

STERNOVA ŠTÚDIA: Ekonomika klimatických zmien

Zhrnutie

Dnešné vedecké dôkazy sú jednoznačné: klimatické zmeny predstavujú veľmi vážne globálne riziko – a to naliehavo vyžaduje globálnu odpoveď.

Táto nezávislá štúdia vznikla na objednávku britského ministra financií a bola predložená ministerstvu aj predsedovi vlády. Správa má prispieť k vyhodnoteniu dôkazov a lepšiemu pochopeniu celej ekonomiky klimatických zmien.

Správa v úvode skúma dôkazový materiál ekonomických dopadov klimatických zmien a zároveň ekonomiku stabilizácie skleníkových plynov (medzinárodná skratka: GHG, GHGs = greenhouse gas/gases) v atmosfére. Druhá časť správy sa venuje komplexným a zložitým výzvam politik vrátane zvládnutia prechodu na ekonomiku s nízkymi emisiami uhlíka („nízkouhlíková“ ekonomika) a zabezpečenia adaptácie spoločností na tie klimatické zmeny, ktorým sa už nedá vyhnúť.

Správa pristupuje k téme z medzinárodnej perspektívy. Klimatické zmeny sú globálne vo svojich príčinách aj následkoch, preto je potrebný spoločný postup, aby bola zabezpečená účinná, efektívna a vyrovnaná odpoveď v potrebnom rozsahu. Táto odpoveď bude vyžadovať prehĺbenie medzinárodnej spolupráce v mnohých oblastiach – predovšetkým v tvorbe cenových signálov a trhov pre uhlík, urýchlenie technologického výskumu, vývoja a šírenia jeho výsledkov, ale aj podporu adaptačných opatrení, a to najmä v rozvojových krajinách.

Klimatické zmeny predstavujú obrovskú výzvu pre ekonomiky: je to najväčšie a najrozsiahlejšie zlyhanie trhu v histórii. Preto musí byť ekonomická analýza globálna, musí za zaoberať dlhodobým horizontom, zvažovať v prvom rade riziká a neistoty, a skúmať možnosť kardinálnych, nie marginálnych zmien. Aby správa splnila tieto požiadavky, čerpá myšlienky a techniky z najvýznamnejších oblastí ekonómie, vrátane najnovších poznatkov.

Prínosy dôrazných a včasných krokov prevýšia náklady

Účinok našich dnešných činov sa na budúcich klimatických zmenách prejaví až za dlhý čas. To, čo robíme dnes, môže mať len malý dopad na podnebie v priebehu nasledujúcich 40 či 50 rokov. Na druhej strane to, čo budeme robiť v priebehu nasledujúcich 10-20 rokov, môže mať veľmi zásadný dopad na podnebie v druhej polovici tohto storočia a na ďalšie.

Nikto nedokáže predpovedať dôsledky zmeny podnebia s absolútnou istotou; dnes však už vieme dosť na to, aby sme chápali riziká. Účinné kroky na zníženie emisií treba brať ako investíciu, ako cenu platenú dnes a v nasledujúcich desaťročiach za to, aby sme sa v budúcnosti vyhli riziku veľmi vážnych následkov. Ak budeme investovať rozumne, aj náklady budú prijateľné a naďalej bude aj dosť príležitostí na rast a rozvoj. Aby to naozaj fungovalo, je nevyhnutné podporiť zdravé trhové signály, prekonať zlyhania trhu a sústrediť sa na rovnováhu a znižovanie rizík. To je v podstate aj koncepčný rámec tejto správy.

Správa posudzuje ekonomické náklady dopadu klimatických zmien a náklady a prínosy krokov na zníženie emisií skleníkových plynov, ktoré ich spôsobujú, tromi spôsobmi:

- využíva neagregované techniky; inými slovami: zvažuje fyzické dopady klimatických zmien na hospodárstvo, ľudský život, životné prostredie, a skúma výrobné náklady rôznych technológií a stratégií na zníženie emisií skleníkových plynov;
- využíva ekonomické modely vrátane modelov integrovaného hodnotenia, ktoré odhadujú ekonomický dopad klimatických zmien, a makroekonomických modelov, ktoré vyhodnocujú náklady a prínosy prechodu na systémy s nízkymi uhlíkovými emisiami pre ekonomiku ako celok;
- porovnáva súčasnú úroveň a budúci vývoj „spoločenských nákladov na uhlík“ (vyčíslenie dopadov súvisiacich s ďalšou jednotkou emisií skleníkových plynov) s cenou za marginálne zníženie (náklady súvisiace s postupným znižovaním jednotiek emisií).

Dôkazy zozbierané správou vedú zo všetkých uvedených perspektív k jednoduchému záveru: prínosy dôrazných a včasných krokov výrazne prevýšia náklady.

Dôkazy hovoria jasne, že ignorovanie klimatických zmien v konečnom dôsledku poškodí ekonomický rast. Naše činy v nasledujúcich desaťročiach môžu predstavovať zásadné riziká pre ekonomický a sociálny rozvoj ku koncu tohto storočia a v budúcnosti, a to v rozsahu, ktorý je porovnateľný s najväčšími vojnami v histórii a hospodárskou depresiou v prvej polovici 20. storočia. Potom už bude ťažké, ak nie aj nemožné, zvrátiť tieto zmeny. Bojovať s klimatickými zmenami znamená podporovať stratégiu dlhodobého rastu, a to sa dá urobiť aj bez toho, aby sme potláčali aspirácie rastu bohatých či chudobných krajín. Čím skôr podnikneme účinné kroky, tým menej budú nákladné.

Vzhľadom na to, že ku klimatickým zmenám už došlo a stále dochádza, je zároveň veľmi dôležité prijať opatrenia na to, aby sme pomohli ľuďom prispôbiť sa im. Čím menej budeme robiť dnes, tým ťažšie bude prispôbiť sa v budúcnosti.

* * *

Prvá časť správy posudzuje, ako súvisia dôkazy ekonomických dopadov klimatických zmien a náklady a prínosy krokov na zníženie emisií skleníkových plynov (GHGs) s koncepčným rámcom uvedeným vyššie.

Vedecké dôkazy poukazujú na riziká vážnych, nezvratiteľných dopadov klimatických zmien, ktoré sú dôsledkom zaužívaných trendov v podnikaní a s nimi súvisiacej tvorby emisií.

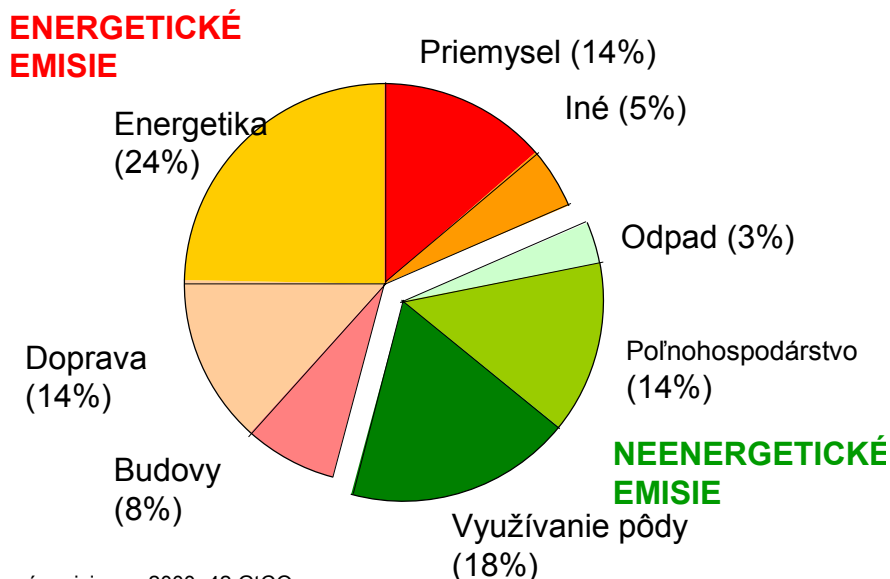
Vedecké dôkazy príčin a budúceho vývoja klimatických zmien sú stále jasnejšie a jednoznačnejšie. Vedci sú teraz predovšetkým schopní určiť s väčšou pravdepodobnosťou vývoj teplôt a ich dôsledky na prirodzený ekosystém podľa rôznych úrovní stabilizácie skleníkových plynov v atmosfére. Dnešní vedci tiež oveľa lepšie chápu potenciál pre dynamickú spätnú väzbu, ktorá pri klimatických zmenách v minulosti významne zosilnila zásadné fyzické procesy.

Obsah skleníkových plynov v atmosfére (vrátane oxidu uhličitého, metánu, oxidov dusíka a množstva ďalších plynov, ktoré vznikajú následkom priemyselnej výroby) rastie v dôsledku ľudskej činnosti. Zdroje emisií skleníkových plynov sú zosumarizované v grafe č. 1.

Súčasná úroveň alebo zásoba skleníkových plynov v atmosfére sa rovná približne 430 časticiam na milión (medzinárodná skratka ppm: parts per million) CO_2 ¹, v porovnaní s 280 ppm v období pred priemyselnou revolúciou (v predindustriálnom období). Tieto koncentrácie už spôsobili oteplenie sveta o viac ako pol stupňa Celzia a v dôsledku inercie klimatického systému povedú v nasledujúcich desaťročiach k ďalšiemu zvýšeniu minimálne o pol stupňa.

Dokonca aj keby ročný tok emisií zostal na súčasnej úrovni, obsah skleníkových plynov v atmosfére by do roku 2050 dosiahol dvojnásobok úrovne predindustriálneho obdobia – to znamená 550 ppm CO_2e – a zvyšoval by sa naďalej. Lenže ročný tok emisií rastie, pretože rýchlo rastúce ekonomiky investujú do uhlíkových infraštruktúr a pretože dopyt po energii a doprave rastie na celom svete. Úroveň 550 ppm CO_2e bude možno dosiahnutá už v roku 2035. Pri tejto úrovni je minimálne 77-percentná šanca, ba snáď až 99-percentná (v závislosti od použitého klimatického modelu), že sa globálna priemerná teplota zvýši až o 2°C.

Graf č.1: Emisie skleníkových plynov v roku 2000 – členené podľa zdroja



Celkové emisie v r. 2000: 42 GtCO₂e.

Energetické emisie = najmä CO₂ (niektoré iné ako CO₂ v priemysle a v súvisiacich odvetviach)

Neenergetické emisie = CO₂ (využívanie pôdy) a iné ako CO₂ (poľnohospodárstvo a odpad)

Zdroj: pripravila Sternova správa s využitím údajov CAIT (Climate Analysis Indicator Tool), on-line databázy verzie 3.0. Inštitútu svetových zdrojov (World Resources Institute).

Podľa scenára BAU (anglická skratka BAU: business-as-usual, zaužívané trendy v podnikaní), to znamená, keby sme nepodnikli nijaké kroky a vývoj by pokračoval ako doteraz, mohol by sa obsah skleníkových plynov v atmosfére ku koncu storočia viac ako strojnásobiť, čím by vzniklo minimálne 50-percentné riziko zvýšenia priemernej teploty o 5°C od poslednej doby ľadovej.

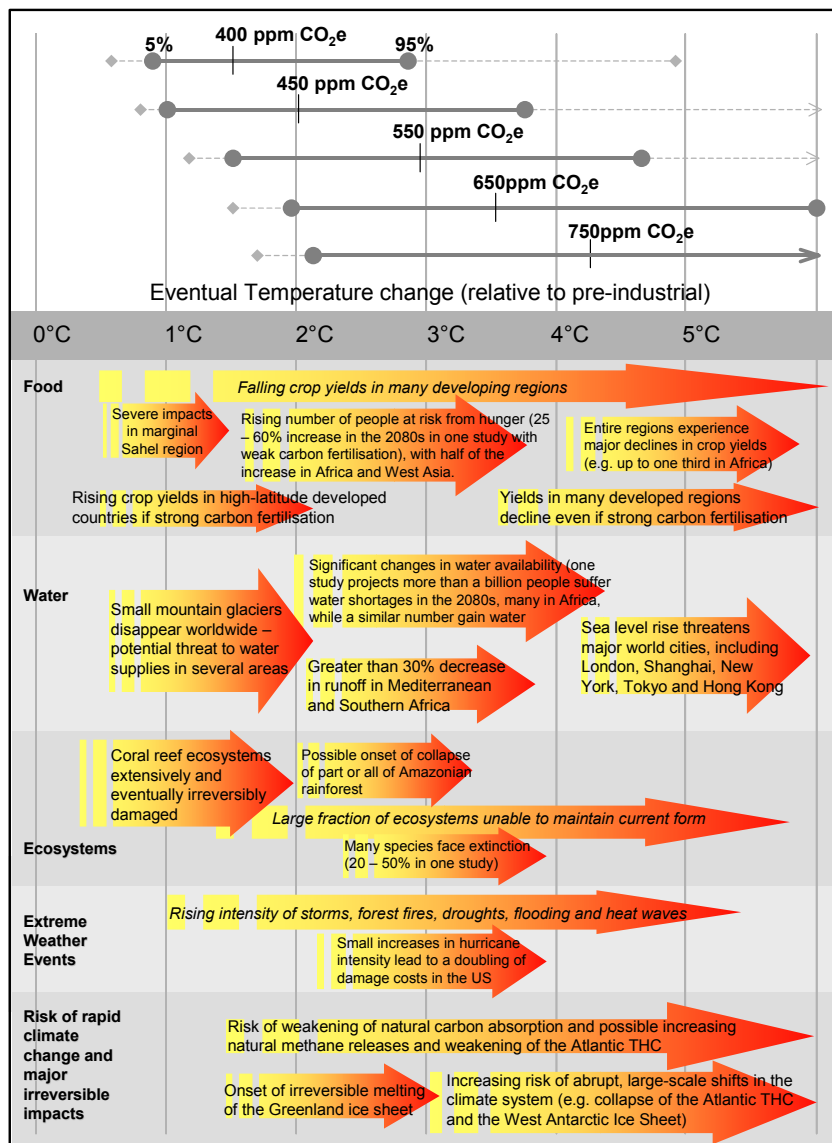
Takéto zmeny povedú k zmene fyzikálnej geografie sveta. Radikálne zmeny fyzikálnej geografie sa nevyhnutne musia premietnuť do ľudskej geografie, čiže do toho, kde a ako žijú ľudia.

Graf č. 2 sumarizuje vedecké dôkazy o súvislostiach medzi koncentraciami skleníkových plynov v atmosfére, pravdepodobnosťou rôznych úrovní globálnych teplotných zmien a fyzického dopadu očakávaného na jednotlivých úrovniach. So zvyšovaním koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére sa zvyšujú riziká vážnych a nezvratiteľných dopadov klimatických zmien.

¹ Ďalej v správa ako CO₂e, čiže ekvivalent CO₂.

Graf č. 2: Úrovně stabilizácie a rozsah pravdepodobnosti zvyšovania teploty

Nižšie uvedená tabuľka uvádza príklady toho, čo sa stane, keď sa svet bude musieť vyrovnáť s vyšším množstvom skleníkových plynov. Horný panel ukazuje rozsah teplôt predpokladaných pri úrovni stabilizácie medzi 400 a 750 ppm ekvivalentu CO₂. Plné vodorovné čiary označujú rozsah 5–95% založený na citlivosti podnebia podľa IPCC 2001² a poslednej štúdie Hadleyho centra (Hadley Centre)³. Zvislá čiara predstavuje strednú hodnotu 50. percentilu. Prerušované čiary ukazujú 5-95% rozsah podľa jedenástich najnovších štúdií.⁴ Dolný panel ilustruje rozsah dopadov pri rôznych stupňoch oteplenia. Vzťah medzi globálnymi priemernými zmenami teploty a regionálnymi klimatickými zmenami je veľmi neistý, najmä s ohľadom na zmeny v zrážkach. Graf prináša prehľad potenciálnych zmien, pričom sa opiera o súčasnú vedeckú literatúru.



² Wigley, T.M.L. and S.C.B. Raper (2001): 'Interpretation of high projections for global-mean warming', *Science* **293**: 451-454 based on 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, et al. (eds.)], Cambridge: Cambridge University Press.

³ Murphy, J.M., D.M.H. Sexton D.N. Barnett et al. (2004): 'Quantification of modelling uncertainties in a large ensemble of climate change simulations', *Nature* **430**: 768 - 772

⁴ Meinshausen, M. (2006): 'What does a 2°C target mean for greenhouse gas concentrations? A brief analysis based on multi-gas emission pathways and several climate sensitivity uncertainty estimates', *Avoiding dangerous climate change*, in H.J. Schellnhuber et al. (eds.), Cambridge: Cambridge University Press, pp.265 - 280.

Texty z grafu

Potrava

Znížené výnosy úrody v mnohých rozvojových regiónoch

Vážny dopad na marginálny africký región Sahel;

Rastúci počet ľudí ohrozených hladomorom (podľa jednej štúdie rast o 25-60% v r. 2080 v krajinách s nízkym obsahom uhlíka v hnojivách); polovica z tohto počtu v Afrike a západnej Ázii;

Celý región zaznamená výrazné zníženie výnosov úrody (napríklad v Afrike až o jednu tretinu);

Rast výnosov úrody na vyšších zemepisných šírkach v rozvinutých krajinách s hnojivami s vysokým obsahom uhlíka;

Výnosy v mnohých rozvinutých krajinách klesnú aj v prípade zvýšeného obsahu uhlíka v hnojivách;

Voda

Vážne zmeny v dostupnosti vody (jedna štúdia uvádza, že v 80. rokoch tohto storočia až 1 miliarda ľudí bude trpieť nedostatkom vody, najmä v Afrike, zatiaľ čo približne ten istý počet ľudí získa viac vody;

Na celom svete sa stratia malé horské ľadovce – potenciálne ohrozenie zásob vody na viacerých územiach;

Viac ako 30-percentné zníženie odvádzania dažďovej vody v stredozemnej a južnej Afrike;

Zvýšenie morskej hladiny ohrozí veľké svetové mestá ako Londýn, Šanghaj, New York, Tokyo, Hong Kong;

Výrazné a napokon aj nezvratné poškodenie koralových ekosystémov;

Možný začiatok kolapsu časti alebo celého amazonského dažďového pralesa;

Ekosystémy

Veľká časť ekosystémov nebude schopná uchovať si súčasnú formu

Hrozba vyhynutia viacerých druhov (podľa jednej štúdie až 20-50% druhov);

Extrémne počasie

Zvyšujúca sa intenzita búrok, lesných požiarov, sucha, záplav a vln horúčav

Malý nárast v intenzite hurikánov spôsobí zdvojnásobenie škôd v USA;

Riziko rýchlych klimatických zmien a veľkých nezvratných dopadov

Riziko zníženia absorpcie prírodného uhlíka a možný nárast uvoľňovania prírodného metánu a oslabenie atlantického prúdenia vody (THC);

Nástup nezvratného roztápania grónskeho kontinentálneho ľadovca;

Zvýšené riziko náhlych, veľkoplôšnych pohybov v klimatickom systéme (napríklad kolaps atlantického THC a západoarktického ľadovcového systému)

Klimatické zmeny ohrozujú základné podmienky života ľudí na celom svete – prístup k vode, produkciu potravín, zdravie, využívanie pôdy a životné prostredie.

Odhadnúť ekonomické náklady klimatických zmien je síce náročná úloha, ale existuje celý rad metód a postupov, ktoré umožňujú zhodnotiť pravdepodobný rozmer rizík a porovnať ich s nákladmi. Správa sa zaoberá tromi z týchto postupov.

Správa najskôr zvažuje detailne fyzický dopad na ekonomické aktivity, ľudský život a životné prostredie.

Pri súčasných trendoch sa priemerná globálna teplota v nasledujúcich 50 rokoch zvýši približne o 2-3°C.⁵ Ak sa bude množstvo emisií ďalej zvyšovať, teplota sa zvýši ešte viac.

Otepľovanie bude mať mnohé vážne následky, ktorých prejavy súvisia najmä s vodou:

- Topiace sa ľadovce najskôr zvýšia riziko povodní a následne sa výrazne zredukujú zásoby vody, čo ohrozí šestinú svetovej populácie –najmä na indickom subkontinente, v niektorých častiach Číny, v Andách a v južnej Amerike.
- Pokles výnosov úrody najmä v Afrike môže spôsobiť, že milióny ľudí nebudú mať možnosť dopestovať a nakúpiť si dostatok potravín. V stredných a vyšších zemepisných šírkach sa vďaka zvýšeniu teploty (o 2-3°C) môže zvýšiť úrodnosť, ale s ďalším zvýšením teploty aj tu následne klesne úrodnosť. Pri zvýšení teploty o 4°C a viac bude pravdepodobne vážne ohrozená celosvetová produkcia potravín.
- Vo vyšších zemepisných šírkach sa zníži počet úmrtí v dôsledku chladu. Ale klimatické zmeny zvýšia počet ľudí vo svete, ktorí zomrú na podvýživu a následky horúčav. Choroby prenášané hmyzom ako malária alebo horúčka dengue sa môžu rozšíriť po celom svete, ak nebudú včas prijaté účinné opatrenia na zastavenie ich šírenia.
- Zvýšená hladina mora pri oteplení o 3-4°C spôsobí, že počet ľudí ohrozovaných záplavami sa každoročne zvýši o desiatky až stovky miliónov. V juhovýchodnej Ázii (Bangladéš, Vietnam), na malých karibských a tichomorských ostrovoch a vo veľkých pobrežných mestách (Tokyo, New York, Káhira, Londýn a iné) sa výrazne zvýši riziko záplav a potreba pobrežnej ochrany. Podľa

odhadov sa v dôsledku zvýšenej hladiny mora, rizika povodní a sucha bude musieť do polovice storočia natrvalo presídliť 200 miliónov ľudí.

- Obzvlášť zraniteľné a citlivé na klimatické zmeny budú ekosystémy, pričom okolo 15-40% druhov bude ohrozených vyhynutím už pri zvýšení teploty o 2°C. Zvýšenie kyslosti vody v oceánoch, čo je priamy dôsledok zvýšenej úrovne oxidu uhličitého, bude mať výrazný dopad na morské ekosystémy s možným negatívnym dopadom na zásoby rýb.

S otepľovaním sveta sa prehĺbia škody spôsobené klimatickými zmenami.

Vyššie teploty zvýšia riziko spustenia náhlych a veľkoplošných zmien:

- Oteplenie môže spôsobiť pohyb v regionálnom počasí, napríklad ovplyvniť monzúnové dažde v južnej Ázii alebo El Niño – tieto zmeny by vážne ovplyvnili dostupnosť vody a zvýšili riziko záplav v tropických regiónoch, a tak ohrozili životy miliónov ľudí.
- Mnohé štúdie ukazujú, že amazonský dažďový prales je citlivý na klimatické zmeny a modelové pokusy predpovedajú výrazné vysychanie tohto regiónu. Jeden model, napríklad, ukázal, že amazonský dažďový prales by mohol byť výrazne a pravdepodobne aj nenapraviteľne zničený už pri zvýšení teploty o 2 až 3°C.
- Roztopenie alebo kolaps ľadovcov môže postupne ohroziť územie, na ktorom má svoj domov každý dvadsiaty človek na planéte, čo predstavuje 5% svetovej populácie.

Hoci tieto riziká treba ešte ďalej skúmať, teploty, ktoré by mohli vzrásť v dôsledku nezastavených klimatických zmien, povedú svet do situácie, akú si človek nevie ani predstaviť. To by mohlo mať veľmi ničivé následky.

Dôsledky klimatických zmien nepostihnú celú planétu a každého rovnako – najchudobnejšie krajiny a ich obyvateľstvo bude trpieť najskôr a najviac. A v čase, keď sa tieto škody prejavia, bude už neskoro na zastavenie a zvrátenie celého procesu, preto sme nútení už teraz pozerat' ďaleko dopredu.

⁵ Všetky zmeny globálnej teploty sa týkajú porovnania s predindustriálnym obdobím, čiže obdobím pred priemyselnou revolúciou.

Klimatické zmeny predstavujú smrteľné nebezpečenstvo pre rozvojový svet a hlavnú prekážku pri odstraňovaní chudoby vo všetkých jej rozmeroch. Rozvojové regióny sú predovšetkým v geografickej nevýhode – už dnes sa nachádzajú v teplejších oblastiach než vyspelé krajiny, navyše trpia v dôsledku nerovnomerných zrážok, takže ďalšie otepľovanie planéty prinesie chudobným krajinám zvýšené náklady a veľmi málo výhod. Po druhé, rozvojové krajiny, a najmä tie najchudobnejšie, sú veľmi závislé od poľnohospodárstva, a to je mimoriadne závislé od klimatických podmienok. Navyše tieto krajiny trpia nedostatočným systémom zdravotnej starostlivosti a nízkou úrovňou verejných služieb. Po tretie, ich nízke príjmy a zraniteľnosť sťažujú ich schopnosť adaptácie na zmeny klimatických podmienok.

V dôsledku uvedenej zraniteľnosti rozvojových krajín klimatické zmeny ďalej znížia už aj tak nízke príjmy týchto krajín a zvýšia chorobnosť a úmrtnosť. Nedostatočné príjmy prispievajú k zvyšovaniu chudoby a zníženiu schopnosti domácností investovať do lepšej budúcnosti, takže budú musieť svoje malé úspory využívať na obyčajné prežitie. Na národnej úrovni klimatické zmeny výrazne znížia štátne príjmy a zvýšia výdavky, čím sa zhorší bilancia verejných prostriedkov.

Mnohé rozvojové krajiny aj dnes bojujú so súčasnými klimatickými podmienkami. Už dnes – pri zvýšení teploty o menej ako 1°C – klimatické šoky spôsobujú vážne spomalenie ekonomického a sociálneho rozvoja. Dôsledky nezastavených klimatických zmien – to znamená zvýšenie teploty o 3 až 4°C, ba možno ešte o viac – ďalej výrazne zvýši s nimi súvisiace riziká a náklady.

Následky sa však nezastavia pred hranicami jednej krajiny a budú sa šíriť ďalej. Zvyšujúca sa hladina mora a ďalšie dôsledky klimatických zmien prinúti milióny ľudí sťahovať sa: viac ako pätina územia Bangladéša sa môže ocitnúť pod vodou už pri stúpnutí hladiny mora o 1 m, k čomu môže dôjsť už na konci tohto storočia. Prírodné katastrofy už v minulosti vyústili do konfliktov a tie predstavujú veľké riziko najmä pre regióny ako západná Afrika, povodie Nílu a stredná Ázia.

Klimatické zmeny môžu mať na začiatku isté pozitívne stránky pre niekoľko vyspelých krajín, ale je pravdepodobné, že budú mať oveľa väčšie negatívne následky, pretože v druhej polovici a ku koncu tohto storočia môžeme očakávať oveľa vyššie teploty, ak budeme pokračovať v zaužívaných trendoch (scenár BAU).

V regiónoch na vyšších zemepisných šírkach, ako sú Kanada, Rusko a Škandinávia, môžu klimatické zmeny priniesť čisté prínosy pri zvýšení teploty o 2 až 3°C v podobe vyšších poľnohospodárskych výnosov, nižšej úmrtnosti na podchladenie, znížených nákladov na vykurovanie, prípadne aj vďaka zvýšenému turistickému ruchu. Ale vyššie oteplenie sa dotkne negatívne aj týchto regiónov – negatívne následky sa prejavia na infraštruktúre, ľudskom zdraví, životných podmienkach a ekosystéme.

Vyspelé krajiny ležiace na nižších zemepisných šírkach budú zraniteľnejšie – očakáva sa napríklad, že dostupnosť vody a úrodnosť v južnej Európe sa už pri zvýšení priemernej globálnej teploty o 2°C zníži o 20%. Regióny, kde je už teraz problém so zásobami vody, budú mať vážne problémy a zvýšené náklady.

Zvýšené náklady spôsobené škodami napáchanými extrémnym počasím (búrkami, hurikánmi, tajfúnmi, záplavami, suchami, vlnami horúčav) znegujú niektoré z počiatočných výhod klimatických zmien a s pribúdajúcimi teplotami sa náklady budú ďalej zvyšovať. Na základe jednoduchšej extrapolácie možno povedať, že len samotné náklady súvisiace s extrémnym počasím môžu do polovičky tohto storočia predstavovať 0,5 až 1% HDP ročne, a budú ďalej rásť s rastúcimi globálnymi teplotami.

- podľa odhadov bude mať 5 až 10-percentné zvýšenie rýchlosti hurikánov, ktoré súvisí so zvýšenou hladinou mora, za následok zdvojnásobenie ročných nákladov na škody v USA.
- Vo Veľkej Británii môžu straty spôsobené záplavami vzrásť z dnešnej úrovne 0,1% HDP na 0,2-0,4% HDP, keď sa globálna teplota zvýši o 3-4°C.
- Vlny horúčav ako tie z roku 2003 v Európe, keď zomrelo 35 000 ľudí a straty v poľnohospodárstve dosiahli 15 miliárd USD, sa v druhej polovici tohto storočia stanú bežnou záležitosťou.

Pri zvýšenej teplote hrozí rozvinutým krajinám rastúce riziko veľkoplošných otrasov – napríklad zvýšenie nákladov na následky prírodných katastrof môžu ohroziť svetové finančné trhy, pretože ceny poistenia budú veľmi pohyblivé.

Modely integrovaného hodnotenia poskytujú nástroj na odhadnutie celkových dopadov na ekonomiku; naše odhady naznačujú, že budú pravdepodobne vyššie, než sa odhadovalo doteraz.

Druhý prístup k skúmaniu rizík a nákladov klimatických zmien, ktorý uplatnila táto správa, spočíva v použití modelov integrovaného hodnotenia, ktoré nám poskytli agregované finančné odhady.

Formálne modelovanie celkových dôsledkov klimatických zmien vo finančných termínoch je mimoriadne náročná výzva a modelovanie sveta a jeho vývoja na nasledujúce dve storočia alebo ešte dlhšie obdobie vyžaduje veľkú opatrnosť pri interpretovaní výsledkov. Ako sme však už vysvetlili, čas,

ktorý uplynie od činov k účinkom je veľmi dlhý a kvantitatívne analýzy potrebné na informované činy závisia práve od týchto modelovacích cvičení. Očakáva sa, že finančné dopady klimatických zmien budú oveľa závažnejšie než naznačovali štúdie v minulosti – aj preto, že tieto štúdie mali tendenciu vynechávať niektoré najmenej isté, no zároveň najzávažnejšie negatívne dopady klimatických zmien. Vďaka najnovšiemu vývoju a pokroku vo vede je dnes možné skúmať tieto riziká oveľa podrobnejšie a využívať pravdepodobnosť.

Väčšina formálnych modelov v minulosti využívala ako východisko scenár zvýšenia teploty o 2-3°C. Pri takejto zmene teploty by sa náklady na klimatické zmeny dali vyčísliť sumou, ktorá by sa rovnala trvalej strate 0-3% svetovej produkcie v porovnaní s tým, čo by sa vyprodukovalo vo svete bez klimatických zmien. Náklady pre rozvojové krajiny by boli ešte vyššie.

Napriek tomu boli tieto predošlé modely v otázke otepľovania príliš optimistické: posledné dôkazy ukazujú, že teploty, ktoré sú dôsledkom zvýšených emisií v súvislosti so zaužívanými trendmi (BAU), sa môžu zvýšiť do konca tohto storočia o viac ako 2 až 3°C. To zvyšuje pravdepodobnosť oveľa väčších následkov, než sa predpokladalo. Pritom mnohé z nich, napríklad náhle a veľkoplošné klimatické zmeny, je veľmi obtiažne kvantifikovať. Pri zvýšení teploty o 5-6°C, čo je reálna možnosť pre budúce storočie, existujúce modely, ktoré rátajú aj s rizikom náhlych a veľkoplošných klimatických zmien, odhadujú priemernú stratu na 5-10% HDP, pričom v chudobných krajinách to môže byť aj viac ako 10%. A navyše existujú niektoré dôkazy, že miera otepľovania môže byť ešte vyššia. Také zvýšenie teploty by nás dostalo do situácie, akú ľudstvo ešte nezažilo, a spôsobilo by radikálnu zmenu sveta okolo nás.

Pri takýchto vyhliadkach bolo jasné, že modelovací rámec tejto správy musí byť postavený na ekonomike rizík. Vypočítať priemer z možností – to v sebe ukrýva veľké riziko. Hrozí tu totiž reálne riziko, že výsledky budú oveľa horšie, než sa čakalo, ba možno až katastrofické. V politike zmierňovania klimatických zmien ide predovšetkým o znižovanie tohto rizika. Nemožno ho celkom odstrániť, ale dá sa výrazne znížiť. Taký modelovací rámec musí vziať do úvahy etické posúdenie distribúcie príjmov a spôsob, ako sa zachovať k budúcim generáciám.

Analýza by sa nemala zameriavať len na obmedzené meranie, ako je príjem HDP. Je pravdepodobné, že dôsledky klimatických zmien na zdravie a životné prostredie budú veľmi závažné. Celkové porovnanie jednotlivých stratégií musí obsahovať aj hodnotenie týchto dôsledkov. A opäť tu treba rátať s náročnými otázkami koncepcie, etiky a meraní, pričom výsledky treba interpretovať s náležitou vážnosťou a opatrnosťou.

Správa využíva výsledky konkrétneho modelu PAGE2002⁶, na ktorom ilustruje, ako sa odhady z modelov integrovaného hodnotenia menia vo svetle nových vedeckých poznatkov o pravdepodobnosti ďalšieho zvyšovania teploty. Výber modelu bol výsledkom našej túžby analyzovať riziká explicitne – toto je jeden z mála modelov, ktoré umožňujú takýto postup. A navyše, jeho základné predpoklady sú širšie ako tie z predchádzajúcich štúdií. Použili sme tento model s jedným súborom údajov konzistentných so správou Medzivládneho panelu o klimatických zmenách (IPCC) z roku 2001, a s jedným súborom údajov, ktorý obsahoval mierne zvýšenie spätnej väzby klimatického systému. Toto zvýšenie ilustruje jednu oblasť zvýšených rizík klimatických zmien, ktoré sa objavili vo vedeckej literatúre po roku 2001.

Takisto sme brali do úvahy, ako aplikácia diskontných sadzieb, prognóz ohľadom pridelovania príslušnej hodnoty dôsledkom klimatických zmien („equity weighting“) v chudobných krajinách a odhady vplyvov na úmrtnosť a životné prostredie zvýšia predpokladané ekonomické náklady klimatických zmien.

S využitím tohto modelu a tých prvkov analýzy, ktoré v tejto chvíli môžeme použiť, odhadujeme, že celkové náklady klimatických zmien na obdobie nasledujúcich dvoch storočí za predpokladu pokračujúcich trendov tvorby emisií obsahujú dôsledky a riziká, ktoré sa rovnajú zníženiu globálnej spotreby na jedného obyvateľa najmenej o 5% odtiaľ a naďalej. A hoci je tento odhad hrozivo vysoký, neráta s mnohými významnými faktormi.

Náklady v prípade pokračujúcich zaužívaných trendov ďalej vzrastú, ak model systematicky vezme do úvahy tri významné faktory:

- za prvé, ak vezme do úvahy aj priame dôsledky na ľudské zdravie a životné prostredie (niekedy označované ako „netrhové“ dôsledky), zvýšia sa naše odhady celkových nákladov klimatických zmien z 5% na 11% svetovej spotreby na jedného obyvateľa. Pri meraní v tejto oblasti treba rátať s náročnými analytickými a etickými otázkami. Metódy použité pri tomto modeli sú dosť konzervatívne v hodnote priradenej týmto dôsledkom.
- za druhé, niektoré z najnovších vedeckých poznatkov naznačujú, že klimatický systém môže byť citlivejší na emisie skleníkových plynov, než sa uvažovalo, napríklad vzhľadom na existujúcu intenzívnu spätnú väzbu, akou je uvoľňovanie metánu a znížené vstrebávanie uhlíka. Naše odhady naznačujú, že možný rozsah klimateckej reakcie by mohol zvýšiť náklady

⁶ PAGE = anglická skratka: Policy Analysis of the Greenhouse Effect

klimatických zmien pri trendoch BAU z 5% na 7% svetovej spotreby, alebo z 11% na 14%, ak vezmeme do úvahy aj vyššie uvedené netrhové dôsledky.

- za tretie, na chudobné regióny dopadá disproporčne veľký podiel dôsledkov klimatických zmien. Ak tejto disproporcii pridáme príslušnú hodnotu, odhadované svetové náklady klimatických zmien pri zvýšení teploty o 5-6°C by mohli byť o celú štvrtinu vyššie oproti nákladom, ktoré neberú do úvahy túto disproporcionalitu a jej pridelenú hodnotu.

Keď dáme dokopy všetky tieto faktory, zvýšia sa celkové náklady klimatických zmien pri súčasných trendoch BAU na úroveň porovnateľnú s poklesom spotreby na jedného obyvateľa o 20% odteraz až do budúcnosti.

Aby sme to zhrnuli: analýzy, ktoré berú do úvahy celý rozsah dôsledkov klimatických zmien a možných výsledkov – to znamená, že pracujú so základnou ekonomikou rizika –, naznačujú, že klimatické zmeny znížia blahobyt o množstvo rovnajúce sa zníženiu spotreby na obyvateľa v rozpätí od 5 do 20%. Ak vezmeme do úvahy posledné vedecké dôkazy zvýšeného rizika, averzie voči možnostiam katastrofy, a širší prístup k dôsledkom než ten, ktorý uplatňujú užšie chápané opatrenia, je pravdepodobné, že pôjde skôr o vyššie hodnoty tohto rozpätia.

Predpovedať ekonomický vývoj na niekoľko najbližších rokov je náročná úloha. Analýza klimatických zmien – pre ich povahu – vyžaduje, aby sme sa pozreli na obdobie nasledujúcich 50, 100, 200 rokov, ba možno ešte ďalej dopredu. Každé takéto modelovanie si žiada opatrnosť a pokoru; výsledky sú špecifické podľa modelu a jeho predpokladov. Nemožno ich pokladať za absolútne presné a zaručené, pretože to sa jednoducho nedá dosiahnuť. Navyše niektoré z najzávažnejších neistôt vo vede a ekonomických úvahách sa týkajú oblastí, o ktorých vieme najmenej, napríklad dopadov veľmi vysokých teplôt, ale je tu aj iný dôvod: ide jednoducho o neznáme územie. Tieto modely hovoria najmä to, že keď budeme brať vážne riziká a neistoty, náklady vyzerajú veľmi vysoké. Väčšinu rizík (hoci nie všetky) možno zredukovať dôslednými politickými krokmi a my tvrdíme, že sa to dá urobiť za oveľa nižšie náklady, než je cena dopadov klimatických zmien. V tomto zmysle je politika zmierňovania klimatických zmien vysoko efektívna investícia.

Emisie boli a naďalej sú priamo závislé od ekonomického rastu; napriek tomu je stabilizácia koncentrácií skleníkových plynov v atmosfére reálna možnosť zlučiteľná s pokračujúcim ekonomickým rastom.

Množstvo emisií CO₂ na obyvateľa je v priamej úmere s HDP na obyvateľa. Následkom toho Severná Amerika a Európa vyprodukovali od roku 1850 približne 70% všetkých emisií CO₂ v atmosfére, kým rozvojové krajiny menej ako štvrtinu. Väčšina emisií v budúcnosti bude pochádzať z dnešných rozvojových krajín, pretože práve tieto krajiny zaznamenajú rýchlejšiu rast populácie a HDP a vyšší podiel energeticky náročných priemyselných odvetví.

Napriek historickému vzorcu a zaužívaným trendom vývoja si svet nemusí vybrať medzi odvrátením klimatických zmien a podporou ekonomického rastu a rozvoja. Zmeny v energetických technológiách a štruktúre ekonomík oslabili vzťah „rast a rozvoj = zvyšovanie emisií“, a to najmä v niektorých najbohatších krajinách. Vďaka účinným politickým krokom a správnym voľbám je možné „dekarbonizovať“ tak vyspelé ako aj rozvíjajúce sa ekonomiky v rozsahu nevyhnutnom pre stabilizáciu podnebia a súčasnom uchovaní ekonomického rastu.

Stabilizácia – na ktorejkoľvek úrovni – vyžaduje, aby sa ročná miera emisií znížila na úroveň, ktorá sa rovná ročnej prirodzenej schopnosti Zeme odstrániť skleníkové plyny z atmosféry. Čím dlhšie emisie zostávajú v atmosfére, tým náročnejšia je úloha stabilizácie. Z dlhodobého hľadiska treba znížiť ročné globálne emisie CO₂ pod hranicu 5 GtCO₂, čo je množstvo, ktoré je Zem schopná absorbovať bez zvyšovania koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére. To je viac ako 80% pod celkovou úrovňou súčasných ročných emisií.

Naša správa sa zameriava na efektívnosť a náklady stabilizácie koncentrácie skleníkových plynov v rozpätí 450 až 550 ppm CO₂e.

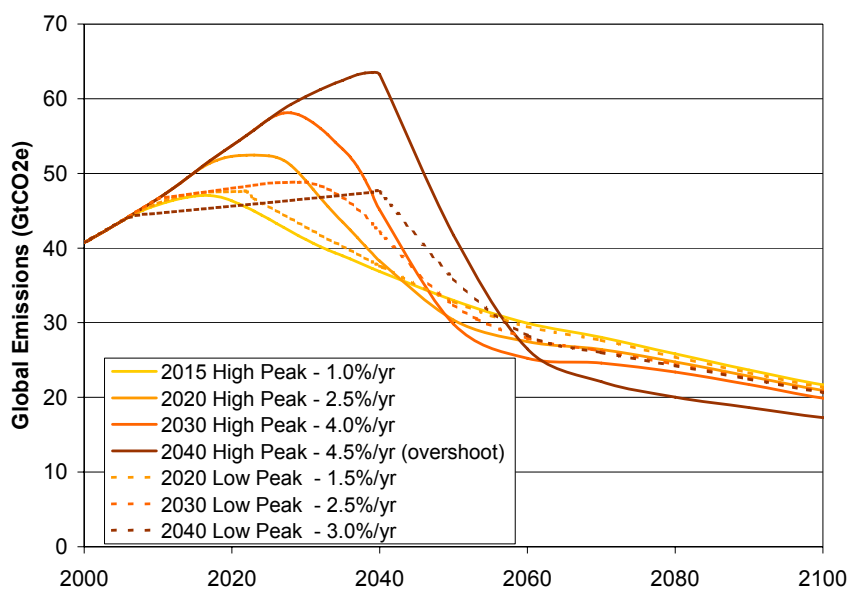
Stabilizácia na hranici 550 ppm CO₂e alebo pod ňou by vyžadovala, aby sa rast globálnych emisií zastavil v priebehu 10-20 rokov, a potom aby každoročne klesli o 1-3%. Pri takomto vývoji by museli globálne emisie klesnúť do roku 2050 o 25% pod súčasnú úroveň. Toto znižovanie sa navyše bude musieť diať v kontexte stavu svetovej ekonomiky v r. 2050, ktorá môže byť 3 až 4-krát väčšia ako dnešná – preto emisie na jednotku HDP budú musieť klesnúť na úroveň jednej štvrtiny oproti dnešku. Možné cesty vývoja emisií a potrebných krokov ukazuje graf č. 3.

Aby sa dosiahla stabilizácia na úrovni 450 ppm CO₂e, bez nadmerného prekročenia trendov rastu emisií na začiatku, rast globálnych emisií by sa musel zastaviť v priebehu nasledujúcich desiatich rokov, a potom by emisie museli klesať o 5% ročne, aby do roku 2050 klesli o 70% pod súčasnú úroveň.

Teoreticky je možné aj „prestrelit“, ak by sme dovolili, aby koncentrácia skleníkových plynov presiahla stabilizačnú úroveň a potom padla, ale to by bolo jednak komplikované, ako aj veľmi nerozumné. Takáto cesta by totiž priniesla väčšie riziká, pretože aj teploty by rástli rýchlejšie a zostali by dlhšie na zvýšenej úrovni, kým by konečne začali znova klesať. Toto „prestrelenie“ by tiež znamenalo, že následne by bolo potrebné znížiť emisie na extrémne nízku úroveň, pod úroveň prirodzenej absorpcie uhlíka, čo by v praxi nebolo možné. A navyše, keby vyššie teploty oslabili schopnosť Zeme absorbovať uhlík – čo je pri takomto scenári pravdepodobnejšie –, budúce emisie by bolo treba redukovať oveľa rýchlejšie, aby sa dosiahol akýkoľvek daný cieľ stabilizácie atmosferickej koncentrácie.

Graf č. 3: Príklady stabilizácie emisií na úrovni 550 ppm CO₂e.

Nasledujúci graf ukazuje šesť možných ciest k stabilizácii na úrovni 550 ppm CO₂e. Legenda uvádza mieru znižovania emisií – maximálnu priemernú mieru znižovania globálnych emisií za desaťročie. Graf ukazuje, že odkladanie znižovania emisií (čiže posunutie vrcholu rastu emisií smerom doprava) znamená, že pre dosiahnutie rovnakých cieľových stabilizačných hodnôt treba znižovať emisie rýchlejším tempom. Miera znižovania emisií veľmi citlivo reaguje na výšku vrcholu. Napríklad ak sa zvýšenie emisií v roku 2020 zastaví na úrovni 48 GtCO₂, a nie na úrovni 52 Gt CO₂e, potrebná miera znižovania emisií klesne z 2,5% na 1,5% ročne.



Texty z grafu

Globálne emisie (Gt CO₂e)

- 2015 najvyšší bod – 1,0%/ročne
- 2020 najvyšší bod – 2,5%/ročne
- 2030 najvyšší bod – 4,0%/ročne
- 2040 najvyšší bod – 4,5%/ročne („prestrelenie“)
- 2020 najnižší bod – 1,5%/ročne
- 2030 najnižší bod – 2,5%/ročne
- 2040 najnižší bod – 3,0%/ročne

Zdroj: reprodukované Sternovou správou podľa: Meinhausen, M. (2006): Čo znamená cieľ 2°C pre koncentrácie skleníkových plynov? Stručná analýza založená na cestách multiplynových emisií a niekoľko odhadov klimatickej citlivosti, Ako sa vyhnúť klimatickým zmenám, v H.J.Schelinhuber et al. (eds.), Cambridge: Cambridge University Press, s.265-280.

Dosiahnutie radikálneho zníženia emisií tiež niečo stojí. Správa odhaduje ročné náklady na stabilizáciu na úrovni 500-550 ppm CO₂e na približne 1% HDP v roku 2050 – úroveň, ktorá je značná, ale zvládnuteľná.

Zvrátenie historického trendu rastu emisií a dosiahnutie 25-percentného zníženia oproti dnešnej úrovni je veľká výzva. Prechod z cesty vysokých uhlíkových emisií na cesty ich znižovania bude tiež niečo stáť. Ale budú aj nové podnikateľské príležitosti, pretože vzrastú „nízkouhlíkové trhy“, ako aj vysoko efektívne tovary a služby.

Emisie skleníkových plynov možno znížiť štyrmi spôsobmi. Náklady sa budú líšiť podľa kombinácie týchto metód a v závislosti od sektora:

- zníženie dopytu po tovaroch a službách súvisiacich s vysokými emisiami;
- rast efektívnosti, ktorá ušetrí peniaze a zníži emisie;
- kroky v oblasti neenergetických emisií, napríklad zastavenie odlesňovania;
- prechod na „nízkouhlíkové“ technológie v energetickom priemysle, vykurovaní a doprave.

Náklady na tieto zmeny možno odhadnúť dvomi spôsobmi. Môžeme sa pozrieť na zdrojové náklady opatrení vrátane zavádzania „nízkouhlíkových“ technológií a zmien vo využívaní pôdy v porovnaní s nákladmi na alternatívu zotrvania pri doterajších trendoch (BAU). To nám poskytne hornú hranicu nákladov, pretože tento postup neberie do úvahy príležitosti reagovať na takýto vývoj napríklad znížením dopytu po „vysokouhlíkových“ tovaroch a službách.

Druhý spôsob je využitie makroekonomických modelov na skúmanie celosystémových účinkov prechodu na ekonomiku využívajúcu „nízkouhlíkové“ energie. Takéto modely nám môžu pomôcť pri sledovaní interakcie medzi rozličnými faktormi v čase, vrátane reakcie ekonomík na zmeny cien. Lenže toto môže byť zložitý proces, pretože výsledky ovplyvňuje celý súbor predpokladov.

Na základe týchto dvoch spôsobov odhadujeme, že náklady na stabilizáciu skleníkových plynov na úrovni 500-550 ppm CO₂e v roku 2050 predstavujú približne 1% ročného svetového HDP. Je to veľa, ale je to zlučiteľné s ďalším rastom a rozvojom, a je to oveľa menej ako náklady v prípade nezastavených klimatických zmien, ktoré nakoniec aj tak ohrozia ďalší rast.

Odhady zdrojových nákladov naznačujú, že horná hranica očakávaných ročných nákladov na zníženie emisií a ich stabilizácii na 500-550 ppm CO₂e v r. 2050 bude pravdepodobne na úrovni 1% svetového HDP.

Táto správa detailne posúdila potenciál technológií a opatrení, ako aj súvisiace náklady, na zníženie emisií v jednotlivých odvetviach. Aj to je však, rovnako ako posudzovanie dopadov klimatických zmien, späté s významnými neistotami. Napríklad zložitým odhadom nákladov na technológie na niekoľko desaťročí vopred, ako aj vývojom cien fosílnych palív v budúcnosti. A tiež je ťažké predpovedať, ako budú ľudia reagovať na zmeny cien.

Preto bude vývoj úsilia o zníženie emisií a krokov v rámci jednotlivých odvetví závisieť na všetkých týchto faktoroch. Ale je možné urobiť jeden základný odhad nákladov v rámci portfólia pravdepodobných možností.

Rozhodujúci je technický potenciál pre zlepšenie efektívnosti, ktorá by znamenala zníženie emisií a nákladov. V minulom storočí sa efektívnosť v oblasti spotreby energií v rozvinutých krajinách zlepšila až desať a viacnásobne a možnosti ešte ani zďaleka nie sú vyčerpané. Štúdie Medzinárodnej agentúry pre energie (International Energy Agency) ukazujú, že v roku 2050 má energetická úspornosť šancu stať sa jedným najväčších zdrojov znižovania emisií v energetickom sektore. To prinesie environmentálne aj ekonomické zisky: energetická efektívnosť znižuje odpad a často šetrí peniaze.

Neenergetické emisie predstavujú tretinu celkových emisií skleníkových plynov; preto sú potrebné aj kroky v tejto oblasti. Existuje veľa dôkazov na to, že kroky vedúce k zastaveniu odlesňovania sú relatívne lacné v porovnaní s inými typmi opatrení na zmierňovanie klimatických zmien. Samozrejme v prípade, že sa použijú náležité politiky a inštitucionálne štruktúry.

Na radikálne zníženie emisií zo strednodobého a dlhodobého hľadiska je potrebné veľkoplošné využívanie čistých energií a moderné vykurovacie a dopravné technológie. Energetický sektor na celom svete musí do roku 2050 produkovať o 60%, možno až o 75% menej uhlíka, aby sa emisie stabilizovali na úrovni 550 ppm CO₂e. Dosiahnuť takéto radikálne zníženie v dopravnom sektore v krátkom čase bude pravdepodobne obtiažnejšie, ale jednoznačne potrebné. Hoci už existuje veľa technológií na dosiahnutie tohto cieľa, prioritou zostáva zníženie ich cien, aby boli konkurencieschopné voči alternatívam fosílnych palív aj v režime uhlíkovej cenovej politiky.

Na stabilizáciu emisií bude potrebné celé portfólio technológií. Je veľmi nepravdepodobné, že by jediná technológia bola schopná zabezpečiť celý rozsah zníženia emisií, pretože všetky technológie majú isté obmedzenia a pretože aj emisie skleníkových plynov sú výsledkom celého spektra aktivít a sektorov. Navyše nie je isté, ktoré technológie budú najlacnejšie. Preto bude potrebné celé portfólio technológií.

Posun k „nízkouhlíkovej“ globálnej ekonomike sa bude diať na pozadí dostatočných zásob fosílnych palív. To znamená, že zásoby uhlíkovodíkov, ktorých získavanie prináša v súčasnej situácii zisky, sú viac ako dostatočné na to, aby dovedli ľudstvo k úrovni koncentrácie skleníkových plynov vysoko nad 750 ppm CO_{2e}, čo by malo veľmi vážne dôsledky. Samozrejme pri zaužívaných trendoch spotrebiteľia energií pravdepodobnejšie presedajú na uhlie a olejovú bridlicu, čím prispejú k rastu emisií.

Aj napriek expanzii obnoviteľných energií a ďalších „nízkouhlíkových“ energetických zdrojov môžu uhlíkovodíky v roku 2050 naďalej predstavovať vyše polovice svetových zdrojov energie. Extenzívne zachytávanie a skladovanie uhlíka by umožnilo ďalšie využívanie fosílnych palív bez poškodenia atmosféry a zabránilo by poškodeniu atmosféry a nebezpečenstvu, že intenzívna politika na zamedzenie klimatických zmien by sa mohla v nejakom momente oslabiť prepadom cien fosílnych palív.

Odhady postavené na pravdepodobných cenách týchto metód znižovania emisií ukazujú, že v roku 2050 by sa ročné náklady na stabilizáciu emisií na úrovni 550 ppm CO_{2e} mohli pohybovať okolo 1% svetového HDP s rozpätím od -1% (čistý zisk) do +3,5% HDP.

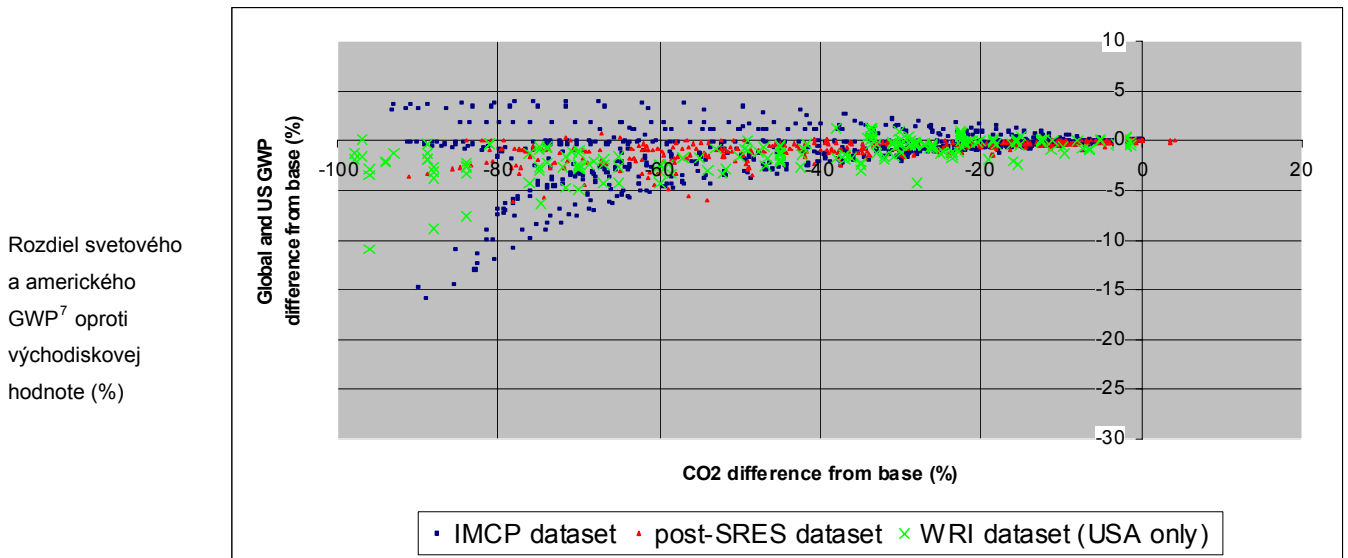
Pohľad na širšie makroekonomické modely potvrdzuje tieto odhady.

Druhý prístup, ktorý si osvojila správa, bol založený na porovnávaní širokého spektra makroekonomických modelov (jeden z nich je uvedený v grafe č. 4 nižšie). Porovnávaním sa zistilo, že náklady na stabilizáciu na úrovni 550 ppm CO_{2e} v r. 2050 by predstavovali 1% HDP s rozpätím od -2% po +5% HDP. Toto rozpätie odráža niekoľko faktorov vrátane tempa technologickej inovácie a efektívnosti, s akou sa politika zmierňovania klimatických zmien uplatní vo svete: čím rýchlejšie postupujú inovácie a rastie efektívnosť, tým nižšie sú náklady. Tieto faktory možno ovplyvňovať politikami.

Priemerné očakávané náklady pravdepodobne zostanú na úrovni okolo 1% HDP z polovice storočia, ale potom sa výrazne zmení rozpätie okolo tohto 1%, pričom v roku 2100 niektoré náklady prudko klesnú, iné vzrastú, čo je odrazom hlbších neistôt v oblasti odhadnutia nákladov na hľadanie ešte inovatívnejších metód znižovania emisií.

Graf č. 4: bodový diagram modelovania nákladov

Náklady na znížovanie CO₂ ako zlomok svetového HDP oproti úrovni zníženia



Rozdiely v CO₂ oproti východiskovej hodnote (%)
* údaje z IMCP * údaje z SRES * údaje z WRI (len USA)

Texty ku grafu

Zdroj: Barker, T., M.S. Qureshi and 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.

Mnohé modelovacie štúdie, ktoré obsahujú aj cvičenia realizované IMCP, EMF a US CCSP, ako aj úlohy zadané IPCC ukazujú, že náklady na stabilizáciu emisií na úrovni 500-550 ppm CO₂ v roku 2050 sa pohybujú v rozpätí od -2% po 5% svetového HDP s priemerom okolo 1% HDP. Toto rozpätie odráža neistoty v oblasti rozsahu potrebných opatrení na zmiernenie dopadov klimatických zmien, tempa technologických inovácií a stupňa flexibility politík.

Diagram používa Barkrov kombinovaný trojmodelový súbor údajov na znázornenie zníženia ročných emisií CO₂ oproti východiskovej úrovni a súvisiace zmeny vo svetovom HDP. Široké rozpätie výsledkov modelu je odrazom návrhu modelov a výberu v nich obsiahnutých predpokladov (východísk), čo samo odráža neistoty, ako aj odlišné prístupy pri prognózach budúcnosti. To ukazuje, že celý rozsah odhadov podľa jednotlivých ciest stabilizácie a časového rozpätia sa pohybuje od -4% HDP (to znamená čistý zisk) po +15% HDP; vo väčšine štúdií sa však odhady pohybujú okolo 1% HDP. Modely, ktoré sa dopracovali k vyšším odhadom nákladov vychádzali z veľmi pesimistických predpokladov ohľadom technologického pokroku.

Stabilizácia na úrovni 450 ppm CO₂ je už takmer nemožná vzhľadom na to, že túto úroveň dosiahneme pravdepodobne v priebehu nasledujúcich desiatich rokov a pri súčasných a predpokladaných technológiách je prakticky nemožné uskutočniť radikálne zníženie emisií. Náklady výrazne rastú, ak sú snahy o zníženie emisií ambicióznejšie alebo náhle. Úsilie znížiť emisie rýchlo by pravdepodobne bolo veľmi nákladné.

⁷ GWP: global warming potential, potenciál globálneho otepľovania

Z toho vyplýva, že každé omeškanie je drahé. Oneskorené kroky na zmiernenie klimatických zmien by si vyžadovali zmieriť sa s výraznejšími klimatickými zmenami a nakoniec aj vyššie náklady na zmiernenie ich dopadov. Neúčinné kroky v nasledujúcich 10 až 20 rokoch by dokonca spôsobili, že ani úroveň 550 ppm CO₂ by už nebola dosiahnuteľná – a pritom už aj táto úroveň je spojená so značnými rizikami.

Prechod na „nízkouhlíkovú“ ekonomiku prinesie výzvy v oblasti konkurencieschopnosti, ale aj príležitosti pre rast.

Náklady na zmiernenie klimatických zmien na úrovni okolo 1% HDP sú relatívne nízke v porovnaní s nákladmi a rizikami klimatických zmien. Pre niektoré krajiny a sektory však budú tieto náklady o niečo vyššie. To môže mať vplyv na konkurencieschopnosť malého množstva medzinárodne obchodovaných výrobkov a procesov. Nemožno ich však preceňovať a možno ich znížiť alebo dokonca aj odstrániť, ak budú krajiny a sektory postupovať spoločne. Tak či tak, bude treba zvládnuť prechod. Pre hospodárstvo ako celok bude prínosom, že niektoré inovácie znížia náklady. Všetky ekonomiky prechádzajú nepretržitými štrukturálnymi zmenami; najúspešnejšie sú také, ktoré sú dostatočne flexibilné a dynamické, aby sa s týmito zmenami vyrovnali.

V celom rade odvetví a služieb zároveň vzniknú nové príležitosti. Trhy s „nízkouhlíkovými“ výrobkami budú mať do roku 2050 pravdepodobnú hodnotu 500 miliárd USD ročne, možno aj vyššiu. Jednotlivé firmy a krajiny by mali využiť tieto príležitosti.

Politika zmierňovania klimatických zmien môže pomôcť pri odstraňovaní neefektívnych procesov. Na úrovni firiem môžu v tejto súvislosti vzniknúť príležitosti na úsporu finančných prostriedkov. Na ekonomickej úrovni sa politika zmierňovania klimatických zmien môže stať pákou na reformovanie neefektívnych energetických systémov a odstránenie nevýhodných energetických dotácií, na ktoré vlády vo svete vynakladajú v súčasnosti ročne okolo 250 miliárd ročne.

Politiky na zmiernenie klimatických zmien môžu pomôcť aj pri dosahovaní iných cieľov, ktoré dokážu výrazne znížiť celkové náklady ekonomiky zameranej na znižovanie skleníkových plynov. Ak je politika zmierňovania klimatických zmien navrhnutá správne, môže napríklad prispieť k zníženiu chorobnosti a úmrtnosti na následky znečistenia ovzdušia, k záchrane lesov a zachovaniu svetovej biodiverzity.

Spolu s cieľmi zmierňovania klimatických zmien možno uskutočňovať aj ciele národnej energetickej bezpečnosti. K nej prispievajú energetická úspornosť a diverzifikácia energetických zdrojov a dodávateľov, rovnako ako aj stanovenie jasných dlhodobých politických rámcov pre investorov

v oblasti výroby energií. Zachytávanie a uskladňovanie uhlíka má podstatný význam pre zachovanie úlohy uhlia ako bezpečnej a spoľahlivej energie pre mnohé ekonomiky.

Zmiernenie očakávaných nepriaznivých dopadov klimatických zmien je vysoko potrebné a zároveň uskutočniteľné.

K tomuto záveru sme dospeli na základe porovnávania vyššie uvedených odhadovaných nákladov na zmiernenie klimatických zmien s vysokými nákladmi v prípade nečinnosti opísanej pri našich prvých dvoch metódach (agregovanej a neagregovanej) hodnotenia rizík a nákladov dopadov klimatických zmien.

Tretí prístup k analýze nákladov a prínosov činností na zmiernenie klimatických zmien, ktorý si osvojila táto správa, porovnáva marginálne náklady zmiernenia s očakávanými prínosmi a nákladmi v období od mierneho zníženia emisií a vyhýba sa veľkoplošným formálnym ekonomickým modelom.

Predbežné výpočty naznačujú, že spoločenské náklady na uhlík dnes, ak zostaneme pri súčasných zaužívaných trendoch (BAU), sú 85 USD za tonu CO₂e - vyššie ako bežne uvádza literatúra. Je to najmä preto, lebo sa venujeme explicitne riziku a zahrnuli sme aj najnovšie dôkazy rizík, no predsa je to číslo v rozsahu publikovaných odhadov. Toto číslo je vysoko nad marginálnymi nákladmi na zmiernenie klimatických zmien v mnohých sektoroch. Porovnaním spoločenských nákladov na uhlík pri BAU a pri krokoch vedúcich k stabilizácii na úrovni 550 ppm CO₂e sme dospeli k záveru, že prínosy prevážia nad nákladmi, vyjadrené v čistej súčasnej hodnote (anglická skratka: NPV), od implementácie dôrazných politík na zmiernenie v tomto roku posun sveta na lepšiu cestu: čistý prínos by bol rádovo okolo 5,5 trilióna USD. Toto číslo časom ešte vzrastie. Nejde tu o odhad čistých ziskov v tomto roku, ale meranie ziskov, ktoré môžu prúdiť z krokov uskutočnených v tomto roku; mnohé z nákladov a ziskov sa objavia v strednodobom a dlhodobom horizonte.

Aj keby sme mali už zabehnuté správne politiky, spoločenské náklady na uhlík budú sústavne rásť, v dôsledku čoho bude rásť efektivita nákladov na technológie na zmiernenie klimatických zmien. To neznamena, že spotrebiteľia budú musieť vždy platiť vyššie ceny za tovary a služby, ktoré využívajú v súčasnosti, pretože vďaka správnej politike a inováciám sa budú znižovať uhlíkové emisie, takže spotrebiteľia zažijú aj pokles cien, keď „nízkouhlíkové“ technológie „dozrejú“.

Všetky tri prístupy k analýze nákladov klimatických zmien použité v tejto správe poukazujú na potrebu účinných krokov. Ale v akom rozsahu? Správa skúma ekonomiku tejto otázky.

Súčasné dôkazy naznačujú, že by sme sa mali usilovať o stabilizáciu v rozpätí od 450 do 550 ppm CO₂e. Vyššie hodnoty by podstatne zvýšili riziko veľmi negatívnych dopadov, kým úspora nákladov na zmiernenie by priniesla len veľmi málo. Úsilie o dolné hodnoty tohto rozpätia by znamenalo, že náklady na zmiernenie by sa rapídne zvýšili. A akékoľvek ešte nižšie hodnoty by znamenali veľmi vysoké náklady pri veľmi malých ziskoch v krátkodobom horizonte – a vzhľadom na neschopnosť podniknúť razantné kroky v nedávnej minulosti to zrejme ani nie je realizovateľné.

Neistota je argument pre ambicióznejšie ciele, a nie menšie, vzhľadom na možný rozsah nepriaznivých účinkov klimatických zmien, ak sa naplnia tie najhoršie scenáre.

Cieľová koncentrácia skleníkových plynov určuje postup odhadov spoločenských nákladov na uhlík; odhady zároveň odrážajú konkrétne etické posudzovanie a prístup k spracovaniu neistoty, s ktorou treba rátať v modelovaní. Predchádzajúca práca naznačuje, že ak je cieľová koncentrácia na úrovni 450-550 ppm CO₂e, potom sa spoločenské náklady na uhlík pohybujú od 25 do 30 USD za tonu CO₂ – čo je asi jedna tretina nákladov, ak svet zostane pri doterajších trendoch vývoja.

Spoločenské náklady na uhlík budú pravdepodobne sústavne rásť v dôsledku marginálneho rastu škôd v súvislosti s obsahom skleníkových plynov v atmosfére a s tým, že tento obsah sa tiež zvyšuje. Preto sa musí aj politika zmierňovania klimatických zmien sústavne zintenzívňovať. Zároveň však musí podporovať rozvoj technológií, ktoré sú schopné znižovať náklady na zmierňovanie; hoci samotná cenová politika v prípade uhlíka nebude stačiť na presadenie všetkých potrebných inovácií, a najmä nie v prvých rokoch.

Preto prvá časť správy dokazuje, že dôrazná politika zameraná na zmiernenie klimatických zmien a adaptáciu má význam a opodstatnenie. Správa zároveň ponúka primerané ciele pre túto politiku.

Druhá časť správy skúma vhodnú formu takejto politiky a spôsob, ako ju realizovať v rámci spoločných medzinárodných krokov.

Politika znižovania emisií by mala byť založená na troch základných prvkoch: cene uhlíka, technológiách, odstránení bariér v zmenách správania.

Znižovanie emisií skleníkových plynov nesie so sebou veľmi zložitú výzvu. Strategické rámce sa musia zaoberať dlhodobým horizontom a interakciou s inými trhmi, ich obmedzeniami a dynamikou.

Rozhodujúcim nástrojom je spoločné pochopenie dlhodobých cieľov stabilizácie: tým sa výrazne zužuje počet možných ciest k znižovaniu emisií. Flexibilita v otázkach „čo, kde a kedy“ bude z roka na rok znižovať náklady na dosiahnutie cieľov stabilizácie.

Keď budú náklady a prínosy politiky zmierňovania klimatických zmien v budúcnosti jasnejšie, politiky sa budú musieť prispôbiť meniacim sa okolnostiam. Zároveň musia reagovať na odlišné národné podmienky a prístupy. No v popredí musí stáť silný vzťah medzi súčasnými krokmi a dlhodobými cieľmi.

Základom sú tri prvky politiky zmierňovania klimatických zmien: cena uhlíka, technológie, odstránenie bariér brániacich zmene správania. Vynechanie ktoréhokoľvek z týchto prvkov výrazne zvýši náklady na podniknuté kroky.

Stanovenie ceny uhlíka, daňové opatrenia, obchodné pravidlá alebo regulácia sú základom politiky zmierňovania klimatických zmien.

Prvým prvkom politiky je cenová politika. Z ekonomického hľadiska sú skleníkové plyny externalita: tí, ktorí produkujú emisie skleníkových plynov, sú tí, ktorí spôsobujú klimatické zmeny, a teda spôsobujú náklady súčasnému svetu aj budúcim generáciám a dôsledky svojich činov neznášajú sami.

Stanovenie primeranej ceny uhlíka – konkrétne prostredníctvom daňovej a obchodnej politiky, inými slovami prostredníctvom regulácie – znamená, že ľudia musia platiť plnú spoločenskú cenu za svoje konanie. To povedie jednotlivcov a firmy k prechodu od „vysokouhlíkových“ tovarov a služieb k investícii do „nízkouhlíkových“ alternatív. Ekonomická efektívnosť ukazuje výhody spoločnej globálnej ceny uhlíka: k znižovaniu emisií bude dochádzať na miestach, kde to bude najlacnejšie.

Výber nástroja politiky bude závisieť od okolností v konkrétnej krajine, vlastností konkrétneho sektora a interakcie medzi politikou zmierňovania klimatických zmien a inými politikami. Jednotlivé politiky sa od seba odlišujú aj v rozložení nákladov na jednotlivcov a verejné financie. Daňová politika má výhody v permanentnom toku príjmov, zatiaľ čo regulácie obchodovania pravdepodobne pozitívne ovplyvní efektívnosť, distribúciu a verejné financie. Niektoré vlády sa možno zamerajú na obchodnú politiku, iné na daňovú politiku alebo reguláciu, a ďalšie na kombináciu týchto politík. A tieto prístupy sa môžu odlišovať aj medzi jednotlivými sektormi.

Obchodné schémy sa môžu stať efektívnym nástrojom na vyrovnanie uhlíkových cien medzi krajinami a sektormi. Schéma obchodovania s emisiami je v súčasnosti ústredným nástrojom EU na znižovanie

emisí. Aby schéma priniesla úrodu, musí ponúkať stimuly pre flexibilnú a účinnú reakciu. Rozšírenie schém obchodovania by znížilo náklady a výkyvy cien. Jasné pravidlá a predvídateľnosť budúcich pravidiel a podoby schémy pomôžu pri získavaní dôvery v jej účinnosť.

Investori a spotrebitelia musia veriť, že v budúcnosti bude cena uhlíka uchovaná, inak nie je možné ovplyvniť ich správanie a investičné rozhodnutia. To je mimoriadne dôležité najmä pri dlhodobých kapitálových investíciách. Investície ako elektrárne, budovy, priemyselné závody a lietadlá sa robia na veľa rokov dopredu. Ak nebude dôvera v trvalú politiku zmierňovania klimatických zmien, potom investori nezahrnú cenu uhlíka do rozhodovacieho procesu. Výsledkom môžu byť dlhodobé privysoké investície do „vysokouhlíkových“ technológií – čo bude mať za následok oneskorené a zložitejšie znižovanie emisií za vyššie ceny.

Lenže budovanie dôvery chce čas. Nasledujúcich 10-20 rokov bude obdobím prechodu zo sveta, v ktorom sú schémy uhlíkových cien v plienkach, k svetu, kde sú schémy cien uhlíka univerzálnou záležitosťou a automaticky ovplyvňujú proces rozhodovania. Je veľmi dôležité, aby v tomto období, keď sa ešte len buduje kredibilita politiky a jej medzinárodný rámec, vlády starostlivo posudzovali, ako neuviaznuť vo „vysokouhlíkových“ infraštruktúrach, a hľadali možnosti, ako znížiť toto riziko.

Je potrebné, aby politiky podporovali rozvoj „nízkouhlíkových“ a vysoko efektívnych technológií v najkratšom možnom čase.

Druhým prvkom politiky zmierňovania klimatických zmien sú technológie v celom rozsahu od výskumu a vývoja až po ich zavedenie do praxe. Vývoj a zavedenie „nízkouhlíkových“ technológií je základným predpokladom pre dosiahnutie potrebného razantného zníženia emisií. Vo výskume a vývoji hrá významnú úlohu súkromný sektor a difúzia technológií, ale užšia spolupráca medzi vládou a odvetvím účinnejšie stimuluje rozvoj širokého portfólia „nízkouhlíkových“ technológií a znižuje náklady.

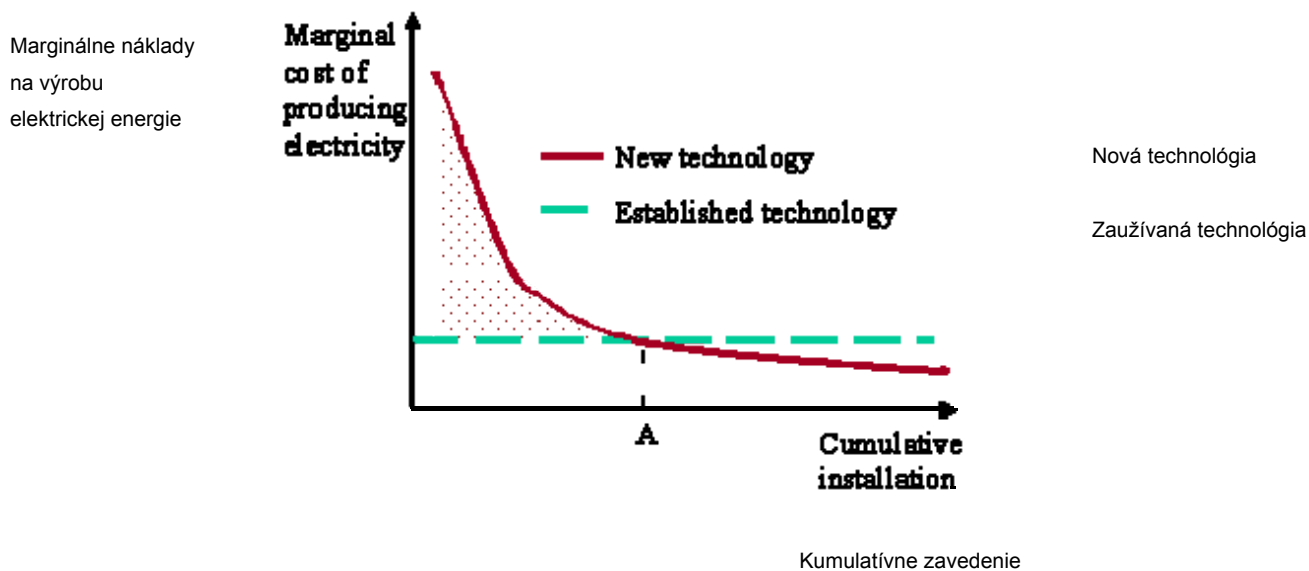
Mnohé „nízkouhlíkové“ technológie sú stále ešte drahšie ako fosílna alternatíva. Skúsenosti však ukazujú, že so zvyšujúcim sa rozsahom a skúsenosťami ceny technológií klesajú, čo dokazuje aj graf č. 5.

Ceny uhlíka sú stimulom na investovanie do nových technológií na znižovanie uhlíkových emisií; vlastne bez nich by nebolo veľa dôvodov na investície. Lenže investície do nových technológií prinášajú aj riziko. Firmy sa môžu obávať, že nebudú mať vytvorené trhy pre nové výrobky, ak politika „nízkouhlíkových“ technológií nebude pokračovať aj v budúcnosti. A vedomosti získané z výskumu a vývoja patria do oblasti verejných statkov; môže sa stať, že firmy nebudú investovať dostatočne

v obave, že si nemôžu privlastniť všetky výhody a zisky. Preto existujú dobré ekonomické dôvody pre priamu podporu technológií.

Verejné výdavky na výskum, vývoj a testovanie významne klesli za posledné dve desaťročia a sú relatívne nízke v porovnaní s inými odvetvami. Očakáva sa tu však vysoká návratnosť pri zdvojnásobení svetových investícií v objeme okolo 20 miliárd USD ročne do rozvoja rôznorodého portfólia technológií.

Graf č. 5: Očakávaný pokles nákladov na technológie



Historická skúsenosť s fosílnymi aj nízkouhlíkovými technológiami ukazuje, že keď sa rozšíria príležitosti ich použitia, náklady majú tendenciu klesať. Ekonomovia napasovali krivku znázorňujúcu postup pri osvojovaní znalostí („learning curve“) na údaje o nákladoch, aby odhadli rozsah tohto efektu. Krivka znázorňuje vývoj novej technológie výroby elektriny; spočiatku je oveľa drahšia ako zaužívaná alternatíva, ale keď sa zväčší rozsah jej uplatnenia, náklady klesajú a za bodom A sa stáva lacnejšou. Práca Medzinárodnej agentúry pre energiu (IEA) a ďalších dokazuje, že tento vzťah platí pre celú škálu rôznych technológií.

Dá sa to vysvetliť viacerými faktormi vrátane efektu učenia a výhody uplatnenia vo veľkom („economy of scale“). Lenže tento vzťah je oveľa zložitejší, než znázorňuje graf. Zdokonaľovanie technológie v postupných krokoch môžu proces urýchliť, kým obmedzenia ako dostupnosť pôdy alebo materiálov môžu zvyšovať marginálne náklady.

V niektorých sektoroch – najmä v odvetví výroby elektrickej energie, kde nové technológie bojujú o možnosť presadiť sa – bude obzvlášť dôležitá politika podpory trhu s novými technológiami. Správa tvrdí, že rozsah súčasných stimulov na podporu nových technológií musí vzrásť dvojnásobne až päťnásobne oproti súčasnej úrovni, ktorá sa pohybuje niekde okolo 34 miliárd USD ročne. Takéto opatrenia budú účinnou motiváciou pre inovácie v privátnom sektore, ktorý tak zabezpečí škálu potrebných technológií.

Odstránenie bariér v zmene správania predstavuje tretí základný prvok, ktorý je mimoriadne dôležitý pri povzbudzovaní príležitostí na energetickú úspornosť.

Tretím prvkom je odstránenie bariér, ktoré bránia zmenám správania. Aj v prípade, že opatrenia na zníženie emisií budú cenovo efektívne, stále môžu existovať prekážky brániace uskutočneniu konkrétnych krokov. Môže to byť nedostatok spoľahlivých informácií, náklady na zmenu a organizačná či behaviorálna zotrvačnosť. Dopad takýchto bariér možno sledovať na častej neschopnosti využiť potenciál pre efektívne opatrenia na úsporu energií.

Regulačné opatrenia môžu hrať významnú úlohu pri riešení týchto zložitých problémov a poskytovať istotu a jasné stanoviská. Minimálne normy pre budovy a prístroje sa ukázali byť účinnou cestou na zvýšenie ich kvality a efektivity (úspornosti) tam, kde cenové signály neboli dostatočné na to, aby priniesli dostatočné výsledky.

Informačné politiky vrátane označovania nálepkami a výmeny najlepších praktík môžu pomôcť spotrebiteľom a firmám pri správnom rozhodovaní a stimulovať trh s nízkouhlíkovým a energeticky úsporným tovarom a službami. Môžu pomôcť aj finančné opatrenia na prekonanie obmedzení v podobe vysokých cien za zlepšenie energetickej úspornosti.

Podpora spoločného pochopenia povahy klimatických zmien a ich následkov má zásadný význam pri ovplyvňovaní správania a konkrétnych krokov na národnej aj medzinárodnej úrovni. Vlády sa môžu stať katalyzátorom dialógu prostredníctvom dôkazov, vzdelávania, presvedčania a diskusie. Vzdelávanie školopovinnej mládeže pomôže formovať budúce politické rozhodnutia a široká verejná diskusia podporí dnešných politikov v prijímaní zásadných krokov na zmiernenie klimatických zmien.

Adaptačná politika má zásadný význam pre zvládnutie nenapraviteľných dôsledkov klimatických zmien, ale v mnohých krajinách sa jej neprikladá náležitá pozornosť.

Adaptácia je jediná možná reakcia na dôsledky, ktoré sa objavia v nasledujúcich desaťročiach, kým sa prejaví výsledok politiky na ich zmiernenie.

Na rozdiel od aktívnych krokov na zmiernenie klimatických zmien, adaptácia v mnohých prípadoch ponúka prínos na miestnej úrovni už v krátkom čase. Niektoré formy adaptácie sa preto prejavujú spontánne ako reakcia spotrebiteľov na trh alebo zmeny životného prostredia. Niektoré aspekty adaptácie, ako sú zásadné rozhodnutia infraštruktúry, vyžadujú väčšiu prezieravosť a plánovanie.

Niektoré aspekty adaptácie vyžadujú, aby verejné statky prinášali globálny prospech, napríklad lepšia informovanosť o klimatickom systéme, viac obilnín a technológií odolných voči klimatickým zmenám.

Kvantitatívne informácie o nákladoch a prínosoch celohospodárskej adaptácie sú v súčasnosti značne obmedzené. Štúdie zo sektorov, ktoré najcitlivejšie reagujú na klimatické zmeny, však ukazujú na viacero možností adaptácie, pri ktorých prínosy prevýšia náklady. No pri vyšších teplotách náklady na adaptáciu prudko rastú a škody zostávajú stále veľké. Dodatočné náklady na vybudovanie novej infraštruktúry a budov odolných voči klimatickým zmenám v krajinách OECD môžu dosiahnuť 15-150 miliárd USD ročne (0,05-0,5% HDP).

Nutnosť adaptácie bude mimoriadne akútna v rozvojových krajinách, pretože ich zraniteľnosť a chudoba obmedzujú ich schopnosť konať. Rovnako ako vo vyspelých krajinách, aj tu je ťažké odhadnúť náklady, ale pravdepodobne sa vyšplhajú na niekoľko desiatok miliárd dolárov.

Trhy, ktoré reagujú na klimatické informácie, budú stimulovať adaptáciu jednotlivcov a firiem. Schémy poistenia rizík poskytujú jasné signály o rozsahu klimatických rizík, čím podporujú význam dobrého rizikového manažmentu.

Vlády zohrávajú úlohu pri vypracovaní politického rámca na riadenie účinnej adaptácie jednotlivcov aj firiem zo strednodobého a dlhodobého hľadiska. Existujú tu štyri kľúčové oblasti:

- Kvalitné informácie o klimatických zmenách a nástroje na rizikový manažment sa môžu stať hnacou silou trhu. Skvalitnenie predpovedí regionálnych klimatických podmienok má veľký význam najmä v oblasti zrážok a búrkových systémov.
- Územné plánovanie a normy by mali podporiť súkromné aj verejné investície do takých budov a iných typov dlhodobej infraštruktúry, ktoré berú do úvahy klimatické zmeny.
- Vlády prostredníctvom dlhodobých politík by mali podporovať verejné statky citlivé na klimatické zmeny, vrátane ochrany prírodných zdrojov, ochrany pobrežia a plánu pre prípad náhlych udalostí a krízových situácií.
- Je potrebné vybudovať finančnú ochrannú sieť pre najchudobnejších členov spoločnosti, ktorí sú najzraniteľnejší a najmenej schopní chrániť sa sami (napríklad poistením).

Trvalo udržateľný rozvoj sám osebe prináša diverzifikáciu, flexibilitu a ľudský kapitál, ktoré sú základom pre adaptáciu. Adaptácia bude vlastne z väčšej miery len rozšírenie dobrej praxe rozvoja – napríklad podpory celkového rozvoja, lepšieho zvládania prírodných katastrof a krízových situácií. Stratégia adaptácie by mala byť zahrnutá do politiky rozvoja a plánovania na všetkých úrovniach.

Účinná odpoveď na klimatické zmeny bude závisieť od vytvorenia podmienok na spoločné medzinárodné kroky.

Táto správa identifikovala viacero krokov na zmiernenie klimatických zmien, ktoré môžu komunity a krajiny podniknúť individuálne.

A mnohé krajiny, štáty, firmy a spoločnosti už aj začínajú konať. Lenže emisie jednotlivých krajín sú malé v porovnaní s celkovými globálnymi emisiami a na stabilizáciu skleníkových plynov v atmosfére treba oveľa výraznejšie zníženie. Zmiernenie klimatických zmien otvára klasický problém zabezpečenia svetových verejných statkov, ktorý má spoločné črty s inými environmentálnymi výzvami vyžadujúcimi medzinárodnú koordináciu a manažment spoločných zdrojov, aby sme sa vyhli svojvôli a „čiernym pasažierom“.

Rámcový dohovor OSN o klimatických zmenách (UNFCCC), Kjótsky protokol a množstvo neformálnych partnerstiev a dialógov poskytujú rámec pre medzinárodnú spoluprácu a základy na budovanie a podporu ďalších spoločných krokov.

Spoločné globálne stanovisko ohľadom naliehavosti problému a dlhodobých cieľov politik na zmiernenie klimatických zmien, medzinárodný postoj založený na multilaterálnych rámcoch a koordinovaných krokoch sú základom pre akčnú odozvu na výzvu tohto rozsahu. Medzinárodné rámcové politiky zmierňovania klimatických zmien by mali podporovať pozitívny príklad niektorých krajín, nasledovať ho a zároveň umožňovať a motivovať zapojenie všetkých štátov. Mali by byť postavené na princípoch efektivity, efektívnosti a rovnováhy, ktoré sa stali základom už existujúcich multilaterálnych rámcov.

Potreba konať je naliehavá: v rozvojových krajinách rýchlo rastie dopyt po energiách a doprave a mnohé vyspelé krajiny musia obnoviť významnú časť svojho akciového kapitálu. Investície v nasledujúcich desiatich či dvadsiatich rokoch môžu uviaznuť na ceste vysokých uhlíkových emisií na celé nasledujúce polstoročie, alebo vytvoria príležitosť posunúť svet na trvalo udržateľnú cestu rozvoja.

Medzinárodná spolupráca musí pokryť všetky aspekty politiky znižovania emisií – tvorbu cien, technológie a odstraňovanie bariér v zmene správania, ako aj kroky na znižovanie emisií v oblasti využívania pôdy. Zároveň musí propagovať a podporovať adaptáciu. Dnes existujú významné príležitosti konať, vrátane oblastí s okamžitým ekonomickým prínosom (napríklad energetická úspornosť a obmedzenie spaľovania plynov) a oblastí, kde veľkoplošné pilotné programy môžu byť zdrojom cenných skúseností pre budúce činy.

Dohoda o širokom súbore vzájomnej zodpovednosti v celej šírke potrebných aktivít prispeje k dosiahnutiu hlavného cieľa, ktorým je zníženie rizík klimatických zmien. Pritom treba brať do úvahy náklady a schopnosť vynaložiť ich, ako aj štartovaciu čiaru, možnosti rastu a históriu.

Zabezpečenie širokej a udržateľnej spolupráce vyžaduje rovnomerné rozdelenie úsilia medzi rozvojovými aj vyspelými krajinami. Neexistuje jediný platný vzorec na zabezpečenie tejto rovnováhy, ale kalkulácie na základe príjmov, historickej zodpovednosti a množstva vyprodukovaných emisií na obyvateľa dokazujú, že bohaté krajiny by mali prebrať zodpovednosť za 60-80% celkového zníženia emisií do roku 2050 z úrovne v roku 1990.

Spoluprácu možno podporiť a rozvíjať aj zvyšovaním transparentnosti a porovnávaním aktivnosti jednotlivých krajín.

Naliehavými prioritami medzinárodnej spolupráce sú tvorba porovnateľnej ceny uhlíka vo svete a využitie získaných financií na urýchlenie krokov v rozvojových krajinách.

Porovnateľné ceny uhlíka vo svete sú potrebné na zníženie celkových nákladov na znižovanie emisií – a to je možné dosiahnuť prostredníctvom daňovej politiky, schém obchodovania a regulácií. Transfer technológií do rozvojových krajín možno urýchliť opatreniami na národnej úrovni aj medzinárodnou spoluprácou.

Kjótsky protokol sa stal cenným nástrojom rozvoja medzinárodného obchodovania s emisiami. Existuje veľa závažných dôvodov, prečo treba stavať na tomto prístupe a poučiť sa z neho. Dialóg v rámci UNFCCC, správa o účinnosti Kjótskeho protokolu ako aj celý rámec neformálnych rozhovorov poskytujú príležitosť na úvahy o ďalších účinných krokoch.

Obchodné schémy v súkromnom sektore sú dnes jadrom medzinárodných tokov „uhlíkových financií“. Prepojenie a rozšírenie regionálnych a súkromných schém obchodovania s emisiami, vrátane

podnárodných a dobrovoľných schém, vyžaduje väčšiu medzinárodnú spoluprácu a rozvoj príslušných inštitúcií.

Rozhodnutia týkajúce sa tretej fázy Schémy obchodovania s emisiami EU (EU ETS) ponúkajú príležitosť na to, aby schéma ovplyvnila budúci celosvetový trh s uhlíkom a stala sa jeho jadrom.

EU ETS je najväčší svetový trh s uhlíkom. Práve prebieha diskusia o štruktúre tretej fázy tejto schémy po roku 2012. Je to príležitosť definovať jasnú dlhodobú víziu, ktorá zasadí schému do jadra budúcich celosvetových trhov s uhlíkom.

K dôveryhodnosti tejto vízie prispieva viacero prvkov. Celkový limit emisií EU musí byť stanovený na úrovni, ktorá zabezpečí malé množstvo na trhu s emisiami s prísnyimi kritériami na pridelované kvóty vo všetkých relevantných sektoroch. Jasné a časté informácie o emisiách počas obchodovania prispievajú k transparentnosti trhu a znížia riziko zbytočných cenových výkyvov alebo nečakaných kolapsov.

Jasné pravidlá pridelovania kvót v budúcnosti umožnia investorom lepšie predvídať vývoj. Možnosť uskladňovania (a snáď aj požičiavania) emisných kvót v medziobdobiach pomôže vyrovnať ceny.

Široká účasť ďalších hlavných priemyselných sektorov a sektorov ako letecký priemysel prehĺbi trh a intenzívnejšie využívanie aukcií podporí jeho výkonnosť.

Vytvorenie prepojení EU ETS s novými obchodnými schémami (vrátane schém v USA a Japonsku) a riadenie a rozvíjanie mechanizmov na zníženie uhlíkových emisií v rozvojových krajinách môže zlepšiť ich platobnú schopnosť a zároveň vytvoriť jadro globálneho uhlíkového trhu.

Rozšírenie tokov uhlíkových financií do rozvojových krajín na podporu efektívnych politík a programov znižovania emisií urýchli prechod na „nízkouhlíkovú“ ekonomiku.

Rozvojové krajiny podnikajú dôležité kroky na oddelenie ekonomického rastu od rastu emisií skleníkových plynov. Napríklad Čína prijala na obdobie rokov 2006-2010 veľmi ambiciózne domáce ciele znížiť spotrebu energie na jednotku HDP o 20% a podporiť využívanie obnoviteľných zdrojov energie. India vytvorila Integrovanú energetickú politiku na rovnaké obdobie rokov, ktorá obsahuje opatrenia na rozšírenie prístupu chudobného obyvateľstva k čistej energii a na zvýšenie energetickej úspornosti.

Mechanizmus čistého rozvoja (CDM), ktorý definoval Kjótsky protokol, je v súčasnosti hlavným nástrojom podpory „nízkouhlíkových“ investícií v rozvojových krajinách. Vládam aj súkromnému sektoru dáva možnosť investovať do projektov, ktoré znižujú emisie v rýchlorastúcich ekonomikách, a poskytuje možnosť podpory spolupráce medzi rôznymi regionálnymi schémami obchodovania s emisiami.

V budúcnosti budú potrebné medzinárodné inštitúcie a finančné toky na podporu finančne efektívnych opatrení na zníženie emisií. Vzostupné náklady na „nízkouhlíkové“ investície v rozvojových krajinách sa budú pravdepodobne pohybovať okolo sumy 20-30 miliárd USD ročne. Pre poskytnutie pomoci s týmito nákladmi je potrebné, aby vzrástla ambícia obchodných schém, akou je napríklad aj EU ETS. To bude vyžadovať aj lepší mechanizmus prepojenia uhlíkových financií zo súkromného sektoru na komplexné politiky a programy než len na individuálne projekty. To musí fungovať v kontexte národných, regionálnych a sektorálnych cieľov znižovania emisií. Tieto toky budú rozhodujúce pri akcelerácii súkromných investícií a krokov národných vlád v rozvojových krajinách.

Existujú príležitosti na budovanie dôvery a nových postojov k tvorbe veľkoplošných tokov investícií do rozvoja založeného na nízkych emisiách. Včasné signály z existujúcich schém obchodovania s emisiami vrátane EU ETS a informácie o rozsahu, v akom budú prijímať kredity z rozvojových krajín, pomôže zabezpečiť kontinuitu počas tejto dôležitej fázy budovania trhov a dokazovania, že sa to dá.

Pri urýchľovaní tohto procesu hrajú významnú úlohu aj medzinárodné finančné inštitúcie. Založenie Investičného rámca pre čistú energiu Svetovou bankou a ďalšie multilaterálne programy ponúkajú významný potenciál pre katalyzáciu a zvyšovanie investičných tokov.

Širšia medzinárodná spolupráca na urýchlenie technologických inovácií a ich rozšírenia zníži náklady na zmiernovanie následkov klimatických zmien.

Súkromný sektor je hlavnou hnacou silou inovácií a šírenia technológií vo svete. Vlády však môžu podporovať medzinárodnú spoluprácu odstraňovaním prekážok v tejto oblasti, vrátane riešenia formálnych záležitostí spolupráce a podpory súkromno-verejných partnerstiev, akými sú napríklad Ázijsko-tichomorské partnerstvo. Technologická spolupráca umožňuje spoločné znášanie rizík, prínosov aj pokroku technologického vývoja a koordináciu priorít.

Svetové portfólio, ktoré je výsledkom individuálnych národných priorít výskumu a vývoja, nemusí byť totiž dostatočne rôznorodé a je pravdepodobné, že neprikladá dostatočný význam niektorým technológiám, ktoré sú mimoriadne dôležité pre rozvojové krajiny, napríklad biomase.

Medzinárodná spolupráca v oblasti výskumu a vývoja môže mať veľa podôb. Súdržná, včasná a široká akcia vyžaduje totiž medzinárodné pochopenie a spoluprácu. To môže byť obsiahnuté vo formálnych multilaterálnych dohodách, ktoré umožňujú krajinám spoločne znášať riziká a zisky veľkých investícií do výskumu a vývoja vrátane pilotných projektov a medzinárodných programov na urýchlenie kľúčových technológií. Formálne dohody sú však len jedna stránka veci – rovnako významnú úlohu môže hrať aj neformálna spolupráca a užšie prepojenie medzi národnými programami.

Neformálna aj formálna koordinácia národných politík v oblasti podpory technologických inovácií môže prispieť k zníženiu nákladov aj tým, že sa rozšíria nové trhy za hranicami jednotlivých štátov. Mnohé krajiny – aj niektoré štáty USA – majú vlastné národné ciele a strategické rámce na podporu a šírenie technológií obnoviteľných energií. Aj transparentnosť a šírenie informácií už v minulosti pomohli vzbudiť záujem o tieto trhy. Prieskum možností obchodovať s týmito nástrojmi aj za hranicami môže zvýšiť efektivitu podpory vrátane mobilizácie zdrojov, ktoré sú potrebné na rýchlejšie šírenie technológií na zachytávanie a skladovanie uhlíka a využitie technológií vhodných najmä pre rozvojové krajiny.

Medzinárodná spolupráca v oblasti regulácie a noriem výrobkov sa môže stať mocným nástrojom na podporu vyššej energetickej úspornosti. Môže zvýšiť efektivitu nákladov, posilniť stimuly v oblasti inovácií, zlepšiť transparentnosť a podporiť medzinárodný obchod.

Znižovanie tarifných a netarifných bariér pre „nízkouhlíkový“ tovar a služby vrátane medzinárodných rokovaní o vývoji medzinárodného obchodovania v Dohe (rokovania vošli do histórie pod názvom Doha Development Round) môžu poskytnúť ďalšie príležitosti na rýchlejšie šírenie kľúčových technológií.

Zastavenie odlesňovania je veľmi efektívny a finančne nenáročný spôsob znižovania emisií skleníkových plynov.

Emisie, ktoré sú dôsledkom kľčovania lesov, predstavujú závažný problém – podľa odhadov môžu tvoriť až 18% globálnych emisií, čo je viac ako podiel dopravného sektora.

Urýchlene treba podniknúť kroky na zachovanie zostávajúcich území prirodzeného lesa. Sú potrebné veľkoplošné pilotné schémy na preskúmanie efektívnych prístupov a kombinácie národných krokov a medzinárodnej podpory.

Politiky na zastavenie odlesňovania by mali vzniknúť v krajine, kde sa nachádza konkrétny les, a tá by mala byť aj jej hlavným aktérom. Malo by sa jej však dostať účinnej pomoci aj od medzinárodného spoločenstva, ktoré tiež profituje z jej krokov na zastavenie odlesňovania. Kľúčom k efektívnemu

lesnému hospodárstvu je jasná definícia vlastníckych práv, práv a povinností majiteľov pôdy, komunit a drevorubačov. Na to je potrebné prizvať miestne komunity, rešpektovať neformálne práva, sociálnu štruktúru, pracovať s cieľmi rozvoja a posilniť proces ochrany lesov.

Výskum uskutočnený pre túto správu naznačuje, že alternatívne náklady zmeškanej príležitosti („opportunity cost“) ochrany lesov v ôsmich krajinách, ktoré sú zodpovedné za 70% emisií z využívania pôdy mohli byť na začiatku okolo 5 miliárd USD ročne, hoci marginálne náklady by sa po čase zvyšovali.

Kompenzácie pochádzajúce od medzinárodného spoločenstva by mali brať do úvahy náklady zmeškanej príležitosti alternatívneho využitia pôdy, náklady na administratívu a presadenie ochrany a výzvy riadenia politického prechodu pri presunutí existujúcich záujmov.

Uhlíkové trhy by mohli hrať významnú úlohu pri poskytovaní takýchto dlhodobých stimulov. Existujú však krátkodobé riziká destabilizácie rozhodujúcich procesov posilňovania existujúcich uhlíkových trhov, ak sa vyrubovanie lesov spojí s dohodami, ktoré zvyšujú dopyt po znižovaní emisií. Také dohody musia byť založené na pochopení rozsahu prechodu.

Medzinárodná rozvojová pomoc musí urýchliť a podporiť úsilie rozvojových krajín o adaptáciu.

Najchudobnejšie rozvojové krajiny budú klimatickými zmenami zasiahnuté ako prvé a najťažšie, a to aj napriek tomu, že k tomuto problému prispeli najmenej. Ich nízky národný príjem im neumožňuje financovať adaptáciu. Medzinárodné spoločenstvo má povinnosť podporiť ich v úsilí adaptovať sa na klimatické zmeny. Bez tejto podpory existuje reálne riziko oslabenia ich rozvojového potenciálu.

Rozvojové krajiny musia jasne deklarovать svoj vzťah k adaptácii v kontexte vlastných podmienok a aspirácií. Rýchly rast a rozvoj zvýši ich schopnosť adaptácie. Do rozvojových krajín by mohli prúdiť ďalšie finančné prostriedky na adaptáciu na klimatické zmeny vo výške desiatok miliárd dolárov.

Rozsah klimatických zmien zvyšuje nalievavosť, aby vyspelé krajiny rešpektovali vlastné záväzky, ktoré prijali v Monterrey v roku 2002, a ktoré ešte ďalej posilnili na zasadnutiach Rady EU v júni 2005 a na summite G8 v Gleneagles – do roku 2010 zdvojnásobiť toky pomoci rozvojovým krajinám.

Donori a multilaterálne rozvojové inštitúcie by mali spojiť úsilie a podporu rozvojovým krajinám v oblasti adaptácie. Medzinárodné spoločenstvo by malo adaptáciu podporiť aj prostredníctvom investícií do svetových verejných statkov vrátane zlepšenia monitorovania a predpovedí klimatických zmien,

kvalitnejšieho modelovania regionálnych dopadov, ale aj prostredníctvom vývoja a rozšírenia plodín lepšie odolných voči suchu a záplavám.

Okrem toho treba zvýšiť úsilie o budovanie verejno-súkromných partnerstiev v oblasti poistenia proti klimatickým rizikám; a posilniť mechanizmy na zlepšenie rizikového manažmentu a pripravenosti na rizikové situácie, prírodné katastrofy a presídlenie utečencov.

Intenzívne a včasné kroky na zmiernenie klimatických zmien môžu zohrať významnú úlohu pri znižovaní dlhodobých nákladov na adaptáciu. Inak tieto náklady dramaticky vzrastú.

Naliehavou výzvou dneška je budovanie a rozvíjanie spoločného postupu..

Jadrom akéhokoľvek spoločného postupu je pochopenie dlhodobých cieľov politiky v oblasti zmierňovania klimatických zmien, budovanie efektívnych inštitúcií na rozvoj spolupráce, prevzatie vodcovskej úlohy a budovanie vzájomnej dôvery.

Bez jasnej perspektívy dlhodobých cieľov stabilizovania koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére ťažko možno očakávať dosiahnutie cieľov.

Spoločné kroky musia zahŕňať zmierňovanie následkov klimatických zmien, inovácie a adaptáciu. Je veľa príležitostí začať hneď, vrátane príležitostí, kde sa prínos objaví hneď a kde pilotné programy poskytnú veľmi cenné skúsenosti do budúcnosti. Už sme začali budovať inštitúcie na podporu medzinárodnej spolupráce.

Ďalšou výzvou je rozšíriť a prehĺbiť spoluprácu vo všetkých rozmeroch – vrátane spolupráce pri tvorbe cien uhlíka a trhov, urýchlenia inovácií a rozšírenia technológií na znižovanie emisií generovaných zmenami vo využití pôdy a pomoci chudobným krajinám adaptovať sa na najhoršie následky klimatických zmien.

Ak začneme konať hneď, ešte stále je možnosť vyhnúť sa najhorším následkom klimatických zmien.

Táto správa a zamerala na ekonomiku rizika a neistoty, pričom využila celú škálu ekonomických nástrojov na zvládnutie výzvy globálneho problému, ktorý má zásadný význam pre budúcnosť. Vedci a ekonómovia musia vykonať ešte veľa práce, aby vyriešili analytické výzvy a niektoré neistoty. Už dnes je však jasné, že ekonomické riziká nečinnosti sú veľmi vysoké.

Existujú spôsoby, ako znížiť riziko klimatických zmien. Pri správnych stimuloch zareaguje súkromný sektor a môže ponúknuť riešenia. Stabilizácia koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére je možná; náklady sú vysoké, ale zvládnuteľné.

Existujú aj politické nástroje na tvorbu stimulov potrebných na zmenu investičných vzorcov a prechod globálnej ekonomiky na „nízkouhlíkovú“ cestu. Tie musia kráčať ruka v ruke s adaptáciou na dopady klimatických zmien, ktorým sa už nedá zabrániť.

Ale predovšetkým: zníženie rizík klimatických zmien vyžaduje spoločné úsilie a kroky. Vyžaduje spoluprácu medzi krajinami prostredníctvom medzinárodných rámcov, ktoré podporia dosiahnutie spoločných cieľov. To vyžaduje partnerstvo verejného a súkromného sektora, spoluprácu s tretím sektorom aj jednotlivcami. Ešte stále sa môžeme vyhnúť najhorším dôsledkom klimatických zmien; ale to vyžaduje dôraznú a spoločnú akciu. Vyčkávanie a nečinnosť by boli drahé a nebezpečné.