
Technológia és a természet

Készítette: Gébert Judit

e-mail: gebert.judit@eco.u-szeged.hu

Olvasási idő: 7 perc



Tartalom

- Tudomány és döntéshozatal
- Technológia szerepe a környezeti, társadalmi problémák megoldásában
- Ökomodernizáció és megfelelő technológia

Bevezetés, alapprobléma

Ahhoz, hogy megfelelő döntéseket hozzunk a környezettel kapcsolatban szükségünk van **tudományos tudásra**. (Például: hány m³ vizet tudunk öntözésre használni egy tó vízkészletéből úgy, hogy a tó vízmennyisége hosszú távon ne csökkenjen?)

A **technológiai változás** egyrészt jelenthet megoldást egy környezeti-társadalmi problémára, másrészt problémák forrása is! (Lásd például *Esettanulmány: geomérnökség* című részt a fejezet végén.) Ezért beszélünk technológiai *változásról* és nem technológiai *fejlődésről*.

EZÉRT: fontos, hogy megértsük a tudományos tudás és technológiai változás korlátait!

Tudomány és döntéshozatal

Egy **ideális világban** a döntéshozók számára rendelkezésre állnak olyan információk, mint:

- Milyen a környezeti probléma természete, komolysága és térbeli kiterjedése?
- Ha nem teszünk semmit, hogyan fog változni a probléma a jövőben?
- A probléma okoz-e további problémákat?
- Milyen tényezők okozzák a problémát?
- Sérültek-e ökoszisztéma szolgáltatások, ha igen, ez a sérülés visszafordítható-e?
- Milyen lehetőségek állnak rendelkezésre arra, hogy megszüntessük a problémát? Ezeknek mekkora a költsége és mennyi idő alatt érik el a céljukat?

De a **valóságban**: a döntéshozók számára ritkán érhetők el ezek az információk abban az időben, amikor meghatározó döntéseket kell hozniuk! ☹

Miért van ez így? → Tudományos kutatás nehézségei:

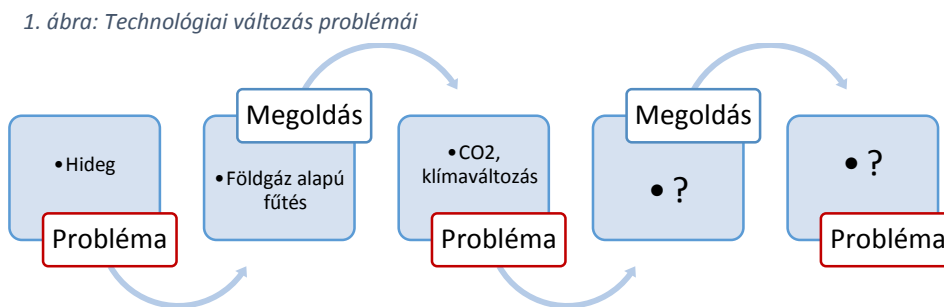
- Tudományos kutatás hosszú időt vesz igénybe, de a tudományos tudásra a döntéshozónak minél hamarabb szüksége lenne.
- A tudomány különböző szaktudományokból áll, amelyek között nehéz az átjárás. Egy komplex környezeti-társadalmi probléma megoldásához interdiszciplináris tudásra és a szaktudományok közötti határok lebontására lenne szükség.

- A tudományos módszer valószínűségekkel dolgozik. (Például: „ez a védőoltás 90%-ban hatásos”.) Soha nem tud tehát olyan állításokat tenni, hogy egy megoldás 100%-ban biztonságos és ez bizonytalanságban hagyja a döntéshozót.
- Az, hogy egy technológiai megoldásnak nincsen jelenleg ismert negatív mellékhatása, nem jelenti azt, hogy a jövőben sem lesz! (Lásd fejezet végén az *Esettanulmány: DDT* című részt)

EZÉRT: manapság **poszt-modern társadalomról** beszélhetünk, amelyben drasztikusan lecsökkent a tudományba és a demokratikus döntéshozatalba vetett hit.

Kockázat-társadalomban élünk, amelyre az jellemző, hogy az emberekben megnövekedett a nagymértékű iparosítás és technológiai változás miatti aggodalom. Ezt mutatják a klímaváltozásról, genetikailag módosított szervezetekről, vagy védőoltásról szóló társadalmi viták. A jelenlegi társadalomban már nem az jelenti a problémát, hogy a természet veszélyeivel (például hideggel, éhezéssel) szemben megoldásokat találjunk, hanem az okozza a problémát, hogy a technológiai megoldások veszélyeivel szemben kell védekeznünk (például atomenergia kockázatai).

Például:



Forrás: saját szerkesztés

Hogyan hozunk döntéseket, ha a tudományos tudás bizonytalan?

Nagy kockázatú, komoly hatással járó környezeti, társadalmi problémák esetében az inaktivitás, nem-döntés nem opció, a döntéshozónak valamilyen döntést KELL hoznia.

EZÉRT: **elővigyázatosság elve!** Mindig a pesszimista forgatókönyvhöz kell igazodni, mert akkor legrosszabb esetben is tolerálható lesz a végeredmény.

1. táblázat: Elővigyázatosság elve

	Optimista forgatókönyv alkalmazása	Pesszimista forgatókönyv alkalmazása
Végeredmény, ha az optimista forgatókönyv helyes	kiváló	jó
Végeredmény, ha a pesszimista forgatókönyv helyes	katasztrófa	tolerálható

Forrás: saját szerkesztés

Technológia szerepe

A technológiai változás egyaránt jelent megoldást problémákra és okoz további problémákat.

Technológia (egy lehetséges definíció): olyan tevékenység, amellyel az emberiség befolyásolja a környezetet annak érdekében, hogy kielégítse az igényeit.

Két lehetséges álláspont a technológiai változás szerepéről: ökomodernizáció és megfelelő technológia.

Ökomodernizáció

Optimista a technológiai változással kapcsolatban, a technológiai változás megoldást jelent a környezeti, társadalmi problémáinkra.

E szerint:

- a technológiai változásnak lehetnek negatív mellékhatásai, de a megfelelő szabályozással ezek kiküszöbölhetők;
- a megfelelő piaci szabályozások (például környezetvédelmi adók) bevezetésével a motiválni lehet a piaci szereplőket kevésbé szennyező technológiák használatára és hatékony erőforrás-kihasználásra (például: hulladék-újrafeldolgozás).

Megfelelő technológia (*appropriate technology*)

Pesszimista a technológiai változással kapcsolatban, a technológiai változás több kockázatot és problémát okoz, mint amennyit megold.

Kifejezés eredete: Ernst Schumacher (1973): *Kicsi szép (Small is beautiful)* című könyve.

Megfelelő technológia kritériumai, vagyis: egy technológia értékelésénél a következő szempontokat kell figyelembe venni:

1. Társadalmilag hasznos-e? Az adott technológia alapvető igényeket (például élelem) elégít-e ki, vagy luxusigényeket (például dizájner karóra).
2. Méltányosság. Ugyanaz a társadalmi csoport viseli-e az adott technológia kockázatát, mint aki számára hasznot hoz? Például: egy autót hasznot jelent a szállítóvállalkozásoknak, de zaj- és porszennyezést a közelben lakóknak.
3. Ki gyakorol kontrollt a technológia felett? Például nagyüzemű mezőgazdaság esetén a kontroll a nagyvállalatok kezében van, de kiskertes művelés esetén a kontroll a föld birtokosainak kezében.
4. Jövő generációira gyakorolt hatás. Nem elfogadható az a technológia, amely rövid távú előnyökkel, de nagy hosszú távú költségekkel járnak. Például: atomerőmű.

Összefoglalás

A környezeti döntéshozatalnak szüksége van tudományos tudásra, de gyakran ez a tudás nem áll (még) a döntéshozók rendelkezésére, amikor döntést kell hozni. Ezért érdemes az elővigyázatosság elvét alkalmazni a döntéshozatal során, azaz a lehető legrosszabbra készülni és a legpesszimistább forgatókönyvet figyelembe venni. A technológia szerepének megítéléséről szóló két álláspont: ökomodernizáció és a megfelelő technológia szempontja.

Esettanulmány: DDT

A DDT (diklór-difenil-triklóretán) egykor csodaszerként lett népszerű. A szer feltalálója, Paul Müller svájci kémikus 1948-ban orvosi Nobel-díjat is kapott érte. A vegyületet a második világháborúban és az azt követő időszakban a tifuszt, pestist, maláriát és sárgalázat terjesztő tetvek, bolhák és szúnyogok ellen használták mezőgazdaságban, katonai táborokban, iskolákban és otthonokban egyaránt.

Csak az Egyesült Államokban 675 ezer tonnát szórtak ki belőle 1942 és 1972 között, melynek hatására 1949-re az országból gyakorlatilag eltűnt a malária. A szer világszerte milliók életét mentette meg, de nem akármilyen áron: hatalmas pusztítást végzett az ökoszisztémában. Időközben bebizonyosodott rákkeltő hatása, valamint hogy nemzőképtelenséget és különböző idegrendszeri megbetegedéseket okoz. Mivel zsírban oldódó vegyületről van szó, a táplálékláncon keresztül eljut a végső fogyasztóig és felhalmozódik a szervezetben. A lakosság körében szerte a világon még most is kimutatható a szer a zsírszövetben, a vérben és az anyatejben.

Rachel Carson *Néma tavasz* (1962) című könyvében különböző rovarirtók szerek környezetre tett hatásával foglalkozott, amelyben felhívta a figyelmet arra, hogy az ökoszisztémában minden hatás átadódik, vagyis a környezetre tett hatás előbb-utóbb visszahat az emberre. Sokszor ennek a könyvnek a megjelenéséhez kötik a környezetvédelem kezdetét. A hetvenes években a legtöbb országban megtiltották a DDT használatát, Magyarországon világon elsőként 1968-ban.

A DDT azonban a máig ismert leghatékonyabb rovarirtószer a maláriaszúnyog ellen, ezért sok közép-afrikai országban mind a mai napig használják.

Esettanulmány: Geomérnökség

A geomérnökség nagyléptékű technológiai beavatkozást jelent a Föld éghajlatába. A geomérnökség célja kétféle lehet: vagy a légkörben meglévő szén-dioxid megkötése, vagy az üvegházhatású gázok hatásának mérséklése. Ötlet szintjén több megoldás is napirenden van, de nagyléptékben egyiket sem próbálták ki még. Ilyen ötletek a következők.

(1) *szén-dioxid eltávolítása a légkörből.* Karbon-mentes energia (például atomenergia vagy megújuló energia) felhasználásával eltávolítják a szén-dioxidot a légkörből. „Mesterséges fának” is hívják ezt a technológiát. Hátránya, hogy drága és energia-intenzív. Támogatói abból a feltételezésből indulnak ki, hogy a jövő generációi gazdagabbak lesznek, mint a jelen generációi és nagyobb összeget lennének hajlandóak fizetni azért, hogy elkerüljék a klímaváltozás negatív hatásait.

(2) *Óceáni alga szaporítása.* Az elmélet szerint bizonyos tápanyagok (például vas) óceánba juttatása elősegíti az alga szaporodását, amely képes arra, hogy szén-dioxidot kössön meg. De a számítások szerint az így elnyelhető mennyiség jóval kevesebb, mint a jelenlegi fosszilis energiahordozók használatából származó szén-dioxid-kibocsátás növekedési üteme. Ráadásul ez a beavatkozás kiszámíthatatlan következményekkel járna az ökoszisztémára, és így veszélyeztetheti például az élelmiszerbiztonságot.

(3) *Különböző részecskék felső légkörbe juttatása.* A levegőbe jutott kén alkalmas arra, hogy megkösse a levegő páratartalmát és ezáltal felhőtakarót hozzon létre, amely beárnyékolja a földet. A klímamodellek például azt mutatják, hogy a hetvenes, nyolcvanas évek kénszennyezésének jelentős hűtő hatása volt Európa és Észak-Amerika időjárására. De a légkörben lévő kén nem csökkentené a szén-dioxid mennyiségét, amely továbbra is emelkedne más problémákat (például óceánok savasodását) okozva. Ráadásul a felső légkörben lévő kén csökkenti az ózonréteg regenerálódásának ütemét is.

(4) *Reflektorok az úrben.* Föld körül keringő reflektorok képesek lennének arra, hogy visszaverjék a Föld felszínére érkező napsugárzás egy részét és így csökkentsék a Földfelszín hőmérsékletét. Ennek is lenne hatása azonban a Föld éghajlatára, például hűvösebb lenne a trópusi övezetben, vagy kevesebb eső esne egyes térségekben. Továbbá – hasonlóan a különböző részecskék légkörbe juttatásához – ez sem csökkentené a szén-dioxid mennyiségét és az így okozott más problémákat sem. Ráadásul a gazdasági költsége óriási lenne, amely elvenné a forrásokat más megoldási lehetőségektől.

Összességében olyan tudományos szervezetek szerint, mint az IPCC és a Royal Society a magas kockázati tényezők miatt a geomérnök technológiák nem helyettesíthetik a klímaváltozás enyhítésére és alkalmazkodásra vonatkozó stratégiákat.

Forrás: Jane Roberts (2004): *Environmental policy*. Routledge.

Ajánlott irodalom

Ulrich Beck (2003): *A kockázat-társadalom*. Századvég Alapítvány, Budapest.

Rachel Carson (1994): *Néma tavasz*. Katalizátor iroda, Budapest.

Ernst F. Schumacher (2014): *A kicsi szép*. Katalizátor iroda, Budapest.

Ajánlott weboldalak

Centre for Alternative Technology www.cat.org.uk

Union of Concerned Scientists www.ucsusa.org

Practical Action <https://practicalaction.org/>

Önellenőrző kérdések

1. Miért fontos, hogy egy döntéshozó tisztában legyen a tudományos tudás korlátaival?
2. Miért nem tudja a tudomány időben ellátni a döntéshozót a megfelelő információval? (Melyek a tudományos kutatás nehézségei?)
3. Mit jelent a „kockázat-társadalom” kifejezés?
4. Mit jelent az elővigyázatosság elve?
5. Mi a különbség az „ökomodernizáció” és a „megfelelő technológia” között?

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen készült az Európai Unió támogatásával. Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014

SZÉCHENYI  2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE