

Épületek és éghajlatváltozás

CENTER FOR CLIMATE CHANGE
AND SUSTAINABLE ENERGY POLICY



CENTRAL EUROPEAN UNIVERSITY

Diana Ürge-Vorsatz

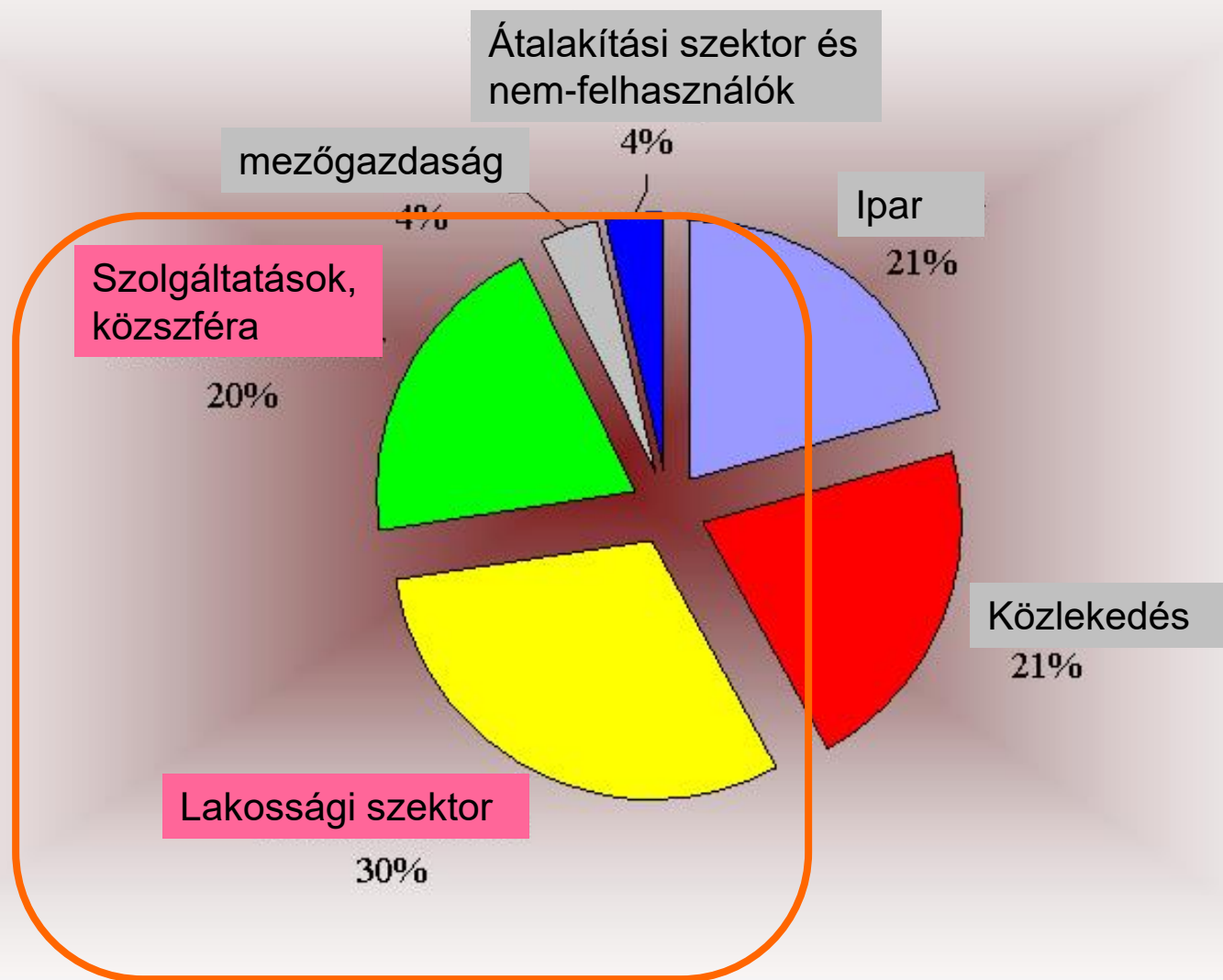
Center for Climate Change and Sustainable Energy Policy,

Central European University

Vice Chair, WGIII, Intergovernmental Panel on Climate Change

UNIVERSITAS · EUROPAE · CENTRALIS

CO₂ kibocsátás [*] Magyarországon, végfelhasználókra lebontva, 2004



[*] A szektorok által fogyasztott áramhoz kapcsolódó kibocsátásokkal együtt

Forrás: összeállítva az ODYSSEE NMS (2007) alapján, mint Aleksandra Novikova által idézett

Banana crops #70-74, House of Amory Lovins, Colorado, down to -44C outside, no furnace; *“cheaper to build that way”*



© Judy Hill Lovins

Retrofit of Vienna Technical University building to energy plus level



Schöberl & Pöll GmbH
BAUPHYSIK und FORSCHUNG



Source: Klemens Schlögl, Schöberl & Pöll, Austrian World Summit 2018, Vienna, May 2018



3CSEP



From E-On Energy Globe Award Hungary 2018

3CSEP



From E-On Energy Globe Award Hungary 2018

3CSEP

Zéró Energiás 4 lakásos társasház

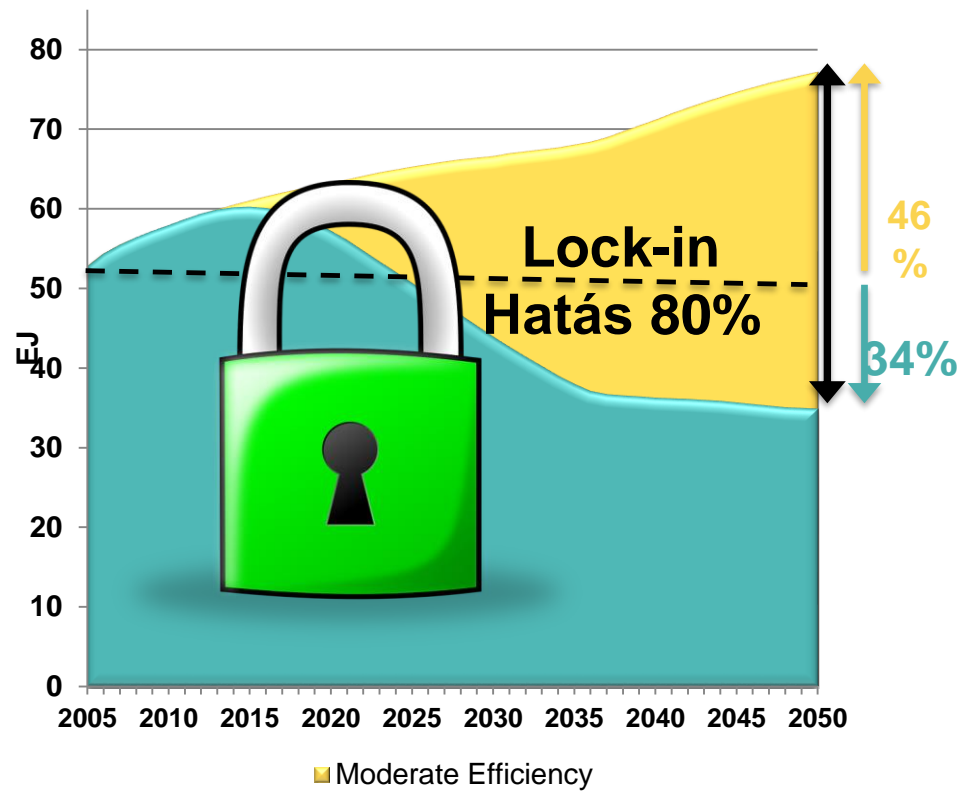


From E-On Energy Globe Award Hungary 2018

3CSEP



Belakotási jelenség

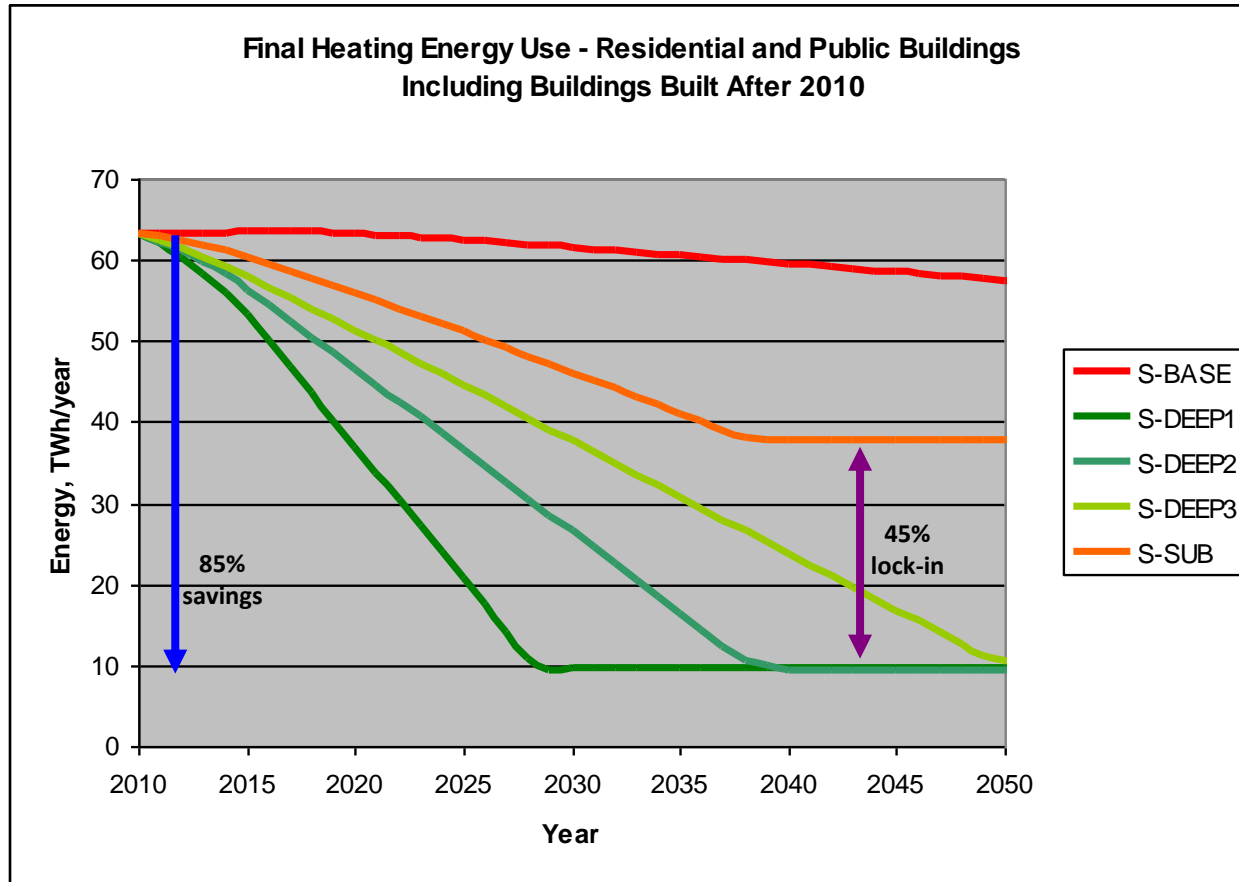


Források: Ürge-Vorsatz, Diana, et al. "Locking in positive climate responses in cities." *Nature Climate Change* 8.3 (2018): 174 és

Diana Ürge-Vorsatz, et al *Energy use in buildings in a long-term perspective. Current Opinion in Environmental Sustainability, Volume 5, Issue 2, 2013, Pages 141-151,*



Scenario results: Hungary heating and cooling final energy use until 2050



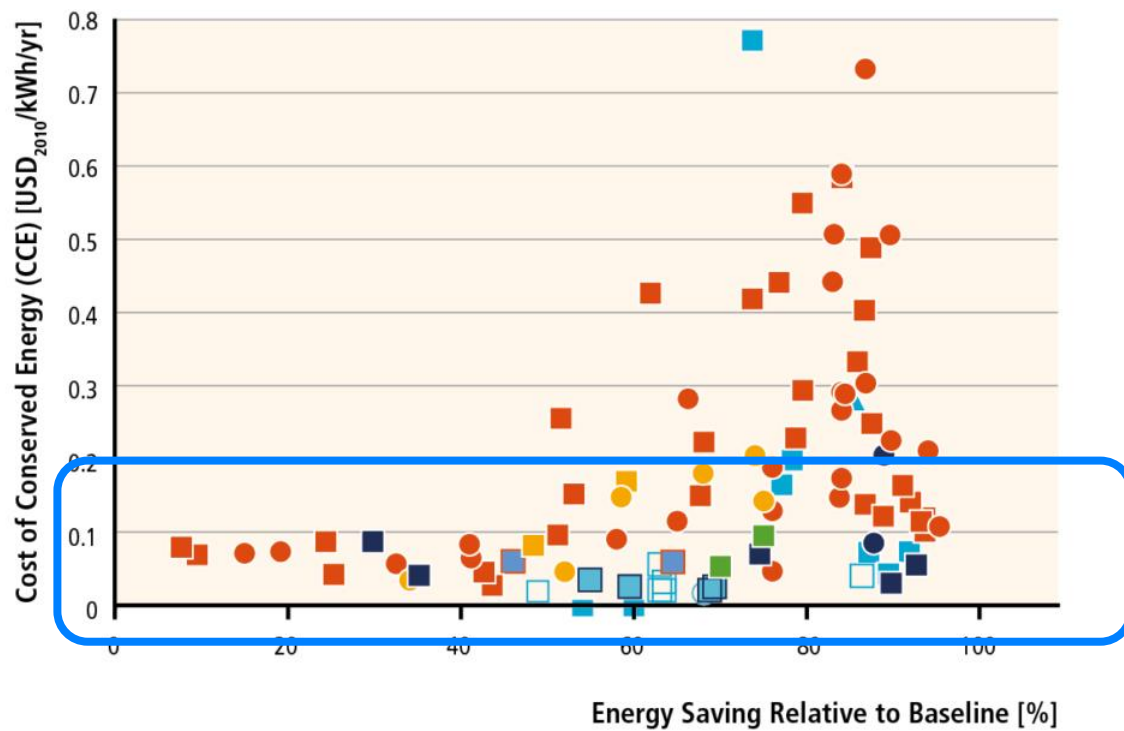
- ❖ 85% of energy is saved in deep scenarios
- ❖ 45% of the savings remain locked-in by the suboptimal scenario



Tanulság: a kicsi nem mindig szép

- ❖ Ha az évszázad közepére dekarbonizálni akarjuk a gazdaságot, akkor az épületeinket nem szabadna már máshogy felújítani, csak 80-90%-os megtakarítással
- ❖ Lehet szakaszosan, de az egyes szakaszoknak egy rendszer-szintű felújítás lépéseinek kell lenniük





**Az energiamegtakarítás
költsége a felújítás
mélységétől függően**

**Forrás: IPCC AR5, WGIII
Ch9**

BUILDING TYPES

- Single-Family Buildings
- Multifamily Buildings
- △ Commercial Buildings
- Case Studies from Eastern Europe
- Case Studies from Western Europe

CLIMATE

- Heating Only - Very High Heating Demand
- Heating Only - High Heating Demand
- Heating Only - Medium and Low Heating Demand
- High Heating and Low Cooling Demand
- Medium Heating and Low Cooling Demand
- Low Heating and Medium Cooling Demand
- Cooling and Dehumidification - High Cooling Demand

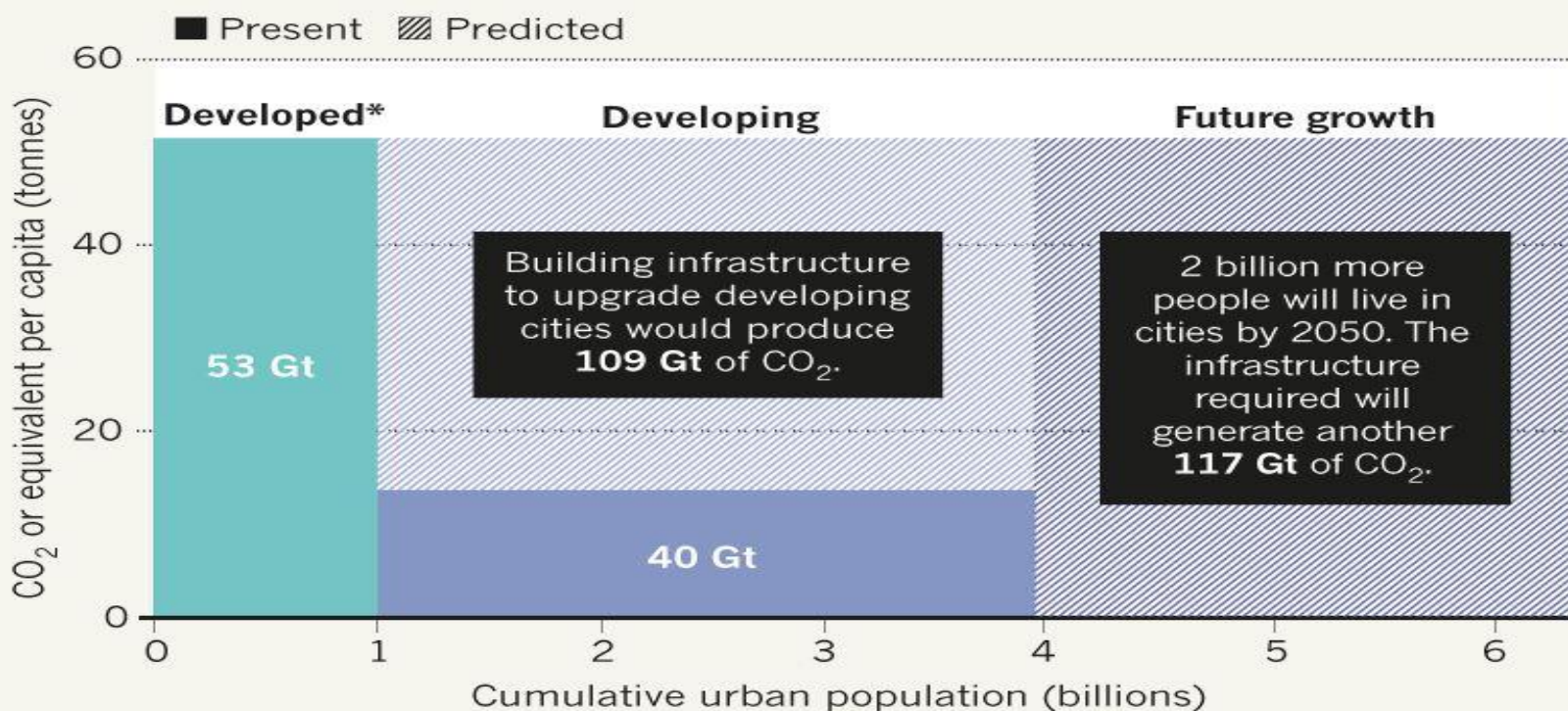




2050-ig a meglévő széndioxid-költségvetésünk negyedét-felét felemészítjük csupán azzal, hogy az addig szükségessé váló városi infrastruktúrát felépítjük

URBAN DEVELOPMENT CHALLENGE

Building infrastructure for fast-growing cities in developing countries could release 226 gigatonnes (Gt) of carbon dioxide by 2050 — more than four times the amount used to build existing developed-world infrastructure. To curb emissions, cities need low-carbon construction, alternative transport and better planning and design.



*Developed countries are as listed in Annex I to the Kyoto Protocol. Developing countries are those not listed in Annex I.



Guardian concrete week

Concrete: the most destructive material on Earth

▲ Limestone quarries and cement factories are often sources of air pollution. Photograph: Zoonar GmbH/Alamy

After water, concrete is the most widely used substance on the planet. But its benefits mask enormous dangers to the planet, to human health - and to culture itself

- [A brief history of concrete: from 10,000BC to 3D printed houses](#)
- John Vidal: [Concrete is tipping us into climate](#)

Passivhaus from wood, straw, clay and lime



youtu.be/jogdaDQyf80 <http://www.nzn.de/>

3CSEP





Brock Commons: first 19-storey high-rise from wood

Carbon Impact



Volume of wood:

2,233 cubic meters of CLT and Glulam



U.S. and Canadian forests grow this much wood in:

6 minutes



Carbon stored in the wood:

1,753 metric tons of CO₂



Avoided greenhouse gas emissions:

679 metric tons of CO₂



TOTAL POTENTIAL CARBON BENEFIT:

2,432 metric tons of CO₂

EQUIVALENT TO:

Source: US EPA



511 cars off the road for a year

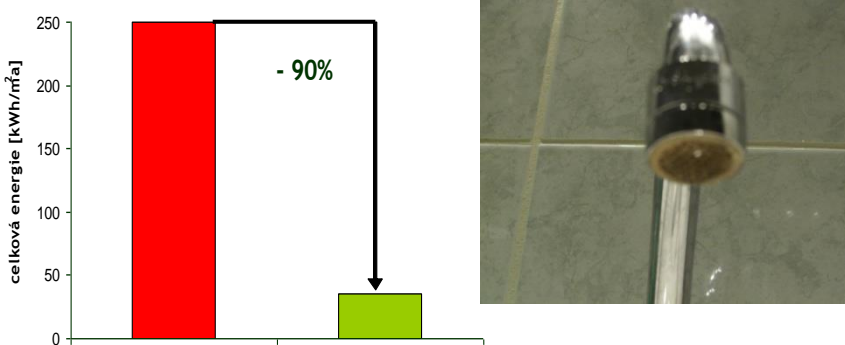


Energy to operate a home for 222 years



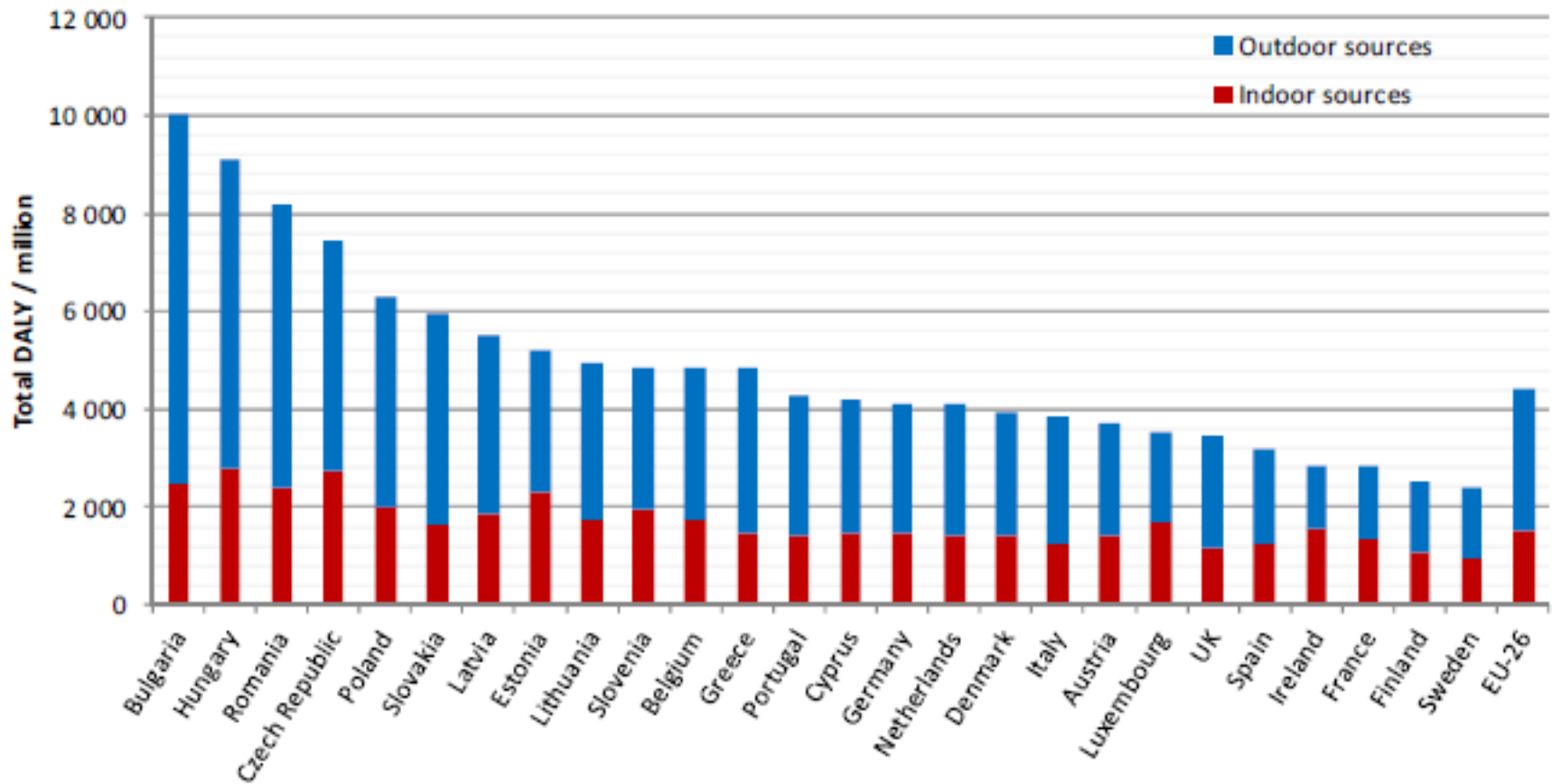
Source:
BCSEF
Naturallywood





Beltéri levegőszennyezésből eredő betegégek osztársadalmi terhe, 2010

millió lakosra jutó DALY (belső és külső szennyezőforrásra
bontva)

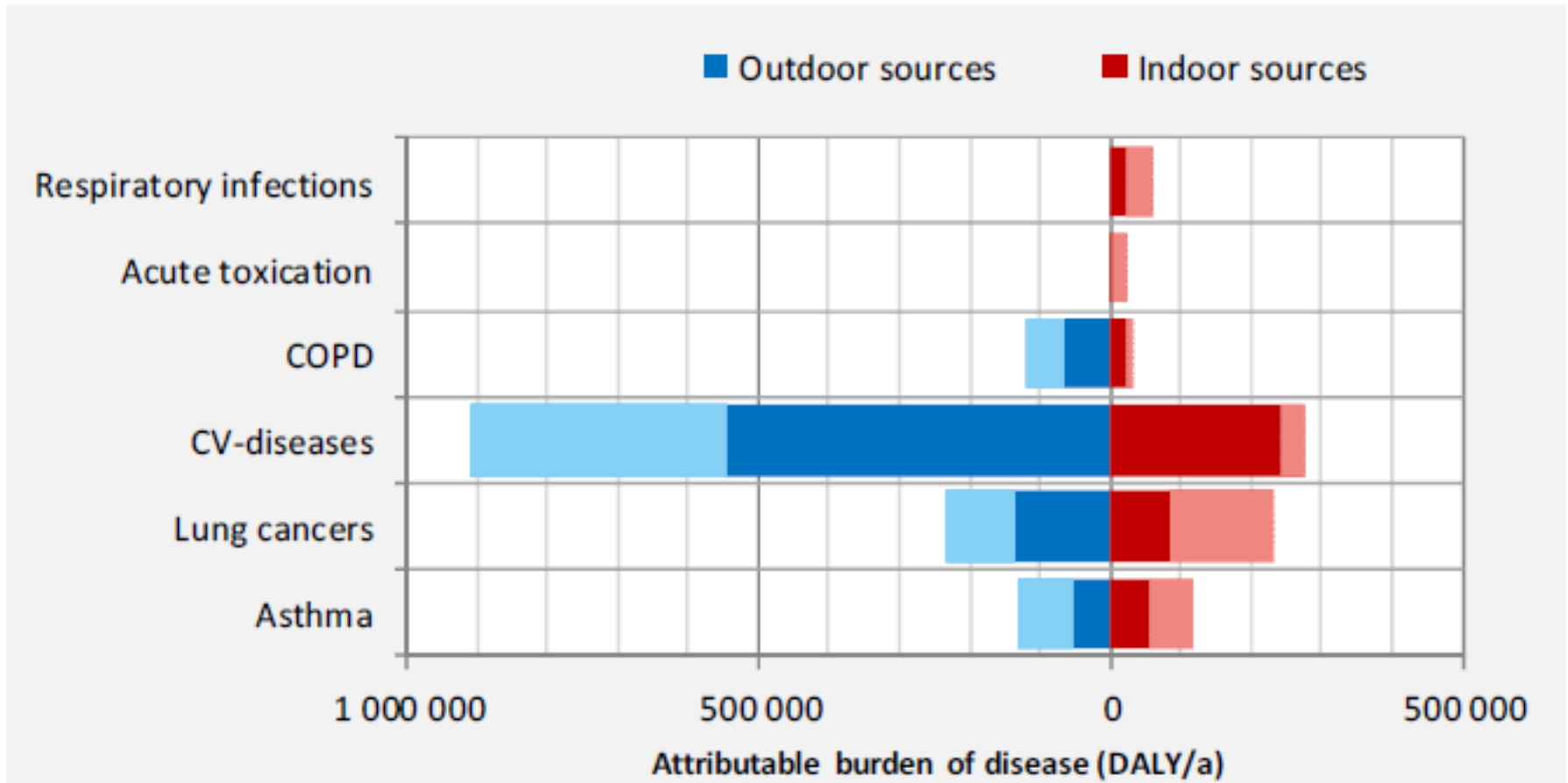


Source: Otto Hänninen and Arja Asikainen (Eds.) 2013. Efficient reduction of indoor exposures Health benefits from optimizing ventilation, filtration and indoor source controls



Külső és belső légszennyezés okozta betegség-teher, 2010, EU26

a világos árnyalat a megfelelő szellőztetéssel csökkenthető rész



Source: Otto Hänninen and Arja Asikainen (Eds.) 2013. Efficient reduction of indoor exposures Health benefits from optimizing ventilation, filtration and indoor source controls



Köszönöm a figyelmet

MÍNUSZBAN



M A R A B U

A HVG engedélyével

- Mindig csak ígéretik ezt a globális felmelegedést, csak ígéretik, de figyelj meg: ezt az ígéretüket se fogják betartani!

hvg.hu hírek szünet nélkül

Ürge-Vorsatz Diana

**Center for Climate Change
and Sustainable Energy
Policy (3CSEP)**

CEU

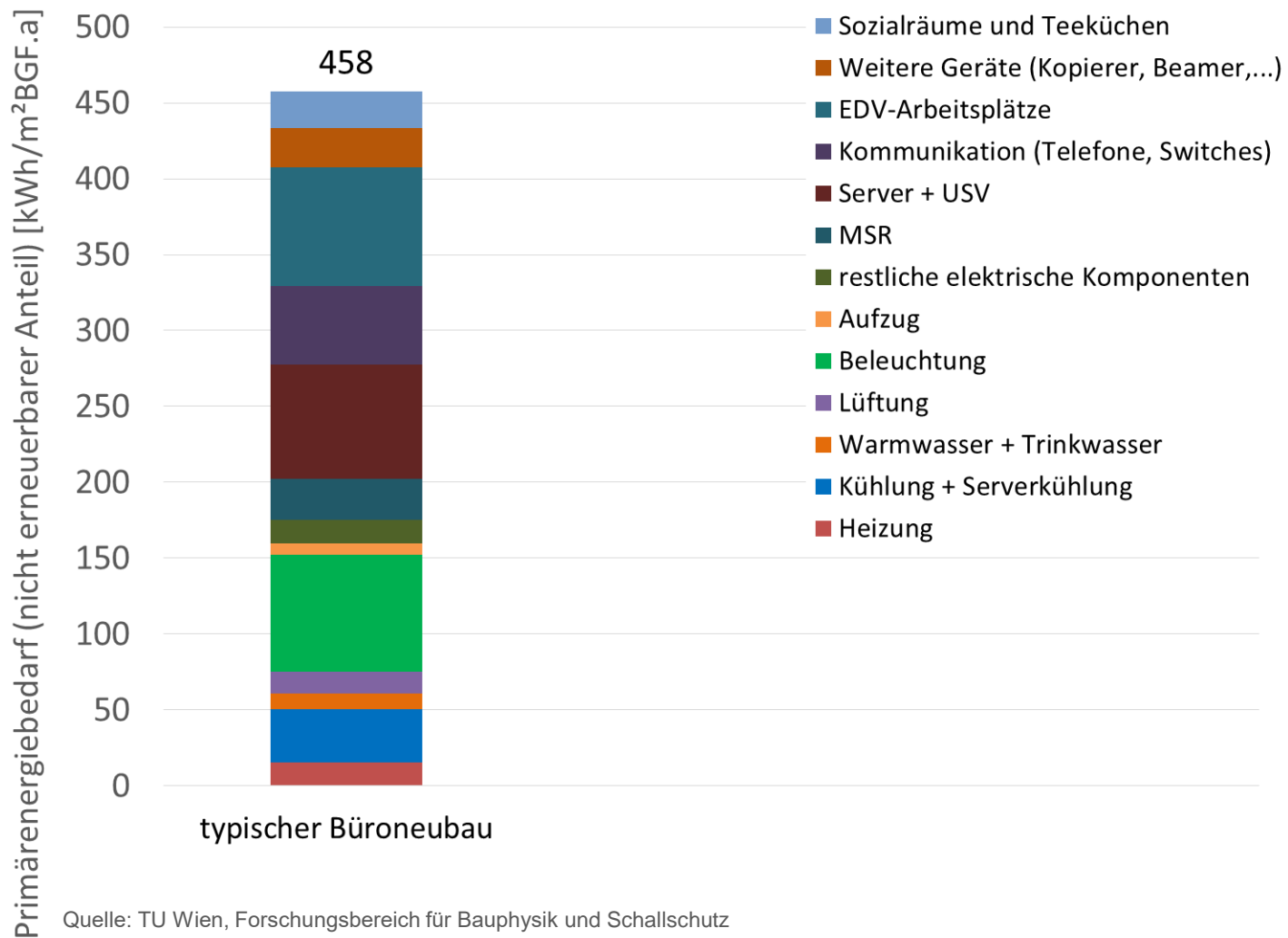
Ipcc.ch

Email: vorsatzd@ceu.hu



3CSEP

Disruptive electricity demand reductions arrive from innovatively optimising opportunities in systems rather than replacing individual technologies



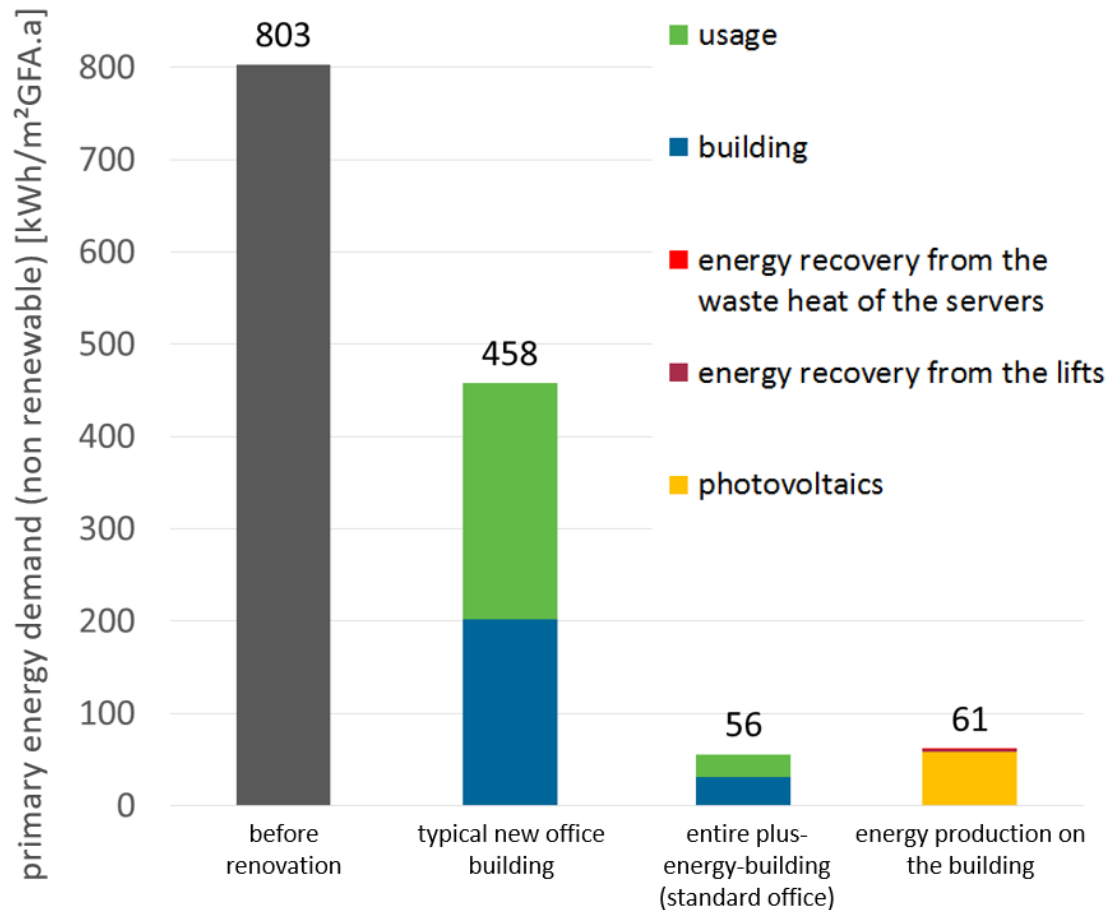
Source: Klemens Schlögl, Schöber & Pöll, Austrian World Summit 2018, Vienna, May 2018



Retrofit of Vienna Technical University building to energy plus level



Schöberl & Pöll GmbH
BAUPHYSIK und FORSCHUNG



Source: Klemens Schlögl, Schöberl & Pöll, Austrian World Summit 2018, Vienna, May 2018

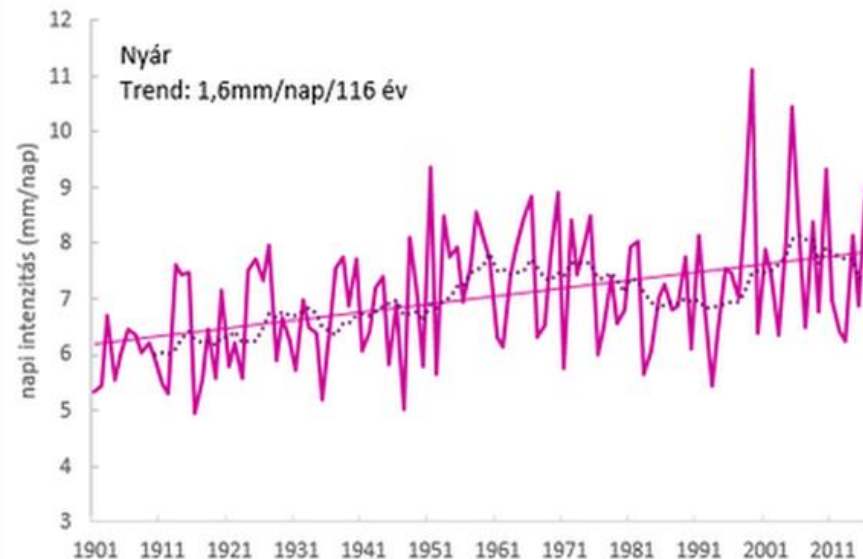
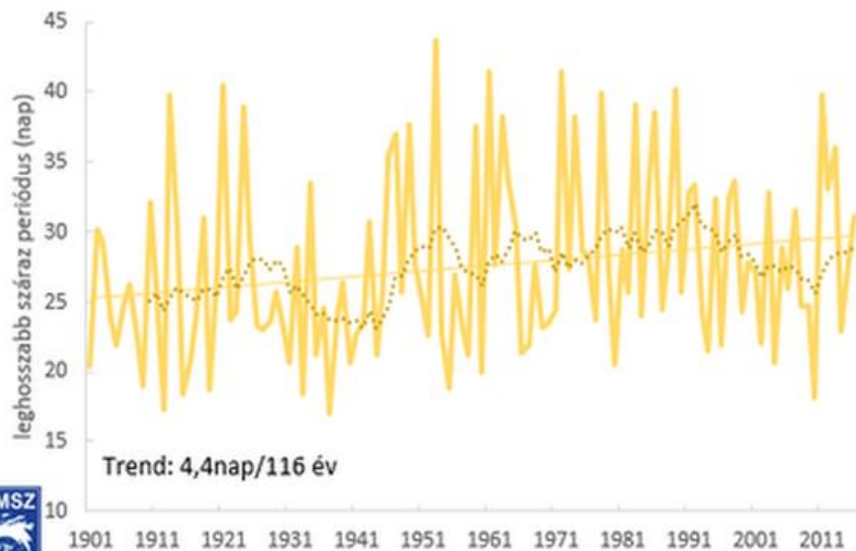
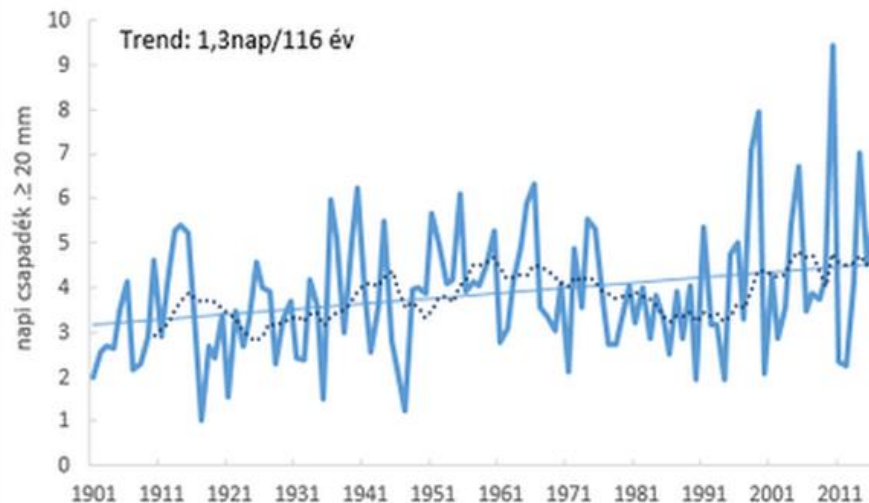
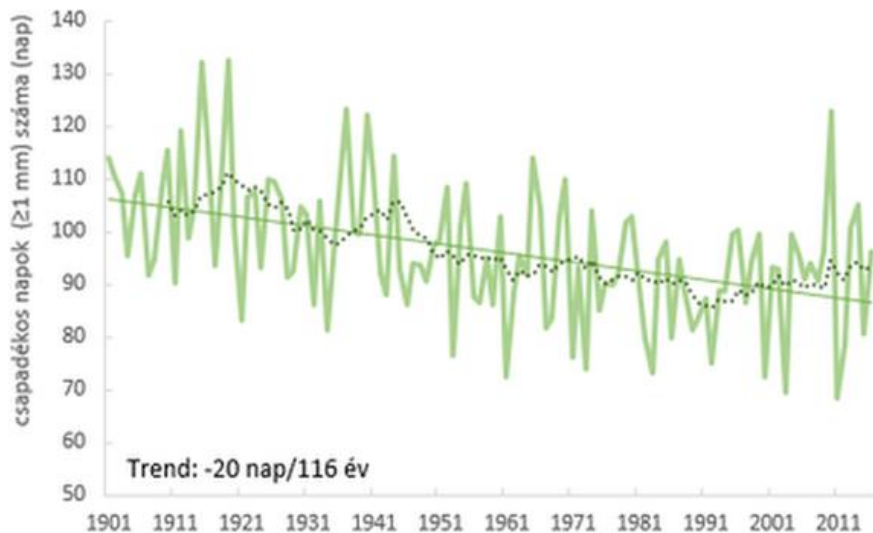
Az átlaghőmérséklet változásának becslése, 1981–2016

a 90%-os megbízhatósági intervallum alsó és felső határával
dőlt kiemelés: nem szignifikáns változás

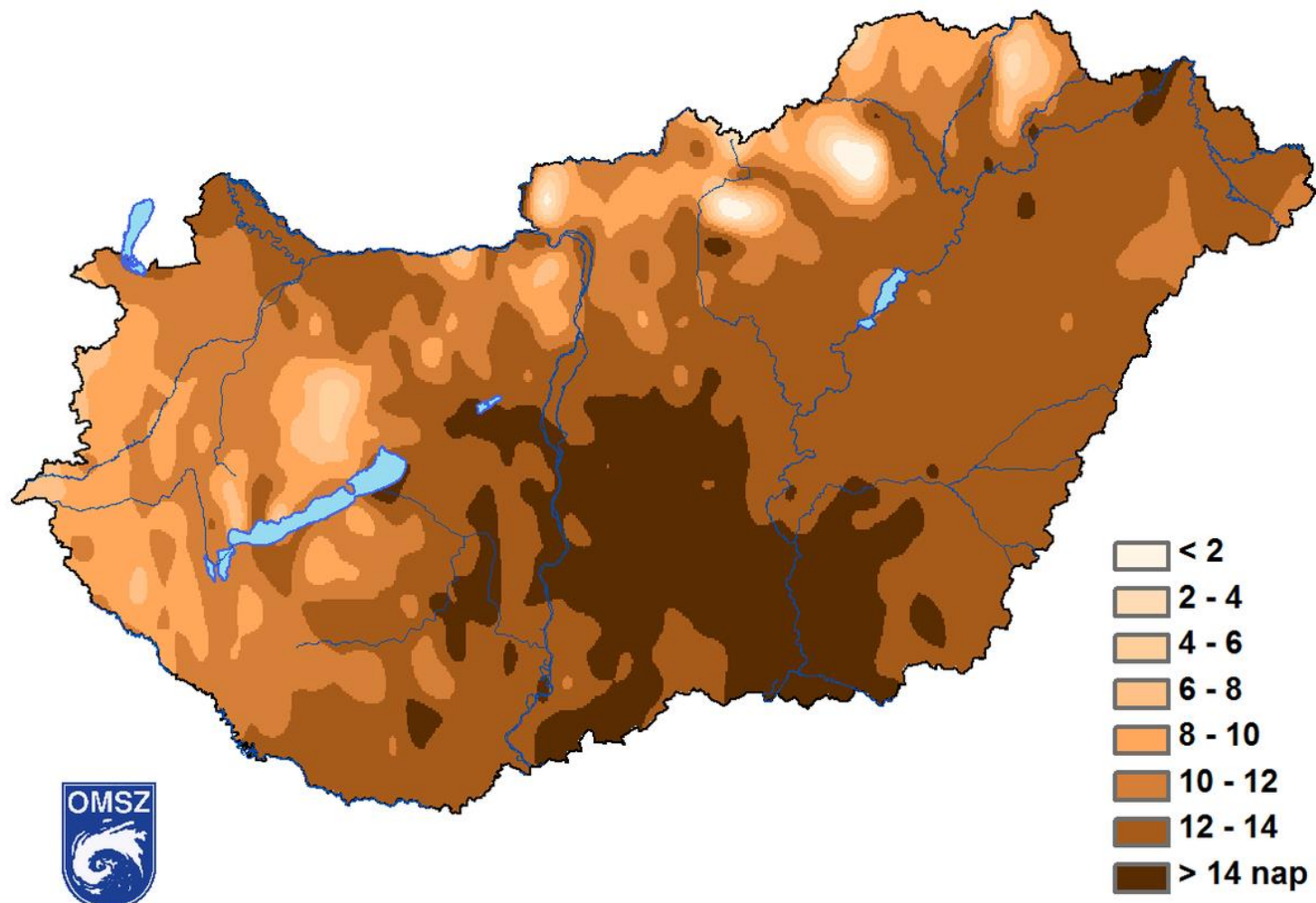
1981–2016			
	Változás [°C]	Alsó határ [°C]	Felső határ [°C]
Év	1,62	1,06	2,18
Tavaszi	1,50	0,61	2,39
Nyári	1,97	1,21	2,71
Őszi	1,26	0,40	2,10
Téli	1,90	0,27	3,52



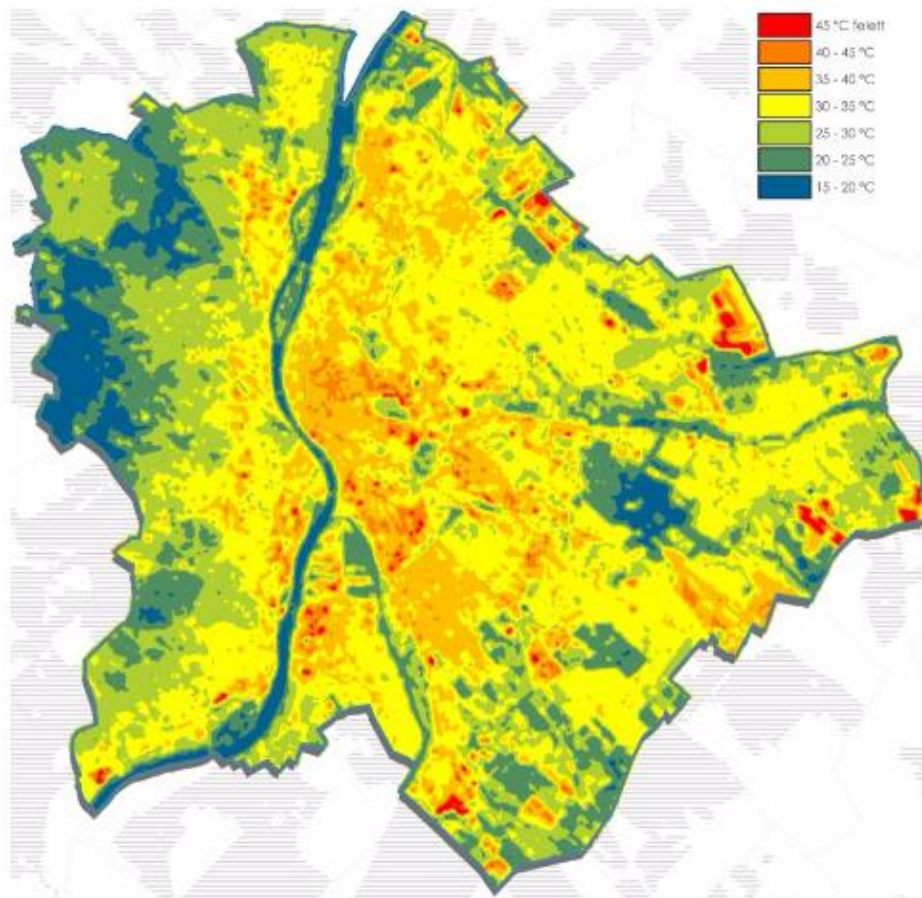
Néhány extrém csapadék klímaindex homogenizált és rácshálóra interpolált országos átlaga a tízéves mozgó átlag görbéjével és a becsült lineáris trenddel, 1901–2016



Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet $> 25^{\circ}\text{C}$) az 1981– 2016



Hősziget hatás Budapesten

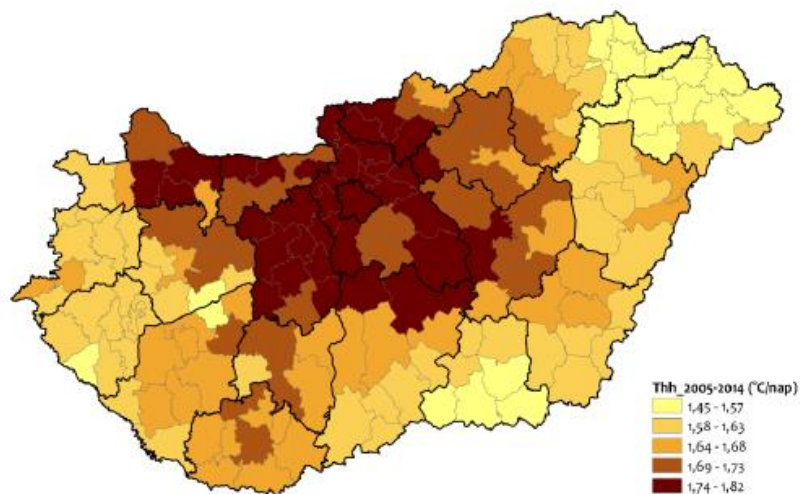


Budapest felszínhőmérséklet térképe 2016 aug. 31-én 11:00 és 12:00 között zavartalan napfényes időszakban (forrás: Budapest Zöldinfrastruktúra Konceptiójának helyzetelemzése)



A hőmérséklet hatása a halálózásra

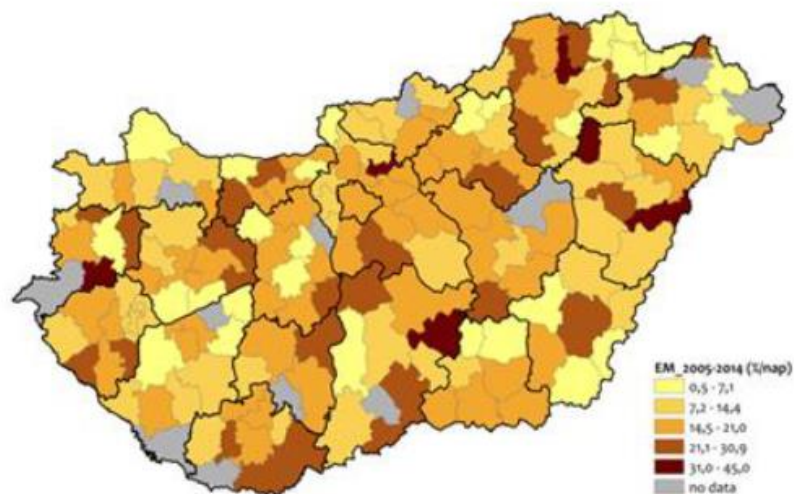
A küszöbhőmérsékletet meghaladó napok
átlagos többlet hőmérséklete (°C),
2005-2014



A hőhullámos napok alatt a küszöb-
hőmérséklet feletti többlet hőmérséklet
átlagos értékei 1,45°C és 1,82°C között
változtak.

Bobvos J et al (2017): The effect of climate change on heat-related excess mortality in Hungary at different area levels. *Időjárás (Weather)* 121(1):43-62.

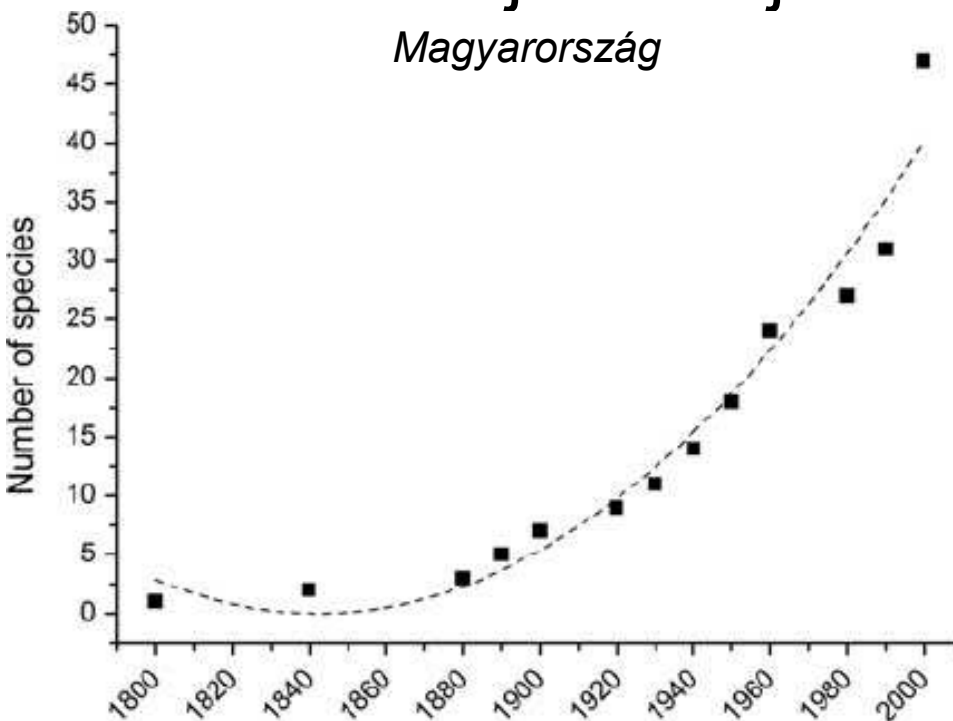
A küszöbhőmérsékletet meghaladó
napokon a napi átlaghalálozás növekedés
(%), 2005-2014



A hőhullámos napok alatt a napi halálozás
országos átlagban 15,7%-kal emelkedik meg.
Néhány kistérség esetében a növekedés
mértéke a 30%-ot is meghaladja.

Magyarországi hatások

❖ Invazív fajok elterjedése



Magyarországi hatások

- ❖ Kullancsok és az általuk terjesztett betegségek gyorsabb terjedése



1990

SO, THIS CLIMATE CHANGE THING COULD BE A PROBLEM...



1995

CLIMATE CHANGE: DEFINITELY A PROBLEM.



2001

YEP, WE SHOULD REALLY BE GETTING ON WITH SORTING THIS OUT PRETTY SOON...



2007

LOOK, SORRY TO SOUND LIKE A BROKEN RECORD HERE...



2013

WE REALLY HAVE CHECKED AND WE'RE NOT MAKING THIS UP.



2019

IS THIS THING ON?

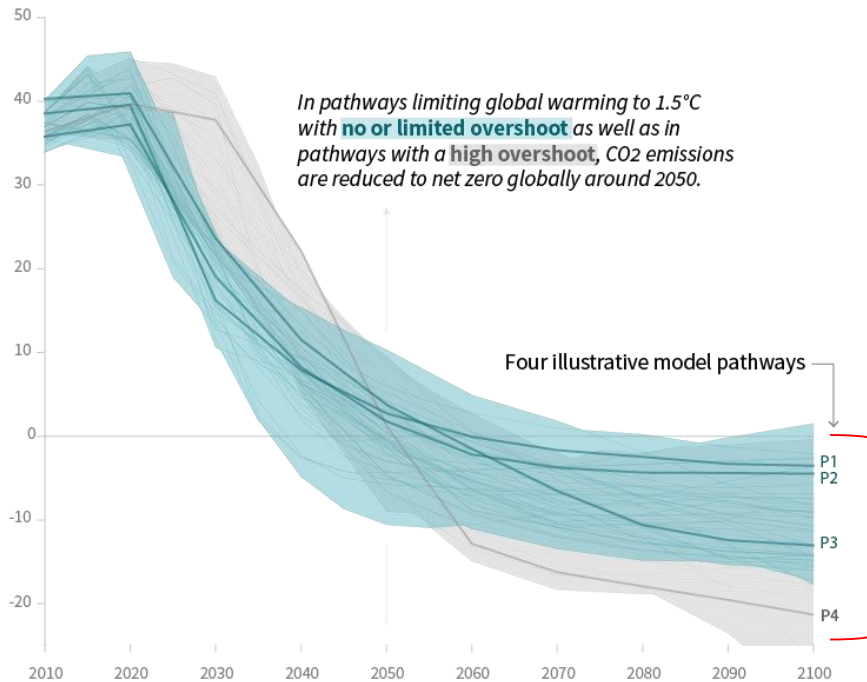


Emission Pathways and System Transitions Consistent with 1.5°C Global Warming

SPM3a | Global emissions pathway characteristics

Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr



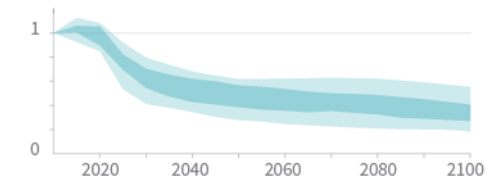
Timing of net zero CO₂
Line widths depict the 5-95th percentile and the 25-75th percentile of scenarios



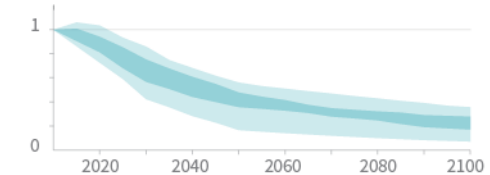
Non-CO₂ emissions relative to 2010

Emissions of non-CO₂ forcings are also reduced or limited in pathways limiting global warming to 1.5°C with **no or limited overshoot**, but they do not reach zero globally.

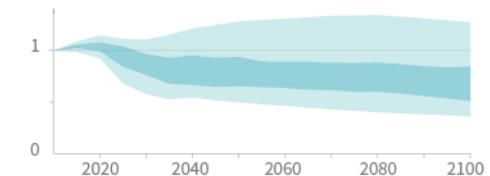
Methane emissions



Black carbon emissions



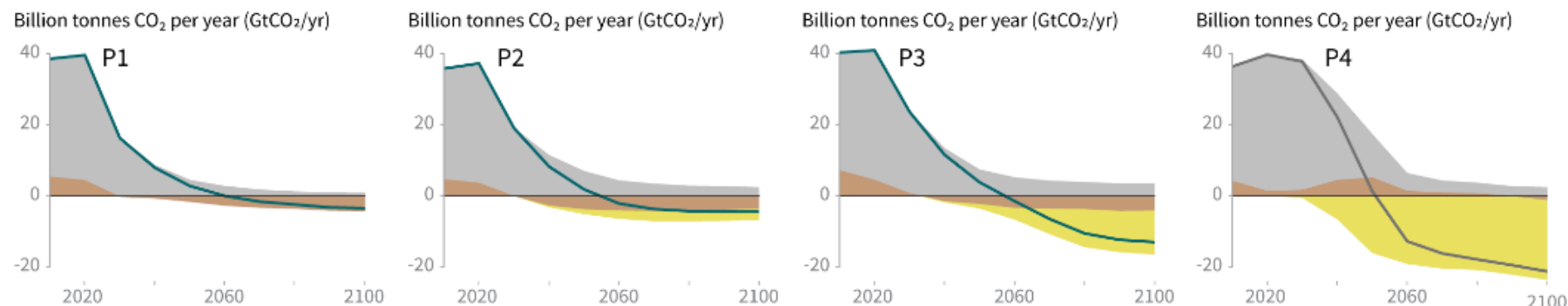
Nitrous oxide emissions



SPM3b | Characteristics of four illustrative model pathways

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



P1: A scenario in which social, business, and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A down-sized energy system enables rapid decarbonisation of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

P2: A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

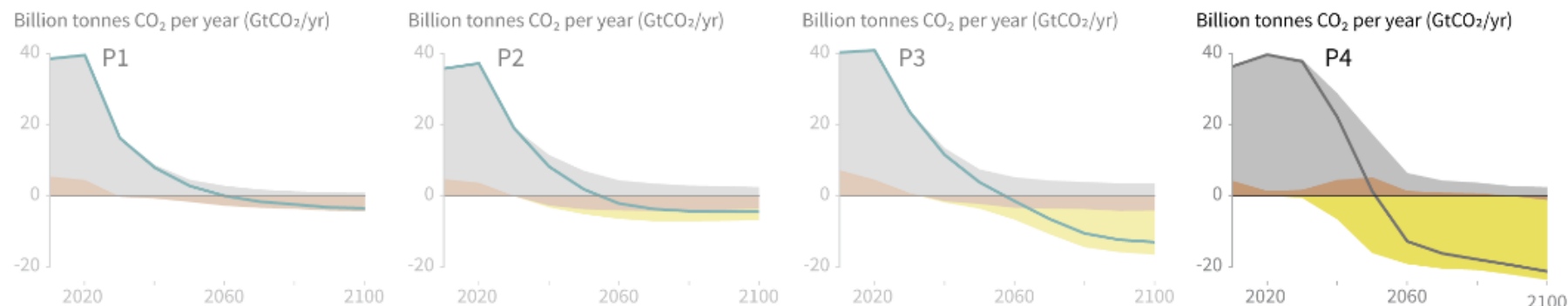
P3: A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

P4: A resource and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

SPM3b | Characteristics of four illustrative model pathways

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



P1: A scenario in which social, business, and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A down-sized energy system enables rapid decarbonisation of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

P2: A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

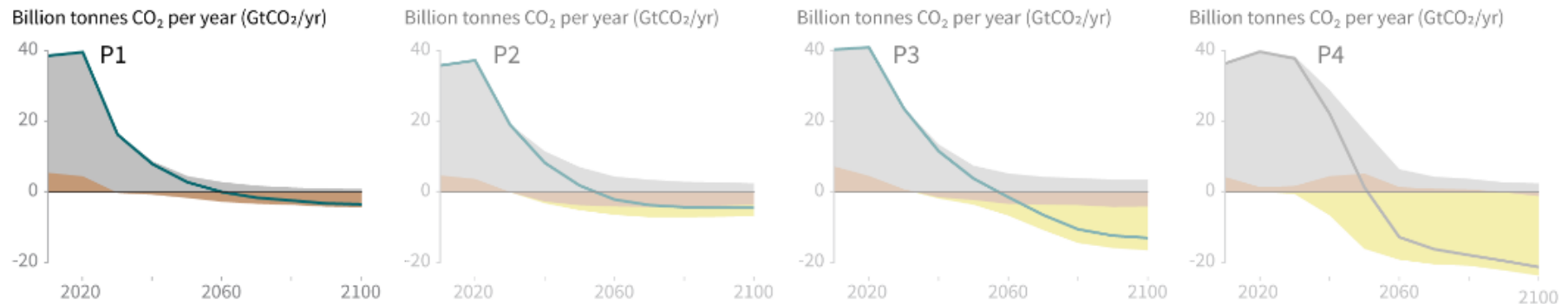
P3: A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

P4: A resource and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

SPM3b | Characteristics of four illustrative model pathways

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



P1: A scenario in which social, business, and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A down-sized energy system enables rapid decarbonisation of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

P2: A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

P3: A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

P4: A resource and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

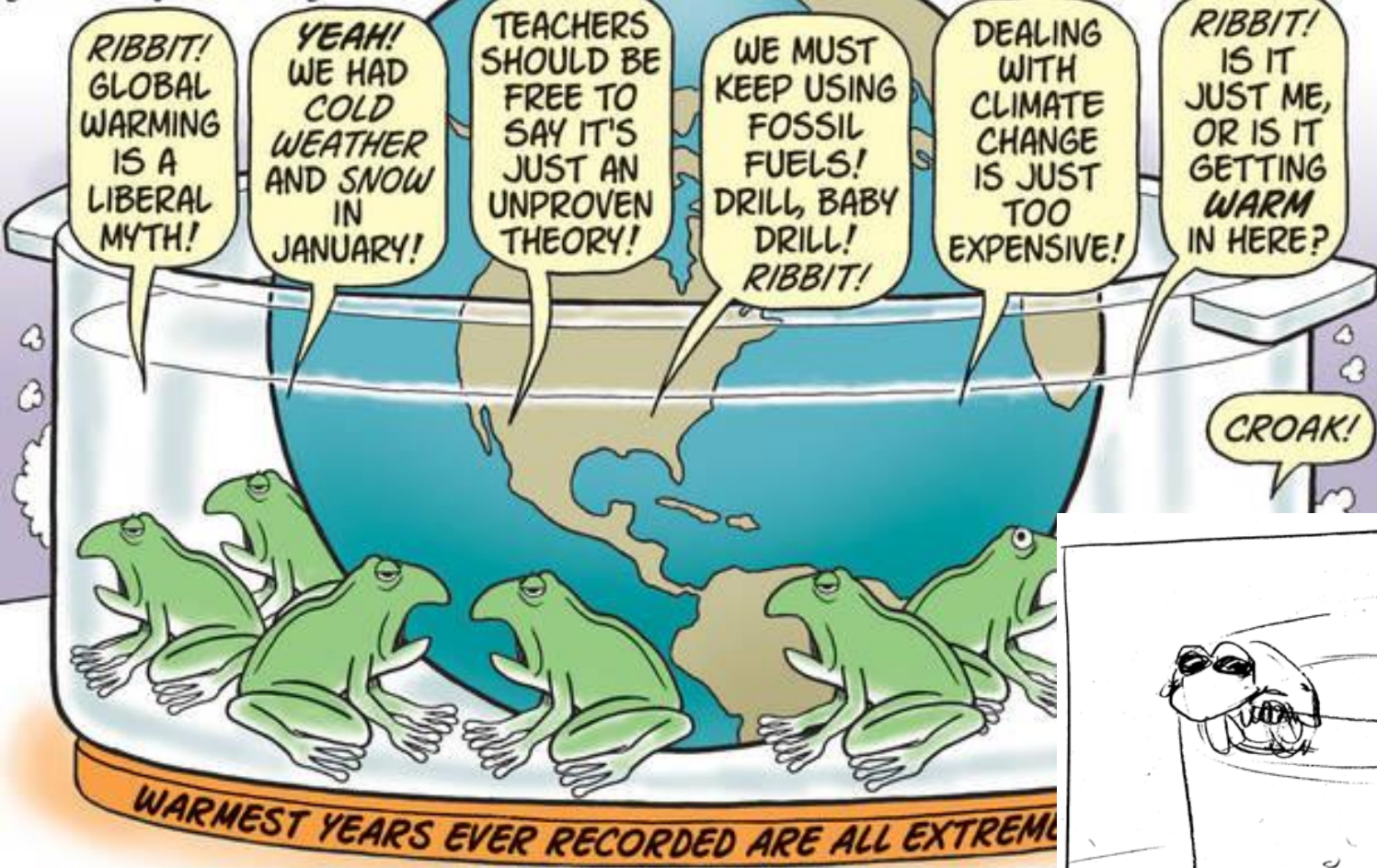
Costs

- ❖ economy wide costs and benefits of limiting warming to 1.5°C.
 - ❑ limited number of model studies report economy wide mitigation costs
 - ❑ Such costs do not include the benefits of reduced climate change as well as synergies and trade-offs of mitigation
- ❖ [these model studies project **1.5-2.7%** (interquartile range) **lower consumption in 2050** compared to 2°C pathways,
 - ❑ which in turn project 1.4-3.7% lower consumption than in the baseline
- ❖ Consumption in the **baseline** underlying these estimates grows between **270-320% from 2010 to 2050.**]



The old adage of frogs in gradually heating water:

steve@greenberg-art.com **GREENBERG**



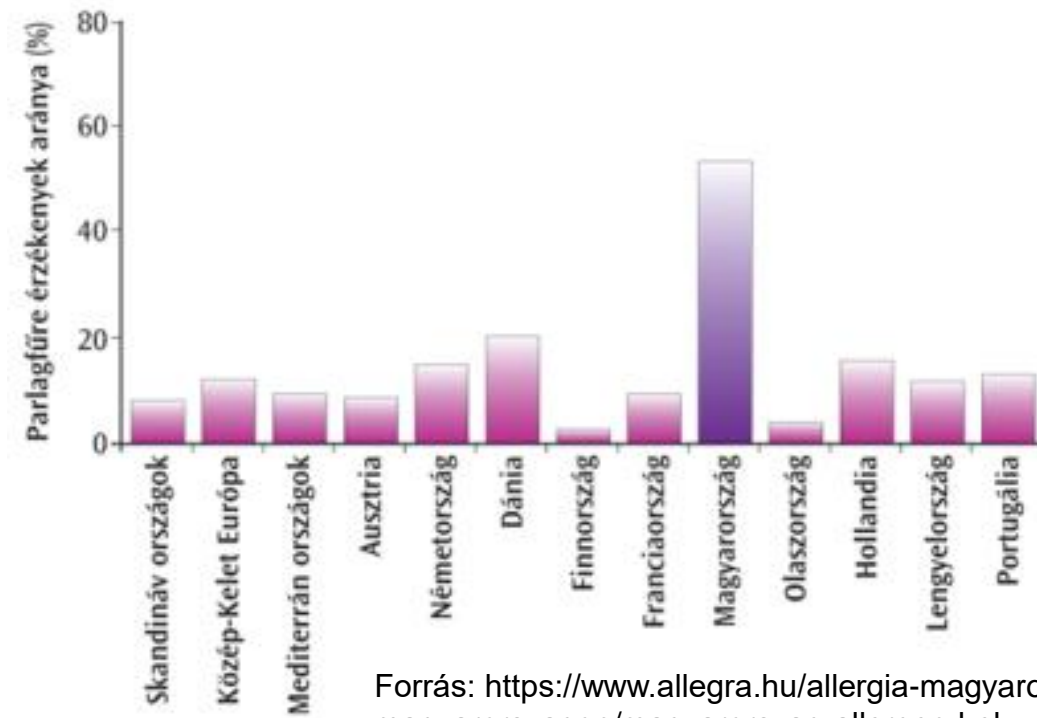
Tüdő Egészség Magyarországon

- ❖ Európán belül Magyarországon halnak meg a legtöbben COPD-ben
 - ❑ Ez kb. félmillió embert érint
 - ❑ Az asztmában kb. 200 000-an érintettek
- ❖ Okok: genetika+erős környezeti hatások



Allergia Magyarországon

- ❖ WHO jelentése szerint 2025re a világ lakosságának 50%a allergiában fog szenvedni
- ❖ Magyarországon az allergiások száma túllépte a 2 milliót



Forrás: <https://www.allegra.hu/allergia-magyarorszagon/allergia-magyarorszagon/magyarorszag-allergen-helyzete>



megelőzhető?



**„Csak azt mondom, hogy *MOST* van itt az ideje,
hogy valamit tegyünk az aszteroida ellen...”**



Rámeagy a gatyánk is? Belerokkanunk?



- A melegedés 2 fokon maximalizálása a gazdasági össztermék kevesebb, mint 2%-ába fog kerülni 2030-ig, 3.4%-ba 2050-ig és 4.8%-ba 2100-ig. Ez észre sem lesz vehető az addig várható 300% - 900% -os növekedés mellett.
- Ez a 21. évszázad alatt kb. 0.06 százalékpontos növekedés-csökkenést jelent évente
- ebben az értékben nincs benne a mérséklés által elkerült gazdasági károk, valamint az egyéb nyereségek (pl energiamegtakarítások értéke stb)



Biztos, hogy a kereset jó mérője a boldogságnak?



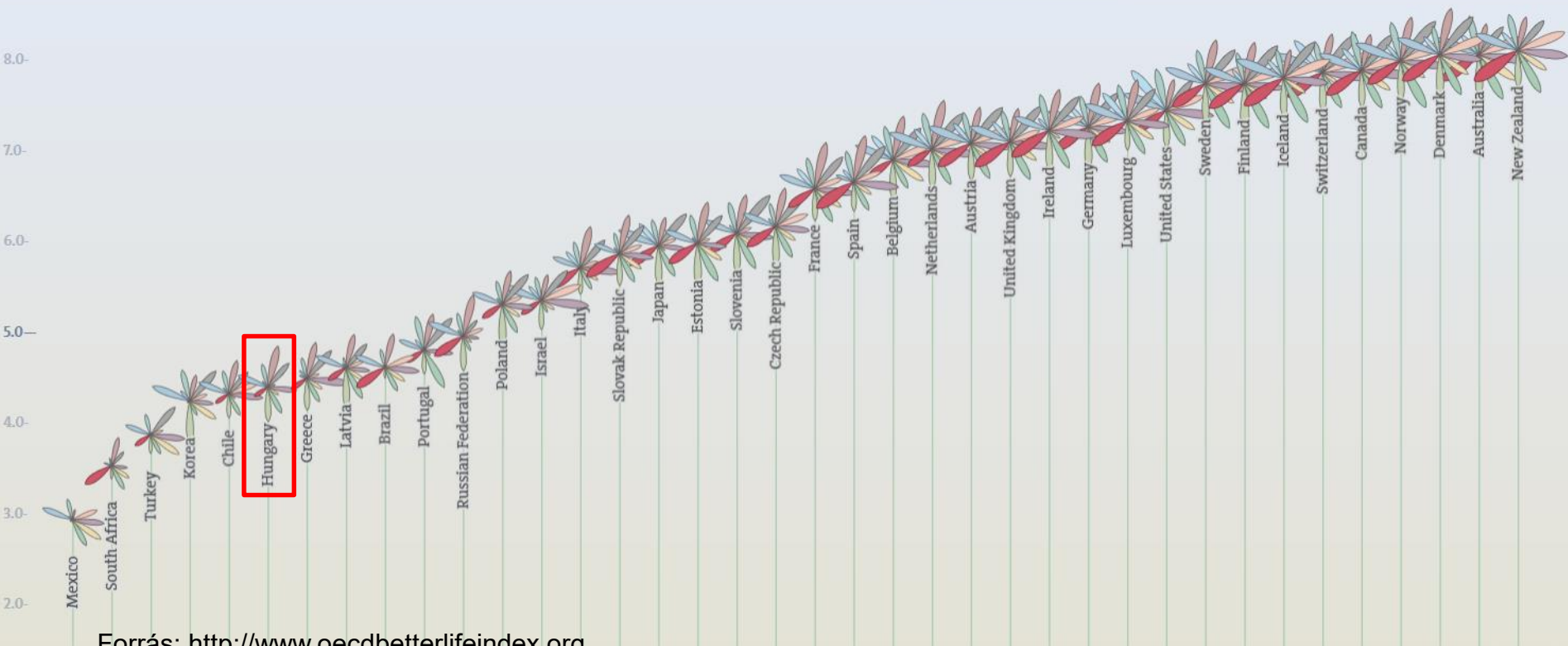


OECD better life index

❖ A GDPn túl sokkal több tényzöt figyelembe vesz a jóllét mérésére

- Lakhatás
- Bevétel
- Munkahelyek
- Közösség erőssége
- Oktatás
- Környezet
- Civil elkötelezettség
- Egészség
- Biztonság
- Munka – élet egyensúly





Forrás: <http://www.oecdbetterlifeindex.org>



Egészség



Forrás: <http://www.oecdbetterlifeindex.org>

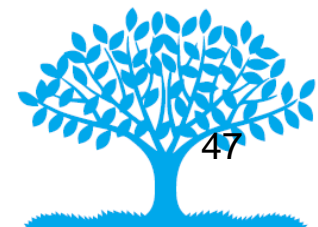
Környzet



Forrás: <http://www.oecdbetterlifeindex.org>

URBAN MOBILITY INNOVATIONS OF THE DIGITAL ERA: THE ROLE OF DIGITALLY OPTIMISED SHARED MOBILITY SERVICES

- ❖ Based on the study of the OECD's International Transport Forum
- ❖ Thought experiment: what if all car and bus trips in a city are provided through fleets of shared vehicles
- ❖ based on high-resolution real mobility and network data from a mid-size European city, namely Lisbon
- ❖ shared mobility is delivered by a fleet of six-seat vehicles ("Shared Taxis") offering on-demand, door-to-door shared rides in conjunction with a fleet of 8 and 16 seat mini-buses



findings: a completely transformed city

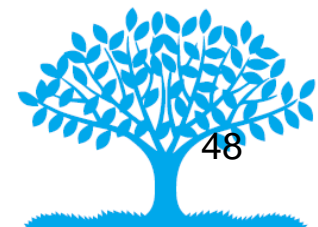
- ❖ Congestion completely disappears
- ❖ traffic emissions reduced by one third
- ❖ 95% less space was required for public parking
- ❖ The vehicle fleet needed is only 3% in size of today's fleet
- ❖ total vehicle-kilometres would be 37% less even during peak hours
- ❖ Higher vehicle use -> shorter vehicle life cycles -> faster uptake of newer, cleaner technologies
- ❖ more rapid reduction of CO2 emissions from urban mobility



Shared Mobility
Innovation for Liveable Cities

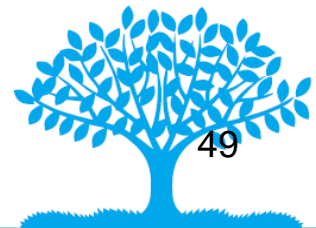


OECD



How else citizens gain from such a digitally enabled urban mobility future

- ❖ No productivity losses due to congestion; commute time can be utilized instead of driving
- ❖ All trips are door-to-door; almost all **trips are direct**, without need for transfer
- ❖ Mobility is much cheaper: **prices** for journeys in the city could be 50% or less of today without subsidy
- ❖ Significant amounts of space previously dedicated to parking can be converted to uses that increase livability, from public parks to broader sidewalks, and more and better bicycle lanes
- ❖ Particularly striking is how a shared mobility system improves **access and social inclusion**. In the simulation, inequalities in access to employment, education or health services across the city virtually disappeared
- ❖ **Air pollution** is significantly **reduced** even without any vehicle or fuel change
- ❖ Possible to reduce individual automobile ownership (reducing costs to households) and parking infrastructure needs around the home (potential for shared ownership that is spreading in several European cities)

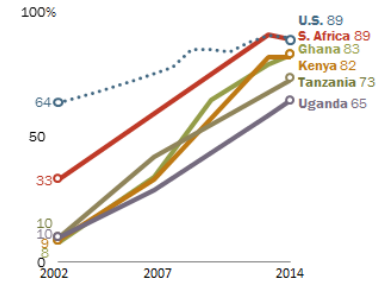


The technologies are available in all cities



Cell Phone Ownership Surges in Africa

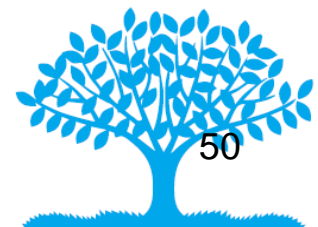
Adults who own a cell phone



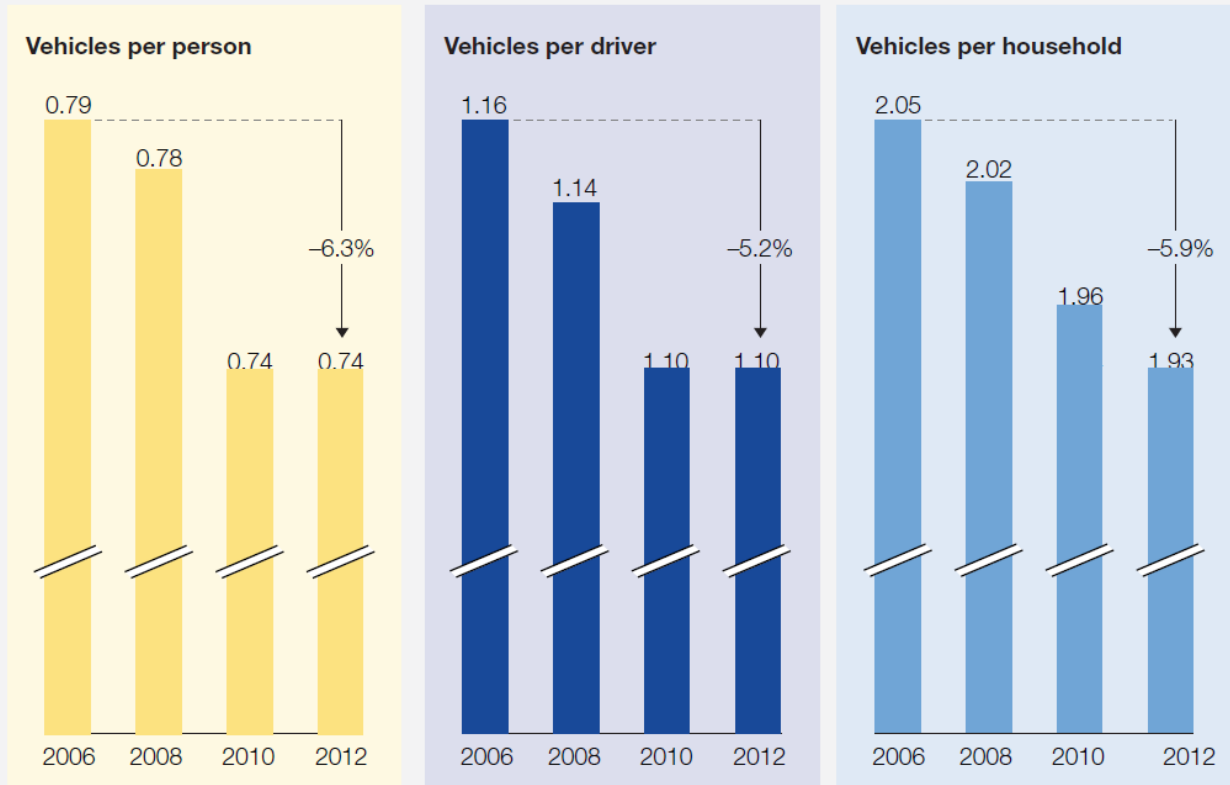
Note: U.S. data from Pew Research Center surveys.

Source: Spring 2014 Global Attitudes survey, Q68.

PEW RESEARCH CENTER

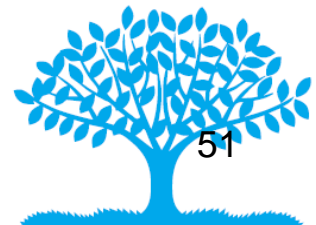


In the United States, vehicle ownership rates are declining.



Source: Michael Sivak, *Has motorization in the U.S. peaked?*, University of Michigan Transportation Institute, Jan 2014, umich.edu

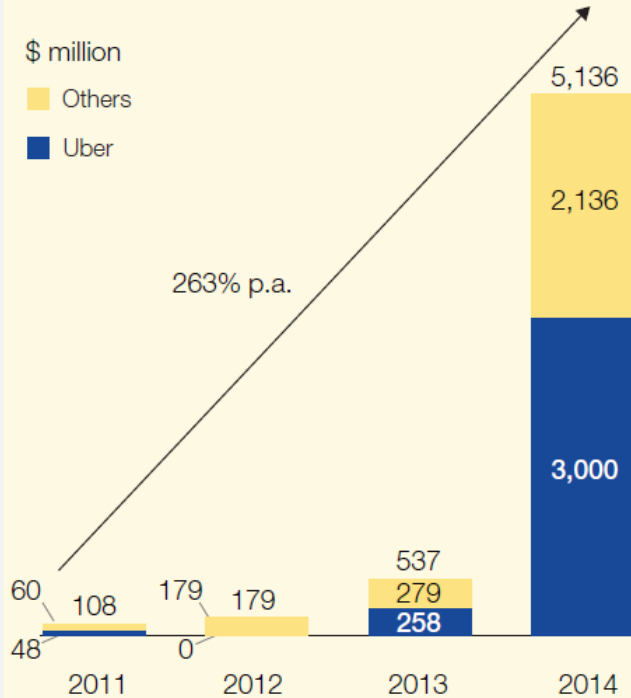
Source:
McKinsey:
“urban mobility
at a tipping
point”, 2016



Annual venture-capital investments in nonpublic mobility-related start-ups¹

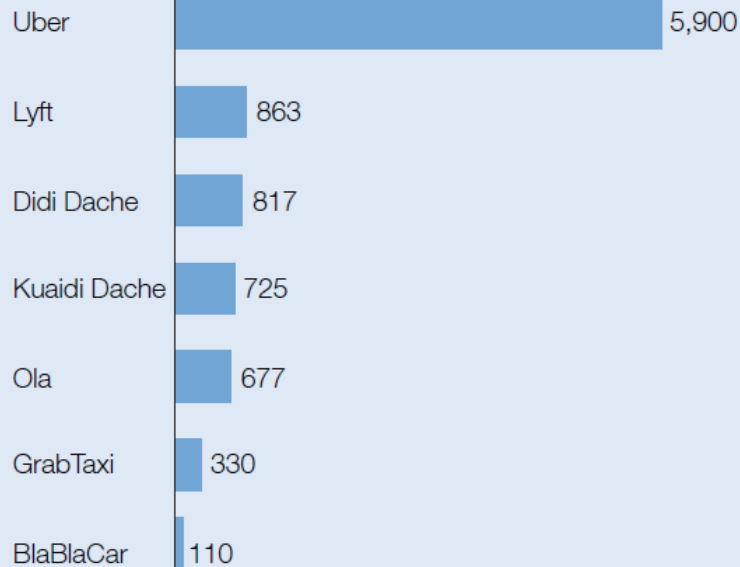
\$ million

Others
Uber



Most-funded new mobility services¹

Total funding as of May 2015, \$ million²



Private investment into mobility services is skyrocketing

SOURCE: MCKINSEY: "URBAN MOBILITY AT A TIPPING POINT", 2016

¹By total funding raised to date. Publicly disclosed information only.

²Does not include mobility services offered by automotive OEMs (eg, DriveNow, Car2Go), as data are not disclosed.

Source: CrunchBase; PitchBook Data; Preqin; Venture Scanner



Magyarországi hatások

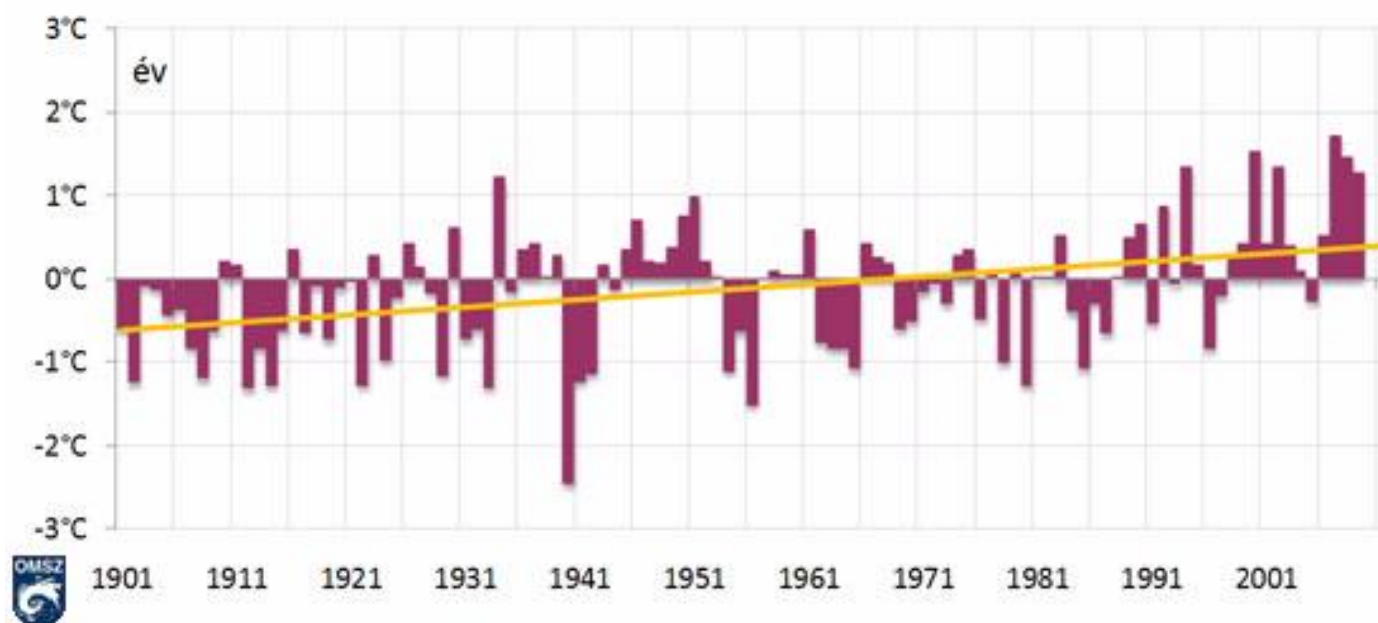
CENTER FOR CLIMATE CHANGE
AND SUSTAINABLE ENERGY POLICY



CENTRAL EUROPEAN UNIVERSITY

Magyarországi hatások

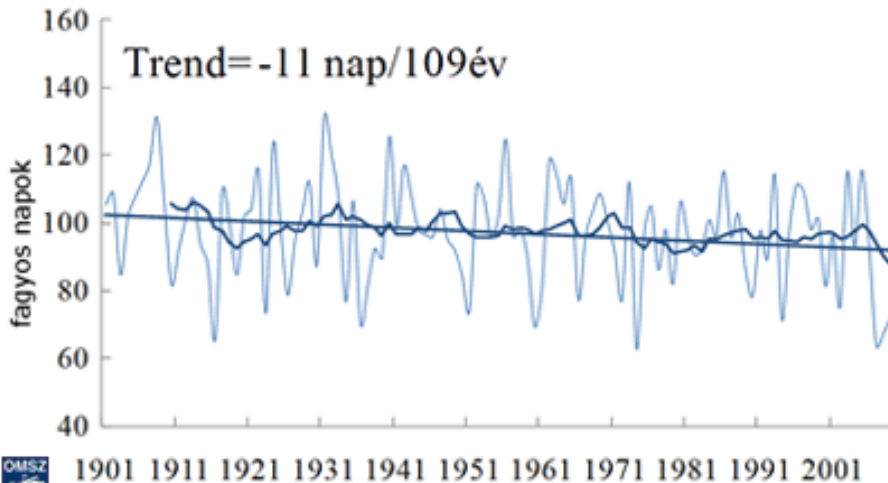
❖ Évi középhőmérséklet változása(1901-2009)



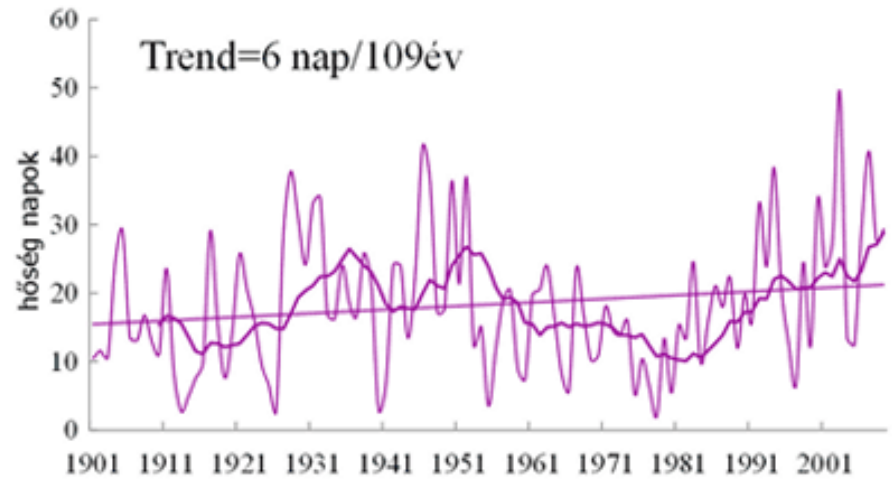
Magyarországi hatások

❖ Hőmérsékleti szélsőségek alakulása

- ❖ A fagyos és a hőség napok éves számának időszora (hazai rácspontok átlaga alapján) a tízéves mozgó átlaggal és a becsült lineáris trenddel 1901-2009 között.



Fagyos napok: napi minimum hőm. $0 >$



Hőség napok: napi maximum hőm. $30 <$

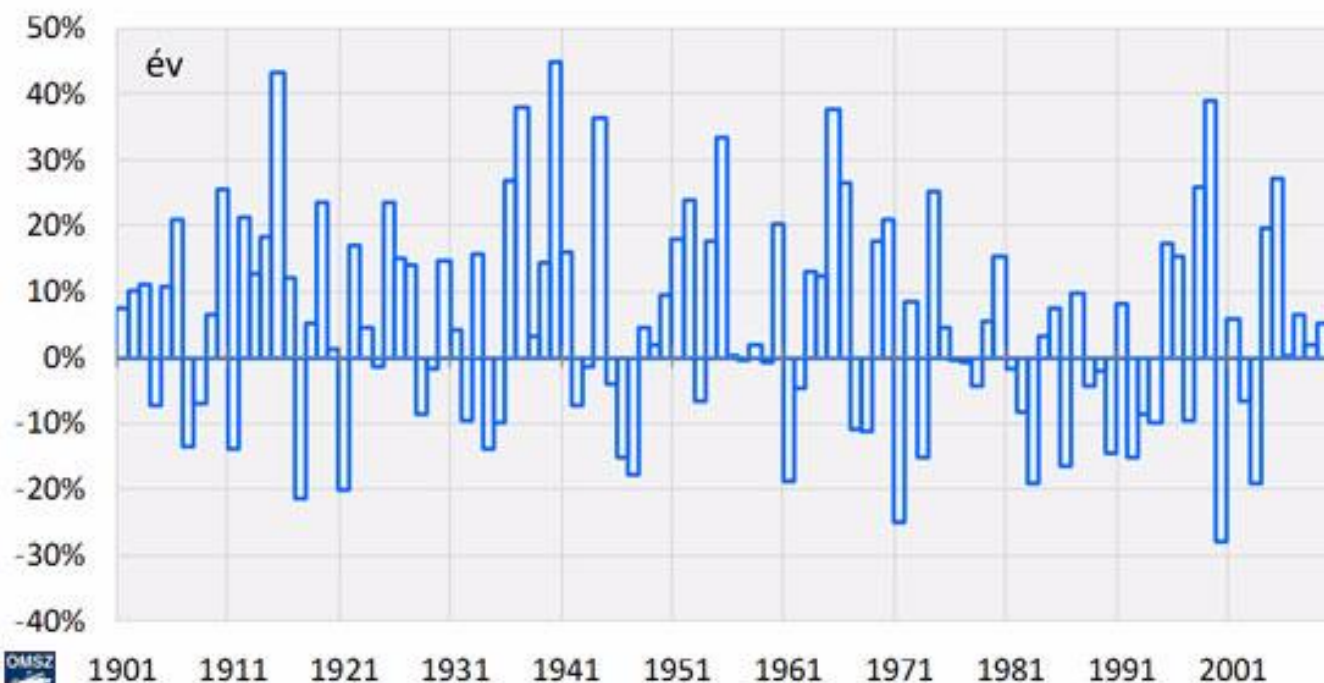


Magyarországi hatások

❖ Csapadék

❖ **Átlag (1971-2000): 568 mm**

❖ *Átlagtól való eltérés: (összesen enyhe csökkenés – Dél-Európai trend))*

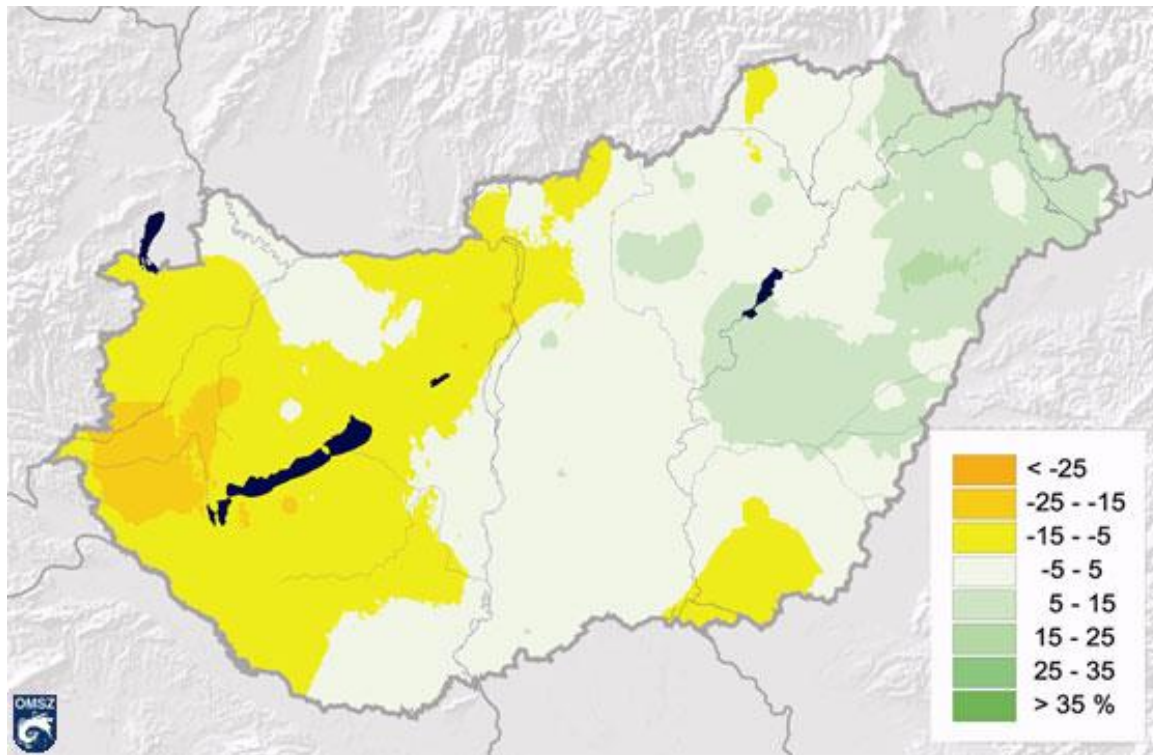


Az éves csapadékösszeg országos átlagának anomáliái, 1901-2009.
A százalékos eltéréseket az 1971-2000 évek átlagához viszonyítottuk.



Magyarországi hatások

- ❖ Csapadék mennyisége összességében keveset csökkent azonban az területi eloszlása jelentősen átalakult



Az éves csapadékösszeg %-os változása 1960 és 2009 között

3CSEP



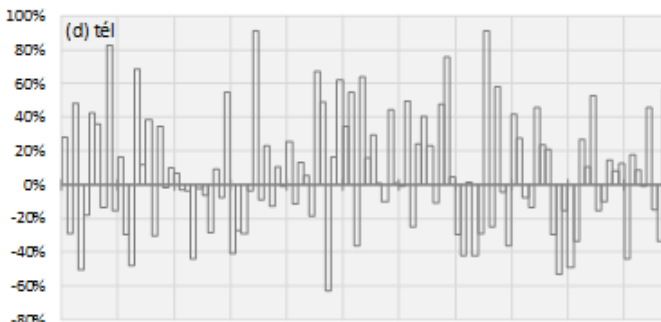
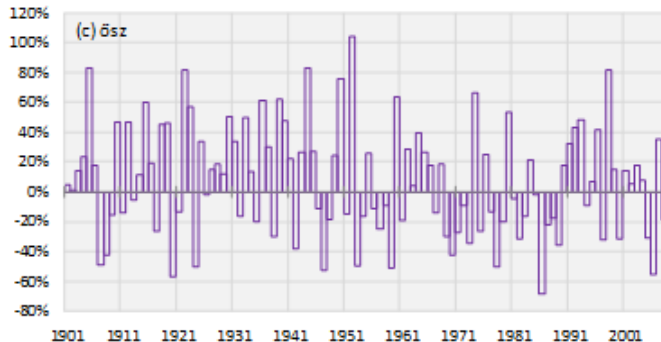
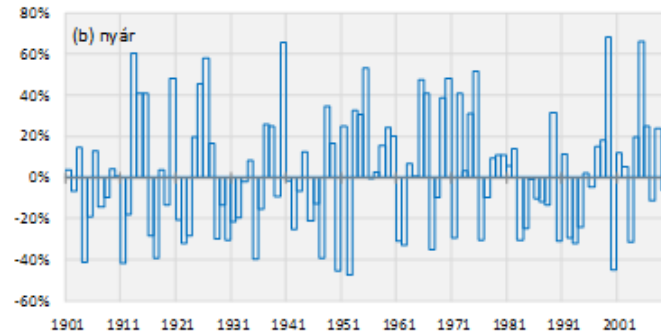
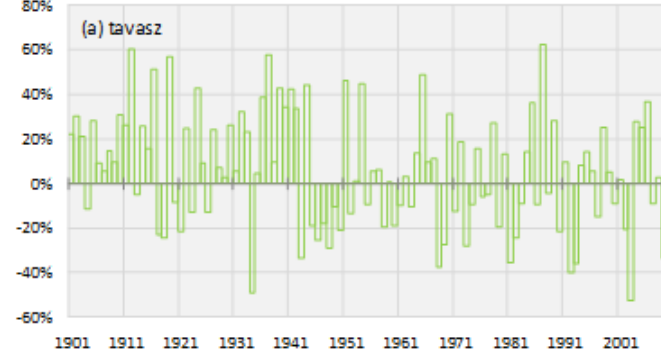
Magyarországi hatások

- ❖ Évszakai változások, tévhitok
 - ❑ Legnagyobb vált.: tavasz -20%(!!!)
 - ❑ Ősz, tél → csökkenés irányába mutat, nem számottevő mértékben
 - ❑ Tél: legszárazabb évszak
 - ❑ Nyár: enyhén növekvő tendencia
 - ❖ Vizsgálatok alapján az aszályok rendszeresen ismétlődő tulajdonság voltak az utóbbi 100 évben
 - ❖ Valójában ez a legcsapadékosabb évszakunk (189 mm/év 1971-2000)



Magyarországi hatások

- ❖ *Az évszakos csapadékösszegek országos átlagainak anomáliái, 1901-2009. A százalékban kifejezett relatív eltéréseket az 1971-2000-es átlagokhoz viszonyítottuk.*

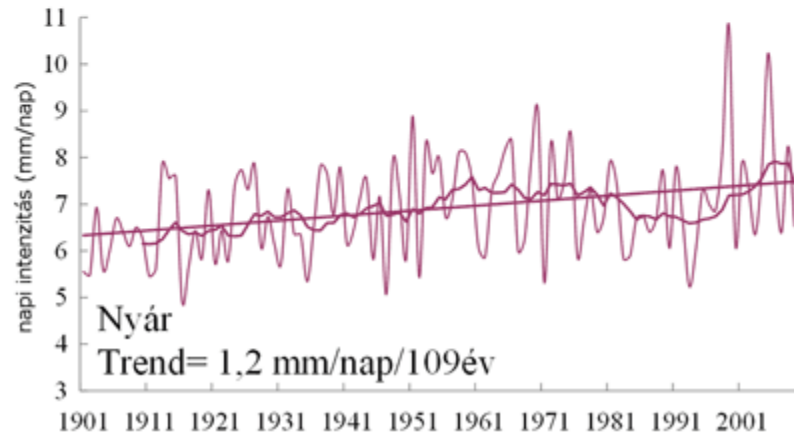
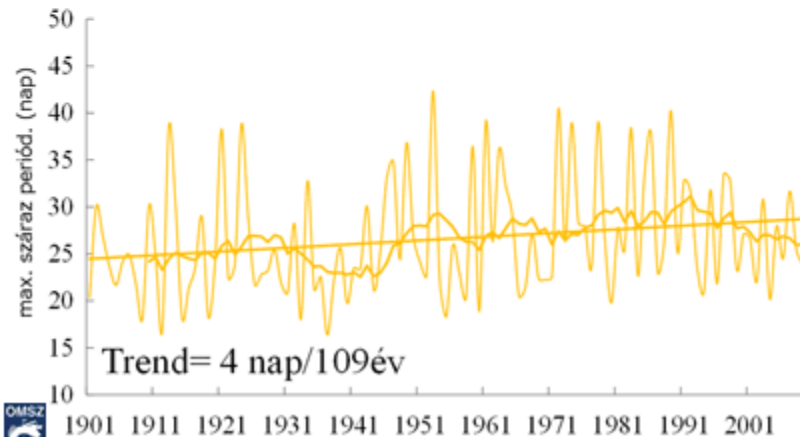
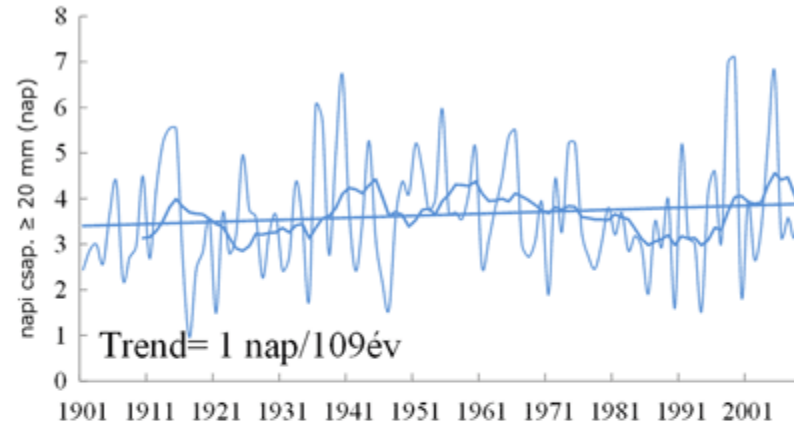
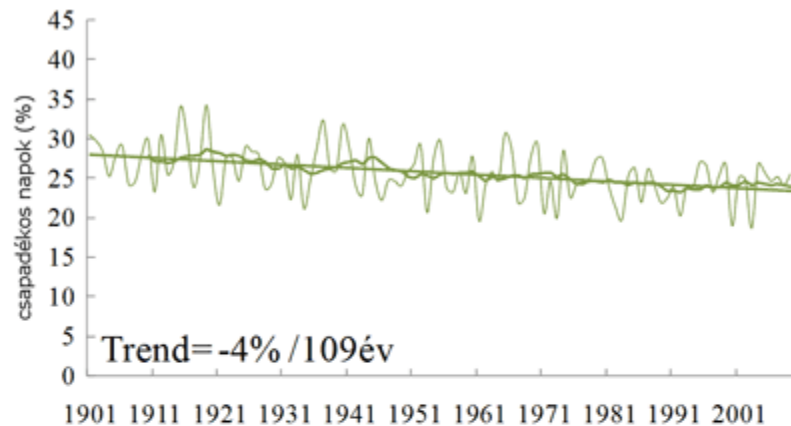


Forrás: http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/



Magyarországi hatások

❖ Csapadék szélsőségek

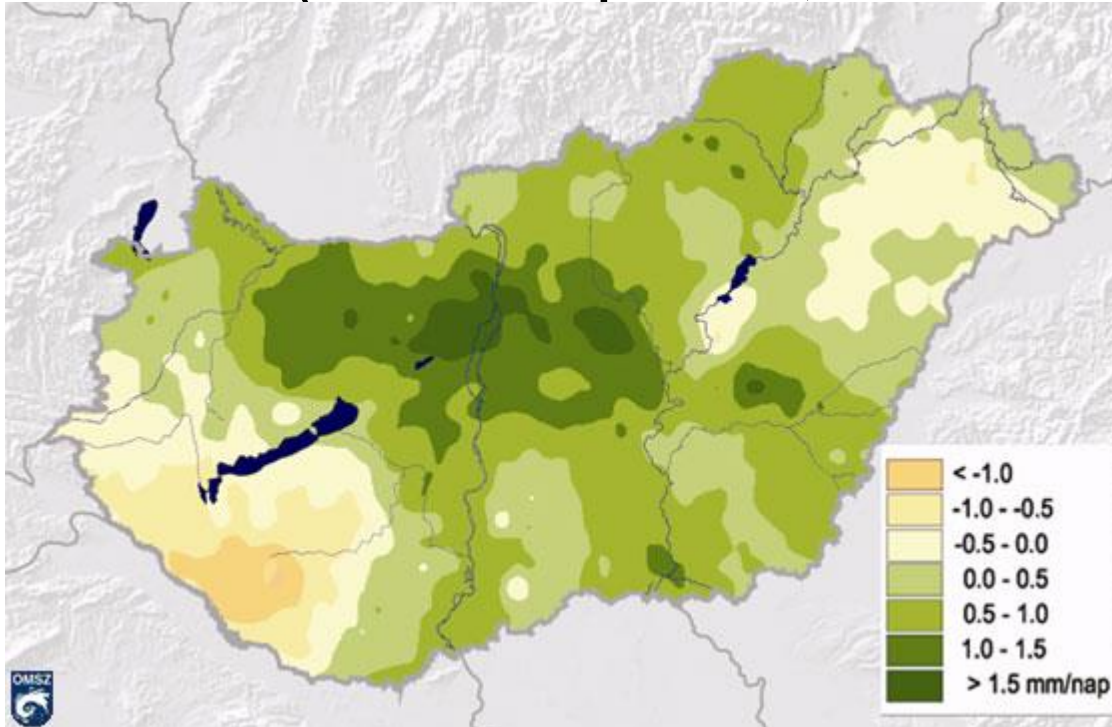


Néhány extrém csapadék klímaindex rácsponti átlagának idősora, a tízéves mozgó átlag görbéjével és a becsült lineáris trenddel, 1901–2009



Magyarországi hatások

- ❖ Országos átlagban növekedett a nyári csapadék intenzitása (több csapadék, kevesebb napon)



A nyári átlagos napi csapadékintenzitás (átlagos csapadékosság) változása az 1960-2009 időszakban rácsponti trendbecslés alapján



Magyarországi hatások: mezőgazdaság

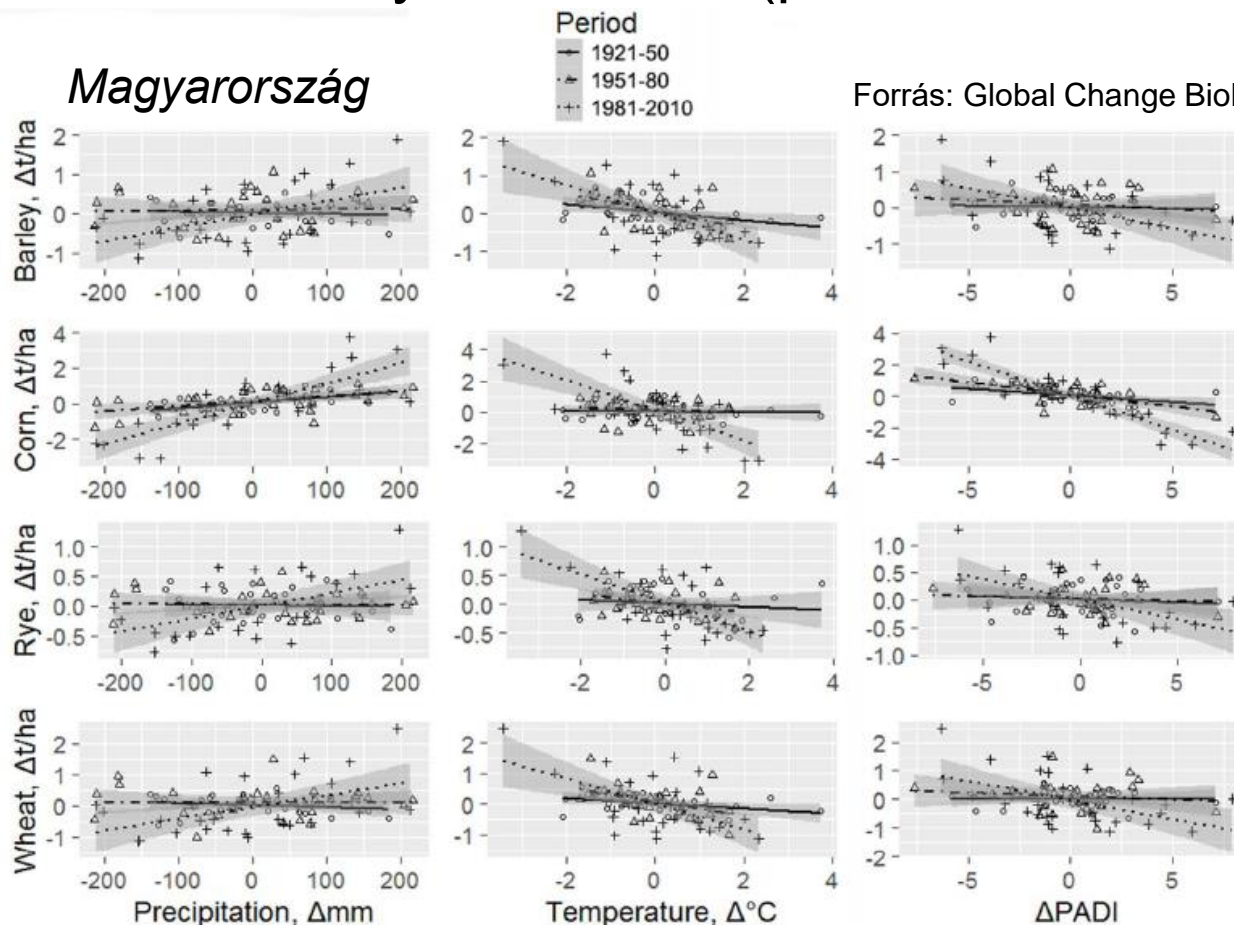
- ❖ A ritkább de intenzívebb csapadék nehezebben hasznosítható a terményeknek, a nagyobb forróság hamarabb elpárologtatja a ritkábban érkező nedvességet
- ❖ Forróság miatt és ritkább csapadék miatt nagyobb aszályok – 2011 volt az évszázad legszárazabb év
- ❖ Szélsőséges időjárási károk gyakoribbá és súlyosabbá válnak (pl. jégverés, viharkárok, áprilisi fagyok)
- ❖ Sok kulcsterményt nehezebb lesz megtermelni
- ❖ Már 1C melegedés is 10 -15%-kal csökkentette a 4 fő gabona terméshozamait (Pinke 2017)
- ❖ Az évszázad közepére már nem terem meg a burgonya Magyarországon



Magyarországi hatások

❖ Mezőgazdaság

- A hőmérséklet emelkedésével csökken a haszonnövények hozama (pl. kukorica, búza)



Forrás: Global Change Biology GCB-17-0338



Magyarországi hatások

❖ Erdészet

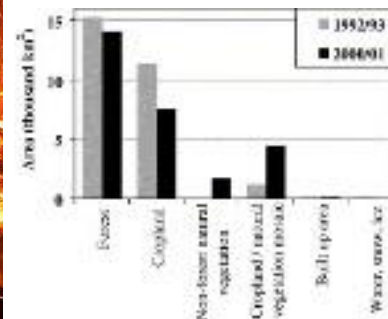
- ❑ Növekvő viharok (pl. Bükk- 500 000 000 Ft kár idén)
- ❑ Csökken az erdők értéke
- ❑ Nagyobb eséllyel keletkeznek erdőtüzek
- ❑ Erdős terület csökkenése a pl. Tiszánál



Forrás:

https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/climate-change/factsheet_en.pdf

Forrás: [Analysis of land-use/land-cover change in the Carpathian region based on remote sensing techniques - ScienceDirect](#)



Magyarországi hatások

❖ Városi hőhullámok (2070-2100)

- ❑ Drasztikusan megnövekedik a hőhullámos napok száma
 - ❖ A 31 C° < napok száma elérheti a 87-et, az előző évszázados 18-hoz képest
 - ❖ A legalább 3 napig tartó hőhullámok, eddigi hőmérséklete, eddigi adatokhoz képest 12 C° -kal is emelkedhetnek az előző évszázadhoz képest
- ❑ Ez azt jelent, hogy az egész nyár hőhullámos lesz, ráadásul a hőhullámok értéke 12C° -kal emelkedhet



Forrás: VAHAVA PROJEKT



Magyarországi hatások

❖ Légszennyezés

- ❑ A meleg levegőben erősebben képződik a fotokémiai szmog-júliusban 11,8 C°-kal lehet melegebb

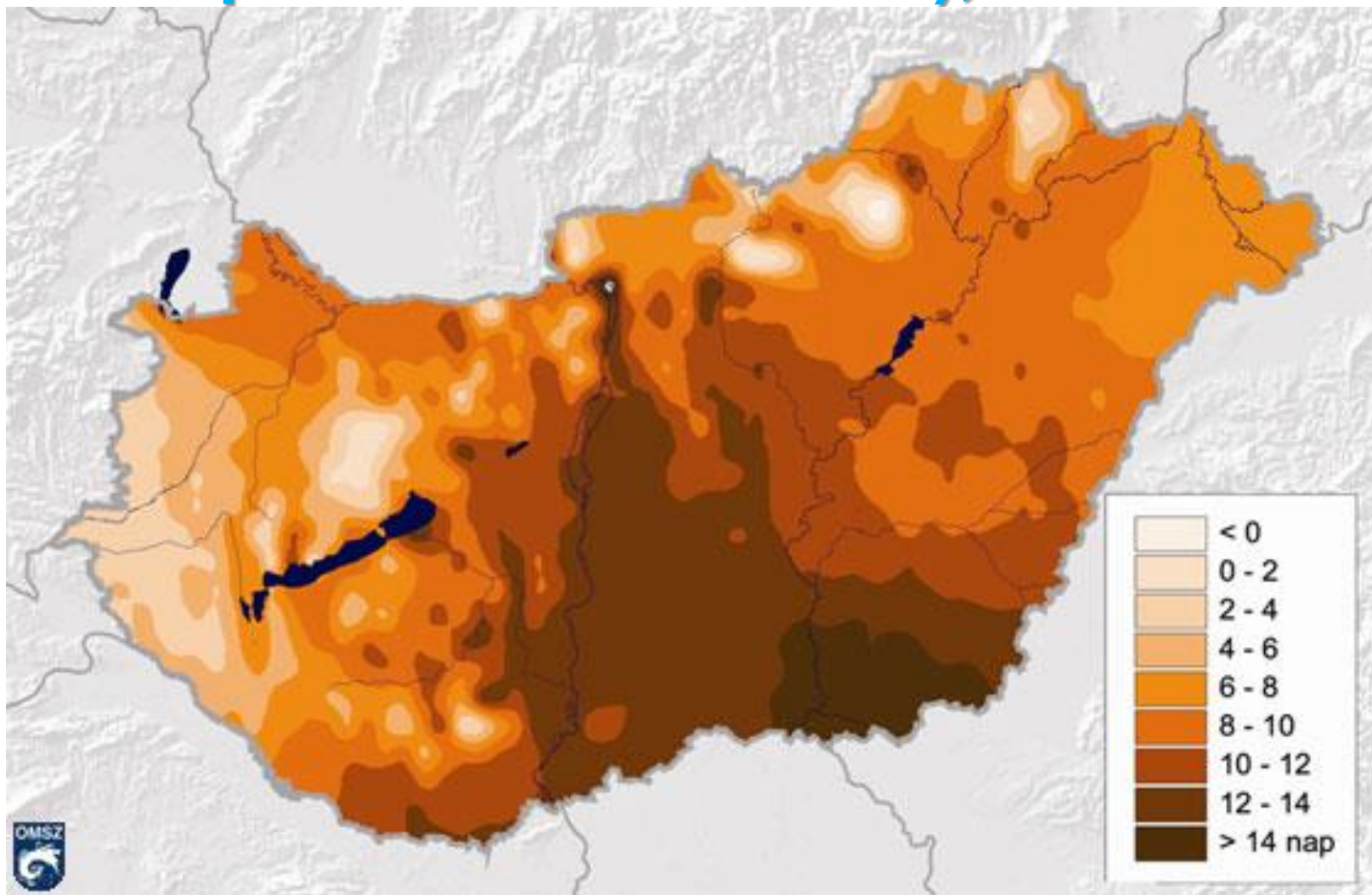


Forrás: VAHAVA PROJEKT





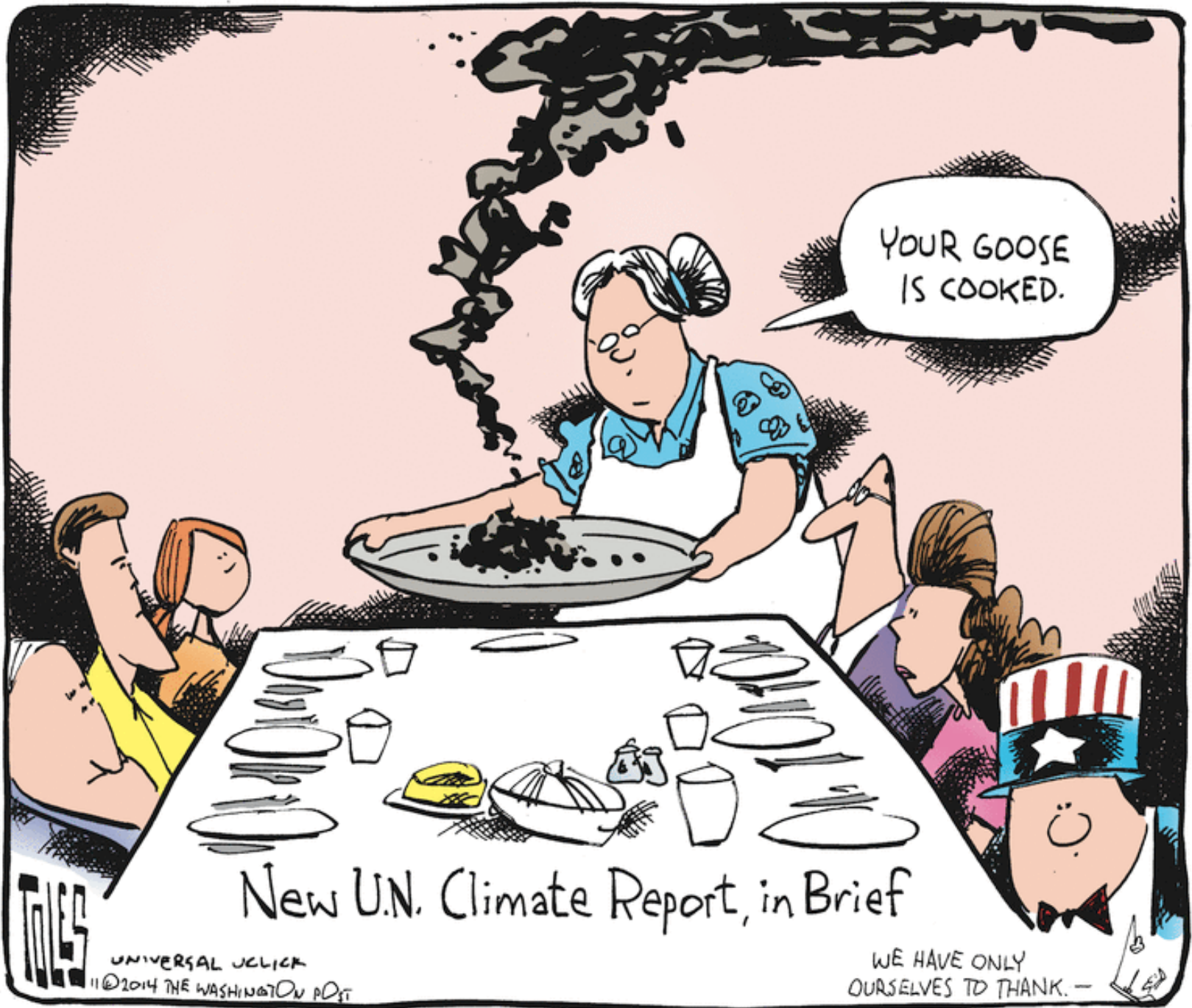
Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet $> 25^{\circ}\text{C}$), 1980-2009



Mérséklési lehetőségek az épület szektorban

1. Legnagyobb: fűtés-hűtés. Akár 90% megtakarítás jó építészeti megoldások bevezetésével (passzívház-felújítások, árnyékolások)
 2. Városi hőszigetek kiküszöbölése fontos: zöldfelületek, lombos fák, mesterséges felületek minél világosabbak legyenek
 3. Maradék hő/hűtési igényt minél energiahatékonyabb HVAC-vel kielégíteni
 4. Elektromos felhasználási igények csökkentése (pl. viselkedésbeli módszerek, takarékoság, stb.)
 5. Energiahatékony berendezések használata
 6. Megújuló energiaforrások kihasználása (kollektor, PV, fatüzelés – *de csak ha hatékony, kis kibocsátású kazánnal!!!*)
- ❖ Szektor kibocsátása akár lenullázható, nullkibocsátású energiatermelővé is válhat





YOUR GOOSE IS COOKED.

New U.N. Climate Report, in Brief

WE HAVE ONLY OURSELVES TO THANK. —

UCLICK

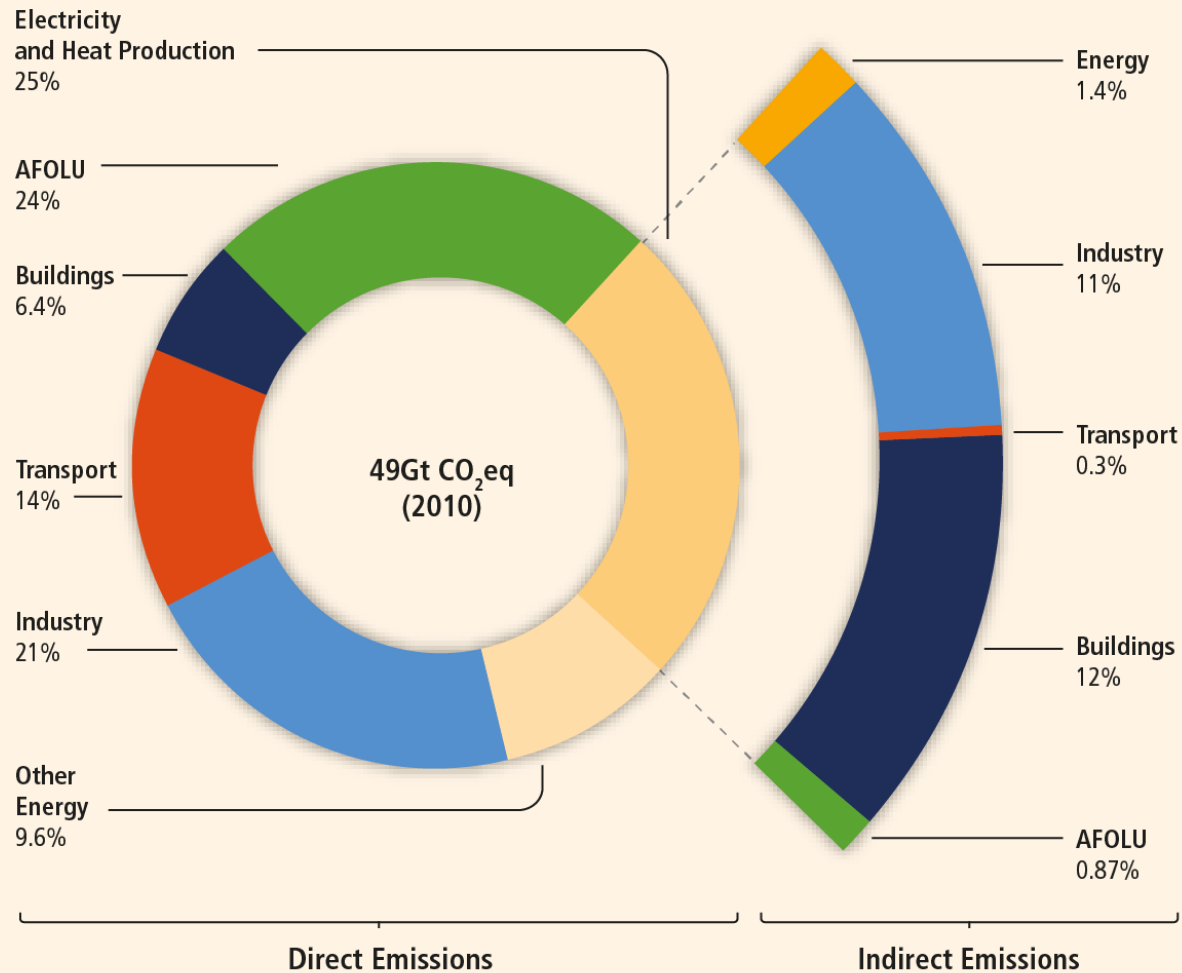
UNIVERSAL UCLICK
©2014 THE WASHINGTON POST

11.4.14



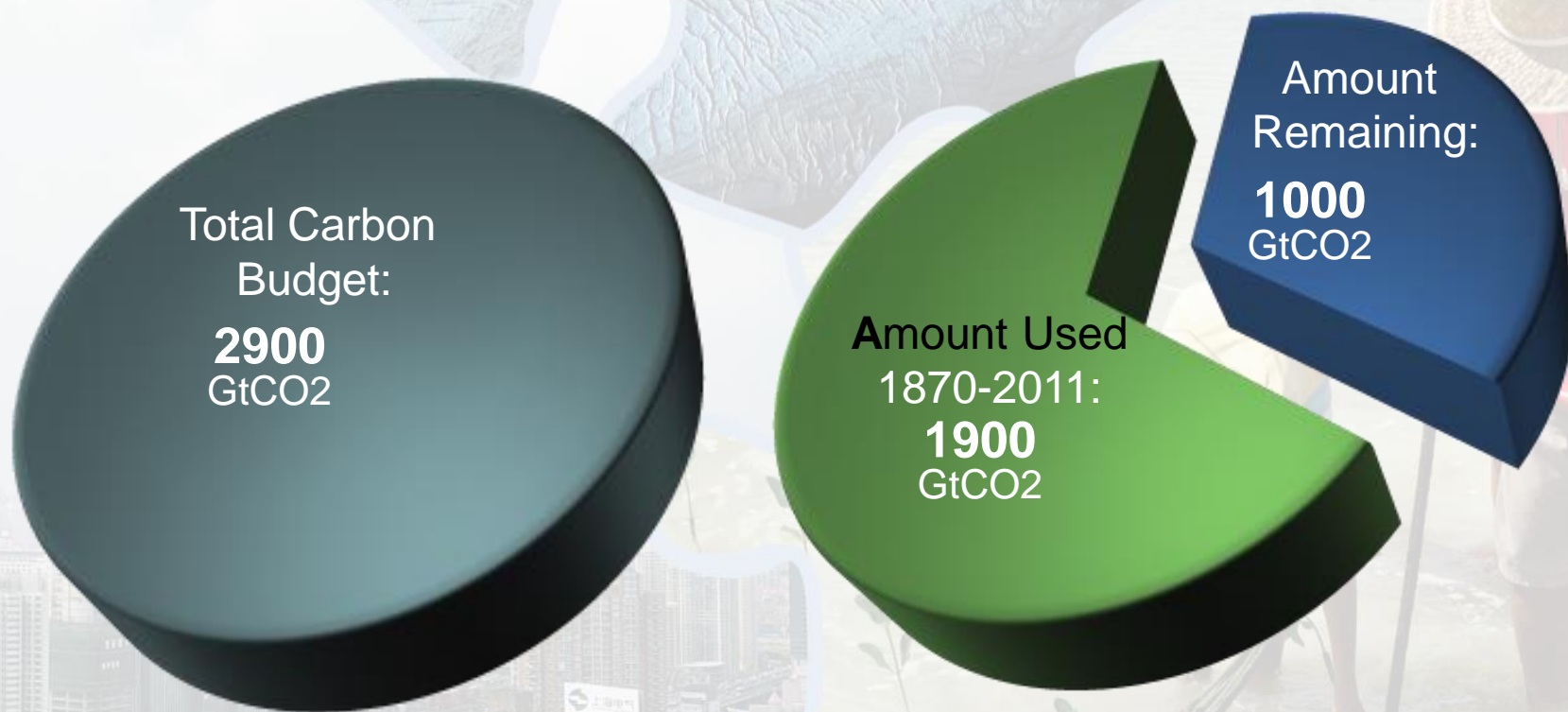
But!!

but if only direct emissions are reported,
buildings are insignificant



Window for action rapidly closing

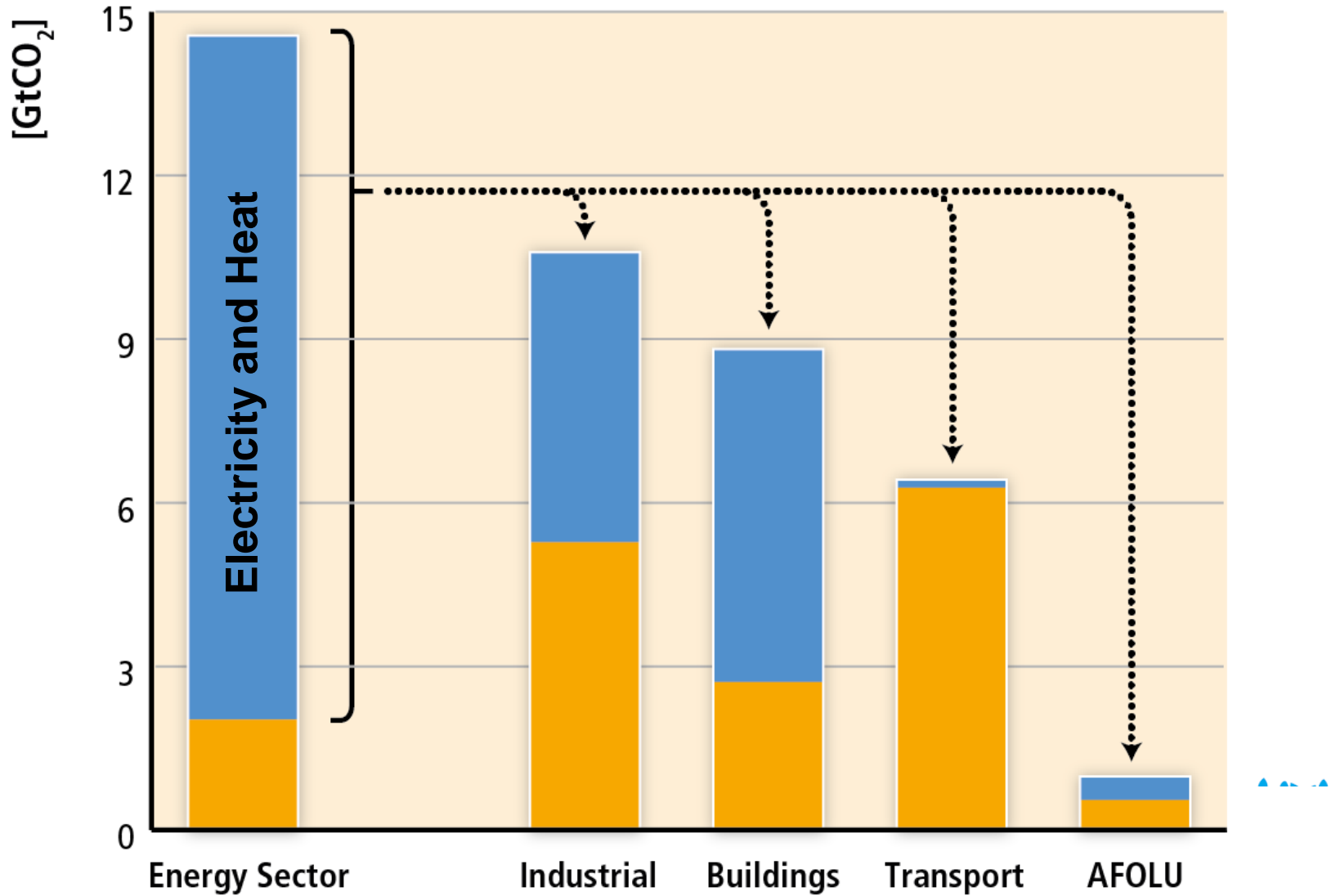
65% of our carbon budget compatible with a 2°C goal already used



AR5 WGI SPM

Courtesy of Nebojsa Nakicenovic

Allocation of Electricity/Heat Generation Emissions to End-use Sectors for 2010



Source: Figure A.II.2

1. The building sector is responsible for a high share of emissions

In 2010, the building sector accounted for

- ❖ 117 EJ or 32% of global final energy
- ❖ 25% of energy-related CO₂ emissions (9.2 Gt CO₂e)
- ❖ 51% of global electricity consumption (70% for the US)
- ❖ a significant amount of F-gas emissions: up to a third of all such emissions



Magyarországi hatások

❖ Takarmánynövények terméshozamának csökkenése 1 fok felmelegedés hatására

❑ Kukorica: -15.3%

❑ Árpa: -8.4%

❑ Búza: -6.1%

Time period	Average yield loss, %			
	Barley	Maize	Rye	Wheat
1921–1950	6.3	8.4	–	5.5
1951–1980	7.5	7.2	2.9	9.0
1981–2010	8.4	15.3	10.2	6.1



Updated figures on our remaining carbon budget (CB)

- ❖ By 2017, humans depleted the CB by app **2200 GtCO₂**
- ❖ current emissions are at app **42 GtCO₂ per year**
- ❖ The choice of the measure of global temperature affects the estimated remaining carbon budget
- ❖ Using global mean **surface air temperature**, as in AR5, gives an estimate of the remaining CB of **580 GtCO₂ for a 50%** probability, **420 GtCO₂ for a 66%** probability
- ❖ using **GMST** gives estimates of **770** and **570 GtCO₂**, for **50%** and **66%** probabilities
- ❖ *At current rates of emissions*, this gives us **app. 10 – 18 year window** to decarbonise our economies in order to stay within the carbon budget

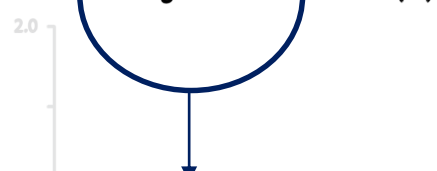


SPM1

Cumulative emissions of CO₂ and future non-CO₂ radiative forcing determine the probability of limiting warming to 1.5°C

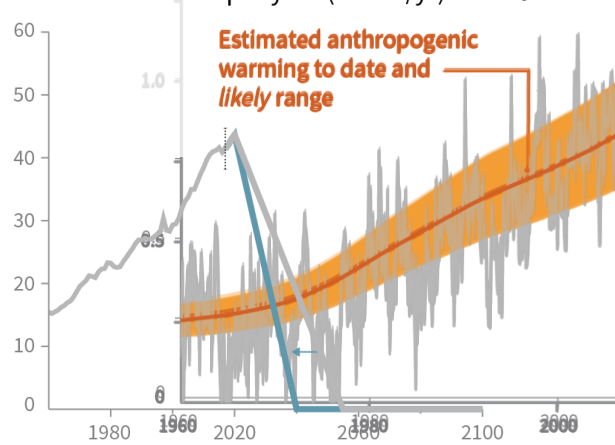
a) Observed global temperature change and modeled responses to stylized anthropogenic emission and forcing pathways

Global warming relative to 1850-1900 (°C)

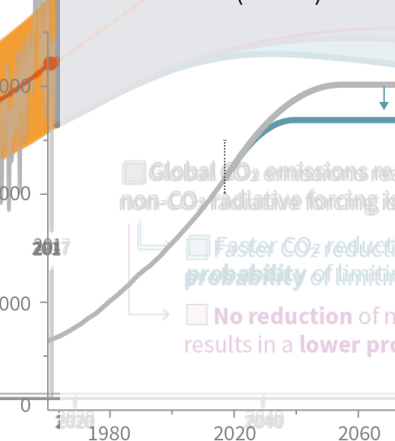


Maximum temperature rise is determined by faster immediate CO₂ emissions and net non-CO₂ radiative forcing due to methane, nitrous oxide, cumulative CO₂ emissions and anthropogenic forcing agents.

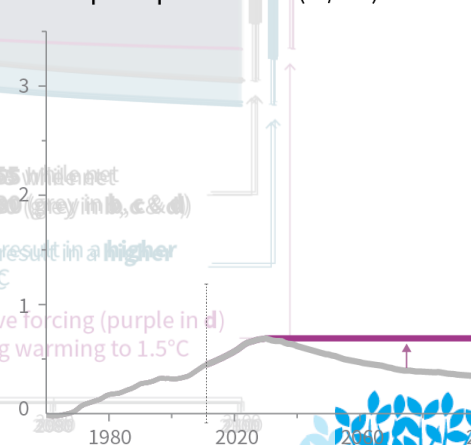
b) Stylized net global CO₂ emissions and observed monthly global mean surface temperature



c) Cumulative net CO₂ emissions



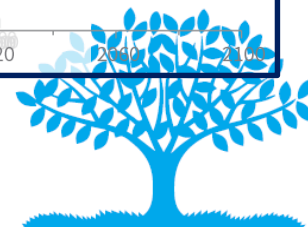
d) Non-CO₂ radiative forcing pathways



Global CO₂ emissions reach net zero in 2055 while net non-CO₂ radiative forcing is reduced after 2030 (grey in b, c & d)

Faster CO₂ reductions (blue in b & c) result in a higher probability of limiting warming to 1.5°C

No reduction of net non-CO₂ radiative forcing (purple in d) results in a lower probability of limiting warming to 1.5°C





116 ha

World's largest Passive House city district
Zero-Emission-City areal **Heidelberg-Bahnstadt**
116 ha, 1,700 flats
Passive House as Standard for urban development

www.heidelberg-bahnstadt.de

