

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Brně
Odbor hnojiv a půdy



**Výsledky průzkumu stavu výživy lesa v přírodní
lesní oblasti č. 27 Hrubý Jeseník**

Závěrečná zpráva

Zpracovali : Dr.Ing. Přemysl Fiala
Ing. Dušan Reininger
Ing. Tomáš Samek, Ph.D.

Schválil : Dr.Ing. Pavel Čermák
ředitel Odboru hnojiv a půdy

Předkládá: RNDr. Jaroslav Staňa
ředitel ÚKZÚZ

Brno

prosinec 2007

Obsah

1. Úvod a metodika	4
1.1. Účel průzkumu	4
1.2. Seznam odběrných míst	4
2. Popis oblasti	8
2.1. Poměry geologické a pedologické	8
2.2. Meliorační zásahy v minulosti	9
2.3. Imisní zatížení	9
2.4. Zastoupení hospodářských souborů a lesních vegetačních stupňů	9
2.5. Popis statistického souboru	10
3. Vyhodnocení výsledků rozborů	11
3.1. Půdní prostředí	11
3.1.1. Humusový horizont	11
3.1.1.1. Půdní reakce	11
3.1.1.2. Dusík	11
3.1.1.3. Fosfor	11
3.1.1.4. Draslík	11
3.1.1.5. Vápník	11
3.1.1.6. Hořčík	12
3.1.1.7. Mangan	12
3.1.1.8. Železo	12
3.1.1.9. Hliník	12
3.1.1.10. Zinek	13
3.1.1.11. Měď	13
3.1.1.12. Olovo	13
3.1.1.13. Kadmium	13
3.1.1.14. Chróm	13
3.1.1.15. Nadložní humus	13
3.1.1.16. Poměr C/N	14
3.1.1.17. Poměr C/P	14
3.1.1.18. Cox	14
3.1.2. Minerální horizonty	15
3.1.2.1. Půdní reakce	15
3.1.2.2. Výměnná acidita	16
3.1.2.3. Dusík	16
3.1.2.4. Fosfor	16
3.1.2.5. Draslík	17
3.1.2.6. Vápník	18
3.1.2.7. Hořčík	18
3.1.2.8. Mangan	19
3.1.2.9. Železo	19
3.1.2.10. Hliník	20
3.1.2.11. Zinek	20
3.1.2.12. Měď	20
3.1.2.13. Olovo	21
3.1.2.14. Kadmium	21
3.1.2.15. Chróm	21
3.1.2.16. Cox	22
3.2. Pletiva asimilačních orgánů	24
3.2.1. Smrk ztepilý	24

3.2.1.1. Dusík	24
3.2.1.2. Fosfor.....	24
3.2.1.3. Draslík	24
3.2.1.4. Vápník	24
3.2.1.5. Hořčík	25
3.2.1.6. Hliník.....	25
3.2.1.7. Bór.....	25
3.2.1.8. Kadmium	25
3.2.1.9. Chrom.....	25
3.2.1.10. Olovo	25
3.2.1.11. Síra	26
3.2.1.12. Mangan	26
3.2.1.13. Železo	26
3.2.1.14. Zinek.....	26
3.2.1.15. Měď	27
3.2.1.16. Nikl.....	27
3.2.1.17. N/Ca.....	27
3.2.1.18. N/Mg	27
3.2.1.19. P/Zn	27
3.2.1.20. K/Ca.....	27
3.2.1.21. K/Mg	28
3.2.1.22. S/Ca	28
3.2.1.23. S/Mg.....	28
3.2.1.24. S/N.....	28
3.2.2. Buk lesní.....	30
3.2.2.1. Dusík	30
3.2.2.2. Fosfor.....	30
3.2.2.3. Draslík	30
3.2.2.4. Vápník	30
3.2.2.5. Hořčík	31
3.2.2.6. Hliník.....	31
3.2.2.7. Bór.....	31
3.2.2.8. Kadmium	31
3.2.2.9. Chrom.....	31
3.2.2.10. Olovo	32
3.2.2.11. Síra	32
3.2.2.12. Mangan	32
3.2.2.13. Železo	32
3.2.2.14. Zinek.....	32
3.2.2.15. Měď	33
3.2.2.16. Nikl.....	33
3.2.2.17. N/Ca.....	33
3.2.2.18. N/Mg	33
3.2.2.19. P/Zn	34
3.2.2.20. K/Ca.....	34
3.2.2.21. K/Mg	34
3.2.2.22. S/Ca	34
3.2.2.23. S/Mg.....	35
3.2.2.24. S/N.....	35
4. Závěr.....	36

1. ÚVOD A METODIKA

V podzimním období roku 2007 byl proveden odběr půdních vzorků a vzorků asimilačních orgánů v PLO č. 27 Hrubý Jeseník. Za účelem zjištění půdních charakteristik a údajů o úrovni výživy lesa bylo v PLO rozmístěno 340 odběrných míst. Při celkové porostní ploše 74 617 ha tak připadá jedno odběrné místo na cca 220 ha porostní plochy a je tak zajištěna dostatečná reprezentativnost průzkumu.

Odběr provedli pracovníci ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočky Olomouc, a to podle metodického postupu, obsaženého v Řízené dokumentaci ÚKZÚZ Brno č. 3 z roku 2008. Na každém odběrném místě byl odebrán vzorek nadložního organického horizontu s označením 02 a dále vzorek povrchového minerálního (označení 07) a podpovrchového minerálního (označení 08) horizontu. V případě potřeby byly odebrány vzorky z dalších diagnostických horizontů (označení 09, 10, atd). Byly též odebrány vzorky listů a minimálně dvou posledních ročníků jehlic převažujících dřevin.

Vzorky byly po odběru převezeny a odevzdány do laboratoří ÚKZÚZ Brno k analytickému zpracování. Půdní vzorky byly zpracovány na pracovišti ÚKZÚZ v Liberci, vzorky asimilačních orgánů na pracovišti ÚKZÚZ v Plzni.

Odběrná místa jsou umístěna v porostních skupinách současného rozdělení lesa a jsou vyplněny průvodní listy s krátkým popisem odběrných míst a odebraných vzorků. Odběrná místa jsou zeměpisně určena v souřadném systému S-JTSK.

1.1. Účel průzkumu

Účelem průzkumu v této oblasti je poznání úrovně výživy lesa a stavu lesního půdního prostředí ve smyslu nabídky živin, zjištění obsahů některých mikroelementů, zatížení těžkými kovy a kyselosti respektive zásaditosti půdního prostředí odděleně ve všech sledovaných půdních horizontech. Uvedené podklady slouží především při rozhodování o melioračních zásazích v lese. Dílčí závěry mají pouze hypotetický charakter a k jejich zevšeobecnění je nutno doplnit soubor speciálním šetřením.

1.2. Seznam odběrných míst

Tabulka č.1: Seznam odběrných míst

kód odběrného místa	lesní typ	hospodářský soubor	kód odběrného místa	lesní typ	hospodářský soubor
27001	7K1	8721	27196	5S1	551
27002	6W4	8501	27197	7S1	731
27003	5N2	511	27198	8Z2	21
27004	7K9	3701	27199	8S2	21
27005	7N4	21	27200	8Z3	21
27006	8K2	21	27201	7S2	4501

27007	7W2	21	27202	6N4	711
27008	8N2	21	27203	5S1	8541
27009	8N1	21	27204	8Z4	21
27010	8N2	21	27205	6A2	8501
27011	8K9	21	27206	4S1	9541
27012	8K9	21	27207	6K4	2721
27013	8N3	21	27208	6S5	2721
27014	8N3	21	27209	6S1	551
27015	8K9	21	27210	6S1	551
27016	7N2	731	27211	8S2	21
27017	7K3	21	27212	6A2	8506
27018	7K3	731	27213	6A2	8506
27020	6N4	731	27214	7N3	516
27021	6S5	556	27215	6A2	516
27022	8K2	21	27216	7N3	711
27023	8Z2	21	27217	8K9	21
27024	8Z2	21	27218	6Y1	8506
27025	9K0	21	27219	6A2	8506
27026	7K2	731	27220	5A3	8506
27027	7S2	731	27221	6A2	8506
27028	7S2	731	27222	5F1	516
27029	7N2	7701	27223	5S1	556
27030	7Z2	21	27224	5S1	8541
27031	8K2	731	27225	6S9	516
27032	7K9	21	27226	6S1	7506
27033	8K2	21	27227	8Z6	34
27034	8Z2	21	27228	8S2	21
27035	8Z5	21	27229	7S9	2701
27036	8Z5	21	27230	8S2	21
27037	8A2	21	27231	7K2	8721
27038	7N4	7701	27232	8S2	21
27039	6K3	531	27233	8V1	21
27040	8K2	21	27234	6K1	2541
27041	9K0	21	27235	7S1	2721
27042	7N4	21	27236	6S1	2541
27043	7N4	21	27237	7K1	731
27044	7N4	711	27238	7K3	731
27045	7Y1	21	27239	8N3	21
27046	7K2	21	27240	5S1	8546
27047	8K2	21	27241	6S1	551
27048	8Z2	21	27242	7N3	2721
27049	8Z2	21	27243	8S2	21
27050	8N3	21	27244	6S9	511
27051	8Z2	21	27245	6S9	8501
27052	8K2	21	27246	6K4	531
27054	8K2	21	27247	6S9	3701
27055	7S2	21	27248	7K9	3401
27056	9Z0	21	27249	8Z2	21
27057	8S2	21	27250	7W4	3701
27058	7S3	731	27251	7S9	711

27059	8Z2	21	27252	7K3	731
27060	7S3	731	27253	5A3	7506
27061	7S3	731	27254	5A3	8501/8506
27062	7K1	731	27255	6A2	8501
27063	8K2	21	27256	6A2	8501
27064	9Z0	34	27257	6K3	531
27065	8S2	21	27258	6K3	531
27066	8N4	21	27259	6K1	531
27067	8N3	21	27260	7S9	3701
27068	8S2	21	27261	7S9	7501
27069	8S2	21	27262	5K6	556
27070	7K3	2721	27263	6A2	516
27072	6S5	2721	27264	6F1	8501
27073	6S5	2721	27265	5S9	8501
27074	6K3	531	27266	5S1	8541
27077	7S3	2721	27267	7K2	21
27080	7S2	731	27268	7W2	21
27081	7Z2	511	27269	7K1	731
27082	7K2	21	27270	6K3	531
27083	7Z2	21	27271	7K3	731
27085	8Z2	34	27272	8Z2	21
27086	9K0	34	27273	7G1	21
27087	9K0	34	27274	6S1	556
27088	8N3	21	27275	6S9	516
27089	9K0	21	27276	4S1	451
27090	9K0	21	27277	7K2	731
27091	9K0	21	27278	7S2	9721
27094	8Z2	21	27279	6S5	8546
27095	8Z2	21	27280	6S1	8541
27096	8Z2	21	27281	6K3	531
27097	9K0	34	27282	6K3	531
27098	7S9	731	27283	6K1	731
27100	7S2	731	27284	7K2	731
27101	7S1	731	27285	7S2	731
27104	7S1	731	27286	7S3	731
27106	7Y1	4501	27287	6S5	511
27107	8Z2	21	27288	6B1	7501
27109	7S2	21	27289	7S2	1751
27110	6K4	531	27290	7N4	7501
27111	6K4	531	27291	6N4	511
27112	7K9	711	27292	7S2	731
27113	7K3	21	27293	7S2	731
27114	7K3	21	27294	6S1	551
27116	9K0	34	27295	7S3	731
27117	9R1	34	27296	7S2	731
27119	8Z9	34	27297	7N4	711
27121	7K9	21	27298	7N4	731
27122	7K1	731	27299	7S2	731
27123	7K1	731	27300	7S2	731
27124	7K1	731	27301	7S2	2721

27125	8Z2	34	27302	7K1	731
27126	9Z0	34	27303	7K3	731
27127	9Z0	34	27304	7N3	711
27129	9K0	31	27305	7S1	2721
27130	8Z2	34	27306	7S1	2721
27131	8S2	21	27307	8K2	21
27132	8S2	21	27308	6K3	531
27134	8S2	21	27309	6N4	511
27135	9Z0	34	27310	7S9	711
27136	9Z0	34	27311	7K3	531
27137	8Z2	34	27312	8Z2	21
27138	9R1	34	27313	8Z2	21
27140	6Z1	731	27314	7K3	731
27141	7Z1	731	27315	7N2	711
27144	7V4	3701	27316	8N3	21
27146	6S1	1551	27317	7N2	3701
27147	7S1	731	27318	6K3	3701
27148	4S9	417	27319	6K4	531
27149	8Z2	21	27320	6K3	531
27150	8K2	21	27321	6N3	511
27152	5S1	551	27322	6K4	531
27153	4S1	451	27323	6K9	511
27154	5S1	551	27324	6K3	531
27155	6K1	531	27325	7K3	731
27156	7K3	731	27326	7Y1	11
27157	6S1	516	27327	6S1	551
27158	6S1	731	27328	4A2	7501
27159	6N4	7501	27329	5S1	8541
27160	7N4	551	27330	6S1	551
27161	6A2	511	27331	5S1	551
27162	7Y1	7701	27332	8Z2	21
27163	5S1	516	27333	8Z4	21
27164	6K3	531	27334	8S2	21
27165	5S1	556	27335	7S3	731
27166	6N3	511	27336	8Z2	21
27167	6S1	1551	27337	8Z2	21
27168	6K3	531	27338	8Z2	21
27169	5K1	531	27339	8K2	21
27170	6W4	7501	27340	7N4	7701
27171	6S1	556	27341	7S2	1551
27172	6S1	1554	27342	6N4	7501
27173	5K1	531	27343	6S1	551
27174	6K1	531	27344	7S2	731
27175	6W4	511	27345	7S2	731
27176	7K1	731	27346	7N4	731
27177	8K2	21	27347	7S3	731
27178	6N3	3701	27348	6S5	556
27179	6K3	531	27349	8K1	21
27180	5S1	551	27350	6S1	551
27181	5S1	551	27351	7S1	21

27182	6A2	7501	27352	6A2	4506
27183	6K3	531	27353	8Z2	21
27184	6S1	8541	27354	7N3	511
27185	8Z2	21	27355	7N2	21
27186	6N4	711	27356	8K2	21
27187	5S1	551	27357	7K3	731
27188	7K3	731	27358	5A1	516
27189	7K2	731/556	27359	7K3	21
27190	6K3	531	27360	8K2	21
27191	6S1	551	27361	6S5	556
27192	6K3	531	27362	6S5	556
27193	5S1	551	27363	5S1	556
27194	7R1	3781	27364	8Z2	21
27195	6N4	7501	27365	6S9	511

2. POPIS OBLASTI

2.1. Poměry geologické a pedologické

Komplexy krystalinika s převažujícími rulami, svory, fylity, méně granitoidy tvoří úzké pásy ve směru severovýchod – jihozápad. Ostrůvkovitě se vyskytují bohatší horniny (grafitické fylity, krystalické vápence). V okolí Jeseníku je velký amfibolitový masív.

Současné tvary reliéfu Hrubého Jeseníku jsou vytvořeny jeho geologickým a tektonickým vývojem a odolností jednotlivých hornin proti zvětrávání. Geologické poměry Jeseníků jsou velmi pestré. Na stavbě pohoří se podílejí především přeměněné (metamorfované) horniny starohor a prvohor. Oblast se dělí do několika hlavních geologických jednotek, které mají charakter kleneb. Od západu se odlišuje klenba orlicko-kladská, velkovrbenská, keprnická a desenská.

V orlicko-kladské klenbě, zastoupené Králickým Sněžníkem, jsou hlavními horninami ortoruly, migmatity, pararuly a svory. Horniny obalů keprnické a desenské klenby, tvořící hlavní hřeben Hrubého Jeseníku, vznikly většinou v devonu, kdy bylo území dnešních Jeseníků zaplaveno nehlubokým mořem, na jehož dně se usazovaly štěrky, písky, jíly, vápnité kaly a sopečný popel. S podmořským vulkanismem je spojena i hydrotermální činnost, která vedla ke vzniku ložisek rud železa, zinku, olova a mědi. Procesy metamorfózy, podmíněné zvýšenou teplotou, tlakem a tokem fluid, vedly rovněž ke vzniku ložisek mramoru (Velká Morava) a grafitu (Branná, Malé Vrbno u Starého Města pod Sněžníkem).

Na utváření reliéfu Hrubého Jeseníku, s hluboce zařezanými údolními, s vysokými, přímočaře probíhajícími svahy a se širokými sedly, měly rozhodující vliv tektonické pohyby v mladších třetihorách, které vedly k rozčlenění původního zarovnaného povrchu v řadu bloků (ker) o různé nadmořské výšce. Pro přítomnost pevninského ledovce v pleistocénu jsou příznačné četné oddělené skalky, kamenná pole i jednotlivé balvany se skalními mísami. Vedle existence horského ledovce ve Velké kotlině lze předpokládat v době ledové množství menších firnových ledovců, o nichž svědčí karové uzávěry mnohých údolí. Do postglaciálního období je kladen rozvoj jesenických rašelinišť (zejména v kontaktním pásmu).

Pestrý geologický vývoj odráží i pestrá škála minerálů alpské paragenese jako je beryl, chrysoberyl, kolumbit, akvamarín, skoryl, topaz atd. Ve svorech se často vyskytují zrna granátů (hessonit) a v křemenných čočkách krystaly andaluzitu.

V minulosti byla oblast Hrubého Jeseníku důležitým zdrojem nerostných surovin. I osídlování je spojeno s těžbou zlata v náplavech řek, stékajících s hřebenů Jeseníků. Nejznámější rudným revírem, spojeným s těžbou zlata a stříbra je Staré Město pod Sněžníkem. Železná ruda se těžila v Jeseníku, Rejvízu, Malé Morávce, Vernířovicích. Na ložiscích zlata a stříbra se začaly těžit měď a olovo.

Jádro geologické výstavby území tvoří mohutná klenba keprnické dvouslídne ruly, na západě pak rulové jádro (hrubozrnné ortoruly) Králického Sněžníku. Jádro desenské klenby tvoří také ruly. Skupinu Mravenečnicku tvoří jemnozrnná biotitická pararula. Stavbu hřebene Pradědu a Petrových kamenů tvoří chloritické ruly, přecházející pak v sericitickou nebo chloritickou břidlici. Dále se vyskytují amfibolity, jejichž pruh protíná celou skupinu Hrubého Jeseníku od jihu k severu. Obal tohoto rulového jádra tvoří mladší sedimenty, převážně devonského stáří. V nejvyšších partiích vystupují menší žíly deskových křemenců. V bezodtokové míse u Rejvízu se vytvořila různě mocná vrstva rašeliny.

Po posouzení vlivu geologického podloží na tvorbu půdy lze říci, že obsah přístupných živin (draslíku, sodíku, vápníku a hořčíku) ve vztahu k dřevní produkci je střední až chudší a rychlost zvětvávání je závislá na zrnitosti, vrstevnatosti a přídatných látkách. Vznik jílovitých zrn je malý.

2.2. Meliorační zásahy v minulosti

Na celém území probíhalo v minulosti letecké vápnění.

2.3. Imisní zatížení

Tabulka č.2: Pásmo ohrožení

Pásmo ohrožení	A	B	C	D	Celkem
Plocha v ha		10067,98	30243,42	16347,80	56659,20

(Zdroj: Oblastní elaborát PLO č. 27: Hrubý Jeseník, ÚHÚL pob. Olomouc, 1999)

2.4. Zastoupení hospodářských souborů a lesních vegetačních stupňů

Tabulka č.3: Zastoupení hospodářských souborů v PLO (%)

HS	29	41	43	45	47	51	53	55	57	59
%	0,90	0,17	0,14	1,50	0,14	15,67	12,91	28,52	3,80	0,70
HS	71	73	75	77	79	01	02	03		
%	5,87	7,40	7,20	1,14	0,58	2,11	9,83	1,42		

(Zdroj: Lesprojekt, Modely hospodaření, 1985)

Tabulka č.4: Zastoupení lesních vegetačních stupňů v PLO (%)

LVS	3	4	5	6	7	8	9
zastoupení v %	0,3	1,98	25,02	39,01	22,31	9,43	1,91

(Zdroj: Oblastní elaborát PLO č. 27: Hrubý Jeseník, ÚHÚL pob. Hradec Králové, 1999)

Tabulka č.5: Zastoupení souborů lesních typů podle ekologických řad v PLO (%)

Ekologická řada	extrémní	kyselá	živná	obohacená ronem	obohacená vodou	oglejená	podmáčená
zastoupení v %	5,6	38,1	40,0	6,5	6,3	1,0	1,0

(Zdroj: Oblastní elaborát PLO č. 27: Hrubý Jeseník, ÚHÚL pob. Hradec Králové, 1999)

2.5. Popis statistického souboru

Tabulka č. 6: Rozdělení četností odběrných míst podle lesních vegetačních stupňů

LVS	4	5	6	7	8	9	Σ
N	5	30	86	119	82	18	340

Tabulka č. 7: Rozdělení četností odběrných míst podle edafických kategorií

edaf. kat.	A	B	F	G	K	N	R	S	V	W	Y	Z	Σ
N	19	1	2	1	95	46	3	114	2	6	5	46	340

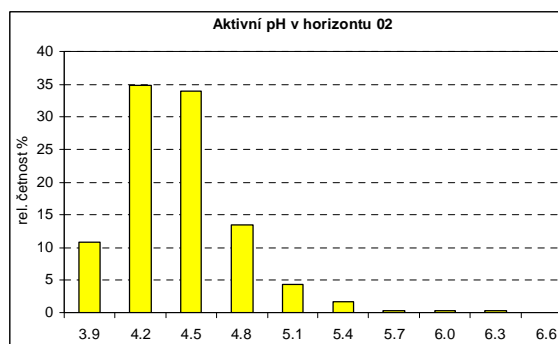
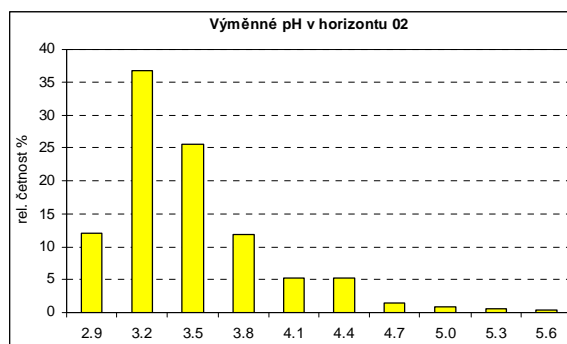
3. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ROZBORŮ

3.1. Půdní prostředí

3.1.1. Humusový horizont

3.1.1.1. Půdní reakce

Hodnota mediánu $pH_{\text{vym}} = 3,4$ odpovídá velmi kyselé půdní reakci. Této třídě hodnocení odpovídá více než 47 % vzorků. Aktivní půdní reakce je silně kyselá. V oblasti středně kyselé reakce je asi 15 % vzorků. Rozložení četností je u obou typů půdní reakce levostranné.

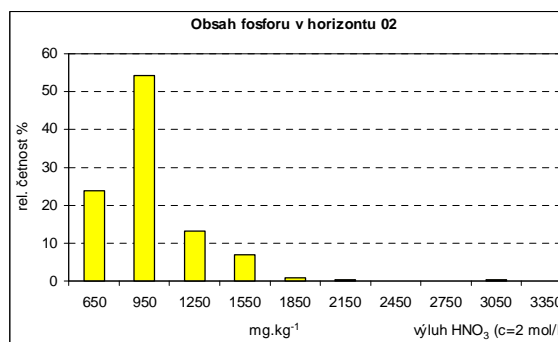
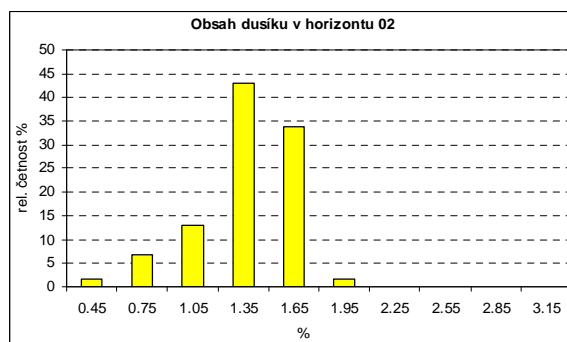


3.1.1.2. Dusík

Pravostranné rozložení četností s hodnotou mediánu 1,42 % N, což je hodnota odpovídající velmi dobré zásobě, vyjadřuje postupující eutrofizaci dusíkem.

3.1.1.3. Fosfor

Obsahy fosforu odpovídají dobré úrovni zásoby. Pod hranicí dobré zásoby je 24 % vzorků.

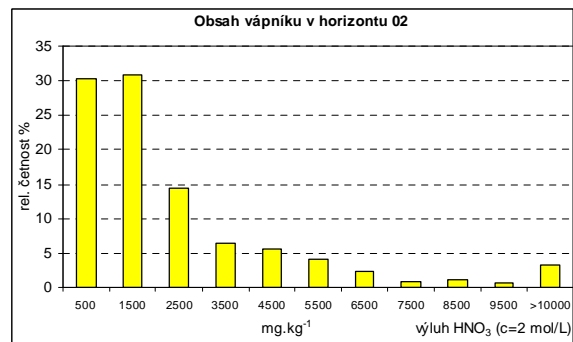
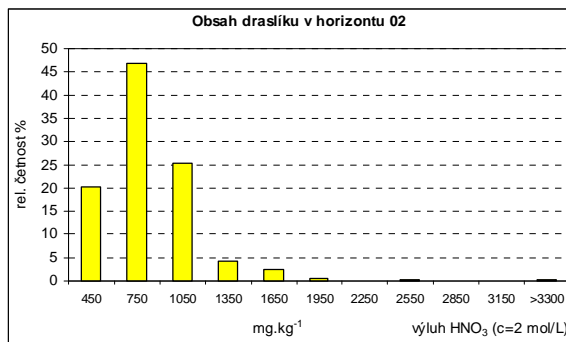


3.1.1.4. Draslík

Horizont se vyznačuje velmi nízkou zásobou draslíku; pod hranicí dobré zásoby se nachází 90 % vzorků.

3.1.1.5. Vápník

Zásoba vápníku je velmi nízká. Pod hranicí dobré úrovně zásoby se nachází 61 % vzorků. Rozložení četností je levostranné s několika vysokými hodnotami.

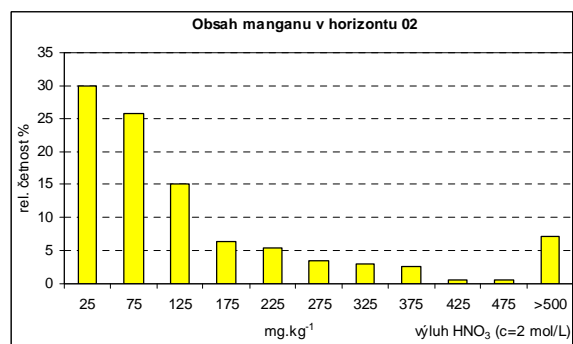
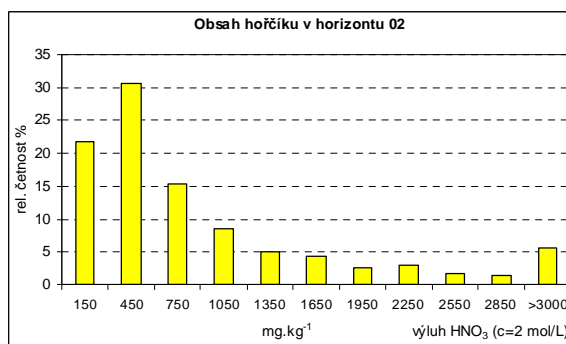


3.1.1.6. Hořčík

Podle hodnoty mediánu (562 mg Mg.kg⁻¹) je zásoba hořčíku na nízké úrovni. Rozložení četností je levostranné. Vyskytuje se zde několik extrémně vysokých hodnot.

3.1.1.7. Mangan

Obsah manganu je velmi nízký. Hodnota mediánu je 85 mg Mn.kg⁻¹.

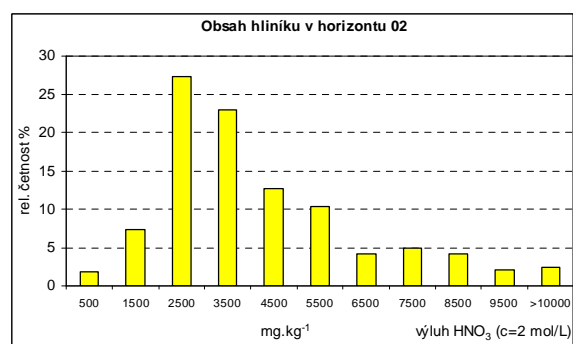
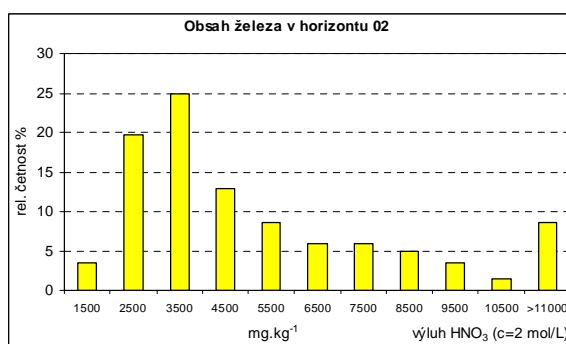


3.1.1.8. Železo

Obsah železa je podle hodnoty mediánu (4125 mg Fe.kg⁻¹) nízký. Nad hranicí dobré výživy je 37 % vzorků.

3.1.1.9. Hliník

Obsahy hliníku jsou na střední úrovni. Rozdělení četností je levostranné. V oblasti vysokých hodnot se nachází asi 20 % vzorků.

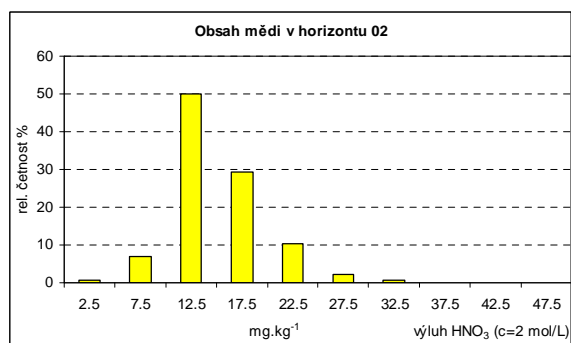
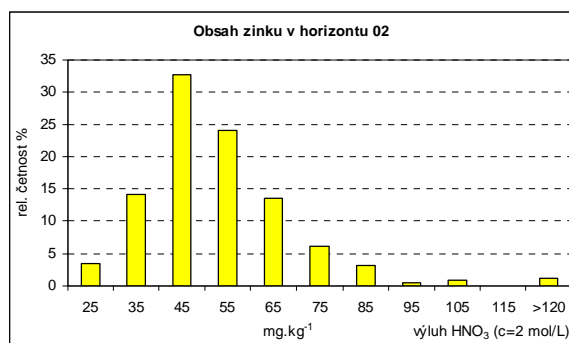


3.1.1.10. Zinek

Zinek je v nadložním humusovém horizontu obsažen v malém množství.

3.1.1.11. Měď

Hodnota mediánu (14,2 mg Cu.kg⁻¹) odpovídá nízkému zatížení mědi. Rozdělení četností je levostranné až klesající, bez výskytu vysokých hodnot.

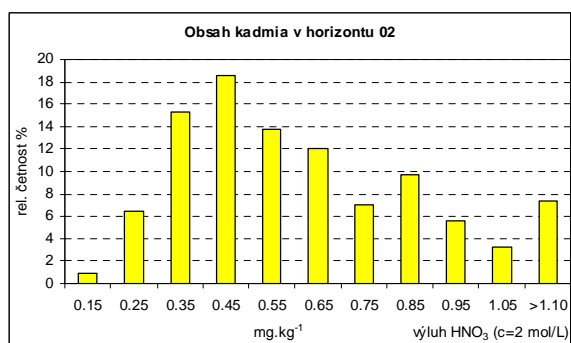
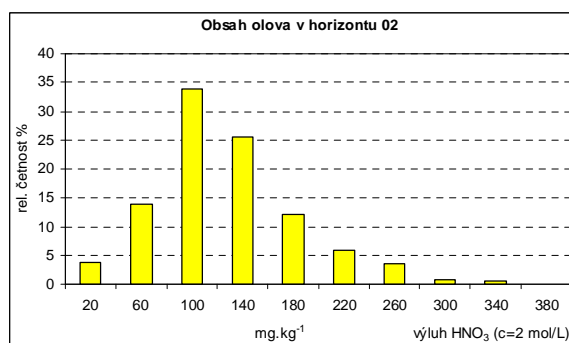


3.1.1.12. Olovo

Zatížení olovem je poměrně vysoké. Hodnota mediánu (117,5 mg Pb.kg⁻¹) odpovídá vysoké hladině obsahu. Rozdělení četností je rovnoměrné, naznačující ustálený stav obsahů. Nad hranicí velmi vysoké zásoby (121 mg Pb.kg⁻¹) je 47 % vzorků.

3.1.1.13. Kadmium

Obsahy kadmia nabývají velkého rozpětí. Podle hodnoty mediánu (0,57 mg Cd.kg⁻¹) se jedná o střední úroveň zatížení. Rozdělení četností je nerovnoměrné, s vysokými hodnotami ve všech zvolených třídách v celém intervalu rozpětí. Graf rozdělení četností je zřejmě odrazem nerovnoměrného zatížení kadmiiem v celé oblasti.

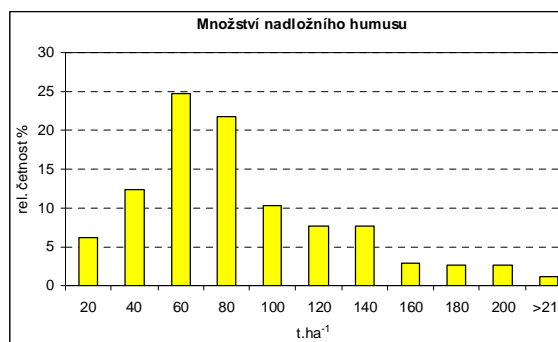
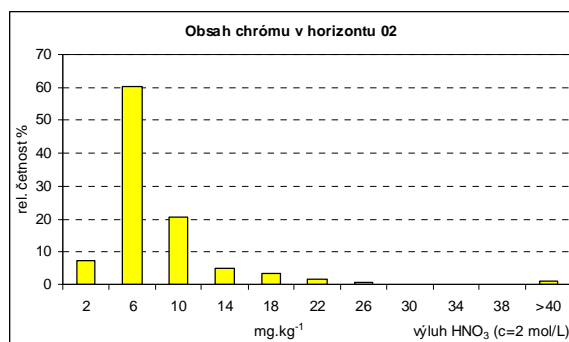


3.1.1.14. Chrom

Zatížení chromem nabývá podle hodnoty mediánu (6,84 mg Cr.kg⁻¹) nízké úrovně. Graf rozložení četností je levostranný až klesající, s ojedinělým výskytem vyšších hodnot.

3.1.1.15. Nadložní humus

Nadložní humus se vyskytuje v množství 86 t.ha⁻¹. Tato hodnota odpovídá surové formě humusu. Graf rozdělení četností ukazuje na nerovnoměrnost v širokém rozpětí hodnot (od 11 do 254 t.ha⁻¹).

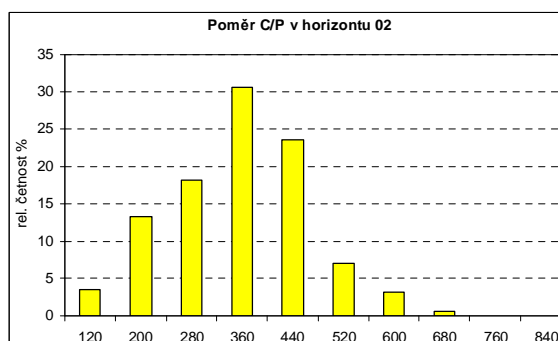
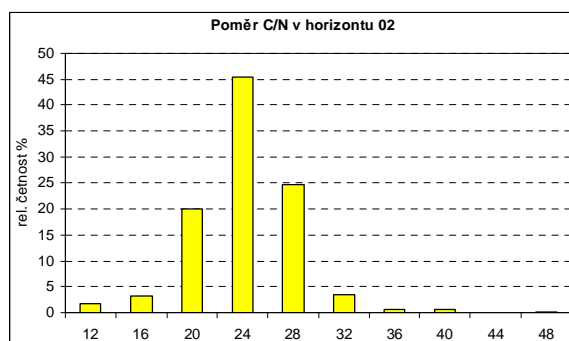


3.1.1.16. Poměr C/N

Poměr C/N – 24 (hodnota mediánu) odpovídá moderové formě humusu s pomalejší humifikací.

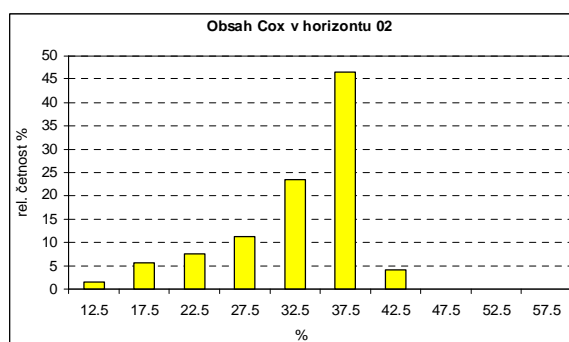
3.1.1.17. Poměr C/P

Poměr C/P je u 17 % vzorků menší než 250, což je považováno za hranici eutrofizace fosforem a nevhodnost půdy pro vápnění. Na ostatních plochách je zatížení fosforem vzhledem k množství nadložního humusu menší.



3.1.1.18. Cox

Hodnota C_{ox} ukazuje na kvalitu humusového horizontu, který podle hodnoty mediánu (35,1 % $C_{ox} \cdot kg^{-1}$) obsahuje asi třetinu spalitelných látek.



Tabulka č.8: Popisné statistiky – Horizont 02

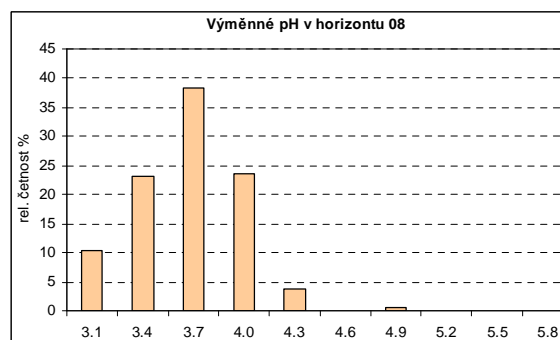
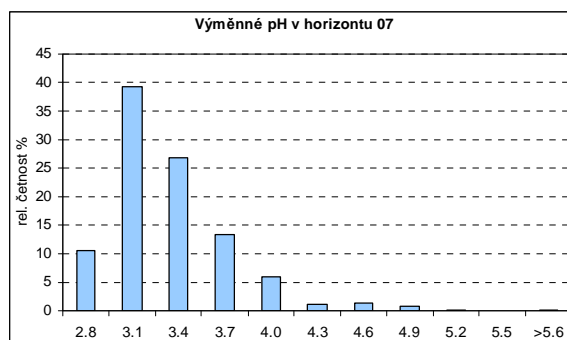
parametr	jednotka	horizont	N	průměr	medián	min.	max.	spodní kvartil	horní kvartil
pH _{VYM}		02	340	3.5	3.4	2.8	5.7	3.2	3.7
pH _{H2O}		02	340	4.4	4.4	3.8	6.3	4.2	4.6
N _{NIR}	%	02	340	1.37	1.42	0.38	1.96	1.26	1.56
P	mg.kg ⁻¹	02	340	974	919	545	2930	817	1070
K	mg.kg ⁻¹	02	340	828	760	388	3480	635	947
CA	mg.kg ⁻¹	02	340	2514	1610	0	19500	889	2945
MG	mg.kg ⁻¹	02	340	921	562	93	4620	317	1170
MN	mg.kg ⁻¹	02	340	155.1	85.0	0.0	1190.0	44.0	180.3
FE	mg.kg ⁻¹	02	340	5425	4125	1110	23000	3075	6853
AL	mg.kg ⁻¹	02	340	4288	3545	642	27800	2630	5190
ZN	mg.kg ⁻¹	02	340	53.5	49.9	23.6	300.0	42.3	60.2
CU	mg.kg ⁻¹	02	340	14.9	14.2	4.7	30.6	11.8	17.1
PB	mg.kg ⁻¹	02	340	126.8	117.5	18.3	345.0	89.0	156.0
CD	mg.kg ⁻¹	02	340	0.64	0.57	0.15	2.01	0.42	0.81
CR	mg.kg ⁻¹	02	340	8.15	6.84	2.87	60.00	5.36	8.68
C _{ox}	%	02	340	32.8	35.1	12.3	41.3	29.9	37.8
HUMUS	t.ha ⁻¹	02	340	85.74	73.52	11.40	254.40	55.04	109.56
C/N		02	340	24.3	24.2	11.4	47.1	22.0	26.4
C/P		02	340	358	364	87	680	285	433

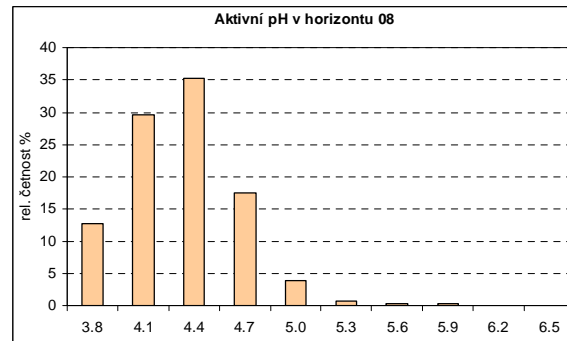
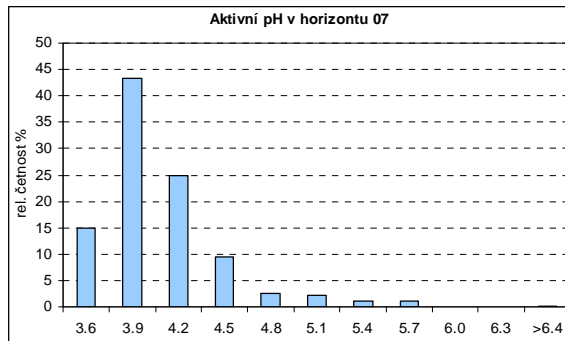
3.1.2. Minerální horizonty

3.1.2.1. Půdní reakce

Medián pH_{VYM} v povrchovém minerálním horizontu je 3,3. Jedná se tedy o silně kyselou půdu. Kyselost se mírně snižuje ve spodině profilu.

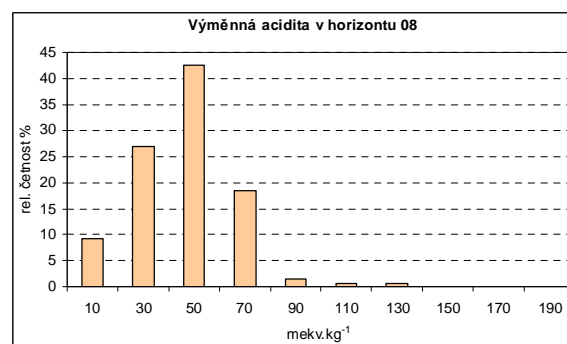
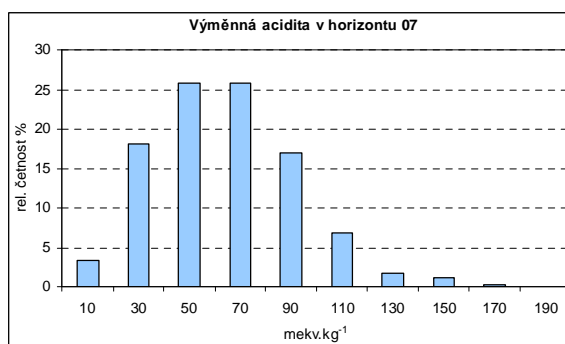
Hodnota mediánu pH_{H2O} 4,1 v povrchovém horizontu svědčí rovněž o silně kyselé reakci. Ve spodní části profilu je hodnota mediánu poněkud vyšší – 4,3.





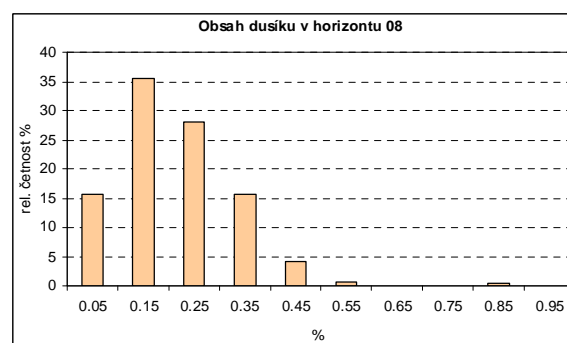
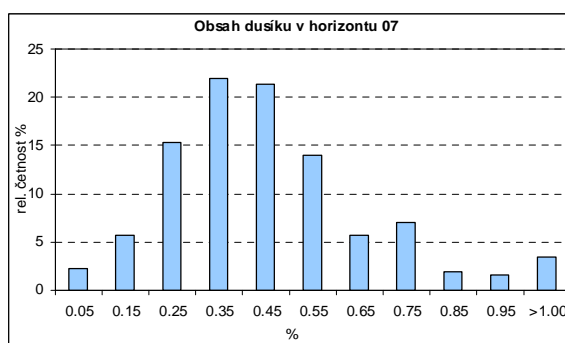
3.1.2.2. Výměnná acidita

Výměnná acidita v povrchovém i podpovrchovém minerálním horizontu je velmi vysoká.



3.1.2.3. Dusík

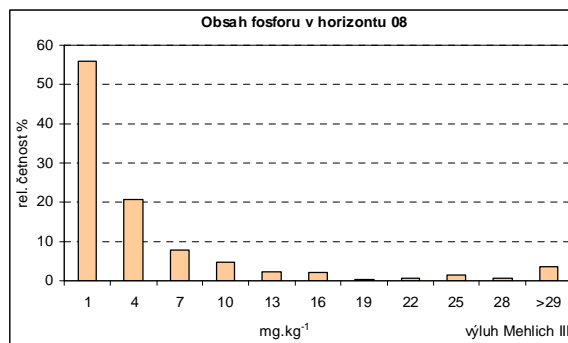
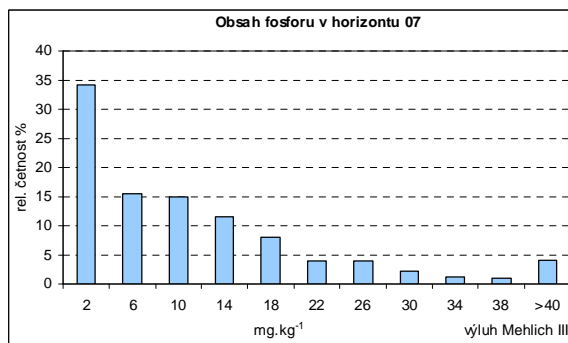
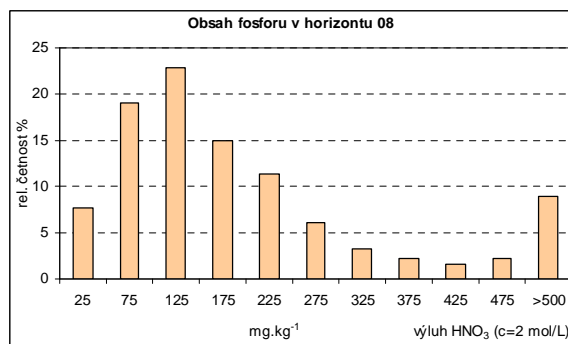
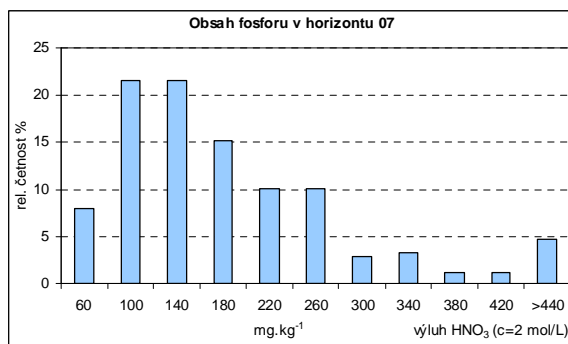
Zásoba celkového dusíku, charakterizovaná mediánem rozdělení četností 0,43 %, je vysoká. U 35 % vzorků je hodnota vyšší než 0,5 %, což je způsobeno vysokým obsahem organického materiálu. Ve spodní části profilu je zásoba dusíku nízká.



3.1.2.4. Fosfor

Celkové obsahy jsou vysoké v obou minerálních horizontech. Graf rozložení četností je v obou horizontech levostranný, s několika vysokými hodnotami na bohatších horninách.

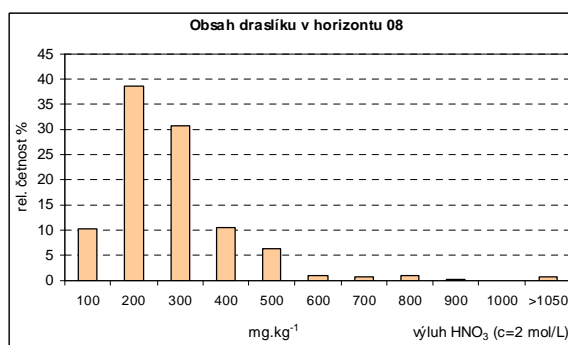
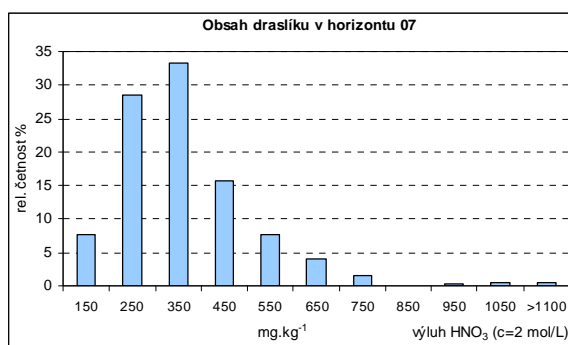
V povrchovém minerálním horizontu je zásoba přijatelného fosforu na nízké až dobré úrovni. Pod hranicí dobré úrovně výživy je asi 50 % odběrných míst. V podpovrchovém horizontu je pod touto hranicí 84 % odběrných míst. Výskyt vyšších hodnot je ojedinělý. Rozložení četností je na rozdíl od celkových živin klesající.

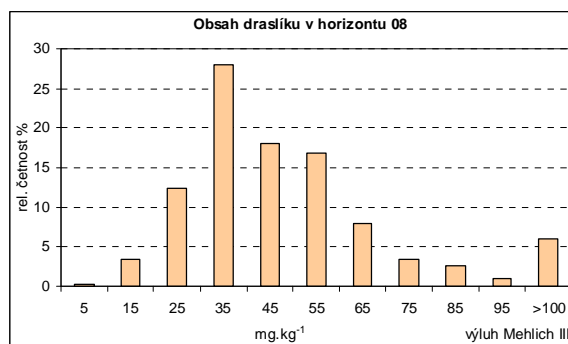
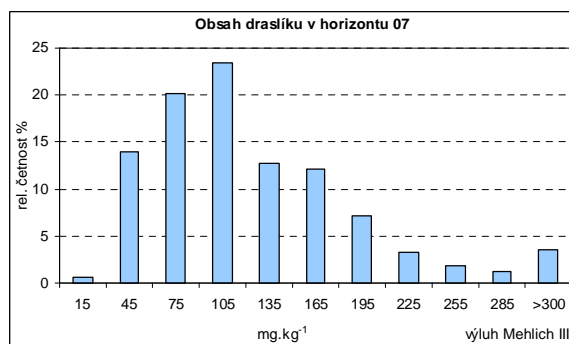


3.1.2.5. Draslík

Zásoba celkového draslíku je v povrchovém horizontu dobrá a v podpovrchovém nízká. Graf rozložení četností je v obou horizontech levostranný, s ojedinělým výskytem několika vysokých hodnot na bohatších horninách.

Obsah přijatelného draslíku je nízký. V povrchovém horizontu je pod hranicí dobré úrovně asi 45 % odběrných míst. V podpovrchovém jsou všechny odběrná místa v oblasti velmi nízké a nízké zásoby. Graf rozložení četností je i v případě přijatelných živin levostranný, s výskytem vyšších obsahů.



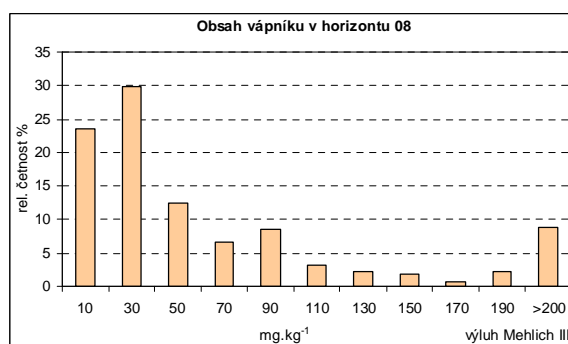
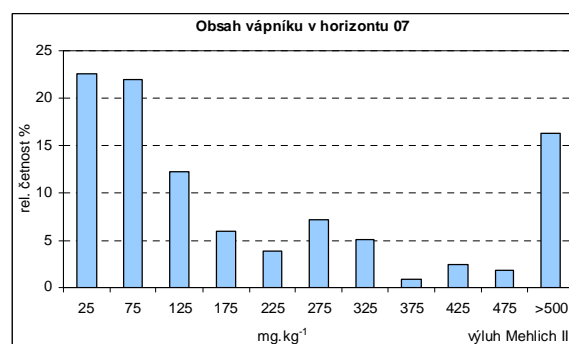
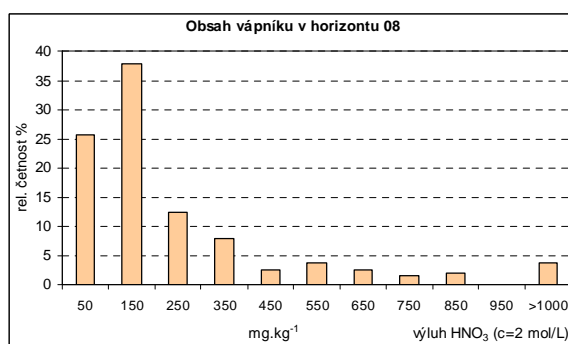
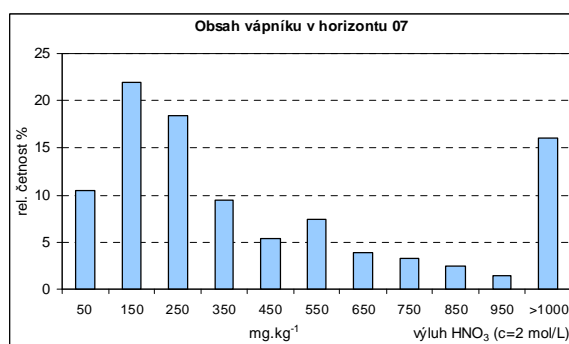


3.1.2.6. Vápník

Celková zásoba vápníku je na nízké a velmi nízké úrovni v povrchovém a podpovrchovém horizontu.

Zásoba přijatelného vápníku je v celém profilu velmi nízká. Pod hranicí dobré zásoby je v povrchovém horizontu 80 % a v podpovrchovém 100 % odběrných míst. Je zjištěn výskyt odběrných míst s výrazně vyššími hodnotami.

Grafy rozdělení četností u celkových i přístupných živin jsou velmi nevyrovnané, s nejvyšším počtem odběrných míst v oblasti nízkých hodnot. Nevyrovnanost svědčí o geologické rozmanitosti území.

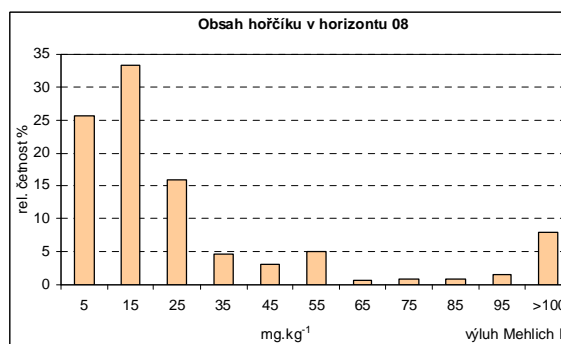
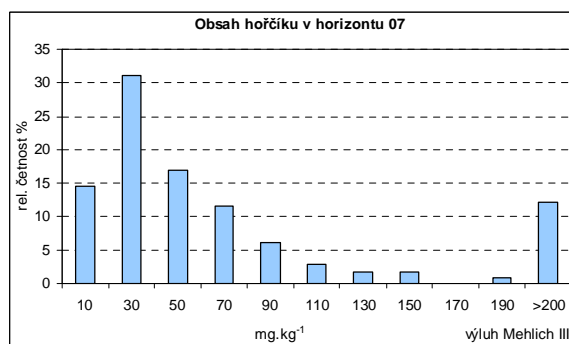
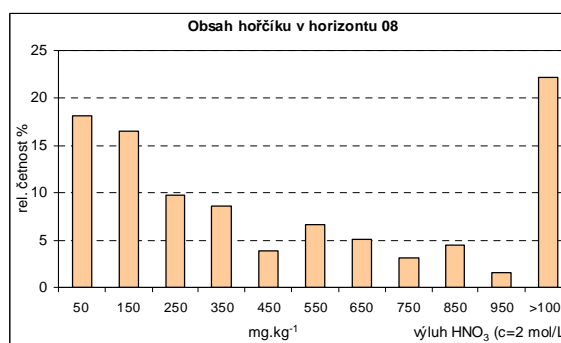
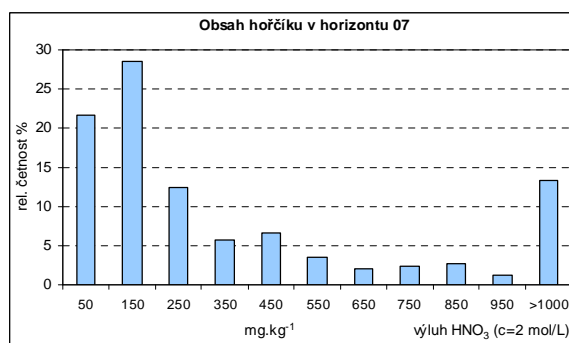


3.1.2.7. Hořčík

Celková zásoba hořčíku v povrchovém minerálním horizontu je velmi nízká (medián 190 mg Mg.kg⁻¹). V horizontu podpovrchovém je poněkud vyšší, ovšem také na nízké úrovni (medián 350 mg Mg.kg⁻¹).

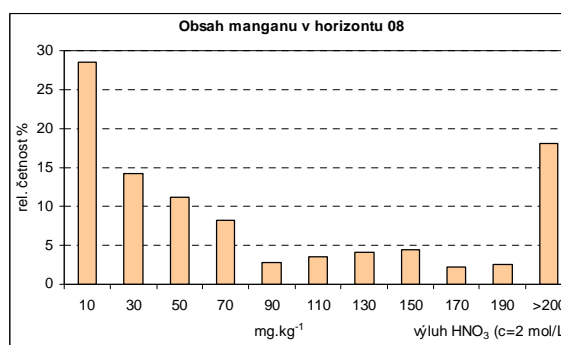
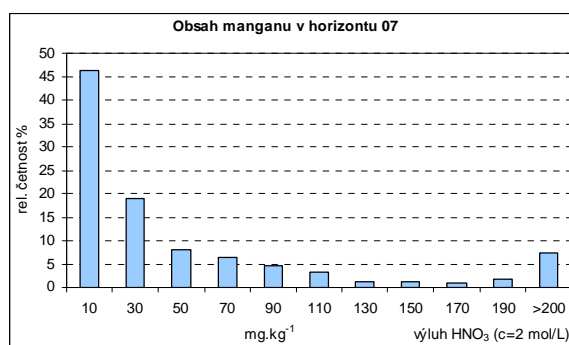
Rovněž zásoba přijatelného hořčíku je nízká v obou minerálních horizontech. Hodnoty mediánů ($42,5 \text{ mg Mg.kg}^{-1}$ v povrchovém a $16,9 \text{ mg Mg.kg}^{-1}$ v podpovrchovém horizontu) odpovídají nízké a velmi nízké zásobě.

Grafy rozložení četností jsou velmi nevyrovnané, jako v případě vápníku. Vyšší hodnoty celkového hořčíku ve spodině profilu (na grafu hodnoty $>1000 \text{ mg.kg}^{-1}$) jsou způsobeny uvolněním hořčíku z přítomných amfibolitových vazeb silnějším vyluhovadlem.



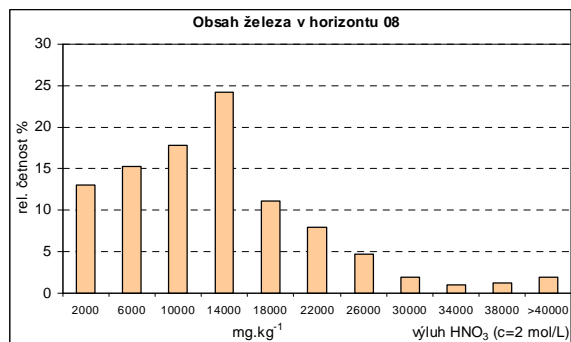
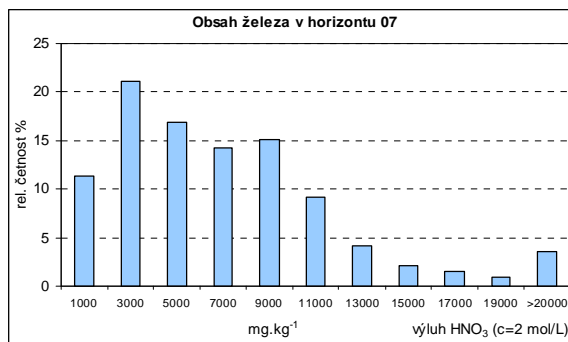
3.1.2.8. Mangan

Celkový obsah manganu je na velmi nízké úrovni. Vyšší obsahy ve spodní části profilu vypovídají o jeho uvolnění z manganem bohatších hornin, např. amfibolitu.



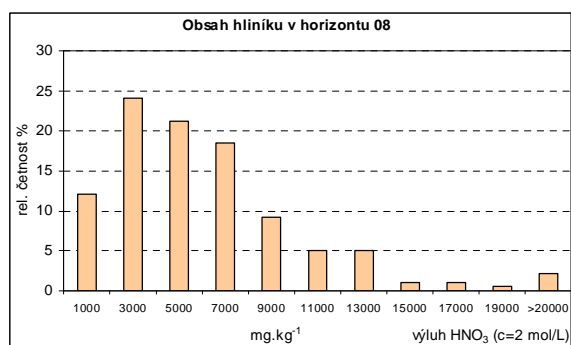
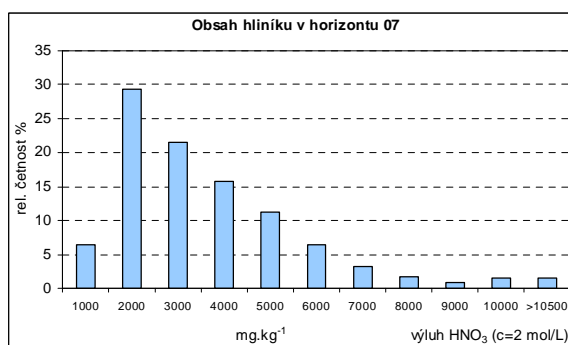
3.1.2.9. Železo

V povrchovém minerálním horizontu je obsah železa (medián je $6040 \text{ mg Fe.kg}^{-1}$) na vysoké úrovni a v horizontu podpovrchovém převyšuje běžně zjišťované hodnoty (medián je $12700 \text{ mg Fe.kg}^{-1}$).



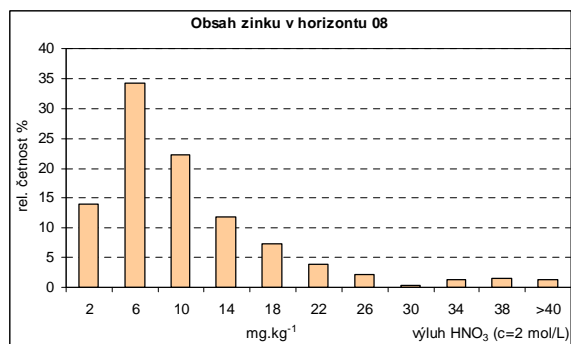
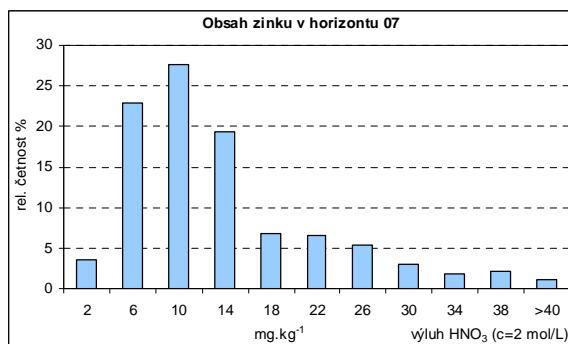
3.1.2.10. Hliník

V povrchovém minerálním horizontu je obsah hliníku (medián je 3030 mg Al.kg⁻¹) na nízké úrovni a v podpovrchovém na velmi vysoké úrovni (medián je 5350 mg Al.kg⁻¹).



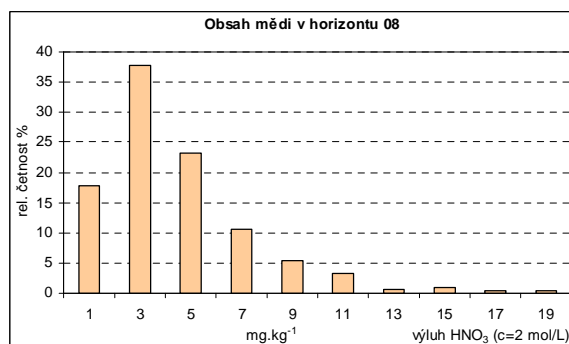
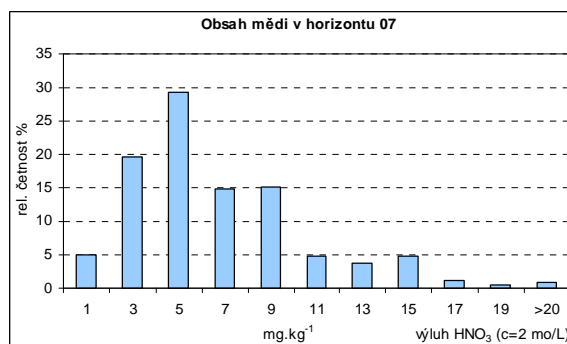
3.1.2.11. Zinek

Zinek je přítomen v povrchovém minerálním horizontu nízkou (medián je 11,3 mg Zn.kg⁻¹) a v horizontu podpovrchovém (medián je 8,3 mg Zn.kg⁻¹) velmi nízkou zásobou. Rozdělení četností je v obou případech levostranné, s výskytem několika vyšších hodnot.



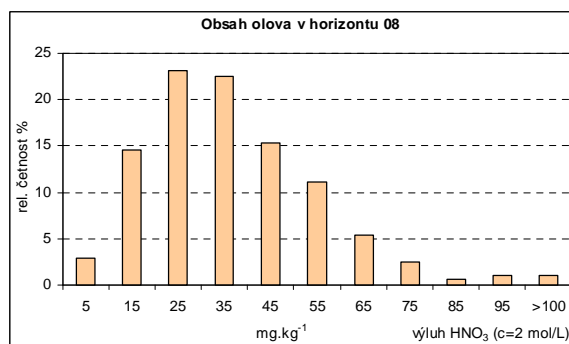
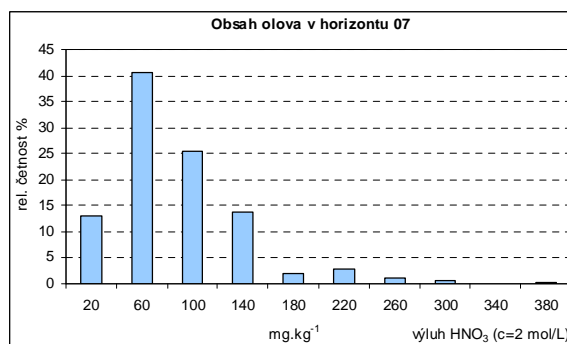
3.1.2.12. Měď

V povrchovém minerálním horizontu je obsah mědi na střední úrovni (medián je 5,7 mg Cu.kg⁻¹) a v podpovrchovém (medián je 3,8 mg Cu.kg⁻¹) na nízké úrovni. Nerovnoměrné rozdělení četností v povrchovém horizontu svědčí o možné imisní kontaminaci. V podpovrchovém horizontu je rozdělení četností levostranné rovnoměrné.



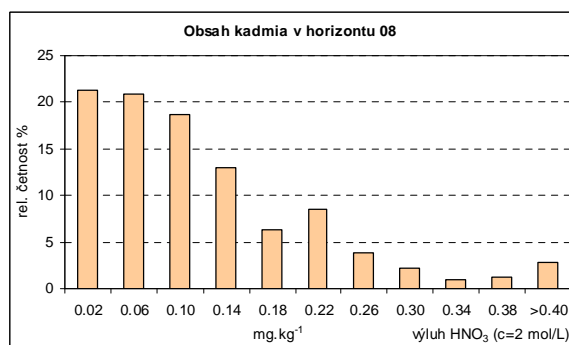
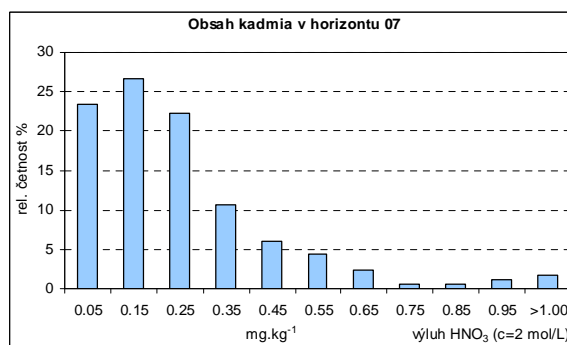
3.1.2.13. Olovo

Povrchový minerální horizont je silně kontaminován olovem. Hodnota mediánu je 76,6 mg Pb.kg⁻¹, což odpovídá velmi vysoké úrovni. Podpovrchový horizont je s hodnotou mediánu 34,2 mg Pb.kg⁻¹ hodnocen jako středně znečištěný. Histogramy rozdělení četností jsou levostranné, rovnoměrné a s výskytem vysokých hodnot.



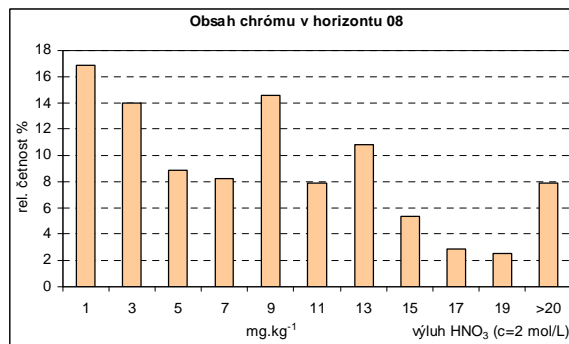
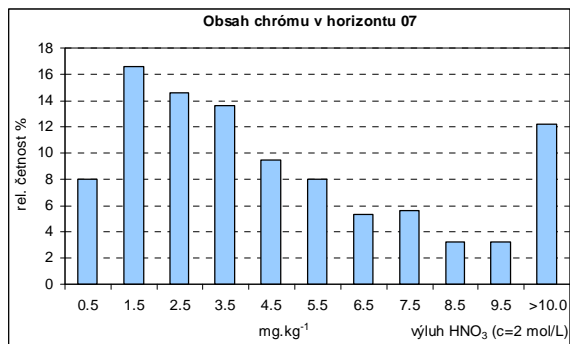
3.1.2.14. Kadmium

V povrchovém minerálním horizontu je zjištěno vysoké znečištění kadmii (medián je 0,20 mg Cd.kg⁻¹) a v podpovrchovém velmi nízké (medián je 0,10 mg Cd.kg⁻¹). Vzhledem k velkému rozdílu může jít o imisní kontaminaci.



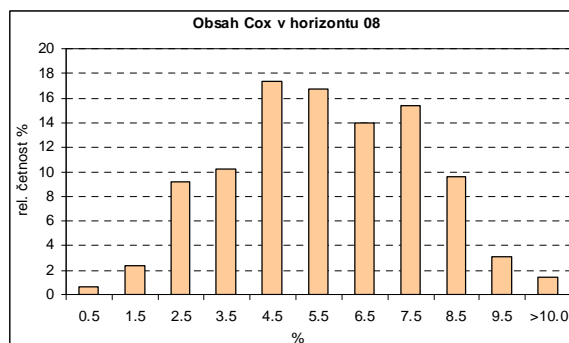
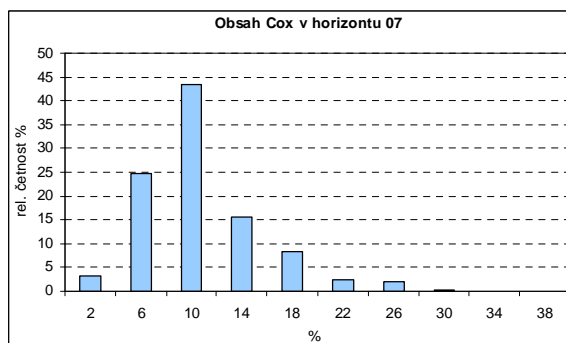
3.1.2.15. Chróm

V povrchovém minerálním horizontu je obsah chrómu na střední (medián je 3,8 mg Cr.kg⁻¹) a v podpovrchovém na velmi vysoké (medián je 8,3 mg Cr.kg⁻¹) úrovni. Vysoké hodnoty a velká nerovnoměrnost ve spodní části profilu svědčí o geogenním původu chrómu.



3.1.2.16. Cox

V povrchovém horizontu je u cca 30 % vzorků hodnota C_{ox} vyšší než 14. Tyto obsahy odpovídají organickému horizontu nadložního humusu. Tento vysoký podíl organické složky částečně vysvětluje vysokou kontaminaci olovem, kadmíem, případně dalšími těžkými kovy, které jsou na tuto složku navázány.



Tabulka č.9 a 10: Popisné statistiky – Horizont 07 a 08

parametr	jednotka	horizont	N	průměr	medián	min.	max.	spodní kvartil	horní kvartil
pH _{VYM}		07	337	3.3	3.3	2.7	5.8	3.1	3.5
pH _{H2O}		07	337	4.1	4.0	3.5	6.6	3.8	4.2
N _{NIR}	%	07	315	0.46	0.43	0.02	1.32	0.32	0.56
P_M3	mg.kg ⁻¹	07	337	12	9	0	240	3	16
K_M3	mg.kg ⁻¹	07	337	127.5	109.0	21.7	1210.0	72.9	159.0
CA_M3	mg.kg ⁻¹	07	337	301.7	120.0	5.5	7160.0	55.1	306.0
MG_M3	mg.kg ⁻¹	07	337	104.9	42.5	0.0	1490.0	27.0	81.3
P_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	203.5	160.0	40.2	3510.0	114.0	233.0
K_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	365	335	116	1200	261	430
CA_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	621.9	290.0	42.4	8540.0	167.0	626.0
MG_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	465.2	190.0	16.4	4450.0	108.0	520.0
MN_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	69.66	21.70	1.49	1440.00	10.60	66.60
ACIDITA _{VYM}	mekv.kg ⁻¹	07	337	64.7	61.6	4.0	175.2	44.0	83.2
FE_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	7137	6040	460	37000	3100	9610
AL_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	3643	3030	610	13400	2190	4570
ZN_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	13.81	11.30	2.11	58.40	7.86	16.90
CU_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	6.89	5.70	0.69	30.70	4.10	9.00
PB_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	86.9	76.6	10.8	373.0	49.9	109.0
CD_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	0.26	0.20	0.00	1.83	0.11	0.33
CR_DUS	mg.kg ⁻¹	07	337	5.20	3.80	0.30	38.30	2.10	6.80
COX _{NIR}	%	07	315	10.63	9.33	1.47	29.00	7.66	12.85
BS	%	07	337	24.52	16.87	2.33	96.91	11.00	29.93

parametr	jednotka	horizont	N	průměr	medián	min.	max.	spodní kvartil	horní kvartil
pH _{VYM}		08	315	3.7	3.7	3.0	5.0	3.5	3.9
pH _{H2O}		08	315	4.3	4.3	3.7	6.0	4.1	4.5
N _{NIR}	%	08	293	0.21	0.20	0.02	0.90	0.13	0.29
P_M3	mg.kg ⁻¹	08	315	6	2	0	228	0	5
K_M3	mg.kg ⁻¹	08	315	50.5	41.5	7.9	294.0	33.5	57.3
CA_M3	mg.kg ⁻¹	08	315	83.4	34.5	0.7	1390.0	20.6	84.6
MG_M3	mg.kg ⁻¹	08	315	37.7	16.9	0.0	776.0	9.9	29.7
P_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	225.3	152.0	5.3	2110.0	97.1	245.5
K_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	281	252	75	1110	188	333
CA_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	261.1	152.0	21.2	2720.0	99.5	286.5
MG_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	677.1	350.0	0.0	4890.0	139.0	889.0
MN_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	141.42	52.30	0.27	2210.00	16.10	149.00
ACIDITA _{VYM}	mekv.kg ⁻¹	08	315	46.5	46.4	0.0	136.8	33.2	58.4
FE_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	13429	12700	140	65700	7175	17350
AL_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	6294	5350	130	33400	3190	7895
ZN_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	10.71	8.30	1.06	52.80	5.30	13.35
CU_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	4.40	3.80	0.38	18.90	2.40	5.55
PB_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	37.1	34.2	4.9	123.0	25.1	47.0
CD_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	0.13	0.10	0.00	1.90	0.05	0.17
CR_DUS	mg.kg ⁻¹	08	315	9.03	8.30	0.00	32.50	3.15	12.90
COX _{NIR}	%	08	293	5.71	5.73	0.91	19.10	4.13	7.26
BS	%	08	315	15.48	9.20	1.59	100.00	6.03	18.68

pozn.: *_M3 = výluh Mehlich III, *_DUS = výluh HNO₃ (c=2 mol/L)

3.2. Pletiva asimilačních orgánů

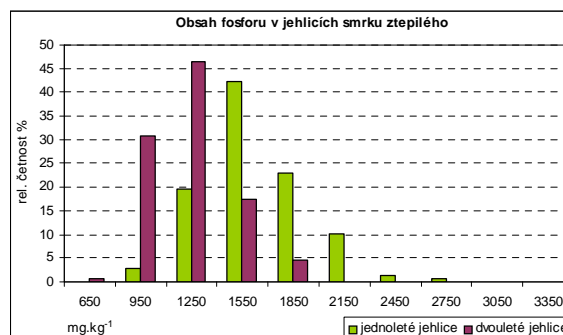
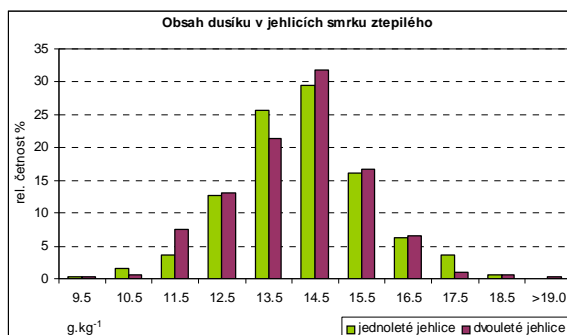
3.2.1. Smrk ztepilý

3.2.1.1. Dusík

Hodnota mediánu – 14,3 a 14,2 g.N.kg⁻¹ v běžných a loňských jehlicích odpovídá vysoké úrovni výživy. Pod hranicí dobré výživy je zjištěno asi 1 % vzorků.

3.2.1.2. Fosfor

V běžných jehlicích jsou zjištěny obsahy, odpovídající luxusní úrovni výživy (medián 1580 mg.P.kg⁻¹). V loňských jehlicích jsou obsahy na dobré úrovni (medián 1220 mg.P.kg⁻¹). Rovnoměrné rozložení četností u běžných jehlic se mění na levostranné u pletiv loňských. Pod hranicí dobré úrovně výživy se u dvouletých pletiv nachází asi 31 % vzorků.

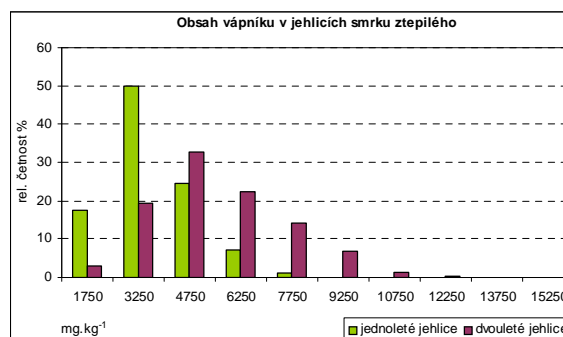
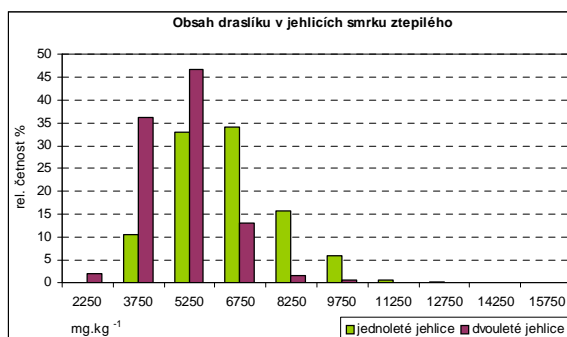


3.2.1.3. Draslík

Úroveň výživy draslíkem je na vysoké úrovni u běžných (medián 6330 mg.K.kg⁻¹) a na nízké úrovni u dvouletých (medián 4910 mg.K.kg⁻¹) jehlic. Pod hranicí dobré úrovně výživy se u dvouletých pletiv nachází 164 vzorků, tedy 54 %. Posun k levostrannému rozdělení je znázorněn na sloupcovém grafu.

3.2.1.4. Vápník

V běžných jehlicích je výživa na nízké (medián 3400 mg.Ca.kg⁻¹) a ve dvouletých na dobré (medián 5150 mg.Ca.kg⁻¹) úrovni. Pod hranicí dobré úrovně výživy se u dvouletých pletiv nachází 47 vzorků, tedy 15 %.

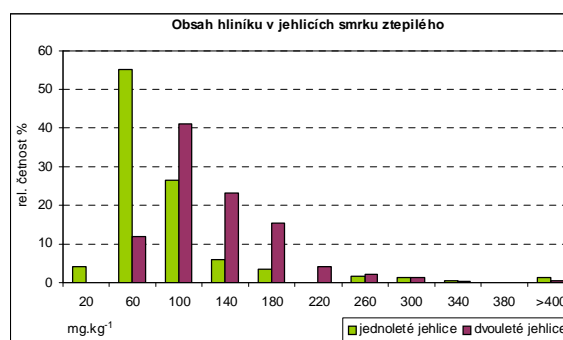
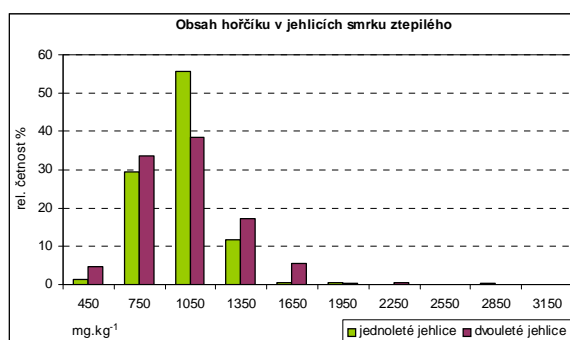


3.2.1.5. Hořčík

Výživa hořčíkem je na dobré úrovni v běžných i dvouletých jehlicích. V běžných jehlicích se pod hranici dobré úrovně výživy nachází 32 % a ve dvouletých 38 % vzorků.

3.2.1.6. Hliník

Obsah hliníku v pletivech běžných i dvouletých jehlic se pohybuje v oblasti nízkých hodnot. Rozdělení četností je levostranné až klesající, s ojedinělým výskytem vyšších obsahů.

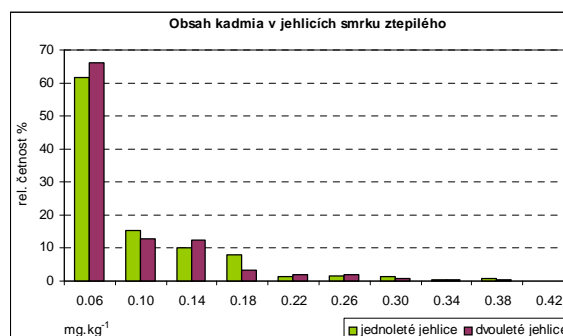
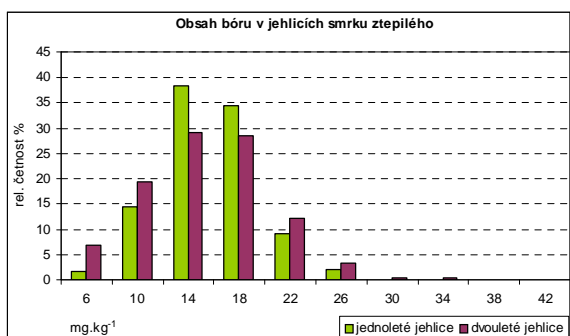


3.2.1.7. Bór

Obsahy bóru jsou nízké v běžných i dvouletých jehlicích.

3.2.1.8. Kadmium

Obsahy kadmia jsou na nízké úrovni.

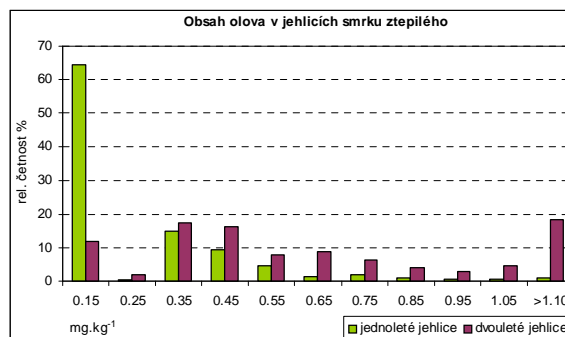
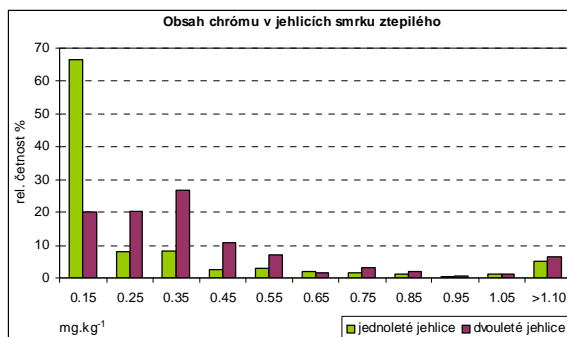


3.2.1.9. Chrom

Zatížení chromem je nízké. Je znatelná akumulace ve starších pletivech. Objevuje se několik vyšších hodnot. Nad hranici střední oblasti hodnot (0,61 mg.kg⁻¹) je 14 % vzorků dvouletých jehlic.

3.2.1.10. Olovo

Zatížení olovem je na nízké úrovni. Nad hranici vysokých obsahů (1,35 mg.kg⁻¹) je 38 vzorků dvouletých jehlic.

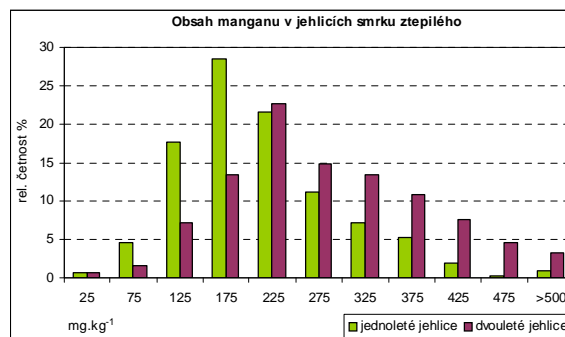
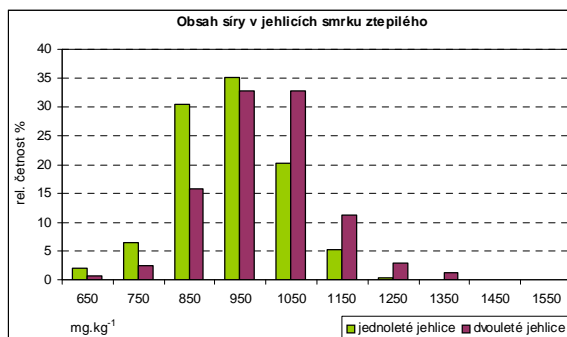


3.2.1.11. Síra

Úroveň výživy sírou je nízká v běžných i dvouletých jehlicích.

3.2.1.12. Mangan

Obsahy manganu jsou na nízké úrovni. Z grafu rozdělení četností je zřejmá akumulace ve starších jehlicích.

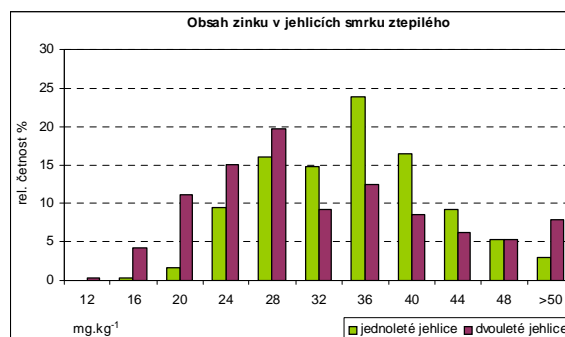
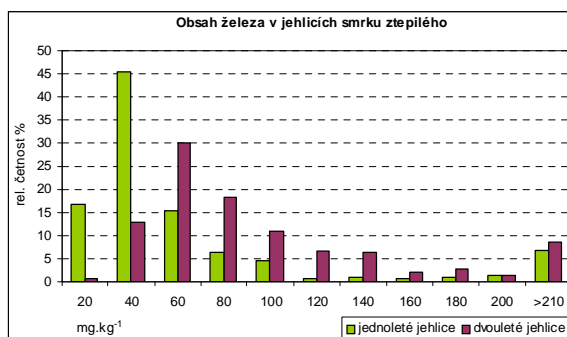


3.2.1.13. Železo

Obsahy železa jsou na nízké a dobré úrovni. Rozložení četností je levostranné, s výskytem několika vysokých hodnot.

3.2.1.14. Zinek

Úroveň výživy zinkem je na střední úrovni. Nad hranicí vysoké úrovně (40 mg.kg⁻¹) je 23 % vzorků dvouletých jehlic.

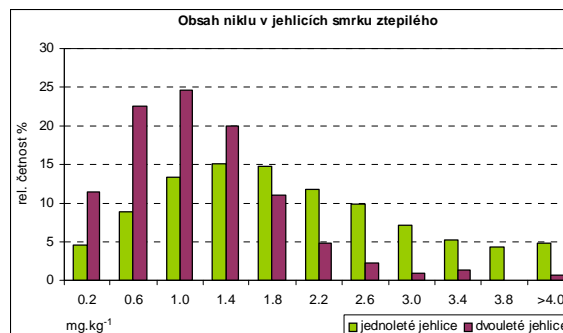
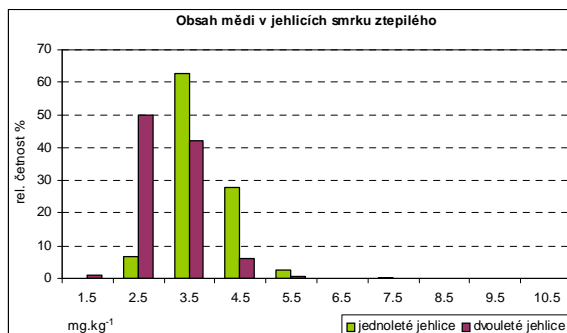


3.2.1.15. Měď

V běžných jehlicích je obsah mědi na vysoké úrovni. Ve dvouletých jehlicích jsou obsahy poněkud nižší.

3.2.1.16. Nikl

Ve dvouletých jehlicích je obsah niklu na střední a v běžných na nízké úrovni.

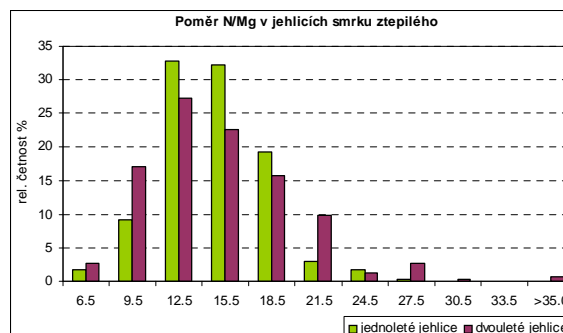
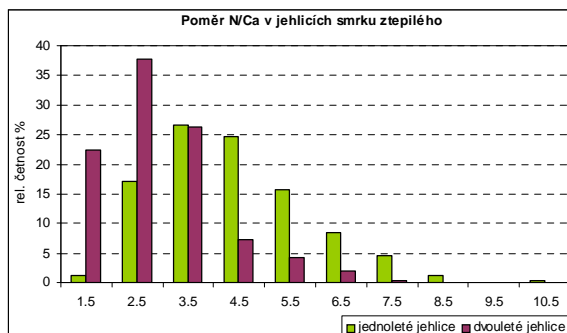


3.2.1.17. N/Ca

Poměr N/Ca odpovídá vyvážené výživě.

3.2.1.18. N/Mg

Poměr N/Mg odpovídá vyvážené výživě.

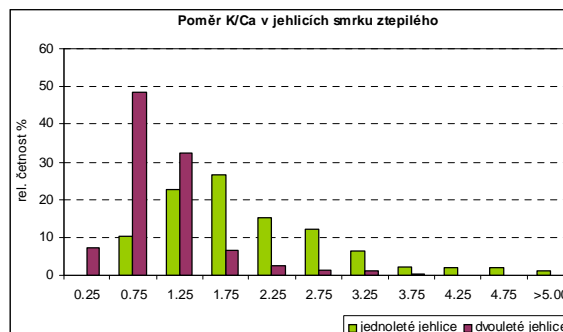
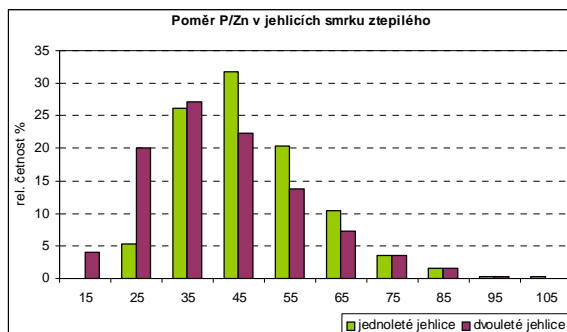


3.2.1.19. P/Zn

Pod hranicí vyrovnané výživy ($P/Zn = 30 - 150$) je 24 % vzorků dvouletých jehlic. Příčinou je zřejmě nízká hodnota obsahů P ve dvouletých jehlicích.

3.2.1.20. K/Ca

Mimo oblast vyvážené výživy se nachází asi 2 % vzorků.

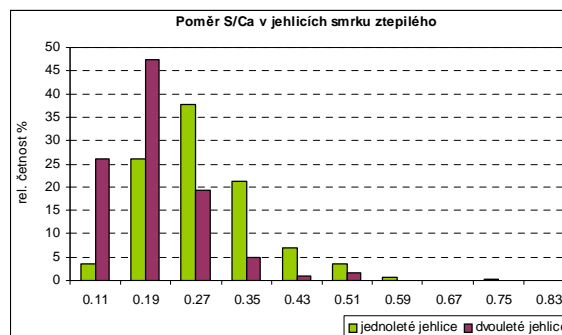
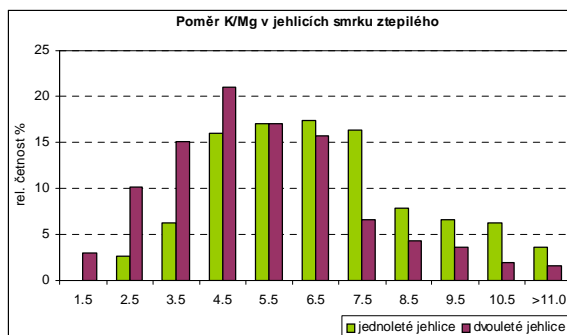


3.2.1.21. K/Mg

U 3 % vzorků je ve dvouletých jehlicích poměr K/Mg nižší než 2. To je způsobeno nízkými obsahy K ve dvouletých jehlicích.

3.2.1.22. S/Ca

Pod hranicí vyrovnané výživy (0,4) je asi 98 % vzorků. Zde se projevují nízké obsahy S.

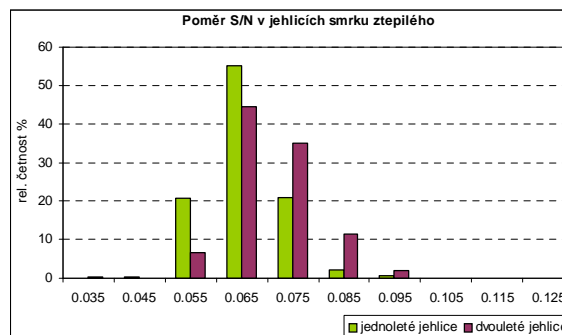
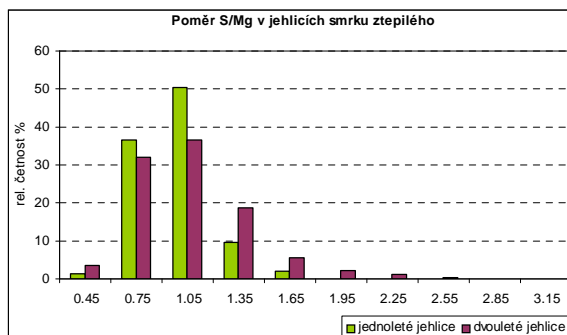


3.2.1.23. S/Mg

Pod hranicí vyrovnané výživy (S/Mg=3) jsou všechny vzorky. Zde se projevují nízké obsahy S.

3.2.1.24. S/N

V tomto poměru se promítá vysoká úroveň obsahu dusíku a nízké obsahy síry.



Tabulka č.11: Popisné statistiky – smrč ztepilý

parametr	jednotka	pletivo	N	průměr	medián	min.	max.	spodní kvartil	horní kvartil
N	g/kg	smrk 1.r.	305	14.3	14.3	9.6	18.7	13.4	15.1
		smrk 2.r.	305	14.2	14.2	9.5	28.7	13.3	15.1
P	mg/kg	smrk 1.r.	305	1625	1580	830	2720	1420	1810
		smrk 2.r.	305	1241	1220	590	1990	1060	1380
K	mg/kg	smrk 1.r.	305	6426	6330	3150	12400	5210	7400
		smrk 2.r.	305	4963	4910	1890	10200	4150	5730
Ca	mg/kg	smrk 1.r.	305	3605	3400	1200	7710	2740	4320
		smrk 2.r.	305	5539	5150	1630	12300	4210	6750
Mg	mg/kg	smrk 1.r.	305	1004	980	545	2810	866	1120
		smrk 2.r.	305	1023	984	338	2340	810	1190
Al	mg/kg	smrk 1.r.	305	91.8	73.5	23.9	519.0	56.9	99.5
		smrk 2.r.	305	132.8	119.0	47.3	540.0	94.4	158.0
B	mg/kg	smrk 1.r.	305	15.7	15.8	5.0	27.0	13.3	18.0
		smrk 2.r.	305	15.4	15.5	4.2	33.2	12.0	18.5
Cd	mg/kg	smrk 1.r.	305	0.09	0.05	0.05	0.40	0.05	0.12
		smrk 2.r.	305	0.08	0.05	0.05	0.38	0.05	0.11
Cr	mg/kg	smrk 1.r.	305	0.328	0.125	0.125	3.950	0.125	0.310
		smrk 2.r.	305	0.470	0.330	0.125	4.220	0.270	0.470
Cu	mg/kg	smrk 1.r.	305	3.76	3.68	2.18	7.51	3.32	4.12
		smrk 2.r.	305	3.09	2.99	1.28	5.18	2.75	3.38
Fe	mg/kg	smrk 1.r.	305	77.1	40.9	17.5	1120.0	32.5	64.5
		smrk 2.r.	305	103.9	76.7	27.6	721.0	57.9	116.0
Mn	mg/kg	smrk 1.r.	305	213.71	198.00	6.27	662.00	155.00	257.00
		smrk 2.r.	305	283.36	267.00	7.81	731.00	207.00	358.00
Ni	mg/kg	smrk 1.r.	305	1.99	1.82	0.18	6.35	1.17	2.60
		smrk 2.r.	305	1.15	1.04	0.18	4.15	0.61	1.55
Pb	mg/kg	smrk 1.r.	305	0.28	0.15	0.15	3.79	0.15	0.37
		smrk 2.r.	305	0.74	0.55	0.15	5.06	0.37	0.95
S	mg/kg	smrk 1.r.	305	936	933	638	1230	867	1010
		smrk 2.r.	305	1000	998	649	1380	921	1070
Zn	mg/kg	smrk 1.r.	305	35.3	35.5	16.7	66.3	29.4	40.1
		smrk 2.r.	305	32.9	29.8	14.0	79.7	24.8	39.0
N/Ca		smrk 1.r.	305	4.39	4.16	1.58	10.67	3.31	5.28
		smrk 2.r.	305	2.91	2.79	1.16	7.24	2.09	3.51
N/Mg		smrk 1.r.	305	14.84	14.55	5.16	26.01	12.62	16.91
		smrk 2.r.	305	15.17	14.37	5.51	39.42	11.79	17.92
P/Zn		smrk 1.r.	305	47.93	45.89	23.35	105.35	37.81	56.05
		smrk 2.r.	305	41.96	39.66	16.51	95.71	30.32	50.79
K/Ca		smrk 1.r.	305	2.01	1.79	0.54	7.66	1.31	2.51
		smrk 2.r.	305	1.03	0.92	0.26	3.82	0.67	1.24
K/Mg		smrk 1.r.	305	6.70	6.44	2.28	14.18	5.03	7.99
		smrk 2.r.	305	5.38	5.02	1.45	15.86	3.78	6.52
S/Ca		smrk 1.r.	305	0.28	0.28	0.11	0.72	0.22	0.33
		smrk 2.r.	305	0.20	0.19	0.08	0.54	0.15	0.24
S/Mg		smrk 1.r.	305	0.97	0.95	0.35	1.75	0.83	1.08
		smrk 2.r.	305	1.06	1.01	0.47	2.54	0.84	1.23
S/N		smrk 1.r.	305	0.066	0.065	0.049	0.099	0.061	0.070
		smrk 2.r.	305	0.071	0.070	0.038	0.100	0.065	0.076

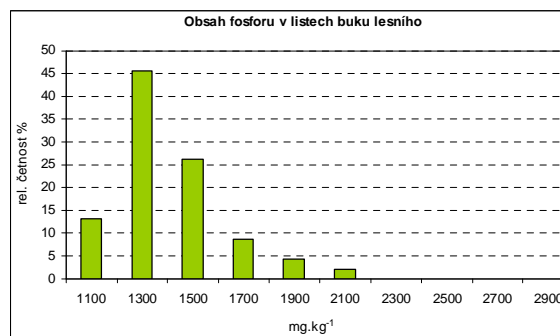
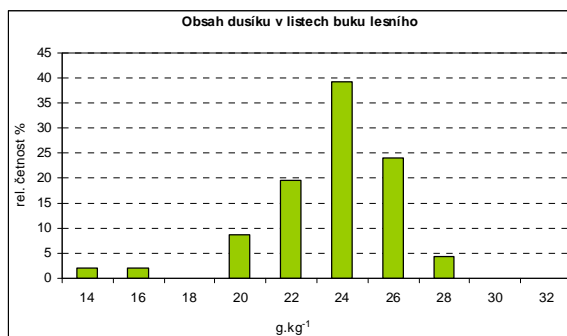
3.2.2. Buk lesní

3.2.2.1. Dusík

Podle hodnoty mediánu – 24,1 g.N.kg⁻¹ je výživa dusíkem na vysoké úrovni. Pod hranicí dobré výživy se nachází dva vzorky.

3.2.2.2. Fosfor

Výživa fosforem je na vysoké úrovni. Levostranné rozdělení četností, při hodnotě mediánu 1370 mg P.kg⁻¹, odpovídá převaze vzorků s nižšími obsahy.

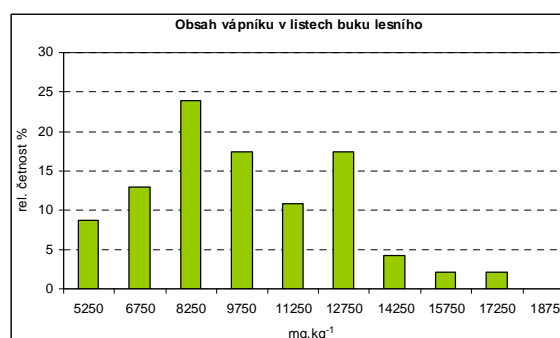
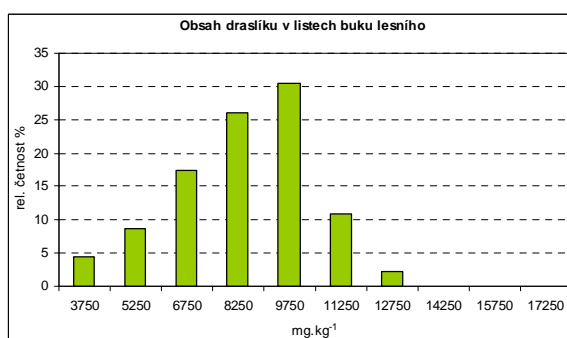


3.2.2.3. Draslík

Hodnota mediánu 8835 mg.K.kg⁻¹ odpovídá dobré úrovni výživy. Pod hranicí dobré výživy je asi 28 % vzorků. Počet vzorků ve dvou nejvyšších třídách je výrazně nižší než počty ve třídách znázorněných na vzestupné straně grafu. Může se zde jednat o prostorovou anomálii.

3.2.2.4. Vápník

Výživa vápníkem odpovídá luxusní úrovni. Graf rozložení četností je dvouvrcholový. Nejvyšší počty vzorků se nacházejí ve třídách 8250 a 12750 mg Ca.kg⁻¹. Je zde výskyt velmi vysokých hodnot.



Tab. č. 12: Odběrná místa s obsahem Ca v pletivech buku lesního >11000 mg Ca.kg⁻¹

odběrné místo	lesní typ	odběrné místo	lesní typ	odběrné místo	lesní typ
27144	7V4	27223	5S1	27262	5K6
27212	6A2	27225	6S9	27275	6S9
27213	6A2	27226	6S1	27365	6S9
27219	6A2	27245	6S9		
27222	5F1	27253	5A3		

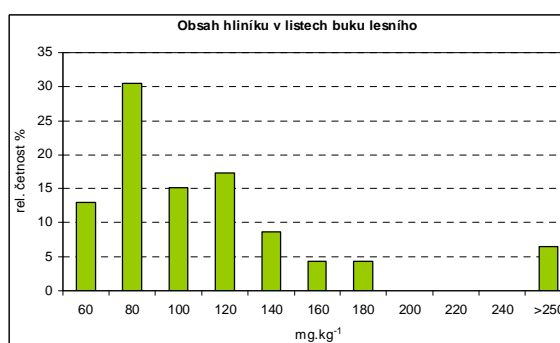
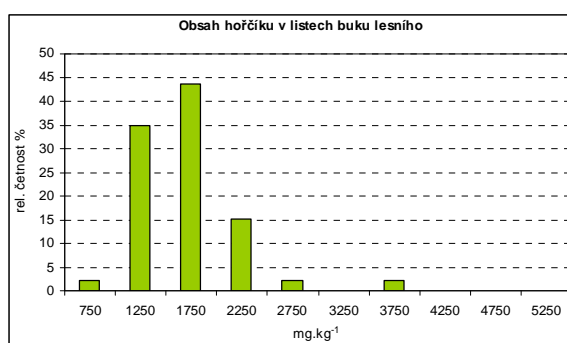
Vysoké obsahy Ca jsou zjištěny na stanovištích „bohatších“ lesních typů.

3.2.2.5. Hořčík

Rovněž obsahy hořčíku svědčí o vysoké úrovni výživy. Rozložení četností je rovnoměrné až mírně levostranné, s několika výjimečně vysokými hodnotami.

3.2.2.6. Hliník

Hliník je obsažen v asimilačních pletivech v malém množství. Většina vzorků je soustředěna do intervalu od 50,1 do 130,0 mg Al.kg⁻¹. Byly zjištěny tři výjimečně vysoké obsahy, a to na odběrném místě 27163 v k.ú. Přemyslov a 27260 a 27274 v k.ú. Horní Lipová.

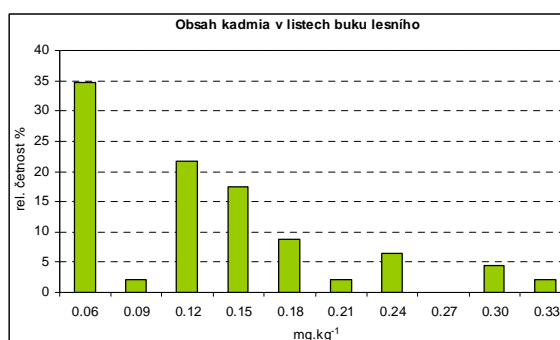
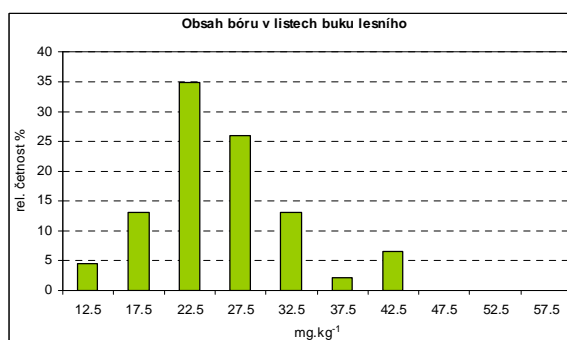


3.2.2.7. Bór

Obsahy bóru nabývají vysokých hodnot, odpovídajících luxusní úrovni výživy. Nad hranici 25 mg.B.kg⁻¹, tedy v oblasti velmi vysokých obsahů, se vyskytuje 48 % vzorků.

3.2.2.8. Kadmium

Podle hodnoty mediánu – 0,12 mg.Cd.kg⁻¹ se jedná o nízké zatížení kadmiiem. Rozložení četností je velmi nerovnoměrné. Vysoké hodnoty >0,18 mg Cd.kg⁻¹ jsou zjištěny na odběrných místech 27021 a 27163 v k.ú. Přemyslov, 27212, 27310 v k.ú. Kouty nad Desnou, 27223 a 27224 v k.ú. Seč u Jeseníka, 27240, 27352 v k.ú. Ludvíkov pod Pradědem.

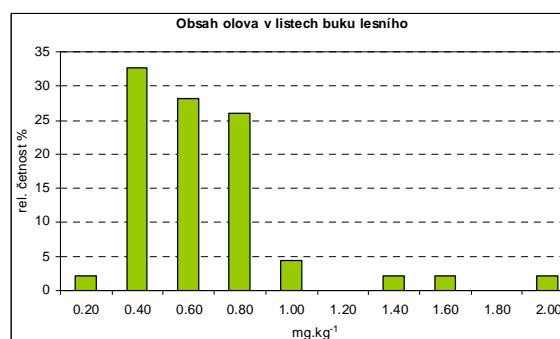
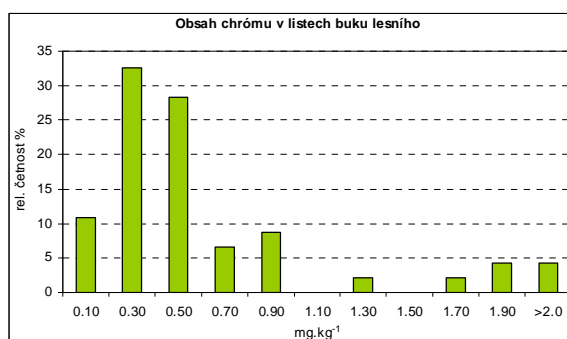


3.2.2.9. Chrom

Zjištěné obsahy odpovídají nízké úrovni zatížení. Rozložení četností je nerovnoměrné, s výskytem několika vyšších hodnot nad 1,0 mg Cr.kg⁻¹.

3.2.2.10. Olovo

Zatížení olovem je nízké. Zjištěné hodnoty jsou soustředěny do intervalu 0,31 – 0,90 mg Pb.kg⁻¹. Vysoké hodnoty se vyskytují ojediněle.

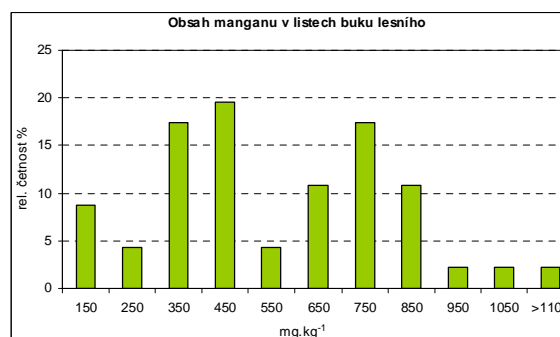
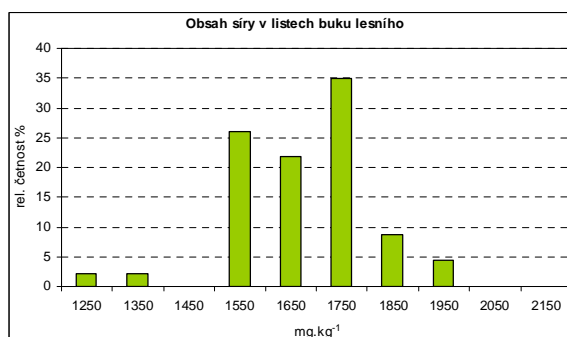


3.2.2.11. Síra

Síra je obsažena v asimilačních pletivech ve vysokém množství. Hodnota mediánu 1670 mg S.kg⁻¹ odpovídá luxusní úrovni výživy.

3.2.2.12. Mangan

Obsahy manganu odpovídají nízké úrovni výživy. Rozdělení četností je nerovnoměrné a dvouvrcholové. Jedná se zřejmě o prostorovou rozrůzněnost v obsazích tohoto prvku. Pod hranicí dobré úrovně výživy (610 mg Mn.kg⁻¹) se nachází asi 55 % vzorků.

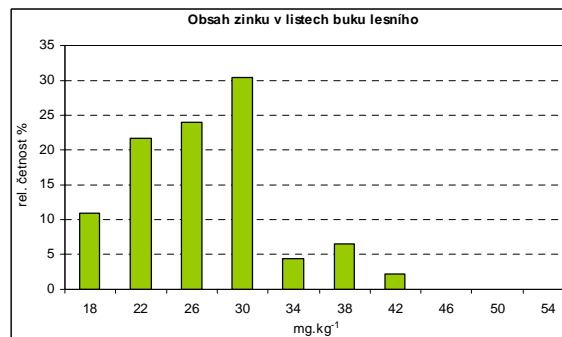
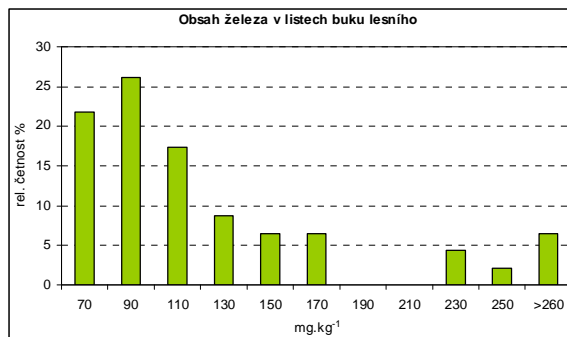


3.2.2.13. Železo

Výživa železem je na nízké úrovni. Pod hranicí dobré výživy se nachází 65 % vzorků. Rozložení četností je levostranné. Odděleně se vyskytuje několik vysokých hodnot nad 220 mg Fe.kg⁻¹.

3.2.2.14. Zinek

Obsahy zinku jsou na nízké úrovni výživy. Rozložení četností je nerovnoměrné. Je zde výrazně odlišen soubor několika vzorků ve vysokých třídách, nad 34 mg.kg⁻¹.

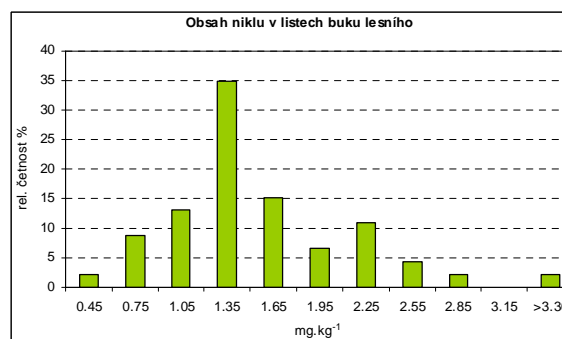
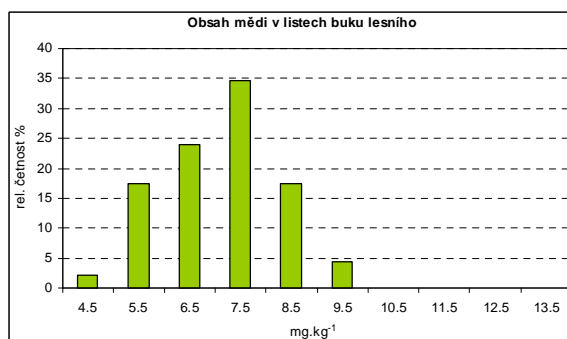


3.2.2.15. Měď

Obsahy mědi jsou velmi vysoké. Hodnota mediánu – 7,13 mg Cu.kg⁻¹, odpovídá velmi vysoké úrovni. Rozložení četností je rovnoměrné.

3.2.2.16. Nikl

Obsah niklu odpovídá nízké úrovni výživy. Vyskytuje se zde nerovnoměrnost, vyjádřená dvouvrcholovým grafem rozložení četností.

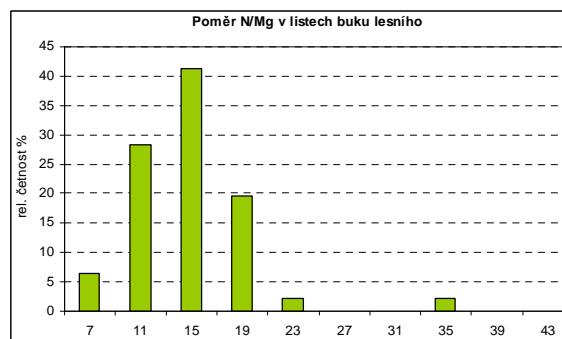
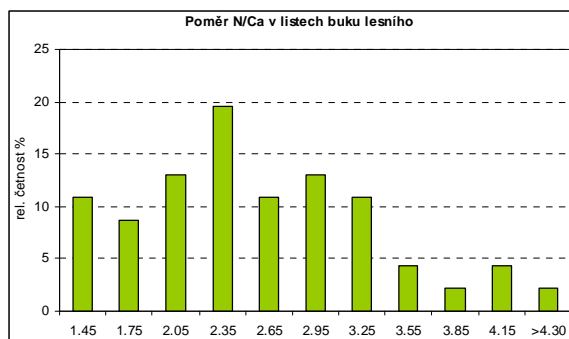


3.2.2.17. N/Ca

Poměr N/Ca odpovídá velmi vysokým obsahům vápníku. Hodnoty <2 vybočují z oblasti vyvážené minerální výživy díky extrémně vysokým obsahům Ca.

3.2.2.18. N/Mg

Poměr N/Mg odpovídá vyvážené úrovni výživy.

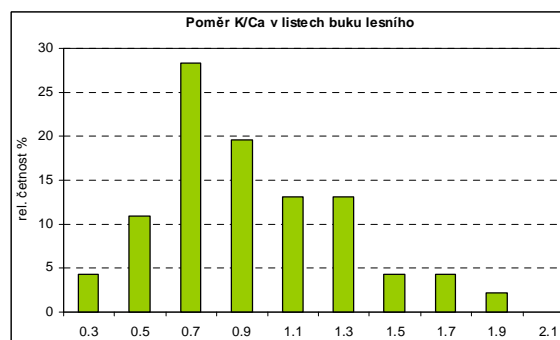
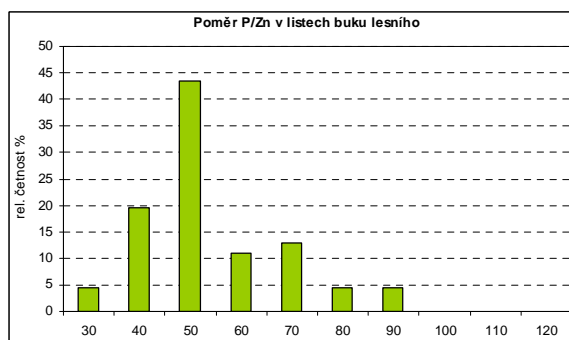


3.2.2.19. P/Zn

Nejčtenější poměr je vyjádřen hodnotou 50. Ve třídách s vyšším poměrem se odráží především vysoké obsahy fosforu, které nabývají hodnot od 1090 do 2050 mg P.kg⁻¹. Hodnota dělitele Zn se zde pohybuje v intervalu od 16,7 do 30,7 mg Zn.kg⁻¹, tedy v oblasti nízkých hodnot.

3.2.2.20. K/Ca

Jestliže vezmeme jako poměr odpovídající harmonické výživě hodnotu <2, jsou vyhovující všechny vzorky.



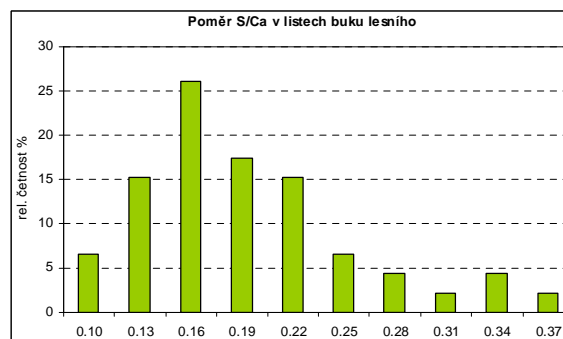
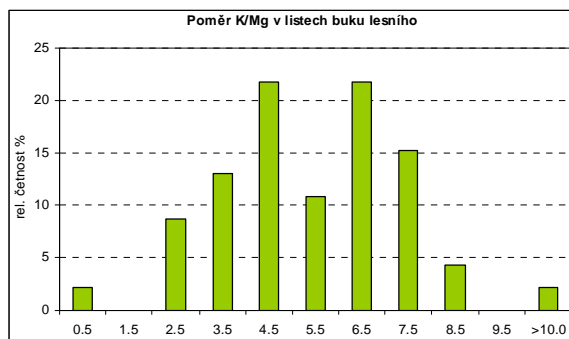
3.2.2.21. K/Mg

Poměr nabývá hodnot od 0,89 do 14,67. Byla zjištěna jedna hodnota poměru <2. Ta je u vzorku s extrémně vysokou hodnotou Mg – 3960 mg Mg.kg⁻¹ a naopak nízkou hodnotou K – 3530 mg K.kg⁻¹.

Zajímavé je zde dvouvrcholové rozdělení četností.

3.2.2.22. S/Ca

Poměr S/Ca odpovídá vyvážené výživě.

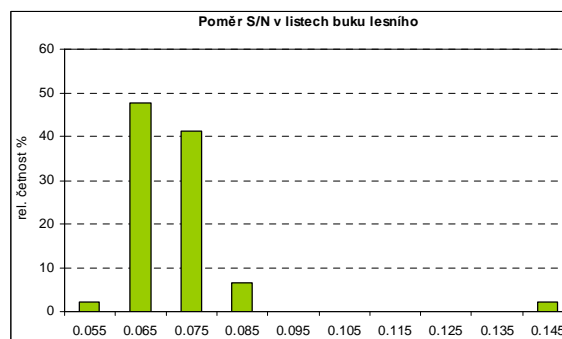
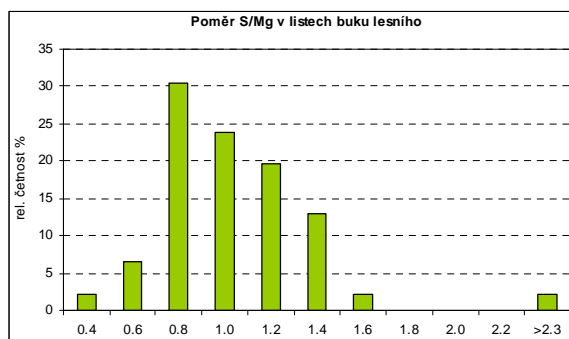


3.2.2.23. S/Mg

Poměr S/Mg odpovídá vyvážené výživě.

3.2.2.24. S/N

Poměr S/N odpovídá vyvážené výživě.



Tabulka č.13: Popisné statistiky – buk lesní

parametr	jednotka	pletivo	N	průměr	medián	min.	max.	spodní kvartil	horní kvartil
N	g/kg	buk	46	23.6	24.1	13.9	28.2	22.5	25.3
P	mg/kg	buk	46	1393	1370	1090	2050	1233	1470
K	mg/kg	buk	46	8570	8835	3530	13200	7193	10075
Ca	mg/kg	buk	46	9799	9620	4540	17300	7698	11925
Mg	mg/kg	buk	46	1735	1710	604	3960	1435	1945
Al	mg/kg	buk	46	140.6	98.6	59.9	1400.0	73.7	124.5
B	mg/kg	buk	46	25.8	24.9	12.6	44.2	21.3	28.6
Cd	mg/kg	buk	46	0.13	0.12	0.05	0.33	0.05	0.16
Cr	mg/kg	buk	46	0.68	0.44	0.13	3.98	0.32	0.74
Cu	mg/kg	buk	46	7.09	7.13	4.37	9.69	6.19	7.87
Fe	mg/kg	buk	46	163.3	102.0	66.9	1770.0	83.8	138.5
Mn	mg/kg	buk	46	568	511	146	1350	390	741
Ni	mg/kg	buk	46	1.57	1.37	0.36	4.99	1.23	1.82
Pb	mg/kg	buk	46	0.66	0.60	0.15	1.98	0.46	0.77
S	mg/kg	buk	46	1674	1670	1290	1970	1593	1760
Zn	mg/kg	buk	46	27.3	27.6	16.7	42.6	23.4	30.6
N/Ca		buk	46	2.61	2.47	1.39	5.64	2.00	3.03
N/Mg		buk	46	14.64	14.21	5.40	35.43	12.35	16.75
P/Zn		buk	46	53.24	48.51	29.58	93.57	45.42	63.00
K/Ca		buk	46	0.95	0.87	0.28	1.94	0.70	1.18
K/Mg		buk	46	5.45	5.08	0.89	14.67	4.11	6.69
S/Ca		buk	46	0.19	0.17	0.10	0.36	0.14	0.22
S/Mg		buk	46	1.05	1.00	0.38	2.86	0.86	1.16
S/N		buk	46	0.072	0.070	0.059	0.142	0.067	0.073

4. ZÁVĚR

Půdní prostředí je charakteristické velmi kyselou reakcí nadložního humusu. Je zde zjištěna eutrofizace dusíkem. Obsahy fosforu jsou na dobré úrovni, ostatní živiny se nacházejí v malém množství. Humusový nadložní horizont je silně zatížen olovem a kadmíem.

Silně kyselá půdní reakce s vysokou hodnotou výměnné acidity je charakteristická pro minerální část profilu. Eutrofizace dusíkem se projevuje v jeho horní části, směrem do spodin dusíku ubývá až na nízkou úroveň. Fosfor je zastoupen v dostatečném množství, zásoba draslíku je v povrchovém horizontu dobrá, v podpovrchovém nízká. Vápník a hořčík jsou zastoupeny v nedostatečném množství.

Vysoké obsahy olova a kadmia jsou zjištěny i v minerálních horizontech.

Výživa smrku dusíkem a draslíkem je na dobré úrovni. U fosforu je u 31 % vzorků úroveň výživy nízká. V běžných jehlicích je zjištěn nedostatek vápníku. Výživa hořčíkem je na dobré úrovni v běžných i loňských jehlicích. Na nízké úrovni je výživa bórem, sírou a železem. Poměr fosforu k zinku neodpovídá vyvážené úrovni výživy díky nízkým obsahům fosforu v části studovaného souboru. Nevyrovnanost způsobují rovněž nízké obsahy síry.

Úroveň výživy buku dusíkem, draslíkem a bórem je na vysoké úrovni. Vysoká je rovněž úroveň výživy vápníkem, která je ovšem nevyrovnaná, zřejmě prostorově v rámci šetřené oblasti. Nízké jsou v pletivech listů buku obsahy fosforu, železa, manganu a zinku. Zatížení

kadmiem je na střední až nízké úrovni, olovo je na nízké úrovni a obsahy síry a mědi odpovídají vysoké a velmi vysoké úrovni.

Uvedené charakteristiky popisují půdní prostředí jako kyselé, s nízkým obsahem živin, vysokou eutrofizací dusíkem a fosforem a zatížené olovem a kadmiem. Při obnovách lesa se doporučuje příprava půdy hnojením podle konkrétních projektů, zvláště při zalesňování melioračními a zpevňujícími dřevinami.

Plošné, letecké vápnění lesních pozemků je vhodné pro doplnění mizejících bází z půdního prostředí, především v imisně exponovaných polohách.