

## Klímaváltozás: bizonytalanságok, bizonyosságok és következményeik

*A konfliktus és együttműködés jelenségeinek játékelméleti vizsgálataért 2005-ben Nobel-díjjal jutalmazott közgazdász ebben a cikkében a globális felmelegedéssel kapcsolatos információs problémára mutat rá. Példák sorával bizonyítja, hogy a bizonytalansági faktorok mind az előrejelzésekben, mind a cselekvési programokban központi jelentőségűek. A globális ökoszisztéma tudományos vitái és az ezzel összefüggő globális irányítás politikai homályossága mögött Schelling két szélsőséges attitűdöt vél felfedezni. Az egyik álláspont szerint mindaddig, amíg nem vagyunk teljesen informáltak a paraméterekről és a lehetséges kimenetekről, nem érdemes, vagy akár nem is szabad cselekednünk. A másik oldal a számos bizonytalanság ellenére az azonnali beavatkozást sürgeti addig, amíg nincs rá bizonyítékunk, hogy a veszély megszűnt. A bizonytalansághoz azonban Schelling szerint más módokon is lehet viszonyulni.*

Van néhány elméleti összefüggés, amit biztosan tudunk az éghajlatról. Száz éve tudjuk, hogy a Föld atmoszférája olyan gázkoncentrációval rendelkezik, amely lehetővé teszi a folyékony halmazállapotú vízhez és a szárazföldi élethez szükséges klímát. Száz éve ismerjük az üvegházhatás folyamatát. A globális felmelegedés és az üvegházhatás elmélete nem vitatott. Azonban az egyidejű, de soktényezős és különböző irányú környezeti hatások és azok bonyolult kölcsönhatása eredőjeként nem lehet egyértelmű és determinisztikus előrejelzéseket tenni az éghajlatváltozásra. Komoly bizonytalanság mutatkozik a paraméterekben, nem be-

szélve az ok-okozati kapcsolatokról, illetve a természet és az emberiség folyamatos alkalmazkodásáról, amelyek az esetleges beavatkozás hatékonyságát is megkérdőjelezzik.

Ha csak azt tudjuk, hogy a Föld elkerülhetetlenül melegszik, drasztikus következményeket előidézve ezzel szerte a világon, de nem tudjuk, milyen gyorsan és milyen mértékben, honnan tudjuk, milyen beavatkozásra vagy változtatásra van szükség? Schelling cikkében arra tesz javaslatot, hogy a kormányzati és a nemzetközi energia kutatás-fejlesztések kerüljenek előtérbe. Kiemeli, hogy bővebb ismereteket kell szereznünk arról, milyen alternatívái lehetnek a fosszilis energiaforrásoknak, hogyan gazdálkodhatunk takarékosabban az energiával, szükség esetén hogyan nyerhetünk ki széndioxidot az atmoszférából, vagy hogyan növelhető a bolygó sugárzás-visszaverési képessége. A szükséges kutatás-fejlesztés előmozdítására két út kínálkozik. Az egyik a piaci megoldás: a magánszektor kezdeményezéseire és finanszírozására alapozunk, amelyet megfelelő adókkal és támogatásokkal segíthetnek a kormányok. Vagy ami még ennél is fontosabb, meggyőzzük a magánszektor, a vállalatokat és fogyasztókat, hogy a fosszilis erőforrások az idő előrehaladtával drasztikusan drágulni fognak. A másik út a kutatás-fejlesztés direkt, az üzleti szférával együttműködő, kormányzati, optimális esetben nemzetközi finanszírozása. Néhány, bár lényeges, de költséges és közvetlenül a befektetőnek nem megtérülő K+F-ben nem is érdekelt a privát szféra. A szerző ezek közül a természettudományi alaputatásokat, azon belül is a természet önszabályozó rendszerének feltérképezését hozza fel példaként.

Van néhány cselekvési koncepció, amelyet Schelling szerint a bizonytalanság teljes mértékben megkérdőjelez, és éppen ezért nem is érdemes ezekben az irányokban elmozdulni. Ilyen szerinte az üvegházhatású gázkoncentráció globális küszöbének meghatározása, és az egyes országokra lebontott kvótarendszer kialakítása, amelyek ellentmondásban vannak az éghajlatváltozás irányából és mértékéből eredő bizonytalansággal. Ennek érzékeltetésére a nyugat-antarktiszi jégtakaró elolvadását hozza példának. A jég tengerfelszín feletti részének elolvadása jelentősen megemelheti a tengerszintet, előntve ezzel az alacsonyan fekvő területeket és árvizeket okozva a belső területeken, mivel a folyók nem tudnak a megemelkedett tengerszinthez alkalmazkodni. Az elolvadás becsült idejét három évtizede változtatgatják a kutatók, ám a legújabb kutatások eredményei sem megnyugtatóak arra vonatkozóan, milyen következményekkel jár a tenger hőmérsékletének megváltozása. Előfordulhat, hogy a folyamat már azelőtt visszafordíthatatlanná vált, hogy bármit tehetett volna az emberiség a felmelegedés mérséklésére. A jégtakaró elolvadásának valószínűsége a szerző megállapítása szerint ebben az évszázadban tehát igen kicsi, de igen bizonytalan is, és Schelling ez utóbbi elem jelentőségét hangsúlyozza.

A változtatás késlekedését a politikai és szakmai érvelések sokszor a tudományosan ráadásul nem is egyértelmű be-

avatkozás költségességével magyarázzák (lásd széndioxid-kibocsátás vitája). A Nobel-díjas közgazdász ugyanakkor kissé éles hangon veti fel: úgy tűnik, a bizonytalanság melletti költségesség egyedülállóan csak az éghajlat esetében merül fel – más céloknál, például a terrorizmus elleni küzdelemben, a fegyverleszerelésben, az inflációban, a védőoltásokban az elvek bizonyulnak döntőbbnek. Ezekben az esetekben egy kritikus bekövetkezési valószínűség felett a döntéshozók megelőző lépések mellett kötelezik el magukat.

A másik álláspont az Európai Unióban is gyakran alkalmazott „elővigyázatossági elv” mellett száll síkra: addig nem engedélyezhetünk valamit, amíg arról kétséget kizáróan nem bizonyosodik be, hogy biztonságos – a jelentős, de csak várható hasznok ellenére sem (lásd a genetikailag módosított élelmiszerek vitája).

Schelling arra mutat rá, hogy e kétféle hozzáállás a globális klímaváltozáshoz minden közgazdasági és más egyéb racionalitást nélkülöz. A költségek, hasznok és valószínűségek súlyozása a kérdésről való helyes gondolkodás alapja.

*Thomas C. Schelling: Climate Change: The Uncertainties, the Certainties, and What They Imply About Action. The Economists' Voice: Vol. 4 : Iss. 3, Article 3. <http://www.bepress.com/ev/vol4/iss3/art3>*

**RACIBORSKI ESZTER**