

# Milyen kihívást jelent a globális éghajlatváltozás az IKT szektorra?

- Nemzetközi kitekintés -



**dr.Fiala Károly**

*Spectrum Advise ec. ügyvezető*  
**HTE Rádiótávközlési Szakosztály**

2023. október 26.

# TARTALOMJEGYZÉK

## **I. Globális körkép**

### **Bevezetés**

- 1. Hol tartunk most a globális felmelegedésben?**
- 2. Éves ÜHG kibocsátás 2030-ig – NDC vállalások és a cél**
- 3. Éves globális ÜHG kibocsátás 1990-2021**
- 4. Éves globális ÜHG kibocsátás 2015-2100**
- 5. Globális felszíni hőmérséklet a kumulatív CO<sub>2</sub> függvényében 2050-ig**
- 6. Országokénti ÜHG kibocsátás 2020-ban**
- 7. Országokénti egy főre eső ÜHG kibocsátása 2020-ban**

## **II. Az IKT szektor szerepe**

- 1. Kibocsátások osztályozása a „GHG Protocol” szerint**
- 2. Az IKT szektor értelmezése az ITU-T L-1450 szerint**
- 3. Az IKT szektor karbon lábnyoma: 2002-2012**
- 4. Az ÜHG kibocsátás IKT szektoron belüli megoszlása/értéke 2020-ban**
- 5. Az IKT szektor karbon kibocsátása 2020 után**
- 6. ITU-T L.1470 Ajánlás - IPCC P2 kibocsátás csökkentési pálya**
- 7. ITU-T L.1470 Ajánlás – SBTi kibocsátás csökkentési pálya**
- 8. Az IKT szektor hatása a világgazdaságra**
- 9. Global enabling Sustanaibility Initiative (GeSI)**
- 10. Az IKT szektor által potenciálisan lehetővé váló megtakarítások 2030-ra**

# TARTALOMJEGYZÉK

11. A Jevons paradoxon

12. Jevons paradoxon az IKT szektorban

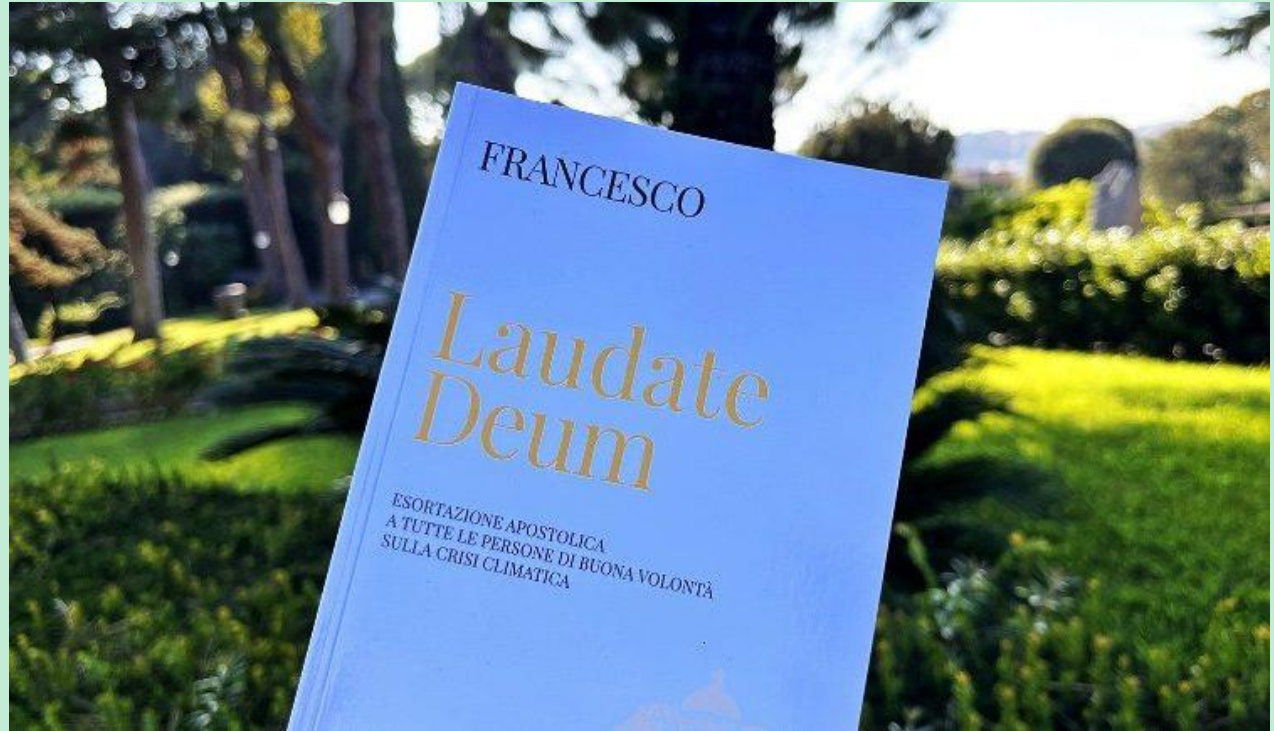
13. Kritikai észrevételek a GeSI Smarter jelentésekkel kapcsolatban

III. Konklúziók

Köszönetnyilvánítás

Irodalomjegyzék

# Bevezetés



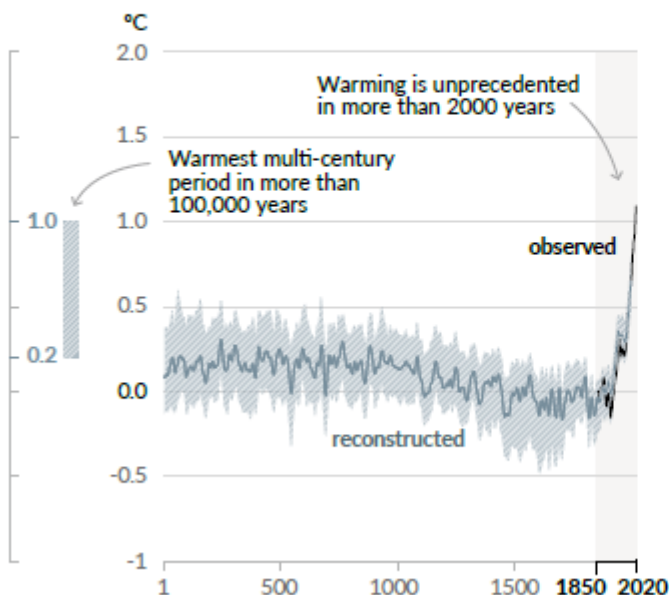
**....Ahogy telik az idő, úgy veszem észre, hogy nem reagálunk kellőképpen, miközben a világ, amely körülvesz minket, összeomlik.....**

# I./1 Globális körkép

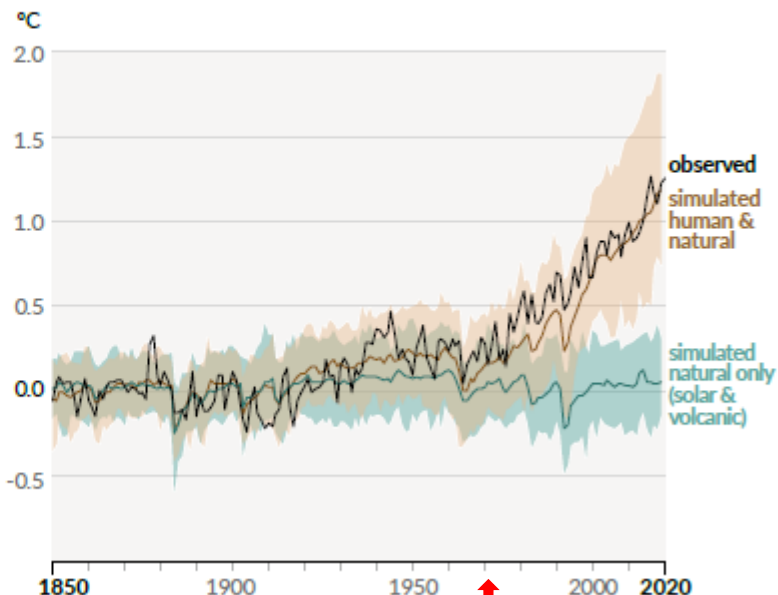
## Hol tartunk most a globális felmelegedésben?

Changes in global surface temperature relative to 1850-1900

a) Change in global surface temperature (decadal average) as reconstructed (1-2000) and observed (1850-2020)



b) Change in global surface temperature (annual average) as observed and simulated using human & natural and only natural factors (both 1850-2020)



Forrás: [1] [2]

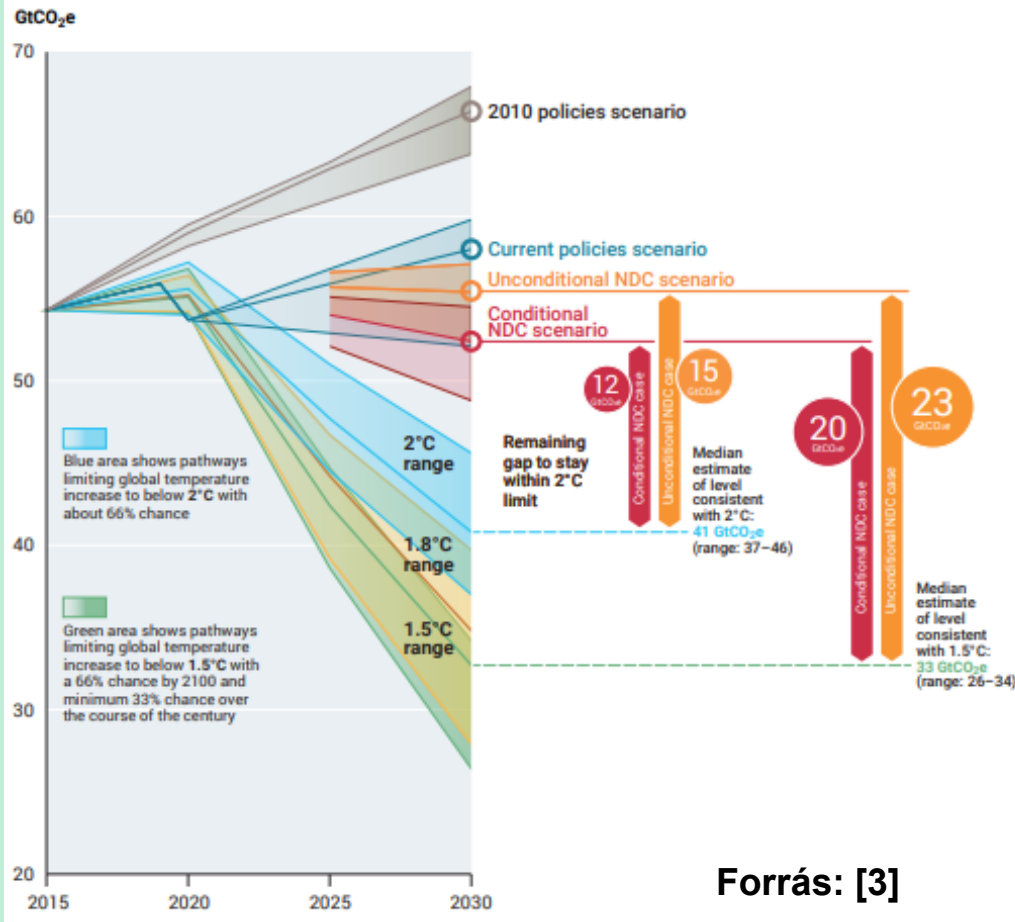
1970

Az Egyesült Nemzetek Környezetvédelmi Programja (UNEP) és a Meteorológiai Világszervezet (WMO) hozták létre az Éghajlatváltási Kormányközi Testületet (IPCC) 1988-ban. Az IPCC WG1 Hatodik Értékelő Jelentése szerint a globális felszíni átlaghőmérséklet 2011-2020 között 1,09 C°-kal nőtt az 1850-1900 évek átlagához képest. 1750 óta a légkör CO<sub>2</sub> tartalma 280 ppm értékről gyors ütemben 413 ppm szintre nőtt 2020-ban.

# I./2 Globális körkép

## Éves ÜHG kibocsátás 2030-ig – NDC vállalások és a cél

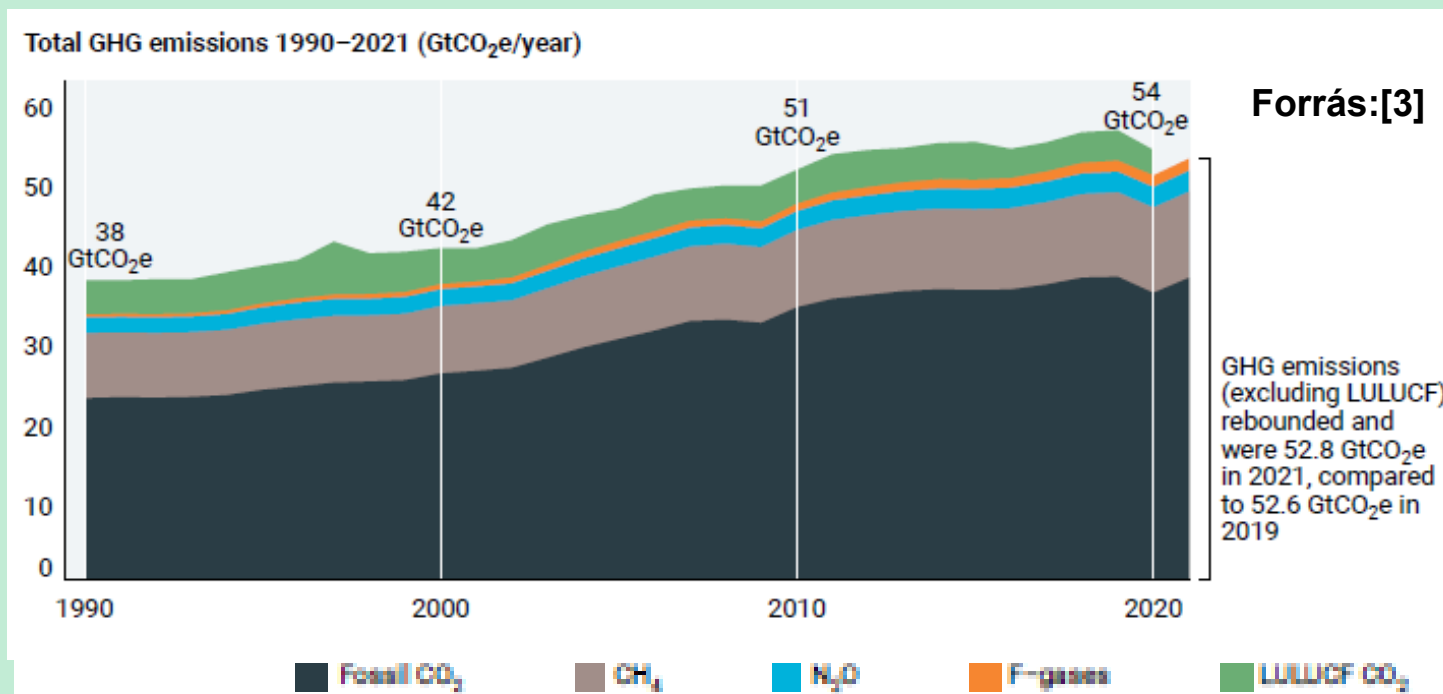
Párizsi Megállapodás COP21-2015	
célkitűzés:	< 2 C°
kihívás:	< 1,5 C°



A Nemzetileg Meghatározott Hozzájárulások (NDC) 2030-ra **messze elégtelenek** a Párizsi Megállapodás szerinti **1,5 C°-os felmelegedés korlátozáshoz** szükséges ÜHG csökkentéshez: **NDC:20 GtCO<sub>2e</sub>**. Karbon költségvetésünket (2020-tól 400 GtCO<sub>2e</sub> a 1,5 C°-hoz) valószínűleg még az **évtized vége előtt** elhasználjuk!

# I./3 Globális körkép

## Éves globális ÜHG kibocsátás 1990-2021



Mennyi üvegházhatású gázkibocsátással jár, amit csinálunk?

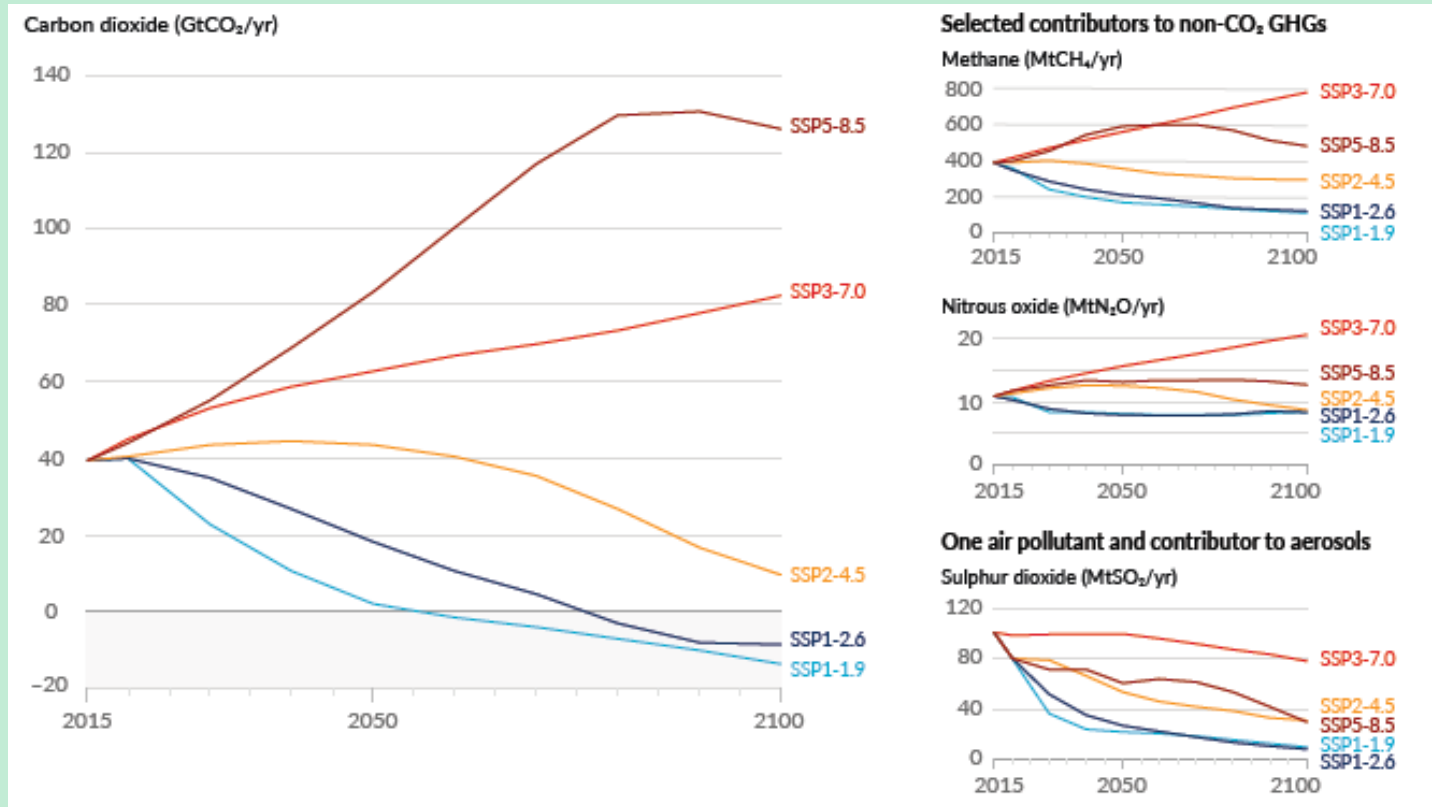
Gyártás és termelés (beton, acél, műanyag)	31%
Villamos energia előállítás	27 %
Növénytermesztés és állattenyésztés	19 %
Közlekedés	16 %
Hűtés és fűtés	7%

Forrás:[4]

Az éves globális ÜHG kibocsátás 1990-2020 között **növekvő tendenciát** mutat **38 GtCO<sub>2</sub>e** szintről évtizedenként emelkedett **42-51-54 GtCO<sub>2</sub>e** szintre, a maximumot 2019-ben érte el **56,4 GtCO<sub>2</sub>e** értékkel.

# I./4 Globális körkép

## Éves globális ÜHG kibocsátás 2015-2100



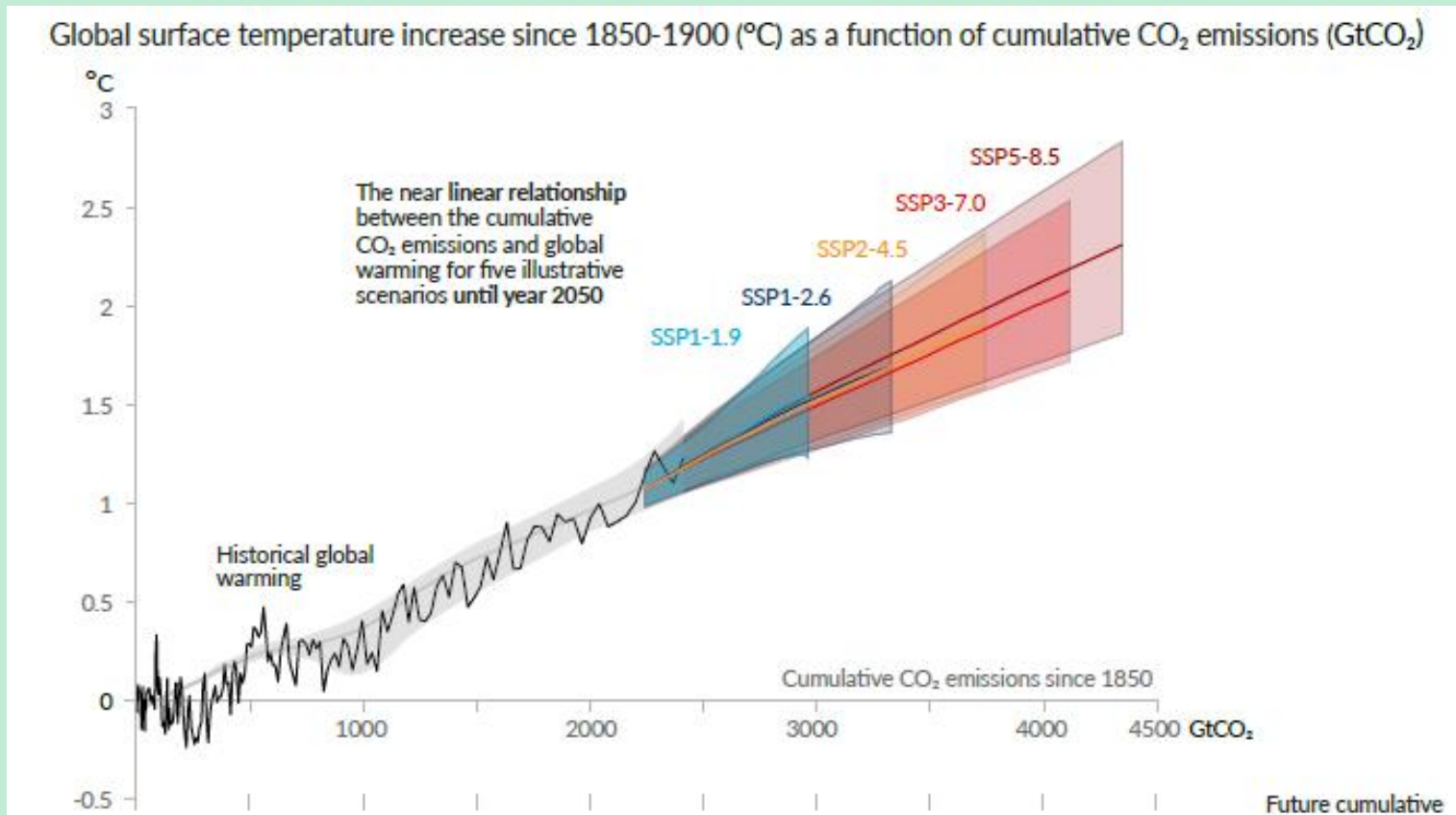
Forrás: [1]

Az IPCC WG1 öt forgatókönyvéből csak a **nagyon alacsony SSP1-1.9** és az **alacsony SSP1-2.6** CO<sub>2</sub> kibocsátást feltételező forgatókönyvek esetén van esély arra, hogy ne lépjük túl tartósan a 2 C°-ot a 21. században. Ehhez a világgazdaságnak a **net-zero karbon kibocsátást el kell érni 2050-2080 között!**



# I./5 Globális körkép

## Globális felszíni hőmérséklet a kumulatív CO<sub>2</sub> függvényében 2050-ig

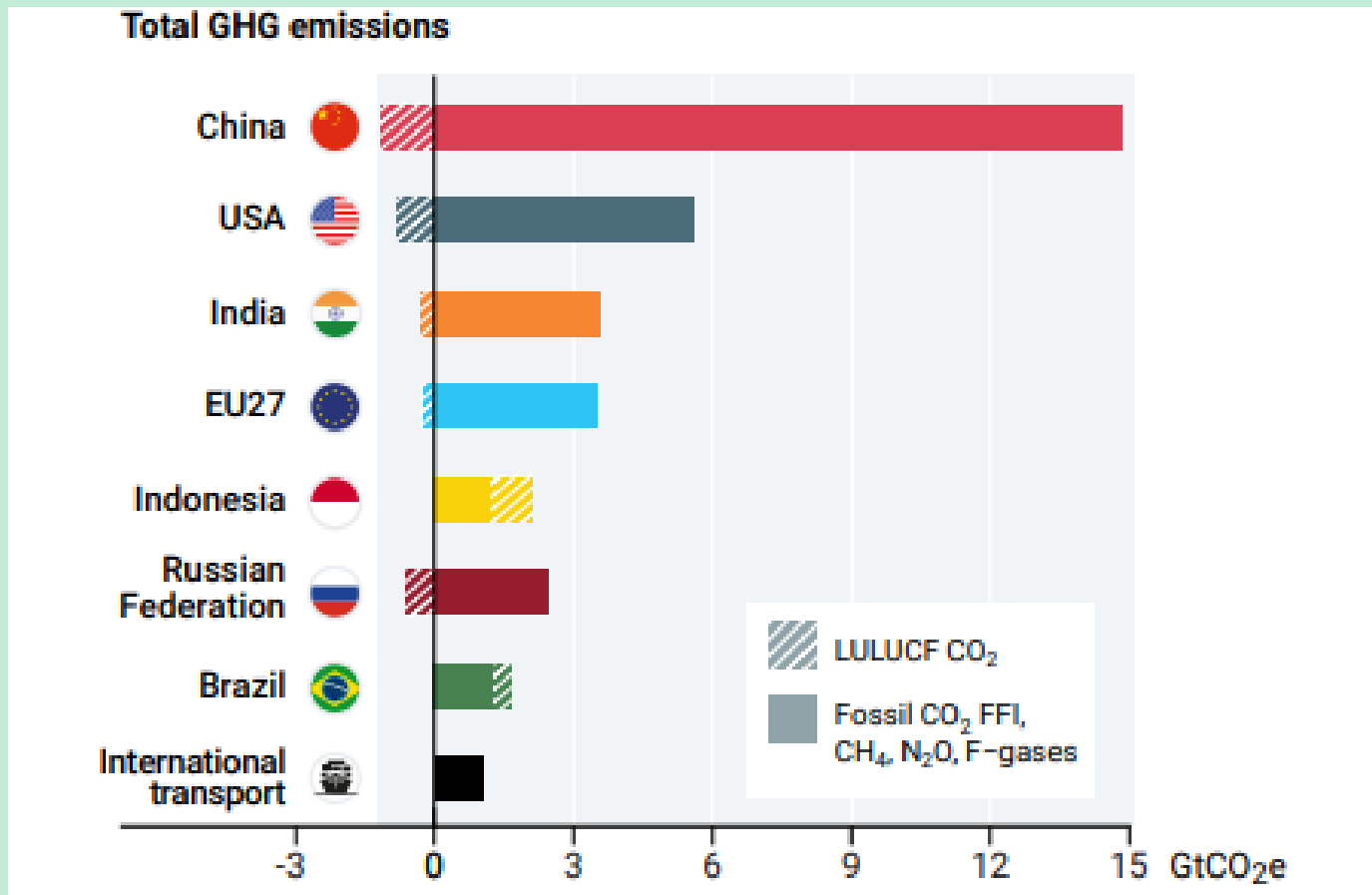


Forrás:[1]

Az 1850-1900 bázishoz képest a globális felszíni hőmérséklet közel **lineárisan** nőtt a **kumulatív CO<sub>2</sub> kibocsátás** függvényében. 1850-2019 között összesen **2390 GtCO<sub>2</sub>** került a levegőbe, ami emberi tevékenységből származik, ehhez jelenleg **1,09 C°** tartozik. A jövőbeni hőmérséklet attól függ, mely forgatókönyv fog megvalósulni.

# I./6 Globális körkép

## Országonkénti ÜHG kibocsátás 2020-ban

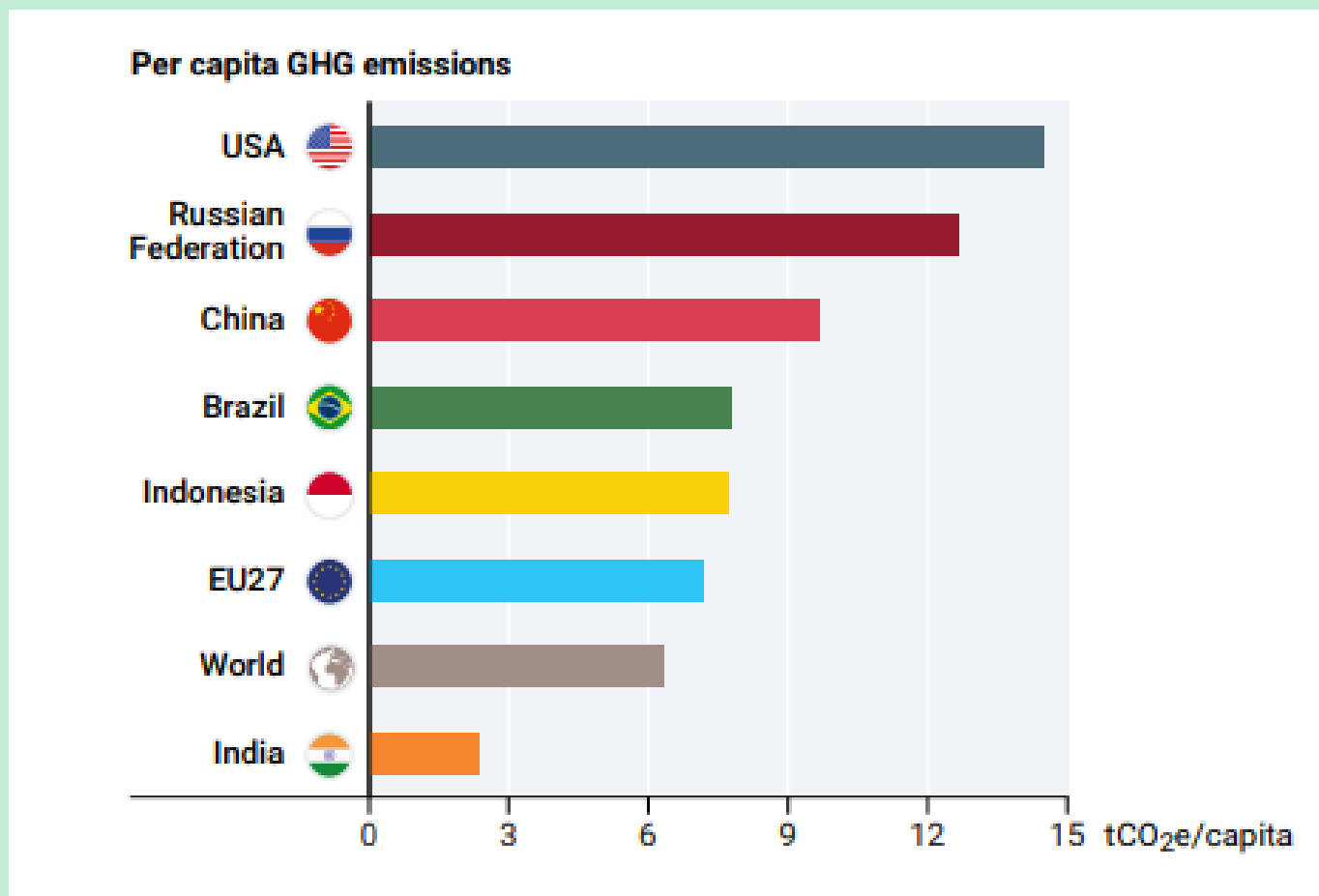


Forrás: [3]

A legnagyobb ÜHG kibocsátó **Kína (15 GtCO<sub>2e</sub>)**, majd az **USA, India** és az **EU** következik. Kína ÜHG kibocsátása 2000. óta nő meredeken, amióta a világ gyárává vált (főleg az USA termelésének jelentős részét kiszervezte Kínába. )

# I./7 Globális körkép

## Országokénti egy főre eső ÜHG kibocsátás 2020-ban

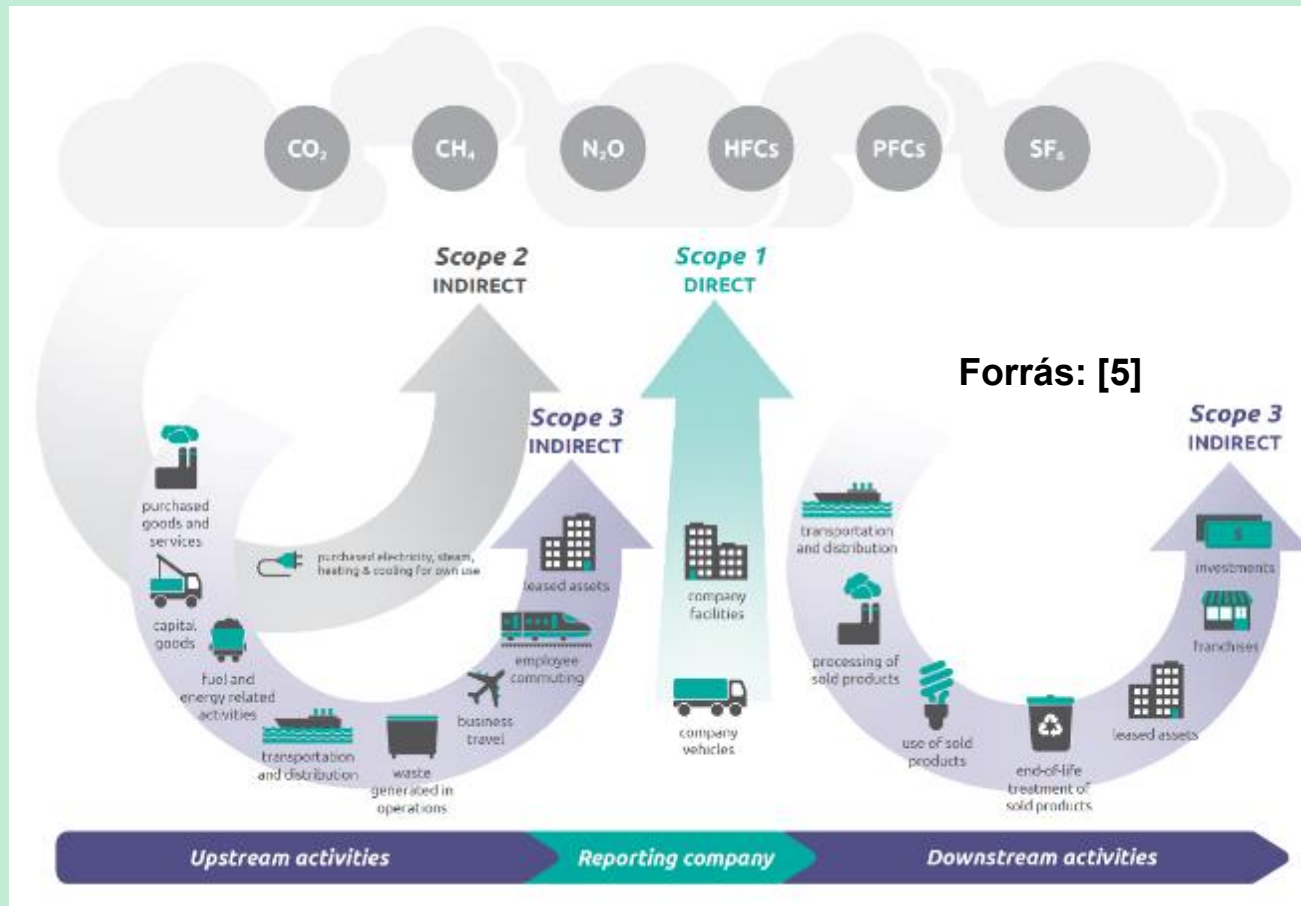


Forrás: [3]

Az egy főre vonatkoztatott ÜHG kibocsátásban már az **USA** vezet az **Orosz Federáció** előtt, **Kína** a harmadik. Az egy főre számított világátlag rendkívül magas **kb. 6 tCO<sub>2e</sub>** volt 2020-ban (Magyarországon ez kb. 5 tCO<sub>2e</sub>).

## II./1 Az IKT szektor szerepe

### Kibocsátások osztályozása a „GHG Protocol” szerint - 1



**Scope 1:** a jelentéstevő vállalat által tulajdonolt, vagy kontrollált vagyontárgyakhoz (épületek, gépjárművek, dízelgenerátorok, gázbojlerek..stb.) helyileg köthető **közvetlen** kibocsátások.

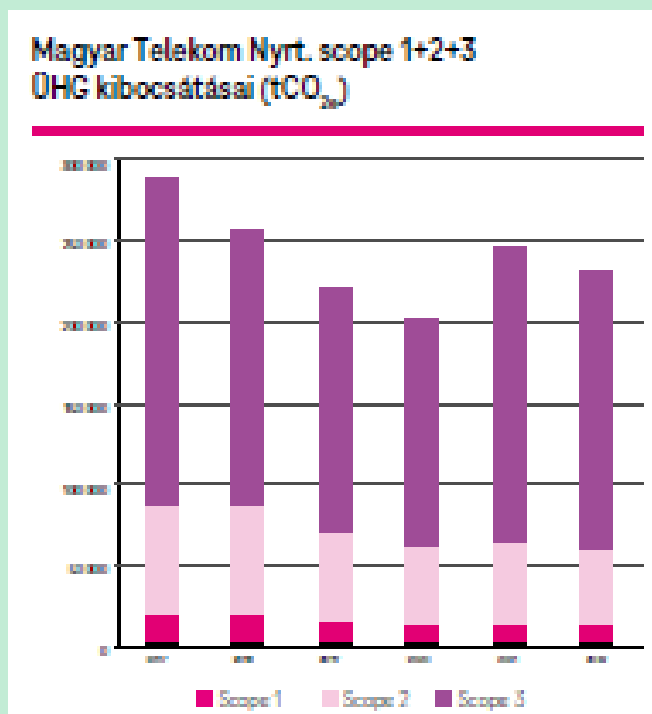
**Scope 2:** azok a **közvetett** kibocsátások, amelyek a megvásárolt energia (elektromos energia, távfűtés) létrehozásából erednek és a kibocsátás helyileg az **energiaszolgáltatónál** van.

**Scope 3:** minden más **közvetett** kibocsátás a vállalat értékláncában (upstream, downstream)

## II./1 Az IKT szektor szerepe

### Kibocsátások osztályozása a „GHG Protocol” szerint - 2

<b>Scope 1 kibocsátás</b>	
A vállalat <u>saját létesítményeiben</u> , gépjárműiben <b>elégetett</b> földgáz, gázolaj, fűtőolaj, üzemanyagok által közvetlenül felszabaduló ÜHG kibocsátás.	
<b>Scope 2 kibocsátás</b>	
A vállalat által <b>megvásárolt</b> elektromos energia (fosszilis vagy megújuló), távfűtés létrehozása által közvetetten, az <u>energiaszolgáltató területén</u> felszabaduló ÜHG kibocsátás	
<b>Scope 3 kibocsátás</b>	
A <u>Scope 2-től</u> különböző összes többi közvetett kibocsátás, ami a vállalat <b>„upstream”</b> , illetve <b>„down-stream”</b> tevékenységével függ össze.	
1. Vásárolt áruk és szolgáltatások	9. Downstream szállítás
2. Tárgyi eszközök	10. Eladott termékek feldolgozása
3. Üzemanyaggal /energiával kapcsolatos tevékenységek	11. Eladott termékek használata
4. Upstream szállítás és elosztás	12. Az eladott termékek életciklus végi feldolgozása
5. Hulladék	13. Lízingbe adott eszközök
6. Üzleti utazás	14. Franchise tevékenység
7. Munkavállalói ingázás	15. Befektetések
8. Az upstream lízingelt eszközök	



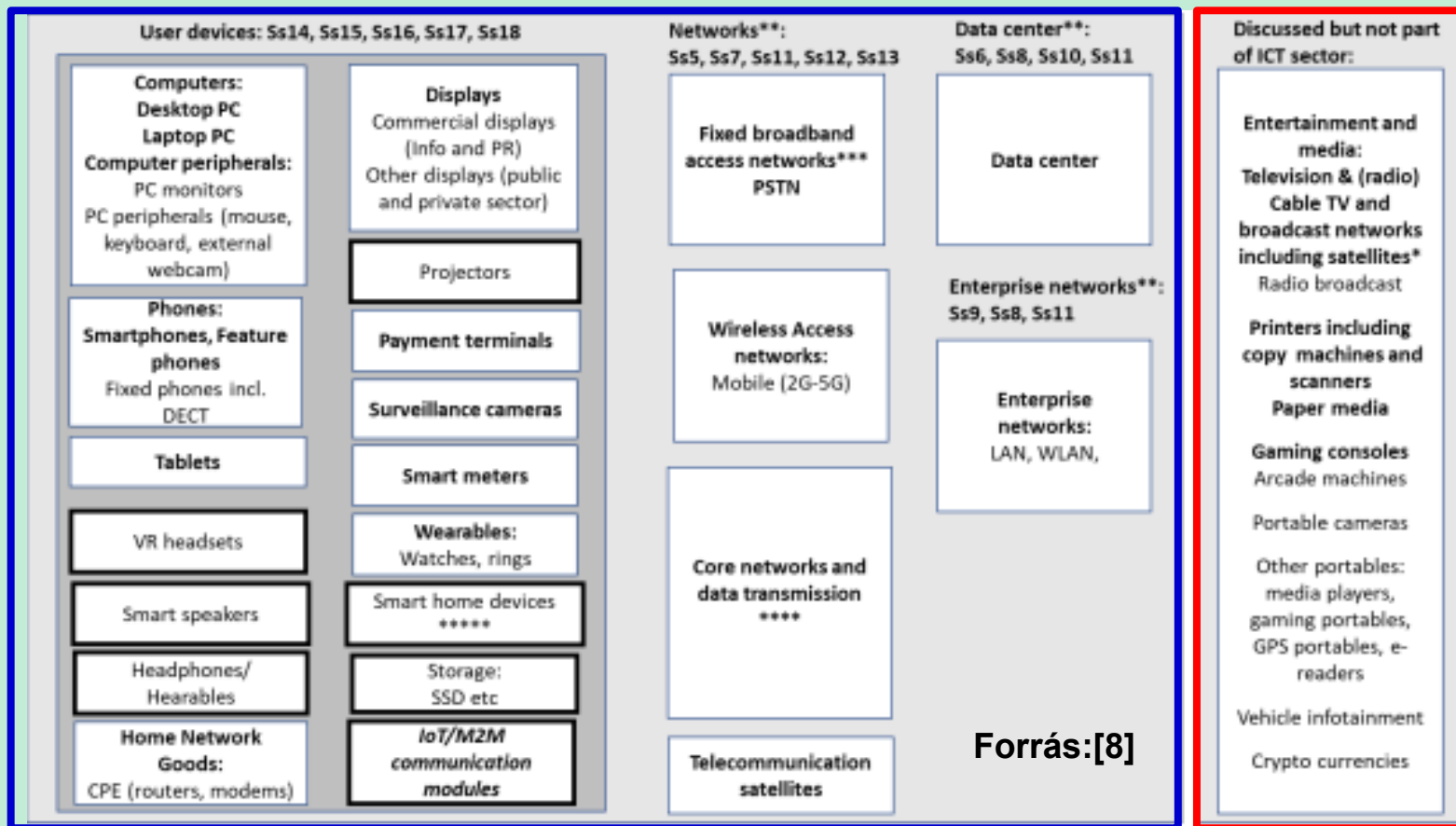
Forrás: [6]

A legtöbb vállalathoz hasonlóan a Telekomnál is a **Scope 3** kibocsátás a legnagyobb!

A jelentéstevő vállalat teljes ÜHG kibocsátása: **Scope 1 + Scope 2 + Scope 3 kibocsátások!**

## II./2 Az IKT szektor szerepe

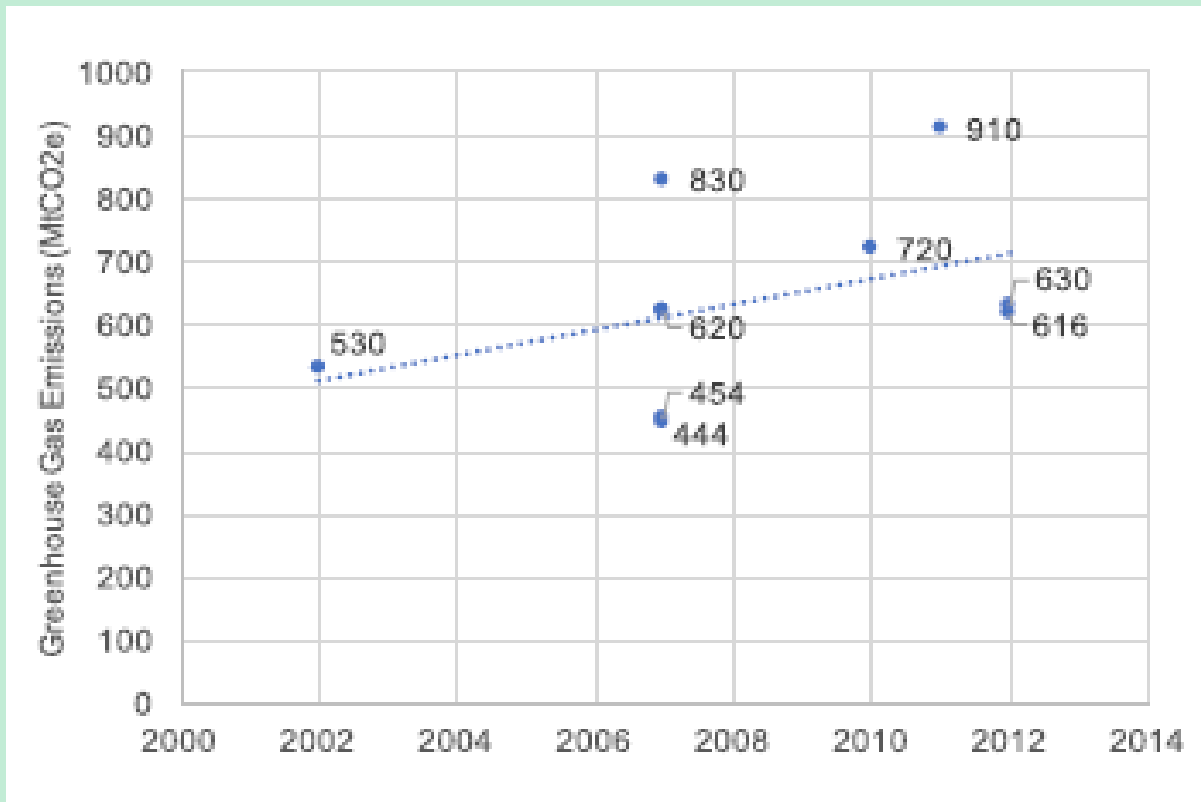
### Az IKT szektor határai az ITU-T L-1450 [7] szerint



Az ITU-T L-1450 Ajánlás az IKT szektorra 3 fő kategóriát határoz meg: felhasználói eszközök, hálózatok és adatközpontok. Az IKT szektorhoz olyan szorosan kapcsolódik a Szórakoztatás és Média (E&M) szektor, hogy az Ajánlás felülvizsgálata során célszerű lenne azt az IKT szektorhoz csatolni.

## II./3 Az IKT szektor szerepe

### Az IKT szektor karbon lábnyoma 2002-2012 között



*Nem teljes  
életciklus  
számítások  
(LCA)  
alapján!*

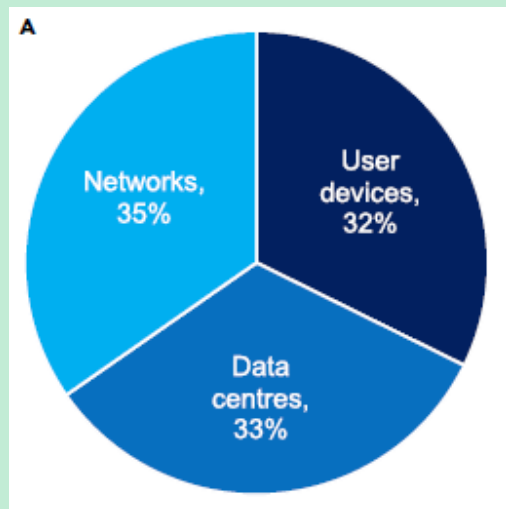
Forrás: [9]

**2002–2012** között az IKT szektor ÜHG kibocsátása erőteljes **kb. 40 %-os** növekedést mutatott, ami kb. **kétszerese** volt a globális ÜHG kibocsátás növekedésnek (21%). A kibocsátás növekedés ellenére történt, hogy az IKT szektorban **jelentős energiahatékonyság növekedés** volt ezen időszakban.

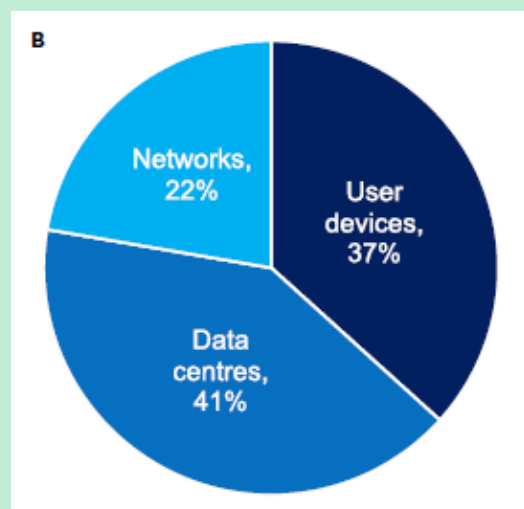
## II./4 Az IKT szektor szerepe

### Az ÜHG kibocsátás IKT szektoron belüli megoszlása/értéke -2020

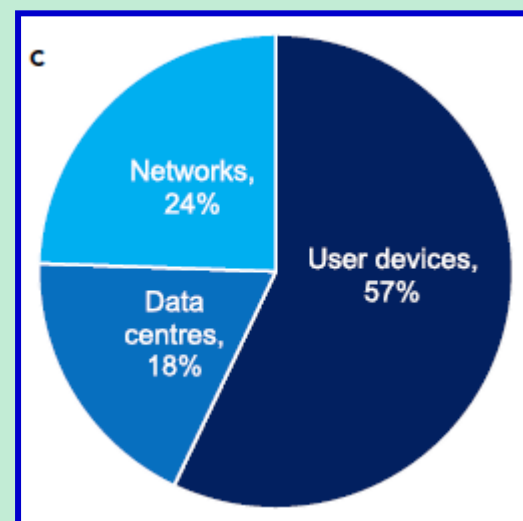
A 2015-2020 között folyó nemzetközi kutatásokban három kutatócsoport végzett kiemelkedő munkát, amelyeknek a vezetői **Andrae**, **Belkhir** és **Malmodin** voltak (mindhárman teljes életciklus (LCA) kibocsátás számításokat végeztek).



(A) Andrae and Edler (2015): 2020 best case (total of 623 MtCO<sub>2e</sub>).



(B) Belkhir and Elmeligi (2018): 2020 average (total of 1,207 tCO<sub>2e</sub>).



(C). Malmodin (2020): 2020 estimate (total of 690 MtCO<sub>2e</sub>).

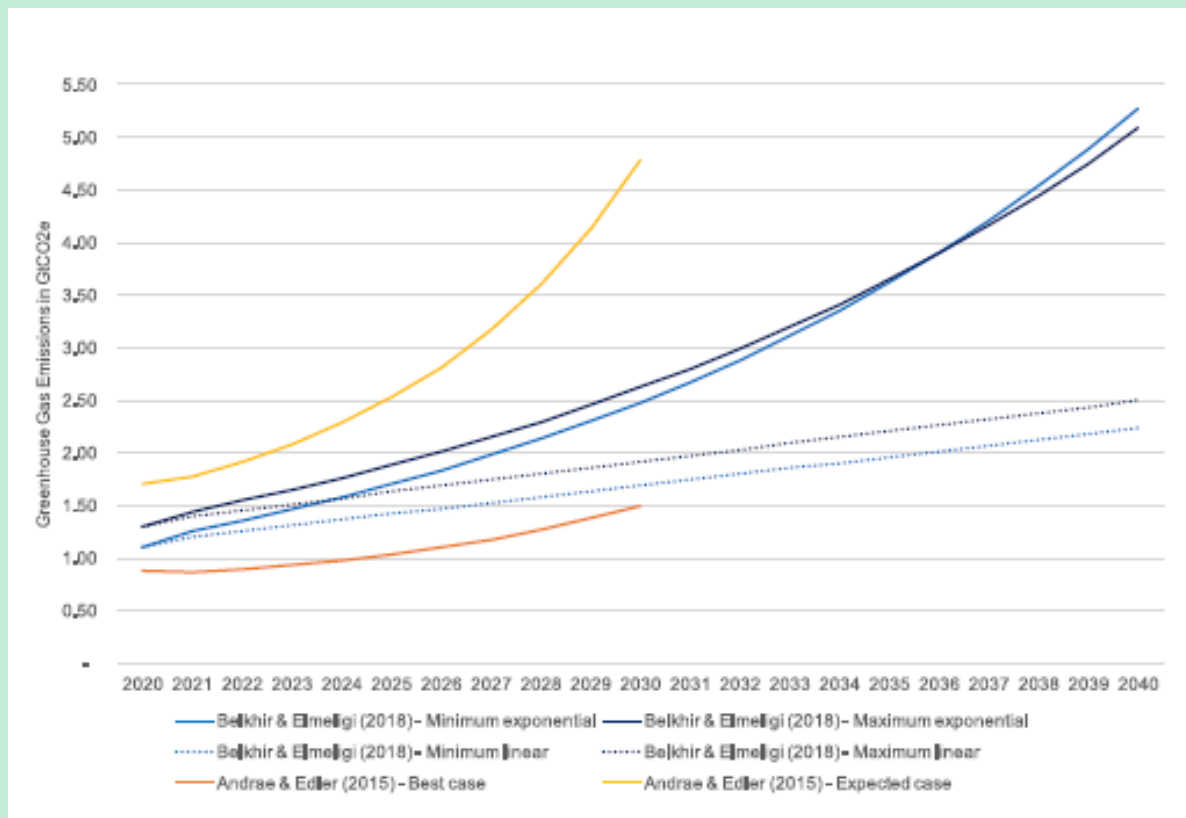
Forrás: [9]

Az IKT részét a globális kibocsátásból **1,8-2,8%-ra (1,0-1,7 GtCO<sub>2e</sub>)** becsülték 2020-ban. A forrás [9] tanulmány szerint ez, akár **2,1-3,9% (1,2-2,2 GtCO<sub>2e</sub>)** is lehetett, ha figyelembe vesszük az IKT termékek (TV is) és szolgáltatások **teljes életciklusára és a teljes ellátási láncra** vonatkozó kibocsátásait is a levágási hibával korrigálva (a légitözlekedés kibocsátása, 2020-ban **918 MtCO<sub>2e</sub>** volt!)



## II./5 Az IKT szektor szerepe

### Az IKT szektor ÜHG kibocsátása 2020 után

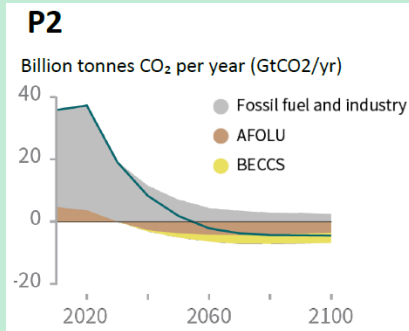


Forrás: [9]

A kutatók között **nincs egyetértés** az IKT szektor jövőbeli kibocsátását illetően. A háromból két kutatócsoport (Andrae és Belkhir) 2020. után további **kibocsátás növekedést** prognosztizál a diagram szerint. Malmodin optimista, szerinte a 2020-as kibocsátás 2030-ra **megfelelhető**, ami így **365 MtCO<sub>2e</sub>** lenne.

## II./6 Az IKT szektor szerepe

### ITU-T L.1470 Ajánlás [10] - IPCC P2 kibocsátás csökkentési pálya



**Table 3 – IPCC P2 pathway until 2030**

Year	P2 reduction relative to 2015, %
2025	-20
2030	-50

**Table 6 – ICT sector trajectory with electricity grid losses and supply chain included**

Total CO <sub>2</sub> e (Mt)	2015	2020	2025	2030
Mobile networks	115	109	92	70
Fixed networks	67	59	42	27
Data centres	141	127	104	79
User devices	401	379	284	207
Enterprise networks	16	14	8	5
<b>Total including T&amp;D losses and fuel supply</b>	<b>740</b>	<b>687</b>	530	388



Az **IPCC P2** pálya **azonos** kibocsátás csökkentést (2015-höz **50 %** 2030-ra) határoz meg az IKT számára, mint ami a világgazdaság többi más szektora számára is ajánlás a 1,5 C° tartásához. Azonban Malmodyn számításai [8] azt mutatják, hogy az IKT szektor kibocsátása **2015-2020. között nem állt csökkenő pályára, hanem 730-ról 763 MtCO<sub>2e</sub> nőtt! Az IKT energiafogyasztás szintén nőtt!**

## II./7 Az IKT szektor szerepe

### ITU-T L.1470 Ajánlás [10] – SBTi kibocsátás csökkentési pálya



A **Science Based Targets Initiative (SBTi)**, azaz a **Tudomány-alapú Célkitűzések Kezdeményezés** egy olyan együttműködés a világ négy legnagyobb tekintélyű környezetvédelmi szervezete között, aminek az a célja, hogy segítse a vállalkozásokat és pénzügyi szervezeteket ambiciózus kibocsátás csökkentési célok megvalósításában összhangban a Párizsi Megállapodással.

Table 4 – The SBT initiative 1.5°C pathway to 2030

Year	The SBT initiative (4.2% reduction relative to 2020), %
2025	-21
2030	-42

#### ICT operators emissions reduction 2020→2030

Mobile Networks	45 %
Fixed Networks	62 %
Data Centers	53 %

2020-ban 29 operátor tett **45 %-os** (SBTi) kibocsátás csökkentési vállalást **2020-2030.** időszakra, köztük a legjelentősebbek: AT&T, BT, Deutsche Telekom, Magyar Telekom, KPN, NTT DOCOMO, Orange, SK Telecom, T Mobile USA, Telefonica, Telenor, Telia, Verizon és Vodafone.

A legnagyobb szolgáltatók, a Vodafone, a Deutsche Telekom, az Orange, és a KPN **teljes (Scope 1, 2 & 3) klímasemlegességet vállaltak 2040-re!**

## II./8 Az IKT szektor szerepe

### Az IKT szektor hatása a világgazdaságra

Ez a kérdés élénk vita tárgya a téma legjobb szakértői között. Két ütköző nézet van az IKT-nak a globális ÜHG kibocsátására való hatását illetően, az egyik a **Global enabling Sustainability Initiative** SMARTer jelentéseiben fogalmazódik meg, a másik nézetet a **Globális Jevons paradoxon** írja le.

#### ***IKT, MINT LEHETŐSÉGET TEREMTŐ (ENABLEMENT)***

Az IKT lehetőséget teremt más gazdasági szektorokban hatékonyság javulásra és ezáltal **globális kibocsátás csökkentést** eredményez, ami nagyobb, mint a saját kibocsátása és nagyobb az úgynevezett „visszapattanó” (*rebound*) hatásnál.  
(Malmodin, Masanet)

#### **GLOBÁLIS JEVONS PARADOXON**

Az IKT által más szektorokban elért hatékonyságjavulás **rendszer növekedéshez** vezet ezekben a szektorokban. A „visszapattanó” hatás nagyobb mint a hatékonyság javulás. Az IKT szektor nettó hatása az, hogy **növeli a globális kibocsátást!**  
(Sorrell, Hilty, Galvin, Maggee)

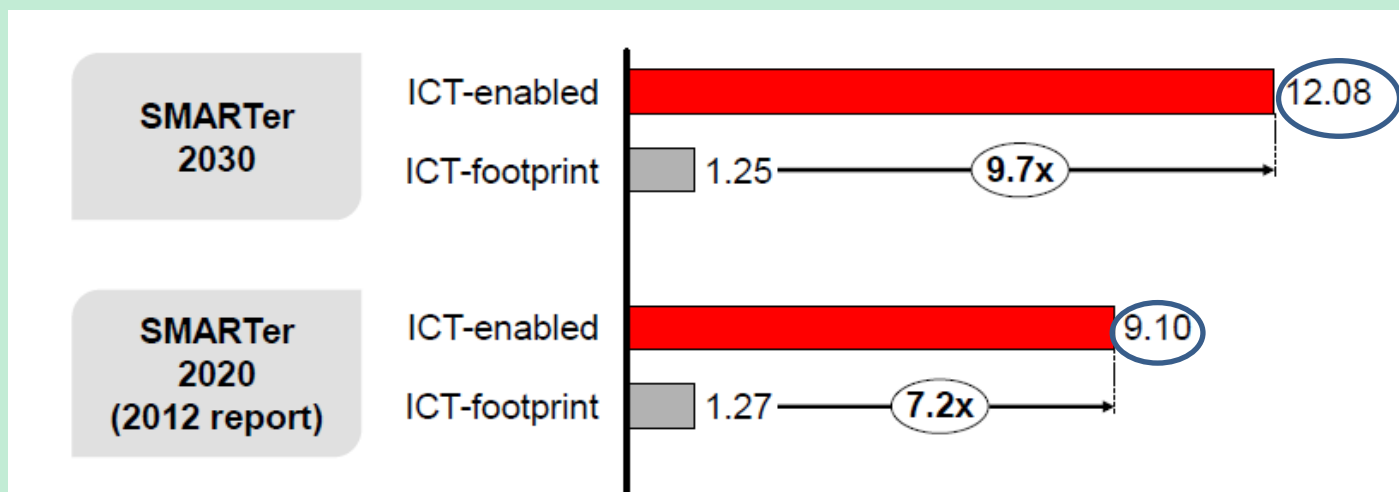
Forrás: [9]

Mind a két nézet mellett a téma neves szakértői sorakoznak fel. Az IKT szektor képviselői természetesen a **lehetőség teremtő („Enablement”)** nézetet hirdetik elsősorban Malmodin (Ericsson) kutatásaira alapozva. A kutatók körében még **nincs konszenzus**, sok kérdést kell még tisztázni!

## II./9 Az IKT szerepe

### Global enabling Sustainability Initiative (GeSI)

A **Globális lehetőséget teremtő Fenntarthatósági Kezdeményezés** egy stratégiai partnerség IKT vállalatok és olyan szervezetek (UNEP, UNFCCC, ITU) között, amelyek elkötelezettek olyan technológiák létrehozása és előmozdítása mellett, amelyek segítik a gazdasági, környezeti és társadalmi fenntarthatóságot.

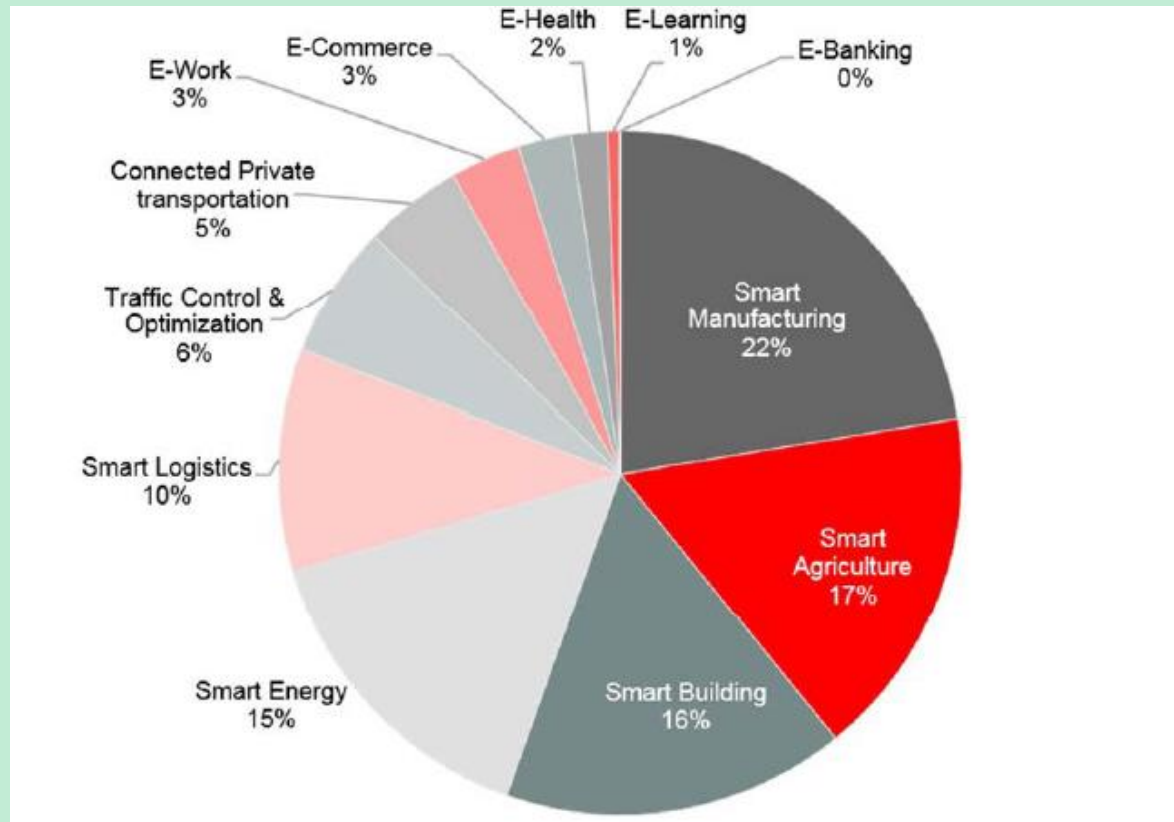


Forrás: [11]

A GeSI-Accenture tanulmányon alapuló 2012-es **SMARTer2020** jelentés szerint az IKT lehetőséget teremtett 2020-ban **9,1 GtCO<sub>2e</sub>**, a 2015-ös **SMARTer2030** jelentés szerint 2030-ban pedig **12,08 GtCO<sub>2e</sub>** megtakarítására. Ez 20%-os csökkentést tenné lehetővé a globális CO<sub>2e</sub> kibocsátásban, azt 2015-ös szinten tartva. A GeSI szerint az IKT nagymértékben **nettó karbon negatív, ami lehetővé teszi a gazdasági növekedés és a kibocsátás növekedés szétválasztását!**

## II./10 Az IKT szektor szerepe

### Az IKT szektor által potenciálisan lehetővé váló megtakarítások 2030-ra

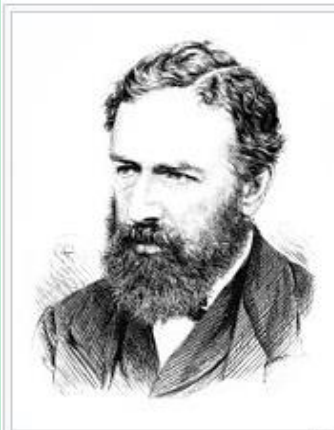


Forrás: [11]

Az ábra szerint az IKT szektornak a legnagyobb kibocsátás megtakarítási potenciálja az okos gyártásban, az okos mezőgazdaságban, az okos épületekben és az okos energiahálózatokban van.

## II./11 Az IKT szektor szerepe

### A Jevons paradoxon



William Stanley Jevons

A Jevons-paradoxont elsőként **William Stanley Jevons** közgazdász írta le 1865-ben "A szénkérdés" (*The Coal Question*) című könyvében. Jevons megfigyelte, hogy Anglia szénfogyasztása megugrott azután, hogy James Watt bemutatta szénrel működő gőzgépét, amely nagyban felülmúlta Thomas Newcomen gőzgépeinek hatékonyságát. Watt fejlesztései a szenet egy költséghatékonyabb erőforrássá tették, amely az ipar több területén tette lehetővé a használatát, ez viszont növelte a teljes szénfogyasztást. **Forrás:[12]**

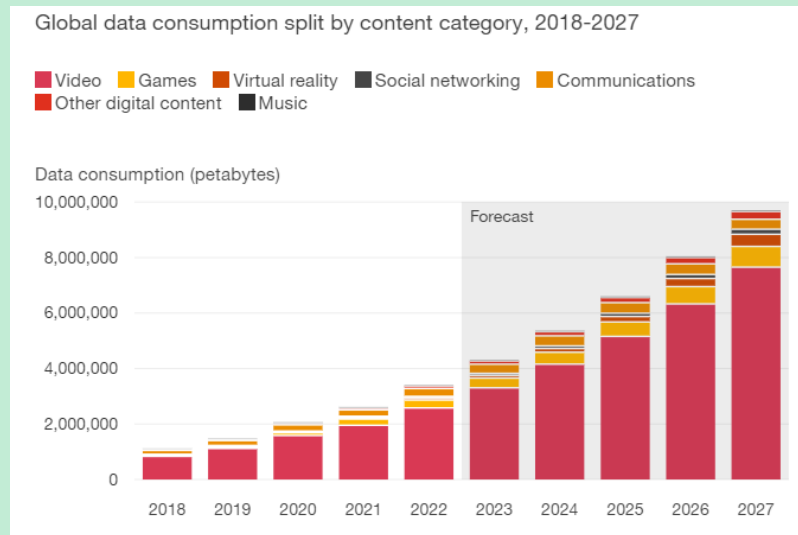
A Jevons paradoxon a közgazdaságtudományban egy feltételezés, miszerint azok a technológiai fejlesztések, amelyek egy erőforrás kihasználásának hatékonyságát javítják, ahelyett hogy csökkentenék az erőforrás használatát, **valójában növelik azt.** A fajlagos hatékonyság növelés összességében **nagyobb anyagfelhasználáshoz és megnövekedett kibocsátáshoz vezet** (ez a visszapattanó hatás), mert az állandó növekedésen alapuló kapitalizmusban a vállalkozás az elért megtakarítást a **termelés bővítésére** használja. A visszapattanó hatás a fogyasztók vonatkozásában is fennáll.

**A Jevons paradoxon sok vezető közgazdász által elfogadott elmélet, konkrét számszerűsítése azonban komplex feladat, azonban nem lehet figyelmen kívül hagyni!**

## II./12 Az IKT szektor szerepe

### A Jevons paradoxon az IKT szektorban

Az IKT szektor iránti igény növekedni fog a jövőben is, ami a növekvő adatforgalomban nyilvánul meg (2022-2027-ig közel 3x növekedés várható).



Forrás: [13]

Az IKT rendszerek energiahatékonysága is nőni fog, de valószínűsíthető, hogy ez nem fogja ellensúlyozni a növekvő adatforgalom energiaigényt növelő hatását.

Az IKT szektorban a Jevons paradoxon valószínűleg fennáll az energia vonatkozásában. Az energiahatékonyság javulás rendszer növekedéshez vezet. A visszapattanó hatás nagyobb, mint a hatékonyság javulás. A kibocsátás csökkentést az IKT szektorban a megújuló energia növekvő használata, az energiahatékonyság növelése és a körforgásos gazdaság elveinek az IKT szektoron belüli alkalmazása tudja biztosítani



## II./13 Az IKT szektor szerepe

### Kritikai észrevételek a GeSI Smarter jelentésekkel kapcsolatban

A tényadatokon nyugvó történelmi visszatekintés azt mutatja, hogy az IKT szektor energiahatékonysága az elmúlt 30 évben látványosan **javult** ezzel párhuzamosan az IKT szektor karbon lábnyoma **növekedett.** Az IKT széleskörű hatékonyság növekedést eredményezett más gazdasági szektorokban, mégis, **a globális gazdaság karbonlábnyoma feltartóztathatatlanul nőtt !**

Felvetődik a kérdés, hogy amennyiben az IKT szektornak valóban **12 GtCO<sub>2e</sub>** megtakarítási potenciálja van 2030-ra más gazdasági szektorokban, akkor az **miért nem jelenik meg** a Nemzetileg Meghatározott Hozzájárulásokban (NDC)?

Bár a GeSI SMARter 2030 jelentés a Függelékében foglalkozott a visszapattanó hatással és azt **1,37 GtCO<sub>2e</sub>**-nek számolták (valószínűleg jelentős alulbecslés) 2030-ra, de azt **mégsem vették figyelembe**, amikor az IKT szektor által elérhető megtakarítást számolták 2030-ra. A SMARter2030 jelentés **felülvizsgálata** szükségszerű lenne!

Az IKT szektor határai **nem megfelelően definiáltak**, az E&M szektornak legalább egy részét tartalmaznia kellene. Az MI-nek, a blokklánc technológiának, a Big Data-nak és az IoT-nak nagy a növekedési potenciáljuk, ami **jelentős kibocsátás növekedéssel járhat** az adatközpontoknál és a hálózatoknál. Ezeknek az új trendeknek nagy szerepük van a fenntartható jövő megteremtésében (okos város, okos otthon, okos logisztika..stb.), de az **IKT saját kibocsátását növelik!**

### III. Konklúziók - 1

1

Az IPCC Hatodik Értékelő Jelentése szerint a megelőző interglaciális óta (125.000 éve) **nem volt ilyen magas a globális felszíni átlaghőmérséklet,** és az elmúlt 2000 évben **nem volt ilyen ütemű melegedés** a Földön, mint 1970. óta. Az IPCC ismét megerősítette azt a tudományos ténytet, hogy az **emberi tevékenységből** fakadó ÜHG kibocsátások miatt melegszik a Föld és lesz egyre szélsőségesebb az időjárás.

2

Az Európai Parlament 2019-ben **klíma vészhelyzetet hirdetett!** Ebben az évtizedben tudjuk a legtöbbet tenni azért, hogy a Párizsi Megállapodásnak megfelelően az ipari forradalom előtti kor globális felszíni átlaghőmérsékletéhez képest **1,5 C° alatt** tartsuk a felmelegedést 2100-ra. Azonban az aktuális Nemzetileg Meghatározott Hozzájárulások (NDC) 2030-ra **messze elégtelenek** e célkitűzés teljesítéséhez!

3

Az **IPCC 1,5 C° P2 forgatókönyv** kibocsátás csökkentési pályájának megfelelően a globális gazdaság összes szektorának, így **az IKT szektornak is** csökkenteni kell a karbon lábnyomát **2015-höz képest 50 %-kal 2030-ra,** hogy a Párizsi Megállapodás célja teljesüljön (2050-re 88 %-os csökkentést kell elérni, a többi karbon leválasztással kell ellensúlyoznia a net-zero állapot eléréséhez).

4

Az új 2021. évi kutatások (Lancaster University, Small World Consulting Ltd.) alapján az IKT termékek és infrastruktúra **teljes életciklusra és teljes ellátási láncra** vonatkozó kibocsátása a **2,1-3,9 % tartományba (1,2-2,2 GtCO<sub>2e</sub>)** esik a globális ÜHG kibocsátáshoz viszonyítva. Ez azt jelenti, hogy az IKT szektor kibocsátása **meghaladja** a légiközlekedési iparág kibocsátását, ami kb. 2 %!

## III. Konklúziók - 2

5

Az IKT jövőbeli karbon lábnyomával kapcsolatban azt is figyelembe kellene venni, hogy az **IKT szektorban további jelentős ÜHG kibocsátás növekedési potenciál van**, amit a MI, a blokklánc-technológia/kriptoaluták, a Big Data, az IoT jelentenek. Ezek az új technológiák az adatközpontok és a hálózatok forgalmát **jelentősen megnövelhetik**. A hálózati funkciók **virtualizációja** is további energia- és kibocsátás növekedéssel járhat.

6

Az ITU-T L-1450 Ajánlás **felülvizsgálatával** az IKT és az E&M szektorok közötti erős konvergencia miatt az IKT szektor kiterjesztése legalább az E&M szektor **bizonyos részére** indokolt lenne a közeljövőben, ez is **növelné** az IKT szektor kibocsátását.

7

Jens Malmodin (Ericsson) számításai alapján az IKT szektor **2015 - 2020 között is növelte kibocsátását** és így nem felelt meg az ITU-T L.1470 ajánlás normatív előírásainak. Az IKT szektorban **a dekarbonizációs erőfeszítéseket fokozni kell!**

8

A GeSI SMARTer2030 kritikai elemzése azt mutatja, hogy IKT szektor saját karbon lábnyoma valószínűleg **alulbecsült**, a más szektorokban elérhető megtakarítás viszont **túlbecsült** a visszapattanó hatás figyelmen kívül hagyása miatt! A GeSI SMARTer2030 jelentés **felülvizsgálata** is szakmailag indokolt lenne!

9

Az IKT szektor karbon lábnyomát **kb. 80 %-ban** a felhasznált elektromos energia nagysága és jellege határozza meg. A várható kibocsátás növekedés mérséklését a **megújuló energia** növekvő használata, az **energiahatékonyság** növelése és a **körforgásos gazdaság** IKT szektoron belüli alkalmazása tudja biztosítani.

# Köszönetnyilvánítás

**Köszönetemet fejezem ki az előadásom elkészítéséhez nyújtott értékes szakmai segítségéért és támogatásáért:**

## **Lehoczky Annamáriának**

- **Lehoczky Annamária** éghajlatkutató, szabadúszó környezeti szakújságíró és a Másfélfok portál állandó szerzője. Doktori (PhD) fokozatát az éghajlatváltozás kutatásában szerezte.

## **Szabó-Molnár Csillának**

- **Szabó-Molnár Csilla** a Magyar Telekom ESG (Enviromental =Környezeti, Social= Társadalmi, Governance = Irányítási) stratégiáért és annak implementálásért felel. Csilla Certified Sustainability Manager és mester diplomáját a Budapesti Corvinus Egyetemen szerezte Vállalkozás fejlesztés szakon.

# IRODALOMJEGYZÉK

**[1] IPCC Climate Change 2021 The Physical Science Basis Summary for Policymakers**

**[2] masfelfok.hu: Lehoczky Annamária: Vörös riasztás, hogy cselekedjünk. Az IPCC Hatodik Értékelő Jelentése**

**[3] UNEP: Emissions Gap Report 2022: The Closing Window**

**[4] Bill Gates: Hogyan kerüljük el a klímakatasztrófát, Lehetőségeink a megoldást jelentő áttöréshez**

**[5] GREENHOUSE GAS PROTOCOL Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard**

**[6] Magyar Telekom Fenntarthatósági Jelentés 2022**

**[7] Recommendation ITU-T L.1450 Methodologies for the assessment of the environmental impact of the information and communication technology sector**

**[8] Jens Malmudin, Nina Lövehagen, Pernilla Bergmark and Dag Lunden: ICT sector electricity consumption and greenhouse gas emissions - 2020 outcome**

# IRODALOMJEGYZÉK

**[9] *Patterns Review: Charlotte Freitag, Mike Berners-Lee, Kelly Widdicks, Bran Knowles, Gordon S. Blair, and Adrian Friday Small World Consulting, Lancaster University; The real climate and transformative impact of ICT: A critique of estimates, trends and regulations***

**[10] *Recommendation ITU-T L.1470 Greenhouse gas emissions trajectories for the information and communication technology sector compatible with the UNFCCC Paris Agreement***

**[11] *GeSI - accenture strategy #SMARTer2030 ICT Solutions for 21<sup>st</sup> Century Challenges***

**[12] <https://hu.wikipedia.org/wiki/Jevons-paradoxon>**

**[13] *PwC's Global Telecom Outlook 2023–2027, Omdia***



***KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ  
FIGYELMET!***

***KÉRDÉSEK?***