

# **Stretnutie primátorov, starostov, poľnohospodárov, lesných hospodárov, zástupcov štátnej správy, aktivistov a dobrovoľníkov**

# Stratégia adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy pre Košický kraj

Projekt podporený z Európskeho sociálneho fondu



## Naše ciele:

- Spodrobiť národnú adaptačnú stratégiu, špecificky pre KSK
- Prezentovať viaceré informácie súvisiace so zmenou klímy na regionálnej, čiastočne miestnej úrovni, umožnia napr. porovnanie niektorých častí územia KSK navzájom (MAPY)
- Identifikácia potrebných opatrení a aktivít.
- Propagovať znalosti o klíme, citlivosti územia, dopade zmeny klímy na krajinu, spoločnosť, ekonomiku a pod.
- Podklad pre budúce programové obdobie.

## Čo nie je naším cieľom:

- Nevieme identifikovať príčiny zmeny klímy
- Nič nové nevymyslíme (neobjavíme), zhromažďujeme, interpretujeme, zobrazíme to, čo už bolo zistené

## Tím

Koordinácia: Jaroslav Tešliar

Klimatické prognózy: Pavel Šťastný, Milan Lapin, Katarína Mikulová

Pôdy a poľnohospodárstvo: Jozef Vilček, Gabriela Barančíková

Lesy: Slávka Tóthová, Ivan Barka

Hydrológ: Danka Kravčíková

Infraštruktúra: Martina Zeleňáková

Biota: Alena Kučeravcová

Ekonomika: Monika Višňovská

Sociálne veci: Henrieta Kiraľvargová

GIS: Ingrid Fruhaufová

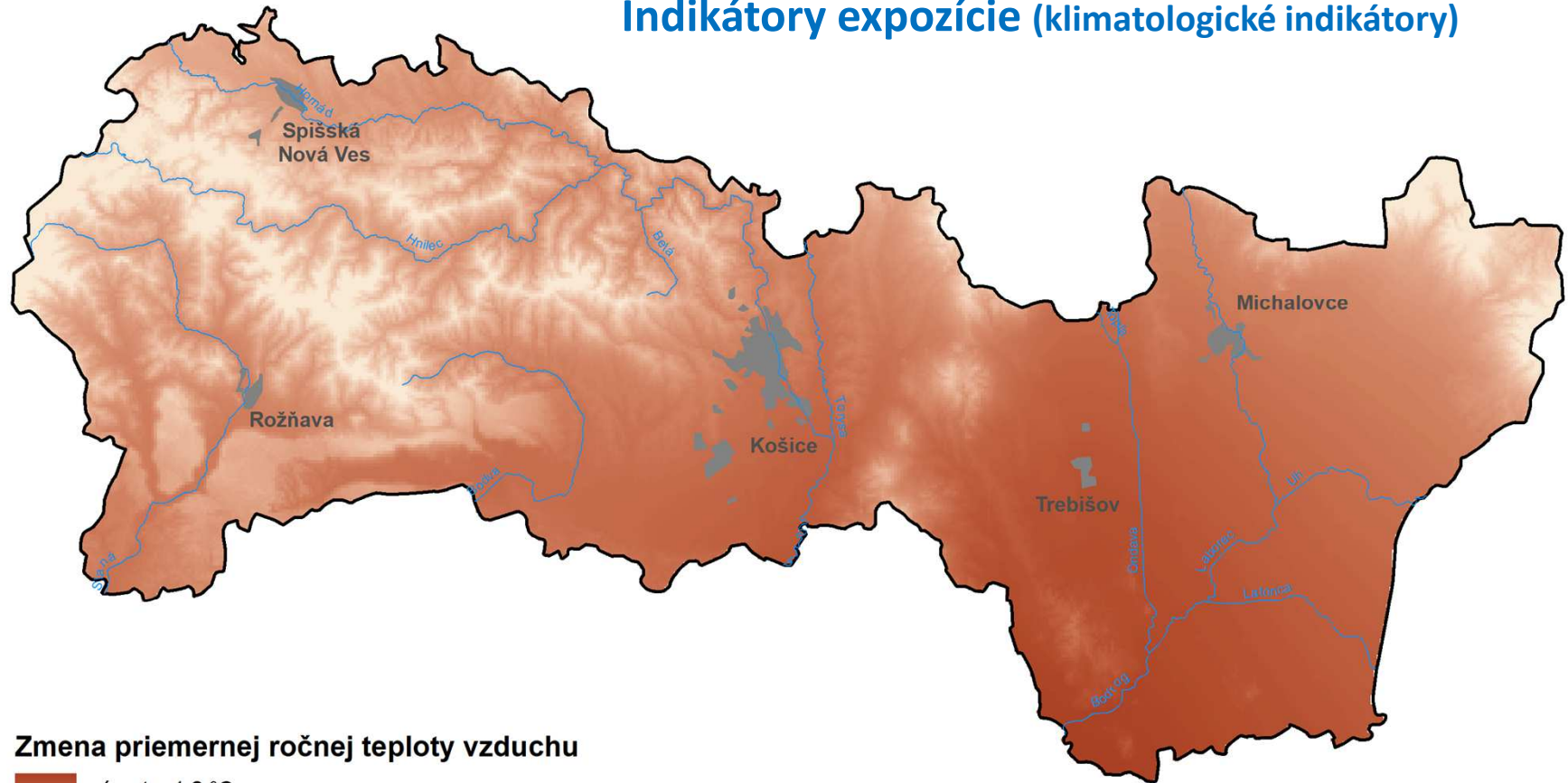
Metodika, asistencia pri koordinácii: Ján Dzurdženík

## Indikátory expozície (klimatologické indikátory)

Vychádzajú z údajov monitorovacích systémov SHMÚ za obdobie od roku 1961 doteraz. Sú navrhnuté na základe predpokladanej zmeny indikátora medzi referenčným obdobím 1981 – 2010 a časovým horizontom 2030 (priemer z obdobia 2021 – 2040). Projekcie indikátora do budúcnosti sú počítané na základe globálnych a regionálnych klimatických modelov.

- Zmena priemernej ročnej teploty
- Zmena priemerného ročného počtu mrazových dní
- Zmena priemerného ročného počtu letných dní (resp. tropických) dní
- Relatívna zmena priemerných zrážok v zimných mesiacoch
- Relatívna zmena priemerných zrážok v letných mesiacoch
- Zmena priemerného počtu dní so zrážkou nad 20 mm za rok
- Zmena priemerného počtu dní so snehovou pokrývkou za rok
- Relatívna zmena ročnej potenciálnej evapotranspirácie
- Zmena klimatického ukazovateľa zavlaženia

## Indikátory expozície (klimatologické indikátory)

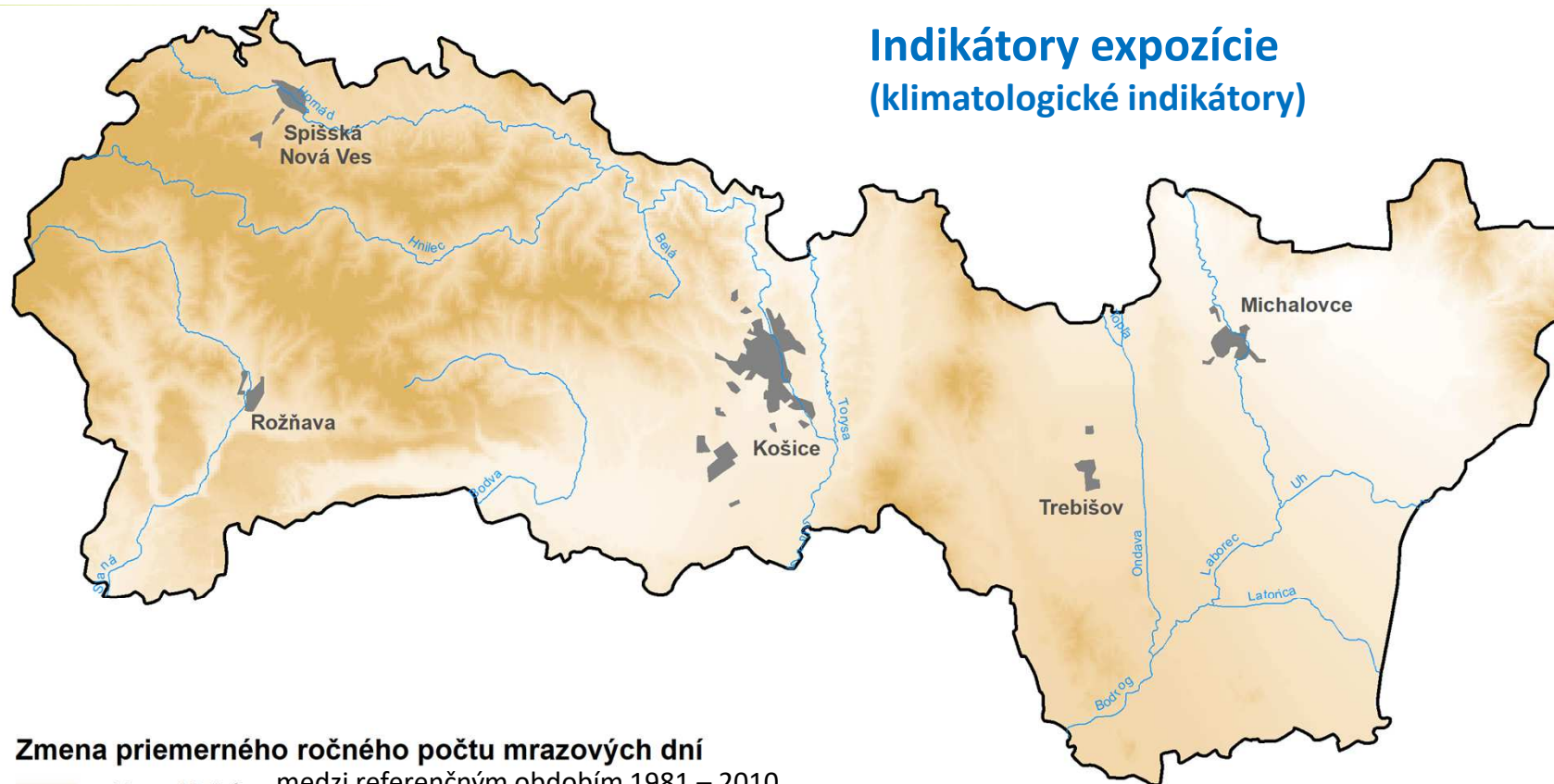


### Zmena priemernej ročnej teploty vzduchu





Zmena priemernej ročnej teploty vzduchu medzi referenčným obdobím 1981 – 2010 a časovým horizontom 2030 (priemer z obdobia 2021 – 2040).

## Indikátory expozície (klimatologické indikátory)



### Zmena priemerného ročného počtu mrazových dní

 pokles o 12 dní  
 pokles o 15 dní

medzi referenčným obdobím 1981 – 2010  
a časovým horizontom 2030  
(priemer z obdobia 2021 – 2040).

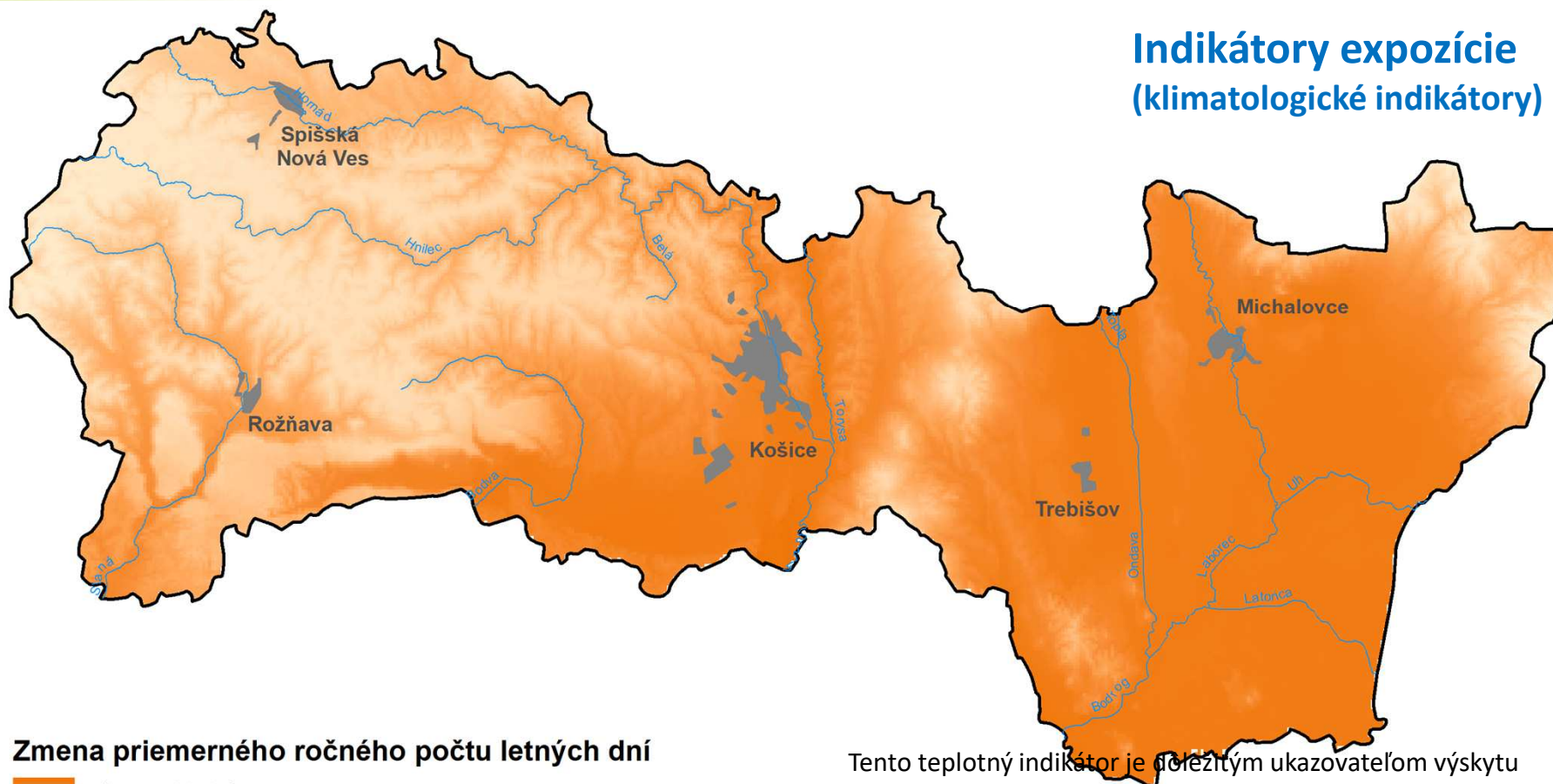
Indikátor je ukazovateľom teplotných pomerov zimy a prechodných ročných období, dokresľuje najmä charakter zimy.

Mrazový deň - najnižšia teplota vzduchu je nižšia ako 0,0 °C. Uvedené dni sa vyskytujú v nižšie položených oblastiach zväčša od októbra do konca marca a ich počet v roku je napr. pre Košice v súčasnosti okolo 100 (v extrémne teplých zimách len 80).







## Indikátory expozície (klimatologické indikátory)

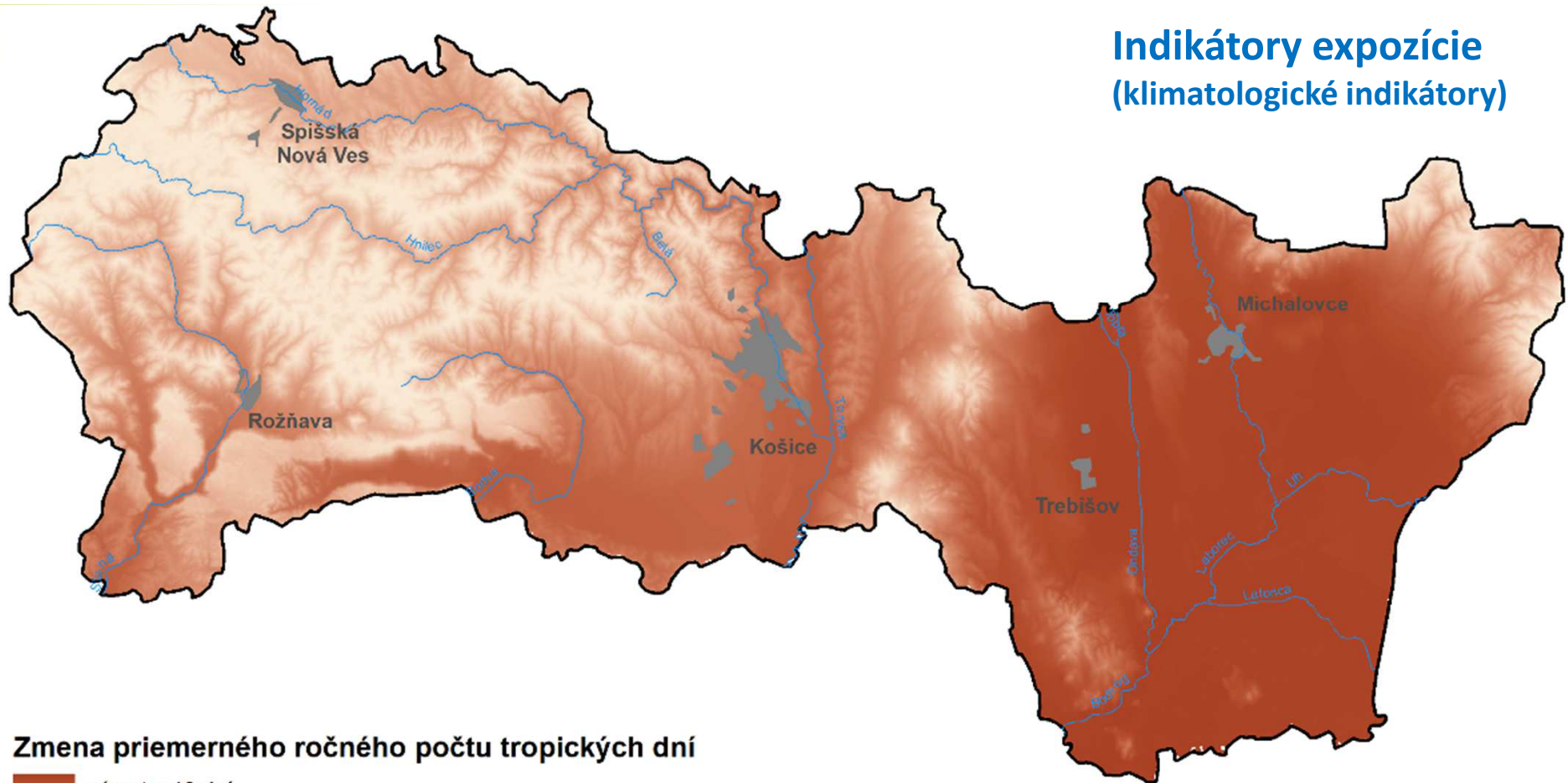


### Zmena priemerného ročného počtu letných dní

-  nárast o 20 dní medzi referenčným obdobím 1981 – 2010 a časovým horizontom 2030 (priemer z obdobia 2021 – 2040).
-  nárast o 5 dní

Tento teplotný indikátor je dôležitým ukazovateľom výskytu teplotných extrémov v teplom polroku. Letný deň – najvyššia denná teplota vzduchu  $\geq 25$  °C. Ich počet v roku je napr. pre Košice v súčasnosti okolo 65 (v extrémne teplých rokoch až vyše 90).

## Indikátory expozície (klimatologické indikátory)



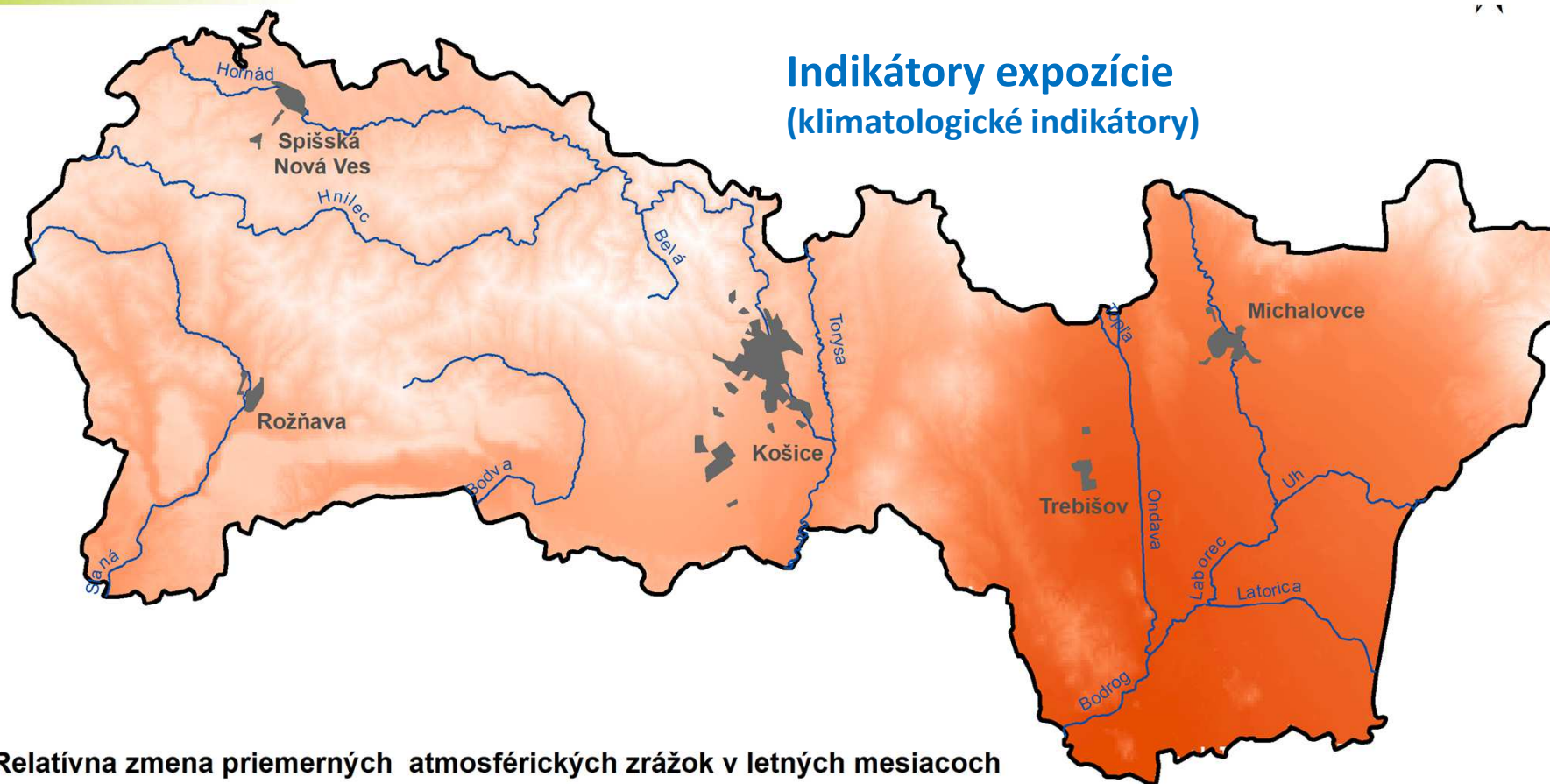
### Zmena priemerného ročného počtu tropických dní



Tropický deň - najvyššia denná teplota Vzduchu  $\geq 30$  °C. V Košiciach je takýchto dní do roka v priemere okolo 15, vyskytujú sa od mája do septembra. V extrémne teplých rokoch je ich počet až okolo 30.



## Indikátory expozície (klimatologické indikátory)



### Relatívna zmena priemerných atmosférických zrážok v letných mesiacoch



Nárast o 3,5 %

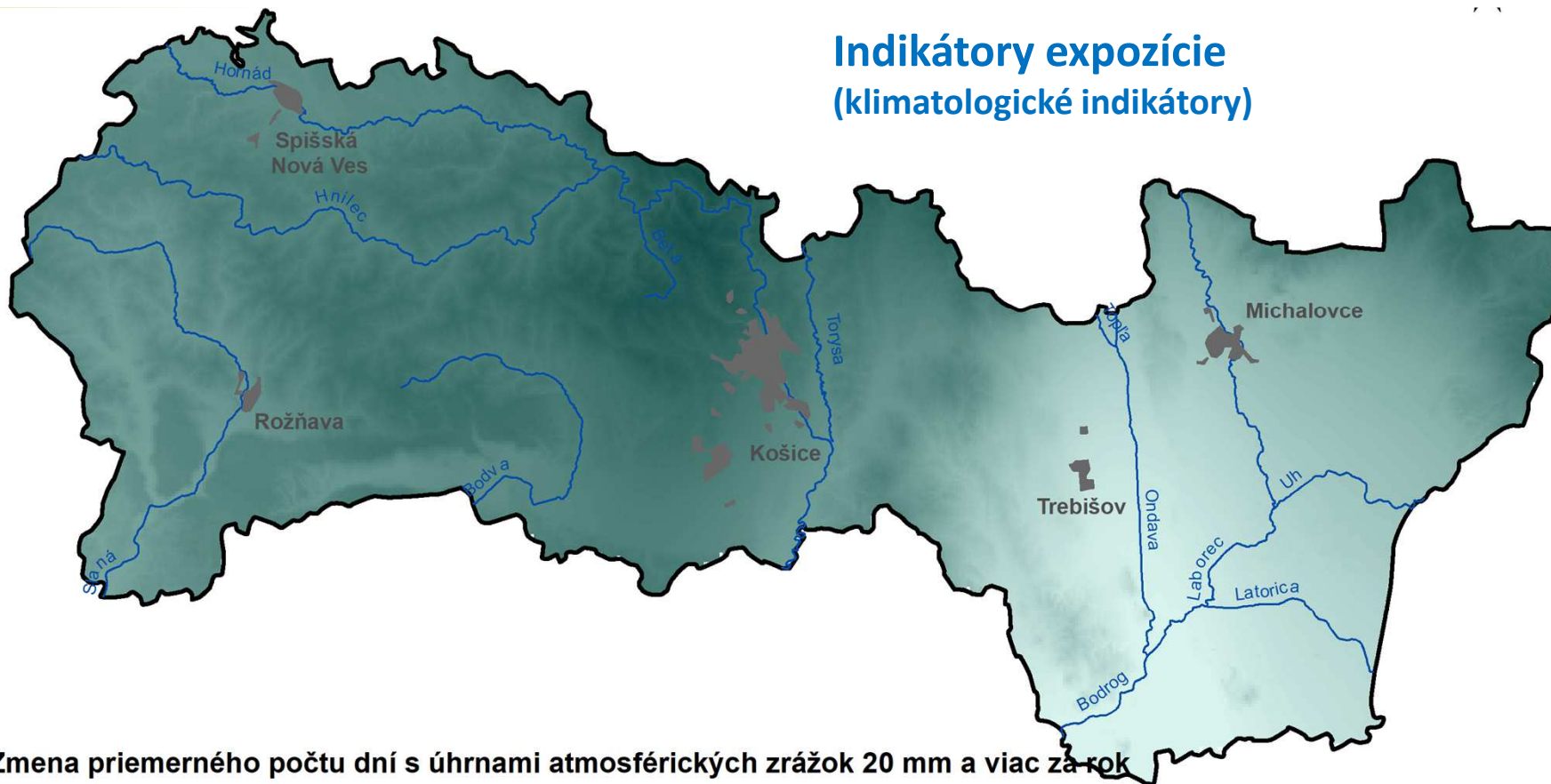
Indikátor je ukazovateľom množstva zrážok v najteplejšej a na zrážky najbohatšej časti roka – v lete (VI - VIII).

V lete podstatná časť zrážok spadne v tvare intenzívnych prehánok (konvektívne zrážky).

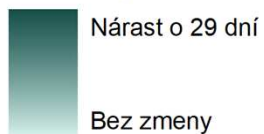
Pokles o 14,5 %

Oproti ostatným ročným obdobiam sú relatívne menej zastúpené zrážky stratiformné, ktoré majú nižšiu intenzitu a dlhšie trvanie, pričom zrážkové pásmo zasahuje väčšie územie.

## Indikátory expozície (klimatologické indikátory)



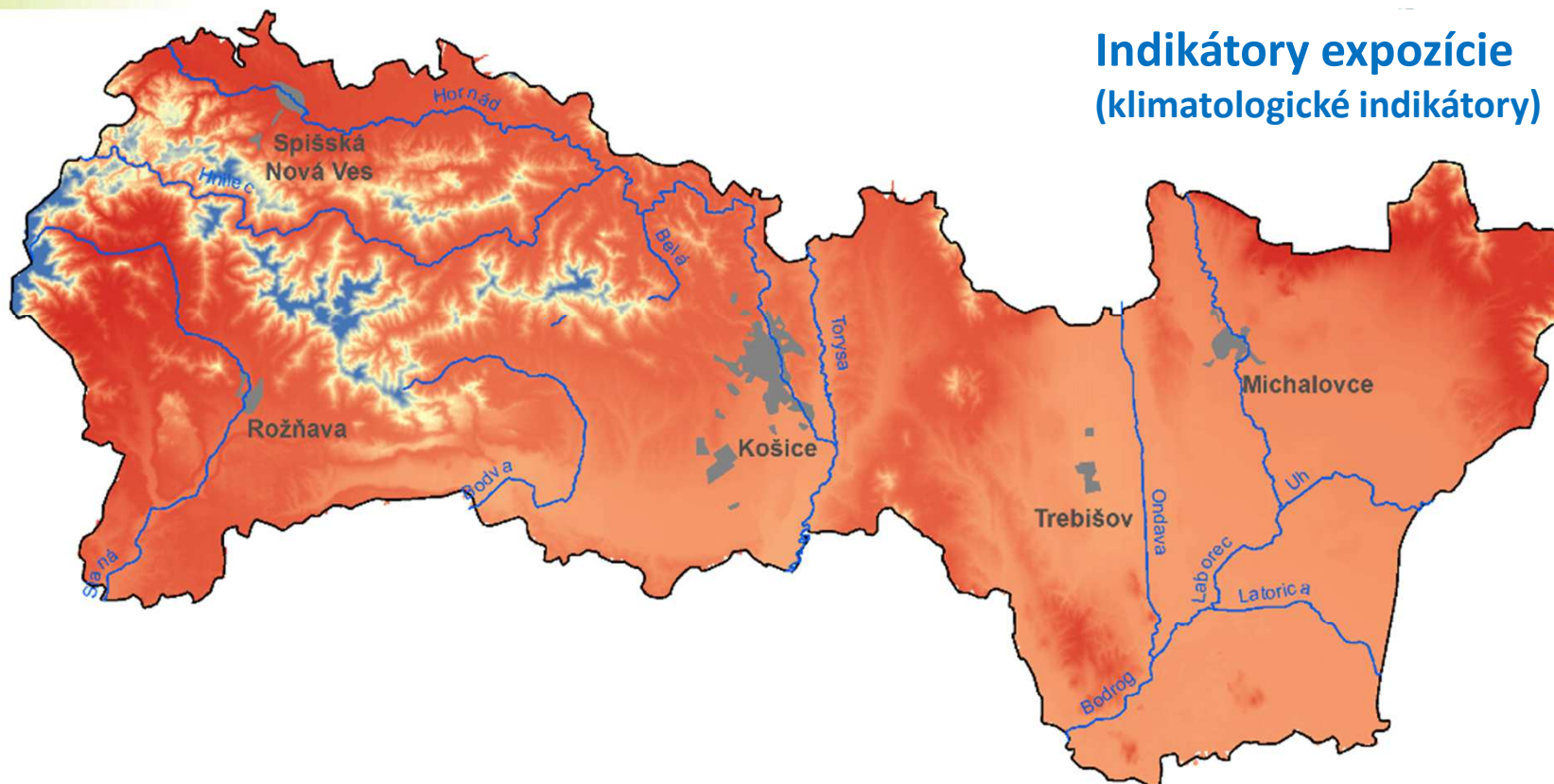
### Zmena priemerného počtu dní s úhrnami atmosférických zrážok 20 mm a viac za rok



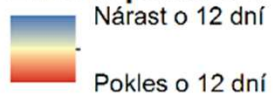
Indikátor oddeľuje krátkotrvajúce intenzívne lejaky, vyskytujúce sa v teplom polroku od dlhšie trvajúcich, no menej výdatných zrážok, ktoré nemajú konvektívny pôvod.

Intenzívne zrážky sú potenciálnym zdrojom prívalových povodní, spôsobujú vodnú eróziu a v sklonitom teréne ich odtok máva deštruktívne účinky.

## Indikátory expozície (klimatologické indikátory)

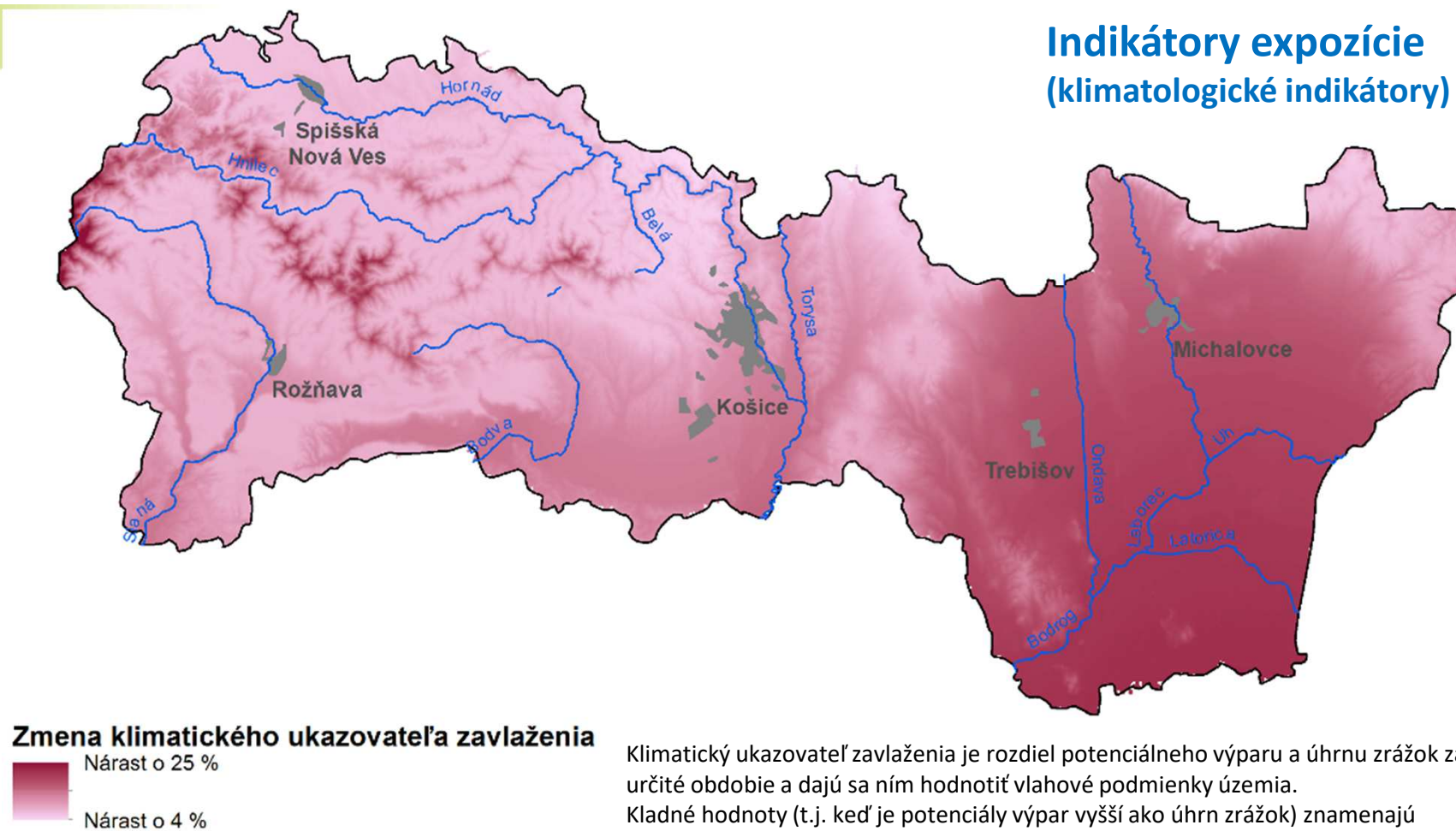


### Zmena počtu dní so snehovou pokrývkou



Tento indikátor je kvalitatívnym ukazovateľom výskytu snehovej pokrývky bez ohľadu na jej hrúbku, či zásobu vody v nej. Na počet dní so snehovou pokrývkou majú vplyv teplotné i zrážkové pomery. Snehová pokrývka v zimnom období akumuluje zásobu vody, ktorá je dôležitou zložkou vodnej bilancie na začiatku jari. Počet dní so snehovou pokrývkou v roku napr. v Košiciach je v priemere okolo 45, v chladných zimách až 80 dní a v teplých a suchých menej ako 20 dní.

## Indikátory expozície (klimatologické indikátory)



Klimatický ukazovateľ zavlaženia je rozdiel potenciálneho výparu a úhrnu zrážok za určité obdobie a dajú sa ním hodnotiť vlhové podmienky územia. Kladné hodnoty (t.j. keď je potenciálny výpar vyšší ako úhrn zrážok) znamenajú nedostatok, záporné zas prebytok vlhý v roku. Tento indikátor patrí medzi používané ukazovatele sucha, pričom pre výpar je braný horný limit výparu, t.j. výpar potenciálny.

## Indikátory citlivosti

Citlivosť na klimatickú zmenu – vlastnosti, ktoré naznačujú stupeň negatívneho alebo pozitívneho ovplyvnenia systému stimulom súvisiacim s klímou.

### Príklady indikátorov:

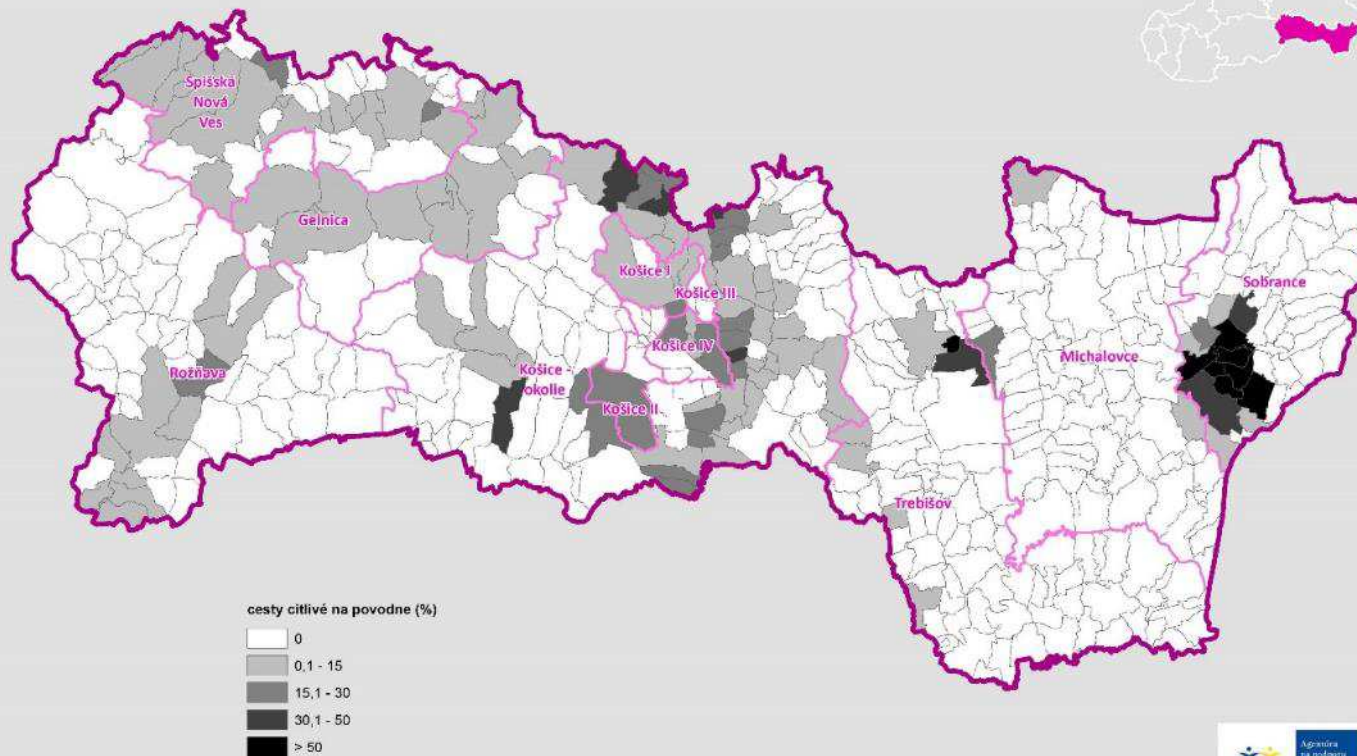
- Sídla citlivé na povodne, Cesty a železnice citlivé na povodne
- Sídla, Cesty a železnice citlivé na zosuvy
- Lesy citlivé na požiare
- Chránené územia
- Územia citlivé z hľadiska erózie pôdy
- Organický uhlík v pôde
- Pôdy citlivé na sucho
- Podiel plôch zelene v krajine (ekologická stabilita)
- Podiel zastavanosti územia
- Obyvatelia citliví na letné horúčavy
- Hustota populácie v kraji a jednotlivých sídlach kraja
- Obyvatelia citliví na povodne
- Obyvatelia citliví na bleskové povodne

## Indikátory citlivosti (citlivosť na nárast zrážok)

### CESTY CITLIVÉ NA POVODNE

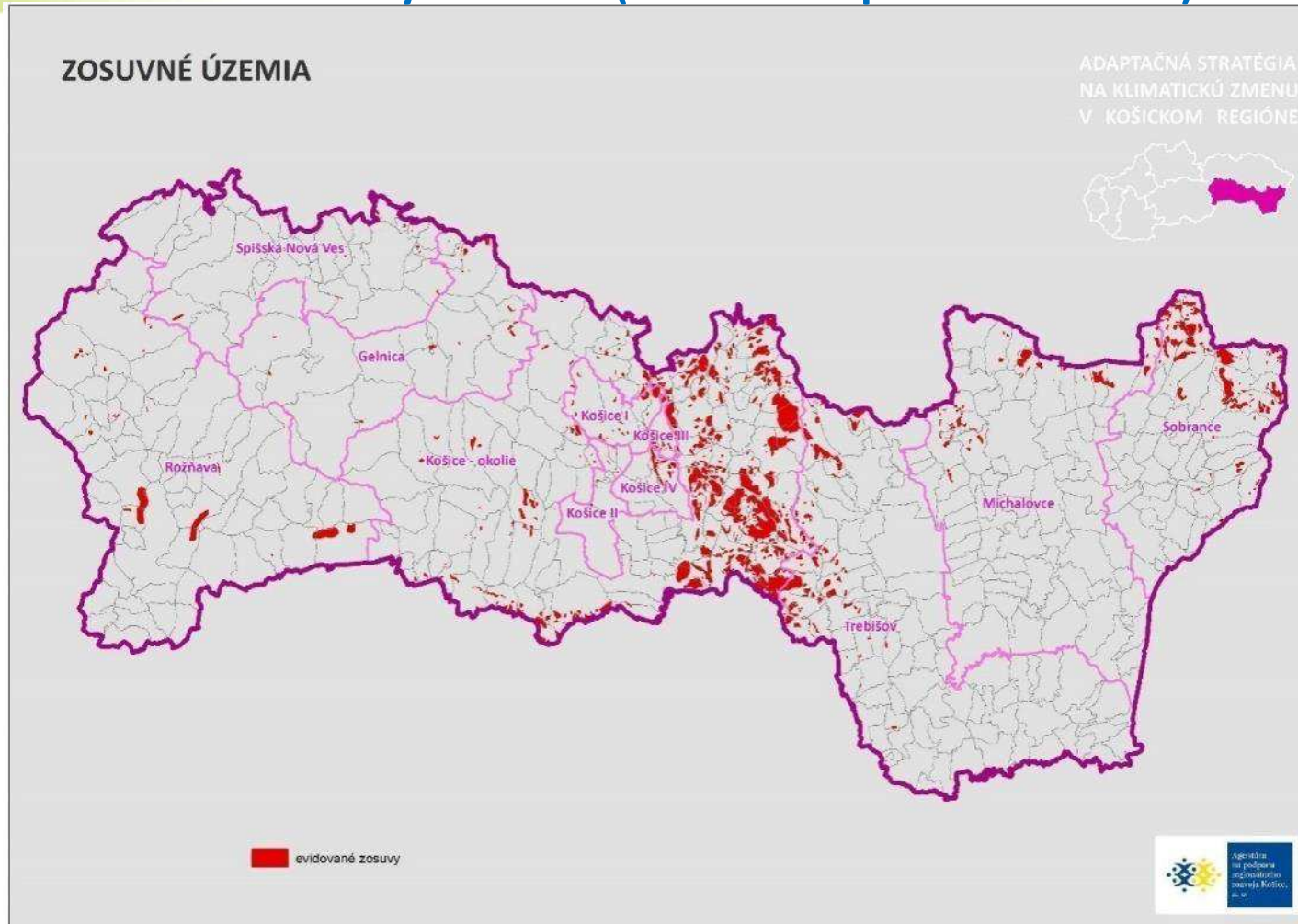
(podiel dĺžky ciest ohrozených povodňami z celkovej dĺžky ciest v obci)

ADAPTAČNÁ STRATÉGIA  
NA KLIMATICKÚ ZMĚNU  
V KOŠICKOM REGIÓNE





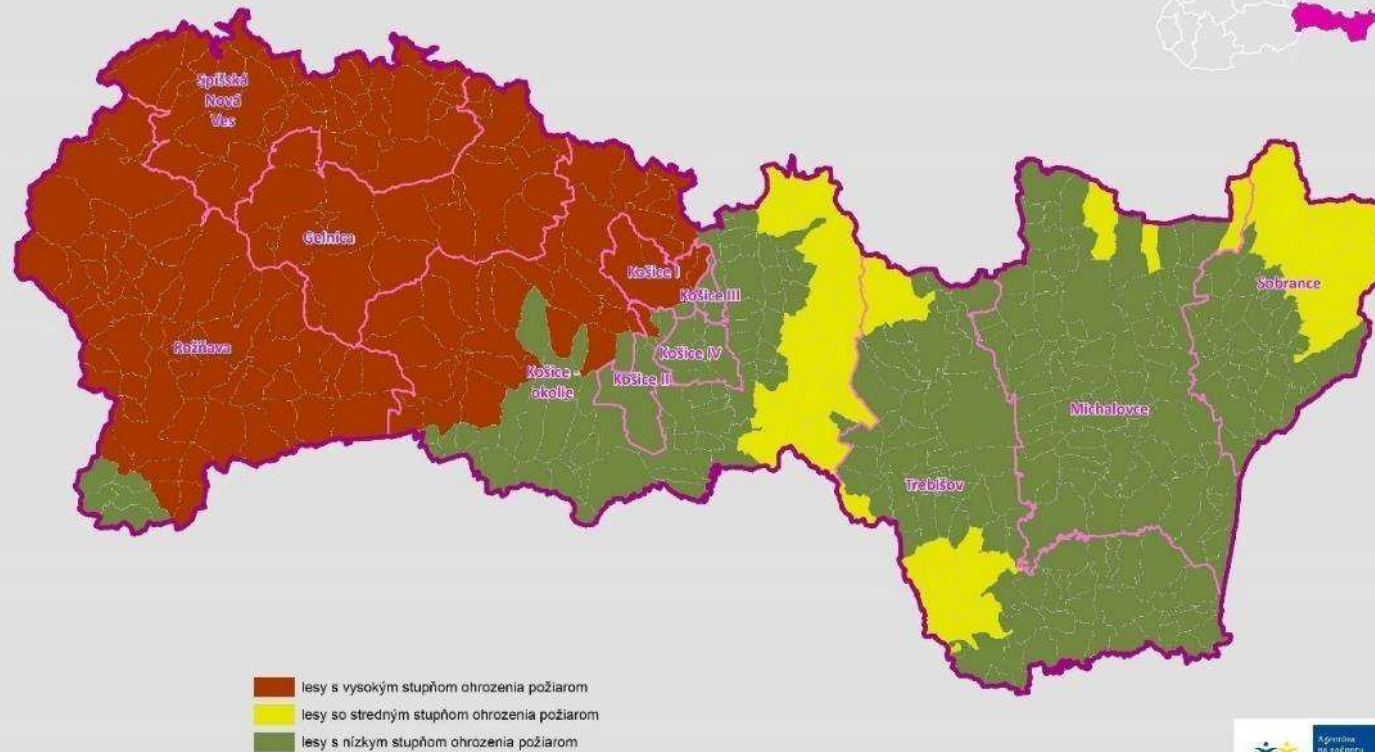
## Indikátory citlivosti (citlivosť na privalové dažde)



## Indikátory citlivosti (citlivosť na vlny horúčav, resp. na sucho)

### LESY PODĽA STUPŇA OHROZENIA POŽIAROM

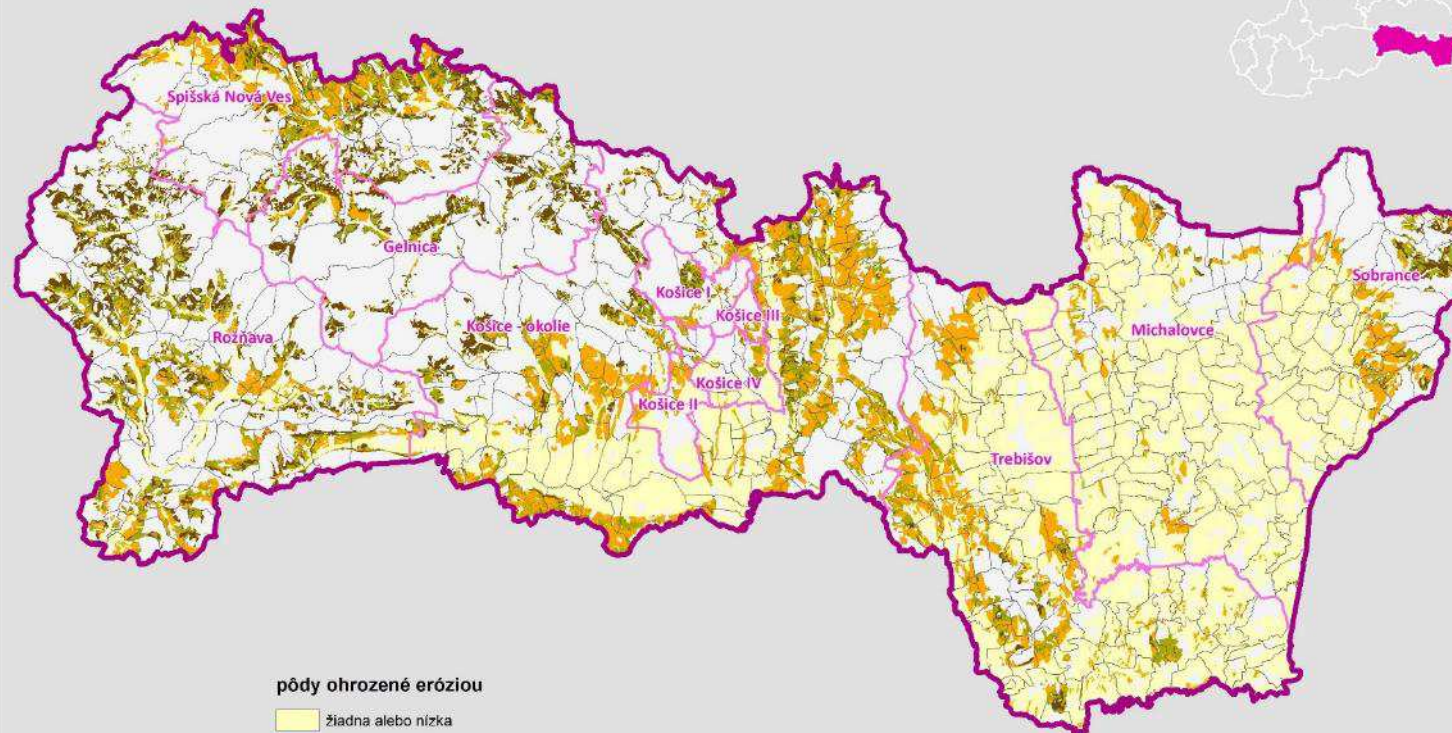
ADAPTAČNÁ STRATÉGIA  
NA KLIMATICKÚ ZMENU  
V KOŠICKOM REGIÓNE



# Indikátory citlivosti (citlivosť na privalové dažde)

ADAPTAČNÁ STRATÉGIA  
NA KLIMATICKÚ ZMENU  
V KOŠICKOM REGIÓNE

## PÔDY OHROZENÉ ERÓZIOU

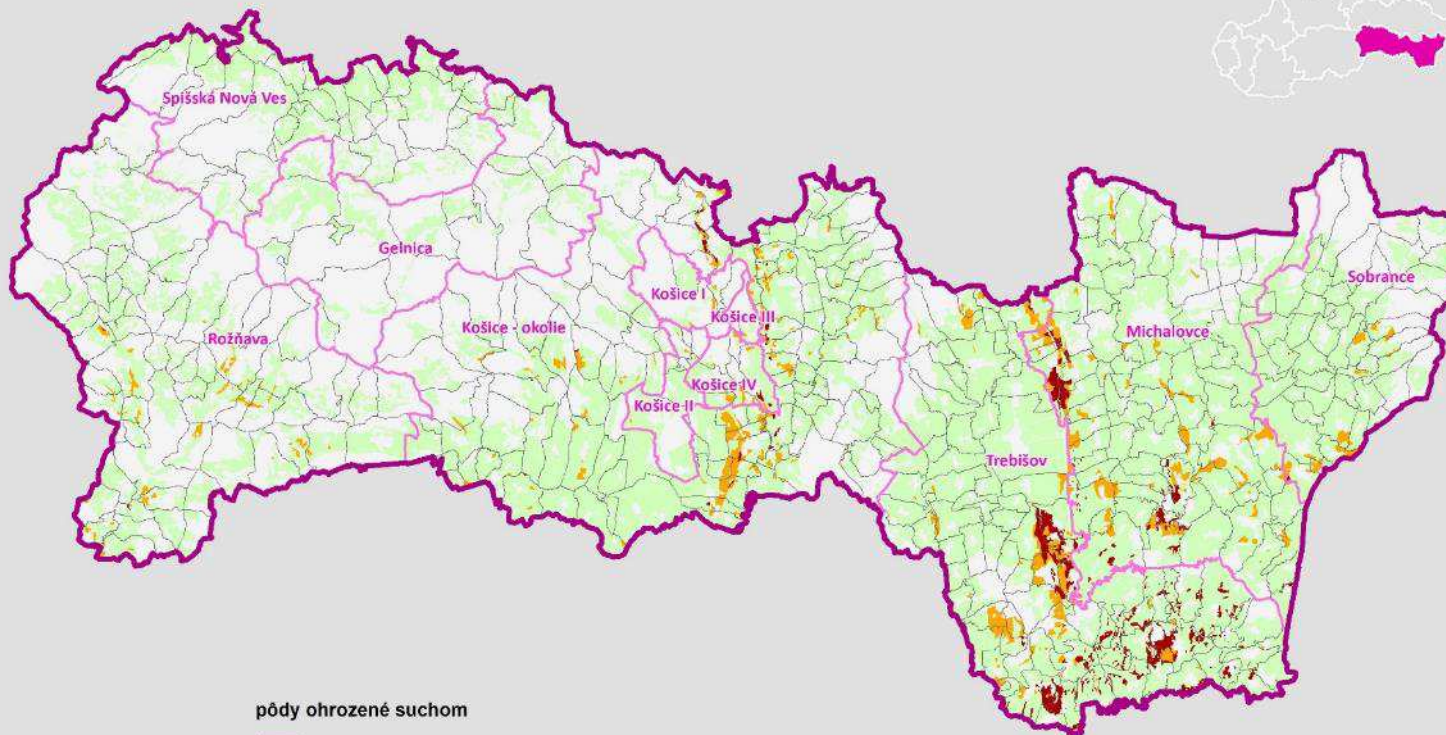


### pôdy ohrozené eróziou

- žiadna alebo nízka
- stredná
- silná
- extrémna

## PŮDY OHROZENÉ SUCHOM

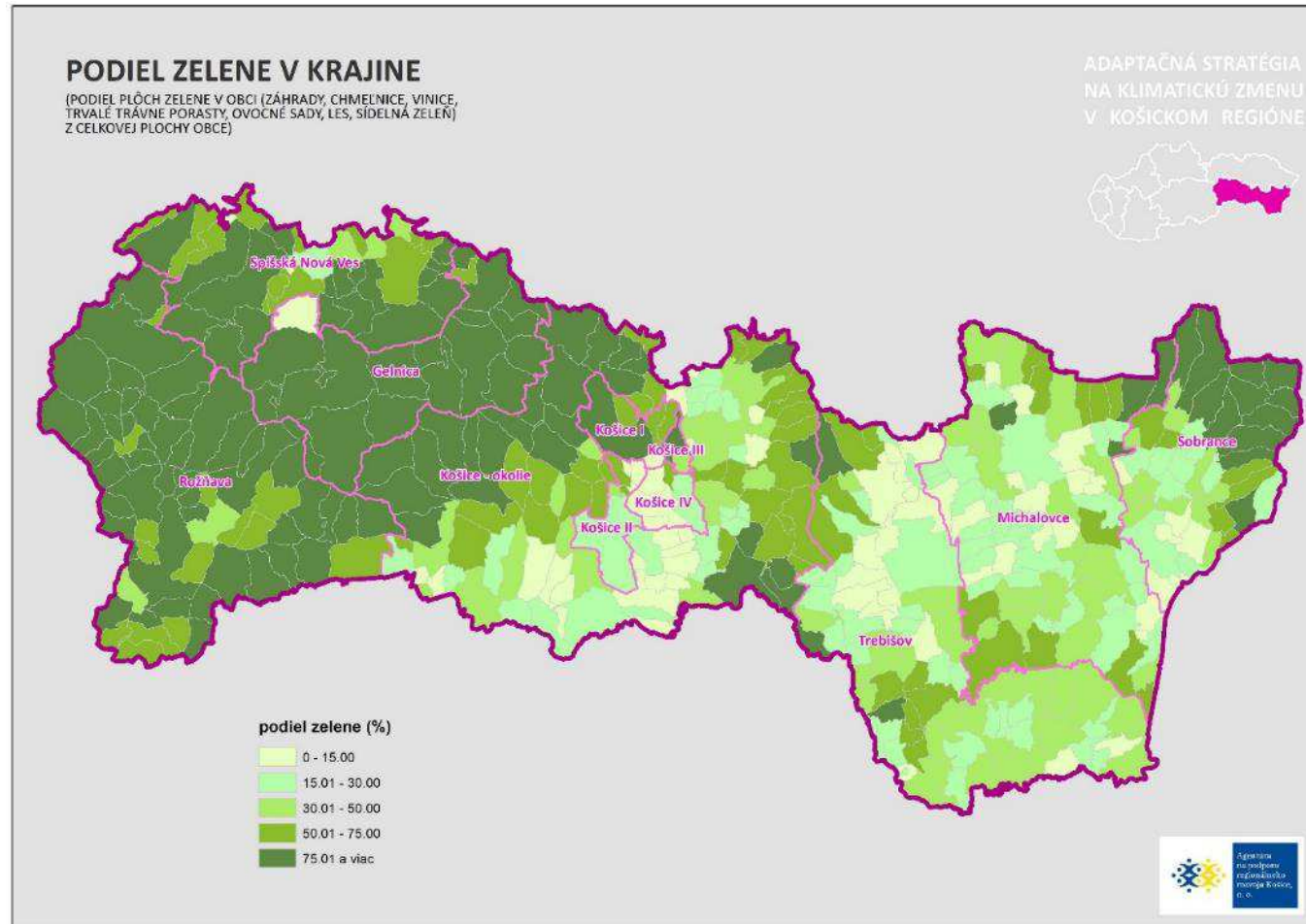
ADAPTAČNÁ STRATÉGIA  
NA KLIMATICKÚ ZMENU  
V KOŠICKOM REGIÓNE



### pôdy ohrozené suchom

- neohrozené
- ohrozené
- výrazne ohrozené

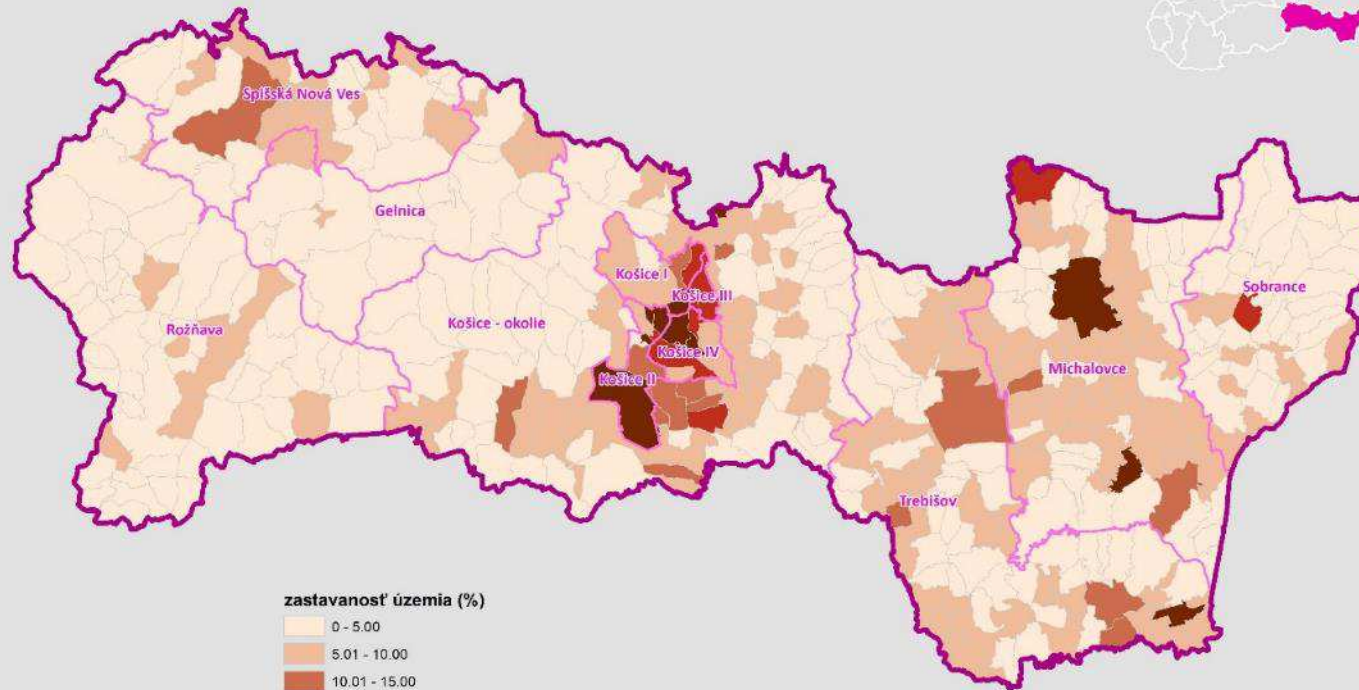
## Indikátory citlivosti (citlivosť na extrémne výkyvy – suchá, vlny horúčav, prívalové dažde)



## ZASTAVANOSŤ ÚZEMIA

(PODIEL ZASTAVANEJ PLOCHY OBCE Z CELKOVEJ PLOCHY OBCE)

ADAPTAČNÁ STRATÉGIA  
NA KLIMATICKÚ ZMĚNU  
V KOŠICKOM REGIÓNE



zastavanosť územia (%)

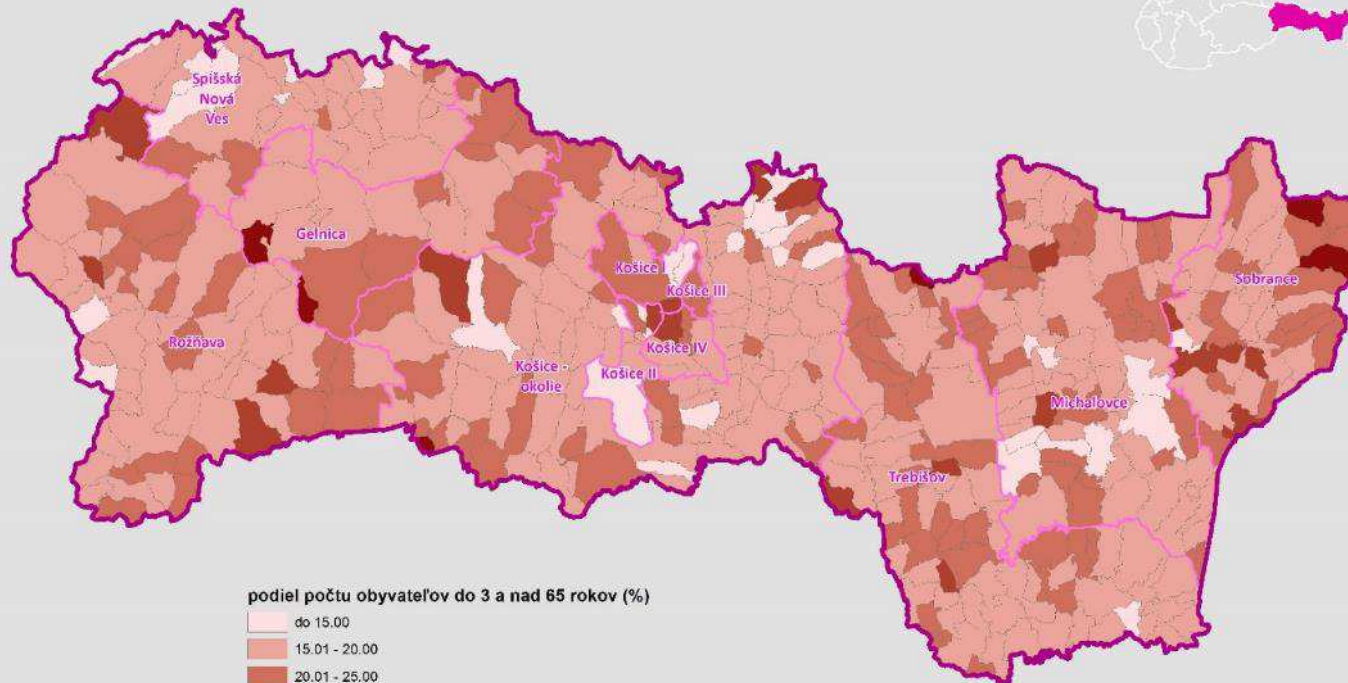


## Indikátory citlivosti (citlivosť na horúčavy)

### OBYVATELIA CITLIVÍ NA HORÚČAVY

(PODIEL SENIOROV NAD 65 ROKOV A DETÍ DO 3 ROKOV Z CELKOVÉHO POČTU OBYVATEĽOV OBCE V ROKU 2017)

ADAPTAČNÁ STRATÉGIA  
NA KLIMATICKÚ ZMENU  
V KOŠICKOM REGIÓNE



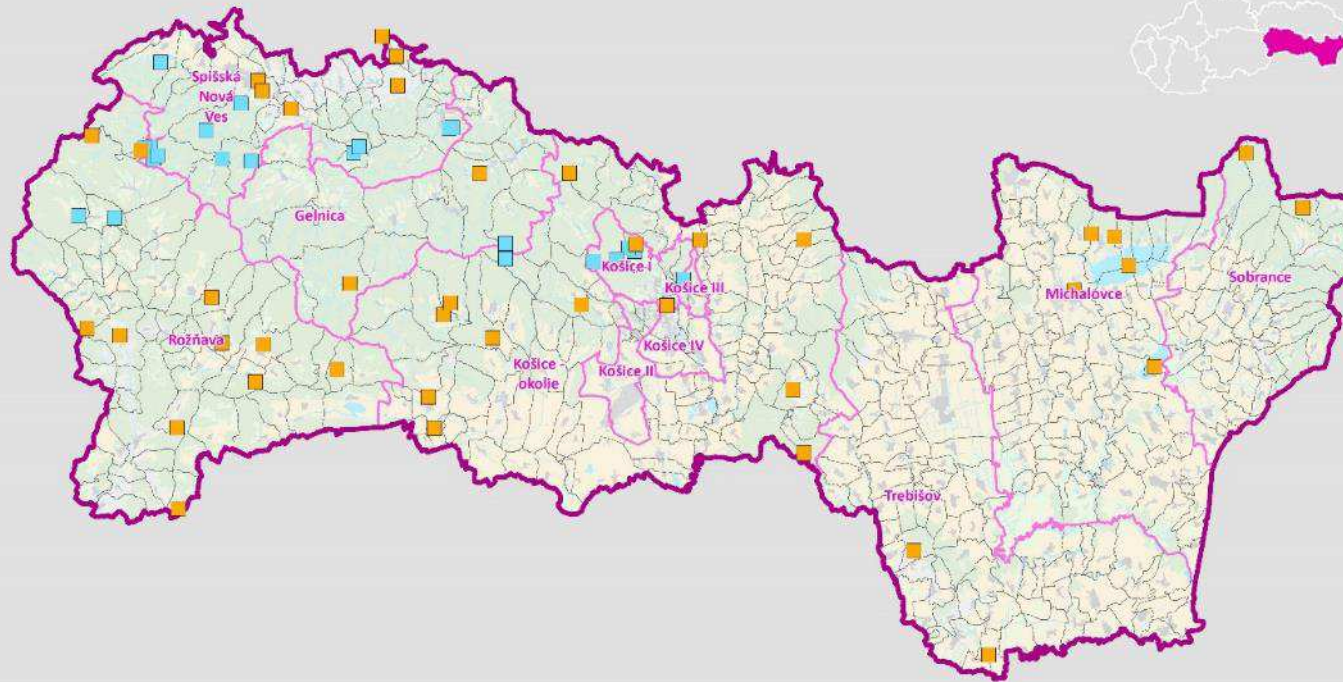
podiel počtu obyvateľov do 3 a nad 65 rokov (%)



## Indikátory citlivosti (citlivosť na počet letných dní / snehovú pokrývku)

### STREDISKÁ LETNÉHO A ZIMNÉHO TURIZMU

ADAPTAČNÁ STRATÉGIA  
NA KLIMATICKÚ ZMENU  
V KOŠICKOM REGIÓNE



- strediská letného turizmu
- strediská zimného turizmu





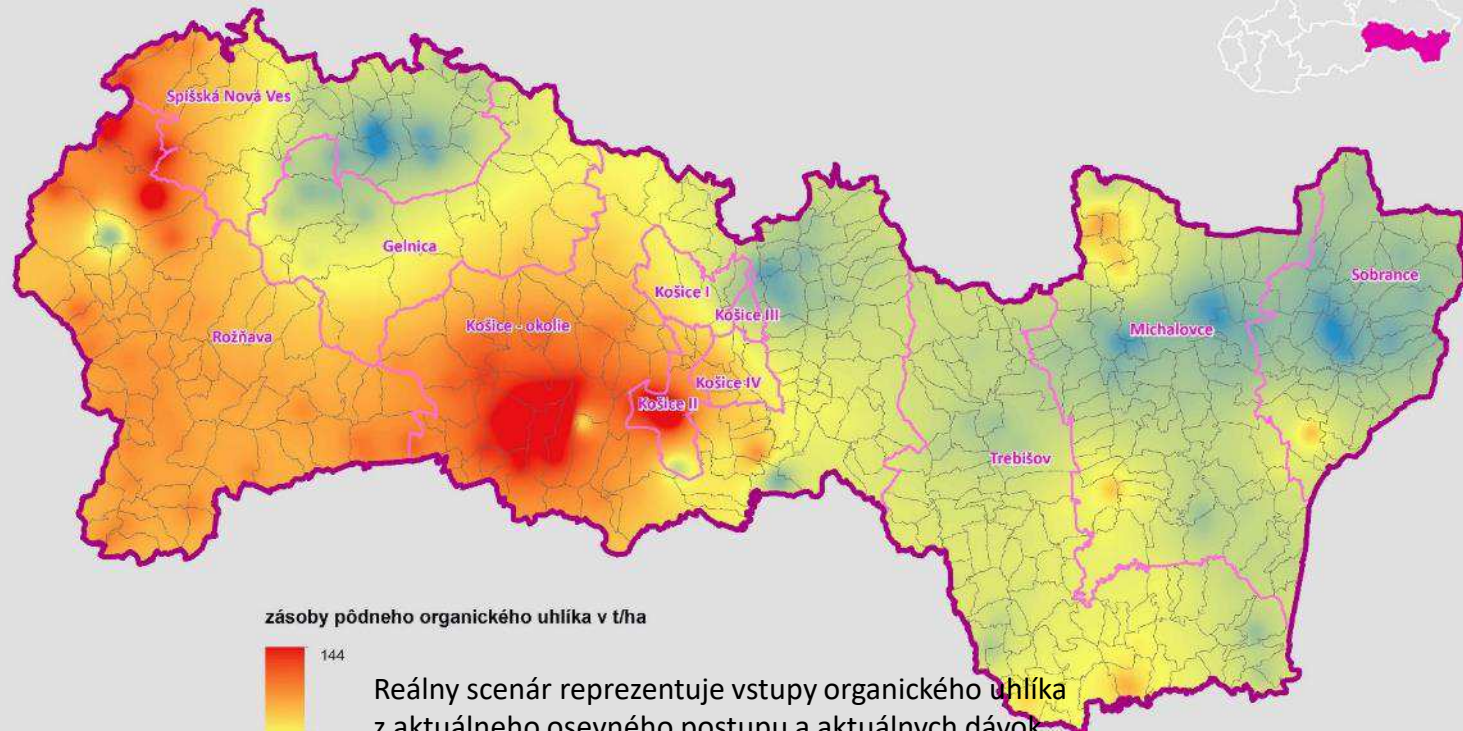
## Indikátory dopadu

Pôdna organická hmota (POH) je jedným zo základných pôdnych parametrov nakoľko sa zúčastňuje mnohých biologických, chemických i fyzikálnych procesov, ktoré v pôde prebiehajú a ovplyvňuje produkčné aj mimoprodukčné funkcie pôdy.

### PÔDNA ORGANICKÁ HMOTA - REÁLNY SCENÁR PRE ROKY 2019 - 2035

(ZÁSoby PÔDNEHO ORGANICKÉHO UHLÍKA V PÔDNEJ HMOTE)

ADAPTAČNÁ STRATÉGIA  
NA KLIMATICKÚ ZMĚNU  
V KOŠICKOM REGIÓNE



zásoby pôdneho organického uhlíka v t/ha



Reálny scenár reprezentuje vstupy organického uhlíka z aktuálneho osevného postupu a aktuálnych dávok organických hnojív vypočítaných na základe zaťaženia VDJ (veľké dobyčie jednotky) z podkladov centrálnej evidencie zvierat na 10 km gride.

## ZMENA



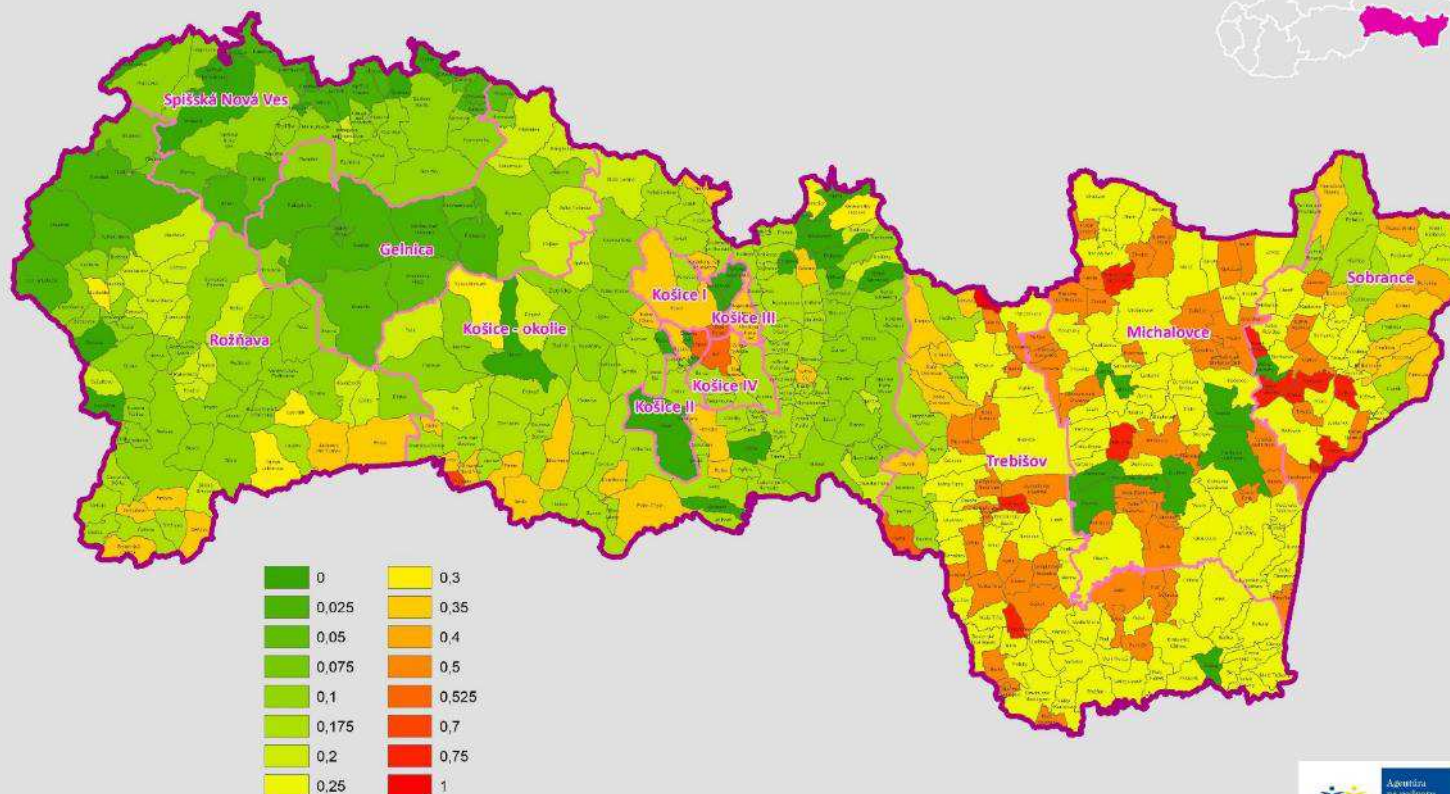
## OBYVATI (PODIEL SENIOROV)



## 3.15 INDIKÁTOR DOPADU SOCIÁLNY

OBYVATELIA CITLIVÍ NA LETNÉ HORÚČAVY + ZMENA POČTU TROPICKÝCH DNÍ

ADAPTAČNÁ STRATÉGIA  
NA KLIMATICKÚ ZMENU  
V KOŠICKOM REGIÓNE



ZMENA I

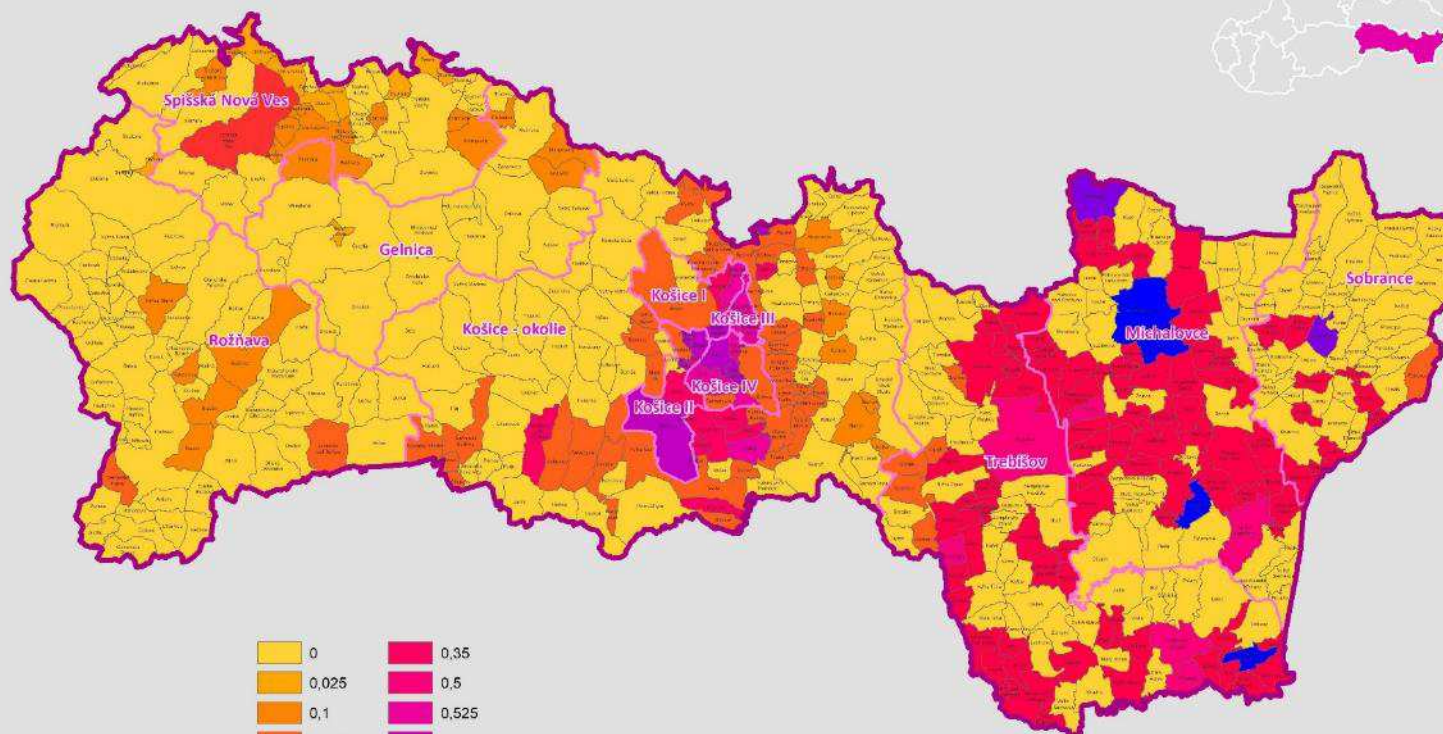
ZASTAVA

(PODIEL ZASTAVAN

### 3.14 INDIKÁTOR DOPADU ENVIRONMENTÁLNY

PODIEL ZASTAVANOSTI ÚZEMIA + ZMENA POČTU TROPICKÝCH DNÍ

ADAPTAČNÁ STRATÉGIA  
NA KLIMATICKÚ ZMENU  
V KOŠICKOM REGIÓNE



## Adaptívna kapacita

Definuje sa ako schopnosť systému úspešne odpovedať na klimatickú variabilitu a zmenu – nastavením správania aj zdrojov.

Dôležité je povedomie a akcieschopnosť (technológia a infraštruktúra) podporená ekonomickými zdrojmi a inštitucionálnou kapacitou

## Ďalšie kroky:

S využitím GIS zobrazíme do mápiet indikátory citlivosti a adaptívnej kapacity – to umožní rýchly vizuálny obraz o tom, „kde sa nachádzame“

Vypočítame dopad a zraniteľnosť – ukážu sa naše regionálne „hotspots“

Participatívnym spôsobom sa zdefinuje stratégia – ciele, opatrenia, aktivity

Podklad pre ďalšiu prácu, napríklad propagačný projekt OSA (Ochráňme sa adaptáciou)

## Agentúra na podporu regionálneho rozvoja Košice, n. o.

Jaroslav Tešliar  
Ján Dzurdženík

jaroslav.tesliar@arr.sk  
jan.dzurdzenik@arr.sk

Strojárska 3, 040 01 Košice  
www.arr.sk