

# **GEOGRAFSKI INFORMACIONI SISTEM (GIS)**

## **KAO ALAT U UPRAVLJANJU ŽIVOTNOM**

## **SREDINOM**

**Dr sci. Uroš Rakić**

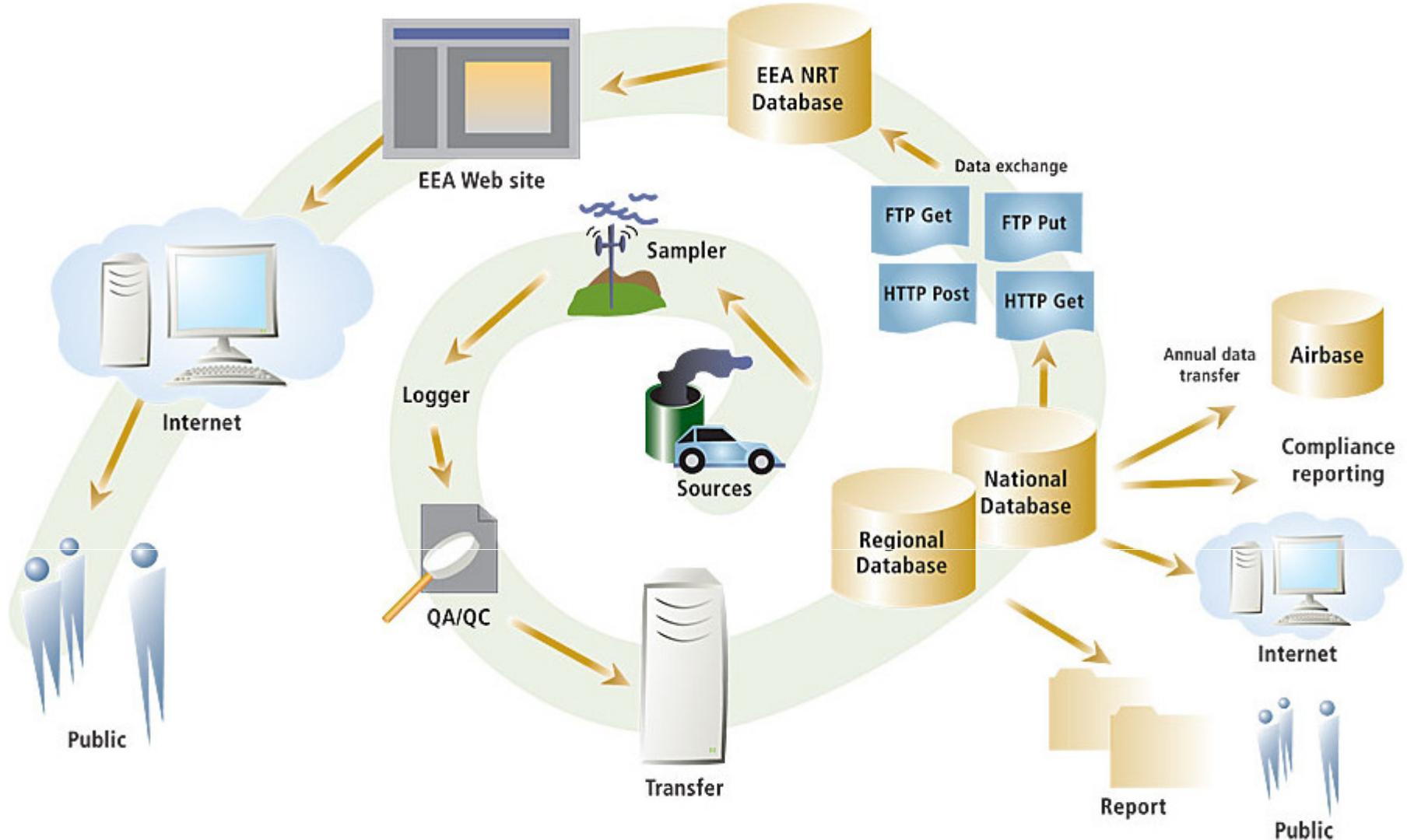
Institut za javno zdravlje Srbije “Dr Milan Jovanović Batut”  
11000 Beograd  
Dr Subotića 5

# UVOD

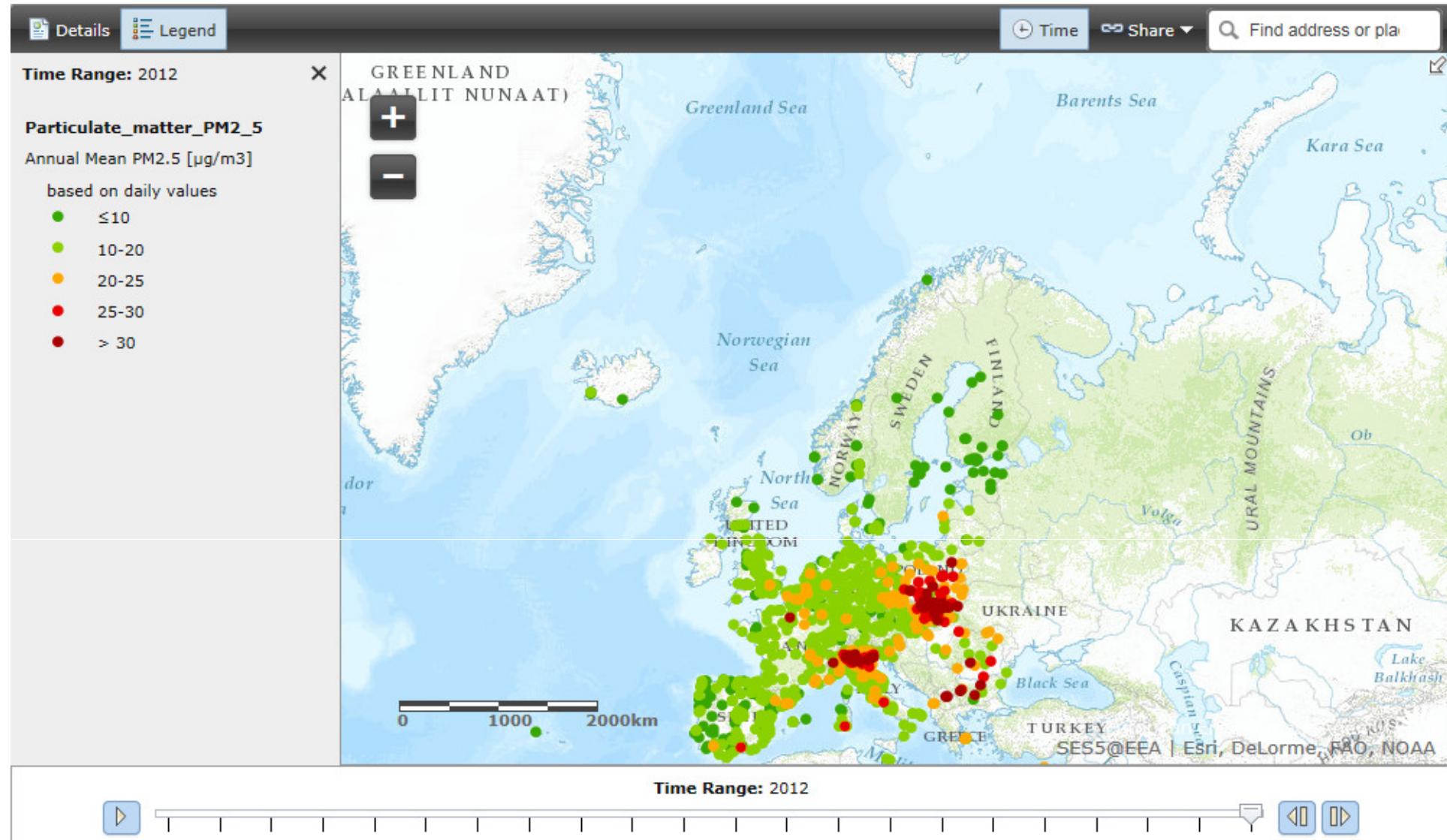
- Geografski informacioni sistemi (GIS) omogućavaju kombinovanje geografskih karakteristika sa tabelarnim podacima, što olakšava i ubrzava mapiranje, analizu i procenu problema iz stvarnog sveta.
- Na najosnovnijem nivou, geografski informacioni sistemi se koriste kao kompjuterska kartografija, odnosno mapiranje.
- Prava snaga GIS-a ostvaruje se kroz korišćenje prostornih i statističkih metoda za analizu atributa i geografskih informacija.

ArcGIS sistem obezbeđuje infrastrukturu za izradu mapa i geografskih informacija.



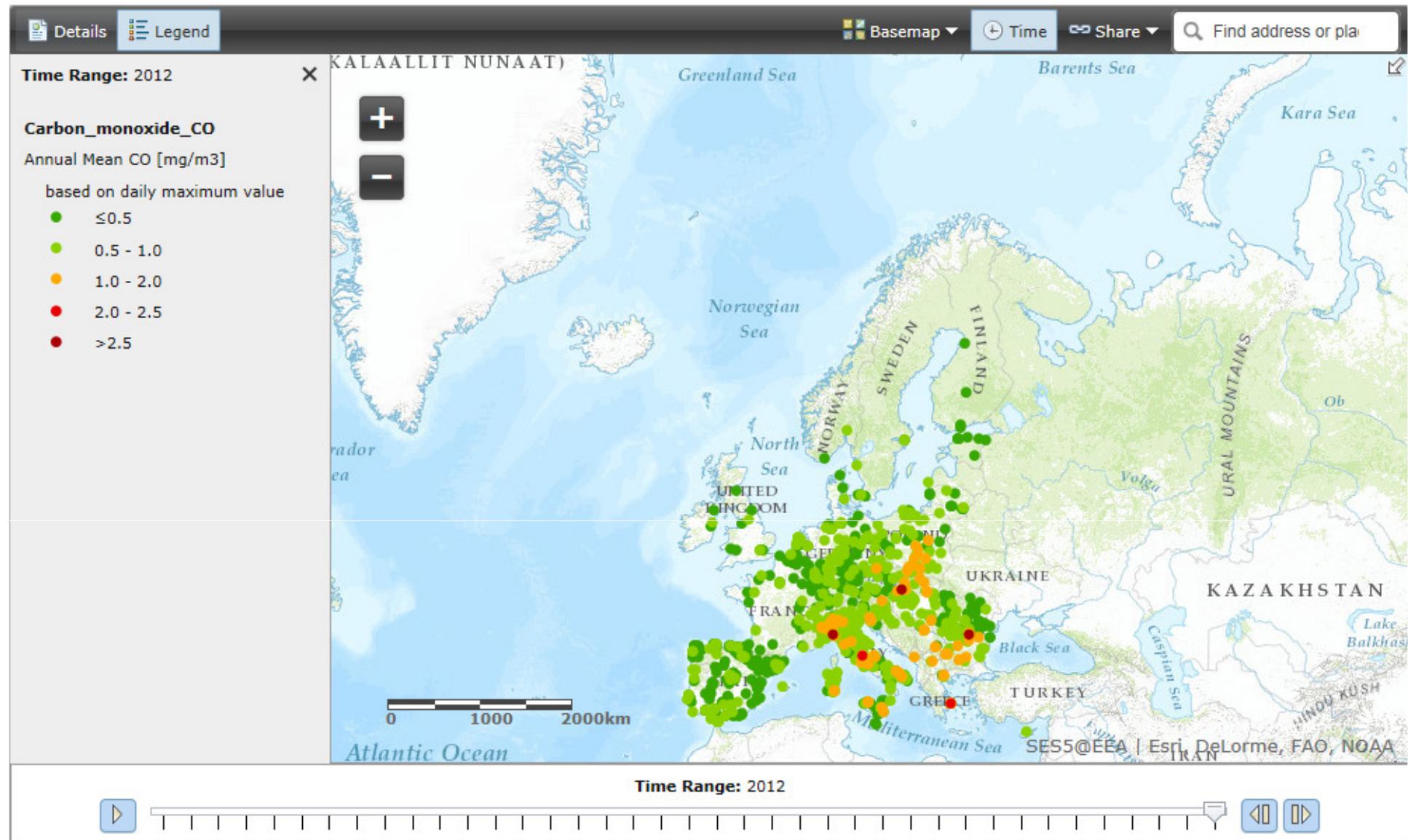


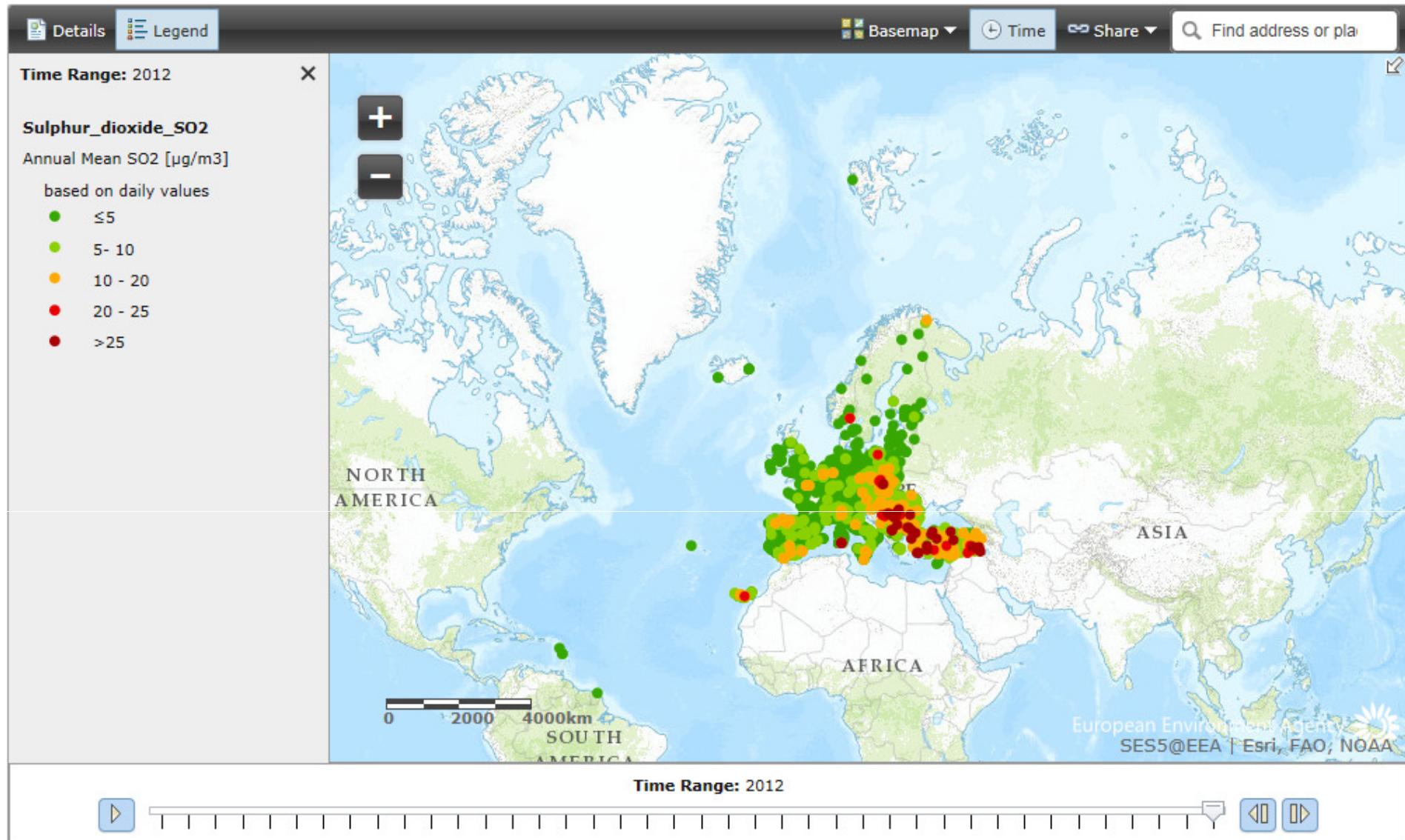
Šematski prikaz praćenja kvaliteta vazduha širom Evrope: blizu realnom vremenu podaci se razmenjuju preko Interneta korišćenjem različitih protokola i formata.



Mapa pokazuje godišnje srednje koncentracije čestica (PM2.5) u Evropi, a bazira se na dnevnom proseku sa najmanje 75% važećih merenja, u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

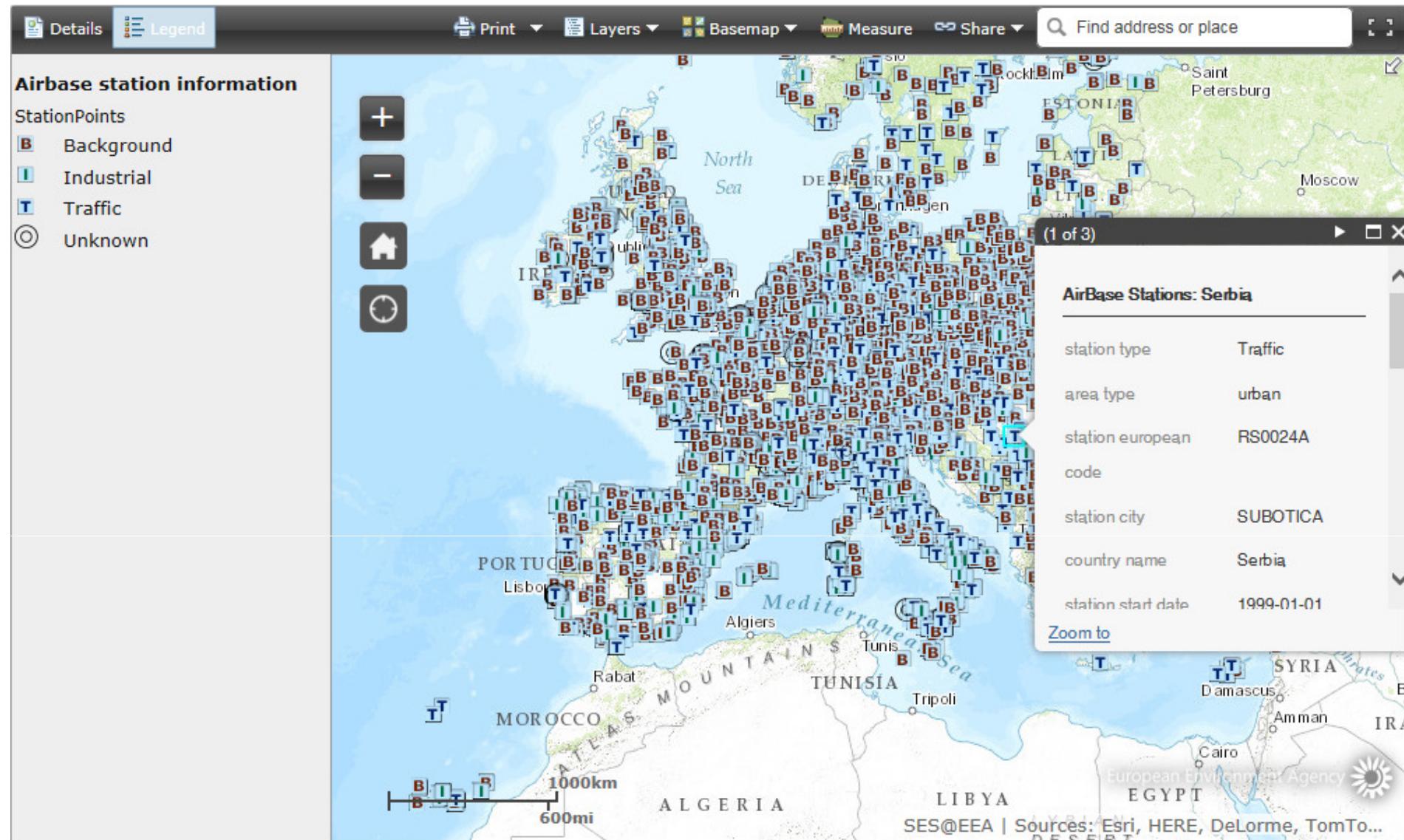
(source: EEA, AirBase v.8)





Mapa pokazuje srednje godišnje koncentracije sumpor dioksida (SO<sub>2</sub>) u Evropi na osnovu dnevnih proseka sa najmanje 75% važećih merenja u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(source: EEA, AirBase v.8).



Lokacije mernih stanica, njihove karakteristike i merenja. Zoom-om ili klikom na mapu, ili pisanjem imena mesta – pojavljuju se lokacije mernih stanica i detalji. Klik na stanicu – omogućava prikaz podataka.

Details Legend Print Layers Basemap Measure Share Find address or place

### Airbase station information

StationPoints

- B Background
- I Industrial
- T Traffic
- U Unknown

+ - ⌂ ⌚

(2 of 6)

#### AirBase Stations: Serbia

station type	Background
area type	urban
station european code	RS0031A
station city	NOVI SAD
country name	Serbia
station start date	2011-02-01

Zoom to

SES@EEA | Sources: Esri, HERE, DeLorme, TomTo...

# Near real time air pollution across Europe

Live map of ground-level air pollutants

Aerial

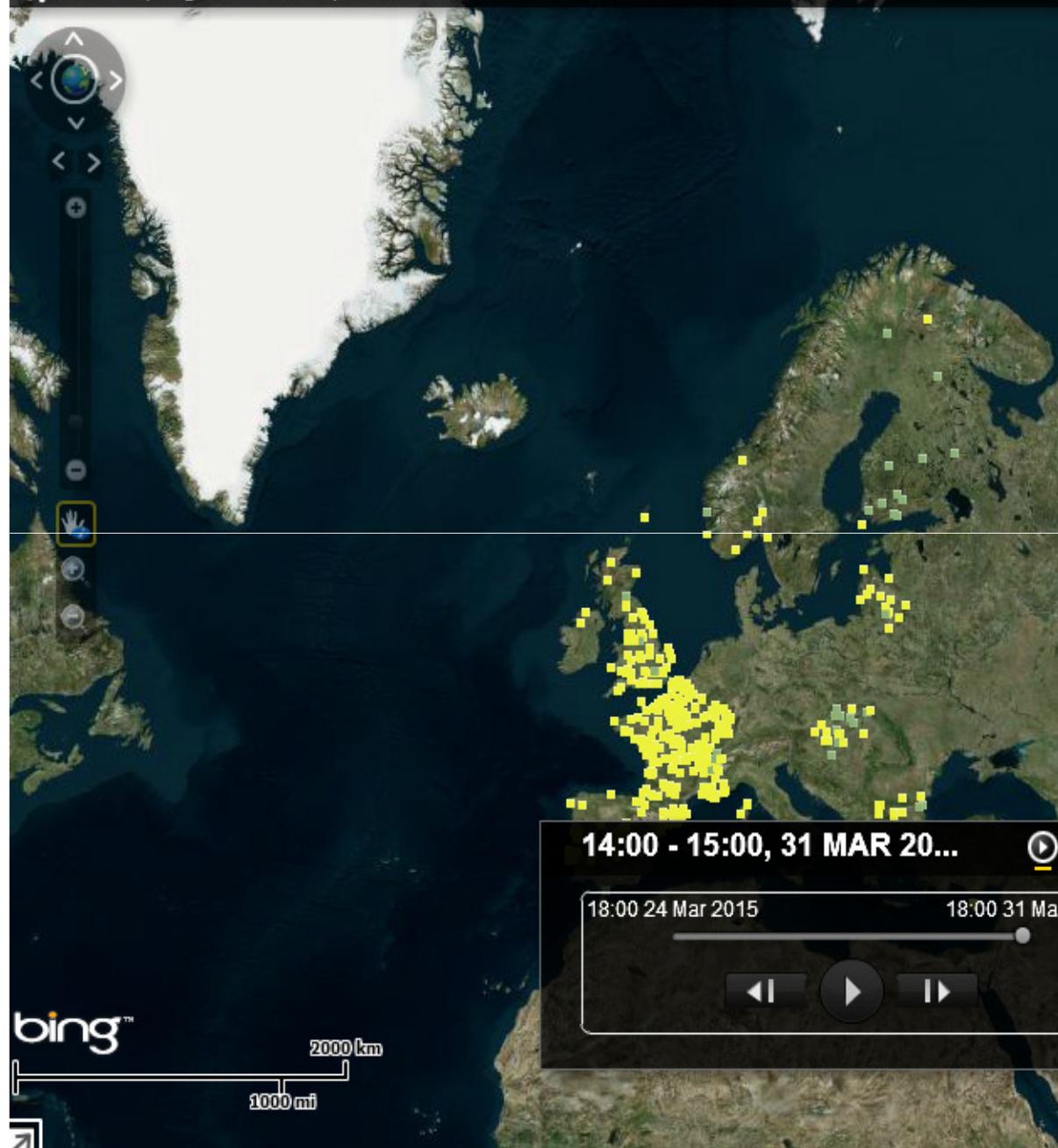
Aerial with labels

Road Map

Relief



About



## LAYERS

### Layer Visibility

- Ozone - O<sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Nitrogen dioxide - NO<sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Particulate Matter 10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Sulphur dioxide - SO<sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## STATION DETAILS

Zoom to see station details when station layer is turned on.

## LEGEND

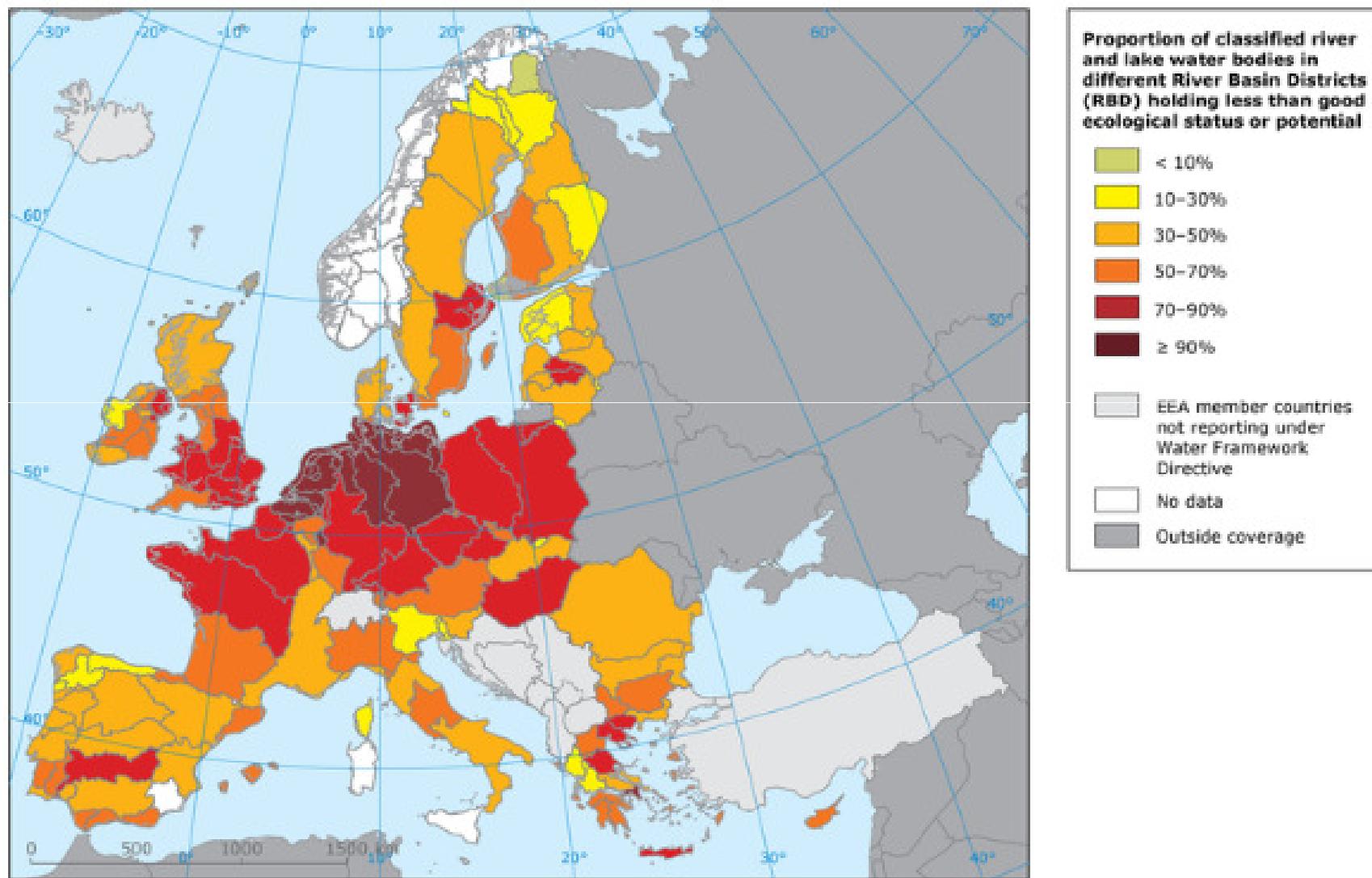
### Ozone - O<sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

- Low (0 - 60)
- Slight (60 - 120)
- Moderate (120 - 180)
- High (180 - 240)
- Very High (Above 240)

# GIS u upravljanju katastrofama

- Priroda se ne može lako ukrotiti, ali možemo da pokušamo da umanjimo obim štete i uticaj na ekonomiju i društvo.
- Za bolje upravljanje katastrofama, najvažnija je dostupnost informacija u stvarnom ili skoro stvarnom vremenu.
- Daljinska detekcija i GIS imaju važnu ulogu u tom kontekstu. Neke primene daljinske detekcije i GIS-a u praćenju katastrofa videćemo u nastavku.

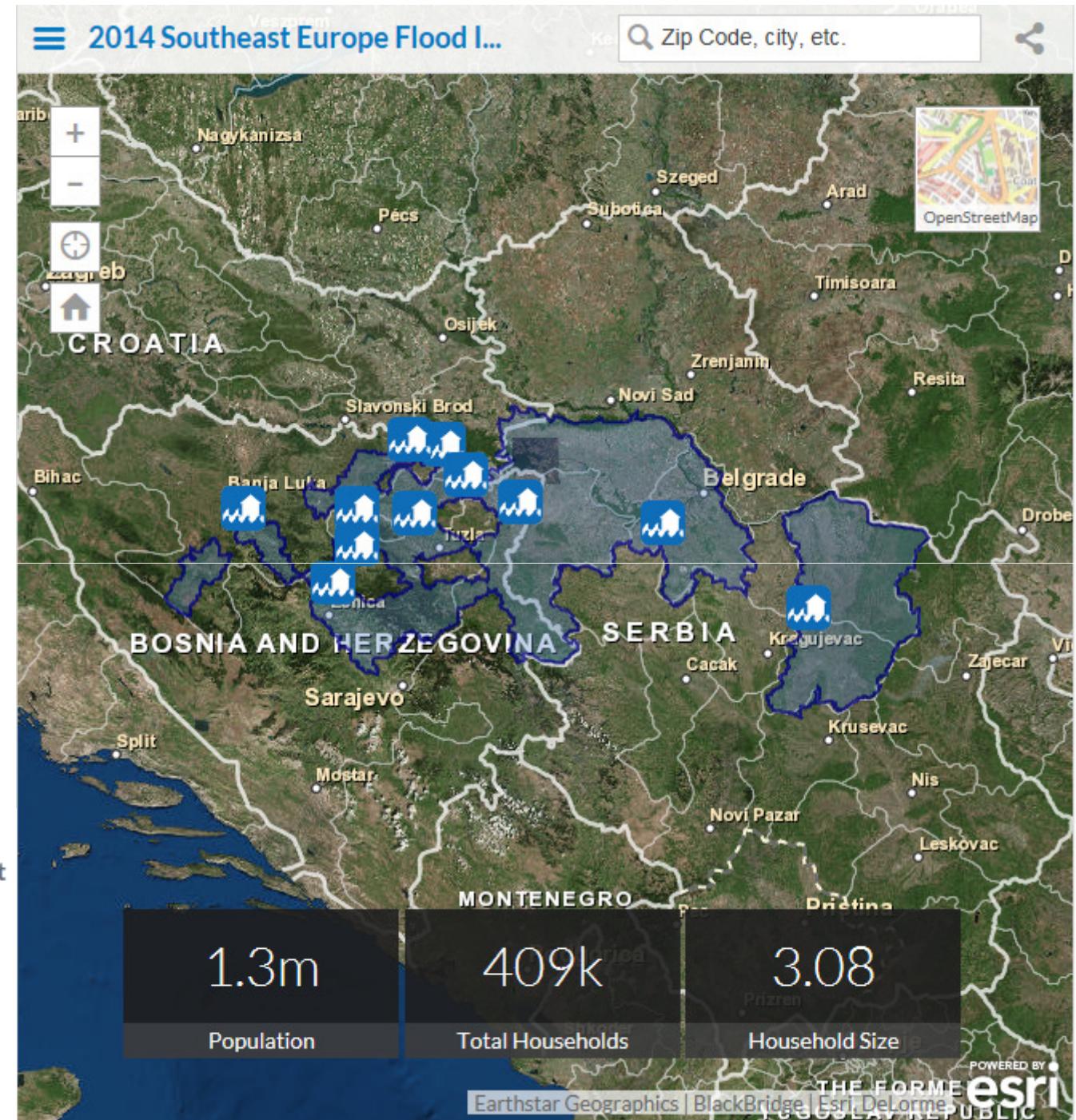
Slika prikazuje postotak ukupnog broja razvrstanih vodnih tela.



Source: [www/eurostat/eurostat/estat-web/productions/figures/ga-downloads/01XTBUV9HO/proportion-of-classified-surface-water-4](http://www/eurostat/eurostat/estat-web/productions/figures/ga-downloads/01XTBUV9HO/proportion-of-classified-surface-water-4)

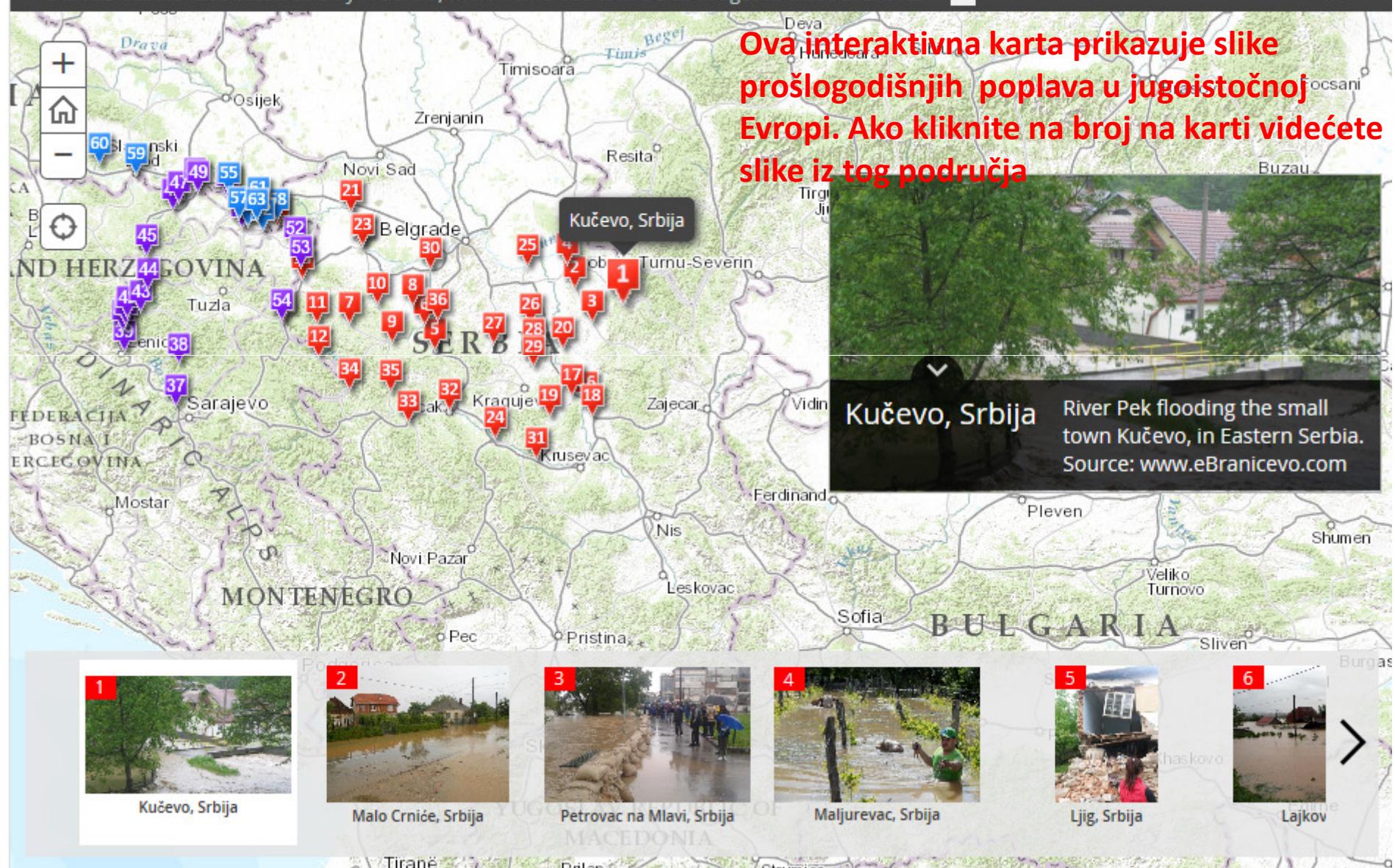
## Slojevi u GIS:

Ova karta opisuje poplave  
U jugoistočnoj Evropi  
2014.godine  
(Srbija, Hrvatska, Bosna i  
Hercegovina)



# Floods in Southeast Europe 2014

Southeast Europe Floods 2014



# Floods in Southeast Europe 2014

Southeast Europe Floods 2014



Map of flooded areas in Southeast Europe. Heavy rainfall over entire Southeast Europe has caused extreme floods that have covered waste areas of Serbia, Bosnia and Herzegovina and Croatia. More than 33 deaths have occurred only in Serbia, while numerous towns and villages in these countries

The map shows a topographic contour of the town of Krupanj, Serbia. A red arrow points to a location labeled '11' near the intersection of Marsala Tita Ulica and Vlade Zecevica Ulica. The area is labeled 'Krupanj, Srbija'. Other streets visible include evac Ulica, R-211, R-127, and Vuka Karadzica Ulica. A scale bar indicates 300m.

A photograph showing a man standing in a debris-strewn area, likely a result of flooding. In the background, there are damaged buildings and a river flowing through the debris.

**Krupanj, Srbija**

Disasterous flooding and landslides in Krupanj. Source: [www.b92.net](http://www.b92.net)

11 Krupanj, Srbija

12 Ljubovija, Srbija

13 Loznica, Srbija

14 Mali Zvornik, Srbija

15 Picture not available

16 Šabac, Srbija

17 Ćupri

# Floods in Southeast Europe 2014

Southeast Europe Floods 2014



Map of flooded areas in Southeast Europe. Heavy rainfall over entire Southeast Europe has caused extreme floods that have covered waste areas of Serbia, Bosnia and Herzegovina and Croatia. More than 33 deaths have occurred only in Serbia, while numerous towns and villages in these countries

Koceljeva, Srbija  
10

Koceljeva, Srbija

Koceljeva flooded by river Tamnava. Source: www.blic.rs

7 Picture not available

Osečina, Srbija

8

Ub, Srbija

9

Valjevo, Srbija

10

Koceljeva, Srbija

11

Krupanj, Srbija

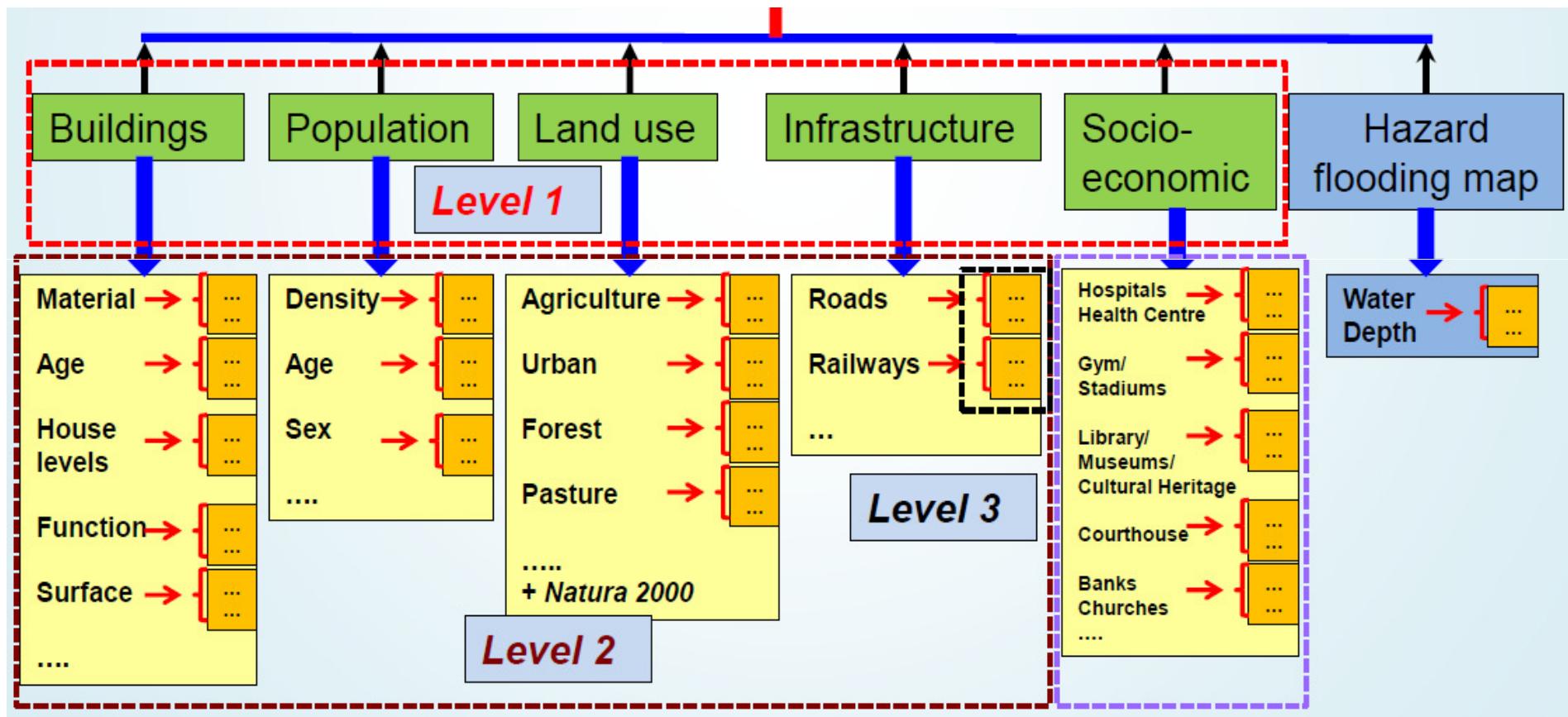
12

Ljubov

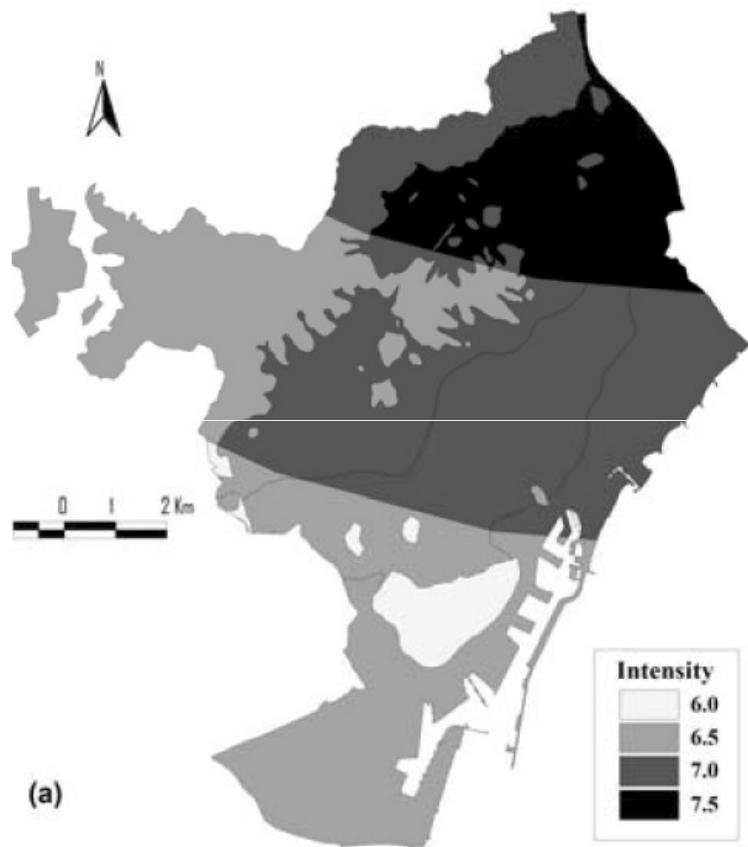
# Karte opasnosti: dubina vode



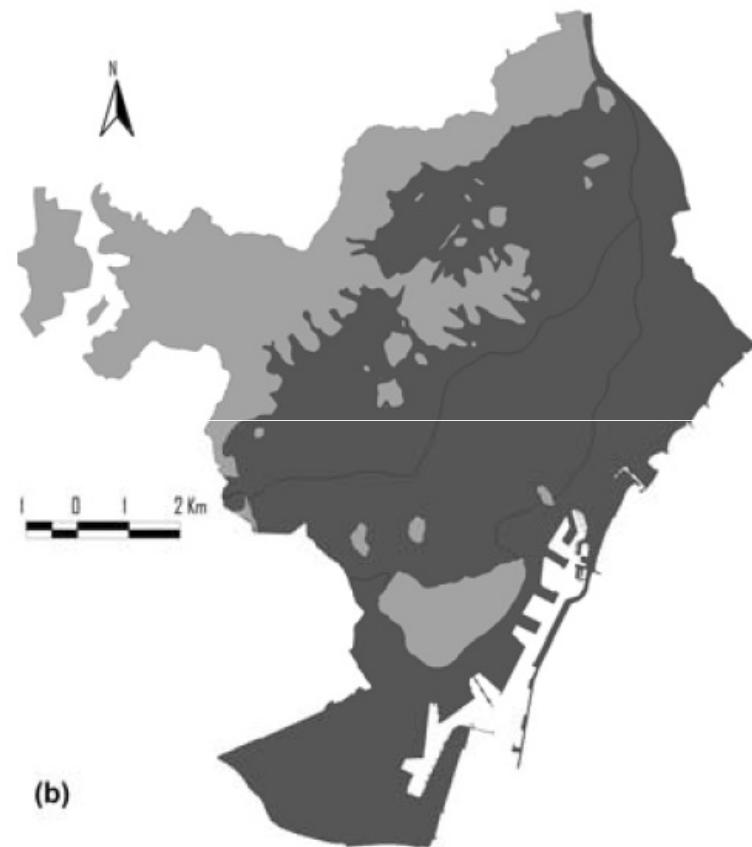
## Analitički proces



## *Scenario zemljotresa*



(a)

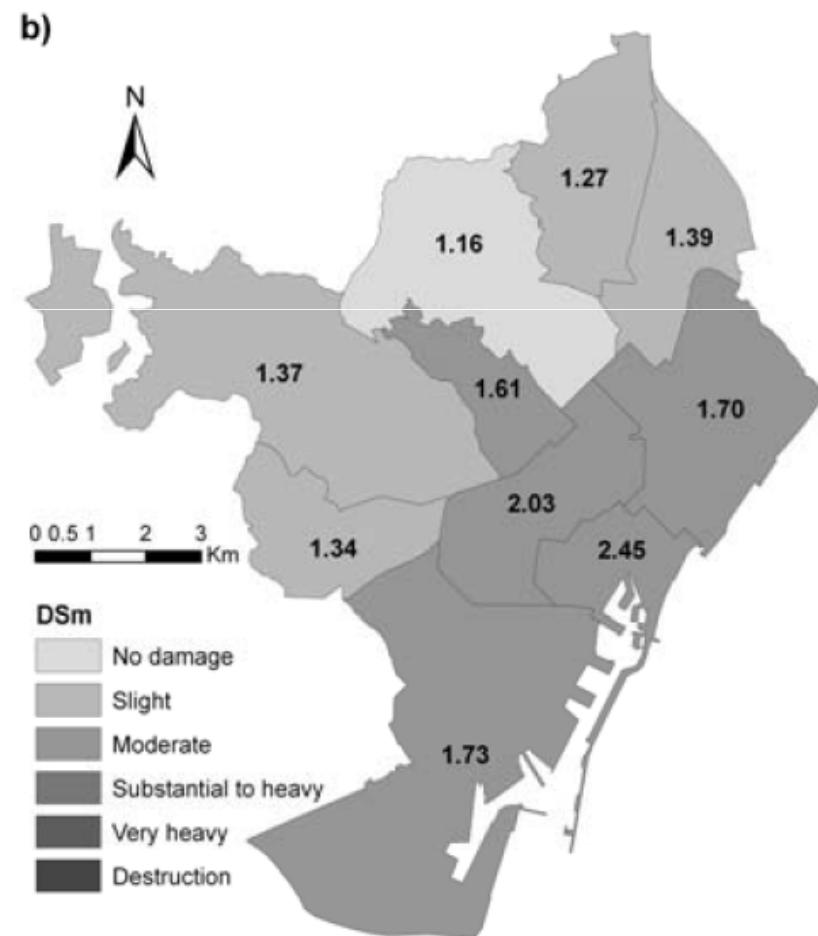
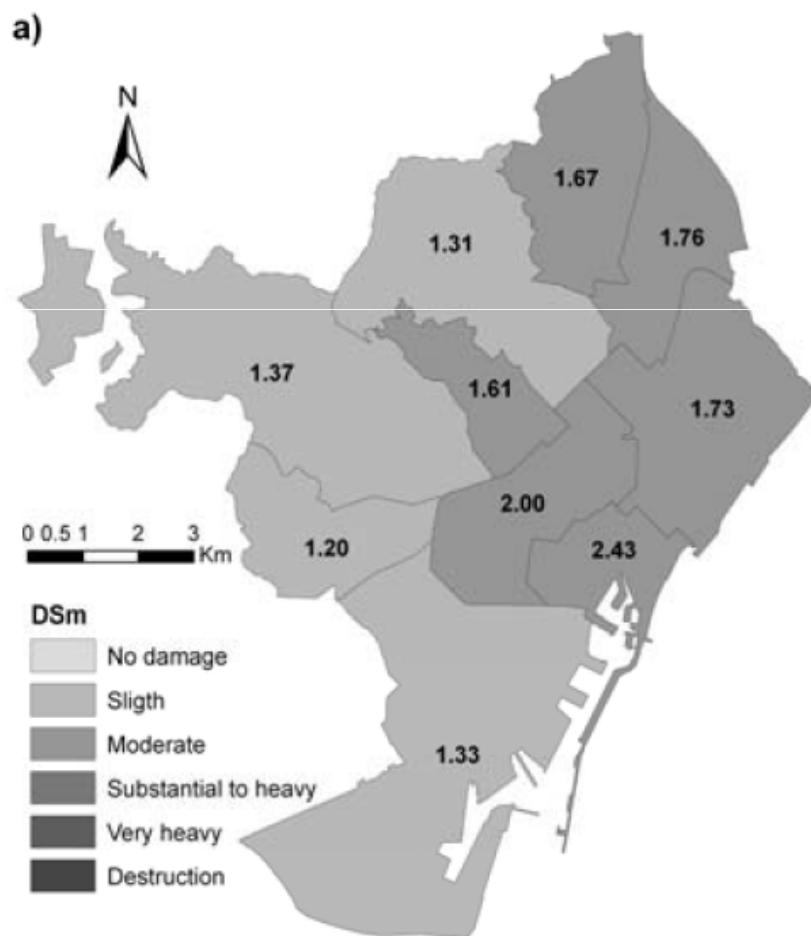


(b)

*Scenario zemljotresa:* a) utvrđeni i b) verovatni

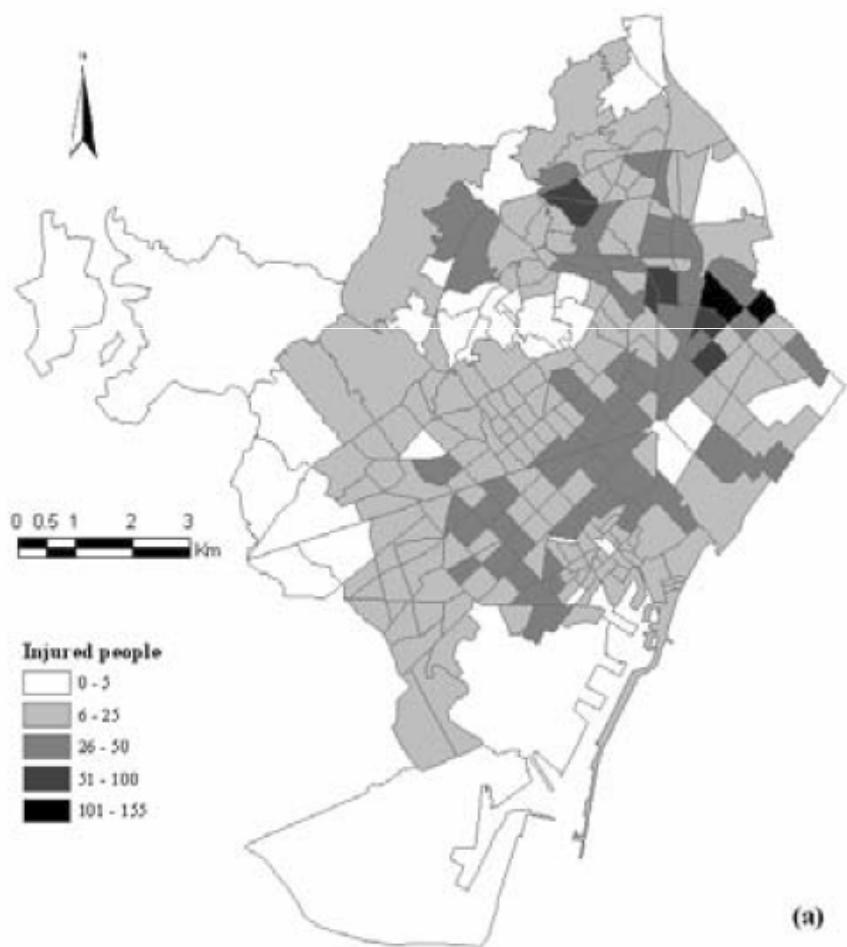
Source: [http://www.iitk.ac.in/nicee/wCEE/article/14\\_S03-006.PDF](http://www.iitk.ac.in/nicee/wCEE/article/14_S03-006.PDF)

# Raspodela prosečne štete među opšinama: a) utvrđeni scenario i b) verovatni scenario.

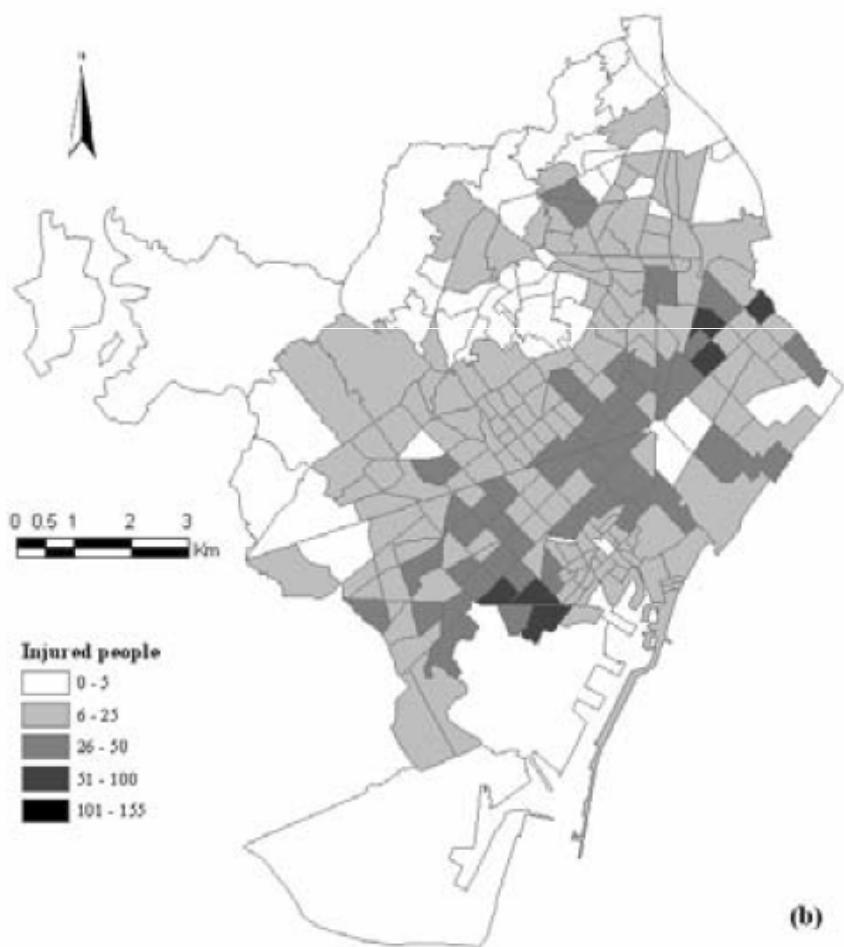


# Raspodela povređenih ljudi:

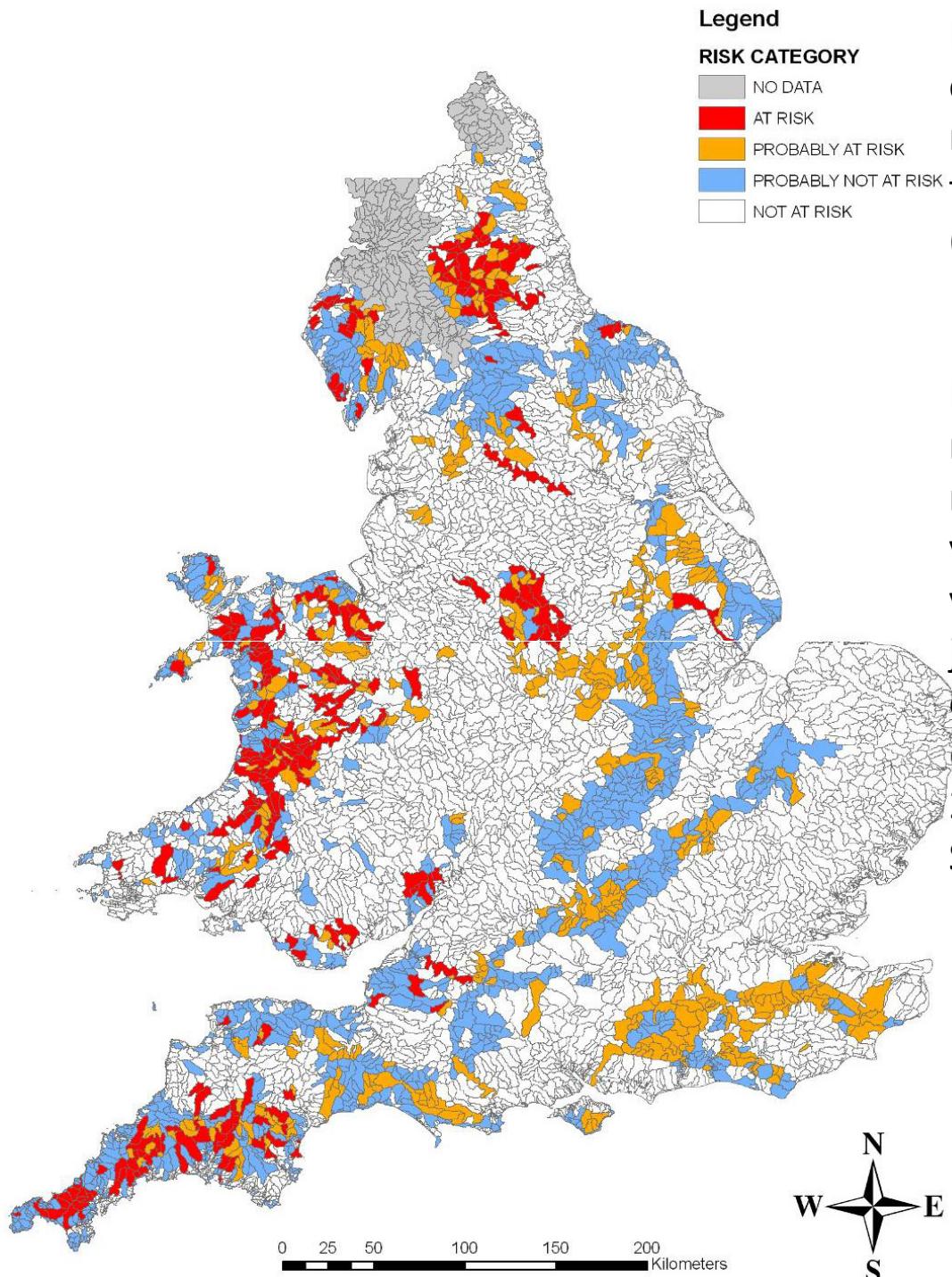
## a) utvrđeni i b) verovatni scenario



(a)



(b)

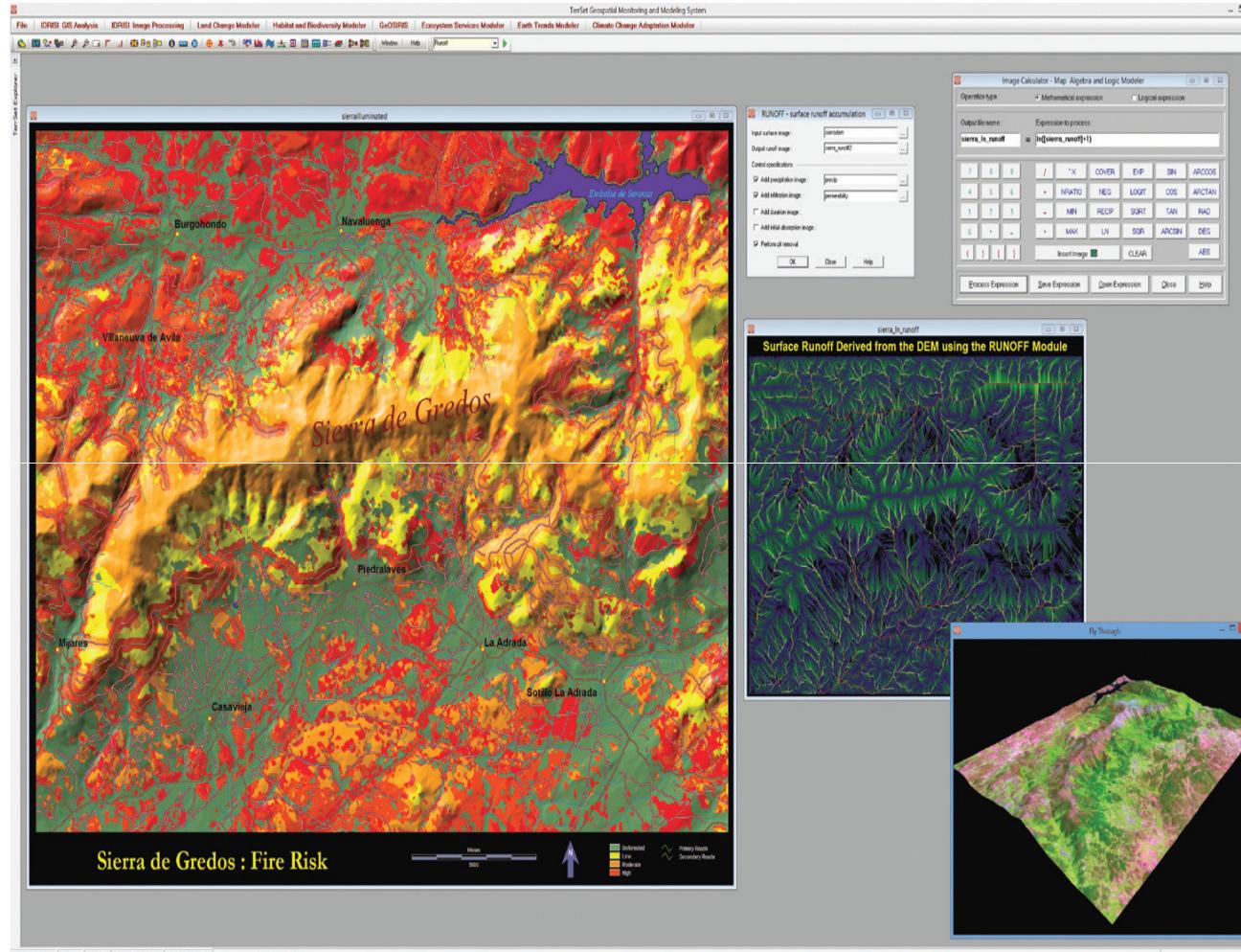


Karta prikazuje slivove Engleske i Velsa: osetljivi ("pod rizikom," i "verovatno u riziku") od konatminacije metala nastalim taloženjem tokom vađenja ruda (Environment Agency, 2008).

Mnogi slivovi su značajno kontaminirani metalima puštenim iz prethodnih rudarskih radova. Okvirna direktiva o vodama (ODV) procenjuje da je od 453 vodna tela (podaci iz 2005) u sedam od jedanaest rečnih slivova bilo u opasnosti od zagađenja iz napuštenih rudnika (uključujući rudnike uglja). (Jarvis et al., 2008; Environment Agency, 2008: SC030136/14).

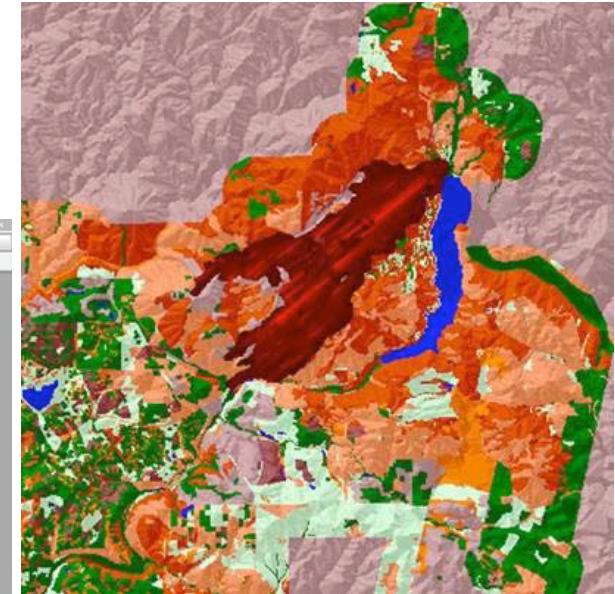
**Source:** Science Report – Assessment of Metal Mining-Contaminated River Sediments in England and Wales, [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/291646/scho1108bozd-e-e.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/291646/scho1108bozd-e-e.pdf)

# Mapiranje rizika na osnovu više kriterijuma ocenjivanja

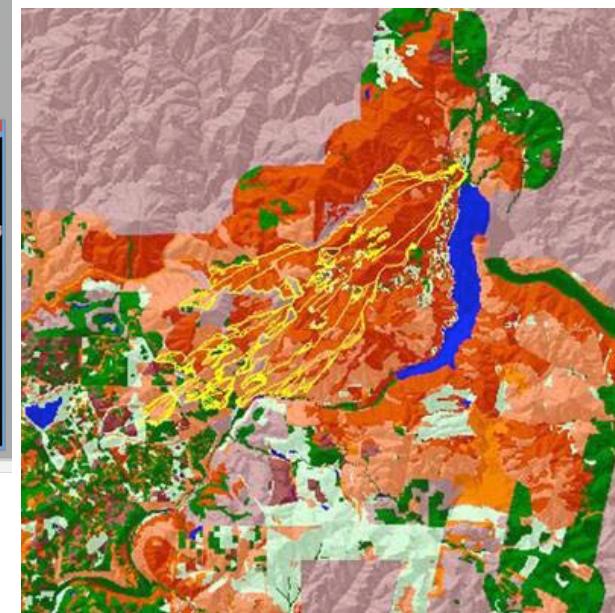


Razvoj prostornih podataka:

(vrste goriva, pokrivenost, istorija požara, nagib, aspekt, nadmorska visina, vreme, hitne intervencije tokom vremena, krovni materijal, i druge fizičke karakteristike strukture)



Fire Scenario: Flame Length Data

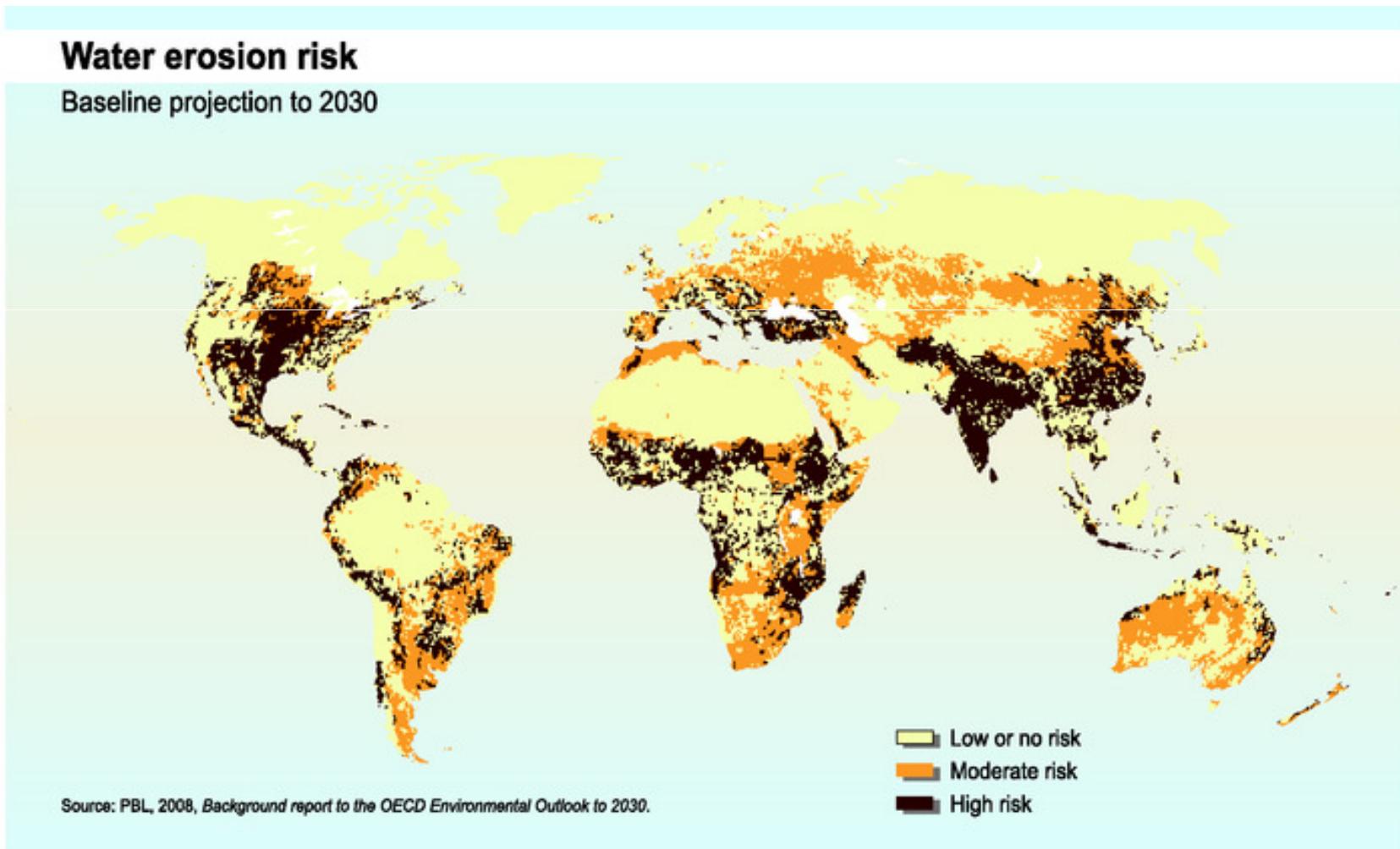


Fire Scenario: Perimeter Mapping

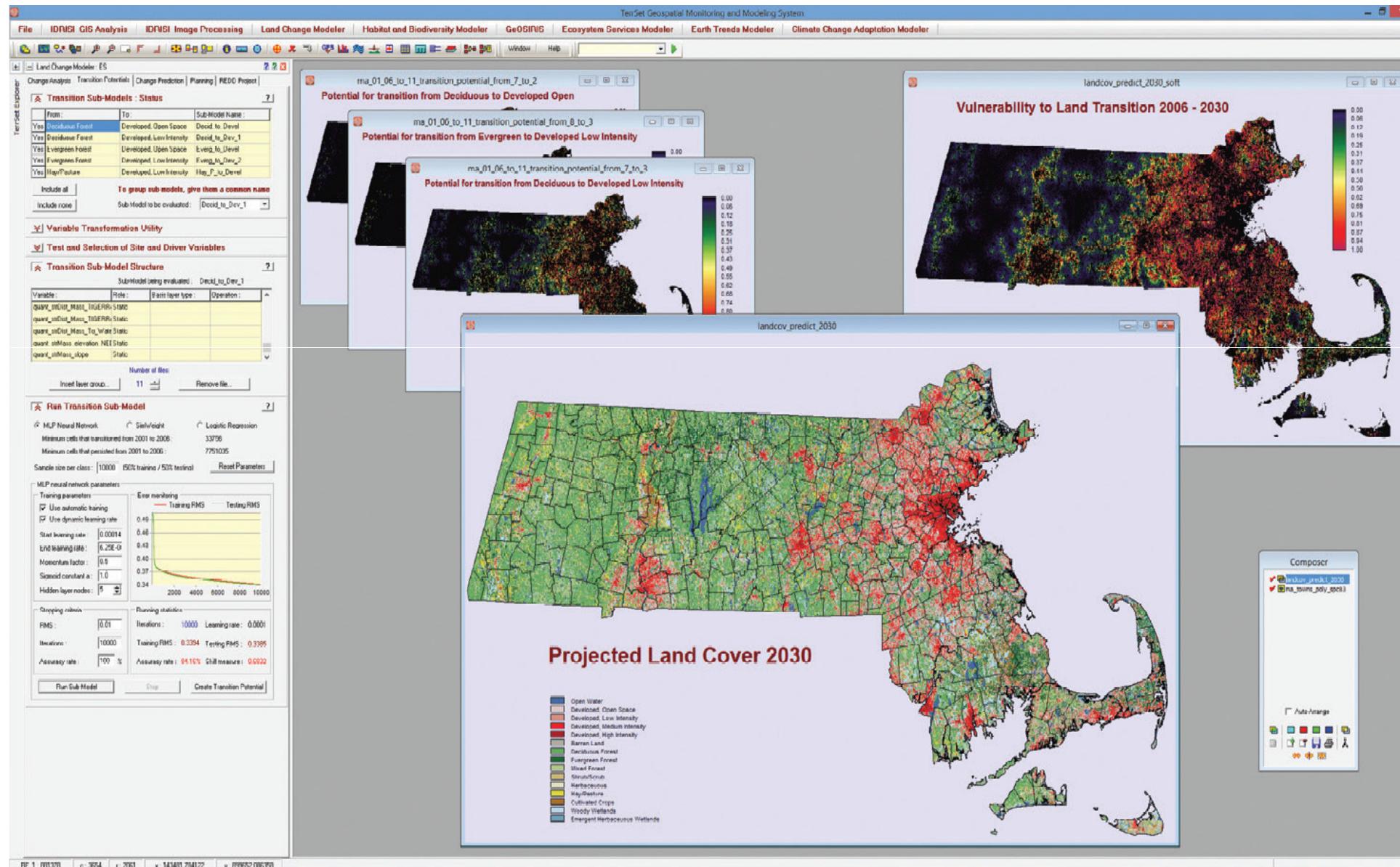
# GIS u eroziji rečnih obala

- Brojna istraživanja su sprovedena kako bi se otkrilo koje su se geomorfološke promene dogodile u reci i obalnim područjima uz pomoć GIS-a i daljinske detekcije.
- Istraživanje uključuje obim erozija u prošlosti i trajne pojave erozija koje su to pratile.
- Kako bi se ublažile štete uzrokovane erozijama, napor treba da budu usmereni na prognozu erozija duž ranjivih područja.
- Eroziju je stvarno teško predvideti zbog ograničenih sposobnosti posmatranja.
- Daljinska detekcija se može koristiti za identifikaciju osetljivih područja duž rečnih obala (Hoque & Tanaka, 2001), a uz pomoć GIS analize i mapiranja može se napraviti prognoza skorih erozija.

# Erozija rizik: voda

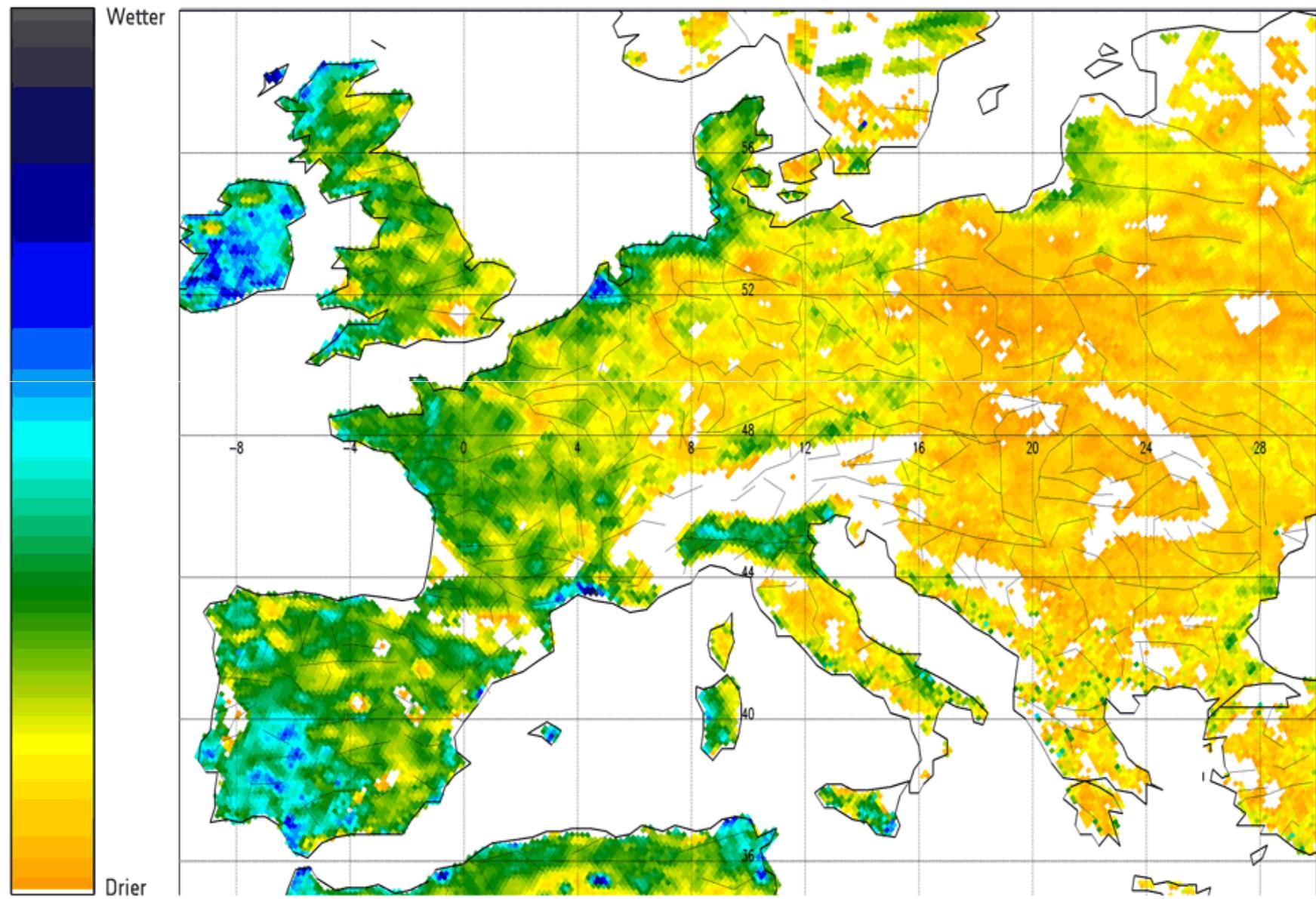


# GIS za praćenje promena zemljišta



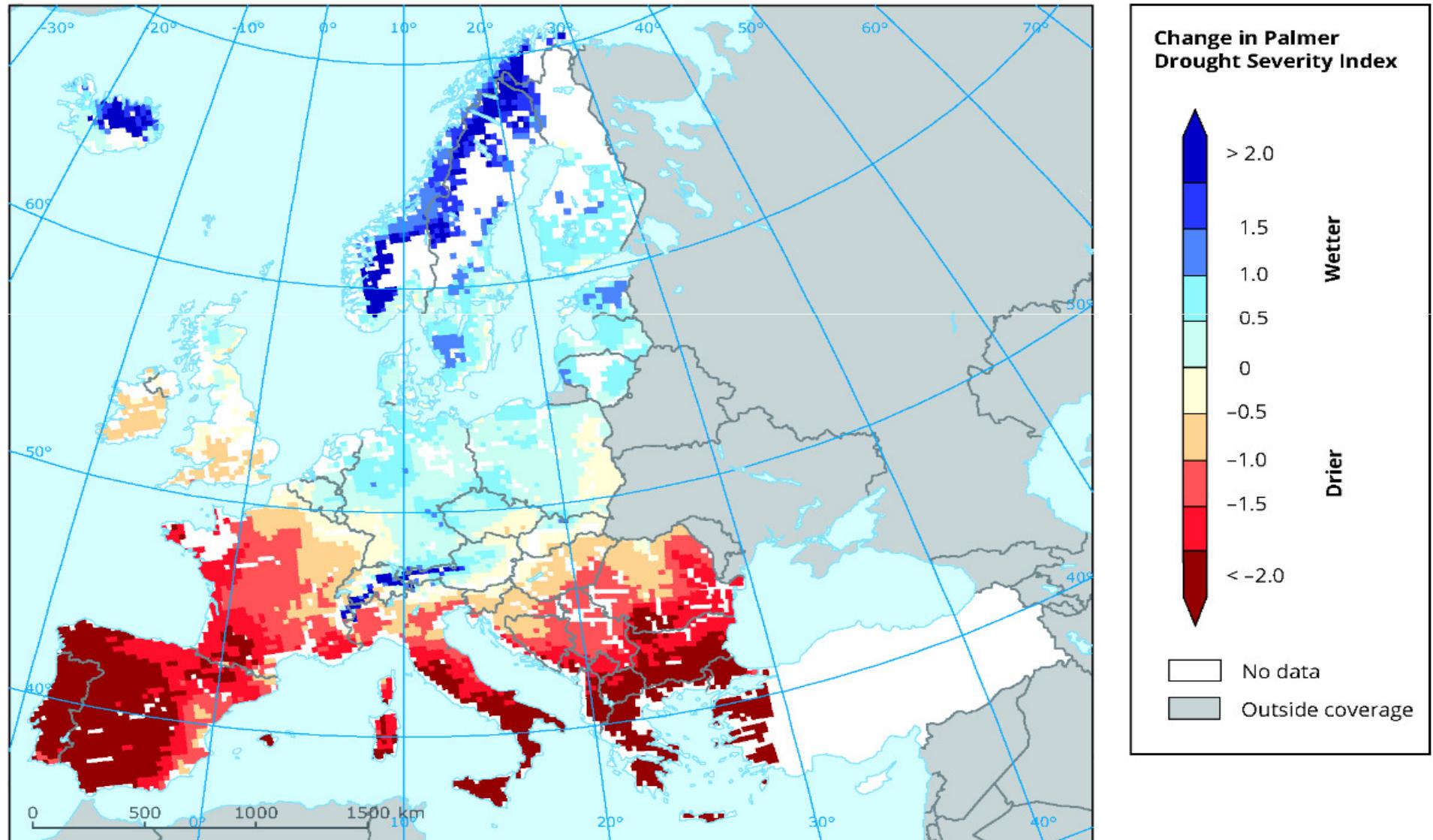
# VLAŽNOST ZEMLJIŠTA U EVROPI – NOVEMBAR 2011

Soil Moisture map of Europe - November 2011

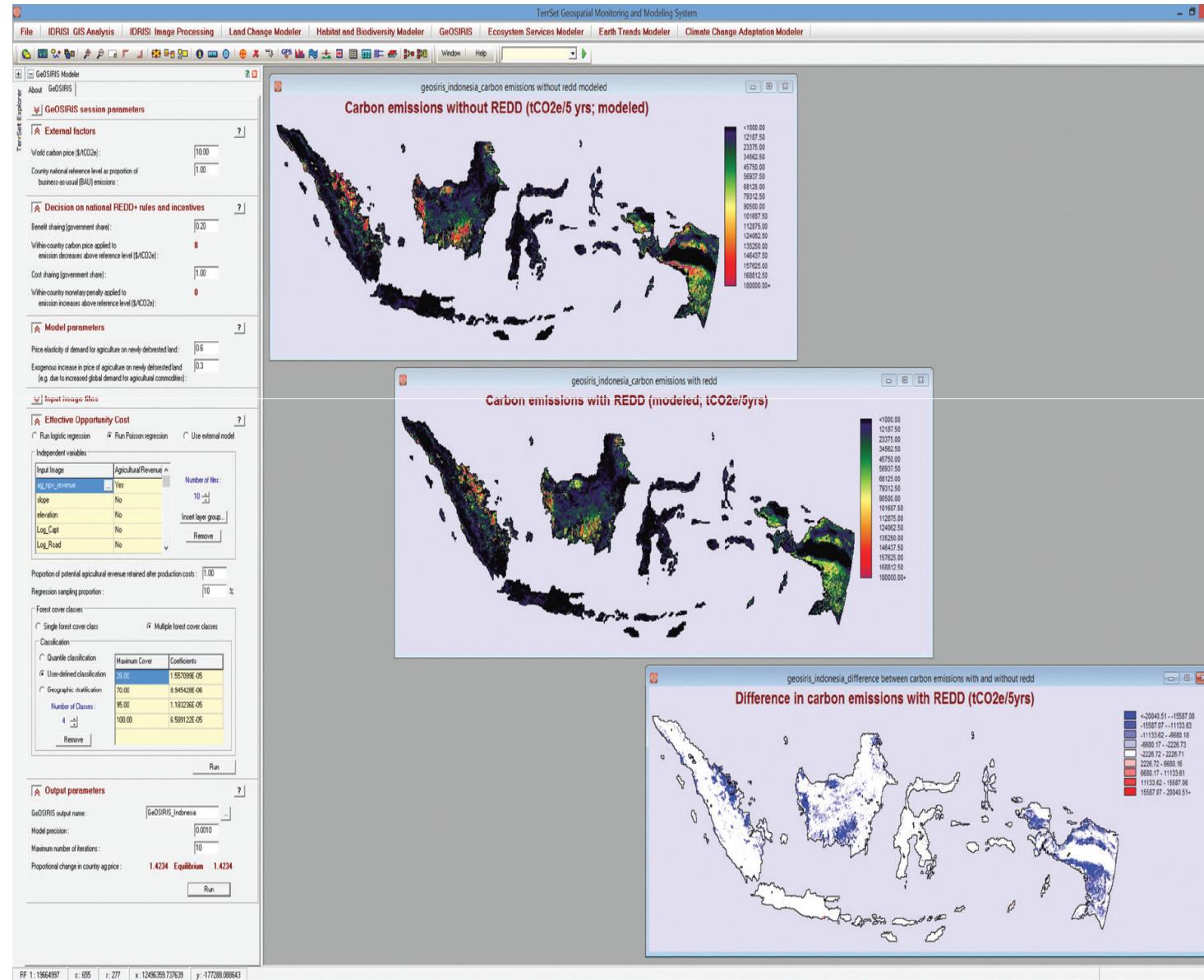


## PROMENE: vлага u zemljištu tokom letnjih meseci

Promene su predstavljene kao srednja promena više modela između 1961-1990 i 2021-2050, korišćenjem 12 regionalnih klimatskih modela (RCMS); crvena ukazuje na suve, a plava boja na vlažne uslove zemljišta



# Smanjenje emisija usled krčenja i propadanja šuma

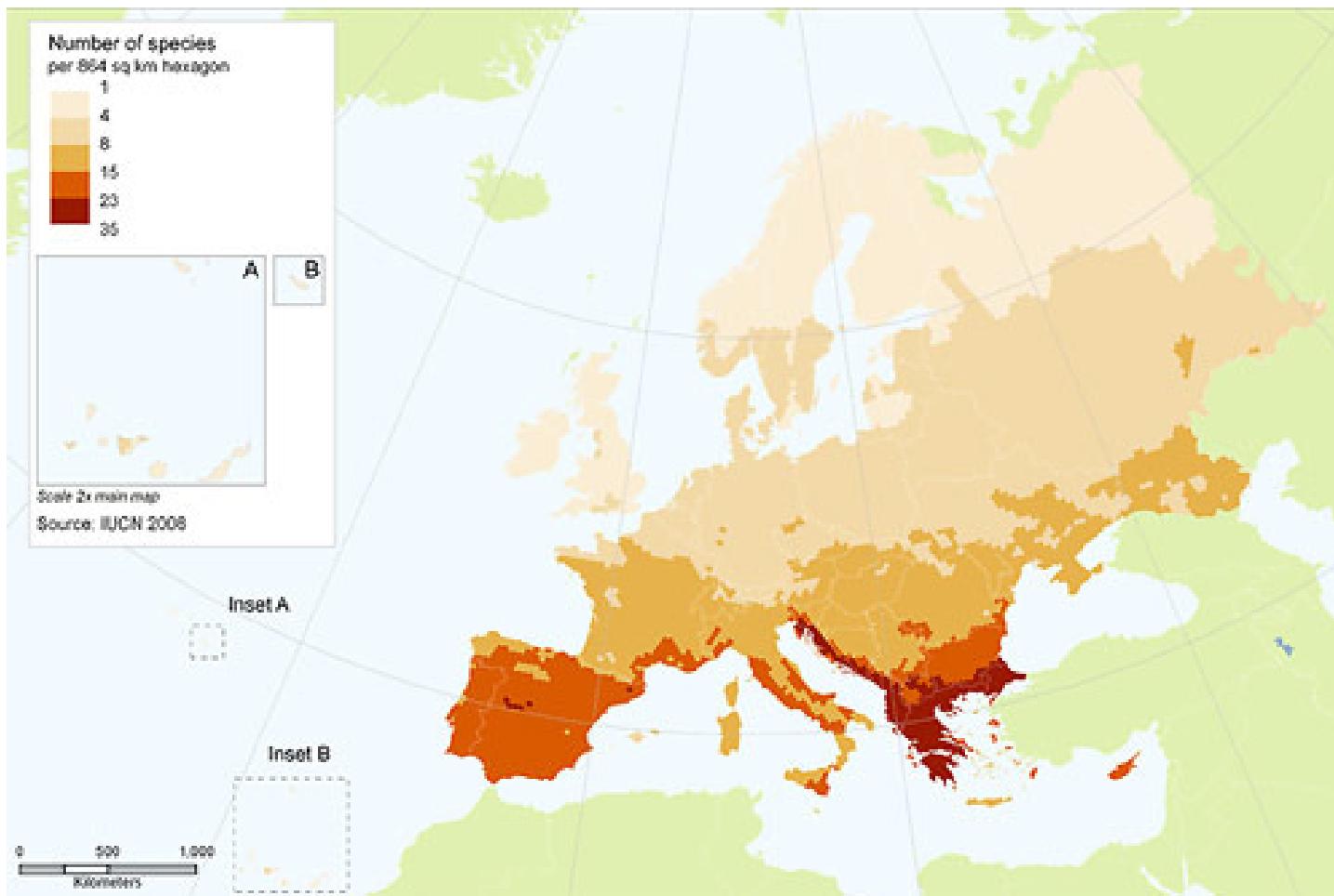


GIS omogućava korisniku da odredi vrednost ugljenika, na nacionalnom i lokalnom nivou, kao i niz ekonomskih parametara, kao što su potražnja za novim površinama zemljišta za pošumljavanje. Geoservices Indonezija pomaže u određivanju efektivnih troškova na osnovu skupa varijabli životne sredine i pruža kartu potencijalnih poljoprivrednih prihoda. Izlazi obuhvataju mape očekivanih emisija ugljenika u Indoneziji.

# Stanište i biodiverzitet

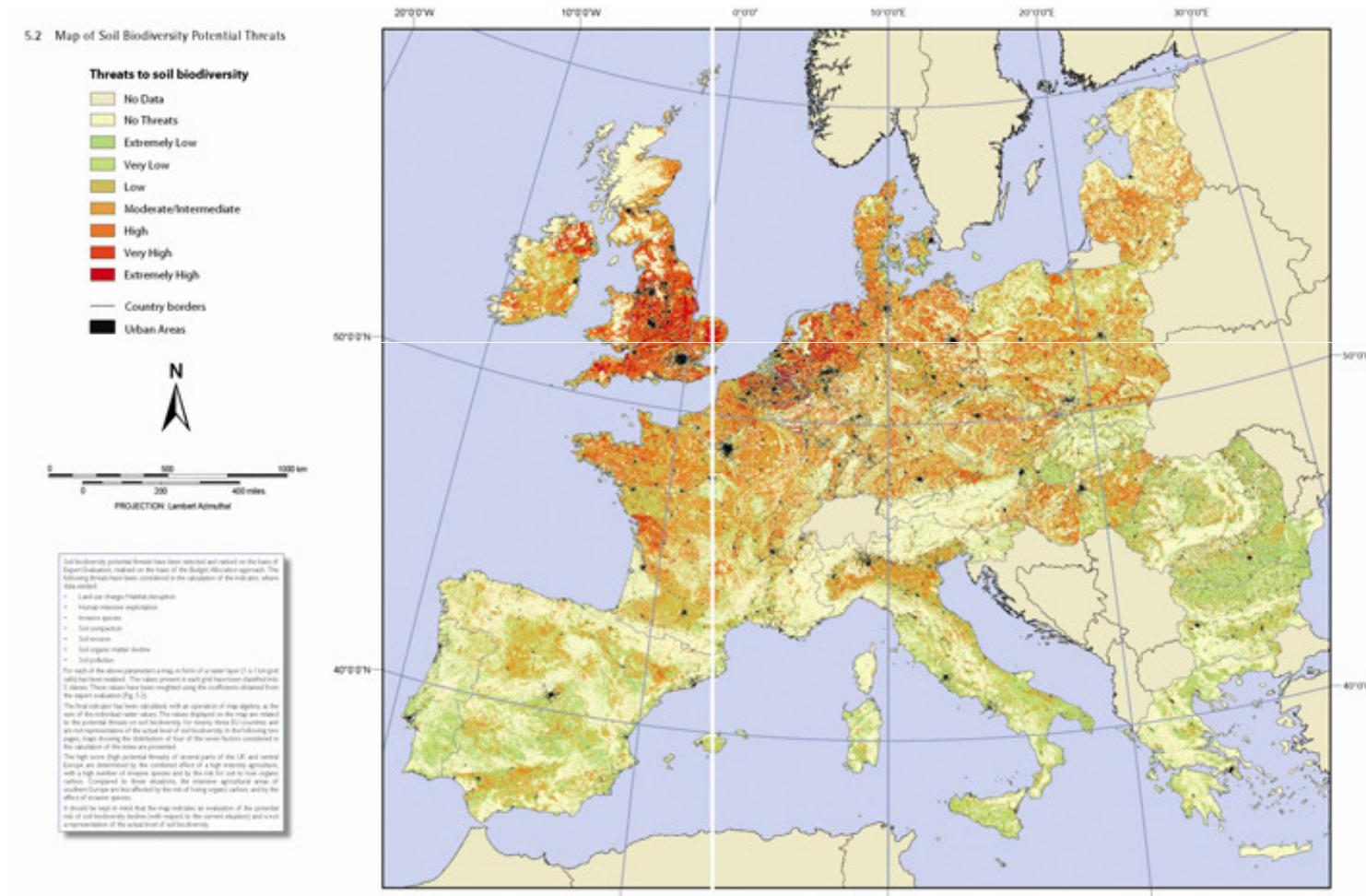
- Globalne klimatske promene, gubitak staništa i poremećaji, kao što su zagađenje i krčenje šuma, mogu izazvati fragmentaciju i izumiranje divljih životinja i ugroziti biodiverzitet na Zemlji.
- GIS je efikasno sredstvo za upravljanje, analizu i mapiranje podataka: kao što su veličina populacije i distribucija, korišćenje staništa i preferencija, promene u staništima i regionalni biodiverzitet.
- Sposobnost da se ti podaci preklapaju čini da GIS ima ključnu ulogu u obeležavanju tih odnosa, omogućavajući vizuelizaciju a može da doprinese konzervaciji područja i da pomogne u ostvarivanju planirane zaštite tih područja.

# Stanište i biodiverzitet

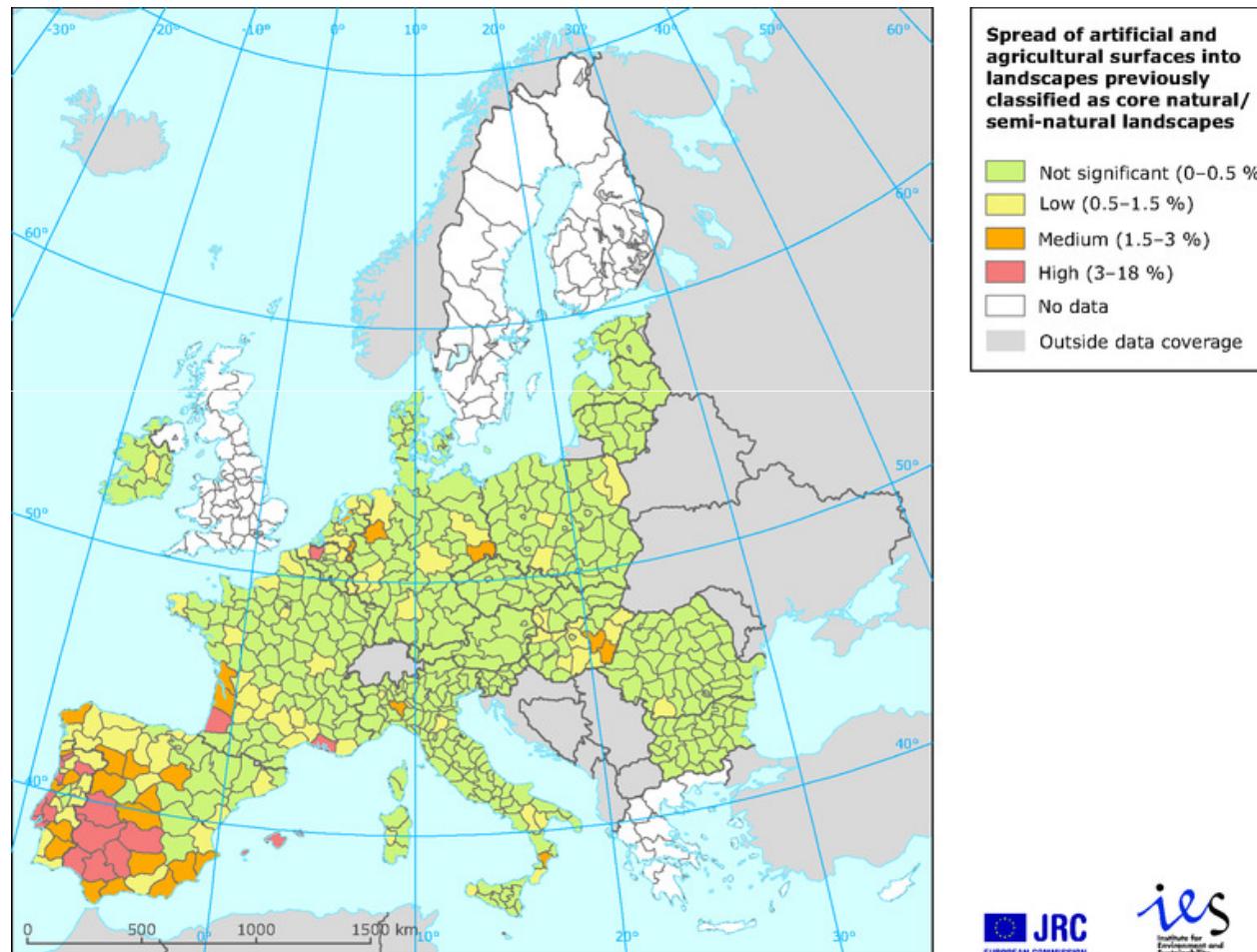


Gubitak staništa, degradacija i fragmentacija predstavljaju najveće pretnje evropskim gmazavcima.

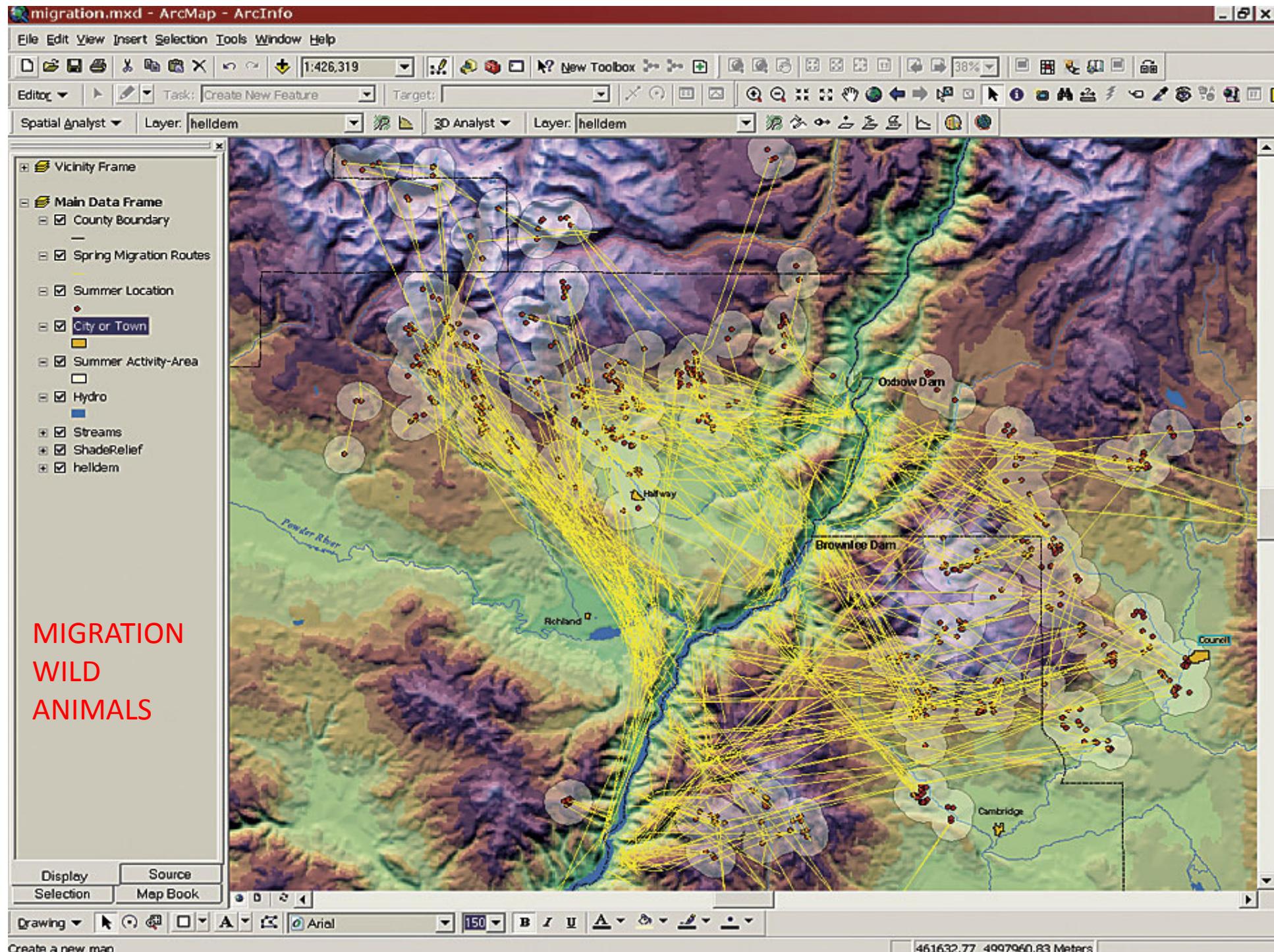
# Karta zemljišta: Biološka raznolikost mogućih pretnji



# Širenje veštačkih i poljoprivrednih površina na prethodno klasifikovane prirodne ili polu-prirodne predele



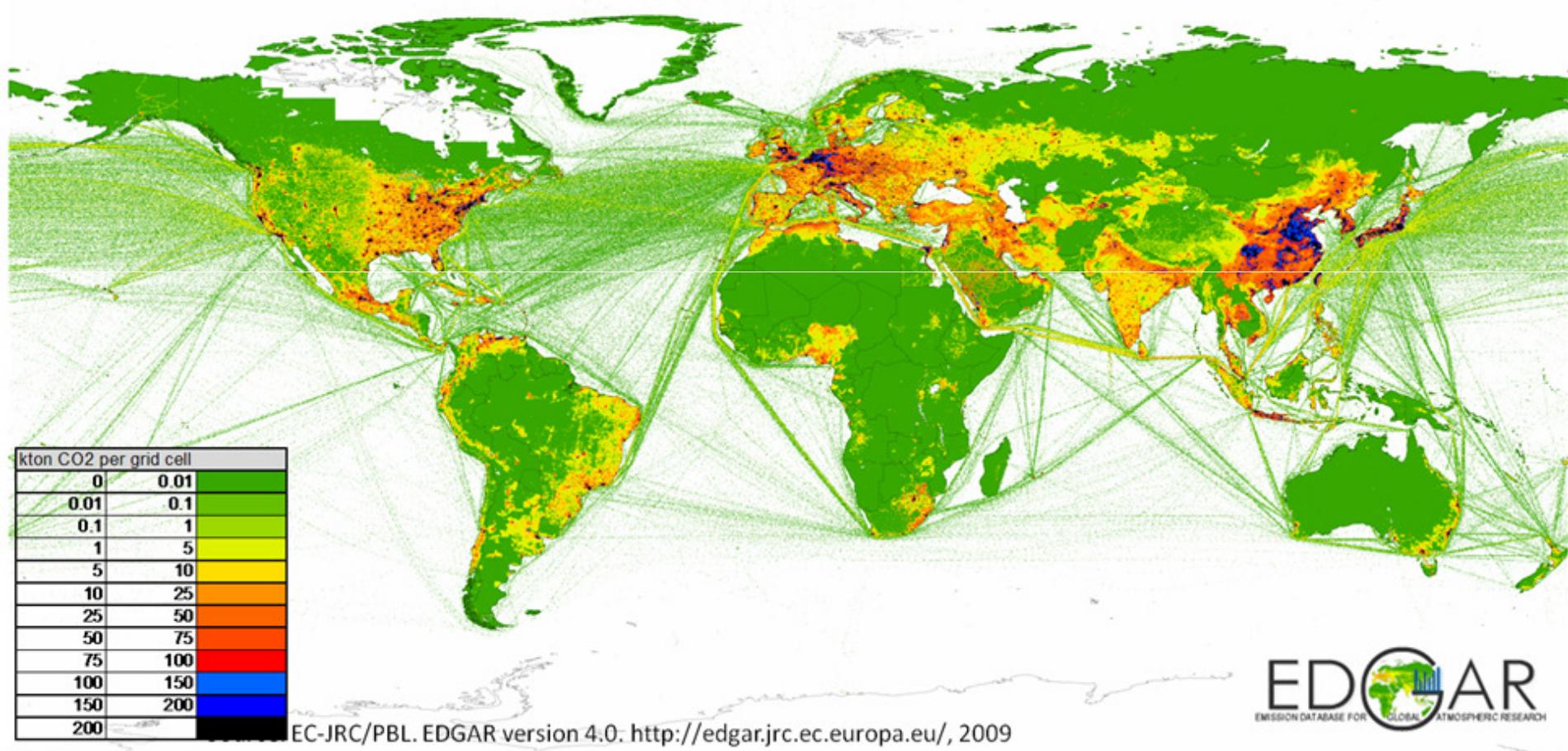
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/spread-of-artificial-and-agricultural-surfaces-into-previously-core-natural-or-semi-natural-landscapes>



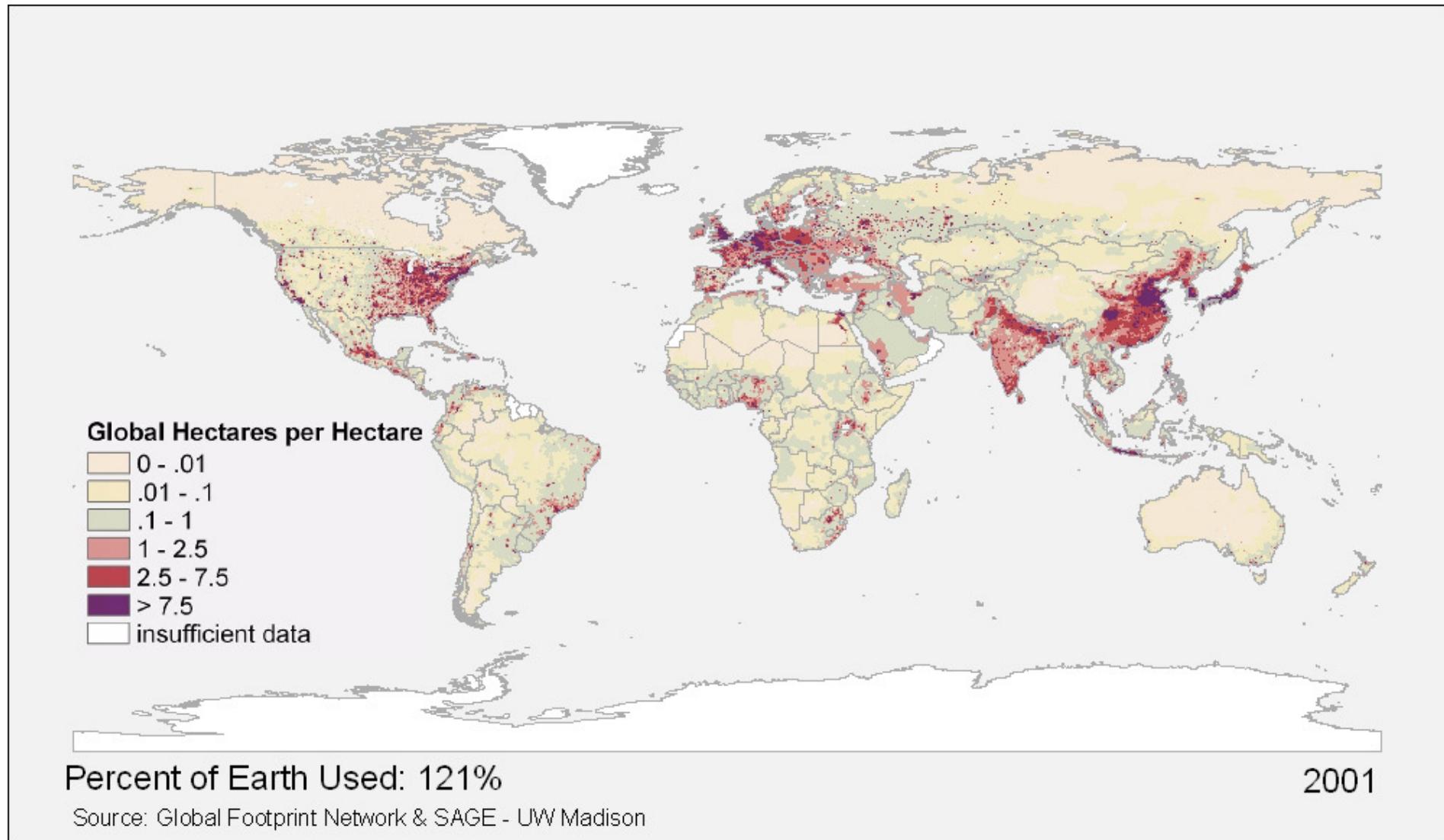
# GIS za praćenje ljudskog otiska

- Rast stanovništva povećava potražnju za stambenim materijalima, čistom vodom, zemljom za poljoprivredne potrebe.
- Veličina otvorenog prostora i netaknutog zemljišta od strane ljudi se svakodnevno smanjuje.
- Očuvanje otvorenih prostora je teško uravnotežiti sa potrebama korišćenja zemljišta.
- Sposobnost preklapanja slojeva podataka o područjima koja želimo da sačuvamo u GIS –u, za poljoprivrednu proizvodnju nam daje mogućnost da korišćenje zemljišta bude efikasnije i omogućuje očuvanje otvorenog prostora uz ograničavajući obim našeg otiska.

## Globalna emisija ugljen dioksida u 2005. godini (u tonama CO<sub>2</sub>)

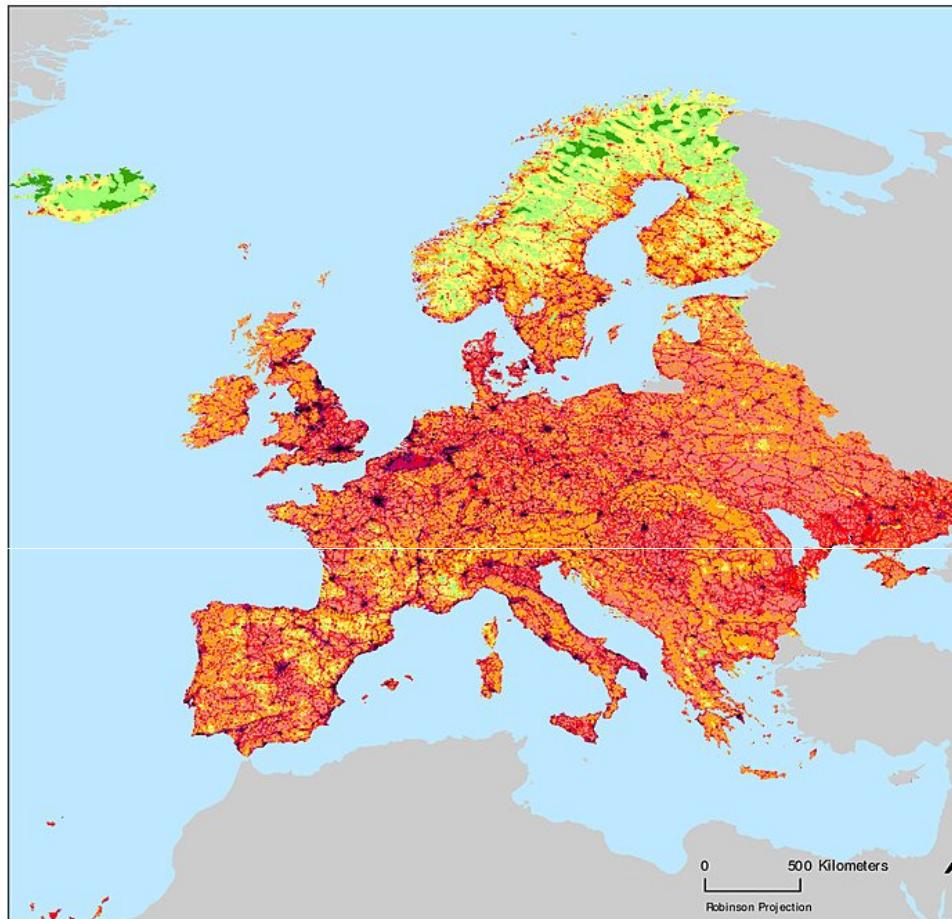


**Ekološki otisak:** Karta je izrađena kombinacijom podataka o gustini stanovništva i ekološkom otisku na nacionalnom nivou.



# The Human Footprint ver. 2

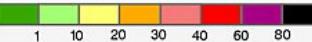
Europe



## The Human Footprint Index

The Human Footprint Index (HF) expresses as a percentage the relative human influence in each terrestrial biome. HF values range from 0 to 100. A value of zero represents the least influenced - the "most wild" part of the biome with value of 100 representing the most influenced (least wild) part of the biome.

Human Footprint Index



Copyright 2008. The Trustees of Columbia University in the City of New York.  
Source: Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), Columbia  
University and Wildlife Conservation Society, the Bronx Zoo, New York. The Last of the  
Wild Data set. Available at <http://www.sedac.ciesin.columbia.edu/wildareas>

Publication Date: 03/07/08



This document is licensed under a  
Creative Commons 2.5 Attribution License  
<http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/>

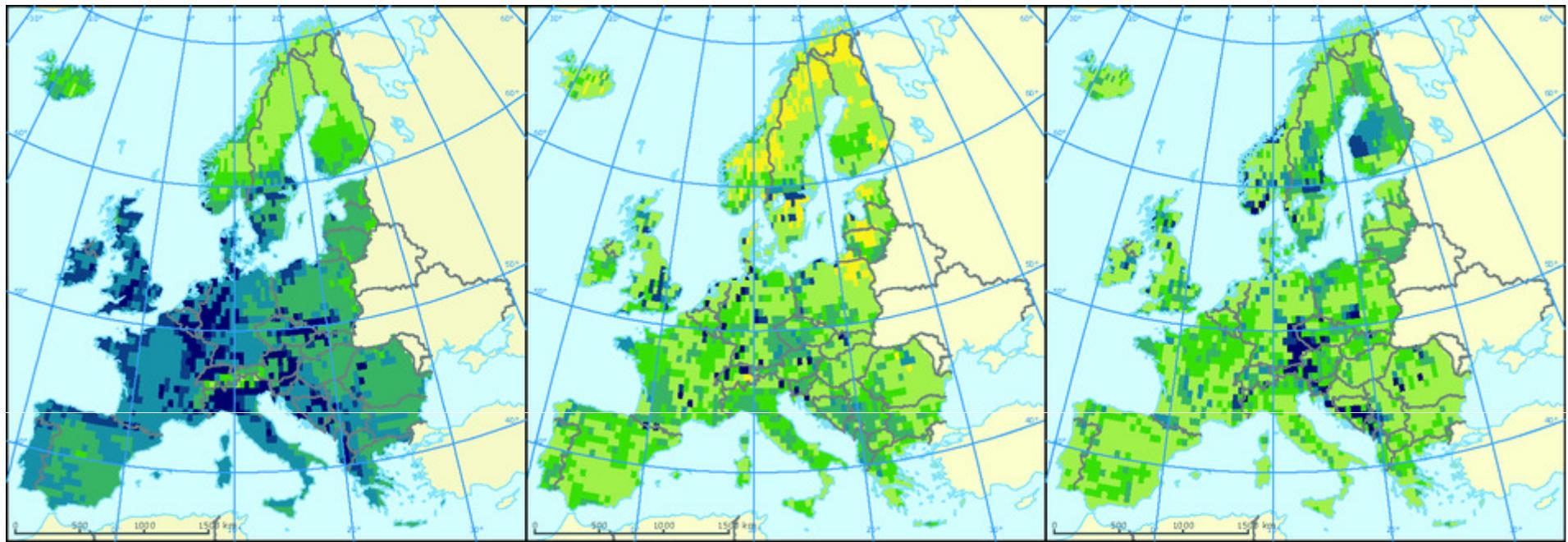
# GIS za distribuciju vrsta

- Mapiranje je značajna komponenta i pomaže nam u vizuelizaciji distribucije vrsta. U GIS omogućava dinamičko, interaktivno kartiranje koje korisnicima obezbeđuje da istražuju raspodelu vrsta pomoću sveobuhvatne centralizovane baze podataka.

Dinamički interaktivno mapiranje je značajno na dva načina:

- 1) dinamička karta se generiše u trenutku pretresa, a to znači da su mape aktuelne, ali samo ako se baza podataka redovno ažurira.
- 2) Interaktivne mape GIS su više od 'samo mape' - oni su analitički alati koji omogućavaju korisnicima kontrolu nad informacijama koje žele da vide. To jest, umesto da jednostavno prikažu distribuciju, interaktivne mape pružaju korisnicima analitičke sposobnosti.

# Projekcija promene u broju biljnih vrsta u 2050. godini



**Projected changes in plant species in 2050, compared to reference year 2000**

Number present (year 2000)

0
1-25
26-50
51-100
101-150
151-200
> 200

Number disappearing

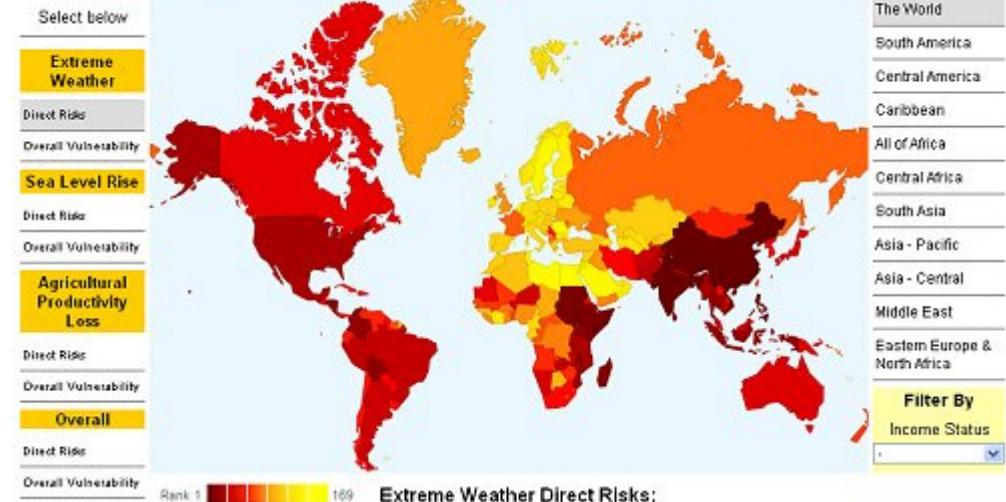
0
1-25
26-50
51-100
101-150
151-200
> 200

Number appearing

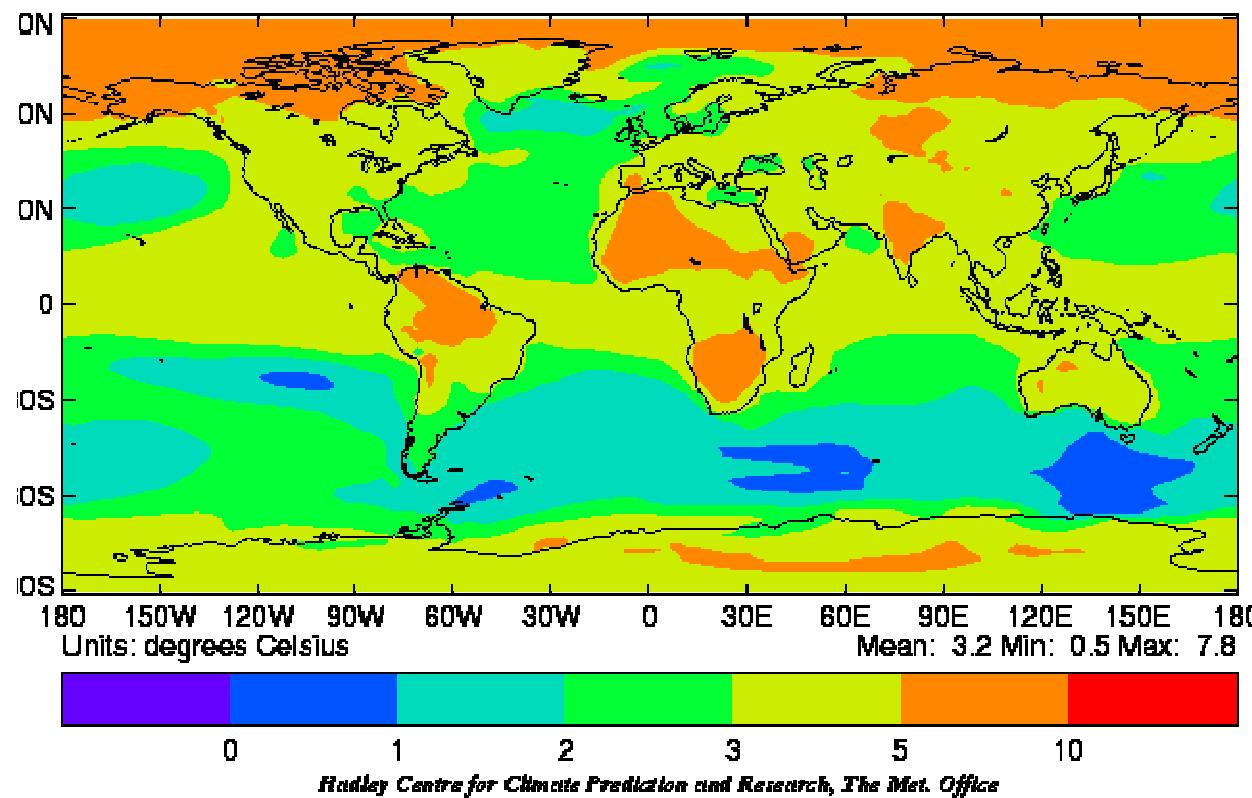
0
1-25
26-50
51-100
101-150
151-200
> 200

# klimatske promene

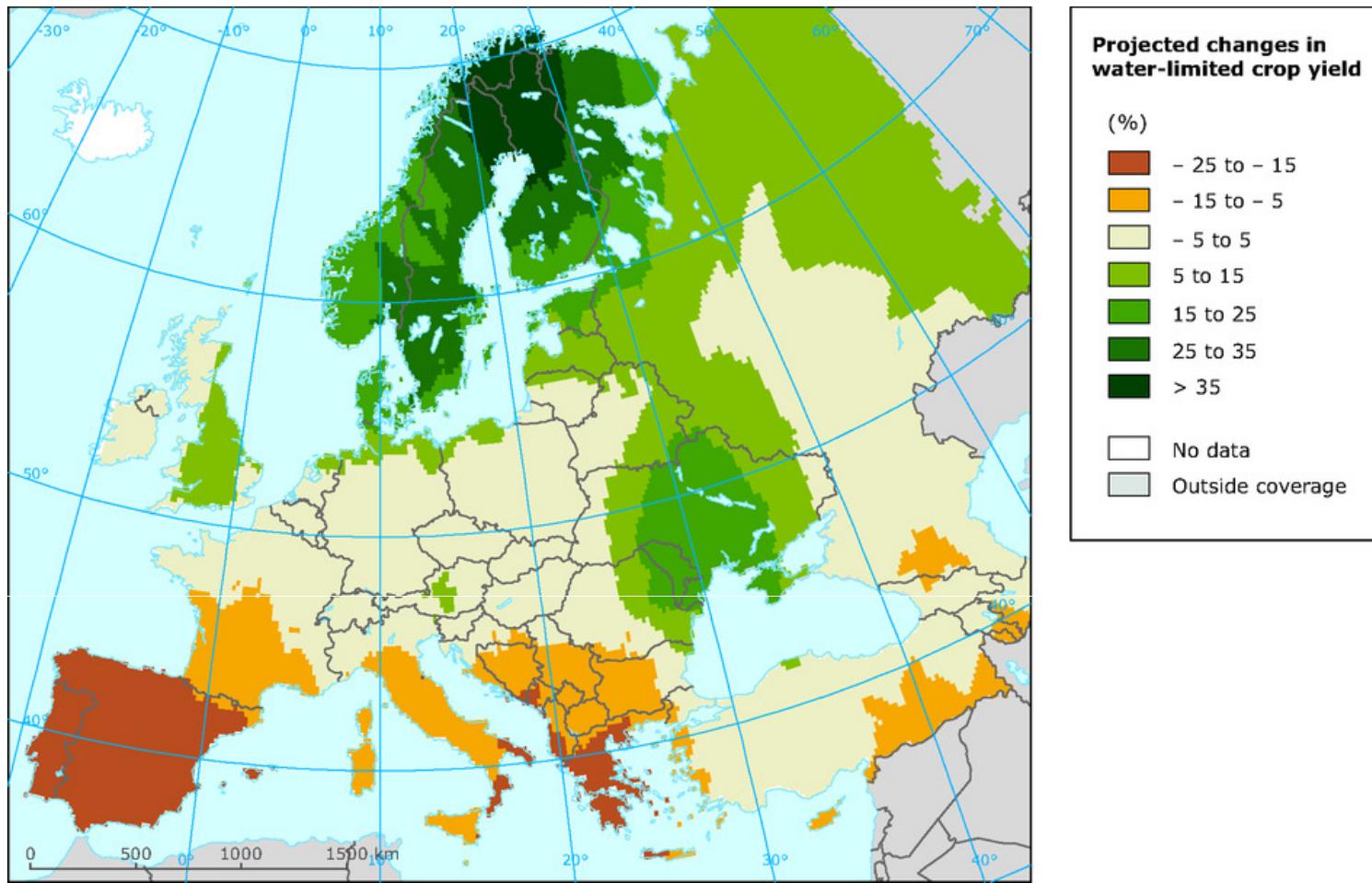
Mapping the Impacts of Climate Change



Change in annual average surface air temperature  
from 1960–1990 to 2070–2100 from HadCM2 IS92a



<http://www.signalfire.org/2012/11/03/against-capitalism-to-exist-we-must-resist/>



Ova slika prikazuje promene u prinosu useva zbog ograničene vode. Simuliran ClimateCrop modela za 2050 u poredjenju sa podacima 1961 - 1990.

## ZAKLJUČAK

- Mape i vizuelizacija u GIS-u su od velike pomoći u razumevanju situacije.
- Oni su novi jezik koji poboljšava komunikaciju u timovima, odeljenjima, disciplinama, i javnosti.
- GIS obezbeđuje bolje geografske informacije za održavanje dokumenata o statusu i promenama: vlasništva nad zemljištem, ili administrativnim granicama, inventuri šuma, biodiverzitetu, mera na zaštite životne sredine, plovnim putevima itd..
- GIS obezbeđuje vizuelni okvir za razumevanje, i omogućava bolje sprovođenje propisanih akcija i zbog toga može da bude od velike pomoći na našem putu prilagođavanja propisima Evropske unije.

Hvala na pažnji!