



**Výsledky laboratorních rozborů jako  
základ informací pro hodnocení  
koloběhu prvků v lesním ekosystému**

**Dr. Ing. Přemysl Fiala**

**Ing. Dušan Reininger**

**Ing. Tomáš Samek, Ph.D.**

**Hrotovice 9. listopadu 2010**

# Definice ekosystému

Zavedl anglický ekolog H. G. Tansley.

Ekosystém je strukturním a funkčním celkem, složeným ze všech živých organismů a abiotického prostředí v daném časoprostoru.

V jiném vyjádření lze za ekosystém považovat úhrn všech životních forem a jejich projevů probíhajících v uvažovaném období v topograficky vymezeném prostoru.

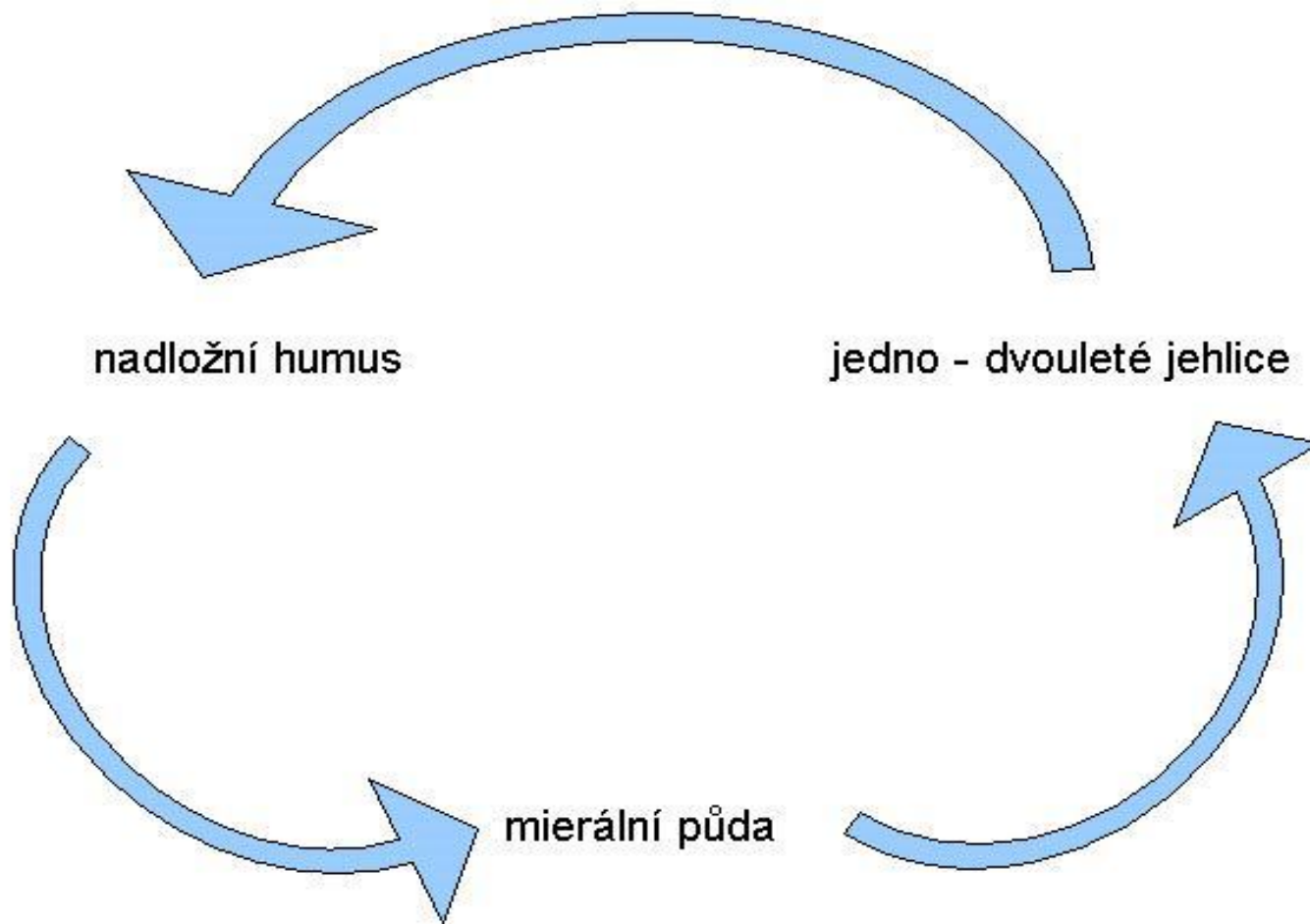
Ekosystém – ekologický systém představuje celý komplex organismů a faktorů prostředí v jednotě jakékoliv úrovně (Tansley 1935)

Walter (1983) pro ekosystém jsou určující v první řadě abiotické faktory – klima a půda, v druhé řadě biotické faktory – vegetace a fauna.

Zlatník (1956): Lesní typ je soubor lesních biocenóz původních i změněných včetně prostředí, tedy geobiocenóz vývojově k sobě náležejících

# Schéma studia lesního ekosystému

Šetřené složky lesního ekosystému



# Obsahy vybraných prvků v půdě a rostlině

The values of R								
	$P_{ARbulk}$	$P_{ARrhizo}$	$P_{M3bulk}$	$P_{M3rhizo}$	$P_{exch\cdot bulk}$	$P_{exch\cdot rhizo}$	$P_{(roots)}$	$P_{(needles)}$
$P_{ARbulk}$	1,00	0,99	-	-	-	-	0,88	0,87
$P_{ARrhizo}$	0,99	1,00	-	-	-	-	-0,75	0,88
$P_{M3bulk}$	-	-	1,00	0,98	-	-	0,80	0,79
$P_{M3rhizo}$	-	-	0,98	1,00	-	-	0,81	0,83
$P_{exch\cdot bulk}$	-	-	-	-	1,00	-	-	-
$P_{exch\cdot rhizo}$	-	-	-	-	-	1,00	-	-
$P_{(roots)}$	0,88	-0,75	0,80	0,81	-	-	1,00	0,77
$P_{(needles)}$	0,87	0,89	0,79		-	-	0,77	1,00

The values of R								
	$K_{ARbulk}$	$K_{ARrhizo}$	$K_{M3bulk}$	$K_{M3rhizo}$	$K_{exch\cdot bulk}$	$K_{exch\cdot rhizo}$	$K_{(roots)}$	$K_{(needles)}$
$K_{ARbulk}$	1,00	0,97	-	-	-	-	0,68	0,11
$K_{ARrhizo}$	0,97	1,00	-	-	-	-	0,79	0,16
$K_{M3bulk}$	-	-	1,00	0,87	-	-	0,42	0,52
$K_{M3rhizo}$	-	-	0,87	1,00	-	-	0,43	0,37
$K_{exch\cdot bulk}$	-	-	-	-	1,00	0,88	0,38	0,62
$K_{exch\cdot rhizo}$	-	-	-	-	0,88	1,00	0,54	0,42
$K_{(roots)}$	0,68	0,79	0,42	0,43	0,38	0,54	1,00	0,02
$K_{(needles)}$	0,11	0,16	0,52	0,37	0,62	0,42	0,02	1,00

# Chudá jedlová bučina s borůvkou a vřesem



# Bohatá dubová bučina strdivková



# Pohled na Milešovku



# Bohatá buková doubrava ptačincová



# Kyselá jedlová bučina metličková



# Odběr nadložního organického horizontu



# Hierarchie biologických struktur na Zemi

molekula

organela

buňka

pletivo

orgán

jedinec

populace

společenstvo

ekosystém

krajina

biosféra

Ekologie se zabývá jevy, které se týkají úrovně jedince a výše organizovaných struktur.

Ke studiu nižších struktur sahá pouze pro objasňování dílčích hypotéz, nikoliv však jako k cíli studie.

Pokud geobiocenózu posuzujeme z funkčního hlediska, se všemi vzájemnými interferencemi a vazbami, koloběhy i přenosy energie, pak hovoříme o ekosystému.

Typy fytocenóz jsou tvořeny pomocí materiálu získaného na zkusných plochách v segmentech biocenóz, které jsou jedinými existujícími geobiocenologickými objekty, které můžeme přímo v terénu studovat. Jedině jejich poznáváním je možno začít induktivní studium biocenóz a jejich prostředí.

# Průvodní údaje

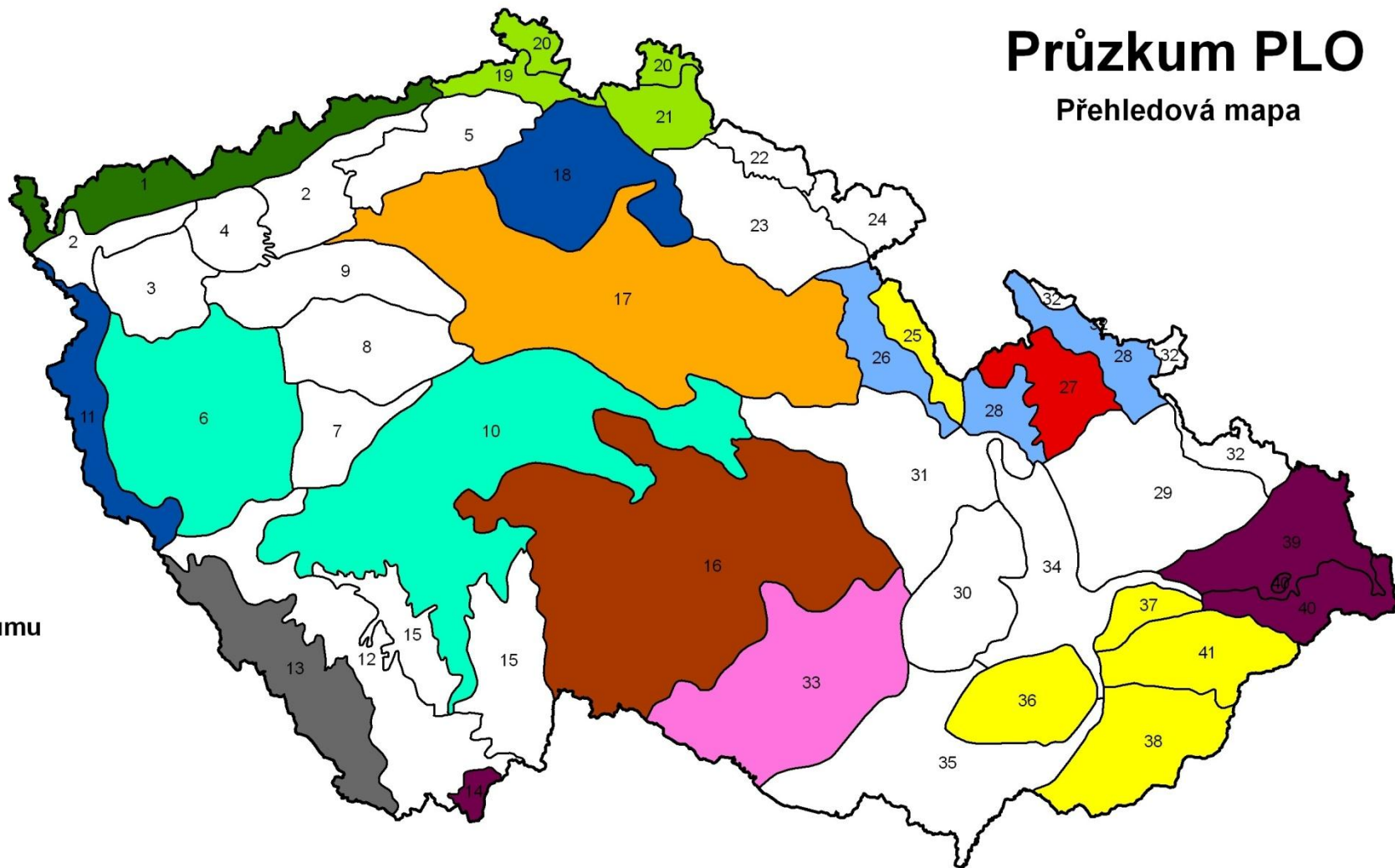
OM	Rok	KI	Vlastník	Porost	nadm. v.	Výměra	Věk	LT	HS	Zast. Dřevin	AVB	Plocha	Mocnost	Horizonty	AO	-Y	-X
28001	2008	KI Šumperk	LS Ruda nad Moravou	227B2b	380	0,40	28	3S1	451	sm 100,bo +,md +	sm 30	25*25	h02=4,h07=4,h08=9+	02,07,08	1/1,1/2	-564038	-1092672
28002	2008	KI Šumperk	LS Ruda nad Moravou	227C4a	435	5,08	45	3S1	451	sm 90,md 10,bk +	sm 30,md 32	25*25	h02=7,h07=5,h08=13+	02,07,08	1/1,1/2	-564210	-1091955
28003	2008	KI Šumperk	LS Sternberk	652C2a	390	1,85	24	3S1	451	sm 100	sm 30	25*25	h02=4,h07=3,h08=8+	02,07,08	1/1,1/2	-561629	-1091995
28004	2008	KI Šumperk	LS Sternberk	665A3c	450	0,25	34	3K3	456	bk 95,bo 5,md +	bk 30,bo 32	50*50	h02=2,h07=1,h08=4+	02,07,08	50	-560141	-1092693
28005	2008	KI Šumperk	LS Sternberk	667C3b	525	1,40	36	4K6	431	sm 100	sm 32	25*25	h02=4,h07=2,h08=7+	02,07,08	1/1,1/2	-558680	-1091651
28006	2008	KI Šumperk	LS Sternberk	669B8	510	12,33	80	4N2	431	sm 85,bo 10,md 5	sm 28,bo 28,md 30	25*25	h02=9,h07=5,h08=15+	02,07,08	1/1,1/2	-558595	-1090680
28007	2008	KI Šumperk	LS Sternberk	659C6	455	1,70	65	4K6	431	sm 95,md 5,bo +	sm 32,md 32	25*25	h02=7,h07=3,h08=11+	02,07,08	1/1,1/2	-559041	-1090205
28008	2008	KI Šumperk	LS Ruda nad Moravou	224A3	445	4,31	40	3S1	451	bk 90,sm 10,db +	bk 28,sm 30	50*50	h02=4,h07=5,h08=10+	02,07,08	50	-563624	-1089991

# Průzkum PLO

Přehledová mapa

Rok průzkumu

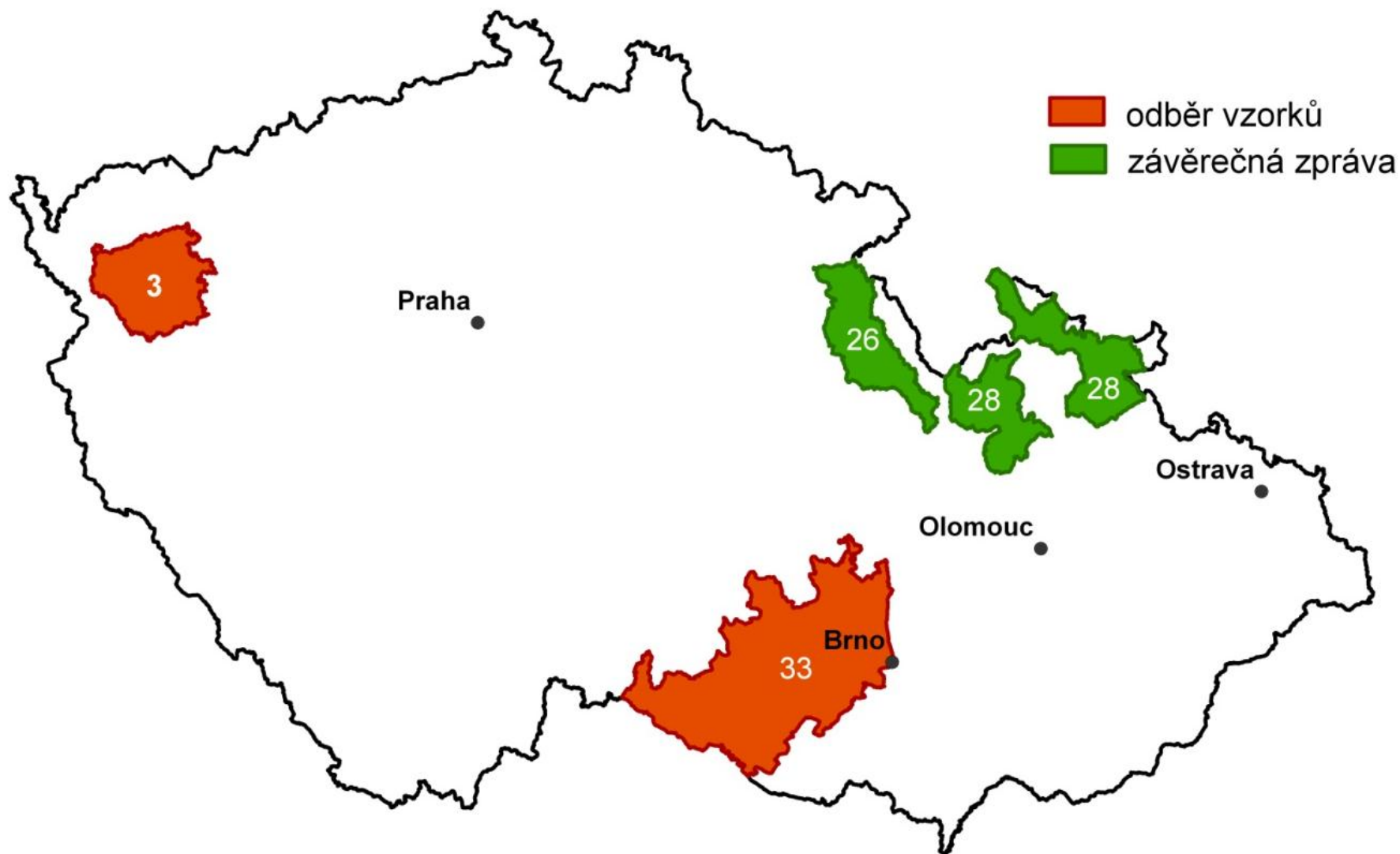
- 1995
- 1997
- 1998
- 1999
- 2000
- 2001
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- neprovedeno



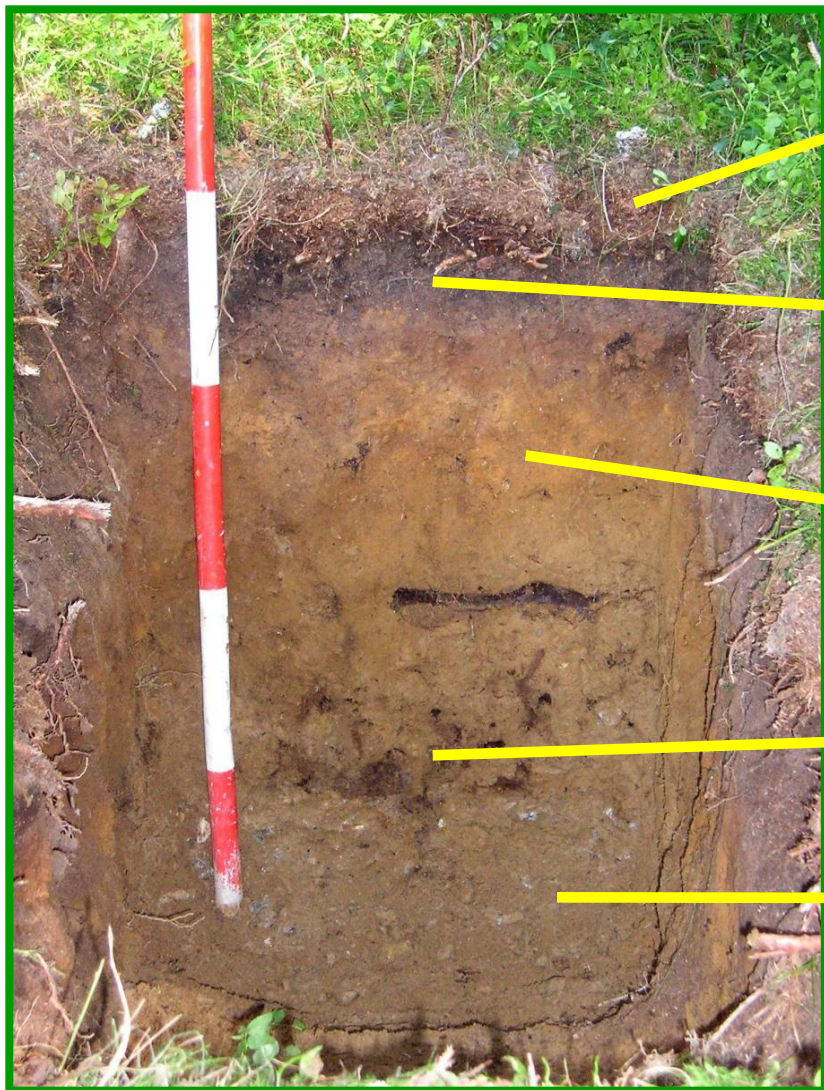
# Šetřené přírodní lesní oblasti

Rok odběru	PLO č.	PLO název	Počty záznamů v databázi		
			Humusový horizont	Minerální horizonty	Asimilační orgány
2008	28	Předhoří Hrubého Jeseníku	269	541	456
	26	Předhoří Orlických hor	70	140	139
2007	27	Hrubý Jeseník	340	659	658
2006	19	Lužická pískovcová vrchovina	150	296	270
	20	Lužická pahorkatina	50	98	92
	21	Jizerské hory a Ještěd	190	354	356
2005	40	Moravskoslezské Beskydy	368	763	835
	39	Podbeskydská pahorkatina	80	187	184
	14	Novohradské hory	30	60	55
	13	Šumava	19	38	41
	25	Orlické hory	16	32	32
2004	12	Předhoří Šumavy a Novohradských hor	19	38	44
	13	Šumava	51	103	109
	11	Český les	11	22	19
	25	Orlické hory	60	119	60
2003	16	Českomoravská vrchovina	347	693	532
	25	Orlické hory	60	118	61
2002	16	Českomoravská vrchovina	400	804	583
2001	11	Český les	150	300	224
	18	Severočeská pískovcová plošina Český ráj	150	309	315
2000	01	Krušné hory	446	900	817
1999	36	Středomoravské Karpaty	68	135	116
	37	Kelečská pahorkatina	13	26	24
	38	Bílé Karpaty a Vizovické vrchy	106	211	218
	41	Hostýnsko-Vsetínské vrchy a Javorníky	134	265	251
celkem			3597	7211	6491

# Plán práce pro rok 2009



# Půdní profil



Nadložní humusový horizont - 02

Organominerální horizont - 07

Minerální horizont vyluhovaný - 08

Minerální horizont obohacený - 09

Přechod do mateční horniny

# Nadložní organický horizont



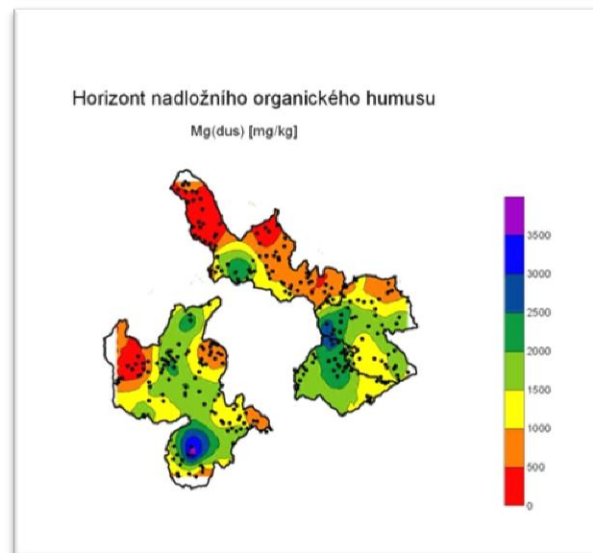
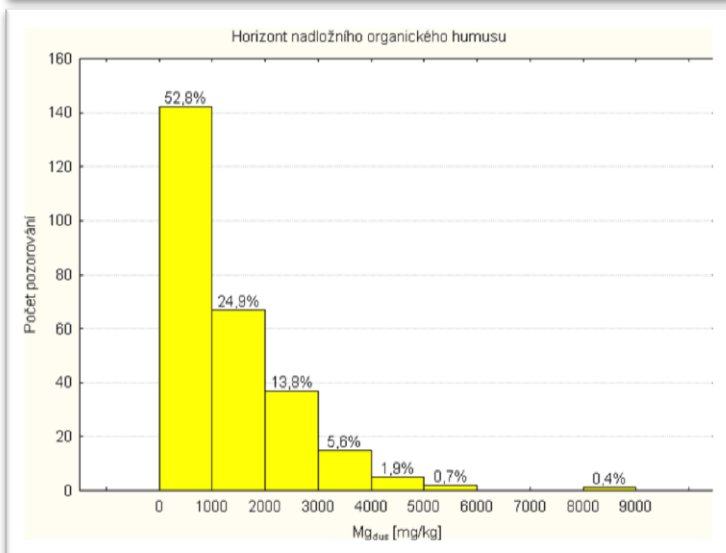
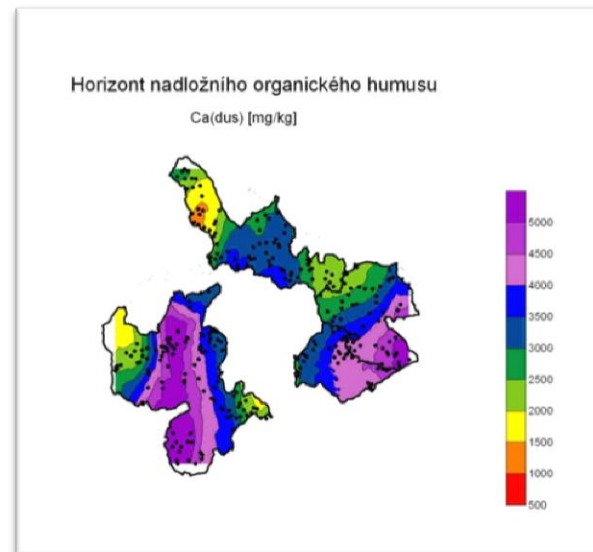
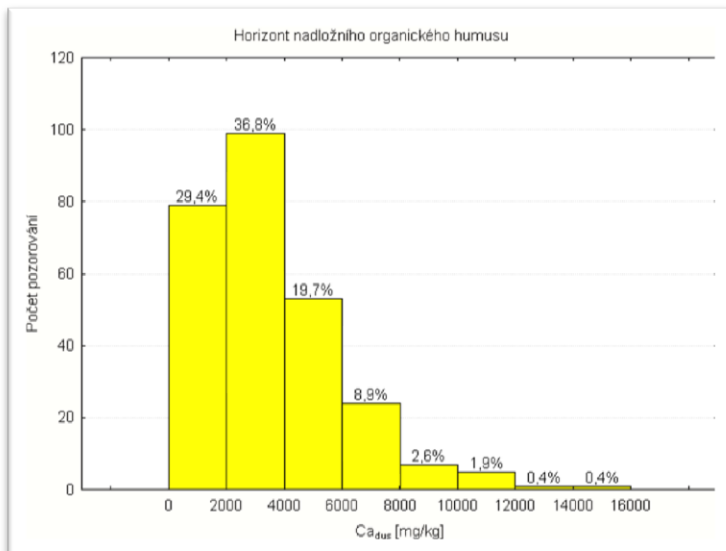
# Semenáček jedle bílé



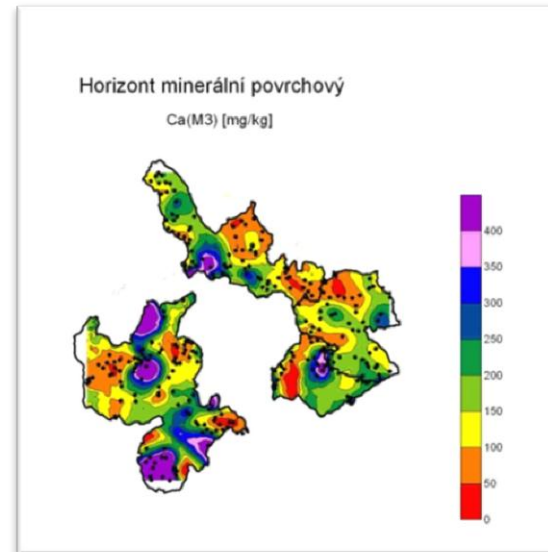
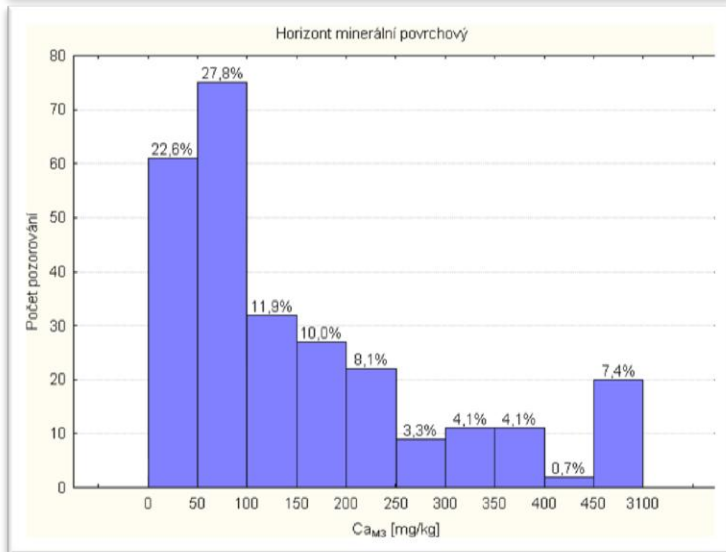
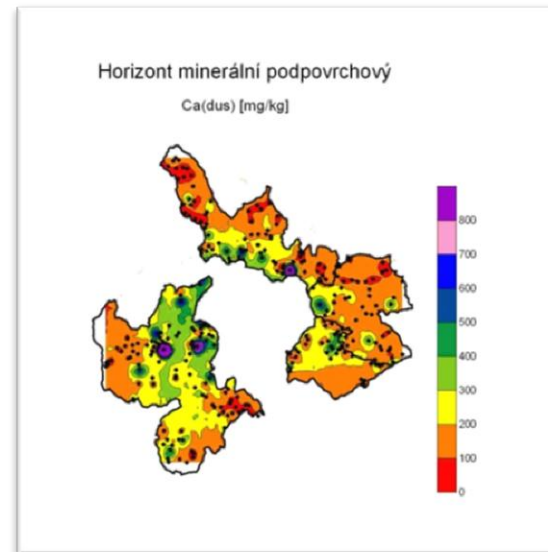
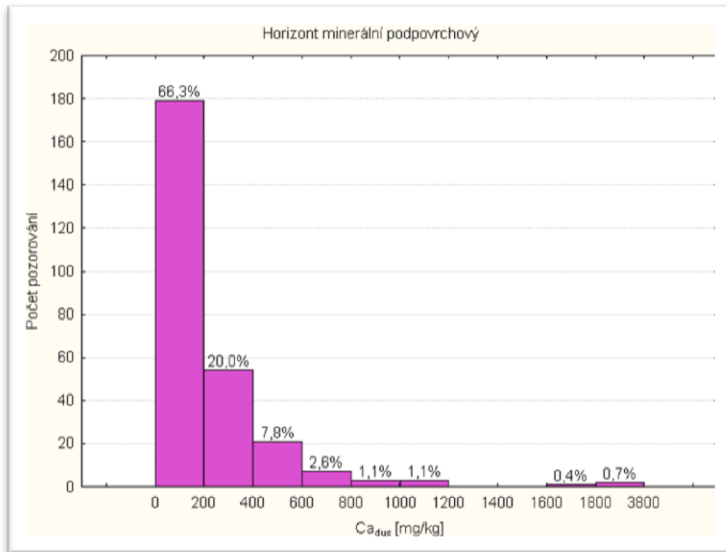
# List dubu zimního



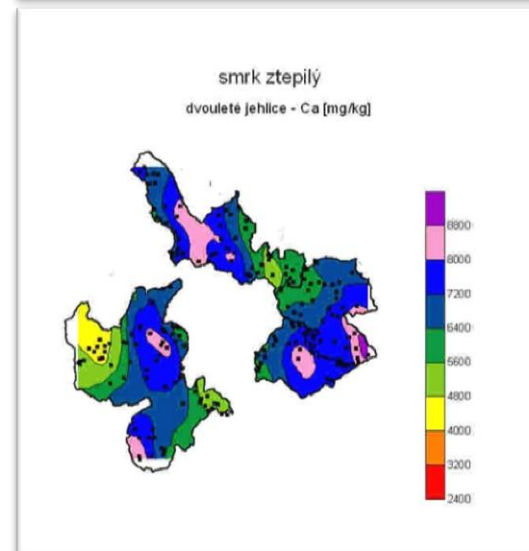
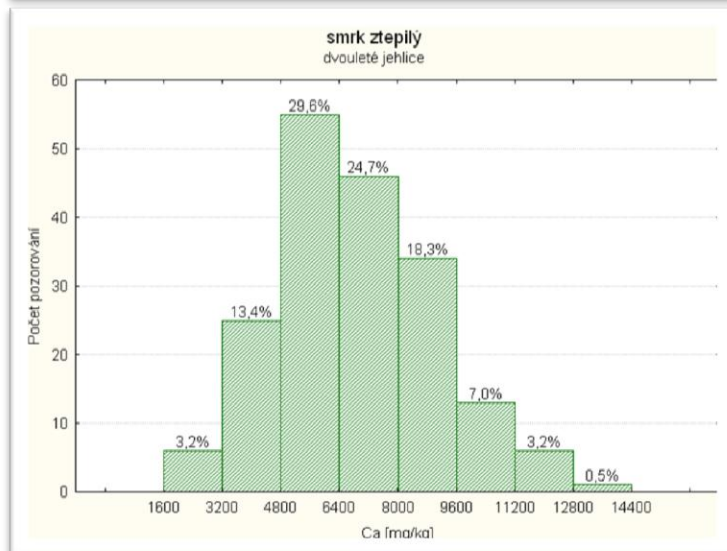
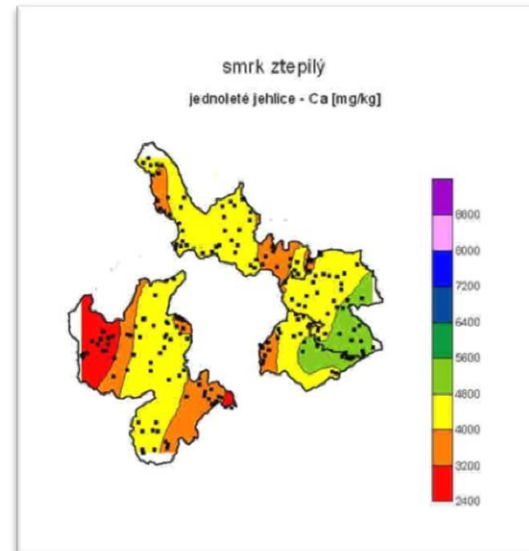
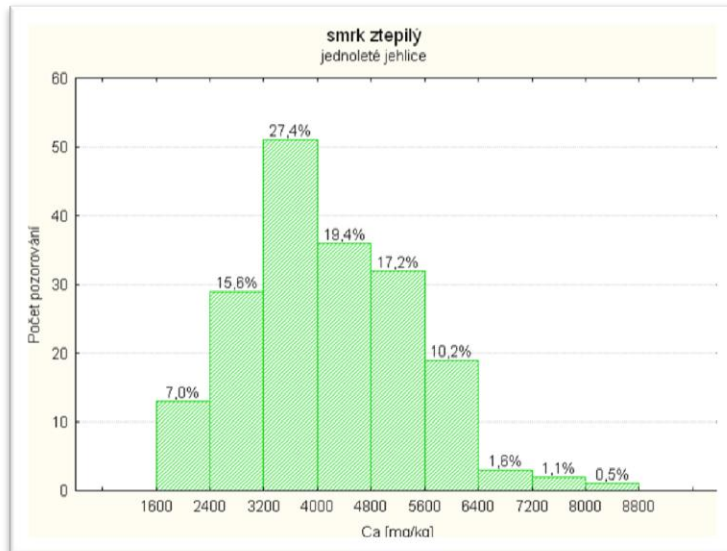
# Graf rozložení četností a snímek prostorového krigingu - vápník a hořčík v nadložním organickém horizontu



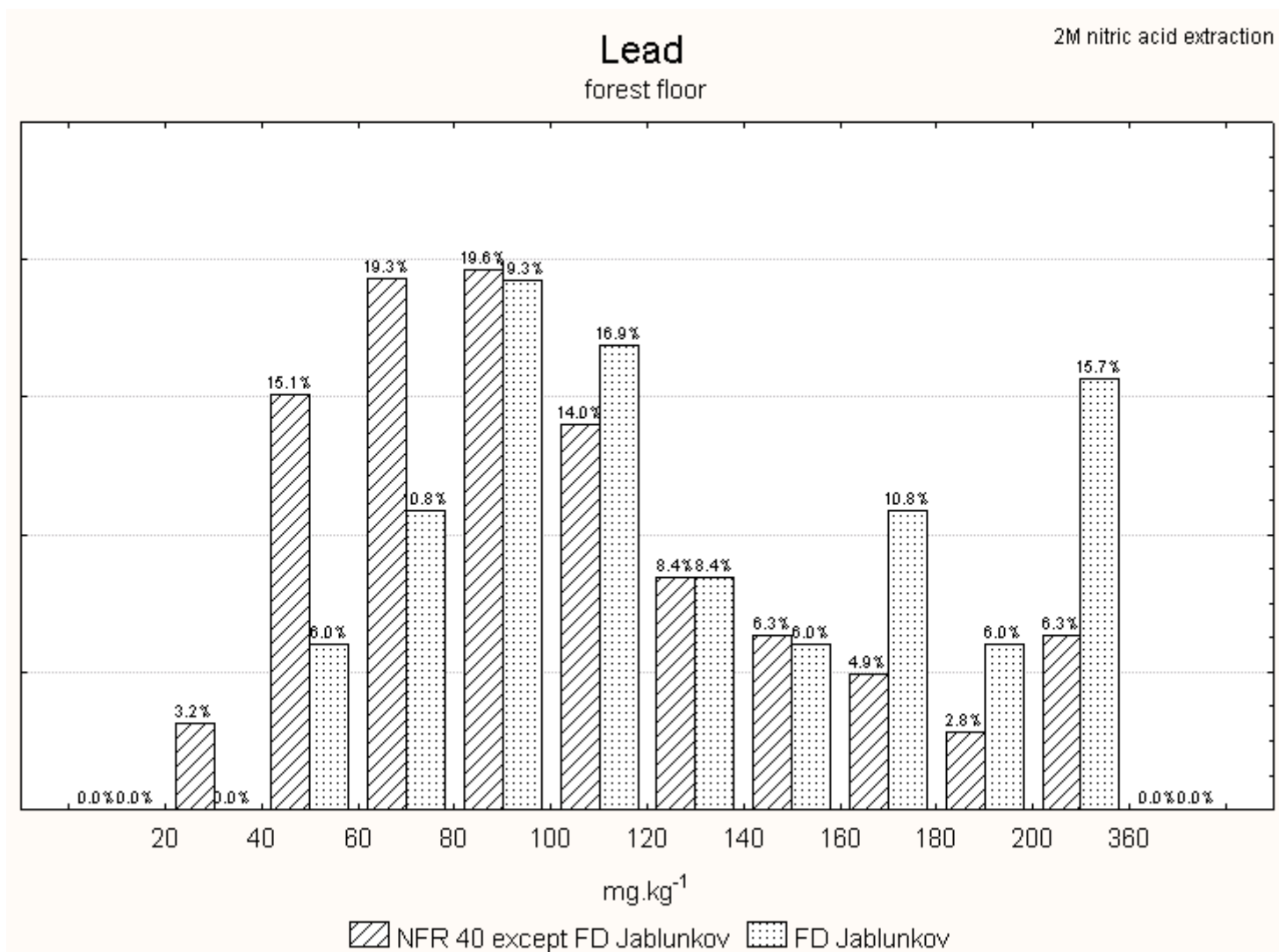
# Minerální část profilu – vápník $\text{HNO}_3$ ; MIII



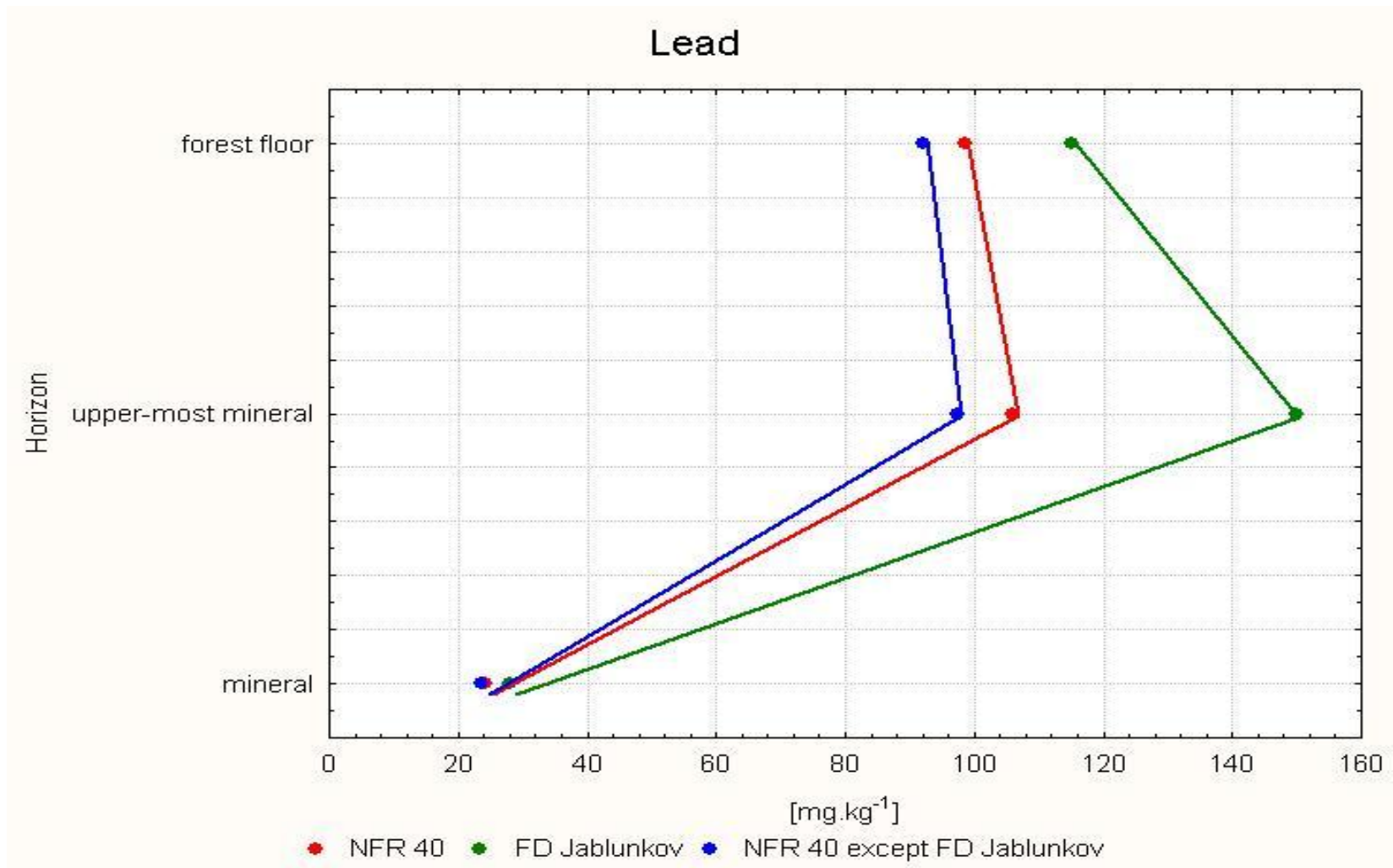
# Obsah vápníku v jehlice smrku ztepilého běžného roku a dvouleté



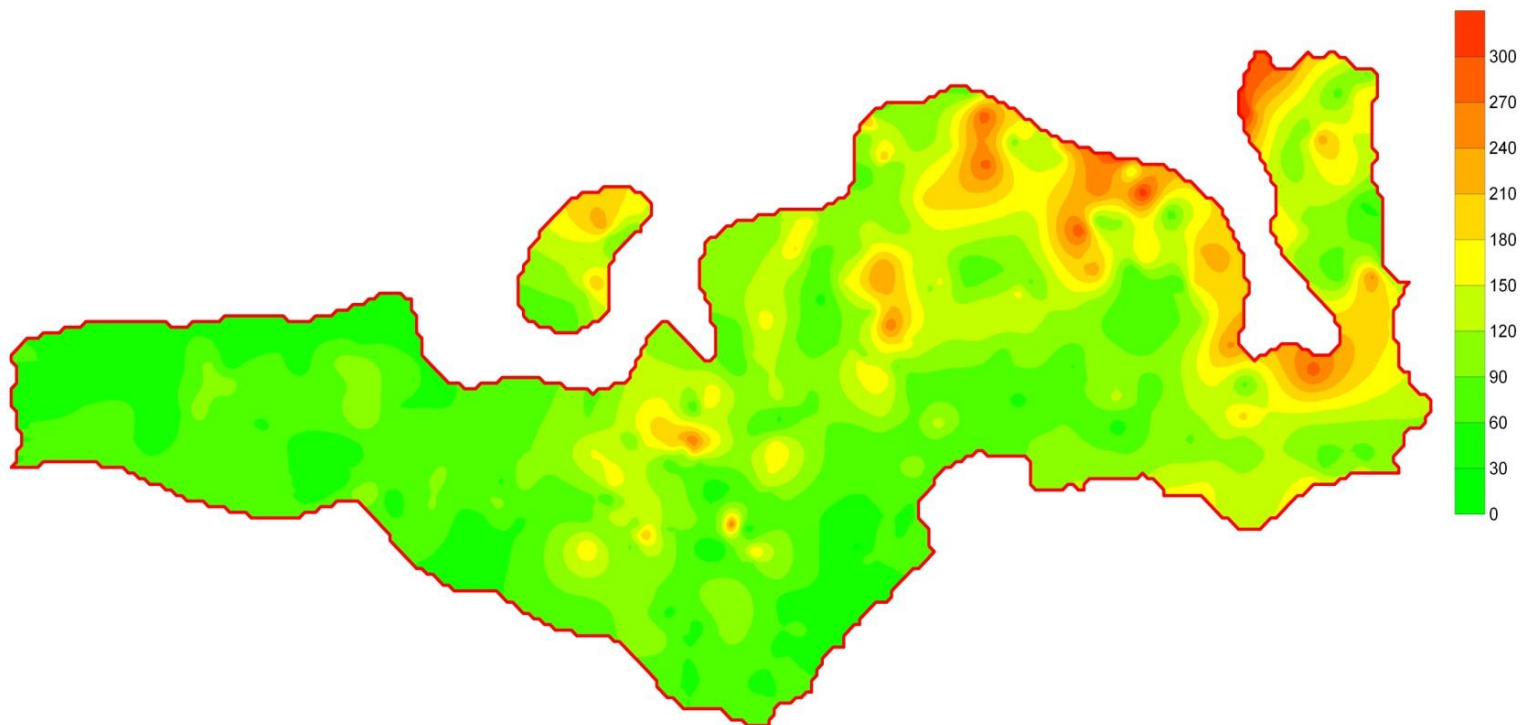
# Moravsko – slezské Beskydy - nadložní organický horizont



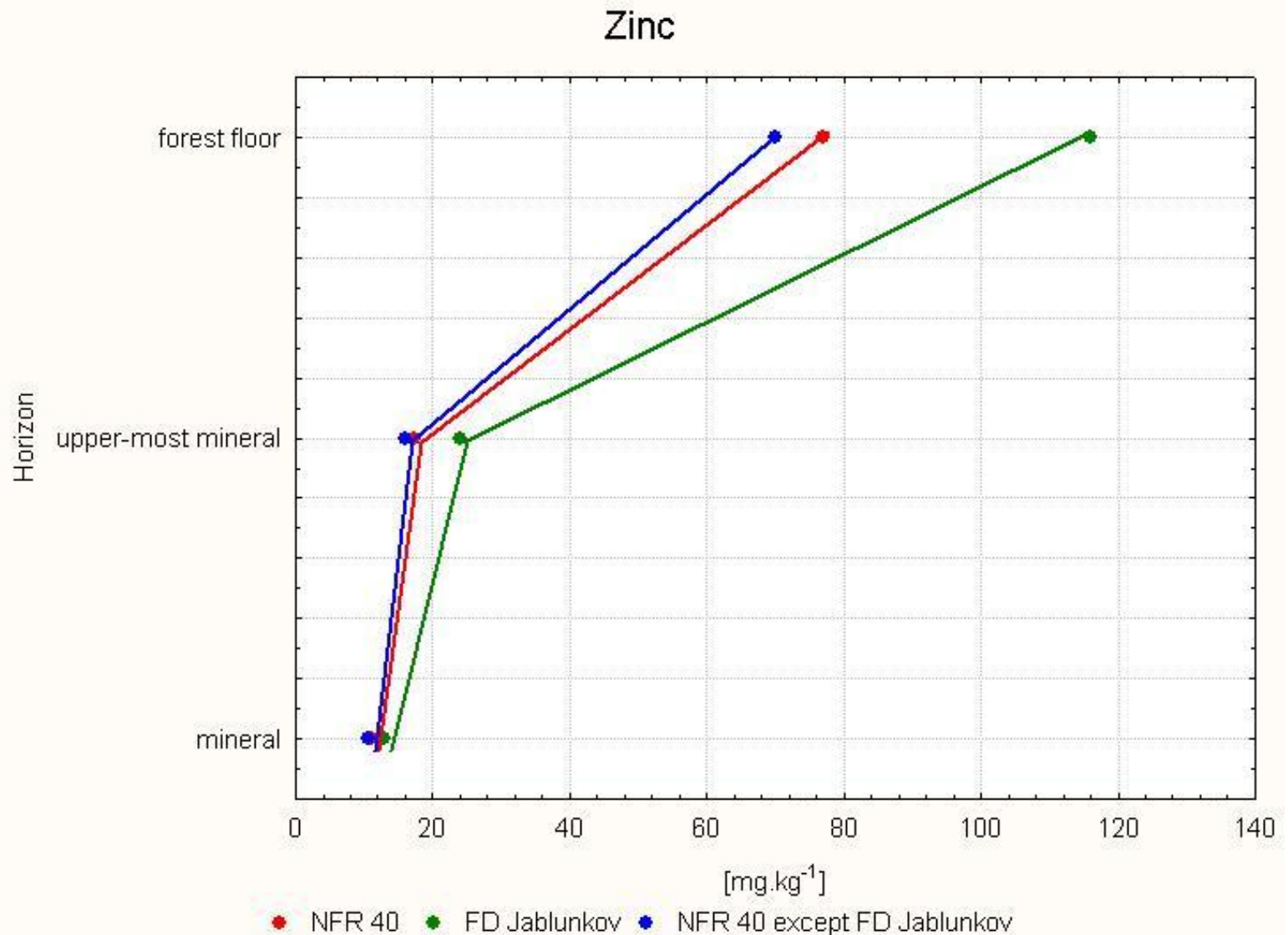
# Hodnocení analytických údajů olovo v šetřeném půdním profilu



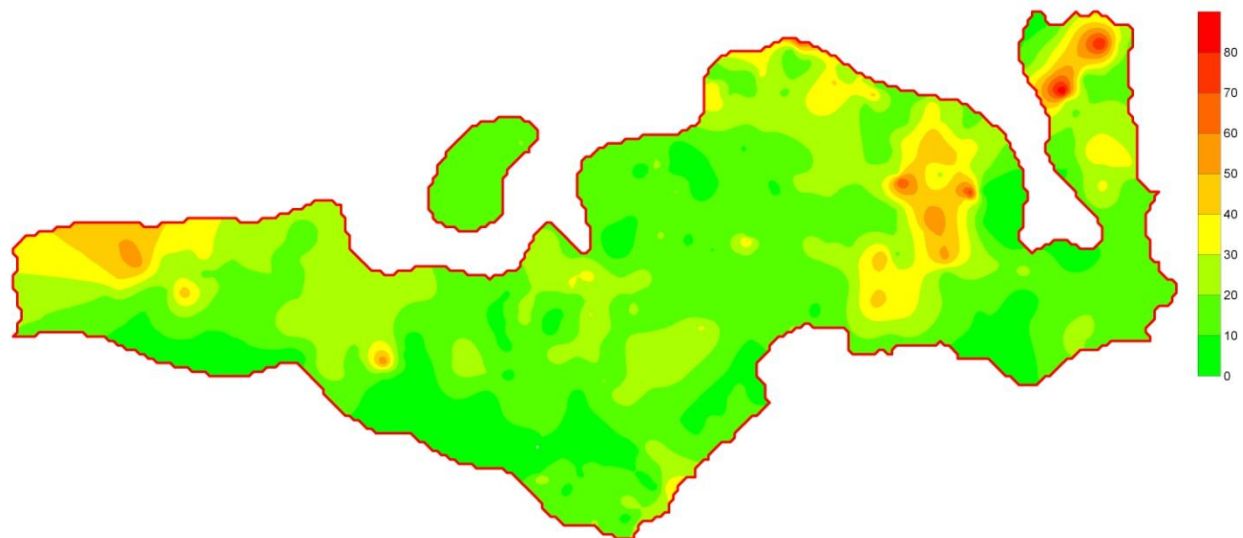
# Hodnocení analytických údajů olovo v organickém nadložním horizontu



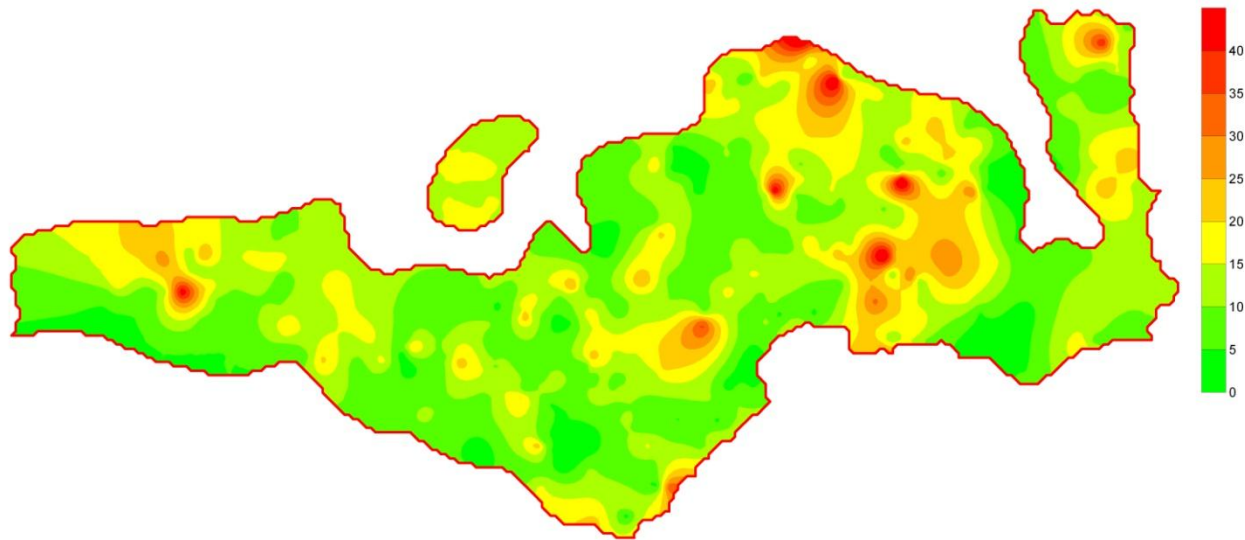
# Hodnocení analytických údajů zinek v šetřeném půdním profilu



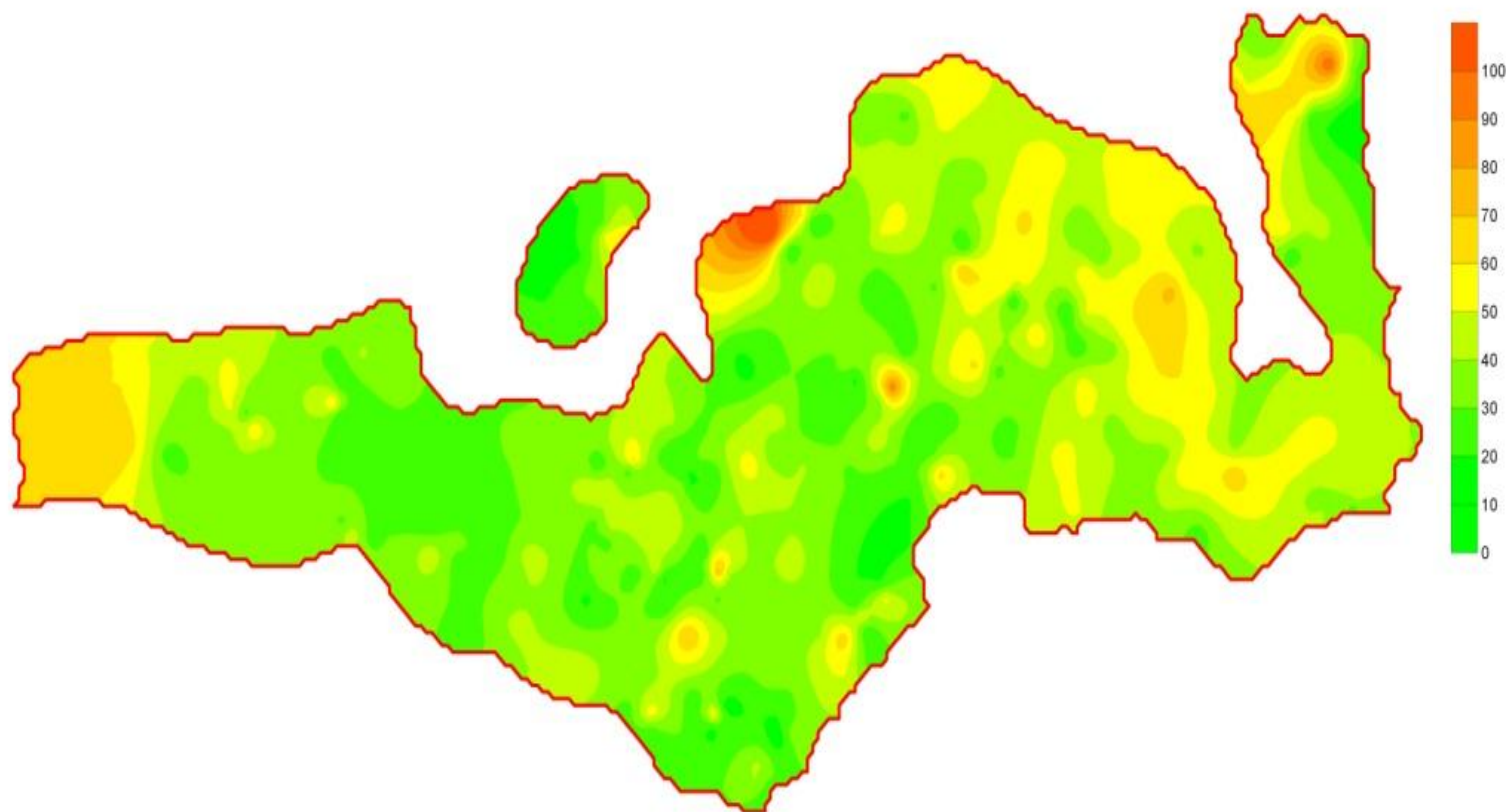
# Hodnocení analytických údajů zinek v organickém nadložním horizontu



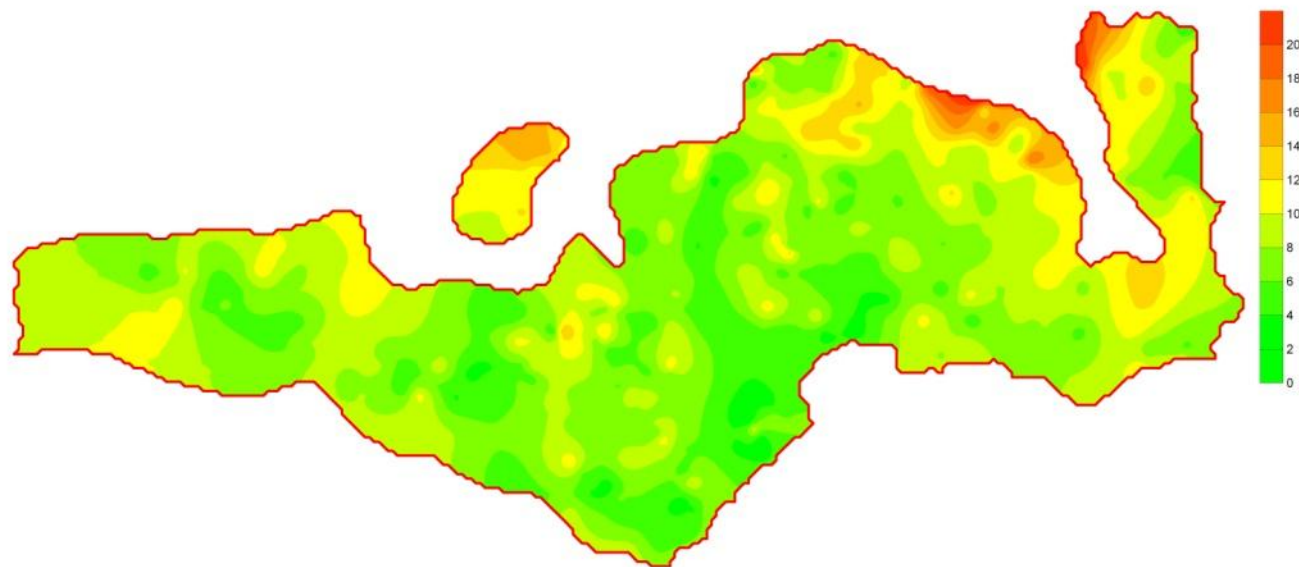
# Hodnocení analytických údajů zinek v organominerálním horizontu



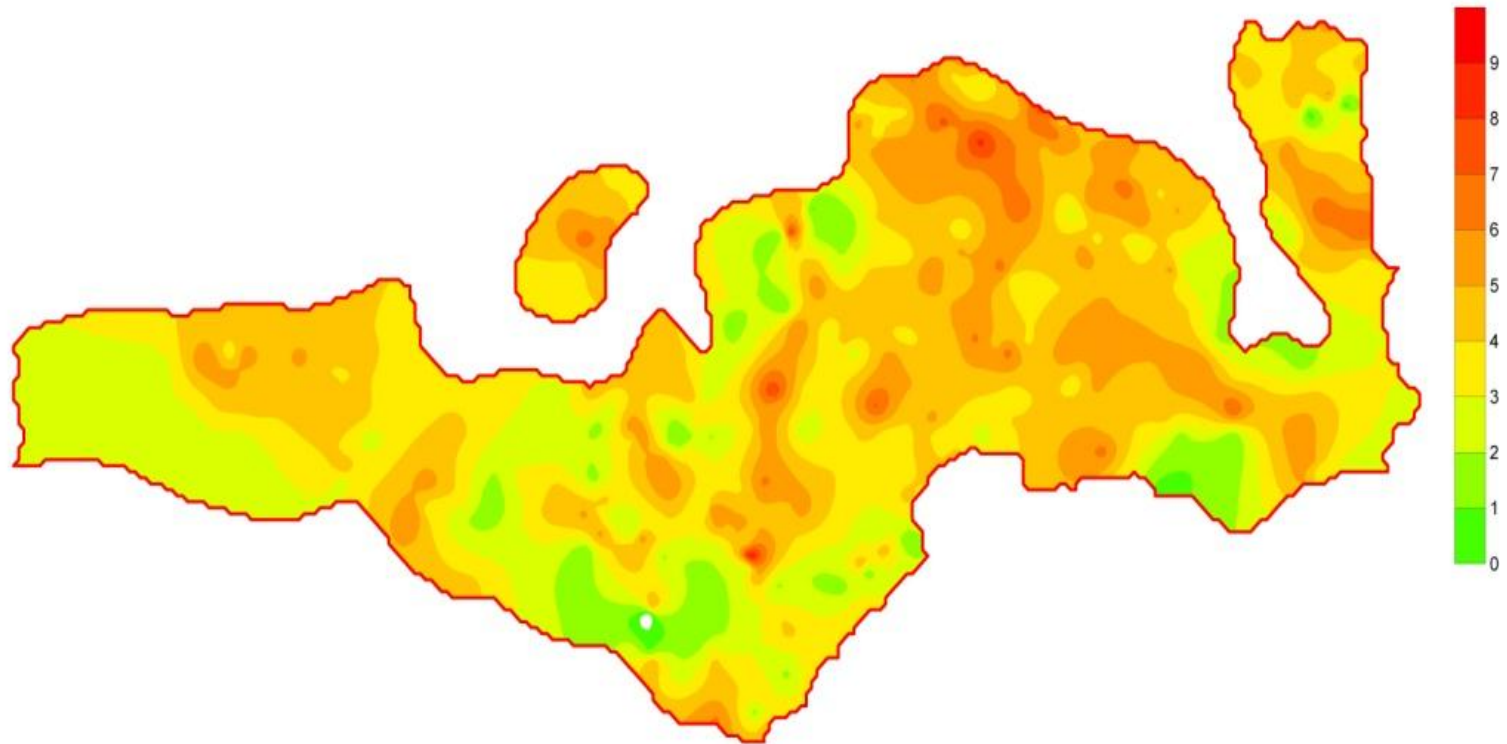
## Zinek ve dvouletých jehlicích smrku ztepilého



# Chróm v nadložním organickém horizontu



# Chróm v organominerálním horizontu



# Genové základny buku a dubu

Genové základny lesních dřevin jsou lesní komplexy s významným podílem původních lesních dřevin. Prioritami lesnického hospodaření v těchto lesních komplexech je zachování biologické různorodosti a schopnost autoreprodukce. (§ 14)<sup>1</sup>. Tou se rozumí schopnost živých systémů reprodukovat sebe sama. Přirozená obnova lesa je základním způsobem reprodukce v genových základnách.

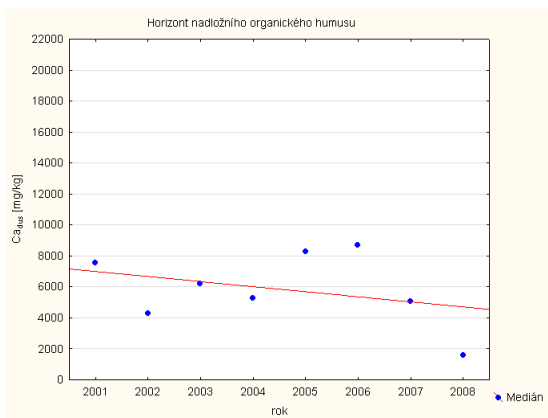
Různorodost se vztahuje k přirozeně se vyskytujícím lesním společenstvům s náležejícími kompartmenty ovlivněnými jak spontánním vývojem tak okolními, mnohdy nežádoucími vlivy.

Prognóza odolnosti těchto kompartmentů, jednotlivých součástí lesních ekosystémů vůči imisnímu působení je v předkládané studii sledována popisem půdního prostředí, především koloběhu živin i energie. Ten je odrazem biodiverzity půdního prostředí.

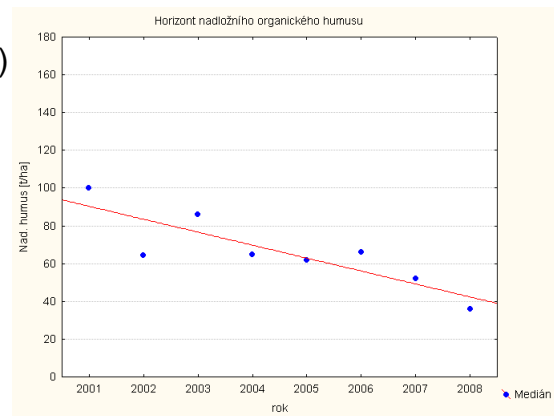
K posouzení schopnosti autoregulace autoři pro tento účel sledují generativní obnovu klenbového společenstva, tedy edifikátoru ekosystému - porostu buku a dubu. K tomu je využita úroveň výživy podle obsahů sledovaných prvků.

# Vývoj obsahů kadmia v PLO Středočeská pahorkatina

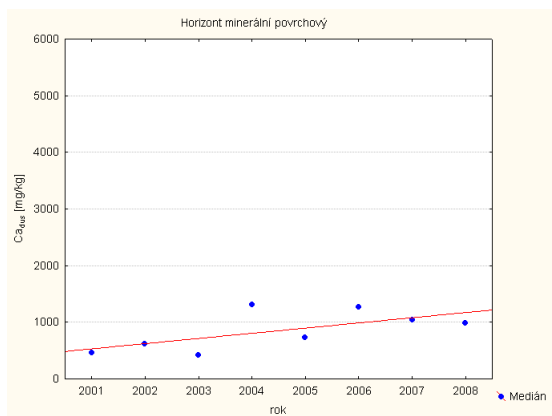
a)



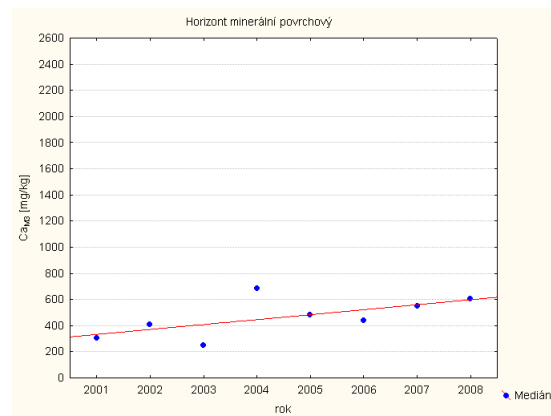
b)



c)



d)



# Statistické hodnocení změn

Hodnocená veličina	Horizont			Smrk jednoleté jehlice
	nadložní humus	minerální povrchový	minerální podpovrchový	
pH/vym	↗	↗	↗	--
pH/H <sub>2</sub> O	↗	↗	↗	--
Al	↗	↔	↔	↘
B	--	--	--	↘
Ca	↔	↘	↔	↔
Cd	--	--	--	↔
Cr	--	--	--	↔
Cu	↘	↘	↘	↘
Fe	↗	↔	↘	↔
K	↗	↔	↔	↔
Mg	↗	↘	↔	↔
Mn	↗	↔	↔	↘
N	↘	↘	↘	↔
P	↘	↔	↔	↘
Pb	↘	↘	↔	↔
S	--	--	--	↗
Zn	↘	↘	↘	↔



Statisticky nevýznamný rozdíl

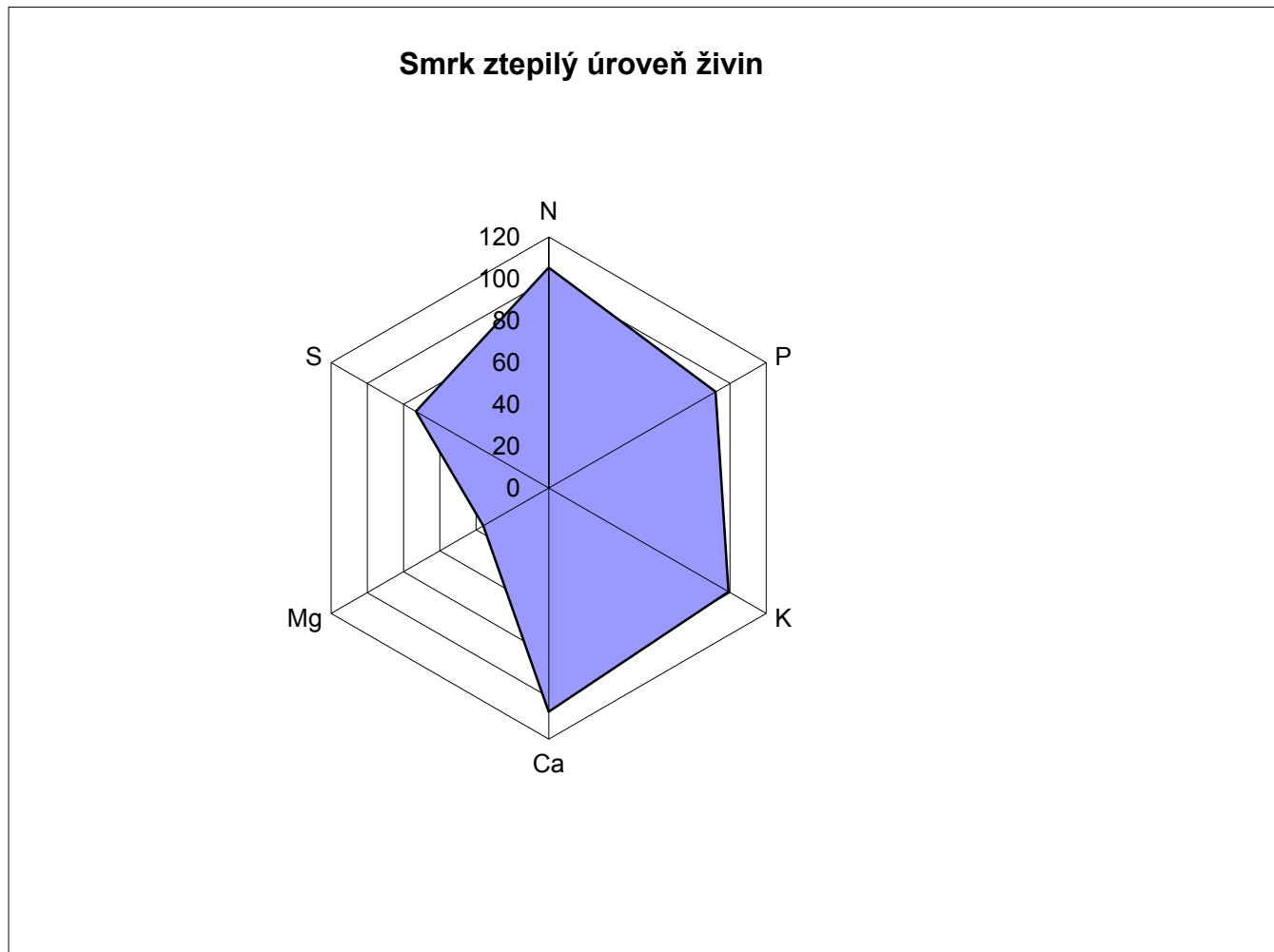


Statisticky významný růst



Statisticky významný pokles

# Posouzení obsahů makroživin v jehlicích běžného roku



# Genová základny dubu letního - Čečiny



# Velká jizerská louka



# Velká jizerská louka 2



# Zakrslá bučina na Fojtce



# Překonávání bystřiny pod Štolpišským vodopádem



# Krušné hory - Kuhnhaide 1



# Krušné hory Kuhnhaide 2



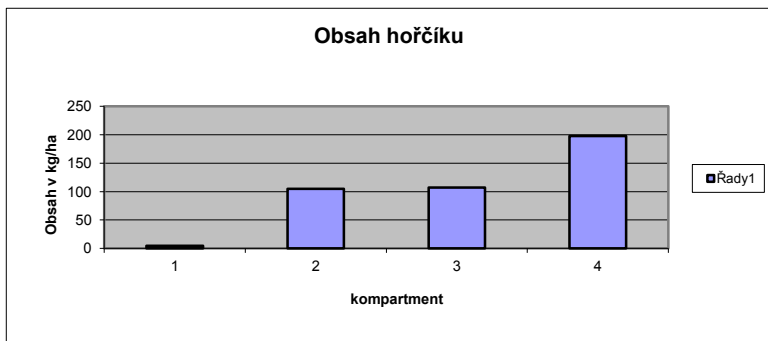
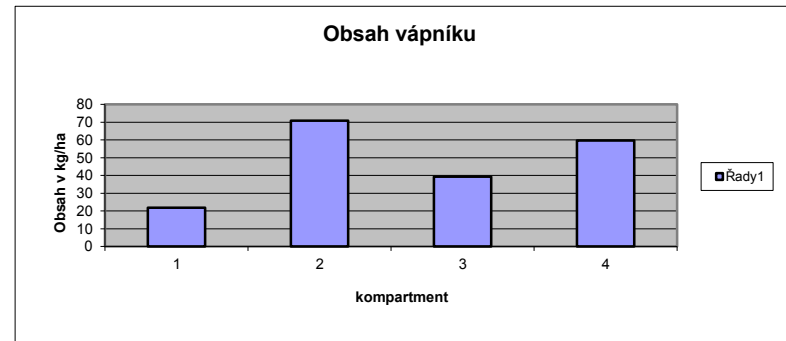
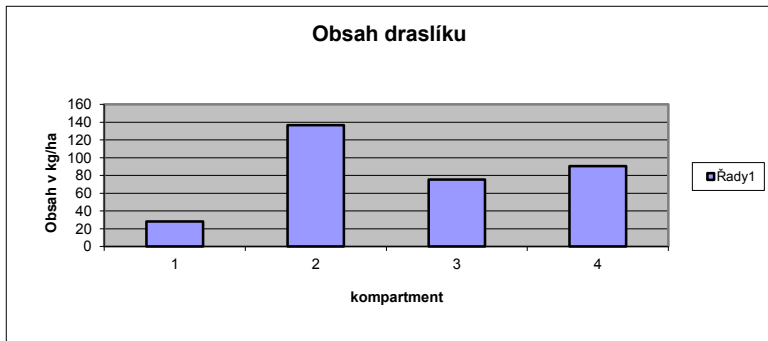
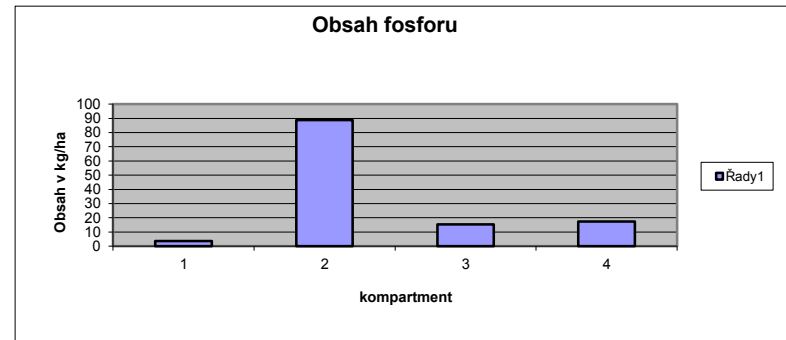
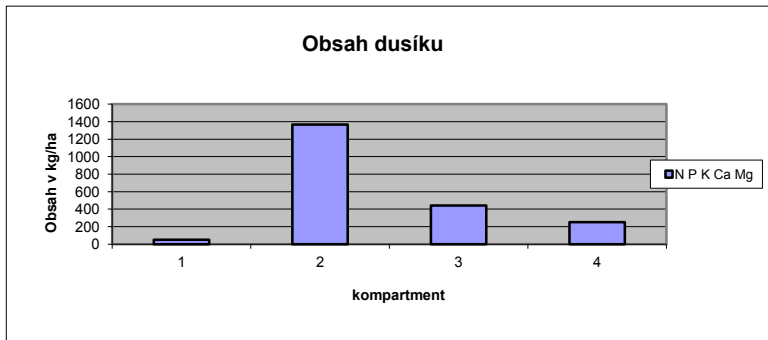


## **Náhradní porosty v Krušných horách**

# Bilance množství živin v bukových porostech Jizerských hor

		32,69						0,49		humus -B		0,17					
		Cadus/mg/kg						CaMIII (mg/kg)									
listy	50	6800					3200	21,76	0,22		21,76	0,927	A+B listy HNO3	0,21		21,76	0,626235
humus	2	529	0,07779				134000	70,886	3,2576		70,886		A+B listy MIII	1E-05			
A	7	187	0,3535	0,15	140	1500	210000	39,27	0,554	61,7	12,957		listy - humus	3,25	4,07	81,6	17,13
B	8	213	1,13904	0,2	140	2000	280000	59,64	0,8414	37,6	10,528		humus - A	0,55	3,14	62,9	17,62
		98,91						23,485		humus -B		0,84		34,75			
		Kdus/mg/kg						KMIII (mg/kg)									
listy	50	8780					3200	28,096	0,1694		28,096	1,075	A+B listy HNO3	0,17		28,1	1,458207
humus	2	1020	0,11617				134000	136,68	4,8647		136,68		A+B listy MIII	0,0001			
A	7	359	0,35196	0,15	140	1500	210000	75,39	0,5516	63,7	13,377		listy - humus	4,86	1,24	48,5	10,18
B	8	323	0,89972	0,2	140	2000	280000	90,44	0,6617	45,6	12,768		humus - A	0,55	0,83	32,5	9,086
		165,83						26,145		humus -B		0,66		19,27			
		Mg						MgMIII (mg/kg)									
listy	50	1330					3200	4,256	0,014		4,256	0,443	A+B listy HNO3	0,01		4,256	0,353076
humus	2	783	0,58872				134000	104,92	24,653		104,922		A+B listy MIII	0,001			
A	7	509	0,65006	0,15	140	1500	210000	106,89	1,0188	27,3	5,733		listy - humus	24,6	2,55	31	6,508
B	8	706	1,38703	0,2	140	2000	280000	197,68	1,8841	13,8	3,864		humus - A	1,01	1,63	19,8	5,546
A+B		304,57						9,597		humus -B		1,88		12,05			

# Bilance graficky



A close-up photograph of several green fern fronds. The fronds are finely divided and have a delicate, feathery appearance. They are set against a soft, out-of-focus background of more green foliage, creating a sense of depth and texture. The lighting is natural, highlighting the vibrant green color of the leaves.

Za Vaši pozornost děkují autoři