

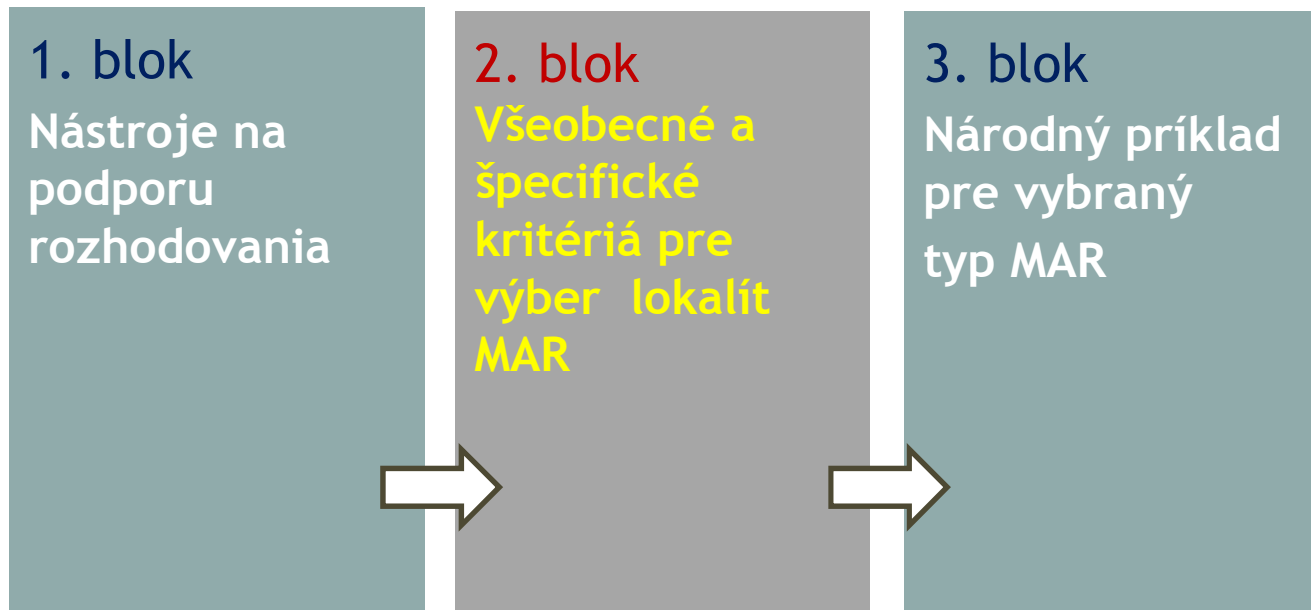
TAKING
COOPERATION
FORWARD

2. Seminár pre zainteresované strany



Všeobecné kritériá pre výber
potenciálnych lokalít MAR

Organizácia seminára



Národné školenie na tému: nástroje na podporu rozhodovania, výberové kritériá a kontrolný zoznam pre umiestnenie MAR

D.T.1.3.3.

A.T1.3 Budovanie kapacít zainteresovaných strán s cieľom zabezpečiť integrovaný environmentálny prístup k MAR



Všeobecné kritériá pre výber lokalít MAR

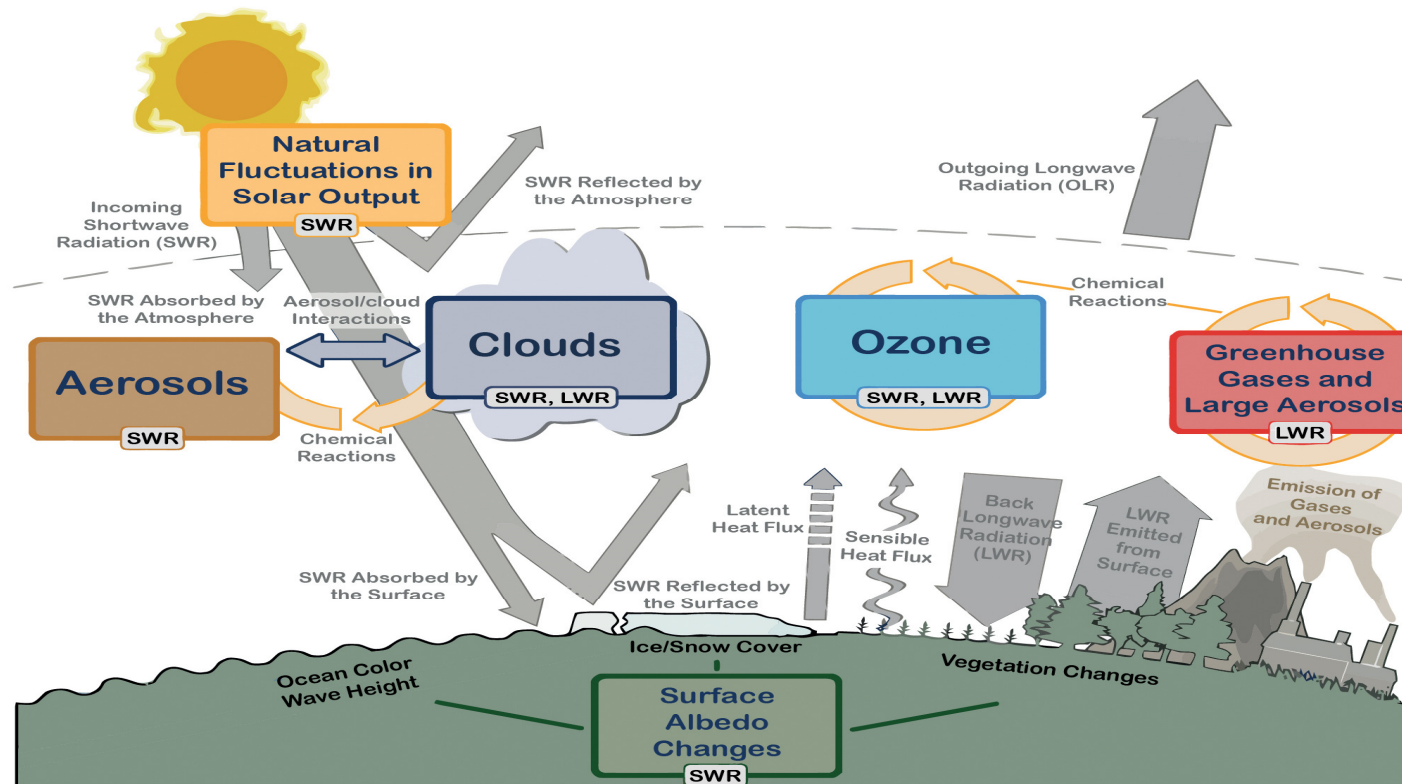
Použité klimatické
modely



Všeobecné
kritériá na výber
lokalít vhodných
pre MAR na
základe
geologických a
hydrogeologických
podmienok

A.T1.3 Budovanie kapacít zainteresovaných strán s cieľom zabezpečiť integrovaný environmentálny prístup k MAR





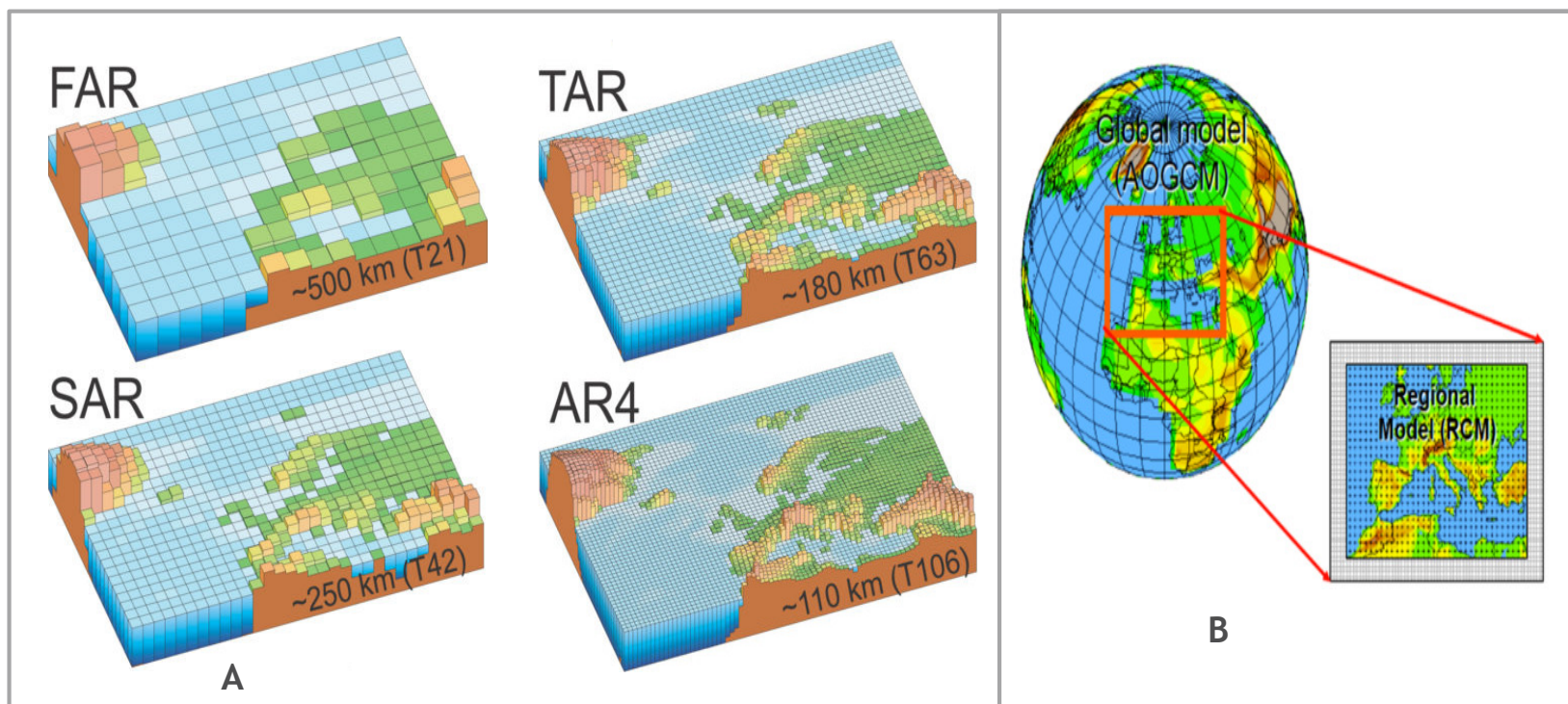
Hlavné hnacie sily zmeny klímy (Cubasch et al. 2013)

SWR: krátkovlnné žiarenie

LWR: dlhovlnné žiarenie

Klimatické modelovanie predpovedá reakciu klimatického systému na výskyt predpokladaného radiačného účinku.





Zvýšenie priestorového rozlíšenia klimatických modelov, ktoré odráža pokrok vo vývoji modelov v rokoch 1990 až 2007 (Le Treut et al. 2007)

B Globálne a regionálne rozlíšenia modelu (Gauss Centre for Supercomputing)



Klimatické modely podliehajú neistotám, ktoré závisia na:

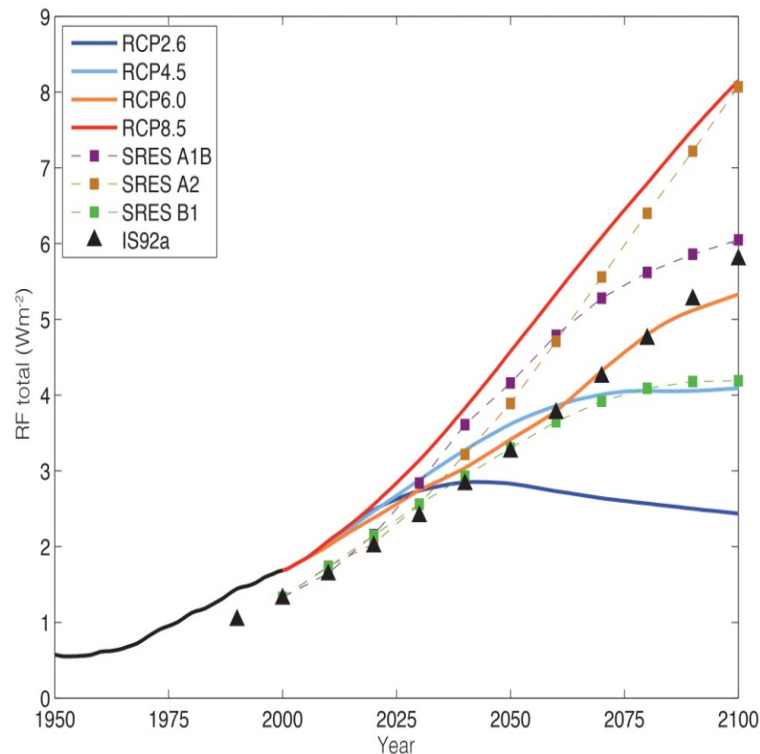
- konfigurácii modelu,
- scenároch emisií a koncentrácií skleníkových plynov,
- vnútornej variabilite globálnych a regionálnych modelov klímy
- nelineárnosti v klimatickom systéme

Bežné modely predpovedajú potenciálne trendy emisií, hospodárske a sociálne zmeny, nezohľadňujú však možné zmiernenie účinkov zmeny klímy (mitigáciu).

Špecifické emisné scenáre hodnotia rôzne modely a metódy, a do simulácie sa premieta aj vnútorná variabilita klimatického systému.

Pre spoľahlivejší a hodnovernejší výsledok modelovania je vhodné zhodnotiť viacero vstupných podmienok, a porovnať viacero modelov a metód.





Scenár	Popis
RCP2.6	Vrchol radiačného účinku pri $\sim 3 \text{ W/m}^2$ pred rokom 2100, s následným poklesom
RCP4.5	Stabilizácia radiačného účinku (bez dráhy prekročenia) pri $\sim 4,5 \text{ W/m}^2$ krátko po r2100
RCP6.0	Stabilizácia radiačného účinku (bez dráhy prekročenia) pri $\sim 6 \text{ W/m}^2$ po roku 2100
RCP8.5	Zvyšovanie radiačného účinku, pri $\sim 8.5 \text{ W/m}^2$ v r.2100

Trend radiačného účinku do r. 2100, ktorý vychádza zo scenárov SRES a RCP (IPCC 2014)



Databáza klimatického modelovania



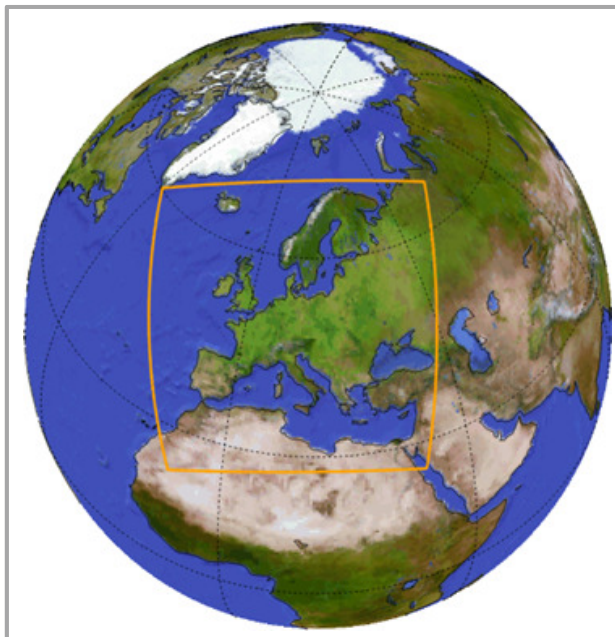
CORDEX je voľne dostupná databáza obsahujúca početné simulácie klimatických modelov.

Cieľom iniciatívy CORDEX (Coordinated Downscaling Experiment) bolo poskytnúť rámec pre regionálne klimatické modelovanie, ktoré umožní rozvoj a hodnotenie klimatických modelov, a presnejšie definovať neistotu výsledkov.

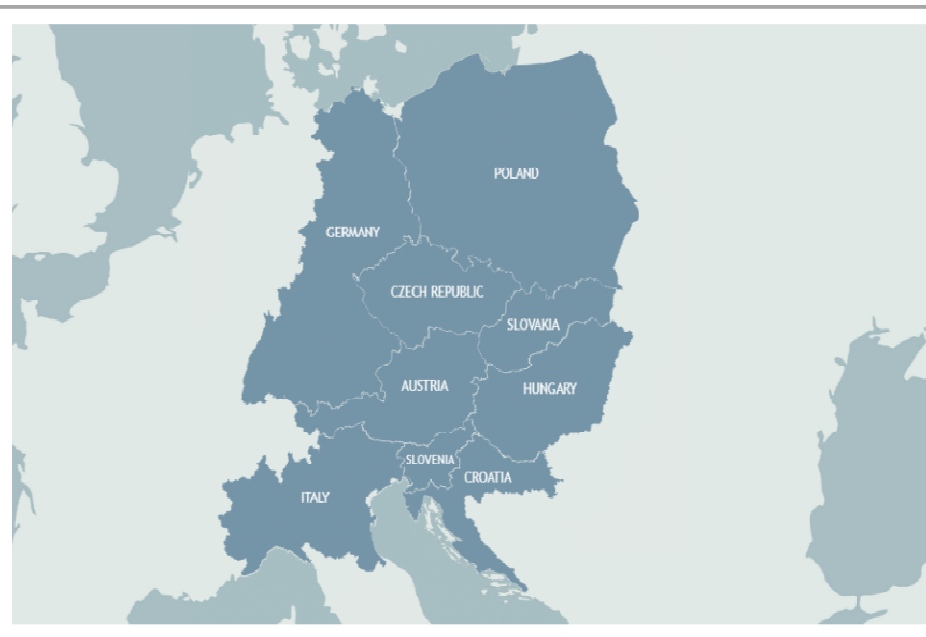
Európskou doménou je EURO-CORDEX, ktorá pokrýva európsky kontinent.



Databáza klimatického modelovania



A EURO-CORDEX region
(WCRP-CORDEX, 2015)



B Interreg Central Europe Program area

Priestorový rozsah databázy EURO-CORDEX umožňuje preskúmať oblasti akejkoľvek veľkosti (obmedzené rozlíšením siete) v rámci európskeho priestoru pomocou dostupných simulácií a parametrov.

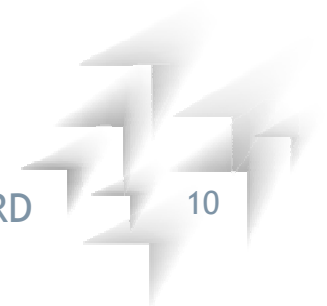


Pri hodnotení stredoeurópskeho priestoru sme zvažovali 4 klimatické simulácie dostupné v systéme CORDEX vykonané **regionálnym klimatickým modelom RCA4** s použitím údajov z globálnych modelov ako prahových podmienok:

- Model CNRM-CM5
- Model EC-EARTH

Simulácie sú založené na **dvoch typoch scenárov** (priestorové rozlíšenie 0.11°):

- **RCP4.5** (stabilizačný scenár - úroveň radiačného účinku sa stabilizuje na $4,5 \text{ W/m}^2$ pred rokom 2100 prostredníctvom rôznych technológií a stratégií na zníženie emisií skleníkových plynov)
- **RCP8.5** (úroveň radiačného účinku $8,5 \text{ W/m}^2$ charakterizuje zvýšenie emisií skleníkových plynov)



Aplikované klimatické simulácie

Globálny model	Regionálny model	Scenár
CNRM-CM5	RCA4	RCP4.5
CNRM-CM5	RCA4	RCP8.5
EC-EARTH	RCA4	RCP4.5
EC-EARTH	RCA4	RCP8.5



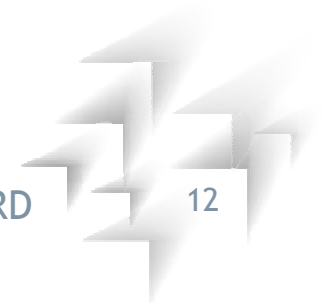
Klimatické ukazovatele

- denná teplota
- maximálna teplota
- údaje o zrážkach

Na určenie potreby systémov MAR v budúcnosti.

Kategórie vystavenia územia klimatickej zmene:

- ✓ mierne
- ✓ stredné
- ✓ vysoké
- ✓ extrémne



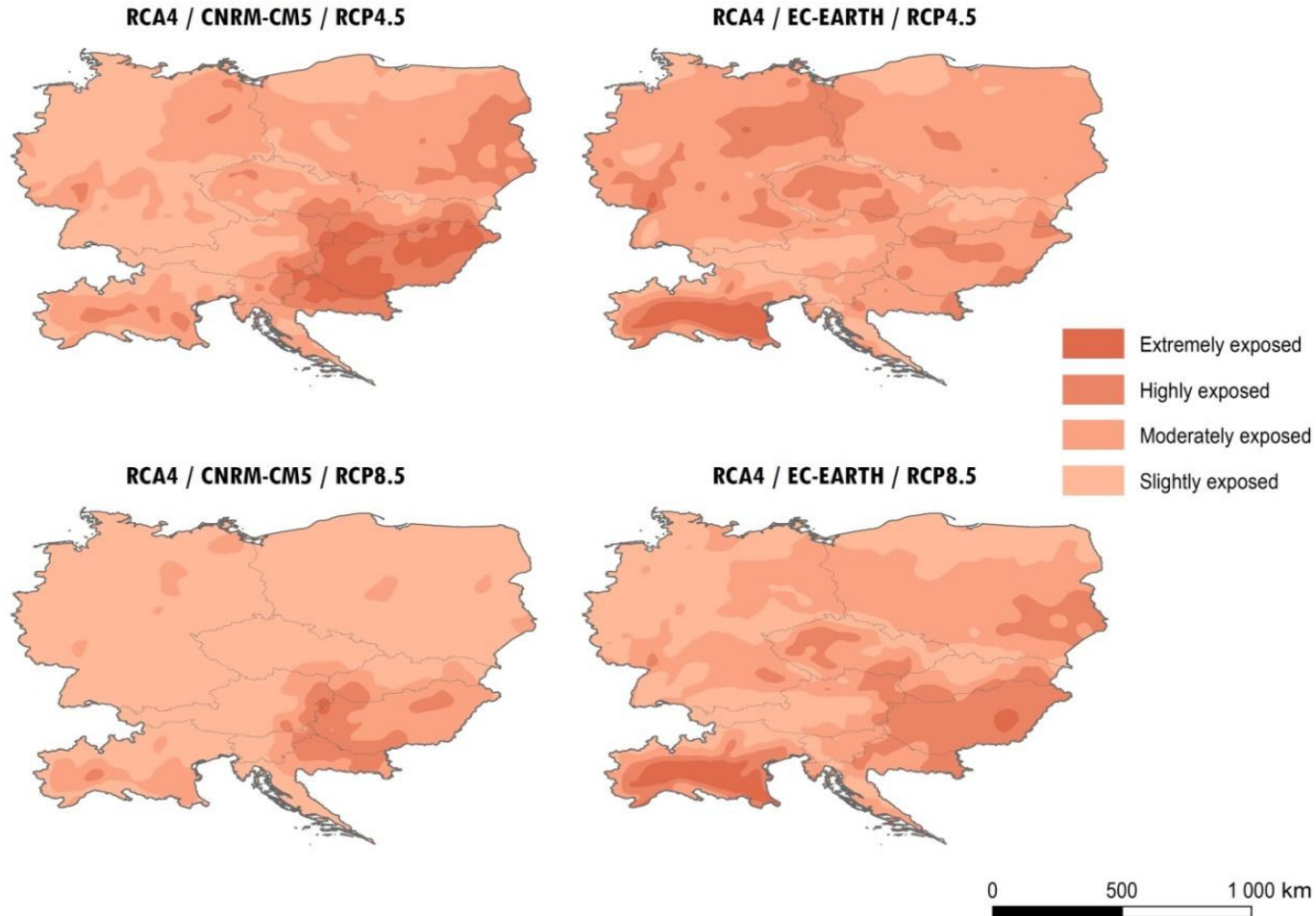
Rozdelenie územia na základe jeho vystavenia klimatickej zmene

Konečné skóre	KATEGÓRIA EXPOZÍCIE
1-4	Mierne exponované
5-8	Stredne exponované
9-12	Vysoko exponované
13-16	Extrémne exponované



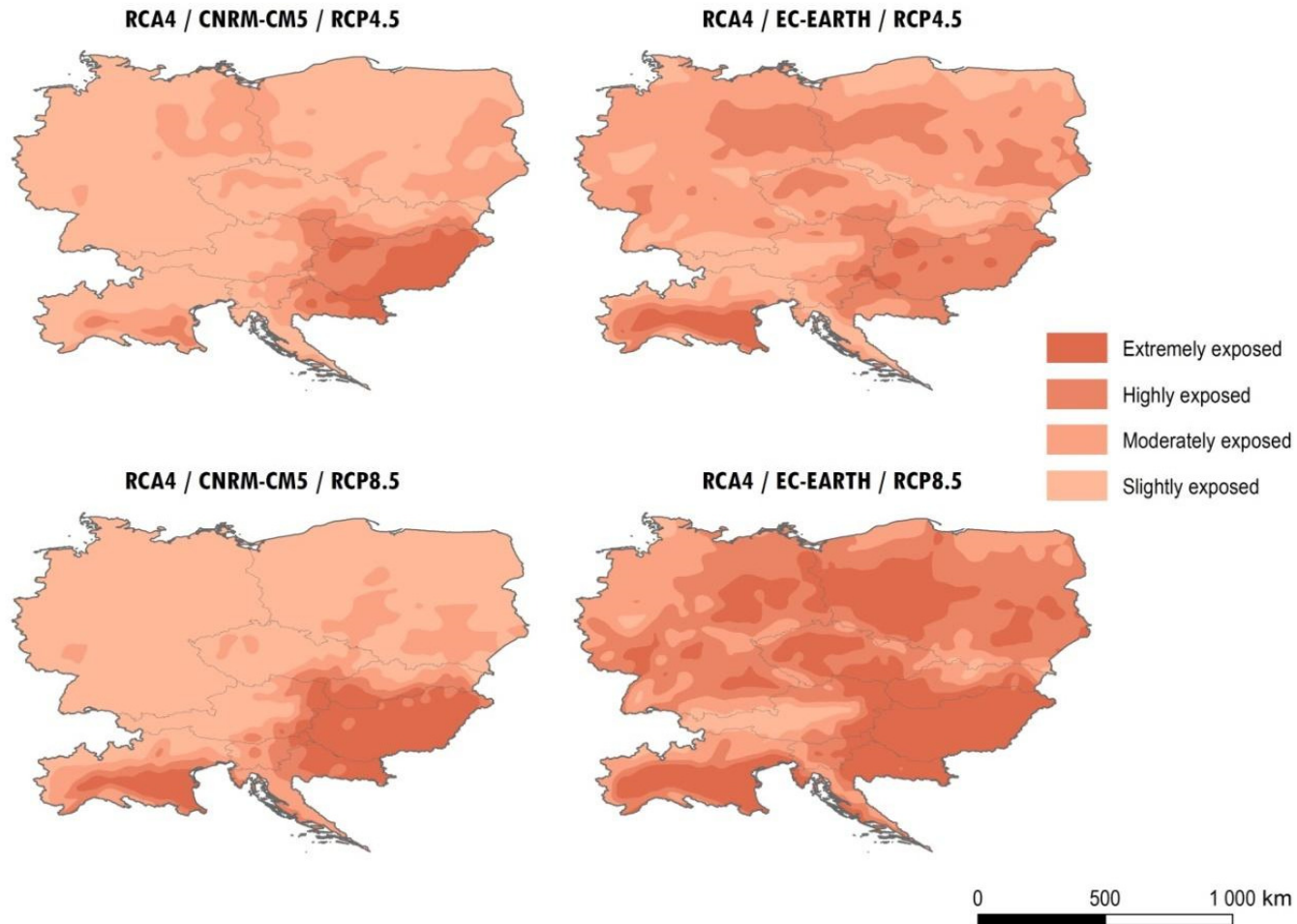
Účinky klimatickej zmeny 2021-2050

Climate exposure regarding four climate simulations for 2021–2050
Reference: 1971–2000



Účinky klimatickej zmeny 2071-2100

Climate exposure regarding four climate simulations for 2071–2100
Reference: 1971–2000



Všeobecné kritériá výberu lokalít MAR - geologické a hydrogeologické podmienky

Mapy vhodnosti pre MAR zvažujú dve rôzne úrovne:

- Všeobecné kritériá výberu na základe geologických a hydrogeologických podmienok
- Špecifické kritériá výberu na základe geologických a hydrogeologických podmienok

V prvom kroku, na úrovni krajiny, sa vykoná skríning na základe všeobecných kritérií s cieľom vybrať vhodné a nevhodné oblasti pre lokalizáciu MAR systémov.

Druhý krok mapovania vhodnosti sa vykonáva na regionálnej až lokálnej úrovni, t.j. skríning na základe špecifických kritérií:

- vysoká
- stredná
- nízka

Konečný produkt obsahuje dve sady máp (vybrané na základe všeobecných a špecifických kritérií) pre jednotlivé typy MAR.



Kľúčové aspekty výberu geologických a hydrogeologických parametrov:

- ✓ parametre sú zobrazené na mapách
- ✓ parametre sú kategorizované (priradené k rozsahom)
- ✓ parametre sú k dispozícii v partnerských krajinách

Na určenie týchto parametrov sa používajú nasledujúce atribúty:

- Boolovský typ údajov (áno/nie),
- číselná hodnota (napr. vzdialenosť je 100 m),
- kategórie (napr. štrk, piesok, íl atď.).



Všeobecné kritériá výberu lokalít MAR

Mapovaním a priestorovou analýzou všeobecných parametrov možno na úrovni krajiny vylúčiť oblasti, ktoré nie sú vhodné na lokalizáciu vybraných (šiestich) typov MAR.

Výsledné mapy zobrazujú vhodné a nevhodné oblasti na úrovni krajiny pre pórové prostredie.

6 typov MAR:

infiltračné jazierka; infiltračné priekopy; indukovaná brehová filtrácia z riek a jazier; dopĺňanie a regenerácia zvodnených vrstiev; retenčné nádrže a zásobníky podzemných vôd.



Všeobecné kritériá výberu na základe geologických a hydrogeologických podmienok (1)

Parametre limitujúce lokalizáciu riadeného dopĺňania zásob podzemných vôd

Hlavná kategória	Názov parametra	Typ parametra	Vysvetlenie
Charakteristika zdroja vody	Vzdialenosť od zdroja povrchovej vody	číselná hodnota	- definuje vhodnosť lokalizácie (veľká vzdialenosť znamená vyššie náklady z dôvodu potreby hydraulickej infraštruktúry na prepravu vody)
Charakteristika povrchu	Litológia povrchových útvarov	kategória	- ovplyvňuje hydraulické vlastnosti - infiltráciu a teda dopĺňanie kolektora podzemných vôd.
	Sklon svahu	číselná hodnota	- Oblasti s hornatým reliéfom nie sú optimálne pre rôzne typy MAR (vysoká miera odtoku povrchovej vody, na strmých svahoch je možné spomaliť/zabrániť časti odtoku vybudovaním retenčných nádrží, ktoré môžu uľahčiť infiltráciu - Rovinaté oblasti môžu byť menej dotované vodami ako hornatý reliéf, lokality s miernymi svahmi vykazujú pomerne nízky odtok povrchovej vody a umožňujú pomerne vysokú infiltráciu



Všeobecné kritériá výberu na základe geologických a hydrogeologických podmienok (2)

Parametre limitujúce lokalizáciu riadeného dopĺňania zásob podzemných vôd

Hlavná kategória	Názov parametra	Typ parametra	Vysvetlenie
Characteristika kolektora	Hĺbka vrchnej časti kolektora	Číselná hodnota	Vrchná časť kolektora musí byť umiestnená v hĺbke, ktorá umožňuje infiltráciu povrchových vôd; špecifikuje vhodné technické riešenia pre niektoré typy MAR
	Litológia kolektora	Kategória	Ovplyvňuje hydraulické vlastnosti, geochemické procesy, (prietochnosť, zásobnosť, šírenie sa znečistenia apod.)
	Hĺbka hladiny podzemnej vody	Číselná hodnota	Ovplyvňuje retenčnú kapacitu, dostupnosť vody (pre hlbšie kolektory sú vhodné iné systémy MAR ako pre plytké kolektory; veľmi plytká hladina podzemnej vody zvyčajne vedie k nevhodným podmienkam pre systémy MAR)



Výber potenciálnych lokalít pre umiestnenie MAR v krasových oblastiach

Pri spracovaní geologických a hydrogeologických údajov existujú významné nezrovnalosti, a to výber relevantných parametrov a rozsah mapovania. Zistilo sa, že už existujúce metódy, ktoré sú použiteľné v iných geologických prostrediach, nie sú vhodné pre krasové prostredie.

Vzhľadom na extrémnu zložitosť a heterogenitu krasových systémov je potrebný rozsiahly výskum na zabezpečenie geologických a hydrogeologických parametrov, ktoré možno považovať za vhodné na mapovanie vhodnosti lokalizácie systémov riadeného dopĺňania zásob podzemných vôd.



Ďakujem za pozornosť

andrea.vranovska@vuvh.sk

<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/DEEPWATER-CE.html>

