

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 2025

Zpracoval: Ing. Renáta Prchalová
Oddělení výživy rostlin

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

Předkládá: Ing. Josef Svoboda, 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 9 zkušebních stanovištích, kde je vedeno 18 individuálně hnojených či ošetřovaných parcel, přičemž z každé je prováděn záchyt eluátu v různých hloubkách.

Tab. 1: Přehled stanic s lyzimetry a klimatická charakteristika

stanoviště	Výrobní oblast	nadm. výška m. n m.	průměrné roční		počet parcel (šachet)
			Srážky (mm)	Teploty (°C)	
Lednice	kukuřičná	170	535	9,1	5
Uh. Ostroh	řepařská	196	525	8,8	1
Věrovany	řepařská	207	562	8,5	1
Chrastava	bramborářská	345	798	7,1	1
Jaroměřice	bramborářská	425	481	8,0	1
Svitavy	bramborářská	481	624	6,5	4
Vysoká	bramborářská	580	599	7,4	1
Lípa	bramborářská	505	594	7,6	1
Závišín TTP	bramborářsko-obilnářská	750	702	6,4	4

Tab. 1a: Genetický půdní typ a subtyp (Taxonomický klasifikační systém půd a půdní druh (Novák)

stanoviště	Genetický půdní typ (TKSP)	Zkratka (TKSP)	Půdní druh (Novák)	Půdní druh - zkratka (Novák)
Lednice	Černozem karbonátová	CEm	hlinitá	h (střední)
Uh. Ostroh	Kambizem modální	KAm	hlinitá	h (střední)
Věrovany	Černozem luvická	CEl	hlinitá	h (střední)
Chrastava	Hnědozem luvická	HNl	písčitohlinitá	ph (střední)
Jaroměřice	Hnědozem modální	HNm	jílovitohlinitá	jh (těžká)
Svitavy	Hnědozem luvická	HNl	jílovitohlinitá	jh (těžká)
Vysoká	Luvizem oglejená	LUg	hlinitá	h (střední)
Lípa	Kambizem oglejená, modální	KAq, KAq	písčitohlinitá	ph (střední)
Závišín TTP	Kambizem modální	KAm	písčitohlinitá	ph (střední)

Konstrukce lyzimetrů 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 lyzimetrů na jednotlivých stanovištích

- Na stanovištích Vysoká, Chrástava 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. Záhyt eluátu se provádí 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 místě
 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 záhyt ze 4 parcel. Plodina je ve shodě s AZP stacionárem, ke kterému těsně přiléhá.
 1. LAD, 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 jsou instalovány 4 lyzimetry pod ekologickým dlouhodobým pokusem na orné půdě. Vzorky půdy jsou odebírány ze dvou horizontů, 0-30 cm a 30-60 cm.
- V Horažďovicích byl lyzimetr zrušen na podzim 2024.

2 Metodický postup sledování

Na každém stanovišti jsou známy dlouhodobé 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. **Od roku 2019 se do vstupů N nezapočítává jarní obsah minerálního dusíku v půdě a do výstupů ztráty N vyplavením do hloubky 80 cm při výpočtu bilance.** Stanovení $\text{N}_{\min}$ 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 2025, 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. 2025

Stanoviště	plodina	termín výsevu/ výsadby	hnojení kg/ha						
			N	P_2O_5	K_2O	CHM t/ha	CaO	MgO	sklizeň
Chrastava	hrách	28.3.2025							19.8.2025
Jaroměřice n. R	brambory	16.4.2025	120	120	160	40			10.9.2025
Lednice (L5)	hrách zrnový	28.3.2025							30.7.2025
Uherský Ostroh	brambory	16.4.2025	120						4.9.2025
Vysoká	ječmen jarní	4.4.2025	65	200			2 106		11.8.2025
Věrovany	pšenice oz.	27.10.2024	162						13.8.2025
Svitavy 1 (LAV)	brambory	30.4.2025	120	120	160				23.9.2025
Svitavy 2 (kontrola)	brambory	30.4.2025		120	160				23.9.2025
Svitavy 3 (kejda)	brambory	30.4.2025	120	120	160				23.9.2025
Svitavy 4 (digestát)	brambory	30.4.2025	120	120	160				23.9.2025
Lípa 1	pohanka setá	5.5.2025							19.9.2025
Lípa 3	pohanka setá	5.5.2025							19.9.2025
Lípa 4	pohanka setá	5.5.2025							19.9.2025
Lípa 6	kukuřice	6.5.2025							18.9.2025
Závišín	TTP	1969	160	72	120				10.6.;8.9.

Pozn: Hnojeno podzim 2024

3.1 Srážky a infiltrace

Srážkové poměry roku 2025 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.

V roce 2023 došlo k aktualizaci dlouhodobých srážkových i teplotních průměrů, které se aktualizovaly ze sledovaného 30-ti letého období 1991 – 2020.

Tab. 3: Množství srážek na orné půdě

Stanoviště/ plodina	Srážky			Infiltrace				
	Dlouhodobý normál mm	Roční suma Mm	% normálu	horizont cm	eluát litry	eluát litry/ha	ekvivalent mm	% sumy srážek
Chrastava	792	772	97	40	20,5	1 025 000	103	13,0
				60	27,6	1 380 000	138	18,0
				80	40,1	2 005 000	201	26,0
Jaroměřice n. Rokytnou	516	409	79	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Lednice	504	458	91	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Uh. Ostroh	550	493	90	40	0,6	28 500	3	0,6
				60	0	0	0	0
				80	2,2	110 250	11	2,2
Vysoká	659	556	84	40	0,5	25 500	3	1,0
				60	0,8	38 500	4	1,0
				80	0	0	0	0
Věrovany	517	532	103	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Svitavy 1 (LAD)	627	506	81	40	0	0	0	0
				60	1,7	85 000	9	2,0
				80	2,3	113 000	11	2,0
Svitavy 2 (Nehnojeno)	627	506	81	40	1,5	76 500	8	2,0
				60	0	0	0	0
				80	0,8	45 500	4	1,0
Svitavy 3 (Kejda)	627	506	81	40	0,6	30 000	3	1,0
				60	0,5	24 500	3	1,0
				80	1,9	92 500	9	2,0
Svitavy 4 (Digestát)	627	506	81	40	3,4	172 000	17	3,0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Lípa 1	579	430	74	40	1,6	96 400	10	2,0
				60	0,6	30 850	3	1,0
Lípa 3	579	430	74	40	1,7	83 700	8	2,0
				60	0,7	36 250	4	1,0
Lípa 4	579	430	74	40	1,9	93 450	9	2,0
				60	0,6	29 700	3	1,0
Lípa 6	579	430	74	40	2,0	100 750	10	2,0
				60	0,7	33 650	3	1,0

Pozn . Lípa – záchyt v 80 cm se neprovádí

Tab. 4: Množství srážek na trvalém travním porostu Závišín

Stanoviště	Srážky			Infiltrace				
	normál mm	suma mm	% normálu	horizont cm	eluát litry	eluát litry/ha	ekvivalent mm	% sumy srážek
INTENZITA TTP	702	556	79	20	15,7	787 000	78	14,0
				40	8,4	418 000	42	8,0
				60	0,8	38 500	4	1,0
				80	0,5	26 500	3	1,0
EXTENZITA TTP	702	556	79	20	15,2	759 500	76	14,0
				40	1,2	60 500	6	1,0
				60	5,8	292 000	29	5,0
				80	25,6	1 279 000	128	23,0
ÚTLUM TTP	702	556	79	20	28,8	1 442 000	144	26,0
				40	12,9	647 000	65	12,0
				60	14,5	724 500	72	13,0
				80	11,5	575 500	58	10,0
ÚHOR TTP	702	556	79	20	0	0	0	0
				40	17,1	855 500	86	15,0
				60	26,8	1 337 500	134	24,0
				80	14,4	721 500	72	13,0

Rok 2025 byl na všech sledovaných stanicích opět teplotně nadnormální. Odchytky od normálu se pohybovaly na jednotlivých stanicích od +0,4°C do +1,0°C. V Uherském Ostrohu byl mimořádně teplý rok, oproti normálu zde bylo naměřeno +3,9 °C.

Roční průměrné srážky byly pouze ve Věrovanech mírně nadprůměrné (103% průměru), na všech ostatních stanicích byly podprůměrné. Nejnížší byly na Lípě (74% normálu), v Jaroměřicích a v Závišíně (79%).

Eluát nebyl v tomto roce zachycen na třech sledovaných stanicích, v Jaroměřicích, Lednici a Věrovanech.

V Uherském Ostrohu a Svitavy 1 nebyl eluát zachycen v horizontu 60 cm, ve Svitavy 4 s digestátem nebyl zachycen v 60 a 80 cm a ve Vysoké v 80 cm horizontu.

V Lípě na všech variantách hnojení došlo s klesající odběrovou hloubkou i k poklesu množství zachyceného eluátu, na ostatních stanicích bylo větší množství eluátu zachyceno ve spodnějších horizontech. Důvodem mohou být např. trhliny v půdě, myší nory, nebo není půdní profil nad sběrnými miskami dostatečně homogenní.

Velké množství eluátu bylo zachyceno na stanici Chrastava. Byly zde vysoké záchyty eluátu v září a říjnu z důvodu větších dešťových srážek. V září spadlo 120% a v říjnu 170% srážkového normálu. V horizontu 80 cm bylo zachyceno 26% z celkové sumy srážek, na ostatních stanicích to bylo 1-2% ze sumy srážek.

Vysoký záchyt eluátu byl v Uherském Ostrohu v 80 cm. Roční srážky činily 90% normálu, ale v dubnu po hnojení přišly prudké deště, kdy za 3,5 hodiny napršelo 40 mm srážek (170% normálu) a do hloubky 80 cm prosákla 2,2% srážek.

V Závěšíně nebyl eluát zachycen pouze na variantě Úhor v horizontu 20 cm. K poklesu množství zachyceného eluátu s odběrovou hloubkou došlo na variantě Intenzita. Na ostatních variantách bylo množství eluátu rozkolísané.

Větší množství eluátu bylo zachyceno v září a říjnu z důvodu větších dešťových srážek. V září spadlo 155% a v říjnu 139% normálu. Nejvyšší záchyt v 80 cm byl na Extenzitě 23% ze sumy srážek a na Úhoru 13%.

V odběrové hloubce 80 cm bylo v průměru zachyceno na TTP 13 litrů eluátu, na orné půdě to bylo v průměru 7 litrů. Do průměru se nezapočítává Lípa, kde se v této hloubce záchyt neprovádí.

3.2 Obsahy živin a průvodních látek v eluátu

Zjištěné obsahy živin a průvodních látek v eluátu jednotlivých stanovišť na orné půdě a TTP v roce 2025 (v kg/ha) jsou uvedeny v tabulce 5 a 6.

Tab. 5: Obsahy živin a průvodních látek v eluátu na orné půdě v kg/ha

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 ²⁻
Chrastava	40	103	9,8	0,0	38,7	8,0	0,26	14,7	25,9	152,9	6,6	67,4
	60	138	7,6	0,0	23,0	8,1	0,26	8,6	16,6	121,8	5,6	32,3
	80	200	9,4	0,0	45,0	7,9	0,45	9,4	21,3	118,8	11,0	75,8
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	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	3	3,9	0,01	6,7	7,2	0,01	0,5	0,4	12,6	0,6	7,7
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	11	10,9	0,02	14,3	7,3	0,02	0,3	1,5	34,8	3,1	16,0
Vysoká	40	3	0,8	0,0	0,1	7,7	0,00	0,4	0,3	3,0	0,1	1,8
	60	4	2,2	0,0	0,1	7,9	0,00	0,6	0,4	3,6	0,1	2,3
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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 (LAD)	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	9	0,2	0,0	0,4	6,4	0,02	0,6	0,3	1,5	0,1	0,8
	80	11	0,4	0,0	0,9	7,2	0,03	0,7	0,3	4,1	0,2	4,2
Svitavy 2 (Nehnojeno)	40	8	1,8	0,0	5,4	7,6	0,03	0,6	0,9	11,0	0,4	9,5
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	4	0,1	0,0	0,3	7,6	0,02	0,2	0,1	1,3	0,1	1,2
Svitavy 3 (Kejda)	40	3	0,6	0,0	2,4	7,7	0,02	0,2	0,4	4,7	0,3	4,3
	60	3	0,1	0,0	1,9	7,9	0,01	0,2	0,2	2,7	0,2	1,5
	80	9	0,8	0,0	2,8	8,0	0,01	0,3	0,5	9,1	0,6	5,8
Svitavy 4 (Digestát)	40	17	1,3	0,0	6,4	7,4	0,05	1,4	1,3	15,7	1,0	12,5
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lípa 1	30	10	0,1	0,01	0,2	7,6	0,01	0,2	0,3	3,0	0,3	2,4
	60	3	0,1	0,0	0,1	7,9	0,00	0,1	0,1	1,1	0,1	0,4
Lípa 3	30	8	0,1	0,0	0,1	8,1	0,05	0,1	0,3	4,1	0,2	1,6
	60	4	0,0	0,0	0,1	8,1	0,00	0,1	0,1	1,5	0,1	0,4
Lípa 4	30	9	0,0	0,02	0,2	8,0	0,01	0,3	0,3	3,8	0,3	2,7
	60	3	0,1	0,0	0,1	7,0	0,01	0,1	0,1	1,1	0,1	0,6
Lípa 6	30	10	0,1	0,01	0,2	6,8	0,01	0,1	0,4	5,1	24,0	1,9
	60	3	0,1	0,0	0,1	7,2	0,01	0,1	0,1	1,2	0,1	0,7
Průměr orná půda	40	17	1,9	0,01	6,0	7,6	0,05	1,9	3,1	21,6	3,4	11,2
	60	21	1,3	0,00	3,2	7,6	0,04	1,3	2,2	16,8	0,8	4,9
	80	47	4,3	0,00	12,7	7,6	0,10	2,2	4,7	33,6	3,0	20,6

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 ²⁻
Závišín INTENZITA	20	79	0,4	0,05	0,5	7,9	0,01	0,1	1,4	15,5	0,6	7,5
	40	42	0,8	0,04	3,3	7,9	0,05	0,2	1,3	11,4	0,7	5,6
	60	4	0,0	0,00	0,1	7,8	0,02	0,0	0,1	1,1	0,1	1,0
	80	3	0,0	0,00	0,3	7,4	0,01	0,0	0,1	0,5	0,1	0,5
Závišín EXTENZITA	20	76	0,5	0,17	1,4	7,9	0,03	0,4	1,3	32,6	3,6	5,6
	40	6	0,1	0,01	0,1	7,5	0,01	0,1	0,1	0,6	0,0	0,0
	60	29	0,2	0,03	0,3	7,6	0,01	0,1	0,2	4,9	0,2	0,8
	80	128	0,6	0,13	1,3	7,4	0,05	0,4	1,6	12,7	0,0	0,0
Závišín ÚTLUM	20	144	1,8	0,16	2,6	7,7	0,15	2,3	2,1	40,6	3,6	4,3
	40	65	0,5	0,06	1,1	7,9	0,06	0,6	1,0	25,9	0,9	3,8
	60	72	0,4	0,07	1,3	7,7	0,02	0,4	1,2	19,1	1,6	5,7
	80	58	0,3	0,06	0,6	7,6	0,04	0,2	0,9	6,6	1,0	2,7
Závišín ÚHOR	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	86	0,4	0,12	4,7	7,7	0,02	0,3	0,7	16,2	1,3	2,2
	60	134	0,7	0,17	6,1	7,7	0,04	0,4	1,7	28,8	2,0	5,5
	80	72	0,9	0,12	1,2	7,7	0,02	0,2	1,4	14,5	1,1	6,4
Průměr	20	100	0,9	0,13	1,5	7,8	0,06	0,9	1,6	29,6	2,6	5,8
	40	50	0,5	0,06	2,3	7,8	0,04	0,3	0,8	13,5	0,7	2,9
	60	60	0,3	0,07	2,0	7,7	0,02	0,2	0,8	13,5	1,0	3,3
	80	65	0,5	0,08	0,9	7,5	0,03	0,2	1,0	8,6	0,6	2,4

Průměrný obsah NO₃⁻ v eluátu v 80 cm hloubce byl vyšší na orné půdě 4,3 kg/ha oproti TTP, kde bylo pouze 0,5 kg/ha. Amonný dusík NH₄⁺ nebyl na orné půdě zjištěn, na TTP bylo 0,1 kg/ha.

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.

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

Kultura	Ekvivalent mm	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	P	K	Mg	Ca	Na	pH
Orná půda	100	9,2	0,0	27,0	43,8	0,2	4,7	10,0	71,5	6,4	7,6
TTP	100	0,8	0,1	1,4	3,7	0,1	0,3	1,5	13,2	0,9	7,5

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. Výjimkou byl opět amonný dusík, kdy nepatrně vyšší hodnota byla zjištěna na TTP.

Z tabulkového přehledu je zřejmé, že eluát na orné půdě i TTP obsahuje především vápník, sírany a chlor.

Nitrátový dusík se promývá do větších hloubek snáze na orné půdě než na TTP, kde je kořeny travního pokryvu zachycen a nedochází proto k jeho ztrátám do hlubších horizontů.

Jeho obsah v hloubce 80 cm je na orné půdě ve 100 mm srážek 11x vyšší než na TTP. Celkově je proplavování N malé.

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.

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

Stanoviště	normál	mm	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	pH	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄ ²⁻
Chrastava	792	772	1,1	4,3	4,2	6,1	0,47	4,0	0,8	7,9	2,3	13,2
Jaroměřice	516	409	2,0	1,0	3,0	6,3	0,08	1,1	0,5	5,0	1,5	6,3
Lednice	504	458	5,2	1,5	2,8	5,5	0,19	1,5	0,3	9,7	1,6	5,1
Uh. Ostroh	550	493	2,0	0,6	1,0	5,9	0,23	1,9	0,3	5,1	0,5	3,2
Vysoká	659	556	4,4	8,2	6,1	5,5	0,61	3,3	1,2	5,0	2,2	10,8
Věrovany	517	532	7,7	9,6	2,4	5,2	1,51	4,3	1,1	6,3	1,7	61,6
Svitavy	627	506	5,5	7,0	2,7	6,2	0,24	2,0	0,5	6,0	1,2	17,5
Lípa	579	430	3,6	4,0	5,0	6,1	0,24	2,5	0,7	10,2	2,1	23,1
Závišín	702	556	10,5	14,6	7,3	5,8	4,67	7,8	3,6	12,7	3,5	19,6
Průměr	603	524	4,6	5,6	3,8	5,8	0,9	3,2	1,0	7,5	1,8	17,8

Srážkové vody v průměru všech stanic obsahují především sírany, dále vápník, NH₄⁺, NO₃⁻, chloridy, draslík, sodík, hořčík a fosfor.

Na většině stanic byly ve srážkové vodě nejvíce zastoupeny sírany, výjimkou byly stanice Lednice a Uherský Ostroh, kde bylo nejvíce vápníku. Nejvyšší obsah síranů byl na stanici Věrovany, nejnižší na stanici Uherský Ostroh a Lednice. U vápníku byl nejvyšší obsah v Závišíně a na Lípě. Nejvyšší hodnoty NH₄⁺ (14,6 kg/ha) i NO₃⁻ (10,5 kg/ha) ve srážkové vodě byly na stanici Závišín. Na orné půdě byly nejvyšší hodnoty NH₄⁺ ve Věrovanech (9,6 kg/ha) a ve Vysoké (8,2 kg/ha), u NO₃⁻ byly nejvyšší hodnoty ve Věrovanech (7,8 kg/ha) a ve Svitavách (5,5 kg/ha). Rozpětí hodnot jednotlivých živin je podle stanovišť značné.

Tab. 9: Odběr živin rostlinami vyprodukovanou sklizní

Stanoviště	plodina	Celkový výnos v t/ha	Sklizeň z 1 ha v t sušiny	Odběr živin sklizní v kg/ha				
				N	P	K	Ca	Mg
Chrastava	hrách	1,3	1,2	23,2	3,3	9,2	6,5	1,4
Jaroměřice n. Rokytnou	brambory	39,9	9,1	165,3	17,5	168,0	5,6	9,2
Lednice	vojtěška	2,6	2,4	65,3	9,0	20,6	13,2	3,6
Uherský Ostroh	brambory	60,0	11,5	197,0	24,1	261,1	10,3	12,6
Vysoká	ječmen j.	12,4	11,5	133,7	26,5	111,6	20,7	9,2
Věrovany	pšenice oz.	10,5	9,7	152,7	27,4	43,2	6,3	9,2
Svitavy 1 (LAD)	brambory	23,8	6,8	98,0	8,8	139,6	4,8	7,6
Svitavy 2 (Nehnojeno)	brambory	12,3	3,3	43,0	5,4	71,9	2,1	4,4
Svitavy 3 (Kejda)	brambory	19,7	5,2	67,0	7,7	117,8	2,8	6,9
Svitavy 4 (Digestát)	brambory	15,8	4,1	53,3	6,4	90,7	2,0	5,1
Lípa 1	pohanka	1,3	1,1	19,1	4,2	5,8	0,7	2,5
Lípa 3	pohanka	1,5	1,3	21,6	4,8	6,8	0,8	2,9
Lípa 4	pohanka	1,4	1,2	19,9	4,3	6,2	0,8	2,6
Lípa 6	kukuřice	19,7	5,7	50,5	14,2	63,5	13,9	8,9
Závišín INTENZITA (2 seče)	TTP	32,6	8,8	172,2	27,8	146,5	57,5	25,3
Závišín EXTENZITA (1 seč)	TTP	6,8	2,2	22,7	4,6	32,6	14,9	4,4

3.4 Dynamika minerálního dusíku v půdě

Odběr půdních vzorků na stanovení minerálního dusíku na orné půdě byl prováděn ve třech 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 2024. 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	2024 před zámrazem	0 - 40	5,6	0,2	5,8	35
		40 - 60	3,9	0,2	4,1	12
		60 - 80	2,8	0,2	3,0	9
	2025 před vyhnojením	0 - 40	10,1	1,9	11,9	71
		40 - 60	5,9	4,2	10,0	30
		60 - 80	4,9	3,1	8,0	24
	2025 po sklizni	0 - 40	16,5	1,4	17,9	107
		40 - 60	12,7	4,4	17,1	51
		60 - 80	7,4	1,1	8,5	26
	2025 před zámrazem	0 - 40	13,3	1,1	14,4	86
		40 - 60	6,8	0,3	7,1	21
		60 - 80	5,2	0,8	6,0	18
Uh. Ostroh	2024 před zámrazem	0 - 40	8,0	0,2	8,0	49
		40 - 60	4,2	0,2	4,4	13
		60 - 80	6,1	0,2	6,1	17
	2025 před vyhnojením	0 - 40	10,7	0,2	10,7	65
		40 - 60	7,3	0,8	8,0	24
		60 - 80	5,6	1,2	6,8	19
	2025 po sklizni	0 - 40	17,5	0,2	17,5	107
		40 - 60	9,8	0,2	9,8	29
		60 - 80	10,4	0,2	10,4	30
	2025 před zámrazem	0 - 40	12,0	1,6	13,7	84
		40 - 60	14,1	1,1	15,3	46
		60 - 80	9,9	1,1	11,0	31
Věrovany	2024 před zámrazem	0 - 40	11,7	1,1	12,8	77
		40 - 60	3,2	0,7	3,9	12
		60 - 80	4,8	0,6	5,5	16
	2025 před vyhnojením	0 - 40	9,1	0,0	9,1	55
		40 - 60	6,5	0,3	6,8	20
		60 - 80	7,5	0,3	7,7	23
	2025 po sklizni	0 - 40	13,7	0,7	14,4	86
		40 - 60	6,0	0,6	6,6	20
		60 - 80	3,2	0,4	3,6	11
	2025 před zámrazem	0 - 40	8,7	0,6	9,3	56
		40 - 60	12,8	0,0	12,8	38
		60 - 80	8,2	0,3	8,5	26

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	2024 před zámrzem	0 - 40	7,8	2,4	10,2	61
		40 - 60	2,8	1,0	3,8	11
		60 - 80	1,9	0,3	2,2	7
	2025 před vyhnojením	0 - 40	8,3	1,2	9,5	57
		40 - 60	4,9	0,3	5,2	16
		60 - 80	2,9	0,0	2,9	9
	2025 po sklizni	0 - 40	7,8	0,6	8,4	50
		40 - 60	3,2	0,0	3,2	10
		60 - 80	2,4	0,0	2,4	7
	2025 před zámrzem	0 - 40	4,7	0,8	5,5	33
		40 - 60	4,4	0,3	4,6	14
		60 - 80	2,8	0,0	2,8	8
Vysoká	2024 před zámrzem	0 - 40	5,9	2,3	8,2	49
		40 - 60	2,2	1,1	3,3	10
		60 - 80	1,4	0,3	1,7	5
	2025 před vyhnojením	0 - 40	10,1	1,2	11,3	68
		40 - 60	7,0	0,9	7,9	24
		60 - 80	8,5	0,5	9,0	27
	2025 po sklizni	0 - 40	5,7	2,1	7,8	47
		40 - 60	16,2	2,3	18,5	56
		60 - 80	16,0	0,7	16,7	50
	2025 před zámrzem	0 - 40	5,0	1,9	6,9	41
		40 - 60	4,6	0,6	5,2	16
		60 - 80	4,7	0,2	4,9	15
Jaroměřice nad Rokytnou	2024 před zámrzem	0 - 40	17,1	1,6	18,7	113
		40 - 60	15,6	4,0	19,6	64
		60 - 80	8,3	3,2	11,5	40
	2025 před vyhnojením	0 - 40	16,1	0,7	16,8	102
		40 - 60	12,5	1,3	13,8	45
		60 - 80	11,0	1,2	12,2	42
	2025 po sklizni	0 - 40	30,4	3,2	33,6	203
		40 - 60	16,3	2,5	18,8	61
		60 - 80	16,7	1,4	18,1	62
	2025 před zámrzem	0 - 40	39,5	3,8	43,3	262
		40 - 60	46,6	2,3	48,9	159
		60 - 80	22,1	2,1	24,2	83

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 LAD	2024 před zámrazem	0 - 40	7,9	0,8	8,7	56
		40 - 60	7,1	1,2	8,3	25
	2025 před vyhnojením	0 - 40	7,0	1,9	8,9	57
		40 - 60	8,1	0,7	8,8	27
	2025 po sklizni	0 - 40	11,3	1,0	12,3	79
		40 - 60	9,3	0,7	10,0	30
	2025 před zámrazem	0 - 40	12,1	0,7	12,8	83
		40 - 60	10,4	0,3	10,8	32
Hradec n. Svit. 2 Nehnojeno	2024 před zámrazem	0 - 40	6,2	1,0	7,2	46
		40 - 60	4,7	1,4	6,1	18
	2025 před vyhnojením	0 - 40	11,5	1,4	13,0	83
		40 - 60	14,0	1,1	15,1	45
	2025 po sklizni	0 - 40	12,6	1,2	13,8	89
		40 - 60	6,2	1,2	7,3	22
	2025 před zámrazem	0 - 40	9,2	0,4	9,7	62
		40 - 60	13,1	0,5	13,6	41
Hradec n. Svit. 3 Kejda	2024 před zámrazem	0 - 40	16,0	1,2	17,2	111
		40 - 60	14,0	1,4	15,4	46
	2025 před vyhnojením	0 - 40	20,3	1,0	21,3	137
		40 - 60	23,5	1,4	24,9	75
	2025 po sklizni	0 - 40	8,6	1,1	9,7	63
		40 - 60	8,5	1,3	9,8	30
	2025 před zámrazem	0 - 40	9,9	0,7	10,6	68
		40 - 60	11,1	0,4	11,5	34
Hradec n. Svit. 4 Digestát	2024 před zámrazem	0 - 40	11,7	1,5	13,2	85
		40 - 60	10,8	1,3	12,1	36
	2025 před vyhnojením	0 - 40	14,7	1,5	16,2	104
		40 - 60	13,0	1,0	14,0	42
	2025 po sklizni	0 - 40	15,6	1,4	17,0	110
		40 - 60	17,2	2,3	19,5	59
	2025 před zámrazem	0 - 40	10,9	0,4	11,3	73
		40 - 60	12,0	0,4	12,4	37

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
Lípa 1	2024 před zámrazem	0 - 30	1,0	1,7	2,7	16
		30 - 60	0,5	1,0	1,5	5
	2025 před vyhnojením	0 - 30	8,2	1,5	9,7	58
		30 - 60	9,3	1,2	10,5	32
	2025 po sklizni	0 - 30	4,8	1,8	6,6	40
		30 - 60	1,7	1,0	2,7	8
	2025 před zámrazem	0 - 30	3,0	1,1	4,1	25
		30 - 60	1,9	0,9	2,8	8
Lípa 3	2024 před zámrazem	0 - 30	3,9	2,6	6,5	39
		30 - 60	2,1	1,6	3,7	11
	2025 před vyhnojením	0 - 30	9,5	2,3	11,8	71
		30 - 60	8,2	1,5	9,7	29
	2025 po sklizni	0 - 30	4,9	1,6	6,5	39
		30 - 60	1,4	1,0	2,4	7
	2025 před zámrazem	0 - 30	3,6	0,9	4,4	26
		30 - 60	1,9	0,6	2,5	8
Lípa 4	2024 před zámrazem	0 - 30	2,1	0,3	2,4	14
		30 - 60	1,3	2,1	3,4	11
	2025 před vyhnojením	0 - 30	19,6	2,7	22,3	134
		30 - 60	10,9	1,6	12,5	38
	2025 po sklizni	0 - 30	4,9	2,1	7,0	41
		30 - 60	1,1	1,1	2,2	6
	2025 před zámrazem	0 - 30	17,0	1,7	18,7	112
		30 - 60	11,3	0,6	11,9	36
Lípa 6	2024 před zámrazem	0 - 30	1,5	0,8	2,3	14
		30 - 60	1,0	1,0	2,0	6
	2025 před vyhnojením	0 - 30	16,5	1,7	18,2	109
		30 - 60	14,0	1,5	15,5	46
	2025 po sklizni	0 - 30	5,6	2,5	8,1	49
		30 - 60	1,8	0,7	2,5	8
	2025 před zámrazem	0 - 30	13,3	0,3	13,6	82
		30 - 60	7,3	0,5	7,8	23

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	2024 před zámrzem	0 - 20	3,8	8,4	12,2	33
		20 - 40	2,4	2,7	5,1	14
		40 - 60	1,6	1,3	2,9	8
		60 - 80	1,7	0,9	2,5	7
	2025 před vyhnojením	0 - 20	4,3	12,8	17,1	47
		20 - 40	2,7	4,4	7,1	19
		40 - 60	1,8	1,7	3,5	9
		60 - 80	1,7	1,2	2,9	9
	2025 před zámrzem	0 - 20	3,2	6,1	9,3	25
		20 - 40	1,9	1,7	3,5	9
		40 - 60	1,3	0,2	1,5	4
		60 - 80	0,8	0,2	1,0	3
Závišín EXTENZITA	2024 před zámrzem	0 - 20	2,9	9,3	12,2	33
		20 - 40	2,0	4,1	6,1	17
		40 - 60	1,8	1,7	3,5	10
		60 - 80	1,6	0,9	2,5	7
	2025 před vyhnojením	0 - 20	2,3	10,4	12,7	35
		20 - 40	1,9	4,3	6,2	17
		40 - 60	1,7	2,1	3,8	10
		60 - 80	1,5	1,3	2,8	8
	2025 před zámrzem	0 - 20	1,6	6,3	7,9	21
		20 - 40	1,0	1,9	3,0	8
		40 - 60	0,9	0,5	1,4	4
		60 - 80	0,7	0,2	0,9	2
Závišín ÚTLUM	2024 před zámrzem	0 - 20	4,8	12,2	17,0	46
		20 - 40	3,0	4,2	7,2	20
		40 - 60	2,1	1,0	3,1	9
		60 - 80	1,9	0,9	2,8	8
	2025 před vyhnojením	0 - 20	21,9	5,5	27,3	74
		20 - 40	7,2	3,1	10,3	28
		40 - 60	2,5	2,0	4,5	12
		60 - 80	0,7	1,6	2,3	6
	2025 před zámrzem	0 - 20	3,8	8,1	11,8	32
		20 - 40	2,2	3,5	5,6	15
		40 - 60	1,3	0,5	1,7	5
		60 - 80	1,0	0,2	1,2	3
Závišín ÚHOR	2024 před zámrzem	0 - 20	4,7	24,8	29,5	80
		20 - 40	2,3	4,7	7,0	19
		40 - 60	2,0	2,3	4,3	12
		60 - 80	1,8	0,5	2,3	6
	2025 před vyhnojením	0 - 20	17,7	4,7	22,4	61
		20 - 40	6,4	3,3	9,7	26
		40 - 60	1,5	2,0	3,5	10
		60 - 80	0,6	1,6	2,2	6
	2025 před zámrzem	0 - 20	4,8	9,8	14,6	40
		20 - 40	2,3	3,2	5,5	15
		40 - 60	1,7	1,1	2,7	7
		60 - 80	1,1	0,2	1,3	3

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}	horizont	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	N _{min}
před zámrzem 2024	0-40	7,5	1,3	8,8	0-40	6,5	17,6	24,1
	40-60	5,1	1,2	6,3	40-60	1,9	1,6	3,5
	60-80	4,1	0,7	4,7	60-80	1,8	0,8	2,6
brzy na jaře 2025	0-40	12,3	1,4	13,7	0-40	8,1	6,1	14,2
	40-60	10,4	1,3	11,7	40-60	1,9	2,0	3,9
	60-80	6,7	1,1	7,8	60-80	1,1	1,4	2,5
po sklizni 2025	0-40	11,4	1,5	12,9	0-40			
	40-60	8,0	1,4	9,4	40-60			
	60-80	9,4	0,6	10,0	60-80			
před zámrzem 2025	0-40	11,6	1,1	12,7	0-40	5,5	4,7	10,2
	40-60	11,3	0,6	11,9	40-60	1,3	0,6	1,8
	60-80	8,8	0,8	9,6	60-80	0,9	0,2	1,1

V roce 2025 byly, stejně jako v předchozích letech, vyšší průměrné hodnoty nitrátového dusíku (NO₃⁻) na orné půdě. Na TTP byly naopak vyšší hodnoty amonného dusíku (NH₄⁺), výjimkou byl termín na podzim v 80 cm, kdy byla vyšší hodnota na orné půdě.

Nejvyšší obsah NO₃⁻ byl na orné půdě i TTP na jaře v horizontu 40 cm. U orné půdy to bylo 12,3 mg/kg, na TTP 8,1 mg/kg.

V hloubce 60 cm byly nejvyšší průměrné hodnoty nitrátového N zjištěny na orné půdě před zámrzem, v 80 cm hloubce byly nejvyšší po sklizni. Na TTP byly obsahy NO₃⁻ v obou horizontech vyšší v termínu před zámrzem.

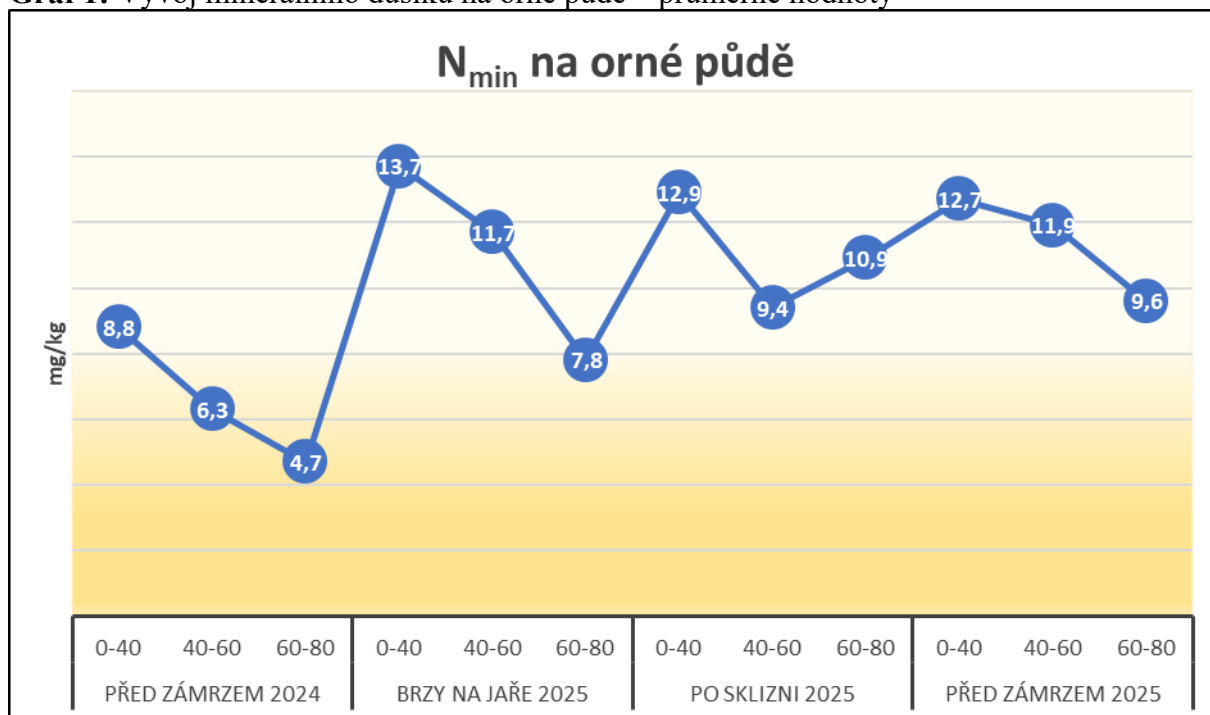
Nejvyšší hodnota NH₄⁺ byla zjištěna na orné půdě po sklizni ve 40 cm 1,5 mg/kg, na TTP to bylo na jaře ve 40 cm 6,1 mg/kg. S hloubkou odběru klesaly i hodnoty nitrátového a amonného dusíku, výjimkou byla orná půda po sklizni u NO₃⁻ a před zámrzem u NH₄⁺, kde v 80 cm hloubce byly hodnoty vyšší, než v 60 cm.

V 80 cm hloubce byly nejnižší hodnoty nitrátového dusíku na orné půdě na jaře 6,7 mg/kg, u amonného po sklizni 0,6 mg/kg. Na TTP byly nižší hodnoty nitrátového i amonného N před zámrzem (0,9 a 0,2 mg/kg).

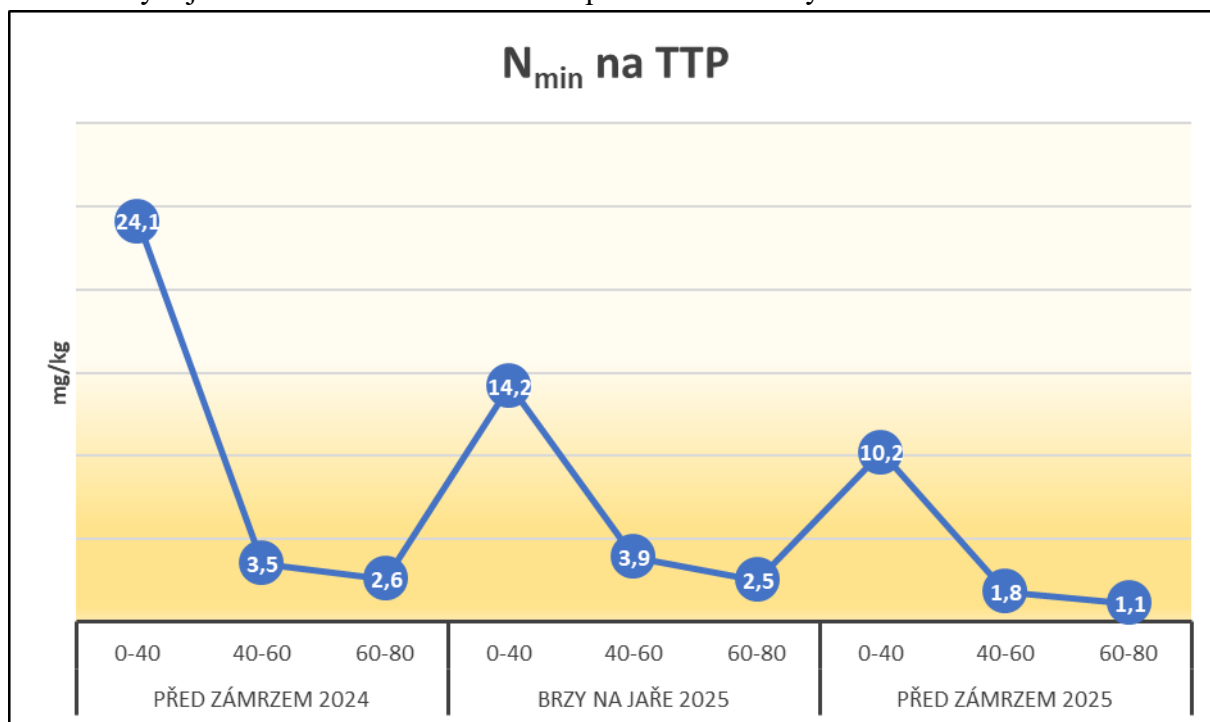
Nejvyšší hodnota minerálního dusíku (N_{min}) byla na orné půdě i TTP naměřena na jaře ve 40 cm. Na orné půdě to bylo 13,7 mg/kg, na TTP 6,1 mg/kg.

Vyšší hodnoty N_{min} byly na orné půdě, výjimkou byl termín na jaře v horizontu 40 cm, kde byla vyšší hodnota na TTP. Ve spodních horizontech byly hodnoty vyšší na orné půdě, proto je tu i větší nebezpečí proplavení dusíku do spodních vod, než na TTP, kde byl dusík využit kořenovým systémem rostlin. Hodnoty minerálního dusíku byly v 80 cm hloubce na jaře 3x a na podzim 9x vyšší na orné půdě, než na TTP. Hodnoty N_{min} klesaly s hloubkou odběru na TTP, na orné půdě byl výjimkou termín po sklizni, kdy v 80 cm hloubce byla hodnota N_{min} vyšší, než v 60 cm. Úbytek obsahu N_{min} do nižších horizontů byl na orné půdě pozvolný, kdežto na TTP byl pokles obsahu z hloubky 40 cm do 60 cm velmi prudký a výrazný, k významným ztrátám tedy nedošlo.

Graf 1: Vývoj minerálního dusíku na orné půdě – průměrné hodnoty



Graf 2: Vývoj minerálního dusíku na TTP – průměrné hodnoty



Výsledky byly podle stanovišť, termínů odběrů i hloubek značně rozdílné. Na orné půdě byl pokles $N_{\min}$ pozvolný, na TTP byl pokles ze 40 cm do 60 cm hloubky prudký.

Obsah $N-NO_3^-$ v půdě je možno hodnotit i podle pracovních kritérií, zohledňujících nadmořskou výšku hodnocené lokality.

Tab. 13: Hodnocení obsahu $N-NO_3^-$ 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 mnm patří lokality Lednice, Uherský Ostroh, Věrovany, Chrastava a Jaroměřice. Do kategorie nad 450 mnm spadají Svitavy, Vysoká, Lípa a Závišín.

3.5 Ztráty dusíku do hloubky 80 cm

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

Stanoviště	Ztráty N pod 80 cm
Chrastava	9,4
Jaroměřice n. Rokytou	0
Lednice	0
Uherský Ostroh	10,9
Vysoká	0
Věrovany	0
Svitavy 1 - LAD	0,4
Svitavy 2 - Nehnojeno	0,1
Svitavy 3 - Kejda	0,8
Svitavy 4 - Digestát	0
Lípa 1	0,1
Lípa 3	0
Lípa 4	0,1
Lípa 6	0,1
Závišín - INTENZITA	0,9
Závišín - EXTENZITA	0,6

Od roku 2019 se do celkové bilance živin nezapočítává jarní hodnota $N_{\min}$ jako vstup dusíku do půdy a proplavený dusík do hloubky 80 cm se nezapočítává do výstupů N. Naměřené hodnoty proplaveného dusíku se uvádí jen jako informační a jsou počítány za celý kalendářní rok sledovaného roku. Na stanici Lípa se počítají ztráty dusíku v hloubce 60 cm.

Ztráty dusíku do horizontu 80 cm, kdy už nemůže být obvykle využit rostlinami, byly pod 1 kg/ha u většiny stanovišť. Výjimkou byly stanice Uherský Ostroh a Chrastava. Nejvyšší ztráty 11 kg N byly naměřeny v Uherském Ostrohu, kde bylo k bramborám hnojeno na jaře 120 kg dusíku, pak přišly prudké deště, kdy za 3 hodiny napršelo 40 mm srážek. V dubnu spadlo 172% měsíčního normálu, v 80 cm byly zachyceny 2% srážek a došlo tím k proplavení

dusíku do spodního horizontu. V Chrástavě byly ztráty 9 kg N, byl zde zasetý hrách bez dusíkatého hnojení, ale v květnu a říjnu přišly prudké deště a došlo k proplavení N. V květnu spadlo 111 a v říjnu 174% normálu a v hloubce 80 cm byly zachyceny 4% a 10% ze sumy srážek.

HRADEC NAD SVITAVOU

Na stanovišti v Hradci nad Svitavou byla použita k hnojení hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem (kejda a digestát) a minerální hnojivo ledek amonný s dolomitem (LAD).

Na parcely přiléhající k sběrným šachtám byly zasázeny 30. 4. 2025 brambory, odrůda Vysočina. Dusíkatá hnojiva byla aplikována před sazením 28. 4. 2025 v dávce 120 kg N/ha. Hnojení fosforem a draslíkem bylo provedeno na podzim 2024 (14. 10.) v dávce P_2O_5 - 120 kg č.ž./ha, K_2O - 160 kg č.ž./ha.

Nejvyšší množství eluátu v horizontu 40 cm bylo zachyceno na variantě s digestátem 3,4 litru (3% z celkové sumy srážek), v horizontu 60 a 80 cm bylo nejvyšší množství zachyceno na variantě s LAD. V hloubce 60 cm to bylo 1,7 l (2 % ze sumy srážek) a v 80 cm 2,3 litrů (2 % ze sumy srážek).

V hloubce 40 cm nebyl u varianty s LAD žádný záchyt eluátu. V 60 cm nebyl žádný záchyt na kontrole a u digestátu nebyl záchyt v 60 ani v 80 cm hloubce.

Pouze u varianty s kejdou byl záchyt eluátu ve všech odběrových hloubkách, největší množství bylo v 80 cm hloubce. U LAD bylo nejvyšší množství eluátu zachyceno v 80 cm, ve 40 cm nebyl eluát zachycen. U digestátu byl záchyt pouze ve svrchním horizontu. Na nehnojené variantě byl záchyt ve 40 cm vyšší, než v 80 cm hloubce. V 60 cm nebyl eluát zachycen, což může být způsobeno nehomogenní vrstvou půdy nad sběrnou miskou, trhlinami v půdě, myšími norami, kamenitým horizontem apod., kdy je půdní voda svedena mimo oblast sběrné misky.

Obsahy živin a průvodních látek v eluátu

V roce 2025 byl eluát zachycen na všech variantách hnojení, ale ne ve všech odběrových hloubkách. Nejvíce proplavovanou živinou byl vápník a SO_4^- . Po nich následuje Cl a NO_3^+ . Nitrátový dusík byl zjištěn ve všech vzorcích eluátu, amonný dusík NH_4^- nebyl zjištěn u žádného záchytu. Na variantách s větším záchytem eluátu byly většinou i vyšší hodnoty proplavených živin.

V horizontu 40 cm byl nejvíce vyplavovanou živinou vápník a SO_4^- .

Nejnižší množství proplavovaných živin bylo zjištěno u kejdy a LAD. Nejvyšší hodnoty proplavených živin byly u digestátu, pouze u NO_3^+ byly hodnoty vyšší na kontrolní variantě. Nitrátový dusík byl nejvyšší na kontrole 1,8 kg/ha, u digestátu 1,3 kg/ha, u kejdy 0,6 kg/ha a u LAD nebyl záchyt eluátu. Amonný dusík nebyl zjištěn na žádné variantě hnojení.

V horizontu 60 cm bylo nejvyšší množství eluátu zachyceno u LAD 1,7 litrů (2 % srážek), na kejdě 0,5 litrů (1 %). Na nehnojené variantě a u digestátu nebyl eluát zachycen. Nejvíce vyplavovanou živinou byl vápník a SO_4^{2-} . Vyšší množství proplaveného vápníku, sodíku a síranů bylo v eluátu na variantě s kejdou, ostatní živiny byly vyšší na variantě s LAD.

Nitrátového dusíku bylo u LAD 0,2 kg/ha, u kejdy 0,1 kg/ha. Amonný dusík nebyl naměřen.

V hloubce 80 cm nebyl eluát zachycen na variantě s digestátem. Nejvíce eluátu bylo zachyceno u LAD 2,3 litrů (2 % ze sumy srážek), u kejdy 1,9 litru (2% srážek) a u kontroly 0,8 litrů (1% ze sumy srážek). Nejvíce vyplavovanými živinami byl vápník a sírany. Nejvyšší

množství proplavených živin v eluátu bylo naměřeno u kejdy, mimo P a K, které byly vyšší u LAD. Nejnížší množství proplavovaných živin bylo u kontroly.

Největší množství nitratového dusíku bylo u varianty s kejdou 0,8 kg/ha, u LAD 0,4 kg/ha a na kontrole 0,1 kg/ha. Hodnoty nitratového dusíku byly vyšší oproti horizontu 60 cm u kejdy a LAD. Na žádné variantě nebyl naměřen amonný dusík.

Minerální dusík v půdě

Nejvyšší hodnota N_{min} v 60 cm hloubce byla zjištěna u kejdy před vyhnojením (24,9 mg/kg) a nejnižší u kontroly po sklizni (7,4 mg/kg).

Nejnižší hodnoty minerálního dusíku byly u kontroly a kejdy v termínu po sklizni, u LAD před vyhnojením a u digestátu před zámrzem. Nejvyšší hodnoty byly u kejdy a kontroly před vyhnojením, u digestátu po sklizni a u LAD před zámrzem.

V termínu před zámrzem v hloubce 60 cm se hodnoty minerálního dusíku pohybovaly od 10,8 mg/kg do 13,6 mg/kg. Nejnižší hodnota byla u LAD a nejvyšší u kontroly.

U hnojení LAD byly v termínech na jaře a před zámrzem zjištěny nejnižší hodnoty minerálního dusíku ve spodním horizontu.

Nejvyšší hodnoty, v souvislosti s termínem odběru, byly před vyhnojením u kejdy (24,9 mg/kg), po sklizni u digestátu (19,5 mg/kg) a před zámrzem u kontroly (13,6 mg/kg).

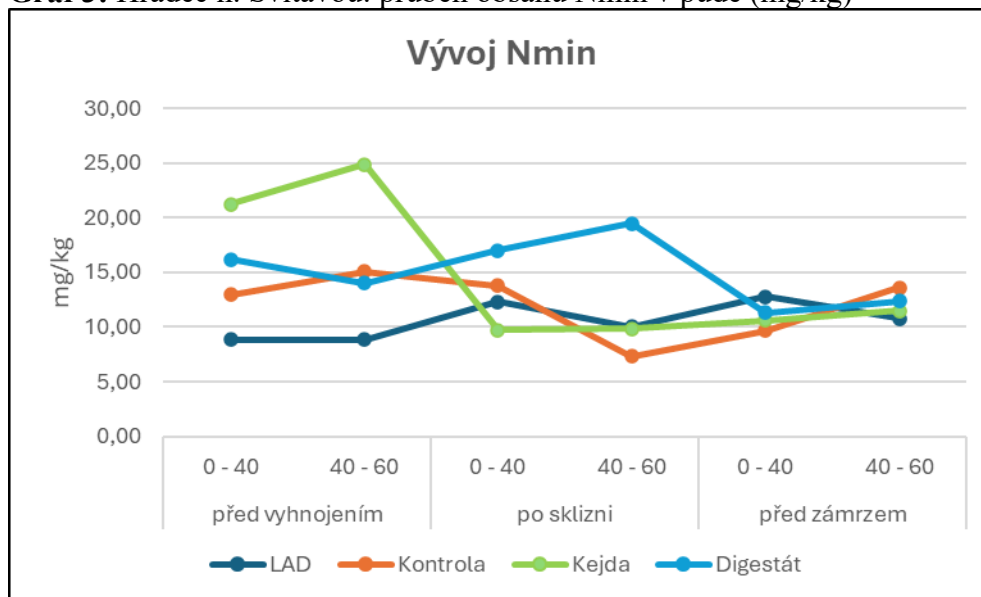
Vývoj N_{min} v horizontu 60 cm (mg/kg):

Před hnojením: kejda (24,9) > kontrola (15,1) > DG (14,0) > LAD (8,8)

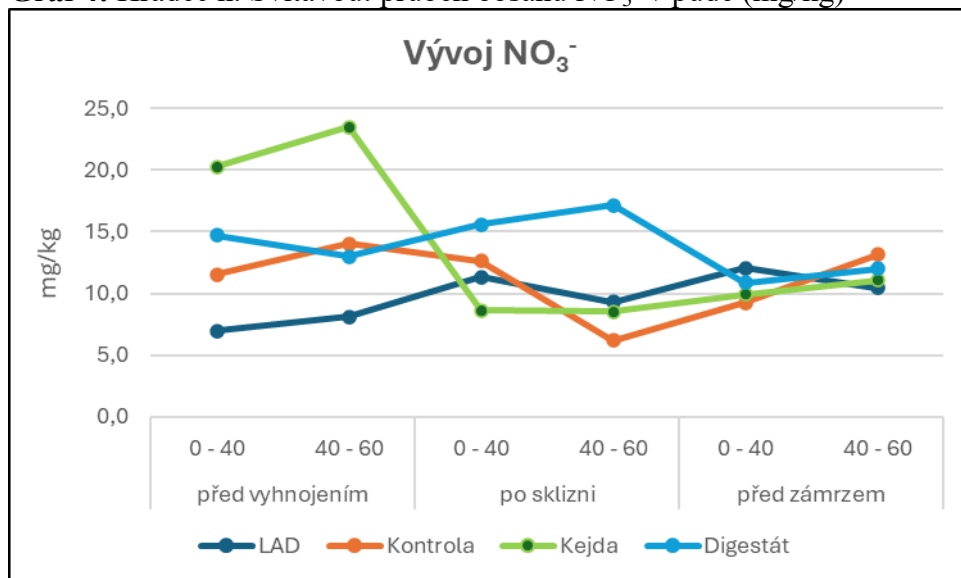
Po sklizni: DG (19,5) > LAD (10,0) > kejda (9,8) > kontrola (7,4)

Před zámrzem: kontrola (13,6) > DG (12,4) > kejda (11,5) > LAD (10,8)

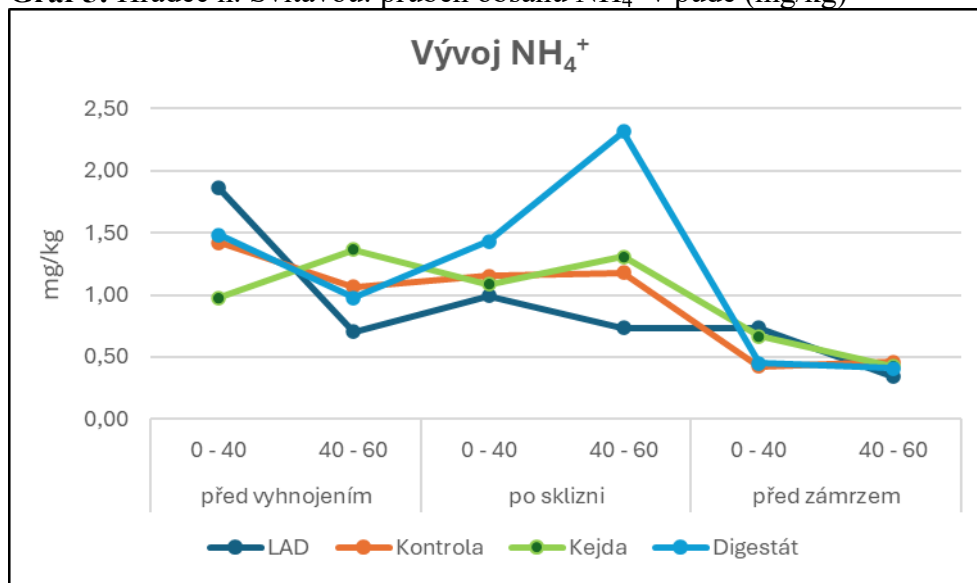
Graf 3: Hradec n. Svitavou: průběh obsahu N_{min} v půdě (mg/kg)



Graf 4: Hradec n. Svitavou: průběh obsahu NO_3^- v půdě (mg/kg)



Graf 5: Hradec n. Svitavou: průběh obsahu NH_4^+ v půdě (mg/kg)



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. U lyzimetrických sledování je možno do vstupů zařadit i dusík dodaný dešťovými srážkami. **Od roku 2019 se při výpočtu bilance dusíku nezapočítává 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 15. Výsledky jsou uvedeny jako $\pm N$ v kg/ha.

Tab. 15: Výpočet bilance N

Stanoviště		A – vstupy N kg/ha				B - výstupy N kg/ha		rozdíl
		min. hnojení	organ. hnojení	srážky	Aktiva	odběr sklizní celý produkt	Pasiva	A - B
Chrastava	hrách			1	1	23	23	-22
Jaroměřice n. Rokytnou	brambory	120	64	3	187	165	165	22
Lednice	hrách			7	7	65	65	-58
Uherský Ostroh	brambory	120	64	5	189	197	197	-8
Vysoká	ječmen jarní	65		13	78	134	134	-56
Věrovany	pšenice ozimá	162		17	179	153	153	26
Svitavy 1 - LAD	brambory	120		13	133	98	98	35
Svitavy 2 - Nehnojeno	brambory			13	13	43	43	-30
Svitavy 3 - Kejda	brambory		120	13	133	67	67	66
Svitavy 4 - Digestát	brambory		120	13	133	53	53	80
Lípa 1	pohanka			8	8	19	19	-11
Lípa 3	pohanka			8	8	22	22	-14
Lípa 4	pohanka			8	8	20	20	-12
Lípa 6	kukuřice			8	8	51	51	-43
Závišín - INTENZITA	TTP	160		25	185	172	172	13
Závišín - EXTENZITA	TTP			25	25	23	23	2

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

Výsledky bilance N jsou dle stanovišť značně rozdílné. Na orné půdě byla záporná bilance na devíti a kladná bilance na pěti stanovištích.

Kladné nebo mírně záporné bilance bylo dosaženo na stanovištích, kde bylo hnojeno vyššími dávkami dusíku a dotace srážkami byla také významná. Nejvyšší kladné bilance byly zaznamenány ve Svitavách s digestátem a kejdou.

Záporné bilance byly na stanovištích, kde vstupy N hnojením byly nízké nebo vůbec žádné. Nejvyšší záporná bilance na orné půdě byla v Lednici (-58 kg/ha), kde byl zaset hrách a nehnojilo se N a ve Vysoké (-56 kg/ha), kde bylo k ječmeni jarnímu hnojeno nízkou dávkou dusíku a odběr N sklizní byl vysoký. Nejnižší záporná bilance na orné půdě byla v Uherském Ostrohu (-8 kg/ha), kde byla vysoká dotace N k bramborám a vysoký výnos hmoty.

Ve Svitavách měla zápornou bilanci pouze nehnojená kontrola -30 kg/ha, hnojené varianty měly bilanci kladnou. LAD +35 kg/ha, varianta s kejdou +66 kg/ha a s digestátem 80 kg/ha. Varianta s LAD měla nejvyšší výnos, oproti variantě s digestátem skoro dvojnásobný, proto zde byla kladná bilance N nižší.

Na ekologickém pokusu v Lípě se dusíkem nehnojí, bilance byla u všech variant záporná. Nejvyšší byla na variantě 6, kde byla zasetá kukuřice (-43 kg/ha). Na ostatních variantách byla pohanka a bilance zde byla 3 až 4x nižší oproti variantě 6. Na variantách s pohankou bylo rozmezí bilance od -11 do -14 kg/ha.

U TTP byla kladná bilance na stanovišti Intenzita 13 kg/ha, hnojí se zde 160 kg N/ha, výnos travní hmoty ze dvou sečí zde byl vysoký. U Extenzity byl výnos trávy z jedné seče nízký, vstup dusíku byl pouze srážkami, bilance byla kladná + 2 kg.

4 Závěry

V roce 2025 bylo prováděno lyzimetrické sledování na 9 zkušebních stanovištích a 18 různě hnojených parcelách. Na 8 stanicích je lyzimetr na orné půdě (OP) a je na nich 14 odlišně hnojených či ošetřovaných stanovišť. Na jednom stanovišti je TTP a jsou zde 4 parcely s rozdílným systémem hospodaření.

V roce 2024 byla zrušena stanice Horažďovice.

Z dosažených výsledků je možno shrnout tyto poznatky:

a) Klimatické podmínky

- V roce 2023 došlo k aktualizaci a navýšení dlouhodobých srážkových i teplotních průměrů. Aktualizovaná data byla ze 30-ti letých průměrů 1991-2020.
- Rok 2025 byl na všech sledovaných stanicích opět teplotně nadnormální, odchylky od normálu se pohybovaly na jednotlivých stanicích od + 0,4 °C do + 1,0 °C. V Uherském Ostrohu byla odchylka +3,9 °C.
- Roční průměrné srážky byly nadprůměrné pouze ve Věrovanech (103%), na ostatních stanicích byly podprůměrné. Nejnižší byly na Lípě 74% normálu, v Jaroměřicích a v Závišíně 79 %.

Záchyt eluátu

- Eluát nebyl zachycen na třech sledovaných stanicích (Jaroměřice, Lednice Věrovany).
- V Uherském Ostrohu a Svitavy 1 nebyl eluát zachycen v horizontu 60 cm, ve Svitavách 4 s digestátem nebyl zachycen v 60 a 80 cm hloubce a ve Vysoké nebyl záchyt v 80 cm.
- Největší množství eluátu v hloubce 80 cm bylo na orné půdě zachyceno v Chrástavě (26 % z celkové roční sumy srážek), na ostatních stanicích byl záchyt pouze 1-2 %.
- V Chrástavě byly vysoké záchyty eluátu v září a říjnu při přívalových deštích. V září spadlo 120% a v říjnu 170% srážkového normálu.
- Na Lípě s klesající hloubkou odběru klesalo i množství zachyceného eluátu, na ostatních stanicích bylo vyšší množství eluátu ve spodních horizontech.
- V Závišíně na TTP byl eluát zachycen na všech parcelách a všech hloubkách, pouze na variantě Úhor nebyl záchyt v hloubce 20 cm.
- Větší množství eluátu bylo zachyceno při větších dešťových srážkách v září (155% normálu) a v říjnu (139% normálu).
- Nejvyšší záchyt eluátu v % z celkové sumy srážek v 80 cm hloubce byl na Extenzitě (23 %) a na Úhoru (13 %).
- V odběrové hloubce 80 cm bylo v průměru zachyceno na TTP 13 litrů eluátu, na orné půdě to bylo 7 litrů. Bylo to několikanásobně méně, než v minulém roce. Do průměru se nezapočítává Lípa, kde se v této hloubce záchyt neprovádí.

- Eluát na orné půdě obsahuje v průměru všech stanic dlouhodobě nejvíce vápníku a síranů, dále chloridů a hořčíku. Na TTP je v eluátu nejvíce zastoupen vápník, sírany, hořčík a chloridy.
- V průměru za ornou půdu byl nejvyšší záchyt eluátu v hloubce 80 cm a byly zde zjištěny i nejvyšší hodnoty živin. Na TTP byl nejvyšší záchyt eluátu i největší množství živin ve 20 cm hloubce.
- Průměrný obsah NO_3^- v hloubce 80 cm byl na orné půdě 4,3 kg/ha, na TTP 0,5 kg/ha.
- Průměrný obsah NH_4^+ v hloubce 80 cm nebyl na orné půdě detekován, na TTP to bylo 0,1 kg/ha.
- Dusičnany (NO_3^-) se na orné půdě promývaly do větších hloubek výrazně intenzivněji než na TTP. V hloubce 80 cm byl jejich obsah 8× vyšší. Po přepočtu na 100 mm ekvivalentních srážek dosáhl 9,2 kg/ha, což představovalo 11× vyšší hodnotu, než na TTP. Přepočet zároveň potvrdil několikanásobně vyšší vyplavování živin i průvodních látek v eluátu. Amonný dusík (NH_4^+) nebyl detekován.
- TTP porost vykazoval výrazně nižší promývání živin do hlubších vrstev půdy. Obsah NO_3^- v hloubce 80 cm po přepočtu na 100 mm ekvivalentních srážek činil pouze 0,8 kg/ha. Na rozdíl od orné půdy byl v eluátu detekován NH_4^+ v množství 0,1 kg/ha.
- Srážkové vody v průměru všech stanic obsahují nejvíce síranů, vápníku, NH_4^+ a NO_3^- , Výjimkou byly stanice Lednice a Uherský Ostroh, kde byl zaznamenán nejvyšší záchyt vápníku.
- Nejvyšší hodnoty NH_4^+ i NO_3^- ve srážkové vodě byly v Závišíně (10,5 kg/ha a 14,6 kg/ha) a ve Věrovanech (7,7 a 9,6 kg/ha).

Dosažené výsledky prokázaly, že proplavování živin, zejména nitrátový dusík, do hlubších půdních horizontů je na orné půdě několikanásobně vyšší než na trvalém travním porostu. Vyplavování dusíku je celkově nízké, dosahuje 0 – 10 kg N/ha na TTP i orné půdě.

Na TTP jsou živiny ve větší míře využívány vegetačním pokryvem, čímž je omezen jejich transport do spodních půdních vrstev a následné riziko pro kvalitu podzemních vod. Efektivní využití živin dodaných hnojením je přínosné nejen z environmentálního, ale i z ekonomického hlediska. Klíčovým prvkem udržitelného hospodaření je vhodně nastavený osevní postup, zařazení meziplodin, kterým je podporováno zadržení a využití živin v půdním profilu a současně omezováno jejich vyplavování do podzemních vod.

- **Obsah amonného a nitrátového dusíku v půdě**
Podle horizontu

- **Horizont 40 cm:** nejvyšší hodnoty N_{min} byly zjištěny na jaře u obou variant (OP 13,7 mg/kg; TTP 14,2 mg/kg). Nejvyšší koncentrace NO_3^- byly rovněž zaznamenány na jaře. Nejvyšší obsah NH_4^+ byl zjištěn na OP po sklizni a na TTP na jaře.
- **Horizont 60 cm:** hodnoty N_{min} i NO_3^- byly zpravidla vyšší na OP než na TTP. Nejvyšší koncentrace NO_3^- byly na obou variantách zaznamenány před zámrzem. U NH_4^+ byly nejvyšší hodnoty zjištěny na jaře.
- **Horizont 80 cm:** hodnoty N_{min} a NO_3^- byly výrazně vyšší na OP než na TTP, což potvrzuje intenzivnější proplavování dusíku do hlubších vrstev půdy. Nejvyšší hodnoty NH_4^+ byly u obou variant zaznamenány na jaře.

- *Minerální dusík se proplavuje do hlubších horizontů snáze na orné půdě, jeho hodnoty jsou v hloubce 80 cm několikanásobně vyšší, než na TTP, travní porost je tedy významnější půdní bariérou před kontaminací spodních vod. Velký význam u minerálního dusíku mají jeho hodnoty před zimním obdobím, tzn. v mimovegetačním období, kdy je kromě ztrát dusíku denitrifikací i zvýšené nebezpečí vyplavení NO_3^- z půdy. Proto je žádoucí, aby nebylo v tomto období v půdě větší množství nitrátového dusíku. Hodnoty na TTP jsou několikanásobně nižší, než na orné půdě, rostliny dokáží nitrátový dusík využít pro svůj růst.*

Hradec nad Svitavou

Na stanovišti v Hradci nad Svitavou byla použita k hnojení hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem (kejda a digestát) a minerální hnojivo ledek amonný s dolomitem (LAD). Na parcely přiléhající k sběrným šachtám byly zasázeny 30.4.2025 brambory, odrůda Vysočina. Dusíkatá hnojiva byla aplikována před sázením v dávce 120 kg č.ž. N/ha. Hnojení fosforem a draslíkem bylo provedeno na podzim 2024 v dávce P_2O_5 120 kg č.ž./ha, K_2O 160 kg č.ž./ha.

- Pouze u varianty s kejdou byl záchyt eluátu ve všech odběrových hloubkách.
- K záchytu eluátu nedošlo u LAD ve 40 cm, na nehnojené variantě v 60 cm a u digestátu v 60 a 80 cm hloubce.
- V horizontu 40 cm bylo nejvyšší množství eluátu zachyceno na digestátu 3,4 litru (3% z celkové sumy srážek).
- V 60 a 80 cm bylo nejvyšší množství u LAD 1,7 litrů (2% ze srážek) a 2,3 litru (2% ze sumy srážek).
- Nejvyšší záchyt eluátu byl na digestátu v horizontu 40 cm 3,4 litrů.
- Nejnižší záchyt eluátu byl u kejdy v 60 cm 0,5 l/ha.
- Eluát nebyl zachycen u digestátu v 60 a 80 cm, na nehnojené variantě v 60 cm a u LAD ve 40 cm.
- U nehnojené varianty se s hloubkou záchytu snižovalo i množství zachyceného eluátu, u LAD a kejdy bylo množství eluátu vyšší v 80 cm hloubce.
- Nejvíce proplavovanými živinami byl opět vápník a SO_4^{2-} , dále Cl a NO_3^- .
- Nitrátový dusík NO_3^- byl zjištěn ve všech vzorcích eluátu.
- Amonný dusík NH_4^+ nebyl zjištěn na žádném záchytu.
- Na variantách s vyšším záchytem eluátu byly většinou i vyšší hodnoty proplavených živin

Horizont 40 cm

- Byl nejvíce vyplavovanou živinou vápník, následuje SO_4^{2-} .
- Nejvyšší množství eluátu bylo zachyceno na digestátu 3,4 litrů (3 % z celkové sumy srážek), dále na kontrole 1,5 litrů (2 %), u kejdy 0,6 litrů (1 %). U LAD nebyl eluát zachycen.
- Nejnižší množství proplavovaných živin bylo zjištěno u kejdy a LAD.
- Nejvyšší hodnoty proplavených živin byly na variantě s digestátem, pouze NO_3^+ byl nejvyšší na kontrole.
- Největší množství NO_3^+ bylo na kontrole 1,8 kg/ha, u digestátu 1,3 kg/ha, u kejdy 0,6 kg/ha a u LAD nebyl záchyt eluátu
- NH_4^+ nebyl zjištěn na žádné variantě hnojení.

Horizont 60 cm

- Nejvyšší množství eluátu bylo zachyceno u LAD 1,7 litrů (2% srážek), na kejdě 0,5 litrů

- (1%). Na kontrole a digestátu nebyl eluát zachycen.
- Nejvíce proplavovanou živinou byl vápník a sírany.
 - Nejvyšší množství Ca, Na a SO_4^{2-} bylo na variantě s kejdou, ostatní živiny byly vyšší na variantě s LAD.
 - Nitrátového dusíku NO_3^- bylo u LAD 0,2 kg/ha, u kejdy 0,1 kg/ha.
 - NH_4^+ nebyl zjištěn na žádné variantě.
- Horizont 80 cm**
- Eluát nebyl zachycen na variantě s digestátem.
 - Největší množství eluátu bylo zachyceno u LAD 2,3 litrů (2 % ze sumy srážek), u kejdy 1,9 litrů (2 %) a u kontroly 0,8 litru (1 % ze sumy srážek).
 - Nejvíce vyplavovanou živinou byl vápník a sírany.
 - Nejvyšší množství živin v eluátu bylo zjištěno u kejdy, výjimkou bylo množství P a K, které bylo vyšší u LAD.
 - Nejnižší množství proplavovaných živin bylo u kontroly.
 - NO_3^- byl nejvyšší u kejdy (0,8 kg/ha), u LAD (0,4 kg/ha) a na kontrole (0,1 kg/ha).
 - Hodnoty NO_3^- byly vyšší než v horizontu 60 cm u kontroly a LAD.
 - NH_4^+ nebyl naměřen u žádné varianty.
- Minerální dusík v půdě**
- Nejvyšší hodnota $N_{\min}$ v 60 cm byla u kejdy před vyhnojením (24,9 mg/kg), nejnižší u kontroly po sklizni (7,4 mg/kg). U hnojených variant byla nejnižší hodnota u LAD před vyhnojením (8,8 mg/kg).
 - Nejnižší hodnoty v 60 cm byly u kontroly a kejdy v termínu po sklizni, u LAD to bylo v termínu před vyhnojením a u digestátu před zámrzem.
 - Nejvyšší hodnoty v 60 cm byly u kontroly a kejdy před vyhnojením, u LAD to bylo před zámrzem a u digestátu po sklizni.
 - V termínu před zámrzem v hloubce 60 cm se hodnoty minerálního dusíku pohybovaly od 10,8 do 13,6 mg/kg. Nejnižší hodnota byla u LAD a nejvyšší u kontroly.
 - U hnojení LAD byly na jaře a před zámrzem nejnižší hodnoty $N_{\min}$ v 60 cm
 - V souvislosti s termínem odběru byly nejvyšší hodnoty $N_{\min}$ v 60 cm před vyhnojením u kejdy (24,9 mg/kg), po sklizni u digestátu (19,5 mg/kg) a před zámrzem u kontroly (13,6 mg/kg).
 - V souvislosti s termínem odběru byly nejnižší hodnoty $N_{\min}$ v 60 cm před vyhnojením u LAD (10,8 mg/kg), po sklizni u kontroly (7,3 mg/kg) a před zámrzem u LAD (10,8 mg/kg).
 - Hodnoty $N_{\min}$ klesaly s hloubkou odběru ve všech termínech u LAD, na kontrole v termínu po sklizni, u kejdy před zámrzem a u digestátu před hnojením. U ostatních termínů byly hodnoty $N_{\min}$ v 60 cm vyšší.
 - Proplavení celkového dusíku do 60 cm před zámrzem bylo v pořadí - kontrola 13,6 mg/kg, DG 12,4 mg/kg, kejda 11,5 mg/kg, LAD 10,8 mg/kg.
- Digestát je z hlediska rizika znečištění spodních vod nejvýhodnějším hnojivem. V hloubce 60 a 80 cm nebyl po hnojení digestátem eluát zachycen a nedošlo zde k vyplavení a ztrátám živin do spodních horizontů. Na hnojených variantách se zachytem eluátu v 80 cm byly nižší hodnoty vyplavených živin u LAD, oproti kejdě.*
- *Množství celkového minerálního dusíku v 60 cm před zimním obdobím, tzn. v mimovegetačním období, kdy je zvýšené nebezpečí vyplavení NO_3^- z půdy bylo u hnojených variant nejnižší u varianty hnojené LAD a nejvyšší u hnojení digestátem.*

Množství dusíku v půdě a přijatého rostlinami se může v jednotlivých letech značně lišit, velmi záleží na hydrologických a termických podmínkách prostředí.

•

b) Bilance dusíku

- Kladná bilance dusíku byla na orné půdě na 5 stanovištích, záporná byla na 9 stanovištích. Na TTP byla kladná bilance na Intenzitě i Extenzitě.
- Kladná bilance na orné půdě byla ve Svitavách s digestátem (80 kg/ha), s kejdou (66 kg/ha, LAD (35 kg/ha), ve Věrovaněch (26 kg/ha) a Jaroměřicích (22 kg/ha).
- Nejvyšší záporná bilance na orné půdě byla v Lednici (-58 kg N/ha), ve Vysoké (-56 kg/ha) a na Lípě 6 (-43 kg/ha).
- Nejnižší záporná bilance byla v Uherském Ostrohu (-8 kg/ha).
- Na Lípě, v ekologickém pokusu, byla na všech variantách záporná bilance, nejvyšší byla na variantě 6 s kukuřicí (-43 kg/ha), na ostatních variantách s pohankou byla v rozmezí -11 až -14 kg/ha.
- Ve Svitavách byla záporná bilance na nehnojené kontrole (-30 kg/ha), ostatní varianty hnojené 120 kg N/ha měly bilanci kladnou. U digestátu 80 kg/ha, u kejdy 66 kg/ha a u LAD 35 kg/ha.
- *Nejvyšší záporné bilance dusíku byly zaznamenány při nulovém nebo nízkém hnojení dusíkem, kdy odběr dusíku sklizní převýšil jeho vstup hnojením. Nejvyšší kladné bilance byly naopak zjištěny při vyšších dávkách N, kdy dodané množství dusíku nebylo plodinou plně využito. Pro zvýšení efektivity využití dusíku je vhodné dávky přizpůsobit potřebám plodiny a podle možností rozdělit jejich aplikaci během vegetace.*
- U TTP byla kladná bilance na obou variantách. U Intenzity, kde bylo hnojeno 160 kg N a výnos trávy byl vysoký, to bylo 13 kg N/ha, u nehnojené Extenzity to byly 2 kg/ha, výnos travního porostu byl nízký a odběr dusíku tu pokryla dotace srážkami.
- Z důvodu změny výpočtu bilance dusíku, kdy se do vstupů již nezapočítává hodnota minerálního dusíku brzy na jaře a ztráty N vyplavením do 80 cm lze předpokládat, že bilance dusíku budou do budoucna na většině stanovišť záporné.

c) Dynamika N_{min} – průměrné hodnoty

- Na orné půdě byla nejvyšší hodnota minerálního dusíku v termínu na jaře ve 40 cm horizontu 13,7 mg/kg.
- V 60 cm horizontu byla nejvyšší hodnota v termínu před zámrzem 11,9 mg/kg, v 80 cm byla nejvyšší hodnota N_{min} po sklizni 10,0 mg/kg.
- Minerální dusík se snižoval s hloubkou odběru na orné půdě v termínu na jaře a před zámrzem, v termínu po sklizni došlo k poklesu do 60 cm, ale v 80 cm došlo ke zvýšení.
- Na TTP byla nejvyšší hodnota ve 40 cm na jaře 14,2 mg/kg, před zámrzem to bylo 10,2 kg/ha.
- V horizontu 60 a 80 cm byly vyšší hodnoty v termínu na jaře.
- Minerální dusík se snižoval s hloubkou odběru v obou termínech odběru.
- Pokles minerálního dusíku do spodních horizontů byl na OP pozvolný, na TTP z 40 cm do 60 cm velmi prudký.

- Hodnoty $N_{\min}$ byly na jaře v horizontu 40 cm na TTP o málo vyšší, než na orné půdě, před zámrzem byly o trochu vyšší na orné půdě.
- V horizontech 60 a 80 cm byly hodnoty několikanásobně vyšší na orné půdě. V termínu před zámrzem byla hodnota $N_{\min}$ na orné půdě v 80 cm 8x vyšší a v 60 cm 6x vyšší, než na TTP.
- V hloubce 80 cm byly na TTP nejnižší hodnoty minerálního dusíku a to v obou odběrových termínech. Na orné půdě to platilo v termínech na jaře a na podzim.
- Nejnižší hodnota $N_{\min}$ v 80 cm byla na orné půdě na jaře (7,8 mg/kg), na TTP to bylo před zámrzem (1,1 mg/kg).
- Na TTP byly hodnoty minerálního dusíku v 80 cm nižší než na orné půdě.
- *Nejvyšší záchyt minerálního dusíku v hloubce 80 cm byl na orné půdě po sklizni a na TTP na jaře. Hodnoty na orné půdě byly několikanásobně vyšší, než na travním porostu, kde kořenový systém rostlin zabraňuje ve větší míře posunu minerálního dusíku do spodních horizontů. Plánovaná dávka dusíku jarního hnojení by měla ideálně vycházet ze zjištění aktuálního obsahu minerálního dusíku.*

d) Ztráty N proplavením do 80 cm

- Ztráty N do hloubky 80 cm (Tab. 14) byly na orné půdě na deseti stanovištích nulové, nebo do 0,1 kg/ha, na 2 stanovištích do 1 kg/ha.
- Nejvyšší ztráty dusíku byly v Uherském Ostrohu (11 kg/ha), kde byly pěstovány brambory a hnojeno 120 kg N/ha. Roční srážky činily 90% normálu, ale v dubnu po hnojení přišly prudké deště, kdy za 3,5 hodiny napršelo 40 mm srážek (170% normálu) a do hloubky 80 cm prosákla 2% srážek.
- Vysoké ztráty dusíku byly i v Chrastavě a to 9,4 kg/ha. Roční srážky byly sice 97% normálu, v září a říjnu byly ale vysoké záchyty při dešťových srážkách. V září spadlo 120% a v říjnu 170% normálu. V hloubce 80 cm bylo zachyceno 26 % z celkové roční sumy srážek.
- Na ostatních stanicích byly v 80 cm hloubce zachyceno 1-2% ze sumy srážek.
- Na TTP byly ztráty na Intenzitě 0,9 kg/ha, na Extenzitě 0,6 kg/ha.

Množství proplaveného dusíku do spodních půdních horizontů je ovlivněno mnoha faktory, nejen dávkou dusíku, ale i půdním typem, druhem půdy, teplotami, nadmořskou výškou stanoviště, množstvím srážek a zejména jejich rozložením v průběhu roku, atd. Jak ukazují předložené výsledky vliv má i různé využití půdy, což může být patrné na rozdílech mezi ornou půdou a TTP.