

Č.j.: UKZUZ 158591/2023

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 2022

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 eluátu v různých hloubkách.

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	594	7,6	1	kambizem	písčitohlinitá
Závišín TTP	bramborářsko-obilnářská	750	702	6,4	4	kambizem	písčitohlinitá

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, 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 variant AZP stacionáru 10 (N1P1K1 - nízká hladina živin) a 11 (N3P3K3 - vysoká hladina živin) v horizontech 40, 60 a 80 cm.
 - Stanoviště Závěšín má instalovány čtyři lyzimetry na různě obhospodařovaném trvalém travním porostu v horizontech 20,40,60,80 cm.
 1. Intenzivní hospodaření - hnojení, vápnění, sklizeň 2x ročně
 2. Extenzivní hospodaření - sklizeň 1x ročně, píče se odváží
 3. Útlum - 1x ročně posekaná hmota se nechává ležet na 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 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 půdy jsou odebírány ze dvou horizontů, 0-30 cm a 30-60 cm. Rok 2015 byl prvním rokem sledování.

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, nitratový 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 nitratového a amonného dusíku v půdě a usuzovat na ztráty přes zimní

období. Prvořadým záměrem lyzimetrických měření je však sledování pohybu živin, především dusíku v půdě, na základě analýz eluátu. Významné jsou zvláště obsahy živin v eluátu zachyceném v hloubce 80 cm, které většinou představují ztrátu pro rostliny a současně nebezpečí pro kvalitu spodních vod.

3 Výsledky

Předkládaná zpráva uvádí výsledky lyzimetrických sledování v roce 2022, 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. 2022

stanoviště	plodina	termín výsevu/ výsadby	hnojení kg/ha						
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CHM t/ha	CaO	MgO	sklizeň
Horažďovice 10	Jetel luční	15.4.2022	40	60	80				14.7.
Horažďovice 11	Jetel luční	15.4.2022	80	240	320				14.7.
Chrastava	Pšenice oz.	25.9.2021	85						28.7.
Jaroměřice n. R.	Jetel luční	12.4.2022	60	120	160				1.7.; 6.10.
Lednice (L5)	Ječmen j.	14.3.2022	30						27.7.
Uherský Ostroh	Vojtěška setá	19.4.2022	60	120	160				3x
Vysoká	Hrách	22.4.2022					1 288		5.8.
Věrovany	Ječmen j.	2.3.2022	62						21.7.
Svitavy 1 (LAV)	Jetel luční	21.4.2022	60	120	160				13.7.; 7.10.
Svitavy 2 (kontrola)	Jetel luční	21.4.2022		120	160				13.7.; 7.10.
Svitavy 3 (kejda)	Jetel luční	21.4.2022	60	120	160				13.7.; 7.10.
Svitavy 4 (digestát)	Jetel luční	21.4.2022	60	120	160				13.7.; 7.10.
Lípa 1	Pšenice oz.	11.10.2021							29.7.
Lípa 3	Pšenice oz.	11.10.2021							29.7.
Lípa 4	Pšenice oz.	11.10.2021							29.7.
Lípa 6	Pšenice oz.	11.10.2021							29.7.
Závišín	TTP	1969	160	72	120				8.6., 7.9

Pozn: Hnojeno podzim 2021

3.1. Srážky a infiltrace

Srážkové poměry roku 2022 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	horizont cm	eluát litry	eluát litry/ha	ekvivalent mm	% sumy srážek
Horažďovice (10 N1P1K1)	585	536	92	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Horažďovice (11 N3P3K3)	585	536	92	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Chrastava	738	767	104	40	50,7	2 535 000	254,0	33,0
				60	58,0	2 900 000	290,0	38,0
				80	25,9	1 295 000	129,5	16,9
Jaroměřice n. Rokytnou	481	476	99	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Lednice	461	318	69	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Uh. Ostroh	521	504	97	40	0,5	25 000	2,5	0,5
				60	0,9	44 500	4,5	1,0
				80	0,2	10 500	1,1	0,2
Vysoká	611	708	116	40	87,7	4 385 000	439,0	62,0
				60	82,1	4 104 000	410,0	58,0
				80	79,4	3 968 000	397,0	56,0
Věrovany	502	479	95	40	0	0	0	0
				60	0	0	0	0
				80	0	0	0	0
Svitavy 1 (LAV)	616	577	94	40	0,3	13 000	1,3	0,2
				60	1,8	90 000	9,0	1,6
				80	0,2	10 500	1,1	0,2
Svitavy 2 (Nehnojeno)	616	577	94	40	7,8	390 500	39,1	7,0
				60	3,9	197 000	19,7	3,4
				80	3,3	166 000	16,6	2,9
Svitavy 3 (Kejda)	616	577	94	40	1,9	93 000	9,3	1,6
				60	1,4	67 500	6,8	1,2
				80	1,5	72 000	7,3	1,3
Svitavy 4 (Digestát)	616	577	94	40	1,0	51 500	5,2	0,9
				60	0,5	22 500	2,3	0,4
				80	0	0	0	0
Lípa	594	553	93	40	1,9	96 500	9,7	1,7
				60	0,7	33 550	3,4	0,6
				80	Nehodnoceno			

Tab.4: Množství srážek na trvalém travním porostu

Stanoviště	Srážky			Infiltrace				
	normál mm	suma mm	% normálu	horizont cm	eluát litry	eluát litry/ha	ekvivalent mm	% sumy srážek
Závišín INTENZITA TTP	702	702	100	20	44,0	2 202 000	220,2	31,0
				40	32,7	1 633 500	163,4	23,0
				60	0	0	0	0
				80	25,0	1 250 000	125,0	18,0
Závišín EXTENZITA TTP	702	702	100	20	54,0	2 700 000	270,0	39,0
				40	7,4	370 000	37,0	5,0
				60	18,6	927 500	92,8	13,0
				80	0,8	42 000	4,2	0,6
Závišín ÚTLUM TTP	702	702	100	20	59,5	2972500	297,3	42,0
				40	40,1	2 002 500	200,3	29,0
				60	19,8	991 500	99,2	14,0
				80	45,1	2 257 000	225,7	32,0
Závišín ÚHOR TTP	702	702	100	20	0	0	0	0
				40	16,3	812 500	81,3	12,0
				60	25,8	1 289 500	129,0	18,0
				80	39,0	1 951 000	195,1	28,0

Rok 2022 byl na všech sledovaných stanicích opět teplotně nadnormální. Odchytky od normálu se pohybovaly na jednotlivých stanicích od +1,5°C až do +3,0°C (Vysoká).

Roční průměrné srážky byly na dvou stanicích nadprůměrné, nejvyšší byly ve Vysoké (116% normálu) a v Chrastavě (104% normálu), v Závišíně byly srážky na normálu (100%). Na ostatních stanicích byly srážky podprůměrné, nejnižší byly v Lednici (69 % normálu).

Na orné půdě nebyl eluát zachycen na čtyřech stanicích (Horažďovice, Jaroměřice n. R., Věrovan, Lednice) a ve Svitavách 4 s digestátem nebyl eluát zachycen ve spodním horizontu. Na některých stanicích došlo s klesající odběrovou hloubkou k poklesu množství zachyceného eluátu (Vysoká, Svitavy 2 a 4, Lípa), zatímco v Chrastavě, Uh. Ostrohu a Svitavy 1 a 3 bylo větší množství eluátu zachyceno ve spodnějších horizontech. Důvodem mohou být např. trhliny v půdě, myší nory, nebo půdní profil nad sběrnými miskami není dostatečně homogenní.

Největší množství eluátu bylo zachyceno ve všech odběrových hloubkách na stanici Vysoká a dále na Chrastavě. Na obou stanicích byly zaznamenány vysoké záchyty eluátu z důvodu tání sněhu a v letních měsících při příválových deštích. Ve Vysoké spadlo v květnu 128%, v červnu 173%, v srpnu 231% a v září 209% srážkového normálu. V Chrastavě bylo v únoru šest záchyť eluátu, spadlo zde 265% srážkového normálu a došlo k technické závadě lyzimetru ve spodním horizontu 80 cm, proto některé hodnoty byly z hodnocení vyřazeny.

Největší množství eluátu v hloubce 80 cm bylo na orné půdě zachyceno ve Vysoké (56% z celkové sumy srážek) a na Chrastavě (17%).

V Závišíně na TTP byl eluát zachycen na všech variantách. Na Extenzitě a Útlumu byl záchyt ve všech hloubkách, na Intenzitě nebyl záchyt v hloubce 60 cm a na Úhoru ve 20 cm.

Nejvyšší záchyt eluátu v % z celkové sumy srážek v 80 cm hloubce byl zachycen na Útlumu (32 %) a Úhoru (28%), nejnižší na Extenzitě (0,6%).

V odběrové hloubce 80 cm bylo v průměru zachyceno na TTP 27,5 litrů eluátu, na orné půdě to bylo v průměru 11,1 litru (do průměru se nezapočítává Lípa, kde se v této hloubce záchyt neprovádí a Lednice, Věrovany, Horažďovice a Jaroměřice, 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 2022 (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 ⁻	SO ₄ ²⁻	P	K	Mg	Ca	Na	pH
Horažďovice 10 (N1P1K1)	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
Horažďovice 11 (N3P3K3)	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
Chrastava	40	254	68,2	0	116,0	77,4	0,561	25,2	30,3	200,1	6,7	7,6
	60	290	139,2	0	75,8	81,7	0,543	15,3	28,9	256,2	9,7	7,8
	80	130	29,1	0	12,3	21,5	0,066	2,4	9,9	57,7	3,5	7,2
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	0,1	0,004	0,7	3,1	0,003	0,1	0,2	4,3	1,1	8,0
	60	5	0,5	0,002	11,7	6,2	0,004	0,2	0,6	13,3	1,1	7,8
	80	1	0,1	0,001	0,1	0,2	0,004	0	0	0,7	0	7,8
Vysoká	40	439	118,6	0,4	13,4	143,3	1,069	68,3	31,4	247,9	8,2	7,2
	60	410	100,7	0,4	15,0	157,4	0,262	61,4	30,6	228,0	10,7	7,3
	80	397	60,1	0,4	12,9	130,0	0,960	59,1	26,2	174,2	8,2	7,5
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	0,3	0	0	0,7	1,1	0,003	0,1	0,1	1,0	0,1	7,7
	60	9	0,7	0,008	6,9	16,9	0,009	0,4	0,7	11,6	0,8	7,1
	80	1	0,1	0	0,7	2,0	0,002	0,1	0,1	1,8	0,1	7,9
Svitavy 2 (Nehnojeno)	40	39	3,5	0,034	17,2	35,9	0,070	2,9	3,9	47,4	2,3	7,5
	60	20	1,3	0,020	10,8	29,4	0,028	1,0	1,3	27,2	1,6	7,5
	80	17	0,6	0,014	5,6	47,6	0,076	1,2	1,9	27,9	2,1	7,3
Svitavy 3 (Kejda)	40	9	0,5	0,010	2,9	10,8	0,043	0,7	1,0	10,8	0,8	7,7
	60	7	0,2	0	7,4	25,6	0,009	0,6	1,0	18,3	1,2	7,6
	80	7	0,5	0,009	2,2	26,7	0,008	0,7	1,5	16,8	0,8	7,7
Svitavy 4 (Digestát)	40	5	0,5	0	3,6	14,9	0,011	1,2	0,8	10,5	0,6	7,6
	60	2	0	0	1,2	6,1	0,002	0,2	0,3	4,7	0,2	7,6
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lípa 1	30	10	0,5	0,203	4,1	20,1	0,095	1,3	2,9	32,4	1,6	6,8
	60	3	0,5	0,197	3,1	6,4	0,366	1,4	3,5	43,5	1,8	6,8
Lípa 3	30	9	0,5	0,178	2,5	14,6	0,456	1,4	3,7	27,8	2,2	6,1
	60	3	0,5	0,184	0,7	4,1	0,072	1,4	3,9	41,7	1,9	7,0
Lípa 4	30	10	0,5	0,157	4,4	23,5	0,104	1,5	2,6	30,7	1,9	6,7
	60	3	0,5	0,142	2,2	2,3	0,192	2,7	3,5	37,6	1,9	7,4
Lípa 6	30	9	11,1	0,152	4,3	24,9	0,088	4,8	4,7	45,8	4,4	7,0
	60	4	22,4	0,166	5,0	30,4	0,228	9,6	4,8	66,1	5,9	7,1

Průměr orná půda	40	71	18,5	0,10	15,4	33,6	0,2	9,8	7,4	59,9	2,7	7,3
	60	69	24,2	0,10	12,7	33,3	0,2	8,6	7,2	68,0	3,3	7,4
	80	92	15,1	0,07	5,6	38,0	0,2	10,6	6,6	46,5	2,5	7,6

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 ⁻	SO ₄ ²⁻	P	K	Mg	Ca	Na	pH
Závišín INTENZITA	20	220	2,9	0,22	11,1	25,1	0,06	1,1	7,4	68,8	5,1	7,6
	40	163	1,9	1,16	12,8	59,7	0,06	0,8	6,0	34,4	3,5	7,2
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	125	0,9	0,13	4,1	26,1	0,03	0,4	4,3	14,1	3,1	7,2
Závišín EXTENZITA	20	270	1,5	0,27	2,8	8,4	0,06	1,1	3,8	80,3	2,7	7,5
	40	37	0,2	0,05	0,4	1,2	0,02	0,1	0,3	8,0	0,3	7,5
	60	93	0,5	0,09	0,9	4,7	0,05	0,3	0,9	15,8	1,0	7,6
	80	4	0,0	0	2,4	0,9	0	0,0	0,2	1,0	0,1	7,5
Závišín ÚTLUM	20	297	2,4	0,3	4,3	6,6	0,07	1,8	4,1	68,2	2,8	7,6
	40	200	1,2	0,2	2,1	7,2	0,08	1,0	2,9	48,5	2,4	7,6
	60	99	0,5	0,1	1,0	6,2	0,05	0,4	1,9	25,7	1,8	7,6
	80	226	1,3	0,24	2,4	14,8	0,23	0,7	5,5	21,3	5,8	7,2
Závišín ÚHOR	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	81	15,6	0,8	2,2	1,5	0,02	0,3	1,3	14,2	1,2	7,5
	60	129	0,7	0,13	4,8	6,1	0,04	0,5	1,9	38,4	2,1	7,6
	80	195	1,0	0,18	2,0	15,5	0,06	0,6	3,3	39,7	3,1	7,6
Průměr	20	262	2,3	0,3	6,1	13,4	0,1	1,4	5,1	72,4	3,5	7,6
	40	120	4,7	0,5	4,4	17,4	0,1	0,6	2,6	26,3	1,8	7,5
	60	107	0,6	0,11	2,2	5,6	0,1	0,4	1,5	26,6	1,7	7,6
	80	138	0,8	0,1	2,1	14,4	0,1	0,5	3,4	19,0	3,0	7,4

Průměrný obsah NO₃⁻ v eluátu v 80 cm hloubce byl vyšší na orné půdě 15,1 kg/ha oproti TTP, kde bylo pouze 0,8 kg/ha. Množství amonného dusíku NH₄⁺ bylo na orné půdě (0,07 kg/ha) i na TTP (0,1 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 ⁻	SO ₄ ²⁻	P	K	Mg	Ca	Na	pH
Orná půda	100	16,41	0,08	6,09	41,30	0,21	11,52	7,17	50,54	2,71	7,6
TTP	100	0,58	0,10	1,52	10,43	0,06	0,33	2,46	13,77	2,17	7,4

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. Výjimkou byl amonný dusík, kdy nepatrně vyšší hodnota byla zjištěna na TTP. Z tabulkového přehledu je zřejmé, že eluát na orné půdě obsahuje nejvíce vápníku, síranů, nitrátového dusíku a draslíku. Nitrátový dusík se posouvá 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 28x vyšší než na TTP. Průměrný obsah NO_3^- v hloubce 80 cm byl na orné půdě 16 kg/ha, na TTP 0,6 kg/ha, obsah NH_4^+ byl na orné půdě 0,08 kg/ha, na TTP to bylo 0,10 kg/ha. Na TTP jsou v eluátu nejvíce zastoupeny vápník, sírany a hořčík. 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 sledovaném roce je uveden v kg/ha v tabulce 8.

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-}
Horažďovice	585	536	3,06	3,42	6,93	6,3	0,64	6,23	1,24	4,88	2,49	8,33
Chrastava	738	767	1,04	3,78	6,56	6,4	0,11	1,98	0,63	4,80	3,60	9,50
Jaroměřice	481	476	3,27	2,55	4,60	6,3	0,12	1,58	1,00	6,31	1,97	11,28
Lednice	461	318	2,38	2,90	3,57	5,0	0,19	1,19	0,71	18,48	1,78	5,42
Uh. Ostroh	521	504	1,75	1,39	3,78	6,3	2,24	16,92	0,84	13,40	1,52	7,07
Vysoká	611	708	5,04	6,44	8,33	5,9	0,34	2,93	1,18	6,64	2,95	9,68
Věrovany	502	479	10,29	37,37	14,33	5,8	3,72	7,43	1,33	7,33	1,58	24,90
Svitavy	616	577	5,99	7,03	7,36	6,3	0,20	2,07	0,55	4,78	1,84	32,37
Lípa	594	553	2,37	3,91	13,80	6,0	0,21	4,00	1,62	4,59	5,41	32,97
Závišín	702	702	4,37	8,61	8,13	5,6	1,65	5,32	0,90	7,51	2,87	15,41
Průměr	581	562	3,96	7,74	7,74	6,0	0,94	4,97	1,00	7,87	2,60	15,69

Srážkové vody v průměru všech stanic obsahují nejvíce síranů, dále vápníku, chloridů, NH_4^+ , draslíku a NO_3^- .

Na většině stanic byly ve srážkové vodě nejvíce zastoupeny sírany. Nejvyšší obsah byl na stanicích Svítavy a Uherský Ostroh, nejnižší na stanici Lednice, kde je nejvíce zastoupenou živinou vápník. Rozpětí hodnot jednotlivých živin je podle stanovišť značné. Ve Věrovanech byly ve srážkové vodě zjištěny nejvyšší hodnoty NH_4^+ (37 kg/ha) i NO_3^- (10 kg/ha), chloridů a fosforu oproti ostatním stanicím.

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
Horažďovice 10 (N1P1K1) 1seč	Jetel luční	38,8	7,9	263,0	24,0	234,0	139,0	29,0
Horažďovice 11 (N3P3K3) 1seč	Jetel luční	39,4	7,9	259,0	24,0	270,0	136,0	26,0
Chrastava	Pšenice oz.	13,9	12,8	106,0	25,0	127,0	17,0	12,0
Jaroměřice n. Rokytou 2 seče	Jetel luční	29,2	5,0	176,0	15,0	160,0	93,0	15,0
Lednice	Ječmen j.	6,5	5,9	59,0	8,0	43,0	16,0	7,0
Uherský Ostroh 3 seče	Vojtěška	32,8	7,6	250,0	21,0	229,0	155,0	19,0
Vysoká	Hrách	5,2	4,7	88,0	12,0	52,0	36,0	7,0
Věrovany *	Ječmen j.	7,0	6,4	91,0	25,0	30,0	3,0	7,0
Svitavy 1 (LAV) 2 seče	Jetel luční	23,5	5,6	175,0	17,0	144,0	76,0	14,0
Svitavy 2 (Nehnojeno) 2 seče	Jetel luční	22,5	5,5	153,0	15,0	146,0	73,0	12,0
Svitavy 3 (Kejda) 2 seče	Jetel luční	23,5	5,7	166,0	15,0	158,0	74,0	13,0
Svitavy 4 (Digestát) 2 seče	Jetel luční	24,0	5,7	169,0	15,0	155,0	82,0	13,0
Lípa 1 *	Pšenice oz.	2,1	1,9	32,0	10,0	17,0	4,0	3,0
Lípa 3 *	Pšenice oz.	2,7	2,4	40,0	13,0	22,0	6,0	4,0
Lípa 4 *	Pšenice oz.	2,5	2,2	37,0	12,0	20,0	5,0	4,0
Lípa 6	Pšenice oz.	13,3	11,9	152,0	31,0	94,0	29,0	16,0
Závišín INTENZITA (2 seče)	TTP	20,7	7,3	129,0	16,0	100,0	44,0	17,0
Závišín EXTENZITA (1 seč)	TTP	3,9	1,8	22,0	5,0	41,0	25,0	6,0

*Věrovany – sláma rozdrvena a zapravena zpět

Na ekologickém pokusu v Lípě byla zvážena sláma a udělány její rozborů na základní živiny pouze na kombinaci č. 6. Na kombinacích 1,3,4 jsou uvedeny pouze hodnoty ze sklizně zrna, sláma byla rozdrvena a zapravena zpět do půdy. V příštím roce by mělo dojít ke změně metodiky a sláma by měla být zvážena a udělány rozborů na základní živiny i u kombinací 1,3 a 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 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 2021. 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	2021 před zámrzem	0 - 40	9,29	0,20	9,5	56,9
		40 - 60	6,15	0,20	6,4	19,1
		60 - 80	4,10	0,20	4,3	12,9
	2022 před vyhnojením	0 - 40	7,43	0,87	8,3	49,8
		40 - 60	6,87	0,83	7,7	23,1
		60 - 80	5,62	0,64	6,3	18,8
	2022 po sklizni	0 - 40	4,34	0,20	4,5	27,2
		40 - 60	2,07	0,20	2,3	6,8
		60 - 80	1,91	0,20	2,1	6,3
	2022 před zámrzem	0 - 40	10,61	0,20	10,8	64,9
		40 - 60	9,44	0,20	9,6	28,9
		60 - 80	4,72	0,20	4,9	14,8
Uh. Ostroh	2021 před zámrzem	0 - 40	5,24	5,20	10,4	63,9
		40 - 60	2,58	2,90	5,5	16,4
		60 - 80	1,82	2,20	4,0	11,4
	2022 před vyhnojením	0 - 40	9,03	1,75	10,8	66,0
		40 - 60	4,51	0,84	5,4	16,1
		60 - 80	4,08	0,95	5,0	14,3
	2022 po sklizni	0 - 40	2,69	1,05	3,7	22,9
		40 - 60	0,89	1,18	2,1	6,2
		60 - 80	0,37	1,14	1,5	4,3
	2022 před zámrzem	0 - 40	2,52	0,20	2,7	15,4
		40 - 60	0,53	0,20	0,7	1,6
		60 - 80	0,42	0,20	0,6	1,2
Věrovany	2021 před zámrzem	0 - 40	3,56	1,43	5,0	29,9
		40 - 60	5,11	0	5,1	15,3
		60 - 80	1,62	0,74	2,4	7,1
	2022 před vyhnojením	0 - 40	3,08	0	3,1	18,5
		40 - 60	1,04	0	1,0	3,1
		60 - 80	2,34	0,39	2,7	8,2
	2022 po sklizni	0 - 40	6,97	0,89	7,9	47,2
		40 - 60	1,29	1,93	3,2	9,6
		60 - 80	2,14	1,63	3,8	11,3
	2022 před zámrzem	0 - 40	11,26	1,47	12,7	76,4
		40 - 60	4,85	1,86	6,7	20,1
		60 - 80	2,79	1,76	4,5	13,6

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	2021 před zámrazem	0 - 40	16,05	0,42	16,5	98,8
		40 - 60	8,26	0,25	8,5	25,5
		60 - 80	2,77	0	2,8	8,3
	2022 před vyhnojením	0 - 40	6,04	0,93	7,0	41,8
		40 - 60	3,28	0,42	3,7	11,1
		60 - 80	2,80	0,30	3,1	9,3
	2022 po sklizni	0 - 40	6,25	1,94	8,2	49,1
		40 - 60	1,66	0,48	2,1	6,4
		60 - 80	1,15	0,26	1,4	4,2
	2022 před zámrazem	0 - 40	5,30	0,82	6,1	36,7
		40 - 60	1,87	0,54	2,4	7,2
		60 - 80	5,06	1,02	6,1	18,2
Horažďovice 10 N1P1K1	2021 před zámrazem	0 - 40	4,57	0,85	5,4	34,5
		40 - 60	1,44	0,46	1,9	7,0
		60 - 80	1,41	0,20	1,6	4,8
	2022 před vyhnojením	0 - 40	20,01	1,62	21,6	137,6
		40 - 60	2,69	0,45	3,1	11,6
		60 - 80	1,46	1,28	2,7	9,3
	2022 po sklizni	0 - 40	13,40	2,43	15,8	100,7
		40 - 60	3,88	0,53	4,4	16,3
		60 - 80	2,07	0,20	2,3	7,0
	2022 před zámrazem	0 - 40	3,66	4,33	8,0	50,8
		40 - 60	1,79	0,82	2,6	9,7
		60 - 80	1,52	0,32	1,8	6,3
Horažďovice 11 N3P3K3	2021 před zámrazem	0 - 40	3,67	0,76	4,4	29,3
		40 - 60	1,97	0,27	2,2	7,6
		60 - 80	1,71	0,20	1,9	6,0
	2022 před vyhnojením	0 - 40	14,63	1,08	15,7	103,7
		40 - 60	2,77	0,50	3,3	11,1
		60 - 80	1,69	0,25	1,9	6,8
	2022 po sklizni	0 - 40	8,70	0,97	9,7	63,8
		40 - 60	2,73	0,46	3,2	10,8
		60 - 80	1,84	0,20	2,0	6,5
	2022 před zámrazem	0 - 40	4,43	4,57	9,0	59,4
		40 - 60	3,09	1,03	4,1	14,0
		60 - 80	2,86	0,54	3,4	12,0

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	2021	0 - 40	5,44	1,58	7,0	45,2
	před zámrzem	40 - 60	3,43	0,80	4,2	12,7
	2022	0 - 40	1,95	1,10	3,1	19,7
	před vyhnojením	40 - 60	3,57	0,77	4,3	13,0
	2022	0 - 40	4,03	1,24	5,3	33,9
	po sklizni	40 - 60	3,71	1,49	5,2	15,6
	2022	0 - 40	2,97	1,39	4,4	28,1
	před zámrzem	40 - 60	3,30	1,41	4,7	14,1
Hradec n. Svit. 2 Nehnojeno	2021	0 - 40	3,05	1,37	4,4	28,4
	před zámrzem	40 - 60	1,77	0,71	2,5	7,4
	2022	0 - 40	2,57	1,36	3,9	25,3
	před vyhnojením	40 - 60	3,58	0,94	4,5	13,6
	2022	0 - 40	4,45	2,72	7,2	46,2
	po sklizni	40 - 60	5,19	1,74	6,9	20,8
	2022	0 - 40	3,89	3,36	7,3	46,7
	před zámrzem	40 - 60	3,71	2,16	5,9	17,6
Hradec n. Svit. 3 Kejda	2021	0 - 40	4,68	1,32	6,0	38,6
	před zámrzem	40 - 60	2,10	0,81	2,9	8,7
	2022	0 - 40	4,17	1,70	5,9	37,8
	před vyhnojením	40 - 60	7,72	1,01	8,7	26,2
	2022	0 - 40	5,04	2,01	7,0	45,3
	po sklizni	40 - 60	3,08	1,55	4,6	13,9
	2022	0 - 40	5,39	2,21	7,6	49,0
	před zámrzem	40 - 60	4,65	1,30	6,0	17,8
Hradec n. Svit. 4 Digestát	2021	0 - 40	4,30	0,96	5,3	33,8
	před zámrzem	40 - 60	1,77	1,34	3,1	9,3
	2022	0 - 40	3,40	1,18	4,6	29,4
	před vyhnojením	40 - 60	5,02	0,70	5,7	17,2
	2022	0 - 40	5,85	1,93	7,8	50,1
	po sklizni	40 - 60	3,76	1,48	5,2	15,7
	2022	0 - 40	6,37	2,47	8,8	56,9
	před zámrzem	40 - 60	4,93	0,57	5,5	16,5

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	2021 před zámrazem	0 - 40	8,35	4,22	12,6	75,4
		40 - 60	6,65	3,10	9,8	29,3
		60 - 80	2,55	0,47	3,0	9,1
	2022 před vyhnojením	0 - 40	9,78	2,91	12,7	76,1
		40 - 60	6,05	2,47	8,5	25,6
		60 - 80	4,53	1,47	6,0	18,0
	2022 po sklizni	0 - 40	15,21	4,40	19,6	117,7
		40 - 60	9,22	2,89	12,1	36,3
		60 - 80	8,74	2,88	11,6	34,9
	2022 před zámrazem	0 - 40	6,68	0,84	7,5	45,1
		40 - 60	5,40	0,76	6,2	18,5
		60 - 80	4,91	0,20	5,1	15,3
Jaroměřice nad Rokytnou	2021 před zámrazem	0 - 40	9,53	0	9,5	57,6
		40 - 60	9,42	0	9,4	30,5
		60 - 80	7,74	0	7,7	26,6
	2022 před vyhnojením	0 - 40	7,66	0,95	8,6	52,0
		40 - 60	8,92	1,30	10,2	33,1
		60 - 80	4,49	1,38	5,9	20,2
	2022 po sklizni	0 - 40	4,91	2,75	7,7	46,3
		40 - 60	3,67	1,67	5,3	17,3
		60 - 80	2,51	1,61	4,1	14,2
	2022 před zámrazem	0 - 40	4,39	1,44	5,8	35,2
		40 - 60	6,30	2,35	8,6	28,0
		60 - 80	2,04	1,44	3,5	12,0

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	2021 před zámrazem	0 - 30	3,11	0,27	3,4	20,2
		30 - 60	3,44	0,38	3,8	11,5
	2022 před vyhnojením	0 - 30	0,86	2,39	3,3	19,5
		30 - 60	1,67	1,39	3,1	9,2
	2022 po sklizni	0 - 30	1,87	0,20	2,1	12,4
		30 - 60	2,09	0,52	2,6	7,8
	2022 před zámrazem	0 - 30	2,27	2,19	4,5	26,7
		30 - 60	1,90	0,81	2,7	8,1
Lípa 3	2021 před zámrazem	0 - 30	5,09	0,20	5,3	31,7
		30 - 60	4,97	3,29	8,3	24,8
	2022 před vyhnojením	0 - 30	1,23	1,58	2,8	16,9
		30 - 60	1,37	2,56	3,9	11,8
	2022 po sklizni	0 - 30	5,25	0,20	5,4	32,7
		30 - 60	5,11	0,20	5,3	15,9
	2022 před zámrazem	0 - 30	2,66	1,38	4,0	24,2
		30 - 60	1,23	1,16	2,4	7,2
Lípa 4	2021 před zámrazem	0 - 30	3,03	0,89	3,9	23,5
		30 - 60	3,81	0,38	4,2	12,6
	2022 před vyhnojením	0 - 30	1,50	3,84	5,3	32,0
		30 - 60	1,65	1,89	3,5	10,6
	2022 po sklizni	0 - 30	1,93	0,20	2,1	12,8
		30 - 60	0,94	0,20	1,1	3,4
	2022 před zámrazem	0 - 30	1,66	1,76	3,4	20,5
		30 - 60	0,00	0,87	0,9	2,6
Lípa 6	2021 před zámrazem	0 - 30	5,24	0,20	5,4	32,6
		30 - 60	6,99	2,94	9,9	29,8
	2022 před vyhnojením	0 - 30	2,09	2,26	4,4	26,1
		30 - 60	2,99	6,75	9,7	29,2
	2022 po sklizni	0 - 30	9,60	0,20	9,8	58,8
		30 - 60	5,88	0,20	6,1	18,2
	2022 před zámrazem	0 - 30	2,47	1,91	4,4	26,2
		30 - 60	2,00	1,13	3,1	9,4

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	2021 před zámrzem	0 - 20	4,27	15,34	19,6	53,3
		20 - 40	1,75	3,87	5,6	14,9
		40 - 60	0,86	1,85	2,7	7,2
		60 - 80	0,78	1,08	1,9	5,5
	2022 před vyhnojením	0 - 20	3,87	10,98	14,9	40,4
		20 - 40	1,85	3,42	5,3	14,0
		40 - 60	0,91	1,35	2,3	6,0
		60 - 80	0,76	1,03	1,8	5,3
	2022 před zámrzem	0 - 20	5,21	9,74	15,0	40,7
		20 - 40	2,57	3,50	6,1	16,1
		40 - 60	1,64	2,00	3,6	9,7
		60 - 80	1,59	2,24	3,8	11,3
Závišín EXTENZITA	2021 před zámrzem	0 - 20	1,00	10,60	11,6	31,6
		20 - 40	0,67	3,94	4,6	12,5
		40 - 60	0,61	2,08	2,7	7,3
		60 - 80	0,43	1,01	1,4	3,9
	2022 před vyhnojením	0 - 20	1,60	11,55	13,2	35,8
		20 - 40	1,16	5,18	6,3	17,2
		40 - 60	0,66	2,44	3,1	8,4
		60 - 80	0,48	1,07	1,6	4,2
	2022 před zámrzem	0 - 20	3,23	11,70	14,9	40,6
		20 - 40	1,64	4,29	5,9	16,1
		40 - 60	1,49	1,82	3,3	9,0
		60 - 80	1,53	1,51	3,0	8,3
Závišín ÚTLUM	2021 před zámrzem	0 - 20	4,75	15,54	20,3	55,2
		20 - 40	2,20	5,32	7,5	20,5
		40 - 60	0,97	1,79	2,8	7,5
		60 - 80	0,68	0,98	1,7	4,5
	2022 před vyhnojením	0 - 20	3,73	19,09	22,8	62,1
		20 - 40	1,66	5,55	7,2	19,6
		40 - 60	0,67	1,25	1,9	5,2
		60 - 80	0,31	0,61	0,9	2,5
	2022 před zámrzem	0 - 20	3,93	13,85	17,8	48,4
		20 - 40	2,26	6,67	8,9	24,3
		40 - 60	1,12	1,80	2,9	7,9
		60 - 80	1,23	0,53	1,8	4,8
Závišín ÚHOR	2021 před zámrzem	0 - 20	4,61	28,26	32,9	89,4
		20 - 40	0,95	5,54	6,5	17,7
		40 - 60	0,62	1,00	1,6	4,4
		60 - 80	0,53	0,61	1,1	3,1
	2022 před vyhnojením	0 - 20	5,85	20,73	26,6	72,3
		20 - 40	2,87	7,07	9,9	27,0
		40 - 60	1,33	3,00	4,3	11,8
		60 - 80	0,71	0,81	1,5	4,1
	2022 před zámrzem	0 - 20	5,84	14,47	20,3	55,2
		20 - 40	3,16	6,55	9,7	26,4
		40 - 60	1,68	2,07	3,8	10,2
		60 - 80	1,63	0,48	2,1	5,7

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 zámrazem 2021	0-40	5,9	1,2	7,1	0-40	5,1	22,1	27,2
	40-60	4,4	1,1	5,5	40-60	0,8	1,7	2,5
	60-80	3,0	0,5	3,5	60-80	0,6	0,9	1,5
brzy na jaře 2022	0-40	6,0	1,6	7,6	0-40	5,6	20,9	26,5
	40-60	4,0	1,4	5,4	40-60	0,9	2,0	2,9
	60-80	3,4	0,8	4,2	60-80	0,6	0,9	1,5
po sklizni 2022	0-40	6,3	1,5	7,8	0-40			
	40-60	3,4	1,0	4,4	40-60			
	60-80	2,6	1,0	3,6	60-80			
před zámrazem 2022	0-40	4,8	1,9	6,7	0-40	7,0	17,7	24,7
	40-60	3,4	1,1	4,5	40-60	1,5	1,9	3,4
	60-80	3,0	0,7	3,7	60-80	1,5	1,2	2,7

V roce 2022 byly opět vyšší průměrné hodnoty nitrátového dusíku (NO₃⁻) na orné půdě, výjimkou byl termín před zámrazem ve 40 cm, kde byla vyšší hodnota na TTP. Na TTP byly naopak vyšší hodnoty amonného dusíku (NH₄⁺).

Nejvyšší hodnota NO₃⁻ byla na orné půdě po sklizni v horizontu 40 cm (6,3 mg/kg), na TTP byla nejvyšší hodnota před zámrazem ve 40 cm (7,0 mg/kg). V hloubce 60 a 80 cm byly nejvyšší průměrné hodnoty nitrátového N zjištěny na orné půdě brzy na jaře, na TTP to bylo před zámrazem.

Nejvyšší hodnota NH₄⁺ byla zjištěna na orné půdě v termínu před zámrazem ve 40 cm (1,9 mg/kg) a u TTP ve 40 cm na jaře (20,9 mg/kg). S hloubkou odběru klesaly i hodnoty nitrátového a amonného dusíku. Na orné půdě byla nejnižší hodnota nitrátového dusíku v 80 cm v termínu po sklizni (2,6 mg/kg), u amonného dusíku to bylo v 80 cm před zámrazem (0,7 mg/kg). Na TTP byly nejnižší hodnoty nitrátového i amonného N na jaře v 80 cm (0,6 a 0,9 mg/kg).

Nejvyšší hodnota minerálního dusíku (N_{min}) byla na orné půdě naměřena po sklizni ve 40 cm (7,8 mg/kg), na TTP to bylo na jaře ve 40 cm (26,5 mg/kg). Na TTP byly vyšší hodnoty minerálního dusíku v horizontu 40 cm, kdy hodnoty minerálního dusíku byly na TTP 3,5 krát vyšší, než na orné půdě a to v obou odběrových termínech. Naproti tomu v hloubce 60 a 80 cm byly vyšší hodnoty zjištěny na orné půdě, proto je tu i větší nebezpečí proplavení dusíku do spodních vod než na TTP, kde byl dusík využit bohatým kořenovým systémem rostlin. V horizontu 80 cm byly hodnoty na TTP nižší. Hodnoty minerálního dusíku klesaly s hloubkou odběru ve všech odběrových termínech na orné půdě i na TTP. Pokles 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.

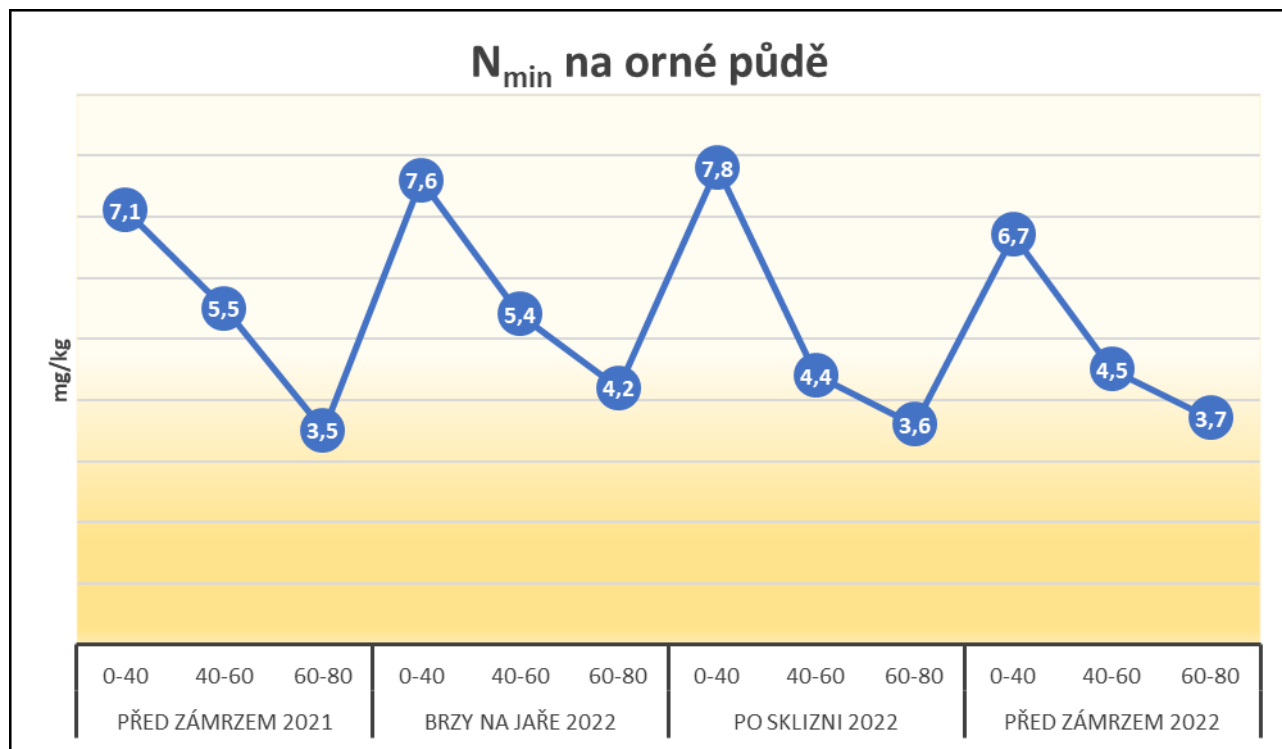
Obsah N-NO_3^- v půdě je možno hodnotit i podle pracovních kritérií, zohledňujících nadmořskou výšku hodnocené lokality.

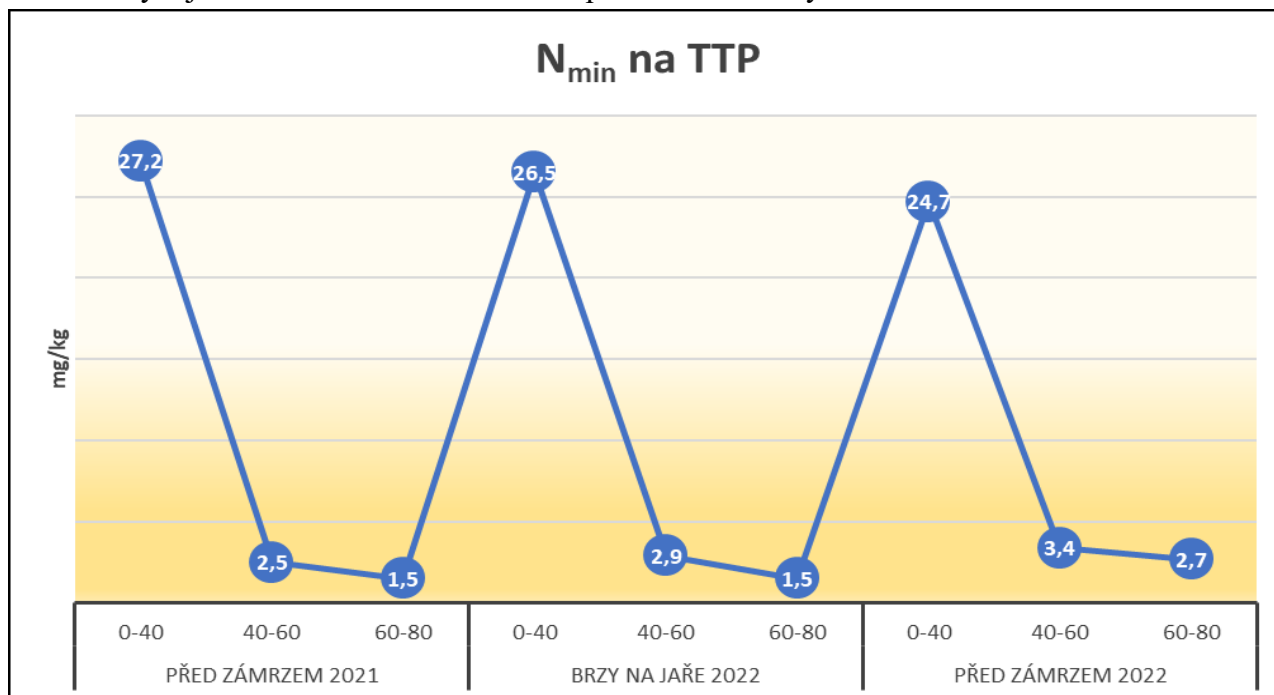
Tab.13: Hodnocení obsahu N-NO_3^- v půdě (mg/kg) podle nadmořské výšky

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

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



Graf.2: Vývoj minerálního dusíku na TTP – průměrné hodnoty


Výsledky jsou podle stanovišť, termínů odběrů i hloubek značně rozdílné. Průměrné hodnoty minerálního dusíku klesají na orné půdě i TTP s hloubkou odběru, na orné půdě je pokles pozvolnější, na TTP je pokles ze 40 cm do 60 cm hloubky prudký.

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

3.5. Ztráty dusíku do hloubky 80 cm

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

Stanoviště	Ztráty N pod 80 cm
Horažďovice - 10 N1P1K1	0
Horažďovice - 11 N3P3K3	0
Chrastava	29,1
Jaroměřice n. Rokytnou	0
Lednice	0
Uherský Ostroh	0,1
Vysoká	60,5
Věrovany	0
Svitavy 1 - LAV	0,1
Svitavy 2 - Nehnojeno	0,7
Svitavy 3 - Kejda	0,5
Svitavy 4 - Digestát	0
Lípa 1	0
Lípa 3	0
Lípa 4	0
Lípa 6	0
Závišín - INTENZITA	1,0
Závišín - EXTENZITA	0

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.

Ztráty dusíku do horizontu 80 cm, kdy už nemůže být obvykle využit rostlinami, byly značně rozdílné. Nejvyšší ztráty 60 kg/ha byly naměřeny ve Vysoké, kde nebylo k hrachu hnojeno dusíkem, ale bylo zde v únoru velké tání sněhu a v srpnu a září přívalové deště (231 % a 209 % normálu) a do hloubky 80 cm prosáklo v tomto období 7 a 14 % ze srážek. Za kalendářní rok bylo zachyceno v 80 cm hloubce 56% srážek. Další vysoké ztráty N byly zjištěny na Chrastavě 29 kg/ha, kde došlo vlivem tání sněhu v lednu k zaplavení lyzimetru a v 80 cm hloubce bylo zachyceno skoro 17 % z celkové 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 vápencem. Na parcely přiléhající k sběrným šachtám byl zaset na jaře 21.4.2022 jetel luční, odrůda Garant. Dusíkatá hnojiva byla aplikována při setí v dávce 60 kg N č.ž. na ha. Hnojení fosforem a draslíkem bylo provedeno na podzim 2021 (20.10.) v dávce P_2O_5 - 120 kg č.ž./ha, K_2O - 160 kg č.ž./ha.

Na kontrole bylo ve všech odběrových hloubkách zachyceno nejvyšší množství eluátu. Nejvíce eluátu bylo opět zachyceno v horizontu 40 cm (6,8 % ze sumy srážek), v horizontu 60 cm 3,4 % ze sumy srážek a v 80 cm 2,9 % srážek. V hloubce 80 cm nedošlo k zachycení eluátu na variantě s digestátem.

Nejnižší záchyt v hloubce 60 cm byl u digestátu (0,4 % ze srážek) a v 80 cm u LAV (0,2 %). U kontroly a digestátu se množství eluátu snižovalo s hloubkou odběru, u LAV byl vyšší záchyt v 60 cm. Tento trend byl u LAV stejný i v minulém roce.

Nejvíce proplavovanou živinou byl opět SO_4^{2-} a druhým vápník, pouze u kontroly ve 40 cm bylo pořadí obráceně. Po nich následuje Cl^- a Na (v pěti případech). Nitrátový dusík NO_3^- byl zjištěn ve všech odběrových vrstvách u všech variant hnojení. Amonný dusík NH_4^+ nebyl zjištěn u digestátu, u LAV ve 40 cm a u kejdy v 60 cm.

V horizontu 40 cm byl nejvíce vyplavovanou živinou SO_4^{2-} , následuje vápník a Cl^- . Největší množství eluátu bylo zachyceno na kontrole 8 litrů (7 % z celkové sumy srážek), dále po kejdě 2 litry (1,6 %), po digestátu 1,0 litr (0,9 %) a nejmenší záchyt byl na variantě s LAV 0,3 litru (0,2 % srážek). Nejnížší množství všech proplavovaných živin bylo zjištěno u LAV, NH_4^+ zde nebyl zjištěn a NO_3^- byl detekován ve velmi nízkém množství. Nejvyšší hodnoty u všech proplavených živin byly zjištěny na kontrole. Amonný dusík NH_4^+ nebyl zjištěn u LAV a digestátu, nejnižší hodnoty nitrátového dusíku NO_3^- byly u LAV (0,02 kg/ha), u kejdy a digestátu byly na úrovni 0,5 kg/ha a na kontrole 3,5 kg/ha.

V horizontu 60 cm bylo největší množství eluátu zachyceno na kontrole 4 litry (3 % srážek), dále na LAV 2 litry (2 %), kejdě 1,4 litru (1,3 %) a nejméně na digestátu 0,5 litru (0,4 % srážek). Nejvíce vyplavovanou živinou byly u všech variant sírany a pak následuje vápník. Nejvyšší množství proplavených živin bylo naměřeno na kontrole a nejnižší hodnoty byly po hnojení digestátem. NH_4^+ nebyl detekován u kejdy a digestátu, NO_3^- byl nejvyšší na kontrole (1,3 kg/ha) a u LAV (0,7kg/ha), u digestátu byl nejnižší (0,04 kg/ha). Hodnoty nitrátového i amonného dusíku klesly oproti horizontu 40 cm u všech variant kromě LAV. Hodnoty SO_4^{2-} a Ca byly v horizontu 60 cm vyšší než ve 40 cm u variant LAV a kejda. K poklesu s hloubkou došlo na kontrole a u digestátu.

V hloubce 80 cm nebyl eluát zachycen na variantě s digestátem. Nejvyšší množství bylo zachyceno na kontrole 3 litry (3 % srážek), u kejdy 1,5 l (1 %) a u LAV 0,2 l (0,2 %). Nejvíce vyplavovanou živinou u všech kombinací hnojení byly sírany a pak následuje vápník. Nejvyšší množství proplavených živin bylo naměřeno na kontrole a nejnižší hodnoty byly po hnojení LAV. U nitrátového i amonného dusíku došlo u kontroly a LAV k poklesu oproti horizontu 60 cm, u kejdy došlo k nepatrnému zvýšení. Nejvyšší množství NO_3^- i NH_4^+ bylo na kontrole.

Minerální dusík v půdě

Nejvyšší hodnoty minerálního dusíku v půdě byly na variantě s digestátem v hloubce 40 cm před zámrazem (57 kg/ha) a po sklizni (50 kg/ha). Nejnižší hodnoty byly na jaře v 60 cm hloubce u LAV (13 kg/ha) a po kejdě (14 kg/ha).

V tomto roce hodnoty minerálního dusíku klesaly s hloubkou odběru.

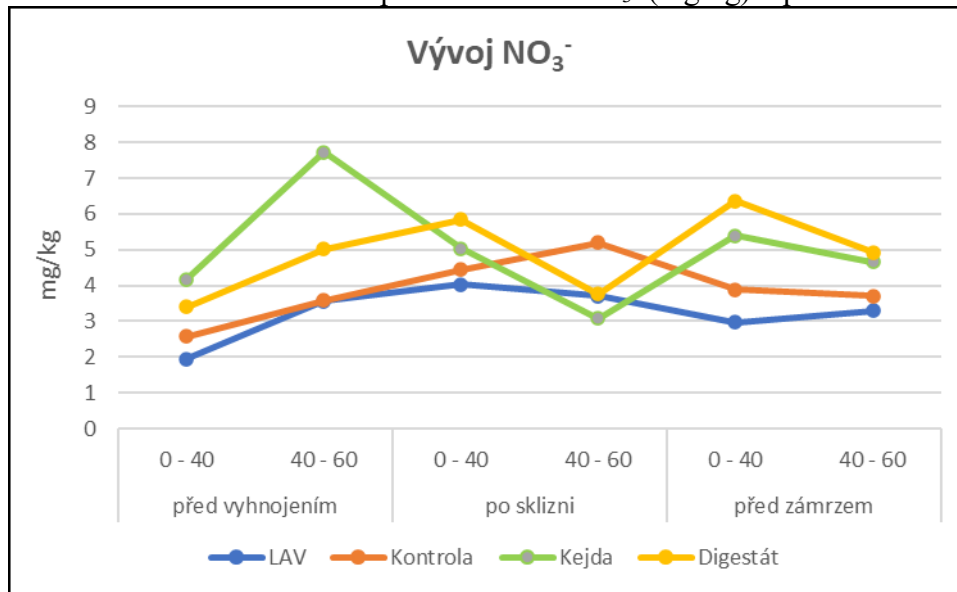
Vývoj $N_{\min}$ v horizontu 60 cm (mg/kg):

Před hnojením: kejda (8,7) > digestát (5,7) > kontrola (4,5) > LAV (4,3)

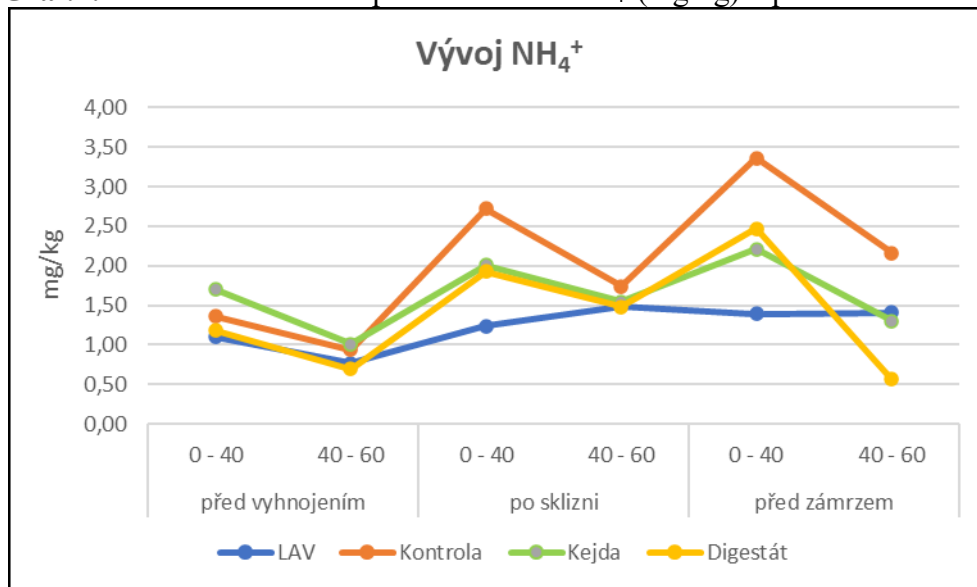
Po sklizni: kontrola (6,9) > digestát (5,3) > LAV (5,2) > kejda (4,6)

Před zámrazem: kejda (6,0) > kontrola (5,9) > digestát (5,5) > LAV (4,7)

Graf.3: Hradec n. Svitavou: průběh obsahu NO_3^- (mg/kg) v půdě



Graf.4: Hradec n. Svitavou: průběh obsahu NH_4^+ (mg/kg) v půdě



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
Horažďovice - 10 N1P1K1	Jetel luční	40		6,5	46,5	263,0	263,0	-216,5
Horažďovice - 11 N3P3K3	Jetel luční	80		6,5	86,5	258,7	258,7	-172,2
Chrastava	Pšenice oz.	85		1,0	86,0	106,3	106,3	-20,3
Jaroměřice n. Rokytnou	Jetel luční	60		5,8	65,8	175,6	175,6	-109,8
Lednice	Ječmen j.	30		5,3	35,3	58,6	58,6	-23,3
Uherský Ostroh	Vojtěška setá	60		3,1	63,1	250,1	250,1	-187,0
Vysoká	Hrách			11,5	11,5	87,8	87,8	-76,3
Věrovany	Ječmen j.	62		47,7	109,7	91,3	91,3	18,4
Svitavy 1 - LAV	Jetel luční	60		13,0	73,0	175,4	175,4	-102,4

Svitavy 2 - Nehnojeno	Jetel luční			13,0	13,0	152,8	152,8	-139,8
Svitavy 3 - Kejda	Jetel luční	60		13,0	73,0	165,6	165,6	-92,6
Svitavy 4 - Digestát	Jetel luční	60		13,0	73,0	168,8	168,8	-95,8
Lípa 1	Pšenice oz.			6,3	6,3	31,5	31,5	-25,2
Lípa 3	Pšenice oz.			6,3	6,3	39,9	39,9	-33,6
Lípa 4	Pšenice oz.			6,3	6,3	36,8	36,8	-30,5
Lípa 6	Pšenice oz.			6,3	6,3	152,2	152,2	-145,9
Závišín - INTENZITA	TTP	160		13,0	173,0	129,4	129,4	43,6
Závišín - EXTENZITA	TTP			13,0	13,0	21,8	21,8	-8,8

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

Výsledky bilance N jsou dle stanovišť značně rozdílné, na orné půdě byla záporná bilance na patnácti stanovištích a pouze jedno stanoviště ve Věrovanech má bilanci kladnou 18 kg/ha, sklizená sláma byla rozřezána a zaorána zpět.

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 na obou stanovištích v Horažďovicích (-217 kg/ha a -172 kg/ha), kde se hnojilo dusíkem 40 a 80 kg/ha a jetel měl velmi vysoký výnos a tím i vysoký odběr dusíku. Dále také v Uherském Ostrohu (-187 kg/ha), kde byla vojtěška a bylo k ní hnojeno 60 kg N/ha, ale odběr dusíku třemi sklizněmi byl velmi vysoký, 250 kg N/ha. Nejnižší záporná bilance -20 kg N/ha byla v Chrástavě (pšenice ozimá).

Ve Svitavách byla nejvyšší záporná bilance na nehnojené kontrole (-140 kg/ha), nejnižší byla u hnojení kejdou (-93 kg/ha).

Na ekologickém pokusu v Lípě byl odběr sklizní z celého produktu počítán pouze na kombinaci č.6, na ostatních kombinacích 1,3,4 bylo počítáno pouze s výnosem zrna. Sláma z kombinací 1,3,4 byla rozdrvena a zapravena podmínkou zpět do půdy. Na všech kombinacích byla bilance záporná.

U TTP byla kladná bilance na stanovišti hnojeném dusíkem, záporná na stanovišti bez hnojení. Na TTP byl přebytek N 44 kg/ha na hnojené variantě INTENZITA, kde bylo hnojeno 160 kg N minerálně a na nehnojené EXTENZITĚ byla bilance N záporná (-9 kg/ha), protože dusík byl dodán pouze srážkami.

4 Závěry

V roce 2022 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 2022 byl na všech sledovaných stanicích opět teplotně nadnormální. Odchyly od normálu se pohybovaly na jednotlivých stanicích od + 1,5 °C až do +3,0 °C .

- Roční průměrné srážky byly nadprůměrné na dvou stanicích a na sedmi stanicích byly podprůměrné. Nejvyšší byly na Vysoké a na Chrastavě (116 a 104 % normálu), nejnižší v Lednici (69%). V Závišíně byly srážky na úrovni dlouhodobého normálu.
- **Záchyt eluátu**
- Eluát nebyl zachycen na orné půdě v Jaroměřicích, Věrovanech, v Horažďovicích a Lednici.
- Ve Svitavách 4 (digestát) nebyl eluát zachycen v horizontu 80 cm.
- Největší množství eluátu v hloubce 80 cm bylo na orné půdě zachyceno ve Vysoké (56 % z celkové roční sumy srážek) a na Chrastavě (17 %).
- Na obou stanicích byly vysoké záchyty eluátu v únoru při tání sněhu a v letních měsících při přivalových deštích. V Chrastavě spadlo v únoru 265% normálu srážek a došlo k technické závadě lyzimetru v hloubce 80 cm. Ve Vysoké spadlo v květnu 128%, v červnu 173%, v srpnu 231% a v září 265% srážkového normálu.
- V Závišíně na TTP byl eluát zachycen na všech parcelách, na Intenzitě nebyl záchyt v hloubce 60 cm a na Úhoru ve 40 cm.
- Nejvyšší záchyt eluátu v % z celkové sumy srážek v 80 cm hloubce byl na Útlumu (32 %) a na Úhoru (28 %).
- V odběrové hloubce 80 cm bylo v průměru zachyceno na TTP 27,5 litrů eluátu, na orné půdě to bylo v průměru 11,1 litru (do průměru se nezapočítává Lípa, kde se v této hloubce záchyt neprovádí a stanice, kde nedošlo k žádnému záchytu eluátu).
- Eluát na orné půdě obsahuje dlouhodobě nejvíce vápníku a síranů, dále nitrátového dusíku a draslíku. Na TTP je v eluátu nejvíce zastoupen vápník, sírany a hořčík.
- Průměrný obsah NO_3^- v hloubce 80 cm byl na orné půdě 15,1 kg/ha, na TTP 0,8 kg/ha.
- Průměrný obsah NH_4^+ v hloubce 80 cm byl na orné půdě 0,07 kg/ha, na TTP 0,10 kg/ha.
- Ve Svitavách 4 a v Chrastavě nebyl NH_4^+ detekován ani v jedné odběrové vrstvě.
- Ve Vysoké a v Chrastavě byly hodnoty NO_3^- vysoké ve všech odběrových hloubkách (40-60-80 cm), Vysoká 119-101-60 kg/ha, Chrastava 68-139-29 kg/ha.
- Nitrátový dusík se posouvá do větších hloubek snáze na orné půdě než na TTP, jeho obsah je v 80 cm na orné půdě 28x vyšší, než na TTP
- 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, pouze amonný dusík byl na TTP nepatrně vyšší.
- Obsah NO_3^- v hloubce 80 cm byl na orné půdě po přepočtu na 100 mm ekvivalentních srážek 16,3 kg/ha, na TTP 0,6 kg/ha. Obsah NH_4^+ byl na orné půdě 0,08 kg/ha, na TTP 0,10 kg/ha.
- Srážkové vody v průměru všech stanic obsahují nejvíce síranů, vápníku a chloridů.
- Ve Věrovanech byly ve srážkové vodě vysoké hodnoty NH_4^+ i NO_3^- (10,3 a 37,4 kg/ha).

b) Obsah amonného a nitrátového dusíku v půdě

Podle horizontu

- Průměrné hodnoty minerálního dusíku $N_{\min}$ (Tab.12) klesají na orné půdě i TTP se zvyšující se hloubkou odběru a to ve všech odběrových termínech.
- Na orné půdě byly vyšší hodnoty nitrátového dusíku (NO_3^-), výjimkou byl termín před zámrzem ve 40 cm, kde byla vyšší hodnota na TTP. Na TTP byly naopak vyšší hodnoty amonného dusíku (NH_4^+).
- Nejvyšší průměrná hodnota nitrátového dusíku byla na orné půdě po sklizni (6,3 mg/kg) i na TTP před zámrzem (7,0 mg/kg) ve 40 cm hloubce.

- $N_{\min}$ kulminoval na OP brzy na jaře v horizontu 0-40 cm (9,7 mg/kg), na TTP to bylo v horizontu 0-40 cm před zámrzem (27,2 mg/kg).
- V hloubce 60 a 80 cm byly nejvyšší průměrné hodnoty nitrátového N na orné půdě brzy na jaře, na TTP před zámrzem.
- Nejvyšší hodnota amonného N byla na orné půdě před zámrzem ve 40 cm (1,9 mg/kg), u TTP ve 40 cm na jaře (20,9 mg/kg).
- V hloubce 80 cm byla nejnižší hodnota NO_3^- na orné půdě po sklizni 2,6 mg/ha, u NH_4^+ to bylo před zámrzem 0,7 mg/kg. Na TTP byly nižší hodnoty nitrátového i amonného N na jaře (0,6 a 0,9 mg/kg).
- S hloubkou odběru klesaly i hodnoty amonného i nitrátového dusíku.
- V horizontu 40 cm byly vyšší hodnoty minerálního dusíku na TTP, v horizontu 60 a 80 cm byly vyšší hodnoty na orné půdě.
- Proplavení minerálního dusíku do hloubky 80 cm je na TTP nižší, než na orné půdě.
- Pokles $N_{\min}$ byl na OP pozvolnější, na TTP byl pokles ze 40 cm do 60 cm prudký a výrazný (graf 1. a 2).
- S hloubkou odběru klesaly i hodnoty minerálního dusíku.

Podle termínu odběru

- Nejvyšší hodnota $N_{\min}$ na orné půdě byla po sklizni ve svrchním horizontu, v termínu brzy na jaře byly hodnoty $N_{\min}$ na OP nejvyšší v horizontech 60 a 80 cm.
- Brzy na jaře byla na TTP ve 40 cm vyšší hodnota minerálního N než před zámrzem a v termínu před zámrzem byly vyšší hodnoty v hlubších horizontech.
- Ve všech termínech odběru byla nejvyšší hodnota minerálního N na OP i TTP ve 40 cm.
- V termínu po sklizni byla nejnižší hodnota $N_{\min}$ v hloubce 80 cm na orné půdě, Na TTP byla nejnižší hodnota v 80 cm hloubce brzy na jaře.
- Ve všech odběrových termínech klesaly hodnoty dusíku s odběrovou hloubkou.

Podle kultury

- Na orné půdě je vyšší obsah NO_3^- (výjimkou byl termín před zámrzem, kde byla vyšší hodnota na TTP), na TTP byla naopak vyšší hladina NH_4^+ .
- Minerální dusík $N_{\min}$ je vyšší na TTP v horizontu 40 cm v obou termínech odběru, na OP je vyšší ve spodních horizontech.
- Na orné půdě je pokles dusíku do spodních horizontů pozvolnější, na TTP je pokles ze 40 cm do 60 cm prudký.

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 2022 jetel luční, odrůda Garant. Dusíkatá hnojiva byla aplikována při seti v dávce 60 kg č.ž. N/ha.

- Na kontrole bylo zachyceno největší množství eluátu ve všech odběrových hloubkách.
- Nejvíce eluátu bylo opět zachyceno v horizontu 40 cm (6,8 % ze sumy srážek), v horizontu 60 cm 3,4 % ze sumy srážek a v 80 cm 2,9 % srážek.
- V hloubce 80 cm nedošlo k zachycení eluátu na variantě s digestátem.
- Nejnižší záchyt v hloubce 60 cm byl u digestátu (0,4 % ze srážek) a v 80 cm u LAV (0,2 %).
- U kontroly a digestátu se množství eluátu snižovalo s hloubkou odběru, u LAV byl vyšší záchyt v 60 cm. Tento trend byl u LAV stejný i v minulém roce.

- Nejvíce proplavovanou živinou byl opět SO_4^- a druhým vápník, pouze u kontroly ve 40 cm bylo pořadí obráceně. Po nich následuje Cl^- a Na (v pěti případech).
- Nitrátový dusík NO_3^- byl zjištěn ve všech odběrových vrstvách u všech variant hnojení. Amonný dusík NH_4^+ nebyl zjištěn u digestátu, u LAV ve 40 cm a u kejdy v 60 cm.
- **V horizontu 40 cm** dlouhodobě dochází u všech variant k nejvyššímu vyplavování síranů a vápníku, dále je pořadí proplavených živin Cl^- .
- Největší množství eluátu bylo zachyceno na kontrole 8 litrů (7% z celkové sumy srážek), u kejdy 2 litry (1,6%), u DG 1,0 l (0,9%) a u LAV 0,3 litry (0,2%).
- U LAV bylo zjištěno i nejnižší množství proplavených živin, NO_3^- zde byl ve velmi nízkém množství a NH_4^+ nebyl detekován.
- Nejvyšší hodnoty proplavených živin byly zjištěny na kontrole.
- Amonný dusík nebyl zjištěn u LAV a digestátu, nejnižší hodnoty nitrátového N byly u LAV (0,02 kg/ha), u kejdy a DG to bylo 0,5 kg/ha a na kontrole 3,5 kg/ha.
- **V horizontu 60 cm** bylo nejvyšší množství eluátu zachyceno na kontrole 4 litry (3% srážek), na LAV 2 litry (2%), na kejdu 1,4 l (1,3%) a nejméně na digestátu 0,5 l (0,4%).
- Nejvíce proplavovanou živinou byly sírany a vápník.
- Největší množství proplavených živin bylo zachyceno na kontrole, nejnižší hodnoty byly po hnojení digestátem.
- Amonný dusík nebyl zjištěn u kejdy a digestátu, nitrátový dusík byl nejvyšší na kontrole (1,3 kg/ha) a LAV (0,7 kg/ha) u DG byl nejnižší 0,04 kg/ha.
- Hodnoty nitrátového dusíku klesly oproti horizontu 40 cm u všech kombinací mimo LAV.
- Proplavení celkového dusíku do 60 cm bylo v pořadí kontrola 1,3 kg/ha, LAV 0,7 kg/ha, kejda 0,2 a digestát 0,04 kg/ha.
- **V hloubce 80 cm** nebyl eluát zachycen na variantě s digestátem. Nejvíce bylo zachyceno na kontrole 3 litry (3% ze srážek), u kejdy 1,5 l (1%) a u LAV 0,2 l (0,2%).
- Nejvíce byly vyplavovány sírany a vápník. Nejvyšší množství proplavených živin bylo na kontrole, nejméně po LAV.
- U nitrátového i amonného dusíku došlo k poklesu oproti horizontu 60 cm u kontroly a LAV, u kejdy došlo k nepatrnému zvýšení. Nejvyšší množství NO_3^- i NH_4^+ bylo na kontrole.
- Proplavení celkového dusíku do 80 cm bylo v pořadí kontrola 0,7 kg/ha, kejda 0,5 kg/ha, LAV 0,1 kg/ha, digestát 0.

c) Bilance dusíku

- Kladná bilance dusíku byla na 1 stanovišti na orné půdě a na TTP na Intenzitě, záporná bilance byla na 15 stanovištích na orné půdě a na stanovišti Extenzita na TTP.
- Kladná bilance na orné půdě byla ve Věrovanech (18,4 kg/ha), kde bylo hnojeno 62 kg N a sláma byla zaorána zpět do půdy.
- U TTP byla kladná bilance na variantě hnojené 160 kg N/ha, záporná na stanovišti bez hnojení.
- Záporné bilance byly na stanovištích, kde byl velký odběr dusíku sklizní, ale dodávka N hnojením a srážkami byla nedostatečná.
- Nejvyšší záporná bilance na orné půdě byla v Horažďovicích 10 (-217 kg N/ha), kde se hnojilo k jeteli pouze 40 kg N a v Uherském Ostrohu (-187 kg/ha), kde byla vojtěška a k ní hnojeno 60 kg N/ha. V Horažďovicích 11 (-172 kg N/ha), bylo hnojeno 80 kg N/ha, jetel měl ale velmi vysoký výnos (39 t/ha).

- Nejnižší záporná bilance -20 kg N/ha byla v Chrastavě.
- Na Lípě, kde je ekologický pokus, byla na všech kombinacích záporná bilance. Na kombinacích 1,3,4 bylo však počítáno pouze s údaji ze sklizně zrna, sláma byla rozdrčena a zapravena zpět do půdy. Na kombinaci 6 byla bilance počítána ze sklizně celého produktu, tedy i slámy.
- Ve Svitavách byla nejvyšší záporná bilance na nehnojené kontrole (-140 kg/ha), nejnižší byla u hnojení kejdou (-93 kg/ha).
- Na TTP byl přebytek dusíku (+44 kg N/ha) na variantě INTENZITA, kde bylo hnojeno 160 kg N minerálně.
- Na nehnojené EXTENZITĚ byla bilance záporná (-9 kg N/ha), protože byl nízký odběr sklizni a dotace N pouze 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.

d) Dynamika N_{min} – průměrné hodnoty

- Na orné půdě v 80 cm hloubce byl průměrný obsah NO_3^- nejvyšší na jaře, po sklizni obsah klesl a před zámrzem se zvýšil. Obsah NH_4^+ byl nejnižší po sklizni, ale jeho hodnoty byly ve všech termínech odběru vyrovnané (0,38 až 0,42 mg/kg). Na TTP byl NO_3^- i NH_4^+ v 80 cm vyšší před zámrzem, než na jaře.
- Průměrné hodnoty NO_3^- i NH_4^+ měly na orné půdě i TTP klesající tendenci, kdy s hloubkou odběru se snižovalo i jejich množství.
- Na orné půdě na jaře byly hodnoty minerálního dusíku ve všech horizontech vyšší, než po sklizni a před zámrzem.
- Nejvyšší hodnota N_{min} byla na OP brzy na jaře v horizontu 40 cm, na TTP to bylo před zámrzem ve 40 cm. Minerální dusík se snižoval s hloubkou odběru na OP i TTP, pokles do spodních horizontů byl na OP pozvolný, na TTP prudký.
- Vyšší hladina N_{min} byla v horizontu 40 cm na TTP a to na jaře i na podzim, na OP byl v tomto období vyšší obsah v horizontech 60 a 80 cm.
- Minerální dusík byl v hloubce 80 cm u všech termínů odběru nejnižší a to na OP i TTP. Na orné půdě byly hodnoty N_{min} vyšší než na TTP.
- Nejnižší hodnota N_{min} v 80 cm byla na orné půdě po sklizni a před zámrzem, na TTP na jaře.

e) Ztráty N proplavením do 80 cm

- Ztráty N do hloubky 80 cm byly na většině stanic nulové, nebo do 1 kg/ha. Výjimkou byla Vysoká a Chrastava.
- Nejvyšší ztráty dusíku byly ve Vysoké (61 kg/ha), kde byl pěstován hrách. Roční srážky činily 116% normálu. V únoru vlivem tání sněhu bylo několik záchytů eluátu a do 80 cm prosáklo 19% ze sumy srážek. Nadprůměrné dešťové srážky byly v květnu (128 %), v červnu (173%), v srpnu (231%) a v září (209 % normálu). Do hloubky 80 cm prosáklo za kalendářní rok 56 % srážek.
- Vysoké ztráty dusíku byly i v Chrastavě a to 29 kg/ha. K pšenici ozimé bylo hnojeno 85 kg N/ha a v únoru vlivem tání sněhu bylo 265% srážkového normálu a došlo k technické závadě na lyzimetru v hloubce 80 cm. Roční srážky byly 104% normálu a v hloubce 80 cm bylo zachyceno skoro 22 % z celkové roční sumy srážek.