

Česká republika - Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
organizační složka státu, se sídlem v Brně
Sekce úřední kontroly
Oddělení biologických testací



Výroční zpráva o sledování Lyzimetrických stanovišť

r. 2012

Zpracoval: Renáta Prchalová Bc.

Oddělení biologických testací

Předkládá: Ing. Vladimír Klement CSc.

vedoucí Oddělení biologických testací

Předkládá: Ing. Miroslav Florián, Ph.D.

ředitel Sekce úřední kontroly

Havlíčkův Brod, červen 2013

1. Úvod

Vymývání živin ze zemědělských půd patří mezi přírodní procesy negativně ovlivňující jak potenciál půdní úrodnosti, tak i kvalitu vodních toků a zdrojů. Z hlediska posuzování efektivnosti zemědělských soustav hospodaření a ekologického využívání půd je proto důležité objektivně hodnotit proces vymývání živin v konkrétních podmínkách přírodních stanovišť. Nejspolehlivější metodou jsou v daném případě lyzimetrické pokusy, které poskytují dostatečně vyhovující podklady pro bilancování látek v rostlinné výrobě i v životním prostředí.

V roce 1984 vybudoval Odbor agrochemie, půdy a výživy rostlin na sedmi zkušebních stanicích lyzimetrická stanoviště pro sledování pohybu živin v půdě a později přibyla další stanoviště. V současné době byla zrušena stanoviště Domanínek (2008) a Libějovice (2009), takže v dnešní době probíhá sledování na třinácti zkušebních stanicích a sedmnácti stanovištích.

Tab. 1: Přehled stanic s lyzimetry

stanoviště	výrobní oblast	nadm. výška	průměrné roční		půdní typ	půdní druh
			srážky	teploty		
Lednice	kukuřičná	170	535	9,1	černozem	hlinitá
Uherský Ostroh	řepařská	196	525	8,8	hnědozem	hlinitá
Věrovany	řepařská	207	562	8,5	černozem	hlinitá
Žatec	řepařská	285	451	8,3	černozem	hlinitá
P. Jakartice	řepařská	290	650	8,0	hnědozem	hlinitá
Chrastava	bramborářská	345	798	7,1	hnědozem	písčitohlinitá
Jaroměřice	bramborářská	425	481	8,0	hnědozem	hlinitá
Svitavy	bramborářská	481	624	6,5	kambizem	písčitohlinitá
Horažďovice	bramborářská	470	575	7,8	kambizem	hlinitopísčitá
Lípa	bramborářská	505	629	7,6	kambizem	písčitohlinitá
Vysoká	bramborářská	580	599	7,4	luvizem	hlinitá
Krásné Údolí	bramborářská	642	605	6,1	kambizem	písčitohlinitá
Závišín	bramborářská	750	702	6,4	kambizem	písčitohlinitá

Konstrukce lyzimetrů reprezentuje přirozené půdní podmínky a vodní poměry. Sběrné zařízení je instalováno v neporušeném půdním profilu v hloubkách 40, 60 a 80 cm. Všechny lyzimetry založené na orné půdě jsou umístěny na pozemku tak, aby sběrná oblast lyzimetru mohla být běžně obdělávána a hnojena s použitím veškeré mechanizace na pozemku používané. Agrotechnické zásahy, včetně hnojení a ochrany rostlin, odpovídají systému zavedenému na zkušební stanici.

Lyzimetrické stanoviště Závišín má instalovány čtyři lyzimetry na různě obhospodařovaném trvalém travním porostu.

1. intenzivní hospodaření – hnojení, vápnění, sklizeň dvakrát ročně
2. extenzivní hospodaření – sklizeň jednou ročně, píče se odváží
3. útlum – jednou ročně posekaná hmota se nechává ležet na pokose
4. plocha bez jakéhokoliv zásahu

2. Metodický postup sledování

Na každém stanovišti byly zjištěny dlouhodobě neměnné základní klimatické a půdní parametry (normály měsíčních a ročních srážek, půdní typ a substrát, objemová hmotnost suché půdy a maximální kapilární vodní kapacita).

Průběžnými, každoročně sledovanými parametry jsou meteorologické údaje, pěstovaná plodina, její výnos a k ní použité hnojení, eluát zachycený ve sběrných nádobách, zachycená srážková voda, použitá závlahová voda, obsah N min na jaře, po sklizni a před zámrzem a základní agrochemické vlastnosti půdy z jarního odběru.

V eluátu, srážkové a závlahové vodě se stanovuje pH, nitratový a amonný dusík, Cl, P, K, Mg, Ca, Na a SO₄. V půdě se stanovuje pH, obsah přístupného P, K, Mg, Ca a minerální dusík (N-NO₃ + N-NH₄). Analýza rostlinného materiálu (hlavní i vedlejší produkt) zahrnuje stanovení sušiny a hlavních živin (N, P, K, Ca, Mg).

Údaje z lyzimetrických stanovišť umožňují v komplexním pojetí sledovat jednak vstupy živin a průvodních látek do půdy z hnojiv organických i minerálních, ze srážkové vody, případně závlahové vody a jednak výstupy živin odčerpaných sklizní a ztráty živin zjištěné v eluátu. Z těchto údajů je možno vypočítat bilanci živin. Stanovení N min ve třech termínech umožňuje sledovat dynamiku nitratového a amonného dusíku v půdě a usuzovat na ztráty přes zimní období. Prvořadým záměrem lyzimetrických měření je však sledování pohybu živin, především dusíku v půdě, na základě analýz eluátu. Významné jsou zvláště obsahy živin v eluátu zachyceném v hloubce 80 cm, které většinou představují ztrátu pro rostliny současně nebezpečí pro kvalitu spodních vod.

3. Výsledky

Ve zprávě jsou uvedeny výsledky lyzimetrických sledování v roce 2012. Výsledky jsou zaměřené na infiltraci, obsah živin a průvodních látek v eluátu, dodávku živin ve srážkové, případně závlahové vodě a orientační bilanci dusíku.

3.1. Srážky a infiltrace

Srážkové poměry roku 2012 a celkové infiltrace do jednotlivých vrstev na všech sledovaných stanovištích jsou uvedeny v následující tabulce. Množství eluátu zachycené v miskách je přepočteno na hektar a převedeno na „ekvivalentní mm“ jako u srážek, aby bylo možno vyjádřit jeho množství ve srovnání s roční sumou srážek.

Tab. 2: Množství srážek na orné půdě

Stanoviště/ plodina	Srážky			Infiltrace			
	normál mm	suma mm	% normálu	vrstva cm	eluát litry	ekvivalent mm	% sumy srážek
Lednice Ječmen jar.	461	373	81	40	-	-	-
				60	-	-	-
				80	-	-	-
Pusté Jakartice cukrovka	584	520	89	40	-	0,2135	-
				60	-	-	-
				80	-	-	-
Uherský Ostroh cukrovka	521	507	97	40	1,6	7,775	1,5
				60	0,2	0,75	0,1
				80	-	-	-
Věrovany Ječmen jar.	502	589	117	40	-	-	-
				60	-	-	-
				80	-	-	-
Žatec Pšenice ozr.	438	494	113	40	3,4	17,05	3,5
				60	15,7	78,7	15,9
				80	10,1	50,55	10,2
Chrastava Ječmen jar	738	820	111	40	43,5	217,5	26,5
				60	36,9	184,5	22,5
				80	52,5	262,5	32,0
Horažďovice 10 brambory	585	618	106	40	2,9	14,55	2,4
				60	2,5	12,4	2,0
				80	1,5	7,5	1,2
Horažďovice 11 brambory	585	618	106	40	2,2	11,2	1,8
				60	1,4	6,8	1,1
				80	0,0	0,0	0,0
Hradec nad Svitavou	616	554	90	40	-	-	-
				60	-	-	-
				80	-	-	-
Krásné Údolí řepka ozim	605	581	96	40	-	0,1	-
				60	-	0,215	-
				80	-	0,096	-
Jaroměřice n. Rokytnou brambory	481	461	96	40	-	-	-
				60	-	-	-
				80	-	-	-
Vysoká brambory	611	747	122	40	445,0	2225,0	297,9
				60	318,0	1590	212,9
				80	605,0	3025	405,0

Tab.3: Množství srážek na trvalých travních porostech

Stanoviště	Srážky			Infiltrace			
	normál mm	suma mm	% normálu	vrstva cm	eluát litry	ekvivalent mm	% sumy srážek
Lípa TTP	594	569	96	40	10,2	50,885	8,9
				60	7,3	36,385	6,4
				80	5,1	25,285	4,4
Závišín INTEN TTP	702	844	120	20	37,8	188,75	22,4
				40	19,9	99,55	11,8
				60	8,0	39,85	4,7
				80	19,9	99,25	11,8
Závišín EXTEN TTP	702	844	120	20	39,8	199,175	23,6
				40	7,0	34,9	4,1
				60	19,6	98	11,6
				80	19,8	99,15	11,7
Závišín ÚTLUM TTP	702	844	120	20	34,0	169,9	20,1
				40	17,9	89,25	10,6
				60	16,0	79,75	9,4
				80	27,7	138,625	16,4
Závišín ÚHOR TTP	702	844	120	20	3,1	15,6	1,8
				40	12,1	60,45	7,2
				60	13,6	67,95	8,1
				80	0,7	3,59	0,4

Rok 2012 byl teplotně nad normálem. Na stanicích, které leží v západní části republiky byly srážky nad normálem (od 106 do 122%), výjimkou byla pouze stanice Krásné Údolí (96%). Naopak stanice, které leží ve východní části republiky byly srážkově pod normálem (81-97%) a jedinou výjimkou byla stanice Věrovany (117%). Eluát nebyl zachycen na třech stanicích na orné půdě (Jaroměřice, Lednice, Věrovany) a v Jakarticích byl eluát zachycen pouze ve vrstvě 40 cm. Lyzimetr ve Svitavách je nově vybudovaný a proto nejsou data vyhodnocena. Největší množství eluátu v hloubce 80 cm bylo zachyceno ve Vysoké (605 l, což je 405 % z celkového množství) v důsledku rychlého tání sněhové pokrývky a silných dešťů a dále v Chrastavě (54,5 l). V odběrové hloubce 80 cm bylo zachyceno na TTP v průměru 14,6 l, na orné půdě to bylo 167 l. Tento údaj je ale ovlivněn vysokou hodnotou (605 l) z Vysoké. Na TTP byl eluát zachycen na všech stanovištích a ve všech odběrových hloubkách. Nejvíce eluátu v hloubce 80 cm bylo zachyceno opět v Závišíně na stanovišti ÚTLUM (27,7 l, což je 16,4% ze sumy srážek).

3.2. Obsahy živin a průvodních látek v eluátech

Zjištěné obsahy živin a průvodních látek v eluátech jednotlivých stanovišť na orné půdě a TTP v roce 2012 (v kg .ha⁻¹) jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab.4: Obsahy živin a průvodních látek v eluátech na orné půdě

Stanoviště	h	mm	NO ₃	NH ₄	Cl	pH	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄
Lednice	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pusté Jakartice	40	0,2	6,36	0,21	2,57	7,1	0,11	1,66	2,14	18,83	1,73	17,46
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uherský Ostroh	40	7,8	2,0	0,04	4,9	7,6	0,03	0,4	0,6	17,6	0,3	17,6
	60	0,8	0,7	0,003	0,2	8,2	0,0	0,1	0,1	1,1	0,2	0,7
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Žatec	40	17,10	2,40	0,00	1,57	7,0	0,14	0,36	0,64	4,82	0,51	0,89
	60	78,70	26,10	0,05	9,21	7,3	0,26	2,21	6,61	46,02	6,63	5,43
	80	50,60	22,96	0,02	5,99	7,4	0,11	1,39	6,84	39,24	5,80	3,89
Chrastava	40	217,50	12,00	0,00	40,50	7,3	7,49	11,57	11,13	71,12	4,92	15,05
	60	184,50	14,73	0,00	34,09	7,4	0,96	8,14	11,30	76,94	5,32	14,40
	80	262,50	22,37	0,00	46,32	7,4	0,22	12,16	16,75	98,08	7,25	22,37
Horažďovice komb.10	40	14,60	7,81	0,01	6,26	7,5	0,019	1,09	2,53	19,27	0,99	15,29
	60	12,40	3,87	0,01	3,70	7,7	0,004	0,25	1,48	11,93	0,98	8,41
	80	7,50	3,00	0,01	2,45	7,5	0,01	0,24	1,07	8,18	0,57	6,68
Horažďovice komb.11	40	11,20	6,33	0,01	3,85	7,5	0,003	1,20	1,58	13,44	0,69	9,81
	60	6,80	3,75	0,01	2,07	7,6	0,00	0,36	1,03	9,38	0,67	7,49
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hradec n. S.	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Krásné Údolí	40	0,10	0,01	0,00	0,01	6,4	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
	60	0,22	0,16	0,00	0,09	7,1	0,00	0,01	0,03	0,25	0,01	0,01
	80	0,10	0,01	0,00	0,01	6,4	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00
Jaroměřice	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vysoká	40	2225,0	260,54	2,23	209,64	7,4	34,10	428,80	85,51	519,19	68,75	117,55
	60	1590,0	214,23	1,60	216,00	7,3	23,02	319,16	67,00	430,23	50,71	99,92
	80	3025,0	322,58	3,65	396,43	3,2	43,41	498,35	132,60	803,81	101,40	204,65
Věrovany	40											
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Průměr	80	669	74,2	1,23	90,2		10,94	128,0	39,3	189,9	28,8	59,4

Tab.5: Obsahy živin a průvodních látek v eluátech na trvalých travních porostech

Stanoviště	h	mm	NO ₃	NH ₄	Cl	pH	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄
Lípa	40	50,90	3,61	0,04	0,23	7,2	0,06	0,79	5,72	3,81	0,86	6,78
	60	36,40	1,41	0,03	0,08	7,3	0,09	0,21	2,71	1,86	0,38	4,27
	80	25,3	0,82	0	0,02	7,4		0,04	1,65	0,65	0,16	0,68
Závišín INTEN	20	188,8	1,97	0,19	24,47	7,5	0,16	1,09	7,42	68,09	2,50	43,02
	40	129,3	5,97	0,12	27,41	7,3	0,21	1,15	3,88	47,57	2,69	20,64
	60	39,80	0,23	0,04	3,14	6,6	0,03	0,10	0,25	2,87	0,234	1,58
	80	99,0	0,65	0,16	11,62	7,1	0,06	0,2	2,58	9,46	1,94	5,99
Závišín EXTEN	20	199,1	1,27	0,19	12,9	7,5	0,06	1,5	3,0	60,45	1,51	12,19
	40	34,9	0,47	0,09	2,79	7,1	0,03	0,21	0,46	9,48	0,39	2,85
	60	98,0	0,52	0,09	6,94	7,2	0,04	0,23	1,27	18,52	0,94	6,6
	80	99,0	0,51	0,1	6,2	7,2	0,01	0,08	2,85	10,32	2,4	11,24
Závišín ÚTLUM	20	166,6	1,7	0,16	11,41	7,4	0,07	0,73	3,11	39,91	1,81	8,21
	40	89,3	0,71	0,08	6,02	7,6	0,04	0,31	2,41	31,25	1,23	4,56
	60	79,4	0,5	0,07	5,49	7,2	0,03	0,28	1,82	17,88	1,28	8,6
	80	138,6	0,73	0,13	7,9	7,4	0,02	0,05	3,93	16,43	3,5	17,61
Závišín ÚHOR	20	15,0	0,11	0,01	0,71	7,5	0,01	0,07	0,3	2,24	0,24	0,65
	40	60,4	0,43	0,06	5,3	7,4	0,05	0,26	1,25	15,37	0,9	3,21
	60	67,40	0,55	0,07	5,83	7,0	0,04	0,23	0,88	8,48	0,89	8,3
	80	2,80	0,05	0,003	0,28	6,8	0,005	0,06	0,191	0,44	0,155	0,68
Průměr	80	73	0,55	0,10	5,20		0,02	0,09	2,24	7,46	1,63	7,24

Tab.6: Obsahy živin a průvodních látek v eluátech po přepočtu na 100 mm ekvivalentních srážek v kg.ha⁻¹ (v 80 cm)

typ porostu		NO ₃	NH ₄	Cl	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄
Orná půda	100	74,2	1,23	90,2	10,94	128,0	39,3	189,9	28,8	59,4
Trvalé travní porosty		0,55	0,10	5,20	0,02	0,09	2,24	7,46	1,63	7,24

Uvedené výsledky jsou podle stanovišť i hloubek odběru značně rozdílné. Obsahy zachycených prvků se směrem do hlubších vrstev snižovaly pouze v Horažďovicích, v KU a Žatci byly hodnoty nejvyšší v hloubce 60 cm a na stanicích Vysoká a Chrastava byl nejvyšší obsah prvků zjištěn právě v hloubce 80 cm.

Po přepočtu na 100 mm ekvivalentních srážek je zřejmé, že proplavování živin i průvodních látek v eluátu je na orné půdě několikanásobně vyšší než na TTP (hodnoty na orné půdě jsou ale ovlivněny naměřenými hodnotami z Vysoké). Z provedených analýz je zřejmé, že eluáty na orné i TTP obsahují nejvíce vápníku. Vysoké obsahy živin na orné půdě ovlivnily výsledky ze stanice Vysoká, kde byly ve všech vrstvách naměřeny několikanásobně vyšší hodnoty.

3.3 Živiny a průvodní látky ve srážkové vodě

Srážková voda představuje z hlediska výživy rostlin nezanedbatelnou dodávku živin a průvodních látek do půdy. Přehled živin a průvodních látek dodaných srážkovou vodou v roce 2011 je uveden v kg.ha⁻¹ v tabulce 7.

Tab.7: Přehled živin a průvodních látek dodaných srážkovou vodou

Stanoviště	mm	NO ₃	NH ₄	Cl	pH	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄
Lednice	373	14,52	4,84	1,91	5,6	0,74	0,94	3,74	8,49	1,44	7,04
P. Jakartice	520	10,4	7,88	8,62	6,3	0,88	4,84	1,03	6,71	4,01	42,73
Uh. Ostroh	507	15,09	3,33	5,9	6,4	1,7	7,08	2,58	27,33	1,95	16,93
Věrovany	589	7,67	15,83	2,21	6,5	5,83	6,84	1,22	11,84	3,56	26,59
Žatec	494	5,07	16,35	40,34	6,5	0,95	10,10	1,36	8,01	2,79	16,13
Chrastava	820	4,97	9,47	49,67	5,5	0,74	4,50	1,43	8,26	4,24	7,62
Horažďovice	618	5,49	6,73	54,45	5,6	0,35	3,03	0,76	5,05	2,35	13,52
Hradec n. S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kr. Údolí	581	4,19	3,5	41,85	5,9	0,18	4,28	0,77	5,71	2,82	5,49
Jaroměřice	461	11,3	6,3	3,50	6,0	0,7	1,9	0	2,2	0,7	9,4
Vysoká	747	7,65	13,32	57,02	5,2	1,48	4,98	1,42	9,65	3,48	6,7
Lípa	569	20,9	9,15	11,51	6,1	0,17	14,97	3,87	16,91	9,92	60,45
Závišín	844	5,38	6,46	55,82	5,9	0,96	6,03	1,9	7,11	4,02	15,04
Průměr	594	9,39	8,60	27,73		1,22	5,79	1,67	9,77	3,44	18,97

Nejvyšší průměrné hodnoty ve srážkové vodě vykazuje chlor, následují sírany a dále vápník a NO₃. Rozpětí hodnot je podle stanovišť značné.

3. 4. Dynamika minerálního dusíku v půdě

Odběr půdních vzorků na stanovení minerálního dusíku na orné půdě byl prováděn třikrát ročně, v termínech – brzy na jaře, po sklizni a před zámrzem. Hloubka odběru vzorků odpovídá hloubce uložení sběrných misek v lyzimetrech a je označena A (0 - 40 cm), B (40 - 60 cm), C (60 - 80 cm).

V Závišíně na trvalém travním porostu byly vzorky odebírány dvakrát ročně, brzy na jaře a před zámrzem, z hloubek A (0 - 20 cm), B (20 - 40 cm), C (40 - 60 cm) a D (60 - 80 cm). Pro posouzení změn přes zimní období jsou v následující tabulce zařazeny i hodnoty před zámrzem v roce 2011. Výsledky jsou uvedeny v mg.kg⁻¹ sušiny půdy.

Tab.8: Obsah N min na orné půdě

Stanoviště	termín	vrstva	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin
Lednice	před zámrazem 2011	A	14,8	0,2	15
		B	11,1	0,2	11,3
		C	10,5	0,2	10,7
	brzy na jaře	A	22,3	0,2	22,5
		B	7,6	0,2	7,8
		C	7,1	0,2	7,3
	po sklizni	A	8,5	0,2	8,7
		B	7,9	0,2	8,1
		C	6,9	0,2	7,1
	před zámrazem 2012	A	3,9	0,2	4,1
		B	3,7	0,2	3,9
		C	1,6	0,2	1,8
P. Jakartice	před zámrazem 2011	A	0,0	0,0	0,0
		B	0	0,0	0,0
		C	0,0	0,0	0,0
	brzy na jaře	A	7,52	0,83	8,35
		B	3,8	0,5	4,3
		C	2,67	0,4	3,1
	po sklizni	A	29,24	0,54	29,78
		B	25,87	0,25	26,12
		C	4,5	0,24	4,74
	před zámrazem 2012	A	21,6	0,25	21,85
		B	17,51	0,24	17,75
		C	8,82	0,24	9,06
Uh. Ostroh	před zámrazem 2011	A	5,7	0,2	5,7
		B	4,9	0,2	4,9
		C	1,5	0,2	1,5
	brzy na jaře	A	9,58	0,62	10,2
		B	6,90	0,27	7,2
		C	2,59	0,1	2,69
	po sklizni	A	3,08	0,1	3,2
		B	1,69	0,1	1,8
		C	0,89	0,1	0,99
	před zámrazem 2012	A	4,09	0,1	4,2
		B	2,64	0,1	2,7
		C	1,11	0,1	1,21

Tab.8: Obsah N min na orné půdě (a pokračování)

Stanoviště	termín	vrstva	N-NO3	N-NH4	Nmin
Věrovany	před zámrazem 2011	A	5,3	0,6	5,9
		B	3,8	0,6	4,4
		C	4,1	0,6	4,7
	brzy na jaře	A	8,52	0,1	8,62
		B	4,65	0,4	5,1
		C	3,93	0,86	4,8
	po sklizni	A	2,94	0,65	3,6
		B	1,16	0,32	1,5
		C	1,19	0,37	1,6
	před zámrazem 2012	A	2,67	0,27	2,9
		B	1,22	0,26	1,5
		C	1,2	0,25	1,5
Žatec	před zámrazem 2011	A	15,8	0,7	16,5
		B	3,3	0,4	3,7
		C	2,3	0,1	2,4
	brzy na jaře	A	13,8	0,38	14,2
		B	7,59	1,34	8,9
		C	1,86	0,58	2,4
	po sklizni	A	8,92	0,08	9,0
		B	2,06	0,67	2,7
		C	1,07	0,51	1,6
	před zámrazem 2012	A	15,41	0,28	15,7
		B	8,88	0,69	9,6
		C	7,41	0,47	7,9
Chrastava	před zámrazem 2011	A	5,5	1,8	7,3
		B	1,5	0,9	2,4
		C	0,8	0,4	1,2
	brzy na jaře	A	1,81	0,37	2,2
		B	2,9	1,11	4,0
		C	1,23	0,33	1,6
	po sklizni	A	5,83	2,58	8,4
		B	1,49	0,69	2,2
		C	1,66	0,63	2,3
	před zámrazem 2012	A	10,73	1,34	12,1
		B	2,73	0,9	3,6
		C	0	0,79	0,8

Tab.8: Obsah N min na orné půdě (b pokračování)

Stanoviště	termín	vrstva	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin
Horažďovice 10	před zámrazem 2011	A	7,3	1,9	9,2
		B	5,7	0,7	6,4
		C	2,9	0,3	3,2
	brzy na jaře	A	19,31	1,83	21,1
		B	10,76	0,58	11,3
		C	4,56	0,24	4,8
	po sklizni	A	12,76	10,38	23,1
		B	5,88	1,16	7,0
		C	3,89	0,49	4,4
	před zámrazem 2012	A	13,28	1,07	14,4
		B	7,23	0,52	7,8
		C	4,12	0,46	4,6
Horažďovice 11	před zámrazem 2011	A	6,9	2,0	8,9
		B	2	0,3	2,3
		C	1,5	0,1	1,6
	brzy na jaře	A	15,66	0,99	16,7
		B	5,98	0,32	6,3
		C	3,7	0,12	3,8
	po sklizni	A	19,79	10,15	29,9
		B	8,63	1,22	9,9
		C	5,87	0,43	6,3
	před zámrazem 2012	A	22,75	2	24,8
		B	8,74	0,7	9,4
		C	6,15	0,59	6,7
Hradec n. Svit.	před zámrazem 2011	A	10,0	2,4	12,4
		B	3,1	1,1	4,2
		C	1,1	1,4	2,5
	brzy na jaře	A	-	-	-
		B	-	-	-
		C	-	-	-
	po sklizni	A	-	-	-
		B	-	-	-
		C	-	-	-
	před zámrazem 2012	A	-	-	-
		B	-	-	-
		C	-	-	-

Tab.8: Obsah N min na orné půdě (c pokračování)

Stanoviště	termín	vrstva	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin
Krásné Údolí	před zámrazem 2011	A	31,6	1,9	33,5
		B	10,3	0,6	10,9
		C	4,3	0,3	4,6
	brzy na jaře	A	3,67	3,44	7,1
		B	1,99	1,2	3,2
		C	2,61	0,86	3,5
	po sklizni	A	6,84	3,71	10,6
		B	1,72	1,44	3,2
		C	1,07	0,81	1,9
	před zámrazem 2012	A	11,06	3,65	14,7
		B	15,67	1,21	16,9
		C	4,69	0,89	5,6
Jaroměřice nad Rokytnou	před zámrazem 2011	A	6,9	0,2	7,1
		B	5,0	0,2	5,2
		C	3,9	0,2	4,1
	brzy na jaře	A	26,43	4,35	30,78
		B	12,74	2,39	15,13
		C	7,40	2,6	10
	po sklizni	A	25,48	0,2	25,68
		B	11,94	0,2	12,14
		C	6,60	0,38	6,98
	před zámrazem 2012	A	16,61	0,2	16,81
		B	12,51	0,2	12,71
		C	5,36	0,2	5,56
Vysoká	před zámrazem 2011	A	6,5	1,5	8,0
		B	3,4	1,2	4,6
		C	2,2	0,4	2,6
	brzy na jaře	A	12,48	3,69	16,2
		B	14,46	3,83	18,3
		C	8,42	2,15	10,6
	po sklizni	A	28,41	2,4	30,8
		B	45,65	2,21	47,9
		C	23,5	0,85	24,4
	před zámrazem 2012	A	14,02	0,77	14,8
		B	8,2	1,46	9,7
		C	3,16	0,6	3,8

Tab.9: Obsah N min na trvalém travním porostu

Stanoviště	termín	vrstva	N-NO3	N-NH4	Nmin
Lípa	před zámrzem 2011	A	1,6	8,2	9,8
		B	0,0	1,1	1,1
		C	0,0	0,4	0,4
	brzy na jaře	A	0,22	10,13	10,4
		B	0,01	3,30	3,3
		C	0,00	2,19	2,2
	po sklizni	A	0,92	7,27	8,2
		B	0,28	2,39	2,7
		C	0,10	2,64	2,7
	před zámrzem 2012	A	0,18	5,92	6,1
		B	0,00	1,81	1,8
		C	0,00	0,36	0,4
Závišín INTENZITA	před zámrzem 2011	A	2,9	16,1	19,0
		B	1,3	6,7	8,0
		C	0,7	1,6	2,3
		D	0,6	1,0	1,6
	brzy na jaře	A	5,52	17,22	22,7
		B	2,42	7,83	10,3
		C	1,66	3,24	4,9
		D	1,21	2,07	3,3
	před zámrzem 2012	A	2,94	9,08	12,0
		B	1,4	4,27	5,7
		C	0,98	2,31	3,3
		D	0,58	1,04	1,6
Závišín EXTENZITA	před zámrzem 2011	A	4,9	14,9	19,8
		B	3,5	9,5	13,0
		C	1,4	5,0	6,4
		D	0,6	1,7	2,3
	brzy na jaře	A	1,72	10,9	12,6
		B	1,36	3,93	5,3
		C	1,19	2,55	3,7
		D	0,73	1,79	2,5
	před zámrzem 2012	A	2,41	6,5	8,9
		B	1,3	3,38	4,7
		C	0,81	2,25	3,1
		D	0,96	1,44	2,4
Závišín ÚTLUM	před zámrzem 2011	A	1,7	9,3	11,0
		B	1,0	4,5	5,5
		C	0,6	2,6	3,2
		D	0,3	1,4	1,7

Tab.9: Obsah N min na trvalém travním porostu (a pokračování)

Stanoviště	termín	vrstva	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin
Závišín ÚTLUM	brzy na jaře	A	2,03	13,8	15,8
		B	1,56	7,17	8,7
		C	1,06	3,45	4,5
		D	0,81	2,78	3,6
	před zámrzem 2012	A	1,71	9,25	11,0
		B	0,97	4,45	5,4
		C	0,62	2,62	3,2
		D	0,34	1,43	1,8
Závišín ÚHOR	před zámrzem 2011	A	6,4	6,1	12,5
		B	3,6	3,8	7,4
		C	1,6	1,9	3,5
		D	1,0	1,3	2,3
	brzy na jaře	A	8,07	11,91	20,0
		B	4,57	5,68	10,3
		C	3,01	4,29	7,3
		D	1,97	3,51	5,5
	před zámrzem 2012	A	6,37	6,12	12,5
		B	3,58	3,75	7,3
		C	1,61	1,93	3,5
		D	0,98	1,26	2,2

Tab.10: Dynamika minerálního dusíku – průměrné hodnoty

Termín odběru	Orná půda				Trvalý travní porost			
	vrstva	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin	vrstva	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin
před zámrzem 2011	A	10,6	1,2	11,8	A	5,4	15,8	21,2
	B	5,1	0,6	5,7	B	1,1	2,4	3,5
	C	3,2	0,4	3,6	C	0,6	1,2	1,8
brzy na jaře	A	12,8	1,5	14,4	A	5,5	17,7	23,2
	B	7,2	1,1	8,3	B	1,4	3,4	4,8
	C	4,2	0,8	5,0	C	1,2	2,5	3,6
po sklizni	A	13,8	2,8	16,6	A	-	-	-
	B	10,4	0,8	11,1	B	-	-	-
	C	5,2	0,5	5,7	C	-	-	-
před zámrzem 2012	A	12,4	0,9	13,3	A	4,2	10,5	14,7
	B	8,1	0,6	8,7	B	1,0	2,2	3,2
	C	4,4	0,4	4,8	C	0,7	1,1	1,8

Výsledky jsou podle stanovišť, termínů odběrů i hloubek značně rozdílné. Také v tomto roce klesají hodnoty u nitratového i amonného dusíku se zvyšující se hloubkou odběru. Na orné půdě byly vyšší hodnoty nitratového dusíku, na TTP byly naopak vyšší hodnoty amonného dusíku. Nejvyšší hodnoty NO₃ na orné půdě byly naměřeny v termínu po sklizni a to ve všech odběrových horizontech a dále před zámrzem 2012. Na TTP byly nejvyšší hodnoty NH₄

i NO₃ naměřeny v termínu brzy na jaře a to ve všech vrstvách. Hodnoty N_{min} byly v horizontu 0 - 40 vyšší opět ve všech odběrových termínech na TTP, ve větších hloubkách byly hodnoty vyšší na orné půdě. Na orné půdě byly nejvyšší hodnoty N_{min} v termínu po sklizni a dále na jaře, na TTP byly nejvyšší hodnoty N_{min} naměřeny na jaře.

3.5. Bilance dusíku

Základními údaji pro zpracování bilance dusíku jsou vstupy dusíku z minerálních a organických hnojiv a výstupy dusíku sklizní hlavního a vedlejšího produktu. V lyzimetrických sledováních je možno do vstupů zařadit i dusík dodaný dešťovými srážkami a jarní obsah N_{min} v půdě. Obsah minerálního dusíku v půdě (do 60 cm brzy na jaře) je údaj, ze kterého sice není možno odvodit využití rostlinami, ale jako pomocný údaj pro zpřesnění daného stavu je použitelný.

Do výstupů lze zařadit ztrátu dusíku vyplavením z hloubky 80 cm. Uvedené údaje sumarizuje následující tabulka. Výsledky jsou uvedeny jako ±N v kg.ha⁻¹.

Tab.11: Výpočet bilance N

Stanoviště	A – vstupy				B - výstupy		rozdíl
	Nmin jaro (do 60 cm)	min. hnojení	organ. hnojení	srážky	odběr sklizní celý produkt	ztráty pod 80 cm	A - B
Lednice	168	30	0	19,4	104,1	0	113,4
Pusté Jakartice	-	-	-	-	-	-	-
Uherský Ostroh	84	90	59	18,4	240,4	0	10,5
Věrovany	65,9	40	0	17,0	90,7	0	32,2
Žatec	118,3	117	0	21,4	102,5	15,3	138,4
Chrastava	24	70	0	5,0	48,6	18,9	31,7
Horažďovice 10	176	80	0	12,2	214,3	3,0	50,9
Horažďovice 11	132	160	0	12,2	253,1	0	50,7
Hradec n. Svit.	-	-	-	-	-	-	-
Krásné Údolí	56	122	0	7,0	144,0	0,2	40,3
Jaroměřice n. R.	235	120	60	17,6	151,3	0	281,2
Vysoká	159,0	120	280	21	129,2	797,4	-347,0
Lípa	72,0	0	0	30,0	76,9	11,8	13,5
Závišín INTEN	102,2	160	0	11,8	75,9	0,8	197,3
Závišín EXTEN	117,0	0	0	11,8	27,3	0,6	100,9
Závišín ÚTLUM	58,3	0	0	11,8	0	0,9	69,3
Závišín ÚHOR	72	0	0	11,8	0	0,1	83,8

Výsledky bilance N jsou dle stanovišť značně rozdílné, všechna stanoviště však mají bilanci N kladnou, výjimkou je pouze záporná bilance na stanovišti Vysoká, kde byly velmi vysoké ztráty únikem pod 80 cm (797,4 kg/ha), které byly v důsledku nadlimitních srážek (122 % srážkového normálu). Bilanci nedokázalo vyrovnat ani minerální (120 kg/ha) a organické hnojení (280 kg/ha). Nejvyšší bilanční přebytek dusíku na orné půdě byl v Jaroměřicích (281,2 kg/ha) a v Žatci (138,4 kg/ha). V Jaroměřicích bylo hnojeno minerálně (120 kg/ha) i organicky (60 kg/ha), byla vysoká hladina N_{min} na jaře, ale ztráty pod 80 cm byly nulové. V Žatci byla vyšší hladina N_{min} na jaře a bylo hnojeno minerálně (117 kg/ha), ztráty pod 80 cm byly však nízké. Na TTP byl opět nejvyšší přebytek N v Závišíně na kombinaci INTEN (197,3 kg/ha), kde bylo hnojeno 160 kg/ha v minerálním hnojení a dále na EXTEN (+100,9 kg.ha⁻¹), kde byla vyšší zásoba N_{min} na jaře (117 kg.ha⁻¹).

4. Závěr

V roce 2012 bylo prováděno lyzimetrické sledování na 13 stanicích a 17 stanovištích (na 11 stanicích je lyzimetr na orné půdě a je na nich 12 stanovišť, na 2 stanicích je TTP a je tady 5 stanovišť). Z dosažených výsledků je možno shrnout tyto poznatky:

Sledovaný ročník byl srážkově na většině stanovišť pod normálem, eluát nebyl zachycen na 3 stanovištích na orné půdě (Lednice, Jaroměřice, Věrovany).

V Jakarticích byl eluát zachycen pouze ve vrstvě 40 cm, na ostatních stanicích byl zachycen ve všech odběrových vrstvách. Největší množství eluátu v hloubce 80 cm bylo zachyceno ve Vysoké (605 l, což je 405 % z celkového množství) a v Chrastavě (52,5 l).

Na TTP byl eluát zachycen na všech stanicích, ve všech odběrových hloubkách. Nejvíce eluátu v hloubce 80 cm bylo zachyceno opět v Závišíně na stanovišti ÚTLUM (27,7 l, což je 16,4% ze sumy srážek).

Po přepočtu na 100 mm ekvivalentních srážek je zřejmé, že proplavování živin i průvodních látek v eluátu je na orné půdě několikanásobně vyšší než na TTP. Z provedených analýz je zřejmé, že eluáty na orné i TTP obsahují nejvíce vápníku. Vysoké obsahy živin na orné půdě ovlivnily výsledky ze stanice Vysoká, kde byly ve všech vrstvách naměřeny několikanásobně vyšší hodnoty. Nejvyšší průměrné hodnoty ve srážkové vodě vykazuje chlor, následují sírany a dále vápník a NO₃. Rozpětí hodnot je podle stanovišť značné.

Obsah N_{min} je podle stanovišť, termínů odběrů i hloubek značně rozdílný. Nejvyšší hodnoty N_{min} na orné půdě byly naměřeny v termínu před zámrzem, a to ve všech odběrových hloubkách. Na TTP byla situace stejná, výjimkou byla pouze vrstva C, kde podzimní hodnota N_{min} byla nižší než jarní.

Obsah minerálního i nitrátového dusíku směrem do spodních vrstev klesá a to na orné půdě i TTP. Na orné půdě převažuje obsah nitrátového dusíku, na trvalých travních porostech je vyšší amonná forma (ve všech termínech a všech hloubkách).

Výsledky týkající se bilance dusíku byly značně rozdílné dle stanovišť. Na třinácti stanovištích byly naměřeny bilanční přebytky N, které se pohybovaly od 10,5 kg/ha (Uherský Ostroh) do 281,2 kg/ha (Jaroměřice), záporné hodnoty byly zjištěny jen na orné půdě a to na jediném stanovišti na Vysoké -347,0. Na všech stanovištích TTP byly bilance N kladné a pohybovaly se v rozmezí od 13,5kg/ha (Lípa) do 197,3 kg/ha (Inten).