



Mit csináljunk?

Somogyi Zoltán

ENSZ szakértő, az IPCC magyar kutatója

NAIK Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest

somogyiz@erti.naik.hu



„Jövőnk múlik rajta” – Előadás-sorozat a klímaváltozásról III.

NAIK ERTI Ökoturisztikai Látogatóközpont

Szombathely-Kámon, 2020. január 16.

<http://klima.erti.hu/home/miert-nem-tudjuk-megallitani-a-klimavaltozast/>

A klímaváltozás az emberiség első számú problémája. Sokat beszéltek már róla, de a viták során mindig ugyanazokat a témákat, valamint érveket és ellenérveket hangoztatják, és ritkán mennek az alapkérdésekig. Az előadás néhány ilyen alapkérdést próbál tisztázni. Ez a fájl az előadásnak az ott bemutatott diákon kívül az ilyen kék színű szöveggel kiegészített változata; az ebben tett néhány fontos megállapítás, ill. kérdés az előadás néhány fontos üzenetét emeli ki, ill. a diák értelmezéséhez ad segítséget.

Az első azzal kapcsolatos, hogy habár már eljutottunk odáig, hogy „klímavészhelyzetet” hirdetett az EU, több ország és több, mint ezer szervezet, nem világos, hogy miért pont most, ill. hogy mit is jelent ez a „vészhelyzet”: nemigen látni a vészhelyzetek kezelésének megszokott módszereihez hasonló intézkedéseket.



**Ha klímavészhelyzet van ...
... akkor hol vannak az
őrök a tűztornyokból??**

Az sem világos, hogy mióta lehet vészhelyzet. Pedig ennek világos megfogalmazása segíthetne abban, hogy megértsük e vészhelyzet mibenlétét, okát; ez pedig segíthetne abban, hogy megfelelően próbáljuk kezelni a vészhelyzetet.

Az alábbi felsorolásban vannak időponthoz köthető, és olyan elemek is, amelyeknél nem az időpont maga, hanem az a lényeg, hogy mi, emberek milyen törvények szerint is viselkedünk. Bármilyen régóta is működnek bennünk ezek a törvények, a lényeg, hogy ezek azok, amelyek minket egy valódi vészhelyzet felé terelnek.

Mióta van klímavészhelyzet?

- mióta kikiáltották
- Greta Thunberg óta
- a 80-as évek (az IPCC megalakítása) óta
- az ipari forradalom óta
- a tudományos forradalom óta
- a görög filozófia kezdetei óta
- a "kognitív forradalom" befejeződése óta (70 ezer évvel ezelőtt)
- ... a Paradicsomból való kiűzetés óta

Az alább említett, jelenlegi, a klímaváltozással összefüggő krízishelyzetek:

- 45 millió ember éhezik extrém szárazság miatt Zimbabweban;
- megnőtt az erdőtüzek mennyisége és nagysága Észak-Amerikában;
- a 2019-2020-as szezonban rendkívül nagy mértékű bozót- és erdőtüzek pusztítottak Ausztráliában.

**A világban sok helyütt van már most
valódi vészhelyzet!**











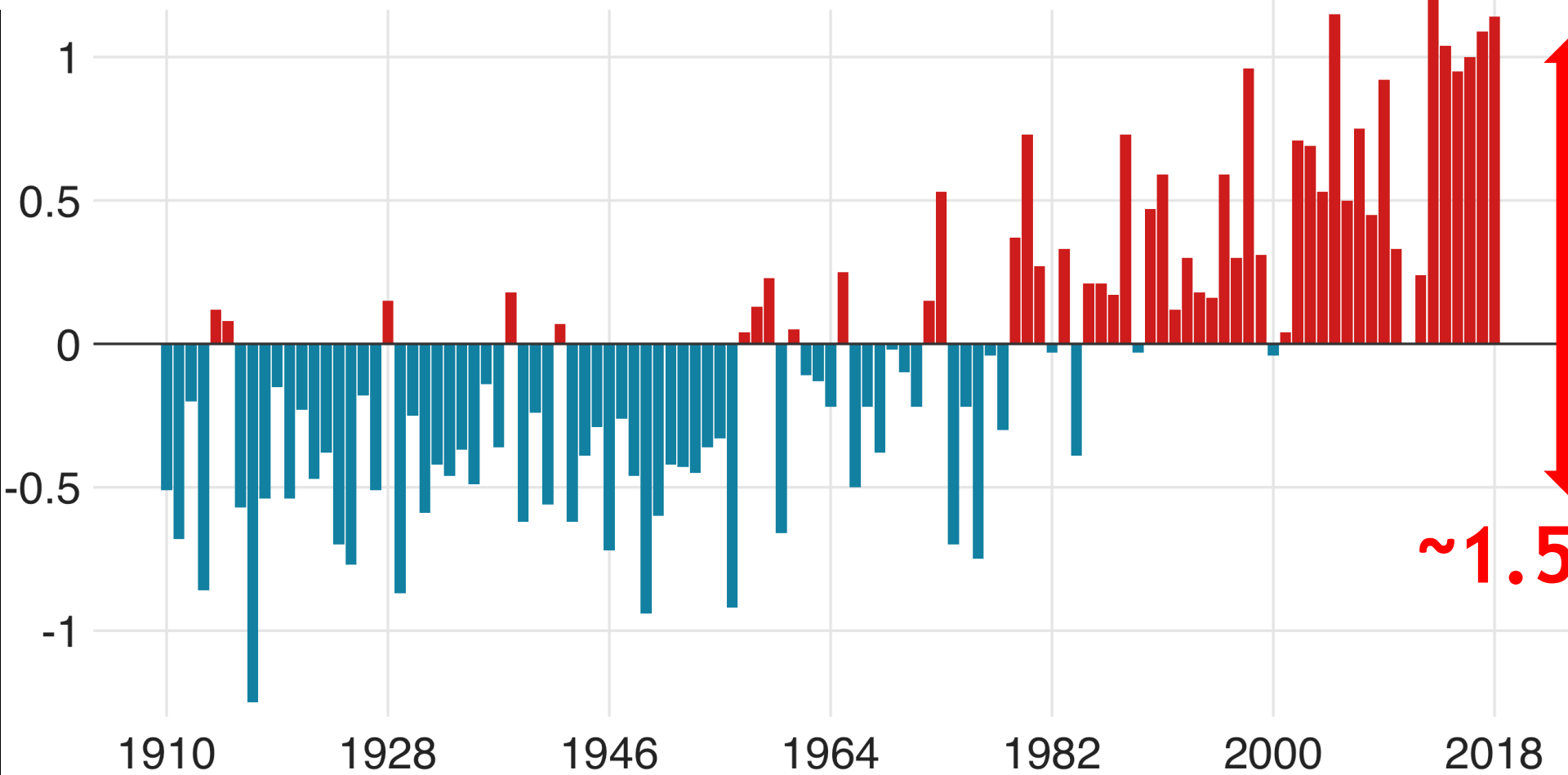
**E jelenségeket csak úgy lehet
megmagyarázni, ha feltételezzük, hogy a
klíma változik –**

a klíma pedig tényleg változik!

A klíma a hosszú időszakok időjárásának időbeli alakulása. A múlt század eleje óta mind Ausztrália, mind Magyarország esetében tendenciaszerű változást: melegedést, szárazodást (és még sok egyéb klimatikus változást) mutatnak a mérések.

Ausztrália

éves átlaghőmérséklet
eltérése az 1961-1990-es
évek átlagától (°C)



Magyarország

éves átlaghőmérséklet (°C)

12
11
10
9
8
7

1900

1920

1940

1960

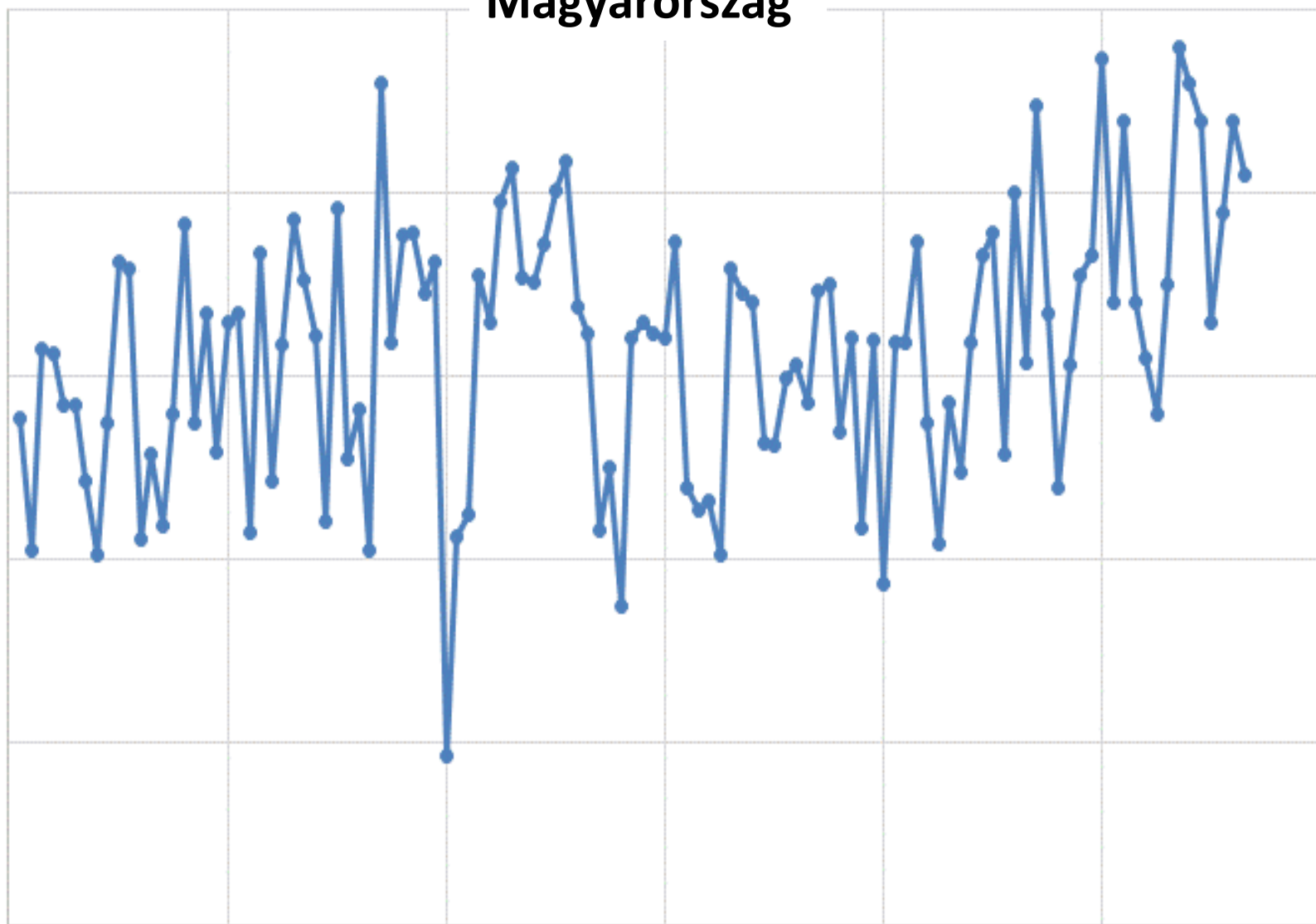
1980

2000

2020

naptári év

OMSZ, 2019



Magyarország

éves átlaghőmérséklet (°C)

12
11
10
9
8
7

1900

1920

1940

1960

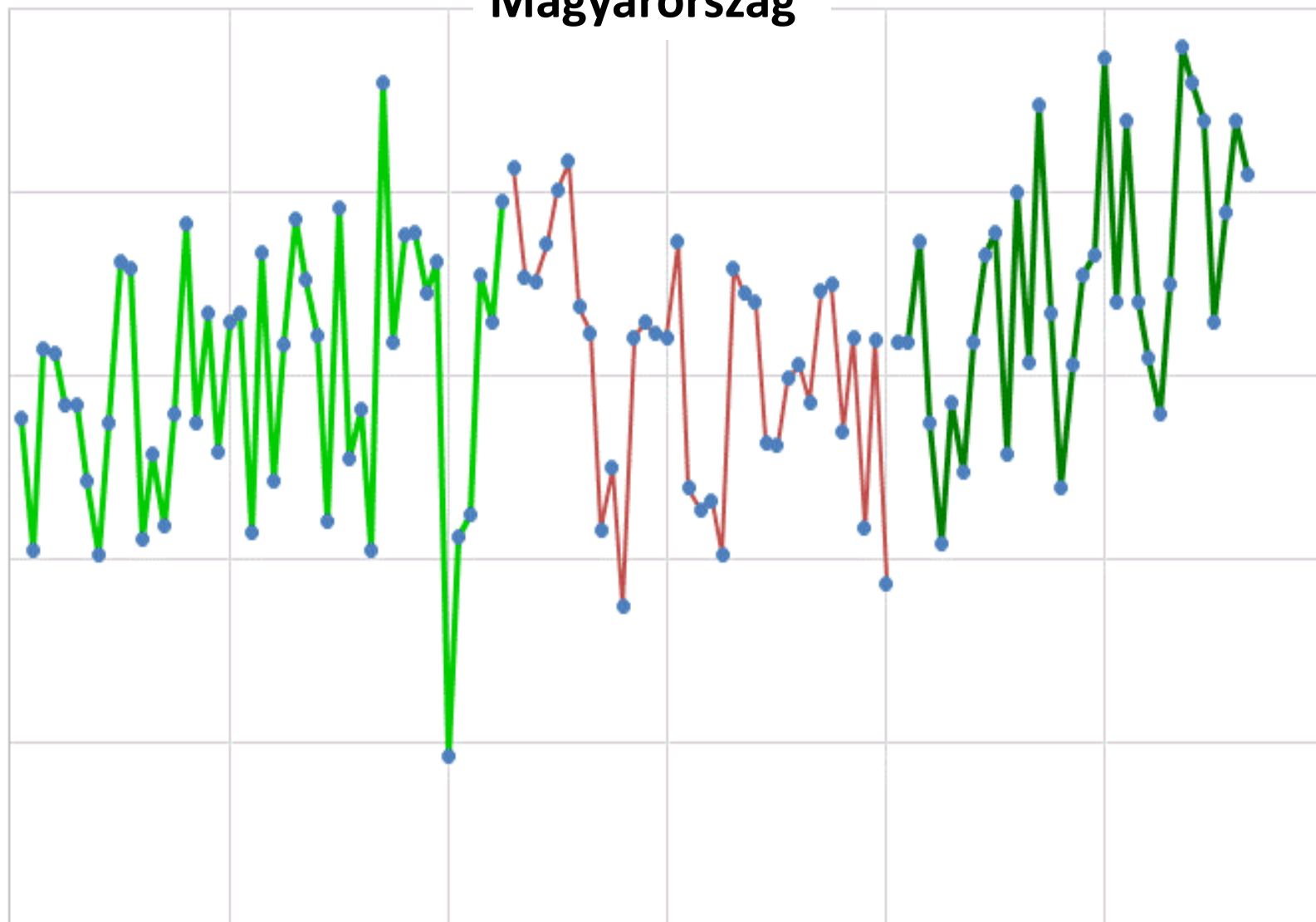
1980

2000

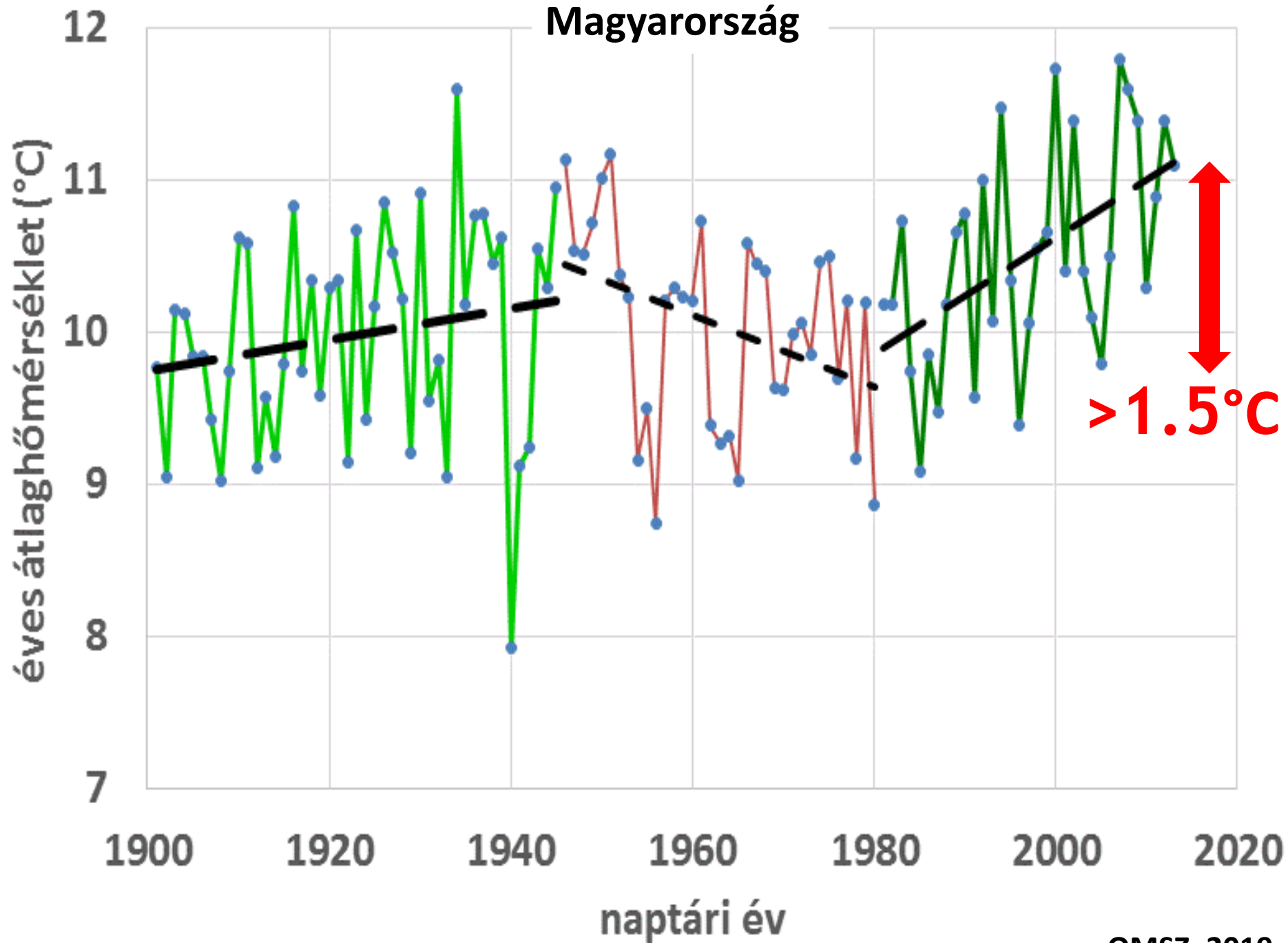
2020

naptári év

OMSZ, 2019



Magyarország



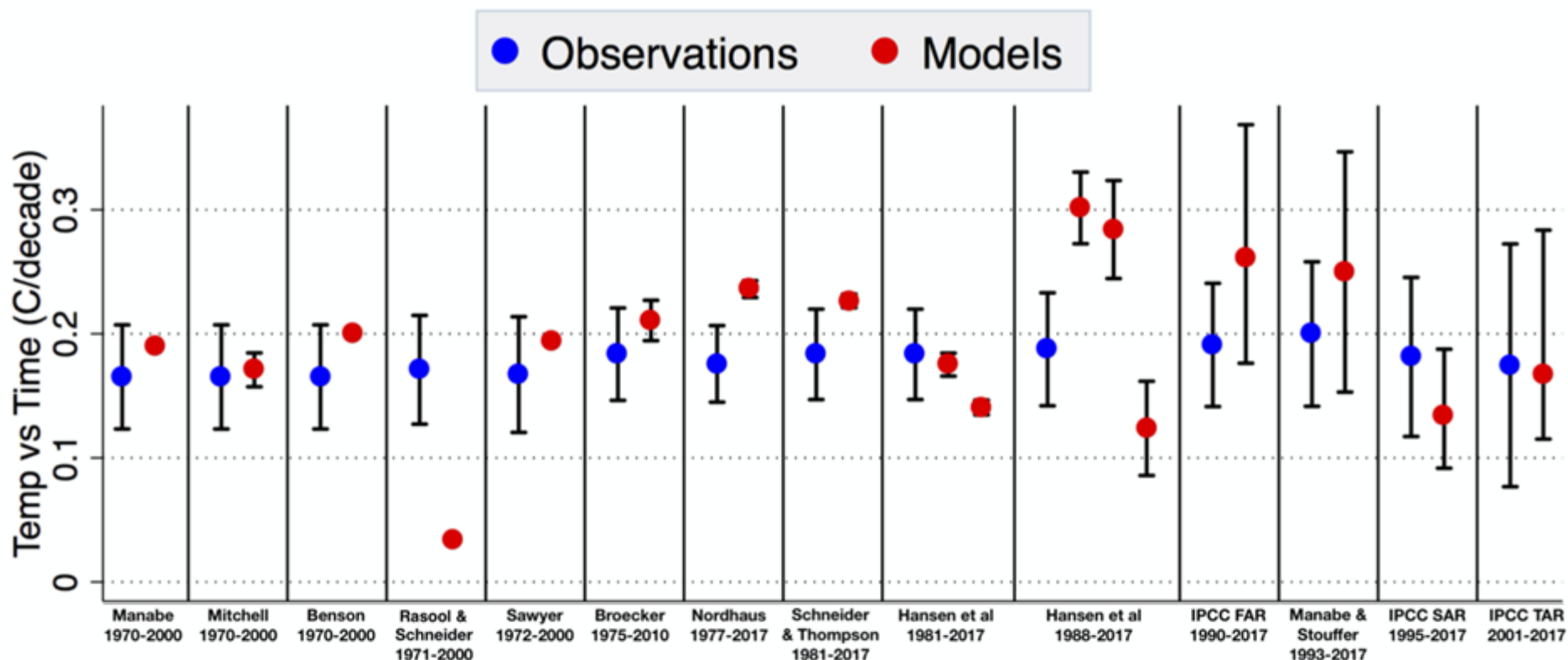
>1.5°C

A jövőt illetően sem lehetnek kétségeink!



Bár a jövőre nézve nehezebb becsléseket adni, az alább bemutatott két tudományos vizsgálat is azt igazolja, hogy ez egyrészt lehetséges bizonyos mértékig, részben pedig, hogy a tudomány már elég fejlett ahhoz, hogy tegyen olyan előrejelzéseket, amelyekre oda kellene figyelni. Elég pontosan meg tudták jósolni a klíma alakulását; és elég jól előre tudták jelezni a korábban említett ausztrál bozóttűz intenzitásának növekedését.

A globális melegedés **tényleges** mértékét a legtöbb tudományos **modell** jól előre jelezte



Az idei ausztráliai erdőtűz-szezon intenzitását is már 13 évvel ezelőtt jól előre lehetett látni!

Bushfires

Recent projections of fire weather (Lucas et al. 2007) suggest that fire seasons will start earlier, end slightly later, and generally be more intense. This effect increases over time, but should be directly observable by 2020.

Table 5.4 shows projections of the percentage increase in the number of days with very high and extreme fire weather.⁶

Table 5.4 Projected per cent increases in the number of days with very high and extreme fire weather for selected years

	Approximate year		
	2013	2034	2067
Very high	+2–13	+10–30	+20–100
Extreme	+5–25	+15–65	+100–300

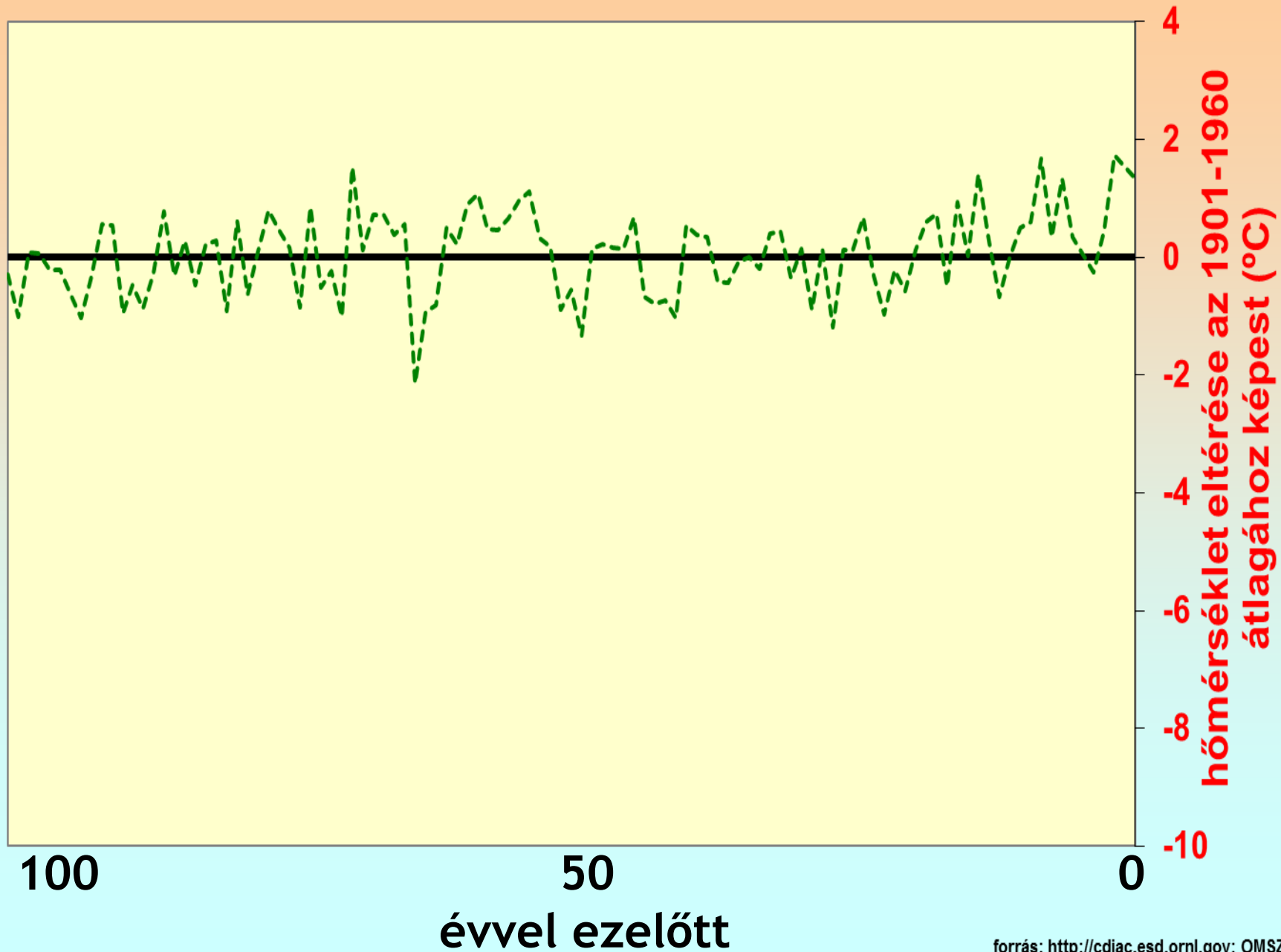
Note: This study was based on scenarios producing 0.4°C, 1.0°C and 2.9°C temperature increases, which equate to the years in this table under a no-mitigation case.

Source: Lucas et al. (2007).

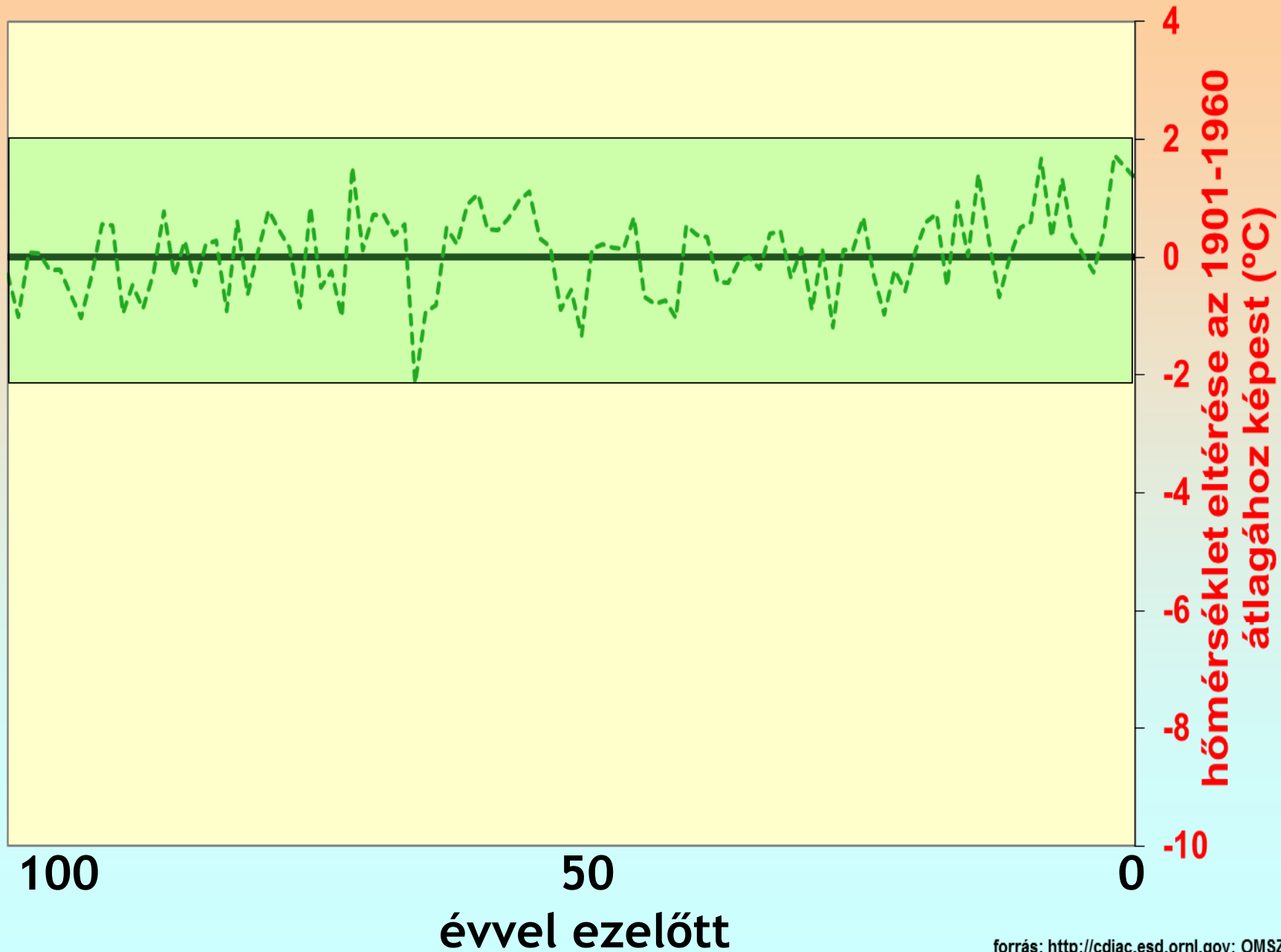
**Ami máshol már most valóság, nálunk is
hamar azzá válhat**

Nálunk még nem volt eddig pl. az ausztrál eseményekhez hasonló krízishelyzet – de bármikor lehet. Az alábbi ábrák azt mutatják, hogy az itthon élő élőlények – beleértve az embert is – egy viszonylag szűk hőmérsékleti sávhoz szoktak hozzá; hogy ez a sáv az elmúlt 10 ezer évben volt jellemző; és hogy a jövőbeli hőmérsékletek akár csak két fokos emelkedés esetén is jelentősen magasabbak lehetnek, mint ennek a sávnak a felső széle. Ha ez így lesz, az élőlények számukra nem megszokott meleget és szárazságot, ill. szélsőséges körülményeket kellene, hogy elviseljenek.

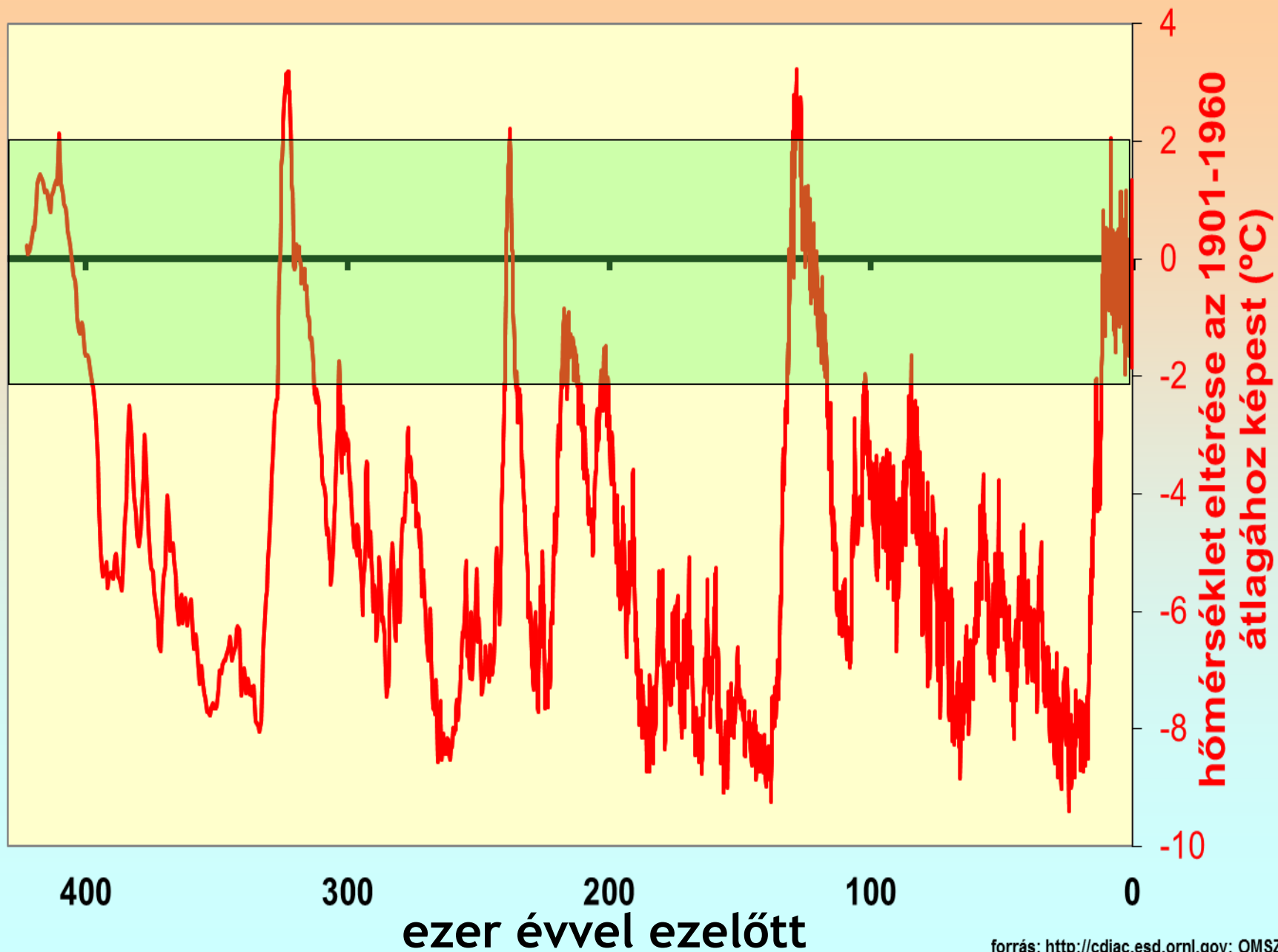
A hőmérséklet ...



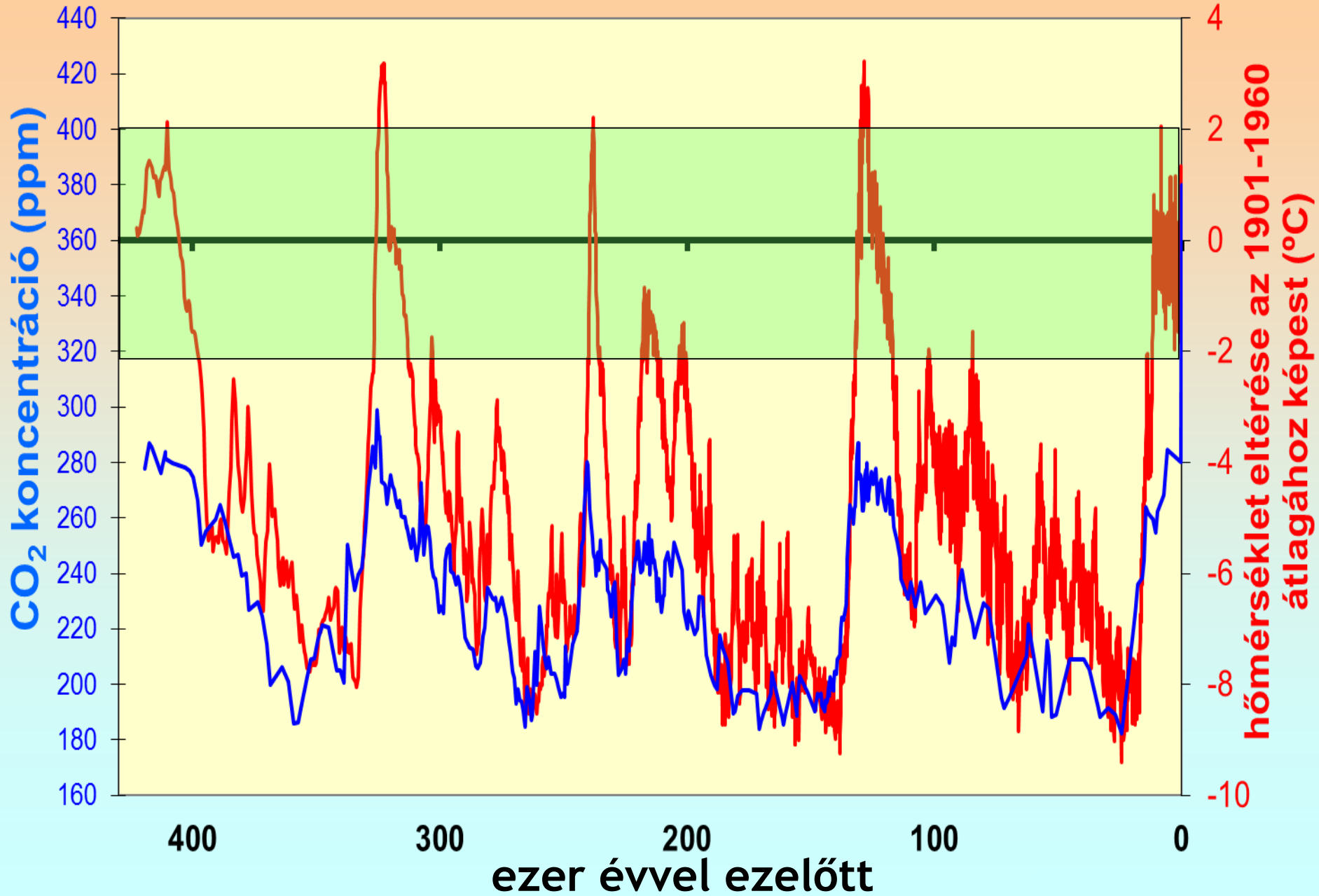
A hőmérséklet ...



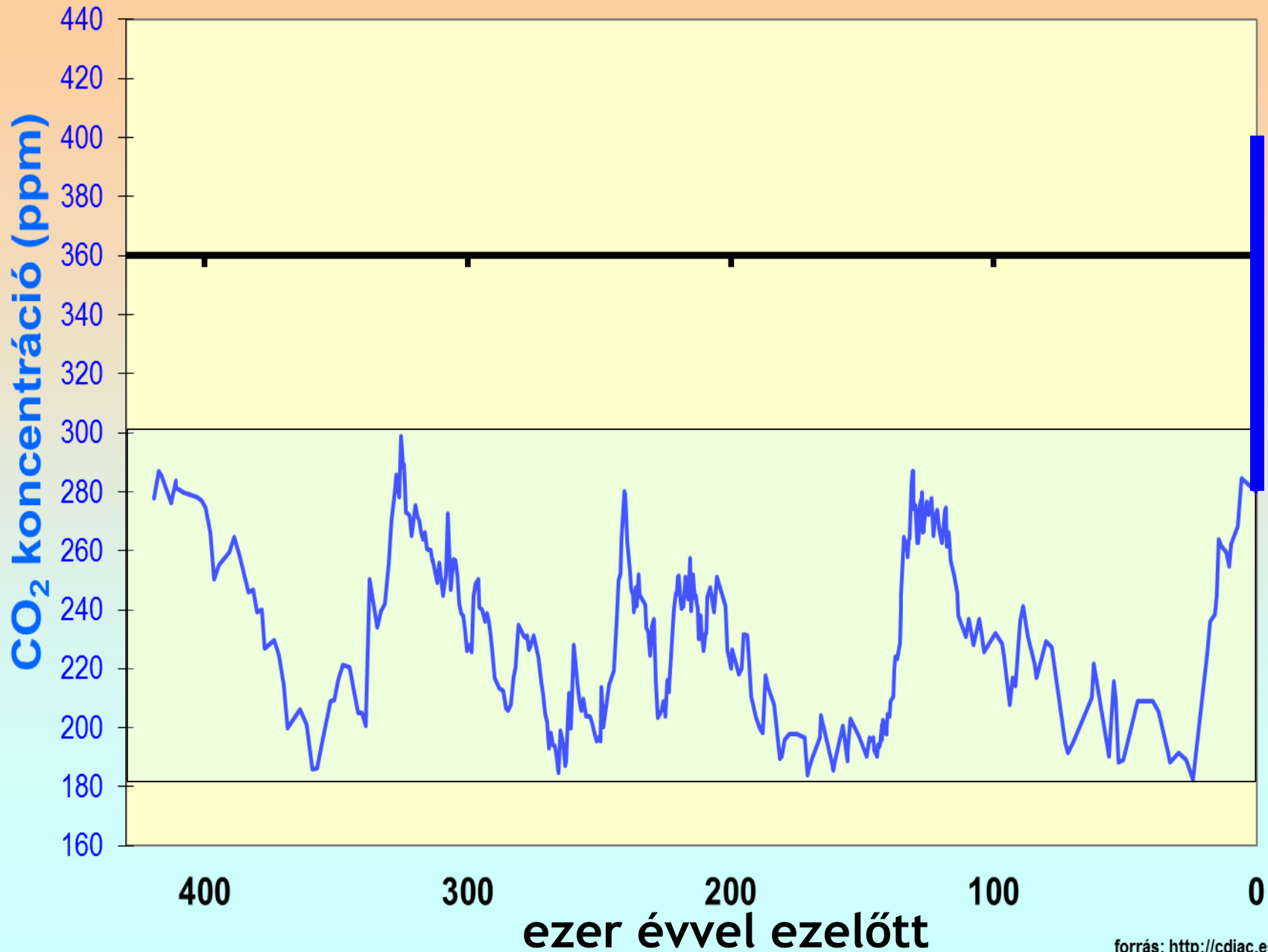
A hőmérséklet ...



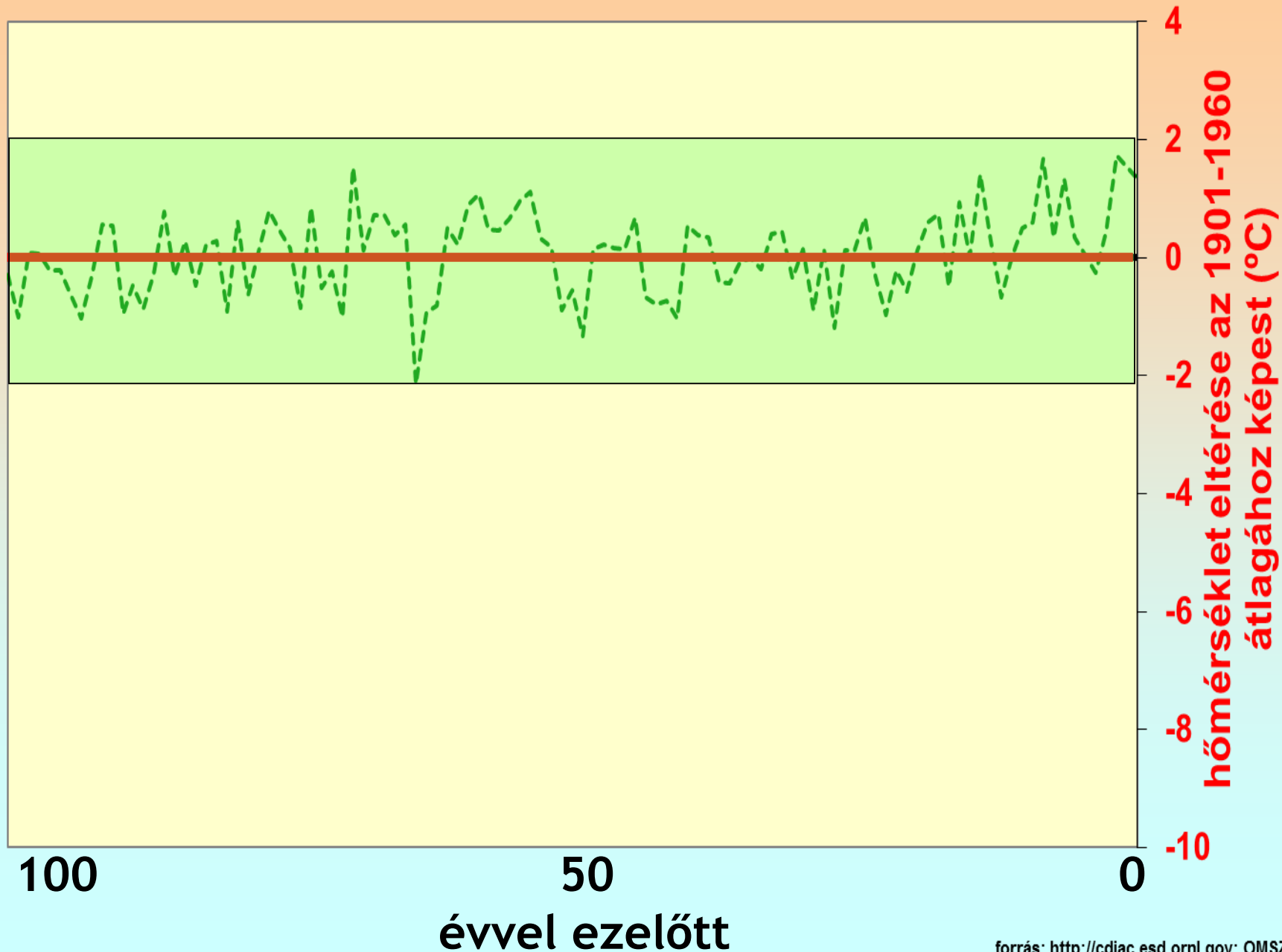
A hőmérséklet ...



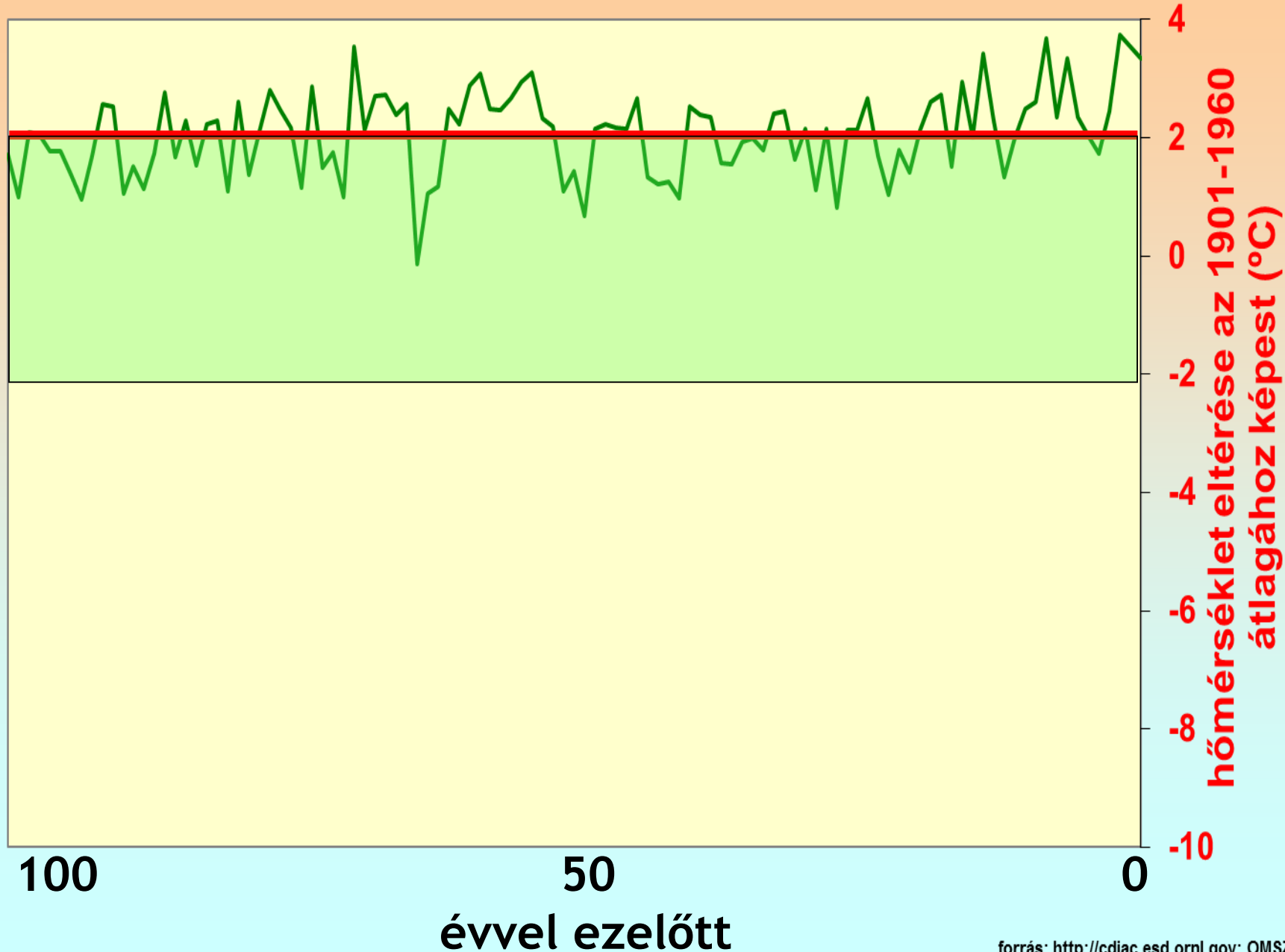
... a CO₂-koncentráció emelkedése miatt ...



... nálunk is lényegesen meg fog emelkedni!



... nálunk is lényegesen meg fog emelkedni!



Sok élőlény látja majd kárát annak, hogy nem tud elvándorolni

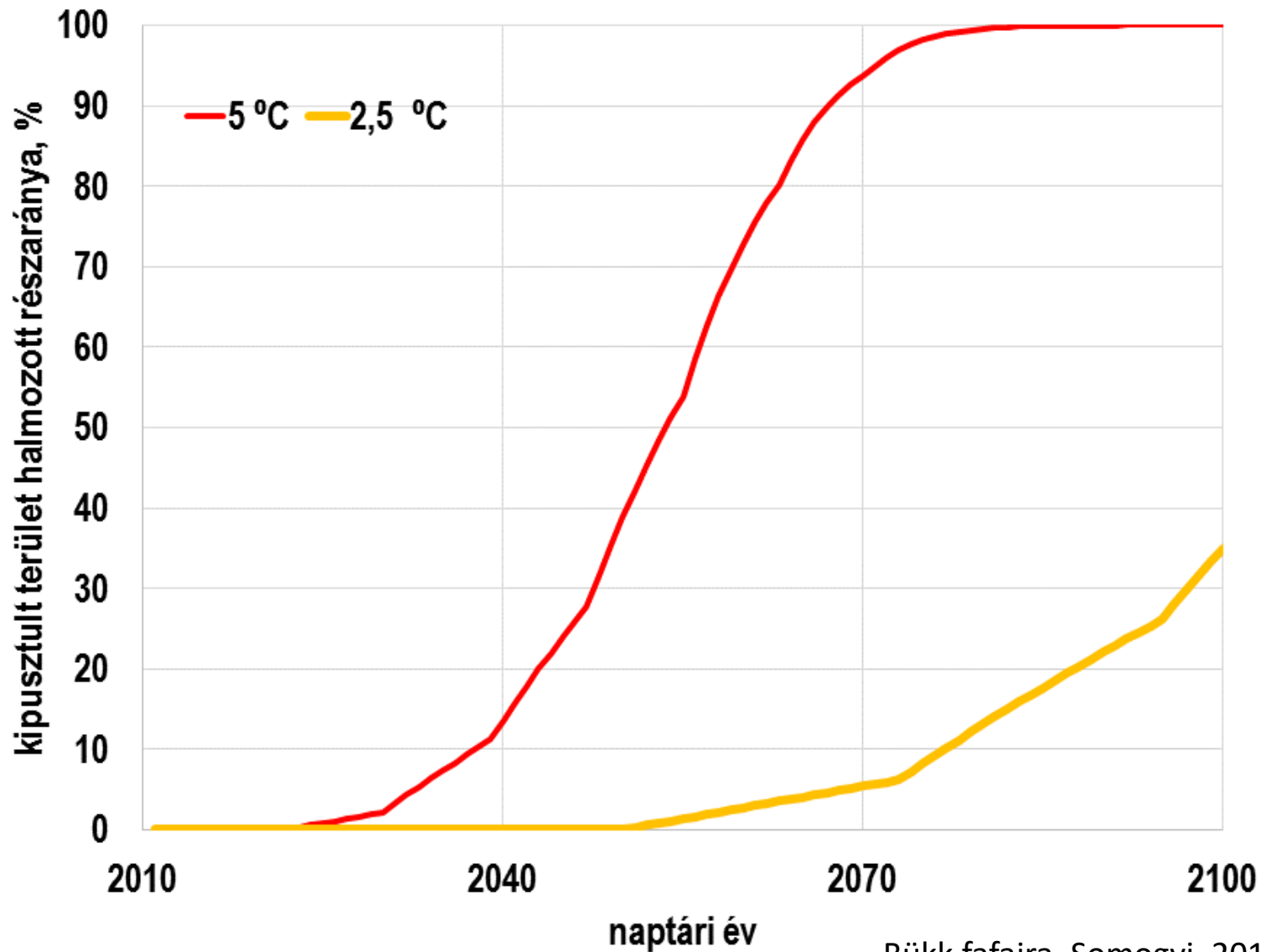
(horizontális terjedési sebességek, km/év, IPCC, 2013)

- klímaváltozás: **2** (0,2 - 7,5)
- emberszabásúak: **0,9** (0,1 - 2,2)
- rágcsálók: **1** (0,1 - 2,4)
- ragadozók: **6** (minimum 0,5)
- helyhez kötött fák: **0,1** (0 - 1,5)

A klímaváltozás nálunk is jelentős erdőpusztulást okozhat



A klímaváltozás nálunk is jelentős erdőpusztulást okozhat



... és sok más éghajlati katasztrófát!



Nálunk is majd ismét előfordulhat az – és növekvő gyakorisággal -, amit Jókai Mór „A szerelem bolondjai” c. kitűnő regényében oly érzékletesen leírt az 1863-as hazai éhínségről. E leírásból vett néhány részlet:

„Óh, milyen nyomorult vagy te, földlakó, minden képzelt dicsőségeddel együtt! Nem kell az égnek megszégyenítésedre egyéb, csak hat hónapig elzárni tőled az esőt. Mi láttuk ezt a rettenetes hat hónapot. Ezt az elesett angyalokat megszólaltató hat hónapot.

Kezdte a tél, végezte a nyár.

Már a megelőzőtt év is oly mostoha volt.

Aszálynak neveztük azt, amikor még nem tudtuk, hogy mit jelent ez a szó a maga **pokolkirályi fenségében**.

A szűkmarkú tél után minden őszi vetés rosszul mutatkozott; a tavaszi éppen nem kelt ki. Márciusban még összejártak az emberek politizálni vagy mulatni; de minden politikai értekezésnek, minden vigalomnak az volt a vége, hogy „még most sem esett eső!” Majd talán a jövő héten.

Áprilisban már túlhangozta a társalgást az aggodalom, s még mindig biztattuk magunkat a jövő héttel; utóbb elnémult politika és szerelem; nem beszélt senki egymással egyébről, mint a rettenetesen derült azúrkék égről és annak kegyetlen sugarairól; s ez így haladt folyvást-folyvást egész a porba leboruló kétségbeesésig. ...

Egyszer aztán ... a kút[ak] végképpen kiapadt[ak]. Azontúl minden veder vizet a Berettyóból kellett hozni. Utoljára elfogyott a Berettyó is. Megszűnt folyni. Itt-amott maradt a mélyedésekben valami tócsa; azon osztakoztak az emberek és állatok; végre a tócsák is elfogytak; az egész folyam medre olyan volt, mint a kavicsos út. Akkor kénytelenek voltak a folyam medrében kutakat ásni.

És ezalatt folyvást égető ég nappal, harmattalan lég éjjel. Sem eső, sem harmat soha. Óh, azt rettenetes volt végigélni. ...

Nem volt már semmi zöld távol és közel.

Hol rétek, kaszálók voltak valaha, ott egy halottsárga abrosz volt kiterítve, melyen az éhínség még morzsát sem hagyott. A búzavetés nem nőtt arasznyira, ... s hogy még a gyökere se maradjon, támadt az égő porból milliárd soha sem látott féreg ...; sáskák ciripelő sokasága ült minden ágon, bokron, melyen, mint télen, nem volt már levél, s felverte az éjszakát zörgő hangversenyével ...

És eső azért csak nem esett.

A rekkenő nyár uralkodott egész tropikus hőségével. Amennyire a szem ellátott, nem volt már egyéb, mint egy sivatag képe: egy porrá vált éden, melynek fekete hamvát a forgószél végigtáncoltatta a síkon, poroszlopokkal ostromolva a kérlelhetlen eget, melyen madár sem járt egyéb, csak keselyű, a hullák vendége.

Az ég pedig kérlelhetlen maradt. Reménnyel sem biztatott már senki.

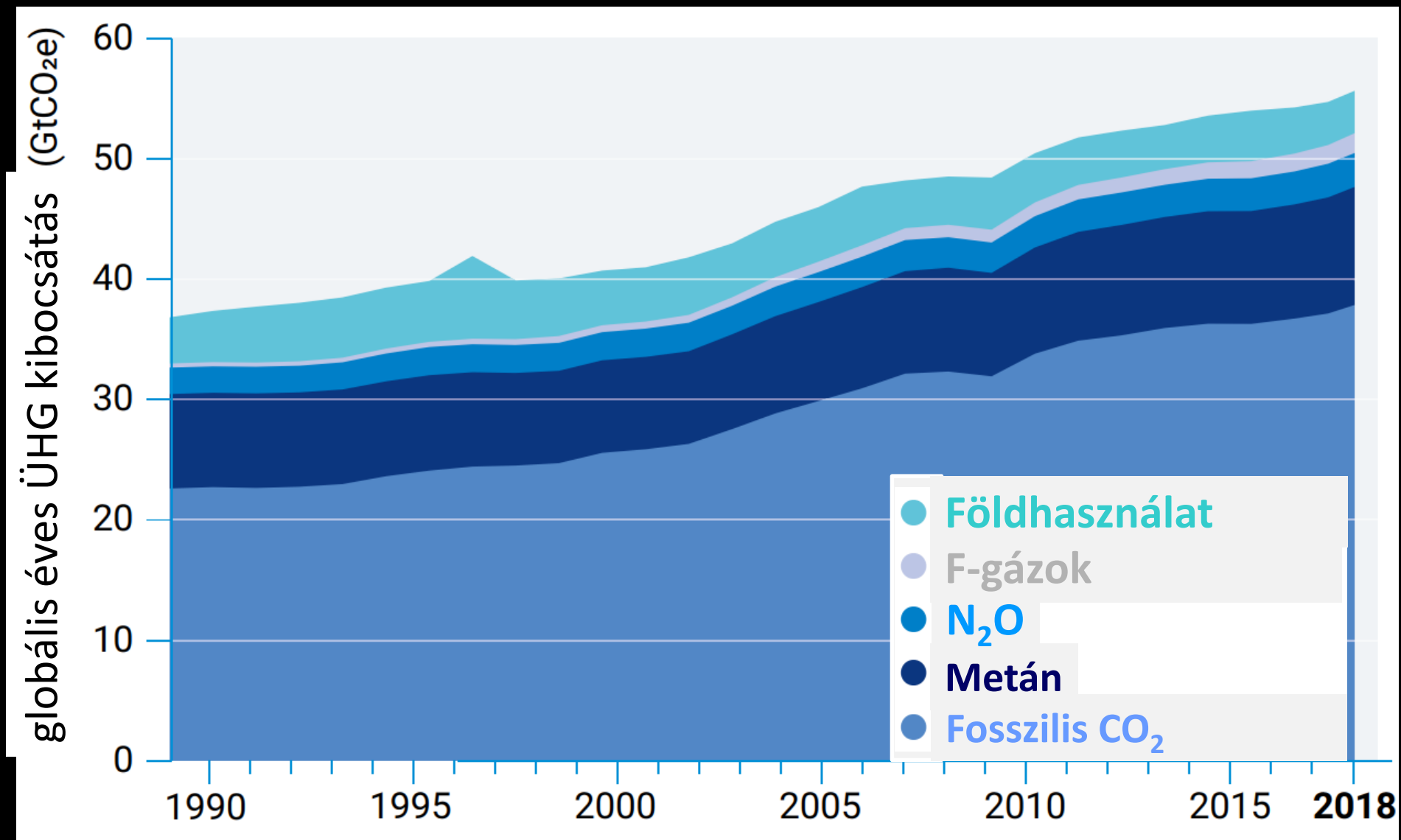
Ki volt mondva az ítélet: ez az év meghalt. Törölje ki mindenki éveit sorából, mert ez nem tartozik az életéhez.„



**Hatásunk a bolygóra
és annak következményei
nyilvánvalók**

Egyértelműen kimutatható, hogy a jelenlegi klímaváltozást az ember okozza. Ennél a régóta ismert ténynél azonban fontosabb, hogy az általunk előidézett okokat illetően nem beszélhetünk arról, hogy egyre kisebb mértékben hatunk a klímára; sőt, a legfontosabb üvegház gázok esetében jellemzően egyre nagyobb éves koncentráció-emelkedési ütemek tapasztalhatók.

... az ÜHG kibocsátásaink miatt (is)



levegő CO₂ koncentrációja (ppm)

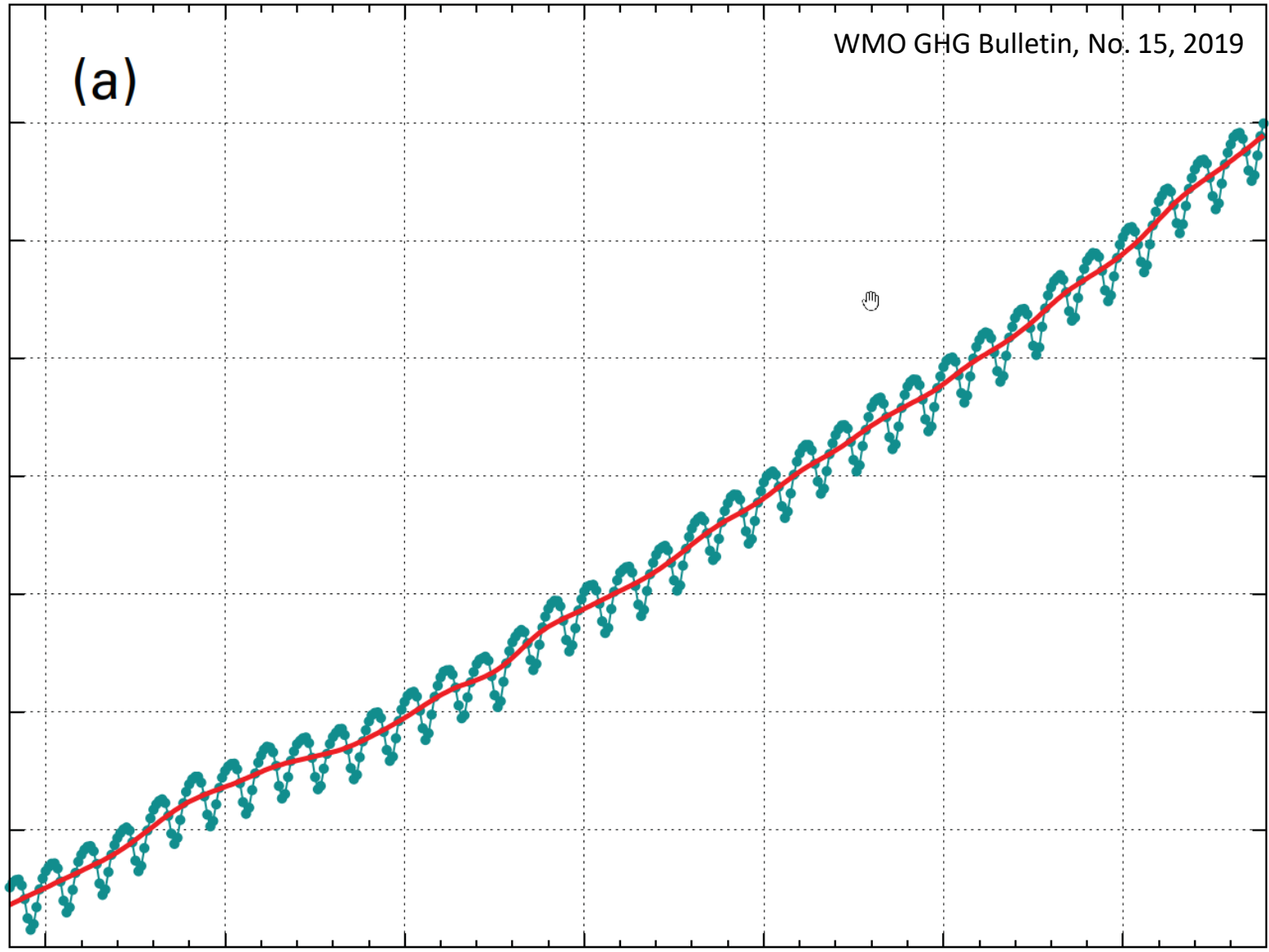
420
410
400
390
380
370
360
350
340

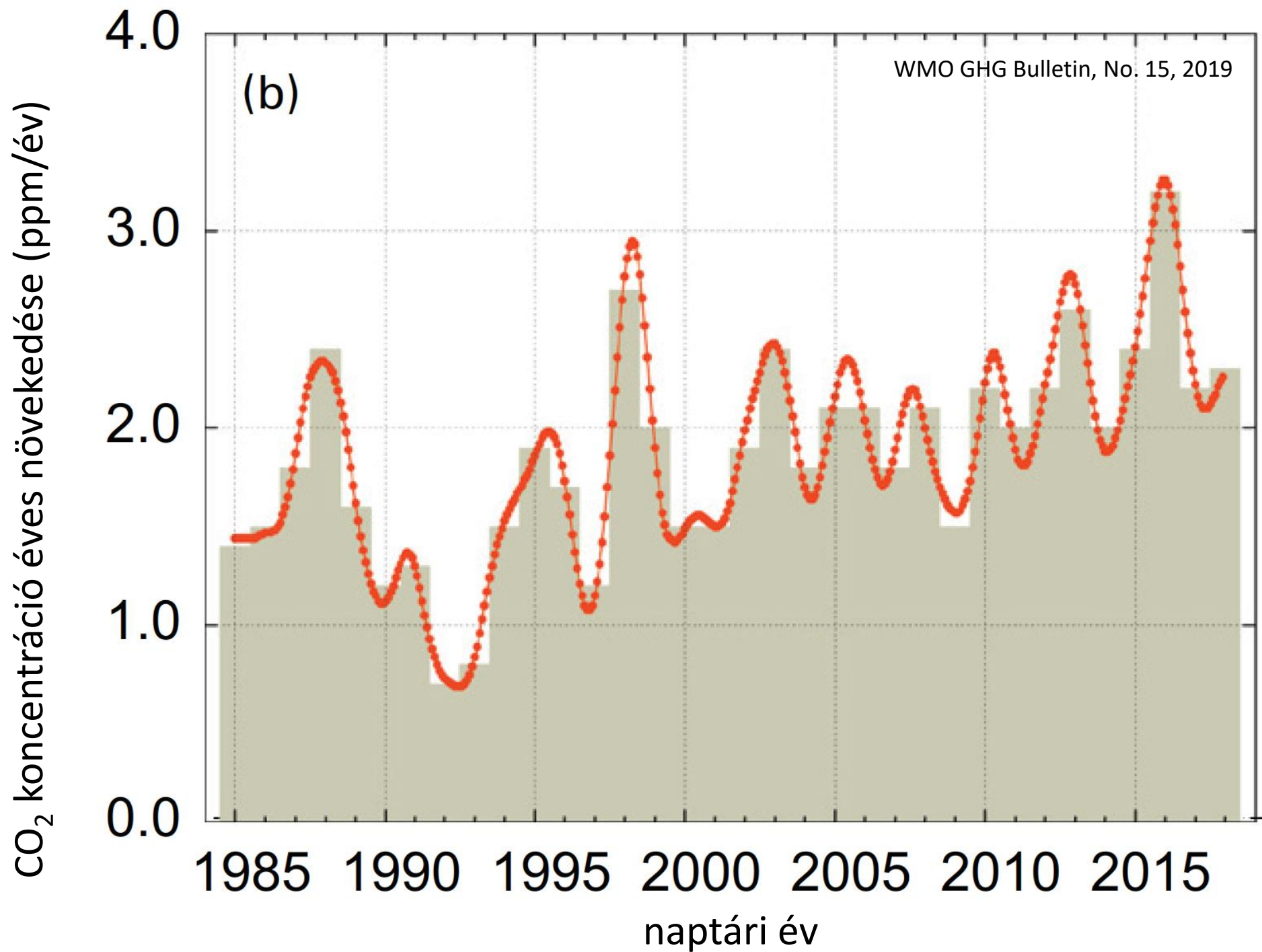
1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015

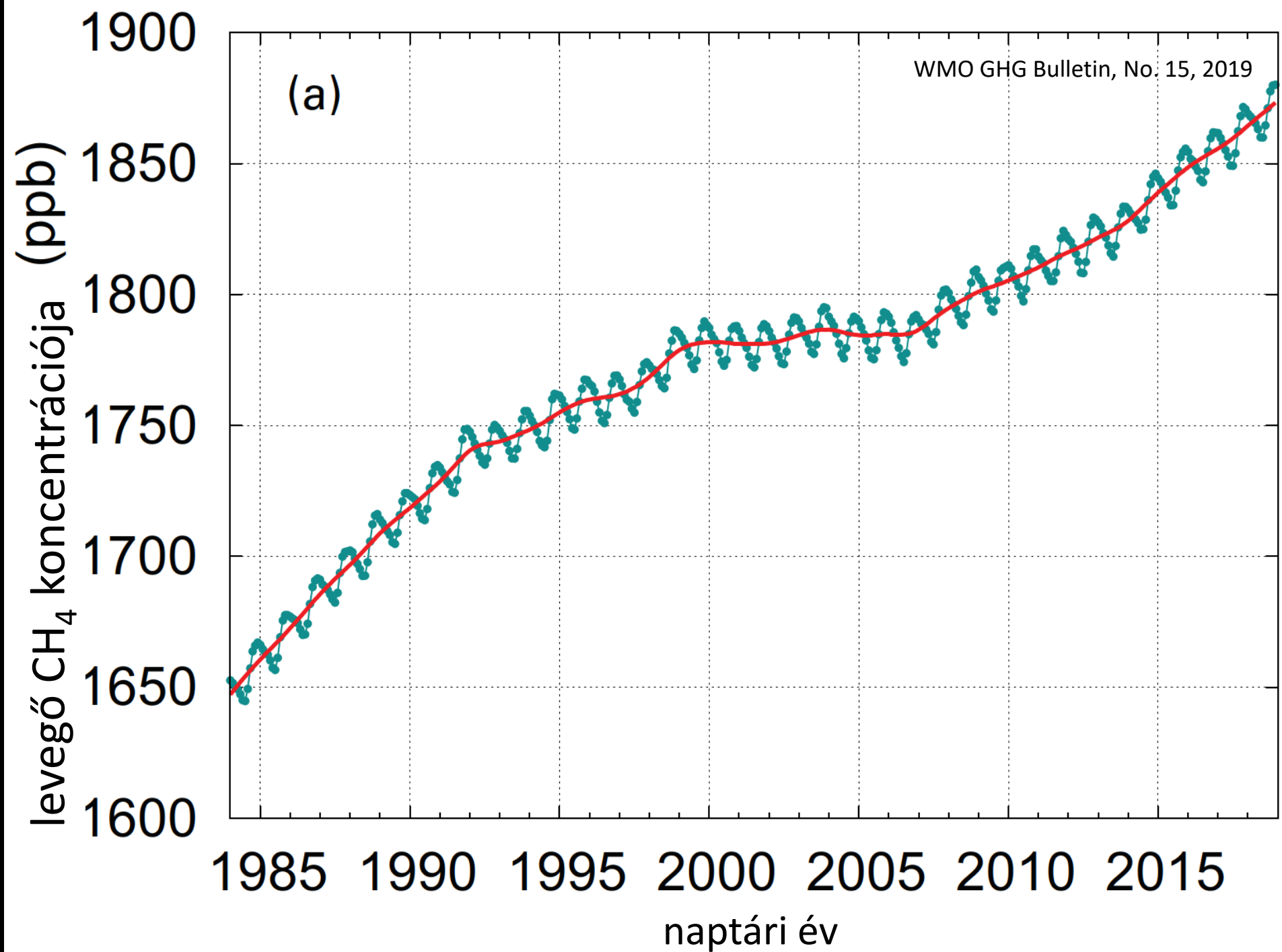
napári év

(a)

WMO GHG Bulletin, No. 15, 2019

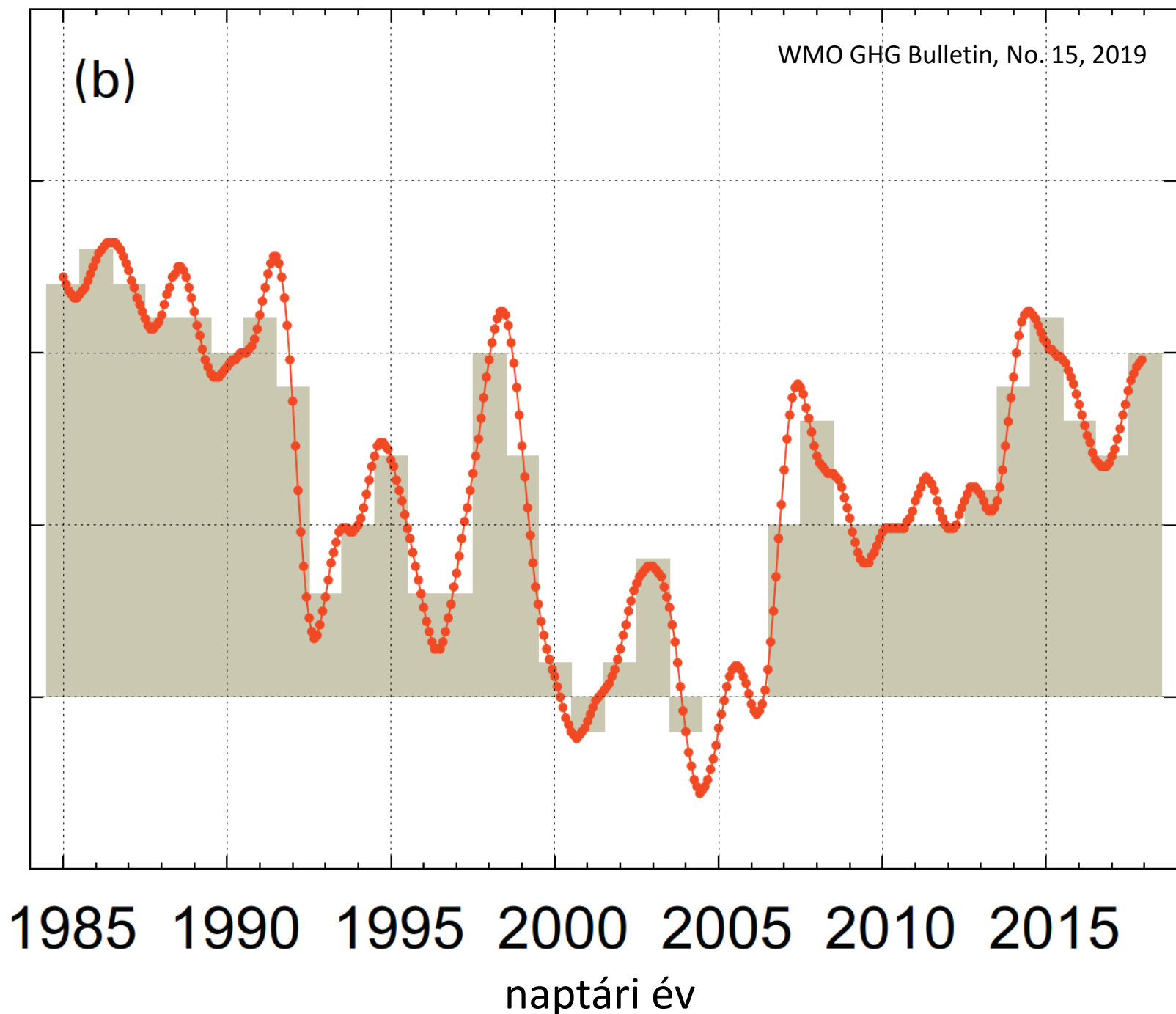


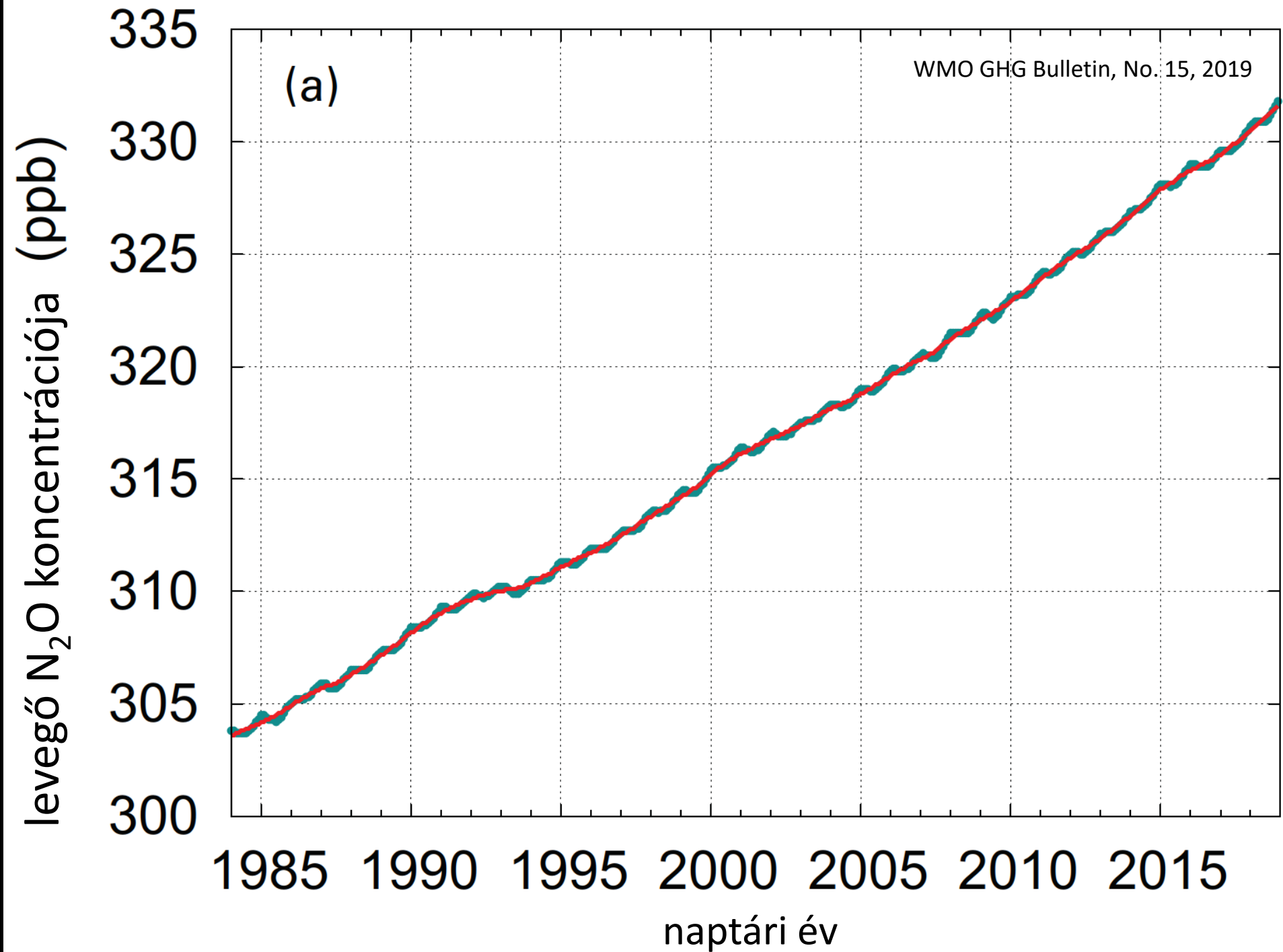




CH₄ koncentráció éves növekedése (ppm/év)

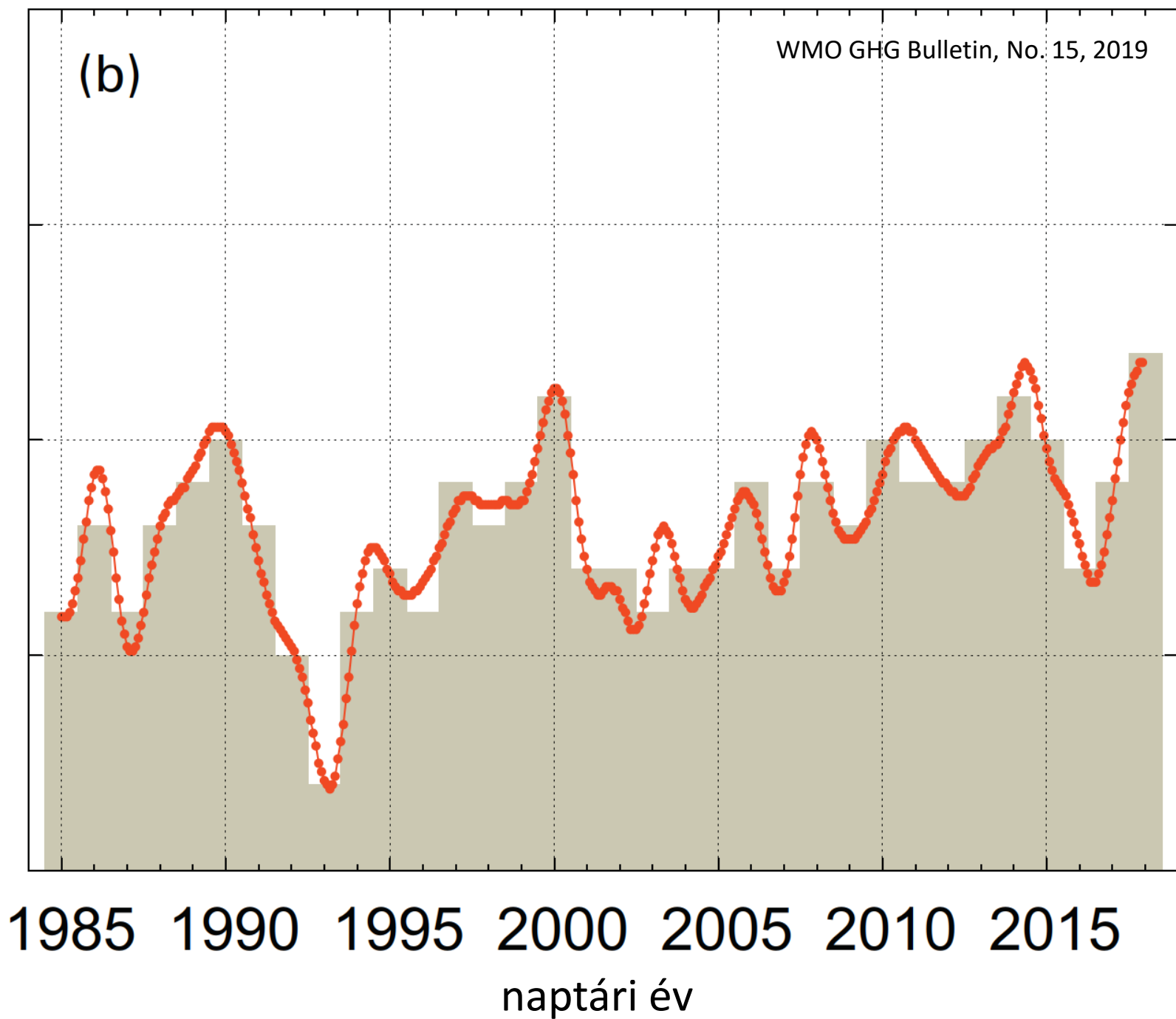
20
15
10
5
0
-5





N₂O koncentráció éves növekedése (ppm/év)

2.0
1.5
1.0
0.5
0.0

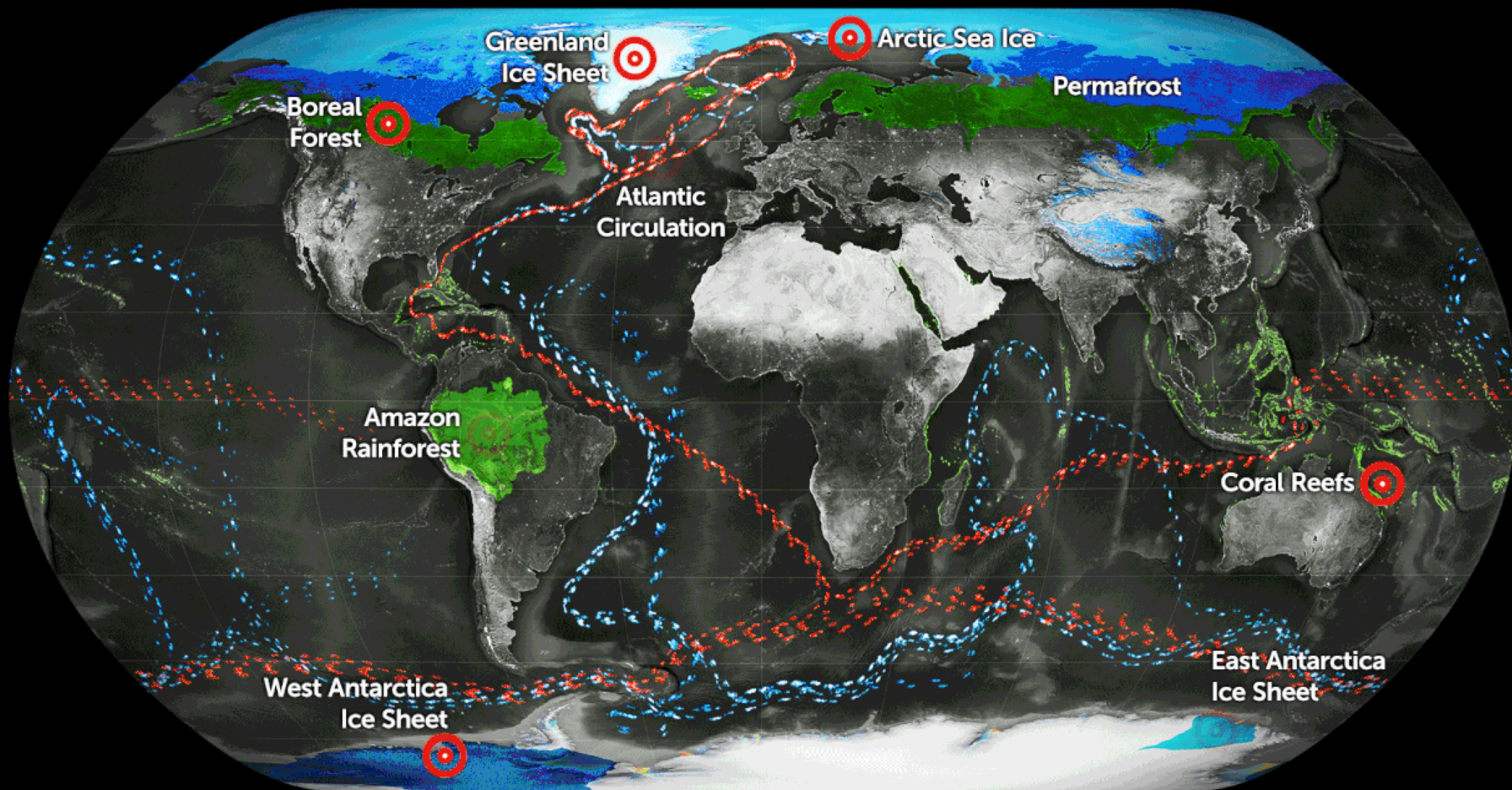


Az üvegház gázokkal és más hatásokkal jelentős befolyást gyakoroltunk a Föld legkülönbözőbb folyamataira; és ezek közül több már most is egy határpont közelébe, vagy már azon túlra is kerülhetett abból a szempontból, hogy le tudjuk állítani, ill. vissza tudjuk fordítani ezeket a folyamatokat. Ha ez nem sikerül, akkor pedig olyan változások indulhatnak el az egész **földi rendszerben**, amelyek alapvetően megváltoztathatják az ember életfeltételeit a Földön.

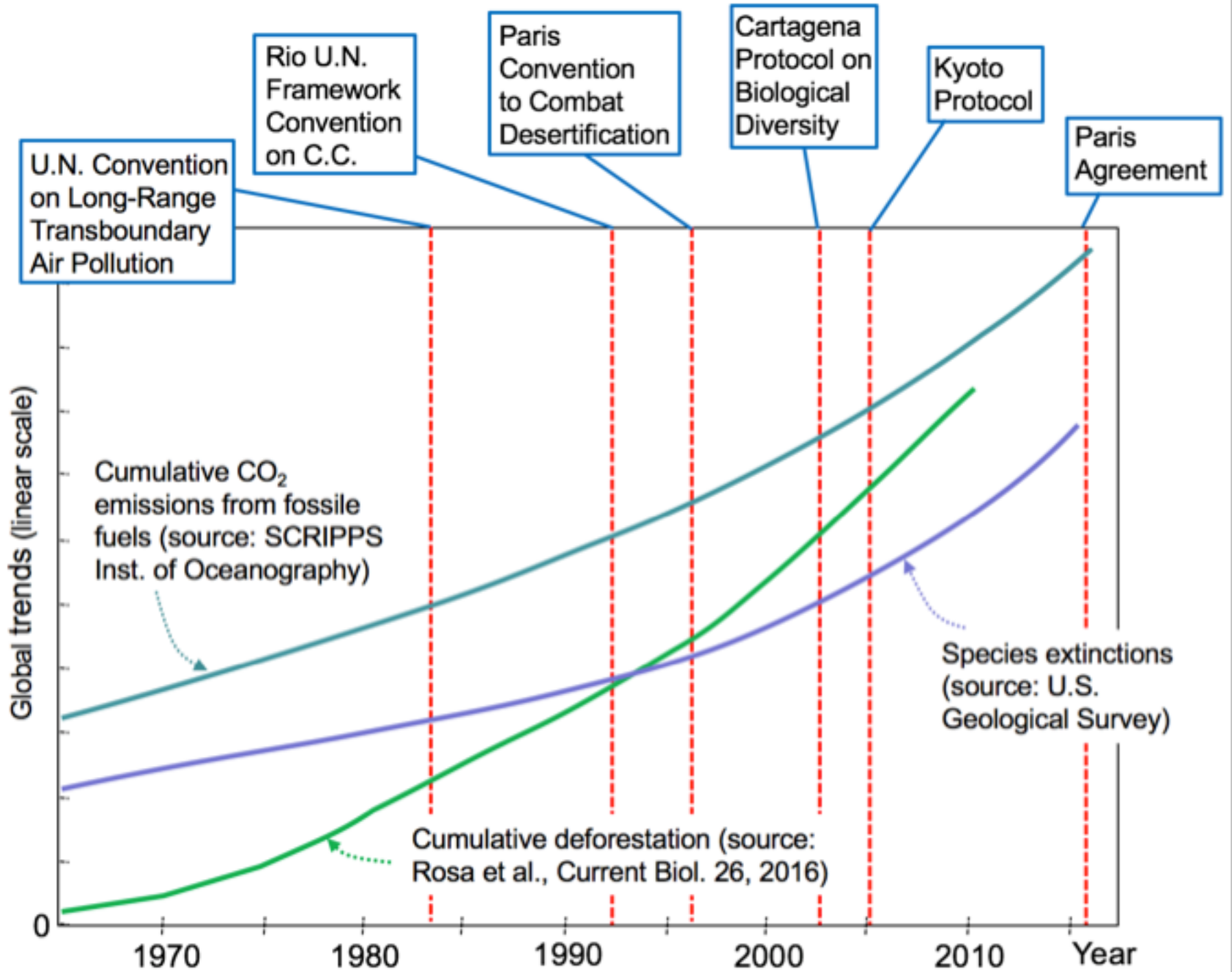
A klíma *rendszer*e változott meg

Earth's Sleeping Giants Stirring

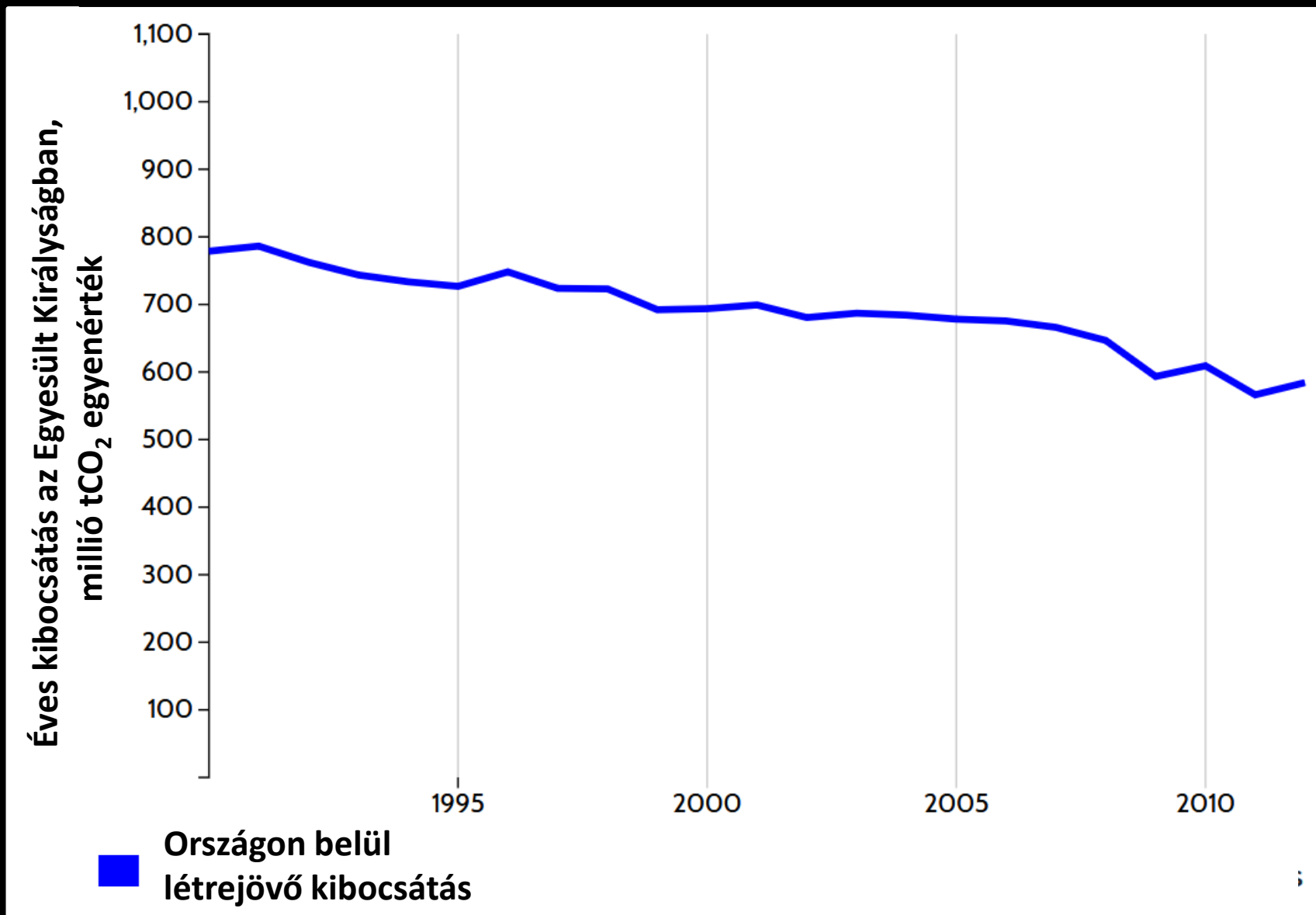
9 TIPPING ELEMENTS NOW ACTIVE



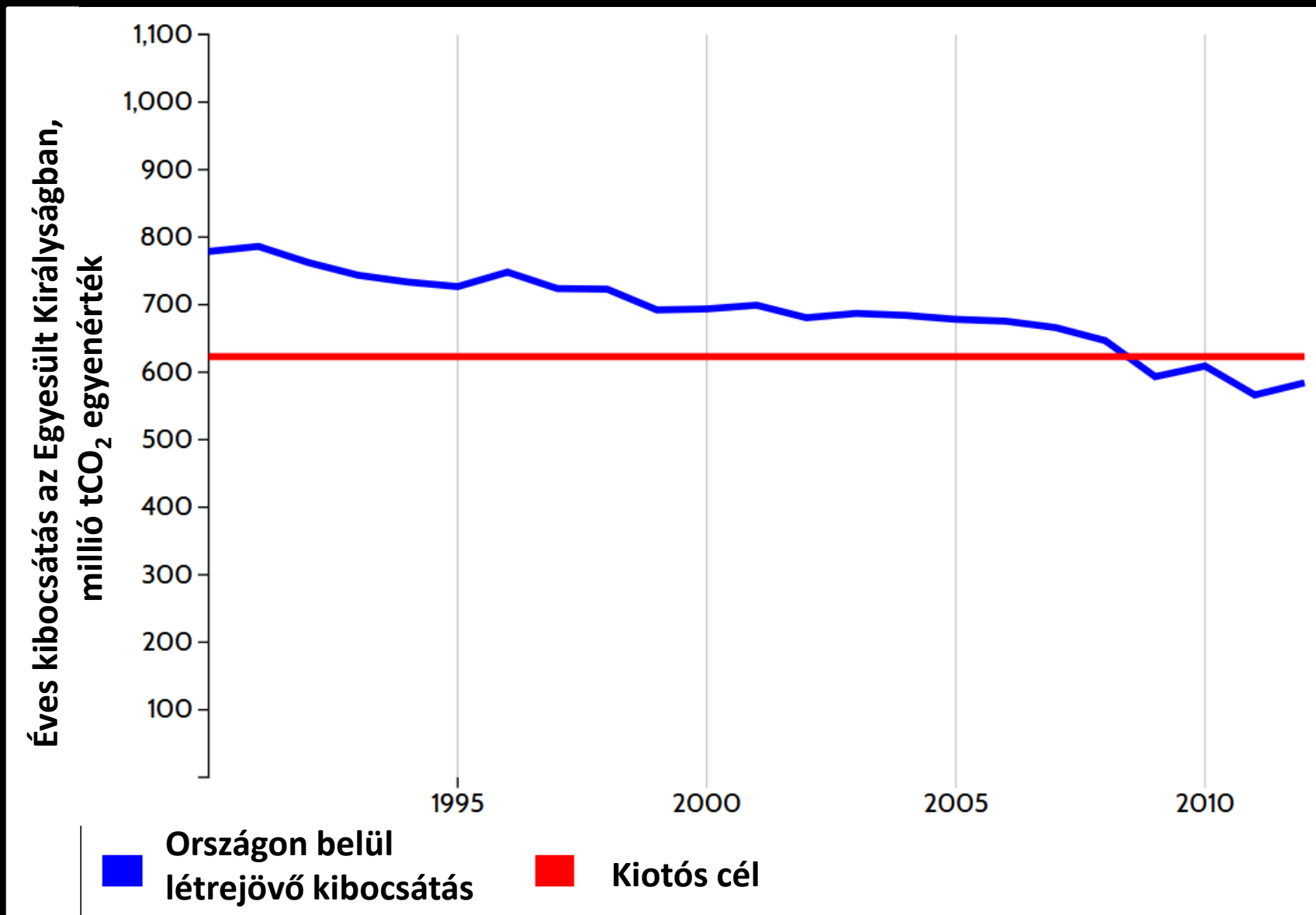
**Az eddigi erőfeszítés ellenére
semmit nem sikerült elérni
a kibocsátás csökkentési célokból –
vagy talán éppen ezek miatt???**



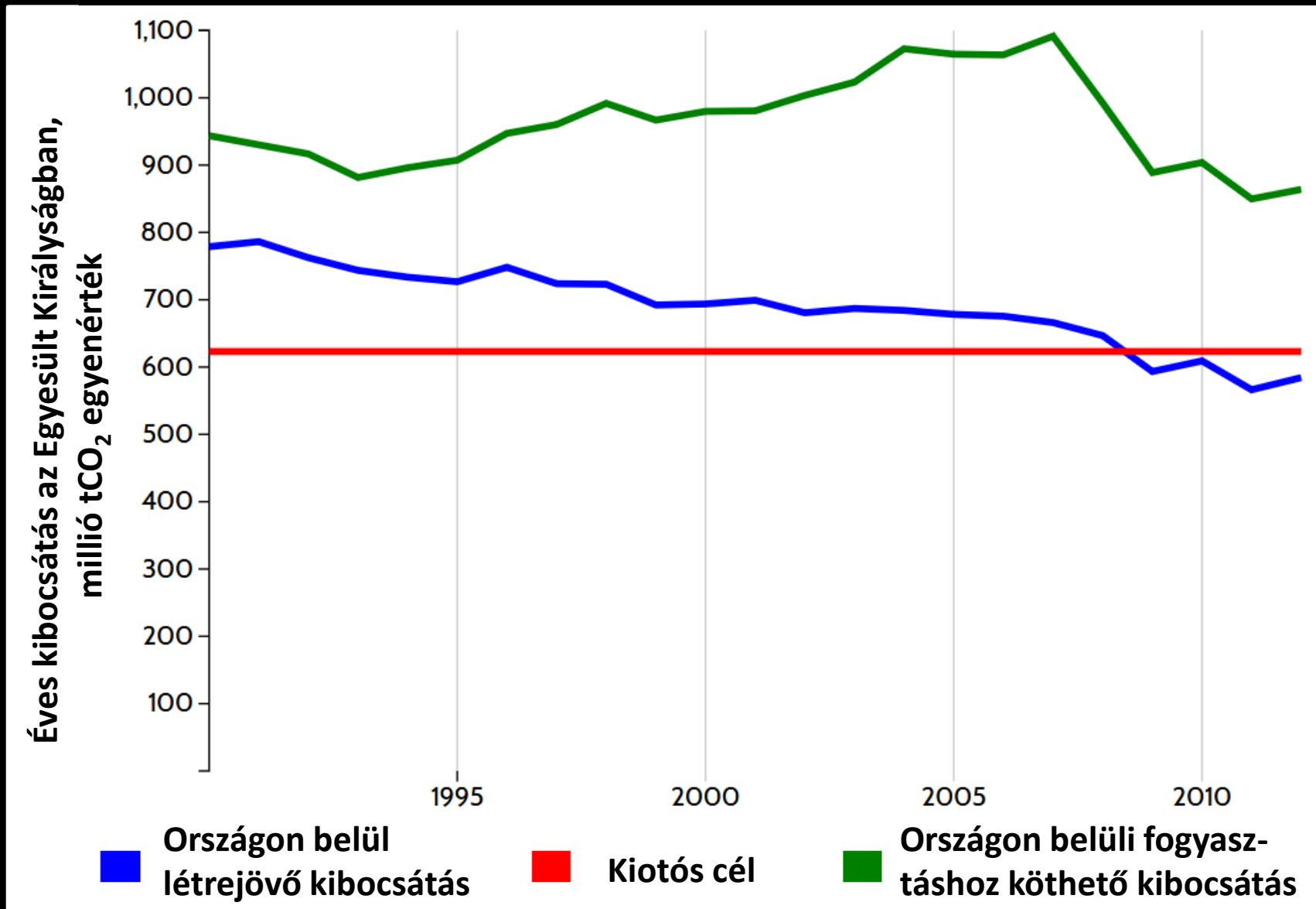
Nemigen csökken a fejlett országok kibocsátása sem



Nemigen csökken a fejlett országok kibocsátása sem



Nemigen csökken a fejlett országok kibocsátása sem – legfeljebb máshova (pl. Kína) helyeződik át!

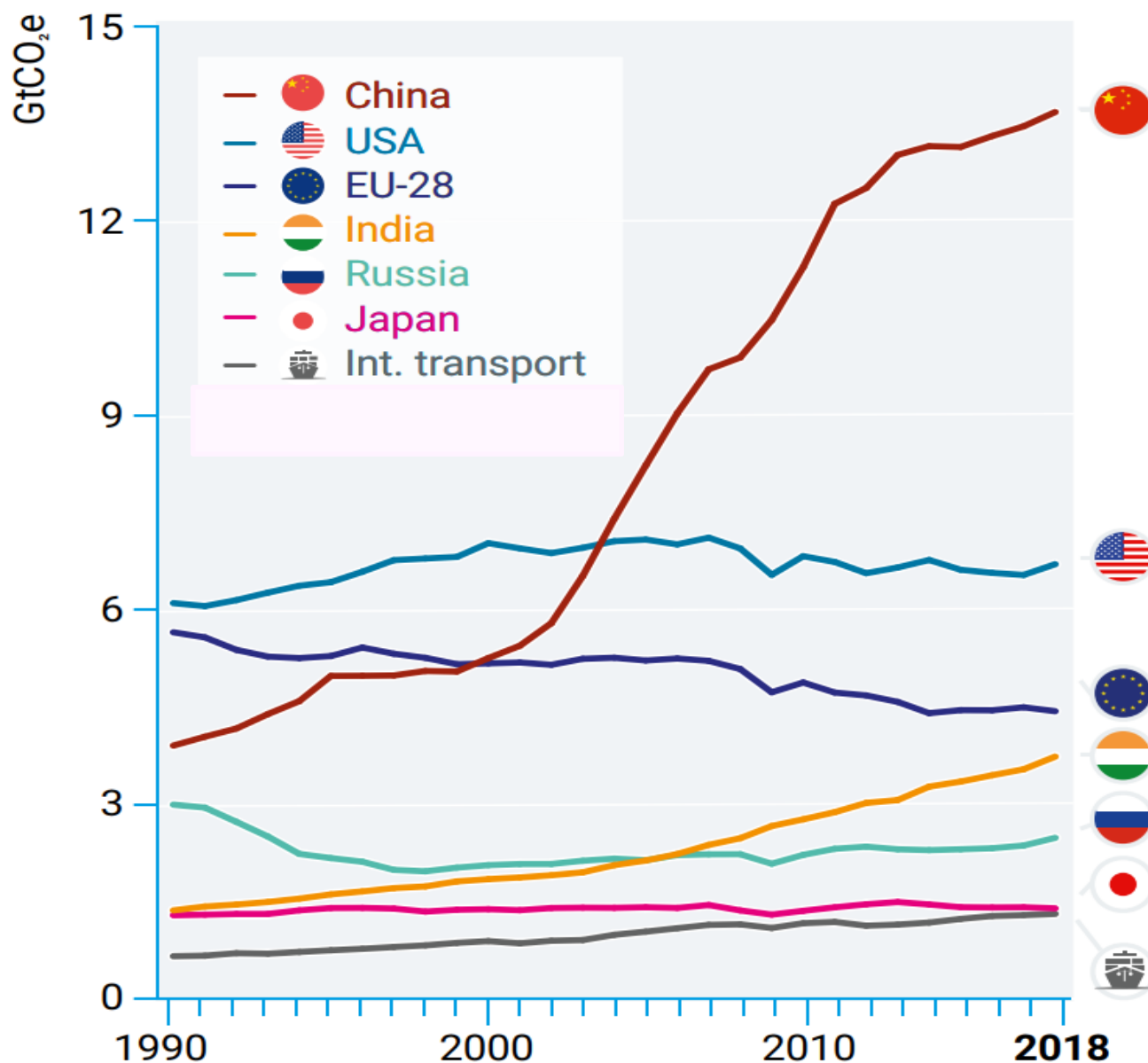


**De igenis, a kibocsátásainkat mi okoztuk –
tehát könnyen ki is tudjuk őket küszöbölteni,
csak akarni kell, nem???**

Az eddigi próbálkozások nem működtek

- CO₂ adó: nagyon ellenzik a bevezetését
- „fizessenek a szennyező” (és gazdag) országok, vállalatok: végső soron nem maguk a fogyasztók, vagyis mi, az emberek vagyunk a szennyezők??
- elektromos autó: csak áthelyezi a kibocsátást („egyre magasabb kémény”)

Mit csináljunk, ha mi tudnánk is csökkenteni, MÁSOK viszont növelik a kibocsátásukat?



Mivel a tapasztalatok azt mutatják, hogy az eddigi kibocsátás-csökkentési erőfeszítések teljesen kudarcba fulladtak, komolyan el kell gondolkozni azon, hogy próbálkozzunk-e a jövőben kibocsátás-csökkentéssel (ún. mitigációval), vagy pedig az alkalmazkodásra helyezzük a hangsúlyt?

Akkor mégis mivel próbálkozunk:

megállítani a klímaváltozást?

alkalmazkodni hozzá?

Az előadás alapvetően arra a kérdésre keresi a választ, hogy érdemes-e mitigációval foglalkozni. Ehhez fontos definiálni a Párizsi Egyezmény egyik fontos célkitűzését, amit a klíma-zsargonban a klímasemlegesség fogalmával szokták megjelölni.

„klímasemlegesség” = az emberi eredetű
nettó üvegház-gáz kibocsátás zéró

a Párizsi Egyezmény egyik fontos célja
értelmében: hogy a 21. század második
felére *egyensúly* valósuljon meg az
emberi eredetű kibocsátások és
elnyelések között

Ahhoz, hogy megcélózhassuk a klímasemlegességet, vagy bármilyen más mitigációs célt, azt kelet megérteni, hogy az emberi eredetű kibocsátások mitől függnnek. Márpedig itt csak tudományos megközelítéssel érhetünk célt; ez pedig feltételezi, hogy (kizárólag) a természeti törvényeket vegyük alapul az elemzéseinkben.

Mit mond a (remény-, mozgalom- és politika-semleges) természeti törvényekre építő elemzés?

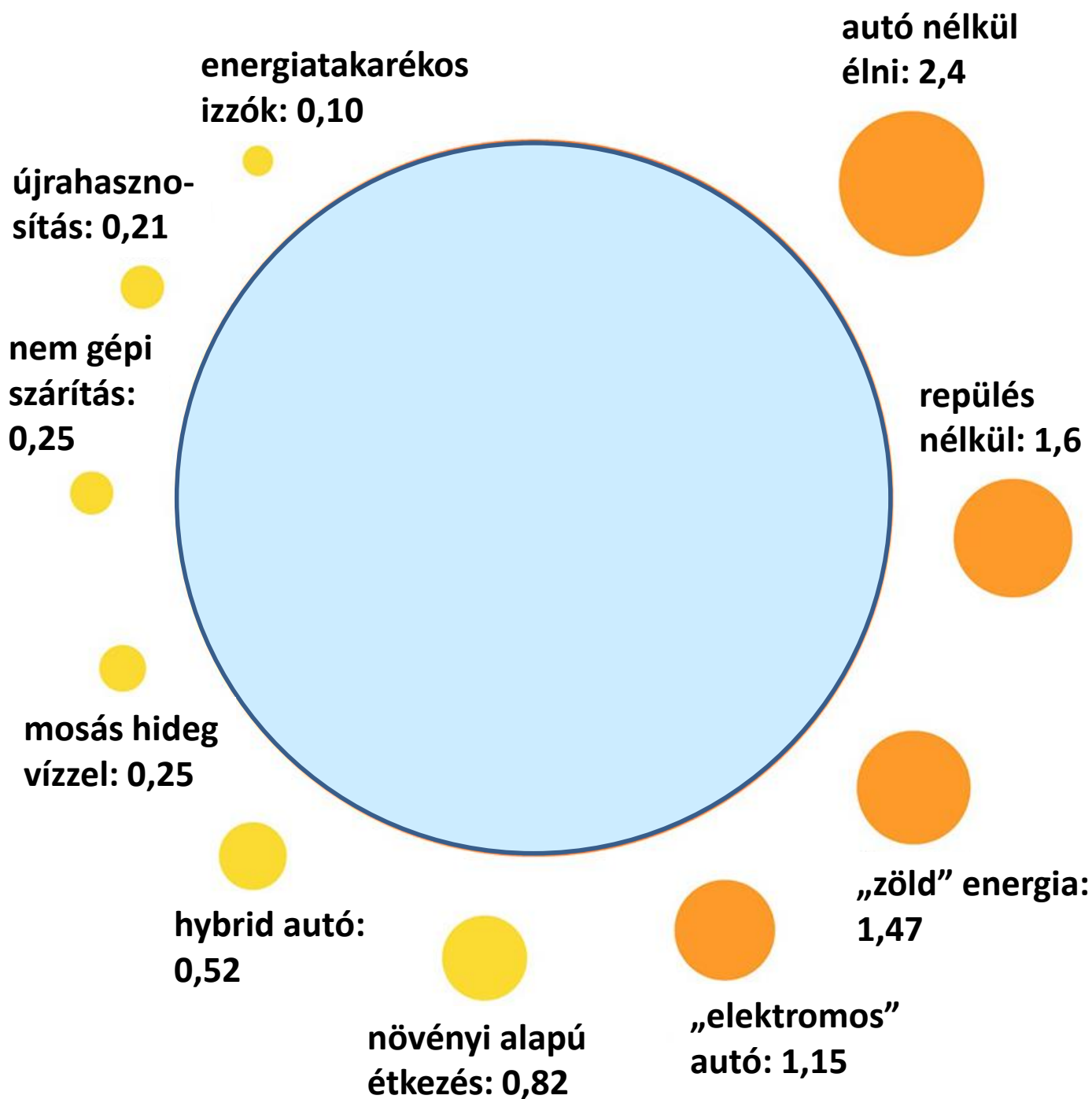
globális emberi eredetű nettó kibocsátás =
= (átlagos nettó) **egyéni kibocsátás** *
* **emberek száma**

egyéni kibocsátás: az **egyéni igények**
és az alkalmazott **technológiák** függvénye

Az eddigi klíma-beszélgetések, elemzések, javaslatok az egyéni kibocsátás-csökkentést helyezték a középpontba; és ezzel egyfajta felelősség-érzetet, sőt büntudatot alakított ki az emberekben. Az alábbiakban bemutatott elemzési eredmények viszont azt mutatják, hogy az egyének által elvben elérhető kibocsátás-csökkentési lehetőségek valójában parányiak, mert a kibocsátásaink túlnyomó részét szinte mindenki alapvetőnek tartja, és nem hajlandó róla lemondani. Ezért komoly csökkentést a tanulmány szerzői csak úgy tartanak lehetségesnek, ha kevesebb gyerek születik majd a jövőben.

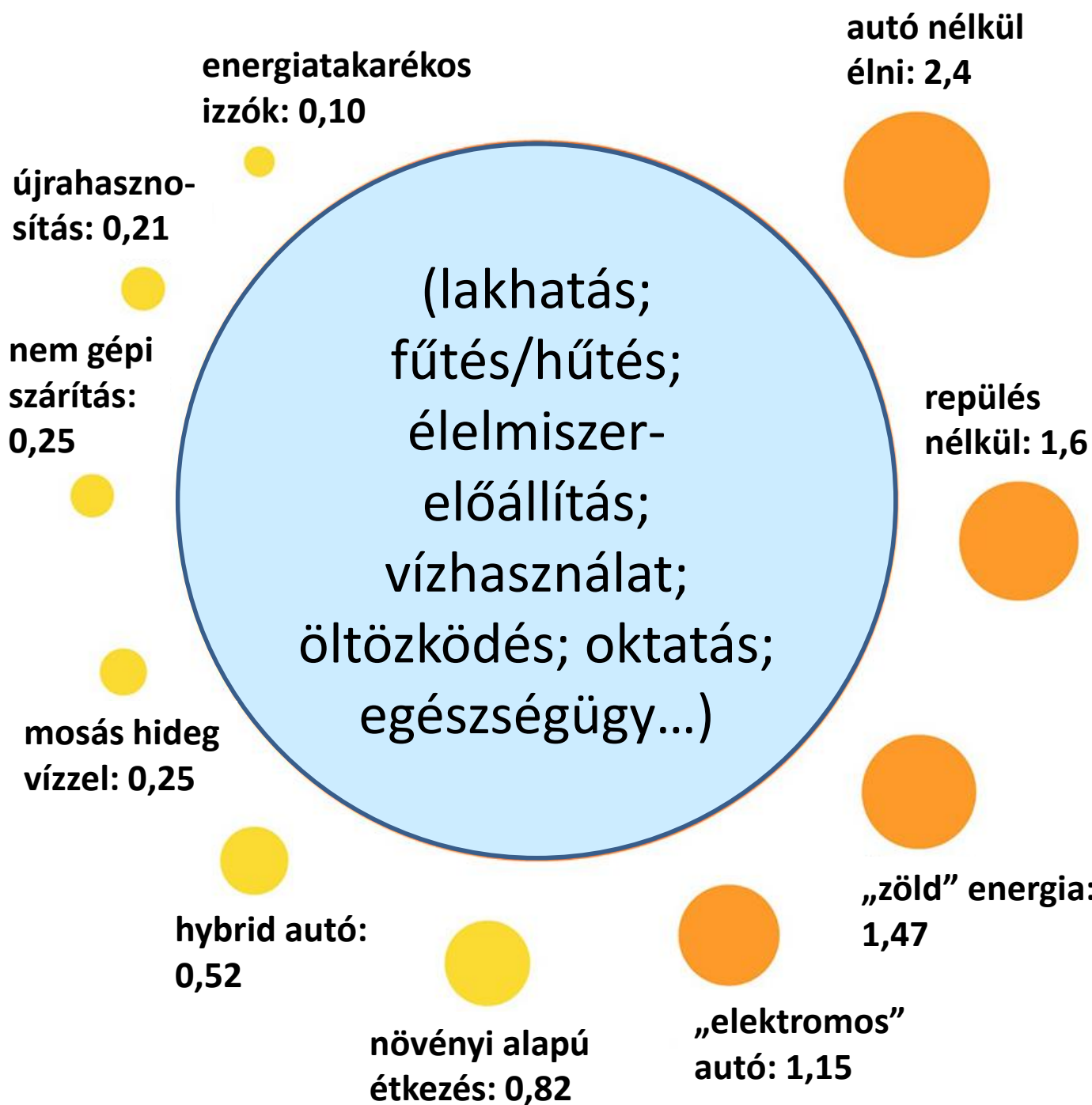
Egyéni szinten

elméletileg
lehetséges
csökkentés;
tCO₂/év



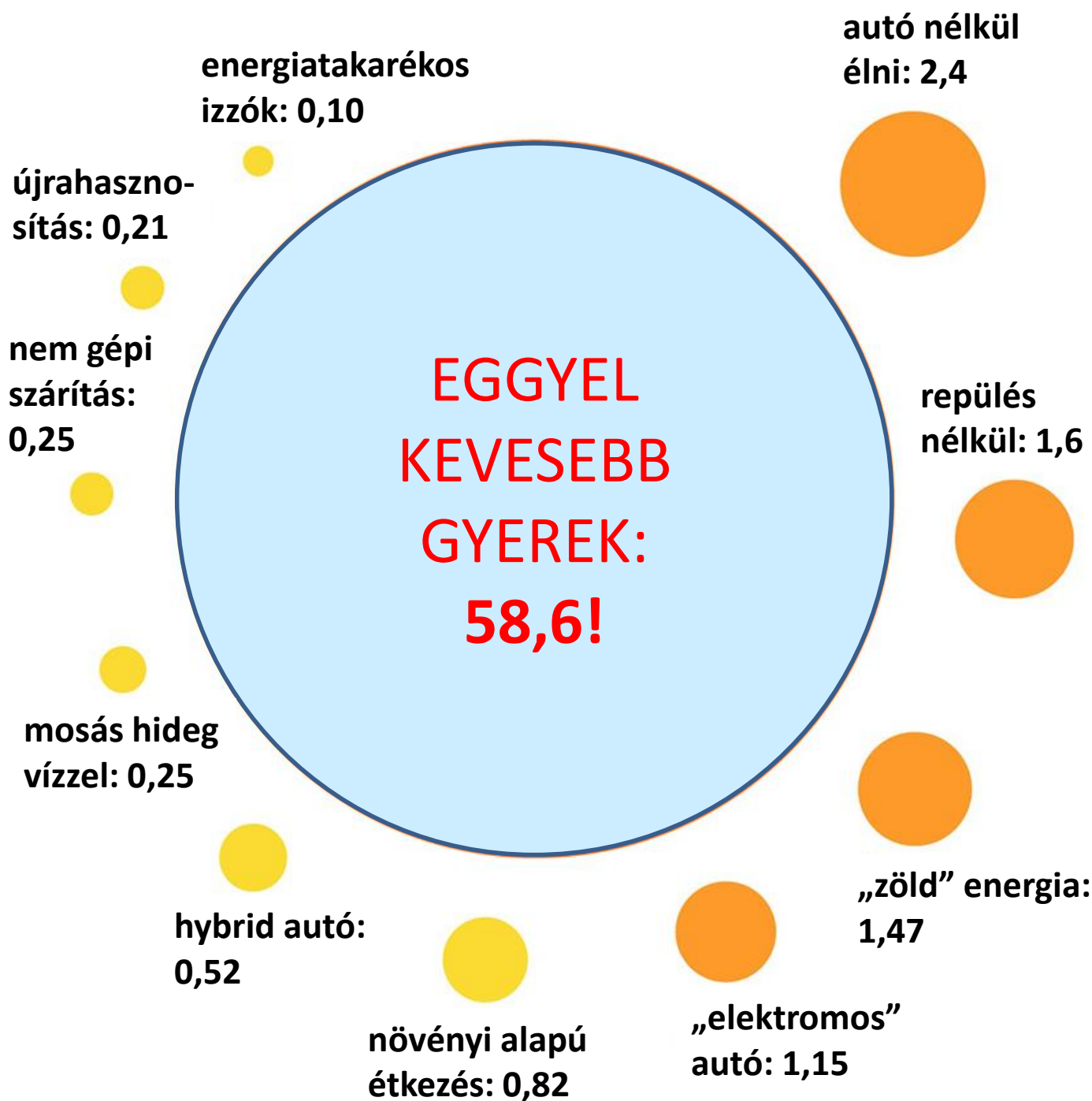
Egyéni szinten

elméletileg
lehetséges
csökkentés;
tCO₂/év



Egyéni szinten

elméletileg
lehetséges
csökkentés;
tCO₂/év



1 Csökkenthetők az **egyéni igények**?

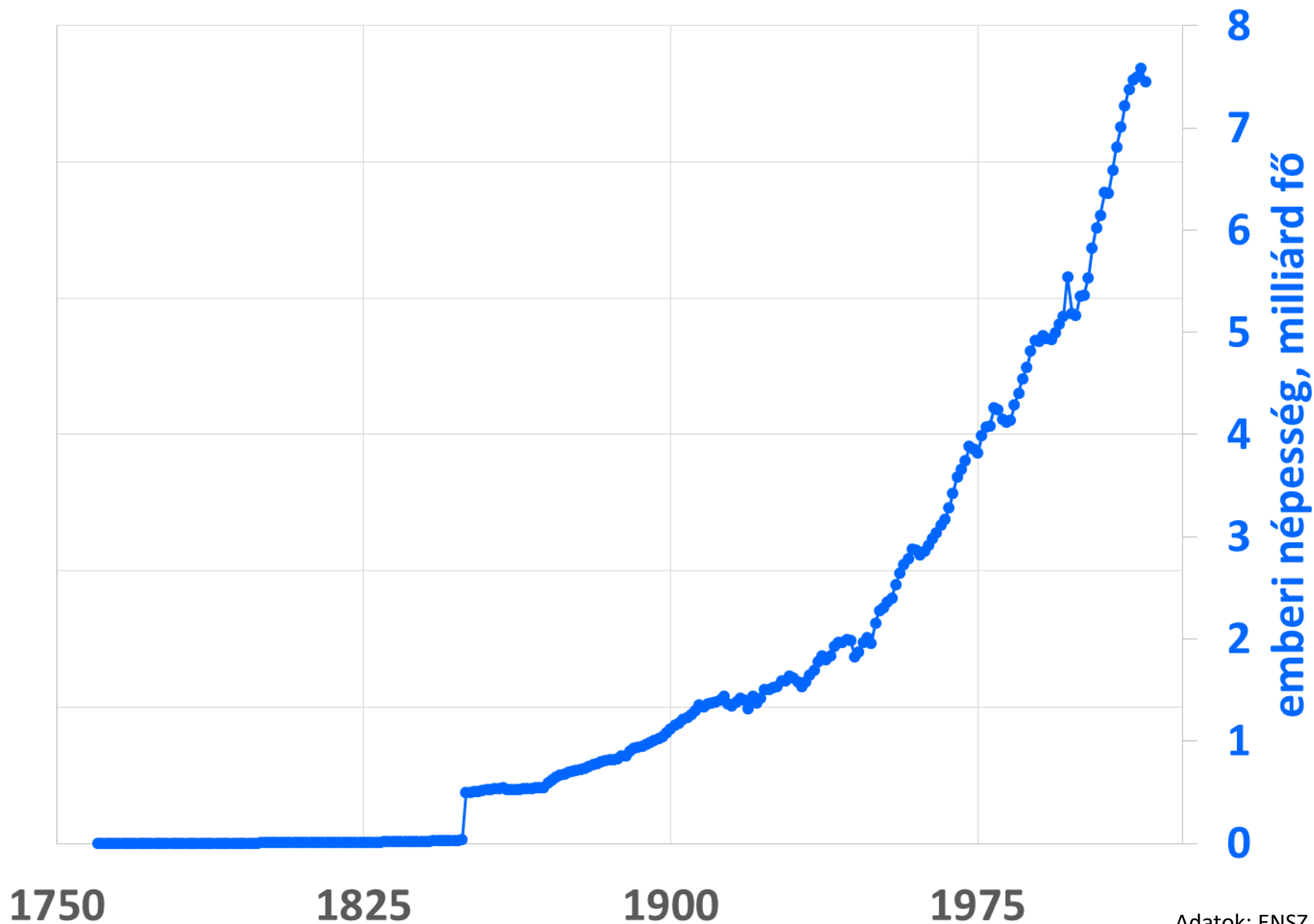
- a tényleges fogyasztás jelentős részét (majdnem) mindenki „alapvetőnek” tartja
- csak remény, ***megalapozatlan feltételezés*** (és feleslegesen kelt bűntudatot), hogy a fogyasztás önkéntes (vagy akár kierőszakolt), egyéni szintű csökkentése lehetséges
- Az emberi populáció növekedésével egyre nagyobb mértékű csökkentést kellene elérni

Az egyéni fogyasztást számos objektív ok miatt sem könnyű (lehet) csökkenteni

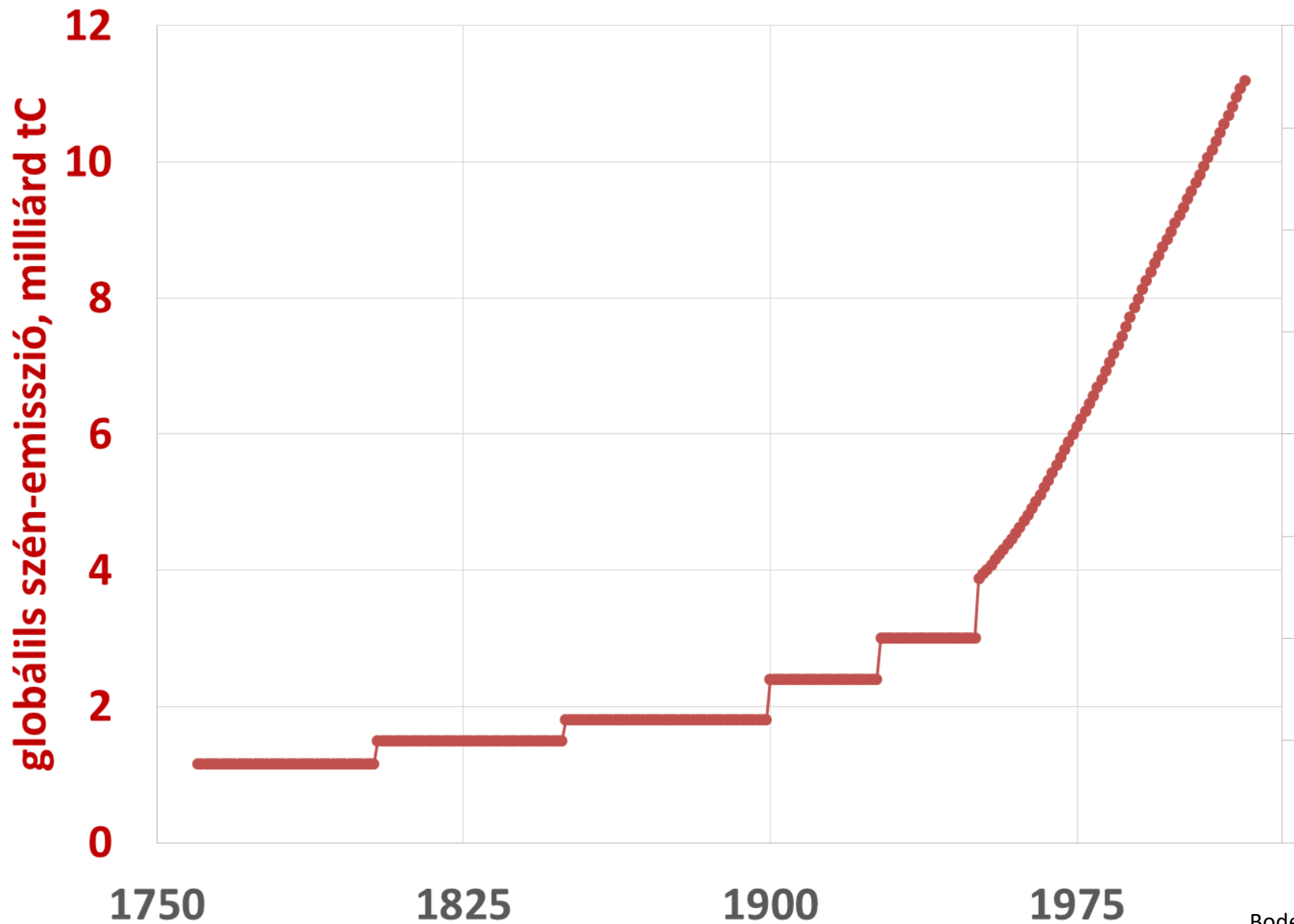
- nagyon nagy energia-felhasználással, évtizedek alatt alakult ki egy nagyon kiterjedt, az alapvető igényeket kielégítő infrastruktúra
- egy ezt leváltó új infrastruktúra kialakítása hosszú időt és nagy beruházást igényel, és
- többlet kibocsátással jár
- a jelenleg még jól működő infrastruktúra leváltásában ellenérdekeltek az azt működtetők

Az összes kibocsátás mennyisége és az emberiség létszáma nagyon szoros összefüggést mutat. Ez komolyan felveti annak a lehetőségét, hogy a fenti tanulmány eredményei igazak, és csak az emberiség létszámának drasztikus csökkentésével lehetne visszafogni az emberiség összes kibocsátását. Ilyen csökkentésre azonban nincs egyelőre semmilyen szándék, és eszköz sem; ezért (is) a jövőre vonatkozóan az emberiség létszámának folyamatos emelkedésével kell számolni.

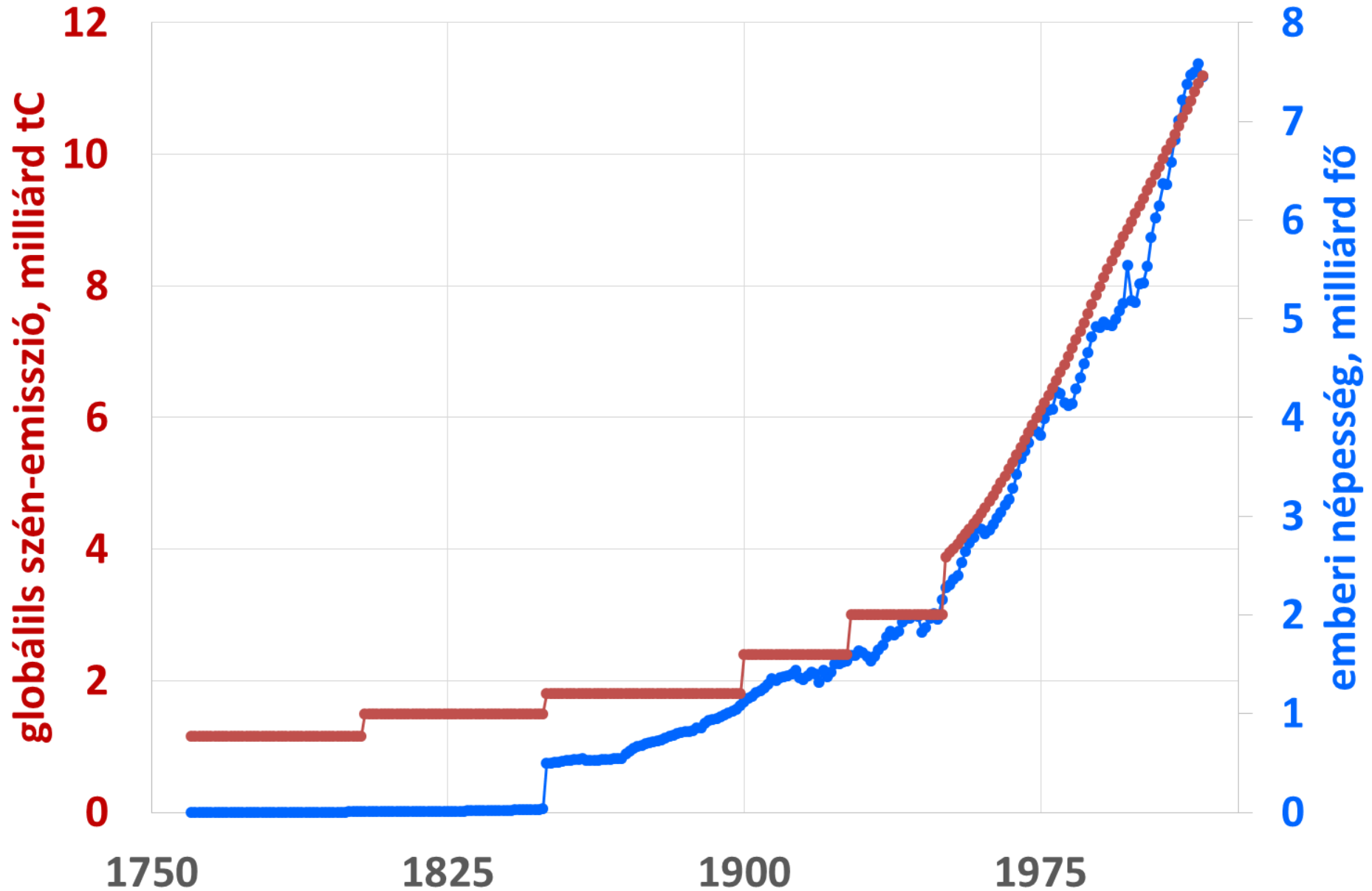
2 Az emberiség létszámának emelkedésével ...



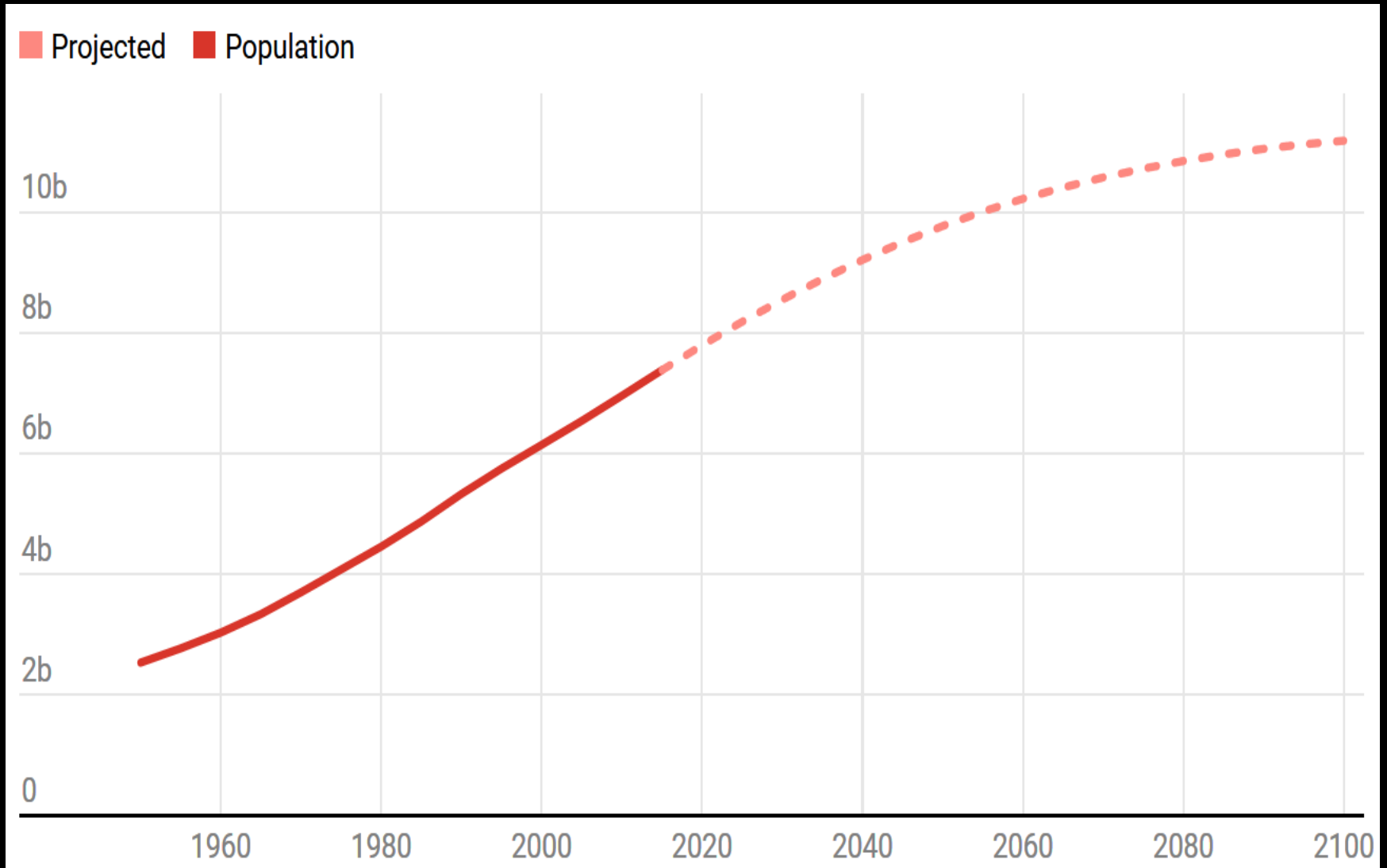
... nőtt az emberiség kibocsátása is!



Az összefüggés nagyon szoros!



Mint minden más faj, mi is növekedésre vagyunk ítéltekve!



Akkor a kibocsátást az emberiség létszámának növekedése miatt sem tudjuk kordában tartani?

Kenneth Boulding Lehangelő Tézise szerint:

„Ha egy populáció létszámának növekedését a nyomorúság és éhezés korlátozza, akkor a populáció addig fog növekedni, amíg a kialakuló nyomorúság és éhezés meg nem állítja”



Másként: ha egy populáció nem tudja saját magát korlátozni, akkor az erőforrások végeessége fogja azt megtenni

3 Talán a **technológia-váltás** segíthet?

- *szerencsés esetben* elképzelhető
- de akkor is időben az egész civilizált infrastruktúránk *ipari méretekben* történő leváltását meg kellene tudni valósítani (amihez irdatlan mennyiségű pénz is kellene)
- de *a felfedezések nem „rendelhetők meg”*

Remény csak új technológiák felbukkanásában lehet – de ez csak remény. Johannes Kepler viszonyult így a felfedezésekhez; De Stella Nova c. híres könyvének címlapján szerepel egy kis kép, melynek felirata szerint „Szemétdombon kutakodva [véletlenül] talál magokat a tyúk [is]”. Ez a szerénység nagyon szép (és talán követendő) emberi tulajdonság, de rá stratégiát építeni nem lehet.

JOANNIS KEPLERI

Inscriptus

Sac. Cas. Majest. Mathematici

Catalogo Collegij

DE

STELLA NOVA

IN PEDE SERPENTARII, ET

*Joan. in epist.
168*

QUI SUB EJUS EXORTUM DE
NOVO INIIT,

TRIGONO IGNEO.

LIBELLUS ASTRONOMICIS, PHYSICIS, META-
physicis, Meteorologicis & Astrologicis Disputationibus,

κοσμοζοις & παραδοξοις plenus.

Pro Marob.

ACCESSERUNT

I. DE STELLA INCOGNITA CTGNI:

Narratio Astronomica.

II. DE JESU CHRISTI SERVATORIS VERO

*Anno Natalitio, consideratio novissima sententiae LA-
RENTII SVSLIGÆ Poloni, quatuor annos in usitata
Epocha desiderantis.*

Cum Privilegio S. C. Majest. ad annos xv.



PRAGAE

Ex Officina calcographica PAULI SESSII.

ANNO M. DCVI.

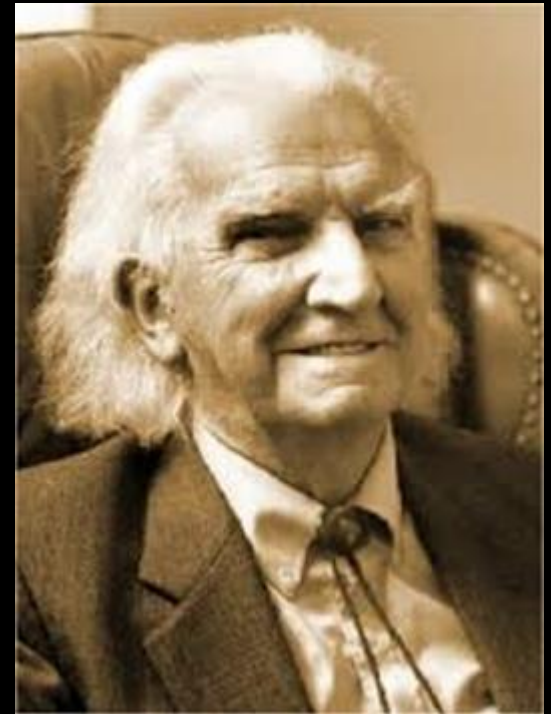
*M. Joan. Rakolugsky.
emi Liblary in Praha
R. 1. Polonicki, 1686*

**Kevesek olyanok, mint Johannes Kepler,
akinek nem volt probléma a szerénység**



Kenneth Boulding Végképp Lehangelő Tézise szerint ezért:

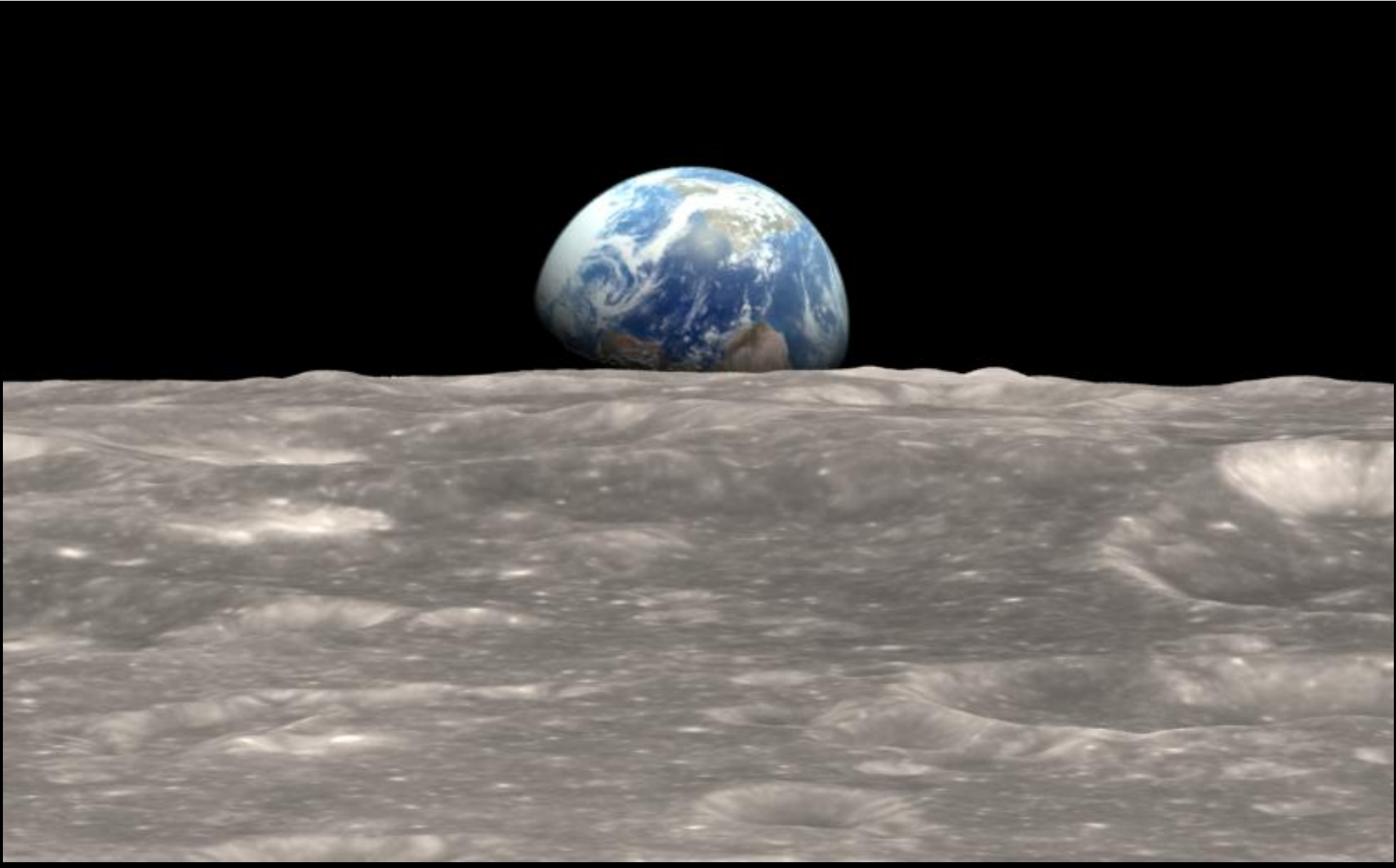
„Ha valamilyen technológiai fejlesztéssel enyhítjük is a nyomorúságot, annak eredménye csak annyi lesz, hogy az egyensúlyi populáció létszámát megnöveljük, és ezzel megnöveljük a nyomorúság mértékét is”



Akkor tehetetlenek vagyunk?

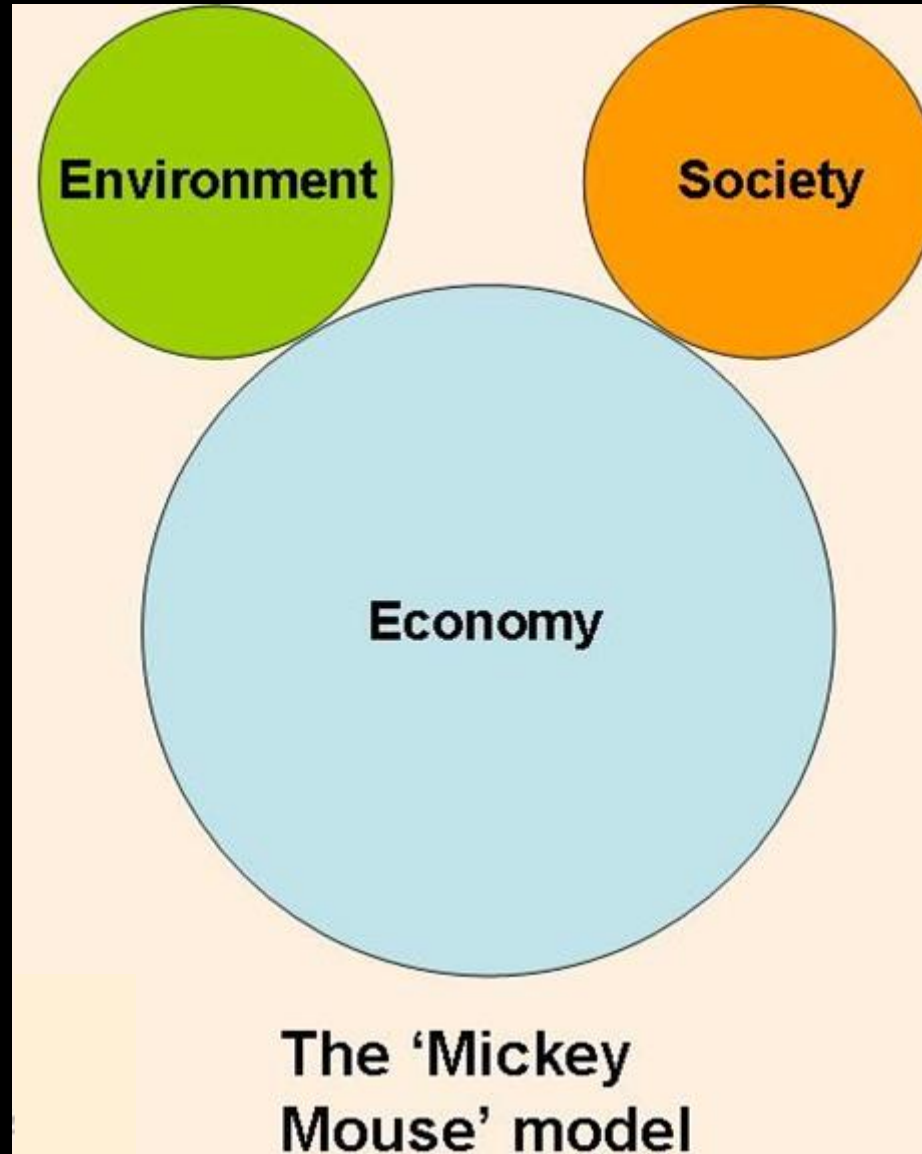


**Talán segít, ha kívülről próbáljuk elemezni
a természethez való viszonyunkat**



A kibocsátás-csökkentési, a klíma-vészhelyzettel kapcsolatos kérdéseinkre mélyebb, a természet-ember kapcsolatrendszer mibenlétére kiterjedő vizsgálattal kaphatunk választ. E rendszert különböző felfogású szerzők különböző módon próbálják leírni. Véleményem szerint reálisan azzal kell számolnunk, hogy a társadalom egy nálunk jóval nagyobb rendszer része; és ezt a rendszert tiszteletben kell tartanunk.

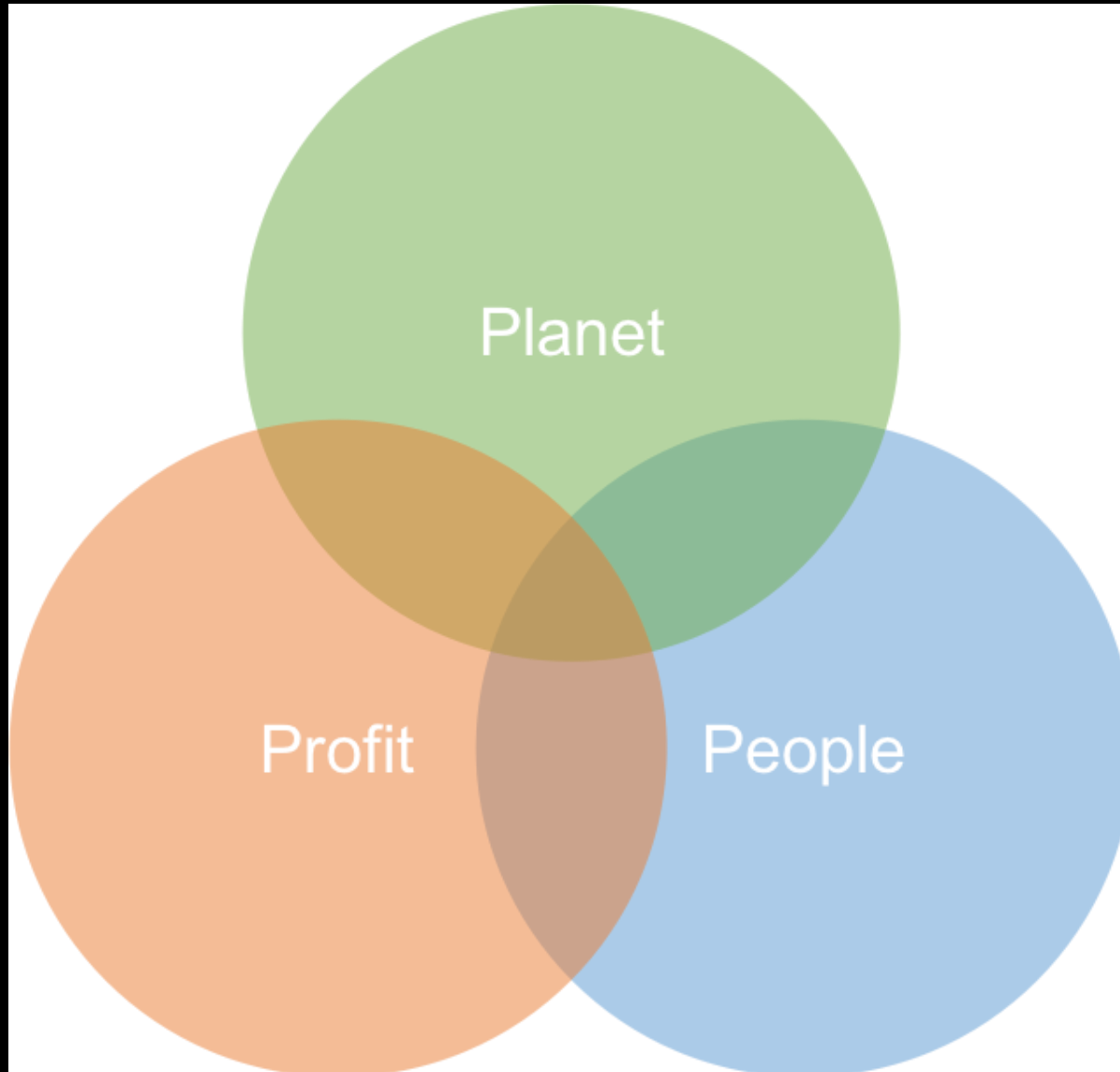
Az ember „felsőbbrendű” - ???



Egyenrangúak vagyunk??



Egyenrangúak vagyunk?



INKÁBB:

TERMÉSZET



Termelés

Társadalom

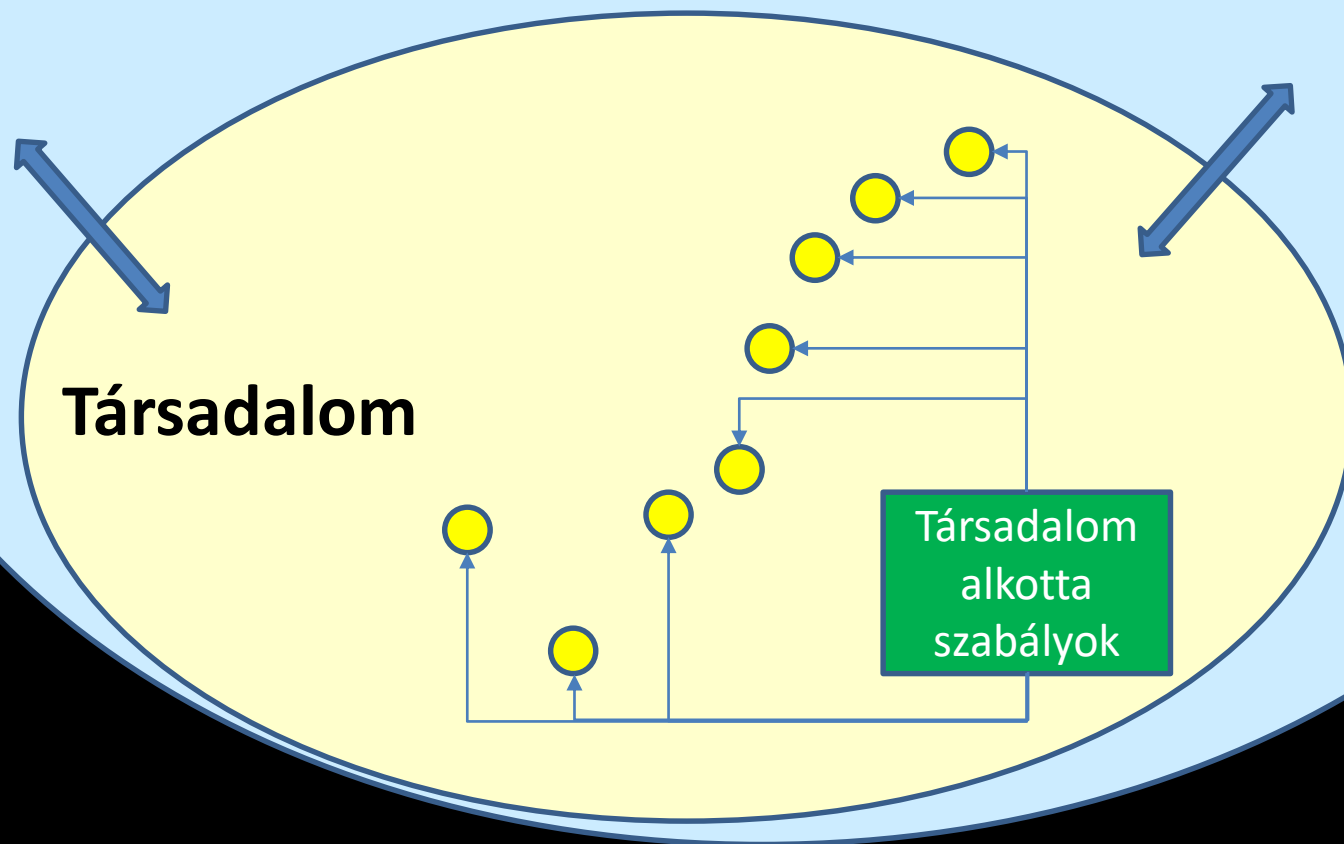
A természet – emberi társadalom szuper-rendszere egy ún. komplex, adaptív rendszer. Komplex, mert nagyon sok eleme van, melyek között nagyon sok és sokféle, ráadásul változó kapcsolat van; és adaptív, ami azt jelenti, hogy a belső változásokhoz, ill. az őt ért külső behatásokhoz próbál alkalmazkodni. Még pontosabban talán: válaszokat ad, bizonyos tehetetlenséget mutat, és ezek bizonyos mértékig függenek attól, hogy mi is a rendszernek (a struktúrájába, eddigi történetébe „beleíródott”) célja.

Az alkalmazkodásra, ill. válaszra példa, hogy ha a rendszeren belül kialakul valamilyen folyamat, hatás (pl. az emberi társadalom üvegház gáz kibocsátása), és ezt a rendszer egyes elemei (pl. az emberiség, új társadalmi szabályok megalkotásával) meg akarják szüntetni, akkor az erre irányuló tevékenységüknel fogva közvetlenül hatnak a rendszerre egy (vagy néhány) elemére, és ezzel esetleg tényleg elérhetik a hatás csökkentését.

Az ezt bemutató ábrásozat első diája az alaphelyzetet mutatja; ezen a sárga körök 1 milliárd embert jelképeznek; a nyilak pedig a Föld és a Társadalom közti nagyon sokrétű kapcsolatrendszer nagyon leegyszerűsített képét mutatják. Az ábra szintén nagyon leegyszerűsített modelljét mutatja a társadalmon belüli kapcsolatoknak.

Egy komplex, adaptív rendszer részei vagyunk

Bolygó

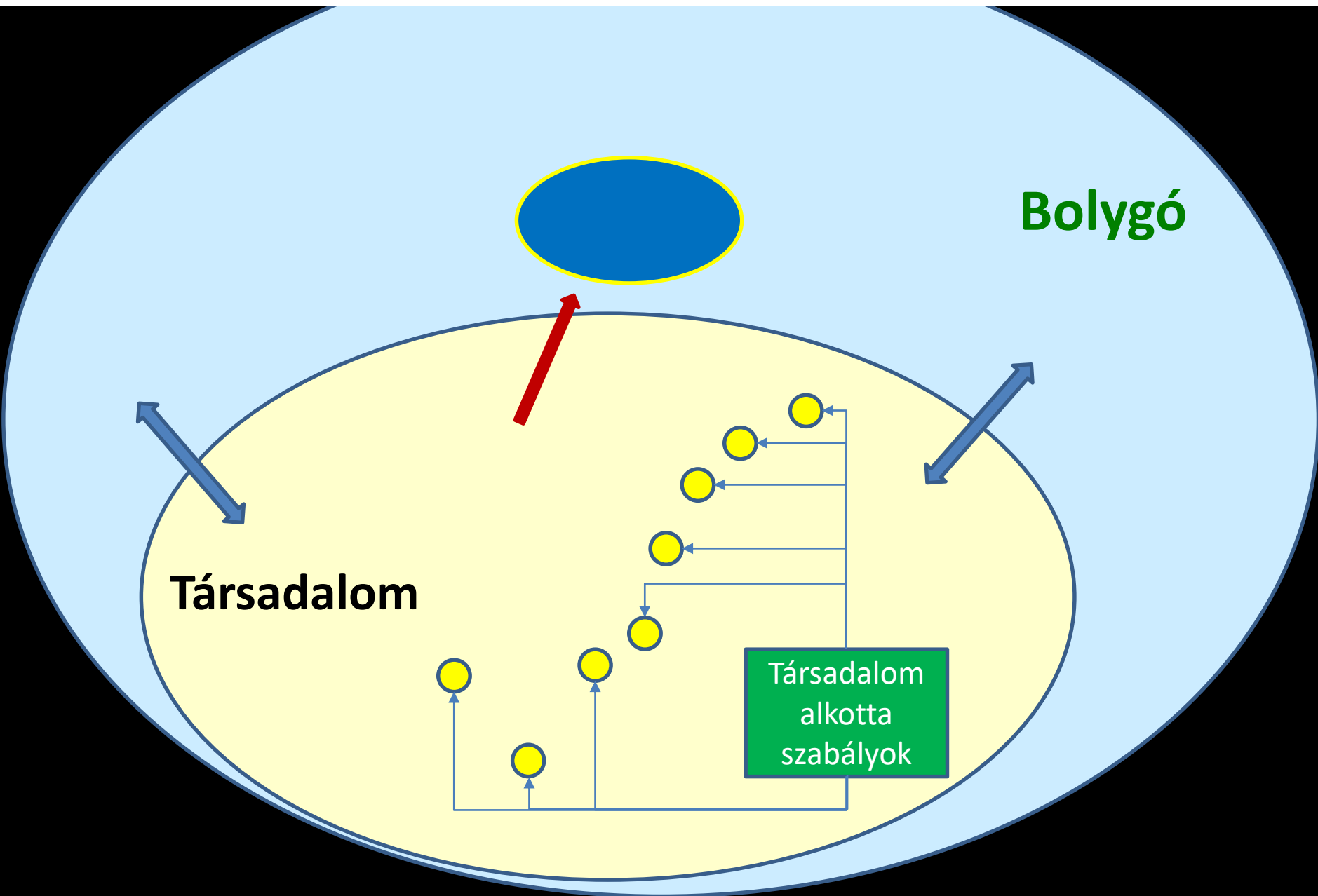


Társadalom

Társadalom
alkotta
szabályok

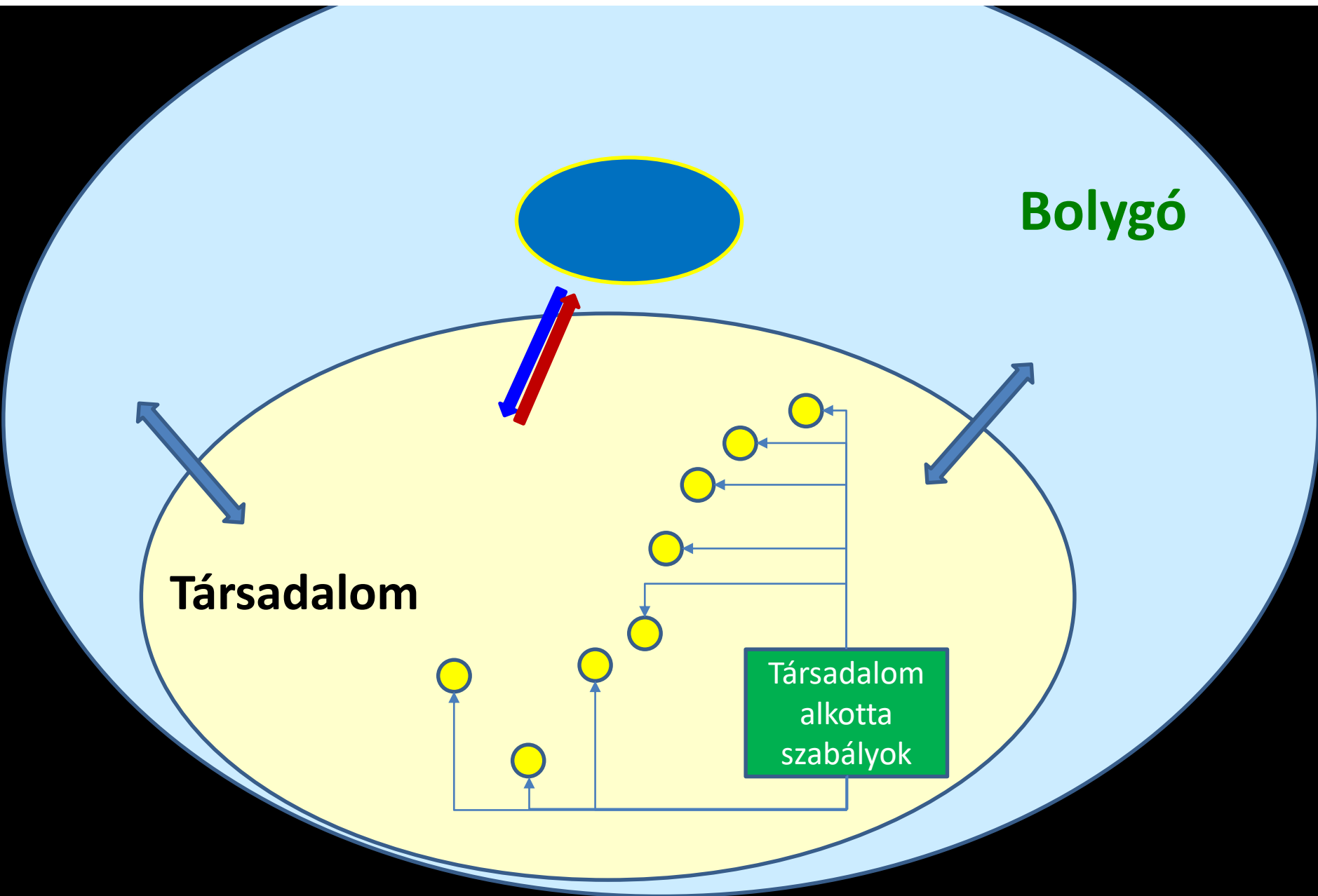
Egy ilyen Föld-Társadalom szuper-rendszerben a rendszer akár egy elemének (esetünkben az embernek) a tevékenysége egyre nagyobb hatást (piros nyíl) gyakorolhat egy másikra (pl. a levegőre).

Egy komplex, adaptív rendszer részei vagyunk



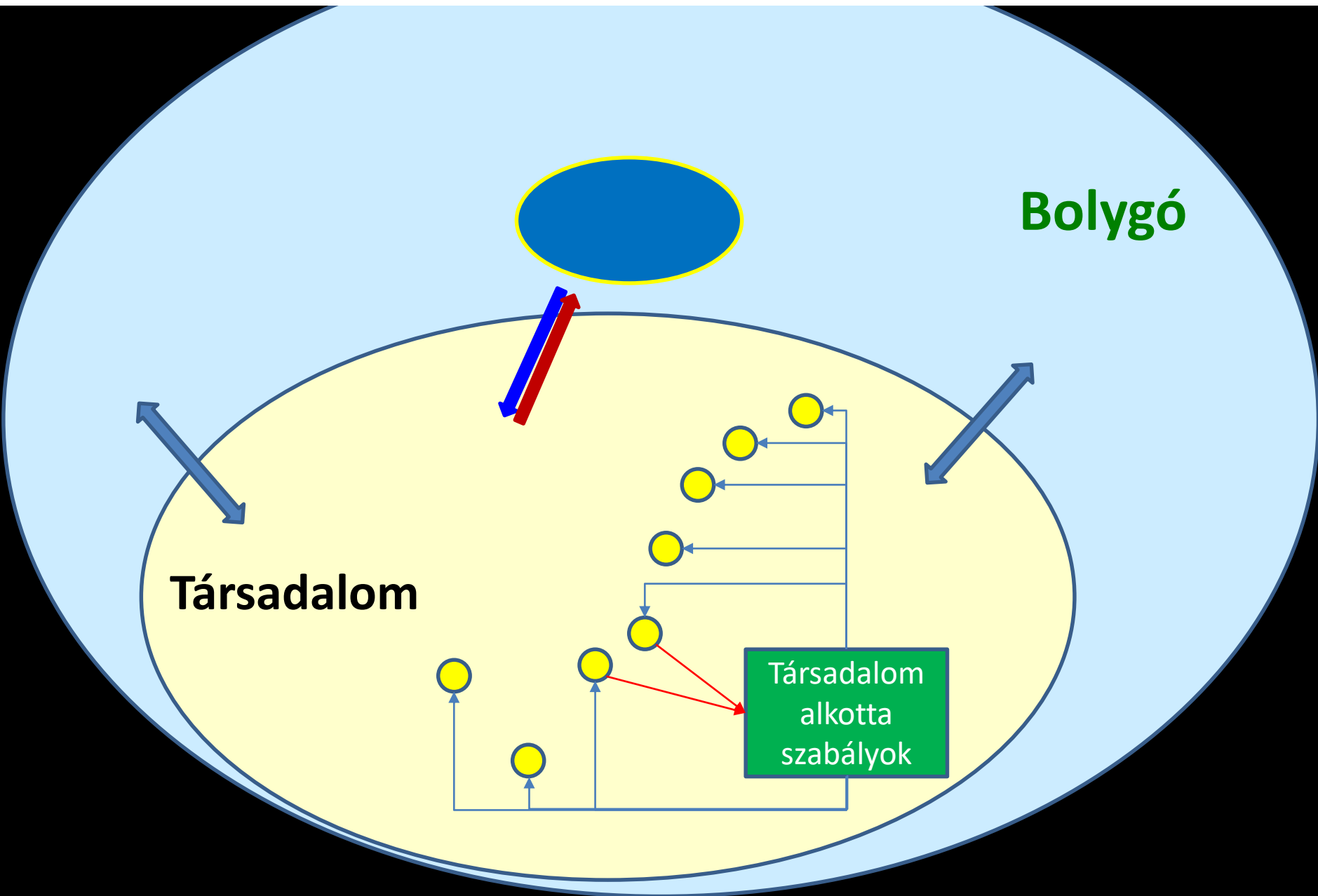
A Föld valamilyen vissza-hatást fejthet ki (pl. klímaváltozás hatása az emberekre; kék nyíl).

Egy komplex, adaptív rendszer részei vagyunk



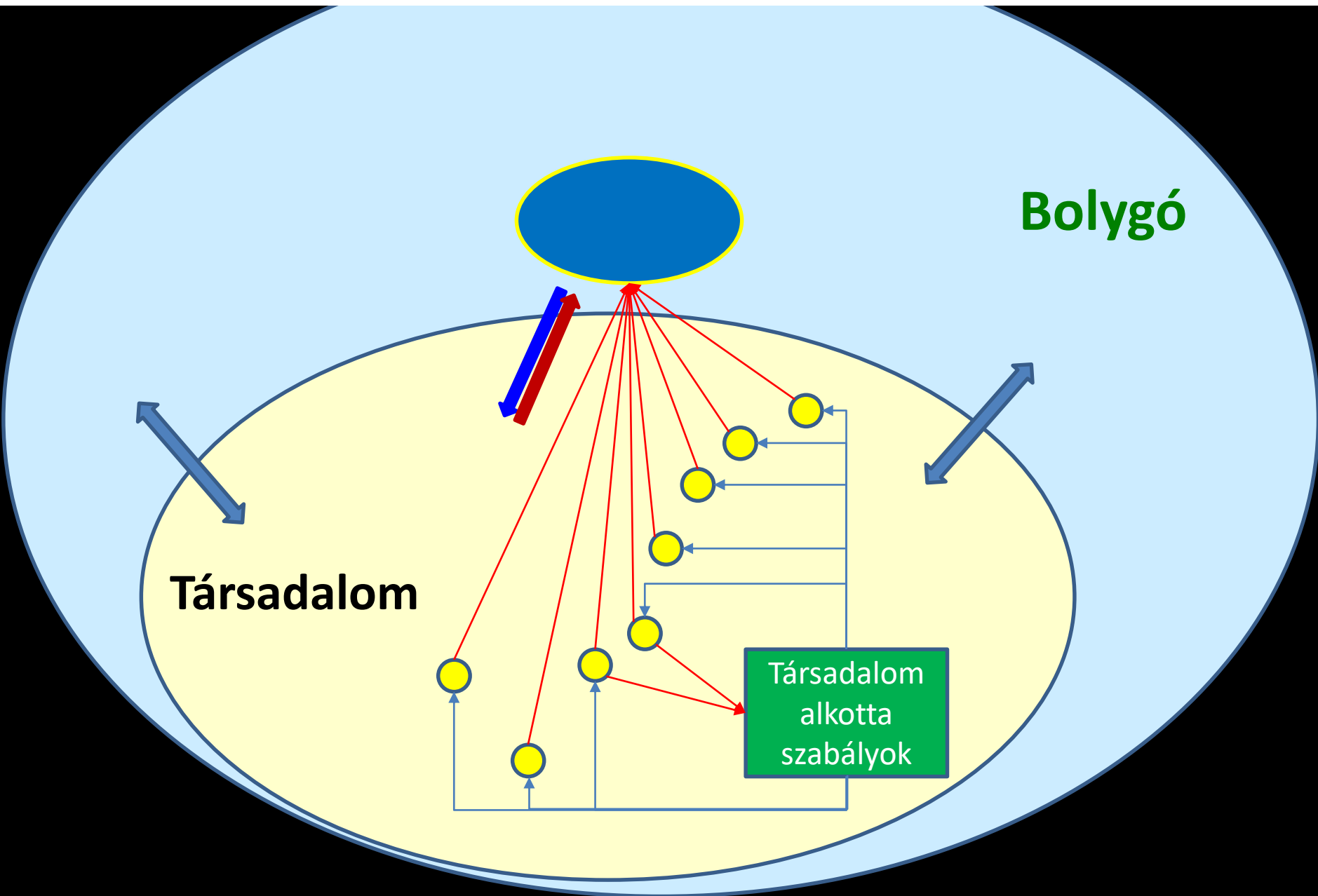
Mivel ez a vissza-hatás az emberek számára nem kívánatos, ezért azok kialakítanak olyan ellenintézkedéseket („mitigáció”), amiktől a vissza-hatás megszüntetését várják.

Egy komplex, adaptív rendszer részei vagyunk



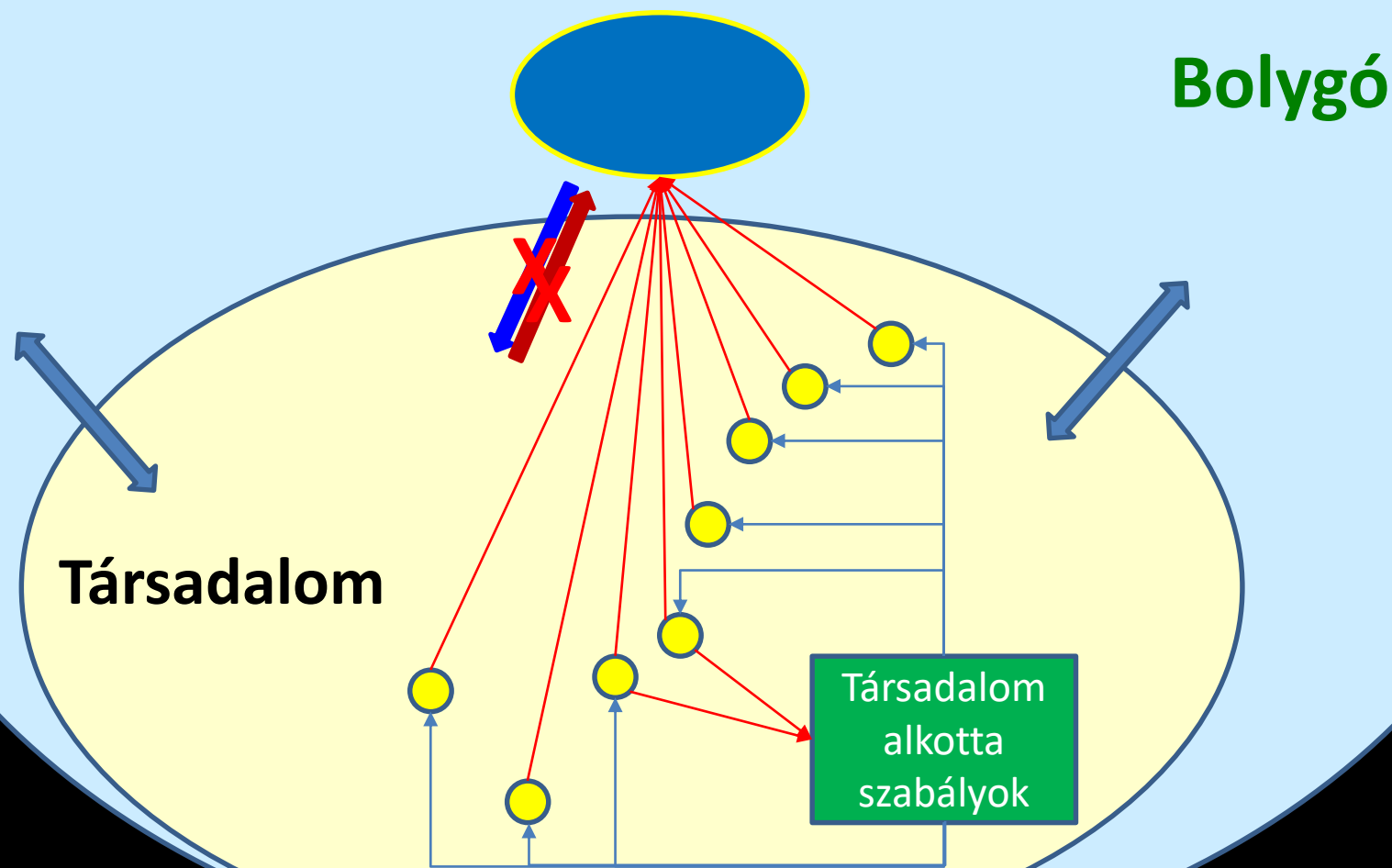
Ha az intézkedések megfelelőek, akkor azok tényleg
valamilyen hatást gyakorolnak a vissza-hatást kiváltó
Föld-elemre..

Egy komplex, adaptív rendszer részei vagyunk



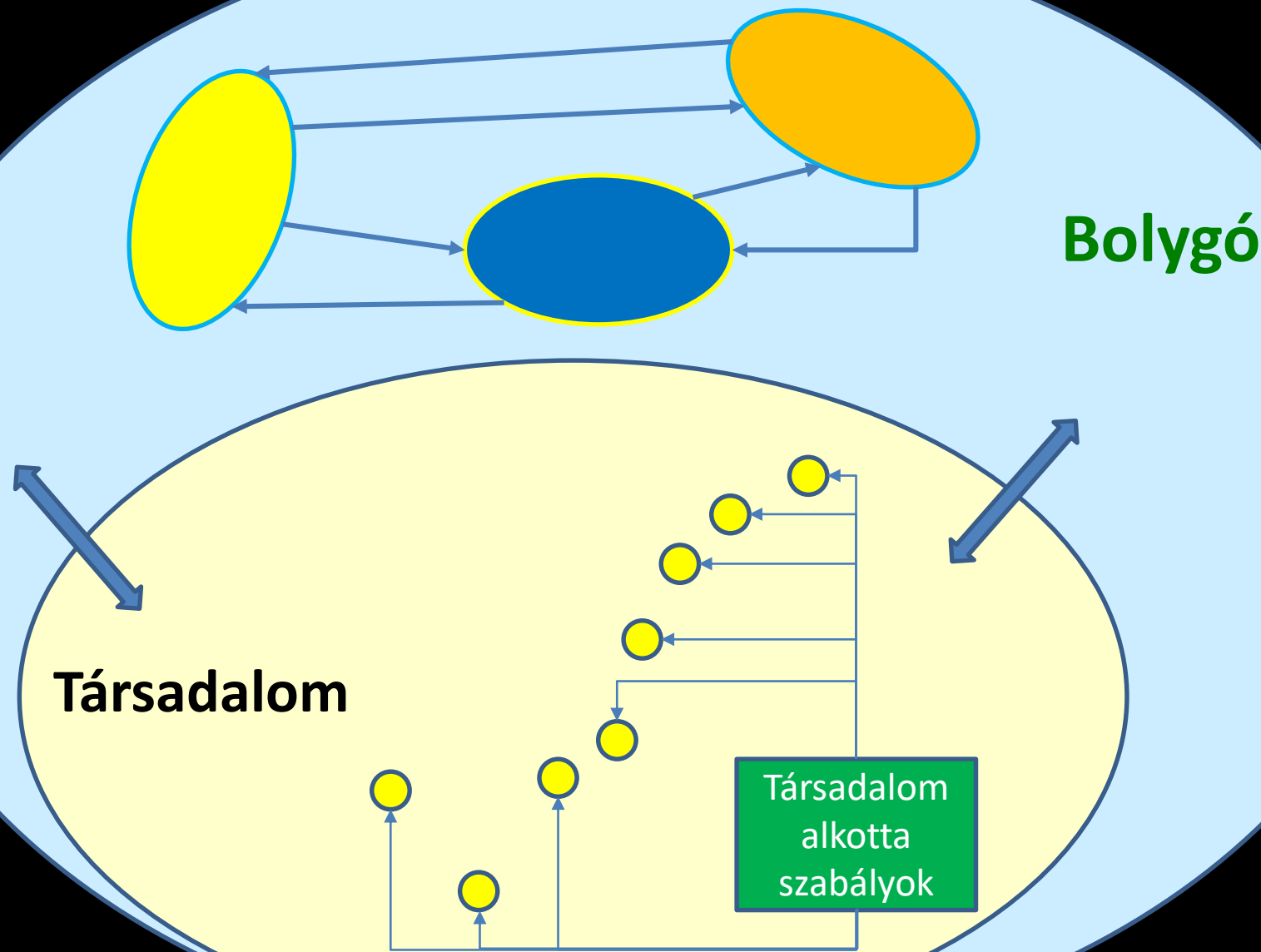
Így valóban elképzelhető, hogy a hatás is és a visszahatás is meg is szűnik.

Egy komplex, adaptív rendszer részei vagyunk



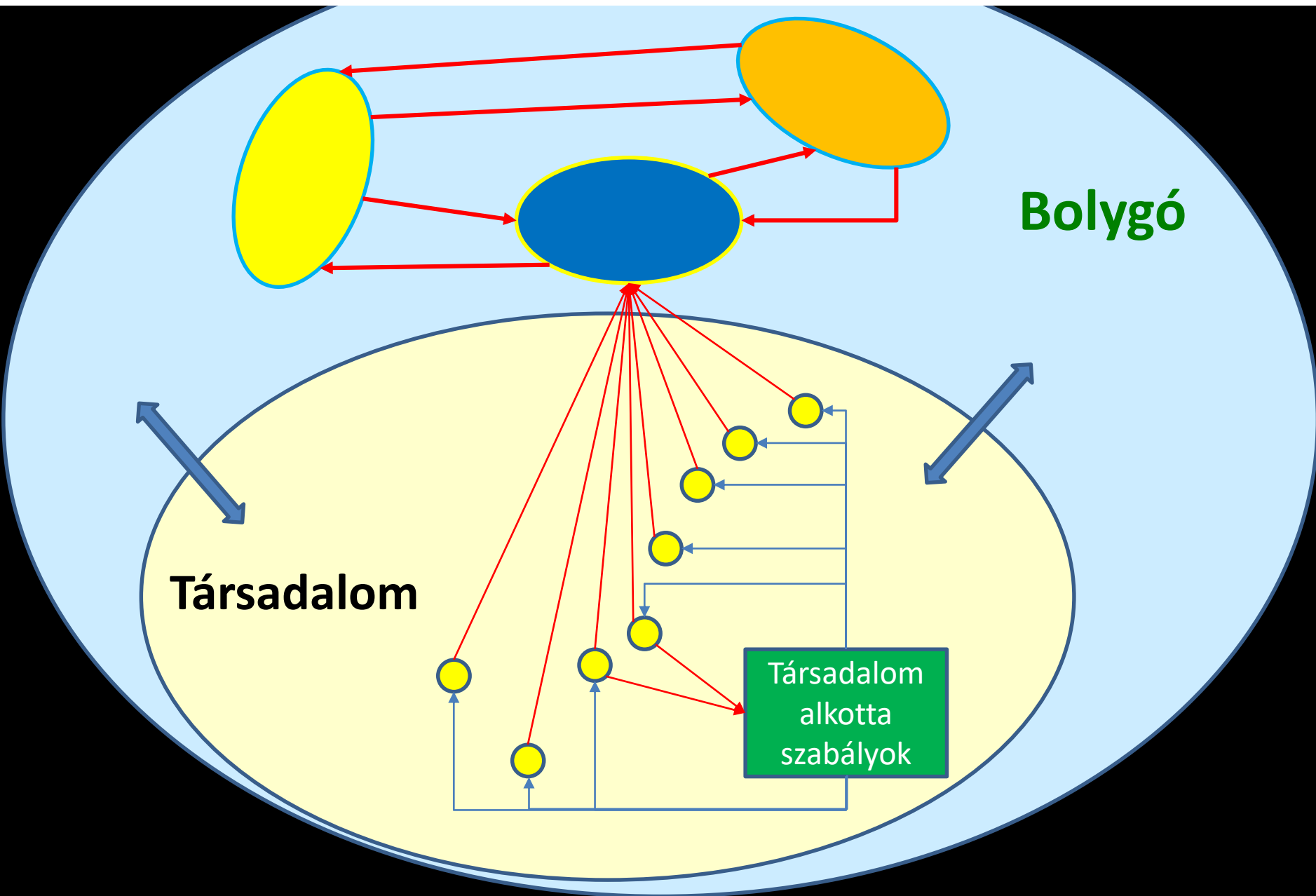
Azonban figyelmen kívül szokták hagyni, hogy a hatással érintett rendszer-elemek összeköttetésben vannak más elemekkel, azokra is hatnak, azok pedig visszahatnak ezekre az elemekre (és az ábrától eltérően nemcsak a Föld alrendszerei között, hanem Társadalom – Föld viszonylatában, és a Társadalmon belül is).

Egy komplex, adaptív rendszer részei vagyunk



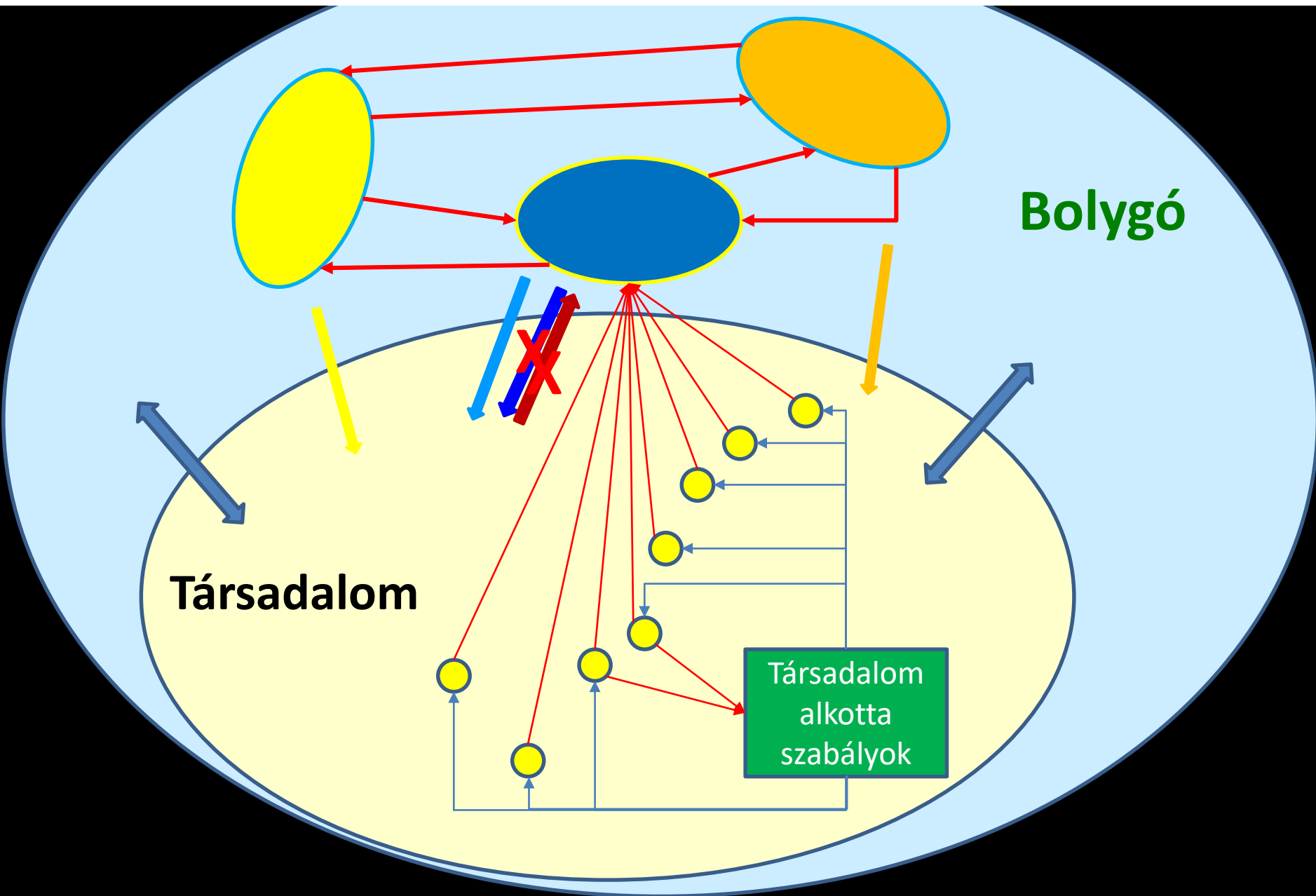
Ha tehát a szuper-rendszer egyik elemére hatást gyakorlunk, akkor az összeköttetések bonyolult szövedékén keresztül, áttételesen sok-sok más elemre is hatást gyakorlunk.

Egy komplex, adaptív rendszer részei vagyunk



E sok-sok hatás összességében így – nem megjósolható módon – befolyásolja a teljes rendszer működését. A komplex, adaptív rendszerek jellemző tulajdonsága, hogy ellenállnak bizonyos változásoknak, és a hatással ellentétes irányú erők indulnak be. Ezek nagysága változó lehet, s még az is elképzelhető, hogy az ember egy-egy intézkedéssel az eredeti céllal pontosan ellenkező irányú hatást ér el!

Egy komplex, adaptív rendszer részei vagyunk



Komplex, adaptív rendszerek

- az őket ért hatásokra *válaszokat* adnak
- alaptalan feltételezés, hogy ezek mindjárt „megoldások” is a mi problémáinkra
- *váratlan* eseményeket produkálnak (kiismerhetetlenek)

A klímaváltozással kapcsolatban is számos olyan javaslat született már, amelyek a fenti rendszerelméleti megfontolásoktól idegen alapokon jöttek létre, s amelyek nem veszik figyelembe azt, hogy a javaslatok nemcsak a megcélzott rendszer-jellemzőre, hanem az egész rendszerre hatnak. Ezért lehet az, hogy számos esetben a(z egyébként nyilvánvalóan jószándékú) javaslatok vagy nem érik el a kívánt hatást, vagy annak pontosan az ellentétét váltják ki. Ilyen javaslat pl. az, hogy „növelni kell az energia-hatékonyságot”. Érdekes, hogy mindez annak ellenére történik, hogy már a XIX. században egy Jevons nevű közgazdász megfogalmazta a ma a róla elnevezett paradoxont: a Jevons-paradoxont.

Gyakran a józan ésszel, emberi ösztönnel, megérzéssel ellentétes működésűek

- a hűtőgépek, autók *hatékonysága* javult, de ezek mind *nagyobbak* is lettek, de az üdülési célú autókázás *mennyisége* jelentősen megnőtt
- az élelmiszer-előállítás *hatékonysága* többszörösére nőtt, de az *éhezés* nem szűnt meg, sőt
- az utak hossza, szélessége nőtt, de a forgalmi problémák nem szűntek meg, sőt

Jevons paradoxona

„Teljesen összekeveri a dolgokat az, aki azt feltételezi, hogy a fűtőanyag hatékony felhasználása csökkent fogyasztáshoz vezet. Ennek éppen az ellenkezője az igaz.”

(The Coal Question, 1866)



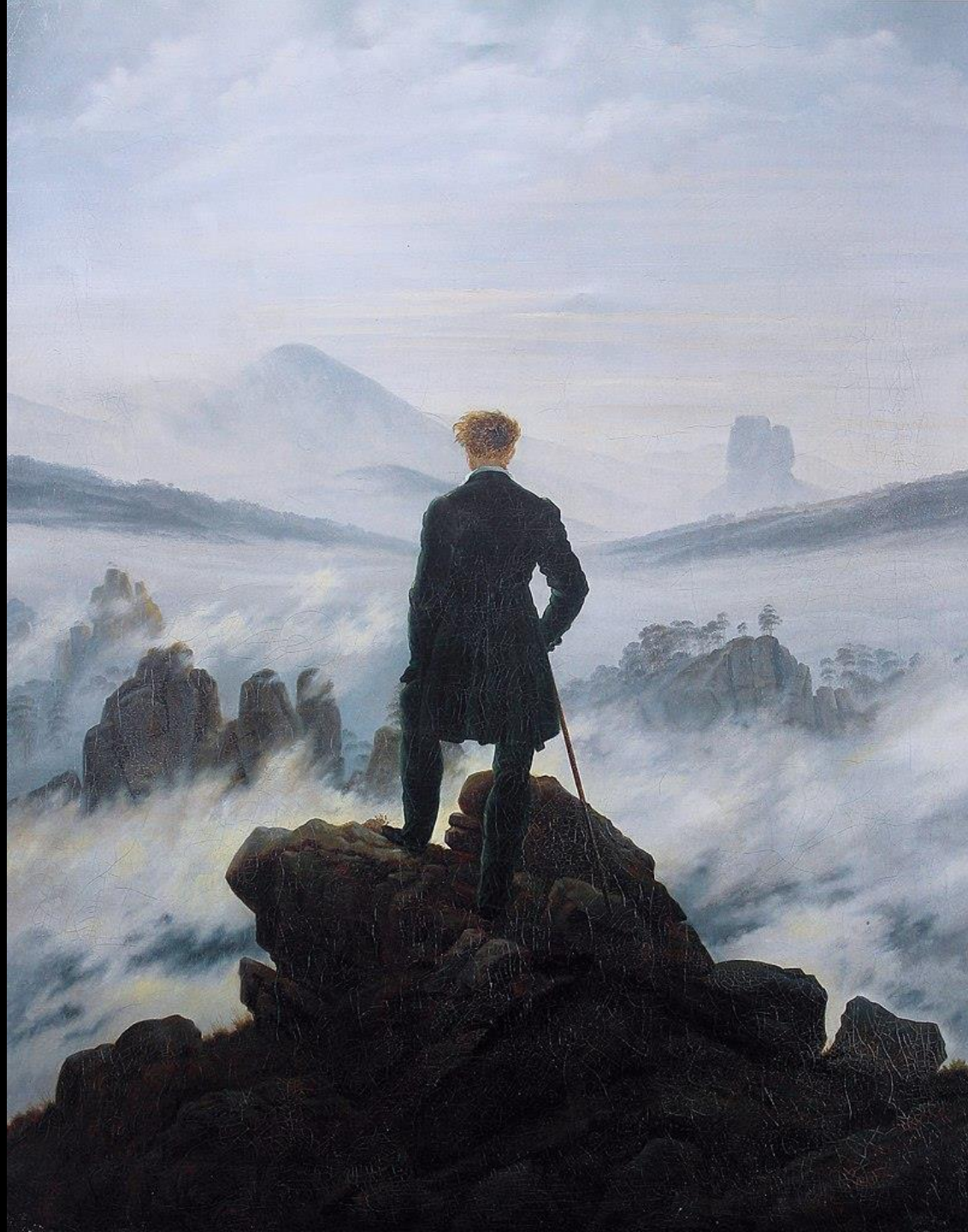
Komplex, adaptív rendszereknél:

- az az elképzelés, hogy csak akaratunkon: rajtunk (vagy a kormányainkon) múlik a megoldás, *jó esetben megalapozatlan feltételezés, rossz esetben katasztrófához vezet*
- sokkal hatékonyabb lenne - de nem tűnik megvalósíthatónak -, ha a *rendszer működésének célját* változtatnánk meg

Egyéb problémák

- az emberi agy 50 fős közösségekben való túlélésre: egyszerű, rövid távú ok-okozati összefüggések értelmezésére és kezelésére alakult ki
- ha egy agy kezelését specialistára bízunk, miért nem bízunk specialistákra a Földet és a társadalmat?
- viszont sajnos egyikünk sem „Föld-specialista” vagy „társadalom-specialista”, és nincsenek megfelelő intézményeink sem
- mi csak egy gályán ülünk, s alattunk a víznek árja...

Az előadás komplex témaköröket érintett, és kényszerűségből sok leegyszerűsítést alkalmazott, ugyanakkor számos oldalról közelít meg alapkérdéseket. E megközelítések azonban mind hasonló irányba mutatnak, ami erősíti a végső következtetéseket. Ezekre nézve fontos hangsúlyozni, hogy a kibocsátás-csökkenésnek számos, rendszer-szintű akadálya van, amelyeket nem tudunk megváltoztatni. Ezért – habár az előadást a mitigációval foglalkozott – a fő következtetés az, hogy a jövőben szinte kizárólag az adaptációra kellene helyezni a hangsúlyt. Ennek részletei helyi helyzetelemzést és megfontolásokat igényelnek, és a kidolgozandó adaptációs stratégiáknak a vészhelyzetek megelőzését, ill. kezelését kell szolgálniuk.



Mit tudunk tehát?

- eddig teljesen *hiába próbáltuk* megszüntetni az általunk okozott klímaváltozás okait
- mások (feltehetően) *nemigen akarják/tudják* csökkenteni a kibocsátásaikat
- az egyéni fogyasztás-csökkenés *hiábavaló vágy*
- az emberi populáció növekedését *nem lehet* leállítani
- technológia-váltásban csak *reménykedni* tudunk, de az nem stratégia
- komplex rendszerrel van dolgunk, melyben az egyszerű megoldások *nem működnek*

Akkor mit csináljunk?

LEGYÜNK SZERÉNYEK - FOGADJUK EL, HOGY:

- a Föld és a társadalom külön-külön és együtt is komplex rendszerek
- komplex rendszereket pedig nem lehet egyszerűen „babrálni”

Akkor mit csináljunk?

LEGYÜNK OKOSAK ÉS ÓVATOSAK

- váltsunk rendszer-szemléletre
- figyeljük meg, hogyan működnek a természeti és társadalmi rendszerek
- támogassuk a kutatást: létre kellene hozni a Fenntarthatósági és Klímaváltozási Kutatóintézetet
- támogassuk az innovációt

Akkor mit csináljunk?

**VÉSZHELYZET VAN,
ALKALMAZKONDI MUSZÁJ:**

**KI-KI ÁLLÍTSA AZ ALKALMAZKODÁST
A KÖZÉPPONTBA, MÁR MOST!**

