedig a változásokhoz való alkalmazkodást, elsősorban a fejlődő országokban.

Az éghajlatváltozás egyedülálló kihívást jelent a közgazdaságtannal szemben: ez a valaha létezett legnagyobb és legkiterjedtebb piaci kudarc. A közgazdasági elemzést ezért globális méretekben és hosszú időhorizonton kell elvégezni, középpontba állítva a kockázat és a bizonytalanság közgazdasági kérdéseit, és meg kell vizsgálni a nagyobb, nem marginális változások lehetőségét is. Ennek érdekében a Jelentés a közgazdaságtan legfontosabb részterületeiről származó számos ötletet és technikát használ fel, beleértve sok újszerű eredményt is.

Az éghajlatváltozással kapcsolatos határozott, idejében megtett intézkedések használnak nagyobb, mint azok költsége

Jelenbeli cselekvéseink jövőbeni hatásai az éghajlat változására messzire mutatóak. Amit most teszünk, annak csak korlátozott hatása lehet az éghajlatra az elkövetkezendő 40–50 évben. Másrészt, amit az elkövetkezendő 10–20 évben fogunk tenni, annak alapvető hatása lehet századunk második felének és a következő századnak az éghajlatára.

Senki nem tudja teljes bizonyossággal előrejelezni, hogy milyen következményei lesznek az éghajlatváltozásnak, de már most elég sokat tudunk ahhoz, hogy megértsük a kockázatokat. A mitigációt – határozott intézkedéseket hozva a kibocsátás csökkentése érdekében – befektetésnek kell tekinteni, olyan jelenleg és a következő néhány évtizedben felmerülő költségnek, ami segít a jövőbeni nagyon súlyos következmények kockázatának elkerülésében. Ha ezek a befektetések bölcs módon valósulnak meg, a költségek kezelhetőek lesznek, és a eközben új lehetőségek széles tárháza nyílik meg a növekedésre és fejlődésre. Ahhoz, hogy ez a mechanizmus jól működjön, a politikának elő kell segítenie az egészséges piaci visszajelzéseket, úrrá kell lennie a piac kudarcain és a kockázat enyhítése mellett az esélyegyenlőség és méltányosság elvét is kulcskérdésnek kell tekintenie. A Jelentésnek ez az alapvető gondolati kerete.

¹ Az angol eredetiben Stern Review, ami tükörfordításban Tanulmányt, esetleg Értékelést jelent. Valamilyen okból a magyarban mégis a Stern Jelentés - ami angolul Stern Report lenne – elnevezés terjedt el. (A ford. megjegyzése)

A Jelentés három különböző módszertan alkalmazásával tekinti át az éghajlatváltozás hatásai következtében felmerülő gazdasági költségeket, valamint az éghajlatváltozást okozó üvegházgázok kibocsátásának csökkentésére hozott intézkedések költségeit és hasznait. Ezek a következők:

- Lebontott módszerek alkalmazása, más szavakkal az éghajlatváltozásnak a gazdaságra, az emberi életre és a környezetre gyakorolt fizikai hatásainak felmérése, valamint az üvegházgáz-kibocsátás csökkentésére alkalmazott különböző technológiák és stratégiák erőforrás-költségeinek vizsgálata;
- Közgazdasági modellek használata, ideértve az integrált értékelési modelleket, amelyek az éghajlatváltozás gazdasági hatásait becsülik meg, és a makrogazdasági modelleket, melyek az alacsony üvegházgáz-kibocsátású energiarendszerekre való áttérés költségeit és hatásait jelenítik meg a gazdaság egészét tekintve;
- Az „üvegházgáz-kibocsátás társadalmi költsége” (ami egy egységnyi pótlólagos üvegházgáz-kibocsátás hatásainak költségét jelenti) jelenlegi szintjének és jövőbeni alakulásának, valamint az elhárítási határköltség (ami a kibocsátás egységnyi csökkentésének költségét jelenti) összehasonlítását használva.

Mindhárom fenti módszertan alkalmazásával kapott, s a Jelentésben összegyűjtött eredmények alapján az az egyszerű következtetés vonható le, hogy a határozott, korai cselekvés haszna lényegesen nagyobb, mint annak költségei.

Az eredmények azt mutatják, hogy az éghajlatváltozás figyelmen kívül hagyása végső soron a gazdasági növekedést fogja veszélyeztetni, esetleg teljesen tönkretenni. Az elkövetkezendő évtizedekben megtett intézkedéseink létrehozhatják, ill. növelhetik az átfogó visszaesés, lepusztulás kockázatát a gazdasági és a társadalmi tevékenység minden területén. Ez a visszaesés évszázadunk második felében és a következő évszázadban olyan méretűvé válhat, ami hatásaiban csak a 20. század első felének két világháborújához és az 1930-as években kibontakozott gazdasági világválsághoz hasonlítható. Ezeket a kedvezőtlen irányú változásokat valószínűleg nagyon nehéz vagy szinte lehetetlen lesz majd visszafordítani. Az éghajlatváltozás megfelelő kezelése egyben a hosszú távú gazdasági növekedésre orientált stratégia, amelyet úgy kell megvalósítani, hogy az ne korlátozza sem a gazdag, sem pedig a szegény országok növekedésre irányuló törekvéseit. Minél előbb lépünk a hatékony cselekvés útjára, annál kevesebb költséggel fog járni az átmenet (a mitigáció).

Ugyanakkor, mivel az éghajlatváltozás már jelenleg is folyamatban van, nagyon fontosak az olyan intézkedések, amelyek segítik az emberek ehhez való alkalmazkodását (az adaptációt). Minél kisebb mértékű kibocsátás-csökkentést érünk el a jelenben, annál nehezebb lesz a jövőben az alkalmazkodás továbbfolytatása.

STERN-JELENTÉS: Az éghajlatváltozás közgazdaságtana

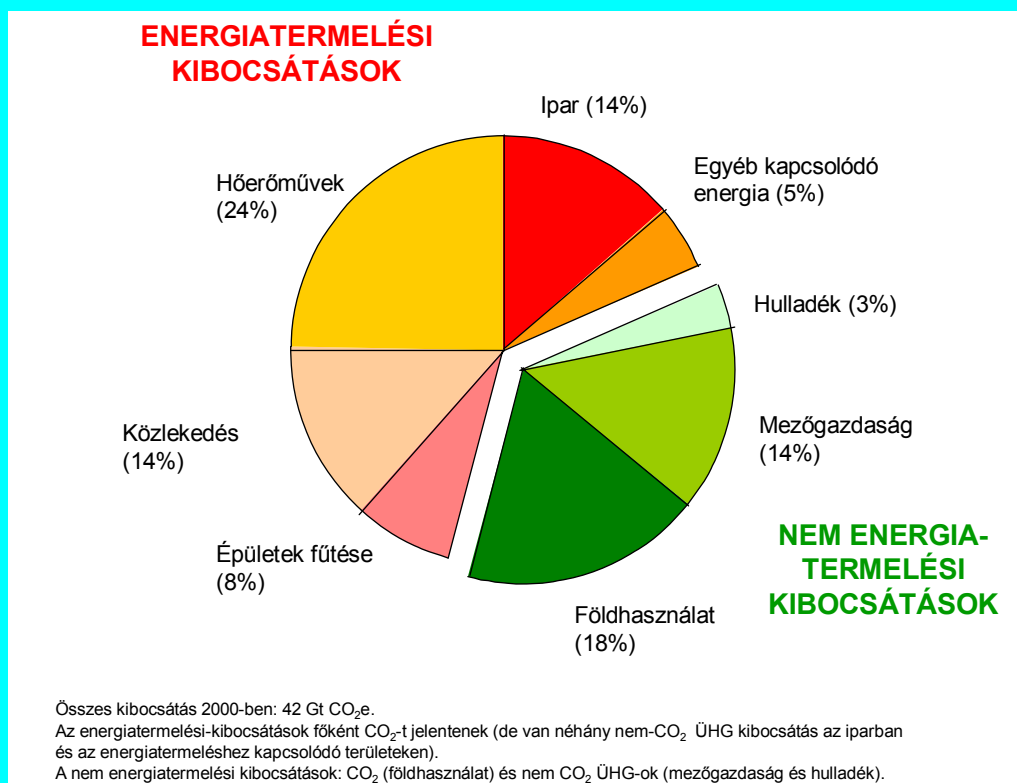
A Jelentés első része az éghajlatváltozás gazdasági hatásait, valamint az üvegházgáz-kibocsátások csökkentését célzó intézkedések költségeit és hasznát bemutató eredményeket ismerteti a fentiekben leírt gondolati keretben.

A tudományos eredmények a jelenlegi gazdasági fejlődés változatlan továbbfolytatódását (business-as-usual, BAU) feltételező üvegházgáz-kibocsátási szcenárió (jövöbeli „forgatókönyv”) és az ennek következtében fellépő éghajlatváltozás nagyon súlyos és visszafordíthatatlan következményeinek egyre növekvő kockázatára mutatnak rá .

Az éghajlatváltozás okainak, mechanizmusának és jövöbeli szcenárióinak tudományos megalapozottsága folyamatosan erősödik. Említést érdemel, hogy ma már a tudósok képesek valószínűségeket is hozzárendelni a légköri üvegházgáz-koncentrációk stabilizációjának különböző szintjein bekövetkező hőmérséklet-növekedéshez, valamint a természeti környezetet érő egyéb hatásokhoz. A tudósok most már jobban átlátják azon dinamikus (pozitív) visszacsatolások jelentőségét, melyek a múltban bekövetkezett éghajlatváltozások időszakában jelentősen erősítették az azokat kiváltó fizikai folyamatokat.

A légkörben található üvegházgázok (elsősorban a szén-dioxid, a metán, a nitrogén-oxidok és az ipari folyamatokból származó számos egyéb gáz) mennyisége az emberi tevékenység eredményeképpen folyamatosan nő. A forrásokat az alábbi 1. ábra összegzi.

1. ábra Az üvegházgáz-kibocsátások 2000-ben, eredetük szerint



Forrás: A Stern-jelentés, az adatok a World Resources Institute Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 3.0 verziójú on-line adatbázisából származnak.

A légkörben található üvegházgázok jelenlegi szintje, ill. össz-mennyisége mintegy 430 ppm (milliomod rész) szén-dioxidnak² felel meg; az ipari forradalom előtti ez az érték mindössze 280 ppm volt. Ez a koncentráció-növekedés már kiváltotta a földi légkör több mint 0,5 Celsius-fokkal való felmelegedését, és a következő néhány évtizedben további 0,5°C felmelegedéshez vezet majd az éghajlati rendszer tehetetlensége miatt.

Még ha a kibocsátások éves mennyisége nem is emelkedne a mai érték fölé, a légkörben lévő üvegházgáz-készlet 2050-re akkor is elérné az ipari forradalom előtti szint kétszeresét – ami 550 ppm CO₂e – és tovább növekedne azután is. De a kibocsátások éves mennyisége rohamosan nő, mivel a gyorsan növekvő gazdaságok magas üvegházgáz-kibocsátású ipari infrastruktúrába fektetnek be, és mivel a világon mindenhol növekszik az energia és a közlekedés iránti kereslet. Így az 550 ppm CO₂e szint már 2035-re bekövetkezhet. Ezen a szinten legalább 77%-os esély van arra – és ez az esély elérheti a 99%-ot is, az alkalmazott éghajlati modelltől függően – hogy a globális átlagos hőmérséklet-növekedés meghaladja majd a 2 °C-t.

A BAU scenárió szerint a légköri üvegházgázok mennyisége a 280 ppm-es alapérték több mint háromszorosára nőhet a század végére, több mint 50% esélyt adva így az 5°C-ot meghaladó globális átlaghőmérséklet változásnak (felmelegedésnek) az elkövetkezendő évtizedek alatt, azaz a napjainktól 2100-ig tartó időszakban. Ez az emberiséget tudományos szempontból feltáratlan, eddig ismeretlen területre fogja vezetni. Az ilyen mértékű felmelegedés nagyságrendjét jól szemlélteti az a példa, hogy napjainkban földi átlagban csak körülbelül 5 °C-kal van melegebb, mint a legutóbbi jégkorszakban.

Az ilyen mértékű változások átalakíthatják a világ természetföldrajzát, a természetföldrajz radikális változása pedig komoly következményekkel jár a humán és gazdasági földrajzra nézve is – azaz arra nézve, hogy hol élnek majd az emberek és hogyan élik le életüket.

A 2. ábra azokat a tudományos következtetéseket foglalja össze, amelyek a légkörben található üvegházgázok koncentrációját a globális átlaghőmérséklet változás különböző szintjeinek valószínűségi eloszlásaival kötik össze, és minden egyes szint esetében bemutatja a várható fizikai hatásokat, következményeket is. Az ábra tanúsága szerint az üvegházgázok légköri koncentrációjának növekedésével párhuzamosan az éghajlatváltozás súlyos, visszafordíthatatlan hatásainak kockázata erősen megnövekszik.

Az éghajlatváltozás a Föld lakosságának alapvető életfeltételeit – a vízhez való hozzájutást, az élelmiszer-termelést, az emberek egészségét, valamint a föld és a környezet használatát – fenyegeti.

Az éghajlatváltozás gazdasági költségeinek megbecslése nehéz feladat, de módszerek és megközelítések sokasága létezik, melyek lehetővé teszik számunkra a valószínű kockázatok nagyságának becslését, és azok összehasonlítását a költségekkel. Ez a Jelentés ezen megközelítések közül hárommal foglalkozik.

A Jelentés először a fizikai hatásoknak a gazdasági tevékenységre, az emberi életre és a környezetre gyakorolt hatásaival foglalkozik részletesebben.

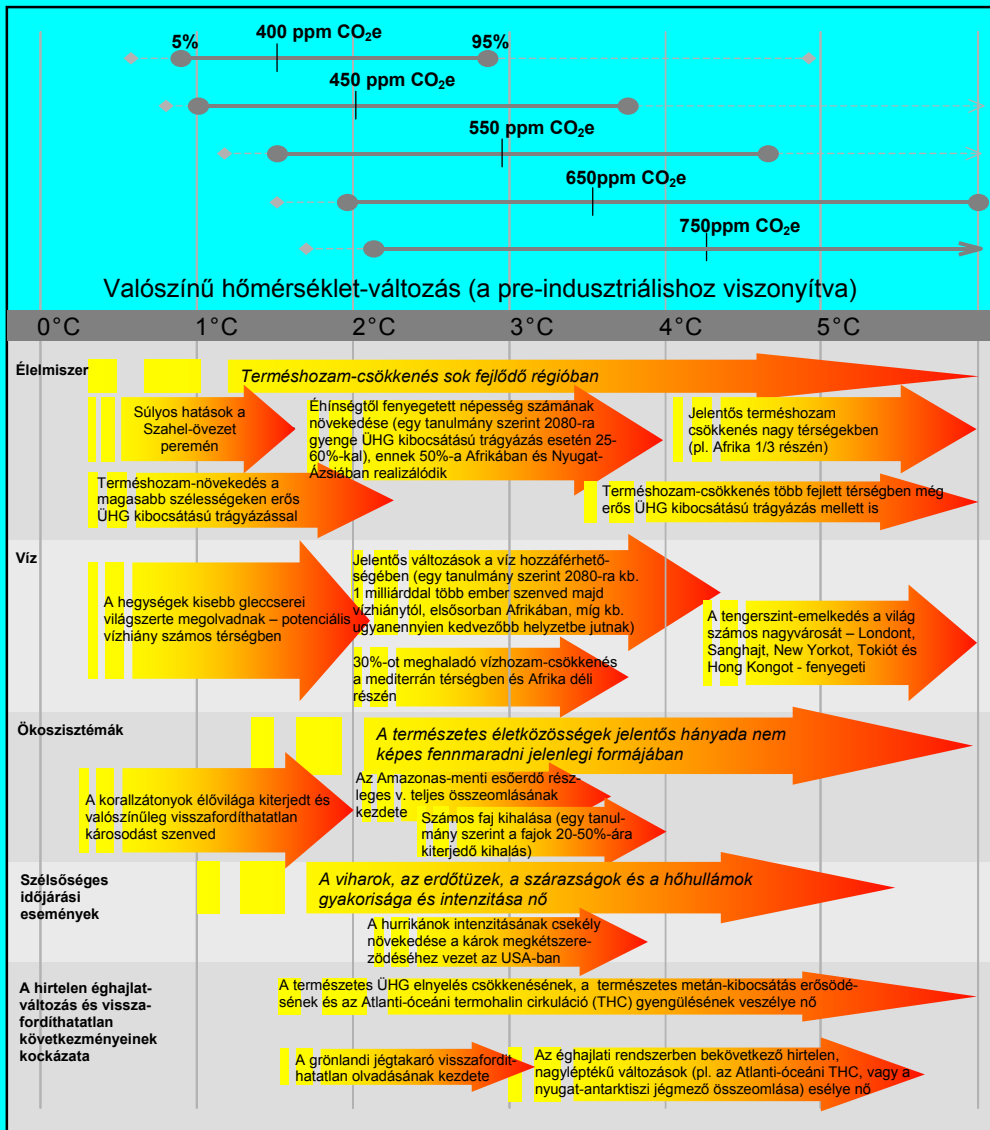
A jelenlegi tendencia szerint a globális átlaghőmérséklet 2–3 °C-kal nő az elkövetkezendő mintegy 50 éven belül³. A Föld több fokkal nagyobb felmelegedés elé néz, ha a kibocsátások mennyisége tovább növekszik.

² Ez azt jelenti, hogy e gázok összegzett üvegház-hatása 430 ppm szén-dioxid üvegház-hatásának felel meg. A légkörben felhalmozódott üvegházgázok mennyiségét a továbbiakban ezzel a mérőszámmal jellemezzük, amelyet CO₂-egyenértéknek nevezünk és CO₂e-vel jelölünk.

³ A globális átlaghőmérséklet változásait mindig az ipari forradalom előtti szinthez (1750-1850) viszonyítjuk.

2. ábra. A légköri üvegházgáz-koncentráció stabilizációs szintjei, az ezekhez tartozó várható globális átlaghőmérséklet változás valószínűségi tartományai, valamint az egyes hőmérséklet-növekedési tartományokban várható legfontosabb következmények

Az alábbi ábra azokat a hatásokat, következményeket mutatja be, amelyeket a Föld a légköri üvegházgáz-koncentráció különböző szinteken való stabilizálódása esetén átélhet. Az ábra felső része a 400-750 ppm CO₂e közötti stabilizációs szintekre előrejelzett egyensúlyi hőmérsékleti tartományokat mutatja be. A vastag vízszintes vonalak a globális átlaghőmérséklet növekedés 5-95% közötti valószínűségi tartományait jelzik, az IPCC 2001-e Jelentéséből⁴ és egy, a UKMO Hadley Centre által nemrégiben készített, az ún. ensemble technikát (nagy számú előrejelzés együttes kiértékelését) alkalmazó tanulmányból⁵ származó éghajlat-érzékenységi becslések alapján. A függőleges vonalak az 50% százalékos valószínűséghez tartozó értéket jelzik. A szaggatott vonalak az előbb említett 5–95%-os tartományt mutatják tizenegy friss tanulmány⁶ alapján. Az alsó rész a különböző melegedési szinteken várható hatások fajtáit és tartományait illusztrálja. A globális átlaghőmérséklet változásai és a regionális éghajlatváltozások közötti kapcsolat nagyon bizonytalan, különösen a csapadék változásait illetően. Az ábra a tudomány mai állása szerint valószínűsíthető változásokat mutatja.



⁴ Wigley, T.M.L. és S.C.B. Raper (2001): 'Interpretation of high projections for global-mean warming', Science **293**: 451-454, az IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2001): 'Climate change 2001: the scientific basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change' [Houghton JT, Ding Y, Griggs DJ, és mások (szerk.)], Cambridge: Cambridge University Press alapján.

⁵ Murphy, J.M., D.M.H. Sexton D.N. Barnett és mások (2004): 'Quantification of modelling uncertainties in a large ensemble of climate change simulations', Nature **430**: 768 – 772.

⁶ 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, H.J. Schellnhuber és mások (szerk.), Cambridge: Cambridge University Press, 265-280.

A felmelegedésnek sok súlyos következménye van, amelyek közül számosat a felszíni vízburok (a hidroszféra) közvetít:

- A gleccserek olvadása kezdetben az áradások kockázatát fogja megnövelni, majd erőteljesen lecsökkenti a vízkészleteket, a világ lakosságának mintegy 1/6-át veszélyeztetve, főként az indiai szubkontinensen, Kína egyes részein és a dél-amerikai Andokban.
- A terméshozamok csökkenése, különösen Afrikában, emberek millióitól veheti el az elegendő élelem megtermelésének vagy megvásárlásának lehetőségét. A közepes és magas szélességen fekvő termőhelyeken a mérsékelt hőmérséklet-növekedés időszakában (2–3 °C), a terméshozamok emelkedhetnek ugyan, de az ennél nagyobb felmelegedés esetén csökkenni kezdenek. 4 °C vagy afölötti globális átlaghőmérséklet emelkedés esetén a globális élelmiszertermelés valószínűleg komoly veszélybe kerül.
- A magasabb szélességen fekvő helyeken a hideg okozta elhalálások száma csökkenni fog. Ugyanakkor az éghajlatváltozás következményeként az alultápláltság és a hőség okozta elhalálások száma világszerte emelkedni fog. Az állatok terjesztette betegségek, mint a malária és a dengue-láz egyre inkább elterjedhetnek, ha nem tesznek hatékony óvintézkedéseket.
- 3 vagy 4 °C-os felmelegedés esetén a tengerek vízszintjének emelkedése miatt évente több tíz- vagy több százmillió embert áraszt majd el a víz. Komoly kockázat és növekvő nyomás nehezedik majd a tengerpartok védelmére Délkelet-Ázsiában (Banglades és Vietnam), a karib-tengeri és a csendes-óceáni kis szigeteken, valamint a nagy tengerparti városokban, mint pl. Tokió, New York, Kairó vagy London. Az egyik becslés szerint a század közepére mintegy 200 millió embert kell majd véglegesen áttelepíteni a tengerek vízszintjének emelkedése, a heves áradások, ill. az egyre intenzívebb aszályok miatt.
- A természetes életközösségek (ökoszisztémák) különösen sebezhetőek lesznek az éghajlatváltozással szemben, a fajok mintegy 15–40%-a nézhet szembe a kihalás veszélyével már 2 °C-os felmelegedés esetén is. Ezen felül az óceán elsavasodása, ami egyenes következménye az oldott széndioxid-szint emelkedésének, szintén hatással lesz a tengeri életközösségekre, így valószínűleg a halállomány is károsodni fog.

Az éghajlatváltozás okozta károk a Föld felmelegedésével egyre nagyobbak lesznek.

A magasabb hőmérséklet megnöveli a hirtelen és nagymértékű változások esélyét.

- A felmelegedés a regionális időjárási rendszerek – mint például a monszunesők rendszere Dél-Ázsiában, vagy az El Niño jelenség – eltolódása révén hirtelen változásokat idézhet elő a regionális időjárási viszonyokban; olyan változásokat, melyek súlyos következményekkel lehetnek a vízhez való hozzáférhetőségre és az áradások gyakoriságára a trópusi területeken, és emberek millióinak az életét fenyegethetik.
- Számos tanulmány jut arra a következtetésre, hogy az Amazonas menti esőerdők sérülékennyé válhatnak az éghajlatváltozással szemben, és olyan modelleket mutatnak be, melyek jelentős kiszáradást jeleznek előre ebben a régióban. Az egyik ilyen modell szerint például 2–3 °C-os felmelegedés esetén az Amazonas menti esőerdők jelentősen és valószínűleg visszavonhatatlanul károsodnának.
- A jégtakarók olvadása ill. összeomlása olyan nagyságú szárazföldi területet sodorhat veszélybe, amely jelenleg az emberiség 1/20-ának ad otthont.

Míg egyrészt még nagyon sok ismeretet kell gyűjtenünk ezekről a kockázatokról, másrészt már ma kijelenthetjük, hogy az a felmelegedés, amelyet a szabályozatlan éghajlatváltozás eredményezhet, a világot az emberiség történelme során még soha nem tapasztalt helyzetbe sodorhatja. Ez a tény nagyon súlyos, pusztító következmények lehetőségét vetíti előre.

Az éghajlatváltozás hatásai nem egyenletesen oszlanak el – a legszegényebb országok és emberek fogják a legkorábban és legjobban megszenvedni azokat. Akkor pedig, amikor a károk megjelennek, már túl késő lesz a folyamatot visszafordítani. Ezért nagyon messzire kell előretekintenünk.

Az éghajlatváltozás kiterjedt hatásai révén nagyon súlyos fenyegetés a fejlődő világ számára, és nagy akadály a szegénység folytatódó visszaszorításában. *Elsősorban* azért, mert a fejlődő területek földrajzilag hátrányos helyzetűek: átlagban véve már eleve melegebb éghajlattal rendelkeznek, mint a fejlett régiók, és a csapadék mennyiségének nagy (éven belüli és évközi) változékonyságától is szenvednek. Így a további felmelegedés a szegény országok számára magasabb kiadásokat és kevesebb hasznot fog eredményezni. *Másodsorban*: a fejlődő országok – és azok közül is a legszegényebbek – erősen függenek a mezőgazdaságtól – ami a gazdasági ágazatok közül a leginkább éghajlat-érzékeny – , nincs megfelelő egészségügyi ellátásuk, továbbá gyenge a közigazgatásuk. *Harmadsorban*: alacsony bevételeik (GDP-jük) és sérülékenységük különösen megnehezíti számukra az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást.

Sérülékenységük miatt az éghajlatváltozás a fejlődő országokban valószínűleg tovább csökkenti a már egyébként is alacsony jövedelmeket, továbbá megnöveli a betegségek számát és a halálozási arányt. A mezőgazdaságból származó csökkenő jövedelmek megnövelik a szegénységet és csökkentik a háztartások lehetőségeit a jobb jövőt megalapozó beruházásokra, rákényszerítve őket arra, hogy a túlélés érdekében feléljék szerény megtakarításaikat. Nemzeti szinten az éghajlatváltozás az állami bevételek csökkenését eredményezi és egyben megnöveli a kiadásokat, rontva ezzel az államháztartás helyzetét.

Sok fejlődő ország már most azért harcol, hogy megküzdjön az éghajlatával. Az éghajlati szélsőségek és katasztrófák a fejlődő országokban már a jelenlegi kevesebb, mint 1 °C-os átlaghőmérséklet-emelkedés mellett is megtorpanásokat okoznak a gazdasági és a társadalmi fejlődésben. A nem csökkentett éghajlatváltozás hatásai – azaz a 3 vagy 4 °C-os vagy annál is nagyobb hőmérséklet-emelkedés – nagyon jelentősen megnöveli ezen események kockázatát és a velük kapcsolatos kiadásokat.

Az ilyen mértékű hatások a nemzeti határokon is áttérjednek, tovább súlyosbítva a károkat. A tengerek emelkedő vízszintje és más éghajlat okozta változások emberek millióit kényszeríthet elvándorlásra: Banglades területének több mint egyötöde kerülhet víz alá a tengerszint 1 méteres megnövekedése esetén, ami az évszázad végére be is következhet. Az éghajlattal kapcsolatos természeti csapások gyakran indítottak el erőszakos konfliktusokat a múltban, és a konfliktus ma is komoly kockázati tényezőnek számít az olyan területeken, mint Nyugat-Afrika, a Nílus medencéje és Közép-Ázsia.

Az éghajlatváltozásnak eleinte lehetnek kisebb pozitív hatásai néhány fejlett ország esetében, de a BAU forgatókönyv szerint a változás az évszázad közepére vagy végére várható nagyon nagy hőmérséklet-növekedés esetén már ott is nagyon káros, pusztító hatású lesz.

A magasabb földrajzi szélességen fekvő területeken, mint Kanada, Oroszország, vagy Skandinávia az éghajlatváltozás 2 vagy 3 °C-os hőmérséklet-növekedés esetén nettó hasznot is eredményezhet, így pl. magasabb mezőgazdasági hozamokat, kevesebb téli halálesetet, kisebb fűtési szükségleteket és a turizmus lehetséges felvirágzását hozhatja. De ugyanezek a területek fogják megtapasztalni a legnagyobb mértékű felmelegedést⁷ is, ami

⁷ A globális éghajlati modellek eredményei szerint az 55-60° É földrajzi szélességnél északabbra fekvő szubarktikus területeken a felmelegedés mértéke elérheti a globális átlag 2-3-szorosát, azaz a 10-15 °C értéket is. (A ford. megjegyzése)

magával hozza az infrastruktúra, az emberi egészség, a helyi megélhetés és a biológiai sokféleség jelentős károsodását.

Az alacsonyabb szélességen fekvő fejlett országok sokkal sérülékenyebbek lesznek – például Dél-Európában a vízellátás és a terméshozam várhatóan 20%-kal csökken a globális hőmérséklet 2 °C-os emelkedése esetén. Azok a területek, ahol már most is kevés a víz, komoly nehézségekkel és növekvő költségekkel fognak szembenézni a jövőben.

A szélsőséges időjárás (viharok, hurrikánok, tájfunok, áradások, szárazságok és hóhullámok) okozta károk növekvő költségei semlegesítik az éghajlatváltozás csekély számú korai jótéteményeit, és magasabb hőmérsékleteknél rohamosan növekednek. Nagyon egyszerű extrapolációt alapul véve a szélsőséges időjárási eseményekkel kapcsolatos kiadások a század közepére önmagukban elérhetik a világ évi GDP-jének 0,5–1%-át, és ez az arány tovább fog emelkedni, amennyiben a globális felmelegedés tovább folytatódik.

- A hurrikánok szélesebbé válásának – a tengervíz hőmérsékletének emelkedésével kapcsolatos – 5-10%-os növekedése előreláthatóan körülbelül kétszeresére növeli az általuk okozott károk elhárításának éves költségeit az Egyesült Államokban.
- Az Egyesült Királyságban egyedül az áradások okozta éves veszteség, ami jelenleg a GDP 0,1%-a, elérheti a GDP 0,2–0,4%-át abban az esetben, ha a globális átlaghőmérséklet 3-4 °C-kal emelkedik.
- Az olyan hóhullámok, mint amilyent Európa 2003-ban tapasztalt meg, amikor 35 ezer ember halt meg, és a mezőgazdasági veszteségek 15 milliárd dollárra rúgtak, mindennaposak lesznek az évszázad közepére.

Magasabb hőmérséklet esetén a fejlett gazdaságok nagy léptékű természeti csapások növekvő kockázatával néznek szembe. A szélsőséges időjárási eseményekkel kapcsolatos növekvő költségek hatással lehetnek a globális pénzügyi piacokra is a magasabb és sokkal bizonytalanabb, ingadozóbb biztosítási költségeken keresztül.

Az integrált értékelési modellek olyan eszközt adnak a kezünkbe, amely lehetővé teszi az éghajlatváltozás gazdaságra gyakorolt teljes hatásának meghatározását; becsléseink azt mutatják, hogy ez a hatás valószínűleg nagyobb lesz az eddig becsülnél.

A Jelentés által alkalmazott második megközelítés, mely az éghajlatváltozás kockázatait és költségeit vizsgálja, az integrált értékelési modelleket használja fel összesített pénzügyi becslések meghatározására.

Az éghajlatváltozás teljes, átfogó hatásának pénzügyi terminusokban történő modellezése (összegszerű megbecslése) nagy kihívás. A világban végbemenő fejlődés két évszázadra szóló vagy azon túlra nyúló modellezésének korlátai, hibái nagy óvatosságot kívánnak az eredmények értelmezésénél. Ahogy azonban már elmagyaráztuk, az éghajlatváltozás esetében a cselekvés és annak hatása között nagyon sok idő telik el, így a cselekvéshez szükséges kvantitatív (mennyiségi) elemzés elvégzését az ilyen átfogó modellezési gyakorlatok alapozzák meg. Az éghajlatváltozás pénzügyi hatásai a mostani számítások szerint sokkal komolyabbak, mint azt a korábbi tanulmányok sugallták; nem utolsósorban azért, mert ezek a tanulmányok (ill. szerzőik) hajlottak arra, hogy a legbizonytalanabb, de potenciálisan legkárosabb hatások némelyikét kizárják. A tudomány területén az utóbbi időben végbemenő fejlődésnek köszönhetően ma már lehetőségünk van valószínűségek alkalmazásával ezeket a kockázatokat közvetlenebbül vizsgálni.

A múltban a legtöbb hivatalos célú modellezés során a 2–3 °C-os felmelegedés forgatókönyvét használták kiindulópontként. Ebben a hőmérsékleti tartományban az éghajlatváltozással kapcsolatos költségek a világ globális össztermelését alapul véve körülbelül 0–3%-os állandó veszteségnek felelnek meg, összehasonlítva azzal, ami elérhető lett volna egy éghajlatváltozás nélküli világban. A fejlődő országoknak még ennél is nagyobb költségekkel kell számolniuk.

Összességükben ezek a korábbi modellek túlságosan optimisták voltak a felmelegedést illetően: a legfrissebb ismereteink azt mutatják, hogy a BAU forgatókönyvnek megfelelő kibocsátások által okozott hőmérséklet-változások meghaladhatják a 2–3 °C-ot az évszázad végére. Ez a korábban figyelembe vettekénél jóval szélesebb skálájú hatások bekövetkezését valószínűsíti. Ezen hatások, következmények legtöbbször, mint például a hirtelen bekövetkező nagymértékű éghajlatváltozást, nagyon nehéz számszerűsíteni. Az 5–6 °C-os felmelegedés esetén – ami valós lehetőség az elkövetkezendő évszázadban – a már létező modellek, amelyek a hirtelen bekövetkező nagyarányú éghajlatváltozás kockázatát is képesek modellezni, átlagosan 5–10%-os csökkenést becsülnek a világ GDP-jében, ugyanakkor a becslések szerint a szegény országok esetében a kapcsolódó költségek a GDP 10%-át is jóval meghaladják. Ezen felül – egyes eredmények szerint – kis valószínűségű, de mégis jelentős kockázata van annak, hogy még ennél is nagyobb hőmérséklet-növekedés következik be. Mint már említettük, az ilyen nagyságrendű hőmérséklet-növekedés az emberiség részéről eddig még nem tapasztalt ismeretlen tartományba vezet minket, és minden bizonnyal radikális változásokkal jár majd a minket körülvevő világban.

Ilyen kilátások tükrében nem meglepő, hogy a Jelentés által használt modellezési keretnek a kockázat közgazdaságtanára kellett épülnie. A lehetőségek, a valószínűségek átlagolása elrejtje a kockázatokat. Az átlagosnál sokkal súlyosabb következmények kockázata nagyon valós és ezek a következmények katasztrofálisak lehetnek. Az éghajlatváltozással foglalkozó politika nagymértékben e kockázatok csökkentését jelenti, ill. erre kell irányulnia. Ezeket a kockázatokat nem lehet teljesen kiküszöbölni, de jelentősen csökkenteni lehet őket. Egy ilyen modellezési keretben figyelembe kell venni a jövedelmek elosztását, valamint a jövő generációiról való gondoskodást illető etikai megfontolásokat is.

Az elemzésnek nem szabad szűklátókörűen csak a bevétel jellegű mérőszámokra (pl. GDP) összpontosítania. Az éghajlatváltozásnak az egészségre és a környezetre kiható következményei valószínűleg nagyon súlyosak lesznek. A különböző stratégiák átfogó összehasonlítása – amelyet a későbbiekben végzünk el – tartalmazni fogja ezeknek a következményeknek az elemzését is. Ismét bonyolult fogalmi, etikai és mérési kérdésekkel találkozunk, és az eredményeket kellő körültekintéssel kell kezelni.

A Jelentés egy konkrét modell, a PAGE 2002 eredményeit használja fel arra, hogy bemutassa, hogyan változnak az ilyen jellegű integrált értékelési modellekből levezethető becslések annak következményeként, hogy a különböző globális hőmérséklet-emelkedési szintekhez tartozó valószínűségi eloszlások egyre pontosabbá válnak az új tudományos eredmények fényében. A modellt kifejezetten a kockázatok elemzése céljából választottuk ki – ez egyike annak a kevés modellnek, amelyek ezt lehetővé teszik. Ezen felül alapfeltételezései túlmutatnak a korábbi tanulmányok hatókörén. Ezt a modellt először egy olyan adat-együttessel használtuk (futtattuk), amely összhangban van az Éghajlat-változási Kormányközi Testület (IPCC) által 2001-ben készített jelentés (TAR) éghajlati előrejelzéseivel, majd pedig egy olyan adatkészlettel, amelyik az éghajlati rendszerben kissé erősödő pozitív (öngerjesztő) visszacsatolásokat tartalmaz. A kissé erősödő gerjesztés hipotézise az éghajlatváltozás megnőtt kockázatainak egyik olyan területét illusztrálja, mely elfogadottan 2001 óta jelenik meg a tudományos szakirodalomban.

Azt is megvizsgáltuk, hogy hogyan növelheti meg az éghajlatváltozás becsült gazdasági költségkihatásait, ha figyelembe vesszük a megfelelő értékcsökkenési arányokat, a szegény országokban fellépő hatások értékeléséhez kapcsolódó egyenlő mértékű súlyozási arányokat, valamint a halandóságra és a környezetre gyakorolt hatásokhoz rendelhető közelítő költség-értékeket.

A fent említett modell alkalmazásával, és az elemzés során az összes olyan tényező figyelembevételével, amelyek jelen pillanatban beilleszthetők abba⁸, ma úgy becsüljük, hogy a BAU szcenárió kibocsátásai esetén a következő két évszázadban végbemenő éghajlatváltozás olyan mértékű hatásokat és kockázatokat foglal magába, amelyek teljes költsége egyenértékű az egy főre jutó fogyasztás globális átlagának mostantól az idők

⁸ azaz számszerűsíthetők (A ford. megjegyzése)

végezetéig tartó⁹ legalább 5%-os csökkenésével. Bár ez a költségbecslés rendkívül magas, így is rengeteg fontos dolgot nem foglal magában.

A BAU scenárió teljes költségkihatása még tovább nőhet, ha a modell következetesen figyelembe vesz három fontos tényezőt:

- Elsőként azt, hogy a költségbe beleértjük a környezetre és az emberi egészségre gyakorolt közvetlen hatásokat (esetenként „nem-piaci” hatásoknak is nevezik ezeket) is. Ekkor az éghajlatváltozás általunk becsült teljes költsége az egy főre jutó globális fogyasztás 5%-áról 11%-ára nő ezen a fejlődési pályán. A mérhetőséggel és a számszerűsítéssel kapcsolatosan bonyolult elemzés-módszertani és etikai kérdések merülnek itt fel. A modellben alkalmazott módszerek meglehetősen konzervatívak a hatásokhoz rendelt számértékek tekintetében.
- Másodsorban, néhány újabb keletű tudományos bizonyíték arra utal, hogy az éghajlati rendszer érzékenyebb lehet az üvegházgáz-kibocsátásokra, mint azt eddig hittük, például a felerősített visszacsatolások, mint a metánkibocsátás¹⁰ és a légköri üvegházgáz-elnyelők hatásának gyengülése miatt. Becsléseink, melyek az éghajlati érzékenység korlátozott mértékű emelkedésének modelljén alapulnak, azt jelzik, hogy az éghajlati válasz potenciálisan nagyobb mértéke a BAU scenárió szerinti éghajlatváltozás költségét a globális fogyasztás 5%-áról 7%-ára, vagy ha a fent említett nem-piaci hatásokat is belevesszük, akkor 11%-áról 14%-ára növelheti.
- Harmadsorban, az éghajlatváltozás terheinek aránytalan része hárul a világ szegény térségeire. Ha ezt az aránytalan terhet megfelelően súlyozzuk, akkor 5-6 °C-os felmelegedés esetén az éghajlatváltozás becsült globális költsége több mint egynegyeddel magasabbnak adódik, mint a súlyozás nélkül.

Ezek a kiegészítő tényezők együttesen az egy főre jutó fogyasztás - a jelenre és a jövőre egyaránt érvényes - 20%-os csökkenésének megfelelő értékre is megnövelhetik a BAU scenárió szerinti éghajlatváltozás teljes költségét.

Összegezve: azok az elemzések, amelyek figyelembe veszik a hatások és a lehetséges következmények teljes skáláját, – azaz amelyek alkalmazzák a kockázat alapvető közgazdaságtanát – olyan konklúziót valószínűsítene, hogy a BAU scenáriónak megfelelő éghajlatváltozás az egy főre jutó fogyasztás 5–20%-a közötti értéknek megfelelő mértékben fogja csökkenteni a jólétet. Ha figyelembe vesszük a nagyobb kockázatok egyre szaporodó tudományos bizonyítékait, a katasztrófák bekövetkezésének lehetőségével kapcsolatos elutasítást¹¹, valamint a közvetlenül mérhető hatások szűk körénél szélesebb körű megközelítést alkalmazunk a következmények tekintetében, akkor a megfelelő becslés valószínűleg a tartomány felső részében lesz.

A néhány évnyi távlaton túlmutató gazdasági előrejelzés nehéz és pontatlan eredményt adó feladat. Az éghajlatváltozás elemzése természeténél fogva megköveteli azt, hogy 50, 100, 200 vagy akár több évre is előre tekintsünk. Minden ilyen jellegű modellezés körültekintést és alázatot igényel, mivel az eredmények csak az adott modellre és a modell feltevéseire érvényesek. Nem szabad ezeknek az eredményeknek olyan pontosságot és bizonyosságot tulajdonítani, amelyet egyszerűen nem lehet elérni. Ezen felül, néhány nagy tudományos és közgazdaságtani bizonytalanság olyan területekre vonatkozik, amelyekről nagyon keveset tudunk (például a nagyon magas hőmérsékletek hatásai) – és jó okkal, mivel ez számunkra ismeretlen világ. Ezeknek a modelleknek a fő üzenete az, hogy amikor megpróbáljuk

⁹ A Jelenés eredetije itt a „now and forever”=„most és mindörökké” kissé hangzatos kifejezést használja. Én a fordítás egy későbbi helyén a szerényebb „a jelentől a be nem látható jövőig” kifejezéssel élek. A lényeg nem a kifejezés, hanem annak megértése, hogy ez a költség folyamatosan, évről évre jelentkezik majd, és soha nem csökken, esetleg csak emelkedik. (A ford. megjegyzése)

¹⁰ Legújabb tudományos eredmények szerint a globális felmelegedéssel párhuzamosan hirtelen felszabadulhat a kontinentális talapzatok (a kontinenseket körülvevő sekély tengerek) iszapjában kötött formában (metán-hidrátként) tárolt nagy mennyiségű metán egy része, vagy egésze. Ez éghajlati katasztrófához, a felmelegedés „megszaladásához” vezethet. (A ford. megjegyzése)

¹¹ A katasztrófától való félelem mélyen gyökerezik az emberi tudatban és így óhatatlanul megjelenik a mégoly objektív elemzésekben is, olyan formában, hogy igen kis valószínűségű eseményként nem számszerűsíthetőnek tekintik őket. (A ford. megjegyzése)

figyelembe venni a jövőbeni kockázatok és bizonytalanságok középérték feletti részét is, a valószínűséggel súlyozott költségek nagyon nagyok mutatkoznak. Határozott, jó irányú kibocsátás-csökkentési szakpolitika segítségével a legtöbb (de nem mindegyik) kockázat csökkenthető, és azt valljuk, hogy ez a hatásokra fent kiszámított költségeknél jóval kisebb költséggel elérhető. Ebben az értelemben a mitigáció nagyon termelékeny, eredményes befektetés.

A kibocsátásokat a gazdasági növekedés irányítja és fogja is irányítani; emellett a légköri üvegházgáz-koncentráció stabilizációja megvalósítható, és összhangba hozható a folytatódó növekedéssel.

Az egy főre jutó CO₂-kibocsátás erősen összefügg az egy főre jutó GDP-vel. Ennek eredményeként 1850 óta Észak-Amerika és Európa az energiatermelésnek köszönhetően a teljes CO₂-kibocsátás mintegy 70%-át állította elő, míg a fejlődő országok ennek kevesebb, mint egynegyedéért voltak felelősek. A jövőbeni kibocsátás-növekedés legnagyobb része a mai fejlődő országokból fog származni, a népesség és a GDP egyre gyorsabb ütemű növekedése következtében, valamint az energiaigényes iparágakban való növekvő részesedésük miatt.

A történelmi minta és a BAU előrejelzések ellenére a világnak nem kell választania az éghajlatváltozás elhárítása, ill. a növekedés és fejlesztés ösztönzése között. Az energiatechnológiák területén és a gazdaságok szerkezetében végbemenő változások csökkentik a kibocsátásoknak a bevételek növekedéséhez való kötöttségét, különösen néhány gazdag ország esetében. Hatékony, megfontolt politikai döntésekkel mind a fejlett, mind a fejlődő gazdaságokban lehetőség van az éghajlat stabilizálásához szükséges mértékű üvegházgáz-kibocsátás csökkentésre úgy, hogy eközben a gazdasági növekedés mindkét gazdaság esetében fenntartható.

A végleges stabilizáció – bármilyen szinten is történjen az – azt a követelményt jelenti, hogy az éves kibocsátást olyan szintre kell lecsökkenteni, ami egyensúlyban van a Föld azon természetes mechanizmusainak teljesítőképességével, amelyek eltávolítják az üvegházgázokat a légkörből. Minél tovább marad az üvegházgáz-kibocsátás ezen szint felett, annál magasabb lesz a végső stabilizációs szint. Hosszú távon az éves globális kibocsátást le kell csökkenteni 5 Gt CO₂e alá, mivel ez az a mennyiség, amit a Föld el tud nyelni anélkül, hogy a légköri üvegházgáz-szint emelkedne. Ez 80%-kal kevesebb, mint a jelenlegi éves kibocsátások abszolút szintje.

Ez a Jelentés a légkörben található üvegházgáz-koncentráció 450-550 ppm közötti CO₂e szinten történő stabilizációjának megvalósíthatóságát és költségeit vizsgálja.

Az 550 ppm CO₂e vagy az alatti szinten történő stabilizáció eléréséhez arra lenne szükség, hogy a globális kibocsátások az elkövetkezendő 10-20 évben ériék el a csúcértéküket, majd ezután legalább 1-3%-os folyamatos éves kibocsátás-csökkenés lenne kívánatos. A 3. ábra e tartomány különböző forgatókönyveit mutatja be. 2050-re a globális kibocsátásoknak legalább 25%-kal a jelenlegi szint alatt kell lenniük. Ezeket a csökkentéseket a 2050-es világgazdasági környezetben kell megvalósítani, ami várhatólag a mainál 3-4-szer nagyobb teljesítőképességű lesz – vagyis az egy egységnyi GDP-re jutó kibocsátás legfeljebb a mainak egynegyede lehet 2050-re.

A 450 ppm CO₂e szinten való stabilizációhoz (ennek túllépése nélkül) a globális kibocsátásoknak az elkövetkezendő 10 évben kellene tetőzniük, majd évente több mint 5%-kal csökkenteniük, azaz legalább 70%-kal a jelenlegi szint alatt kell lenniük 2050-re.

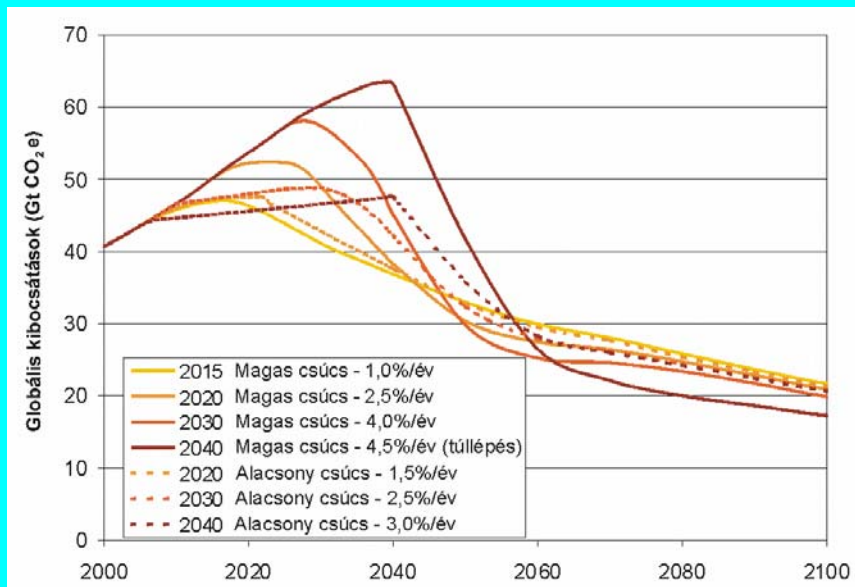
Elméletileg lehetséges lenne a „túllépés”, ha megengednénk, hogy a légköri üvegházgáz-koncentráció a stabilizációs szint felett tetőzzön, és ezután csökkenjen le arra, de ez gyakorlatban nagyon bonyolult lenne, és nem is lenne túl okos megoldás. A túllépési forgatókönyvek ui. nyilvánvalóan nagyobb éghajlati kockázattal járnak, mivel a hőmérséklet nagyon gyorsan emelkedik, és sokkal hamarabb tetőzik egy magasabb szinten, ahol sok évtizeden át meg is marad, mielőtt a visszaesése megkezdődik. A túllépés egyben azt is igényli, hogy a kibocsátásokat azt követően rendkívül alacsony szintre csökkentjük le, a

természetes üvegházgáz-elnyelési egyensúlyi szint alá, ami valószínűleg nem lenne megvalósítható. Ezen felül, ha a magas hőmérsékletek csökkentik a Föld üvegházgáz-elnyelő kapacitását – ami valószínűbb a túllépés esetén –, akkor a további kibocsátásokat még sokkal gyorsabb ütemben kell csökkenteni ahhoz, hogy elérjük a légköri CO₂ meghatározott stabilizációs cél-koncentrációját.

3. ábra. Szemléltető kibocsátási scénáriók az 550 ppm CO₂e szinten történő stabilizáció elérésére

Az ábra az 550 ppm CO₂e szinten történő stabilizáció hat szemléltető grafikonját mutatja be. A jelmagyarázatban megadott kibocsátás-csökkentési arányok a stabilizációhoz szükséges globális kibocsátás-csökkentés *maximális** 10 éves átlagos arányát mutatják a megadott évtizedekben. Az ábra azt mutatja, hogy a kibocsátás-csökkentés késleltetése (a csúcs jobbra tolása) azt jelenti, hogy ugyanazon stabilizációs cél eléréséhez a kibocsátásokat gyorsabban kell csökkenteni. A szükséges kibocsátás-csökkentési arány nagyon érzékeny a csúcs magasságára is. Ha például a kibocsátási csúcs 2020-ban 48 Gt CO₂-nél van 52 Gt CO₂ helyett, akkor a csökkentés szükséges tempója 2,5%/évről 1,5%/évre csökken.

- Mivel a beágyazott táblázatban a csökkentési arányok negatív számokként vannak megadva, valószínűleg az abszolút értékben legkisebb, azaz a *minimálisan szükséges* 10 éves átlagos kibocsátás-csökkentésként kell értelmeznünk őket. (A ford. megjegyzése)



Forrás: 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*, H.J. Schellnhuber és mások (szerk.), Cambridge: Cambridge University Press, pp. 265 - 280.

Az ismertett radikális kibocsátás-csökkentés megvalósítása költségekkel jár. A Jelentés szerint az 500–550 ppm CO₂-e szinten való stabilizáció éves költsége a 2050-ig tartó időszakban a GDP 1%-a körül lesz – ez igen jelentős, de még kezelhető költség szint.

A kibocsátás-növekedés történeti trendjének visszafordítása, valamint a mai szinthez képest 35%-os vagy ennél nagyobb csökkentés elérése komoly kihívás. Nyilvánvaló, hogy ahhoz, hogy a világ a magas üvegházgáz-kibocsátású fejlődési pályáról áttérjen az alacsony üvegházgáz-kibocsátású pályára, jelentős beruházások és egyéb kiadások szükségesek. De ezzel egyidejűleg új üzleti lehetőségek is megnyílnak, mivel az alacsony üvegházgáz-kibocsátású gazdaság új, nagy hatékonyságú termékeinek és szolgáltatásainak piaci kiszélesednek.

Az üvegházgáz-kibocsátásokat alapvetően négyféle módszerrel lehet csökkenteni. A költségek erőteljesen eltérnek attól függően, hogy a négy módszer milyen kombinációjáról van szó, és hogy melyik ágazatban kerülnek ezek alkalmazásra:

- a kibocsátás-intenzív termékek és szolgáltatások iránti kereslet csökkentése;
- nagyobb hatékonyság, ami pénz- és kibocsátás megtakarítást eredményezhet;

- a nem-energiatermelési kibocsátásokra vonatkozó intézkedések, mint például az erdőirtás elkerülése;
- az energiatermelés, a hőtermelés és a közlekedés-szállítás területén az alacsony üvegházgáz-kibocsátású technológiákra való áttérés.

Ezen változtatások költségbevétele kétféle módszerrel történhet. Az egyik az, hogy megvizsgáljuk az egyes intézkedések erőforrás-igényét (beruházási költségeit), elsősorban az alacsony üvegházgáz-kibocsátású technológiák bevezetésére és a területhasználat ágazatban bevezetendő változtatásokra gondolva, és ezeket összehasonlítjuk a BAU alternatíva költségeivel. Ez a becslés a költségek felső korlátját adja meg, mivel a számítások során nem vesszük figyelembe azokat a lehetőségeket, amelyek a magas üvegházgáz-kibocsátású (kibocsátás-intenzív) áruk és szolgáltatások iránti kereslet csökkentésében rejlenek.

A második módszer esetén makrogazdasági modelleket használunk arra, hogy az alacsony üvegházgáz-kibocsátású gazdaságra való áttérésnek a teljes társadalmi-gazdasági rendszerre gyakorolt hatásait vizsgáljuk. Ezek a modellek igen hasznosak a különböző tényezők dinamikus kölcsönhatásának nyomon követésére, beleértve a gazdaságok reagálását az árváltozásokra. Ugyanakkor a makrogazdasági modellek általában nagyon komplexek, bonyolultak, tehát a modell-eredményeket feltételezések egész sora befolyásolja.

Mindkét módszer alkalmazásával kapott eredmények alapján mértékadó becslésként az adódik, hogy az üvegházgázok stabilizációjának költsége 500-550 ppm CO₂e szinten átlagosan az éves globális GDP 1%-a lesz 2050-g terjedő időszakban. Ez az összeg jelentős, de az áttérés teljesen összeegyeztethető a tovább folytatódó növekedéssel és fejlődéssel, a nem korlátozott éghajlatváltozással ellentétben, ami végső soron fenyegeti a növekedést.

Az elvégzett¹² erőforrás-becslések azt valószínűsítik, hogy 550 ppm CO₂e szinten történő stabilizációhoz vezető fejlődési pályára való átálláshoz tartozó optimális kibocsátás-csökkentés várható éves költségének felső határa a 2050-g terjedő időszakban átlagosan a globális GDP 1%-a körül lesz.

Itt a Jelentés részletekbe menően figyelembe veszi a kibocsátás-csökkentéshez szükséges technológia-váltás és az egyéb intézkedések potenciális lehetőségeit és költségeit a különböző iparágakban. Akárcsak az éghajlatváltozás hatásai esetében is, ez az előrejelzés (projekció) is jelentős bizonytalanságot tartalmaz. Ezek a bizonytalanságok elsősorban a technológiai költségek, valamint a fosszilis tüzelőanyagok árai néhány évtizedes időtávra történő becslésének nehézségében, pontatlanságában gyökereznek. Természetesen azt is nagyon nehéz előre megjósolni, hogy az emberek hogyan reagálnak majd az árváltozásokra.

A mitigációs erőfeszítések tényleges alakulása és a kibocsátás-csökkentés ténylegesen megvalósuló ágazati lebontása ezért az említett összes tényezőtől függ majd. Ugyanakkor, mint említettük, ma már lehetőségünk van a költségek mértékadó előrejelzésének elkészítésére számos valószínű megvalósulás költségbevételeivel, majd az így kapott eredmények átlagolásával, ill. azok szórási intervallumának meghatározásával.

A kibocsátást és a költségek csökkentését célzó hatékonyság- (termelékenység-) növekedés technikai háttérének megteremtése nagyon lényeges kérdés. Az elmúlt évszázadban az energiatermelés és -szolgáltatás hatékonysága legalább tízszeresére nőtt a fejlett országokban, és a további növekedés lehetőségei még messze nincsenek kiaknázva. A Nemzetközi Energiaügynökség által készített tanulmányok azt mutatják, hogy az energiatermelés és -szolgáltatás hatékonyság-növelése rendelkezik azzal a potenciállal, hogy a 2050-ig terjedő időszakban a kibocsátás-csökkentés legjelentősebb forrása legyen az energiaiparban. Ez mind a környezetre, mind pedig a gazdaságra jótékony hatású lehet,

¹² Itt a lebontott módszerek alkalmazásával kapott eredményekről lesz szó. (A ford. megjegyzése)

hiszen az energiahatékonyságot célzó intézkedések egyszerre csökkentik a hulladékot, és a termelési-szolgáltatási költségeket.

A nem-energiatermelési kibocsátások a teljes üvegházgáz-kibocsátás egyharmadát teszik ki; az ebben az ágazatban megteendő lépések fontos hozzájárulást jelentenek a teljes emisszió-csökkentéshez. Számos meggyőző bizonyíték van arra, hogy a további erdőirtás megelőzését célzó intézkedések viszonylag kevés pénzbe kerülnek a más jellegű mitigációs intézkedésekkel összehasonlítva, ha megfelelő szakpolitikai tervek és intézmény-rendszer segítségével kerülnek végrehajtásra.

Közép- és hosszú távon a tiszta energia-, hő- és közlekedési-szállítási technológiák széles körű bevezetése szükséges a radikális kibocsátás-csökkentéshez. Az energiaszektorban világszerte legalább 60%-os, de lehet, hogy 75%-os mértékben üvegházgáz-mentesnek kell lennie 2050-re ahhoz, hogy az 550 ppm CO₂e szinten, vagy az alatt bekövetkezzen a stabilizáció. A közlekedési-szállítási ágazatban a nagymértékű csökkentések rövid távon valószínűleg nagy nehézségekbe ütköznek majd, de mindenképpen szükség lesz rájuk. A jövő technológiáiból sok már ma is létezik, az első számú cél ezen technológiák alkalmazásának olyan mértékű költségcsökkentése, hogy ezek – az üvegházgáz-kibocsátás árképzését célzó politikai intézkedések esetén – versenyképesek legyenek a fosszilis tüzelőanyagok felhasználásának alternatívájával,

A párhuzamos tiszta technológiák egész skálájának kifejlesztésére és bevezetésére van szükség a kibocsátások stabilizációjához. Nem valószínű, hogy bármelyik technológia önállóan képes lenne biztosítani a teljes szükséges kibocsátás-megtakarítást, mert minden technológiának vannak korlátai, és az üvegházgáz-kibocsátásokat okozó tevékenységek és ágazatok skálája is igen széles. Az is bizonytalan, hogy mely technológiák bizonyulnak a legolcsóbbnak. Így egy alternatív technológia-együttesre van szükség az alacsony költségű kibocsátás-csökkentéshez.

Az alacsony üvegházgáz-kibocsátású globális gazdaságra való áttérés a fosszilis tüzelőanyagok bőséges készletei ellenére megy végbe. Ez azt jelenti, hogy azok a szénhidrogén-készletek, melyek kitermelése a jelenlegi álláspont szerint még gazdaságos, több mint elegendőek ahhoz, hogy a világban az üvegházgáz-koncentráció szintje jóval 750 ppm CO₂e fölé emelkedjen, nagyon veszélyes következményekkel. Ráadásul, a BAU szcenárió szerint az energia-termelők és felhasználók a közeljövőben várhatóan elmozdulnak majd a nagyobb kibocsátás-intenzitású¹³ kőszén és olajpala fokozott felhasználása irányában, még tovább növelve ezáltal a kibocsátás-növekedés sebességét.

Még a megújuló energiák és más alacsony széntartalmú energiaforrások használatának erőteljes kiterjedésével számolva is, a globális energiaforrások több mint felét még mindig a szénhidrogének fogják kitenni 2050-ben. Ha széles körben elterjed a kibocsátások üvegházgáz-tartalmának befogása és tárolása¹⁴, ez lehetővé teszi majd a fosszilis tüzelőanyagok folyamatos további használatát a légkör károsodása nélkül, és megvédi a határozott éghajlat-befolyásolási politikát attól a veszélytől, hogy bizonyos fázisaiban a fosszilis tüzelőanyagok árainak csökkenése aláaknázza azt.

Akkor, amikor az 550 ppm CO₂-e szinten történő stabilizáció átlagos éves költsége valószínűleg a globális GDP 1 %-a körül lesz 2050-re, az erre vonatkozó becslések nagy szórást mutatnak és széles sávban, a GDP -1%-a (nettó nyereség) és +3,5%-a között ingadoznak.

A szélesebb körű makrogazdasági modellek vizsgálata megerősíti a fenti becsléseket

A Jelentésben alkalmazott második megközelítés a makrogazdasági modellbecslések széles skálájának összehasonlításán alapul (ez az alábbi 4. ábrán látható). Az összehasonlító

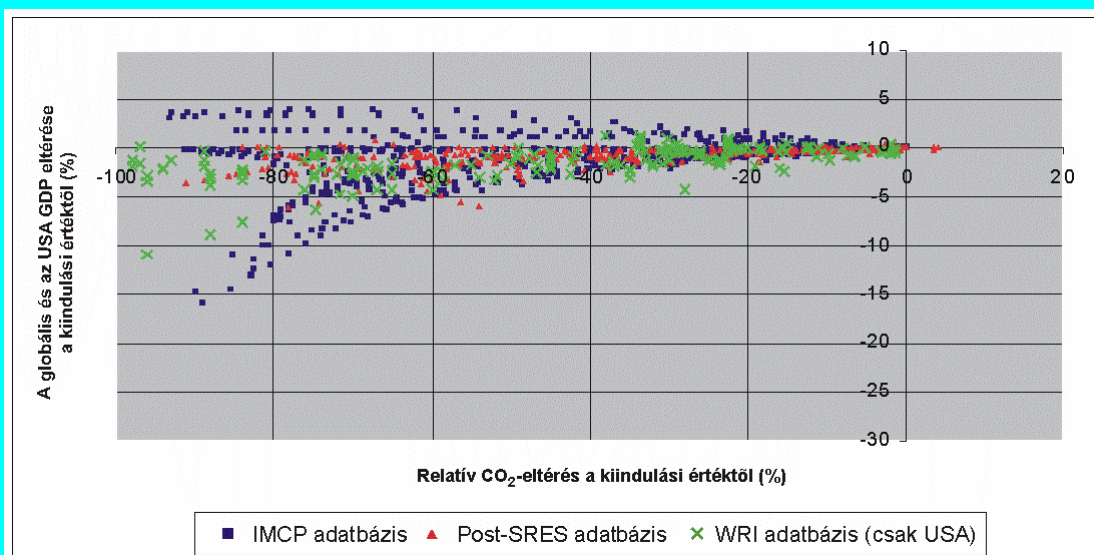
¹³ Ezek a tüzelőanyagok a szénhidrogénekénél nagyobb fajlagos széntartalmúak, tehát elégetésükkor nagyobb a fajlagos CO₂ kibocsátás. A kibocsátás-intenzitás pontos közgazdasági definíciójához ld. a ¹⁶ lábjegyzetet. (A ford. megjegyzése)

¹⁴ Itt lekötött vegyületként (pl. mészkő, CaCO₃), vagy más formában (kimerült olajmezőkbe való visszanyomás, stb.) történő tárolásról van szó. (A ford. megjegyzése)

elemzés szerint az 500-550 ppm CO₂e szinten történő stabilizáció közepes várható költsége a 2050-ig terjedő időszakban a GDP 1%-a lesz, az egyes becslések pedig a GDP -2%-a és +5%-a között ingadoznak. Ez a bizonytalansági tartomány számos tényezőt tükröz, elsősorban az aktív kibocsátás-csökkentési intézkedések megtételéhez szükséges technológiai innováció és a hatékonyságnövekedés ütemének bizonytalanságát: nyilvánvaló, hogy minél gyorsabb az innováció, és minél nagyobb az elért hatékonyság, annál kisebbek lesznek a költségek. Ezeket a tényezőket a politika eszköztendése befolyásolni képes.

Az évi átlagos mitigációs költség valószínűleg a GDP 1%-a körül marad a század közepétől is, de ezután az 1% körüli becslések bizonytalansági tartománya már erőteljesen kiszélesedik. Egyes becslések a költségek lassú csökkenését, azaz lassú gazdasági növekedést, míg mások a költségek gyors növekedését, azaz a gazdaság gyors ütemű visszaesését jelzik a 2100-ig terjedő időszakban, ily módon kifejezésre juttatva a mitigációt szolgáló újabb és újabb innovatív módszerek kidolgozása és bevezetése költségbecslésének növekvő bizonytalanságát.

**4. ábra A modell-költségbecslések szórási diagramja
A CO₂-csökkentés költségei a világ GDP-jéhez mérve a csökkentési szint függvényében**



Forrás: Barker, T., M.S. Qureshi és J. Köhler (2006): 'The costs of greenhouse-gas mitigation with induced technological change: A Meta-Analysis of estimates in the literature', 4CMR, Cambridge Centre for Climate Change Mitigation Research, Cambridge: University of Cambridge.

Számos modell-tanulmány, így az IMCP, az EMF és a USCCSP által készített elemzések, valamint az IPCC megbízásából elvégzett munka is azt mutatja, hogy az 2050-ig elvégzendő kb. 500-550 ppm CO₂e értékű stabilizációhoz vezető kibocsátási pálya költségei a globális GDP -2%-a és +5%-a közötti tartományában vannak, és átlagosan a GDP 1%-ára rúgnak. Ez a tartomány a megkívánt mitigáció mértékének, a technológiai innováció ütemének és a szakpolitika rugalmasságának bizonytalanságát tükrözi.

A fenti ábrán Barker kombinált három-modelles adategyüttesét láthatjuk, amely a CO₂-kibocsátások alapvonalától számított éves csökkentését és a világ teljes GDP-jének ebből következő változásait mutatja be. A modelleredmények széles tartománya a modellek eltérő szerkezetéből, valamint a bennük rejlő feltevések eltérő kiválasztásából adódik. Az ilyen típusú bizonytalanságok és eltérő megközelítések a jövőre vonatkozó bármilyen előrejelzés belső, lényegi sajátosságai. Az ábra azt mutatja, hogy a stabilizációs pályák és időintervallumok sokféleségéből fakadó költség-szórás a GDP -4%-ától (ami nettó többletet jelent) a GDP 15%-ára rúgó költségekig terjed, de a szélsőséges értékek elsősorban az ún. „kiugró” (outlier)¹⁵ tanulmányok adatait jelentik, a becslések zöme a GDP 1%-a körül van. Általában véve a magasabb költségbecslést adó modellek a jövőbeli technológiai fejlődésre vonatkozó olyan feltételezéseken alapulnak, amelyek történelmi távlatokban nagyon pesszimisták.

¹⁵ Kiugró (outlier) tanulmány: az átlagtól jelentősen eltérő adatokon és feltételezéseken alapuló tanulmány. (A ford. megjegyzése)

A 450 ppm CO₂-e szinten történő stabilizáció ma már csaknem elérhetetlen, mivel tíz éven belül valószínűleg elérjük ezt a szintet, és rendkívüli nehézségek merülnek fel, ha a jelenlegi és a ma előrelátható technológiák bázisán ténylegesen végre akarjuk hajtani az ehhez szükséges radikális kibocsátás-csökkentést. Ha mitigációs erőfeszítéseink túl ambiciózusak, vagy túl gyorsan akarunk eredményt elérni, akkor a vonatkozó költségek jelentősen nőnek. A nagyon gyors emisszió-csökkentés valószínűleg nagyon költséges lenne.

Fontos összefoglaló következtetés ugyanakkor az, hogy a *késlekedésnek nagyon nagy ára van*. Az éghajlatváltozással kapcsolatos intézkedések megtételében történő késlekedés elkerülhetetlenné teszi a nagyobb mértékű éghajlatváltozás és a valószínűleg ezzel együtt járó magasabb mitigációs költségek elfogadását. Az elkövetkezendő 10-20 év nem elég határozott intézkedései az 550 ppm CO₂e szinten történő stabilizációt is elérhetetlenné tehetik – és ehhez a szinthez már jelentős kockázatok társulnak.

Az alacsony üvegházgáz-kibocsátású gazdaságba való átmenet a versenyképesség terén új kihívásokat teremt, de lehetőségeket is nyújt a növekedésre.

A GDP 1%-a körüli mitigációs költségek, összehasonlítva az éghajlatváltozás így elkerülhető költségeivel és kockázataival, igen alacsonyok. Egyes országokban és ágazatokban azonban ezek a költségek magasabbak lesznek. Hatással lehetnek számos nemzetközi kereskedelmi forgalomban lévő termék és eljárás versenyképességére. Ezeket a (negatív) hatásokat nem kell túlbecsülni, és az országok, ill. az ágazatok együttműködésével jelentősen csökkenthetők vagy teljesen elkerülhetők; mindamellett lesz egy átmeneti időszak, amelyben kezelni kell őket. A gazdaság mint egész, hasznot húz majd az innovációból, és ez a jótékony hatás a költségek egy részét kompenzálja majd. Minden gazdaság folytonos szerkezeti átalakuláson megy keresztül; a legsikeresebb gazdaságok azok, amelyek rugalmasan és dinamikusán élnek a változás adta lehetőséggel.

Jelentős új lehetőségek adódnak sok iparág és szolgáltatás számára. Az alacsony üvegházgáz-kibocsátású energiák piaci forgalma 2050-re valószínűleg eléri az évi 500 milliárd dollárt, vagy talán ennél sokkal többet is. Az egyes vállalatoknak és országoknak olyan helyzetbe kell hozniuk magukat, hogy ezekből a lehetőségekből előnyt tudjanak kovácsolni.

Az éghajlat-változási politika elősegíti a jelenleg meglévő nem hatékony folyamatok gyökeres felszámolását. Vállalati szinten az éghajlat szabályozásával összefüggő intézkedések megvalósítása felhívhatja a figyelmet az egyéb pénz-megtakarítási lehetőségekre is. Össz-gazdasági szinten az éghajlat-változási politika eszköz lehet a nem hatékony energiarendszerek átalakítására és a torzító hatású energiatámogatások megszüntetésére, amire a világ kormányai jelenleg mintegy 250 milliárd dollárt költenek évente.

Az éghajlat-szabályozási intézkedések segíthetnek más célok elérésében is. Ezek a járulékos hasznok jelentősen csökkenthetik az üvegházgáz-kibocsátások csökkentésének össz-gazdasági költségeit. Ha az éghajlat-politika jól tervezett és jól működik, akkor hozzájárulhat például a légszennyezettség okozta betegségek és halálozás csökkentéséhez, valamint a világ biológiai sokféleségében jelentős szerepet játszó erdők megóvásához.

Az energiabiztonságot szem előtt tartó nemzeti célok az éghajlat-változási célok elérésével párhuzamosan is megvalósíthatók. Az energiahatékonyság, valamint az energiaforrások és az energiaszolgáltatók sokszínűbbé válása növeli az energiabiztonságot, ha ugyanakkor a politika világos, hosszú távú tervezési és cselekvési kereteket biztosít az energiatermelésbe befektetni kívánók számára. A szén-dioxid elnyelése és tárolása alapvető fontosságú a szén azon szerepének megőrzésében, hogy sok gazdaság számára a biztonságos és megbízható energiaforrást jelentse.

Az éghajlatváltozás várható káros hatásainak csökkentése nagyon kívánatos és ugyanakkor megvalósítható elképzelés.

Ennek a következtetésnek az alapja az éghajlatváltozás hatásainak kockázatait és költségeit vizsgáló két első (az összesített és a lebontott) módszerrel történt költség-összehasonlítás a mitigáció fent becsült költségei és a nem-cselekvés magas költségei között.

A jelen tanulmány által alkalmazott harmadik módszer az éghajlatváltozással kapcsolatban tett intézkedések költségeinek és hasznainak elemzésére a kibocsátás-csökkentés határköltségének az üvegházgáz-kibocsátás társadalmi költségével történő összehasonlításán alapul. Ez a megközelítés egységnyi pótlólagos üvegházgáz-kibocsátás csökkentésből származó hasznok és költségek becsült időbeli változásait hasonlítja össze, és mellőzi a nagy léptékű formális gazdasági modelleket.

A Jelentésben használt kiértékelési módszeren alapuló előzetes számítások azt mutatják, hogy jelenleg az üvegházgáz-kibocsátás társadalmi költsége, ha a BAU fejlődési pályán maradunk, 85 dollár/t CO₂ nagyságrendű – ez az érték magasabb, mint a szakirodalomban található tipikus értékek, főként azért, mert a kockázatot explicit módon kezeljük és felhasználjuk a kockázatokkal kapcsolatos legújabb eredményeket is – mindazonáltal ez az érték még jóval a közzétett becslések szórási tartományán belül van. Ez a költség jóval az elhárítási határ-költségek fölött van a legtöbb ágazat esetén. Ha összehasonlítjuk az üvegházgáz-kibocsátás társadalmi költségének alakulását a BAU fejlődési pályán és az 550 ppm CO₂-egyenértéknél lévő stabilizáció felé vezető fejlődési pályán, akkor jelenlegi értékben megbecsülhetjük a nettó hasznot, azaz a jótékony hatások pénzben kifejezett többletértékét a költségekhez viszonyítva. Amennyiben már ez évtől kezdve olyan erős hatású mitigációs intézkedéseket vezetünk be, amelyek a világot a kedvezőbb második fejlődési pályára állítják át, akkor a nettó haszon mintegy 2,5 trillió dollár nagyságrendű lesz a stabilizációs időszak végére. Ez a szám idővel emelkedni fog. Ez a becslés – természetesen – nem a jelen évben realizálódó nettó haszonra vonatkozik, hanem az ez évben megtett intézkedésekből származó jótékony hatások összegzett nettó hasznára; az eredményben szereplő költségek és a hasznok közül sok közép- és hosszú távon merül majd fel, ill. jelentkezik majd.

Az üvegházgáz-kibocsátás társadalmi költsége folyamatosan emelkedni fog az idő előrehaladásával, – még abban az esetben is, ha ésszerű intézkedéseket teszünk – ami egyre több mitigációs technológiai lehetőséget tesz költség-hatékonyá. Ez nem azt jelenti, hogy a fogyasztóknak az általuk jelenleg használt áruk és igénybe vett szolgáltatások folyamatosan emelkedő áraival kell szembesülniük, mivel a határozott szabályozási intézkedések által vezérelt innováció végül is csökkenteni fogja gazdaságaink kibocsátás-intenzitását¹⁶, és a fogyasztók akkor fogják majd érzékelni azt az árcsökkenést, amely az alacsony üvegházgáz-kibocsátású technológiák éretté válásával bekövetkezik majd.

A tanulmányban az éghajlatváltozás költségeinek elemzésére alkalmazott három megközelítés mindegyike a határozott intézkedések kívánatosságát támasztja alá, a mitigációra vonatkozó intézkedési költségek becslései alapján. De milyen mennyiségű intézkedésre van szükség? A tanulmány a továbbiakban ennek a kérdésnek a közgazdaságtani elemzésével foglalkozik.

Jelenlegi ismereteink a 450–550 ppm CO₂e értéktartományon belüli stabilizáció megcélzását sugallják. Ha a stabilizációs szint ennél magasabb lenne, az lényegesen megnövelné a nagyon káros hatások kockázatát, míg a mitigáció várható költségeit csak kismértékben csökkentené. A fenti értéktartomány alsó részének megcélzása valószínűleg a mitigációs költségek rohamos növekedését jelentené. Az alsó határnál kisebb stabilizációs szint elérése biztosan nagyon magas szabályozási költségeket vonna maga után már rövid távon kis nyereségért cserében, és az sem biztos, hogy megvalósítható lenne, nem utolsósorban múltbeli késlekedésünk miatt a határozott intézkedések megtételében.

A bizonytalanságok a magasabb és nem az alacsonyabb követelményű kibocsátás-csökkentési célok mellett szólnak, mivel a legrosszabb esetre vonatkozó éghajlat-változási

¹⁶ Azaz fajlagos üvegházgáz-kibocsátását, az egységnyi érték megtermelése során bekövetkező kibocsátást. (A ford. megjegyzése)

forgatókönyv megvalósulása esetén rendkívüli mértékű kedvezőtlen éghajlati hatások jelennének meg¹⁷.

Az üvegházgázok jövőben előálló maximális koncentrációja meghatározza az üvegházgáz-kibocsátás becsült társadalmi költsége jövőbeli alakulását; a költségbecslések a modellezés során alkalmazott etikai megfontolásokról és bizonytalanság kezelésére alkalmazott eltérő módszerektől függenek. A Jelentés összeállításához elvégzett kutatások eredményei azt valószínűsítik, hogy 450-550 ppm CO₂e közötti stabilizációs cél-koncentrációk esetén az üvegházgáz-kibocsátás társadalmi költsége a 25-30 dollár/t CO₂ tartományban lenne – ez körülbelül egyharmada annak a társadalmi költségnek, ami a BAU szcenárió továbbvitele esetén merülne fel.

Az üvegházgáz-kibocsátás társadalmi költsége valószínűleg folyamatosan emelkedni fog az idő előrehaladásával, mert a lehetséges károk felső határa a légkörben lévő üvegházgáz-készlettel párhuzamosan nő, és – mint tudjuk – az utóbbi jelenleg és a közeljövőben is folyamatosan nő majd. A szakpolitikának ezért biztosítania kell, hogy a határérték bekövetkezését meggátoló elhárítási intézkedések is erősödjenek az idő előrehaladásával. De egyben olyan technológiák kifejlődését is elő kell segítenie, amelyek csökkentik az elhárítás átlagos költségeit, noha az üvegházgáz-kibocsátás árképzése önmagában nem fogja elég hatékonyan ösztönözni a szükséges innovációt, különösen az első időszakban.

Így tehát a Jelentés első része bemutatta azt, hogy az éghajlatváltozással kapcsolatos határozott mitigációs és az adaptációs válasz-intézkedéseket érdemes megtenni, és egyben megfelelő célokat vázolt fel az éghajlat-változási szakpolitika részére.

A Jelentés második része megvizsgálja egy ilyen szakpolitika megfelelő formáját, és hogy hogyan lehet ezt beilleszteni egy nemzetközi intézkedés-együttes kereteibe.

A kibocsátás-csökkentést célzó szakpolitikának három fontos elemén kell alapulnia: ezek az üvegházgáz-kibocsátás árképzése, a technológiai intézkedések és a kibocsátás-csökkentéssel kapcsolatos emberi magatartás megváltoztatása útjában álló akadályok megszüntetése.

Az üvegházgáz-kibocsátás csökkentése területén összetettek a kihívások. A szakpolitikának a hosszú távú időhorizontot, valamint a csökkentésnek a piacgazdálkodás egyéb területein meglévő tökéletlenségekkel és a piac fejlődési dinamikájával való kölcsönhatását egyaránt kezelnie kell.

A stabilizációt célzó hosszú távú célok konszenzusos¹⁸ elfogadása az éghajlatváltozást érintő szakpolitika megalkotásának alappillére: ez a feltétel erőteljesen leszűkíti az elfogadható kibocsátási görbék skáláját. Ugyanakkor, ha rugalmasságot tanúsítunk abban, hogy miben, hol és mikor legyenek csökkentések, ez mérsékelni fogja a stabilizációs célok eléréséhez szükséges költségeket.

A szakpolitikának alkalmazkodnia kell a változó körülményekhez, mivel az éghajlatváltozás szabályozásának költségei és jótékony hatásai egyre láthatóbbá válnak majd az idő előrehaladásával. Ugyanakkor a szakpolitikának az egyes nemzetek életének eltérő feltételeire és politikai berendezkedésére is építenie kell. De mindenképpen a jelenlegi intézkedések és a hosszú távú célok közötti erős kapcsolatnak kell a szakpolitika előterébe kerülnie.

A mitigációs politikának három lényeges eleme van: az üvegházgáz-kibocsátás árképzése, a technológia-fejlesztési politika és a magatartásbeli változások terén lévő akadályok megszüntetése. Bármelyik elem figyelmen kívül hagyása jelentősen megnöveli a szabályozás költségét.

¹⁷ s ezeket mindenképpen el szeretnénk kerülni. (A ford. megjegyzése)

¹⁸ Emberek, nemzetek, gazdálkodási ágazatok, azaz az emberiség társadalmi tevékenysége összes területének konszenzusáról van szó. (A ford. megjegyzése)

Az üvegházgáz-kibocsátás árának adóval, kereskedelemmel vagy szabályozással való meghatározása az éghajlat-változási politika alapvető eleme.

A szakpolitika első eleme az üvegházgáz-kibocsátás árképzése. Az üvegházgázok gazdasági értelemben externáliák: az üvegházgázok kibocsátói okozzák az éghajlatváltozást, ezáltal költségeket rónak a világra és az elkövetkezendő generációkra, de ők maguk nem szembesülnek tevékenységük összes következményével.

Az üvegházgáz-kibocsátás megfelelő árképzése – akár közvetlenül, adóval vagy kereskedelemmel, akár közvetve, szabályozással – azt jelenti, hogy az embereket tevékenységeik teljes társadalmi költségével szembesítik. Ez az egyéneket és a vállalkozásokat arra készíti, hogy a magas üvegházgáz-kibocsátású áruktól és szolgáltatásoktól elpártoljanak, és az alacsony üvegházgáz-kibocsátású alternatívákba fektessenek be. A gazdasági hatékonyság követelménye rámutat az egységes globális üvegházgáz-kibocsátásár előnyeire: ez esetben ugyanis a kibocsátás-csökkentés ott valósul meg, ahol az a legolcsóbb.

A szakpolitikai eszköz kiválasztása az egyes országok nemzeti sajátosságaitól, az egyes ágazatok jellemzőitől, valamint az éghajlat-változási és más szakpolitikák közötti kölcsönös kapcsolatoktól függ. A szakpolitikai módszerek jelentősen különböznek egymástól az egyes egyének közötti költségmegosztásra valamint az államháztartásra gyakorolt hatásukat illetően. A megadóztatás azzal az előnnyel jár, hogy állandó állami bevételt biztosít, míg a kereskedelem esetén az árverés (aukció) elterjedése nagy valószínűséggel jó hatással lesz a hatékonyságra, az elosztásra és az államháztartásra is. Valószínű, hogy egyes országok a kereskedelmi kezdeményezésekre összpontosítanak majd, míg mások az adózásra és a szabályozásra, míg ismét mások ezen szakpolitikák egyfajta keverékét választják majd. A szabályozási lehetőségek megválasztása ágazatonként is eltérő lehet.

A kibocsátás-kereskedelmi rendszerek alkalmazása hatékony módszer lehet arra, hogy ország- és ágazat-szerte kiegyenlítődjen az üvegházgáz-kibocsátás ára. Az EU Kibocsátás-kereskedelmi Rendszere (ETS) jelenleg a kibocsátások csökkentését célzó európai erőfeszítések központi része. A kibocsátás-kereskedelem jótékony hatásainak realizálása érdekében a rendszernek a rugalmas és hatékony választ ösztönző elemeket is kell tartalmaznia. A kereskedelmi rendszer kiszélesítése várhatóan a költségek és a kiszámíthatatlanság csökkentése irányába mutat majd. A jövőben alkalmazandó szabályok és stratégiák átláthatósága és kiszámíthatósága kiépíteni a jövőbeni üvegházgáz-kibocsátás ár iránti bizalom kiépítésében.

A magatartási és befektetési döntések hatékony befolyásolása érdekében a befektetőknek és a fogyasztóknak hinniük kell abban, hogy az üvegházgáz-kibocsátás ára fenntartható lesz a jövőben. Ez különösen fontos a hosszú lejáratú részvénytőke-befektetéseknél. Az olyan befektetések, mint pl. erőművek, épületek, ipari üzemek és légi járművek több évtizedig tartanak. Ha nincs bizalom az éghajlat-változási stratégia hosszú távú állandóságában, akkor a vállalkozások várhatóan nem veszik figyelembe az üvegházgáz-kibocsátás árát döntéshozatal befolyásoló tényezőként. Ennek káros következménye lehet a hosszú távú, magas üvegházgáz-kibocsátású infrastruktúrába való túlzott befektetés – mely a kibocsátás-csökkentés megkésett, sokkal nagyobb költséggel, és több nehézséggel járó megvalósulását eredményezi.

De a bizalom kiépítéséhez időre van szükség. Az elkövetkezendő 10-20 év az átmenet időszaka lesz egy olyan világgazdasági rendszerből, ahol az üvegházgáz-kibocsátás árképzési rendszere még gyerekcipőben jár, egy olyan rendszerbe, ahol az üvegházgáz-kibocsátás ára már általános lesz és automatikusan ható tényezőként lép fel a döntések meghozatala során. Ebben az átmeneti időszakban, amikor a szakpolitika iránti bizalom felépítése és a nemzetközi keretek kialakulása is folyamatban van, döntő jelentőségű, hogy a kormányok figyelmet fordítsanak arra, hogy elkerüljék a magas üvegházgáz-kibocsátású infrastruktúrába való beszorulás kockázatait, ugyanakkor intézkedéseik megtételekor mérlegeljék azt, hogy indokolt-e a kérdéses intézkedés a kockázatok csökkentéséhez.

Rövid távú (azonnali) intézkedési tervekre, elképzelésekre van szükség az alacsony üvegházgáz-kibocsátású és nagy hatékonyságú technológiák széles körű fejlesztésének támogatására

Az éghajlat-változási politika második alkotóeleme a technológiai politika, ami lefedi a technológia létrehozásának teljes spektrumát a kutatás-fejlesztéstől egészen a demonstrációs és a korai alkalmazási szakaszig. Az alacsony üvegházgáz-kibocsátású technológiák széles körének kifejlesztése és alkalmazása nagyon fontos ahhoz, hogy a kibocsátásokat a szükséges nagy mértékben csökkenteni lehessen. A K+F-ben és a technológia elterjesztésében a magánszféra játssza a főszerepet, de a kormányzat és az ipar közötti szorosabb együttműködés tovább ösztönzi az alacsony üvegházgáz-kibocsátású technológiák széles körének fejlesztését, és csökkenti a költségeket.

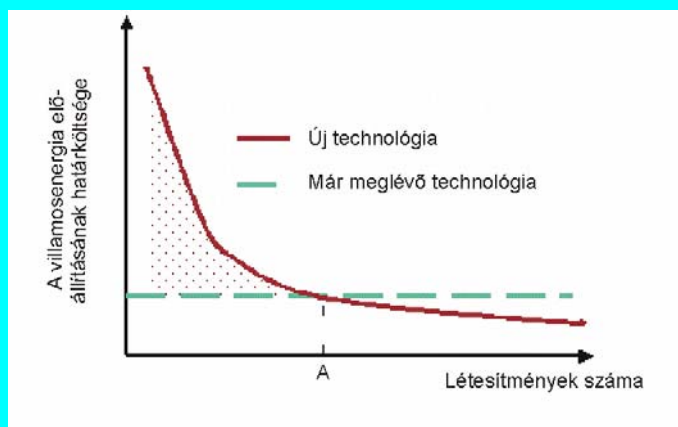
A legtöbb alacsony üvegházgáz-kibocsátású technológia jelenleg sokkal drágább, mint a fosszilis tüzelőanyagra alapozott alternatívák. De a tapasztalatok azt mutatják, hogy a technológiák költsége alkalmazásuk nagyságrendjének és a velük szerzett tapasztalatok mennyiségének növekedésével csökken, ahogyan azt az 5. ábrán láthatjuk is.

Az üvegházgáz-kibocsátás árának bevezetése ösztönzést ad az alacsony üvegházgáz-kibocsátású új technológiákba való befektetéshez; valójában e nélkül nagyon kevés más ok lenne az ilyen befektetésekre. De az új, alacsony üvegházgáz-kibocsátású technológiákba való befektetés kockázatokkal jár. A vállalatok aggódhatnak, hogy új termékeiknek nem lesz piaca, ha az üvegházgáz-kibocsátási árpolitika nem marad fenn a jövőben. A kutatás-fejlesztés során megszerzett ismeret közvagyon; a vállalatok várhatóan kevesebbet fognak a nagy társadalmi megtérülésű projektekbe fektetni, ha attól félnek, hogy nem lesznek képesek megszerezni az ezekből származó teljes hasznot. Így nagyon megalapozott gazdasági indokok szólnak az új technológiák kifejlesztésének közvetlen támogatása mellett.

A kutatás-fejlesztésre és demonstrációra¹⁹ fordított közpénzek jelentősen csökkentek az elmúlt két évtizedben, és ma is alacsony szinten vannak az egyéb ipari ágazatokhoz képest. Ugyanakkor az ide történő befektetések várhatóan kiemelkedően magas megtérülésűek lesznek, egészen a befektetés megkésztettségéig, ami azután támogatja majd az új technológiák széles körének fejlesztését.

¹⁹ Itt az alacsony üvegházgáz-kibocsátású technológiákkal kapcsolatos K+F pénzekről van szó. (A ford. megjegyzése)

5. ábra: A technológiai költségek valószínűsíthetően csökkenni fognak az idő folyamán



A fosszilis tüzelőanyagú és az alacsony üvegházgáz-kibocsátású technológiákkal szerzett történelmi tapasztalatok azt mutatják, hogy ahogyan a nagyságrend növekszik, úgy csökkennek a költségek. A közgazdászok „tanulási görbéket” illesztettek a költségadatokhoz, hogy megbecsüljék ennek a hatásnak a mértékét. A fenti ábrán szemléltető görbét láthatunk egy új villamosenergia-termelési technológia esetén; a technológia kezdetben sokkal drágább, mint a már kialakított alternatíva, de ahogyan a termelés nagyságrendje növekszik, a költségek csökkennek, és az A pont alatt az új technológia már olcsóbbá válik. A Nemzetközi Energia-ügynökség és mások által készített tanulmányok szerint az ilyen jellegű kapcsolatok más energiatechnológiák esetében is működnek.

Számos tényező magyarázza ezt, beleértve a tanulás hatásait és a gazdaságosság méretfüggését²⁰. De a kapcsolat sokkal összetettebb, mint ahogyan azt az ábra mutatja. A lépésenkénti változtatással történő technológia-tökéletesítés meggyorsíthatja a folyamatot, míg a korlátozó feltételek, mint például a földterület rendelkezésre állása vagy az anyagok hozzáférhetősége növekvő határköltségeket eredményezhetnek.

Egyes ágazatokban – különösen az áramtermelésben, ahol az új technológiák gyakran csak egy talpalatnyi hely megszerzéséért harcolnak – a technológiák szakpolitika általi támogatása a piacon a korai szakaszban döntő jelentőségű. A Jelentés arra a következtetésre jut, hogy az új technológiák bevezetésének ösztönzőit világviszonylatban a jelenlegi évi 34 milliárd dollárról annak 2-5-szörösére kellene megemelni. Az ilyen jellegű intézkedések erőteljes motivációt jelentenek az innováció számára a magánszektorban, és ez a feltétele annak, hogy a szükséges technológiák felhasználási köre kiszélesedjen.

A magatartásbeli változásokat akadályozó tényezők megszüntetése a harmadik nagyon fontos alkotóelem, amelynek különösen fontos ösztönző szerepe van az energiahatékonyságban rejlő lehetőségek kiaknázásában.

A harmadik szakpolitikai elem a magatartásbeli változások terén lévő akadályok megszüntetése. Még ott is lehetnek az intézkedést megakadályozó tudati akadályok, ahol a kibocsátások csökkentését szolgáló intézkedések költség-hatékonyságok. Ezek között említhetjük a megbízható információ hiányát, az információ tranzakciós költségeit, valamint a magatartásbeli és szervezeti tehetetlenséget. Ezeknek az akadályoknak a hatása abból látható a legvilágosabban, hogy gyakran kudarcot vallunk a költség-hatékonysági intézkedésekben rejlő potenciál kiaknázására tett erőfeszítéseinkben.

A szabályozó intézkedések nagyon fontos szerepet játszhatnak abban, hogy túljussunk ezeken a bonyodalmakon és világos, egyértelmű helyzetet teremtsünk. Az épületek és a berendezések (energiahatékonysági) minimum-követelményeinek felállítása és betartatása költség-hatékonysági módszer a teljesítmény javítására ott, ahol az árak alakítása önmagában túl gyenge ahhoz, hogy érezhető hatása legyen.

²⁰ Ez a fogalom azt jelenti, hogy nagy mennyiségű azonos fajtájú termék fajlagos előállítási költsége kisebb, mint kis mennyiségé. (A ford. megjegyzése)

Az információs rendszerek, ideértve a jelzéseket²¹ és a legjobb gyakorlat megosztását, segíthetik a fogyasztókat és a vállalkozásokat a helyes döntések meghozatalában, és növelhetik az alacsony üvegházgáz-kibocsátású, nagy energiahatékonyságú áruk és szolgáltatások piaci versenyképességét. A finanszírozási stratégiák szintén segíthetnek abban, hogy leküzdhessük a hatékonyságot célzó fejlesztések azonnal felmerülő költségeinek megfizetésével járó lehetséges nehézségeket.

Az éghajlatváltozás természetének és következményeinek konszenzusos értékelése, ill. ennek elősegítése döntő jelentőségű a magatartás formálásában, ugyanúgy, mint a nemzeti vagy a nemzetközi szintű intézkedések támogatottságának növelésében. A kormányok katalizátorként működhetnek a párbeszédokban a bizonyítás, a nevelés, a rábeszélés és a véleménycsere eszközeivel. Az éghajlatváltozás megértésére irányuló oktatás és nevelés a tanulóifjúság körében segít a jövőbeni szakpolitika formálásában és fenntartásában. A széles körű nyilvános és nemzetközi véleménycserek, szakmai viták támogatást nyújtanak a szakpolitika mai készítőinek a határozott, azonnali intézkedések megtételéhez.

Az adaptációs politika kulcsfontosságú az éghajlatváltozás elkerülhetetlen hatásainak kezelésében, a károk csökkentésében, azonban nagyon sok országban erre nem fektetnek kellő hangsúlyt.

Az adaptáció az egyetlen rendelkezésünkre álló válasz az éghajlatváltozásnak az elkövetkezendő évtizedekben bekövetkező hatásaira, mielőtt a mitigációs intézkedések hatása érezhető lesz.

A mitigációval ellentétben az adaptációnak a legtöbb esetben helyi jellegű jótékony hatásai vannak, amelyek megjelenése nem igényel hosszú átfutási időt. Ezért bizonyos adaptációk mintegy önmaguktól fognak végbemenni, mint az egyéneknek a piaci vagy a környezeti változásokra adott válasza. Az adaptáció egyes vonatkozásai, elemei, mint például a főbb infrastrukturális döntések, nagyobb előretételeket és tervezést igényelnek. Vannak az adaptációnak olyan elemei is, melyek globális hasznot hozó közjavakat igényelnek, ide értve az éghajlati rendszerről szóló jobb minőségű információkat, vagy több, az éghajlathoz gyorsan alkalmazkodó terményt és technológiát.

A nemzet- vagy világgazdasági szintű adaptáció költségeiről és hasznairól szóló információ mennyisége jelenleg elég korlátozott. Az éghajlat-érzékeny ágazatokról szóló tanulmányok számos olyan adaptációs lehetőségre mutatnak rá, melyek a többletköltséget meghaladó hasznot hoznak. De magasabb hőmérsékleteknél az adaptáció költségei nagyon meredeken emelkednek és a visszamaradó károk jelentősek lesznek. Az OECD országokban az éghajlatváltozást jól tűrő új infrastruktúra és épületek kialakításának többletköltségei évente 15-150 milliárd dollárra (a GDP 0,05–0,5%-a) rúghatnak.

Az adaptációban rejlő kihívás különösen nagy lesz a fejlődő országokban, ahol a nagyobb sebezhetőség és a szegénység korlátozzák majd az intézkedésekre fordítható kapacitást, erőforrásokat. Akárcsak a fejlett országok esetében, a költségeket nehéz megbecsülni, de az adaptációs intézkedések valószínűleg több 10 milliárd dollárt emésztene majd fel.

Azok a piaci szektorok, amelyek élénken reagálnak az éghajlati információkra, ösztönözni fogják az adaptációt az egyének és a vállalkozások körében. Például a kockázat alapú biztosítási rendszerek erős jelzéseket adnak az éghajlati kockázatok méretét illetően, és ezért ösztönözni fogják a jó kockázatkezelést.

A kormányoknak az egyének és a cégek hatékony közép- és hosszútávú adaptációjához szükséges szakpolitikai keret biztosításában van jelentős szerepük. Négy kulcsfontosságú terület jelenik meg itt:

- A jó minőségű éghajlati információk és a kockázatkezelési eszközök segíthetnek a hatékony piaci mechanizmusok működésében. A jobb regionális éghajlati

²¹ Valószínűleg a berendezések energia-hatékonyságának megjelöléséről van szó. (A ford. megjegyzése)

előrejelzések kiemelkedően fontosak lesznek, különösen a csapadék és a viharok eloszlását illetően.

- A területhasználattal kapcsolatos tervezési és hatékonysági előírásoknak (jogszabályoknak, szabványoknak) az épületek és más hosszú távú infrastrukturális létesítmények esetében mind a magán-, mind az állami befektetéseknél ösztönöznie kellene az éghajlatváltozás figyelembevételét.
- A kormányzatok az éghajlat-érzékeny közjavakra vonatkozó hosszú távú intézkedési terveken keresztül járulhatnak hozzá az adaptációhoz, ide értve a természeti erőforrások védelmét, a tengerpartok védelmét, és a vészhelyzetekre való felkészülést.
- Egy pénzügyi biztonsági hálózat létrehozására lehet szükség a társadalom legszegényebb rétegei részére, akik minden bizonnyal a legsebezhetőbbek a hatásokkal szemben, és akik a legkevesebb kiadást engedhetik meg önmaguk megvédésére (pl. a biztosítást).

A fenntartható fejlődés magában hordozza a változatosságot, a rugalmasságot és az emberi tőkét, melyek nagyon fontos elemei az adaptációnak. Valójában az adaptáció nagy része egyszerűen a jó fejlesztési gyakorlat kiszélesítése – például az átfogó fejlesztések, a hatékonyabb katasztrófa-elhárítás és kárfelszámolás elősegítése. Az adaptáció intézkedésrendszerét minden szinten be kell építeni a fejlesztési szakpolitikába és a tervezésbe.

Az éghajlatváltozás hatásaira adott hatékony válasz a nemzetközi együttes intézkedés feltételeinek megteremtésétől függ.

Ez a Jelentés számos olyan intézkedést határoz meg, amelyeket az egyes közösségek és országok saját kereteiken belül alkalmazhatnak, hogy megküzdjenek az éghajlatváltozás hatásaival.

Valójában már számos ország, állam és vállalat megkezdte az intézkedést. A legtöbb ország saját kibocsátása azonban túl kicsi a globális teljes kibocsátáshoz képest, és nagyon nagy csökkentések szükségesek a légkörben lévő üvegházgáz-koncentráció stabilizálásához. Az éghajlatváltozás szabályozása a globális közjavak biztosításának klasszikus problémáját veti fel. Ez sok szempontból hasonlít más olyan környezeti kihívásokhoz, melyeknél a közös erőforrások nemzetközi menedzselésére van szükség a potyautas-jelenség kiküszöbölése végett.

Az ENSZ Éghajlat-változási Keretegyezménye²², a Kiotói Jegyzőkönyv²³ és számos más nem hivatalos együttműködés és szakmai vitafórum olyan keretet biztosítanak, mely segítséget nyújt a nemzetközi együttműködéshez, és egyben olyan alapot ad, amire fel lehet építeni a további együttes intézkedéseket.

Az éghajlat-változási kihívás mértékének megfelelő válasz-intézkedések megtételéhez nagyon lényeges lenne egy konszenzuson alapuló globális nézőpont kialakítása a probléma kezelésének sürgősségével és az éghajlat-változási politika hosszú távú céljaival kapcsolatban. Ugyanilyen fontos lenne a probléma megoldására hozott intézkedések nemzetközivé tétele sokoldalú keretrendszerek létrehozásán és összehangolt intézkedések megtételén keresztül. Az éghajlatváltozás hatásainak elhárítására létrehozott nemzetközi rendszereknek együtt kell működniük a különböző országok által különböző módon működtetett ilyen célú vezetési, irányítási rendszerekkel, ösztönözniük kell azokat és választ kell adniuk kérdéseikre, problémáikra. Az eredményesség, a hatékonyság és az

²² United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC: nemzetközi klímavédelmi egyezmény, mely 1992-ben Rio de Janeiroban, az ENSZ Környezet és Fejlődés Világkonferenciáján jött létre. (A ford. megjegyzése)

²³ Kyoto Protocol: tk. Kyoto Protocol on Climate Change: az UNFCCC keretében a Részleges Felek 3. Tanácskozásán 1997-ben létrejött nemzetközi megállapodás az üvegházgázok kibocsátásának az aláíró felek által a megállapodásban rögzített mértékben történő csökkentésére. (A ford. megjegyzése)

igazságosság elvi alapján kell felépülniük; olyan elvek alapján, amelyek a már most is létező multilaterális keret megalapozását biztosították.

Sürgős cselekvés szükséges: az energia és közlekedés iránti kereslet számos fejlődő országban gyorsan növekszik, és sok fejlett ország számára is esedékes a befektetett tőkeállomány jelentős hányadának megújítása²⁴. Az elkövetkezendő 10-20 évben megvalósítandó befektetések vagy nagyon magas kibocsátásokat eredményezhetnek a következő fél évszázadra, vagy megadják a lehetőséget, hogy a világ egy fenntarthatóbb fejlődési pályára kerüljön.

A nemzetközi együttműködésnek a kibocsátás-csökkentési politika összes részterületére – az árképzésre, technológia-fejlesztésre, a magatartásbeli akadályok megszüntetésére, valamint a területhasználatból eredő kibocsátások csökkentési intézkedéseire – ki kell terjednie. Emellett elő kell segítenie és támogatnia kell az adaptációt. Fontos cselekvési lehetőségeink vannak jelenleg is, ideértve az azonnali gazdasági haszonnal járó területeket (mint például az energiahatékonyság növelése, vagy a gázfáklyázás²⁵ csökkentése), és olyan területeket, ahol a nagy léptékű kísérleti programok fontos tapasztalatokat eredményezhetnek a jövőbeni megegyezések kialakításához.

Az intézkedések minden ide tartozó részterületét érintő, széles körű kölcsönös felelősségvállalásról történő megegyezések nagyban hozzájárulhatnak az éghajlatváltozás kockázatainak csökkentését célzó átfogó cél megvalósításához. Ezeknél a kötelezettségvállalásoknál figyelembe kell venni a költségeket, az ezek viselésére való képességet, a kiindulópontokat, valamint a növekedés távlatait és a múlt történéseit.

A széles körű és hosszú távon fennmaradó együttműködés biztosítása igazságos munkamegosztást igényel a fejlett és a fejlődő országok között. Nincs olyan képlet, ami az igazságosság és az egyenlő esélyek biztosítása összes dimenzióját magában foglalja, de a bevételeken, a történelmi felelősségen és az egy főre jutó kibocsátáson alapuló számítások azt az eredményt adják, hogy a gazdag országoknak az 1990-es kibocsátási szintjük 60-80%-os csökkentésére kellene felelősséget vállalniuk a 2050-ig terjedő időszakban.

Az együttműködést nagyobb átláthatósággal és a nemzeti intézkedések jobb összehasonlíthatóságával lehet ösztönözni és fenntartani.

A nemzetközi együttműködés területén a világviszonylatban nagyjából hasonló üvegházgáz-kibocsátás árák kialakítása és a fejlődő országokban megteendő intézkedések felgyorsítását szolgáló kibocsátás-csökkentés finanszírozás bevezetése sürgősen megvalósítandó, elsőbbséggel rendelkező célok.

A nagyjából hasonló üvegházgáz-kibocsátás árák kialakítása feltétlenül szükséges ahhoz, hogy a fenti drasztikus csökkentés átfogó költségeit alacsonyan lehessen tartani. Ezt a célt adóztatással, kereskedelemmel, vagy szabályozással ill. ezek együttes alkalmazásával lehet elérni. A magánszektorban a fejlődő országokba irányuló technológia-átadás a nemzeti intézkedések és a nemzetközi együttműködés révén meggyorsítható.

A Kiotói Jegyzőkönyv értékes intézményeket hozott létre a nemzetközi kibocsátás-kereskedelem megalapozására. Erős érvek szólnak amellett, hogy erre a kezdeményezésre építenünk kell és tanulnunk is kell a tapasztalatokból. Az előrelépést szolgáló módszerek felkutatása érdekében kedvező lehetőségként kínálkozik a nemzeteknek az UNFCCC keretében folytatott párbeszédével és az egyéb nem hivatalos nemzetközi megbeszélésekkel kapcsolatos írásos anyagok (tanulmányok, jegyzőkönyvek, határozatok, stb.) használata, továbbá a Kiotói Jegyzőkönyv hatásosságát vizsgáló áttekintés.

A magánszektor kibocsátás-kereskedelmi rendszerei képezik jelenleg a kibocsátás-csökkentés finanszírozás nemzetközi áramlatainak fókuszpontját. A regionális és az ágazati kibocsátás-kereskedelmi rendszerek összekapcsolása és kiterjesztése (ide értve a nemzeti

²⁴ vagyis új befektetésekbe való áthelyezése, új beruházásokba való befektetése. (A ford. megjegyzése)

²⁵ A hulladékgázoknak a légkörben történő elégetése. (A ford. megjegyzése)

szint alatti és az önkéntes rendszereket is) a nemzetközi együttműködés intenzívebbé tételét és megfelelő új intézményi keretek fejlesztését igényli.

Az EU Emisszió-kereskedelmi Rendszerének²⁶ harmadik szakaszában meghozott döntések lehetőséget biztosítanak a rendszer számára, hogy az befolyásolja a jövő globális üvegházgáz-kibocsátás piacait, valamint hogy azok központjává váljon.

Az EU ETS ma a világ legnagyobb üvegházgáz-kibocsátás piaca. Hogy milyen legyen a rendszer harmadik fázisának szerkezete 2012 után, az most még vita tárgya. Mindenesetre az EU ETS lehetőséget ad egy világos, hosszú távú jövőkép kialakítására, azaz a rendszernek a jövő globális üvegházgáz-kibocsátás piacának középpontjába helyezésére.

Számos olyan tényező létezik, amely hozzájárulást jelenthet az EU ETS jövőjének megalapozásához. Az EU átfogó kibocsátási keretét olyan szinten kell megállapítani, amely biztosítja a kibocsátási kvóták piacának szűköségét²⁷, az összes érintett ágazatot átfogó szigorú kiosztási kritériumokkal. A kereskedelmi időszakban a kibocsátásokról folytatott nyílt és gyakori információcserék elősegíthetik a piac átláthatóságát, csökkentve ezzel a szükségtelen árcsúcsok és a váratlan árzuhanások kockázatát.

A jövőbeni kereskedelmi időszakokra vonatkozó kiosztás alapjait magukban foglaló világos felülvizsgálati szabályok lehetővé teszik a befektetők számára a nagyobb előreláthatóságot. A kibocsátási kvóták kereskedelmi időszakok közötti felhalmozásának (vagy esetleges kölcsönzésének) lehetősége idővel segíthet majd az árak finomításában.

A rendszer más nagyobb iparágakra való kiterjesztése és további ágazatok bevonása, mint pl. a repülés, segítheti a piac elmélyülését, az árverés (aukció) növekvő alkalmazása pedig javíthatja a hatékonyságot.

Ha az EU ETS képessé válik arra, hogy összekapcsolódjon a többi kialakulófélben levő emisszió-kereskedelmi rendszerrel (ide értve az Egyesült Államokban és a Japánban működő rendszert), valamint kialakulnak és fejlődésnek indulnak azok a mechanizmusok, amelyek lehetővé teszik a fejlődő országokban végrehajtott üvegházgáz-kibocsátás csökkentés piaci értékesítését, javulhat a likviditás, miközben a rendszer a globális üvegházgáz-kibocsátás piac magjává válhat.

A kibocsátás-csökkentés finanszírozás keretében, a hatékony szakpolitikák és a kibocsátás-csökkentést célzó programok támogatása érdekében a fejlődő országokba irányuló tőkeáramlás nagyságrendjének megnövelése meggyorsíthatja az alacsony üvegházgáz-kibocsátású gazdaságra való áttérést ezekben az országokban.

A fejlődő országok már most is jelentős intézkedéseket tesznek annak érdekében, hogy elválasszák gazdasági növekedésüket az üvegházgáz-kibocsátások növekedésétől. Például Kína azt a nagyon ambiciózus célt tűzte ki, hogy az egységnyi GDP előállításához szükséges energiát 20%-kal csökkenti a 2006-2010-es időszakban, és előmozdítja a megújuló energia használatát. India egy Integrált Energiapolitikát alkotott meg ugyanerre az időszakra, amely olyan intézkedéseket foglal magában, mint a szegény emberek tisztább energiához való hozzáférési lehetőségeinek kibővítése és az energiahatékonyság növelése.

A Kiotói Jegyzőkönyv által létrehozott Tiszta Fejlesztési Mechanizmus jelenleg a fejlődő országokban történő alacsony üvegházgáz-kibocsátású technológiai beruházások támogatásának fő hivatalos csatornája. Lehetővé teszi mind a kormányok, mind a magánszektor számára az olyan projektekbe való beruházást, amelyek csökkentik a kibocsátást a gyorsan növekvő gazdaságokban, és egyben útvonalat biztosít a különböző regionális kibocsátás-kereskedelmi rendszerek összekapcsolódásához.

A jövőben a nemzetközi kibocsátás-csökkentés finanszírozási tőkeáramlás nagyságrendjének növelésére és az ehhez szükséges intézményi háttérre lesz szükség a költség-hatékony

²⁶ European Union Emission Trading Scheme, EU ETS: a világ jelenlegi legnagyobb nemzetközi üvegházgáz kibocsátás-kereskedelmi rendszere, az EU éghajlat-politikájának egyik alappillére. (A ford. megjegyzése)

²⁷ A piac szűkösége csekély keresletet jelent. (A ford. megjegyzése)

kibocsátás-csökkentés elősegítése végett. A fejlődő országokban megvalósítandó alacsony üvegházgáz-kibocsátású technológiai beruházások többletköltségei valószínűleg legalább 20-30 milliárd dollárba rúgnak évente. Az ezen költségekhez nyújtott segítség előteremtése a már létező emisszió-kereskedelmi rendszerek, mint például az EU ETS, tevékenységi körének nagymértékű kiterjesztését igényli. A fenti cél elérése olyan mechanizmusokat is igényel, melyek a magánszektor kibocsátás-csökkentés finanszírozási mechanizmusait az egyedi projektek helyett az átfogó szakmai stratégiák és programok felé terelik. A segélyeknek a nemzeti, regionális és ágazati kibocsátás-csökkentési célokkal összhangban kell működniük. Ez a tőkeáramlás nagyon fontos a fejlődő országok számára a magánberuházások és a nemzeti kormányok által tett intézkedések felgyorsításában egyaránt.

Napjainkban kedvező lehetőségek vannak arra, hogy kiépítsük a bizalmat, és új megközelítési módokat kísérletezzünk ki az alacsony üvegházgáz-kibocsátású fejlődési pályára való áttérést szolgáló beruházásokba történő nagyléptékű tőkeáramlás létrehozására. A létező kibocsátás-kereskedelmi rendszerekből – elsősorban az EU ETS-ből – érkező jelzések arról, hogy milyen mértékben fogják elfogadni a fejlődő országokból származó kibocsátás-csökkentési hiteleket, segíthetnek fenntartani a folyamatosságot a piac kiépítésének ezen nagyon fontos szakaszában, illetve megmutathatják a lehetőségeket.

A nemzetközi pénzügyi intézmények nagyon fontos szerepet játszanak ennek a folyamatnak a meggyorsításában. A Világbank és más multilaterális fejlesztési bankok által létrehozott Tiszta Energia Beruházási Keret a beruházási tőkeáramlás katalizálására és növelésére kínál jelentős lehetőségeket.

A technológiai innováció és ennek elterjedése felgyorsítására irányuló intenzívebb nemzetközi együttműködés csökkenteni fogja a mitigáció költségeit.

Világszerte a magánszektor az innováció és a technológiák elterjedésének²⁸ legnagyobb mozgatórugója. De a kormányok is segíthetnek az ezen a területen felmerülő akadályok leküzdésére irányuló nemzetközi együttműködés fejlesztésében, mind hivatalos szervezési intézkedésekkel, mind pedig olyan intézkedésekkel, amelyek elősegítik a magán- és közszféra együttműködését, mint például Ázsia és a Csendes-óceáni Térség Partnersége²⁹. A technológiai együttműködés lehetővé teszi a technológiai fejlesztés kockázatainak, sikereinek és a belőle származó előnyöknek a megosztását, valamint a prioritások (elsősorbsággal kezelt célok) összehangolását.

Egy olyan globális portfólió, mely az egyes nemzetek K+F prioritásaiból és megvalósítási támogatásaiból áll össze, nem biztos, hogy eléggé sokrétű, és valószínűleg nem fektet elegendő hangsúlyt egyes olyan technológiákra, melyek különösen fontosak a fejlődő országok számára, mint például a biomasszából történő energiatermelés.

A nemzetközi K+F együttműködésnek számos formája lehet. A azonnali, összehangolt és széleskörű intézkedések megtétele nemzetközi egyetértést és együttműködést igényel. Ezeket olyan hivatalos többoldalú egyezményekben lehet rögzíteni, amelyek lehetővé teszik a résztvevő országoknak, hogy megosszák a K+F területére történő nagyobb beruházások kockázatait és eredményeit, ide értve a bemutató projekteket és a kulcsfontosságú technológiák felgyorsítását célzó nemzetközi programokat is. De a hivatalos egyezmények csak egy részét képezik a történetnek – a nagyobb összehangolt tevékenységet célzó nem hivatalos egyezmények és a nemzeti programok közötti szorosabb kapcsolatok is kiemelkedő szerepet tölthetnek be.

A technológia-alkalmazási támogatások nemzeti stratégiáinak hivatalos és nem hivatalos összehangolása is felgyorsíthatja a költségcsökkentést azzal, hogy megnöveli a határokon átnyúló új piacok méretét. Jelenleg számos ország és az Egyesült Államok egyes tagállamai specifikus nemzeti célkitűzésekkel és szakpolitikai kerettel rendelkeznek a megújuló energia-technológia alkalmazásának támogatására. Az átláthatóság és az információ-megosztás már

²⁸ Az angol szöveg elterjedés helyett a „diffúzió” szakszót használja. (A ford. megjegyzése)

²⁹ Asia Pacific Partnership, tk. Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate (AP6): 2005-ben létrejött nemzetközi nem-hivatalos megállapodás Ausztrália, India, Japán, a Kínai Népköztársaság és Dél-Korea, valamint az Egyesült Államok között a klímavédelemben tett lépéseik összehangolásáról. (A ford. megjegyzése)

eddig is segítséget nyújtottak abban, hogy érdeklődés mutakozzék ezen piacok iránt. Az alkalmazást szolgáló eszközök határon túlnyúló kereskedelmi lehetőségeinek feltárása megnövelheti a támogatás hatásosságát. Itt elsősorban azon erőforrások mobilizációjára gondolunk, amelyek az üvegházgáz-elnyelés és -tárolás széles körű alkalmazásának felgyorsításához, valamint a fejlődő országokban különösen jól alkalmazható technológiák gyors ütemű elterjedéséhez szükségesek.

A szabályozás és a termékszabványok nemzetközi összehangolása nagyon hatékony módjai lehetnek a nagyobb energiahatékonyság ösztönzésének. A harmonizáció növelheti ezek költség-hatékonyságát, erősítheti az innovációs törekvéseket, fejlesztheti az átláthatóságot, és elősegítheti a nemzetközi kereskedelmet.

Az alacsony üvegházgáz-kibocsátású termékek és szolgáltatások kereskedelmét érintő vám- és nem vám jellegű akadályok csökkentése (ide értve a WTO³⁰ Dohai Fejlesztési Fordulóján a világkereskedelmi egyezményrendszer létrehozásáról folytatott tárgyalásokat) további lehetőségeket teremthet a kulcsfontosságú technológiák elterjedésének felgyorsítására.

Az erdőirtás megfékezése az üvegházgáz-kibocsátások csökkentésének nagyon költség-hatékony módja.

Az erdőirtásból eredő kibocsátások nagyon jelentősek – becslések szerint a globális kibocsátás több mint 18%-át teszik ki. Ez a rész nagyobb, mint amit a globális közlekedési ágazat termel.

A még meglévő természetes erdőterületek megóvását célzó intézkedések megtétele nagyon sürgető. Számos kísérleti rendszerre van szükség a probléma megoldását célzó, a nemzeti intézkedéseket és a nemzetközi támogatást kombináló hatékony megközelítés(ek) felkutatására.

Az erdőirtással kapcsolatos stratégiát mindig annak a nemzetnek kell kialakítania és irányítania, ahol a szóban forgó erdők találhatóak. De ezeket az országokat a nemzetközi közösségnek erősen támogatnia kell, mivel a fakitermelés csökkentését célzó intézkedések globálisan fejtik ki jótékony hatásukat. Nemzeti szinten az erdőterület tulajdonjogának rögzítése, valamint a földtulajdonosok, a közösségek és a fakitermelők jogainak és kötelezettségeinek meghatározása játszik kulcsszerepet a hatékony erdőgazdálkodásban. A folyamatba be kell vonni helyi közösségeket, tiszteletben kell tartani az íratlan szabályokat és társadalmi szerkezeteket, fejlesztési célok mentén kell dolgozni és meg kell erősíteni az erdők védelmének folyamatát.

A Jelentést megalapozó kutatási eredmények azt jelzik, hogy abban a nyolc országban, amelyek a területhasználatból eredő kibocsátások 70%-ért felelősek, az erdővédelemből származó lehetőség-vesztési költség³¹ kezdetben mintegy évi 5 milliárd dollár lehet, bár idővel a határköltségek emelkedhetnek.

A nemzetközi közösségtől származó kompenzációnak figyelembe kell vennie a föld alternatív hasznosításával kapcsolatos lehetőség-vesztési költségeket, az erdővédelem adminisztrációs és rendészeti költségeit, valamint a fennálló érdekeltségek más területre való áthelyezésével járó politikai átmenet kezelésének kihívásait.

Az üvegházgáz-kibocsátások piaci hosszabb távon fontos szerepet játszhatnak az ilyen ösztönzők biztosításában. De rövid távon annak a kockázata is felmerül, hogy a már létező erős üvegházgáz-kibocsátás piacok döntő fontosságú megerősödési folyamata destabilizálódik, ha a fakitermelés piaci integrációjára a kibocsátás-csökkentést erőteljesebben megkövetelő nemzetközi egyezmények nélkül kerül sor. Ezeknek az egyezményeknek az erdővédelmet célzó tőke-transzferbe bevonható alapok nagyságrendjével kapcsolatos közös megegyezésen kell alapulniuk.

³⁰ World Trade Organization, Világkereskedelmi Szervezet, a GATT utóda (A ford. megjegyzése)

³¹ A tanulmány angol nyelvű eredetijében az „opportunity-cost”, tükörfordításban „az előnyös lehetőség költsége” kifejezés szerepel, ami a fakitermelésből származó potenciális haszon elmaradásának költségét jelenti. Mi a szövegben látható fordítást választottuk, mint jelentésében talán a legközelebb állót.

A fejlődő országok adaptációs erőfeszítéseit nemzetközi fejlesztési segítségnyújtással kell gyorsítani és támogatni.

Az éghajlatváltozás a legszegényebb fejlődő országokat sújtja leghamarabb és legkeményebben, annak ellenére, hogy ezen országok járultak hozzá legkevésbé ehhez a problémához. Alacsony bevételeik bonyolulttá teszik az adaptáció finanszírozását. A nemzetközi közösségnek kötelessége támogatni őket az éghajlatváltozáshoz történő adaptációban. Külső támogatás nélkül nagy a kockázata annak, hogy a fejlődési folyamat megáll.

A fejlődő országoknak egyedi körülményeikkel és törekvéseikkel összhangban saját maguknak kell meghatározni adaptációs módszereiket. A gyors növekedés és fejlődés növelni fogja az országok adaptációs képességét. Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás (adaptáció) többletköltsége a fejlődő országokban több tízmilliárd dollárra is rúghat.

A kihívások nagyságrendje minden eddiginél sürgetőbbé teszi a fejlett országok számára a már meglévő kötelezettségvállalásaik – amelyeket 2002-ben Monterreyben fogalmaztak meg, és amelyeket 2005 júniusában az Európai Tanács és ugyanezen év júliusában a G8-ak gleneagles-i csúcstalálkozója is megerősített – teljesítését, miszerint 2010-re megduplázzák a pénzügyi segélyeket.

Az adományozó országoknak és a multilaterális fejlesztési intézményeknek segélyezési programjuk keretében támogatniuk és a kiemelt területek közé kell emelniük³² az adaptációt a fejlődő országokban. A nemzetközi közösségnek szintén támogatnia kell azt a globális közjavakba történő beruházásokon keresztül, beleértve az éghajlatváltozás egyre tökéletesedő monitoringját és előrejelzését, a regionális hatások jobb modellezését, valamint az aszálynak és az áradásoknak ellenállóbb termények kifejlesztését és termesztését.

Ezen felül növekvő erőfeszítéseket kell tenni a magán- és a közsféra együttműködésének kiépítésére az éghajlattal kapcsolatos biztosítások területén, valamint a veszélyekre, kockázatokra való felkészülés, a kockázatkezelés, a katasztrófa-elhárítás és a menekültek visszatelepítése mechanizmusainak megerősítésére.

A határozott és időben történő mitigáció kulcsfontosságú szerepet játszik az adaptáció hosszú távú költségeinek korlátozásában. E nélkül az adaptációs költségek drámaian megnőnek.

A kollektív intézkedés-rendszer kiépítése és fenntartása napjaink sürgős kihívása.

Bármely kollektív intézkedés alapvető építőelemei az éghajlatváltozással kapcsolatos hosszú távú cél közös akarattal történő elfogadása, az együttműködést szolgáló hatékony intézmények kiépítése, a résztvevők számára jól látható irányítás és a kölcsönös bizalom kiépítésén való munkálkodás.

A légköri üvegházgázok koncentrációjának stabilizációját szolgáló hosszú távú célok világos és egyértelmű megfogalmazása nélkül nagyon valószínűtlen, hogy bármilyen cselekvés e célok elérésére.

A cselekvésnek a mitigációt (az elhárítást), az innovációt (a megújítást) és az adaptációt (az alkalmazkodást) egyaránt tartalmaznia kell. Számos lehetőség kínálkozik ezek elkezdésére, ott is, ahol azonnali haszonnal járnak, és ott is, ahol sok nagyléptékű kísérleti program értékes tapasztalatokat hoz létre. És már elkezdődött az együttműködést megalapozó intézmények kialakítása.

A fő kihívás a cselekvés összes vonatkozó területén, dimenziójában – elsősorban az üvegházgáz-kibocsátás árának és piacának kialakításában, az alacsony üvegházgáz-

³² A tanulmány angol nyelvű eredetijében itt a „mainstream”, azaz a „fősodorvonalba helyezés” kifejezés áll. (A ford. megjegyzése)

kibocsátású technológiák innovációs és bevezetési folyamatának meggyorsításában, a területhasználatból származó kibocsátások visszaszorításában és a szegény országoknak az éghajlatváltozás leg súlyosabb hatásaihoz való alkalmazkodását segítő együttműködésben – a részvétel kiszélesítése és elmélyítése.

Még mindig nem késő elkerülni az éghajlatváltozás legrosszabb hatásait, ha a határozott közös cselekvés már most megkezdődik.

Ez a Jelentés a közgazdasági eszközök széles skáláját felhasználva a kockázat és a bizonytalanság közgazdaságtanára összpontosított annak érdekében, hogy választ adjon egy mély és hosszútávú következményekkel járó globális probléma kihívásaira. Széles területre kiterjedő jelentős további munkára van azonban szükség mind a tudósok, mind a közgazdászok részéről az elemzés, értékelés nyitott problémáira történő válaszadáshoz, valamint a bizonytalanság mértékének csökkentéséhez. Az azonban már most is teljesen egyértelmű, hogy az éghajlatváltozással szembeni tértelenség gazdasági kockázata nagyon magas.

Az éghajlatváltozással járó kockázatok csökkentésére különböző módszerek vannak. A megfelelő ösztönzésekre a magánszektor válaszolni fog, és biztosítani fogja a megoldásokat. A légkörben lévő üvegházgáz-koncentráció stabilizációját jelentős, de kezelhető költségekkel meg lehet valósítani.

A szakpolitikának megvannak az eszközei olyan ösztönzők kialakítására, melyek a beruházási formák megváltoztatásához és a globális gazdaságnak az alacsony üvegházgáz-kibocsátású pálya felé való elmozdításához szükségesek. Ezt az éghajlatváltozás továbbiakban már nem elkerülhető hatásaihoz való alkalmazkodást célzó határozott intézkedésekkel párhuzamosan kell végrehajtani.

Az éghajlatváltozás kockázatainak csökkentése mindenekfelett együttes intézkedést követel meg. Nemzetközi kereteken belül szervezett együttműködésre van szükség a világ országai között, mely a globálisan kitűzött célok megvalósítását szolgálja. A magán- és a közsféra partneri viszonya, valamint a civil társadalommal és az egyénnel való együttműködés is elengedhetetlen. Még mindig van lehetőség az éghajlatváltozás leg súlyosabb következményeinek elkerülésére, de ez nagyon határozott és azonnali együttes intézkedést igényel. A késlekedés költséges és veszélyes lehet.