

A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSAI AZ ENERGIAIPARRA

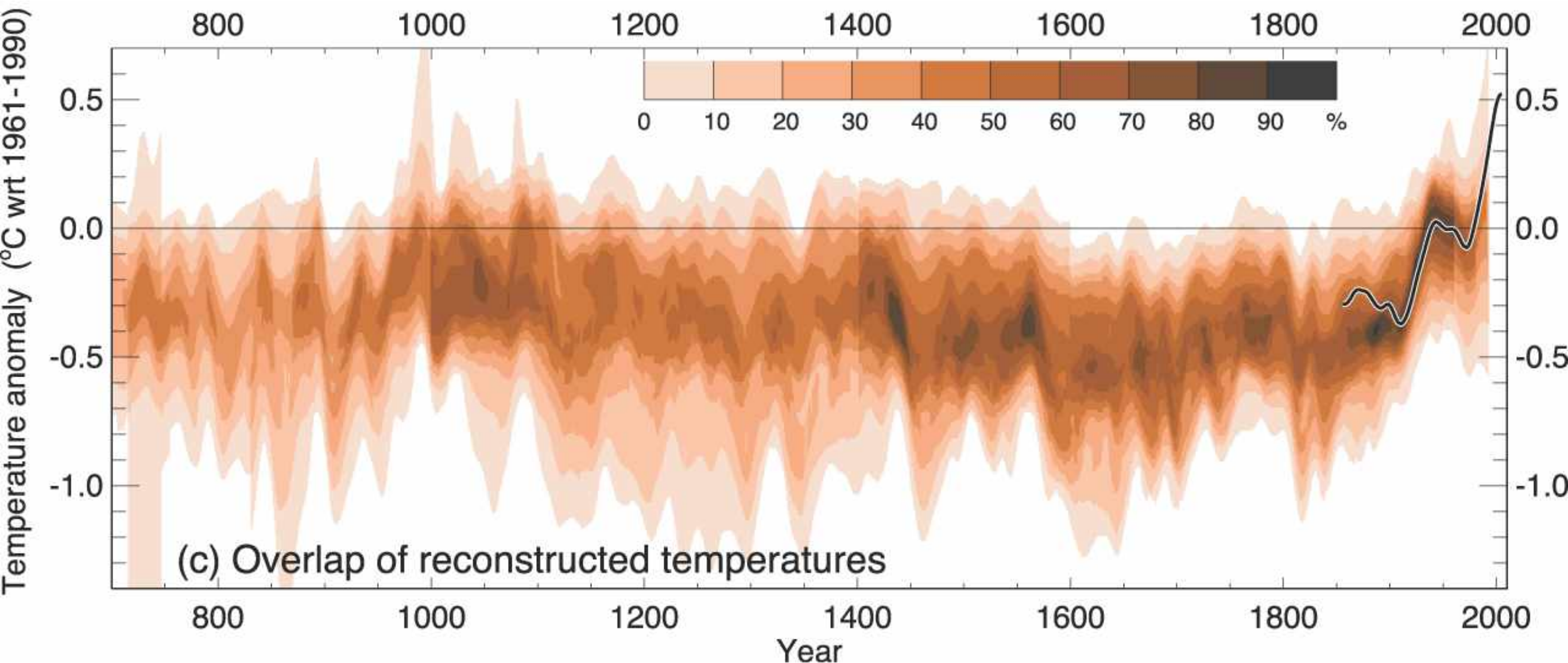
DR. BUZÁSI ATILA, KÖRNYEZETGAZDASÁGTAN TANSZÉK
ENERGETIKAI SZAKKOLLÉGIUM, 2019.11.28.





MIÉRT FOLYIK A CSAPBÓL IS A KLÍMAVÁLTOZÁS?

- ▶ Az emberiség olyan hőmérsékleti tartományba lépett, amire még sosem volt példa, tehát a régmúlt bevált intézkedési listája is redukált





ENERGIA ÉS KLÍMA AZ SDG-K KÖZÖTT





A KÉTIRÁNYÚ UTCA MEGOLDÁSAI

Mitigáció

- ▶ Elkerülni a kezelhetetlent
- ▶ ÜHG-kibocsátás csökkentés és a légkörben lévő gázok mennyiségének csökkentése
- ▶ Általában „mérnöki” megfontolások, leggyakrabban end-of-pipe megoldások

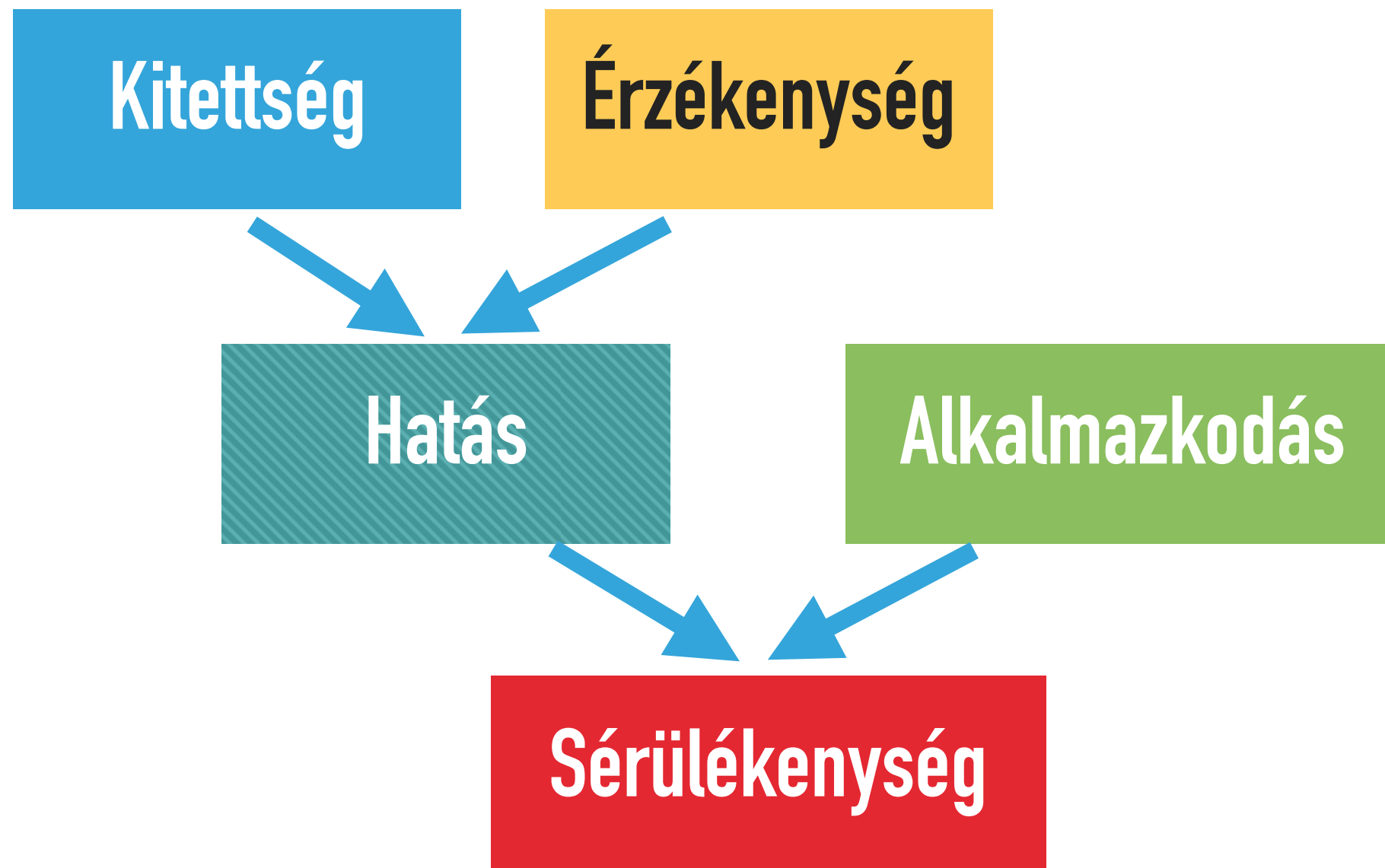
Adaptáció

- ▶ Kezelni az elkerülhetetlent
- ▶ Klímaváltozás negatív hatásaihoz való alkalmazkodás
- ▶ Költségek és hasznok értelmezésének nehézsége
- ▶ Politikai ciklusokon átívelő jelleg



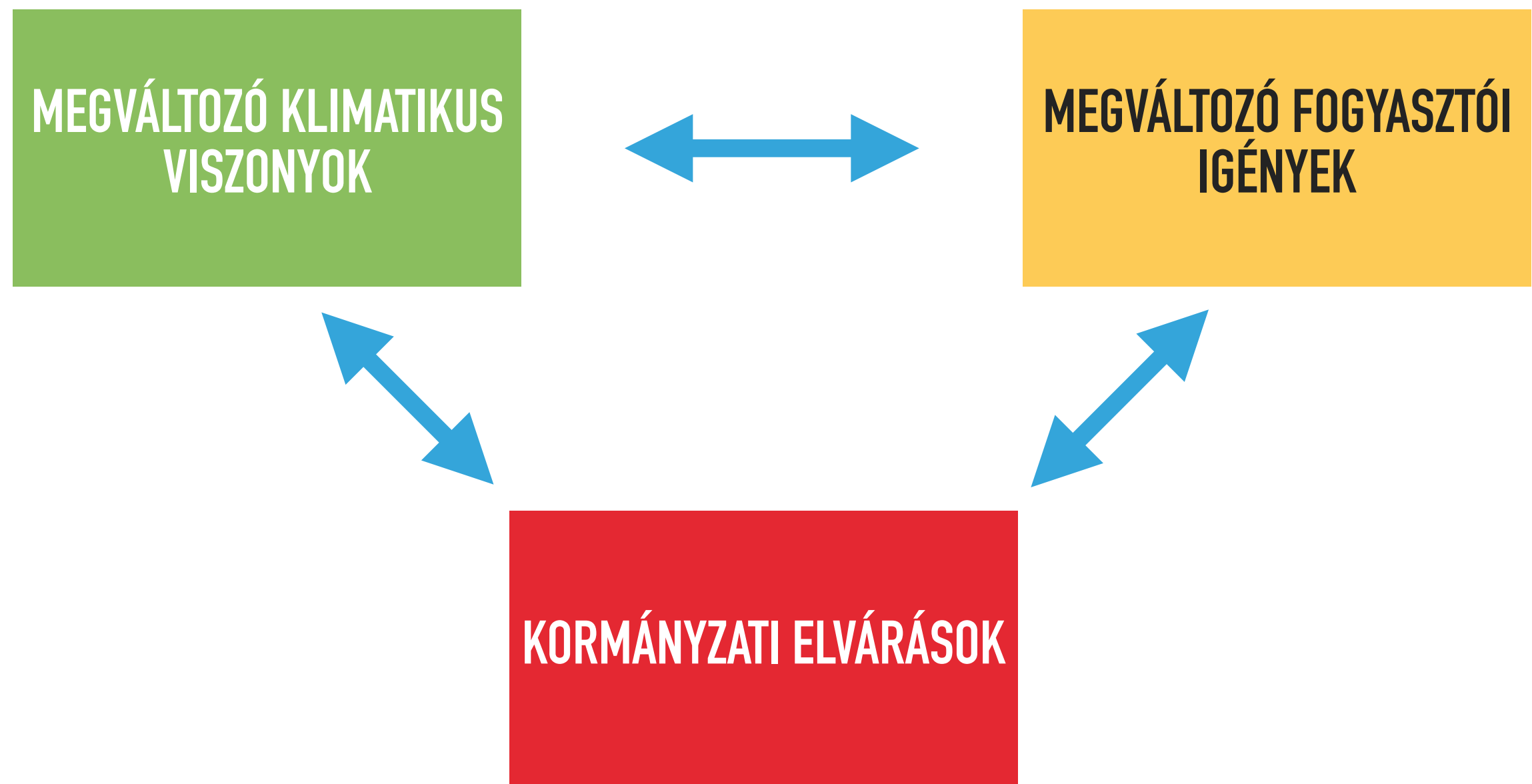
AZ ÉGHAJLATI SÉRÜLÉKENYSÉG SEMATIKUS VÁZLATA

- ▶ Jelentős szakirodalmi hiány az energiaipar sérülékenységét tekintve
- ▶ Nehezen értelmezhető összetevők, még nehezebben mérhető összefüggések





HÁRMAS NYOMÁS AZ ENERGIAIPARON





MEGVÁLTOZÓ KLIMATIKUS VISZONYOK

▶ Megváltozó hőmérsékleti viszonyok

- ▶ Technológiai, termelékenységi kérdések
- ▶ Energiatermelés és szállítás hatékonysága

▶ Szárazság és vízhiány

- ▶ Hűtési célú vízfelhasználás
- ▶ Vízerőművek termelékenysége
- ▶ Vízgazdálkodás energiafelhasználása

▶ Extrém jelenségek

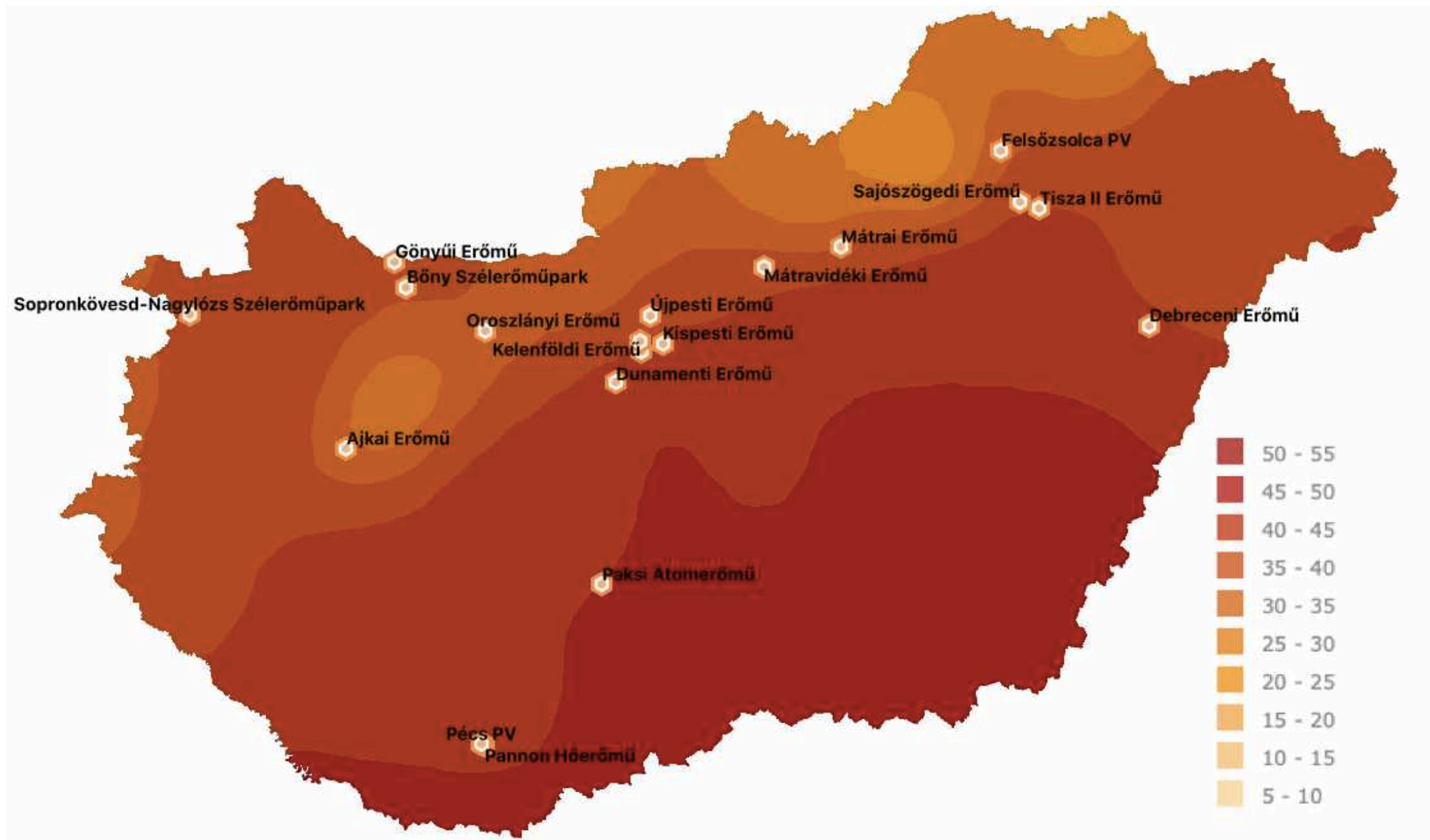
- ▶ Áradások és viharok
- ▶ Hóhullámok és erdőtüzek
- ▶ Tovagyűrűző hatások

▶ Megújuló erőforrások elérhetősége

- ▶ Szélenergia
- ▶ Napenergia
- ▶ Biomassza



HŐSÉGRIADÓS NAPOK SZÁMÁNAK VÁLTOZÁSA 2071-2100 (DB)



Forrás: NATÉR



MEGVÁLTOZÓ KLIMATIKUS VISZONYOK

▶ Megváltozó hőmérsékleti viszonyok

- ▶ Technológiai, termelékenységi kérdések
- ▶ Energiatermelés és szállítás hatékonysága

▶ Szárazság és vízhiány

- ▶ Hűtési célú vízfelhasználás
- ▶ Vízerőművek termelékenysége
- ▶ Vízgazdálkodás energiafelhasználása

▶ Extrém jelenségek

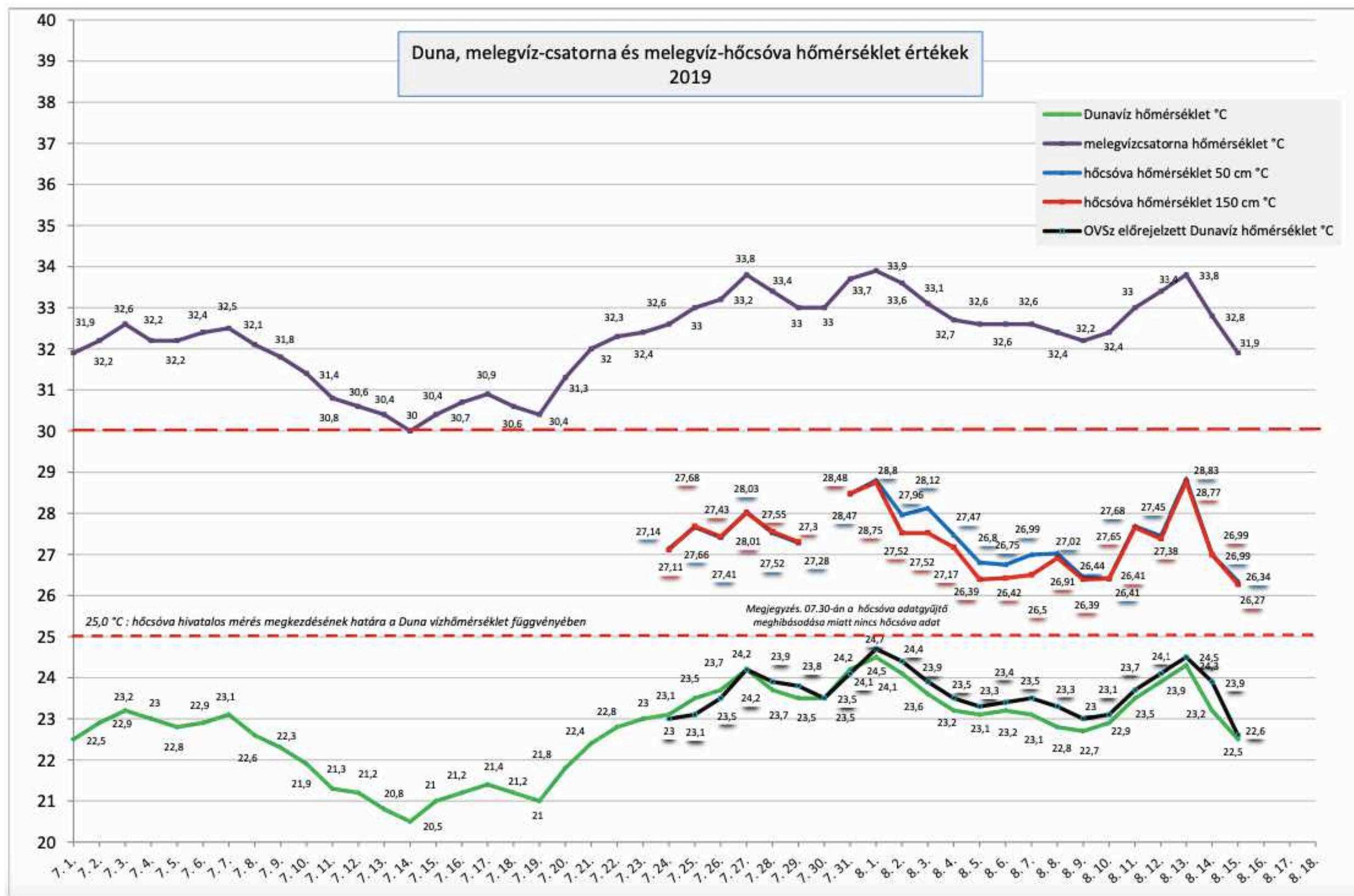
- ▶ Áradások és viharok
- ▶ Hőhullámok és erdőtüzek
- ▶ Tovagyűrűző hatások

▶ Megújuló erőforrások elérhetősége

- ▶ Szélenergia
- ▶ Napenergia
- ▶ Biomassza

HŰTŐVÍZ A TERMÉSZETES RENDSZERBEN

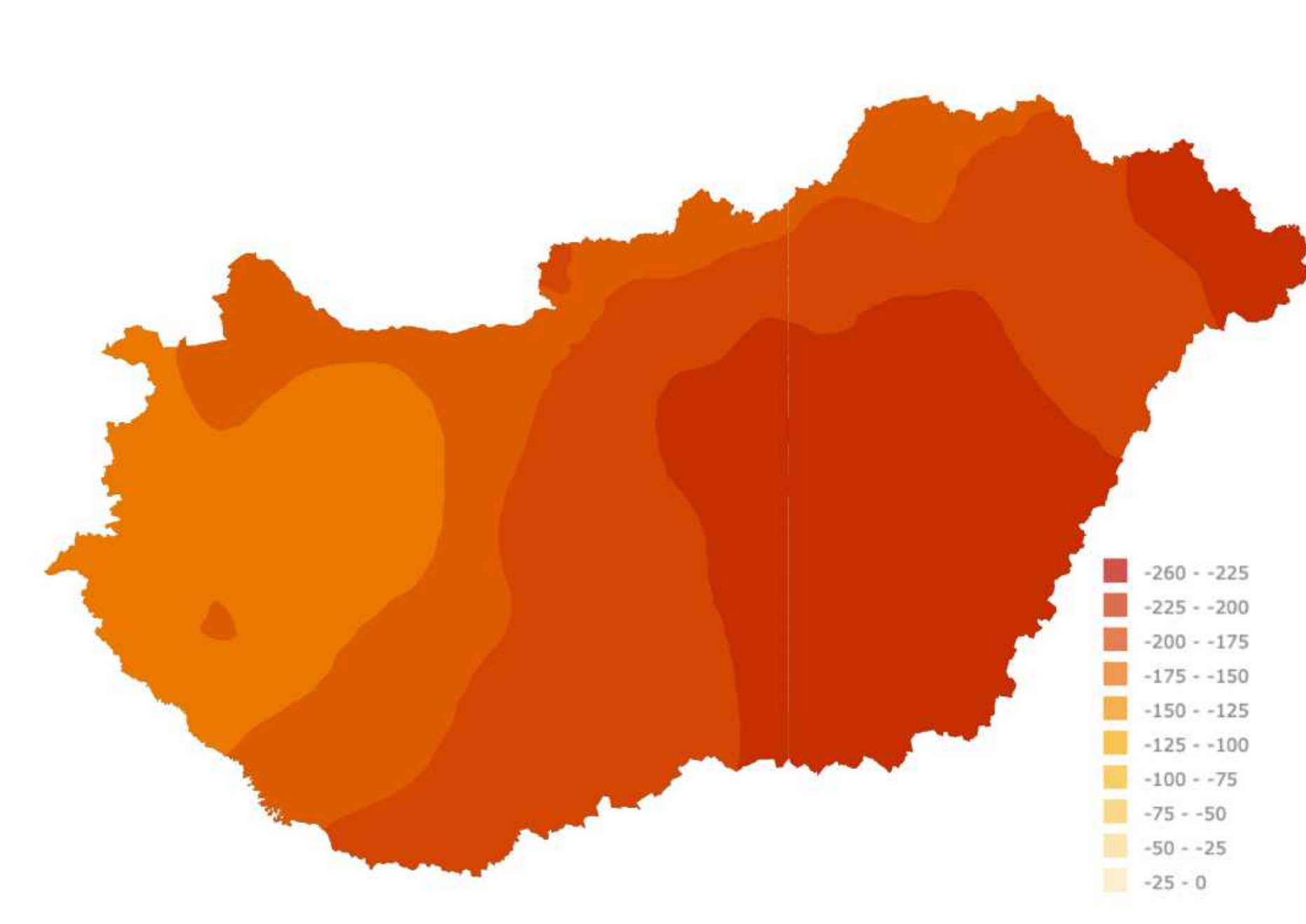
környezet-
gazdaságtan
tanszék



Forrás: atomeromu.hu



KLIMATIKUS VÍZMÉRLEG VÁRHATÓ MEGVÁLTOZÁSA 2071-2100



Forrás: NATér



MEGVÁLTOZÓ KLIMATIKUS VISZONYOK

▶ Megváltozó hőmérsékleti viszonyok

- ▶ Technológiai, termelékenységi kérdések
- ▶ Energiatermelés és szállítás hatékonysága

▶ Szárazság és vízhiány

- ▶ Hűtési célú vízfelhasználás
- ▶ Vízerőművek termelékenysége
- ▶ Vízgazdálkodás energiafelhasználása

▶ Extrém jelenségek

- ▶ Áradások és viharok
- ▶ Hóhullámok és erdőtüzek
- ▶ Egymást erősítő hatások

▶ Megújuló erőforrások elérhetősége

- ▶ Szélenergia
- ▶ Napenergia
- ▶ Biomassza



MEGVÁLTOZÓ KLIMATIKUS VISZONYOK

▶ Megváltozó hőmérsékleti viszonyok

- ▶ Technológiai, termelékenységi kérdések
- ▶ Energiatermelés és szállítás hatékonysága

▶ Szárazság és vízhiány

- ▶ Hűtési célú vízfelhasználás
- ▶ Vízerőművek termelékenysége
- ▶ Vízgazdálkodás energiafelhasználása

▶ Extrém jelenségek

- ▶ Áradások és viharok
- ▶ Hóhullámok és erdőtüzek
- ▶ Egymást erősítő hatások

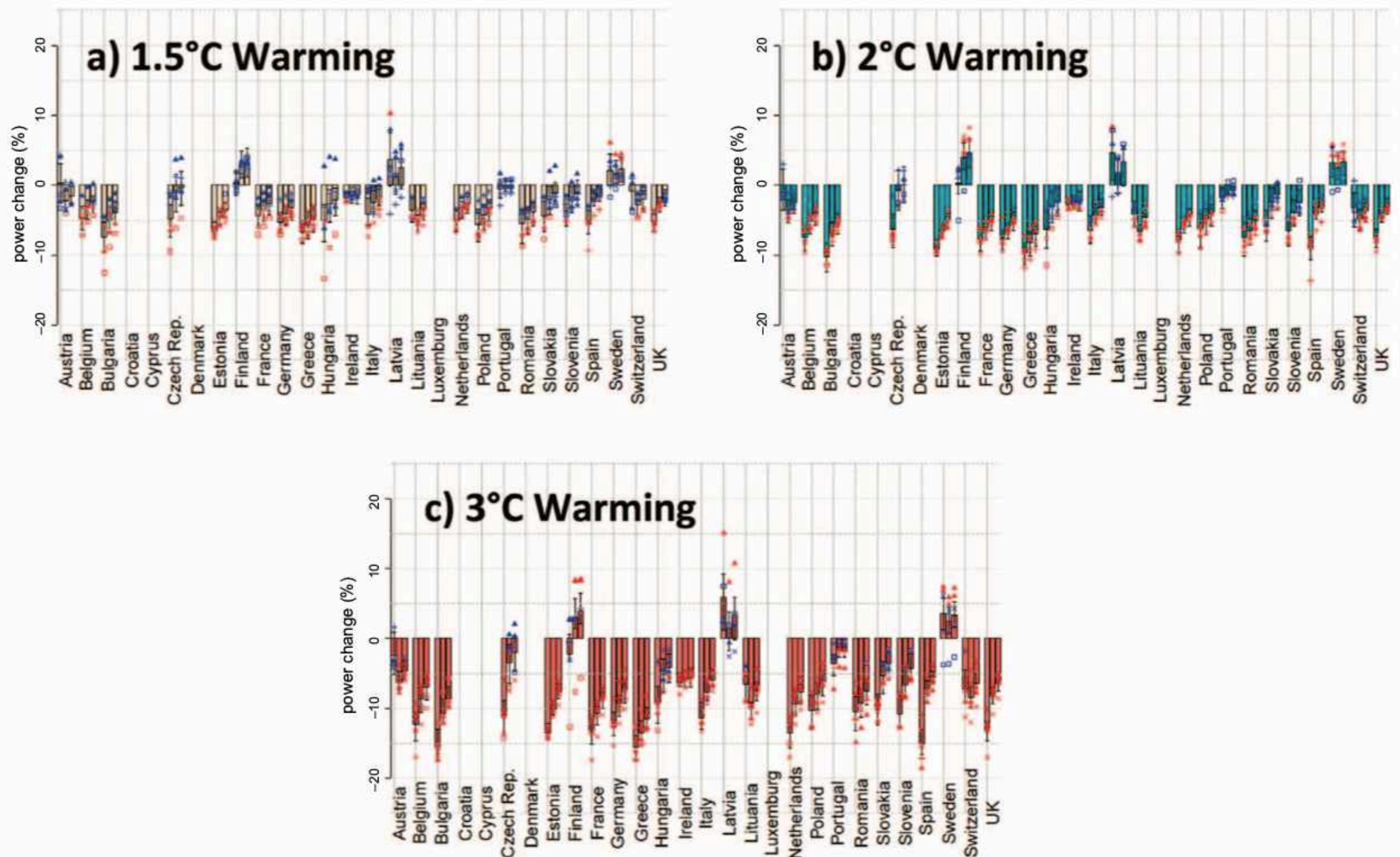
▶ Megújuló erőforrások elérhetősége

- ▶ Szélenergia
- ▶ Napenergia
- ▶ Biomassza



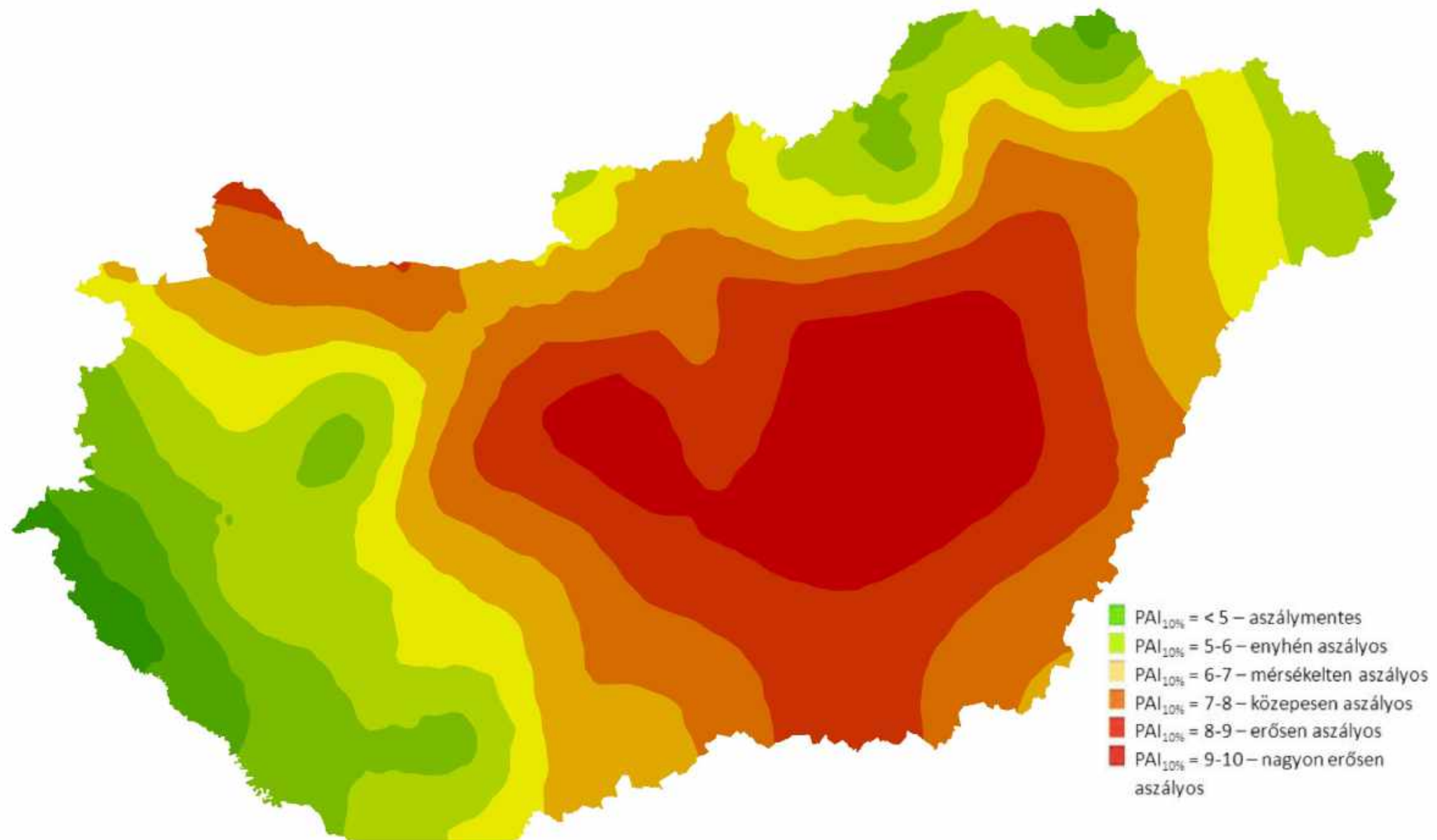
MEGÚJULÓ POTENCIÁL KÜLÖNBÖZŐ SZCENÁRIÓK ESETÉN

- Tobin et al. (2018). Vulnerabilities and resilience of European power generation to 1.5 °C, 2 °C and 3 °C warming. Environmental Research Letters, 13(4), 044024





MÓDOSÍTOTT PÁLFAI-FÉLE ASZÁLYINDEX 1961–1990





MÓDOSÍTOTT PÁLFAI-FÉLE ASZÁLYINDEX 2071-2100



Forrás: NATÉR

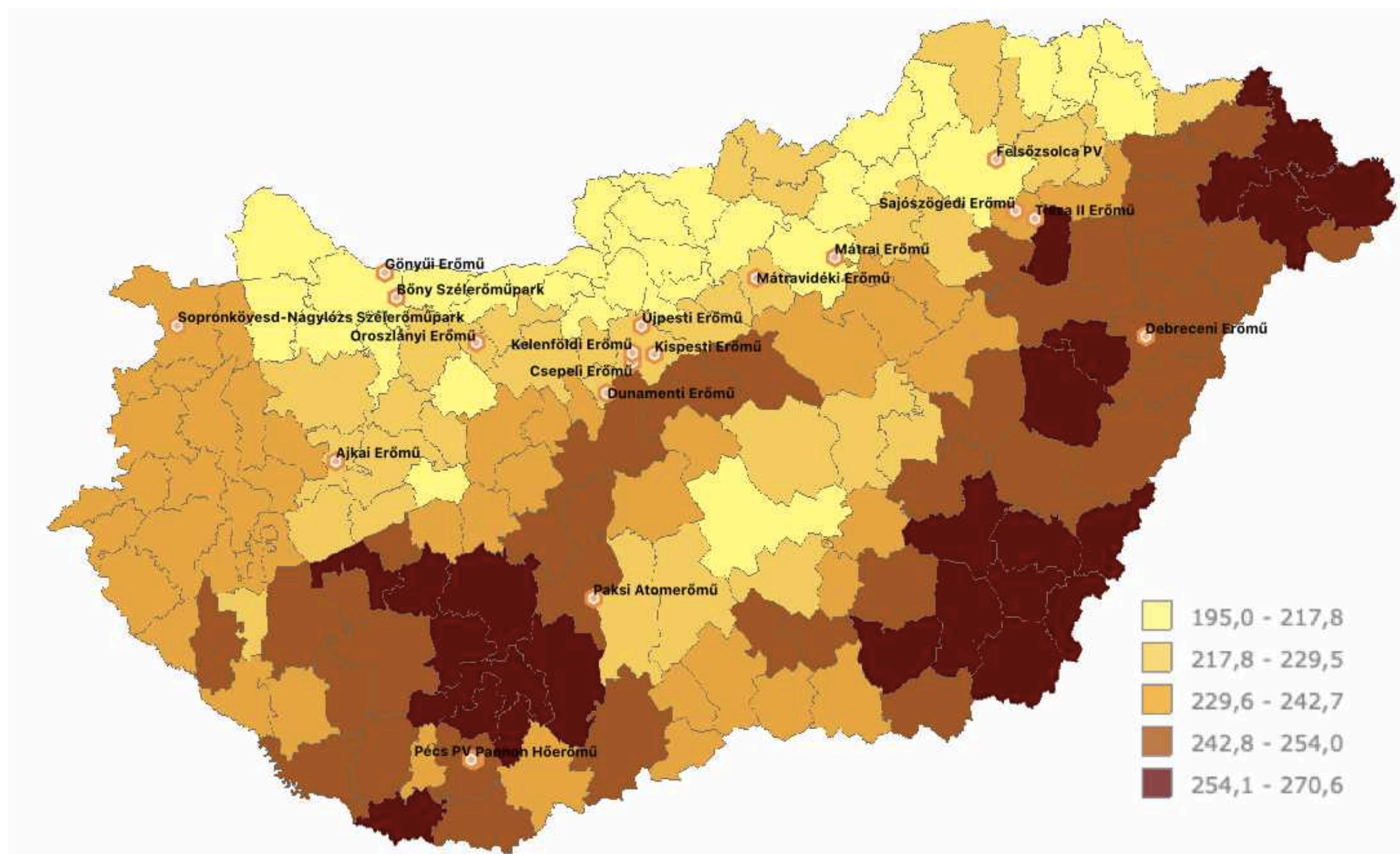


MEGVÁLTOZÓ FOGYASZTÓI IGÉNYEK

- ▶ Hűtési és fűtési célú energiafelhasználás megváltozása
- ▶ A legnagyobb hűtési kapacitásbővülés a fejlődő országok jóléti mutatóinak javulásával magyarázható
- ▶ 2000-ben épületek hűtésére 300 TWh, 2050-ben 4.000 TWh, 2100-ban 10.000 TWh
- ▶ A növekmény 75%-ban a gazdasági növekedés és 25%-ban a klímaváltozás számlájára írható
- ▶ Nem-klimatikus befolyásoló tényezők
- ▶ Alkalmazkodási kihívások összeadódnak: fogyasztási oldal csúcsai a termelői oldalon tapasztalható termelés kieséssel együtt jelentkez(het)nek



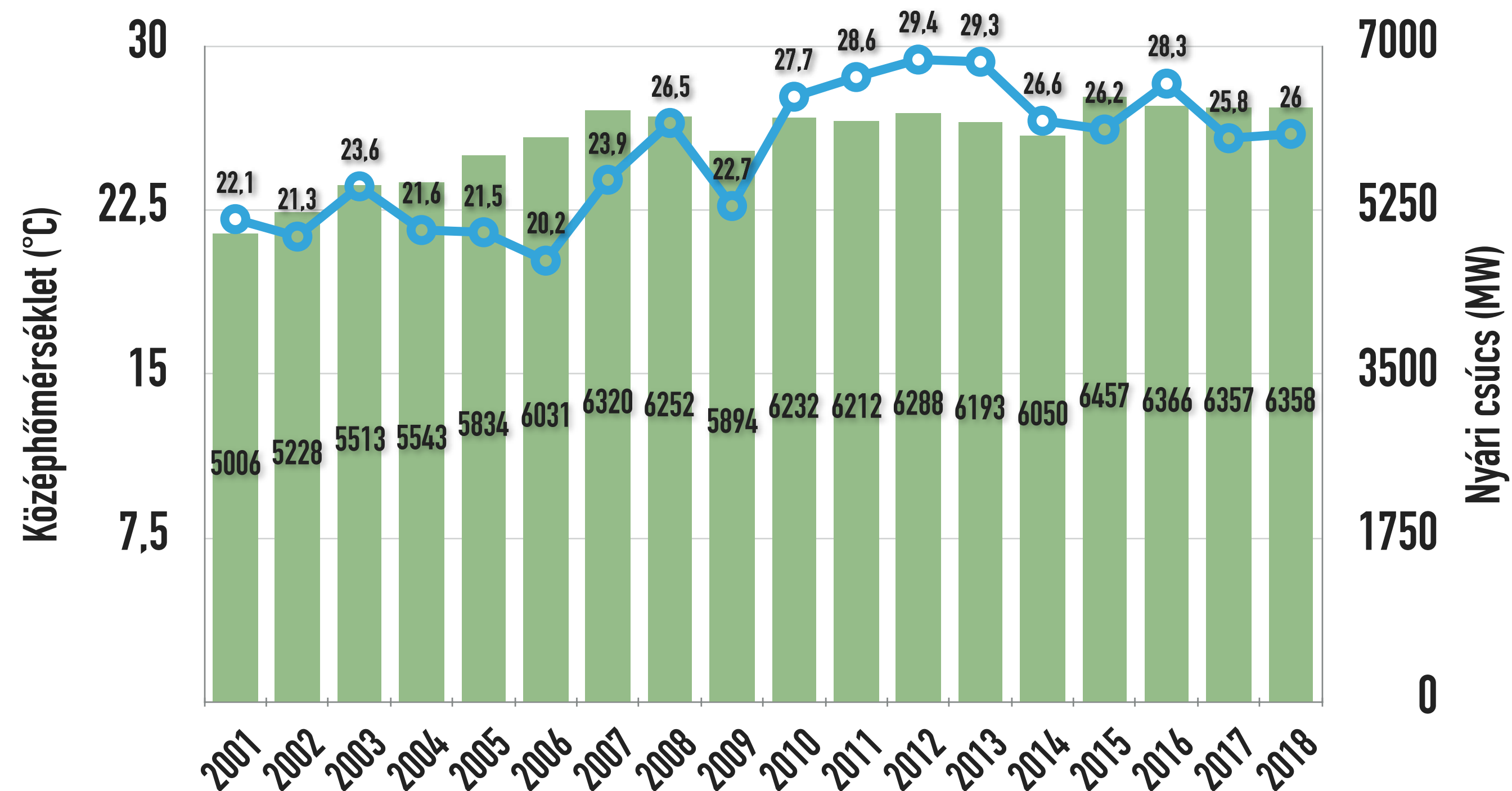
HŐHULLÁMOS NAPOK SZÁMÁNAK VÁLTOZÁSA (%/ÉV)



Forrás: NATÉR



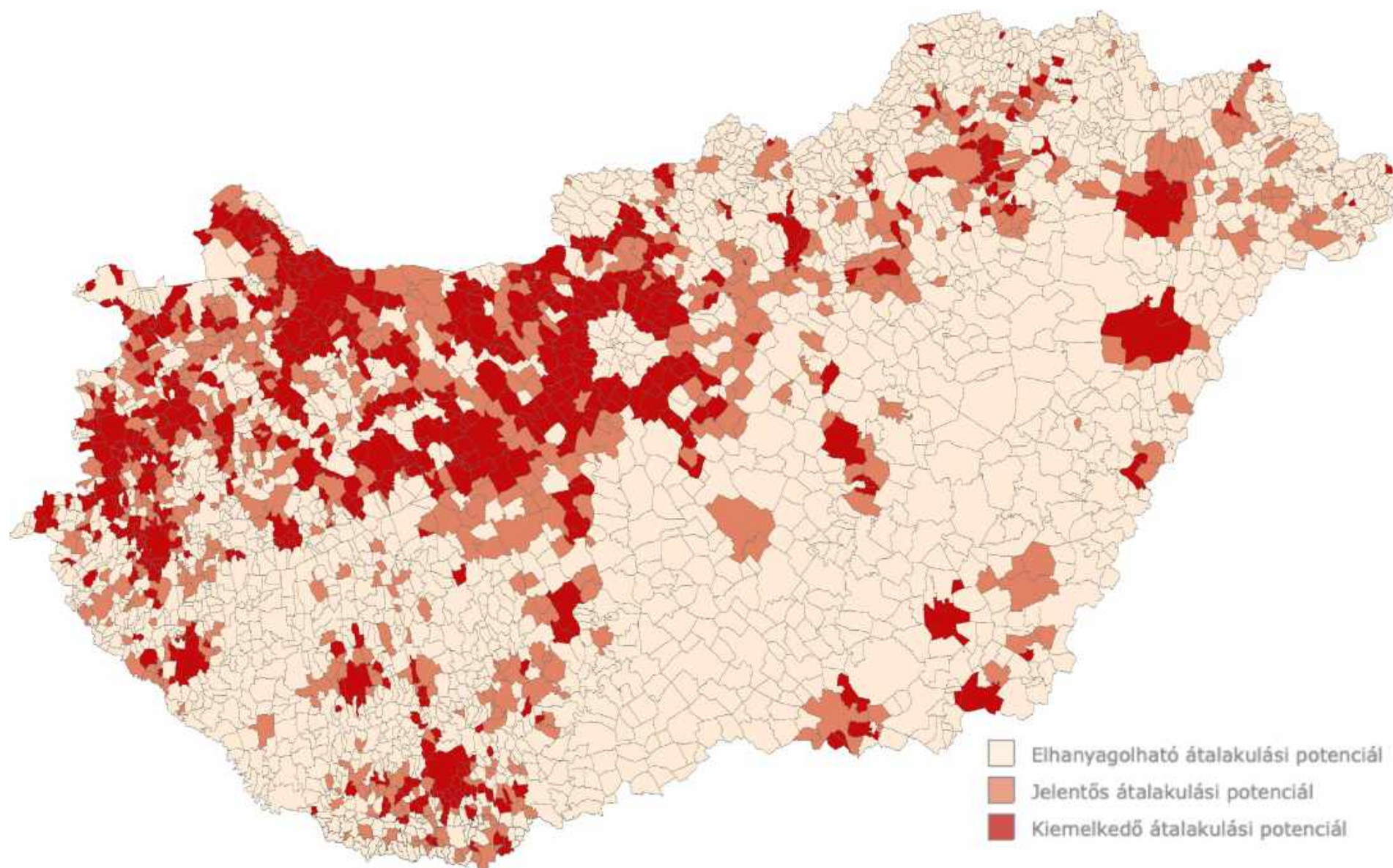
NYÁRI BRUTTÓ RENDSZERTERHELÉSI CSÚCSOK



Forrás: MAVIR



MESTERSÉGES FELSZÍNEK BŐVÜLÉSÉNEK POTENCIÁLIS TERÜLETEI 2050-IG



Forrás: NATÉR



ALKALMAZKODÁSI LEHETŐSÉGEK (RÖVIDEN)

Technológia	Klimatikus változások	Adaptáció
Hőerőművek és nukleáris erőművek	1. Emelkedő hőmérséklet 2. Megváltozó csapadékviszonyok, emelkedő vízhőmérséklet, aszályos időszakok 3. Hőhullámos napok számának emelkedése	1. Klíma-szemponitú telephelyválasztás 2. Hűtővíz előzetes hűtése, víztől eltérő hűtőközeg, száraz hűtés, stb. 3. Épületek addicionális hűtése
Vízerőművek	1. Vízmennyiség megváltozása 2. Évszakos vízhozam változása 3. Extrém elöntések gyakoriságának növekedése	1. Előrejelzések utáni optimalizáció 2. Adaptív vízgazdálkodás, turbinák kapacitásának növelése 3. Kárelhárítás, tárolási kapacitás bővítése
Napenergia	1. Emelkedő hőmérséklet 2. Változások a felhőképződésben 3. Extrém jelenségek, viharok gyakoriságának növekedése (jégeső)	1. :) 2. Diffúz fény használatának növelése, fix dőlésszög, tárolási kapacitás bővítése 3. Védőborítás
Szélenergia	1. Extrém jelenségek, viharok gyakoriságának növekedése (jégeső)	1. Tervezési megoldások, LIDAR előrejelzés és kármérséklés

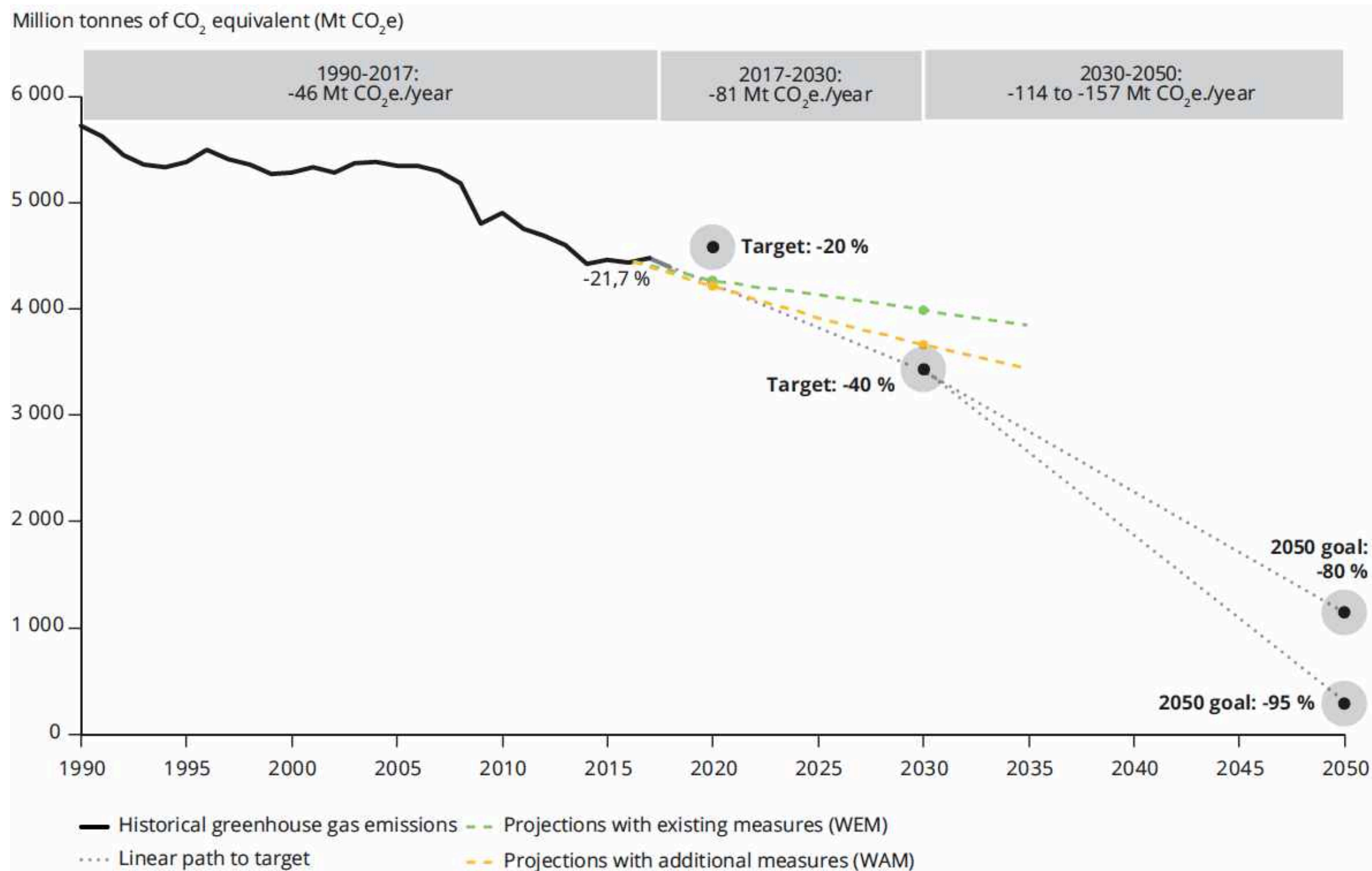


KORMÁNYZATI ELVÁRÁSOK

- ▶ Dekarbonizációs elvárások a hazai és a nemzetközi döntéshozók részéről
- ▶ Jelentős ÜHG-kibocsátások mellett a megváltozó igényekre is reflektálni kell olyan módon, hogy közben az ágazat karbon intenzitása csökken
- ▶ Az Európai Bizottság célkitűzése, hogy az EU 2020-ra és főleg 2030-re egy gazdaságilag erős, versenyképes, modern és közel karbon semleges közösséggé váljon
- ▶ Célkitűzések az energiahatékonyság, az ÜHG-kibocsátás és a megújulók használatának területén egyaránt
- ▶ Mindezt a korábban megismert dinamikusan változó közegben, jelentősen redukált előrejelző képességgel



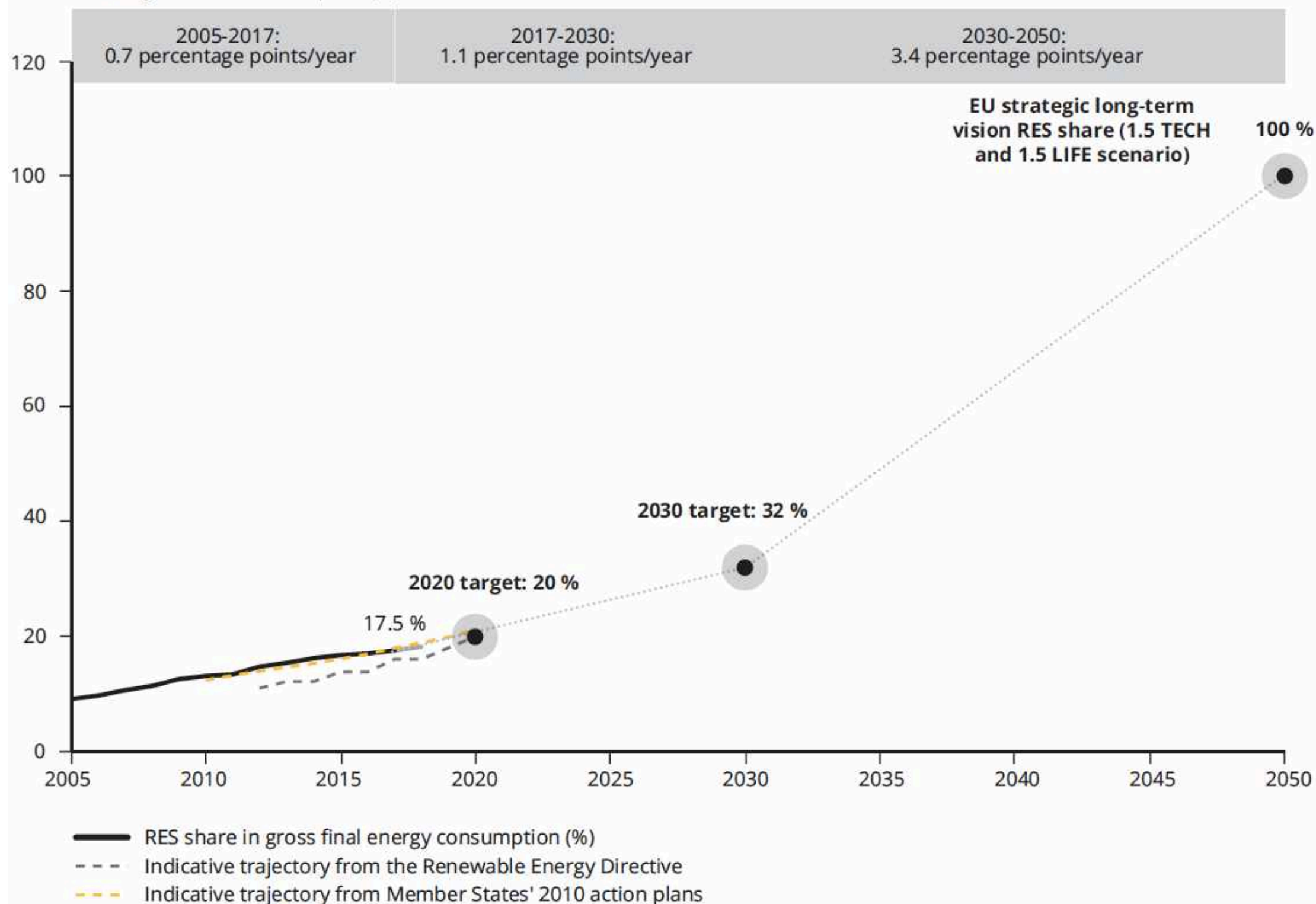
EU-S CÉLKITŰZÉSEK





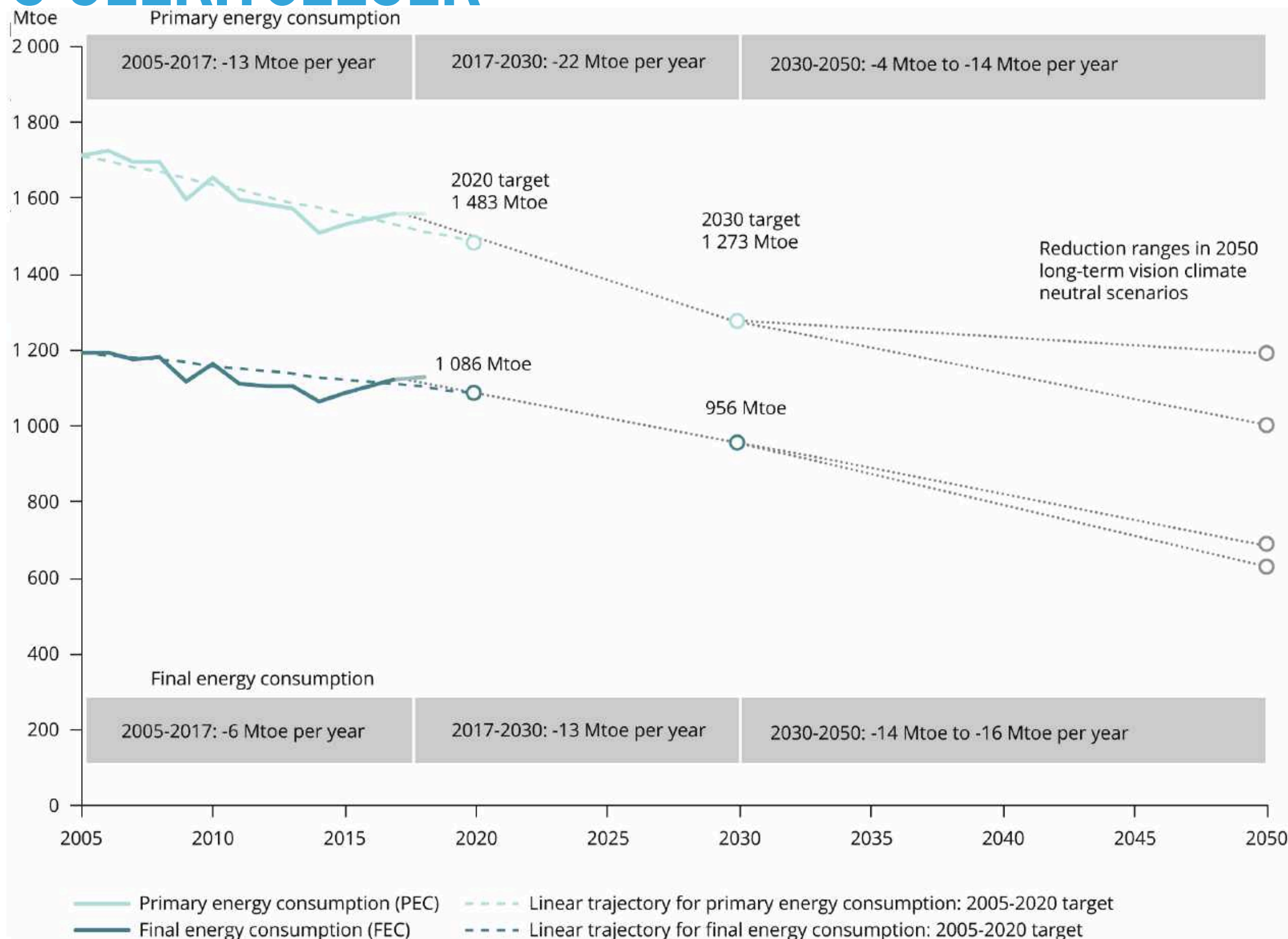
EU-S CÉLKITŰZÉSEK

RES shares in gross final consumption (%)



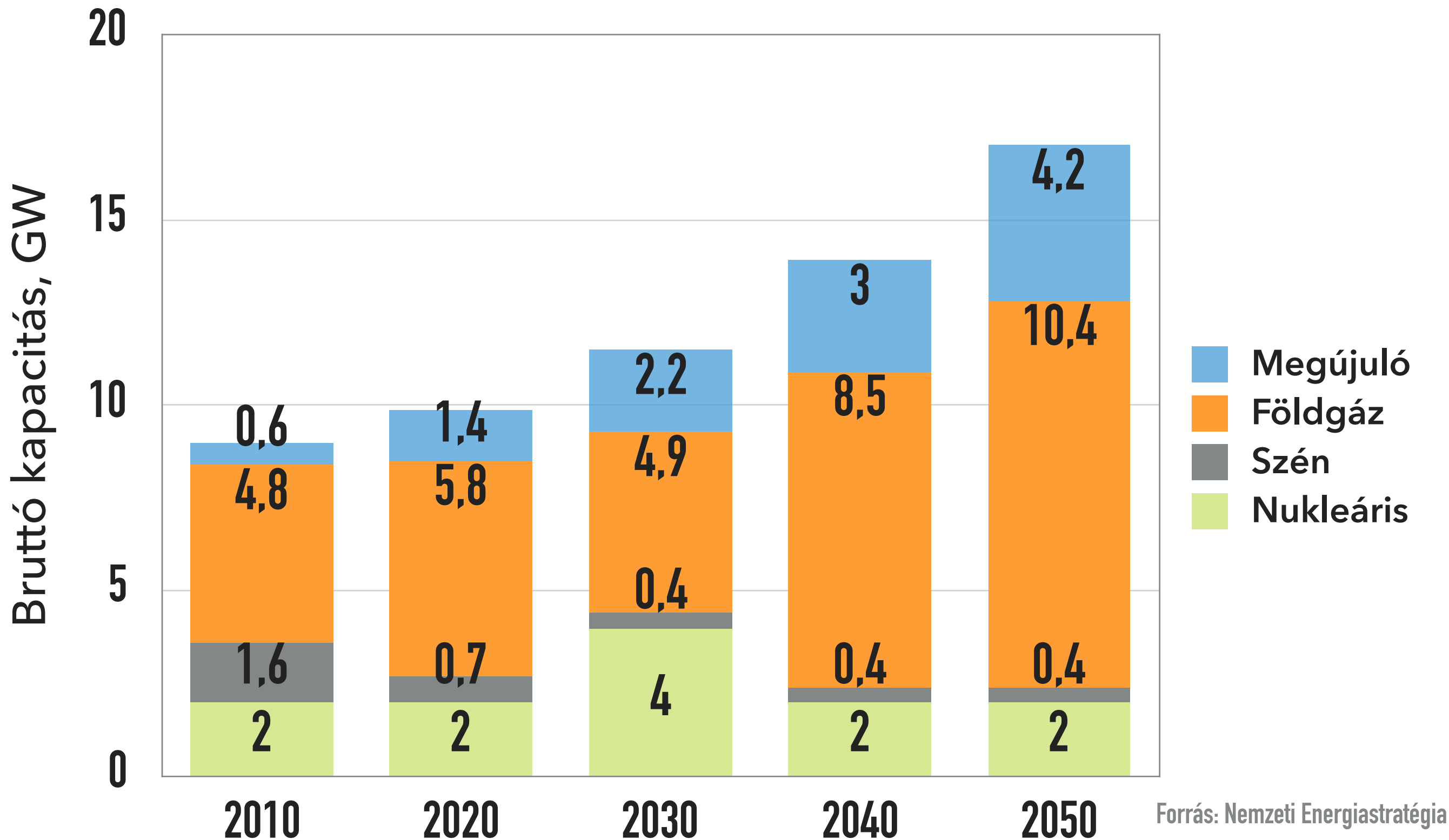


EU-S CÉLKITŰZÉSEK



MAGYARORSZÁG VÁRHATÓ VILLAMOSENERGIA-TERMELŐ KAPACITÁSAI

környezet-
gazdaságtan
tanszék





**KÖSZÖNÖM A
FIGYELMET!**

buzasi@eik.bme.hu