

## Az éghajlatváltozásról – másképpen

avagy a nem lineáris narratíva

Nem vagyok maradéktalanul elégedett azzal a móddal, ahogyan az éghajlatváltozásról közös beszélgetéseink során gondolkodunk. Rögzülni látszik három olyan sztereotípiát, amelyből ki kellene lépni. A pontatlan választásokat már a kérdésfeltevés módja kikényszeríti.

„A közeljövőben melegebb és szárazabb lesz az időjárásunk?”

„Ugye az éghajlatváltozás már most is szörnyű károkat okoz világszerte?”

„Mi várható még? Megnövekednek a szélsőségek?”

Nem egyesével szeretném a kérdéseket pontosítani, hanem egy ettől alapjaiban eltérő képet rajzolnék fel. Egy olyan bokszmeccshez hasonlítanám az emberiség és a természet viszonyát, ahol eddig leginkább csak mi ütöttünk. Lement az első menet, és az ellenfél részéről igazán komoly ellentámadás nem érkezett. Egyetértek azokkal a meteorológusokkal, akik azt állítják, hogy az eddig tapasztalt szélsőségek nem bizonyítják az éghajlatváltozást, beleférnek az időjárás természetes változékonyságába. Érvényesnek tartom azt az érvet, hogy a távoli tájakon eddig is voltak árvizek és szélviharok, csak nem feltétlenül értesültünk róluk.

Egyáltalán nem tartom viszont érvényesnek azt a következtetést, amelyre ebből jutni szoktak, nevezetesen, hogy akkor nincs is semmi probléma. Az a tény, hogy az ellenfél

eddig igazából nem ütött vissza, egyáltalán nem jelenti azt, hogy a második vagy a harmadik menetben sem fog. Ellenkezőleg: egyértelmű jelei látszanak annak, hogy kezdi felvenni a támadóállást. Az Északi-sark a globális átlagnál háromszor gyorsabban, közel két fokot melegedett az elmúlt harminc évben. A klímarendszer tehát az egyik lábával egy nagy ütéshez alkalmas pozícióba vett fel. A Déli-sark vidéke még ennél is nagyobb mértékben, helyenként négy-öt fokot melegedett ugyanebben az időszakban. Ellenfelünk tehát a másik lábát is jól kitámasztotta. És úgy tűnik, a karja is lendülőben van: a trópusi óceánok felszíne egyértelmű és határozott melegedést produkált, s ezzel a legszorosabb összefüggésben mintegy ötven százalékkal megnőtt a trópusi ciklonok és hurrikánok száma. Ezek együttvéve egy igen komoly ellentámadás lehetőségét készítik elő.

Mármint, midőn a sarokban pihelve készülünk a második menetre, s megkérdezzük az edzőnket: mondja, mester, mikor fog ez ütni és milyen – erre csak a „nem tudom” lehet a korrekt válasz. Nyithat balegyenessel, de nyithat jobbhoroggal is. Lehet, hogy már ebben a menetben, lehet, hogy csak az utána következőben. – És mekkora lesz az az ütés? – Azt sem tudni. Lehet, hogy csak a bőröd reped fel, de lehet, hogy a csontod is eltörik. Még az is megeshet, hogy olyat kapsz, amitől kirepülsz a ringból.

Pszichológiailag nem kellemes helyzet. Ismeretlenek az ellenfél képességei, eddigi benuktásából óriási hiba volna gyengeségre következtetni. Ilyenkor döntetlenre játszanék. Meggyőzném magam, hogy nem ez az a meccs, ahol feltétlenül győznöm kell. Túl vehemens bokszolással nem hergelném tovább az ellenfelemet, hátha véget lehet vetni a meccsnek passzivitásra hivatkozással. Az garantáltan nem vezet jóra, ha addig püfölköm, amíg igazából kedve nem támad jól visszacsapni.

Szakszerűbben szólva, azt gondolom, ebben a helyzetben nem működik a „lineáris extrapoláció”. Nem hiszem azt, hogy ha eddig keveset ütött és kicsit, akkor a közeljövőben majd legfeljebb valamelyest többet üt és valamivel nagyobbat. Az életünk bizonyos területein érvényes ez a fajta előrejelzés, más területein nem. Ha a házasságunk első évében nagy boldogság közepette voltak kisebb vitáink, abból nem az következik, hogy a további években még nagyobb boldogság és még nagyobb viták lesznek. Bármilyen megtörténhet, tartós és jó együttlét, de veszekedés és válás, vagy akár férj- és feleségtől való elválás is.

Filmekből mindenki ismeri a zseniális professzor hálószobáját. Nyolckor kiugrik a kakukk az órából, bekapcsol egy hajszárítót, ami átfúj egy kis hajót egy lavór vízen, ahol elbillent egy mérleget, amitől bekapcsolódik a kávéfőző és elkészül a pirítós. A kezdeti hatás egy hosszú, bonyolult hatássort futtat végig. Érvénytelen az a logika, hogy ha a kakukk az első másodpercben tíz centire ugrott ki, akkor a másodikban húszra, a harmadikban harmincra fog. Ha Elvis Presley a hatvanas években készített tíz filmet, abból nem az következik, hogy

a hetvenesben készít majd húszat és a nyolcvanasban harmincat.

E példakkal a „nemlineáris eseménymenet” lehetőségére próbáltam rámutatni. A valóság nem mindig úgy működik, hogy ha valami eddig kicsi volt és lassú, akkor ezután gyorsabb lesz és nagyobb. A dolgok alapvetően is megváltozhatnak, az események menete gyökeres fordulatot vehet, a folyamatok logikája másik vágányra ugorhat át. Mégis, a globális felmelegedés kapcsán az rögzült, hogy az eddigi kis melegedésből egy későbbi nagyobb következik. Azonban az éghajlati rendszer van olyan bonyolult, mintha egy zseniális professzor tervezte volna. Ki kell lépni a lassú felmelegedés beszédmódjából, és áttérni az életszerűbb, valószínűbb – ámbar konkrét előrejelzésre kevésbé alkalmas – nem lineáris narratívára.

Fontosnak tartom, hogy megértjük: ami eddig történt, nem volt „szörnyű klímaváltozás”. E kifejezést szeretném arra az időre tartogatni, amikor a természet majd tényleg visszaüt. A klímaváltozással összefüggő beszélgetések, műsorok vágóképeként nem az eddig bekövetkezett árvizek, szélviharok és örvizek médiaképeit használnám – hiszen, ha nagyon akarom, ezeket akár a klíma normál ügymenete részeként is értelmezhetem. Arra vonatkozóan, hogy milyen lesz a klímajövő, meggyőződésem szerint mai tapasztalataink nem adnak korrekt eligazítást. A legutóbbi komolyabb – de még mindig nem igazán nagy – klímaváltozásról a vízözön legendájában hordoz magával képeket a kollektív emlékezet. Hónapokig tartó eső, többméteres tengerszint-emelkedés, mindent, várost, földet, állatot és embert elsodró áradás, utolsó pár jószágunk összekapcsolása és reménytelen me-

nekülés – ez a hozzá tartozó korabeli állapot.

Egy ilyen erőteljes éghajlati változás lehetősége a fokozatos melegedés koncepciójával együtt jelent meg az ötvenes évek második felében a tudományos közéletben. Történetileg azonban már a kezdet kezdetén hendikeppel indult, és pillanatok alatt háttérbe szorult – alighanem túl félelmetesnek, kezelhetetlennek és konkrét prognózisokra alkalmatlan verzióknak mutatkozott. A nemzetközi politikai porondra és ezzel a közfigyelem homlokterébe mindenesetre az IPCC-jelentésekkel<sup>1</sup> az egyenletes melegedés narratívája került. A hangsúly így a megelőzésre helyeződött, hiszen a fő feladatnak ebben a gondolatkörben a majdan – ötven, száz év múlva – bekövetkező, esetleg jelentős felmelegedés kivédése a fő cél. Ennek kapcsán a politika a kibocsátás-korlátozás lehetőségeire, az alternatív erőforrások előtérbe helyezésére összpontosított – mindarra tehát, amit úgy nevezhetünk, hogy üvegház-politika.

A másik beszédmód elsősorban a nagy óceánkutató intézetekhez és éghajlat-előrejelzési központokhoz fűződik. Ebben a gondolatkörben nem a megelőzés, hanem a már eddig (s a közeljövőben bizonyára) a légkörbe kerülő szén-dioxid következtében bekövetkező éghajlati változásokra való felkészülés, a hozzá való alkalmazkodás, az ellene való védekezés az üzenet. Hatalmas és máig leküzdetlen nehézség azonban, hogy itt a klímának nem egy belátható viselkedése, fokozatos melegedése van feltételezve, hanem hirtelen megváltozása. Ezt az irányzat legnevesebbjei a „kellemetlen meglepetések”<sup>2-3</sup>, a „mérges vadállatot hergelünk”<sup>4-5</sup>, az „éghajlati szabadkártya”<sup>6</sup>, avagy az „elefánt az üvegházban”<sup>7</sup> kifejezésekkel próbálják körülírni.

A két jövőképhez kétségkívül másmilyen előrejelzési lehetőségek tartoznak. Az egyenletes melegedés feltevése kellemesebb, hiszen ahhoz az illúzióhoz vezet, hogy az előre látás lehetséges. Sőt még az a remény is megnyílik, hogy a jóslatok a

<sup>1</sup> IPCC: az ENSZ-felhatalmazás alatt működő Kormányközi Klímaváltozási Testület rövidített neve. Helyzetértékelő jelentései alkotják a kiotói folyamat tudományos háttérét. Eddig három jelentést adtak közre, a legutóbbit 2001-ben; a következő jövőre esedékes. Fő következtetésük, hogy az éghajlat 2100-ig várhatóan egyenletesen melegszik, összesen kb. másfél-hat fokot.

<sup>2</sup> Wallace Broecker: Chaotic Climate. Global temperatures have been known to change substantially in only a decade or two. Could another jump be in the offing? Scientific American, 1995 November

<sup>3</sup> Wallace Broecker: Will Our Ride into the Greenhouse Future be a Smooth One? GSA Today, 1997 May

<sup>4</sup> Wallace Broecker: What If the Conveyor Were to Shut Down? Reflections on a Possible Outcome of the Great Global Experiment. GSA Today, 1999 January

<sup>5</sup> Wallace Broecker: Fossil Fuel CO<sub>2</sub> and the Angry Climate Beast. Eldigio Press, 2003

<sup>6</sup> Alexander MacDonald: The Wild Card in the Climate Change Debate. The potential for abrupt, drastic climate changes on regional scale is being underestimated by policymakers. Issues in Science and technology, 2001 Summer

<sup>7</sup> Czelnai Rudolf: A klímaváltozás kihívásai. Elefánt az üvegházban. Profiterol Magazin, 2004. 8. szám

számítógép-kapacitások fejlődésével pontosabbá válnak. Ez a logikai vágy mintegy automatikusan kínálja a prognózisok kimondását, hiszen tessék: melegebb lesz és szárazabb. A másik esetben viszont el kell fogadni, hogy a számítási modellek és eszközök nagy léptékű feljavulása sem hoz lényegesen pontosabb előrejelzéseket – éppen a folyamat váratlan, „szakadásos”, nem lineáris jellege miatt –, cserébe viszont mód nyílik a jelenségek fizikájának mélyebb megértésére, a rendszer komplex viselkedését leíró hipotézisek tesztelésére.

Nemcsak a vonatkozó társadalmi bölcselet, hanem a tudománynak adott feladat is lényegesen más a két esetben. Az elsőből ez adódik: „mondjátok meg most azonnal, hogy mi lesz akkor, mi pedig majd felkészülünk”. Ugye melegebb lesz? Nem baj, majd hűtünk. Ugye szárazabb lesz? Nem baj, majd locsolunk. A második szerint viszont csakis a valós folyamat tényleges átlátása segíthet intelligens válaszreakciókhoz. Ha valaki 1930-ban azt mondja, hogy tíz év múlva itt a világháború, nem azt várjuk tőle, hogy

pontosan megmondja, mit kell majd tennünk 1940 telén. Ellenkezőleg, ezt a tíz évet az információgyűjtésre, az értelmes tájékozódásra és felkészülésre kell fordítani. Hogy abban a pillanatban, amikor a katasztrófa bekövetkezik, káosz és fejetlenség helyett jó döntéseket legyünk képesek hozni. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy még azt sem tudjuk megmondani, hol vannak a kritikus pontok: azaz, hogy az eddigi kétségkívül kicsi és lassú melegedés mikor és hogyan fordul át valamilyen mélyebb strukturális változásba. Lehet, hogy még egy ideig folytatódik, de nem ismerjük az egyes kapcsolók átállítódásához vezető erők, határértékek nagyságát, mértékét.

A tudománytól az egyedüli korrekt magatartás az, ha világosan megmondja, mi az, amit tud és mi az, amit nem. E cikkben azt szerettem volna elmondani: egyáltalán nem biztos, hogy hosszú és lassú melegedési periódus van előttünk. Mai tudásunk tartalmát és korlátait a nem lineáris narratíva hűbben fejezi ki.

*Zágoni Miklós*