

# HODNOCENÍ PEDODIVERZITY ZÁPLAVOVÝCH ZÓN VODNÍCH TOKŮ ČR

Skála Jan, Čechmánková Jarmila, Vácha Radim, Horváthová Viera, Sáňka Milan, Sáňka Ondřej

Ministerstvo vnitra ČR projekt č.VG20102014026 "Dopady povodní na kontaminaci půd a potravních řetězců rizikovými látkami"

Ministerstvo zemědělství ČR Výzkumný záměr č. MZE0002704902 "Integrované systémy ochrany a využití půdy, vody a krajiny v zemědělství a rozvoji venkova"



- údolní nivy - dynamickým ekosystémem s neustálou interakcí mezi terestrickým a vodním prostředím
- charakteristickým znakem vysoká heterogenita projevující se v prostoru i v čase
- vysoká populační hustota, dlouhodobé a intenzivní zemědělské využití
- diferenciaci na oblasti přirozených, tlumivých rozlivů v nezastavěných částech niv a na plochy více chráněné před zaplavováním v urbanizované části



## PROJEKT VG20102014026 - DOPADY POVODNÍ NA KONTAMINACI PŮD A POTRAVNÍCH ŘETĚZCŮ RIZIKOVÝMI LÁTKAMI

- terénní vzorkování fluvizemí – ověření vlastností půd záplavových zón
- při výběru vhodných lokalit – zjištěny odlišnosti v pedologickém složení údolních niv v povodích
- využití datových zdrojů VÚMOP v.v.i pro srovnání pedodiverzity povodí v ČR

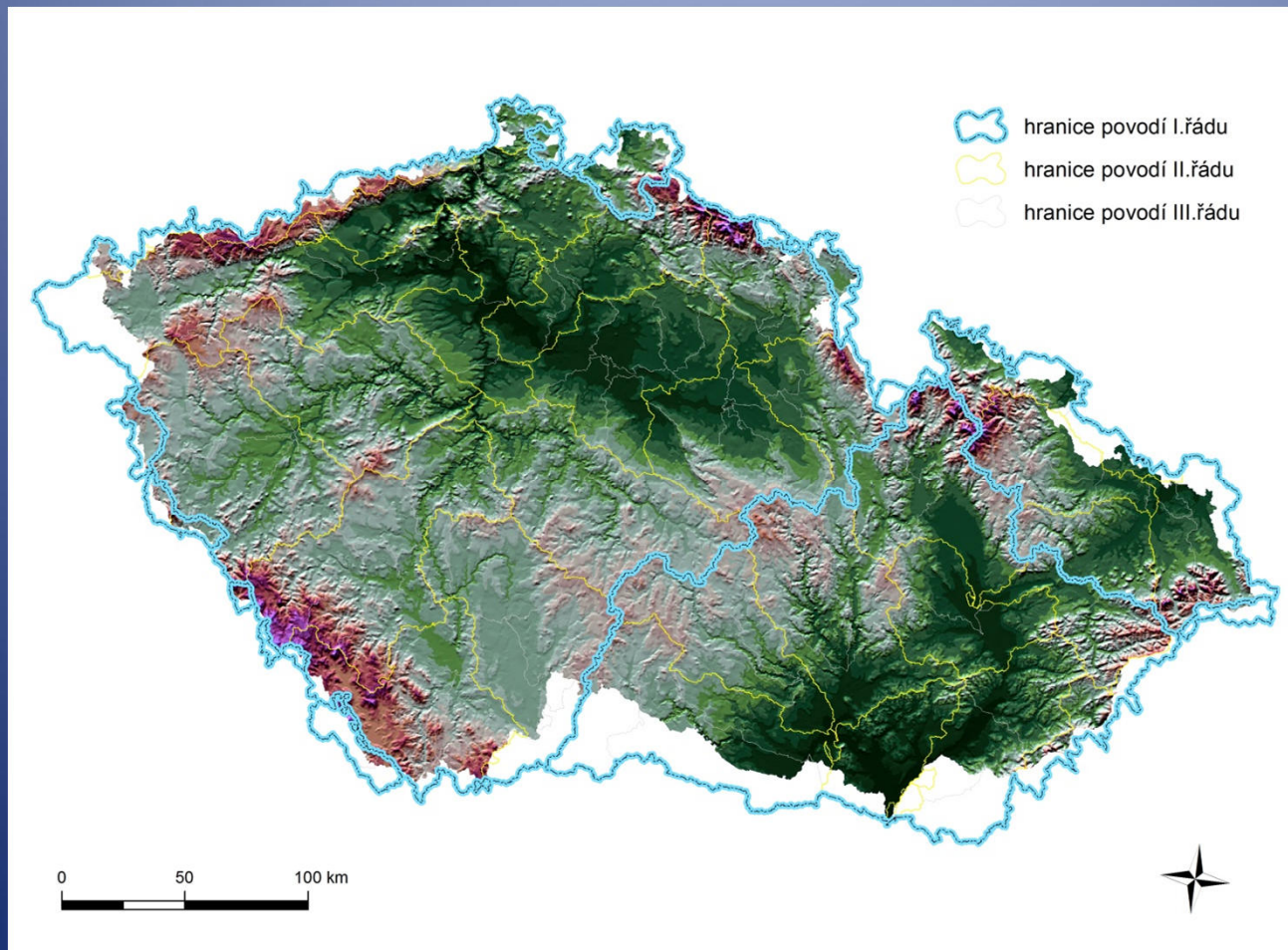


## DATOVÉ ZDROJE

- DIBAVOD – VÚV T.G.M. - vektorové vrstvy říční sítě, povodí II.řádu, záplavových území – 5Q, 20Q, 100Q
- Bonitační informační systém – VÚMOP, v.v.i – Hlavní půdní jednotky (HPJ) agregované do skupin
- LPIS – MZe ČR – zemědělské využití půdy
















# DIBAVOD



# Bonitační informační systém

78 HPJ, agregovaných do 13 skupin půdních typů (dle Mašát a kol., 2002):

- |   |  |
|---|--|
|    | 1. černozemě (skupina půd převážně černozemního charakteru)  |
|    | 2. hnědozemě (skupina hnědozemí)   |
|    | 3. luvizemě (skupina luvizemí)   |
|    | 4. rendziny, pararendziny (skupina půd rendzin a pararendzin)  |
|    | 5. regozemě (skupina půd na píscích a štěrkopíscích a substrátech jim podobných, včetně slabě oglejených variet) |
|    | 6. kambizemě (skupina kambizemí)   |
|    | 7. kambizemě dystrikové, podzoly, kryptopodzoly (skupina silně kyselých půd mírně chladné a chladné oblasti)     |
|   | 8. kambizemě, rankery, litozemě (skupina mělkých půd)  |
|  | 9. silně svažitě půdy (skupina půd velmi sklonitých poloh)   |
|  | 10. pseudogleje (skupina oglejených (mramorovaných) půd)   |
|  | 11. fluvizemě (skupina půd nivních poloh)  |
|  | 12. černice (skupina lužních půd)  |
|  | 13. gleje (skupina hydromorfních půd)  |



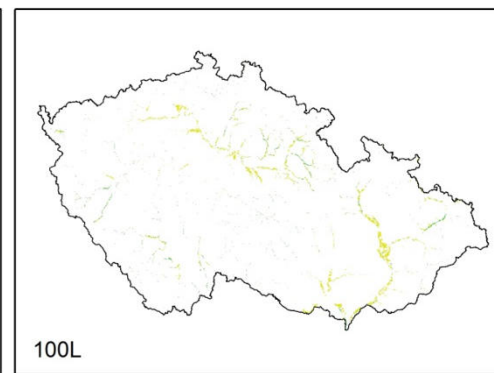
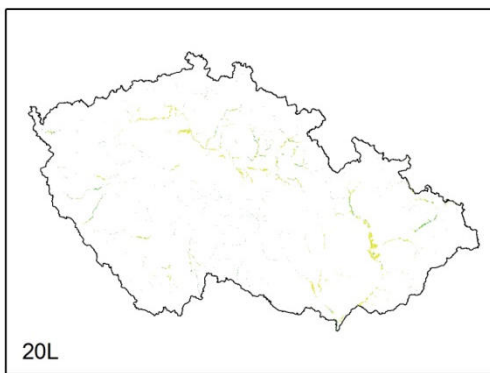
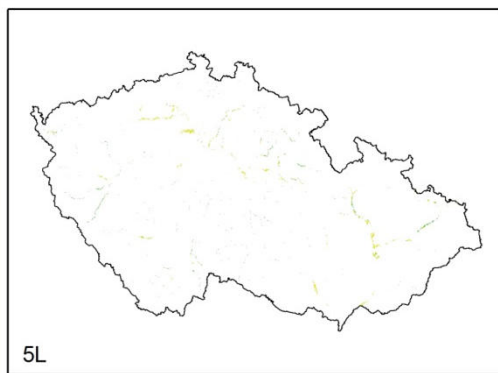
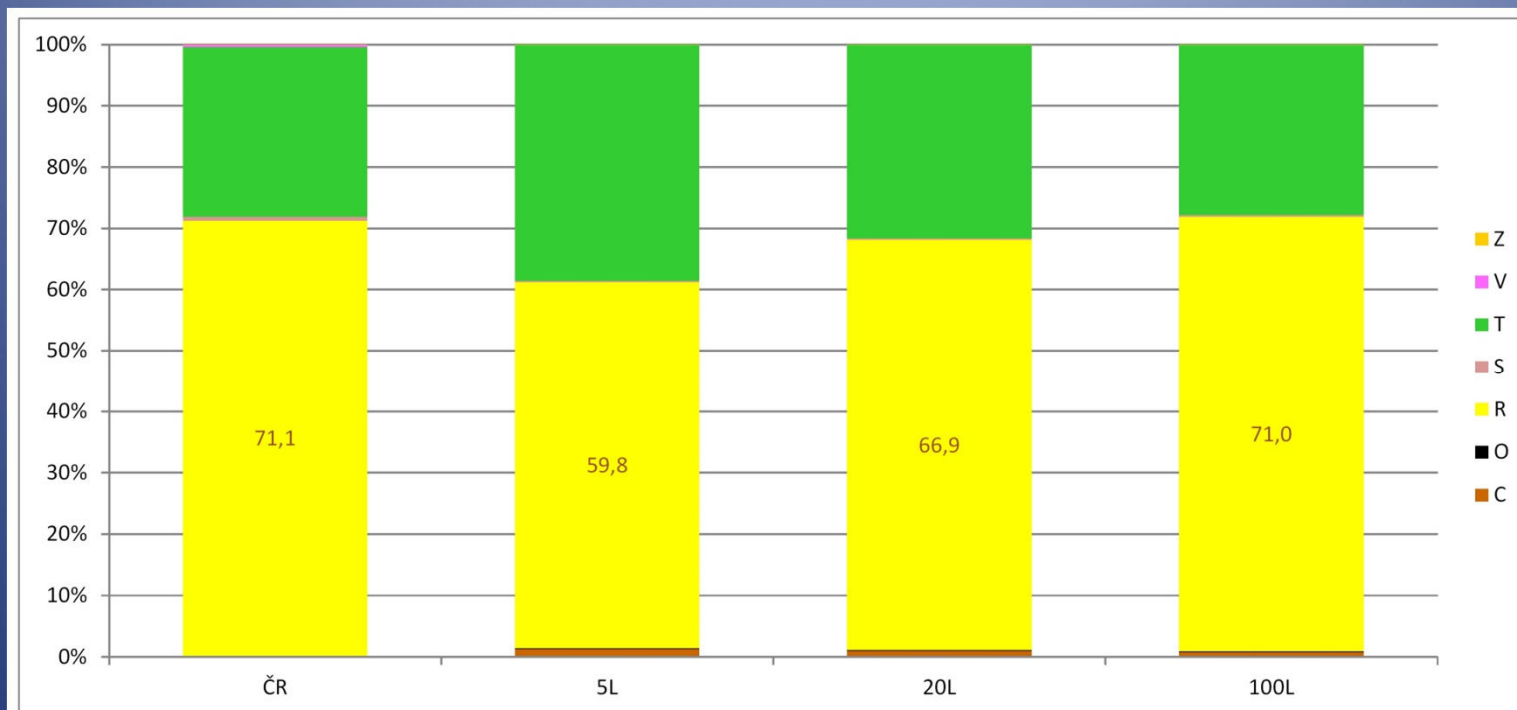
# LPIS

- vymezení zemědělsky využívaných půd
- použity kategorie dle členění LPIS:

	R - orná půda
	T - trvalý travní porost
	S - ovocný sad
	V - vinice
	C - chmelnice
	Z - zelinářská zahrada
	O - ostatní

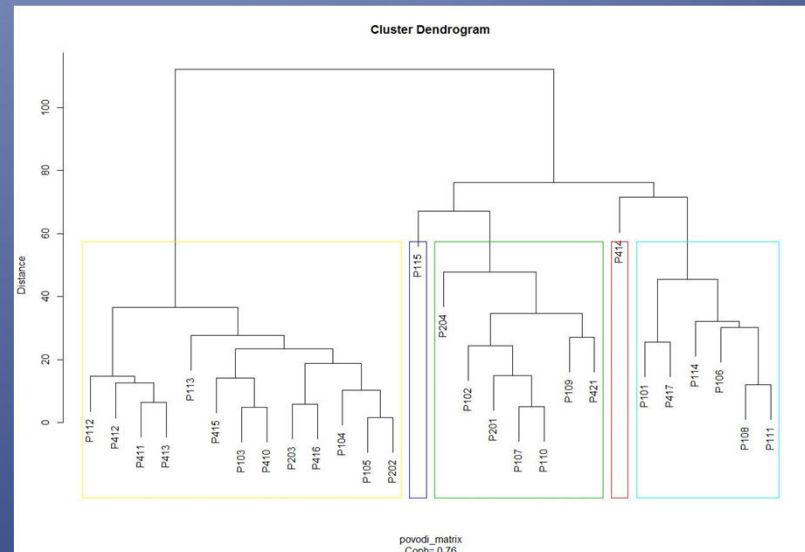
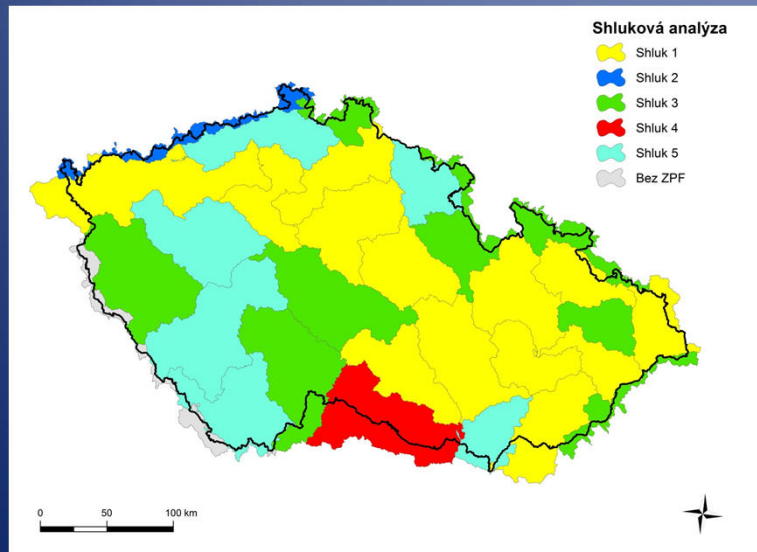
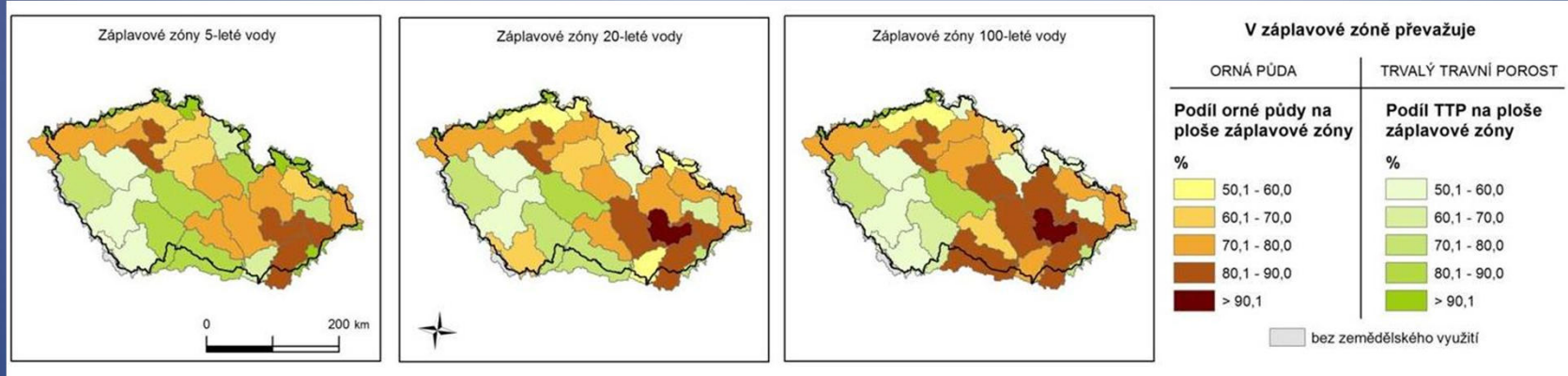


# Zemědělské využití záplavových zón





# Zemědělské využití záplavových zón

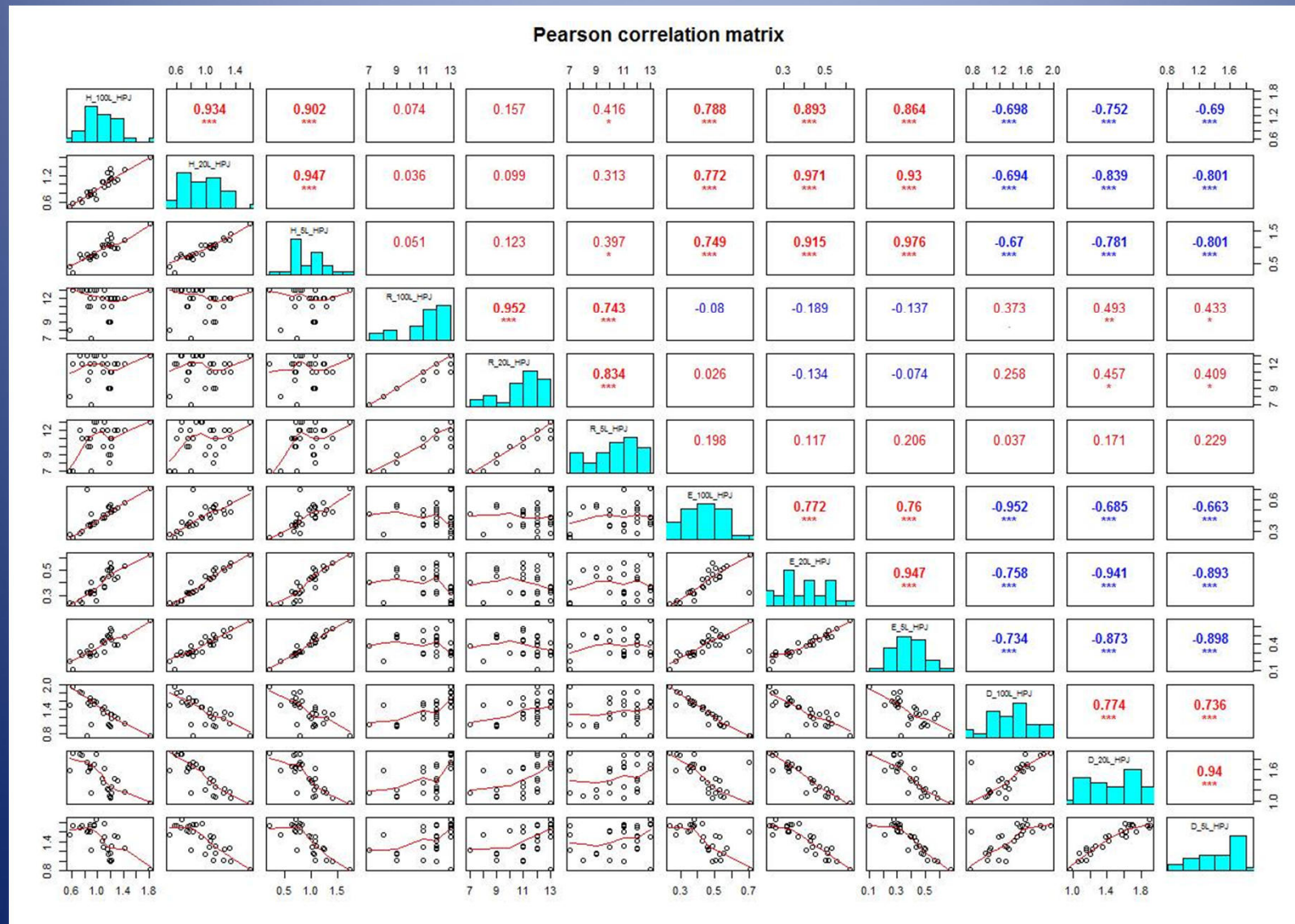


# Kvantifikace pedodiverzity

- $p_i$  – proporcionální zastoupení plochy, kterou pokrývá objekt (půdní typ)
- Četnost – počet půdních typů vyskytujících se v území
- Shannon entropy index  $H = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$
- Rovnoměrnost (evenness)  $E = \frac{H}{H_{max}} = \frac{H}{\ln s}$
- Simpson dominance index  $D = \sum_{i=1}^S p_i^2$



# Kvantifikace pedodiverzity



# Hodnocení pedodiverzity – MANOVA

Data: Indexy pedodiverzity, diferenciacie zemědělského využití záplavových zón, záplavové území Q5, Q20, Q100

Kultura zemědělského využití – Orná půda, trvalé travní porosty

Statistic	Value	F Value	Num DF	Den DF	p-value	Sig
Wilks' Lambda	0.94020	2.52819	4	159	0.042758	*
Pillai's Trace	0.059799	2.52819	4	159	0.042758	*
Hotelling-Lawley Trace	0.063602	2.52819	4	159	0.042758	*
Roy's Greatest Root	0.063602	2.5282	4	159	0.0427582	*

X\_Q záplavové území – 5Q, 20Q, 100Q záplavové

Statistics	Value	F Value	Num DF	Den DF	p-value	Sig
Wilks' Lambda	0.86160	3.07373	8	318	0.002376	**
Pillai's Trace	0.139795	3.00600	8	320	0.002884	**
Hotelling-Lawley Trace	0.159015	3.14055	8	316	0.001961	**
Roy's Greatest Root	0.148093	5.9237	4	160	0.0001802	***

Signifikance na hladině významnosti \*\*\*  $\alpha=0.001$  \*\*  $\alpha=0.01$  \*  $\alpha=0.05$

Interakce faktorů - X\_Q záplavové území X kultura zemědělského využití

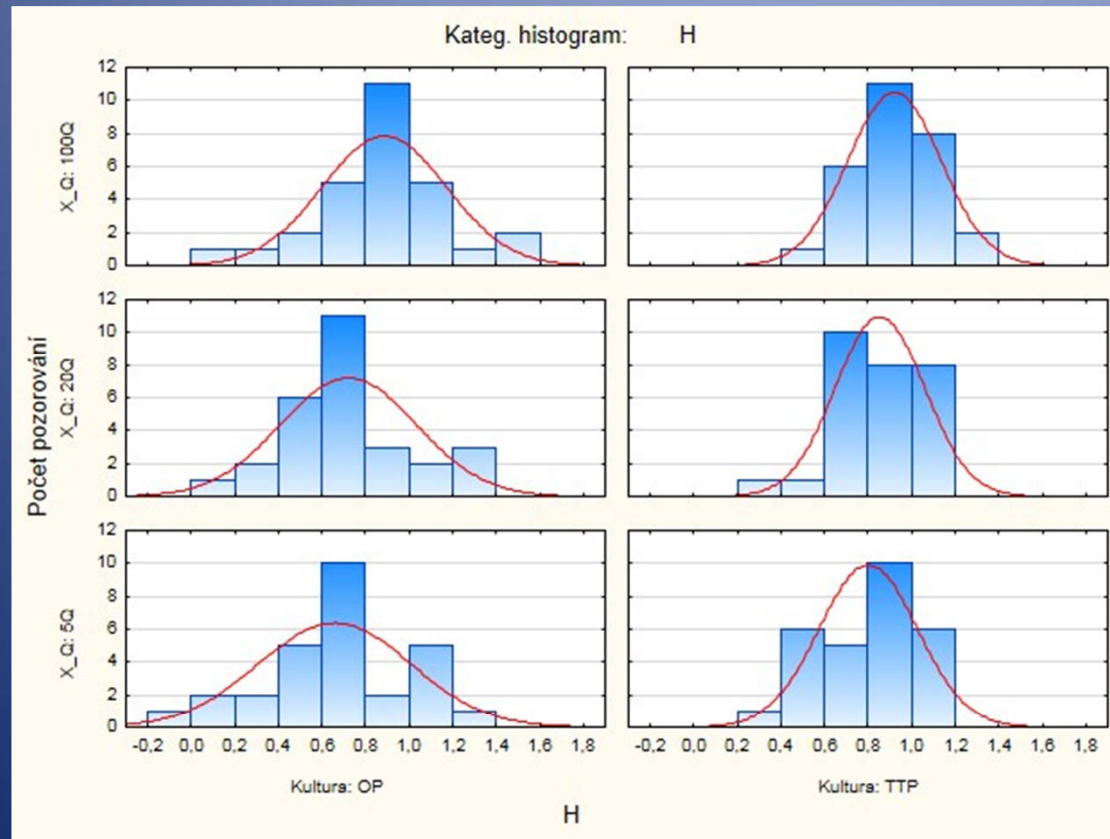
Statistics	Value	F Value	Num DF	Den DF	p-value
Wilks' Lambda	0.97055	0.59847	8	318	0.779065
Pillai's Trace	0.029555	0.59997	8	320	0.777823
Hotelling-Lawley Trace	0.030225	0.59694	8	316	0.780328
Roy's Greatest Root	0.025832	1.0333	4	160	0.3918593



# Hodnocení pedodiverzity – ANOVA

Data: Shannon entropy index, diferenciace zemědělského využití záplavových zón, záplavové území Q5, Q20, Q100

Normalita



Homoskedasticita

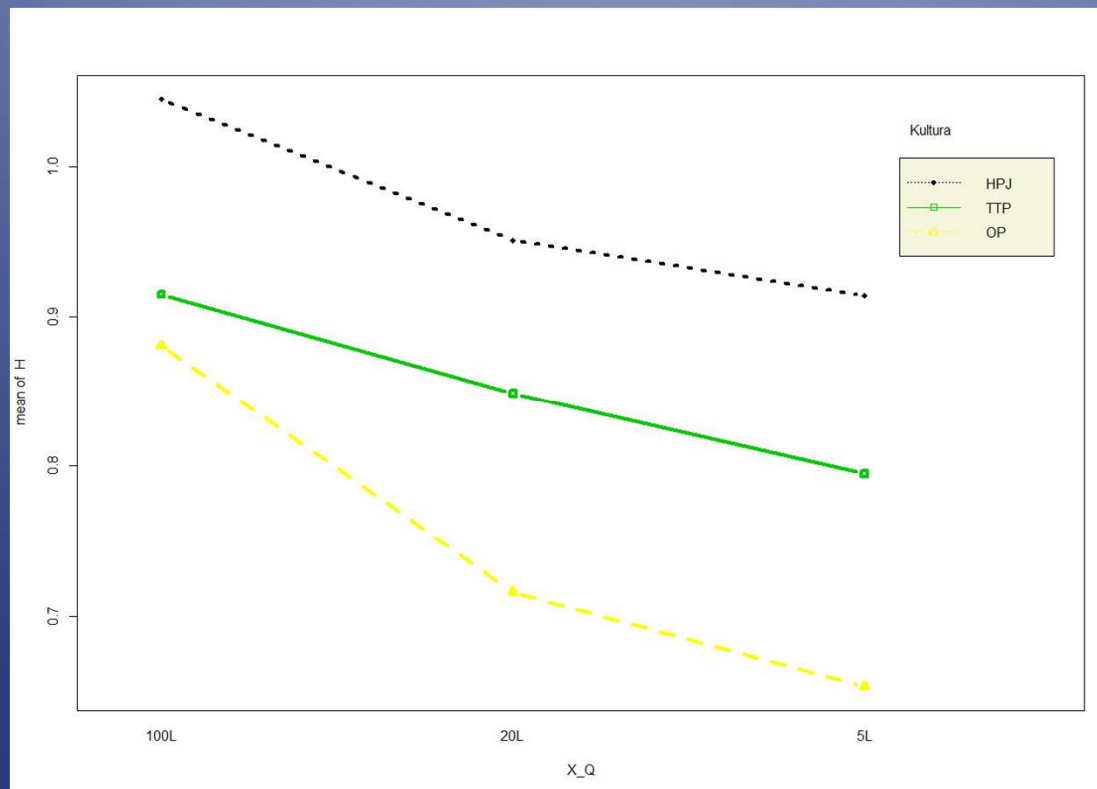
Leveneův test –  $p=0,33$  – shodnost rozptylů



# Hodnocení pedodiverzity – ANOVA

Data: Shannon entropy index, diferenciace zemědělského využití záplavových zón, záplavové území Q5, Q20, Q100

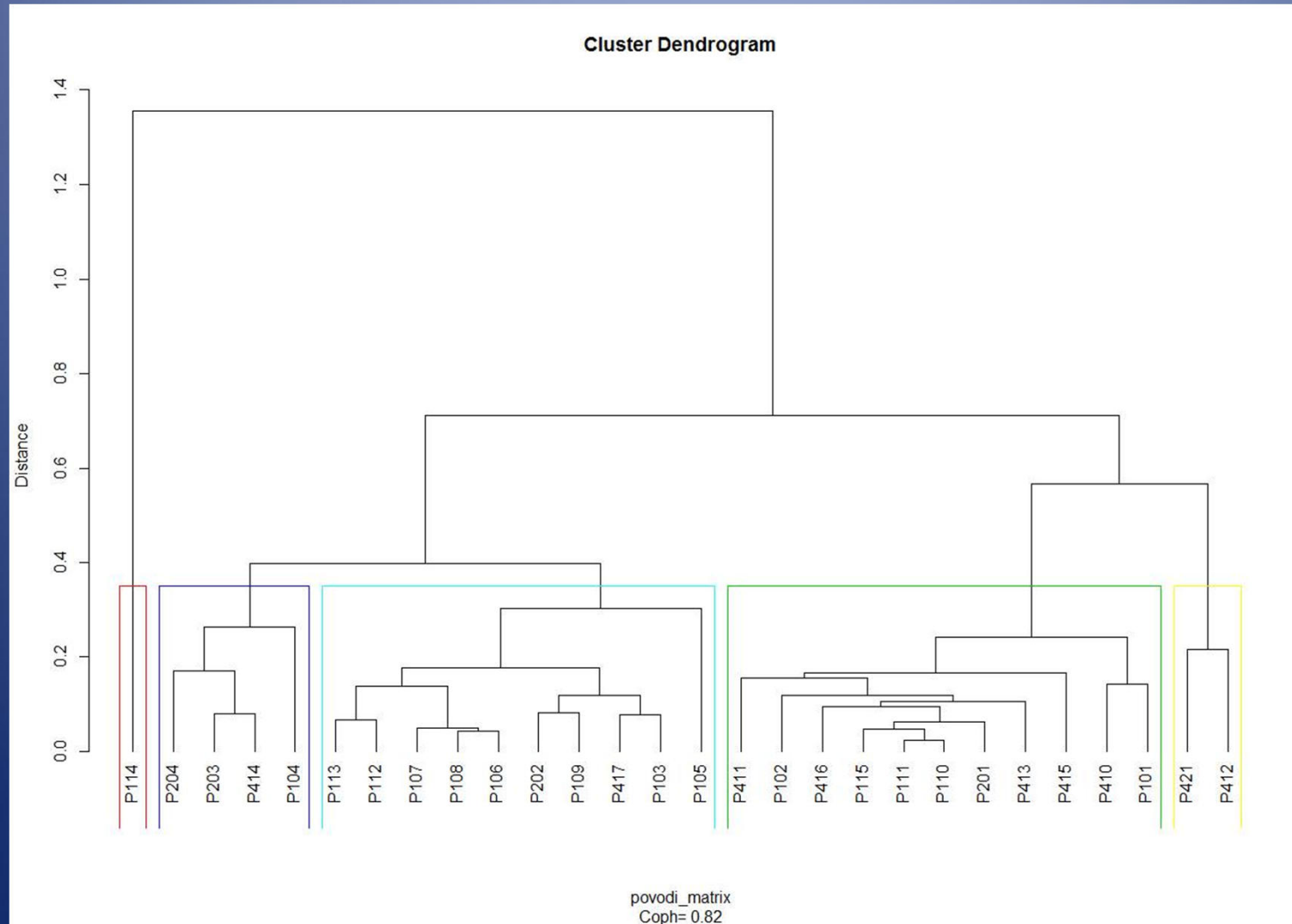
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	p-value	Sig
Kultura ZPF	1	0.444	0.4441	6.088	0.01465	*
X_Q	2	0.875	0.4375	5.998	0.00307	**
Kultura ZPF : X_Q	2	0.098	0.0492	0.674	0.51096	



# Shluková analýza

Data: Shannon entropy index v prostorovém rozsahu bonitovaných HPI v záplavových území Q5, Q20, Q100

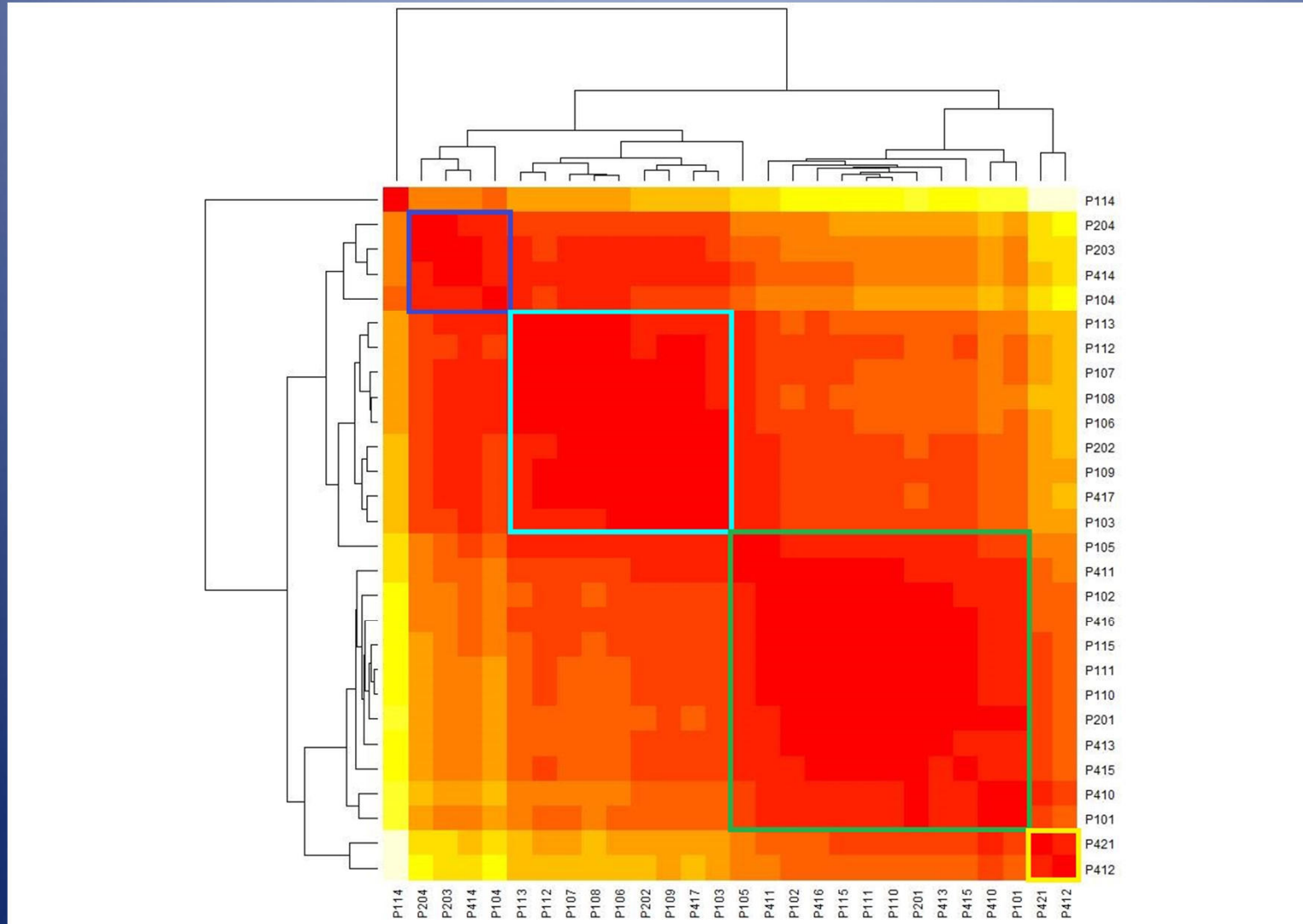
Metoda: průměrová, Optimální počet shluků: Mantelův test



# Shluková analýza

Data: Shannon entropy index, typová četnost, záplavové území Q5, Q20, Q100

Metoda: průměrová, Optimální počet shluků: Mantelův test

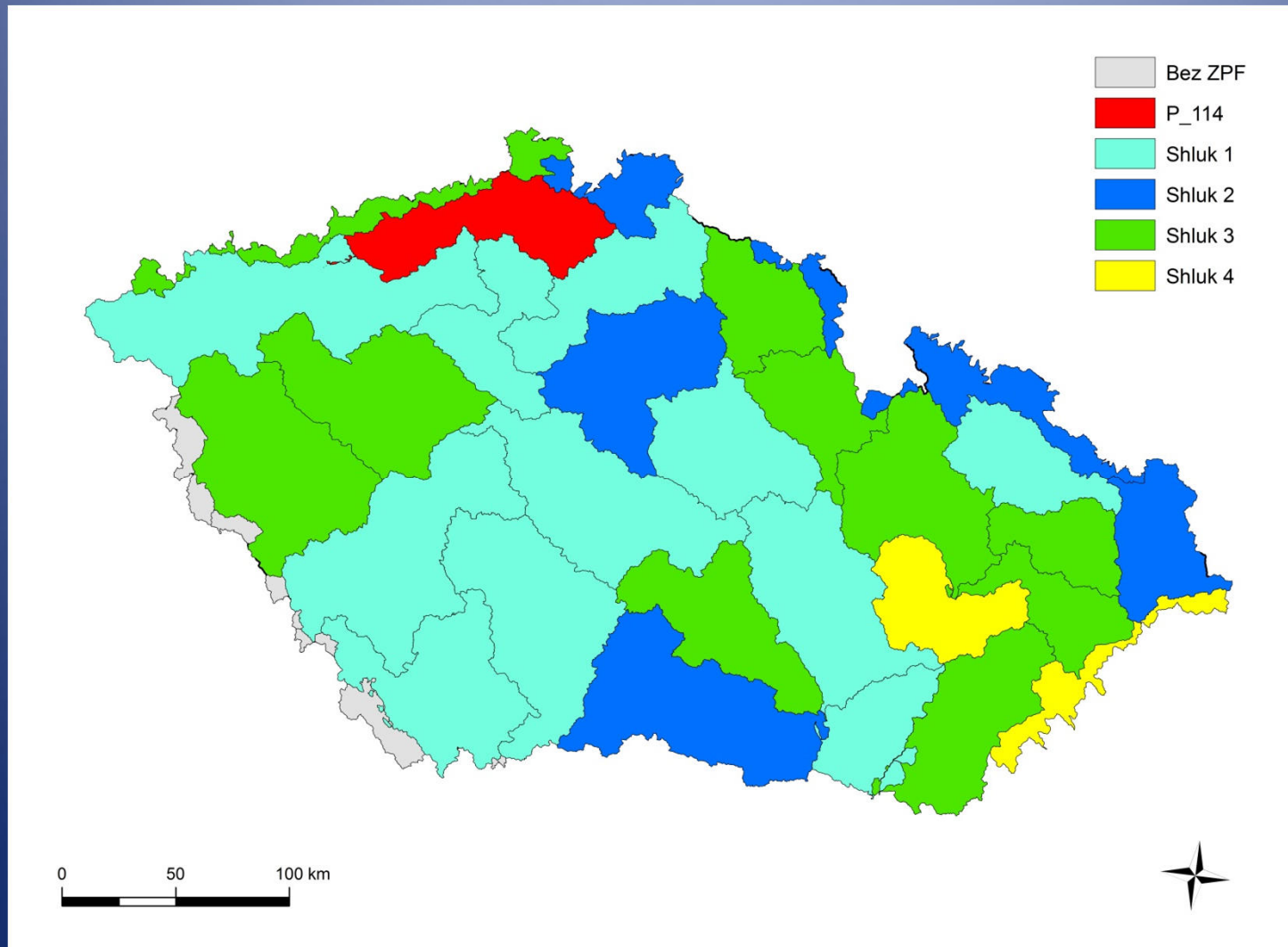




# Shluková analýza - regionalizace

Data: Shannon entropy index, záplavové území Q5, Q20, Q100

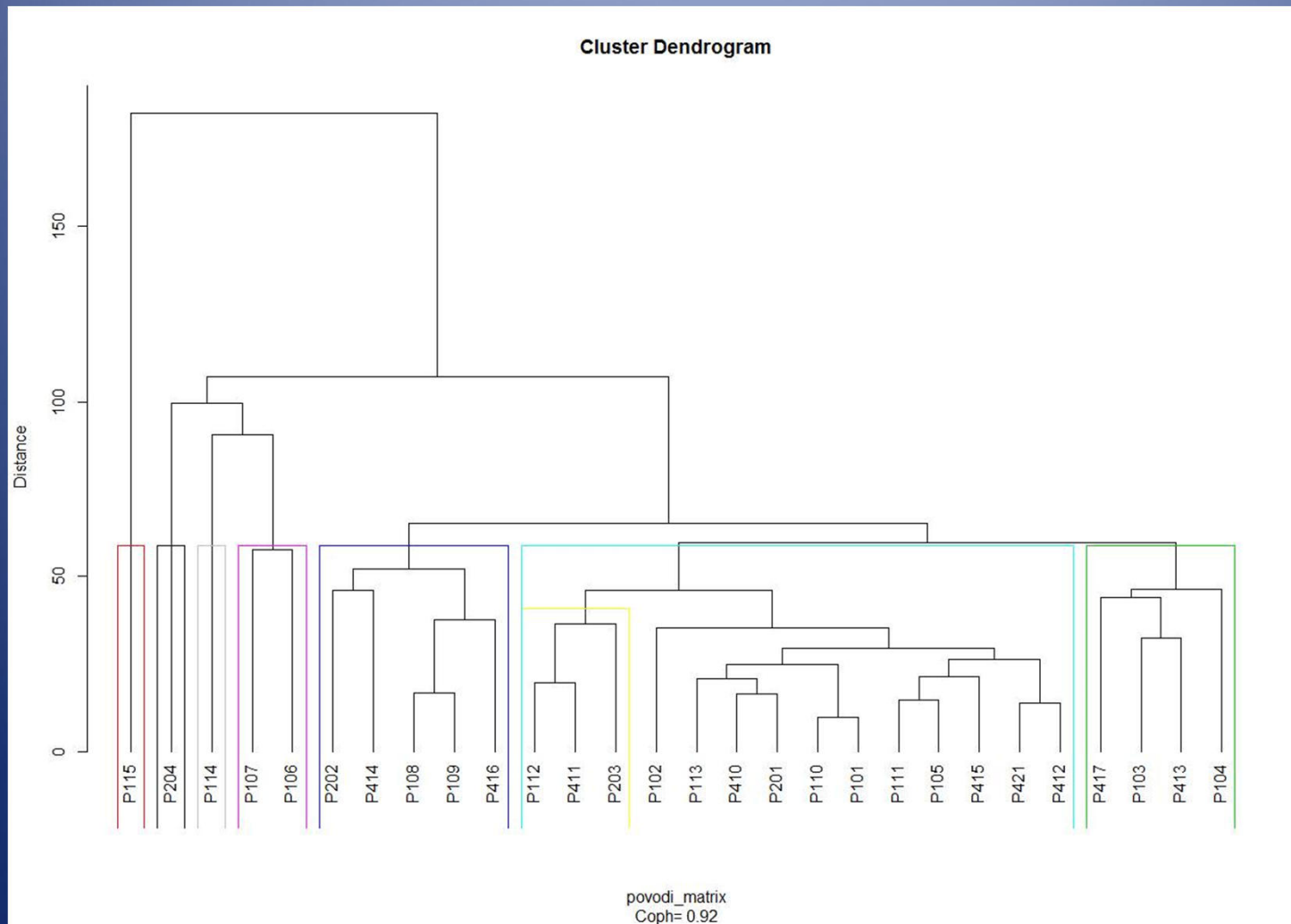
Metoda: průměrová, Optimální počet shluků: Mantelův test



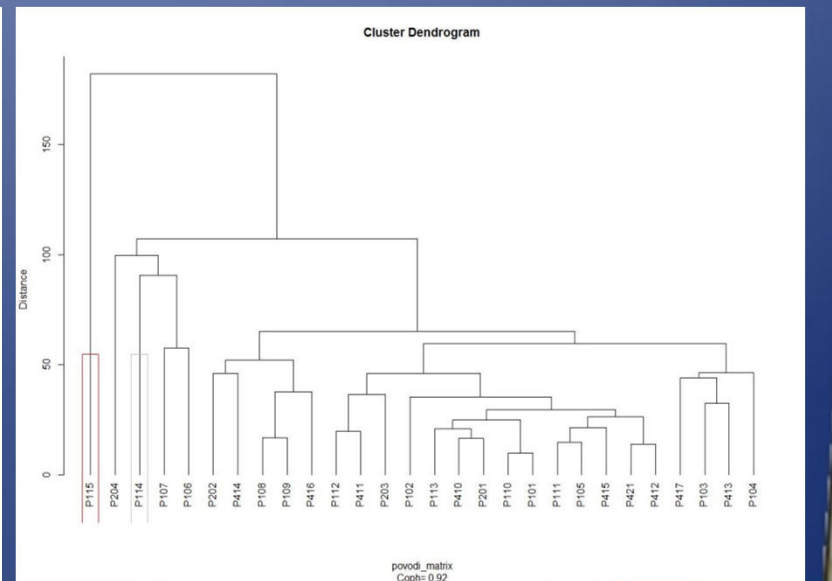
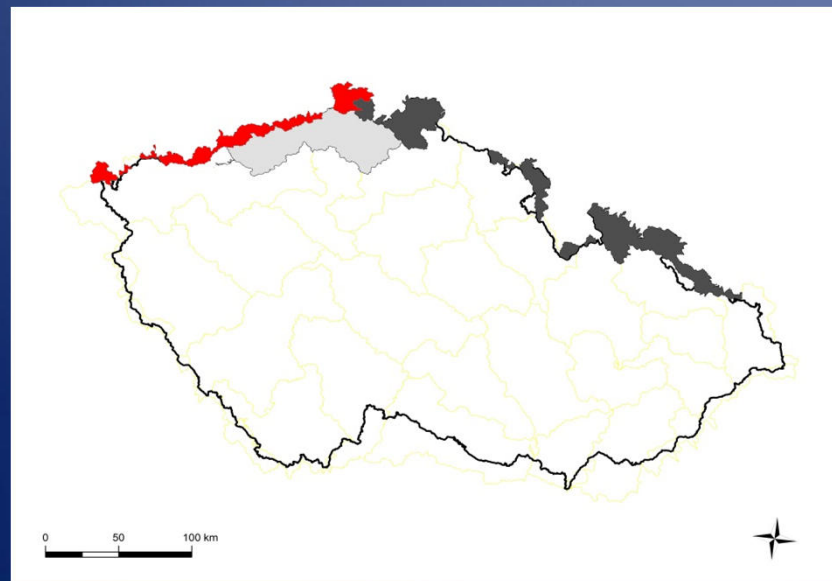
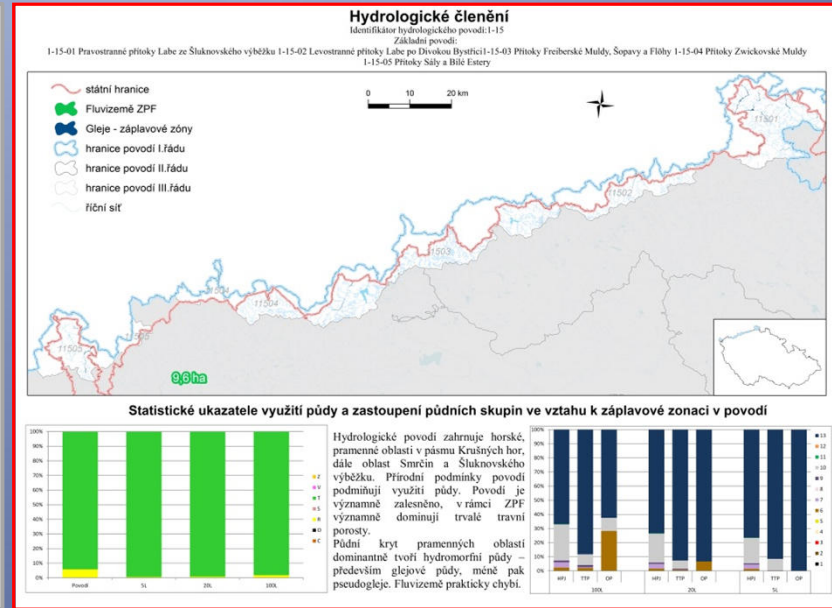
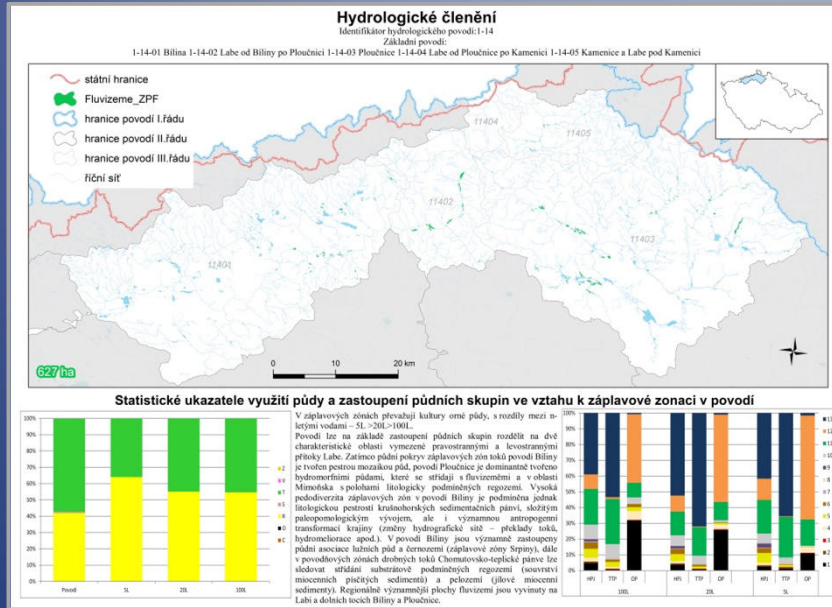
# Shluková analýza

Data: Bonitační informační systém - proporcionální zastoupení ploch  
půdní typů v záplavovém území Q5, LPIS – zemědělské kultury

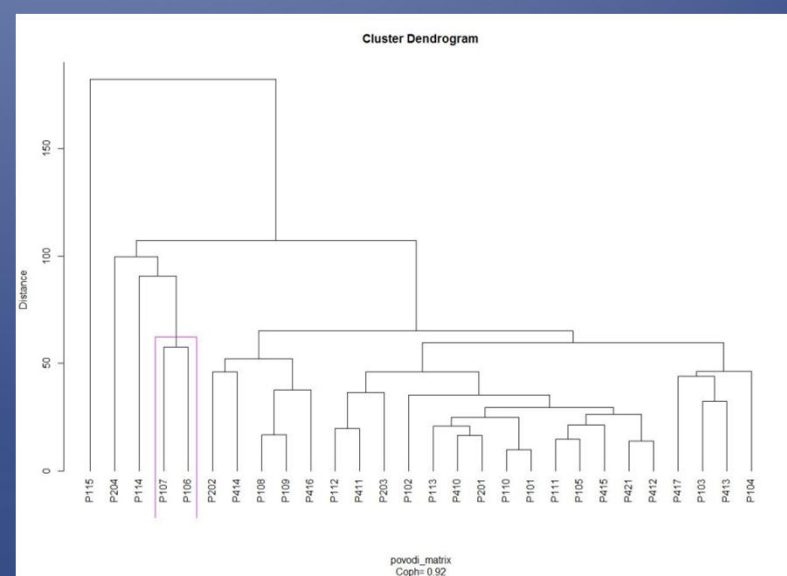
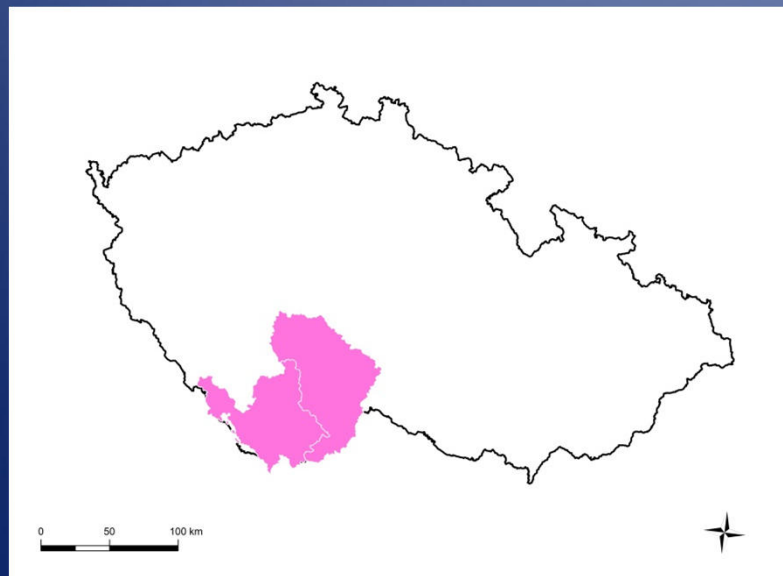
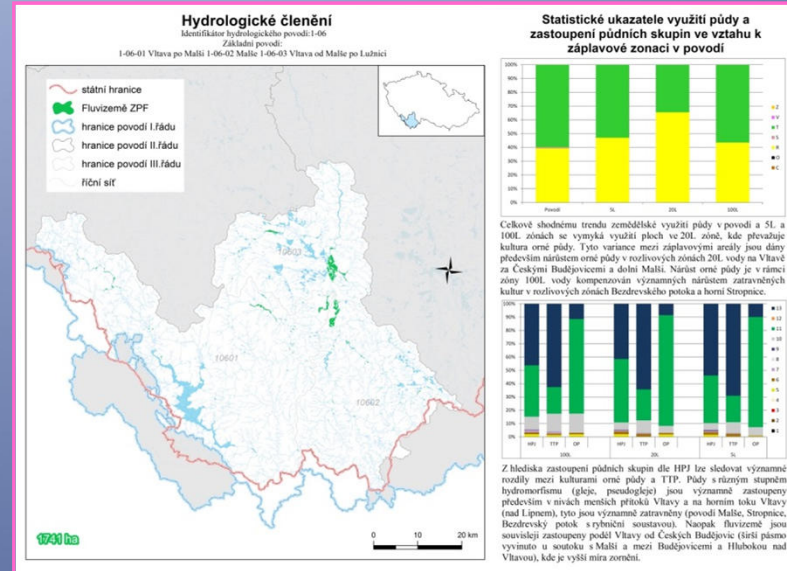
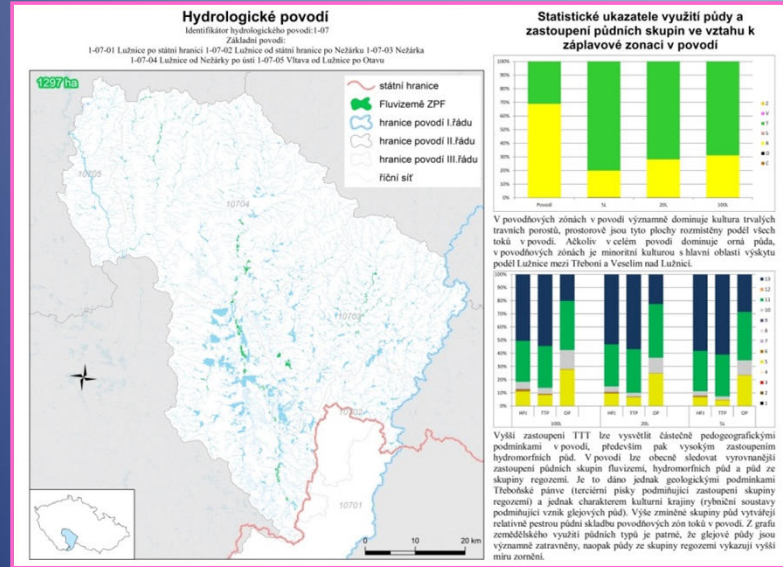
Metoda: průměrová, Optimální počet shluků: Mantelův test



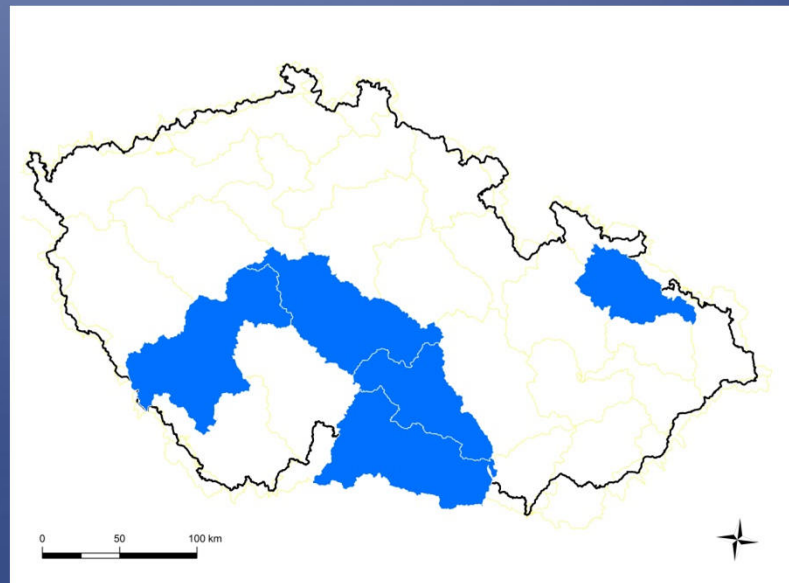
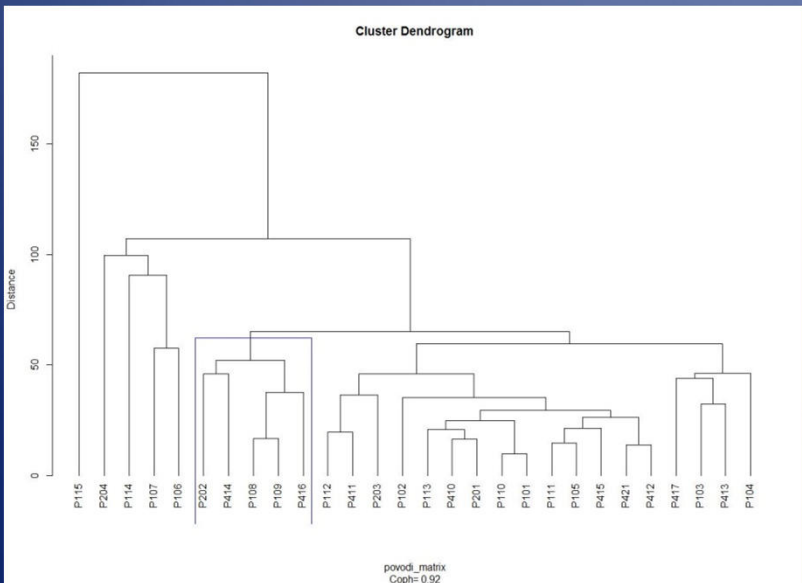
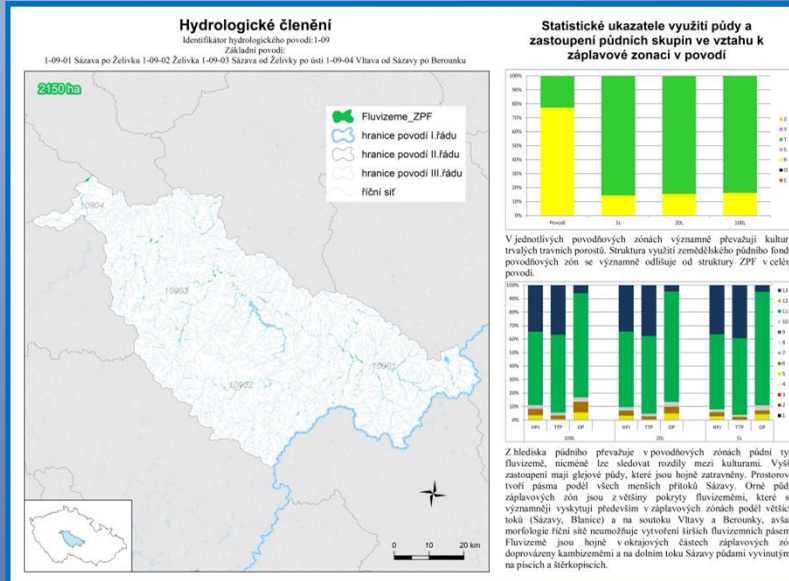
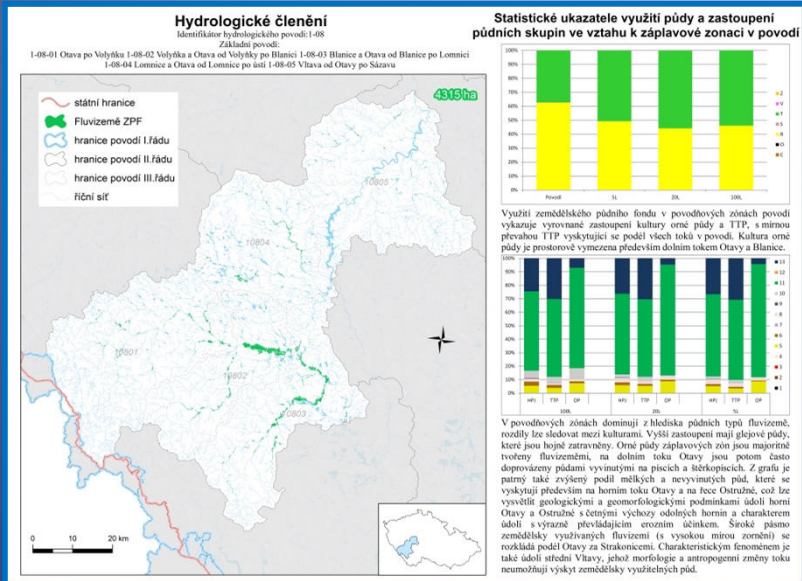
# Shluková analýza - regionalizace



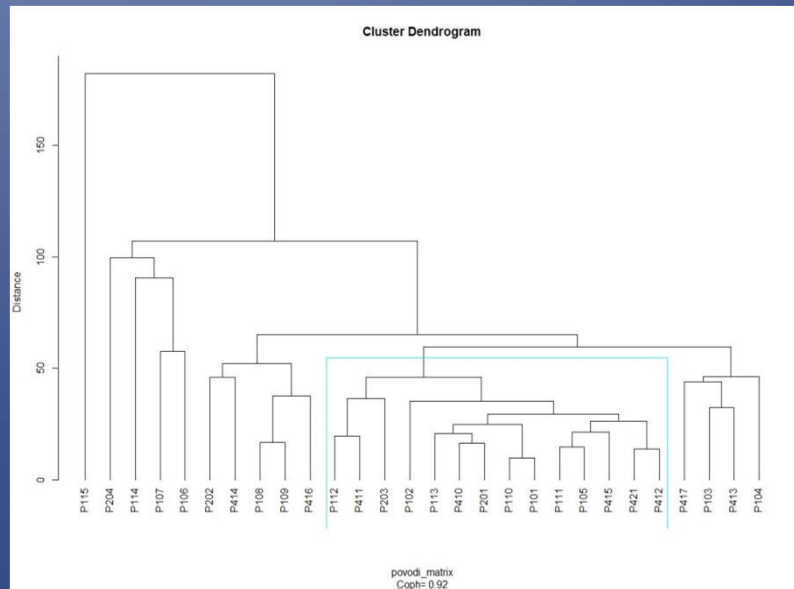
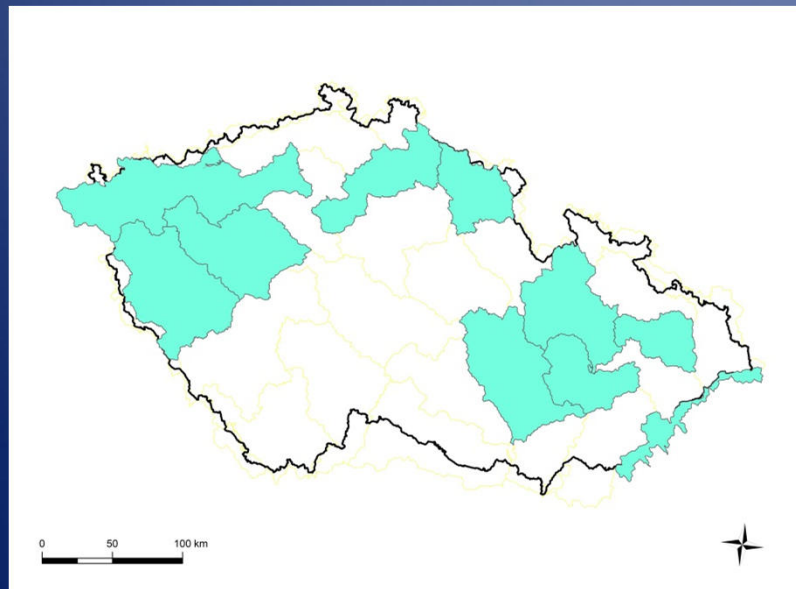
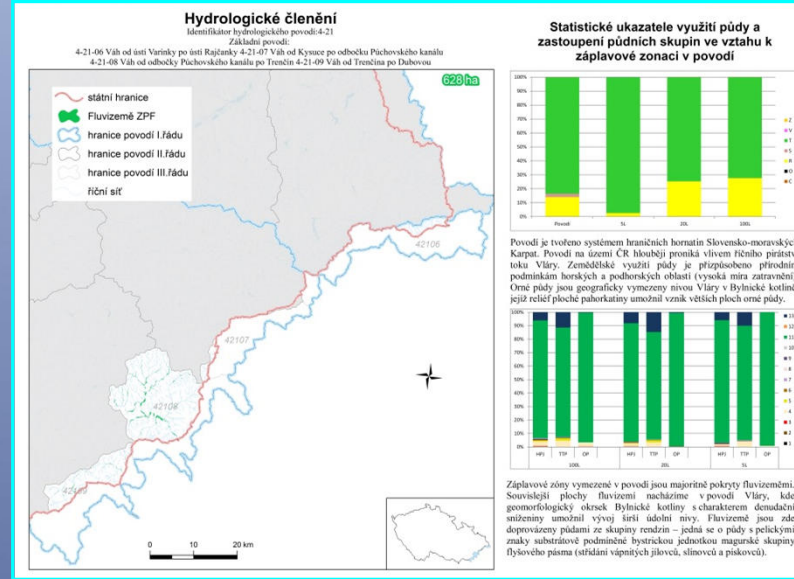
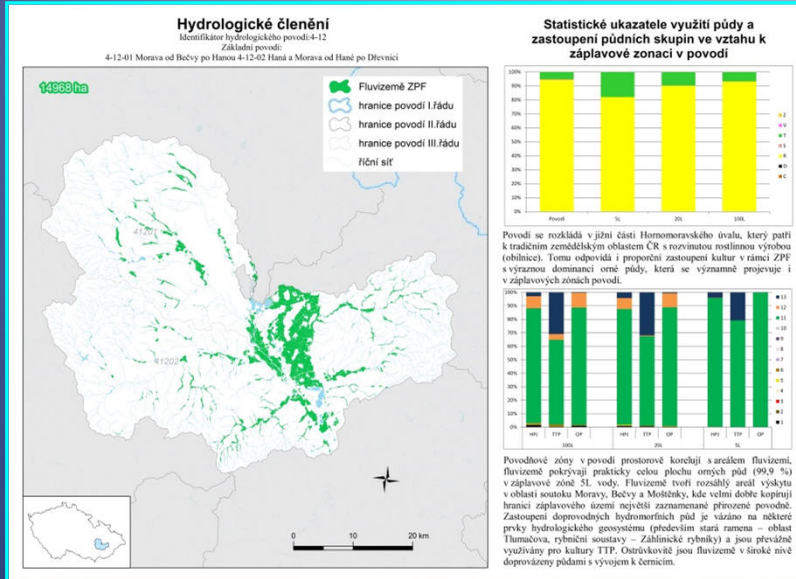
# Shluková analýza - regionalizace



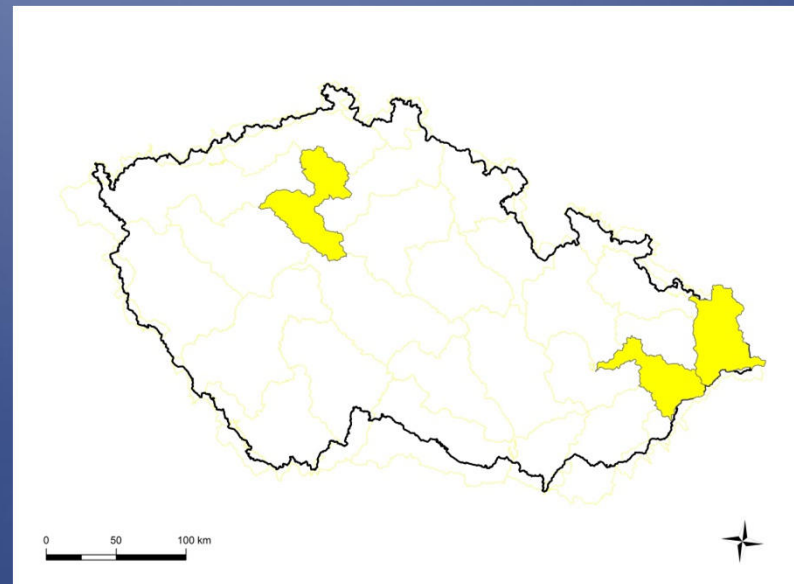
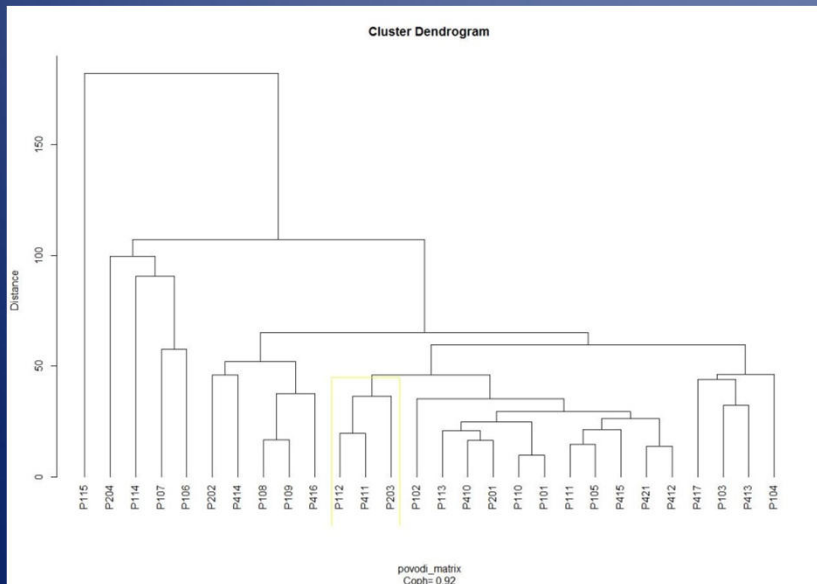
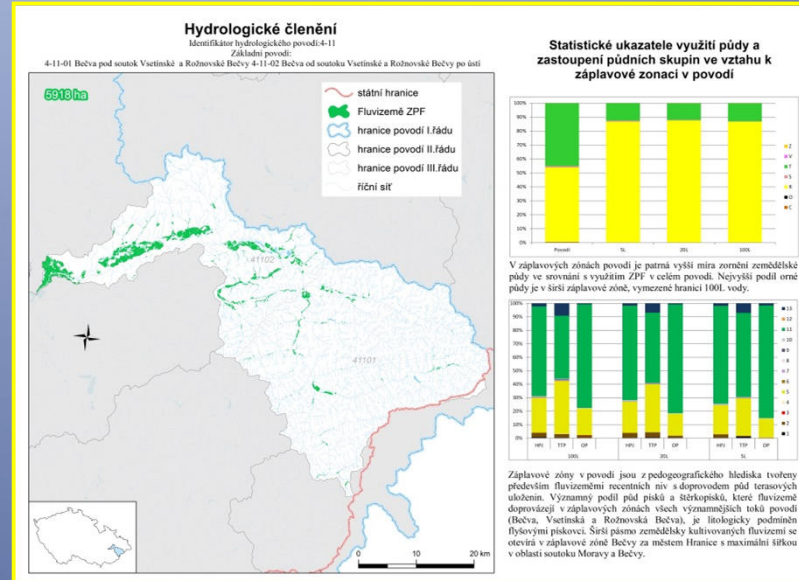
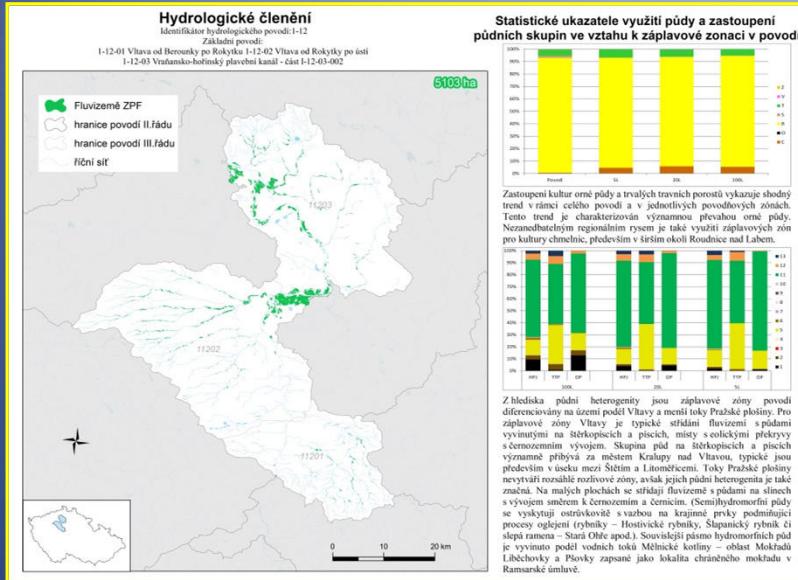
# Shluková analýza - regionalizace



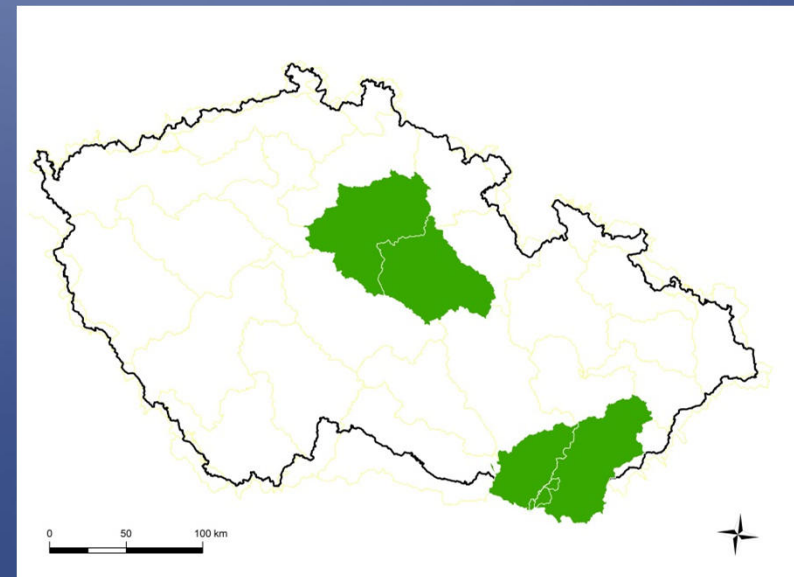
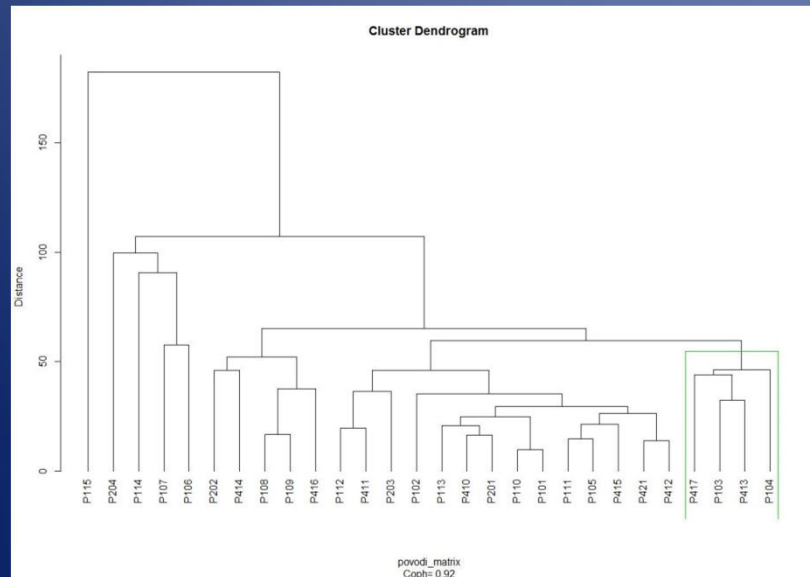
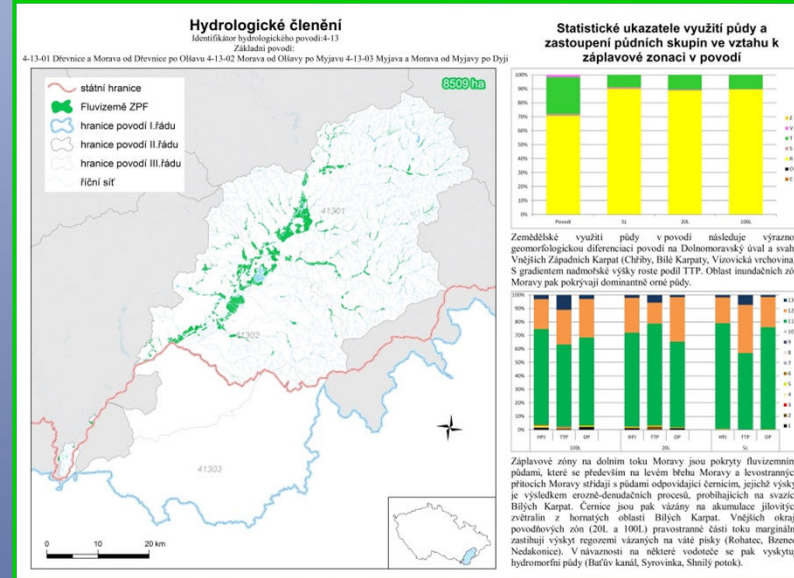
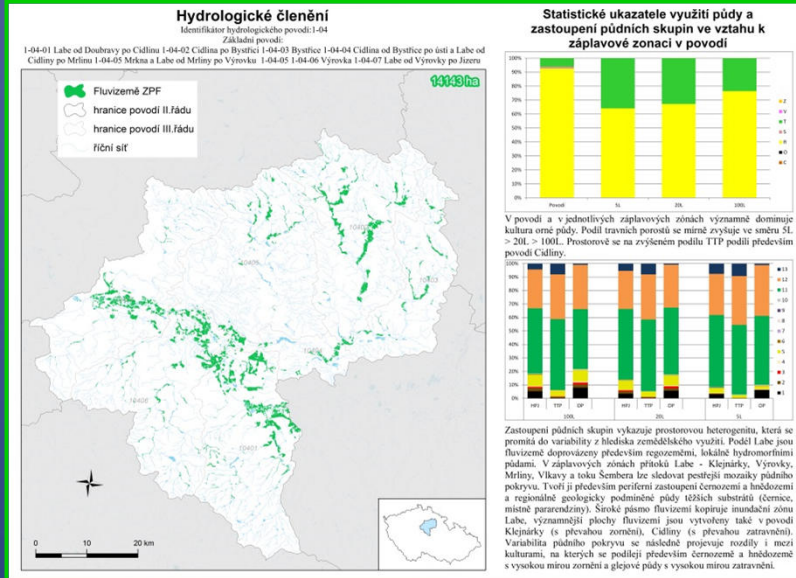
# Shluková analýza - regionalizace



# Shluková analýza - regionalizace



# Shluková analýza - regionalizace





## POTENCIONÁLNÍ ZDROJE CHYB A NEPŘESNOSTÍ

- Bonitační informační systém – VÚMOP, v.v.i – Hlavní půdní jednotky (HPJ) agregované do skupin – není primárně taxonomický klasifikační systém – riziko „umělé pedodiverzity“ v návaznosti na kategorie, překryvy půdních taxonů v rámci HPJ, závislost na taxonomické úrovni
- Volba prostorového měřítka – závislost pedodiverzity na měřítku, otázka vhodnosti povodí II.řádu -
- Vhodnost indexů pedodiverzity převzatých z ekologického konceptu biodiverzity



## SHRNUTÍ

- Kvantifikace a hodnocení pedodiverzity záplavových zón potvrdily variabilitu mezi povodími – na úrovni povodí II.řádu
- Prostorová heterogenita byla potvrzena i mezi vymezenými záplavovými zónami (5Q, 20Q, 100Q)
- Prostorová heterogenita půdního pokryvu se promítá také do zemědělského využití záplavových zón – rozdíly TTP x OP



## SHRNUTÍ

- Zdroje půdní diverzity:
- Longitudinální – gradient půdotvorných faktorů podél toku
- Vertikální – interakce mezi tekoucí vodou v říčním toku a zdroji podzemní vody – hydromorfismus půd
- Laterální – litologie sběrné oblasti vodního toku, vývoj půdních asociací ve směru od břehů toku k okolním svahům
- Gradienty antropogenního působení člověka v povodí

