

A 2010-re várható  
légszennyezettség becslése  
dinamikai modellszámításokkal

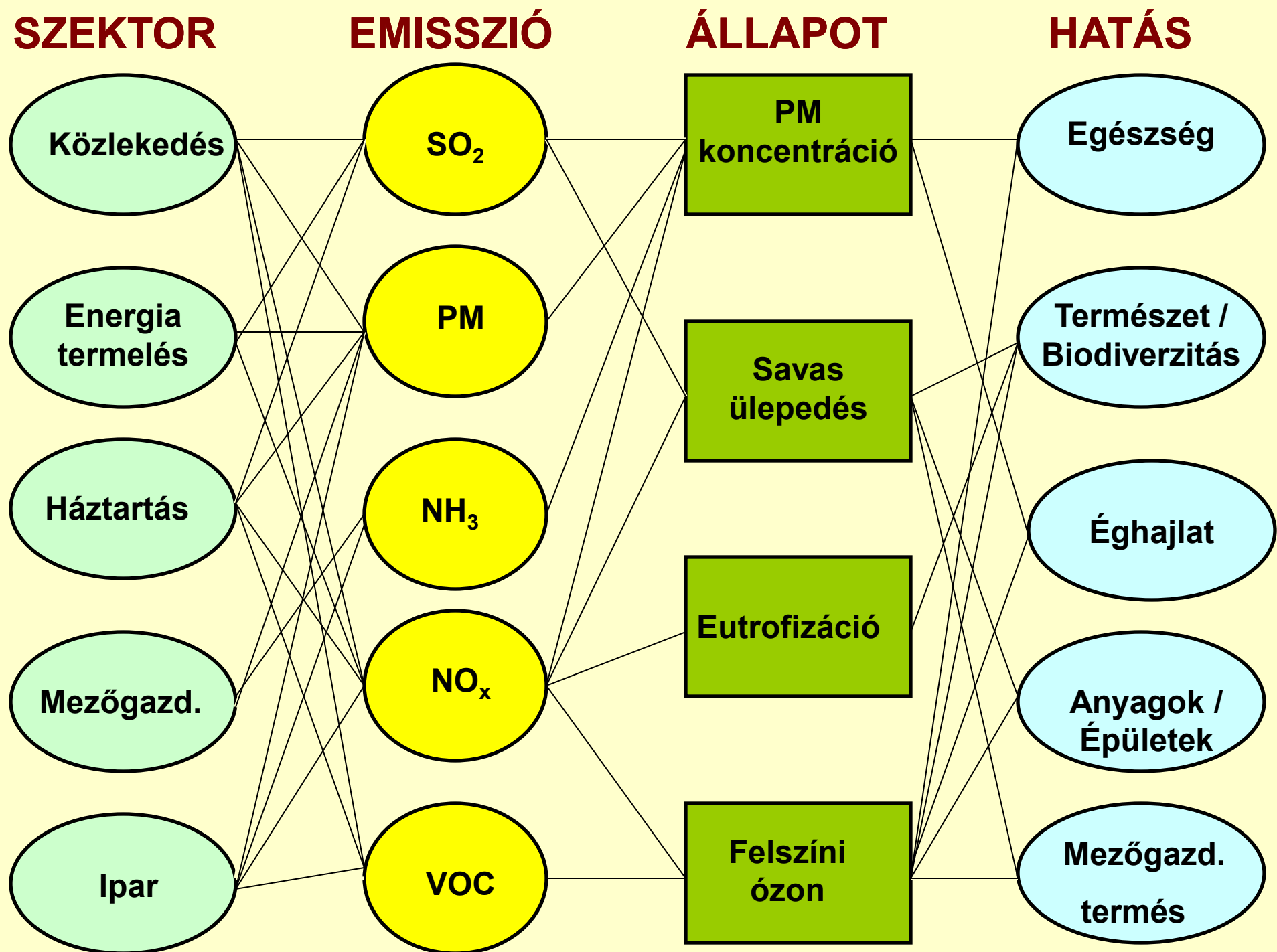
*Bozó László*

*Labancz Krisztina*

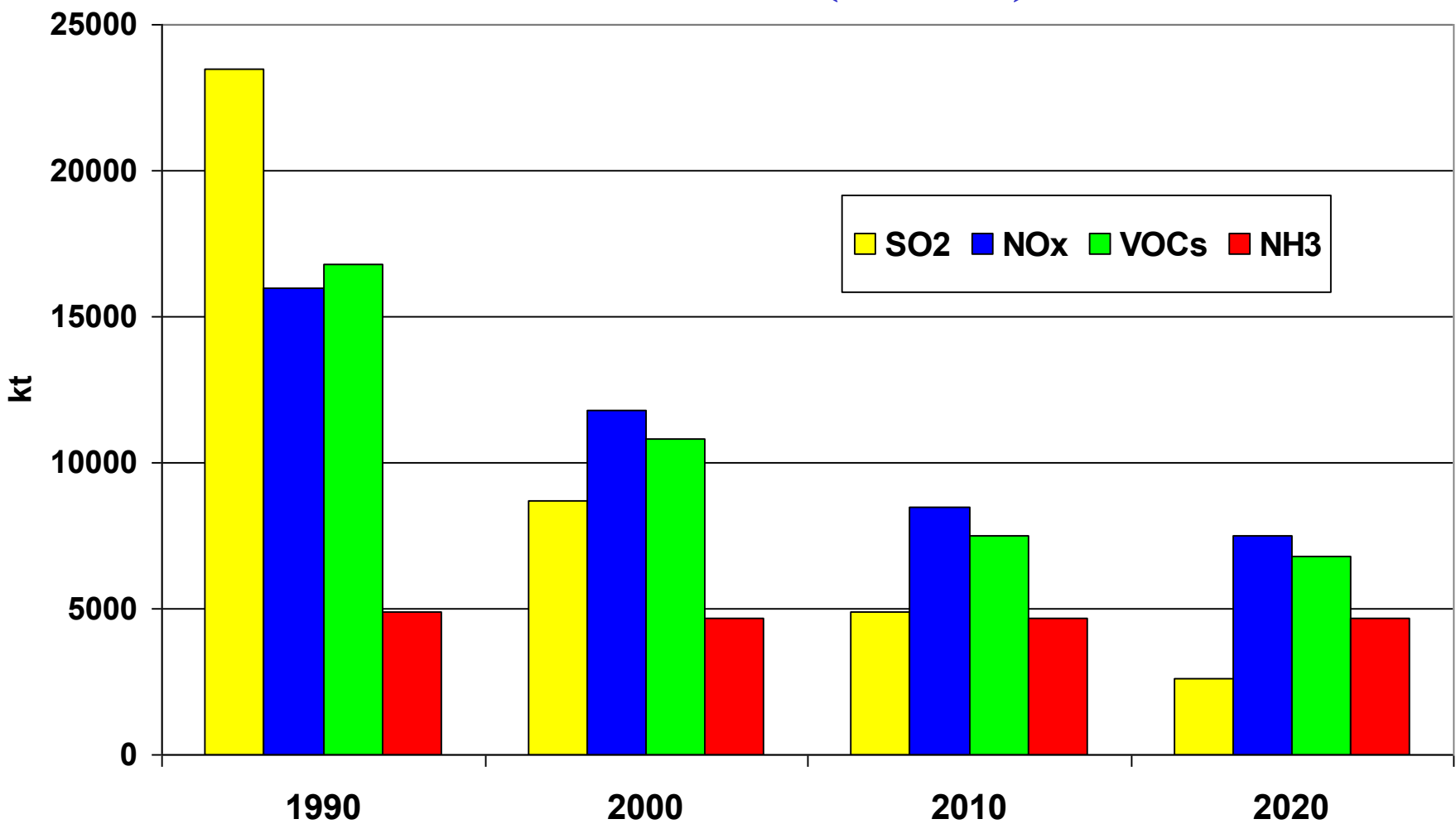
*Steib Roland*

*Országos Meteorológiai Szolgálat*

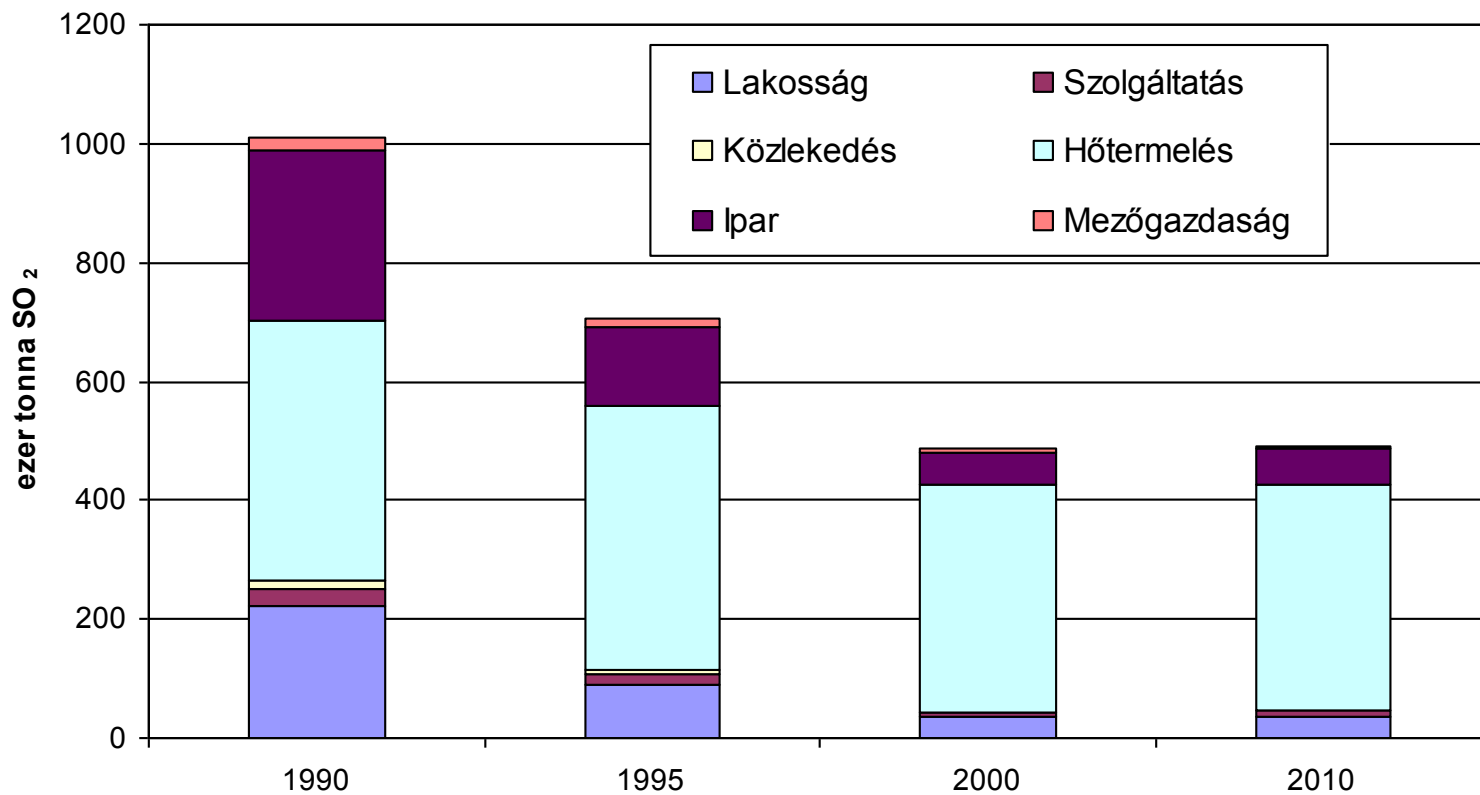




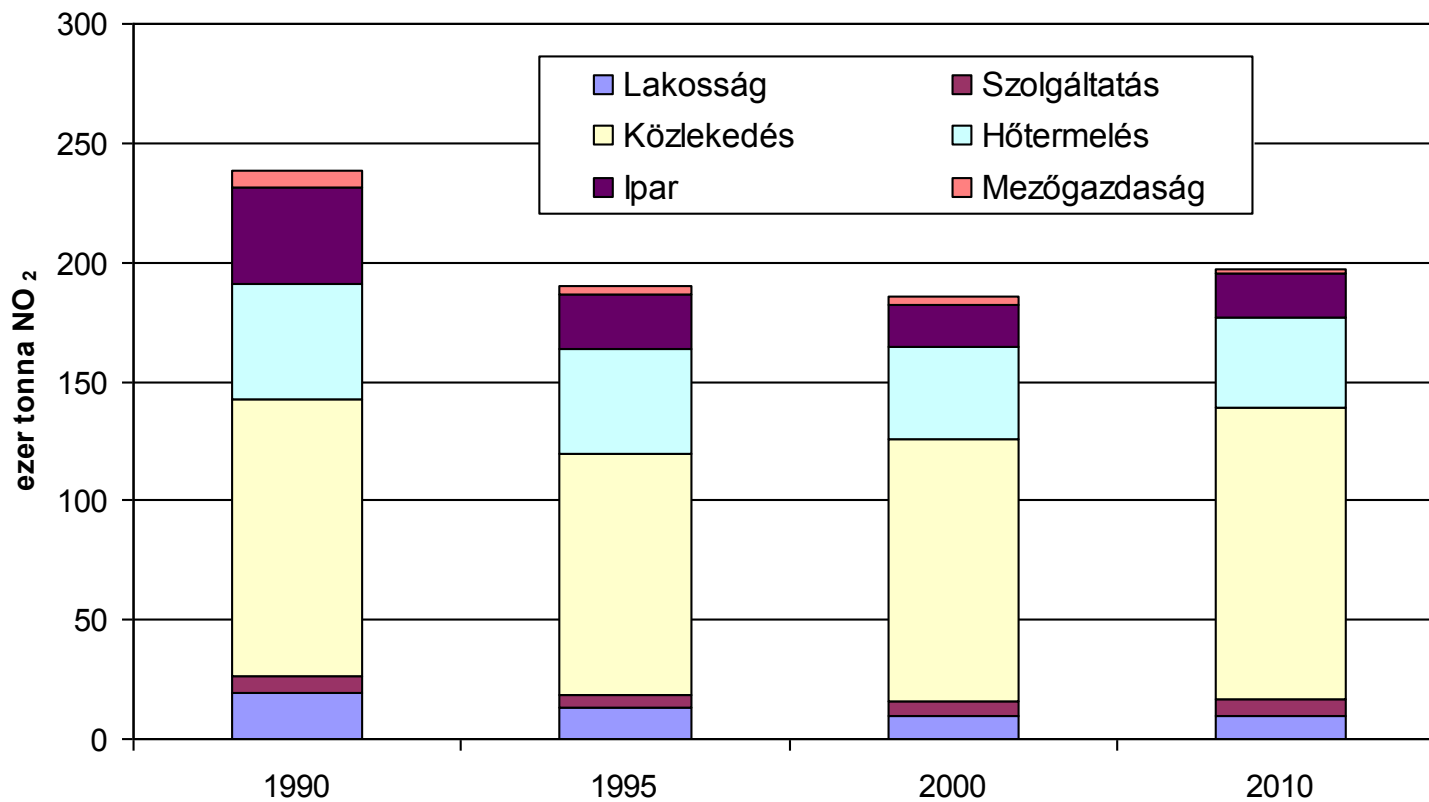
# EU-25 felszíni kibocsátások Nemzeti Emissziós Küszöb Direktíva (NECD)



# SO<sub>2</sub> kibocsátás Magyarországon



# NO<sub>2</sub> kibocsátás Magyarországon





# EU Thematic Strategy on Air Pollution

2005. október

A jelenlegi EU szabályozás mellett:

- A számottevő javulás ellenére a légszennyezettségnek továbbra is jelentős káros hatásai várhatóak;
- A jelenlegi PM<sub>2.5</sub> szennyezés következtében a születéskor várható élettartam 8 hónappal rövidebb, s ez csak 6 hónapra csökken;
- A skandináviai folyók és tavak mintegy 2/3-ra jelent kockázatot a savas ülepedés, s az EU ökoszisztéma 55%-a szenved az eutrofizáció káros hatásaitól.

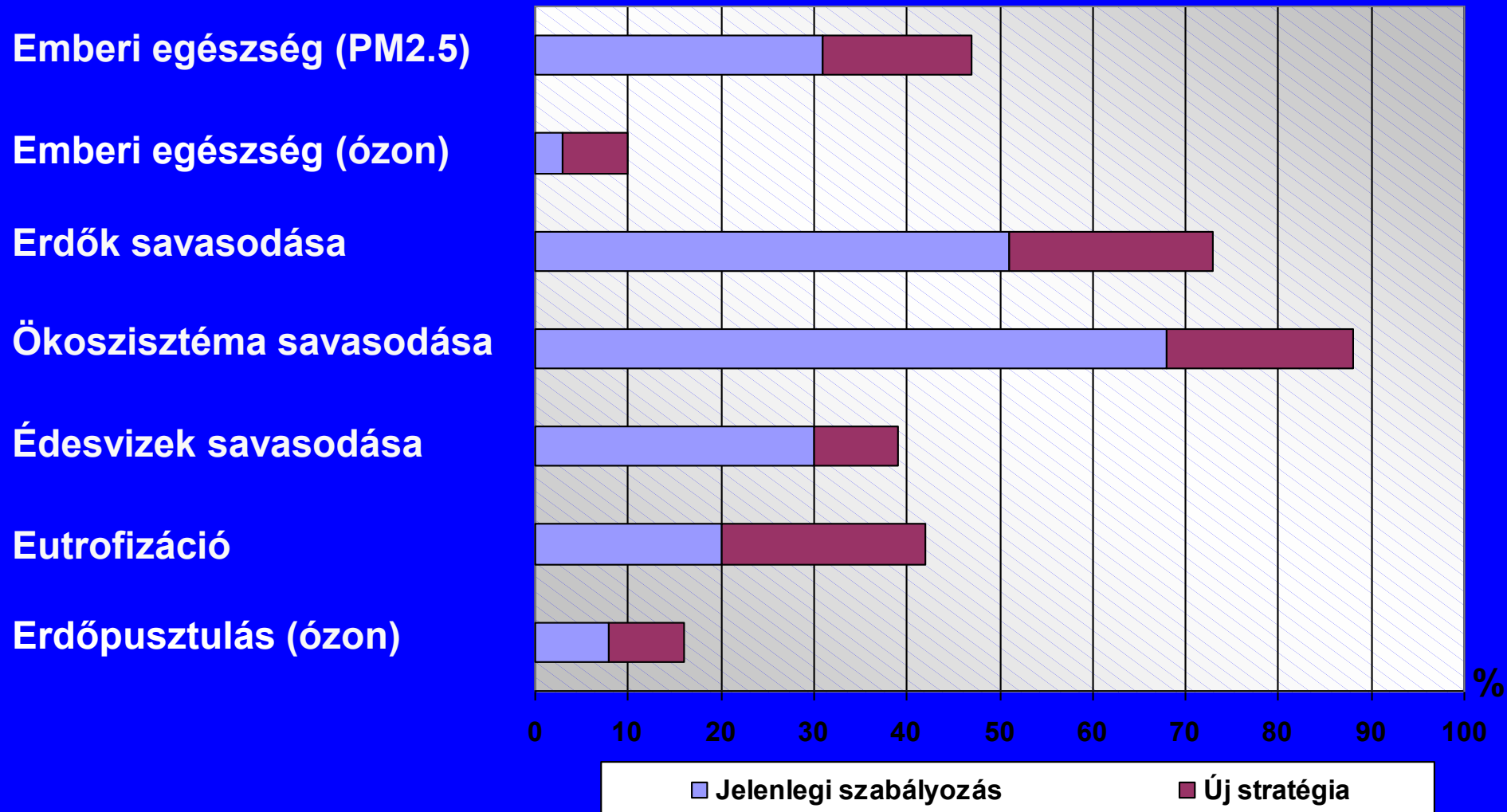
# Az EU Stratégia célkitűzéseinek eléréséhez szükséges emisszió csökkentések a 2000. évihez viszonyítva

• SO <sub>2</sub>		82%
• NO <sub>x</sub>		60%
• VOCs		51%
• NH <sub>3</sub>		27%
• PM2.5		59%

Költség/haszon\*: 7 mrd € / 42 mrd €

\*Az emberi egészség tekintetében

# Egészségi és környezeti indikátorok javulása a Stratégia végrehajtása nyomán (a 2000. évi állapot százalékában)





# Értékelési módszerek

- Nagytávolságú légköri transzport modellek (EMEP, IIASA, DEM és TRACE) a regionális léptékű légszennyeződés becslésére
- Lokális modellek (AERMOD, ADMS) a települési levegőminőség meghatározására, és a szabályozási célú feladatok elvégzésére

*Térszála:* lokális  
*Modellek:* utca modellek  
*Átlagolás:* órás, 24 órás, éves  
*Validálás:* lokális mérés, szélcsatorna

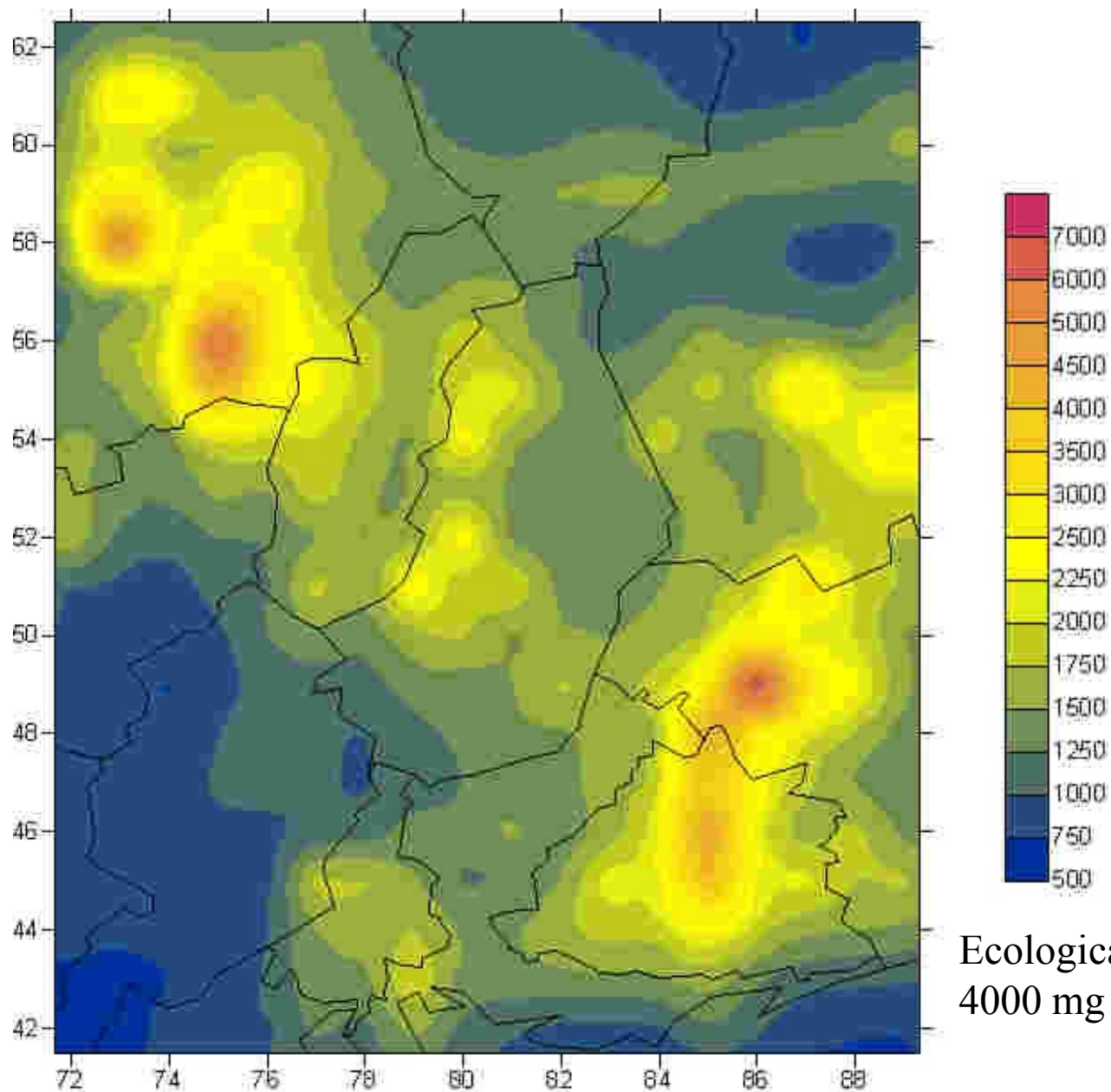


*Térszála:* városi  
*Modellek:* AERMOD, ADMS  
*Átlagolás:* órás, 24 órás, éves  
*Validálás:* városi monitoringhálózat



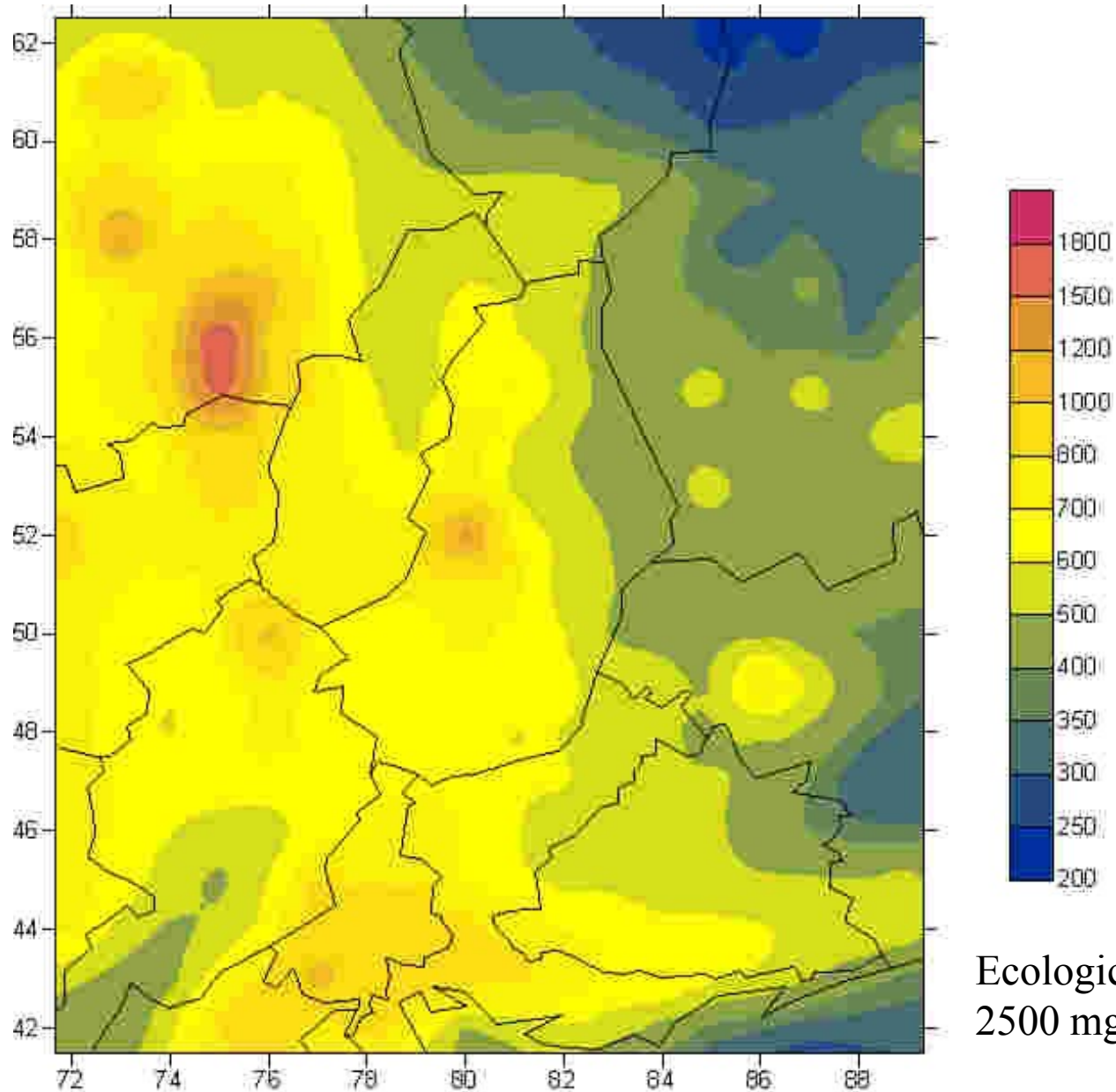
*Térszála:* kontinentális/regionális  
*Modellek:* EMEP, TRACE, DEM  
*Átlagolás:* éves  
*Validálás:* háttérszennyezettség mérések

# Teljes kén ülepedés, mg S/m<sup>2</sup>/yr - EMEP modell



Ecological threshold:  
4000 mg S/m<sup>2</sup>/yr

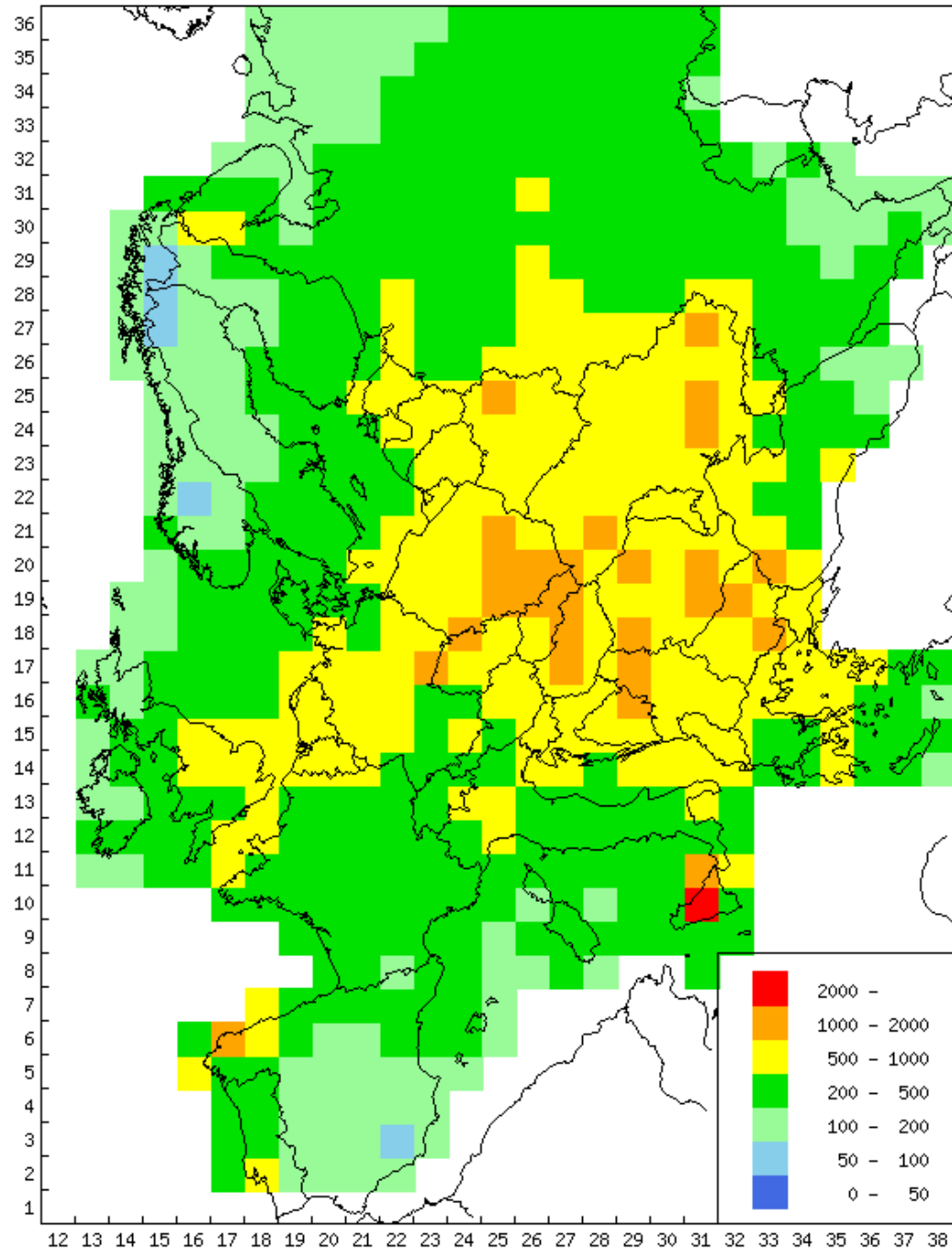
# Teljes nitrogén ülepedés, mg N/m<sup>2</sup>/yr - EMEP modell



Sulphur deposition, mgS/m<sup>2</sup> : Protocol scenario

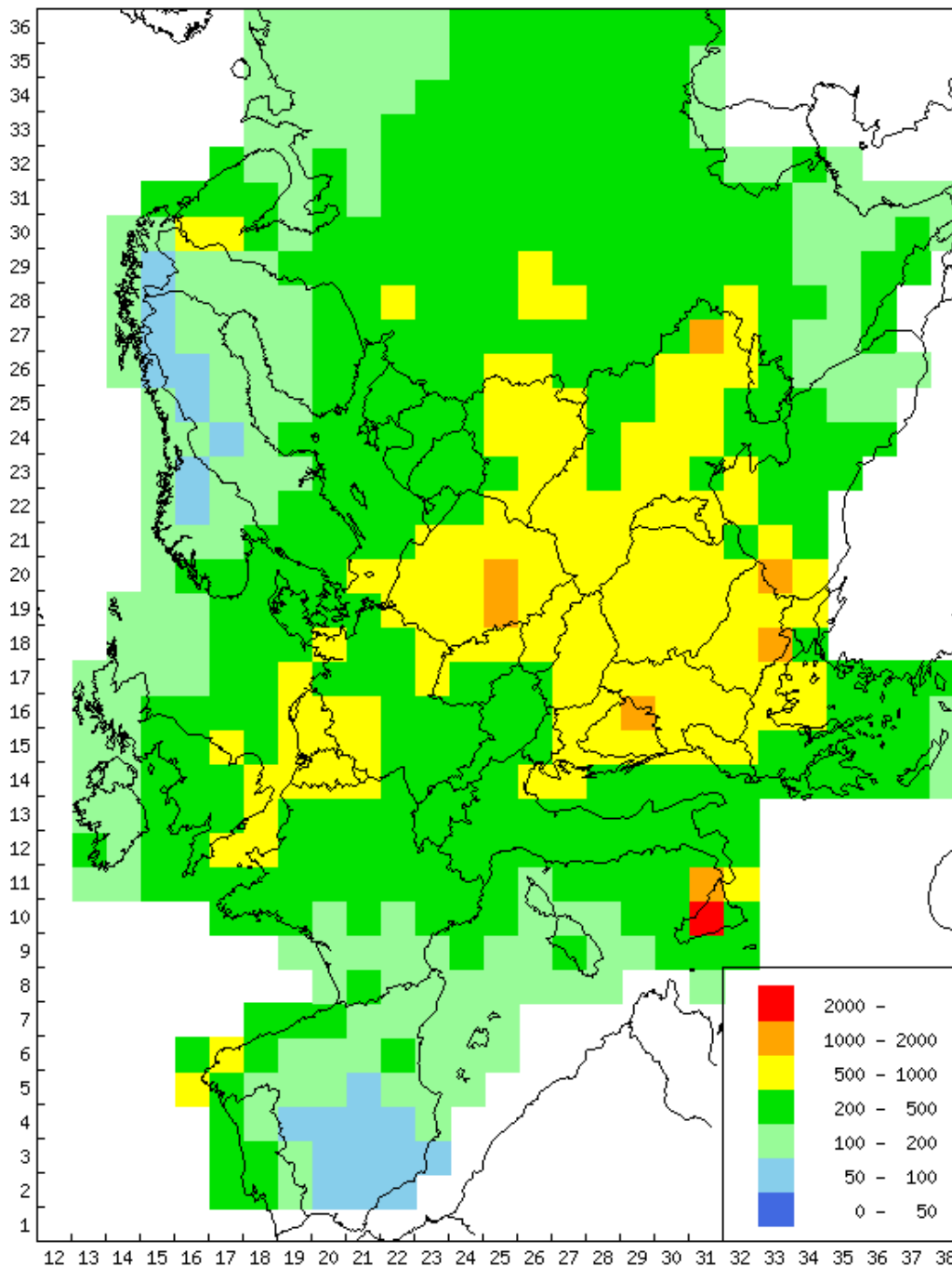
2002

Teljes kén-  
ülepedés  
(IIASA  
RAINS)



Sulphur deposition, mgS/m<sup>2</sup> : Modified Protocol scenario

2010



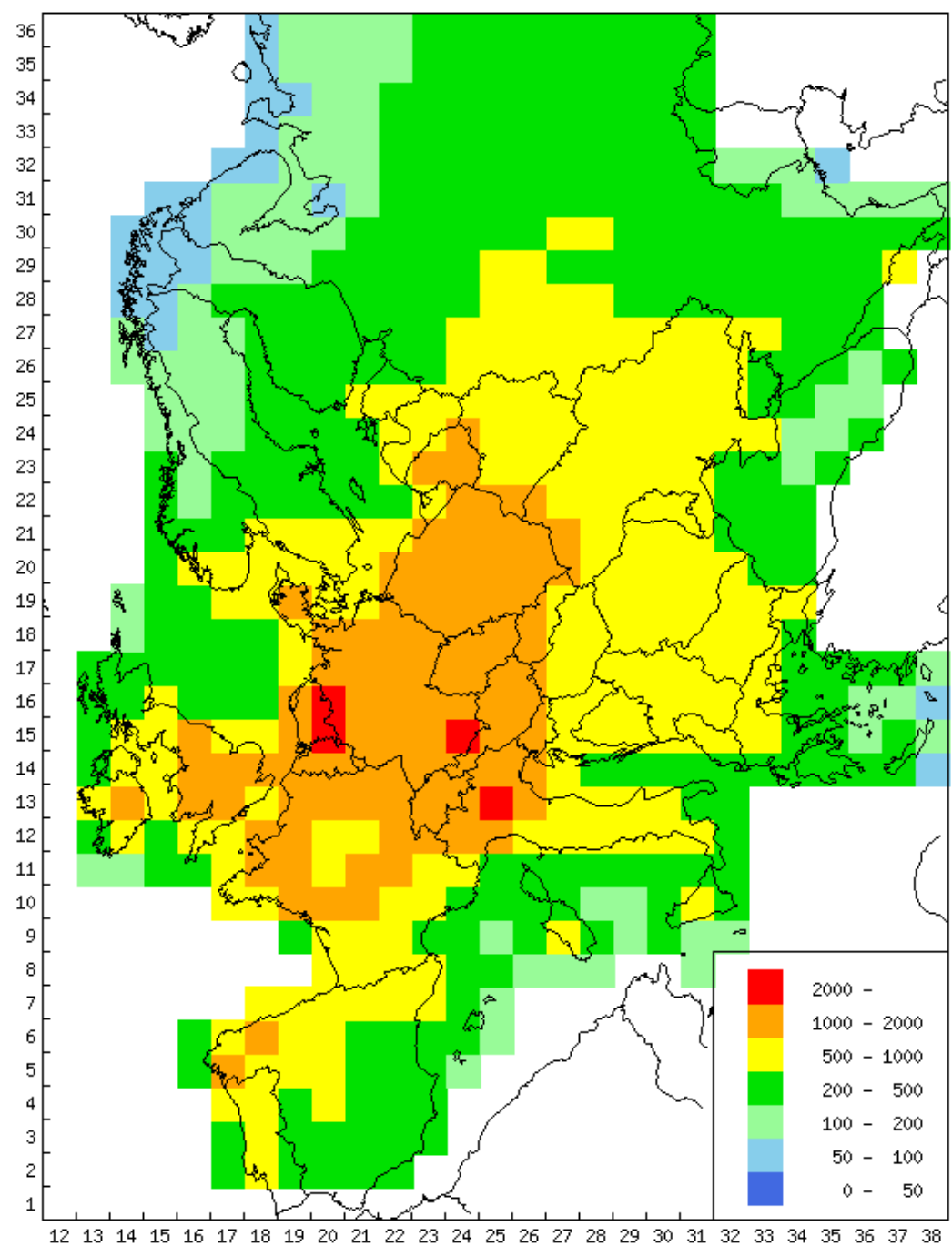
Teljes kén-  
ülepedés

(IIASA  
RAINS)

Total Nitrogen deposition, mgN/m<sup>2</sup> : Modified Protocol scenario

2002

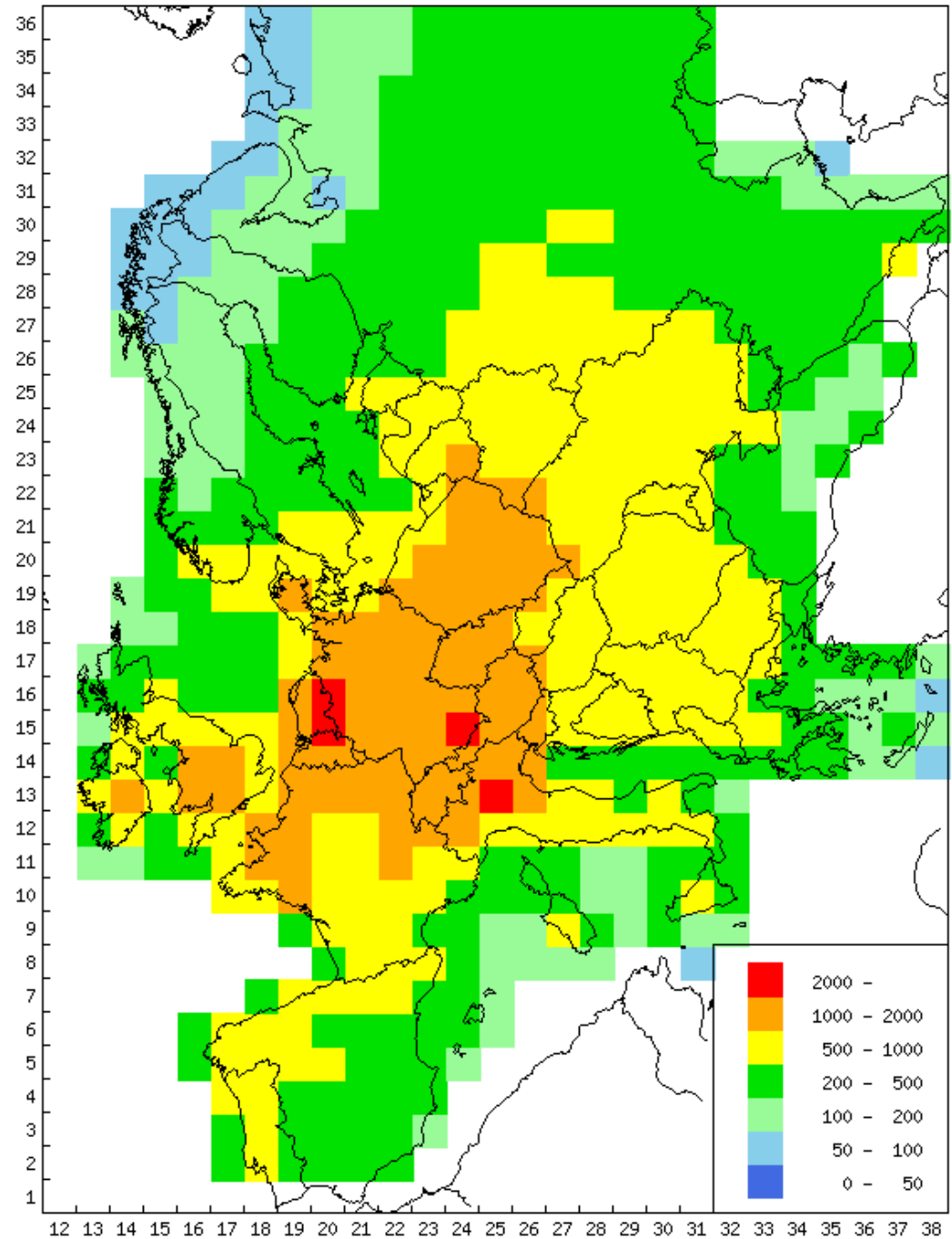
Teljes nitrogén-  
ülepedés  
(IIASA RAINS)



Total Nitrogen deposition, mgN/m<sup>2</sup> : Modified Protocol scenario

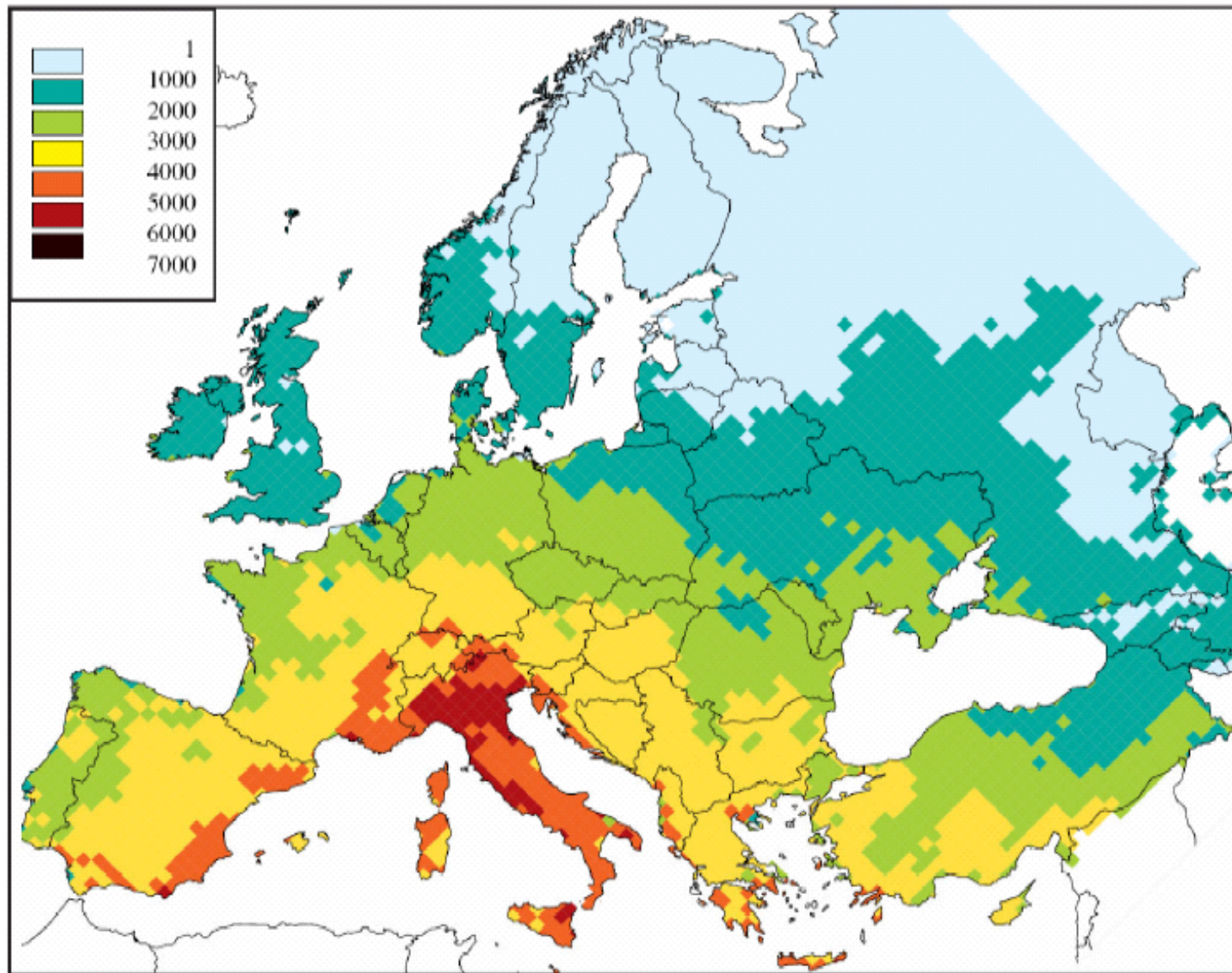
2010

Teljes nitrogén-  
ülepedés  
(IIASA RAINS)





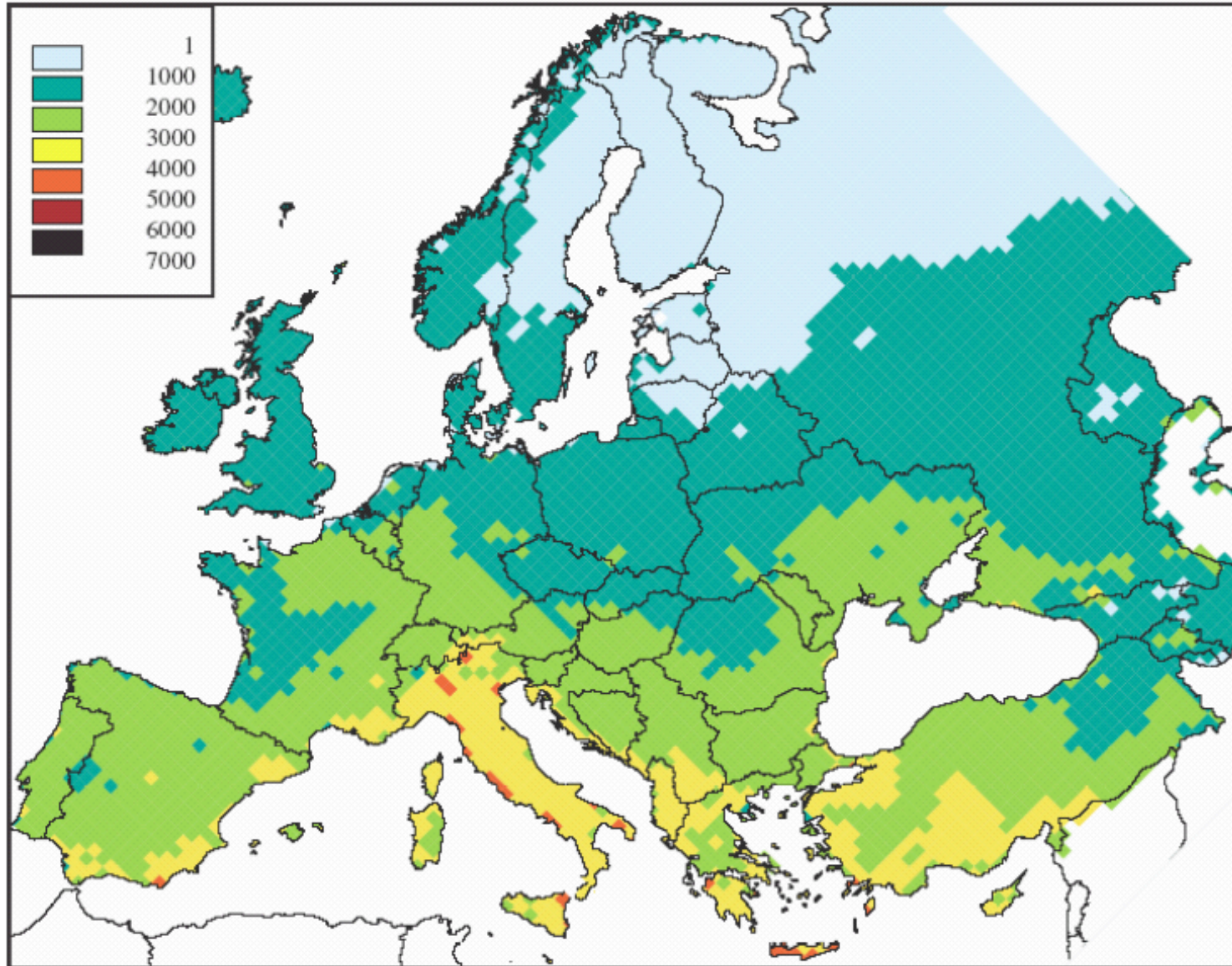
# Ózon SOMO35\* a 2000. évi emissziók alapján (ppb.nap)



\*Sum of Ozone Means over 35 ppb

CAFE Scenario Analysis Rep. Nr. 7.

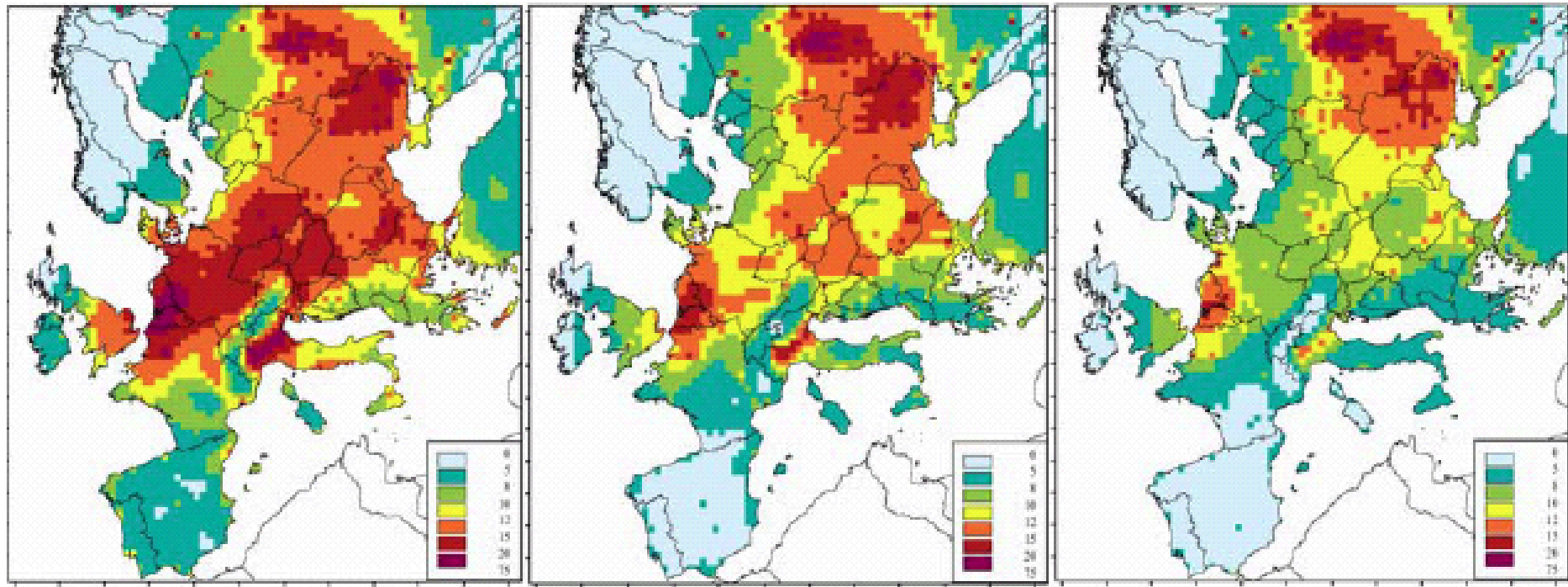
# Ózon SOMO35\* a 2020-ra tervezett emissziók alapján (ppb.nap)



\*Sum of Ozone Means over 35 ppb

CAFE Scenario Analysis Rep. Nr. 7.

# Antropogén hozzájárulás: PM2.5 koncentráció $\mu\text{g m}^{-3}$ (IIASA-modell)



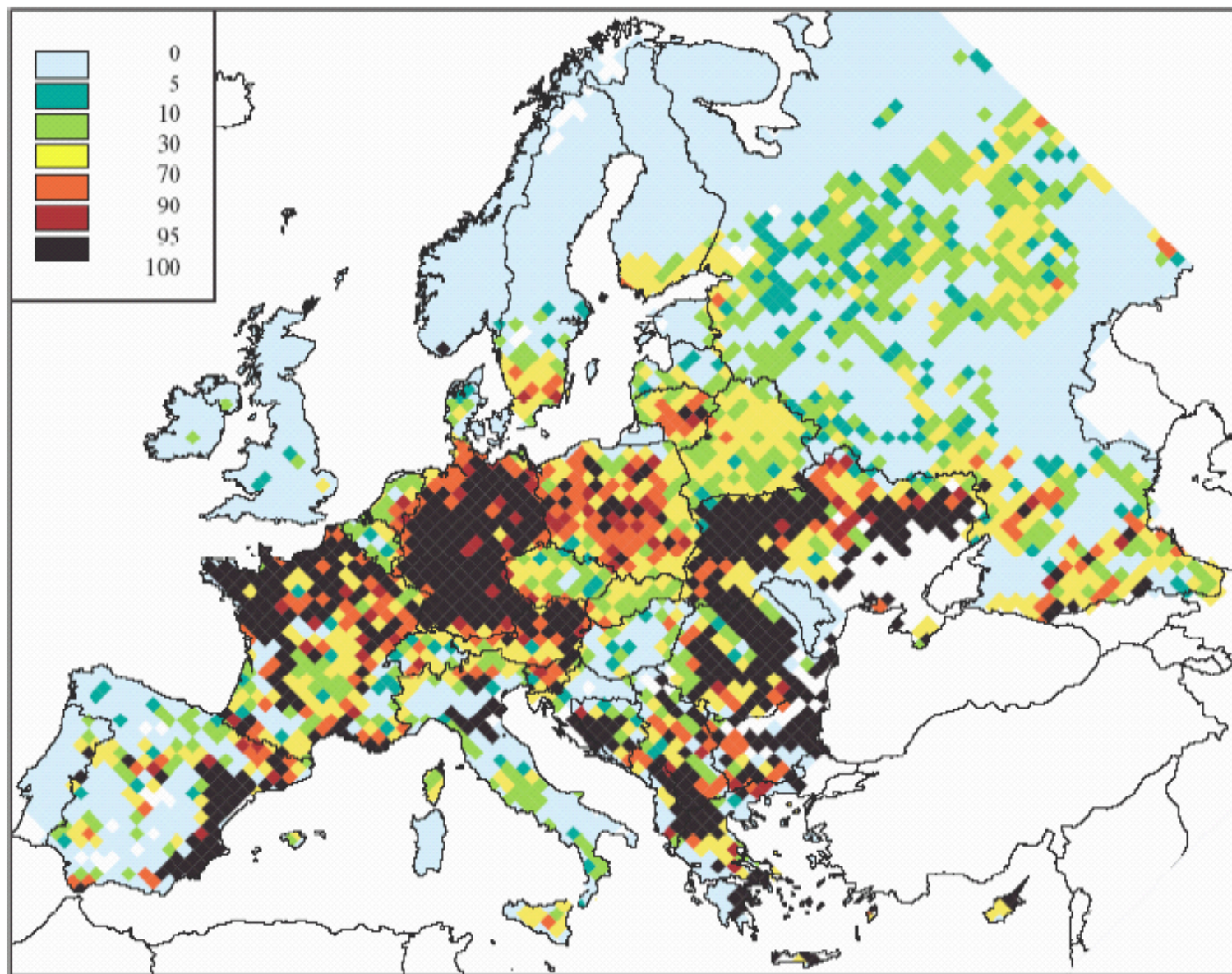
2000

2010

2020

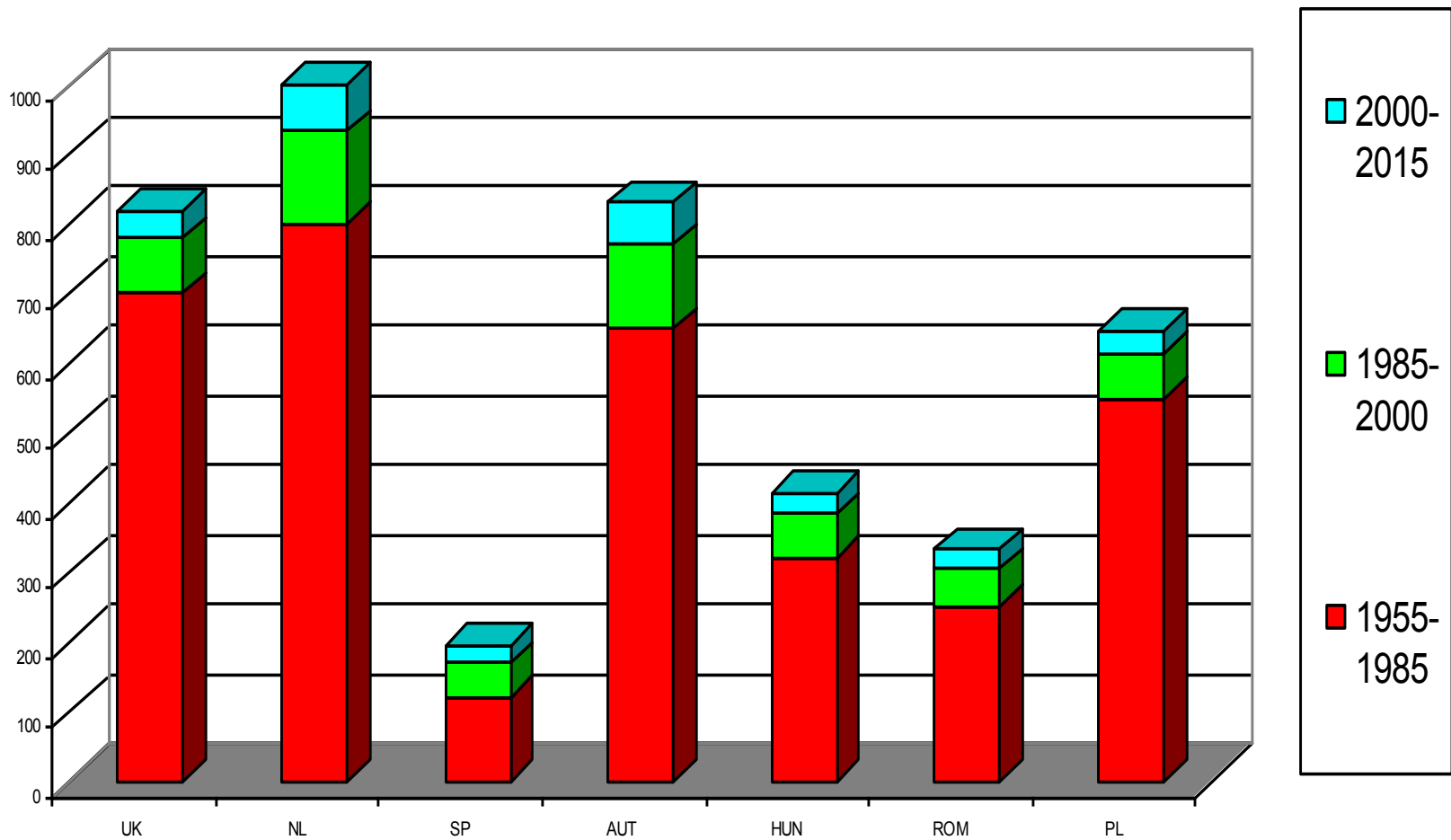


## Eutrofizáció 2020: kritikus terhelés feletti területek aránya (%)



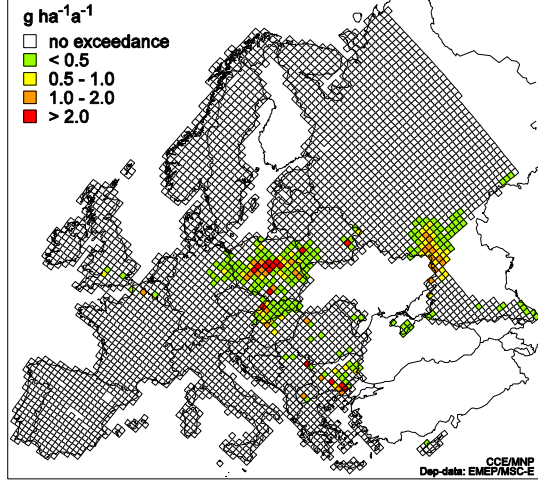
# Kumulatív ólom ülepedés, 1955-2015

## TRACE modell (mg m<sup>-2</sup>)

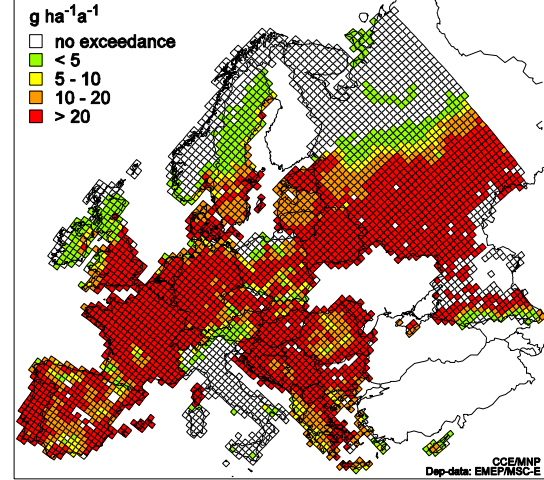


# ESPREME

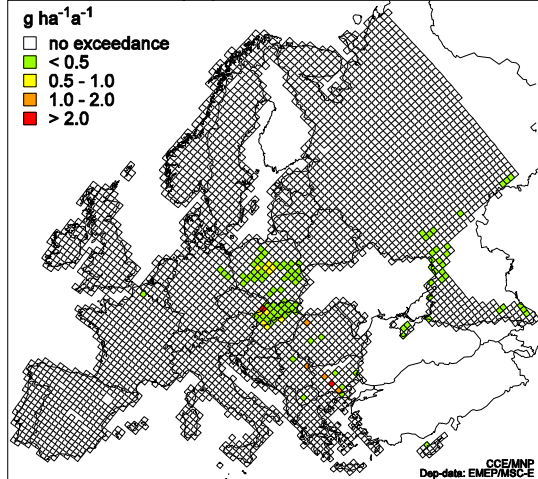
Exceedance of CL(Cd) 1990



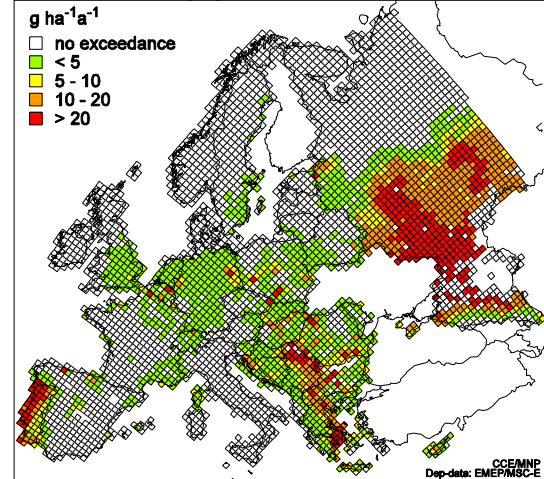
Exceedance of CL(Pb) 1990



Exceedance of CL(Cd) 2000



Exceedance of CL(Pb) 2000



- Pontosított emissziós leltár szerkesztése: Hg, Cd, Cr, Ni, As, Pb

- Légköri transzport és ülepedés modellezése

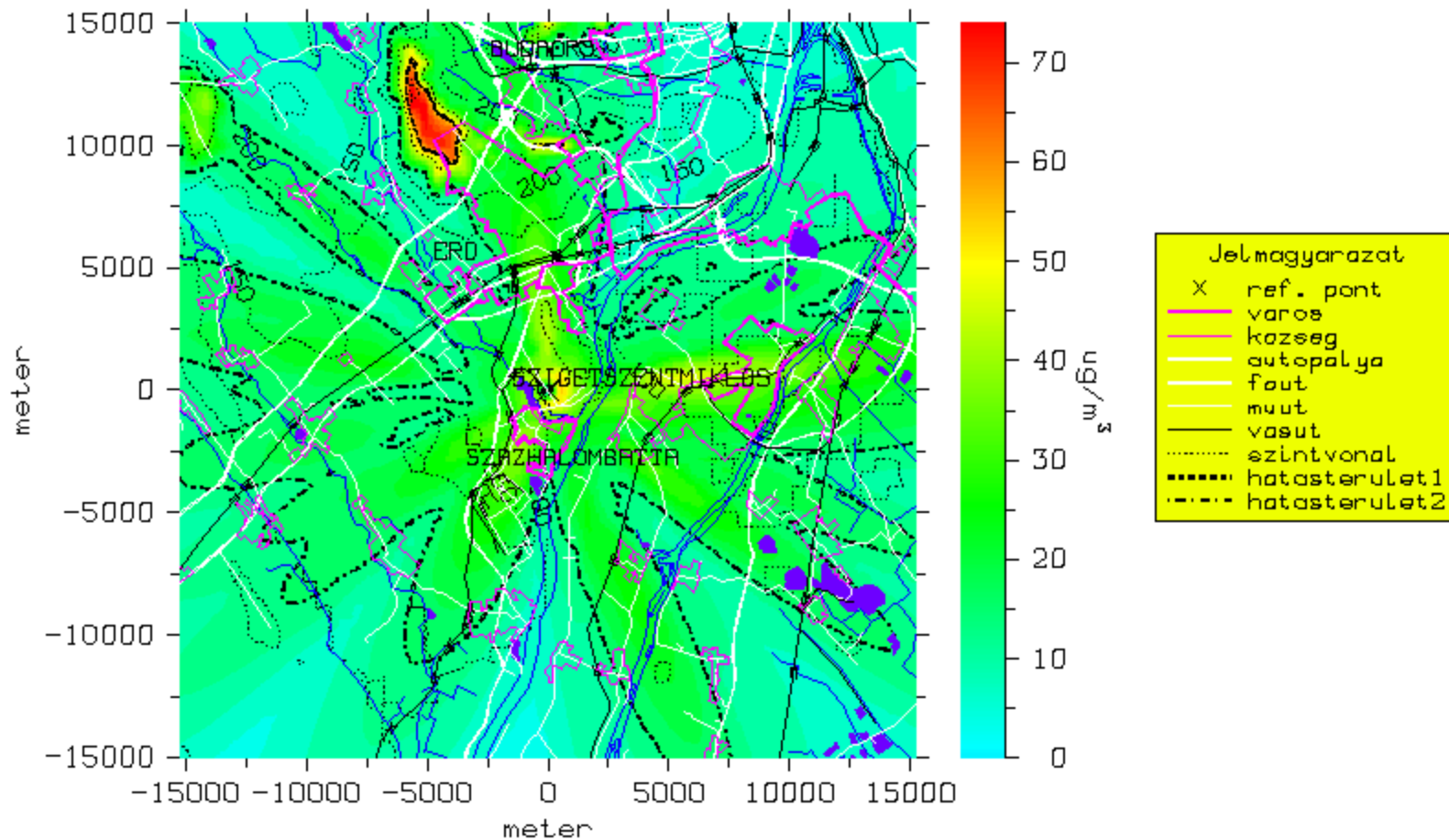
- Kritikus/aktuális terhelés becslése

- Egészségügyi következmények vizsgálata

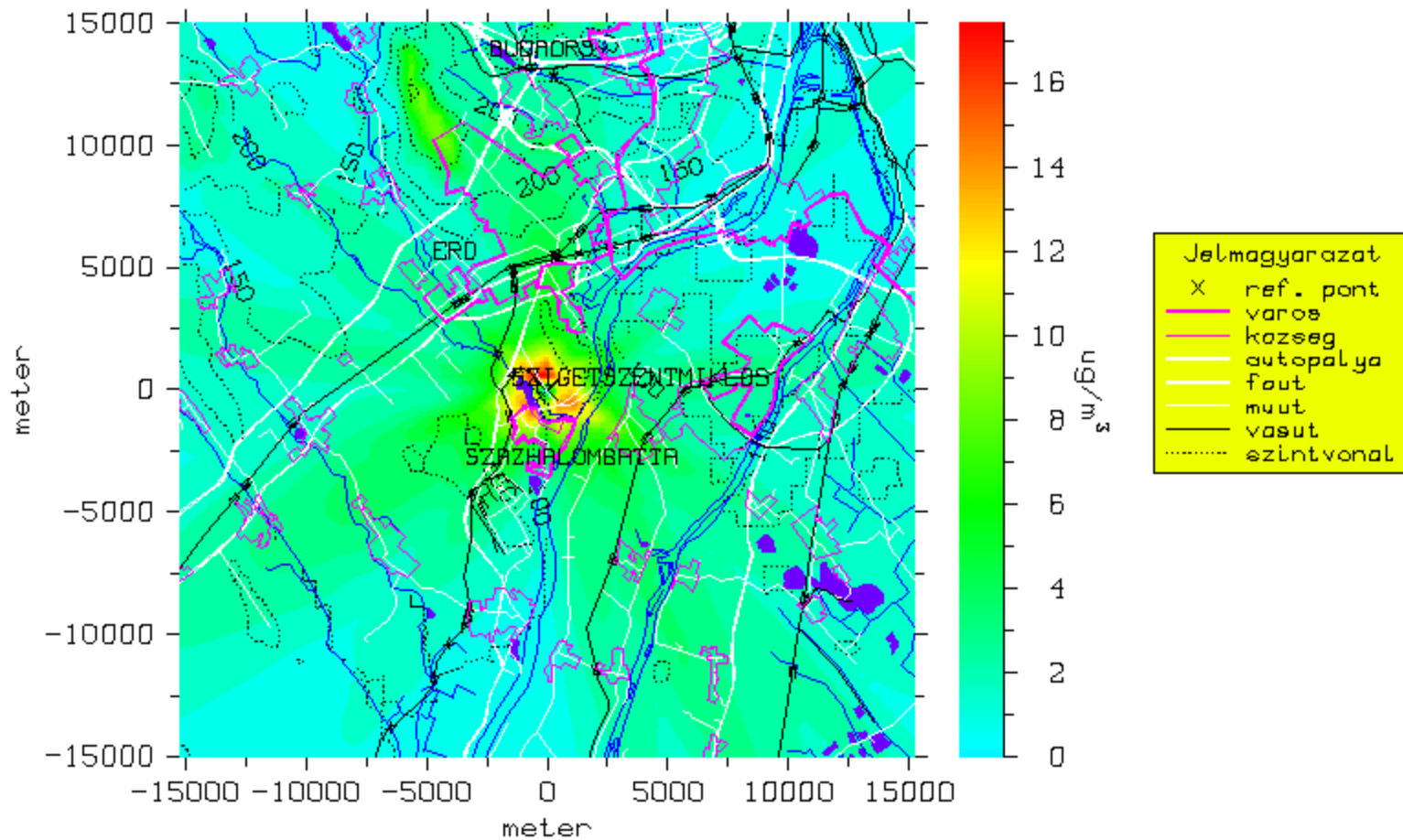
- Emissziócsökkentés költségei/ a környezeti és egészségügyi károk mérsékléséből adódó megtakarítások



# 1 oras max koncentracio NO<sub>x</sub>

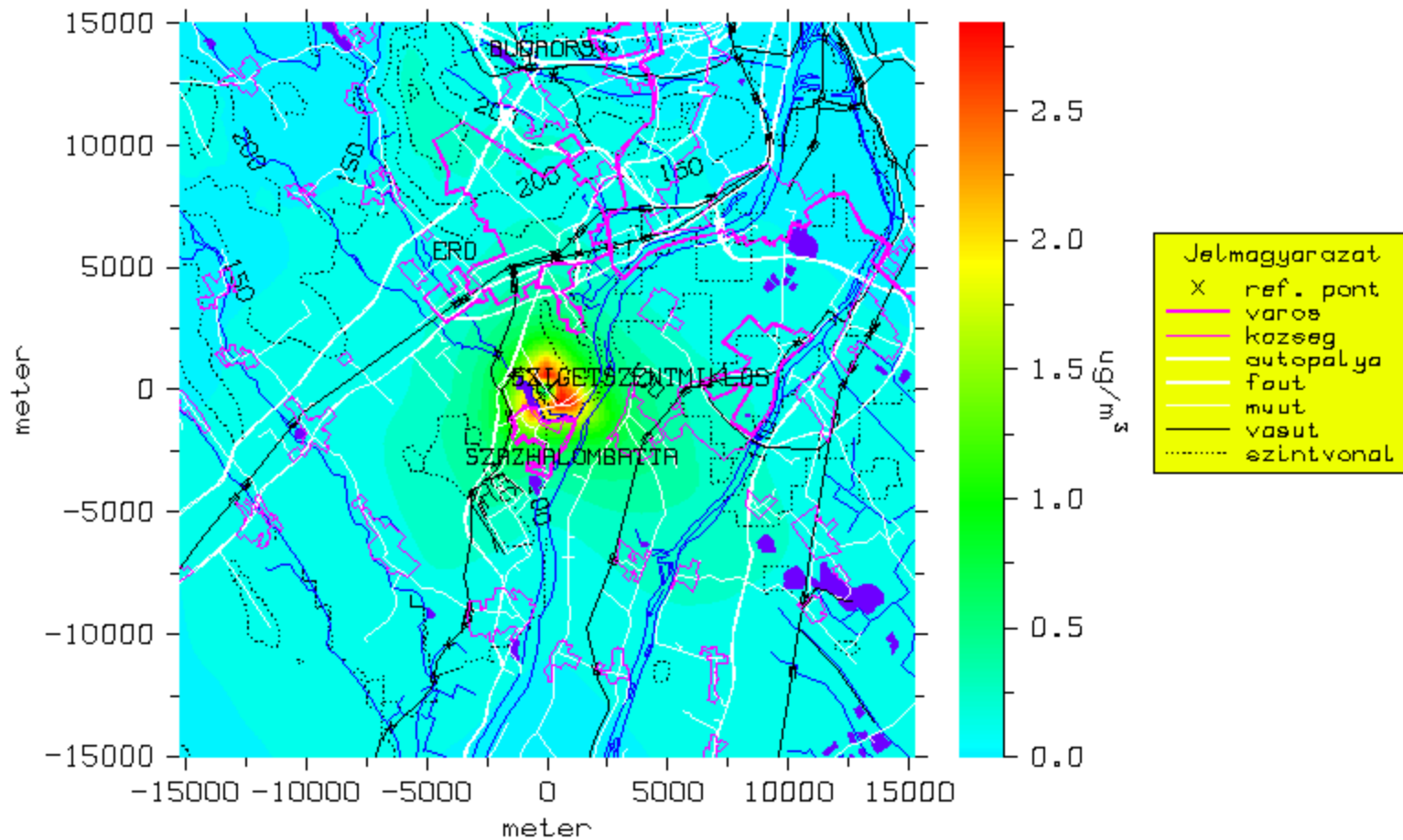


# 24 oras max koncentracio NO<sub>x</sub>





# Eves atlagos koncentracio NO<sub>x</sub>





## Éves átlag NO<sub>2</sub> koncentráció



**DASY**  
Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium

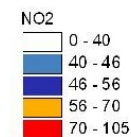


Koncentráció > 40

Háttérkoncentráció: 3 ppb

Határérték

Éves átlag: 56 [40] µg/m<sup>3</sup>



A számítások a főváros tulajdonában lévő ADMS-Urban terjedési modell segítségével történtek, a 2000. évi integrált emiációs leltár felhasználásával.

# Következtetések, a fejlődés irányai

- A kén-dioxid kibocsátás jelentősen, a nitrogén-oxidoké mérsékelten csökken
- A felszínközeli ózon régiókban továbbra is jelentős levegőkörnyezeti probléma marad
- PM2.5 vizsgálatok jelentősége növekszik (kémiai összetétel, források)
- O<sub>3</sub> és prekursoraira, valamint a PM2.5-re vonatkozó, kontinentális léptékű terjedést leíró modellek beépülnek az operatív meteorológiai *előrejelző* modellekbe
- Távérzékelési eljárások segítik a modell validálást (vertikális profilok)