

3.3 PLO č. 10 Středočeská pahorkatina

Zjišťování některých půdních vlastností a obsahů prvků v listových pletivech vybraných dřevin včetně jejich časových změn se provádí v oboře **Březka**

3.3.1. Geologie lokality

Geologický podklad je tvořen horninami série moldanubika. Konkrétně se jedná o balvanitě se rozpadající biotickou žulu. Její výchozy se na lokalitě Březka ojediněle vyskytují. Dále je zde popisován křemitý diorit požárský, východně od Jílového, světle modrošedý, středozrnný, biotický.

Tab. č. 22: Chemizmus dioritů

Hlavní složky půdotvorné				Hlavní minerální živiny			
	min.	Ø	max.		min.	Ø	max.
SiO ₂	53,46	54,31	59,74	CaO	4,03	7,07	9,74
Al ₂ O ₃	16,46	17,74	22,05	K ₂ O	0,58	1,82	4,11
Fe ₂ O ₃	0,25	2,15	5,50	P ₂ O ₅	Stopy	0,32	1,11
FeO	3,41	5,70	7,90	MgO	0,74	5,00	14,74
Na ₂ O	2,37	3,31	4,86				

Pelíšek 1968

3.3.2. Klima a atmosférické spady

Tab. č. 23: Porovnání vstupů bazických kationtů a aniontů na stanici VÚLHM – Březka - srážky s prašným spadem

Rok	2003	2004	2005	2003	2004	2005	Průměr
Srážky mm	313	325	457,3				
pH	6,66	6,03	4,6				
	(µg.l ⁻¹)			(kgekv/ha/rok)			
NH ₄ ⁺	2902	1473,01	1125,24	0,060512	0,031894	0,034282	0,04223
Mg ²⁺	499	807,32	315,87	0,012852	0,021591	0,011886	0,015443
Ca ²⁺	2162	1914,82	1330,77	0,033768	0,031054	0,030367	0,03173
Σ baz.kat.				0,107135	0,084538	0,076536	0,089403
Cl ⁻	2767	1442,23	1500,71	0,024431	0,013222	0,019359	0,019004
NO ₃ ⁻	6450	3295,74	4666,79	0,032557	0,017273	0,034416	0,028082
SO ₄ ⁻	3583	4299,9	3101,8	0,022335	0,029096	0,029533	0,027326
Σ an.				0,080337	0,059591	0,083307	0,074412
Σ baz.kat. - Σ an.				0,026798	0,024947	-0,00677	0,014992

Z uvedených údajů vidíme takřka vyrovnané obsahy aniontů a bazických kationtů. Z této bilance nevyplývá zátěž vedoucí k acidifikaci půdního prostředí se všemi průvodními nežádoucími vlivy. (Typ měřicího programu – čisté srážky – automatický pluviokolektor)

Tab. č. 24: ČHMÚ Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 1997, str. 159 – mapa

	PLO – Středočeská pahorkatina
Mokrá roční depozice síry SO_4^{2-} - S	0,5 – 1,0 $\text{g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Suchá roční depozice síry (SO_2 - S)	1,5 – 2,0 $\text{g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Celková roční depozice síry	2,0 – 3,0 $\text{g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Podkorunová r. d. S	2,0 – 3,0 $\text{g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Mokrá roční depozice dusíku NO_3^- - N	0,25 – 0,50 $\text{g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Mokrá roční depozice dusíku NH_4^+ - N	0,25 – 0,50 $\text{g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Mokrá celková roční depozice dusíku	0,50 – 1,0 $\text{g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Suchá- N_{ox} -N	0,25 – 0,50 $\text{g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Celková roční depozice dusíku	1,0 – 1,5 $\text{g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Mokrá roční depozice vodíkových iontů	10 – 25 $\text{mg m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Suchá --	75– 125 $\text{mg m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Celková roční depozice vodíkových iontů	95 – 150 $\text{mg m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Mokrá roční depozice chloridových iontů	0,25 – 0,50 $\text{mg m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Mokrá roční depozice fluoridových iontů	0,02 – 0,03 $\text{mg m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Mokrá roční depozice olovnatých iontů	1,5 – 3,0 $\text{mg.m}^{-2}.\text{rok}$
Suchá --	< 1,5 $\text{mg m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Celková roční depozice olova	1,5 – 3,0 $\text{mg m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Celková roční depozice kadmia	0,25 – 0,50 $\text{mg m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Celková roční depozice nikelnatých iontů	0,5 – 1,0 $\text{mg m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$

3.3.3. Vyhodnocení výsledků rozborů

Bylo provedeno grafické porovnání vývoje změn sledovaných veličin od roku 2001 do roku 2010 v horizontu nadložního organického humusu (5 porostů), horizontu minerálního povrchového (5 porostů), horizontu minerálního podpovrchového (5 porostů) a u jednotlivých dřevin pro každé OM zvlášť. Hodnoty mediánu byly proloženy přímkou znázorňující trend vývoje.

3.3.3.1. Horizont nadložního humusu

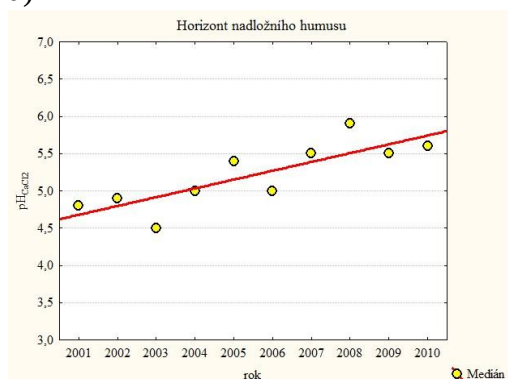
Tab. č. 25: Popisné statistiky sledovaných parametrů v horizontu nadložního humusu

	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
Nad. humus [t/ha]	5	50,99	38,24	4,40	100,00	26,08	86,24
$\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$	5	5,24	5,60	4,10	5,90	4,90	5,70
$\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$	5	5,64	5,90	4,50	6,30	5,40	6,10
N [%]	5	1,29	1,33	0,87	1,54	1,31	1,39
C_{ox} [%]	5	15,9	17,2	12,5	18,9	13,8	17,3
C/N	5	12,63	12,93	8,96	14,43	12,45	14,37
C/P	5	204	192	143	277	167	240
Al_{dus} [mg/kg]	5	7400	7330	6970	8080	7160	7460
Ca_{dus} [mg/kg]	5	6174	5440	2680	10700	4470	7580
Cd_{dus} [mg/kg]	5	0,24	0,24	< 0,20	0,33	0,23	0,28
Cr_{dus} [mg/kg]	5	9,49	10,40	6,41	12,50	7,13	11,00
Cu_{dus} [mg/kg]	5	4,99	5,19	3,60	5,65	5,12	5,41
Fe_{dus} [mg/kg]	5	7976	7890	7270	8870	7370	8480
K_{dus} [mg/kg]	5	1560	1380	1280	2110	1330	1700
Mg_{dus} [mg/kg]	5	2162	1960	1240	3030	1670	2910
Mn_{dus} [mg/kg]	5	1254	1140	529	2450	921	1230
P_{dus} [mg/kg]	5	802	749	683	964	720	895
Pb_{dus} [mg/kg]	5	78,2	32,5	24,2	249,0	32,5	52,8
Zn_{dus} [mg/kg]	5	46,7	46,4	39,9	54,6	40,7	51,8

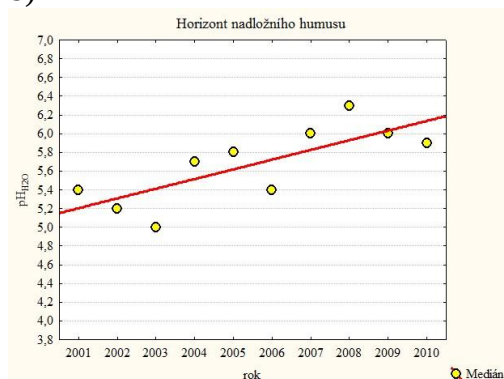
★ Půdní reakce

Hodnota výměnné půdní reakce ($\text{pH}_{\text{CaCl}_2} = 5,6$) odpovídá mírně kyselé půdní reakci. Rovněž aktivní půdní reakce ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 5,90$) je mírně kyselá. Tato kyselost odpovídá živným stanovištím středočeské pahorkatiny. Vývoj od roku 2001 naznačuje alkalizaci půdního prostředí.

a)



b)



Obr. č. 123: Změna hodnoty pH za sledované období 2001 až 2010 v horizontu nadložního humusu

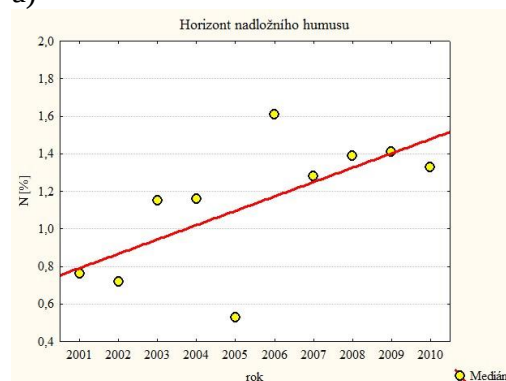
★ Dusík

Hodnota mediánu odpovídá střední – dobré zásobě celkového dusíku v půdě.

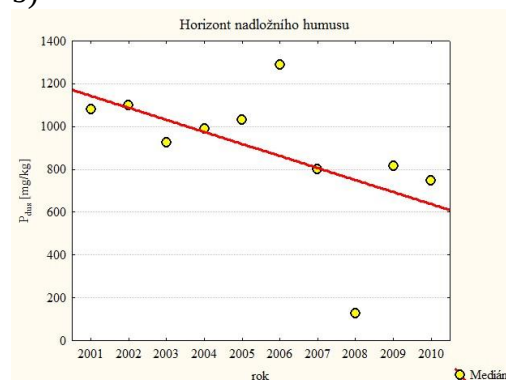
★ Fosfor

Zásoba fosforu v nadložním organickém horizontu (medián – 749 mg.kg⁻¹) je nízká. Zřejmý je klesající charakter obsahů fosforu.

a)



b)



Obr. č. 124: Změna hodnoty N (a) a P (b) za sledované období 2001 až 2010 v horizontu nadložního humusu

★ Draslík

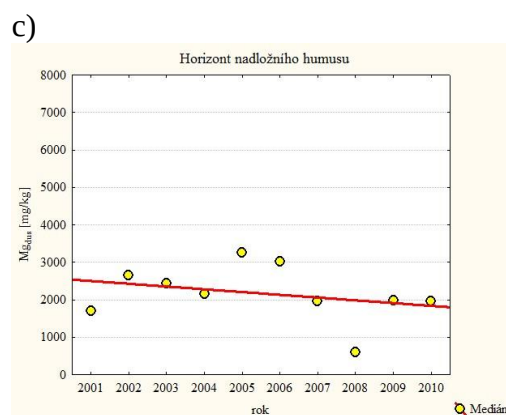
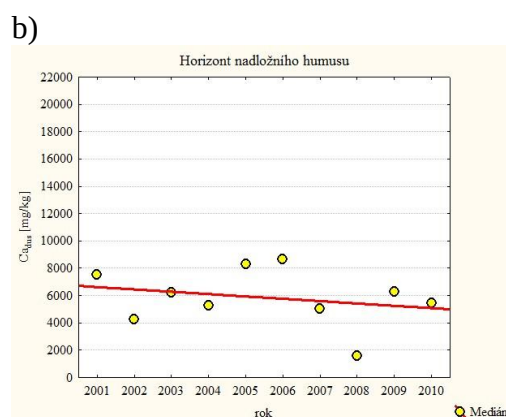
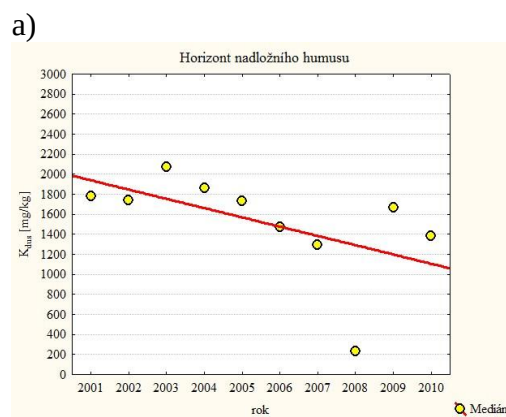
Zásoba draslíku v nadložním organickém horizontu (medián – 1380 mg.kg^{-1}) je dobrá.

★ Vápník

Zásoba vápníku v nadložním organickém horizontu (medián – 5440 mg.kg^{-1}) je velmi vysoká. Tato zásoba je zřejmě ovlivněná vápněním v minulosti.

★ Hořčík

Zásoba hořčíku je hodnocena jako velmi vysoká. Hodnota mediánu je 1960 mg.kg^{-1} . Rovněž se zřejmě jedná o důsledek vápnění.



Obr. č. 125: Změna hodnoty K (a), Ca (b) a Mg (c) za sledované období 2001 až 2010 v horizontu nadložního humusu

★ Mangan

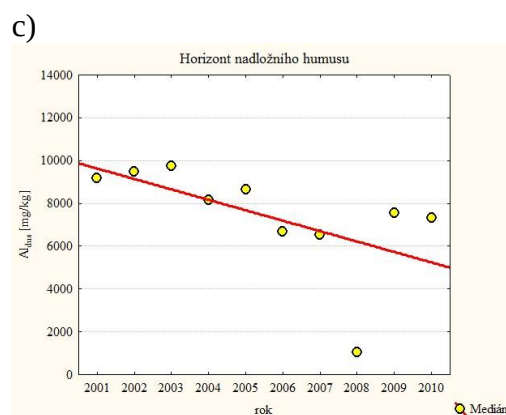
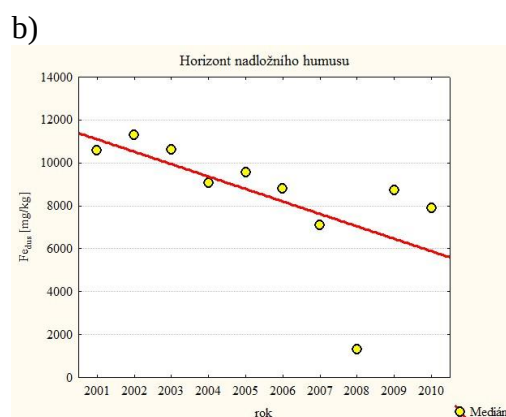
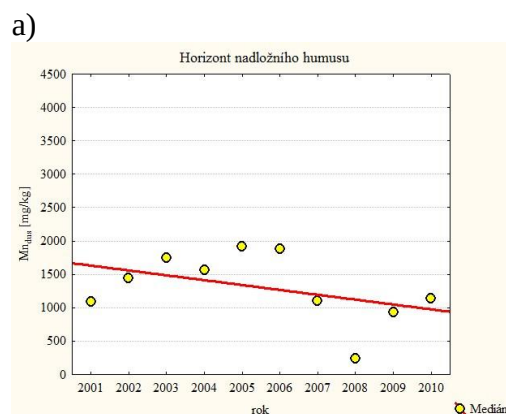
Zásoba manganu je podle hodnoty mediánu (1140 mg.kg^{-1}) na spodní hranici dobré úrovně.

★ Železo

Zásoba železa odpovídá dobré úrovni. Z vývojové přímky je zřejmá klesající úroveň obsahu železa v horizontu nadložního humusu.

★ Hliník

Obsah hliníku charakterizovaný hodnotou mediánu (7330 mg.kg^{-1}) je vysoký. V posledních letech si tuto úroveň udržuje.



Obr. č. 126: Změna hodnoty Mn (a), Fe (b) a Al (c) za sledované období 2001 až 2010 v horizontu nadložního humusu

★ **Zinek**

Úroveň obsahu zinku je nízká.

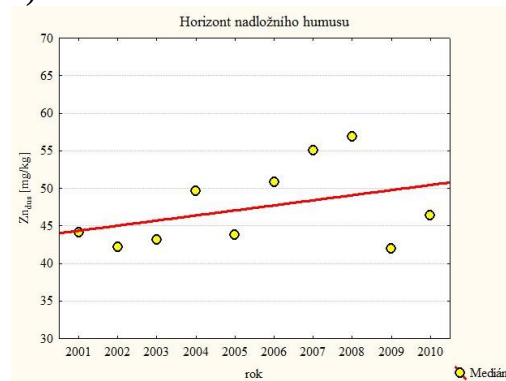
★ **Měď**

Zatížení mědi (medián – 5 mg.kg⁻¹) je na velmi nízké úrovni.

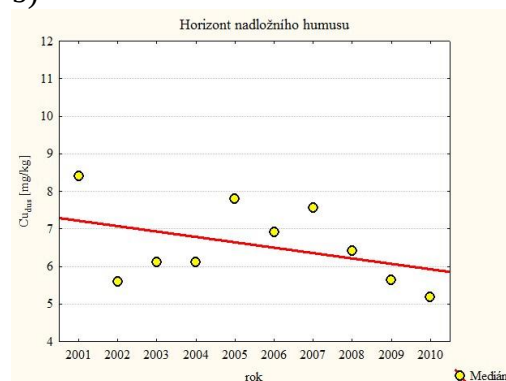
★ **Olovo**

Zatížení olovem (medián – 33 mg.kg⁻¹) je na nízké úrovni.

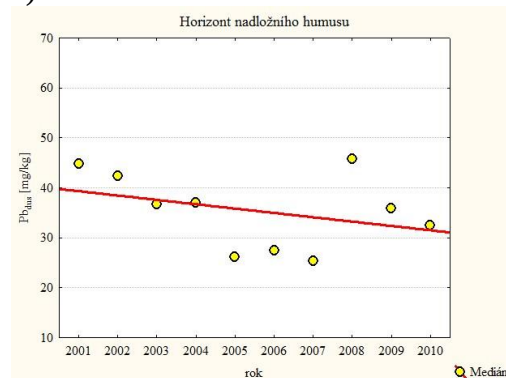
a)



b)



c)



Obr. č. 127: Změna hodnoty Zn (a), Cu (b) a Pb (c) za sledované období 2001 až 2010 v horizontu nadložního humusu

★ **Kadmium**

Zatížení kadmíem (medián – $0,24 \text{ mg.kg}^{-1}$) je na nízké úrovni.

★ **Chróm**

Zatížení chromem (medián – 10 mg.kg^{-1}) je na nízké úrovni.

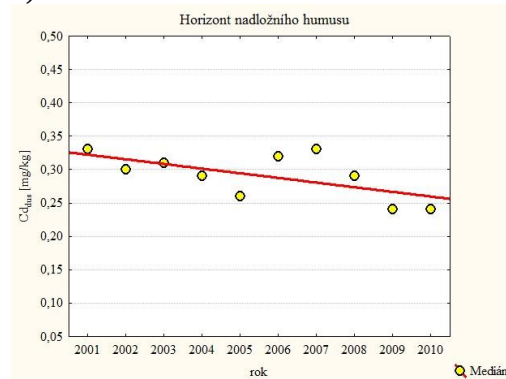
★ **Nadložní humus**

Množství nadložního organického materiálu - 38 t.ha^{-1} odpovídá mulové humusové formě s rychlým koloběhem látek.

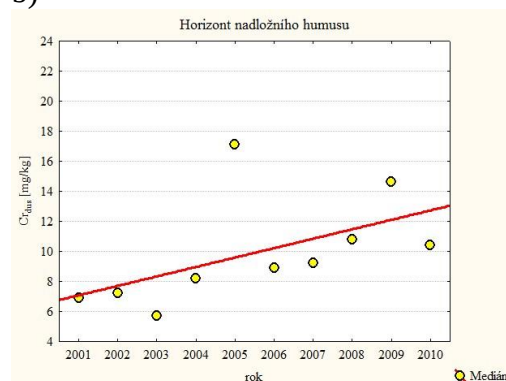
★ **Poměr C/N**

Poměr C/N je velmi nízký. Je zde velká zásoba dusíku.

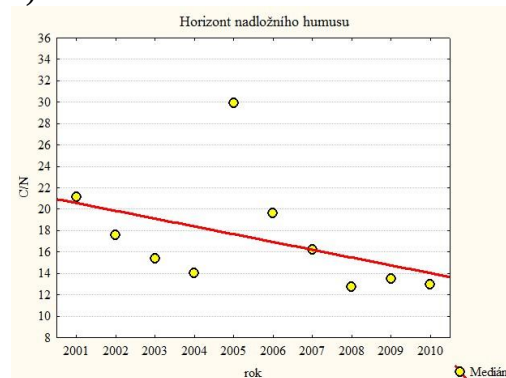
a)



b)



c)



Obr. č. 128: Změna hodnoty Cd (a), Cr (b) a poměru C/N (c) za sledované období 2001 až 2010 v horizontu nadložního humusu

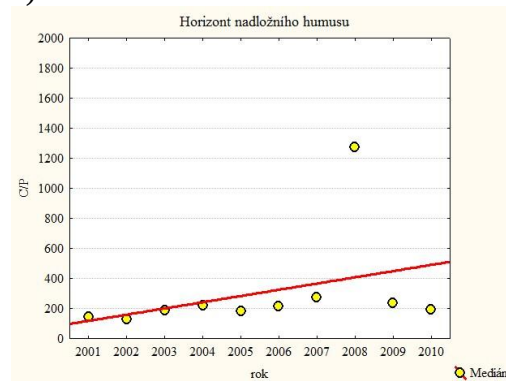
★ Poměr C/P

Vysoký poměr C/P ukazuje na nižší přístupnost fosforu poutaného v organickém materiálu. V tomto případě chybí informace o biologické aktivitě půdy, případně aktivitě enzymů vztahujících se k fosforu – fosfatáz.

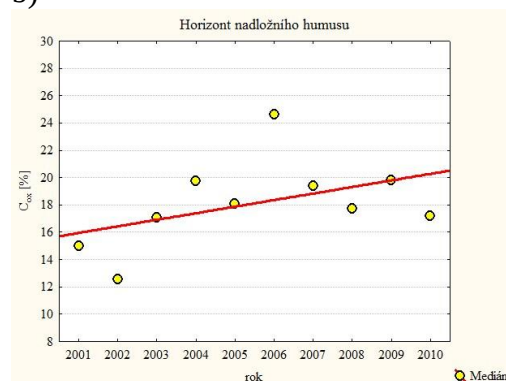
★ Oxidovatelný uhlík

Hodnota obsahu spalitelných látek odpovídá vysokému podílu snadno rozložitelných složek rostlinného opadu.

a)



b)



Obr. č. 129: Změna poměru C/P (a) a obsahu C_{ox} (b) za sledované období 2001 až 2010 v horizontu nadložního humusu

3.3.3.2. Minerální půda

Tab. č. 26: Popisné statistiky sledovaných parametrů v horizontu organominerálním

	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
pH _{CaCl2}	5	4,46	4,40	3,60	5,80	3,80	4,70
pH _{H2O}	5	5,14	5,20	4,20	6,30	4,60	5,40
Výměnná acidita [mekv./kg]	5	69,9	71,2	36,8	100,0	67,2	74,4
C _{OX} [%]	5	4,58	4,15	3,40	6,94	3,77	4,65
N [%]	5	0,20	0,20	0,18	0,21	0,19	0,20
C/N	5	23,4	19,8	17,0	34,7	19,8	25,8
Al _{MIII} [mg/kg]	5	1220	1300	862	1400	1210	1330
P _{MIII} [mg/kg]	5	49,9	47,5	14,9	97,7	27,2	62,0
K _{MIII} [mg/kg]	5	122,4	119,0	71,4	192,0	88,5	141,0
Ca _{MIII} [mg/kg]	5	985	856	177	1900	491	1500
Mg _{MIII} [mg/kg]	5	237,1	275,0	67,0	415,0	82,5	346,0
P _{dus} [mg/kg]	5	214	222	115	349	159	227
K _{dus} [mg/kg]	5	381	379	349	411	377	389
Mg _{dus} [mg/kg]	5	889	759	705	1250	723	1010
Ca _{dus} [mg/kg]	5	1226	1070	282	2290	576	1910
Al _{dus} [mg/kg]	5	3244	3310	2300	3760	3290	3560
Cd _{dus} [mg/kg]	5	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	<0,20
Cr _{dus} [mg/kg]	5	2,15	2,18	1,53	2,59	1,96	2,48
Cu _{dus} [mg/kg]	5	5,19	4,87	4,60	6,24	4,83	5,40
Fe _{dus} [mg/kg]	5	4914	4970	3700	6280	4430	5190
Mn _{dus} [mg/kg]	5	648	440	282	1160	413	946
Pb _{dus} [mg/kg]	5	44,6	33,0	30,7	70,0	31,6	57,7
Zn _{dus} [mg/kg]	5	18,7	18,7	16,9	20,8	16,9	20,4
Zrnitostní frakce 0,25 - 2,0 mm [%]	5	22,3	22,3	16,5	29,4	18,7	24,4
Zrnitostní frakce < 0,01 mm [%]	5	22,3	22,3	20,6	25,4	21,0	22,4
Zrnitostní frakce < 0,001 mm [%]	5	6,22	6,50	5,10	7,20	5,30	7,00
Zrnitostní frakce 0,001 - 0,01 mm [%]	5	16,1	15,2	14,5	18,5	15,2	17,2
Zrnitostní frakce 0,01 - 0,05 mm [%]	5	32,6	28,5	25,9	40,8	27,7	40,1
Zrnitostní frakce 0,05 - 0,25 mm [%]	5	22,9	21,1	15,9	29,6	20,4	27,4
(Al+H) _{vym} [mekv./kg]	5	19,11	13,10	< 1,00	42,10	6,06	33,80
K _{vym} [mekv./kg]	5	2,38	2,12	1,18	3,75	1,79	3,08
Ca _{vym} [mekv./kg]	5	52,54	47,40	8,32	96,60	25,50	84,90
Mg _{vym} [mekv./kg]	5	18,75	21,50	4,32	34,80	6,13	27,00
Na _{vym} [mekv./kg]	5	0,14	0,14	0,11	0,16	0,14	0,15
Mn _{vym} [mekv./kg]	5	2,28	1,07	0,92	7,02	1,01	1,38
Al _{vym} [mekv./kg]	5	17,29	11,50	< 3,00	36,90	4,87	31,70
Fe _{vym} [mekv./kg]	5	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30
CEC [mekv./kg]	5	93,1	89,8	47,8	128,0	77,0	123,0
BS [%]	5	70,9	85,4	29,2	99,2	45,3	95,3

Por. sk. 2C₁₂, obora Březka, OM 10402

Tab. č. 27: Popisné statistiky sledovaných parametrů v horizontu minerálním

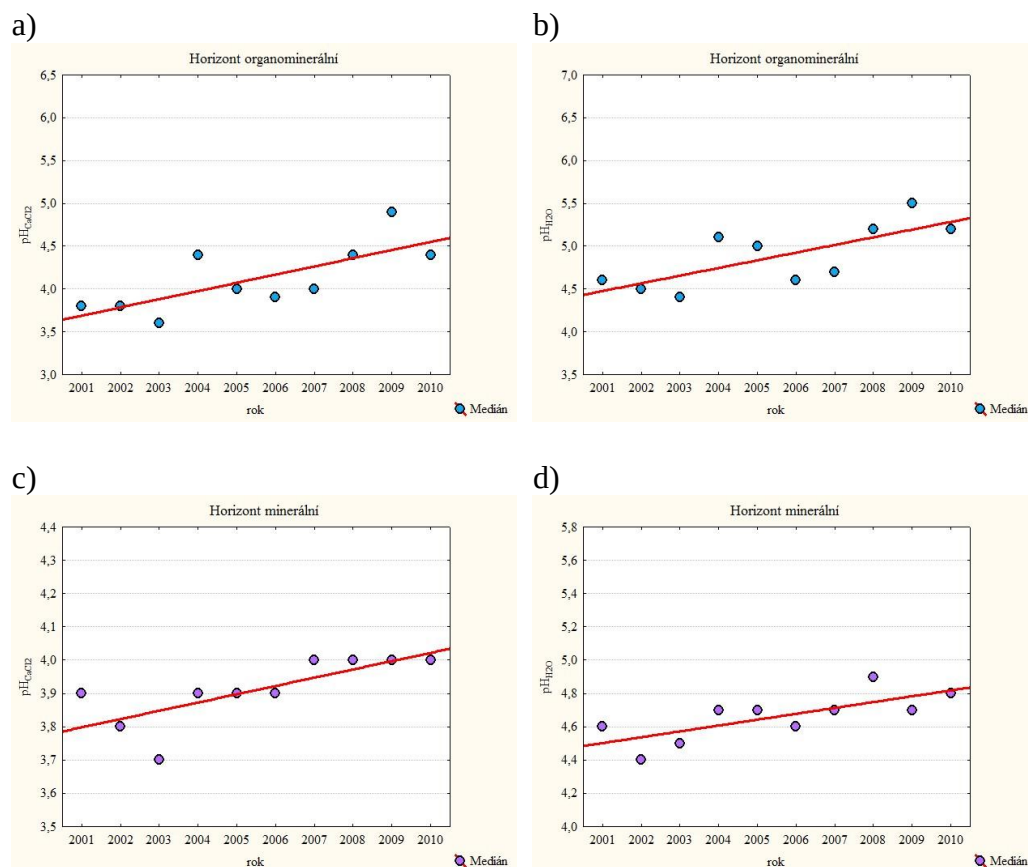
	N	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil	Horní kvartil
pH _{CaCl2}	5	4,06	4,00	3,90	4,30	4,00	4,10
pH _{H2O}	5	4,86	4,80	4,50	5,30	4,70	5,00
Výměnná acidita [mekv./kg]	5	91,3	70,4	44,8	143,0	58,4	140,0
C _{OX} [%]	5	0,76	0,75	0,38	1,24	0,60	0,81
N [%]	5	0,10	0,11	< 0,04	0,16	0,10	0,13
C/N	5	9,31	7,50	5,06	19,00	5,45	9,54
Al _{MIII} [mg/kg]	5	1310	1340	1090	1500	1280	1340
P _{MIII} [mg/kg]	5	11,65	11,80	8,94	14,40	10,40	12,70
K _{MIII} [mg/kg]	5	61,8	50,8	33,9	110,0	44,2	70,2
Ca _{MIII} [mg/kg]	5	--	159,0	< 100	497,0	< 100	325,0
Mg _{MIII} [mg/kg]	5	75,1	80,0	43,7	121,0	43,8	86,9
P _{dus} [mg/kg]	5	77,5	72,0	42,0	113,0	69,0	91,4
K _{dus} [mg/kg]	5	300	263	235	393	249	359
Mg _{dus} [mg/kg]	5	727	792	467	858	694	824
Ca _{dus} [mg/kg]	5	311,0	224,0	91,0	526,0	202,0	512,0
Al _{dus} [mg/kg]	5	3486	3470	2420	4370	3460	3710
Cd _{dus} [mg/kg]	5	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Cr _{dus} [mg/kg]	5	1,78	1,58	1,20	2,56	1,25	2,32
Cu _{dus} [mg/kg]	5	3,61	3,44	2,31	4,73	2,84	4,72
Fe _{dus} [mg/kg]	5	4268	4260	3170	5230	4140	4540
Mn _{dus} [mg/kg]	5	440	424	369	564	397	445
Pb _{dus} [mg/kg]	5	15,4	15,3	14,5	16,1	15,3	15,7
Zn _{dus} [mg/kg]	5	16,1	17,3	13,1	19,4	13,3	17,4
Zrnitostní frakce 0,25 - 2,0 mm [%]	5	24,0	21,5	15,2	40,8	16,5	25,9
Zrnitostní frakce < 0,01 mm [%]	5	24,7	22,7	19,1	30,7	21,7	29,4
Zrnitostní frakce < 0,001 mm [%]	5	7,66	6,80	5,60	10,30	6,70	8,90
Zrnitostní frakce 0,001 - 0,01 mm [%]	5	17,1	16,0	13,5	21,8	15,0	19,1
Zrnitostní frakce 0,01 - 0,05 mm [%]	5	30,5	27,4	19,3	41,1	25,9	38,8
Zrnitostní frakce 0,05 - 0,25 mm [%]	5	20,8	20,8	14,0	28,5	14,3	26,5
(Al+H) _{vym} [mekv./kg]	5	25,4	25,7	13,1	32,8	23,2	32,3
K _{vym} [mekv./kg]	5	1,05	0,78	0,55	2,01	0,72	1,18
Ca _{vym} [mekv./kg]	5	10,30	7,52	2,17	23,30	3,93	14,60
Mg _{vym} [mekv./kg]	5	4,41	5,22	0,89	8,17	1,95	5,82
Na _{vym} [mekv./kg]	5	0,16	0,16	0,14	0,18	0,15	0,16
Mn _{vym} [mekv./kg]	5	0,76	0,70	0,49	1,28	0,62	0,70
Al _{vym} [mekv./kg]	5	24,2	24,9	11,5	32,8	21,8	30,0
Fe _{vym} [mekv./kg]	5	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30
CEC [mekv./kg]	5	41,4	44,4	32,6	47,3	36,2	46,3
BS [%]	5	36,4	29,1	10,8	70,4	20,9	50,9



Por. sk. 1A_{4b}, obora Březka, OM 10403

➤ Půdní reakce

Aktivní půdní reakce organominerálního horizontu je mírně kyslá, horizontu minerálního středně kyslá. Výměnná půdní reakce je středně kyslá v obou horizontech. Menší kyselost v organominerálním horizontu je způsobena vápněním lesa. To je potvrzeno i šetřením obsahů vápníku a hořčíku v těchto horizontech.



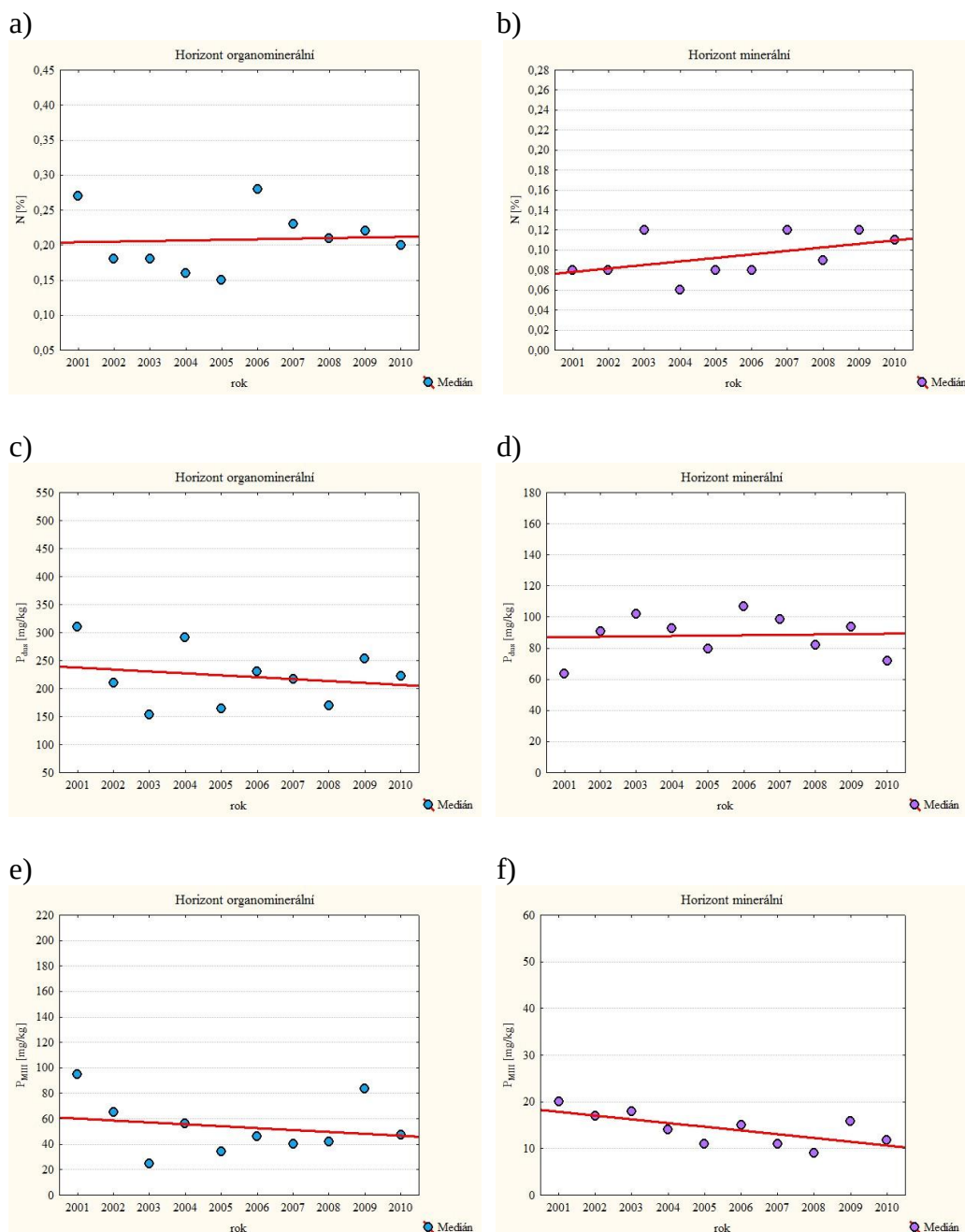
Obr. č. 130: Změna hodnoty pH_{CaCl2} (a,c) a pH_{H2O} (b,d) za sledované období 2001 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu



Por. sk. 2C_{4c}, obora Březka, OM 10404

➤ Obsah dusíku

Obsah dusíku je v organominerálním i minerálním horizontu na nízké úrovni. Ve sledovaném období (2001 – 2010) je vidět rozdíl v letech 2005 – 2006 v horizontu organominerálním. Ten může být způsoben odlišností odběru vzorku. V minerálním horizontu je variabilita nízká a vývoj naznačuje mírně stoupající trend.



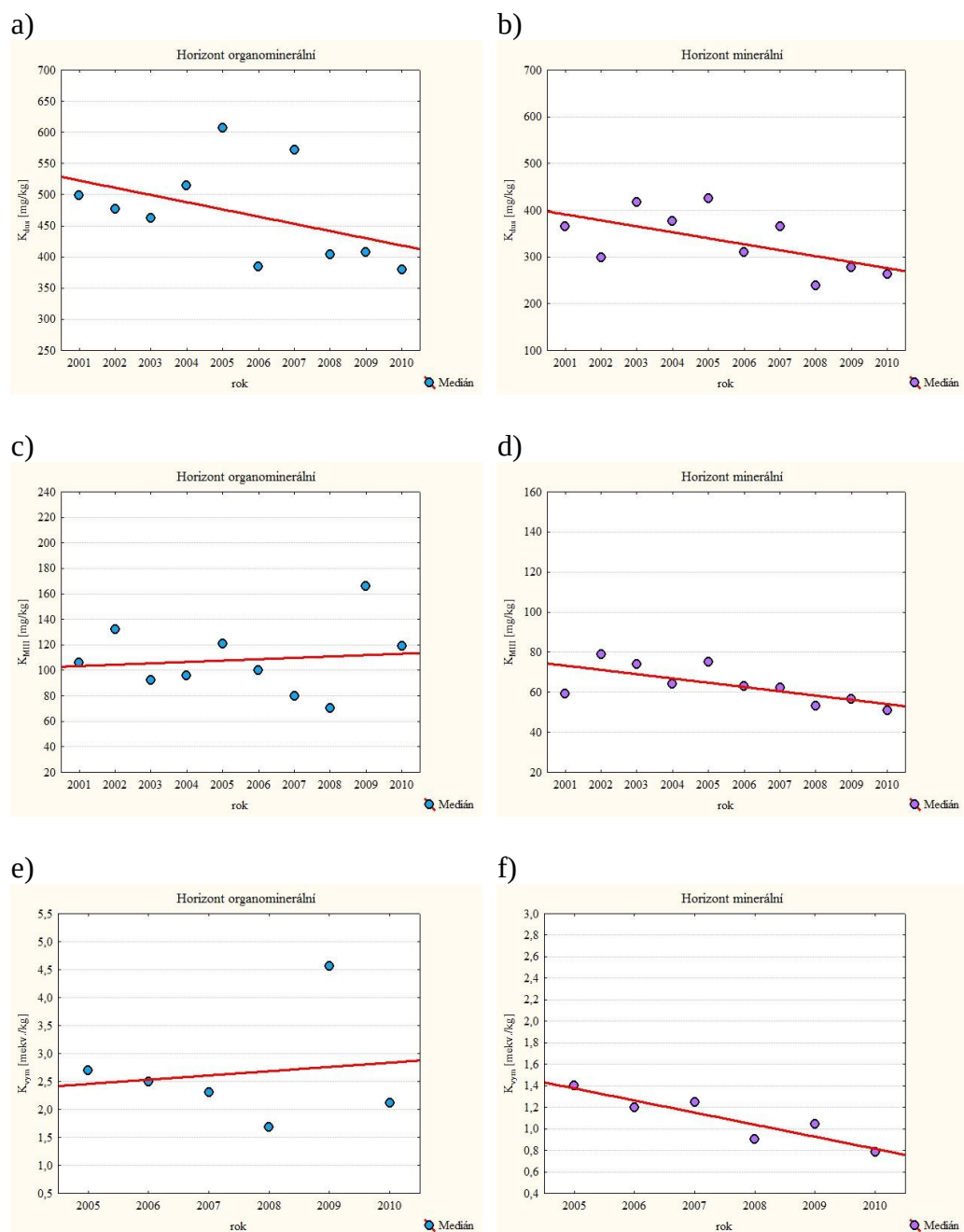
Obr. č. 131: Změna obsahu N (a,b), P_{dus} (c,d) a P_{MIII} (e,f) za sledované období 2001 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

➤ Obsah fosforu

Obsah celkového fosforu je podle hodnoty mediánu ($P = 222 \text{ mg.kg}^{-1}$) na velmi vysoké úrovni v organominerálním a na nízké ($P = 72 \text{ mg.kg}^{-1}$) v horizontu minerálním. Velmi vysoká hodnota v organominerálním horizontu je výsledkem rychlého přeměny organického materiálu na půdních typech s mulovou humusovou formou.

Přístupná forma fosforu je rovněž velmi vysoká v organominerálním a dobrá v minerálním horizontu.

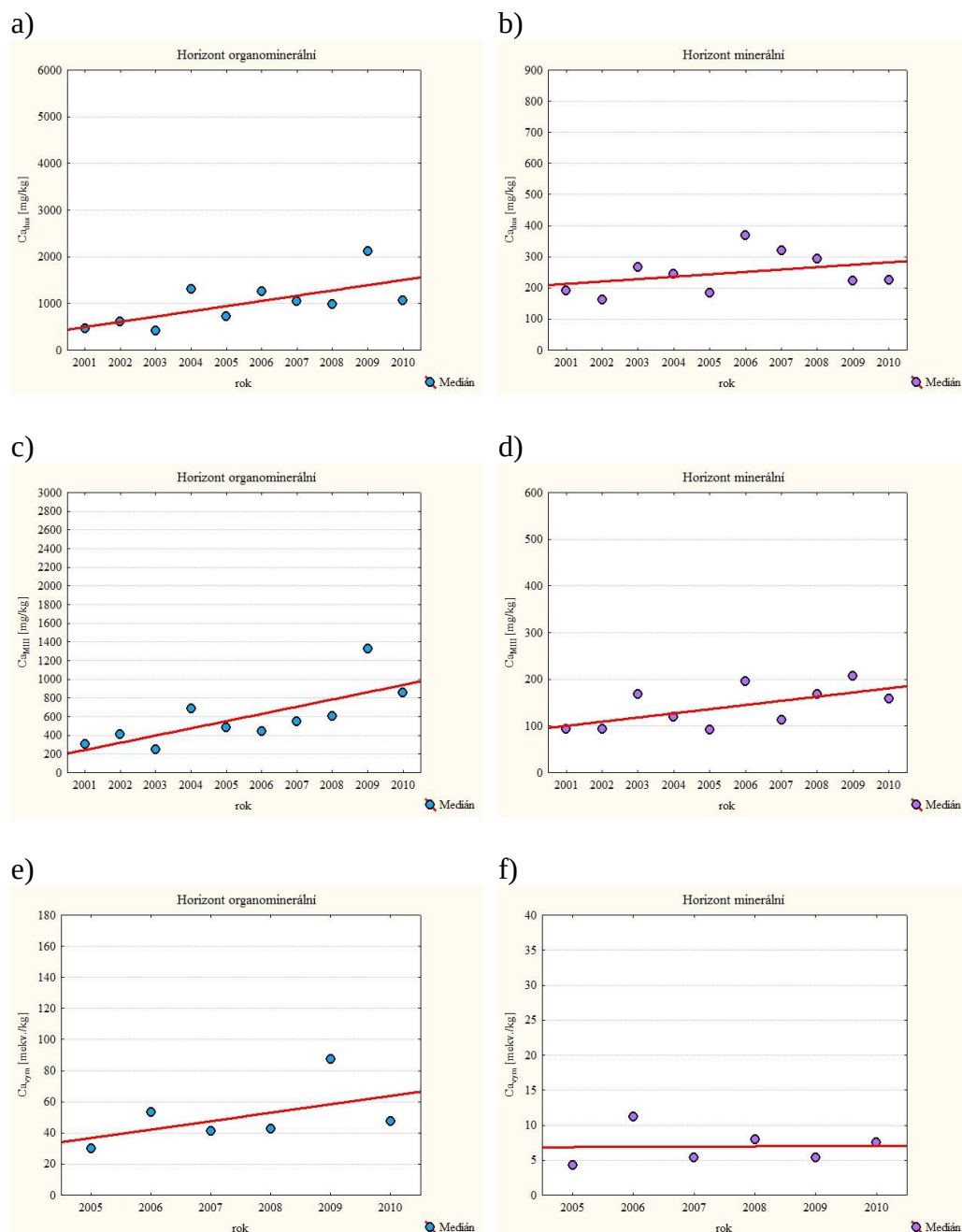
➤ Obsah draslíku



Obr. č. 132: Změna obsahu K_{dus} (a,b), K_{MIII} (c,d) za období 2001 až 2010 a K_{vym} (e,f) za období 2005 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

Zjištěný celkový obsah draslíku odpovídá v organominerálním horizontu dobré a v minerálním nízké zásobě. Přístupná forma draslíku má velmi nízký obsah v celé minerální části profilu a sycení sorpčního komplexu je na dobré a velmi nízké úrovni v organominerálním a minerálním horizontu.

➤ Obsah vápníku

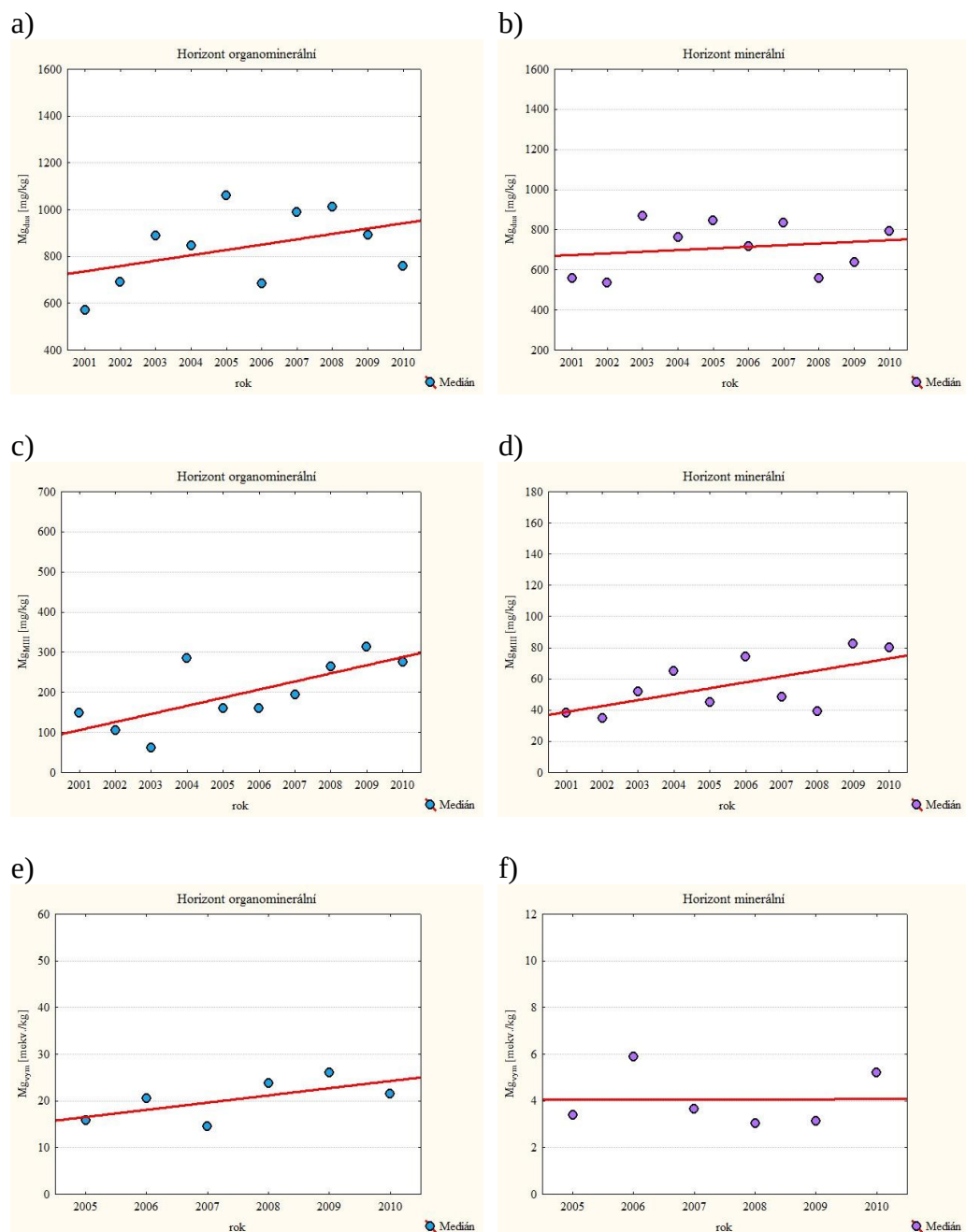


Obr. č. 133: Změna obsahu Ca_{dus} (a,b), Ca_{MIII} (c,d) za období 2001 až 2010 a Ca_{vym} (e,f) za období 2005 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

Obsah celkového vápníku je velmi vysoký v organominerálním a velmi nízký v minerálním horizontu. Přístupný vápník je vysoký v organominerálním a nízký

v minerálním horizontu. Syčení sorpčního komplexu je velmi vysoké v organominerálním a nízké v minerálním horizontu.

➤ Obsah hořčíku

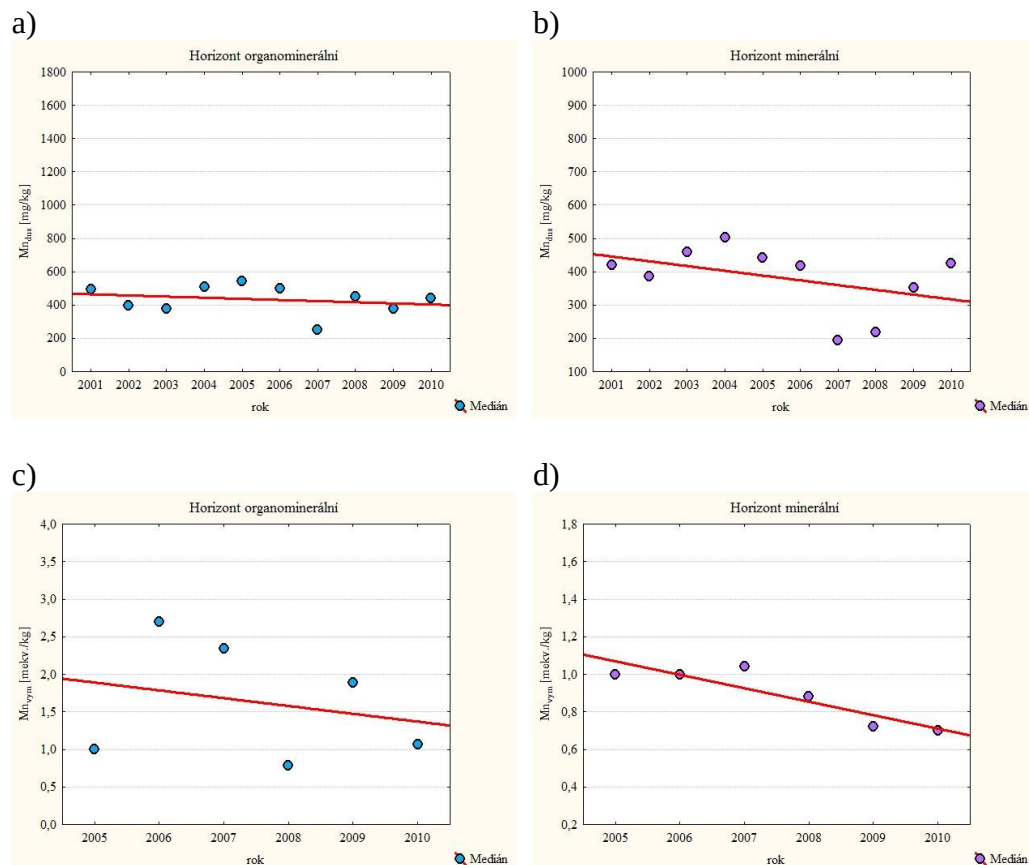


Obr. č. 134: Změna obsahu Mg_{dus} (a,b), Mg_{MIII} (c,d) za období 2001 až 2010 a Mg_{vym} (e,f) za období 2005 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

Obsah celkového hořčíku je velmi vysoký v organominerálním i minerálním horizontu. Tyto obsahy jsou vyrovnané. Přístupný hořčík je velmi vysoký v organominerálním a vysoký v minerálním horizontu. Přístupná forma hořčíku postupuje do spodin pomaleji. Syčení sorpčního komplexu je velmi vysoké organominerálním a střední v minerálním horizontu.

V porovnání s vápníkem pozorujeme rychlejší postup letecky dodaného dolomitického vápence do spodin profilu. Přístupná a výměnná forma hořčíku postupuje pomaleji v porovnání s celkovou (dus) vytěsněnou formou.

➤ Obsah manganu



Obr. č. 135: Změna obsahu Mg_{dus} (a,b) za období 2001 až 2010 a Mg_{vym} (c,d) za období 2005 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

Obsah celkového manganu je velmi vysoký v celé minerální části profilu. Sycení sorpčního komplexu je na střední úrovni v organominerálním a na nízké úrovni v minerálním horizontu.

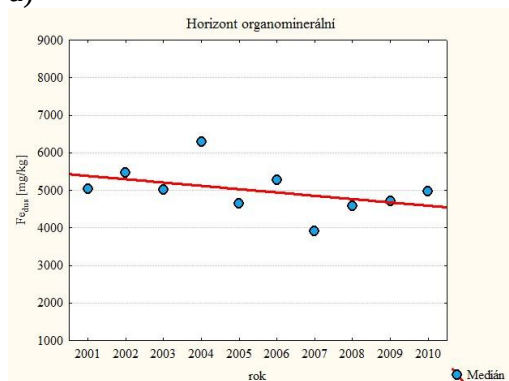


Por. sk. 2A₅, obora Březka, OM 10405

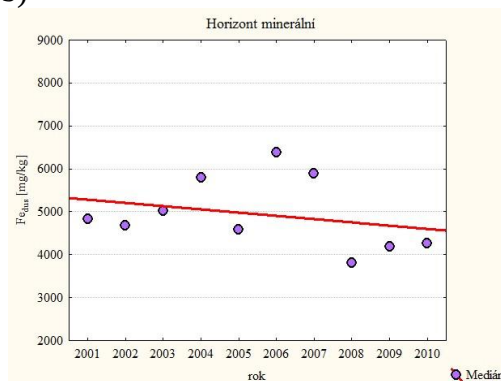
➤ Obsah železa

Obsah celkového železa je nízký v celé minerální části profilu. Rovněž sycení sorpčního komplexu je velmi nízké.

a)

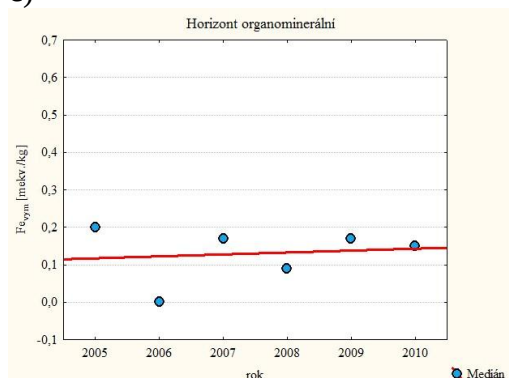


b)

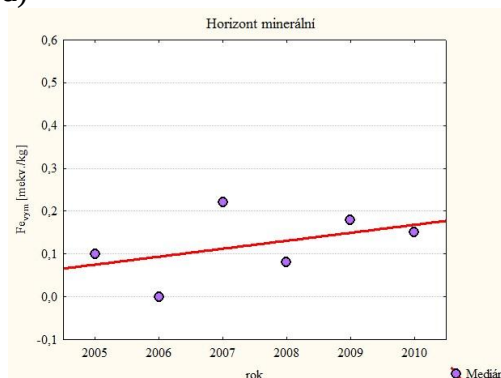


* hodnoty < 0,3 byly zobrazeny jako hodnota 0,15

c)



d)

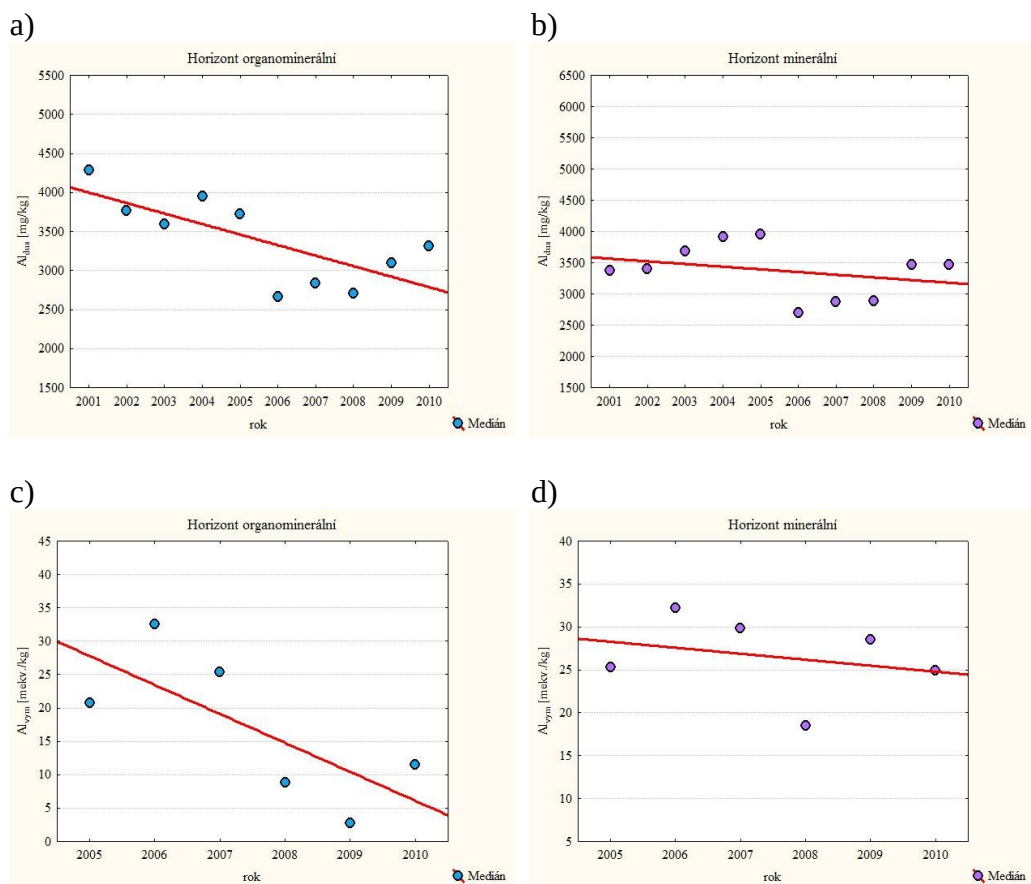


* hodnoty < 0,3 byly zobrazeny jako hodnota 0,15

Obr. č. 136: Změna obsahu Fe_{dus} (a,b) za období 2001 až 2010 a Fe_{vym} (c,d) za období 2005 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

➤ Obsah hliníku

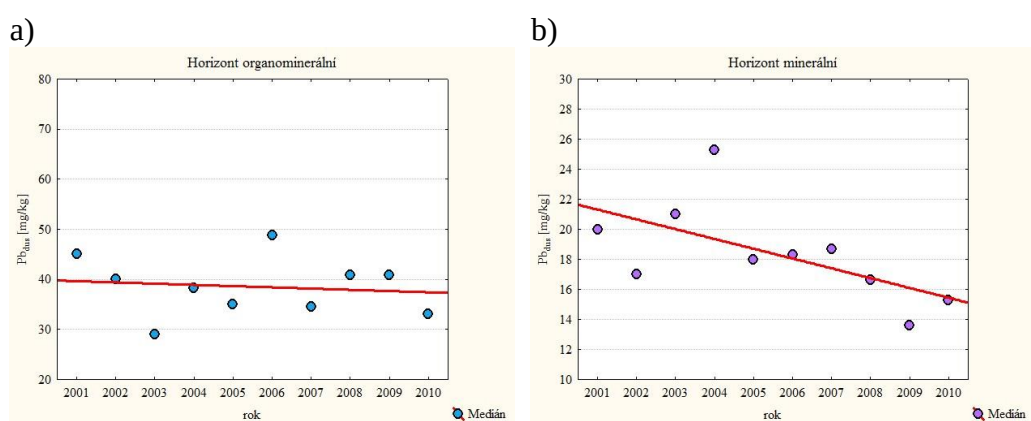
Obsah celkového hliníku je na nízké úrovni v celé minerální části profilu. Přístupná forma odpovídá asi 1300 mg.kg⁻¹ v obou horizontech. Sycení sorpčního komplexu hliníkem je nízké.



Obr. č. 137: Změna obsahu Al_{dus} (a,b) za období 2001 až 2010 a Al_{vym} (c,d) za období 2005 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

➤ Obsah olova

Zatížení minerální části profilu je nízké v organominerálním a velmi nízké v minerálním horizontu. Časový vývoj v minerálním horizontu naznačuje klesající trend.



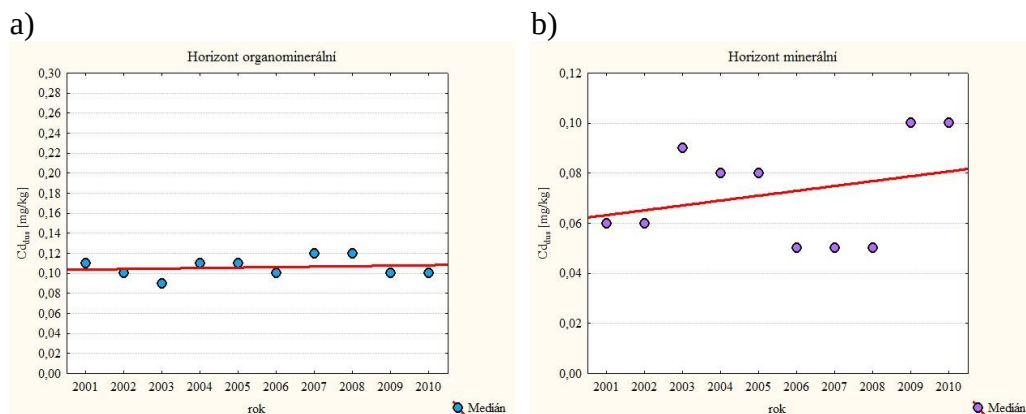
Obr. č. 138: Změna obsahu Pb_{dus} (a,b) za sledované období 2001 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

➤ Obsah kadmia

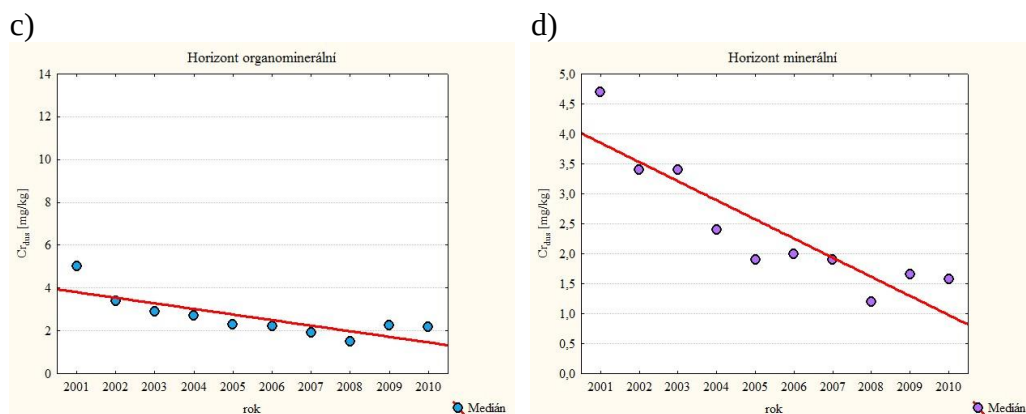
Zatížení kadmiem je velmi nízké.

➤ Obsah chrómu

Obsah chrómu je nízký v organominerálním (medián = $2,18 \text{ mg.kg}^{-1}$) i v minerálním (medián = $1,58 \text{ mg.kg}^{-1}$) horizontu. Obsah chrómu v minerálním horizontu za sledované období výrazně klesl.



* hodnoty < 0,2 byly zobrazeny jako hodnota 0,1 (2009, 2010)



Obr. č. 139: Změna obsahu Cd_{dus} (a,b) a Cr_{dus} (c,d) za sledované období 2001 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

➤ Obsah zinku

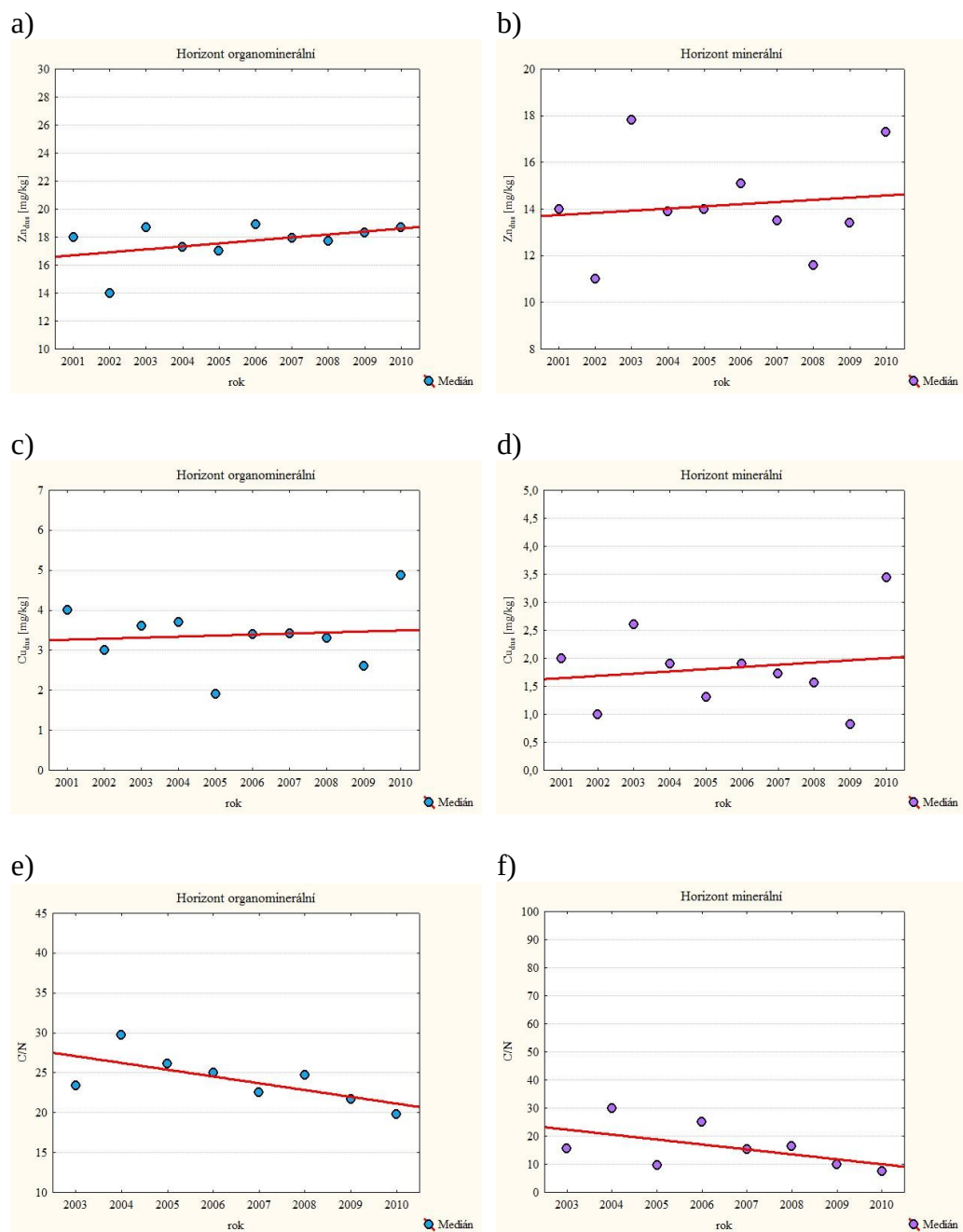
Obsah zinku je nízký v organominerálním (medián = $18,7 \text{ mg.kg}^{-1}$) i v minerálním (medián = $17,3 \text{ mg.kg}^{-1}$) horizontu.

➤ Obsah mědi

Obsah mědi je nízký v organominerálním (medián = $4,87 \text{ mg.kg}^{-1}$) i v minerálním (medián = $3,44 \text{ mg.kg}^{-1}$) horizontu.

➤ Poměr C/N

Poměr C/N odpovídá rychlému koloběhu organického materiálu a živin v půdě s mulovou formou humusu.



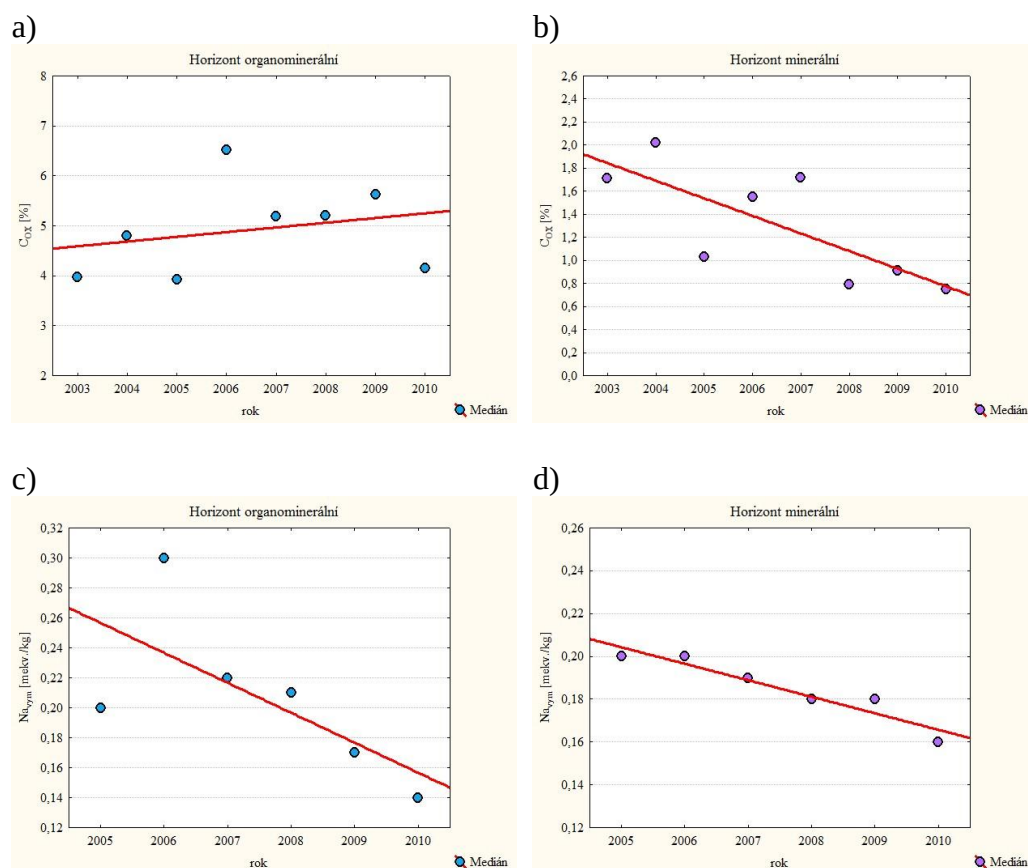
Obr. č. 140: Změna obsahu Zn_{dus} (a,b) a Cu_{dus} (c,d) za sledované období 2001 až 2010 a poměru C/N (e,f) za období 2003 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

➤ Oxidovatelný uhlík

Hodnota oxidovatelného uhlíku v organominerálním horizontu – 4,58 % odpovídá asi 8 % humusu v jemnozemi. V minerálním horizontu je hodnota C_{ox} – 0,75 % a odpovídá 1,3 % humusu v jemnozemi. Podle těchto obsahů jsou horizonty hodnoceny jako silně humózní a mírně humózní.

➤ Obsah sodíku

Sycení sorpčního komplexu sodíkem je velmi nízké v celé minerální části profilu. Po dobu sledování má klesající tendenci.



Obr. č. 141: Změna obsahu C_{ox} (a,b) za období 2003 až 2010 a obsahu Na_{vym} (c,d) za období 2005 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

➤ Sycení sorpčního komplexu

Sycení sorpčního komplexu je v organominerálním horizontu velmi vysoké a v minerálním nízké.

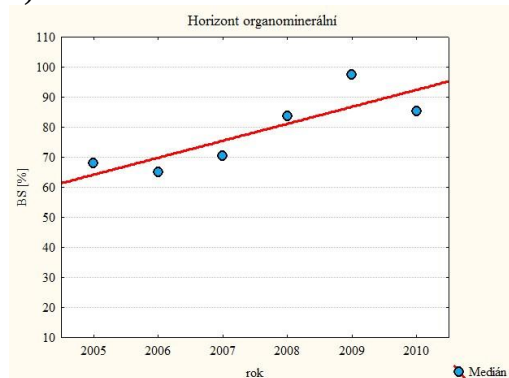
➤ Výměnná kationtová kapacita

V organominerální horizontu je hodnota celkové kationtové kapacity (90 mekv.kg⁻¹) na střední a v minerálním horizontu (44 mekv.kg⁻¹) na nízké úrovni.

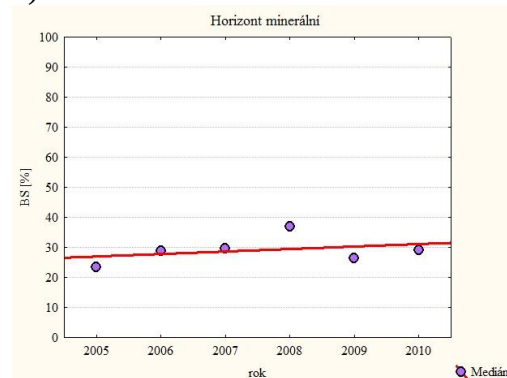
➤ Výměnná acidita Al + H

Hodnota výměnné acidity stanovení titrací výluhu Al + H nepufrovaným roztokem BaCl₂ odpovídá v organominerálním horizontu nízké a v minerálním střední úrovni.

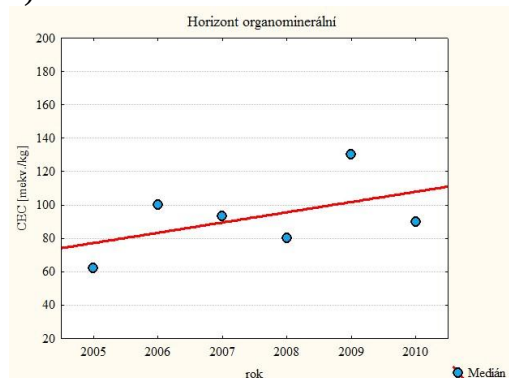
a)



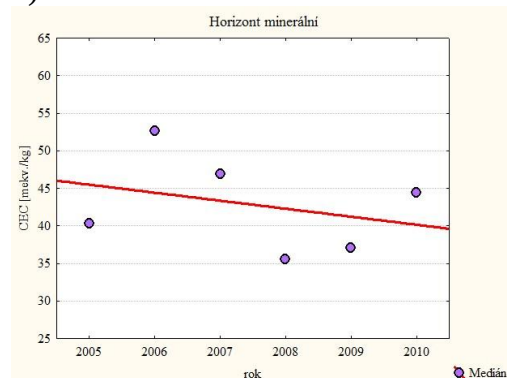
b)



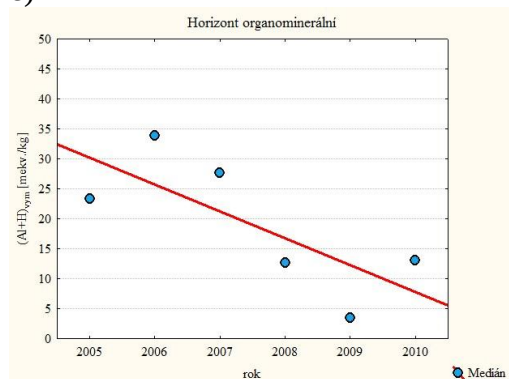
c)



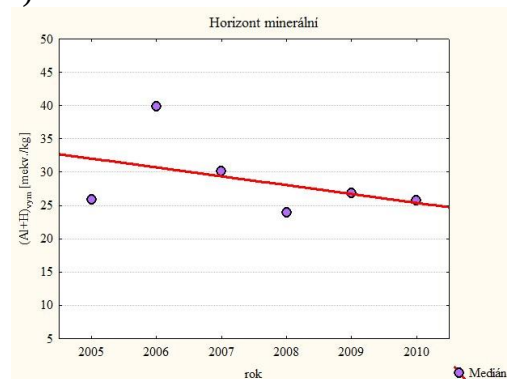
d)



e)



f)



Obr. č. 142: Změna hodnoty BS (a,b), CEC (c,d) a (Al+H)_{wym} (e,f) za období 2005 až 2010 v organominerálním a minerálním horizontu

➤ **Zrnitostní složení**

Tab. č. 28: Klasifikace podle zrnitosti

odběrné místo	horizont organominerální			horizont minerální		
	Zrnitostní frakce			Zrnitostní frakce		
	písek	jíl	název	písek	jíl	název
10401	50,5	14,5	hlína	61,6	13,5	písčitá hlína
10402	36,9	17,2	hlína	29,5	19,1	prachovitá hlína
10403	51,9	15,2	hlína	50,0	16,0	hlína
10404	51,8	15,2	hlína	52,4	15,0	hlína
10405	34,6	18,5	hlína	30,5	38,8	jílovitá hlína

Tab. č. 29: Zjištěné hydrolimity

odběrné místo	horizont organominerální			horizont minerální		
	polní půdní kapacita (cm ³ .cm ⁻³)	Bod vadnutí (cm ³ .cm ⁻³)	objemová hmotnost (g.cm ⁻³)	polní půdní kapacita (cm ³ .cm ⁻³)	Bod vadnutí (cm ³ .cm ⁻³)	objemová hmotnost (g.cm ⁻³)
10401	0,23	0,11	1,47	0,21	0,10	1,51
10402	0,26	0,11	1,43	0,28	0,12	1,39
10403	0,23	0,11	1,47	0,24	0,11	1,46
10404	0,23	0,11	1,47	0,23	0,11	1,47
10405	0,27	0,12	1,41	0,35	0,22	1,29

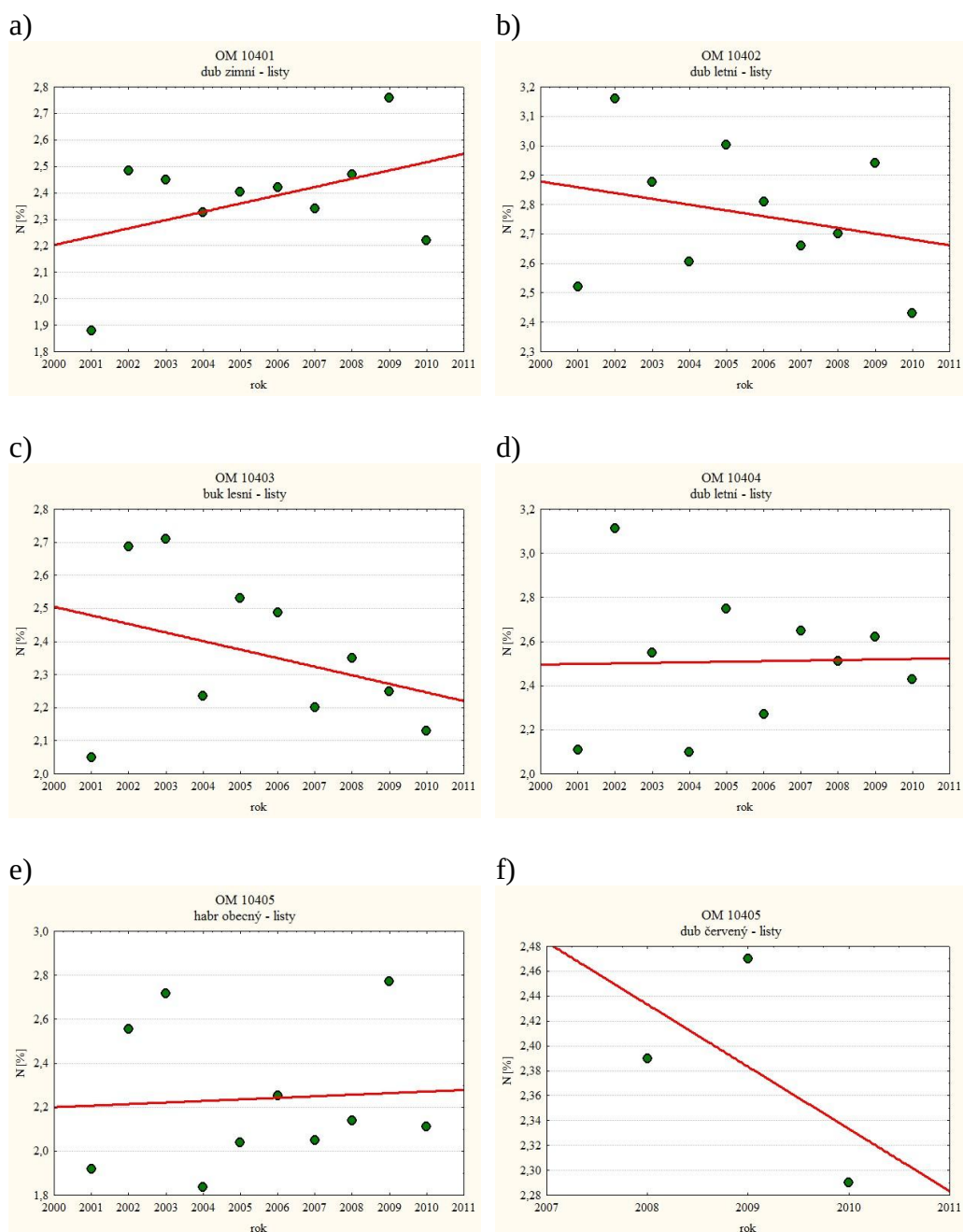
Tab. č. 30: Skeletovitost

odběrné místo	L.T.	horizont organominerální			horizont minerální		
		klasifikace			klasifikace		
		jemnozern	obsah skeletu (%)	celková	jemnozern	obsah skeletu (%)	celková
10401	3S1	hlína	20	slabě skeletovitá	písčitá hlína	40	středně skeletovitá
10402	3K6	hlína	< 5	s příměsí sk.	prachovitá hlína	< 5	s příměsí sk.
10403	3K6	hlína	< 5	s příměsí sk.	hlína	< 5	s příměsí sk.
10404	3S1	hlína	< 5	s příměsí sk.	hlína	< 5	s příměsí sk.
10405	3K6	hlína	< 5	s příměsí sk.	jílovitá hlína	< 5	s příměsí sk.

3.3.3.3. Asimilační pletiva

► Dusík

Za rozhodující pro posouzení úrovně výživy bereme buk lesní a dub zimní. V bukové porostní skupině je zjištěna dobrá úroveň výživy. Klesající trend je možno vysvětlit zvyšující se potravní kompeticí v tomto porostu – 40ti leté bukové monokultuře. V dubových porostních skupinách je rovněž zjištěna výživa dusíkem na dobré úrovni. Dlouhodobý trend ukazuje stabilizovaný stav.



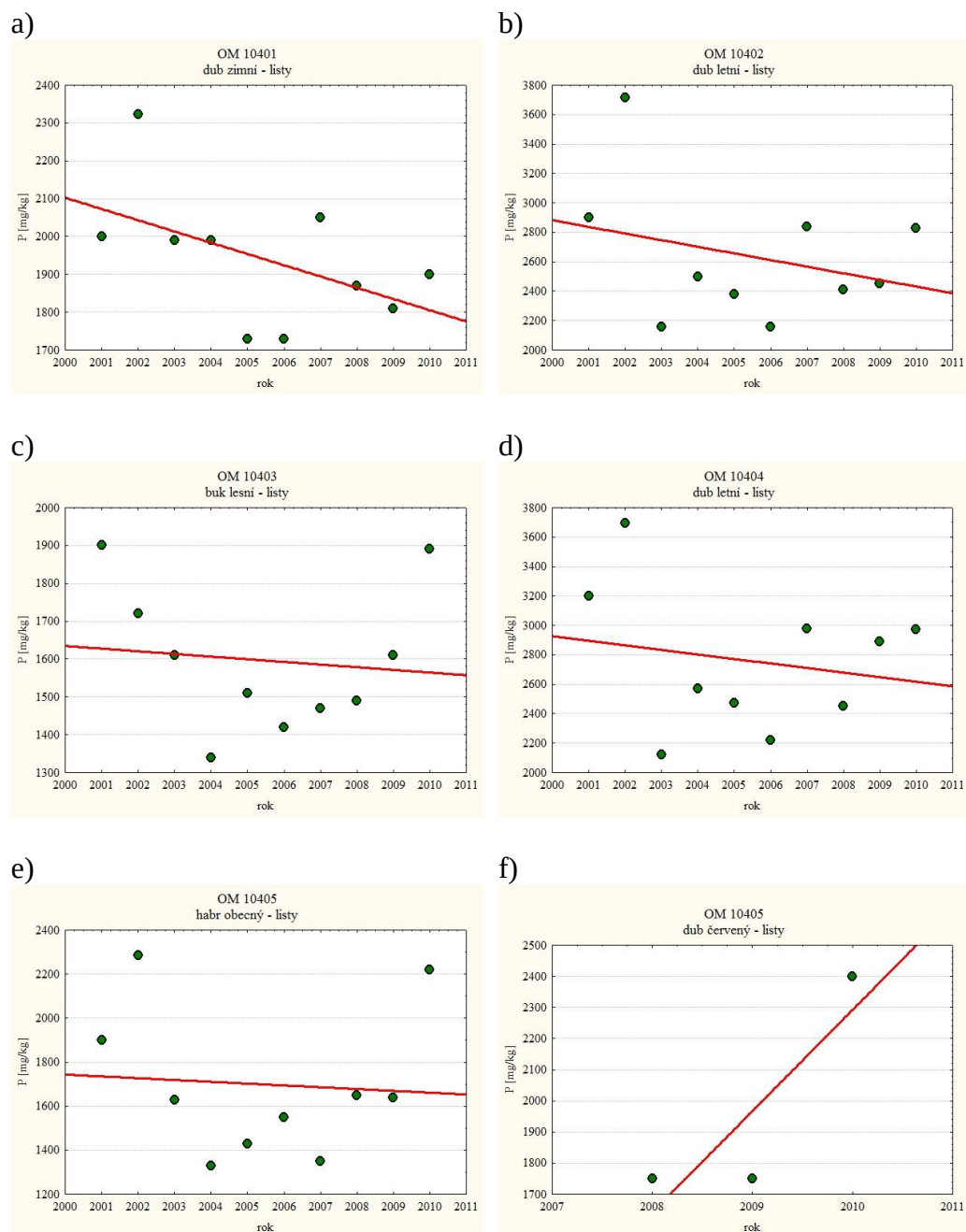
Obr. č. 143: Změna obsahu N v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 za období 2008 až 2010

Tab. č. 31: Obsahy prvků v listech

Odběrné místo	dřevina	Al [mg/kg]	B [mg/kg]	Ca [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Fe [mg/kg]	K [mg/kg]	Mg [mg/kg]	Mn [mg/kg]	N [%]	Ni [mg/kg]	P [mg/kg]	Pb [mg/kg]	S [mg/kg]	Zn [mg/kg]
10401	dub zimní	43,9	30,7	7130	0,12	0,25	6,15	82,9	10100	1340	865	2,22	0,90	1900	0,30	1390	20,3
10402	dub letní	59,3	34,8	9620	0,06	0,37	8,08	103	17400	2100	824	2,43	3,69	2830	0,52	1940	25,1
10403	buk lesní	42,2	33,7	8430	0,12	0,24	6,98	84,3	12500	1830	683	2,13	1,09	1890	0,46	1480	24,8
10404	dub letní	51,4	30,5	7610	0,05	0,33	8,59	105	14400	2220	639	2,43	2,11	2970	0,60	1750	25,8
10405	dub červený	42,2	50,0	10600	0,15	0,24	5,61	71,9	9330	2360	451	2,29	0,58	2400	0,32	1490	26,4
10405	habr obecný	104	39,5	9670	0,08	0,41	6,26	95,0	8020	2880	398	2,11	0,85	2220	1,09	1580	28,9

► Fosfor

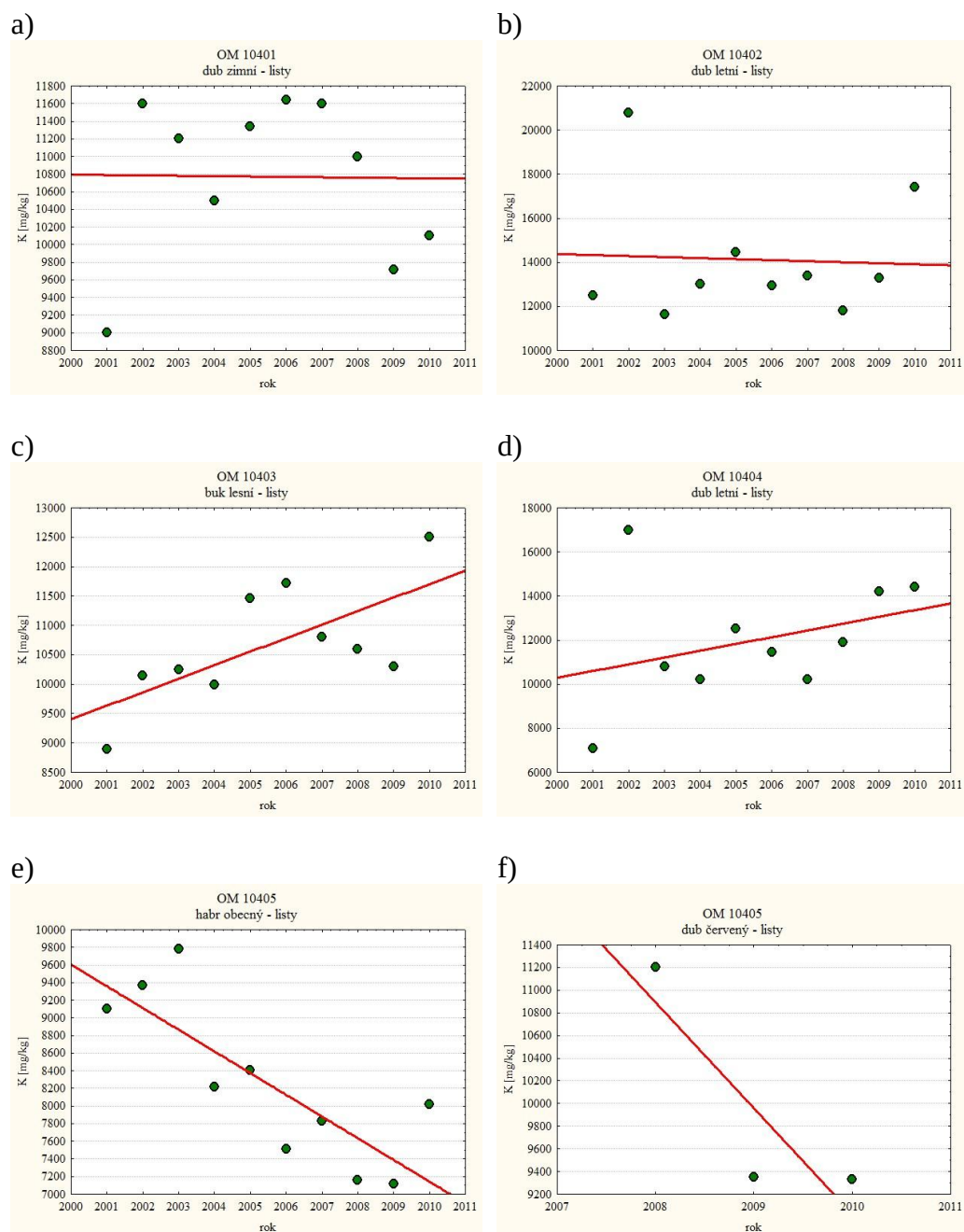
Úroveň výživy fosforem je u buku i dubu velmi vysoká (luxusní). Ve starších porostních skupinách dubu je náznak slabého poklesu po dobu sledování.



Obr. č. 144: Změna obsahu P v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Draslík

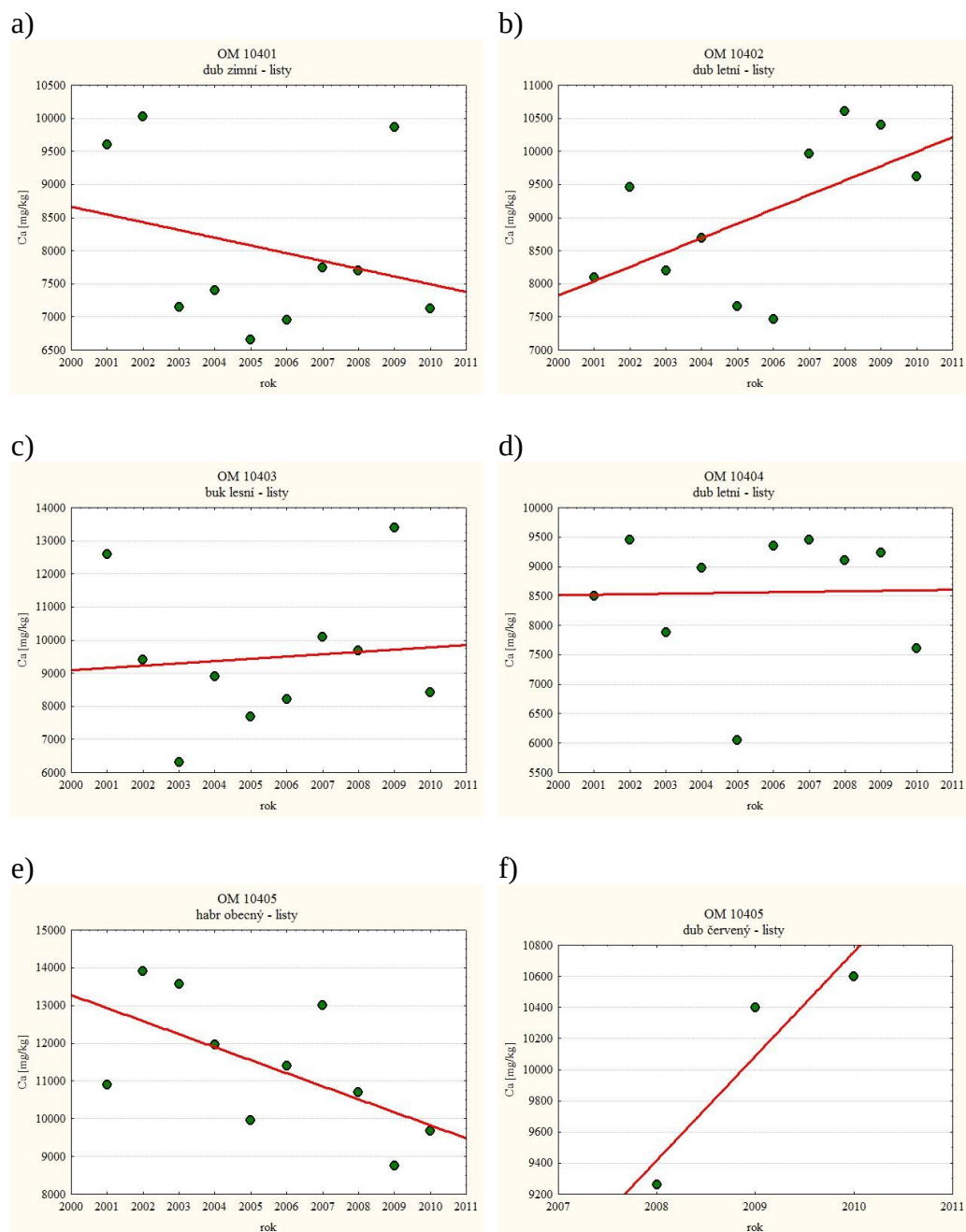
Výživa draslíkem je u buku i dubu na velmi vysoké úrovni.



Obr. č. 145: Změna obsahu K v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Vápník

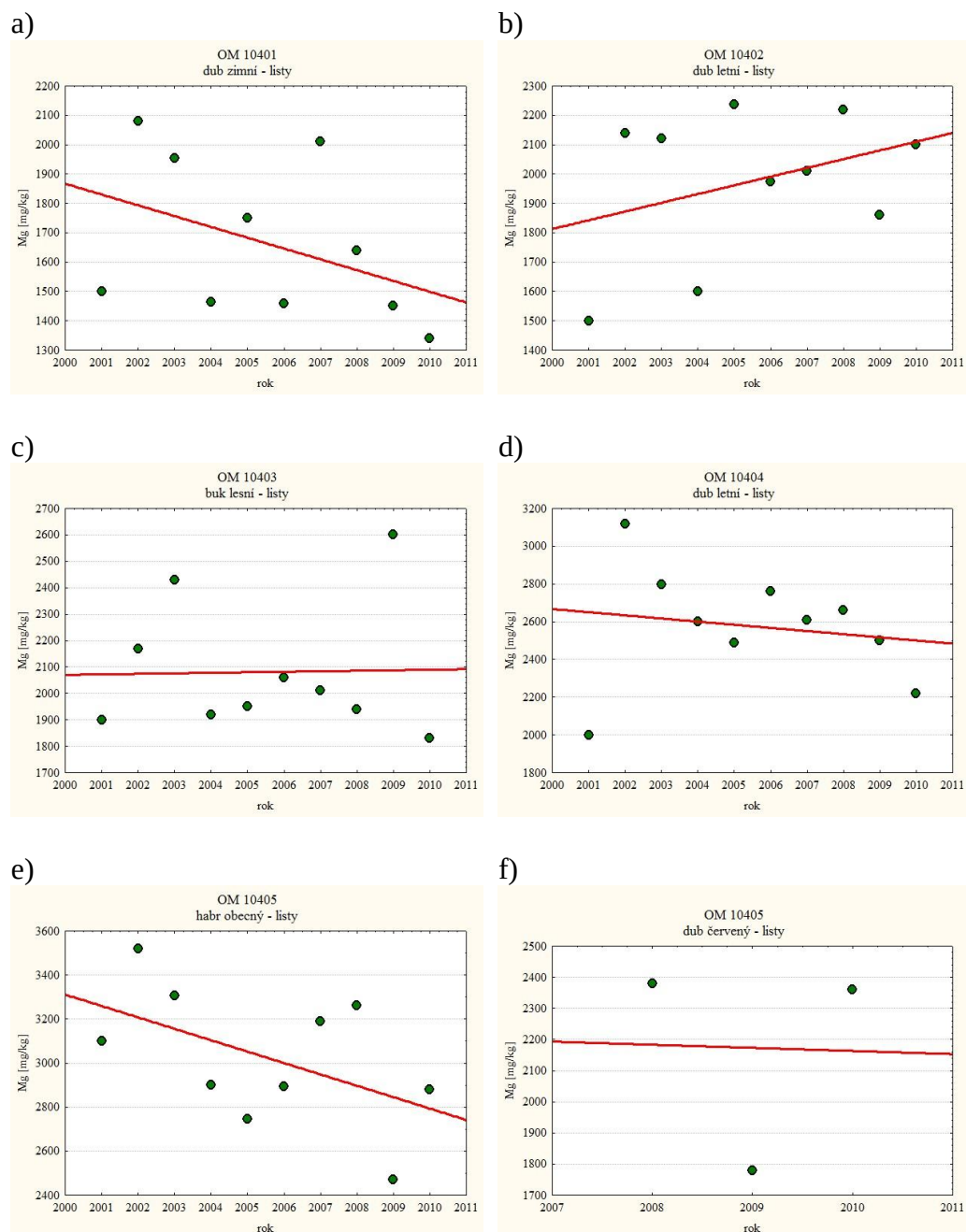
Úroveň výživy vápníkem je u buku na vysoké úrovni a u dubu se pohybuje v oblasti dobré až vysoké úrovně výživy.



Obr. č. 146: Změna obsahu Ca v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Hořčík

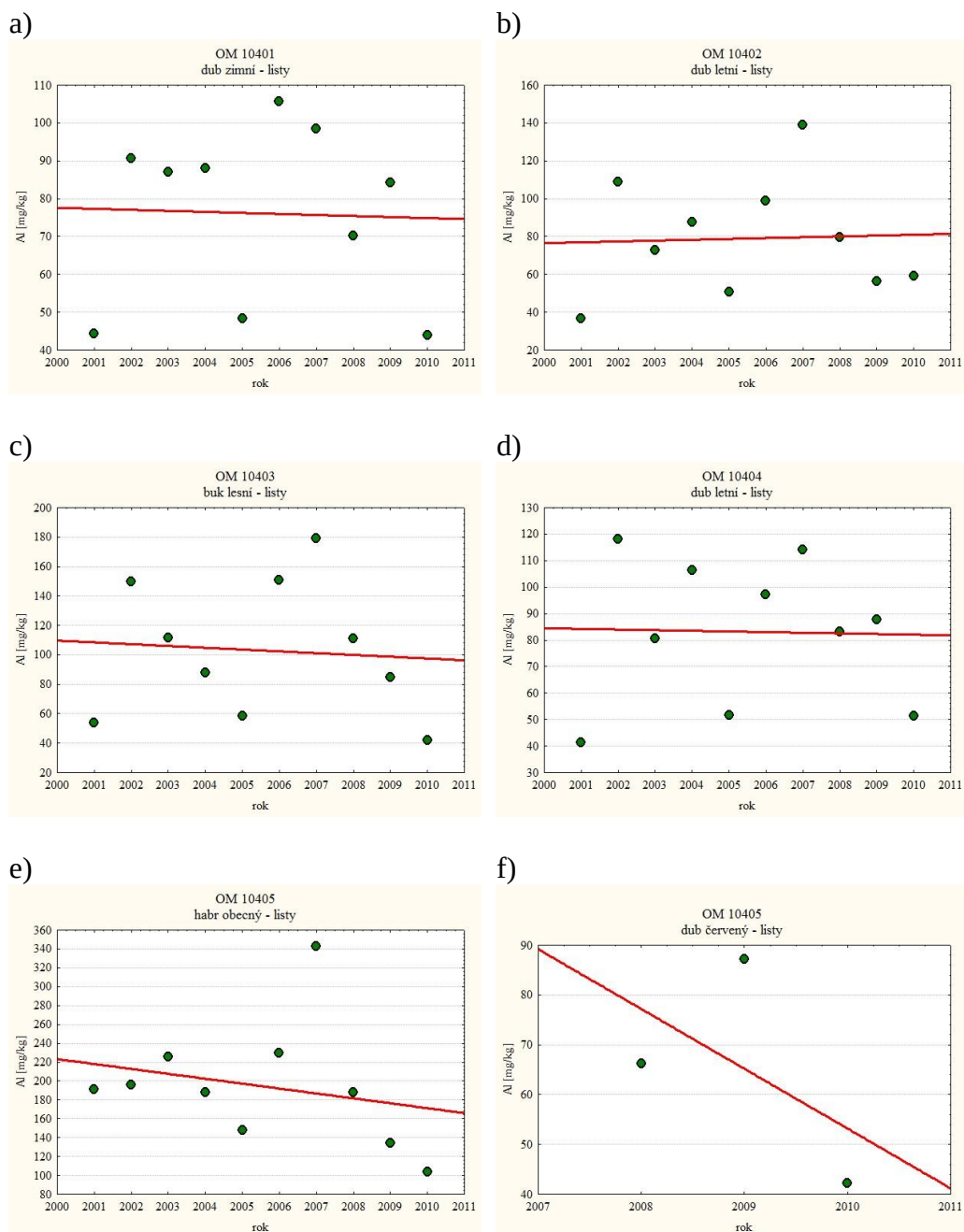
Obsahy hořčíku v listech buku jsou velmi vysoké. V dubových porostech se pohybují na vysoké úrovni. Na odběrném místě 10401 – mýtní kmenovině na kamenité kambizemi je náznak snižování úrovně. V kmenovině na semigleji (OM 10402) je naopak zjištěn zvyšující se trend.



Obr. č. 147: Změna obsahu Mg v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Hliník

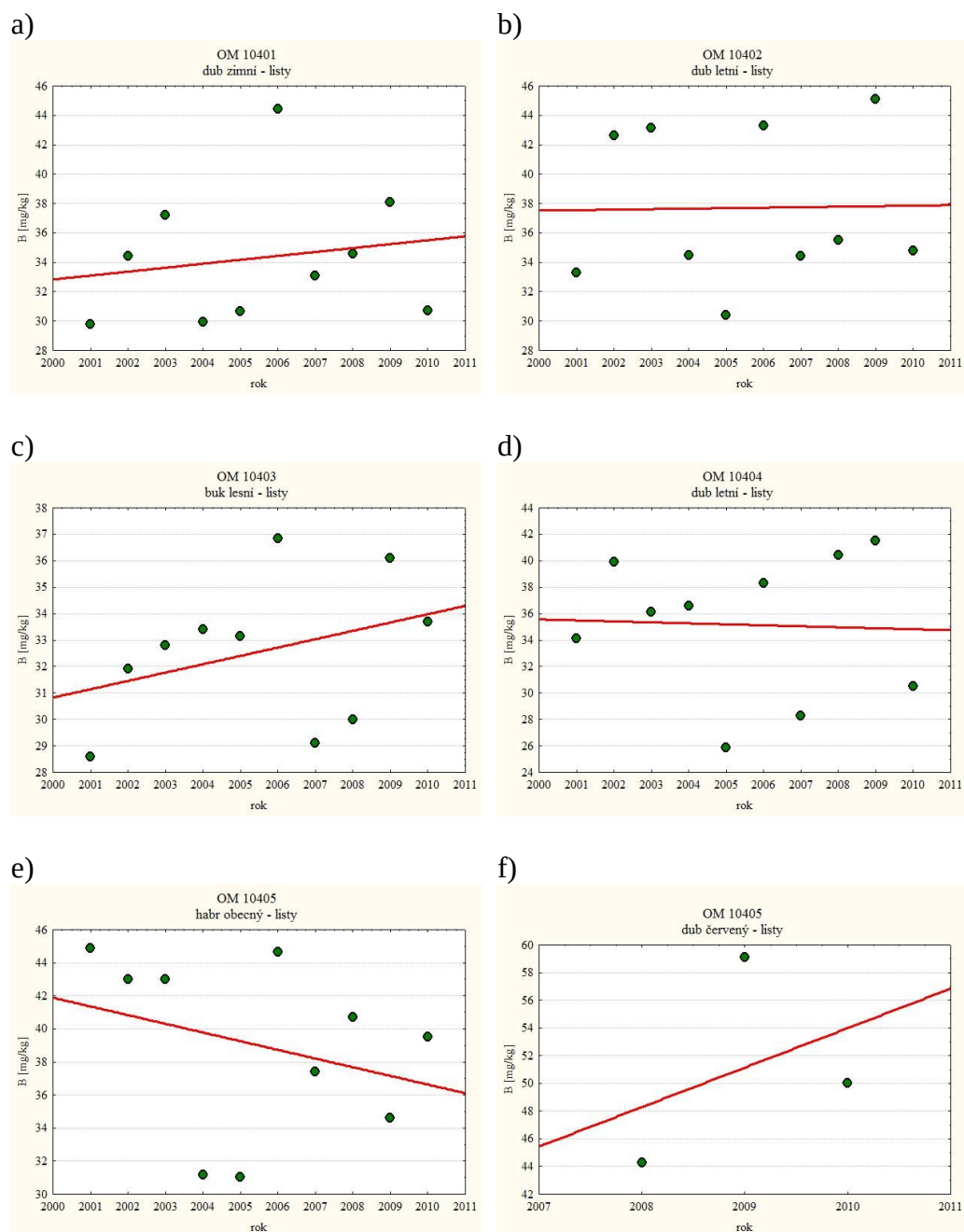
Obsahy hliníku jsou u sledovaných dřevin na nízké úrovni. Výjimečný je v tomto smyslu habr u něhož zjišťujeme akumulaci hliníku i v Karpatské oblasti.



Obr. č. 148: Změna obsahu Al v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010.

► Bór

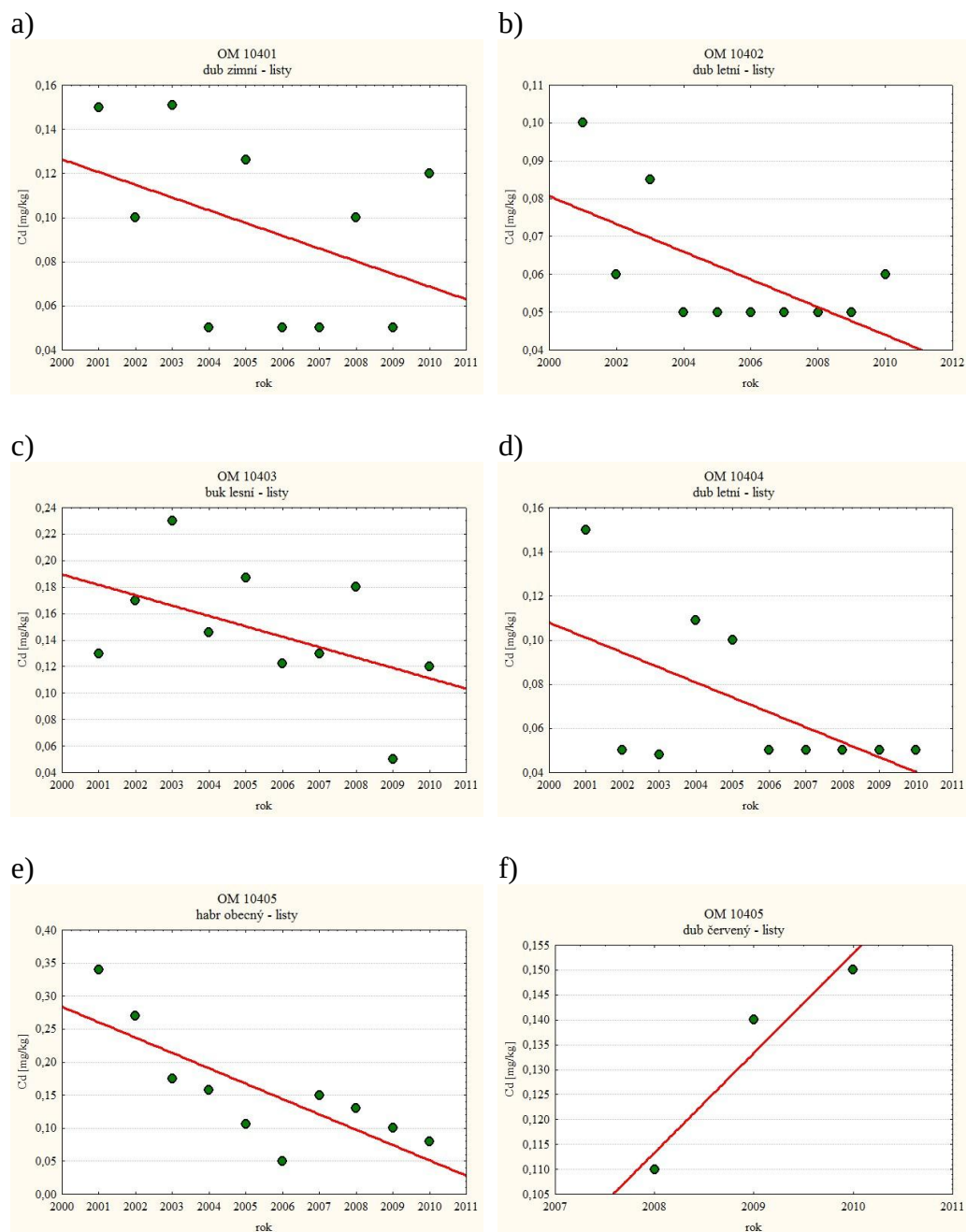
Obsahy bóru jsou u buku i dubu na nízké úrovni.



Obr. č. 149: Změna obsahu B v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Kadmium

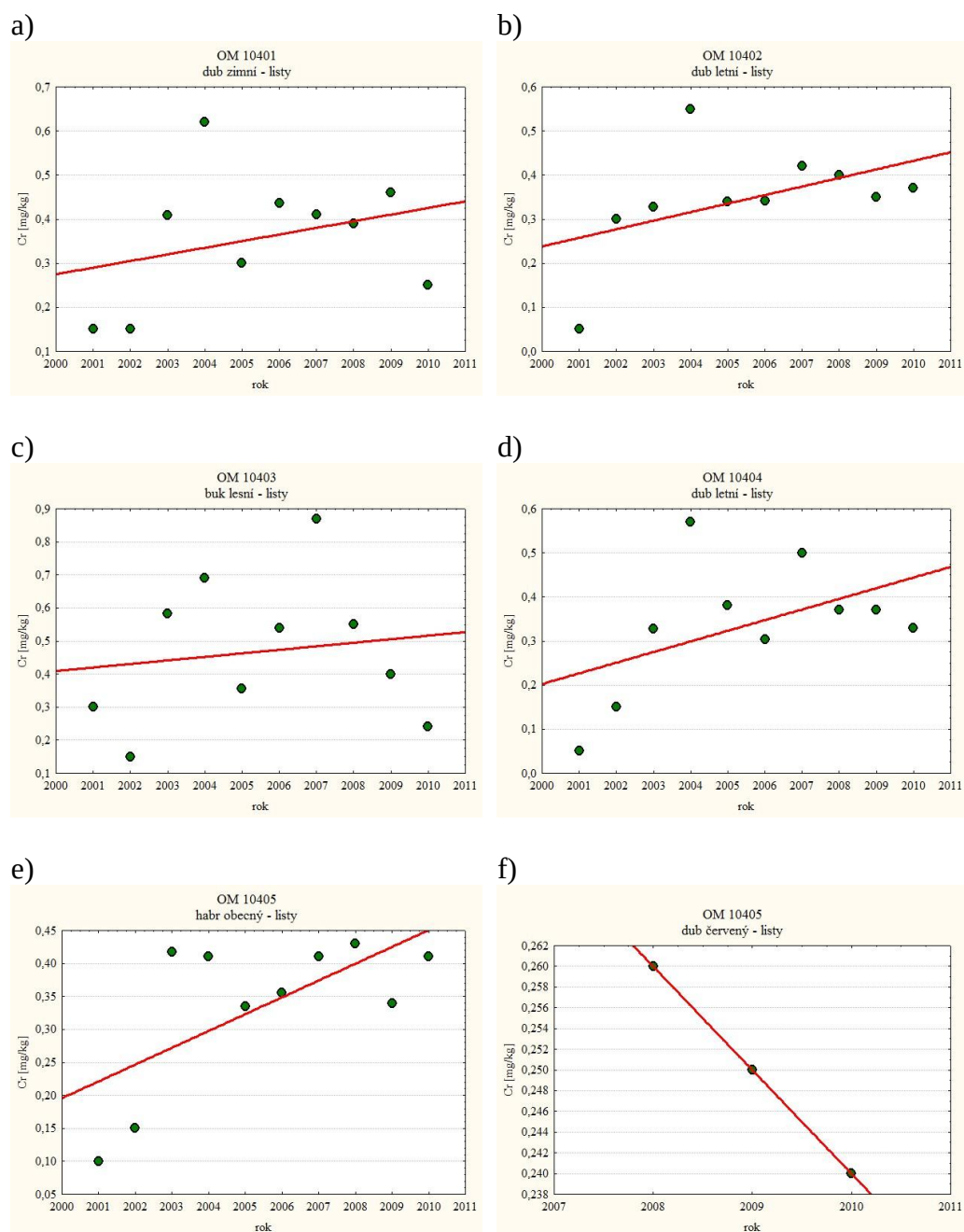
Zatížení kadmiiem je u sledovaných dřevin na nízké úrovni. Je zjištěn průkazný snižující se trend v době sledování.



Obr. č. 150: Změna obsahu Cd v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Chróm

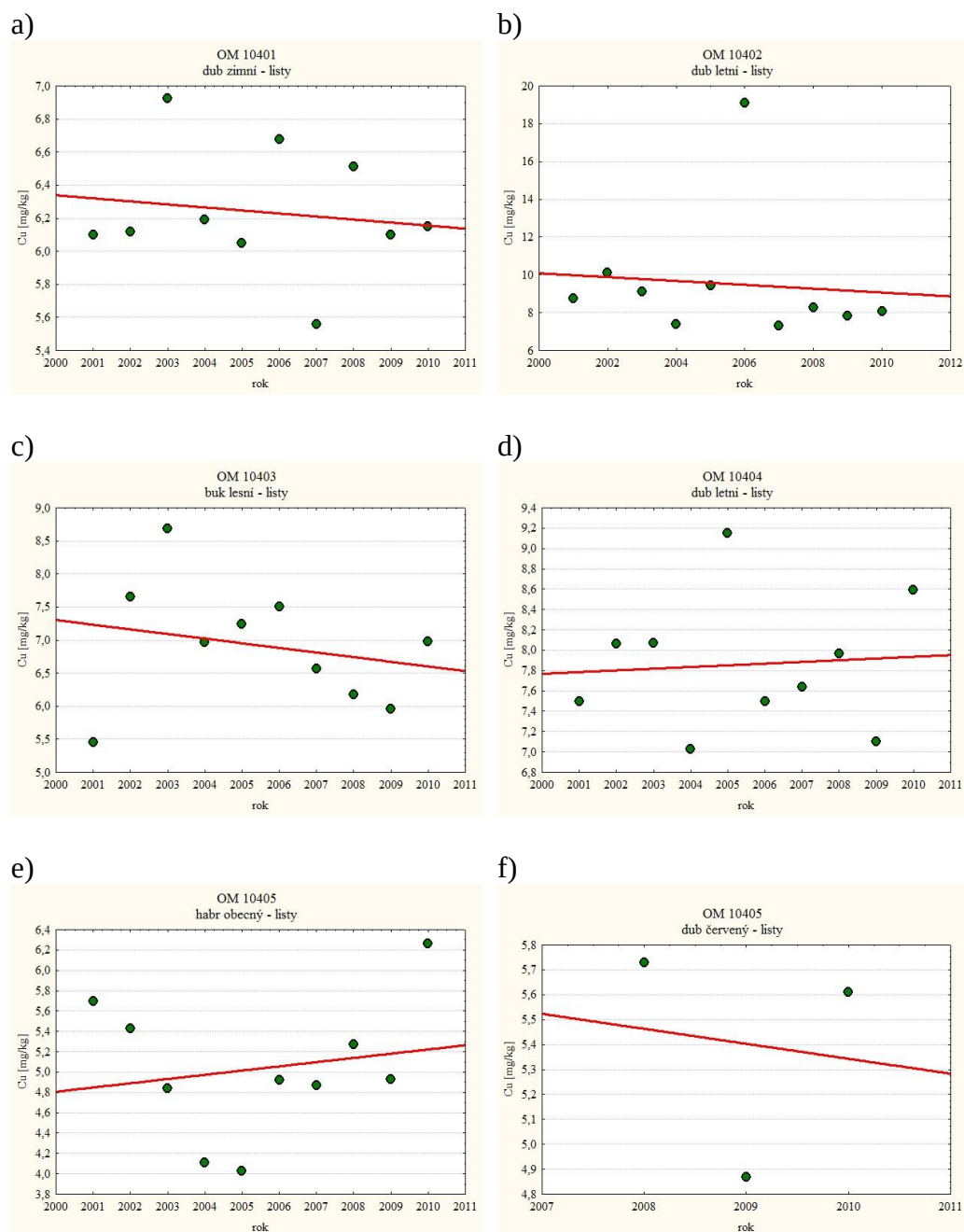
Zatížení chrómem je u buku na velmi nízké a dubu na nízké úrovni. Po dobu sledování se obsahy chrómu poněkud zvyšují.



Obr. č. 151: Změna obsahu Cr v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► **Měď**

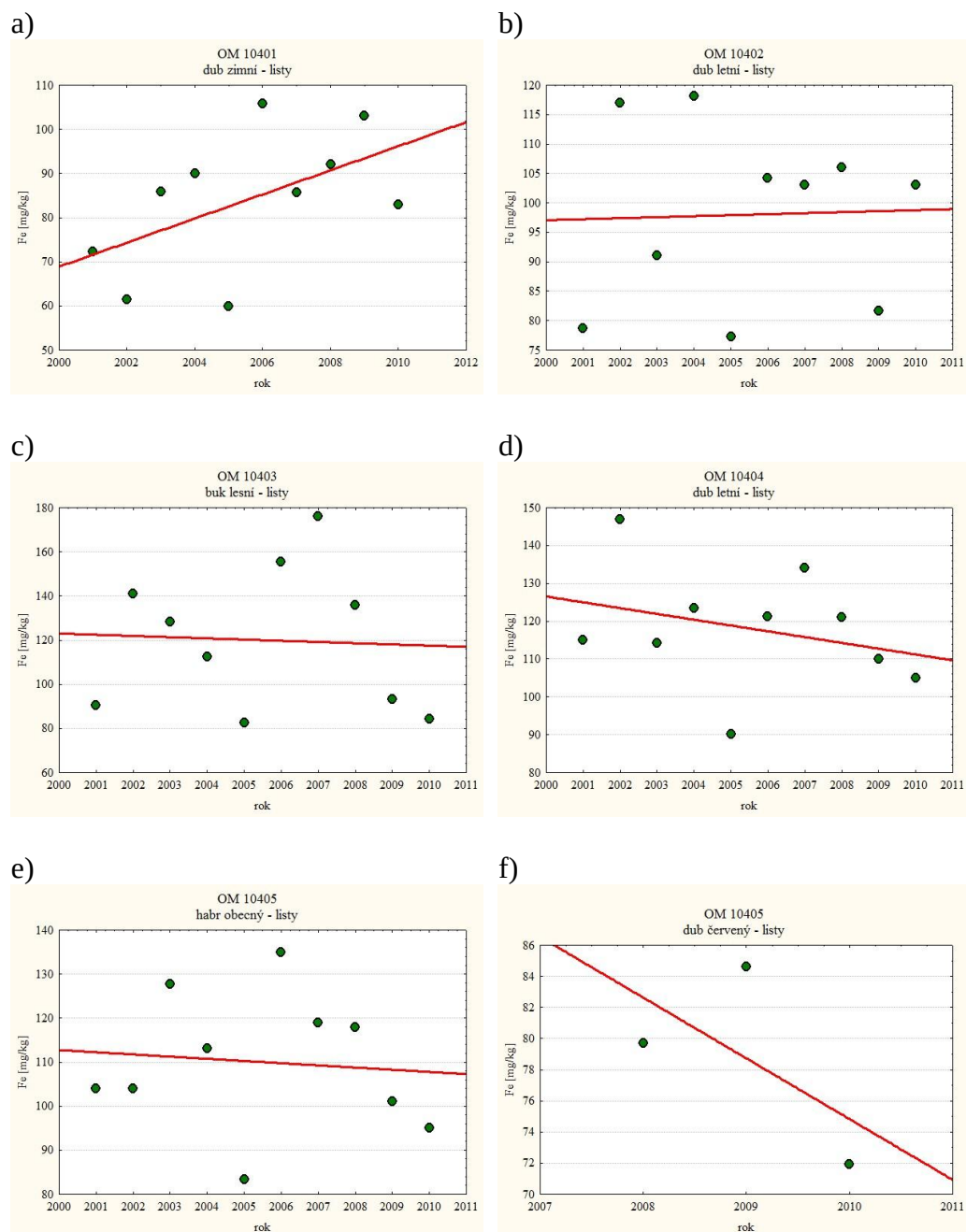
Obsahy mědi dosahují střední úrovně zjišťované na území republiky. ($6 - 8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)



Obr. č. 152: Změna obsahu Cu v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Železo

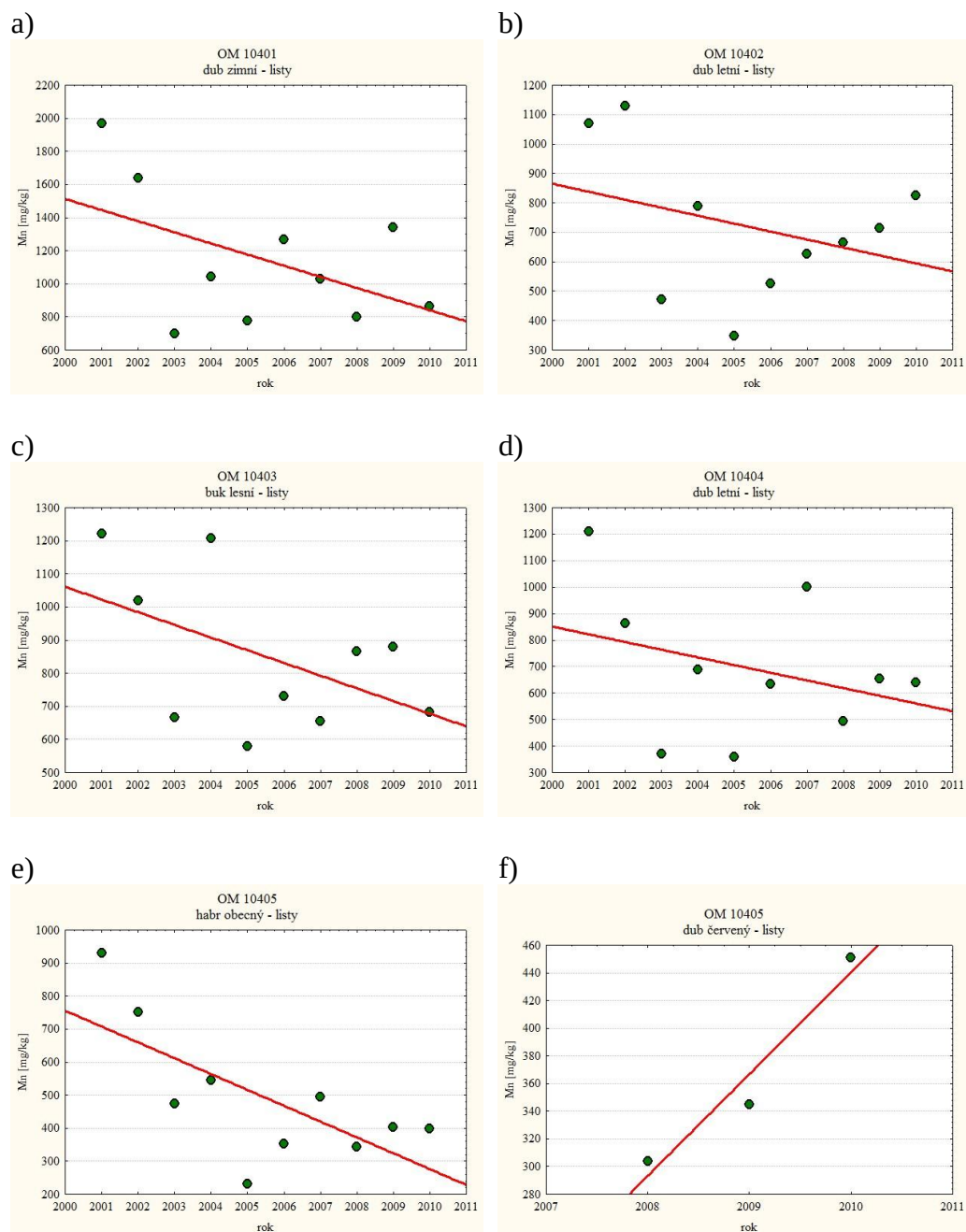
Obsah železa u buku je nízký. U dubu je na nízké až střední úrovni výživy. Úroveň je po dobu pozorování stabilizovaná.



Obr. č. 153: Změna obsahu Fe v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Mangan

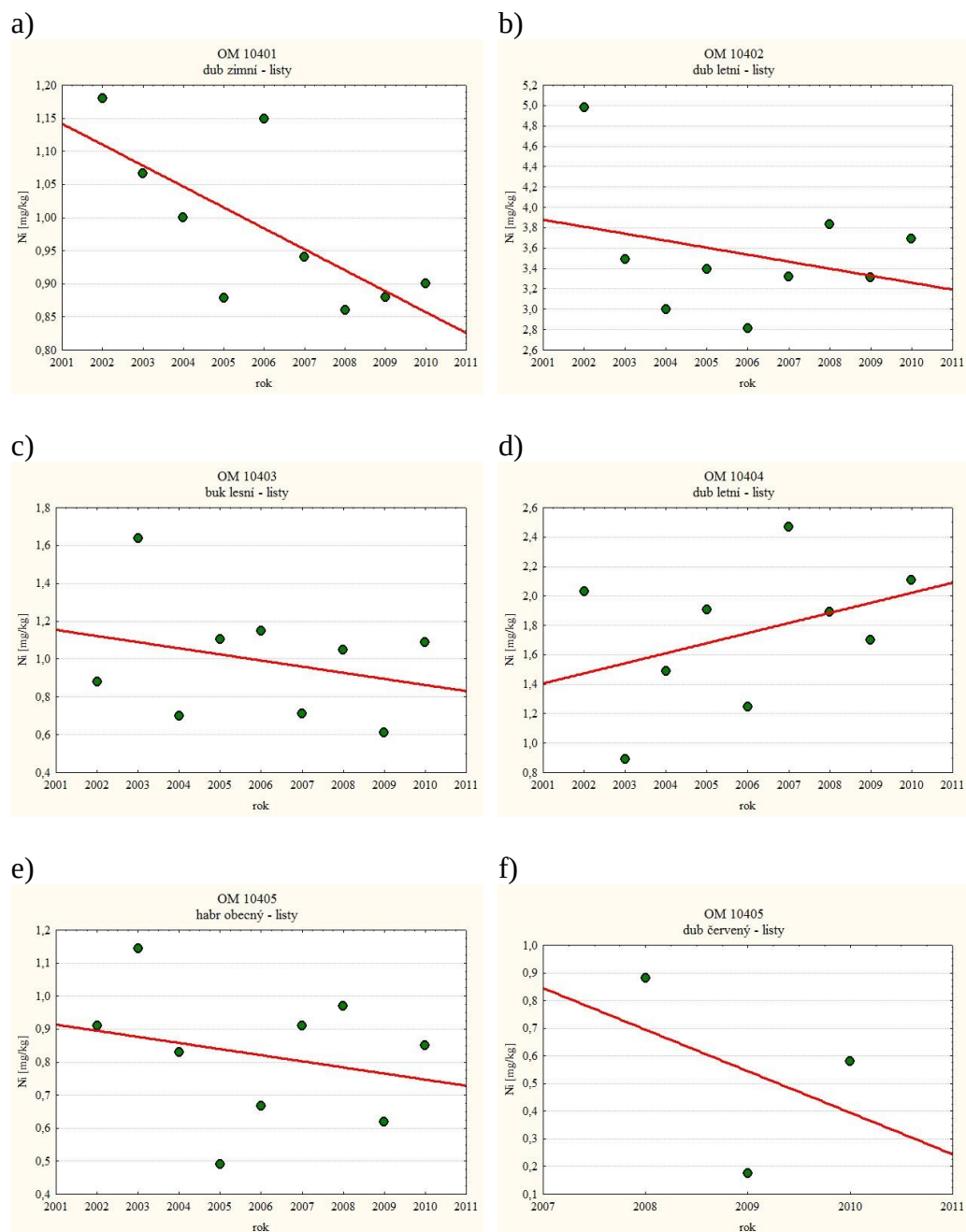
Obsah manganu je u buku na střední úrovni. U dubu je úroveň dobrá až vysoká. Úroveň obsahů má klesající trend.



Obr. č. 154: Změna obsahu Mn v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Nikl

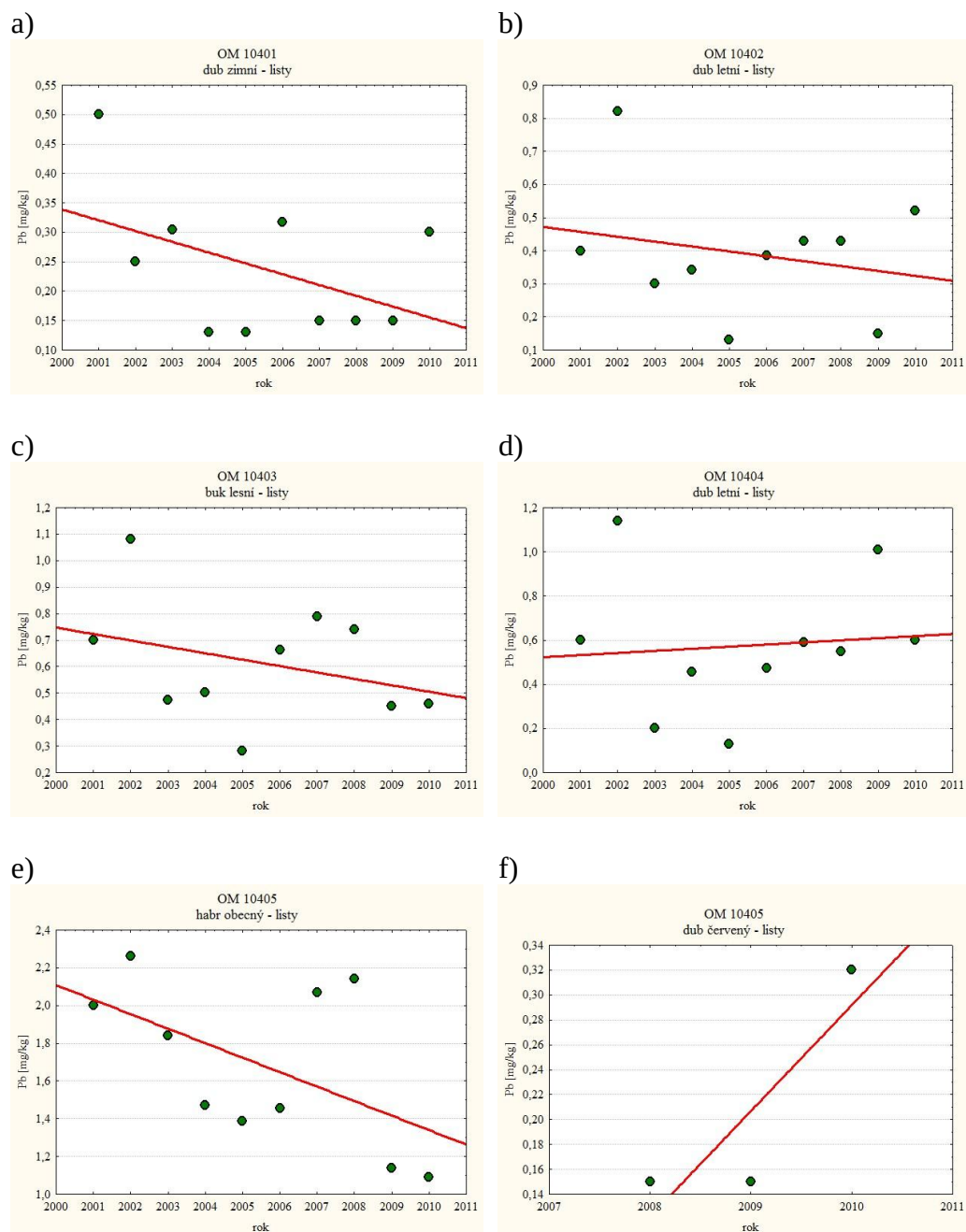
Obsah niklu je u buku nízký a u dubu na nízké až střední úrovni. Zjištěné obsahy jsou značně rozdílné.



Obr. č. 155: Změna obsahu Ni v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2002 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Olovo

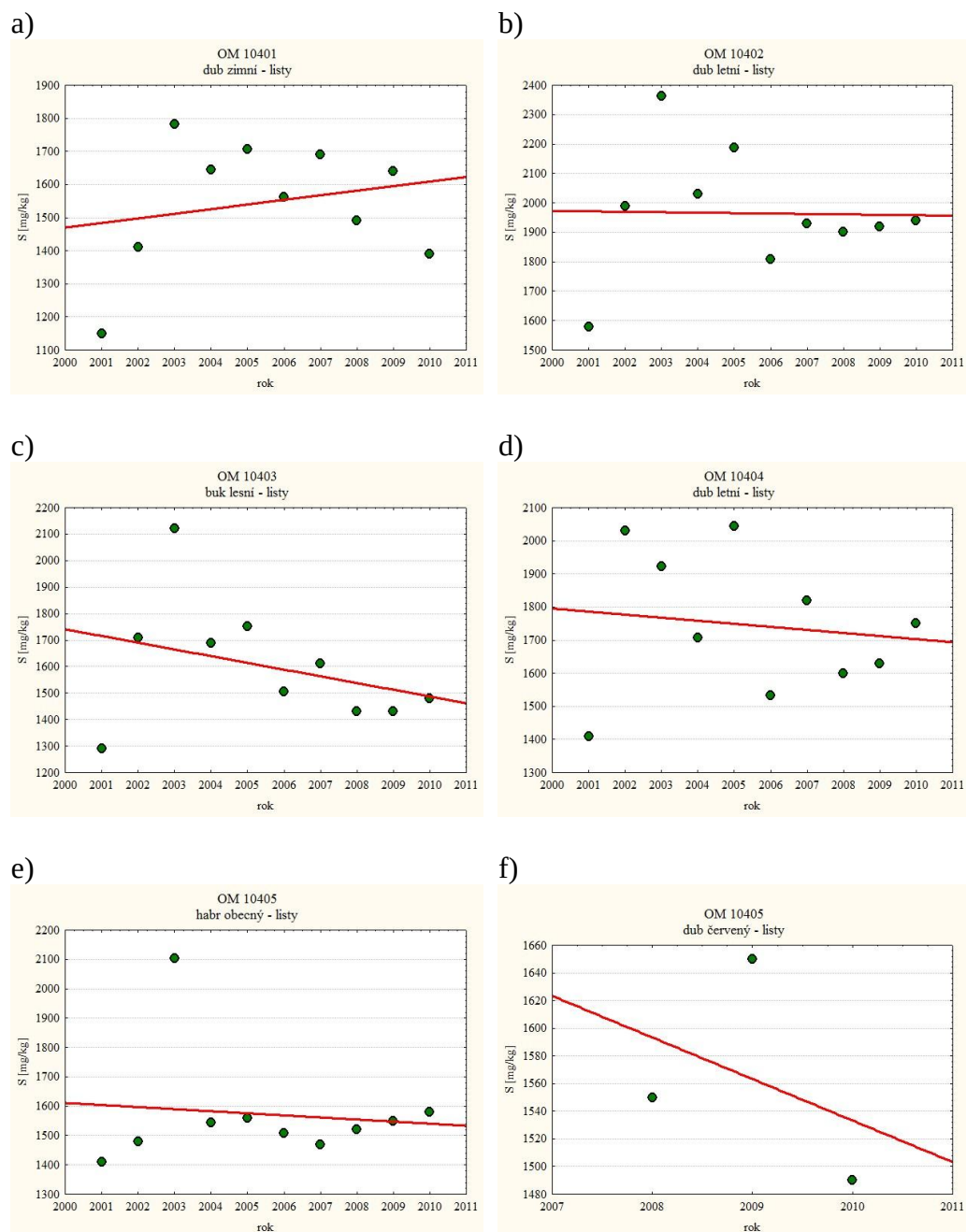
Zatížení olovem je u buku na nízké a u dubu na nízké až střední úrovni. Je patrný klesající trend.



Obr. č. 156: Změna obsahu Pb v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Síra

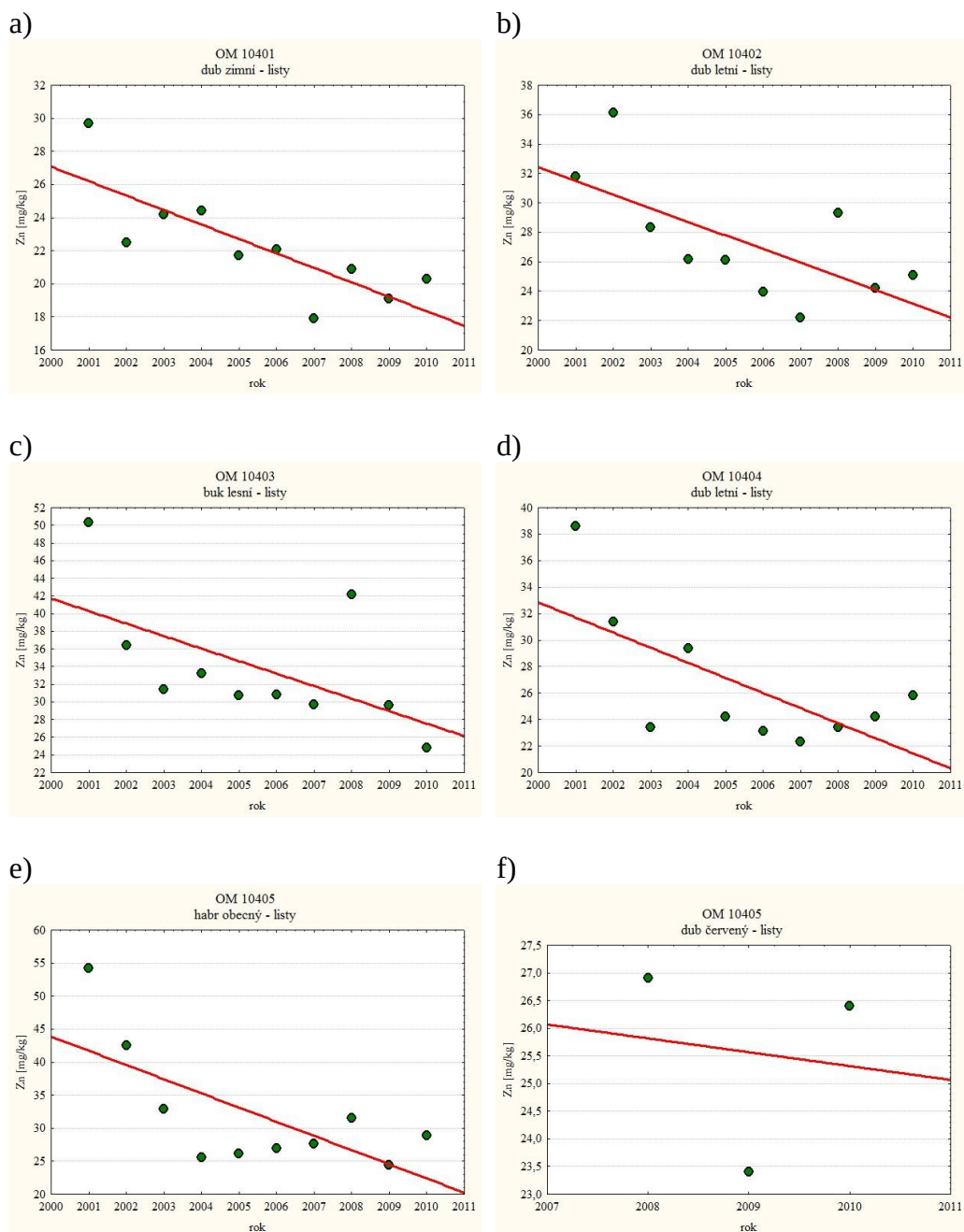
Obsah síry zjištěný v bukových listech je vysoký. U dubu je úroveň výživy sírou na vysoké a velmi vysoké úrovni. Obsahy jsou stabilní.



Obr. č. 157: Změna obsahu S v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

► Zinek

Obsah zinku je u buku velmi nízký. V listech dubu odpovídají obsahy střední úrovni výživy.



Obr. č. 158: Změna obsahu Zn v listech hlavních dřevin na OM 10401 (a), 10402 (b), 10403 (c), 10404 (d) a 10405 (e) za sledované období 2001 až 2010 a v listech dubu červeného na OM 10405 (f) za období 2008 až 2010

4. Závěr

4.1. PLO 01 Krušné hory

Chemická půdní reakce výměnná i aktivní, nadložního organického horizontu je silně kyselá. Velké rozpětí hodnot je způsobeno rozlišnými vlastnostmi způsobenými především vápněním lesa. V zásobě dusíku je zde rovněž velká nerovnoměrnost na ploše oblasti.

Fosfor a draslík jsou přítomni ve vysoké zásobě, na nízké úrovni je vápník. Zásoba hořčíku dosahuje střední úrovně, u jedné třetiny vzorků je zjištěn nedostatek. Nerovnoměrnost způsobená zřejmě vápněním lesa se odráží ve velkém rozpětí zjištěných obsahů hořčíku. Po dobu sledování chemických vlastností půdního prostředí v genových základních je zjištěna klesající tendence naměřených obsahů.

Při šetření obsahů mikroživin byly zjištěny velmi nízké obsahy manganu a zinku, nízké obsahy mědi a kadmia a vysoké obsahy železa, hliníku a olova.

Množství nadložního organického materiálu odpovídá moderové až morové formě humusu se zpomaleným látkovým koloběhem a hodnota spalitelného uhlíku odpovídá nízkému obsahu snadno rozložitelného uhlíku.

V minerální části profilů je rovněž zjištěna velmi silně kyselá chemická půdní reakce. Zásoba celkového dusíku odpovídá nízké až střední úrovni. U fosforu je zjištěn rozdíl mezi hodnotou jeho celkového obsahu, který je velmi vysoký a přístupnou formou, která je na dobré úrovni. Tento rozdíl nepovažujeme za ukazatel zhoršeného koloběhu fosforu. Obě studované formy draslíku (celkový i přístupný) jsou v organominerálním na nízké a v minerálním horizontu na velmi nízké úrovni. Sycení sorpčního komplexu draslíkem je také na nízké úrovni. U všech sledovaných forem je zjištěna klesající tendence.

Obsahy vápníku, sycení sorpčního komplexu a časový vývoj mají stejný charakter jako je tomu u draslíku.

Celková zásoba hořčíku je v organominerálním horizontu velmi vysoká. Jedná se zřejmě o důsledek vápnění na vybraných územích oblasti. Přístupná forma je nízká a rovněž v minerálním horizontu jsou nízké zásoby obou forem. Nízké je i sycení sorpčního komplexu kationty hořčíku.

Zásoba manganu i sycení sorpčního komplexu jsou nízké. Železo je přítomno v obou minerálních horizontech na vysoké a dobré úrovni a sycení je na dobré úrovni pouze v organominerálním horizontu.

V celé minerální části profilu jsou zjištěny vysoké obsahy hliníku i jeho vysoký podíl na sycení sorpčního komplexu půdy. Vysoká je i výměnná acidita v celé části profilu. Obsah zinku je na střední úrovni. Vysoké jsou obsahy mědi, olova a chrómu. Zatížení kadmíem je nízké.

Sycení sorpčního komplexu bázemi je velmi nízké. Hodnotě spalitelného uhlíku odpovídají silně až středně humózní půdy. Podle výsledků zrnitostního šetření se jedná především o písčité, jílovité hlíny středně až silně skeletovité. Podle objemové hmotnosti lze mluvit o půdách ulehých v celé minerální části profilu.

Půdním zásobám neodpovídají okamžité zásoby živin a ostatních prvků v pletivech listů. Makroživiny (N, P, K, Ca, Mg, S) jsou přítomny na vysoké a velmi vysoké úrovni. Na vysoké úrovni je rovněž obsah bóru a mědi. Obsahy železa, hliníku a niklu odpovídají středním hodnotám. Zatížení těžkými kovy, Cd, Pb, Zn a Cr je na nízké úrovni.

4.2. PLO 21 Jizerské hory

Chemická půdní reakce výměnná i aktivní se pohybuje v silně až středně kyselé oblasti. Výjimečnými hodnotami ve stanovištích zahrnutých do průzkumu se vyznačují Karlovské bučiny s bohatým geologickým podkladem krystalických vápenců. Ve sledovaném období 2002 – 2010 nedochází k významným změnám. Nadložní organický horizont má dobrou až vysokou zásobu celkového dusíku. Dlouhodobé sledování naznačuje zvyšování obsahu vedoucí k možné eutrofizaci půdy. Obsahy ostatních makroživin jsou nízké. Velmi nízký je obsah zinku, mědi, kadmia a chrómu. Obsah železa je na střední úrovni a vysoké jsou obsahy hliníku a olova. Hodnota mediánu olova je 93 mg.kg^{-1} a vývoj má zvyšující se tendenci. Množství organického materiálu – 145 t.ha^{-1} odpovídá zpomalenému koloběhu s tvorbou surového humusu. Ubývající makroživiny (P, K, Ca a Mg) a zvyšující se obsahy N_{tot} a Pb mohou předcházet problémům s eutrofizací půdní vody, narušení života mikrobioty a tím fungování ekosystému.

Chemická reakce minerální půdy je rovněž silně kyselá. Bohatá stanoviště Karlovských bučin jsou v oblasti mírně kyselé až neutrální. Hodnota aktivní chemické reakce $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ (4,4 – 4,6) odpovídá pufrovací zóně kationtové výměnné kapacity, kde jsou vstupující vodíkové ionty vyměňovány za bazické kationty ze sorpčního komplexu. V horní části, v organominerálním horizontu je dobrá zásoba dusíku. Do spodin profilu se snižuje.

Celkové i přístupné obsahy makroživin, případně sycení sorpčního komplexu (K, Ca, Mg) jsou klasifikovány jako velmi nízké. Nízké oblasti dosahuje v organominerálním horizontu výměnná forma K, Ca a Mg. Zatížení kadmiiem a chrómem je velmi nízké. Vysoké hodnoty olova z nadložního organického horizontu se snižují na střední a nízkou úroveň v organominerálním a v minerálním horizontu. Měď má nejvyšší obsahy v minerálním horizontu, kde dosahuje vysoké úrovně spolu s železem. Vysoké jsou obsahy hliníku. Kationtová výměnná kapacita je nízká a sycení sorpčního komplexu kationty je na velmi nízké úrovni.

Hodnoty spalitelného uhlíku odpovídají horským kambizemím oligotrofním, případně podzolům se zpomaleným koloběhem minerálních látek. Podle zrnitostního složení je půdním druhem prachovitá – písčítá hlína středně skeletovitá.

Hodnocení úrovně výživy dřevin podle jejich obsahů v pletivech listů je u makroživin na střední úrovni (N, P, K, Ca, Mg, S). Obsahy bóru jsou vysoké. Zatížení těžkými kovy se zde neprojevuje. Jako problematická se jeví nízká úroveň výživy železem.

4.3. PLO 10 Středočeská pahorkatina

Půdní prostředí odpovídá charakterem živné ekologické řadě. Půdní chemická reakce nadložního organického horizontu je mírně kyselá s mírně alkalickým vývojem po dobu sledování. Zásoba dusíku je na střední úrovni. S výjimkou fosforu, jehož zásoba je nízká, jsou ostatní makroživiny v množství odpovídajícím vysoké až velmi vysoké úrovni. Obsah železa je na střední a hliníku na vysoké úrovni. Obsahy těžkých kovů jsou nízké.

Minerální část profilu je mírně kyselá, zásoba dusíku je zde nízká. Celkový i přístupný fosfor je v dostatečném množství. Draslík a vápník je v organominerálním horizontu na dobré úrovni a ve spodinách je nízký. Zásoba hořčíku je vysoká. Zatížení těžkými kovy je nízké.

Sycení sorpčního komplexu kationty je velmi vysoké a kationtová výměnná kapacita je na nízké až velmi nízké úrovni.

Úroveň výživy makroživinami je na vysoké úrovni. Nízká je zásoba bóru, železa a zinku. Zatížení těžkými kovy není zjištěno.