

A káposzta is megmarad...?

Energiahatékonyság, mint a klímaváltozás egyik fő megoldása



CENTER FOR CLIMATE CHANGE
AND SUSTAINABLE ENERGY POLICY



CENTRAL EUROPEAN UNIVERSITY



Diana Ürge-Vorsatz

Áttekintés



- ❖ A klímaváltozás kihívása
- ❖ Az „ingyenebéd”:
 - ❑ Energiahatékonyság és a klímaváltozás mérséklése
 - ❑ A legbősegebb „ingyenebéd”: épületeink
- ❖ A belakatosási jelenség kockázata
- ❖ Mit és hogyan fizetünk az „ingyenebédért”:
 - ❑ Járulékos hasznok
- ❖ Miért nehéz ingyenebédet kapni
 - ❑ Akadályok
- ❖ Megoldás:
 - ❑ az üzleti szféra különlegesen fontos útmutató szerepe Magyarországon



A klímaváltozás kihívása

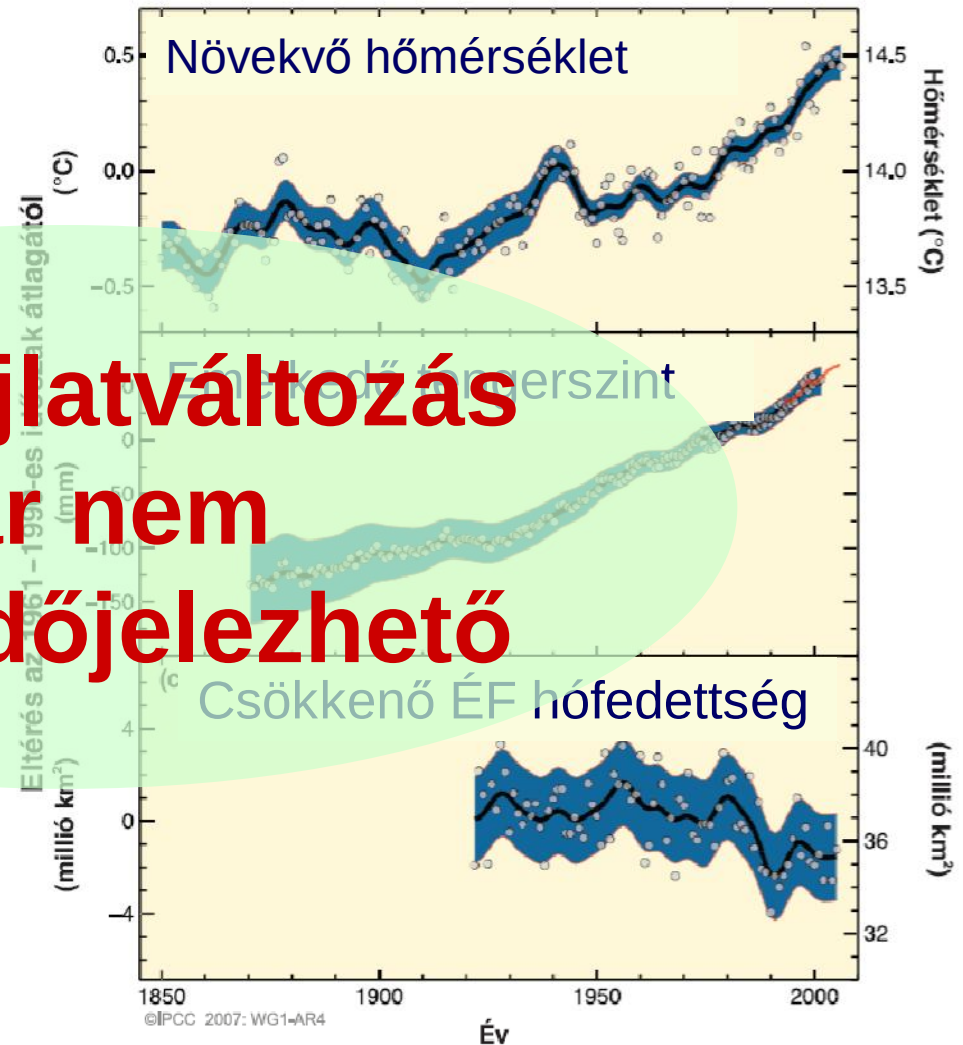


Sok változás jelzi a globális felmelegedést

- A légköri vízgőz növekedése
- A gleccserek visszavonulása
- Az Északi Jéges-tenger jégtakarójának zsugorodása
- A szélsőséges hőmérsékletek gyakrabbi előfordulása

**Az éghajlatváltozás
már nem
megkérdőjelezhető**

A hőmérséklet, a tengerszint és az északi félteke hótakarójának változásai



Forrás: Susan Solomon, április 10, CEU

3CSEP





3CSEP





3CSEP





3CSEP

Rhone gleccser, Svájc

1859 és 2001

Retreat of 2.5 km and 450 M elevation



1910



Rhone-Gletscher, Gletsch, Wallis, Schweiz

2002



© Gesellschaft für ökologische Forschung / Sylvia Hamtenger
© Sammlung Gessellschaft für ökologische Forschung

EP





m 1905



Pasterze-Gletscherzunge, Großglockner, Kärnten, Österreich

2000



EP



904

Gepatsch-Ferner v. Noderberg
Kaunertal, ab Landeck.



Gepatsch-Ferner, Kaunertal, Tirol, Österreich

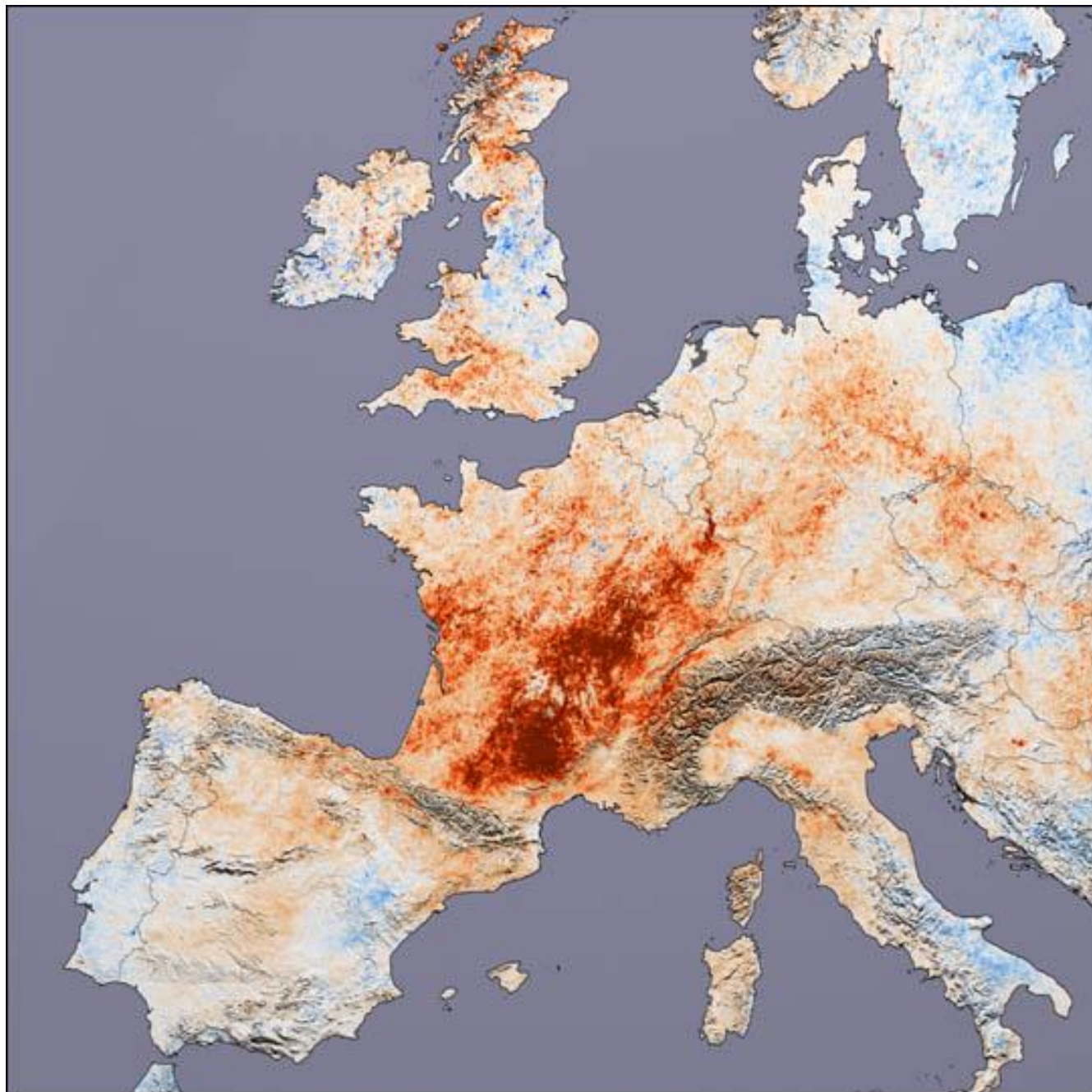
2000

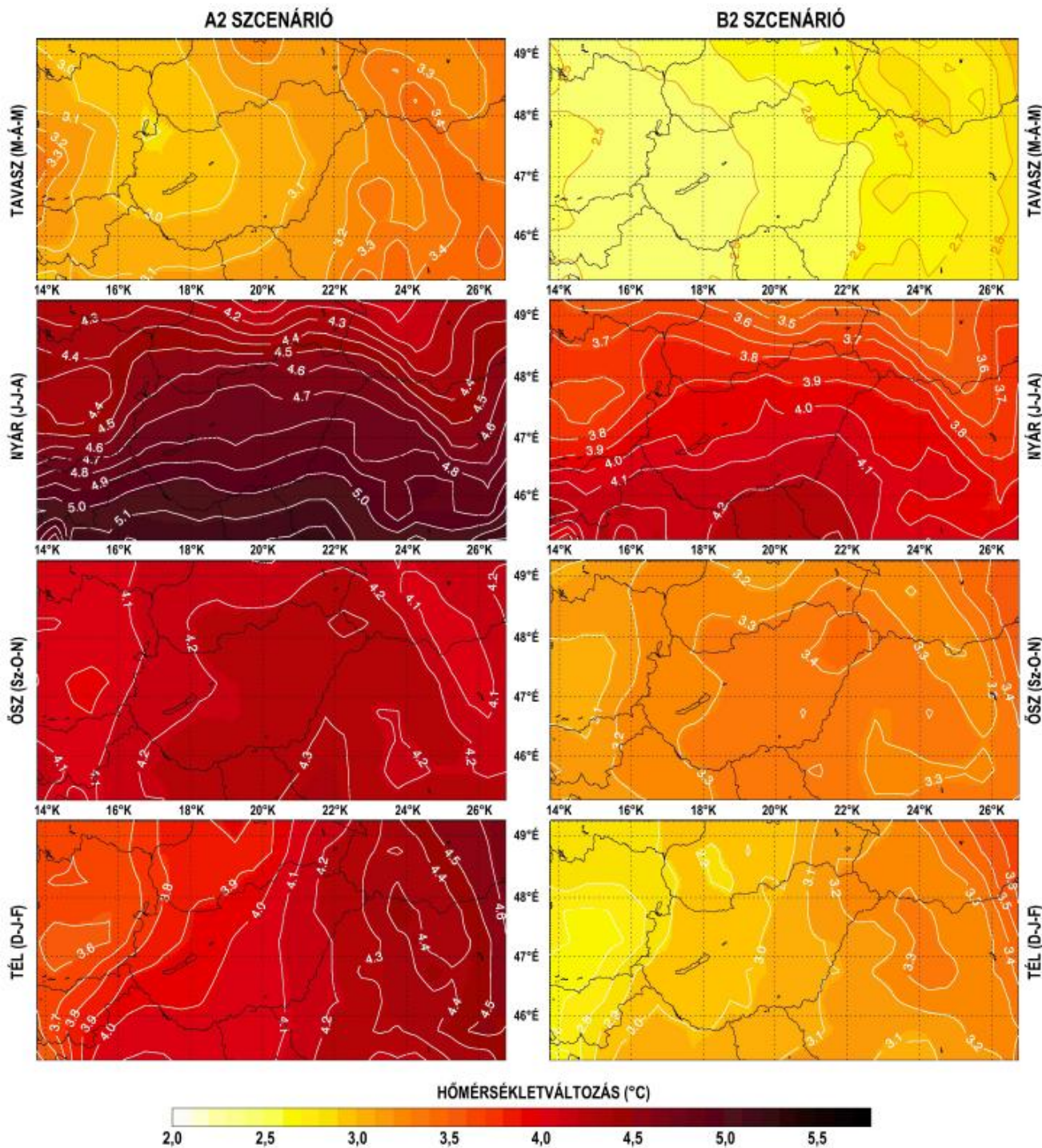


© Sammlung Gesellschaft für Biologische Forschung / Silvia Huchtemayer

EP







**Évszakos
hőmérséklet-
változás (°C) a
Kárpát-medence
társaságára a 2071-
2100
időszakra, A2 (bal
oldalon)
illetve B2 (jobb
oldalon) szcenárió
esetére**

*Forrás: Bartholy Judit:
ÉGHAJLATVÁLTOZÁSI
FORGATÓKÖNYVEK
HAZÁNK TÉRSÉGÉRE*



3CSEP

Lehetséges magyarországi éghajlatváltozás

PRECIS, A2 forgatókönyv, 2071–2100

VÁRHATÓ IDŐSZAKI VÁLTOZÁS			VÁRHATÓ HAVI VÁLTOZÁS		
	Hőmérséklet-növekedés	Csapadék-változás		Hőmérséklet-növekedés	Csapadék-változás
TÉL	4 – 5 °C	(-10%) – (+50%)	December	4 – 6 °C	(-10%) – (+70%)
			January	4 – 5 °C	(+10%) – (+70%)
			February	3 – 4 °C	(-10%) – (+30%)
TAVASZ	4 – 5 °C	(-40%) – (-20%)	March	3 – 4 °C	(-30%) – (+10%)
			April	3 – 4 °C	(-40%) – (0%)
			May	5 – 6 °C	(-50%) – (-30%)
NYÁR	7 – 9 °C	(-40%) – (-20%)	June	6 – 7 °C	(-30%) – (-10%)
			July	9 – 10 °C	(-40%) – (-20%)
			August	8 – 10 °C	(-70%) – (-40%)
			September	6 – 8 °C	(-100%) – (-50%)
ŐSZ	5 – 6 °C	(-50%) – (-20%)	October	4 – 5 °C	(-40%) – (0%)
			November	3 – 5 °C	(-10%) – (+50%)

Forrás: Bartholy Judit: bemutató az IPCC rendezvényen, CEU 2008. március

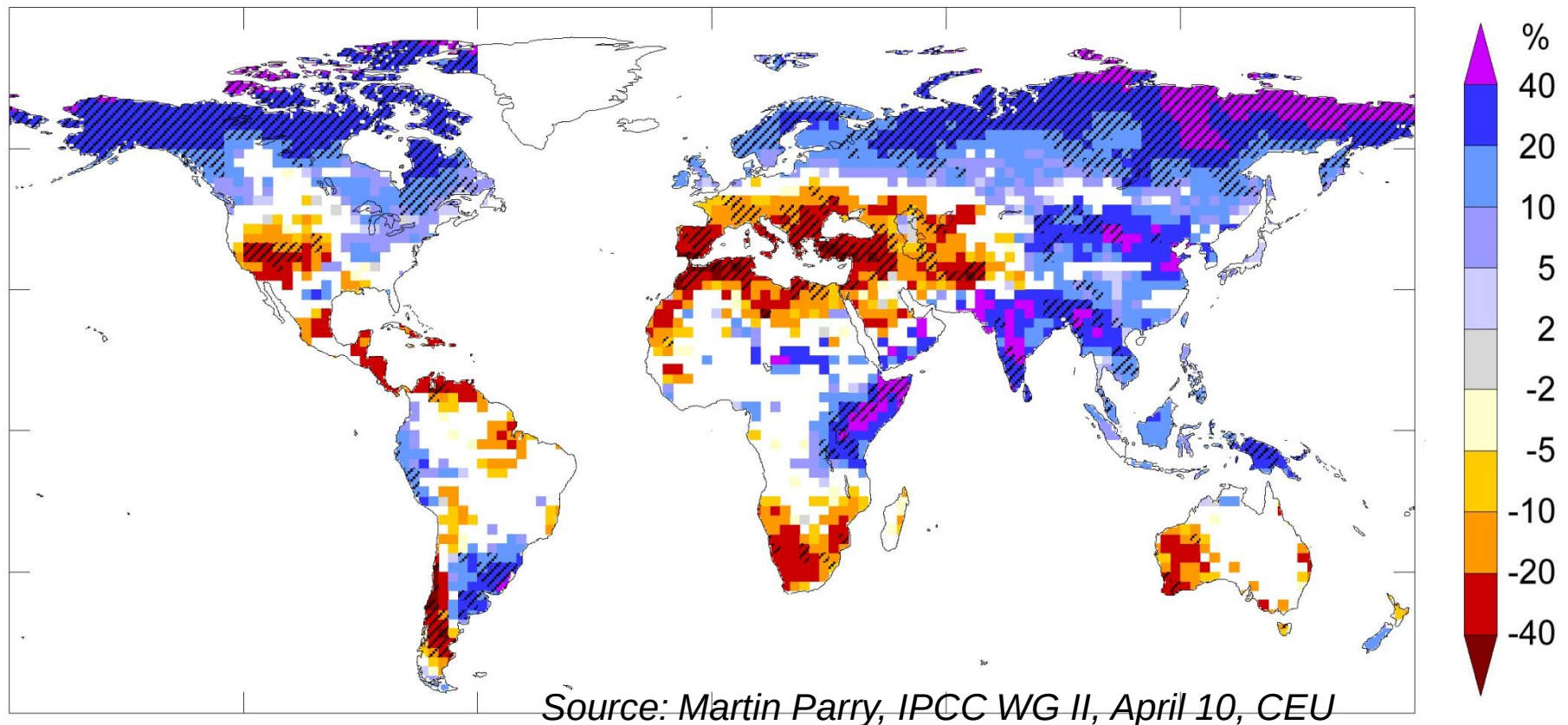
3CSEP



A klímaváltozás hatásai

- ❖ Minden földrészen megfigyelt trend - globális szint
- ❖ ***Legfőbb hatása alapvetően a rendelkezésre álló víz csökkenésére vezethető vissza***

Fig 3.4.WG II: Az éves vízhozam változása 2041-60-ra 1900-70-hez viszonyítva (under the SRES A1B emissions scenario, based on 12 models)

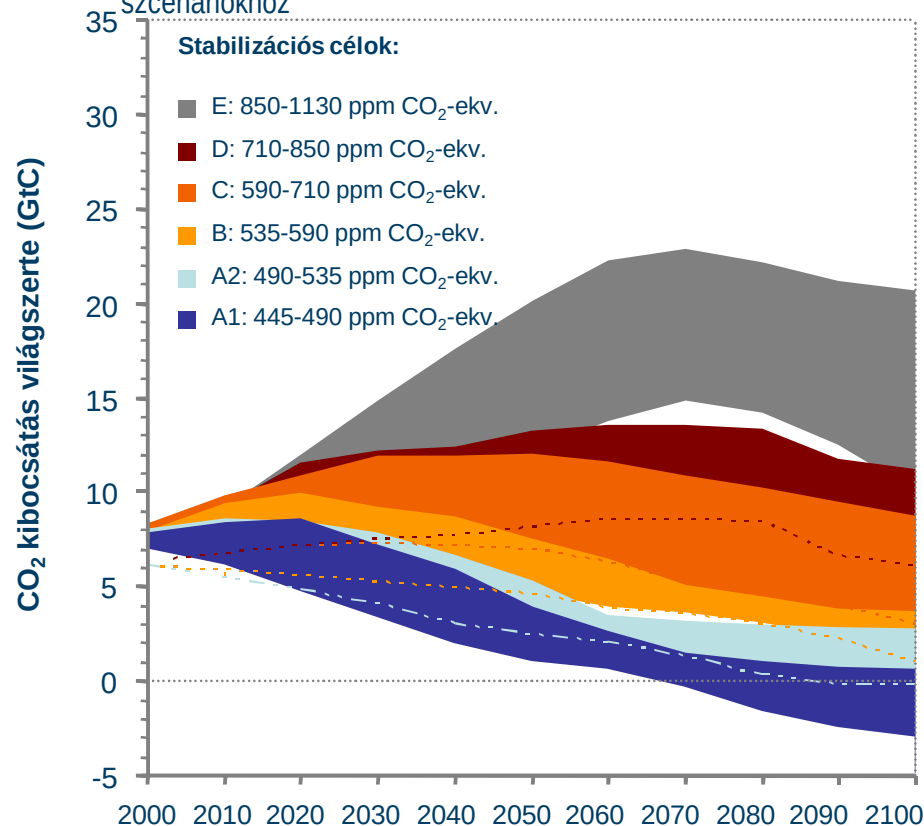




Az éghajlatváltozás mérséklése érdekében lényegesen csökkenteni kell az ÜHG kibocsátásokat

- A világ átlaghőmérsékletének stabilizálásához a légkörön belüli üvegházhatású gázok koncentrációjának stabilizációja szükséges -> a kibocsátásoknak tetőzniük kell és utána visszaesniük (SPM 18 WG III)
- Minél alacsonyabb a megcélzott stabilizációs szint, annál hamarabb kell tetőzniük a globális kibocsátásoknak
- A növekedés **2,8-3,2°C**-n való korlátozásához a kibocsátásoknak **25 éven** belül kell tetőzniük
- A globális átlaghőmérséklet növekedésének az iparosítás előtti szinthez képest **2-2,4°C**-n való korlátozásához a kibocsátásoknak 15 éven belül kell tetőzniük és aztán **2050-ig a mai szint kb. 50-85%-ra csökkenteniük**

Az SPM 7, WG III alapján. Kibocsátási útvonalak a mérséklési scenáriókhoz



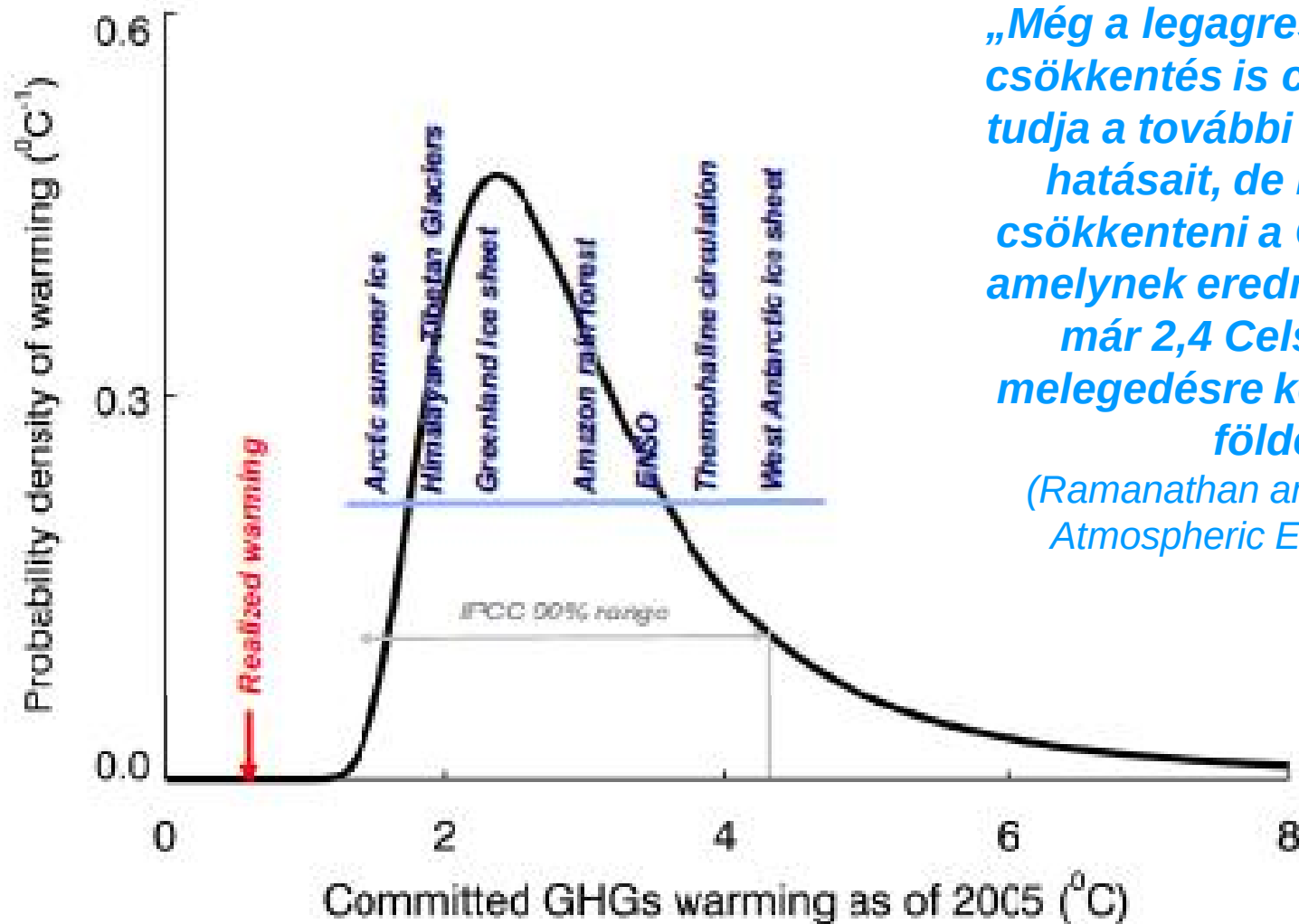
Multigáz és csupa CO₂ tanulmányok összesítve

Forrás: IPCC 4. Értékelő Jelentés, 2007

3CSEP



**A 1750 és 2005 között már elkötelezett melegedés
valószínűségeloszlása**
az átbillenőpontok és a hőmérsékleti határok tükrében



*„Még a legagresszívebb CO2
csökkentés is csak enyhíteni
tudja a további felmelegedés
hatásait, de nem képes
csökkenteni a GHGs hatást,
amelynek eredményeképpen
már 2,4 Celsius fokos
melegedésre köteleztük el a
földet”*

*(Ramanathan and Feng 2008,
Atmospheric Environment).*



Azonban, a feladat megoldható:

- ❖ “Az összes vizsgált stabilizálós szint elérhető, kivitelezhető olyan technológiák fejlesztésével, amelyek jelenleg rendelkezésre állnak vagy amelyeket várhatóan az elkövetkező évtizedekben hoznak forgalomba”



Nem is teszi tönkre a gazdaságot

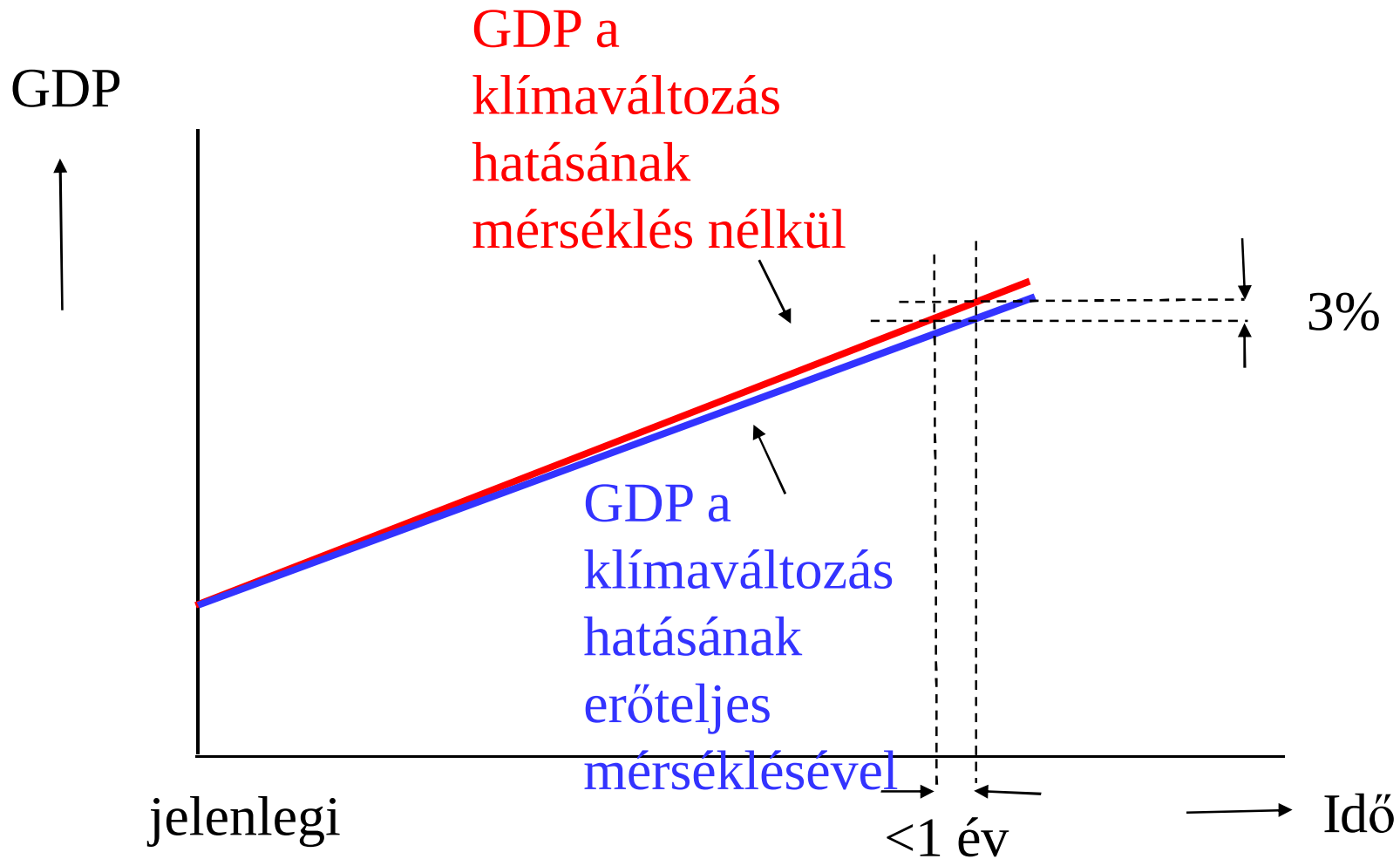


- ❖ Az 550ppm CO₂e kibocsátás mérséklésének várható költsége megfelel a 2050-es GDP1%-nak
- ❖ Azonban, hatása az életszínvonalra csekély
 - ❑ az OECD országok gazdasági növekedése várhatóan 200% fölött lesz 2050-re,
 - ❑ a fejlődő országoké pedig akár több, mint 400%-ot is elérheti).



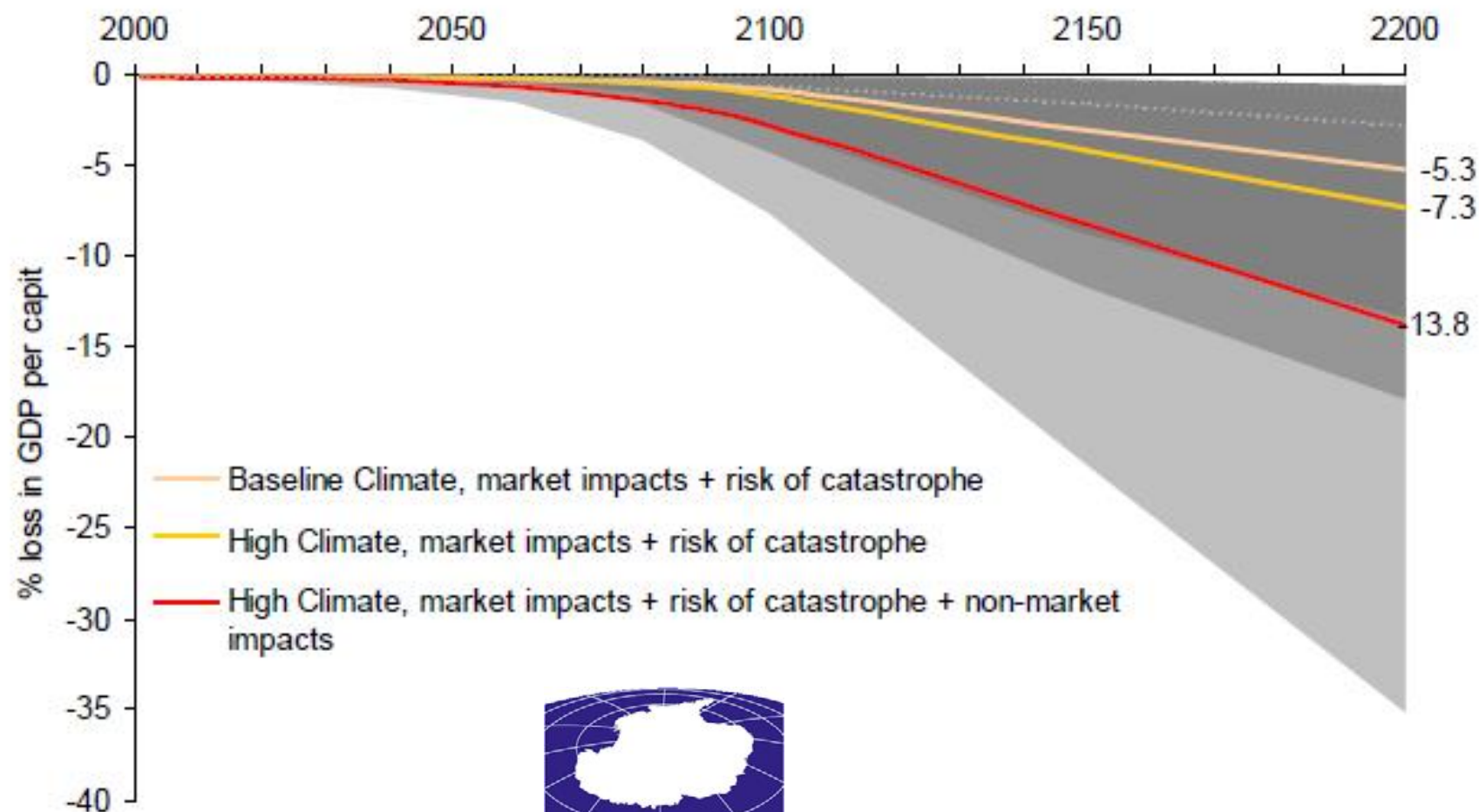
...elviselhető költségek

(for stabilisation scenario of 445-535 ppm CO₂-eq)



Aggregate Impacts of Climate Change

A klímaváltozás aggregált hatásai



Több legyen egy csapásra: az energia hatékonyság növelésének szerepe a klímaváltozás mérséklésében

CENTER FOR CLIMATE CHANGE
AND SUSTAINABLE ENERGY POLICY

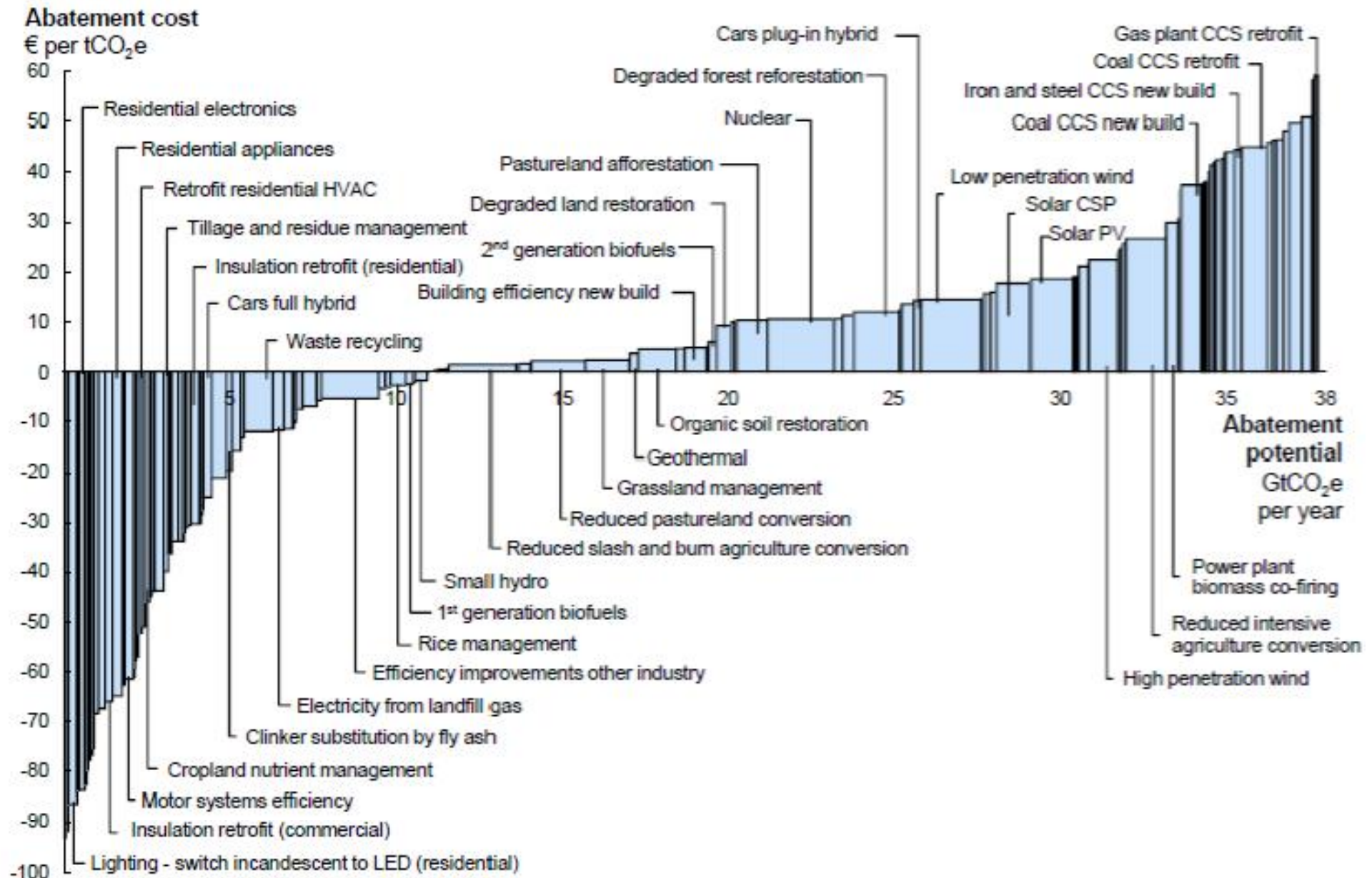


CENTRAL EUROPEAN UNIVERSITY

A hangsúly az épületek hatékonyságának
javításán van



Globális GHG csökkentés költség görbéje - McKinsey



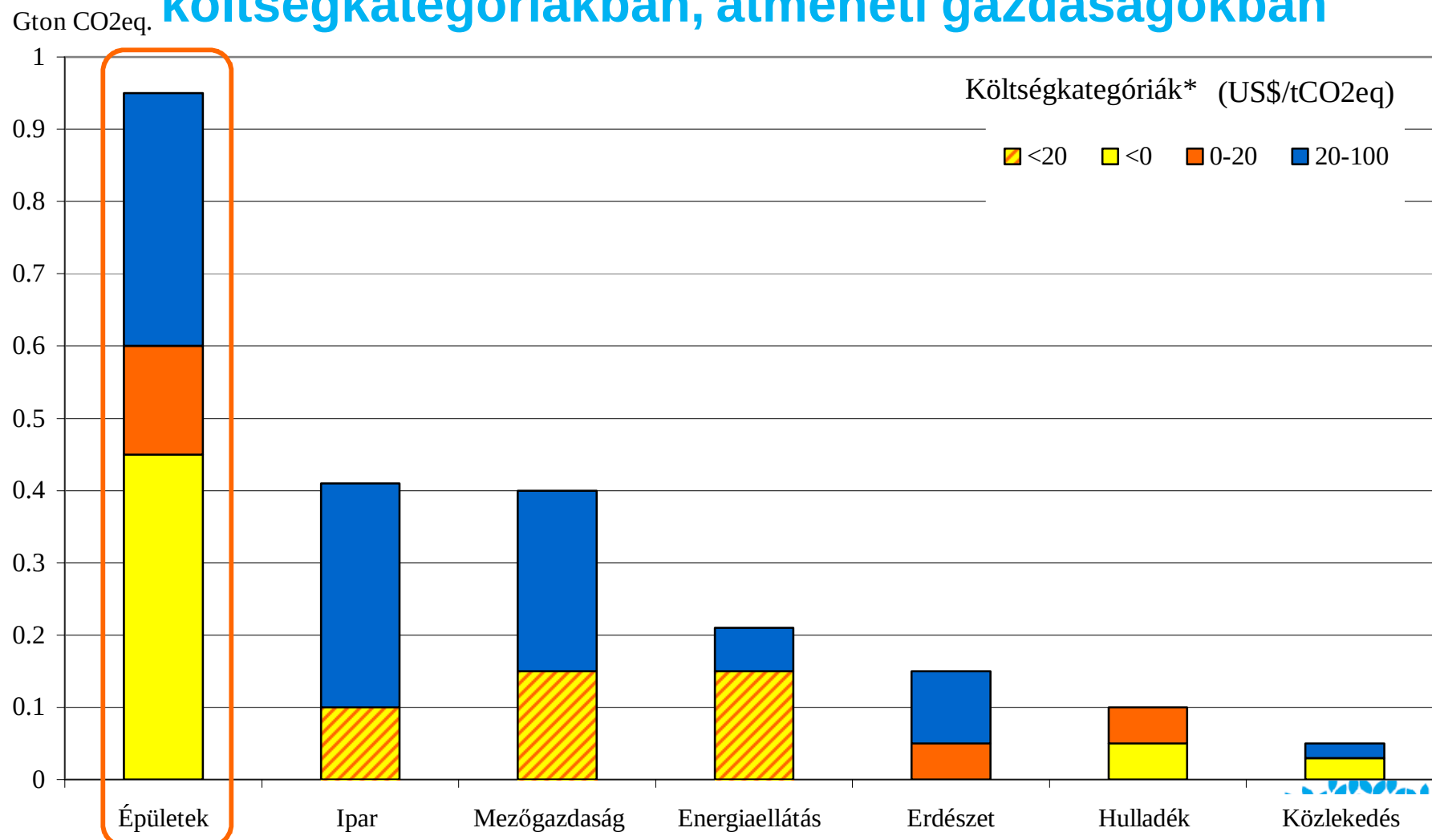
A legbőségeesebb „ingyenebéd”: az épületeink

CENTER FOR CLIMATE CHANGE
AND SUSTAINABLE ENERGY POLICY



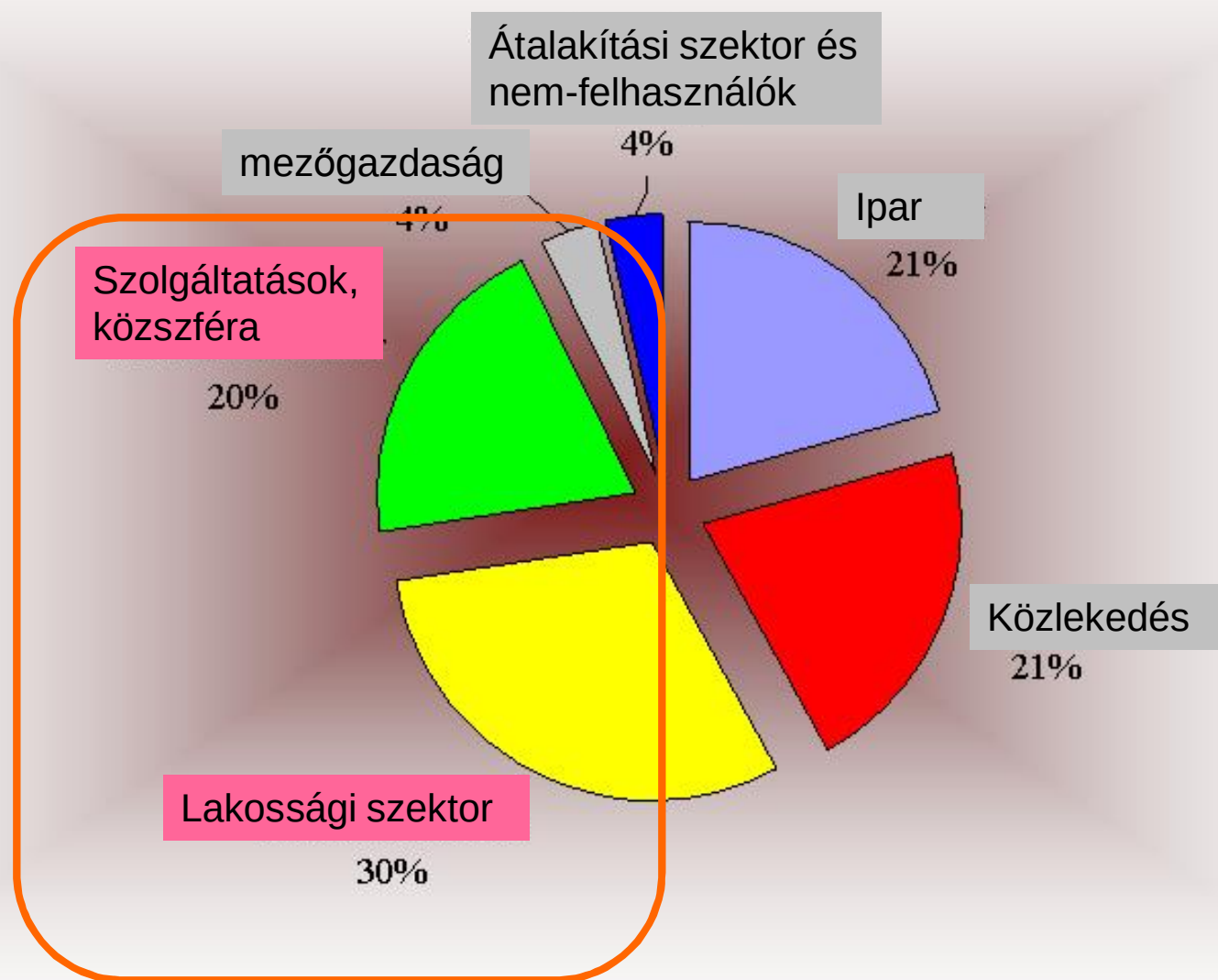
CENTRAL EUROPEAN UNIVERSITY

Az üvegházhatású gázok mérséklésének 2030-ra becsült szektoronkénti potenciálja különböző költségkategóriákban, átmeneti gazdaságokban



* Az épületek, erdészet, hulladék és közlekedés területein 3 kategóriába van osztva a potenciál: negatív nettó költség, 0-20 US\$/tCO₂ és 20-100 US\$/tCO₂. Az ipar, mezőgazdaság és energiaellátás területein 2 kategóriába van osztva: 20 US\$/tCO₂ alatt és 20-100 US\$/tCO₂.

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

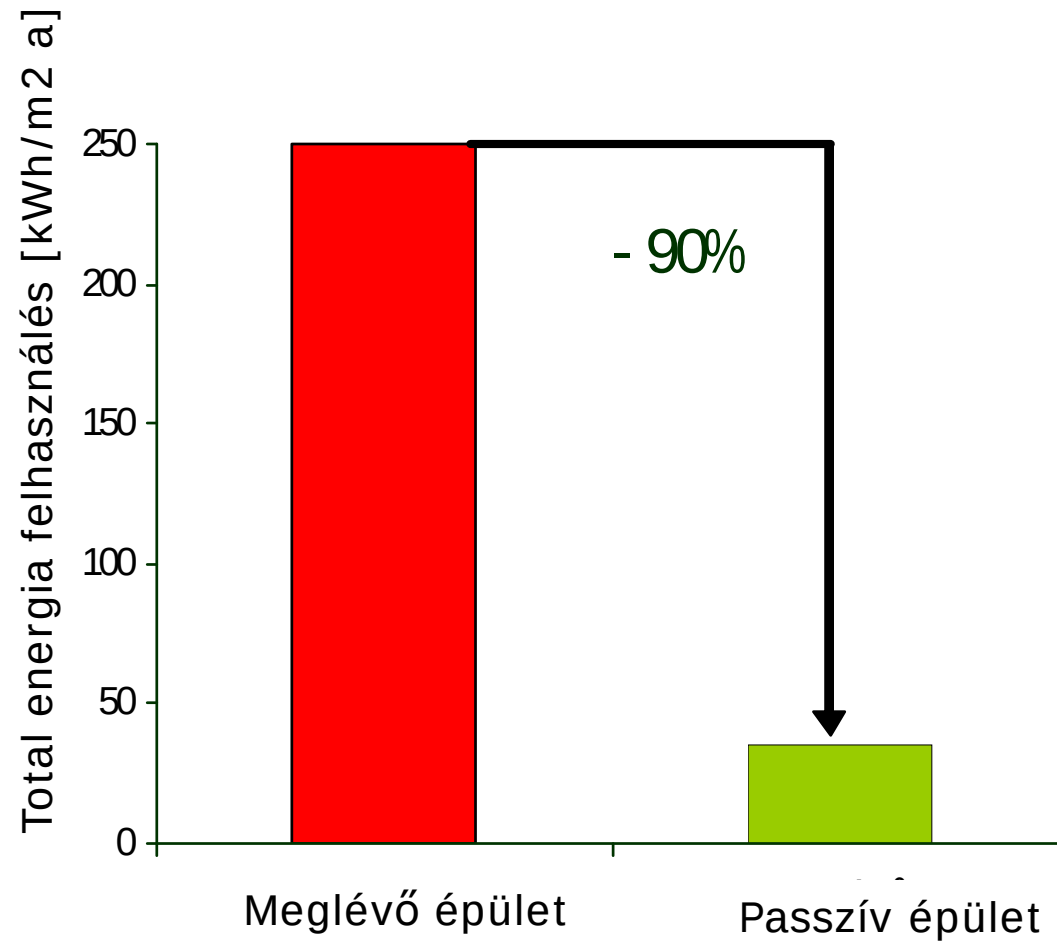
Az alacsony kibocsátású építészet szerepe a mérséklésben

- ❖ Kevés olyan szektor van, amiről tudjuk, hogy a meglévő know-how-val meg tud felelni az ambíciózus klímacéloknak

Photos from Gunter Lang



Passzív épületek energia felhasználása



Passzív napenergiát használó épületek *példák*











De mennyibe kerül a beugró az „ingyenebédre”?

CENTER FOR CLIMATE CHANGE
AND SUSTAINABLE ENERGY POLICY



CENTRAL EUROPEAN UNIVERSITY



Energy
Efficiency
Policy

W. I. N.

© OECD/IEA, 2008



*Frankfurt/M Germany Sophienhof
FAAG/ABG Frankfurt Architect Fuessler*

Lakóépületek

160 dwellings

14 767 m²

Passive House Technology

15 kwh / m² per year



Meg tudjuk fizetni?

Extra költség
= a teljes költség 3-5%-a
Megtérülés: 9 – 10 év

Jens Lausten, Copenhagen 2009, © OECD/IEA, 2009

...nem kellene, hogy (sokkal) többbe kerüljön

LEED Level	% Energia megtakarítás		Premium költség
	Bruttó energia felhasználás esetén	Nettó energia felhasználás esetén	
Certified	18	28	0.66 %
ezüst	30	30	2.11 %
arany	37	48	1.82 %



Költség hatékony építési gyakorlatok 1

Economics of the new Oregon Health and Science University building.

Tételek	
Össz projekt költség	\$145.4 million
Energia hatékonysági jellemzők	\$975,000
PV rendszer	\$500,000
Napenergia rendszer	\$386,000
Üzembe helyezés	\$150,000
Összköltség	\$2,011,000
Megtakarítás a műszaki rendszerben	\$3,500,000
A megtakarított terület értéke	\$2,000,000
Nettó költség	-\$3,489,000
Megbecsült éves működési költségmegtakarítás	\$600,000

Source: Interface Engineering (2005) as cited by
Danny Harvey

3CSEP

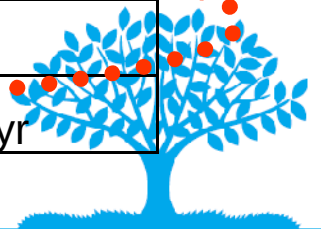


Költség hatékony építési gyakorlatok 2

- Comparison of component costs for a building with a conventional VAV mechanical system and conventional (double-glazed, low-e) windows with those for a building with radiant slab heating and cooling and high-performance (triple-glazed, low-e, argon-filled) windows, assuming a 50% glazing area/wall area ratio.
- Costs are in 2001 Canadian dollars for the Vancouver market in 2001, are given per m² of floor area, and are based on fully costed and built examples over a 3-year period.

Épület részei	Hagyományos Épület	Nagy teljesítményű épület
Üvegezés	\$140/m ²	\$190/m ²
Műszaki rendszer	\$220/m ²	\$140/m ²
Elektromos rendszer	\$160/m ²	\$150/m ²
Bérlői igények	\$100/m ²	\$70/m ²
Bemagasság	4.0 m	3.5 m
Total	\$620/m²	\$550/m²
Felhasznált energia	180 kWh/m ² /yr	100 kWh/m ² /yr

Source: McDonell (2003) as cited by [3GSEP](#) Danny Harvey.



“EU-s épületek – aranybányák a CO₂

csökkentése, energiabiztonság, munkahelyteremtés, és alacsony jövedelmű lakosság problémáinak megoldása szempontjából”



Forrás: Claude Turmes (MEP), Amsterdam Forum, 2006

További információ a Solanova-ról: www.solanova.eu

3CSEP



Megtakarítás felújítással – példa

Felújítás előtt



Több, mint
 $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

Passzív épület alapelveire
építő felújítás



$15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

-90%

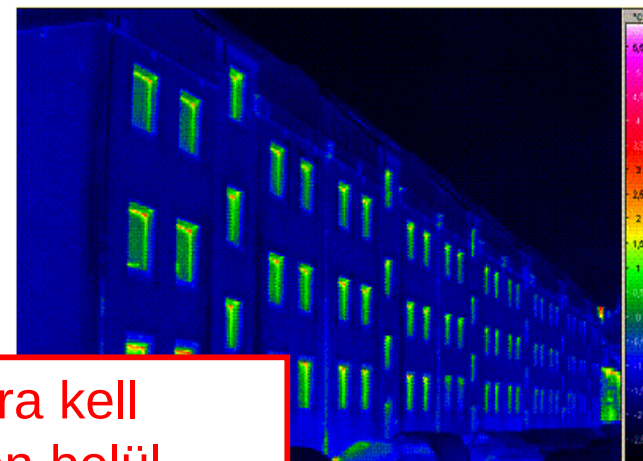
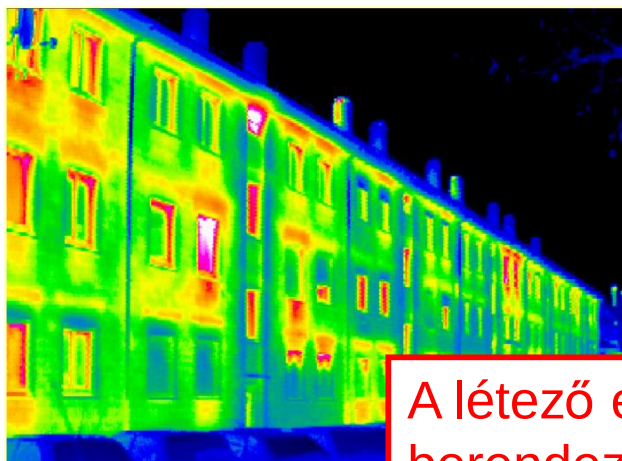
Source: Jan Barta, Center for Passive Buildings, www.pasivnidomy.cz, EEBW2006





A létező épületekben „Factor 10” csökkentés lehetséges

Frankfurt Refurbishment using Passive House Technology



A létező épületeket újra kell
berendezni 40-50 éven belül

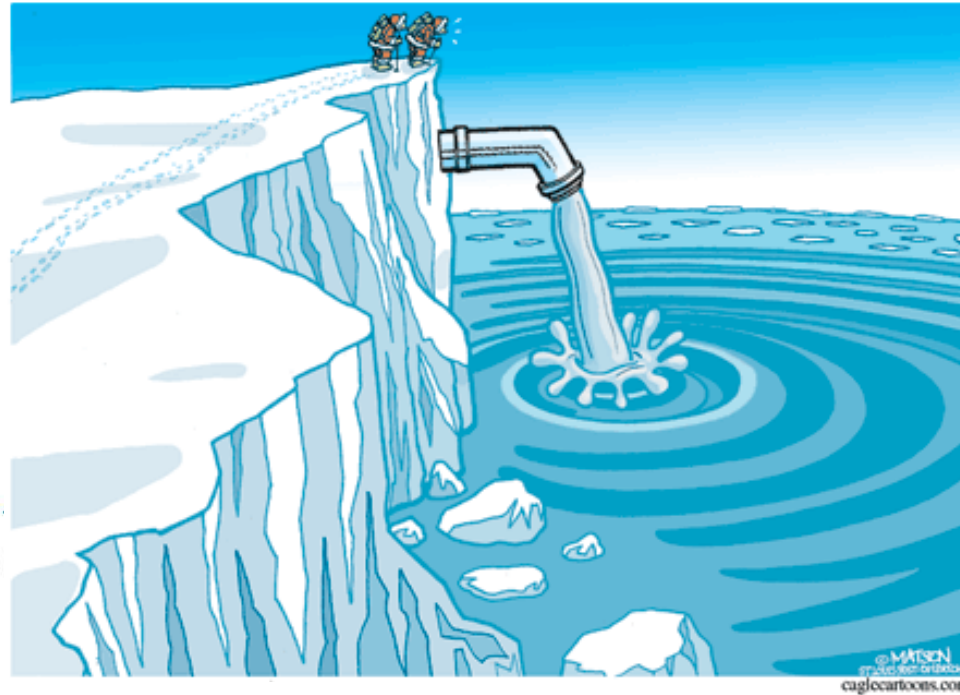
Energy
Efficiency
Policy

W. I. N.

© OECD/IEA, 2008

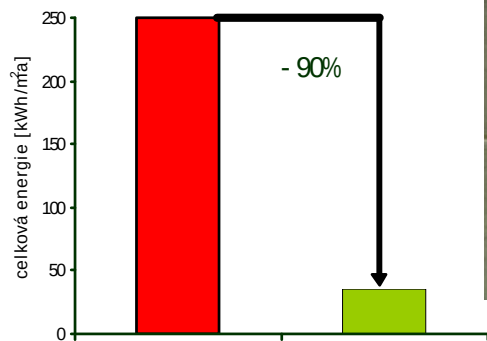
Jens Lausten, Copenhagen 2009 March, © OECD/IEA, 2009

A belakatonlási jelenség

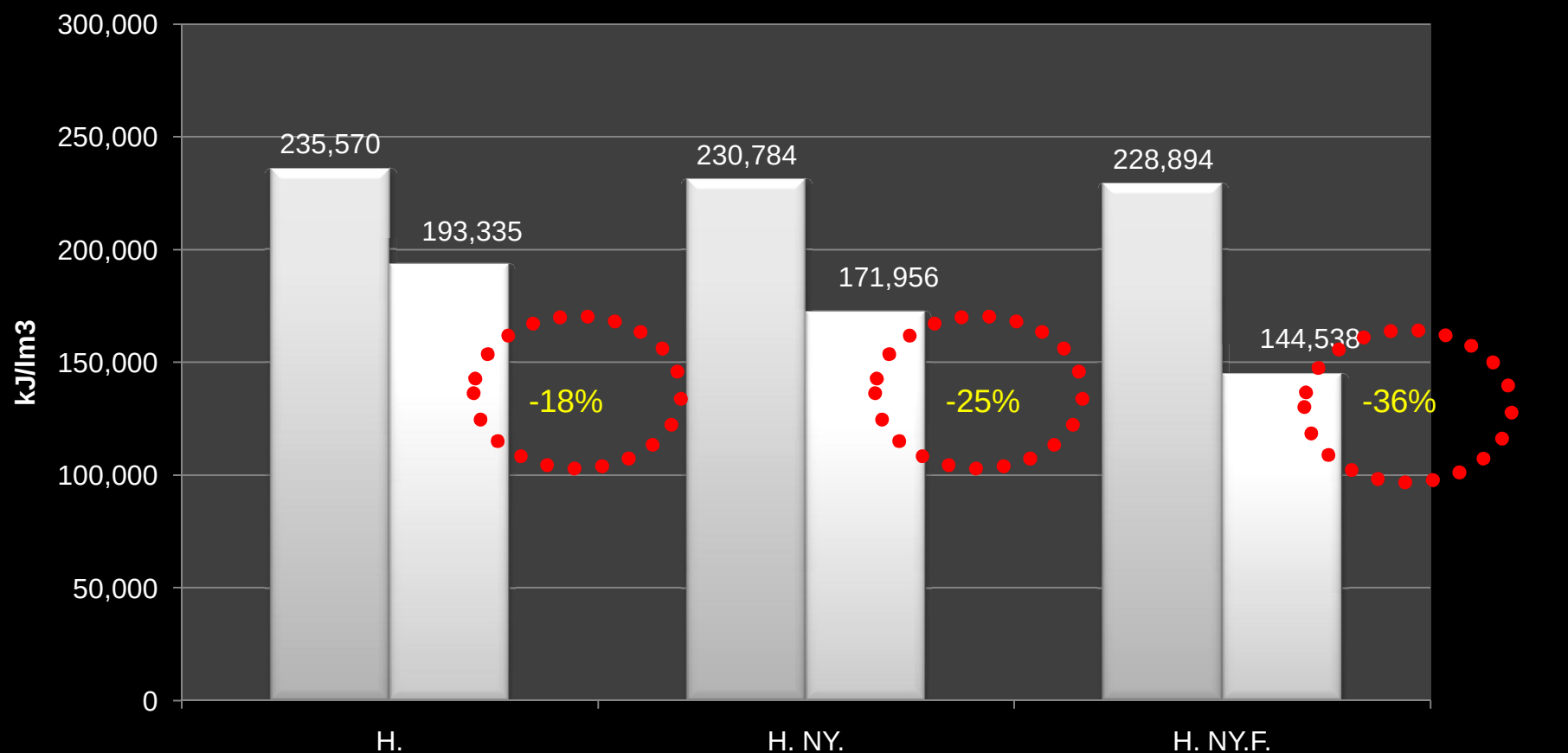


Hogy a túróba zárjuk ezt el?

A kicsi, ami nem szép?



Panelfelújítási programban részt vevő épületek fűtési fajlagos hőfelhasználásának alakulása (akármelyik város)



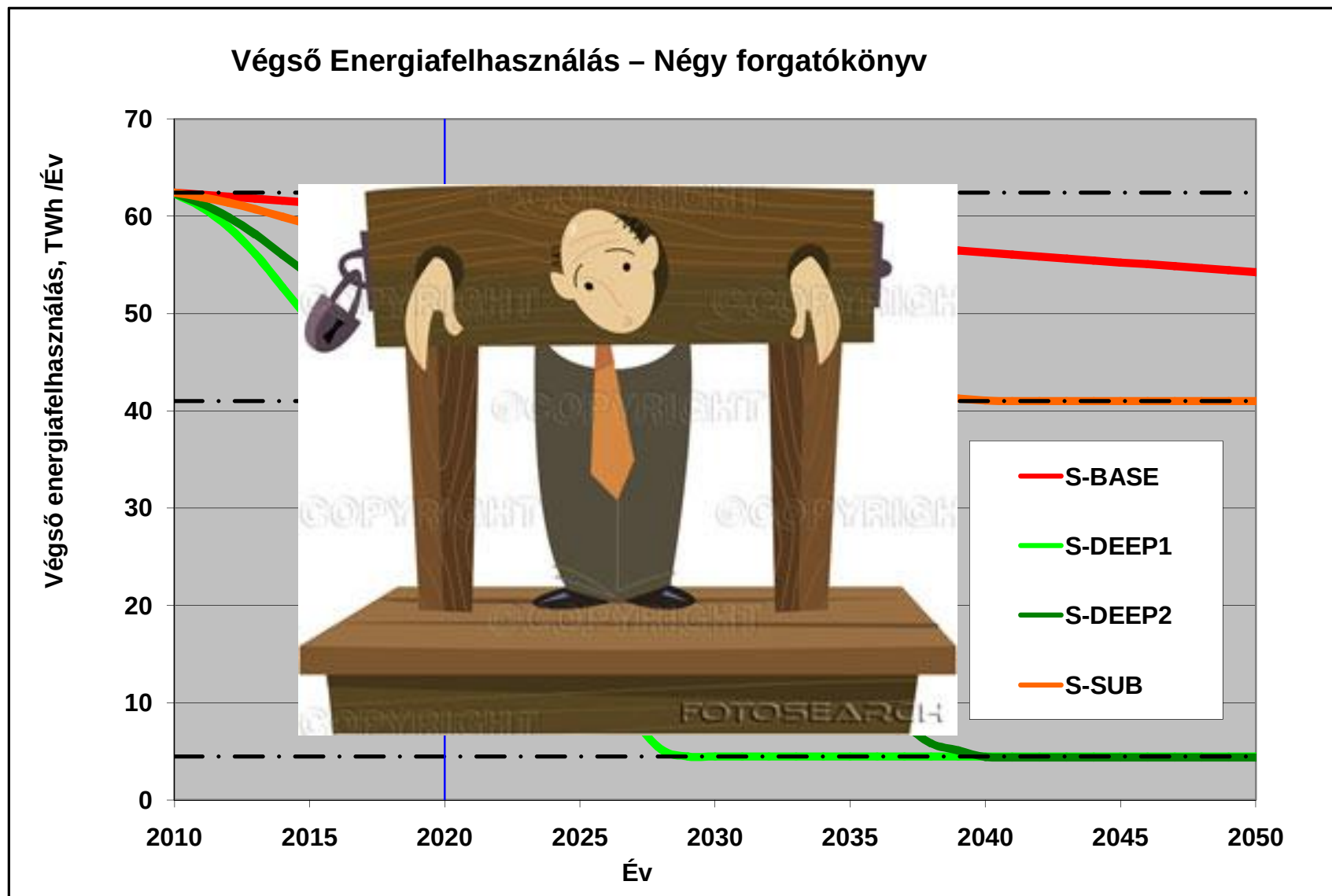
H: Homlokzati hőszigetelés
H: NY. Homlokzati hőszigetelés, nyílászáró csere
H: NY. F. Homlokzati hőszigetelés, nyílászáró csere, fűtése korszerűsítés

■ 3 éves átlag korrigált fajlagos
■ 2007/2008. évi korrigált fajlagos

Source: Pájer Sándor, SZÉPHŐ Zrt., KLÍMAVÁLTOZÁS - ENERGIATUDATOSSÁG –ENERGIAHATÉKONYSÁG. V.
Nemzetközi Konferencia, SZEGED, 2009. április 16-17.

Belakatoľjuk magunkat?

Végső fűtési-hűtési energiafogyasztás Magyarországon
2050-ig 4 forgatókönyv alapján





3CSEP



Nem csak „ingyenebéd”, hanem
fizetnek is érte...



A magyar épületszektor energiahatékonyság-
növelésének (mély felújításának) járulékos hasznai



Energia-hatékonysági beruházásokhoz szüks. befektetési igény vs. energiaköltség- megtakarítás, lakossági szektor

CO ₂ -mérséklési költség kategóriái, EUR/tCO ₂	Kumulált CO ₂ -mérséklési potenciál		Befektetések 2008 – 2025 között, milliárd EUR	Megtakarított energiaköltség 2008 – 2025, milliárd EUR
	Alapforgia- tókönyv szerint	Millió tCO ₂ /év		
< 0	29,4%	5,1	9,6	17,1
0 – 20	33,4%	5,8	13,6	19,0

Forrás: CEU – KVVM 2008,
http://www.kvvm.hu/cimg/documents/Klimapolitika_tanulmany.pdf



Befektetési igény vs. megtakarítások energiahatékonysági beruházásokkal, Magyar középületek

CO ₂ mérséklési potenciál költség- csoportokban	CO ₂ megtakarítások 2025-ben		Energia megtakarítások 2025		Beruházási költség és energiaköltség megtakarítások	
	Kumulatív	Az alap- forgatókönyvi CO ₂ kibocsátások %- a	Kumulatív	Az alap- forgatókönyvi végső energia- felhasználás %- a	Kumulatív beruházások 2008-2025	Kumulatív energiaköltség megtakarítások 2008-2025
Euro/t CO ₂	kt CO ₂ /év	%	GWó/év	%	mill. EURO	mill. EURO
< 0	684	14,9%	2958	17,1%	843	2465
< 20	717	15,7%	3124	18,0%	964	2539
< 100	813	17,8%	3601	20,8%	1417	2784
< 300	1078	23,6%	4929	28,4%	3323	3448
Összesen	1094	23,9%	5005	28,9%	3511	3542

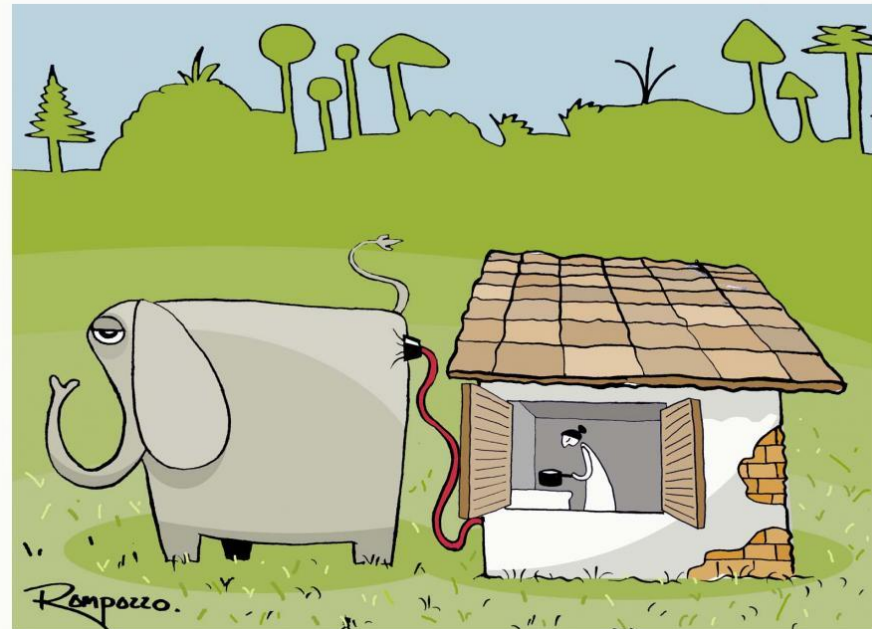
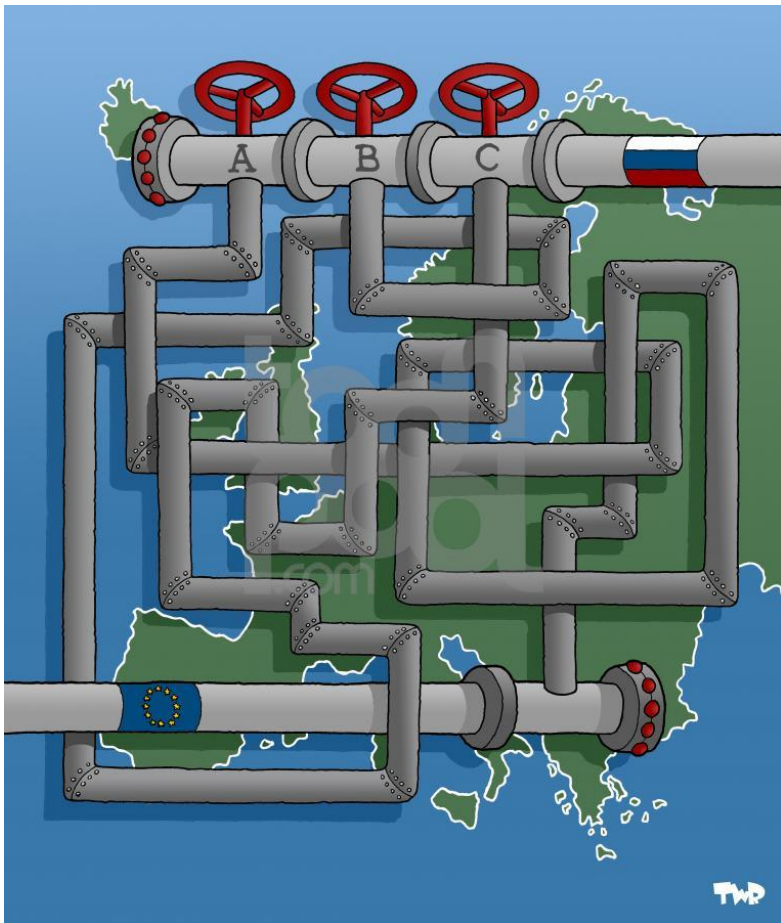
Forrás: Ürge-Vorsatz és Korytarova, KVVM, 2009

3CSEP



További járulékos hasznok

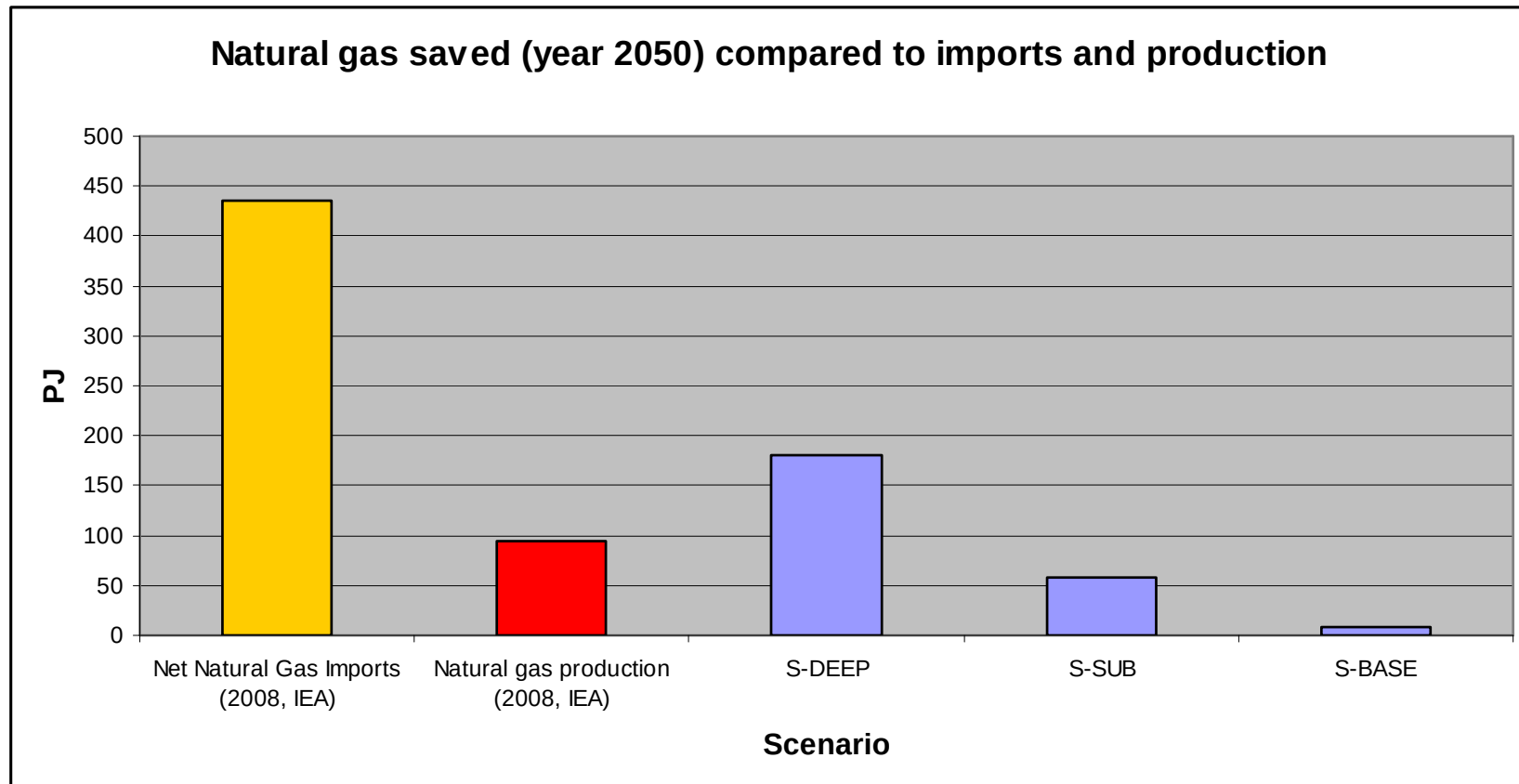
- ❖ A magyar éves földgázimport kb. 40%-a spórolható meg



Energiabiztonsági hozadékok

❖ Csökkenő földgázimport

- ❑ A mélyfelújítási forg.könyvek a 2008-as nettó földgázimport kb. 40%-ának megfelelő földgázt takarítanak meg
- ❑ Ez közel kétszerese a 2008-ban Magyarországon kitermelt fgáznak



További járulékos hasznok

❖ A földgázimport kb. 40%-a spórolható meg

❖ Az energiaszegénység eltűnhet

□ kb. 1500 – 2500 haláleset tulajdonítható évente energiaszegénységnek

□ Magyar átlag 2007 végén megütötte a sok országban használt energiaszegénységi határt (>10% jövedelemből energiaszámlákra) – azóta még rosszabbodott?

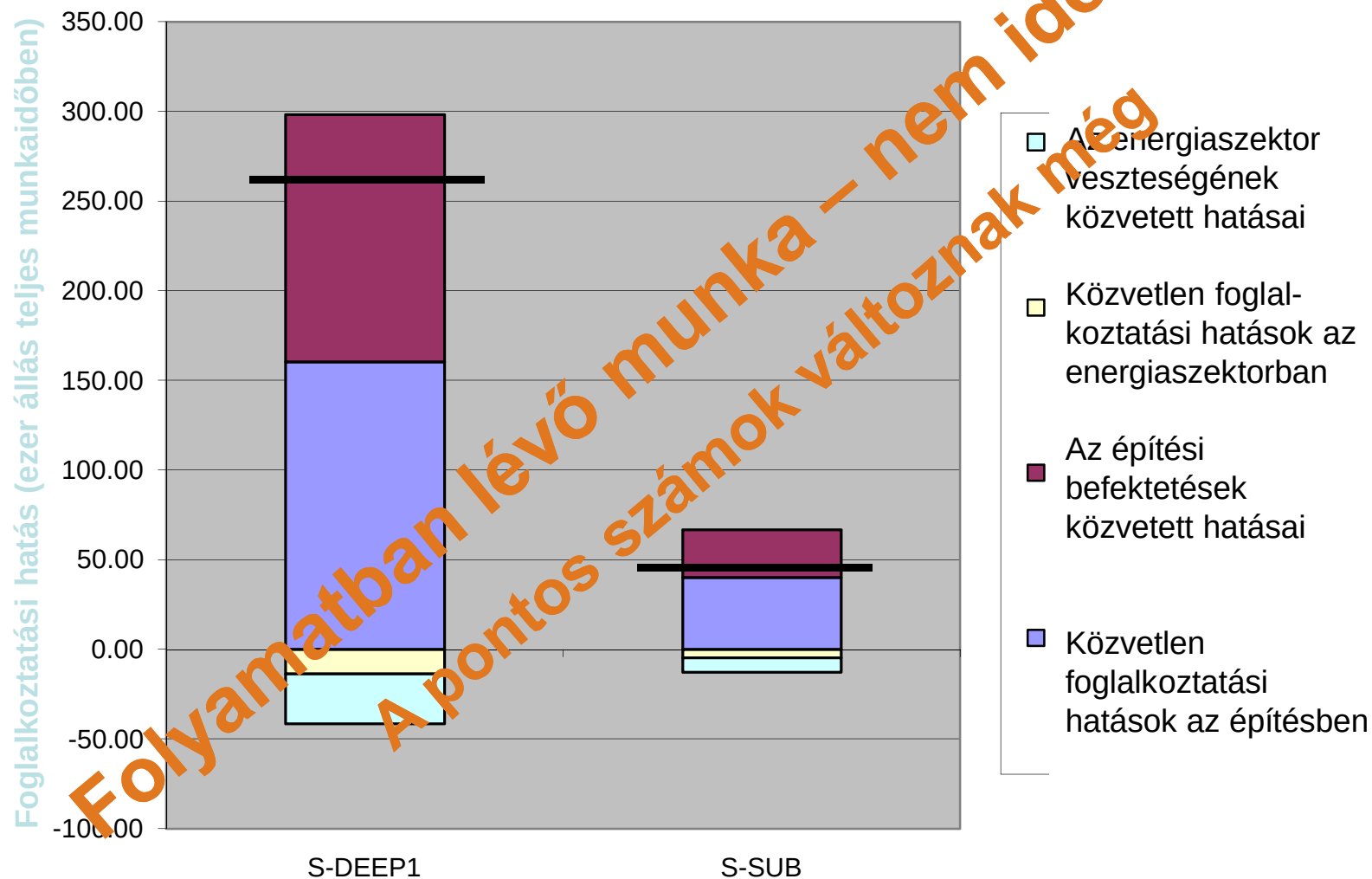
□ Kb. másfél millió ember nem tudja megfelelően fűteni az otthonát

❖ Munkahelyteremtés

□ Kb. Negyedmillió munkahelyet várunk egy mélyfelújítási programtól



Mély ill. szuboptimális felújítási forgatókönyvek közvetlen és közvetett foglalkoztatási hatásai (egyelőre indukált effektusok nélkül)



Az üzleti élet haszna az energiatakarékos épületekből



❖ Energiatakarékos épületek esetén:

- ❑ a munka **termelékenység** kb 6-16%-kal emelkedik
- ❑ a tanulók teszt eredményei kb 20-26%-os gyorsabb tanulást mutatnak
- ❑ Az influenza és megfázás aránya akár 20%-kal is csökkenhet, amely csupán az USA-ban évi 10 milliárd dollár megtakarítást jelent

❖ Az energiatakarékosabb épületek és az ebből eredő hatékonyabb belső környezet évi 6-14 milliárd USD megtakarítást eredményez (légszemi megbetegedések csökkenése); 1-4 milliárd (allergia és asztma csökkenése); 10 - 30 milliárd (épület szindróma betegség csökkenése); 20-160 milliárd USD (a dolgozók egészségtől független teljesítményének közvetlen javulása)



Ha a pénz az utcán hever, miért nem vesszük fel?

CENTER FOR CLIMATE CHANGE
AND SUSTAINABLE ENERGY POLICY



CENTRAL EUROPEAN UNIVERSITY

Az energiahatékonyság korlátai





Az energia hatékonyság korlátai

- ❖ Nem megfelelő tájékoztatás, információ
- ❖ Az energia árak nem a valós költségeket tükrözik (támogatások és az externáliák nem megfelelő elszámolása)
- ❖ Nehéz hozzáférni a finanszírozási forrásokhoz
- ❖ Információhiány, szakértelem, szakértők és a tudatosság hiánya
- ❖ Misplaced incentives
 - ☐ Tulajdonos/lakó, építő/bérlő
 - ☐ Törvényhatóság/intézmény
- ❖ Tranzakciós költségek
- ❖ A hagyományos épület tervezési folyamatok korlátai, szétaprózott ipar
- ❖ Egyéb akadályok



Tehát, hogyan tudjuk „felvenni” a pénzt?

❖ Állami rendelkezések

- ❑ Energia árak
rögzítése, szabályozás, ösztönzés, karbon árazás
- ❑ Standard berendezések, épület kódok
, stb.

❖ Új üzleti modellek

- ❑ ESCOs
- ❑ Supplying energy SERVICES vs. energy FUELS

❖ Példamutató vállalkozások

- ❑ a közsféra kettős vezető szerepe



Mit tehet az üzleti szféra?

❖ Útmutatás jó példák alapján



Zárszó

- ❖ Az éghajlatváltozás évszázadunk egyik legnagyobb kihívása
 - ❑ Magyarország különösen sérülékeny, az alkalmazkodásra muszáj most elkezdeni felkészülni
- ❖ De a kihívás megoldható, és nem rokkán bele a gazdaság...
- ❖ ...sőt, jelentős üzleti lehetőségek is rejlenek a megoldásokban
- ❖ A nagyon energiatakarékos épületek jelentik az egyik fő megoldást Magyarországon (és világszerte) az éghajlatváltozás kihívására
- ❖ A belakotolási jelenséget fontos elkerülni – nem szabad a közepessel megelégedni
- ❖ Nemcsak, hogy megmarad a káposzta, de fizetnek is az ingyenebédért:
 - ❑ Az energiahatékony épületek jelentős összgazdasági-társadalmi, valamint egyéni és üzleti haszonnal is járnak
- ❖ Az üzleti szférának itthon különösen fontos a vezető, útmutató szerepe, hogy az átalakulás beinduljon



Köszönöm a figyelmet

MÍNUSZBAN



M A R A B U

A HVG engedélyével

- Mindig csak ígéretik ezt a globális felmelegedést, csak ígéretik, de figyeld 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

<http://3csep.ceu.hu>

Email: vorsatzd@ceu.hu



3CSEP