

ČJ.:UKZUZ 191483/2020

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 za rok 2019

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.

1.1 Charakteristika lyzimetrických stanovišť

V současné době probíhá sledování na 10 zkušebních stanovištích, kde je vedeno 20 individuálně hnojených či ošetřovaných parcel, přičemž z každé je prováděn záchyt v různých hloubkách. V roce 2018 bylo zrušeno lyzimetrické stanoviště v Žatci.

Tab. 1: Přehled stanic s lyzimetry - půdní a klimatická charakteristika

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
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	bramborářská	505	629	7,6	1	kambizem	písčitohlinitá
Závišín TTP	bramborářsko-obilnářská	750	702	6,4	4	kambizem	písčitohlinitá

Konstrukce lyzimetru respektuje přirozené půdní podmínky a vodní poměry dané lokality. 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.

1.2 Popis lyzimetru na jednotlivých stanovištích

- Na stanovištích Vysoká, 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 a výsledky jsou prezentovány v této zprávě.
 - V Uherském Ostrohu a Jaroměřicích je lyzimetr instalován v blízkosti AZP stacionáru a parcela náležející ke sběrné šachtě je hnojena shodně jako varianta 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 ze dvou kombinací AZP stacionáru 10 (N1P1K1- nízká hladina živin) a 11 (N3P3K3 - vysoká hladina živin) v horizontech 40, 60 a 80 cm.
 - Stanoviště Závašín 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. LAV, v horizontech 40,60,80 cm
 2. Bez hnojení, v horizontech 40,60,80 cm
 3. Kejda, (množství N - hnojeno dle aktuální plodiny) v horizontech 40,60,80 cm
 4. Digestát, (množství N – hnojeno dle aktuální plodiny) v horizontech 40,60,80 cm
 - V Lípě byl zrušen lyzimetr na TTP (r. 2013) a byly instalovány 4 lyzimetry pod ekologickým dlouhodobým pokusem na orné půdě. Vzorky jsou odebírány ze dvou horizontů, 0-30 cm a 30-60 cm. Rok 2015 byl prvním rokem sledování.
 - V roce 2018 bylo z organizačních důvodů zrušeno stanoviště v Žatci.

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 SO_4^{2-} . V půdě se stanovuje pH, obsah přístupného P, K, Mg, Ca a minerální dusík (N-NO_3^- N-NH_4^+). 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. **V letošním roce 2019 došlo ke změně metodiky při výpočtu bilance dusíku. Do vstupů N se nezapočítává jarní obsah minerálního dusíku a do výstupů se nezapočítávají ztráty N vyplavením do 80 cm.**

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 a současně nebezpečí pro kvalitu spodních vod.

3 Výsledky

Předkládaná zpráva uvádí výsledky lyzimetrických sledování v roce 2019, 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 způsobů hnojení v r. 2019

stanoviště	plodina	termín výsevu	hnojení kg/ha						
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CHM t/ha	CaO	MgO	sklizeň
Horažďovice 10	Ječmen j.	2.4.2019	40	30	40		800		8.8.
Horažďovice 11	Ječmen j.	2.4.2019	80	120	160		1 600		8.8.
Chrastava	Hrách	10.4.2019		62,5	240		274	17,5	27.7.
Jaroměřice n. R.	Ječmen j.	4.4.2019	60	60	80				25.7.
Lednice (komb.5)	Pšenice oz.	12.10.2018	40+20						31.7.
Uherský Ostroh	Ječmen j.	22.3.2019	60	60	60				26.7.
Vysoká	Ječmen j.	4.4.2019	72+65			40			9.8.
Věrovany	Pšenice oz.	10.10.2018	137				10	9,0	17.7.
Svitavy 1(LAV)	Ječmen j.	11.4.2019	60	60	80				15.8.
Svitavy 2 (kontrola)	Ječmen j.	11.4.2019		60	80				15.8.
Svitavy 3 (kejda)	Ječmen j.	11.4.2019	60	60	80				15.8.
Svitavy 4 (digestát)	Ječmen j.	11.4.2019	60	60	80				15.8.
Lípa 1	Pšenice oz.	10.10.2018							7.8.
Lípa 3	Pšenice oz.	10.10.2018	59,1						7.8.
Lípa 4	Pšenice oz.	10.10.2018	59,1						7.8.
Lípa 6	Ječ.j.+ vojtěška	5.4.2019							7.8.
Závišín	TTP	1969	160	72	120				11.7.,

Pozn: Hnojeno podzim 2018

Chlévský hnůj Vysoká – hnojeno 2017 (2019 započítáno 72 kg/N/ha)

3.1. Srážky a infiltrace

Srážkové poměry roku 2019 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				
	Dlouhodobý normál mm	Roční suma mm	% normálu	vrstva cm	eluát litry	eluát litry/ha	ekvivalent mm	% sumy srážek
Horažďovice (10 N1P1K1)	585	438	75	40	4,6	230 500	23,1	5,3
				60	4,2	209 000	20,9	4,8
				80	3,3	166 000	16,6	3,8
Horažďovice (11 N3P3K3)	585	438	75	40	4,8	238 500	23,9	5,4
				60	3,8	191 000	19,1	4,4
				80	1,8	88 000	8,8	2,0
Chrastava	738	652	88	40	33,0	1 650 000	165,0	25,3
				60	37,9	1 895 000	189,0	29,1
				80	41,2	2 060 000	206,0	31,6
Jaroměřice n. Rokytnou	481	475	99	40	2,9	142 750	14,3	3,0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Lednice	461	540	117	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Uh. Ostroh	521	554	106	40	0,4	17 500	1,8	0,3
				60	1,5	76 000	7,6	1,4
				80	2,4	119 000	11,9	2,1
Vysoká	611	499	82	40	43,8	2 190 000	219,0	43,9
				60	52,4	2 620 000	262,0	52,5
				80	34,3	1 712 500	171,3	34,3
Věrovany	502	570	113	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Svitavy 1 (LAV)	616	607	99	40	13,0	649 500	65,0	10,7
				60	15,1	754 500	75,5	12,4
				80	5,6	277 500	27,8	4,6
Svitavy 2 (Nehnojeno)	616	607	99	40	24,5	1 225 000	122,5	20,2
				60	8,3	416 500	41,7	6,9
				80	3,6	179 500	18,0	3,0
Svitavy 3 (Kejda)	616	607	99	40	0	0	0	0
				60	2,6	130 000	13,0	2,1
				80	1,3	67 000	6,7	1,1
Svitavy 4 (Digestát)	616	607	99	40	5,4	270 000	27,0	4,4
				60	3,1	155 500	15,6	2,6
				80	0,8	42 000	4,2	0,7
Lípa	584	618	104	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	Nehodnotí se			

Tab.4: Množství srážek na trvalém travním porostu

Stanoviště	Srážky			Infiltrace				
	normál mm	suma mm	% normálu	vrstva cm	eluát litry	eluát litry/ha	ekvivalent mm	% sumy srážek
Závišín INTENZITA TTP	702	774	110	20	46,3	2 312 500	231,3	29,9
				40	54,0	2 701 000	270,0	34,9
				60	32,8	1 637 500	163,8	21,2
				80	27,8	1 391 500	139,2	18,0
Závišín EXTENZITA TTP	702	774	110	20	45,4	2 268 000	226,8	29,3
				40	5,8	291 000	29,1	3,8
				60	27,2	1 359 500	136,0	17,6
				80	25,0	1 250 000	125,0	16,2
Závišín ÚTLUM TTP	702	774	110	20	34,5	1 724 000	172,4	22,3
				40	42,6	2 131 000	213,1	27,5
				60	44,9	2 245 500	224,6	29,0
				80	32,7	1 636 000	163,6	21,1
Závišín ÚHOR TTP	702	774	110	20	5,8	288 500	28,9	3,7
				40	44,6	2 230 750	223,1	28,8
				60	0	0	0	0
				80	54,6	2 730 000	273,0	35,3

Rok 2019 byl na všech sledovaných stanicích opět teplotně nadnormální. Odchytky od normálu se pohybovaly na jednotlivých stanicích od +1,4°C až do +2,6°C (Závišín, Věrovany). Odchytky od normálu byly vyšší než v roce 2018.

Roční průměrné srážky byly na pěti stanicích mírně nadprůměrné, na pěti stanicích podprůměrné. Nejvyšší byly v Lednici (117 % normálu) a Věrovanech (113 %), ale eluát přesto nebyl zachycen. V Jaroměřicích a Svitavách byly srážky těsně pod hranicí normálu (99 %). Nejnížší množství srážek bylo naměřeno v Horažďovicích (75 %) a na Vysoké (82%).

K záchytu eluátu nedošlo na orné půdě v Lednici, Věrovanech a na Lípě. V Jaroměřicích byl eluát zachycen pouze ve svrchním horizontu. Ve Svitavách 3 (kejda) nebyl ve svrchním horizontu eluát zachycen. Na některých stanicích nedochází s klesající odběrovou hloubkou k poklesu množství zachyceného eluátu. V letošním roce je to na stanicích Chrastava, Uh. Ostroh, Vysoká, Svitavy 1 a Závišín. V hlubších horizontech může být zachyceno větší množství eluátu, než ve svrchních horizontech, důvodem mohou být např. trhliny v půdě, myší nory, půdní profil nad sběrnými miskami není homogenní, je kamenitý, nebo může dojít i k technické závadě na lyzimetru (např. neprostupná přívodní hadice).

Největší množství eluátu v hloubce 80 cm bylo na orné půdě zachyceno opět ve Vysoké (34 z celkové sumy srážek) a v Chrastavě (32 % z celkové sumy srážek).

V Závišíně na TTP byl eluát zachycen na všech stanovištích a ve všech hloubkách, vyjma Úhoru v 60 cm. Nejvyšší záchyt eluátu v % z celkové sumy srážek v 80 cm hloubce byl zachycen na Úhoru (35,3 %) a Útlumu (21,1 %). V odběrové hloubce 80 cm bylo v průměru zachyceno na TTP 35,0 litrů eluátu, na orné půdě to bylo v průměru 9,4 litrů (do průměru se nezapočítává Lípa, kde se v této hloubce záchyt neprovádí a Lednice a Věrovany, kde nebyl zachycen žádný eluát).

3.2. Obsahy živin a průvodních látek v eluátech

Zjištěné obsahy živin a průvodních látek v eluátu jednotlivých stanovišť na orné půdě a TTP v roce 2019 (v kg/ha) jsou uvedeny v tabulce 5 a 6.

Tab.5: Obsahy živin a průvodních látek v eluátu 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	23,1	4,59	0,02	18,76	7,7	0,020	2,13	5,0	38,49	2,86	57,00
	60	20,9	8,30	0,02	18,60	7,6	0,004	1,01	5,23	38,04	3,14	48,28
	80	16,6	8,85	0,01	21,4	7,5	0,003	0,46	4,47	34,36	1,89	30,68
Horažďovice 11 (N3P3K3)	40	23,9	7,54	0,02	21,54	7,6	0,005	2,05	5,72	41,74	2,25	52,02
	60	19,1	23,68	0,02	30,56	7,5	0,004	1,82	8,10	63,99	2,35	44,12
	80	8,8	11,53	0,13	8,89	7,2	0,003	0,80	3,26	22,79	0,85	13,46
Chrastava	40	165,0	32,71	0	31,03	7,7	0,281	11,33	17,06	112,6	4,46	28,07
	60	189,5	36,28	0,08	37,85	7,3	0,155	7,05	12,94	109,6	5,90	35,27
	80	206,0	23,25	0	24,14	7,2	0,158	5,09	11,85	70,15	5,66	38,78
Jaroměřice nad Rokytnou	40	14,3	0,34	0,02	8,02	7,2	0,031	1,28	4,05	30,75	1,66	65,07
	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	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
Uherský Ostroh	40	1,8	1,19	0,00	2,56	7,7	0,002	0,11	0,20	4,62	0,23	3,28
	60	7,6	5,13	0,00	12,78	7,8	0,002	0,26	0,77	18,38	1,34	5,81
	80	11,9	0,07	0,01	0,03	7,4	0,019	0,78	0,90	18,68	1,03	8,78
Vysoká	40	219,0	39,39	0,26	12,20	6,1	1,002	24,9	11,68	85,35	6,10	65,51
	60	262,0	48,0	0,30	14,95	6,4	3,57	55,8	16,13	97,73	7,31	58,3
	80	171,3	28,80	0,26	10,01	6,2	2,10	31,34	10,87	55,60	5,94	44,10
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
Svitavy 1 (LAV)	40	65,0	19,60	0,005	24,92	6,3	0,088	6,03	6,08	73,61	6,11	111,13
	60	75,5	13,39	0,010	15,00	6,7	0,085	3,55	3,40	59,09	5,45	80,47
	80	27,8	8,64	0,007	14,07	7,2	0,018	1,91	2,54	41,24	1,60	48,00
Svitavy 2 (Nehnojeno)	40	122,5	14,38	0,00	30,43	7,1	0,165	10,36	9,12	113,3	4,86	126,71
	60	41,7	9,00	0,008	27,22	7,0	0,060	1,82	2,77	59,75	1,95	81,43
	80	18,0	3,31	0,041	12,67	7,3	0,037	1,37	2,44	35,19	3,23	60,24
Svitavy 3 (Kejda)	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	13,0	3,19	0,007	12,19	7,2	0,006	1,31	2,33	33,26	3,15	63,36
	80	6,7	1,21	0	5,52	7,1	0,003	0,91	1,09	12,86	0,68	28,34
Svitavy 4 (Digestát)	40	27,0	9,43	0,002	13,95	7,3	0,026	3,57	3,91	53,30	1,52	86,47
	60	15,6	3,74	0,006	9,13	7,2	0,005	1,54	2,17	31,07	1,75	44,28
	80	4,2	0,41	0,006	0,82	7,4	0,003	0,34	0,55	6,47	0,61	10,00
Lípa	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Průměr orná půda	40	74	14,4	0,1	18,1	7,2	0,2	6,9	7,0	61,5	3,3	66,1
	60	72	16,7	0,1	19,8	7,2	0,4	8,1	6,0	56,8	3,6	51,3
	80	52	8,6	0,1	10,8	7,2	0,3	4,8	4,2	33,0	2,4	28,2

Tab.6: Obsahy živin a průvodních látek v eluátu na trvalém travním porostu

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 ⁻
Závišín INTENZITA	20	231	3,02	0,23	22,49	7,7	0,172	1,58	13,80	111,6	5,26	147,46
	40	270	6,78	0,27	20,81	7,5	0,252	0,93	10,94	65,19	3,90	88,52
	60	164	0,94	0,16	10,29	7,4	0,133	0,65	6,28	33,38	3,35	66,25
	80	139	0,70	0,14	16,33	7,2	0,235	0,42	6,55	21,40	3,94	41,02
Závišín EXTENZITA	20	227	1,24	0,23	2,34	7,8	0,140	0,91	3,27	73,30	2,38	9,33
	40	29	0,15	0,03	0,29	7,6	0,023	0,09	0,22	5,33	0,27	1,55
	60	136	0,68	0,14	1,45	7,6	0,107	0,43	1,42	17,43	1,61	9,28
	80	125	0,63	0,13	1,76	7,1	0,103	0,38	2,95	7,96	3,16	11,09
Závišín ÚTLUM	20	172	1,51	0,17	3,14	7,7	0,124	0,87	2,55	39,96	2,07	6,92
	40	213	1,18	0,21	2,56	7,9	0,156	0,74	3,47	55,62	2,71	9,20
	60	225	1,12	0,22	2,85	7,7	0,211	0,70	2,62	36,52	3,10	12,33
	80	164	0,82	0,16	2,11	7,3	0,143	0,49	2,98	14,53	3,20	9,94
Závišín ÚHOR	20	29	0,13	0,03	0,60	7,8	0,009	0,14	0,56	5,55	0,46	1,02
	40	223	1,16	0,22	5,36	7,7	0,166	0,72	9,89	37,48	4,09	9,74
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	273	2,56	0,27	3,43	7,6	0,214	0,98	4,72	57,45	4,32	40,20
Průměr	20	165	1,5	0,2	7,1	7,8	0,11	0,8	5,0	57,6	2,5	41,2
	40	184	2,3	0,2	7,3	7,7	0,15	0,6	6,1	40,9	2,7	27,3
	60	175	0,9	0,2	4,9	7,6	0,15	0,6	3,4	29,1	2,7	29,3
	80	175	1,2	0,2	5,9	7,3	0,17	0,6	4,3	25,3	3,7	25,6

Průměrný obsah NO₃⁻ v eluátu v 80 cm hloubce byl vyšší na orné půdě - 8,6 kg/ha oproti TTP, kde bylo 1,2 kg/ha. NH₄⁺ byl na orné půdě (0,1 kg/ha) i na TTP (0,2 kg/ha) na hranici detekce.

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

Kultura	Ekvivalent mm	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	pH	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄ ⁻
Orná půda	100	16,4	0,13	20,7	7,4	0,5	9,1	8,1	63,1	4,6	53,9
TTP	100	0,67	0,10	3,4	7,5	0,1	0,3	2,5	14,5	2,1	14,6

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.

Po přepočtu analytů na 100 mm ekvivalentních srážek se opět potvrdilo, že proplavování živin a průvodních látek v eluátu je na orné půdě několikanásobně vyšší, než na TTP. Z tabulkového přehledu je zřejmé, že eluát na orné půdě obsahuje nejvíce vápníku, síranů a chloridů. Na TTP jsou v eluátu nejvíce zastoupeny sírany a vápník. Výsledky obsahů živin v eluátu na orné půdě i TTP uvedené v tabulkách 5 a 6 jsou podle stanovišť i hloubek odběru značně rozdílné a vzhledem k hloubkám odběru i značně rozkolísané.

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 2019 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	438	585	3,02	6,37	5,79	6,2	1,60	7,34	1,45	5,98	2,32	14,00
Chrastava	652	738	2,59	6,71	6,57	6,3	0,46	2,57	1,05	7,43	2,61	65,3
Jaroměřice	475	481	3,82	3,07	2,24	5,6	0,31	1,14	0,35	5,16	2,31	10,26
Lednice	540	461	6,10	1,34	4,01	5,0	0,18	1,76	0,74	7,48	2,90	9,37
Uh. Ostroh	554	521	1,39	2,03	2,71	6,2	0,08	2,53	0,49	20,43	1,45	8,77
Vysoká	499	611	5,89	8,81	7,40	5,5	0,42	2,56	1,93	7,48	2,74	14,25
Věrovany	570	502	4,01	42,0	2,68	6,9	3,04	13,06	1,88	8,9	2,09	36,05
Svitavy	607	616	16,34	3,94	3,85	6,3	0	3,65	0,58	4,72	3,74	52,98
Závišín	774	702	5,41	4,41	10,27	5,9	0,87	3,49	0,74	7,53	3,45	13,46
Průměr	568	580	5,40	8,74	5,06	6,0	0,77	4,23	1,02	8,35	2,62	24,94

Srážkové vody průměrně obsahují nejvíce síranů a vápníku, dále NH₄⁺, draslíku, NO₃⁻ a chloridů.

Na většině stanic byly ve srážkové vodě nejvíce zastoupeny sírany, nejvyšší obsah byl na stanici Chrastava a nejnižší v Uherském Ostrohu, kde byl nejvíce zastoupenou živinou vápník. Rozpětí hodnot jednotlivých živin je podle stanovišť značné. **Z hodnocení byly vyřazeny z technických důvodů výsledky rozborů ze stanoviště Lípa.**

Tab.9: Odběr živin rostlinami vyprodukovanou sklizní

Stanoviště	Sklizeň z 1 ha v t sušiny	Odběr živin sklizní v kg/ha				
		N	P	K	Ca	Mg
Horažďovice 10 (N1P1K1)	9,8	98,7	21,5	128,2	21,1	13,1
Horažďovice 11 (N3P3K3)	10,8	135,4	20,7	171,4	24,4	14,5
Chrastava	0,7	16,5	2,1	7,4	4,4	1,1
Jaroměřice nad Rokytou	8,4	98,6	22,2	136,7	22,5	9,6
Lednice	13,0	158,0	29,7	69,3	13,6	13,1
Uherský Ostroh	10,2	153,8	27,0	149,4	25,4	9,7
Vysoká	7,4	116,7	20,3	71,8	13,6	9,2
Věrovany **	8,7	140,8	26,1	65,8	4,9	7,8
Svitavy 1 (LAV)	7,3	87,2	19,6	44,8	10,8	8,3
Svitavy 2 (Nehnojeno)	4,4	55,4	15,1	25,9	8,8	5,6
Svitavy 3 (Kejda)	5,7	68,0	18,5	32,9	14,5	6,9
Svitavy 4 (Digestát)	5,9	65,9	17,4	33,3	14,7	7,2
Lípa 1	4,2	42,6	11,2	17,4	6,0	4,8
Lípa 3	5,2	56,8	13,5	22,6	6,9	5,6
Lípa 4	5,7	61,9	15,3	25,2	7,2	6,2
Lípa 6	5,1	88,5	18,0	41,6	30,8	6,4
Závišín INTENZITA (2 seče)	5,6	124,4	20,6	127,8	34,5	12,8
Závišín EXTENZITA (1 seč)	2,3	25,2	5,3	32,7	13,0	5,7

** Na stanici Věrovany nebyl zvážěn výnos vedlejšího produktu, byl proto dopočítán podle roku 2015, kdy byla také pěstována pšenice ozimá.

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 2018. Výsledky jsou uvedeny v mg/kg sušiny půdy.

Tab.10: Obsah N min na orné půdě (mg/kg)

Stanoviště	termín	horizont cm	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	N _{min}	N kg/ha
Lednice	2018 před zámrazem	0 - 40	14,02	0,20	14,22	85,3
		40 - 60	11,05	0,20	11,25	34,1
		60 - 80	10,43	0,20	10,63	31,9
	2019 před vyhnojením	0 - 40	6,14	0,20	6,34	38,0
		40 - 60	6,43	0,20	6,63	19,9
		60 - 80	6,31	0,20	6,51	19,5
	2019 po sklizni	0 - 40	6,45	0,20	6,65	39,9
		40 - 60	2,73	0,20	2,93	8,8
		60 - 80	1,36	0,20	1,56	4,7
	2019 před zámrazem	0 - 40	9,10	1,71	10,81	64,9
		40 - 60	4,39	0,44	4,83	14,5
		60 - 80	1,38	0,20	1,58	4,7
Uh. Ostroh	2018 před zámrazem	0 - 40	13,82	0,67	14,49	88,7
		40 - 60	10,93	0,34	11,27	33,8
		60 - 80	10,69	0,20	10,89	30,4
	2019 před vyhnojením	0 - 40	3,86	0,20	4,06	23,9
		40 - 60	5,34	0,20	5,54	15,9
		60 - 80	7,22	0,20	7,42	20,5
	2019 po sklizni	0 - 40	5,55	0,20	5,75	34,3
		40 - 60	1,74	0,20	1,94	5,1
		60 - 80	0,82	0,20	1,02	2,3
	2019 před zámrazem	0 - 40	15,22	0,64	15,86	97,1
		40 - 60	8,76	0,56	9,32	28,0
		60 - 80	2,24	0,56	2,80	7,9
Věrovany	2018 před zámrazem	0 - 40	25,42	1,13	26,55	153,9
		40 - 60	5,18	1,06	6,24	18,7
		60 - 80	5,89	1,20	7,09	21,3
	2019 před vyhnojením	0 - 40	5,57	0	5,57	33,4
		40 - 60	22,20	0,30	22,50	67,5
		60 - 80	9,67	0	9,67	29,0
	2019 po sklizni	0 - 40	6,25	0,63	6,88	41,3
		40 - 60	1,17	0,38	1,55	4,7
		60 - 80	1,46	0,41	1,87	5,6
	2019 před zámrazem	0 - 40	14,99	0,34	15,33	92,0
		40 - 60	14,5	0,33	14,83	44,5
		60 - 80	8,30	0	8,30	24,9

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

Stanoviště	termín	horizont cm	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	N _{min}	N kg/ha
Chrastava	2018 před zámrazem	0 - 40	6,99	1,93	8,92	53,4
		40 - 60	2,10	1,10	3,20	9,6
		60 - 80	1,11	0,48	1,59	4,8
	2019 před vyhnojením	0 - 40	5,00	1,23	6,23	37,4
		40 - 60	2,70	0,74	3,44	10,3
		60 - 80	2,20	0,72	2,92	8,8
	2019 po sklizni	0 - 40	12,74	0,49	13,23	79,4
		40 - 60	2,81	0	2,81	8,4
		60 - 80	2,50	0,43	2,93	8,8
	2019 před zámrazem	0 - 40	10,62	0,76	11,38	68,3
		40 - 60	7,85	0,26	8,11	24,3
		60 - 80	2,75	0	2,75	8,3
Horažďovice 10 N1P1K1	2018 před zámrazem	0 - 40	14,55	1,04	15,60	99,2
		40 - 60	9,48	0,55	10,00	37,0
		60 - 80	7,00	0,30	7,30	24,8
	2019 před vyhnojením	0 - 40	18,08	0,72	18,80	119,6
		40 - 60	5,37	0,20	5,40	20,0
		60 - 80	4,92	0,20	4,90	16,7
	2019 po sklizni	0 - 40	6,40	1,32	7,70	49,0
		40 - 60	1,92	0,39	2,30	8,5
		60 - 80	2,98	0,20	3,00	10,2
	2019 před zámrazem	0 - 40	11,35	0,26	11,60	73,8
		40 - 60	5,67	0,44	6,10	22,6
		60 - 80	2,53	0,29	2,80	9,5
Horažďovice 11 N3P3K3	2018 před zámrazem	0 - 40	8,80	1,17	10,10	66,7
		40 - 60	12,01	0,69	12,70	43,2
		60 - 80	10,08	0,35	10,40	36,6
	2019 před vyhnojením	0 - 40	18,38	0,40	18,80	124,1
		40 - 60	7,66	0,19	7,70	26,2
		60 - 80	6,46	0,19	6,50	22,9
	2019 po sklizni	0 - 40	5,61	2,35	8,00	52,8
		40 - 60	2,05	0,54	2,60	8,8
		60 - 80	1,58	0,19	1,60	5,6
	2019 před zámrazem	0 - 40	13,74	1,02	14,80	97,7
		40 - 60	6,03	0,76	6,80	23,1
		60 - 80	4,29	0,43	4,70	16,5

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
Hradec n. Svit. 1 LAV	2018 před zámrazem	0 - 40 40 - 60	4,75 3,36	1,84 5,50	6,59 8,86	42,4 26,6
	2019 před vyhnojením	0 - 40 40 - 60	4,30 3,97	2,35 2,11	6,65 6,08	42,8 18,2
	2019 po sklizni	0 - 40 40 - 60	6,28 2,60	0,81 0,62	7,09 3,22	45,7 9,7
	2019 před zámrazem	0 - 40 40 - 60	7,85 4,84	0,97 1,60	8,82 6,44	56,8 19,3
Hradec n. Svit. 2 Nehnojeno	2018 před zámrazem	0 - 40 40 - 60	8,52 2,75	5,27 5,55	13,79 8,30	88,8 24,9
	2019 před vyhnojením	0 - 40 40 - 60	5,51 4,21	1,50 2,81	7,01 7,02	45,1 21,1
	2019 po sklizni	0 - 40 40 - 60	6,57 7,38	0,92 0,53	7,49 7,91	48,2 23,7
	2019 před zámrazem	0 - 40 40 - 60	11,52 13,19	1,92 1,60	13,44 14,79	86,5 44,4
Hradec n. Svit. 3 Kejda	2018 před zámrazem	0 - 40 40 - 60	3,22 0,80	5,37 5,12	8,59 5,92	55,3 17,8
	2019 před vyhnojením	0 - 40 40 - 60	7,51 6,27	2,25 1,33	9,76 7,60	62,8 22,8
	2019 po sklizni	0 - 40 40 - 60	8,97 6,70	1,94 1,18	10,91 7,88	70,2 23,6
	2019 před zámrazem	0 - 40 40 - 60	11,30 9,22	0,69 0,65	11,99 9,87	77,2 29,6
Hradec n. Svit. 4 Digestát	2018 před zámrazem	0 - 40 40 - 60	4,27 2,07	3,80 0,92	8,07 2,99	52,0 9,0
	2019 před vyhnojením	0 - 40 40 - 60	7,92 6,24	1,64 1,39	9,56 7,63	61,6 22,9
	2019 po sklizni	0 - 40 40 - 60	11,37 9,11	2,21 1,16	13,60 10,30	87,6 30,9
	2019 před zámrazem	0 - 40 40 - 60	15,90 8,09	3,35 0	19,25 8,09	124,0 24,3

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
Vysoká	2018 před zámrazem	0 - 40	16,38	1,49	17,87	110,1
		40 - 60	13,87	1,67	15,54	50,0
		60 - 80	9,44	2,73	12,17	40,0
	2019 před vyhnojením	0 - 40	8,68	0,46	9,14	56,3
		40 - 60	5,95	0,74	6,69	21,5
		60 - 80	3,97	0,47	4,40	15,0
	2019 po sklizni	0 - 40	10,93	0,61	11,54	71,1
		40 - 60	6,80	0,83	7,63	24,6
		60 - 80	0	0	0	0
	2019 před zámrazem	0 - 40	9,43	0,82	10,25	63,1
		40 - 60	8,30	1,19	9,49	30,6
		60 - 80	6,12	0,80	6,92	22,7
Jaroměřice nad Rokytnou	2018 před zámrazem	0 - 40	11,3	0	11,30	68,3
		40 - 60	8,23	0	8,23	26,7
		60 - 80	12,59	0	12,59	43,3
	2019 před vyhnojením	0 - 40	13,23	0	13,23	79,9
		40 - 60	15,42	0	15,42	50,0
		60 - 80	10,55	0	10,55	36,3
	2019 po sklizni	0 - 40	14,14	0	14,14	85,4
		40 - 60	9,69	0	9,69	31,4
		60 - 80	7,38	0	7,38	25,4
	2019 před zámrazem	0 - 40	9,59	1,68	11,27	68,1
		40 - 60	3,54	3,47	7,01	22,7
		60 - 80	5,64	0,90	6,54	22,5

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

Stanoviště	termín	horizont cm	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	N _{min}	N kg/ha
Lípa 1	2018 před zámrazem	0 - 30	5,24	1,92	7,16	43,0
		30 - 60	4,07	3,12	7,19	21,6
	2019 před vyhnojením	0 - 30	2,28	4,59	6,87	41,2
		30 - 60	1,02	4,32	5,34	16,0
	2019 po sklizni	0 - 30	2,81	1,65	4,46	26,8
		30 - 60	1,91	1,35	3,26	9,8
	2019 před zámrazem	0 - 30	3,18	1,56	4,74	28,4
		30 - 60	2,51	1,99	4,50	13,5
Lípa 3	2018 před zámrazem	0 - 30	4,82	1,34	6,16	37,0
		30 - 60	3,37	1,28	4,65	14,0
	2019 před vyhnojením	0 - 30	2,03	5,20	7,23	43,4
		30 - 60	1,76	4,08	5,84	17,5
	2019 po sklizni	0 - 30	3,19	1,44	4,63	27,8
		30 - 60	2,69	2,65	5,34	16,0
	2019 před zámrazem	0 - 30	2,29	3,08	5,37	32,2
		30 - 60	1,34	2,49	3,83	11,5
Lípa 4	2018 před zámrazem	0 - 30	8,07	0,48	8,55	51,3
		30 - 60	4,03	0,91	4,94	14,8
	2019 před vyhnojením	0 - 30	2,86	5,86	8,72	52,3
		30 - 60	1,31	4,07	5,38	16,1
	2019 po sklizni	0 - 30	3,03	2,71	5,74	34,4
		30 - 60	1,76	2,16	3,92	11,8
	2019 před zámrazem	0 - 30	1,76	2,40	4,16	25,0
		30 - 60	0,73	1,42	2,15	6,5
Lípa 6	2018 před zámrazem	0 - 30	7,64	3,87	11,51	69,1
		30 - 60	4,93	2,91	7,84	23,5
	2019 před vyhnojením	0 - 30	2,49	3,93	6,42	38,5
		30 - 60	1,55	3,42	4,97	14,9
	2019 po sklizni	0 - 30	3,93	3,53	7,46	44,8
		30 - 60	2,06	3,71	5,77	17,3
	2019 před zámrazem	0 - 30	2,71	1,86	4,57	27,4
		30 - 60	1,93	1,92	3,85	11,6

Tab.11: Obsah N min na trvalém travním porostu

Stanoviště	termín	horizont cm	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	N _{min}	N kg/ha
Závišín INTENZITA	2018 před zámrzem	0 - 20	0,58	6,81	7,39	20,1
		20 - 40	1,30	3,41	4,71	12,5
		40 - 60	0,20	1,93	2,13	5,7
		60 - 80	0,20	1,07	1,27	3,8
	2019 před vyhnojením	0 - 20	3,85	9,80	13,65	37,1
		20 - 40	1,80	4,29	6,09	16,2
		40 - 60	1,26	2,75	4,01	10,7
		60 - 80	1,70	2,19	3,89	11,5
	2019 před zámrzem	0 - 20	3,01	2,99	6,00	16,3
		20 - 40	1,49	1,42	2,91	7,7
		40 - 60	0,87	0,83	1,70	4,5
		60 - 80	0,64	0,38	1,02	3,0
Závišín EXTENZITA	2018 před zámrzem	0 - 20	0,20	10,05	10,25	27,9
		20 - 40	0,20	3,76	3,96	10,8
		40 - 60	0,20	2,27	2,47	6,7
		60 - 80	0,20	0,99	1,19	3,2
	2019 před vyhnojením	0 - 20	1,24	12,36	13,60	37,0
		20 - 40	1,03	7,47	8,50	23,1
		40 - 60	0,72	3,39	4,11	11,2
		60 - 80	0,46	1,77	2,23	6,1
	2019 před zámrzem	0 - 20	0,99	6,35	7,34	20,0
		20 - 40	0,82	3,44	4,26	11,6
		40 - 60	0,49	1,15	1,64	4,5
		60 - 80	0,55	0,60	1,15	3,1
Závišín ÚTLUM	2018 před zámrzem	0 - 20	2,19	11,23	13,42	36,5
		20 - 40	0,20	6,08	6,28	17,1
		40 - 60	0,20	1,42	1,62	4,4
		60 - 80	0,20	0,56	0,76	2,1
	2019 před vyhnojením	0 - 20	2,94	13,29	16,23	44,1
		20 - 40	1,58	6,28	7,86	21,4
		40 - 60	0,87	2,29	3,16	8,6
		60 - 80	0,72	1,35	2,07	5,6
	2019 před zámrzem	0 - 20	2,87	10,71	13,58	36,9
		20 - 40	1,53	4,84	6,37	17,3
		40 - 60	0,91	0,97	1,88	5,1
		60 - 80	0,56	0,20	0,76	2,1
Závišín ÚHOR	2018 před zámrzem	0 - 20	2,72	12,95	15,67	42,6
		20 - 40	1,20	8,77	9,97	27,1
		40 - 60	0,45	3,23	3,68	10,0
		60 - 80	0,20	1,64	1,84	5,0
	2019 před vyhnojením	0 - 20	5,56	19,25	24,81	67,5
		20 - 40	2,63	7,79	10,42	28,3
		40 - 60	1,23	3,03	4,26	11,6
		60 - 80	1,09	1,68	2,77	7,5
	2019 před zámrzem	0 - 20	4,21	10,54	14,75	40,1
		20 - 40	1,67	3,58	5,25	14,3
		40 - 60	0,81	0,56	1,36	3,7
		60 - 80	0,72	0,20	0,92	2,5

Tab.12: Dynamika minerálního dusíku - průměrné hodnoty

Termín odběru	Orná půda N min mg/kg				Trvalý travní porost N min mg/kg			
	horizont	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	N _{min}	vrstva	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	N _{min}
před zámrazem 2018	0-40	9,9	2,0	11,8	0-40	2,1	15,8	17,9
	40-60	6,1	1,9	8,1	40-60	0,3	2,2	2,5
	60-80	8,4	0,7	9,1	60-80	0,2	1,1	1,3
brzy na jaře 2019	0-40	7,0	1,9	8,9	0-40	5,2	20,1	25,3
	40-60	6,1	1,6	7,7	40-60	1,0	2,9	3,9
	60-80	6,4	0,2	6,7	60-80	1,0	1,7	2,7
po sklizni 2019	0-40	7,1	1,3	8,5	0-40			
	40-60	3,9	1,0	4,9	40-60			
	60-80	2,3	0,2	2,5	60-80			
před zámrazem 2019	0-40	9,4	1,4	10,9	0-40	4,1	11,0	15,1
	40-60	6,3	1,2	7,5	40-60	0,8	0,9	1,6
	60-80	4,2	0,4	4,6	60-80	0,6	0,3	1,0

V roce 2019 byly opět na orné půdě vyšší průměrné hodnoty NO₃⁻, na TTP byly naopak vyšší hodnoty NH₄⁺. Výjimkou byly hodnoty před zámrazem 2019 v hloubce 40 až 80 cm, kde byly vyšší hodnoty NH₄⁺ na orné půdě.

Obsah minerálního dusíku (N_{min}) byl ve všech odběrových termínech nejvyšší v horizontu 0-40 cm a s hloubkou odběru klesal i obsah N_{min} a to jak na orné půdě i TTP. V horizontu 0-40 cm byly hodnoty vyšší na TTP ve všech odběrových termínech, ve spodních horizontech (40-80 cm) byly hodnoty vyšší na orné půdě. Na orné půdě byla nejvyšší hodnoty minerálního dusíku před zámrazem 2019 ve svrchním horizontu, ve spodních horizontech byly nejvyšší hodnoty zjištěny brzy na jaře. Na TTP byly vyšší hodnoty N_{min} na jaře.

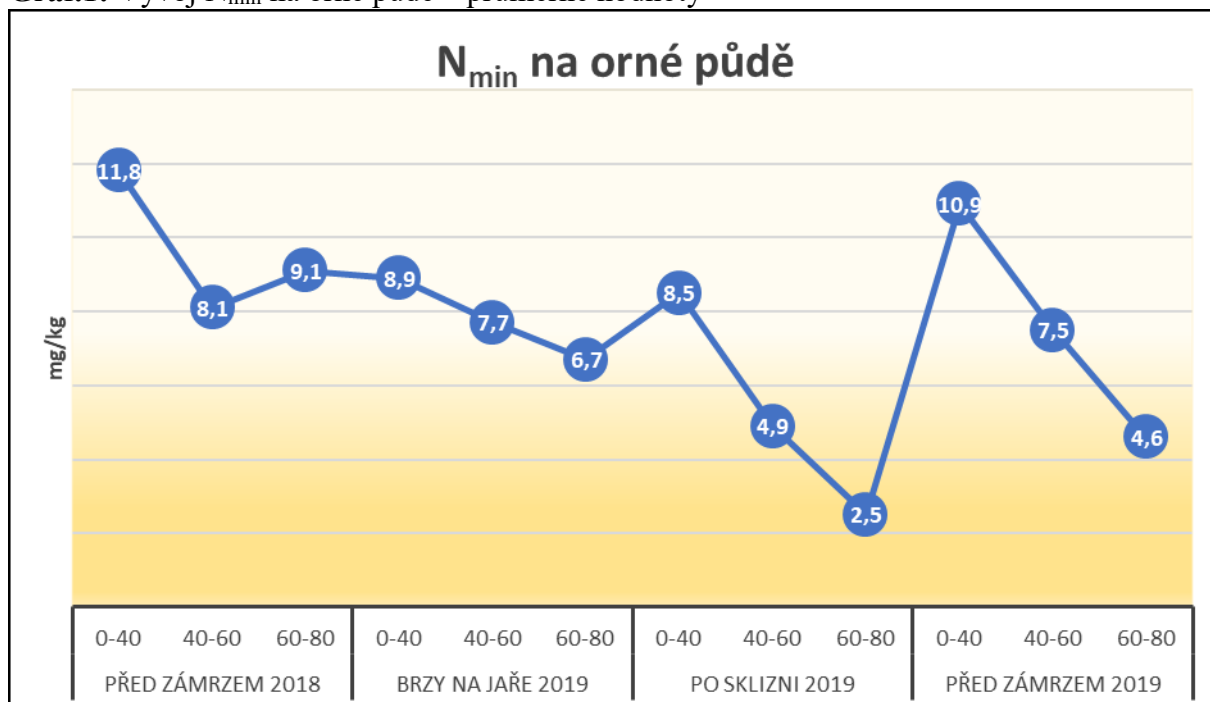
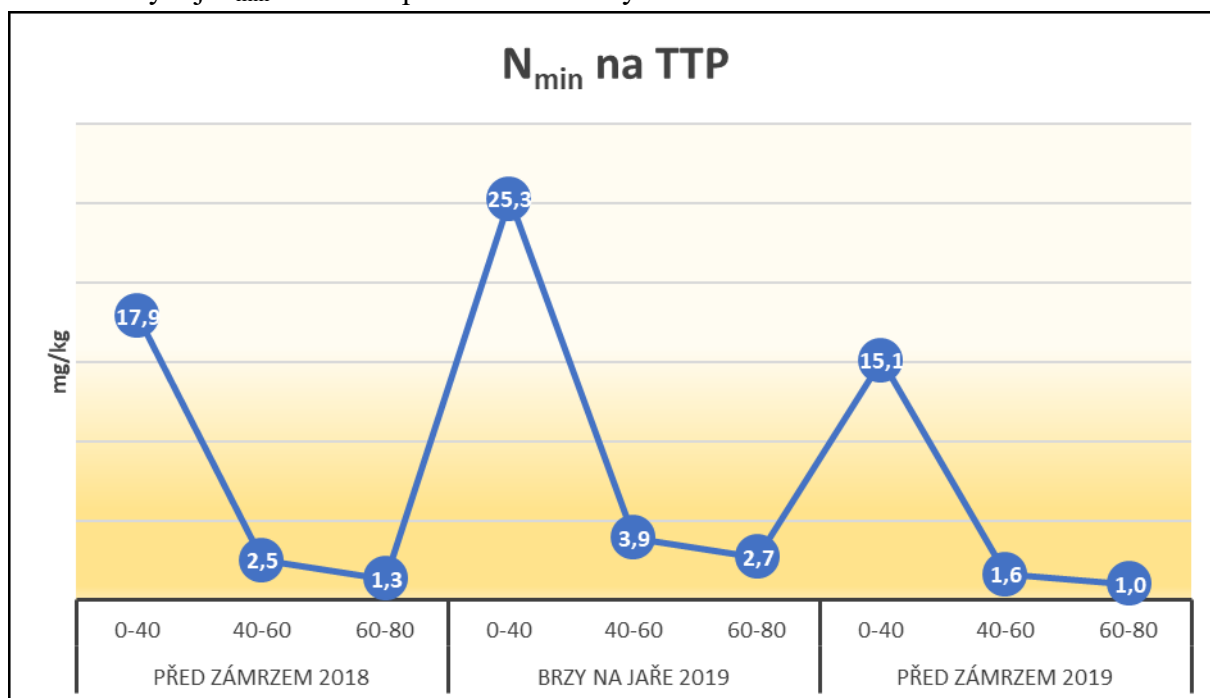
V hloubce 80 cm byly vyšší hodnoty minerálního dusíku na orné půdě, nejvyšší hodnota byla brzy na jaře (6,7 mg/kg), Na TTP byly hodnoty několikanásobně nižší, vyšší bylo množství na jaře než před zámrazem.

Obsah N-NO₃⁻ v půdě je možno hodnotit podle pracovních kritérií, zohledňujících nadmořskou výšku hodnocené lokality.

Tab.13: Hodnocení obsahu N-NO₃⁻ v půdě (mg/kg) podle nadmořské výšky

Obsah N-NO ₃ ⁻	do 450 m n.m.	nad 450 m n.m.
velmi bezpečný	do 5,0	do 4,0
bezpečný	5,1 – 10,0	4,1 – 8,0
přiměřený	10,1 – 15,0	8,1 – 12,0
nadměrný	15,1 – 20,0	12,1 – 16,0
rizikový	nad 20,1	nad 16

Do kategorie s nadmořskou výškou do 450 m patří lokality Lednice, Uherský Ostroh, Věrovany, Chrástava a Jaroměřice. Svitavy, Horažďovice, Vysoká, Lípa a Závěšín patří do kategorie nad 450 m n.m.

Graf.1: Vývoj $N_{\min}$ na orné půdě – průměrné hodnoty

Graf.2: Vývoj $N_{\min}$ na TTP – průměrné hodnoty


Výsledky jsou podle stanovišť, termínů odběrů i hloubek značně rozdílné. Průměrné hodnoty minerálního dusíku klesají na orné půdě i TTP se zvyšující se hloubkou odběru, a to ve všech odběrových termínech. Na TTP je pokles do 40 cm hloubky prudký, protože rostliny využívají dusík svým kořenovým systémem, na orné půdě je pokles pozvolnější.

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

3.5. Ztráty N do hloubky 80 cm

Tab.14: Ztráty dusíku proplavením (v kg/ha)

Stanoviště	Ztráty N pod 80 cm
Horažďovice - 10 N1P1K1	8,9
Horažďovice - 11 N3P3K3	11,7
Chrastava	23,3
Jaroměřice n. Rokytinou	0
Lednice	0
Uherský Ostroh	0,1
Vysoká	29,1
Věrovany **	0
Svitavy 1 - LAV	8,6
Svitavy 2 - Nehnojeno	3,4
Svitavy 3 - Kejda	1,2
Svitavy 4 - Digestát	0,4
Lípa 1	0
Lípa 3	0
Lípa 4	0
Lípa 6	0
Závišín - INTENZITA	0,8
Závišín - EXTENZITA	0,8

Od letošního roku se do celkové bilance živin nezapočítává jarní hodnota N_{min} jako vstup dusíku do půdy a proplavený dusík do hloubky pod 80 cm se nezapočítává do výstupů N. Naměřené hodnoty proplaveného dusíku se uvádí jen jako informační.

Ztráty dusíku do horizontu 80 cm, kdy už nemůže být obvykle využit rostlinami, byly značně rozdílné. Nejvyšší ztráty 29 kg/ha byly naměřeny na Vysoké, kde bylo v roce 2017 hnojeno chlévským hnojem a od ledna do března 2019 zde byly nadprůměrné dešťové srážky (197%, 101% a 100% normálu) a do hloubky 80 cm prosáklo v tomto období 34,3% srážek. Další vysoké ztráty N byly zjištěny na Chrastavě, a to 23 kg N/ha. Bylo zde naměřeno v lednu 172%, v únoru 99% a v březnu 107% srážek v porovnání k normálu a v hloubce 80 cm bylo v lednu zachyceno 18% z celkové sumy srážek.

HRADEC NAD SVITAVOU

Na stanovišti v Hradci nad Svitavou byla použita k hnojení různá hnojiva (LAV, kejda a digestát).

Na parcely přiléhající k sběrným šachtám byla zaset na jaře 2019 ječmen jarní. Dusíkatá hnojiva byla aplikována při seti v dávce 60 kg N č.ž./ha, hnojení fosforem a draslíkem bylo provedeno také při seti v dávce P_2O_5 - 60 kg č.ž./ha, K_2O - 80 kg č.ž./ha.

Nejvíce eluátu bylo zachyceno v horizontu 40 cm na kontrolní nehnojené kombinaci, v horizontu 60 cm pak bylo největší množství zachyceno na kombinaci s LAV, stejně jako

v minulém roce. U kontroly a digestátu se množství eluátu snižovalo s hloubkou odběru, u LAV a kejdy byl nejvyšší záchyt v 60 cm. Žádný záchyt nebyl u kejdy ve svrchním horizontu 40 cm. Do hloubky 80 cm protekl eluát na všech variantách hnojení.

V tomto roce byly nejvíce proplavovanými živinami SO_4^- a Ca, po nich následuje Cl^- a NO_3^+ a to ve všech horizontech. Množství živin v eluátu se snižuje s hloubkou záchytu.

V horizontu 40 cm dlouhodobě dochází u všech kombinací k nejvyššímu vyplavování živin v pořadí SO_4^- , Ca, Cl^- a NO_3^+ . Nejvyšší hodnoty u většiny vyplavených živin, byly naměřeny na kontrolní nehnojené kombinaci, kde bylo zachyceno nejvyšší množství eluátu (24,5 litru), což je 20 % z celkové sumy srážek. O něco nižší byly hodnoty na kombinaci s LAV, zde bylo zachyceno skoro 11 % srážek a proti kontrole zde byly vyšší hodnoty u Na, NO_3^+ (19,6 kg/ha) a NH_4^- . Nejnižší hodnoty proplavených živin byly na kombinaci hnojené digestátem (NO_3^+ 3,7 mg/kg), u varianty s kejdou nebyl ve svrchním horizontu eluát zachycen.

V horizontu 60 cm bylo na všech kombinacích pořadí proplavovaných živin stejné jako ve svrchním horizontu (SO_4^- , Ca, Cl^- a dusík ve formě NO_3^+). U kontroly a LAV bylo zachyceno větší množství proplavených živin než u kejdy a digestátu. U LAV bylo zachyceno největší množství eluátu 12,4 % (kontrola 7 %) ze sumy srážek a bylo tu nejvyšší množství zachycených živin. Výjimkou byl SO_4^- , Ca a Cl^- , kdy vyšší hladiny byly zjištěny na kontrole.

V hloubce 80 cm bylo pořadí proplavených živin SO_4^- , Ca, Cl^- , NO_3^+ . Vyšší hodnoty proplavených živin byly zjištěny na kombinaci s LAV a na kontrolní kombinaci oproti kejdě a digestátu. Nejvyšší záchyt eluátu byl u LAV 5,6 litru (4,6 % ze sumy srážek) a na kontrole 3 litry (3,6 %). U kejdy to bylo 1,3 l (1,1 %) a u digestátu 0,8 l (0,7 % ze srážek).

Největší ztráty dusíku do tohoto horizontu byly v pořadí: LAV (8,6 kg/ha), kontrola (3,3 kg/ha), kejda (1,2 kg/ha) a digestát (0,4 kg/ha). U všech kombinací se s hloubkou odběru snižoval i obsah nitrátového dusíku.

Obsahy živin v eluátu, zachyceném v hloubce 80 cm, většinou představují ztrátu pro rostliny a současně nebezpečí pro kvalitu spodních vod. Z tohoto hlediska je aplikace digestátu a také kejdy nejméně riziková.

Nejvyšší hodnota minerálního dusíku v půdě byla na kombinaci s digestátem před zámrzem 2019 v hloubce 40 cm (19,3 mg/kg) a na nehnojené kombinaci v 60 cm (14,8 mg/kg). Nejnižší hodnoty $N_{\min}$ byly na kombinaci s LAV v 60 cm hloubce po sklizni (3,22 mg/kg), pak na jaře (6,1 mg/kg) a před zámrzem (6,44 mg/kg).

Hodnoty $N_{\min}$ s hloubkou půdy klesaly, výjimkou byla nehnojená varianta v termínu před vyhnojením a před zámrzem, kde byly v hloubce 60 cm hodnoty $N_{\min}$ vyšší než ve 40 cm.

Nejvyšší hladiny minerálního dusíku byly u všech variant v termínu před zámrzem a to v obou horizontech, jedinou výjimkou byla varianta s digestátem, kdy v 60 cm hloubce byl nejvyšší obsah $N_{\min}$ v termínu po sklizni. Nejnižší hladiny $N_{\min}$ pak byly v jarních termínech, výjimkou bylo hnojení LAV v hloubce 60 cm, kdy jarní obsah převýšil posklizňový.

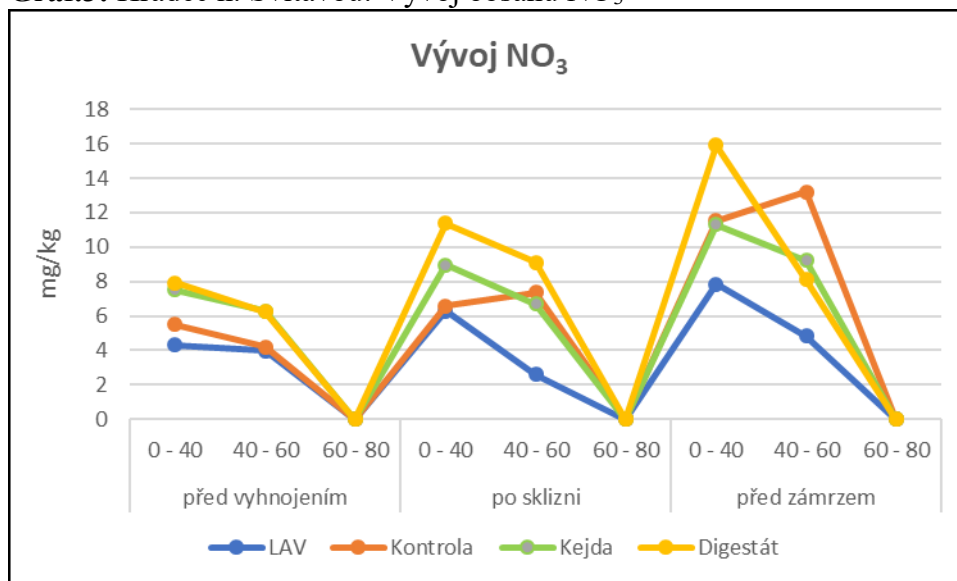
Nejnižší hodnoty $N_{\min}$ v horizontu 60 cm byly ve všech termínech hnojení na kombinaci s LAV.

Před vyhnojením (60 cm): LAV (6,1 mg/kg) > nehnojeno (7,0) > kejda (7,6) > dig (7,6)

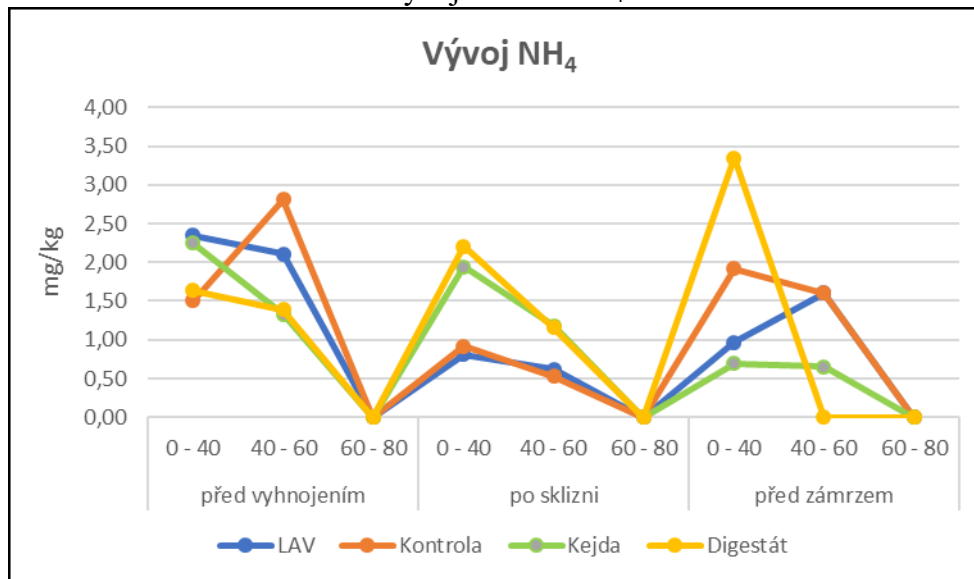
Po sklizni (60 cm): LAV (3,22) > kejda (7,9) > nehnojeno (7,9) > dig (10,3)

Před zámrzem (60 cm): LAV (6,4) > dig (8,1) > kejda (9,9) > nehnojeno (14,8)

Graf.3: Hradec n. Svitavou: Vývoj obsahu NO_3^-



Graf.4: Hradec n. Svitavou: Vývoj obsahu NH_4^+



3.6. 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. **V letošním roce nebylo poprvé při výpočtu bilance dusíku započítáno do vstupů množství minerálního dusíku stanovovaného brzy na jaře v horizontu 60 cm a do výstupů se nezapočítávají ztráty N vyplaveného do hloubky 80 cm.**

Uvedené údaje sumarizuje tabulka 13. Výsledky jsou uvedeny jako $\pm \text{N}$ v kg/ha.

Tab.15: Výpočet bilance N

Stanoviště	A – vstupy kg/ha				B - výstupy kg/ha		rozdíl
	min. hnojení	organ. hnojení	srážky	Aktiva	odběr sklizní celý produkt	Pasiva	A - B
Horažďovice - 10 N1P1K1	40	0	9,4	49,4	98,7	98,7	-49,3
Horažďovice - 11 N3P3K3	80	0	9,4	89,4	135,4	135,4	-46,0
Chrastava	0	0	2,6	2,6	16,5	16,5	-13,9
Jaroměřice n. Rokytinou	60	0	6,9	66,9	98,6	98,6	-31,7
Lednice	60	0	7,4	67,4	158,0	158,0	-90,6
Uherský Ostroh	60	0	3,4	63,4	153,8	153,8	-90,4
Vysoká	65	72,0	14,7	151,7	116,7	116,7	35,0
Věrovany **	137	0	46,0	183,0	140,8	140,8	42,2
Svitavy 1 - LAV	60	0	20,3	80,3	87,2	87,2	-6,9
Svitavy 2 - Nehnojeno	0	0	20,3	20,3	55,4	55,4	-35,1
Svitavy 3 - Kejda	0	60,0	20,3	80,3	68,0	68,0	12,3
Svitavy 4 - Digestát	0	60,0	20,3	80,3	65,9	65,9	14,4
Lípa 1	0	0	13,7	13,7	42,6	42,6	-28,9
Lípa 3	0	59,1	13,7	72,8	56,8	56,8	16,0
Lípa 4	0	59,1	13,7	72,8	61,9	61,9	10,9
Lípa 6	0	0	13,7	13,7	88,5	88,5	-74,8
Závišín - INTENZITA	160	0	9,8	169,8	124,4	124,4	45,4
Závišín - EXTENZITA	0	0	9,8	9,8	24,2	24,2	-14,4

První rok hnojení hnojem se započítává 40% N, druhý rok 45%.

** Na stanici Věrovany nebyl zváženy výnos vedlejšího produktu, byl dopočítán podle roku 2015

Výsledky bilance N jsou dle stanovišť značně rozdílné, na orné půdě byla záporná bilance na deseti stanovištích, šest stanovišť má bilanci kladnou. U TTP byla kladná bilance na stanovišti hnojeném dusíkem, záporná na stanovišti bez hnojení.

Záporné bilance byly na stanovištích, kde byl odběr N sklizní vysoký, ale dodávka N hnojením a srážkami byla nedostatečná. Nejvyšší záporná bilance na orné půdě byla v Lednici a Uherském Ostrohu, přes -90 kg/ha, kde bylo hnojeno 60 kg N/ha, ale odběr dusíku sklizní byl přes 150 kg N/ha a také v Lípě 6, kde nebylo hnojeno dusíkem a záporná bilance byla téměř - 75 kg N/ha. Nejnižší záporná bilance -6,9 kg N/ha byla ve Svitavách 1, kde bylo hnojeno LAV 60 kg N/ha.

Nejvyšší kladná bilance na orné půdě byla ve Věrovanech (+ 42 kg/ha), kde byl celkový vysoký vstup dusíku minerálním hnojením (137 kg N/ha) a vysoký vstup N srážkami (40 kg/ha). Při sklizni ale nebyl zváženy výnos slámy pšenice ozimé, výnos byl tedy dopočítán podle roku 2015, kdy byla na stanici zaseta také pšenice ozimá. Laboratorní rozbory slámy byly provedeny. Druhou nejvyšší kladnou bilanci má stanoviště Vysoká (+ 35 kg/ha), kde

bylo hnojeno minerálně 65 kg N/ha a bylo započítáno 72 kg N/ha (45%) z chlévské mrvy, kterou bylo hnojeno v roce 2017.

Na TTP byl přebytek N 45 kg/ha na hnojené kombinaci INTENZITA, kde bylo hnojeno 160 kg N minerálně a na nehnojené EXTENZITĚ, byla bilance N záporná (-14 kg/ha), byl zde velmi nízký odběr sklizní a dusík byl dodán pouze srážkami.

4 Závěry

V roce 2019 bylo prováděno lyzimetrické sledování na 10 zkušebních stanovištích a 20 různě hnojených parcelách. Na 9 stanicích je lyzimetr na orné půdě (OP) a je na nich 16 odlišně hnojených či ošetřovaných stanovišť. Na 1 stanovišti je TTP a jsou zde 4 parcely s rozdílným systémem hospodaření.

Z dosažených výsledků je možno shrnout tyto poznatky:

a) Klimatické podmínky

- Rok 2019 byl na všech sledovaných stanicích opět teplotně nadnormální. Odchyldy od normálu se pohybovaly na jednotlivých stanicích od +1,4 °C až do +2,6 °C (Závišín, Věrovany). Odchyldy od normálu byly vyšší než v roce 2018.
- Roční průměrné srážky byly nadprůměrné na pěti stanicích, na pěti byly podprůměrné. Nejvyšší byly v Lednici (117 %) a Věrovanech (113 % normálu), ale eluát nebyl přesto zachycen. Nejnižší množství srážek bylo naměřeno v Horažďovicích (75 %) a na Vysoké (82 % normálu). V Jaroměřicích a Svitavách byly srážky těsně pod hranicí normálu (99 %).

b) Záchyt eluátu

- Eluát nebyl zachycen ani v jedné odběrové hladině na orné půdě opět v Lednici a Věrovanech a také na Lípě.
- V Jaroměřicích byl eluát zachycen pouze v horizontu 40 cm a ve Svitavách 3 (kejsa) nebyl v horizontu 40 cm žádný záchyt.
- Největší množství eluátu v hloubce 80 cm bylo na orné půdě zachyceno opět ve Vysoké (34 % z celkové roční sumy srážek) a v Chrástavě (32 % z celkové roční sumy srážek).
- V Závišíně na TTP byl eluát zachycen na všech parcelách a ve všech hloubkách, vyjma Úhoru v 60 cm, kde nejspíš došlo k technické závadě na lyzimetru. Nejvyšší záchyt eluátu v % z celkové sumy srážek v 80 cm hloubce byl zachycen na Úhoru (35,3 %) a na Útlumu (21,1 %).
- V odběrové hloubce 80 cm bylo v průměru zachyceno na TTP 35,0 litrů eluátu, na orné půdě to bylo v průměru 9,4 litrů.
- 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.
- Eluát na orné půdě obsahuje nejvíce vápníku, síranů a chloridů. Na TTP jsou v eluátu nejvíce zastoupeny sírany a pak vápník.
- Na orné půdě na 3 stanicích nebyl žádný záchyt eluátu (Věrovany, Lípa, Lednice). V hloubce 80 cm nebyl NO_3^- detekován na 1 stanovišti (Jaroměřice), NH_4^+ nebyl naměřen na 3 stanovištích. Amonný dusík (NH_4^+) byl detekován alespoň v jedné odběrové vrstvě na všech stanicích.

- V eluátu zachyceném v 80 cm byl v průměru za ornou půdu vyšší obsah NO_3^- (8,6 kg/ha), obsah NH_4^+ byl 0,1 kg/ha. Na TTP je obsah NO_3^- 1,2 kg/ha, obsah NH_4^+ je 0,2 kg/ha.
- Srážkové vody obsahují v průměru nejvíce síranů a vápníku, dále NH_4^+ , draslíku, NO_3^- a chloridů.

c) Obsah amonného a nitrátového dusíku v půdě

Podle horizontu

- Průměrné hodnoty minerálního dusíku (Tab.12) klesají na orné půdě i TTP se zvyšující se hloubkou odběru a to ve všech odběrových termínech, vyjma OP brzy na jaře, kdy byl obsah v 60 cm nepatrně nižší, než v 80 cm. Na orné půdě byly vyšší hodnoty nitrátového dusíku, na TTP byly naopak vyšší hodnoty amonného dusíku.
- $N_{\min}$ kulminoval na TTP brzy na jaře (25,3 mg/kg) a před zámrzem (15,1 mg/kg) v horizontu 0-40 cm. Jeho pokles v 60 cm byl prudký. $N_{\min}$ na orné půdě byl u všech termínů odběrů nejvyšší v horizontu 0-40 cm, pokles do nižších vrstev byl pozvolný.
- Ve svrchním horizontu 0-40 cm byly vyšší hodnoty na jaře i před zámrzem na TTP, v horizontech 60 a 80 cm byly vyšší hodnoty na orné půdě.
- Na TTP jsou vyšší průměrné hodnoty $N_{\min}$ na jaře, a to ve všech horizontech, před zámrzem obsahy klesají.
- Nejvyšší průměrná hodnota $N_{\min}$ v roce 2019 je na TTP brzy na jaře v horizontu 40 cm (25,3 mg/kg).

Podle termínu odběru

- V roce 2019 byly na orné půdě vyšší průměrné hodnoty NO_3^- , na TTP byly naopak vyšší hodnoty NH_4^+ . Minerální dusík ($N_{\min}$) byl ve svrchním horizontu 0-40 cm vyšší na TTP v obou odběrových termínech, ale ve spodních horizontech 60-80 cm byly hodnoty vyšší na orné půdě.
- Na orné půdě byla v roce 2019 nevyšší hodnota NO_3^- před zámrzem ve svrchním horizontu a v horizontu 60 cm, v 80 cm byla nejvyšší hodnota na jaře.
- U NH_4^+ byly nejvyšší hodnoty na jaře v horizontu 0-40 cm (1,9 mg/kg) a pak ve 40-60 cm (1,6 mg/kg), ve spodním horizontu byla nejvyšší hodnota před zámrzem (0,4 mg/kg).
- Minerální dusík na OP byl nejvyšší před zámrzem v horizontu 0-40 cm (10,9 mg/kg), v 60 a v 80 cm byl nejvyšší na jaře (7,7 a 6,7 mg/kg).
- Na TTP byly obsahy NO_3^- , NH_4^+ i $N_{\min}$ vyšší na jaře a to ve všech odběrových termínech. Nejvyšší hodnoty $N_{\min}$ byly na jaře (25,3 mg/kg) a před zámrzem (15,1 mg/kg) ve svrchním horizontu.

Podle kultury

- Na TTP jsou vyšší hodnoty $N_{\min}$ ve svrchním horizontu 0-40 cm, a to na jaře i před zámrzem. Na orné půdě jsou vyšší hodnoty $N_{\min}$ v horizontech 60 a 80 cm. Na orné půdě i na TTP s hloubkou odběru klesají hodnoty $N_{\min}$. U TTP je pokles obsahu mezi svrchním horizontem a horizontem 60 cm prudký, na orné půdě je pozvolný.
- Na orné půdě je vyšší obsah NO_3^- , na TTP je naopak vyšší hladina NH_4^+ .

Hradec nad Svitavou

- Na stanovišti v Hradci nad Svitavou byla použita k hnojení různá hnojiva (LAV, kejda a digestát).
- Na parcely přiléhající k sběrným šachtám byl zaset na jaře 2019 ječmen jarní. Dusíkatá hnojiva byla aplikována při seti v dávce 60 kg č.ž. N/ha, P_2O_5 - 60 kg č.ž./ha, K_2O - 80 kg č.ž./ha.

- Nejvíce eluátu bylo zachyceno v horizontu 40 cm na kontrolní nehnojené variantě, v horizontu 60 cm pak bylo největší množství zachyceno po hnojení LAV, stejně jako v minulém roce. Do hloubky 80 cm protekl eluát na všech variantách hnojení.
- U kontroly a digestátu se množství eluátu snižovalo s hloubkou odběru, u LAV a kejdy byl nejvyšší záchyt v 60 cm.
- U kejdy nedošlo v horizontu 40 cm k žádnému záchytu eluátu.
- V tomto roce byly nejvíce proplavovanými živinami SO_4^- a Ca, po nich následuje Cl^- a NO_3^+ a to ve všech horizontech. Množství živin v eluátu se snižuje s hloubkou záchytu.
- **V horizontu 40 cm** dlouhodobě dochází u všech variant k nejvyššímu vyplavování živin v pořadí SO_4^- , Ca, Cl^- a NO_3^+ . Nejvyšší hodnoty u většiny vyplavených živin, byly naměřeny na nehnojené kontrole, kde bylo zachyceno nejvyšší množství eluátu (24,5 litru), což je 20 % z celkové sumy srážek.
- O něco nižší byly hodnoty na variantě s LAV, zde bylo zachyceno skoro 11 % srážek a proti kontrole zde byly vyšší hodnoty u Na, NO_3^+ (19,6 kg/ha) a NH_4^- . Nejnižší hodnoty proplavených živin byly po hnojení digestátem (NO_3^+ 3,7 mg/kg), na variantě s kejdou nebyl ve svrchním horizontu eluát zachycen.
- **V horizontu 60 cm** bylo na všech variantách pořadí proplavovaných živin stejné jako ve svrchním horizontu (SO_4^- , Ca, Cl^- a dusík ve formě NO_3^+).
- U kontroly a LAV bylo zachyceno větší množství proplavených živin než u kejdy a digestátu. U LAV bylo zachyceno největší množství eluátu 12,4 % (kontrola 7 %) ze sumy srážek a bylo tu nejvyšší množství zachycených živin. Výjimkou byl SO_4^- , Ca a Cl^- , kdy vyšší hladiny byly zjištěny na kontrole.
- **V hloubce 80 cm** bylo pořadí proplavených živin SO_4^- , Ca, Cl^- , NO_3^+ . Vyšší hodnoty proplavených živin byly zjištěny na kombinaci s LAV a na kontrole oproti kejdě a digestátu.
- Nejvyšší záchyt eluátu byl u LAV 5,6 litru (4,6 % ze sumy srážek) a na kontrole 3 litry (3,6 %). U kejdy to bylo 1,3 litru (1,1 %) a u digestátu 0,8 litru (0,7 % ze srážek).
- Největší ztráty dusíku v tomto horizontu byly v pořadí: LAV (8,6 kg/ha), kontrola (3,3 kg/ha), kejda (1,2 kg/ha) a digestát (0,4 kg/ha). U všech variant se s hloubkou odběru snižoval i obsah nitrátového dusíku.
- Obsahy živin v eluátu, zachyceném v hloubce 80 cm, většinou představují ztrátu pro rostliny a současně nebezpečí pro kvalitu spodních vod. Z tohoto hlediska je aplikace digestátu a také kejdy nejméně riziková.
- Nejvyšší hodnota minerálního dusíku v půdě byla na variantě s digestátem před zámrzem 2019 v hloubce 40 cm (19,3 mg/kg) a na nehnojené kontrole v 60 cm (14,8 mg/kg).
- Nejnižší obsahy $N_{\min}$ byly po hnojení LAV v 60 cm hloubce po sklizni (3,22 mg/kg), pak na jaře (6,1 mg/kg) a před zámrzem (6,44 mg/kg).
- Hodnoty $N_{\min}$ s hloubkou půdy klesaly, výjimkou byla nehnojená varianta v termínu před vyhnojením a před zámrzem, kde byly v hloubce 60 cm hodnoty $N_{\min}$ vyšší než ve 40 cm.
- Nejvyšší hladiny $N_{\min}$ byly u všech variant v termínu před zámrzem a to v obou horizontech, jedinou výjimkou byla varianta s digestátem, kdy v 60 cm hloubce byl nejvyšší obsah $N_{\min}$ v termínu po sklizni.
- Nejnižší hladiny $N_{\min}$ pak byly v jarních termínech, výjimkou byla varianta LAV v hloubce 60 cm, kdy hodnota na jaře byla vyšší než po sklizni.
- Nejnižší hodnoty $N_{\min}$ v horizontu 60 cm byly ve všech termínech odběru po LAV.

d) Bilance dusíku

- Kladná bilance dusíku byla na 6 stanovištích na orné půdě a na TTP na Intenzitě, záporná byla bilance na 10 stanovištích na orné půdě a na stanovišti Extenzita na TTP. Záporné bilance byly na stanovištích, kde nebylo hnojeno minerálně ani organicky, nebo bylo minerálně hnojeno, ale byl zde vysoký odběr dusíku sklizní.
- Nejvyšší záporná bilance je na stanovišti Lednice a Uherský Ostroh (-90 kg N/ha), kde bylo minerálně hnojeno 60 kg N/ha, ale odběry sklizní byly přes 150 kg N/ha a na Lípě 6 (-75 kg N/ha), kde nebylo hnojeno minerálně ani organicky.
- Nejnižší záporná bilance – 6,9 kg N/ha byla na stanovišti Svitavy 1, kde bylo hnojeno 60 kg N v LAV, ale byl tu vysoký vnos dusíku srážkami (20 kg/ha).
- Nejvyšší kladná bilance byla ve Věrovaně (+42 kg N /ha), kde byl vysoký vstup N minerálním hnojením (137 kg/ha) a vysoká dodávka srážkami (46 kg/ha) a pak ve Vysoké (+35 kgN/ha), kde bylo hnojeno minerálně (65 kg N/ha) a započítáno 72 kg N/ha z hnojení chlévskou mrvou z roku 2017.
- Na TTP byl přebytek dusíku (+45 kg N/ha) na variantě INTENZITA, kde bylo hnojeno 160 kg N minerálně.
- Na nehnojené EXTENZITĚ byla bilance mírně záporná (-14 kg N/ha), protože byl velmi nízký odběr sklizní a dotace N srážkami.
- Z důvodu změny výpočtu bilance dusíku, kdy se do vstupů již nezapočítává hodnota minerálního dusíku brzy na jaře, lze předpokládat, že bilance dusíku na většině stanovišť budou do budoucna záporné.

e) Dynamika N_{min} – průměrné hodnoty

- V průměru za ornou půdu byl v 80 cm obsah NO₃⁻ nejvyšší na jaře, po sklizni byl obsah nejnižší a před zámrazem mírně vzrostl. Obsah NH₄⁺ byl na jaře a po sklizni pod mezí detekce, před zámrazem mírně vzrostl. Na TTP byl NO₃⁻ i NH₄⁺ v 80 cm vyšší na jaře než před zámrazem.
- Průměrné hodnoty NO₃⁻ i NH₄⁺ měly klesající tendenci s hloubkou odběru na orné půdě i TTP.

f) Ztráty N proplavením do 80 cm

- Ztráty N do hloubky 80 cm byly dle stanovišť značně rozdílné.
- Nejvyšší ztráty byly na Vysoké (29 kg/ha), od ledna do března zde byly nadprůměrné srážky (197%, 101% a 100% normálu), do 80 cm prosáklo 34,3% srážek
- V Chrastavě byly ztráty N 23 kg N/ha. Od ledna do března spadlo 172%, 99% a 107% normálu srážek, v lednu prosáklo do 80 cm 18% ze srážek.