

Česká republika - Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
organizační složka státu, se sídlem v Brně
Sekce zemědělských vstupů
Oddělení výživy rostlin



Výroční zpráva o sledování Lyzimetrických stanovišť r. 2014

Zpracoval: Ing. Renáta Prchalová
Oddělení výživy rostlin

Schválil: Ing. Michaela Smatanová, Ph.D.
Vedoucí Oddělení výživy rostlin

Předkládá: Ing. Miroslav Florián, Ph.D.
ředitel Sekce zemědělských vstupů

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 tehdejší Odbor agrochemie, půdy a výživy rostlin na 7 zkušebních stanicích lyzimetrická stanoviště pro sledování pohybu živin v půdě a později přibyla další stanoviště. Z organizačních důvodů byla zrušena stanoviště Domanínky (2008), Libějovice (2009) a Krásné Údolí (2012), Pusté Jakartice (2013). V současné době probíhá sledování na 11 zkušebních stanovištích, kde je vedeno 21 individuálně hnojených či ošetřovaných parcel, přičemž z každé je prováděn záchyt v různých hloubkách.

Tab. 1: Přehled stanic s lyzimetry

stanoviště	výrobní oblast	nadm. výška m n m	průměrné roční		počet parcel	půdní typ	půdní druh
			srážky mm	teploty °C			
Lednice	kukuřičná	170	535	9,1	5	černozem	hlinitá
Uh. Ostroh	řepařská	196	525	8,8	1	hnědozem	hlinitá
Věrovany	řepařská	207	562	8,5	1	černozem	hlinitá
Žatec	řepařská	285	451	8,3	1	černozem	hlinitá
Chrastava	bramborářská	345	798	7,1	1	hnědozem	písčitohlinitá
Jaroměřice	bramborářská	425	481	8,0	1	hnědozem	hlinitá
Svitavy	bramborářská	481	624	6,5	4	kambizem	písčitohlinitá
Horažďovice	bramborářská	470	575	7,8	2	kambizem	hlinitopísčitá
Vysoká	bramborářská	580	599	7,4	1	luvizem	hlinitá
Lípa TTP	bramborářská	505	629	7,6	1	kambizem	písčitohlinitá
Závišín TTP	bramborářsko-obilnářská	750	702	6,4	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.

1.1 Popis lyzimetrů na jednotlivých stanovištích

Na stanovištích Vysoká, Žatec, Chrastava a Věrovany je lyzimetr umístěn na běžné ploše, kde je hnojení a agrotechnika prováděna v souladu se zavedeným osevním postupem zkušební stanice. Dávky živin a pěstovaná plodina je každoročně evidována a je zaznamenána jako informace o vstupech živin.

V Lednici je instalováno 5 lyzimetrů, z toho lyzimetry L1-L4 jsou vedeny ve dvou horizontech 0-40 a 40-60 cm, pod pokusem AZP stacionár v systému se závlahou. L5 je veden pod běžně obdělávanou plochou.

V Uherském Ostrohu a Jaroměřicích je lyzimetr instalován v blízkosti AZP stacionáru a parcela náležející ke sběrné šachtě je hnojena shodně jako kombinace č.5 N2P2K2 se střední hladinou živin. Záchyt eluátu se provádí v horizontech 40, 60 a 80 cm.

V Horažďovicích je v blízkosti AZP stacionáru umístěna šachta, která jímá eluát z dvou kombinací AZP stacionáru 10 (N1P1K1- nízká hladina živin) a 11 (N3P3K3 - vysoká hladina živin) v horizontech 40, 60 a 80 cm.

Stanoviště Závěšín má instalovány čtyři lyzimetry na různě obhospodařovaném trvalém travním porostu v horizontech 20,40,60,80 cm.

1. Intenzivní hospodaření - hnojení, vápnění, sklizeň 2x ročně
2. Extenzivní hospodaření - sklizeň 1x ročně, píče se odváží
3. Útlum - 1x ročně posekaná hmota se nechává ležet na pokose
4. Úhor - plocha bez jakéhokoliv zásahu

Hradec nad Svitavou má instalovány 4 lyzimetry, přičemž jeden z nich je zdvojený, obhospodařovaný na orné půdě, sledován je tedy záchyt ze 4 parcel. Plodina je ve shodě s AZP stacionárem, ke kterému těsně přiléhá.

1. Kejda (bilančně 40 kg N/ha) v horizontech 40,60,80 cm
2. Bez hnojení v horizontech 40,60,80 cm
3. Kejda + Piadin (bilančně 40 kg N/ha) v horizontech 40,60,80 cm
4. Digestát (bilančně 40 kg N/ha) v horizontech 40,60,80 cm

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, nitrátový 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 nitrátového 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

Předkládaná zpráva uvádí výsledky lyzimetrických sledování v roce 2014, které jsou zaměřeny na infiltraci, obsah živin a průvodních látek v eluátu, dodávku živin ve srážkové, případně závlahové vodě a orientační bilanci dusíku.

Tab. 2: Přehled plodin agrotechnických termínů a způsob hnojení v r.2014

stanoviště	plodina	setí/sázení	hnojení kg/ha				sklizeň
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CHM	
Horažďovice 10	Jetel	6.5.2014	40	60	80		3.10.
Horažďovice 11	Jetel	6.5.2014	80	240	320		3.10.
Chrastava	Pšenice oz.	3.10.2013	90	62,5	100		8.8.
Jaroměřice n. R	Jetel	2.4.2014	60	120	160		17.7. 8.9.,30.10.
Lednice	Ječmen jarní	7.3.					29.7.
Pusté Jakartice							
Uherský Ostroh	Vojtěška setá	25.4.	60	120	160		24.6., 6.8., 9.10.
Vysoká	Ječmen oz.	25.9.2013	130				20.7.
Žatec	Řepka oz.	29.8.2013	192	69			25.7.
Svitavy 1	Jetel	26.4.2013	40	keжда			6.6., 16.7. 25.9.2014
Svitavy 2	Jetel	26.4.2013	0	nehnojeno			
Svitavy 3	Jetel	26.4.2013	40	Keжда + Piadin			
Svitavy 4	Jetel	26.4.2013	40	digestát			
Věrovany	Pšenice oz	29.10	56				15.7.
Závišín	Travní směs	1966	160	72	120		3.6., 10.9.
Lípa	Travní směs						

- Pozn: Hnojeno 2013

3.1. Srážky a infiltrace

Srážkové poměry roku 2014 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. 3: Množství srážek na orné půdě

Stanoviště/ plodina	Srážky			Infiltrace				
	normál mm	suma mm	% normálu	vrstva cm	eluát litry	eluát litry/ha	ekvivalent mm	% sumy srážek
Horažďovice (10 N1P1K1)	625	585	107	40	1,1	54 500	5,5	1,1
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Horažďovice (11 N3P3K3)	625	585	107	40	2,8	141 000,0	14,1	2,7
				60	1,3	67 000,0	6,7	1,3
				80	0	0	0	0
Chrastava	997	738	135	40	4,1	205 000,0	20,5	3,1
				60	4,1	205 000,0	20,5	3,1
				80	5,0	250 000,0	25,0	3,8
Jaroměřice n. Rokytnou	612	481	127	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Lednice	393	461	85	40	6,1	305 000,0	30,5	4,0
				60	2,1	106 000,0	10,6	1,4
				80	0	0	0	0
Uh. Ostroh	641	521	123	40	9,3	462 500,0	46,3	7,7
				60	7,3	365 500,0	36,6	6,1
				80	6,2	311 500,0	31,2	5,2
Vysoká	709	611	116	40	67,3	3 365 000,0	336,5	51,8
				60	59,8	2 990 000,0	299,0	46,0
				80	47,7	2 385 000,0	238,5	36,7
Žatec	570	438	130	40	12,8	637 500,0	63,8	9,9
				60	17,7	885 000,0	88,5	13,8
				80	13,6	678 000,0	67,8	10,5
Svitavy 1 (Kejda)	592	616	96	40	69,6	3 479 000,0	347,9	49,3
				60	36,1	1 804 500,0	180,5	25,6
				80	26,0	1 299 000,0	129,9	18,4
Svitavy 2 (Nehnojeno)	592	616	96	40	26,8	1 342 000,0	134,2	19,0
				60	17,6	879 000,0	87,9	12,5
				80	2,9	146 500,0	14,7	2,1
Svitavy 3 (Kejda+Piadin)	592	616	96	40	17,4	871 500,0	87,2	12,4
				60	7,7	385 000,0	38,5	5,5
				80	6,6	330 000,0	33,0	4,7
Svitavy 4 (Digestát)	592	616	96	40	27,8	1 390 500,0	139,1	19,7
				60	20,6	1 028 500,0	102,9	14,6
				80	5,3	263 000,0	26,3	3,7
Věrovany	642	502	128	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0

Tab.4: Množství srážek na trvalých travních porostech

Stanoviště	Srážky			Infiltrace				
	normál mm	suma mm	% normálu	vrstva cm	eluát litry	eluát litry/ha	ekvivalent mm	% sumy srážek
Lípa TTP	619	594	104	40	11,3	563 500,0	56,4	9,9
				60	7,7	384 000,0	38,4	6,7
				80	3,9	197 000,0	19,7	3,4
Závišín INTENZITA TTP	854	702	122	20	16,7	835 750,0	83,6	13,3
				40	9,4	471 250,0	47,1	7,5
				60	0	0	0	0
				80	0,2	7 500,0	0,8	0,1
Závišín EXTENZITA TTP	854	702	122	20	30,1	1 506 000,0	150,6	24,0
				40	0,8	41 000,0	4,1	0,7
				60	6,3	312 500,0	31,3	5,0
				80	0	0	0	0
Závišín ÚTLUM TTP	854	702	122	20	19,3	965 500,0	96,6	15,4
				40	21,9	1 095 000,0	109,5	17,5
				60	10,1	504 000,0	50,4	8,0
				80	2,4	119 000,0	11,9	1,9
Závišín ÚHOR TTP	854	702	122	20	0	0	0	0
				40	16,0	799 750,0	80,0	12,8
				60	7,0	352 000,0	35,2	5,6
				80	5,5	275 500,0	27,6	4,4

Rok 2014 byl na sledovaných stanicích teplotně nadnormální (v průměru + 1,8 °C). Na polovině sledovaných stanic byla zaznamenána i vyšší úroveň srážek, druhá polovina stanic měla v tomto roce srážky podprůměrné. Naměřený průměr ze všech stanic činil 112 % normálu. Nižší úroveň srážek vykázali ve Věrovanech (81%), v Horažďovicích, Chrástavě a Závišíně (88%) a v Lípě (96% normálu). Eluát (ani v jedné odběrové hladině) nebyl zachycen jen na dvou stanovištích na orné půdě (Jaroměřice a Věrovany). V Horažďovicích 10 byl eluát zachycen pouze v horizontu 40 cm a v Horažďovicích 11 a v Lednici byl eluát zachycen pouze ve vrstvách 40 cm a 60 cm. Největší množství eluátu v hloubce 80 cm bylo na orné půdě zachyceno ve Vysoké (37 % z celkové sumy srážek), Svitavě (18%) a překvapivě i v Žatci (11%). Na TTP byl eluát zachycen na všech stanovištích, ale ne ve všech odběrových hloubkách. Na stanovišti ÚHOR nebyl eluát zachycen ve vrchním horizontu 20 cm, v ostatních horizontech ale byl eluát zachycen. Na stanovišti EXTENZITA nebyl záchyt v hloubce 80 cm a na stanovišti INTENZITA nebyl záchyt pouze v hloubce 60 cm. Nejvíce eluátu v hloubce 80 cm bylo zachyceno v Závišíně na stanovišti ÚHOR (5% ze sumy srážek). V odběrové hloubce 80 cm byly v průměru zachyceny na TTP 3 litry eluátu, na orné půdě to bylo v průměru 14 litrů. V roce 2013 byl záchyt eluátu v hloubce 80 cm na orné půdě stejný (14 litrů), ale na TTP byl vysoký (74 litrů).

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 2014 (v kg .ha⁻¹) jsou uvedeny v tabulce 5.

Tab.5: Obsahy živin a průvodních látek v eluátech na orné půdě

Stanice	Horizont	Ekvivalent mm	Přepočet obsahu živin a průvodních látek v kg/ha (kg/ha = (mm*mg/l)/100)									
			NO ₃ ⁺	NH ₄ ⁻	Cl	pH	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄ ⁻
Horažďovice 10 (N1P1K1)	40	5,5	0,67	0	0,79	7,8	0,003	0,53	0,99	7,43	0,50	9,57
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Horažďovice 11 (N3P3K3)	40	14,1	1,9	0,01	2,13	7,8	0,003	1,83	2,48	19,04	1,12	24,62
	60	6,7	0,91	0,01	0,84	8,3	0,003	0,32	0,67	4,48	0,45	0,64
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chrastava	40	20,5	0,90	0	0,64	7,3	0,010	0,84	1,08	7,01	0,48	5,72
	60	20,5	0,73	0	0	7,2	0,006	0,77	1,07	6,91	0,49	6,03
	80	25,0	0,65	0	0	7,2	0,020	0,65	1,16	6,30	0,63	7,28
Jaroměřice nad Rokytnou	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lednice	40	30,5	0,20	0	1,10	7,5	0	2,7	8,2	44,20	2,5	29,7
	60	10,6	0,10	0	2,4	7,5	0	2,6	3,5	21,6	1,8	28,3
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uherský Ostroh	40	46,3	9,30	0,05	5,43	7,5	0,036	1,37	2,68	71,96	6,38	55,63
	60	36,6	3,0	0,04	5,04	7,7	0,028	0,96	2,48	56,64	4,98	37,51
	80	31,2	7,50	0,03	27,27	7,7	0,02	1,08	4,30	87,64	3,22	49,92
Vysoká	40	336,5	34,02	0,73	11,8	6,1	1,681	54,10	16,36	141,36	5,90	93,85
	60	299,0	21,06	0,41	14,81	6,2	1,164	43,27	15,82	115,64	5,79	101,53
	80	238,5	21,17	0,34	12,15	6,4	0,626	32,08	14,12	106,8	5,96	91,33
Žatec	40	63,8	2,78	0,08	1,91	7,0	0,810	5,06	2,43	17,25	4,21	14,94
	60	88,5	7,20	0,08	2,77	7,7	0,400	4,64	7,33	53,68	9,52	19,94
	80	67,8	5,66	0,06	2,16	7,8	0,280	2,6	6,54	44,43	6,86	11,40
Svitavy 1 (Kejda)	40	347,9	23,2	9,46	18,98	6,4	1,02	50,3	6,16	21,3	4,9	212,7
	60	180,7	6,37	3,37	5,90	6,5	0,75	26,2	2,45	20,16	2,69	196,5
	80	130,1	12,46	2,01	2,95	6,7	0,16	11,2	2,73	28,1	2,3	53,83
Svitavy 2 (Nehnojeno)	40	134,3	7,49	0,99	1,53	6,9	0,541	10,35	4,37	34,86	2,89	63,41
	60	88,0	2,01	0,13	0,28	6,8	0,068	3,87	2,25	21,67	2,60	41,41
	80	14,7	0,95	0,04	0,02	7,1	0,000	0,96	1,47	11,35	3,12	22,90
Svitavy 3 (Kejda + Piadin)	40	87,3	15,60	0,57	0,76	7,1	0,039	9,43	9,32	55,70	4,79	67,72
	60	38,6	2,87	0,06	1,08	6,8	0,038	3,77	3,53	19,92	17,43	24,53
	80	33,0	0,55	0,11	0,00	7,0	0,000	1,86	1,50	13,13	2,00	34,65
Svitavy 4 (Digestát)	40	139,1	8,18	0,60	0,76	6,9	0,036	12,16	8,10	74,30	8,38	25,17
	60	103,0	8,68	0,27	0,30	7,2	0,007	8,10	10,14	89,74	12,19	194,5
	80	26,3	0,16	0,02	0,00	6,7	0,003	1,82	1,86	9,73	4,34	44,45
Věrovany	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Průměr orná půda	40	111	9,48	1,56	4,17	7,12	0,42	13,52	5,65	44,95	3,82	54,82
	60	87	5,29	0,55	3,71	7,19	0,27	9,45	4,92	41,04	5,79	65,09
	80	71	6,14	0,37	8,91	7,08	0,18	6,53	4,21	38,4	3,55	39,47

Tab.6: Obsahy živin a průvodních látek v eluátech na trvalých travních porostech

Stanoviště	Horizont	Ekvivalent mm	Přepočet obsahu živin a průvodních látek v kg/ha (kg/ha = (mm*mg/l)/100)									
			NO ₃ ⁺	NH ₄ ⁻	Cl	pH	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄ ⁻
Lípa	40	56,4	6,05	0,09	0,78	7,0	0,017	1,6	6,95	6,17	2,38	14,51
	60	38,5	3,42	0,07	2,8	6,8	0,06	1,12	6,83	6,19	1,37	9,87
	80	19,8	1,62	0,03	0,49	6,6	0,02	0,46	2,59	3,7	0,83	6,52
Závišín INTENZITA	20	83,6	1,65	0,04	1,25	7,7	0,096	0,98	4,35	46,24	1,44	23,94
	40	47,1	0,73	0,02	0,74	7,5	0,105	0,78	1,99	20,40	1,21	19,77
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	0,8	0,13	0	0,01	7,1	0,064	0,11	0,05	0,35	0,04	0,28
Závišín EXTENZITA	20	150,6	0,87	0,08	2,26	7,6	0,044	0,99	3,11	70,77	1,45	9,92
	40	4,1	0,10	0	0,06	7,8	0,021	0,04	0,09	2,04	0,08	0,51
	60	31,3	0,10	0,02	0,47	7,6	0,012	0,18	0,62	10,80	0,51	3,07
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Závišín ÚTLUM	20	96,6	1,37	0,44	1,45	7,6	0,135	0,64	2,25	35,78	1,40	6,49
	40	109,5	0,63	0,05	1,64	7,8	0,054	0,42	4,06	56,74	2,16	7,79
	60	50,4	0,15	0,03	0,76	7,7	0,010	0,16	1,35	18,40	1,15	6,70
	80	11,9	0,10	0,01	0,18	7,7	0,001	0,05	0,31	2,59	0,28	1,56
Závišín ÚHOR	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	80,0	0,22	0,05	2,31	7,7	0,016	0,16	2,24	29,97	2,58	5,42
	60	35,2	0,11	0,02	0,92	7,3	0,015	0,25	0,54	6,56	0,67	5,71
	80	27,6	0,32	0,02	0,41	7,1	0,047	0,21	0,44	3,42	0,43	2,61
Průměr	20	110	1,30	0,19	1,65	7,6	0,09	0,87	3,24	50,9	1,43	13,5
	40	59	1,55	0,05	1,11	7,6	0,04	0,6	3,07	23,1	1,68	9,60
	60	39	0,95	0,04	1,24	7,4	0,02	0,43	2,34	10,5	0,93	6,34
	80	15,03	0,54	0,02	0,27	7,1	0,03	0,21	0,85	2,52	0,40	2,74

Tab.7: Obsahy živin a průvodních látek v eluátech po přepočtu na 100 mm ekvivalentních srážek v kg/ha (v 80 cm)

typ porostu	Ekvivalent mm	NO ₃ ⁺	NH ₄ ⁻	Cl	pH	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄ ²⁻
Orná půda	100	8,64	0,52	12,5	-	0,25	9,2	5,93	54,14	5,0	55,6
TTP	100	3,60	0,13	1,8	-	0,20	1,4	5,67	16,8	2,67	18,3

Pro lepší porovnání obsahu živin a průvodních látek v eluátu z TTP a orné půdy jsou tyto průměrné hodnoty (z horizontu 80 cm) přepočítány a v tabulce 7 je uveden jejich obsah ve 100 mm srážek.

Výsledky obsahů živin v eluátech uvedené v tabulce 7 jsou podle stanovišť i hloubek odběru značně rozdílné. Obsahy zachycených živin se směrem do hlubších vrstev snižovaly, hodnoty byly značně rozkolísané. V Žatci a Svitavy 4 byly nejvyšší hodnoty zachyceny u většiny prvků v hloubce 60 cm. Na TTP je situace obdobná, s hloubkou odběru se snižuje obsah prvků jen v Lípě, lyzimetry v Závišíně vykázaly velmi rozdílné výsledky. Po přepočtu analytů na 100 mm ekvivalentních srážek se opět potvrdilo, že proplavování živin i průvodních látek v eluátu je na orné půdě několikanásobně vyšší než na TTP. Z tabulkového přehledu je zřejmé, že eluáty na orné i TTP obsahují shodně nejvíce vápníku a síry, na orné půdě je významný i nitrátový dusík a draslík.

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 2014 je uveden v kg/ha v tabulce 8.

Tab.8: Přehled živin a průvodních látek dodaných srážkovou vodou kg/ha

Stanoviště	mm	normál	NO ₃ ⁺	NH ₄ ⁻	Cl	pH	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄ ⁻
Horažďovice	518	585	4,71	4,38	15,01	5,3	0,099	2,05	0,55	4,93	1,4	11,59
Chrastava	651	738	3,94	5,51	0	5,5	0,07	1,42	0,93	7,36	2,66	20,36
Jaroměřice	655	481	14,0	4,6	1,2	5,7	0,4	2,4	0	1,2	1,0	11,3
Lednice	768	461	15,96	6,92	3,9	5,3	0,78	1,45	7,7	12,8	2,35	14,33
Uh. Ostroh	597	521	10,86	2,84	2,27	6,3	0,30	3,33	2,98	22,47	1,11	14,49
Vysoká	650	611	7,89	11,54	19,92	5,1	0,28	2,25	1,84	8,12	2,41	19,2
Žatec	643	438	12,93	18,77	19,29	6,2	2,04	10,31	1,92	10,67	3,23	43,72
Svitavy	706	616	52,85	12,78	9,92	6,4	1,35	7,46	1,27	11,83	6,99	94,03
Věrovany	408	502	13,33	7,86	0,44	6,2	0,93	5,64	1,36	21,59	1,37	23,27
Lípa	572	594	11,44	3,49	7,73	6,5	0,64	9,55	1,96	9,01	4,93	36,79
Závišín	626	702	4,10	5,77	17,78	5,2	1,63	9,54	3,35	42,51	3,93	23,95
Průměr	618	569	13,8	7,7	8,9	5,8	0,8	5,0	2,2	13,9	2,9	28,5

Nejvyšší průměrné hodnoty ve srážkové vodě vykazují sírany, následuje NO₃, vápník a chlór. Rozpětí hodnot je podle stanovišť značné.

Tab.9: Odběr rostlin vyprodukovanou sklizní

Stanoviště	Sklizeň z 1 ha v kg sušiny	Odběr živin sklizní v kg/ha				
		N	P	K	Ca	Mg
Horažďovice 10 (N1P1K1)	2 740	85,22	8,49	86,59	42,20	9,32
Horažďovice 11 (N3P3K3)	3 427	106,92	9,94	100,75	51,06	8,91
Chrastava	10 411	93,98	18,28	51,33	11,48	9,79
Jaroměřice nad Rokytnou	7 962	240,5	23,73	240,44	119,91	19,10
Lednice	9 804	106,7	26,6	52	13,5	10,6
Uherský Ostroh	8 398	225,72	21,48	249,06	110,19	13,55
Vysoká	10 440	99,77	23,4	69	16,1	10,45
Žatec	9 615	214,9	43,0	65,9	78,0	18,8
Svitavy 1 (Kejda)	14 438	377,3	36,6	397,9	182	34,2
Svitavy 2 (Nehnojeno)	12 743	306,4	30,7	344,8	149,9	30,1
Svitavy 3 (Kejda + Piadin)	13 509	333,3	32,4	354,3	161	30,7
Svitavy 4 (Digestát)	13 655	328,4	34,0	364,8	156,8	31,6
Věrovany	8 758	126,19	19,4	56,1	11,9	7,8
Lípa	8 769	152,0	38,9	156,5	48,5	19,4
Závišín INTENZITA	5 250	109,2	18,4	105	37,8	18,4
Závišín EXTENZITA	2 670	30,44	6,41	39,25	13,88	5,87

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 zámrazem. 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 zámrazem, 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 zámrazem v roce 2013. Výsledky jsou uvedeny v mg.kg⁻¹ sušiny půdy.

Tab.10: Obsah N min na orné půdě

Stanoviště	termín	horizont cm	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin	N kg/ha
Lednice	2013 před zámrazem	0 - 40	3,9	0,2	3,9	23,4
		40 - 60	3,7	0,2	3,7	11,1
		60 - 80	1,6	0,2	1,6	4,8
	2014 před vyhnojením	0 - 40	9,6	0,2	9,6	57,6
		40 - 60	4,3	0,2	4,3	12,9
		60 - 80	2,8	0,2	2,8	8,4
	2014 po sklizni	0 - 40	7,7	0,2	7,7	46,2
		40 - 60	4,8	0,2	4,8	14,4
		60 - 80	2,1	0,2	2,1	6,3
	2014 před zámrazem	0 - 40	4,9	0,2	4,9	29,4
		40 - 60	4,3	1,3	5,5	16,5
		60 - 80	6	0,2	6	18
Uh. Ostroh	2013 před zámrazem	0 - 40	1,47	<0,2	1,5	9,2
		40 - 60	2,32	<0,2	2,3	6,9
		60 - 80	1,64	<0,2	1,6	4,5
	2014 před vyhnojením	0 - 40	6,91	<0,2	6,9	42,2
		40 - 60	2,07	<0,2	2,1	6,3
		60 - 80	1,37	<0,2	1,4	4,0
	2014 po sklizni	0 - 40	2,95	<0,2	2,9	17,7
		40 - 60	2,05	<0,2	2,0	6,0
		60 - 80	1,07	<0,2	1,1	3,1
	2014 před zámrazem	0 - 40	3,77	<0,2	3,8	23,3
		40 - 60	1,78	<0,2	1,8	5,4
		60 - 80	0,77	<0,2	0,8	2,3

Tab.10: Obsah N min na orné půdě (A pokračování)

Stanoviště	termín	horizont cm	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin	N kg/ha
Věrovany	2013 před zámrazem	0 - 40	5,85	0,4	6,25	37,50
		40 - 60	2,52	0,24	2,76	7,73
		60 - 80	2,62	0,24	2,86	7,78
	2014 před vyhnojením	0 - 40	5,6	0,6	6,33	37,98
		40 - 60	4,71	0,62	5,47	15,32
		60 - 80	2,64	0,55	3,31	9
	2014 po sklizni	0 - 40	5,15	1,09	6,24	37,44
		40 - 60	1,33	0,66	1,99	5,572
		60 - 80	1,12	0,63	1,74	4,732
	2014 před zámrazem	0 - 40	8,52	0	6,95	41,7
		40 - 60	5,57	0	4,59	12,85
		60 - 80	3,24	0	2,74	7,45
Žatec	2013 před zámrazem	0 - 40	6,94	1,2	8,1	52,5
		40 - 60	2,48	0,6	3,1	9,2
		60 - 80	1,37	0,41	1,8	5,3
	2014 před vyhnojením	0 - 40	6,57	0,19	6,8	44,1
		40 - 60	3,14	0,73	3,9	11,5
		60 - 80	1,48	0,42	1,9	5,5
	2014 po sklizni	0 - 40	22,17	1,52	23,7	153,6
		40 - 60	8,91	0,82	9,7	28,7
		60 - 80	1,17	0,44	1,6	4,7
	2014 před zámrazem	0 - 40	10,02	0,46	10,5	68,0
		40 - 60	7,69	0,93	8,6	25,5
		60 - 80	4,09	0,75	4,8	14,0
Chrastava	2013 před zámrazem	0 - 40	9,74	1,06	10,8	64,8
		40 - 60	4,97	0,58	5,55	16,65
		60 - 80	3,25	0,5	3,75	11,25
	2014 před vyhnojením	0 - 40	2,8	0,6	3,4	20,4
		40 - 60	1,91	0,77	2,68	8,04
		60 - 80	2,14	0,5	2,64	7,92
	2014 po sklizni	0 - 40	3,94	1,8	5,7	34,2
		40 - 60	0,98	0,57	1,6	4,8
		60 - 80	0,64	0,54	1,2	3,6
	2014 před zámrazem	0 - 40	4,25	1,44	5,7	34,2
		40 - 60	0,99	1,28	2,3	6,9
		60 - 80	0,49	0,61	1,1	3,3

Tab.10: Obsah N min na orné půdě (B pokračování)

Stanoviště	termín	horizont cm	N - NO ₃	N - NH ₄	N min	N kg/ha
Horažďovice 10 N1P1K1	2013 před zámrazem	0 - 40	5,52	0,84	6,4	40,7
		40 - 60	2,92	0,45	3,4	12,58
		60 - 80	2,47	0,42	2,9	9,86
	2014 před vyhnojením	0 - 40	9,19	1,68	10,9	69,3
		40 - 60	3,57	0,73	4,3	15,91
		60 - 80	2,87	0,49	3,4	11,56
	2014 po sklizni	0 - 40	8,73	1,26	10,0	63,6
		40 - 60	5,20	0,88	6,1	22,57
		60 - 80	4,06	0,41	4,5	15,3
	2014 před zámrazem	0 - 40	6,91	1,97	8,9	56,6
		40 - 60	6,05	1,40	7,4	27,38
		60 - 80	4,49	0,57	5,1	17,34
Horažďovice 11 N3P3K3	2013 před zámrazem	0 - 40	9,58	0,65	10,2	67,3
		40 - 60	5,22	1,69	6,9	23,5
		60 - 80	4,61	1,19	5,8	20,4
	2014 před vyhnojením	0 - 40	11,79	1,53	13,3	87,8
		40 - 60	5,04	0,75	5,8	19,7
		60 - 80	4,75	0,67	5,4	19,0
	2014 po sklizni	0 - 40	13,87	0,44	14,3	94,4
		40 - 60	7,46	0,43	7,9	26,9
		60 - 80	3,98	0,44	4,4	15,5
	2014 před zámrazem	0 - 40	7,56	1,41	9,0	59,4
		40 - 60	3,81	0,95	4,8	16,3
		60 - 80	3,28	0,52	3,8	13,4

Tab. 10: Obsah N min na orné půdě (C pokračování)

Stanoviště	termín	horizont cm	N - NO ₃	N - NH ₄	N min	N kg/ha
Hradec n. Svit. 1 Kejda	2013 před zámrzem	0 - 40	6,68	6,47	13,15	84,7
		40 - 60	5,84	5,78	11,62	34,9
		60 - 80	3,88	6,74	10,62	30,8
	2014 před vyhnojením	0 - 40	0,8	5,76	6,56	42,2
		40 - 60	0,52	1,3	1,82	5,5
		60 - 80	0,78	0,38	1,16	3,4
	2014 po sklizni	0 - 40	0,59	0,75	1,34	8,6
		40 - 60	0,24	0,37	0,61	1,8
		60 - 80	0,48	0,36	0,84	2,4
	2014 před zámrzem	0 - 40	0,75	2,39	3,14	20,2
		40 - 60	0,07	0,39	0,46	1,4
		60 - 80	0,43	0,37	0,8	2,3
Hradec n. Svit. 2 Nehnojeno	2013 před zámrzem	0 - 40	4,37	2,49	6,86	44,2
		40 - 60	1,52	2,27	3,79	11,4
		60 - 80	1,28	1,86	3,14	9,1
	2014 před vyhnojením	0 - 40	2,06	1,55	3,61	23,2
		40 - 60	1,44	0,37	1,81	5,4
		60 - 80	2,19	0,36	2,55	7,4
	2014 po sklizni	0 - 40	1,55	0,36	1,91	12,3
		40 - 60	0,08	0,37	0,45	1,4
		60 - 80	0,42	0,36	0,78	2,3
	2014 před zámrzem	0 - 40	0,8	1,69	2,49	16
		40 - 60	0	1,21	1,21	3,6
		60 - 80	0,14	1,87	2,01	5,8
Hradec n. Svit. 3 Kejda + Piadin	2013 před zámrzem	0 - 40	6,59	2,88	9,47	61
		40 - 60	2,61	2,57	5,18	15,5
		60 - 80	1,14	1,82	2,96	8,6
	2014 před vyhnojením	0 - 40	2,08	1,31	3,39	21,8
		40 - 60	3,23	0,38	3,61	10,8
		60 - 80	3,49	0,36	3,85	11,2
	2014 po sklizni	0 - 40	1,21	0,35	1,56	10
		40 - 60	0,48	0,36	0,84	2,5
		60 - 80	0,9	0,35	1,25	3,6
	2014 před zámrzem	0 - 40	1,28	2,81	4,09	26,3
		40 - 60	0,34	1,33	1,67	5
		60 - 80	0,41	1,5	1,91	5,5
Hradec n. Svit. 4 Digestát	2013 před zámrzem	0 - 40	2,45	3,36	5,81	37,4
		40 - 60	1,44	0,37	1,81	5,4
		60 - 80	0,77	0,36	1,13	3,3
	2014 před vyhnojením	0 - 40	1,25	0,35	1,6	10,3
		40 - 60	0,65	0,36	0,01	3
		60 - 80	0,89	0,35	1,24	3,6
	2014 po sklizni	0 - 40	1,25	0,35	1,6	10,3
		40 - 60	0,65	0,36	0,01	3
		60 - 80	0,89	0,35	1,24	3,6
	2014 před zámrzem	0 - 40	1,11	0,44	1,55	10
		40 - 60	0,52	0,38	0,9	2,7
		60 - 80	0,74	0,35	1,09	3,2

Tab. 10: Obsah N min na orné půdě (D pokračování)

Stanoviště	termín	horizont cm	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin	N kg/ha
Vysoká	2013 před zámrazem	0 - 40	10,64	0,44	11,08	68,25
		40 - 60	12,94	1,21	14,15	46
		60 - 80	5,02	0,75	5,77	19
	2014 před vyhnojením	0 - 40	6,03	0,74	6,8	42
		40 - 60	7,1	1,02	8,1	26,1
		60 - 80	6,76	1,5	8,3	27,2
	2014 po sklizni	0 - 40	9,73	6,44	16,2	99,8
		40 - 60	8,61	3,24	11,9	38,3
		60 - 80	1,71	1,68	3,4	11,2
	2014 před zámrazem	0 - 40	9,24	0,62	9,9	61
		40 - 60	8,56	0,61	9,2	29,6
		60 - 80	6,63	0,62	7,2	23,6
Jaroměřice nad Rokytnou	2013 před zámrazem	0 - 40	7,06	0,39	7,45	45,0
		40 - 60	4,37	2,24	6,61	21,4
		60 - 80	1,43	1,4	2,83	9,7
	2014 před vyhnojením	0 - 40	6,08	<0,20	6,1	36,8
		40 - 60	5,08	<0,20	5,1	16,5
		60 - 80	2,21	<0,20	2,2	7,6
	2014 po sklizni	0 - 40	5,52	<0,20	5,5	33,2
		40 - 60	4,54	<0,20	4,5	14,6
		60 - 80	3,25	<0,20	3,3	11,4
	2014 před zámrazem	0 - 40	7,51	6,05	13,6	82,1
		40 - 60	3,65	2,98	6,6	21,4
		60 - 80	1,76	<0,20	1,8	6,2
			7,51	6,05	13,6	82,1

Tab.11: Obsah N min na trvalém travním porostu

Stanoviště	termín	horizont cm	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin	N kg/ha
Lípa	2013 před zámrazem	0 - 40	0,11	6,51	6,62	10,98
		40 - 60	0,04	2,38	2,42	4,24
		60 - 80	0,02	3,26	3,28	5,41
	2014 před vyhnojením	0 - 40	4,25	7,98	12,23	20,3
		40 - 60	2,76	7,05	9,81	17,17
		60 - 80	1,36	3,03	4,39	7,24
	2014 po sklizni	0 - 40	8,65	8,05	16,7	27,72
		40 - 60	7,18	3,84	11,02	19,29
		60 - 80	5,81	1,01	6,82	11,25
	2014 před zámrazem	0 - 40	0,85	8,85	9,7	16,1
		40 - 60	0,08	2,18	2,26	3,96
		60 - 80	0	0,36	0,36	0,59

Tab.11: Obsah N min na trvalém travním porostu (a pokračování)

Stanoviště	termín	horizont cm	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin	N kg/ha
Závišín INTENZITA	2013 před zámrzem	0 - 20	5,07	7,09	12,2	33,1
		20 - 40	3,87	6,67	10,5	28,0
		40 - 60	1,7	4,5	6,2	16,5
		60 - 80	1,54	3,08	4,6	13,7
	2014 před vyhnojením	0 - 20	5,73	8,48	14,2	38,7
		20 - 40	3,22	3,74	7,0	18,5
		40 - 60	1,51	2,19	3,7	9,8
		60 - 80	0,27	1,49	1,8	5,2
	2014 před zámrzem	0 - 20	5,25	10,64	15,9	43,2
		20 - 40	3,61	4,98	8,6	22,8
		40 - 60	1,52	2,24	3,8	10,0
		60 - 80	0,88	1,52	2,4	7,1
Závišín EXTENZITA	2013 před zámrzem	0 - 20	0,93	8,70	9,6	26,2
		20 - 40	0,91	5,22	6,1	16,3
		40 - 60	0,28	2,80	3,1	8,2
		60 - 80	0,26	2,08	2,3	6,9
	2014 před vyhnojením	0 - 20	1,96	9,70	11,7	31,7
		20 - 40	1,50	4,28	5,8	15,4
		40 - 60	0,87	2,60	3,5	9,2
		60 - 80	0,71	1,22	1,9	5,7
	2014 před zámrzem	0 - 20	5,02	12,44	17,5	47,5
		20 - 40	1,98	6,75	8,7	23,2
		40 - 60	0,84	3,68	4,5	12,0
		60 - 80	1,03	2,19	3,2	9,5
Závišín ÚTLUM	2013 před zámrzem	0 - 20	3,90	12,92	16,8	45,8
		20 - 40	1,82	8,88	10,7	28,5
		40 - 60	0,42	4,08	4,5	12,0
		60 - 80	0,35	2,44	2,8	8,3
	2014 před vyhnojením	0 - 20	4,90	15,9	20,8	56,6
		20 - 40	2,25	6,83	9,1	24,2
		40 - 60	0,59	2,30	2,9	7,7
		60 - 80	0,54	2,32	2,9	8,5
	2014 před zámrzem	0 - 20	13,93	17,24	31,2	84,8
		20 - 40	6,84	7,50	14,3	38,1
		40 - 60	2,69	2,70	5,4	14,3
		60 - 80	2,71	1,36	4,1	12,0
Závišín ÚHOR	2013 před zámrzem	0 - 20	2,46	14,56	17,0	46,3
		20 - 40	1,11	7,09	8,2	21,8
		40 - 60	0,20	2,88	3,1	8,2
		60 - 80	0,03	1,51	1,5	4,6
	2014 před vyhnojením	0 - 20	6,18	15,31	21,5	58,5
		20 - 40	3,29	5,83	9,1	24,3
		40 - 60	0,98	1,64	2,6	7,0
		60 - 80	0,67	1,32	2,0	5,9
	2014 před zámrzem	0 - 20	5,27	16,05	21,3	58,0
		20 - 40	2,43	5,80	8,2	21,9
		40 - 60	0,68	1,58	2,3	6,0
		60 - 80	0,16	1,34	1,5	4,4

Tab.12: Dynamika minerálního dusíku - průměrné hodnoty

Termín odběru	Orná půda N min mg/kg				Trvalý travní porost N min mg/kg			
	vrstva	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin	vrstva	N-NO ₃	N-NH ₄	Nmin
před zámrzem 2013	0-40	6,3	1,4	7,7	0-40	4,0	15,5	19,6
	40-60	4,0	1,5	5,5	40-60	0,7	3,3	4,0
	60-80	2,4	1,3	3,6	60-80	0,5	2,5	3,0
brzy na jaře 2014	0-40	5,5	1,4	6,9	0-40	6,7	15,6	22,3
	40-60	3,4	0,6	3,9	40-60	1,3	3,2	4,5
	60-80	2,6	0,5	3,1	60-80	0,5	1,9	2,4
po sklizni 2014	0-40	6,5	1,2	7,6	0-40	7,4	12,9	20,3
	40-60	3,5	0,7	4,0	40-60	3,7	5,8	9,5
	60-80	1,7	0,5	2,1	60-80	1,4	2,2	3,7
před zámrzem 2014	0-40	5,1	1,5	6,5	0-40	9,0	18,1	27,1
	40-60	3,3	1,0	4,2	40-60	1,4	2,5	3,9
	60-80	2,6	0,6	3,0	60-80	1,2	1,4	2,5

Výsledky jsou podle stanovišť, termínů odběrů i hloubek značně rozdílné. Také v tomto roce klesají hodnoty u nitrátového i amonného dusíku se zvyšující se hloubkou odběru, a to jak na orné půdě tak i na TTP.

Na orné půdě byly vyšší hodnoty nitrátového dusíku, na TTP byly naopak vyšší hodnoty amonného dusíku.

Nejvyšší hodnoty N-NO₃ na orné půdě byly naměřeny v termínu před zámrzem 2013 a po sklizni 2014 v horizontech 40 a 60 cm, nejvyšší hodnota v hloubce 80 cm byla zjištěna brzy na jaře a před zámrzem 2014 (2,6 mg/kg). Na TTP byly nejvyšší hodnoty N-NH₄ i N-NO₃ naměřeny v termínu před zámrzem 2014 ve vrstvě 0-40 cm, nejvyšší hodnota v hloubce 80 cm byla naměřena po sklizni 2014 (1,4 mg/kg NO₃, 2,2 mg/kg NH₄).

Nmin byl nejvyšší v horizontu 0-40 cm, na orné půdě i TTP shodně ve všech odběrových termínech. Na TTP však tyto hodnoty byly vyšší než na orné půdě.

V termínu po sklizni byly i ve spodních horizontech hodnoty vyšší na TTP než na orné půdě. Na orné půdě kulminoval Nmin v termínu po sklizni a dále na jaře, na TTP byly nejvyšší hodnoty Nmin naměřeny před zámrzem 2014.

Na stanovišti v Hradci nad Svitavou byla použita k hnojení různá organická hnojiva: kejda, kejda s Piadinem a digestát. Piadin je inhibitor nitrifikace, který zpomaluje mikrobiologickou přeměnu amonného dusíku na dusík nitrátový a tím omezuje ztráty vyplavením a denitrifikací. Může se používat se všemi statkovými a organickými hnojivy, která obsahují vysoký podíl amonného N nebo v nichž dochází k rychlé mineralizaci N (zejména kejda, močůvka, organické zbytky z výroby bioplynu, suchý kuřecí trus, zbytky po sklizni). V závislosti na teplotě, povaze půdy a hodnotě pH se může stabilní amonný N udržet v ornici čtyři až deset týdnů.

Použití kejdy s Piadinem zpomalilo první dva měsíce po hnojení přeměnu amonného dusíku na nitrátový, čímž došlo ke snížení ztrát vyplavením a denitrifikací. Nejvyšší obsahy N-NO₃⁻ i N-NH₄⁺ v eluátu byly naměřeny u kombinace hnojené kejdou a to ve všech třech horizontech. Obsah N směrem do nižších horizontů klesal. Výjimkou byl horizont 60 cm u kombinace hnojené digestáty, kde byl obsah N-NO₃⁻ vyšší než v hor. 40 cm a toto množství bylo větší i vzhledem ke kombinaci hnojené kejdou. Největší ztráty N-NO₃⁻ i N-NH₄⁺ vyplavením do horizontu 80 cm nastaly na kombinaci hnojené kejdou. Aplikace

Piadinu snížila obsahy N v jednotlivých horizontech a také množství N proplaveného do nižších horizontů.

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 tabulka 13. Výsledky jsou uvedeny jako $\pm N$ v kg/ha.

Tab.13: Výpočet bilance N

Stanoviště	A – vstupy kg/ha					B – výstupy kg/ha			rozdíl
	N _{min} jaro (do 60 cm)	min. hnojení	organ. hnojení	srážky	Aktiva	odběr sklizní celý produkt	ztráty pod 80 cm	Pasiva	A - B
Horažďovice 10 N1P1K1	85,2	40	0	9,1	134,3	85,2	0	85,2	49,1
Horažďovice 11 N3P3K3	107,5	80	0	9,1	196,6	106,9	0	106,9	89,7
Chrastava	28,4	90	0	3,9	122,4	94,0	0,65	94,7	27,7
Jaroměřice n. Rokytnou	53,4	60	0	18,6	132,0	240,5	0	240,5	-108,5
Lednice	70,5	30	0	22,9	123,4	181,2	0,3	181,5	-58,1
Uherský Ostroh	48,5	60	0	13,7	122,2	225,7	7,5	233,3	-111,1
Vysoká	68,1	130	0	19,4	217,5	99,8	76,3	176,0	41,5
Žatec	61,9	192	0	31,7	285,4	214,9	5,7	220,6	64,8
Svitavy 1 - LAV	47,7	40	0	65,6	153,3	377,3	14,5	391,8	-238,4
Svitavy 2 - Nehnojeno	28,6	0	0	65,6	94,2	306,4	1,0	307,4	-213,2
Svitavy 3 - Kejda+Piadin	32,6	40	0	65,6	138,2	333,3	0,7	334,0	-195,7
Svitavy 4 - Digestát	42,8	40	0	65,6	148,4	328,4	0,2	328,6	-180,2
Věrovany	53,3	56	0	21,2	130,5	126,2	0	126,2	4,3
Lípa	37,5	0	0	014,9	52,4	152,0	10,6	162,6	-110,2
Závišín INTENZITA	67,0	160	0	9,9	236,9	109,0	2,6	111,8	125,1
Závišín EXTENZITA	56,3	0	0	9,9	66,2	30,4	1,2	31,6	34,6

Výsledky bilance N jsou dle stanovišť značně rozdílné, polovina stanovišť vykazuje bilanci N kladnou, kterou jednoznačně určuje vnos živin, druhá polovina zápornou.

Nejvyšší záporné bilance jsou na stanovišti Svitavy, kde byly nízké zásoby N_{min} na jaře a velmi vysoké odběry N jetelem (3 sklizně) na všech hnojených parcelách. Jetele je pěstován již druhým rokem. Výnos se mezi jednotlivými způsoby hnojení (parcelami) pohyboval od 67 t/ha (Svitavy 2 a 3) až do 78 t/ha (Svitavy 1). Nejvyšší záporná bilance byla na stanovišti Svitavy 1 (- 238 kg/ha) a Svitavy 2 (- 213 kg/ha), dále Svitavy 3 (- 196 kg/ha) a Svitavy 4 (- 180 kg/ha).

Značná negativní bilance byla zaznamenána také v Uherském Ostrohu (- 111 kg/ha), kde byla pěstována vojtěška a v Jaroměřicích (- 109 kg/ha), kde byl prvním rokem jetel. Na TTP byla záporná bilance v Lípě (- 110 kg/ha). Kladná bilance na orné půdě byla v Horažďovicích 11 (90 kg/ha), a to hlavně v důsledku vyšší dávky minerálního hnojení. Na TTP byl opět nejvyšší přebytek N v Závišíně na kombinaci INTENZITA (125 kg/ha), kde bylo hnojeno 160 kg minerálně. Nízký odběr travní produkce kladně ovlivnil i bilanci na kombinaci EXTENZITA (+35 kg/ha).

4 Závěr

V roce 2014 bylo prováděno lyzimetrické sledování na 11 zkušebních stanovištích a 21 různě hnojených parcelách. Na 9 stanicích je lyzimetr na orné půdě (OP) a je na nich 17 odlišně hnojených či ošetřovaných parcel. Na 2 stanovištích je TTP a je zde 5 parcel. Z dosažených výsledků je možno shrnout tyto poznatky:

- Rok 2014 byl na sledovaných stanicích teplotně nadnormální v průměru o + 1,8 °C. Na polovině stanovišť byla zaznamenána i vyšší úroveň srážek, na druhé polovině stanovišť byly srážky podprůměrné. V průměru bylo naměřeno 112 % normálu.
- **Eluát na OP** nebyl zachycen v žádné odběrové hloubce na dvou stanovištích (Jaroměřice a Věrovany), největší množství eluátu v hloubce 80 cm bylo zachyceno ve Vysoké (37 % z celkové sumy srážek), Svitavy 1 (18 %).
- Na **TTP byl eluát** zachycen na všech stanovištích, i když ne ve všech odběrových hloubkách. Nejvíce eluátu v 80 cm bylo zachyceno v Závišíně na stanovišti ÚHOR (5% ze sumy srážek). Stanoviště EXTENZITA bez zachytu.
- V odběrové hloubce 80 cm byly v průměru zachyceny na TTP 3 l eluátu, na OP 14 l.
- Po přepočtu analytů na 100 mm ekvivalentních srážek se opět potvrdilo, že proplavování živin i průvodních látek v eluátu je na OP několikanásobně vyšší než na TTP. Eluáty na orné půdě i TTP obsahují shodně nejvíce Ca a S, na orné půdě je významný i N-NO₃ a K.
- Hodnoty u N-NO₃⁻ i N-NH₄⁺ klesaly se zvyšující se hloubkou odběru, a to jak na OP tak i na TTP. Na orné půdě byly vyšší hodnoty N-NO₃, na TTP byly naopak vyšší hodnoty N-NH₄. Nejvyšší hodnoty N-NO₃ na orné půdě v termínu před zámrazem 2013 a po sklizni 2014 ve 40 a 60 cm, nejvyšší v 80 cm brzy na jaře a před zámrazem 2014 (2,6 mg/kg).
- N_{min} byl nejvyšší na OP i TTP v horizontu 0-40 cm, a to ve všech odběrových termínech. Na TTP byly tyto hodnoty vyšší než na OP. V termínu po sklizni byly i ve větších hloubkách hodnoty vyšší na TTP než OP. Na orné půdě byly nejvyšší hodnoty N_{min} po sklizni a dále na jaře, na TTP byly nejvyšší hodnoty N_{min} naměřeny před zámrazem 2014.
- Negativní bilance jsou na stanovišti Svitavy, 1 (- 238 kg/ha) a Svitavy 2 (- 213 kg/ha), dále Svitavy 3 (- 196 kg/ha) a Svitavy 4 (- 180 kg/ha).
- Jetelovina zařazená do osevního postupu a nízká hladina hnojení vykazovala negativní bilanci na shodné úrovni v Uherském Ostrohu (- 111 kg/ha) a v Jaroměřicích (- 109 kg/ha).
- Na TTP byla záporná bilance v Lípě (- 110 kg/ha).
- Kladná bilance N na orné půdě byla v Horažďovicích 11 (+90 kg/ha). Na TTP byl nejvyšší přebytek N v Závišíně na kombinaci INTENZITA (125 kg/ha), kde bylo hnojeno 160 kg minerálně. Na EXTENZIVNÍ ploše přebytek činil +35 kg/ha.