PRACOVNÍ POSTUPY PRO AGROCHEMICKÉ ZKOUŠENÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PŮD V ČESKÉ REPUBLICE V OBDOBÍ 2027 AŽ 2028

Nabývá účinnosti dne

1. 1. 2027

Upozornění

Tento dokument včetně příloh je výhradně duševním vlastnictvím ÚKZÚZ

Jakékoliv další využití (kopírování, opisování, předávání či prodej) lze provádět pouze se souhlasem ředitele ústavu.

	Zpracovala	**Schválil**
Jméno	Ing. Michaela Smatanová, Ph.D.	Ing. Josef Svoboda, Ph.D.
Podpis	*podepsáno digitálně*	*podepsáno digitálně*

Obsah strana

1 Cíl a účel ... 3
2 Oblast působnosti ... 3
3 Odpovědnost a pravomoc ... 3
4 Použité zkratky, pojmy a definice ... 3
4.1 POUŽITÉ ZKRATKY ... 3
5 Pracovní postupy AZZP ... 4
5.1 ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ ... 4
5.2 PLÁN ANALÝZ ... 5
5.3 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE NA ODBĚR VZORKŮ ... 6
5.3.1 Regionální OdKZV ... 6
5.3.2 Pověřená osoba ... 6
5.4 ODBĚR A ÚPRAVA PŮDNÍCH VZORKŮ ... 8
5.4.1 Odběr půdních vzorků ... 8
5.4.2 Úprava půdních vzorků ... 9
5.5 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ REGIONÁLNÍMI OdKZV ... 9
5.6 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ... 10
5.7 PŘEDÁNÍ VÝSLEDKŮ ... 10
5.8 KONTROLNÍ MECHANISMY AZZP ... 11
5.8.1 Kontrola pověřených osob ... 11
5.8.2 Agronomická kontrola analytických výsledků ... 11
5.9 APLIKACE SOV PRO VSTUP A VYHODNOCENÍ DAT AZZP ... 11
6 Kritéria hodnocení chemických rozborů půd ... 12
6.1 TECHNIKA ODBĚRU ... 12
6.2 HODNOCENÉ AGROCHEMICKÉ PARAMETRY PŮD ... 12
6.2.1 Stručný popis chemických postupů ... 13
6.3 VÝMĚNNÁ PŮDNÍ REAKCE ... 14
6.4 POTŘEBA VÁPNĚNÍ ... 15
6.5 OBSAH UHLIČITANŮ ... 17
6.6 OBSAH ZÁKLADNÍCH ŽIVIN P, K, Mg, Ca ... 17
6.7 OBSAH SÍRY ... 19
6.8 OBSAH MIKROELEMENTŮ B, Cu, Mn, Zn, Fe, Al ... 20
6.9 OBSAH KADMIA ... 21
6.10 HODNOCENÍ POMĚRU KATIONTŮ (K : Mg) ... 22
6.11 HODNOCENÍ OBSAHU KATIONTŮ PODLE KVK ... 22
6.12 PŮDNÍ ORGANICKÁ HMOTA ... 23
6.13 HODNOCENÍ PLOŠNÉ NEVYROVNANOSTI POZEMKŮ ... 24
6.14 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE ... 25
7 Zrušovací a přechodná ustanovení ... 25
8 Přílohy ... 25

1 Cíl a účel

1. Agrochemické zkoušení zemědělských půd (AZZP) je prováděno na základě zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, rostlinných biostimulantech a substrátech, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků, vše ve znění pozdějších předpisů, která mění kritéria hodnocení a nabývá účinnost dne 1. 1. 2027.
2. Agrochemickým zkoušením zemědělských půd se rozumí pravidelné zjišťování vybraných parametrů půdní úrodnosti v důsledku používání hnojiv, pomocných půdních látek, rostlinných biostimulantů, substrátů, upravených kalů a sedimentů.

2 Oblast působnosti

Metodika je závazná pro pracovníky Oddělení výživy rostlin a regionálních Oddělení kontroly zemědělských vstupů vykonávající činnosti spojené s AZZP.

3 Odpovědnost a pravomoc

1. Za věcný obsah, zpracování a aktualizaci této metodiky je odpovědný její zpracovatel.
2. Za realizaci této metodiky v praxi zodpovídají jednotliví pracovníci, přičemž další odpovědnosti a pravomoci jsou na vedoucích.

4 Použité zkratky, pojmy a definice

Zkratky útvarů jsou použity v souladu s Organizačním řádem platným v době schválení této metodiky.

4.1 POUŽITÉ ZKRATKY

AZZP	Agrochemické zkoušení zemědělských půd
Cox	Oxidovatelný (oxidovatelný organicky vázaný) uhlík
DBF	databázový soubor
GRSP	Glomalin related soil protein (glomalin)
LabSystém	Laboratorní informační systém NRL ÚKZÚZ
LPIS	Veřejný registr půdy
NRL	Národní referenční laboratoř
NTOT	Total nitrogen (celkový dusík)
Q 4/6	barevný kvocient
OdKZV	Oddělení kontroly zemědělských vstupů
SOV	aplikace Systém objednávek vzorků
TOC	Total organic carbon (celkový organický uhlík)

5 Pracovní postupy AZZP

5.1 ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ

1. AZZP se provádí na pozemcích náležejících do zemědělského půdního fondu v šestiletém cyklu.
2. ÚKZÚZ zajistí provedení AZZP v šestiletých intervalech agrochemické, mikrobiologické a fyzikální vlastnosti zemědělských půd:
   a) na zkoušených pozemcích se stanovují u všech vzorků tyto vlastnosti: půdní reakce, obsah uhličitanů, obsah fosforu, draslíku, hořčíku a vápníku. Dále se vypočítává aktuální kationtová výměnná kapacita, potřeba vápnění daná hodnotou pH, druhem půdy a druhem pozemku a poměr K : Mg,
   b) v půdních vzorcích se na všech pozemcích zjišťuje obsah mědi, zinku, manganu, železa, bóru, hliníku a síry;
   c) ve vybraném počtu vzorků se zjišťují parametry půdní organické hmoty Cox, TOC, NTOT, GRSP (glomalin), berevný kvocient O4/6;
   d) v půdních vzorcích s rizikem vstupu nežádoucích látek do potravního řetězce se sledují rizikové prvky a rizikové látky, výsledky jsou vedeny v databázi „Registr kontaminovaných ploch“;
   e) v případech, kdy hrozí nebezpečí ohrožení půdní úrodnosti, může zahrnovat AZZP rovněž mikrobiologické a fyzikální rozbory;
   f) principy a kritéria chemických analýz jsou uvedeny v přílohách č. 3 vyhlášky č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd, ve znění pozdějších předpisů;
3. ÚKZÚZ může k provádění odběru vzorků půd a jejich chemických rozborů udělit pověření osobám, které o to požádají. ÚKZÚZ vydá rozhodnutí (příloha č. 04) za předpokladu splnění technických podmínek na vybavení pracoviště a předpokladu splnění odborného vzdělání.
4. Podkladem pro vydání *"Rozhodnutí"* (příloha č.01) k odběru půdních vzorků pro AZZP je *„Žádost o vydání pověření k provádění odběrů"* (příloha č. 01) a *Prokázání způsobilosti k provádění odběru půdních vzorků* (příloha č. 02) k této činnosti. Podkladem pro vydání „*Žádost o vydání pověření k provádění analýz*" (příloha č. 03) k chemickým rozborům a prokázání způsobilosti laboratoře vydané ÚKZÚZ obsahuje:
   a) jméno a příjmení, popřípadě firmu, místo výkonu činnosti, pobyt a identifikační číslo, jde-li o osobu fyzickou, nebo název, popřípadě obchodní firmu, sídlo a identifikační číslo, jde-li o osobu právnickou,
   b) údaje o technickém vybavení,
   c) údaje o vzdělání odborných pracovníků,
   d) rozsah činností, pro které má být pověření uděleno.

   ÚKZÚZ vydá Rozhodnutí jestliže:
   a) technické vybavení odpovídá předpokládanému druhu a rozsahu činnosti,

b) laboratorní zkoušky budou provádět osoby nejméně s úplným středoškolským vzděláním zemědělského, chemického nebo biologického zaměření,
c) výsledky ověřovacích laboratorních zkoušek zajišťovaných ÚKZÚZ byly shledány v rozmezí tolerancí stanovených technickými normami.

Technické vybavení pro odběr půdních vzorků:

a) sondovací tyče na odběr půdních vzorků schválené ÚKZÚZ,
b) prosévačka půdních vzorků schválená ÚKZÚZ,
c) pracoviště s dostatečným prostorem na skladování, sušení a prosévání půdních vzorků,
d) počítač, tiskárna a přístroj na odečítání zeměpisných souřadnic GPS.

5. Technické vybavení pro pověření k chemickým rozborům nahrazuje „Potvrzení o prokázání způsobilosti“ laboratoře vydané ÚKZÚZ.
6. Na vydané pověření se nevztahuje správní řád. ÚKZÚZ může pověření odejmout, jestliže se změnily podmínky, za nichž bylo uděleno, nebo poruší-li pověřená osoba ustanovení zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech.
7. Vlastník zemědělské půdy i zemědělský podnikatel (dále jen „zemědělec“) je povinen strpět úkony související s prováděním AZZP, a má právo získat výsledky týkající se jím obhospodařované/vlastněné zemědělské půdy (§ 10 písmeo 7).

5.2 PLÁN ANALÝZ

1. Plán AZZP připravují pověření pracovníci OdKZV, formou ročních plánů odběrů. Regionální roční plány AZZP jsou zpracovány za katastrální území, jsou sestavené pro osoby pověřené k odběru půdních vzorků (dále jen „pověřené osoby“), obsahují přehled zemědělských subjektů hospodařících ve vybraných správních územích a plánovanou výměru zkoušené zemědělské půdy. Při přípravě plánů se vychází z výměry pozemku (bloku, dílu) orné půdy, vinic, chmelnic a ovocných sadů. Výměrou pozemku se rozumí výměra uvedená v registru Evidence půdy MZe (dále jen „LPIS“).
2. Regionální OdKZV předkládá upřesněný roční regionální plán metodickému vedení AZZP (dále jen „metodické vedení“) nejpozději do 15. února roku odběru.
3. Roční plány odběru půdních vzorků jsou podkladem pro smlouvy na odběr vzorků AZZP mezi ÚKZÚZ a pověřenými osobami. Návrh smlouvy, s určením místa odběru a výměry, ÚKZÚZ rozesílá pověřeným osobám do konce února v roce odběru. Na základě podepsané smlouvy předává regionální OdKZV pověřené osobě podkladové materiály pro odběr.
4. Pověření k odběru půdních vzorků je nezbytné pro získání zakázky AZZP. Zakázka není nároková a řídí se samostatnou smlouvou mezi ÚKZÚZ a pověřenou osobou, která se uzavírá pro každý kalendářní rok.
5. Plnění plánu AZZP se vykazuje v prozkoušené výměře zemědělské půdy a v počtu odebraných půdních vzorků. Regionální OdKZV průběžně evidují plnění plánu a dvakrát ročně (k 30. 6. a 15. 12.) zasílají metodickému vedení „Plnění plánu AZZP“ (příloha č. 11).

5.3 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE NA ODBĚR VZORKŮ

5.3.1 Regionální OdKZV

1. Založí v aplikaci AZP LPIS https://portal.mze.cz/ objednávku pro AZZP. Vytvoří identifikační údaje odběrových bodů a odběrovou mapu. Postup při tvorbě objednávky je popsán v souboru dokumentací aplikace „AZP LPIS“ portálu MZe.
2. Připraví sestavu odběrových map a formulář „Protokol o odběru půdních vzorků“ generovaných LPIS.
3. Odběrová mapa se vyhotovuje v měřítku, které umožňuje dobrou čitelnost všech potřebných údajů (doporučené měřítko 1 : 10 000 až 20 000). V odběrové mapě jsou uvedena čísla bloků, čísla odběrových bodů a označení místa odběru v té části pozemku, ze které bude vzorek odebírán.
4. Předá pověřené osobě podkladové materiály:
   - sestavu odběrových map v papírové nebo digitální podobě,
   - soubor odběrových bodů pro GPS (příloha č. 14),
   - formulář „Záznam o obsahu přepravky“ (příloha č. 07),
   - přepravky a vzorkovnice.

5.3.2 Pověřená osoba

1. Zkontroluje podkladové materiály,
2. Na požádání předá zemědělci formulář „Žádost podnikatele v zemědělství (vlastníka půdy) o předání výsledků AZZP“ (příloha č. 05).
3. Zajistí papírové sáčky pro odběr vzorků.
   - V případě zařazení nových pozemků k odběru půdních vzorků pověřená osoba postupuje takto:

   a) číslo pozemku získá z evidence v LPIS. Pokud pozemek není v LPIS evidován, číslo se přidělí podle podnikové evidence,
   b) výměra pozemku se uvádí zaokrouhlená na dvě desetinná místa,
   c) číslo vzorku se naváže na stávající číslování bez ohledu na druh pozemku,
   d) u vinic se pro horizont 0 - 30 cm uvádí lichá čísla a pro horizont 30 - 60 cm sudá čísla. V případě, že vyjde pro první vzorek z vinic sudé číslo, začnou se vzorky číslovat následujícím lichým číslem;

   - U všech vzorků musí být doplněn půdní druh, značí se číslem:
     lehká půda = 1, střední půda = 2, těžká půda = 3
     V odůvodněných případech se půdní druh laboratorně ověří.

Novákova klasifikační stupnice se pro potřeby AZZP převádí takto:

půda	písčitá hlinitopísčitá	lehká (1)
	písčitohlinitá hlinitá	střední (2)
	jílovitohlinitá jílovitá jíl	těžká (3)

5.4 ODBĚR A ÚPRAVA PŮDNÍCH VZORKŮ

5.4.1 Odběr půdních vzorků

1. Půdní vzorky se odebírají v jarním nebo podzimním období. Jarní odběr začíná 1. března (s ohledem na klimatické a půdní podmínky) a končí podle stavu vegetace nejpozději 31. května kalendářního roku. Podzimní odběr začíná 1. července (s ohledem na sklizeň) a končí 30. listopadu kalendářního roku.
2. Pověřená osoba zodpovídá za dodržování pracovních postupů po celou dobu odběru a měla by být vybavena přístrojem GPS (orientace v terénu, kontrola kvality odběru).
3. Průměrný vzorek se odebírá vždy z plochy jednotně obhospodařované (stejná plodina). Menší lokality na pozemku s výrazně odlišnými půdními vlastnostmi se z odběru vylučují.
4. Půdní vzorky se odebírají výhradně sondovací tyčí pro AZZP, přičemž jeden průměrný vzorek se skládá minimálně z 30 vpichů. Při odběru je nutno vyloučit přimíchání zeminy z podorničí. K odběru a manipulaci se vzorkem se nesmí z důvodu nežádoucí kontaminace používat plechové a pozinkované nádoby, lopatky a síta, doporučují se výhradně nerezové pomůcky.
5. Způsob odběru
   a) **konvenční**: při konvenčním způsobu odběru se plocha odběru vzorku prochází po úhlopříčce, jednotlivé vpichy se umisťují v pravidelných vzdálenostech,
   b) **mobilní - odběr s pomocí GPS**: při mobilním odběru půdních vzorků najede motorové vozidlo do středu vzorkované plochy lokalizované souřadnicovým systémem. Pracovníci provádějící odběr půdních vzorků obcházejí motorové vozidlo a umisťují jednotlivé vpichy tak, aby reprezentovaly vymezenou plochu kruhu. Velikost poloměru kruhu je úměrná velikosti vzorkované plochy a činí pro 3 ha 70 m, pro 5 ha 80 m, pro 7 ha 100 m, pro 10 ha 120 m.
6. Průměrná plocha na jeden vzorek a hloubka vpichu:
   a) **orná půda**: průměrná plocha na 1 půdní vzorek činí v bramborářské a horské oblasti 7 ha, v řepařské a kukuřičné oblasti 10 ha. Hloubka vpichu odpovídá mocnosti orničního profilu (max. 30 cm),
   b) **chmelnice**: jeden průměrný vzorek se odebírá z plochy 3 ha. U samostatných, na sebe nenavazujících chmelnic se odebírá jeden vzorek z každé chmelnice bez ohledu na její výměru. Hloubka odběru činí 40 cm. Vzorky se odebírají v řadách rostlin, a to uprostřed mezi jednotlivými rostlinami,
   c) **vinice**: průměrný vzorek se odebírá z 2 ha, je třeba přihlížet k půdní vyrovnanosti a terénní členitosti. Na velkých svazích a při značné půdní nevyrovnanosti pozemku je třeba plochu na jeden vzorek přiměřeně zmenšit. Vzorek má být odebrán z plochy vysázené jednou odrůdou. Terasy se rozdělí na spodní a vrchní část a z každé části se odebere samostatný vzorek. Z úzkých a dlouhých teras je možno odebrat jeden průměrný vzorek v případě, že půdní poměry jsou přibližně stejné a porost révy je vyrovnaný. Dílčí vzorky se odebírají v řadách rostlin, a to uprostřed mezi jednotlivými rostlinami. Vzorky se odebírají odděleně z profilu 0 - 30 a 30 - 60 cm, to znamená, že po odebrání zeminy z vrstvy 0 - 30 cm se rýčem odstraní tato vrstva a ze dna vzniklé jamky se odebere vrstva 30 - 60 cm,

d) **ovocné sady**: průměrná velikost plochy pro odběr jednoho půdního vzorku činí 3 ha, přičemž je nutno brát v úvahu vyrovnanost půdy a terénní členitost. Dílčí vzorky se odebírají v řadách stromů (keřů), a to uprostřed vzdálenosti mezi nimi. Hloubka odběru činí 40 cm.

7. Odebrané vzorky se skladují výhradně v papírových sáčcích, které se předem označí kódem objednávky a číslem vzorku.
8. Vzorky se v průběhu a po ukončení odběru ukládají na vhodném místě k sušení. Při sušení se sáčky otevřou, aby k zemině měl vzduch dostatečný přístup. Vzorky se nesuší v blízkosti jakéhokoli zdroje tepla nebo na místech vystavených přímému slunečnímu záření.

5.4.2 Úprava půdních vzorků

1. Vysušená zemina se prosévá sítem s průměrem ok 2 mm. Před proséváním je nutno odstranit případné rostlinné zbytky a kameny. Rozdrtit a prosít se musí celý vzorek, nikoliv pouze množství postačující k naplnění vzorkovnice. Vzorkovnice se označí číslem vzorku. Číslo je shodné s označením na papírovém sáčku, z něhož byl vzorek vysypán do prosévačky.
2. Vzorkovnice musí být naplněny minimálně ze tří čtvrtin, aby byl dostatek zeminy pro případné opakování rozboru. Vzorkovnice se uloží do přepravek, označí v souladu s přílohou č. 08 (označení vzorků i přepravek lihovým fixem).
3. Do přepravek se vkládá "Záznam o obsahu přepravky" (příloha č. 07).
4. Pověřená osoba provádějící odběry půdních vzorků předá odebrané vzorky a dokumentační materiál na regionální OdKZV, nejpozději do jednoho měsíce po ukončení odběru vzorků.
5. „Hlášení o provedení odběru“ vyplní pověřená osoba po ukončení odběru, obsahuje, prozkoušenou výměru a počty odebraných vzorků v kulturách.
6. Pověřená osoba fakturuje ÚKZÚZ za odběry prováděné v rámci AZZP po předání půdních vzorků a dokumentačního materiálu ve dvou termínech; do 30. června - jarní odběr a do 10. prosince - podzimní odběr. Správnost údajů pro fakturaci potvrzuje regionální OdKZV.

5.5 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ REGIONÁLNÍMI ODKZV

1. Zkontroluje údaje uvedené ve formuláři „Protokol o odběru vzorků", zaeviduje změny a předá objednávku do laboratoře (určené plánem analytické činnosti) k provedení analýz.
2. Výsledky se ukládají automaticky do portálu farmáře jakmile proběhne výpočet v aplikaci a po schválení a následném importu objednávky v LPIS.
3. Eviduje v knize „Evidence předaných výsledků AZZP", datum podání této žádosti, datum odeslání a návratu výzvy o zaplacení správního poplatku, datum předání výsledků a výši správního poplatku. Hlášení se podává svodně k 15. lednu každého kalendářního roku.
4. Průběžně kompletuje výsledky AZZP pro souhrnné zpracování, provádí export výsledků do LPIS.
5. Souhrn informací o předaných vzorcích do laboratoře se zaznamenává do protokolu „Předávací protokol vzorků do NRL“ příloha č. 08.
6. Způsob předávání a značení vzorkovnic v přepravkách je popsáno v příloze č. 09.

7. Výsledky rozborů půdních vzorků laboratoř prostřednictvím LabSystému doplní k údajům dříve zaznamenaným v objednávce. Obsah základních živin, síry, mikroelementů a kadmia se vyjadřuje v elementární formě v $mg.kg^{-1}$ suché zeminy, půdní reakce ve stupních pH. Půdní organická hmota %, pouze GRSP v $mg.g^{-1}$. Aktuální kationtová výměnná kapacita se vyjadřuje v $mmol.kg^{-1}$ suché zeminy.
8. Zbytky vzorků se likvidují nejdříve po třech měsících od předání výsledků analýz. Likvidaci vzorků, odstranění označení na přepravkách a vzorkovnicích provádí laboratoř, která vzorky analyzovala. Specifický režim likvidace mají vzorky, které slouží pro výběr Registru kontaminovaných ploch.

5.6 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

1. **Zpráva za odběrový rok**. Výsledky jsou členěny podle územních celků ČR, krajů a bývalých okresů. Data se hodnotí podle kritérií zásobenosti, člení se podle druhu pozemků (orná půda, chmelnice, vinice, ovocné sady. Kritéria hodnocení výsledků jsou uvedena v kapitole 6. Souhrnné výroční zpracování odběrového roku se provádí k 31. srpnu následujícího roku.
2. **Závěrečná zpráva za cyklus zkoušení**. Po skončení každého cyklu AZZP se vypracuje podle výrobních oblastí, správních celků a za Českou republiku.
3. **Zpráva o výsledcích AZZP pro zemědělce** obsahuje tyto části:
   a) tabulková část obsahuje sestavy agrochemických vlastnosti pozemků v pořadí:
      - potřeba vápnění v tunách CaO
      - výsledky obsahu živin a mikroprvků hodnocených zkratkami
      - vážené průměry
      - hodnocení poměru kationtů K : Mg
      - základní statistické zpracování
      - zařazení pozemků dle pH, potřeby vápnění, živin

   b) Přílohu ke zprávě AZZP o výsledcích s hodotícími kritérii a popis základních agrochemických parametrů.
   c) Zpráva o výsledcích AZZP s informací zásoby jednotlivých živin na pozemcích a výpočtem optimální potřeby hnojení (plány hnojení), je pro zemědělce k dispozici on-line na portále eAGRI MZe v záložce „TISKY“.Tato forma zprávy nepodléhá správnímu poplatku.

5.7 PŘEDÁNÍ VÝSLEDKŮ

1. Výsledky AZZP jsou předávány Ministerstvu zemědělství a v odůvodněných případech i dalším orgánům státní správy.
2. Na základě žádosti zemědělského subjektu a po zaplacení správního poplatku (příloha č. 06), je zpráva o výsledcích AZZP předána žadateli. Výsledky AZZP jsou posílány obvykle poštou - doporučeně s dodejkou**,** případně datovou schránkou**.** Výše správního poplatku je podle položky 3 písm. a) sazebníku zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění

pozdějších předpisů, určena počtem stran textu předávané zprávy následovně: 15 Kč za první stránku a 5 Kč za každou další započatou stránku.

3. Příloha o výsledcích přikládaná ke zprávě AZZP a tisky map nejsou zpoplatňovány. V určitých případech může být zpráva o výsledcích AZZP předána osobně pracovníkem regionálního OdKZV, formou odborné konzultace k výsledkům.

5.8 KONTROLNÍ MECHANISMY AZZP

5.8.1 Kontrola pověřených osob

1. Posouzení technického vybavení: provádí regionální OdKZV při obdržení žádosti o vydání pověření provádění odběru vzorků AZZP a dále na počátku každého nového cyklu zkoušení.
2. Posouzení kvality odběru půdních vzorků: regionální OdKZV provádí namátkovou kontrolu průběhu odběru půdních vzorků AZZP se zaměřením na dodržování pracovních postupů, nejméně jednou za rok. Pověřená osoba má povinnost průběžně oznamovat regionálnímu OdKZV, kde probíhá odběr. ÚKZÚZ si vyhrazuje právo při porušení pravidel odběru půdních vzorů a nakládání s nimi odejmutí pověření odběru vzorků dle §10 odst. 3 č.156/1998 Sb.

5.8.2 Agronomická kontrola analytických výsledků

Regionální OdKZV kontroluje úplnost výsledků a posoudí jejich věrohodnost podle celkového charakteru dané oblasti. V případě výskytu odlehlých hodnot si vyžádá v laboratoři kontrolní rozbor. Pokud laboratoř potvrdí správnost původních výsledků, odlehlé hodnoty se označí a následně se nezahrnují do průměru pozemku.

5.9 APLIKACE SOV PRO VSTUP A VYHODNOCENÍ DAT AZZP

1. Aplikace SOV (Systém objednávek vzorků) je nástroj pro vytváření objednávek, po jejich vytvoření je objednávka ve stavu „Příprava“. V tomto stavu lze měnit základní údaje. V případě, že jsou všechny požadované údaje v pořádku, objednávka se schvaluje a přejde do stavu „Schválená“. V tomto stavu není možné parametry měnit. Ve stavu „Schválená“ je možné vygenerovat finální report objednávky do PDF. Ve stavu schváleno je možné vygenerovat XML soubor pro LabSystém a soubor do této aplikace odeslat. Po vygenerování souborů se objednávka předá do stavu „Odeslaná“ pomocí tlačítka „Odeslat“. Jedná se pouze o „informativní“ stav o tom, že objednávka byla předaná do laboratoře.

2. Import výsledků z LabSys

Pokud jsou k dispozici výsledky analýz k objednávce, provede se import výsledků do SOV. Ve stavu „Odeslaná“ je k dispozici tlačítko „Import výsledků z LabSys“. Jeho stisknutím se otevře nové okno, kde uživatel vybere DBF soubor s výsledky. Po načtení souboru aplikace zobrazí celý obsah DBF souboru. U každého řádku (vzorku) je zobrazen, příznak, zda byl vzorek k objednávce nalezen (podle úplného přístupového klíče). Po uložení výsledků aplikace zobrazuje, zda byly nahrány výsledky ke všem vzorkům a požadovaným veličinám objednávky.

Pokud aplikace hlásí chybu v importu vzorků, je možné zobrazit detailní popis chyby. Zobrazí se nové okno aplikace, které zobrazuje vzorky, ke kterým nebyly nahrány výsledky a také vzorky, u nichž nahrané výsledky nejsou kompletní.

1. Přijetí výsledků

Pokud jsou výsledky nahrané, je možné změnit stav objednávky na „Přijaty výsledky“. Aplikace dovolí změnu stavu i v případě, že nahrané výsledky nejsou kompletní (uživatel je na to upozorněn). Je na zvážení uživatele, zda chce změnu do stavu „Přijaty výsledky“ provést.

6 Kritéria hodnocení chemických rozborů půd

AZZP představuje moderní systém sledování parametrů půdní úrodnosti, je to pravidelné zjišťování vybraných parametrů půdní úrodnosti v důsledku používání hnojiv, s cílem usměrňovat jejich používání. Tato kontrola probíhá v České republice periodicky od roku 1961, v šestiletých cyklech podle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, rostlinných biostimulantech a substrátech a AZZP a vyhlášky č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků, vše ve znění pozdějších předpisů, která mění kritéria hodnocení a nabývá účinnost dne 1. 1. 2027.

.

6.1 TECHNIKA ODBĚRU

Vzorky půd se odebírají nášlapnými sondovacími tyčemi na hloubku orničního profilu (max. do 30 cm). Jeden průměrný vzorek se v bramborářské a horské výrobní oblasti odebírá na orné půdě z výměry 7 ha, v řepařské a kukuřičné z 10 ha, u sadů a chmelnic z plochy 3 ha a hloubky 40 cm. U vinic se průměrný půdní vzorek odebírá ze 2 ha, přičemž se přihlíží k půdní vyrovnanosti a terénní členitosti. Odběr vzorku se provádí odděleně z vrstev půdy do hloubky 30 cm a od 30 cm do 60 cm. Odběr průměrného vzorku se vždy provádí z plochy jednotně obhospodařované (stejná plodina, stejné hnojení). Průměrný půdní vzorek se skládá minimálně ze 30 dílčích vpichů sondovací tyčí. Vzorky se odebírají v jarním nebo podzimním období. Jarní odběr začíná, jakmile to dovolí půdní a klimatické podmínky a končí podle stavu vegetace nejpozději na konci května. Podzimní odběr začíná po sklizni obilovin a ukončuje se 30. listopadu.

6.2 HODNOCENÉ AGROCHEMICKÉ PARAMETRY PŮD

U zkoušených vzorků se stanovují tyto parametry:

a) půdní reakce - pH (ve výluhu $CaCl_2$)
b) potřeba vápnění (roční dávka v t CaO/ha) - stanoveno na základě pH, druhu půdy a kultury,
c) obsah uhličitanů ($CaCO_3$, $MgCO_3$) v %
d) obsah základních živin (P, K, Mg, Ca, S) - metoda Mehlich 3
e) obsah síry - metoda Mehlich 3
f) obsah mikroelementů (B, Cu, Mn, Zn, Fe, Al) - metoda Mehlich 3
g) obsah kadmia (Cd) - metoda Mehlich 3
h) půdní organické hmota - Cox, TOC, NTOT, GRSP (glomalin), O4/6 - metoda NIRs
i) hodnocení poměru kationtů K : Mg - výpočet z naměřených hodnot
j) hodnocení kationtové výměnné kapacity (KVK) - stanoveno součtovou metodou
k) hodnocení plošné nevyrovnanosti pozemků - výpočet variačního koeficientu

Výsledky analýz se v dlouhodobějším časovém horizontu výrazně nemění, proto je možné výsledky využívat několik let. V AZZP není opodstatnění zjišťovat obsah dusíku v půdě, neboť

jeho obsah v průběhu roku v půdě silně kolísá. Všechny parametry jsou popsány, včetně tabulek s případným stručným zhodnocením, v následujících kapitolách.

6.2.1 Stručný popis chemických postupů

3. Vzorek odebraný podle platných metodik se upraví podle postupu 30010.1. Jednotných pracovních postupů (Zbíral a kol. 2016).
4. Orientačně se stanoví druh půdy prstovou zkouškou postupem 30260.1. Pro ověření správnosti uváděného druhu půdy v protokolech o odběru vzorků se zkouší omezený počet vzorků. Hodnotí se podle tabulky 2a.
5. Stanoví se výměnné pH půd (pH/$CaCl_2$) podle postupu 30040.1. Zjištění podílu H^+ v sorpčním komplexu se využívá pro určení potřeby vápnění pro přesnější aktuální KVK součtovou metodou. U půd s výměnným pH nižším než 5,5, se stanoví v témže extraktu hodnota nasycení sorpčního komplexu půdy (Adams-Evans) podle postupu 30050.1.
6. Pokud je půda zařazena podle hodnoty pH do kategorie neutrální, alkalická nebo silně alkalická (tabulka 1), semikvantitativně se stanoví obsah uhličitanů podle postupu 30030.1. Pokud se ve zvláštních případech požaduje kvantitativní stanovení obsahu uhličitanů, postupuje se podle postupu 30033.1. Obsah uhličitanů se vyhodnotí podle tabulky 9.
7. Půda se extrahuje 30068.1 metodou Mehlich 3 a pokud je pH/$CaCl_2$ půdy vyšší než 7,1, změří se pH extraktu po extrakci (použije se pH metr nastavený na jeden kyselý a jeden neutrální pufr). Tato hodnota se použije pro korekci obsahu fosforu v půdách (Analýza půd I. Zbíral J. a kol. (2016); Dodatek 11 (ISBN 978-80-7401-123-8).
8. V extraktu podle Mehlicha 3 se postupem 30074.1 stanoví obsah P, K, Mg, Ca, B, Zn, Cu, Fe, Mn, Al, Cd metodou ICP-OES.
9. Kationtová výměnná kapacita se vypočítá součtovou metodou podle postupu 30210.1. (vyhodnocení tab. 20) a hmotnostní poměr draslíku a hořčíku (vyhodnocení podle tab. 21.).

6.3 VÝMĚNNÁ PŮDNÍ REAKCE

Půdní reakce je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících půdní úrodnost, která má vliv především na poutání a rozpustnost živin, na zlepšení strukturního stavu půdy a tím i na lepší koloběh vody a vzduchu v půdě, na mikrobiální aktivitu půdy a pohyblivost těžkých kovů v půdě. Vliv pH na příjem jednotlivých živin dokládá obrázek 1. Kritéria hodnocení půdní reakce, půdní druh a optimální reakci půdy udávají tabulky 1, 2a a 2b.

Tabulka 1: Kritéria hodnocení půdní reakce

Hodnota pH	Půdní reakce
do 4,5	extrémně kyselá
4,6 - 5,0	silně kyselá
5,1 - 5,5	kyselá
5,6 - 6,5	slabě kyselá
6,6 – 7,2	neutrální
7,3 - 7,7	alkalická
nad 7,7	silně alkalická

Tabulka 2a: Půdní druh

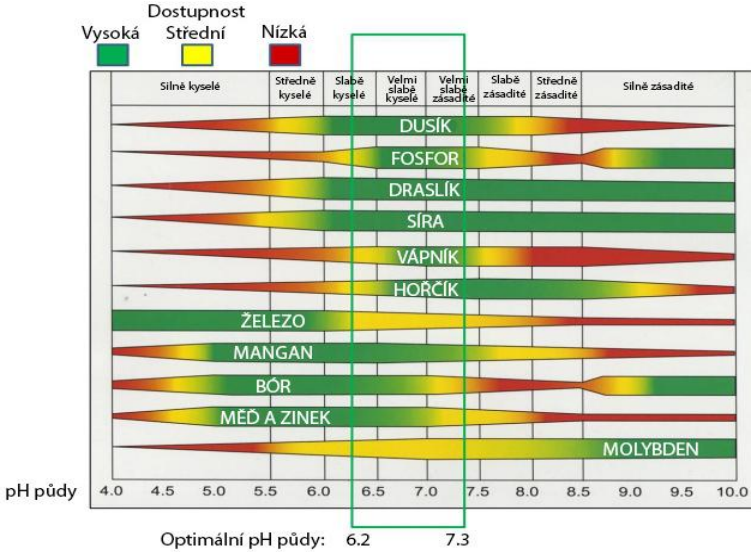
Podíl zrnitostní frakce < 0,01 mm (%)	Označení půdního druhu	
pod 10	písčitá	lehká **L**
10 - 20	hlinitopísčitá	
20 - 30	písčitohlinitá	střední **S**
30 - 45	hlinitá	
45 - 60	jílovitohlinitá	těžká **T**
60 - 75	jílovitá	
nad 75	jíl	

Tabulka 2b: Druh půdy dle optimálního pH

Druh půdy	optimální pH
písčitá	5,5 (+/- 0,2)
hlinitopísčitá	6,0 (+/- 0,2)
písčitohlinitá	6,5 (+/- 0,2)
hlinitá, jíl	7,0 (+/- 0,5)

Zemědělské plodiny pěstované v bramborářské oblasti jsou lépe přizpůsobeny nižším hodnotám pH než plodiny řepařských oblastí (tabulka 3).

Obrázek 1: Vliv půdního pH na dostupnost živin v půdě pro rostliny



Tabulka 3: Nároky vybraných plodin na půdní reakci

Plodina	**pH**	**Plodina**	**pH**
žito ozimé	4,8 - 7,1	luční trávy	5,3 - 6,2
pšenice ozimá	6,0 - 7,2	srha, jílek	6,7 - 7,1
ječmen jarní	6,2 - 7,5	Salát	5,7 - 6,8
oves	4,7 - 7,3	Mrkev	5,2 - 6,7
brambory	4,7 - 6,2	řepa červená	6,5 - 7,1
cukrovka	6,7 - 7,4	Kapusta	6,4 - 7,0
kukuřice	5,5 - 6,8	Zelí	7,0 - 8,4
hrách setý	5,7 - 7,0	Cibule	6,8 - 8,5
bob obecný	6,0 - 6,6	Okurky	5,7 - 7,5
řepka ozimá	6,0 - 7,5	Rajčata	6,0 - 6,9
mák	6,3 - 7,2	Peckoviny	6,2 - 8,0
slunečnice	5,7 - 6,2	Jádroviny	6,0 - 8,0
jetel luční	5,4 - 6,7	Bobuloviny	5,5 - 7,0
vojtěška	6,7 - 7,8	Jahodník	4,5 - 6,5

6.4 POTŘEBA VÁPNĚNÍ

Účelem vápnění je dosáhnout a udržet optimální rozpětí pH v půdě. Změny reakce půdy (okyselování) jsou způsobeny především vyplavením zásaditých složek (vápník, hořčík) v oblastech s vyššími srážkami, jejich odčerpáním rostlinami, používáním fyziologicky kyselých hnojiv, kyselými spady z ovzduší atd. Dávky vápenatých hnojiv jsou určeny především kulturou (orná půda, sady, TTP) a zrnitostí půdy (půda lehká, střední, těžká). Vápnění se rozlišuje na meliorační a udržovací. Meliračním vápněním se rozumí jednorázové použití vyšší dávky vápenatých hnojiv, které může rychle zvýšit pH půdy na optimální stav. Udržovací vápnění zajistí udržení současného stavu reakce půdy doplněním ročních ztrát vápníku. Roční normativy dávek vápenatých hnojiv podle jednotlivých kultur jsou uvedeny v tabulkách 4 - 7.

Tabulka 4: Roční normativy dávek vápenatých hnojiv - t $CaO.ha^{-1}$ **- orná půda a ovocné sady**

Lehká půda		**Střední půda**		**Těžká půda**	
pH	tuny $CaO.ha^{-1}$	pH	tuny $CaO.ha^{-1}$	pH	tuny $CaO.ha^{-1}$
do 4,5	1,20	do 4,5	1,50	do 4,5	1,70
4,6 - 5,0	0,80	4,6 - 5,0	1,00	4,6 - 5,0	1,25
5,1 - 5,5	0,60	5,1 - 5,5	0,70	5,1 - 5,5	0,85
5,6 - 5,7	0,30	5,6 - 6,0	0,40	5,6 - 6,0	0,50
		6,1 - 6,5	0,20	6,1 - 6,5	0,25
				6,6 - 6,7	0,20

Tabulka 5: Roční normativy dávek vápenatých hnojiv v tunách CaO.ha^{-1} **- TTP**

Lehká půda		**Střední půda**		**Těžká půda**	
pH	tuny CaO.ha^{-1}	pH	tuny CaO.ha^{-1}	pH	tuny CaO.ha^{-1}
do 4,5	0,50	do 4,5	0,70	do 4,5	0,90
4,6 -5,0	0,30	4,6 -5,0	0,50	4,6 - 5,0	0,70
		5,1 - 5,6	0,25	5,1 - 5,5	0,35
				5,6 - 6,0	0,20

Tabulka 6: Roční normativy dávek vápenatých hnojiv v tunách CaO.ha^{-1} - **vinice**

Lehká půda		**Střední půda**		**Těžká půda**	
pH	tuny CaO.ha^{-1}	pH	tuny CaO.ha^{-1}	pH	tuny CaO.ha^{-1}
do 4,5	0,60	do 4,5	1,00	do 4,5	1,30
4,6 - 5,0	0,45	4,6 - 5,0	0,70	4,6 - 5,0	0,90
5,1 - 5,5	0,30	5,1 - 5,5	0,50	5,1 - 5,5	0,60
5,6 - 6,0	0,20	5,6 - 6,5	0,30	5,6 - 6,5	0,40
				6,6 - 6,9	0,20

Tabulka 7: Roční normativy dávek vápenatých hnojiv v tunách CaO.ha^{-1} - **chmelnice**

pH	**Lehká půda**	**Střední půda**	**Těžká půda**
	tuny CaO.ha^{-1}		
do 4,5	0,60	1,00	1,30
4,6 - 5,0	0,45	0,70	0,90
5,1 - 5,5	0,30	0,50	0,60
5,6 - 6,5	0,20	0,30	0,40
6,6 - 6,9	0,20	0,20	0,20

Příklad výpočtu dávky vápenatých hnojiv:

V předchozích tabulkách se vybere podle kultury, druhu půdy a pH půdy a dávka vápenatého hnojiva. Potřeba vápnění se udává v tunách CaO.ha^{-1}, při přepočtu na mletý vápenec je třeba toto množství násobit x 2 a u páleného vápna přibližně x 1,2 (mletý vápenec obsahuje přibližně 50 % CaO a pálené vápno asi 80 % CaO). Vzhledem k nedokonalému promísení v půdě se nedoporučuje jednorázově překročit dávky CaO (tab. 8). Překročí-li potřeba vápnění uvedené dávky, je třeba vápnit opakovaně v krátkých intervalech, nejlépe do 2 let.

Tabulka 8: Maximální jednorázová dávka CaO na 1 hektar

Půdní druh	**maximální dávka CaO (t.ha^{-1})**
písčitá (lehká)	1,0
hlinitopísčitá (lehká)	1,5
písčitohlinitá (střední)	2,0
hlinitá (střední)	3,0
jílovitohlinitá, jílovitá (těžká)	5,0

6.5 OBSAH UHLIČITANŮ

Pokud byl na pozemku zjištěn obsah uhličitanu vápenatého nebo hořečnatého nad 0,3 %, je možné vynechat vápnění až do příštího cyklu AZZP. Obsah alkalicky účinných uhličitanů (karbonátů) brání okyselení půdy na řadu let, popř. trvale. Kategorie půd obsahu uhličitanů uvádí tabulka 9.

Tabulka 9: Kategorizace půd a hodnocení obsahu uhličitanů

půdy	% uhličitanů
nevápnité	do 0,3 %
slabě vápnité	0,3 - 3,0 %
vápnité	3,1 - 25,0 %
slíny	25,1 - 60,0 %
vápenaté zeminy	nad 60,0 %

obsah uhličitanů %	hodnocení obsahu uhličitanů
0	žádný
0,1 - 0,5	nízký
0,6 - 3,0	střední
3,1 - 5,0	vysoký
nad 5,0	velmi vysoký

6.6 OBSAH ZÁKLADNÍCH ŽIVIN P, K, Mg, Ca

Zdrojem živin v půdě jsou matečné horniny, hnojiva, atmosféra, zbytky rostlin apod. Z celkového obsahu živin v půdě je pro rostliny aktuálně využitelný pouze velmi malý podíl kolem 5 %. Systém hnojení vychází z předpokladu dosažení dobré zásoby živiny v půdě, důvodem je to, že na výživě rostlin se podílejí především živiny ze staré půdní síly a mnohem méně živiny dodané hnojivem. Platí tedy stav, že fosforem, draslíkem, hořčíkem a vápníkem hnojíme půdu, výrazně méně rostliny. Analýzy poskytují výsledky živin v čisté formě (ne ve formě oxidů, které jsou udávány u minerálních hnojiv – např. P v P_2O_5, K v K_2O). Kategorie zásobenosti živinami a novelizovaná kritéria hodnocení výsledků udávají tabulky 10 až 15. Korekce dávky živin pro výživářský zásah podle kategorie obsahu je uvedena v tabulce 18.

Tabulka 10: Orná půda - FOSFOR

Obsah	Fosfor (mg.kg^{-1})			
	Půda, stanovení SP[1)]		Půda, stanovení ICP[2)]	
	do pH 7,2	do pH 7,2	do pH 7,2	do pH 7,2
Nízký	do 35	do 25	do 40	do 30
Vyhovující	36-65	26-55	41-70	31-60
Dobrý	66-90	56-80	71-100	61-90
Vysoký	91-135	81-125	101-150	91-140
Velmi vysoký	nad 135	nad 125	nad 150	nad 140

Tabulka 11: Orná půda - DRASLÍK, HOŘČÍK, VÁPNÍK

Obsah	Draslík (mg.kg^{-1})			Hořčík (mg.kg^{-1})			Vápník (mg.kg^{-1})		
	Půda, stanovení ICP[2)], AAS[3)]			Půda, stanovení ICP[2)], AAS[3)]			Půda, stanovení ICP[2)], AAS[3)]		
	lehká	střední	lehká	střední	lehká	střední	lehká	střední	těžká
Nízký	do 90	do 100	do 150	do 90	do 100	do 120	do 1000	do 1100	do 1700
Vyhovující	91-140	101-150	151-220	91-140	101-150	121-170	1001-1800	1101-2000	1701-3000
Dobrý	141-230	151-240	221-310	141-190	151-220	171-240	1801-2800	2001-3300	3001-4200
Vysoký	231-300	241-310	311-380	191-285	221-330	241-460	2801-3700	3301-5400	4201-6600
Velmi vysoký	nad 300	nad 310	nad 380	nad 285	nad 330	nad 460	nad 3700	nad 5400	nad 6600

Tabulka 12: Sady, vinice (speciální kultury) - FOSFOR

Obsah	Fosfor (mg.kg^{-1})			
	Půda, stanovení SP[1)]		Půda, stanovení ICP[2)]	
	do pH 7,2	do pH 7,2	do pH 7,2	do pH 7,2
Nízký	do 40	do 30	do 45	do 35
Vyhovující	41-80	31-70	46-90	36-80
Dobrý	81-145	71-125	91-160	81-140
Vysoký	146-180	126-180	161-200	141-200
Velmi vysoký	nad 180	nad 180	nad 200	nad 200

Tabulka 13: Sady, vinice (speciální kultury) - DRASLÍK, HOŘČÍK, VÁPNÍK

Obsah	Draslík (mg.kg^{-1})			Hořčík (mg.kg^{-1})			Vápník (mg.kg^{-1})		
	Půda, stanovení ICP[2)], AAS[3)]			Půda, stanovení ICP[2)], AAS[3)]			Půda, stanovení ICP[2)], AAS[3)]		
	lehká	střední	lehká	střední	lehká	střední	lehká	střední	těžká
Nízký	do 90	do 110	do 150	do 80	do 105	do 150	do 1000	do 1100	do 1700
Vyhovující	91-180	111-200	151-240	81-180	106-190	151-240	1001-1800	1101-2000	1701-3000
Dobrý	181-270	201-290	241-330	181-300	191-310	241-340	1801-2800	2001-3300	3001-4200
Vysoký	271-360	291-380	331-420	301-425	311-480	341-580	2801-3700	3301-5400	4201-6600
Velmi vysoký	nad 360	nad 380	nad 420	nad 425	nad 480	nad 580	nad 3700	nad 5400	nad 6600

Tabulka 14: Chmelnice - FOSFOR

Obsah	Fosfor (mg.kg^{-1})			
	Půda, stanovení SP[1)]		Půda, stanovení ICP[2)]	
	do pH 7,2	do pH 7,2	do pH 7,2	do pH 7,2
Nízký	do 125	do 110	do 140	do 120
Vyhovující	126-180	111-160	141-200	121-180
Dobrý	181-235	161-215	201-260	181-240
Vysoký	236-290	216-270	261-320	241-300
Velmi vysoký	nad 290	nad 270	nad 320	nad 300

Tabulka 15: Chmelnice - DRASLÍK, HOŘČÍK, VÁPNÍK

Obsah	Draslík (mg.kg^{-1})			Hořčík (mg.kg^{-1})			Vápník (mg.kg^{-1})		
	Půda, stanovení ICP[2)], AAS[3)]			Půda, stanovení ICP[2)], AAS[3)]			Půda, stanovení ICP[2)], AAS[3)]		
	lehká	střední	lehká	střední	lehká	střední	lehká	střední	těžká
Nízký	do 150	do 190	do 260	do 135	do 160	do 210	do 1000	do 1100	do 1700
Vyhovující	151-240	191-300	261-350	136-210	161-250	211-300	1001-1800	1101-2000	1701-3000
Dobrý	241-350	301-390	351-440	211-280	251-320	301-370	1801-2800	2001-3300	3001-4200
Vysoký	351-450	391-480	441-530	281-400	321-460	371-530	2801-3700	3301-5400	4201-6600
Velmi vysoký	nad 450	nad 480	nad 530	nad 400	nad 460	nad 530	nad 3700	nad 5400	nad 6600

Vysvětlivky:
[1)] SP stanovení spektrofotometricky
[2)] ICP stanovení metodou ICP-OES (Optická emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem) nebo ICP-MS (Hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem)
[3)] AAS stanovení metodou atomové absorpční spektrometrie

Pro stanovení živin je v laboratořích ÚKZÚZ používaná metoda ICP-OES, která umožnuje stanovení fosforu zahrnujícího fosforečnany, organické sloučeniny a všechny ostatní formy fosforu. Tato metoda stanovuje formy organicky vázaného fosforu, z tohoto důvodu mají kritéria mírně vyšší hodnocení obsahu a rozpětí ve všech kategoriích. Výsledky získané spektrofotometrickou metodou (SP) jsou předkládány ÚKZÚZ jako podklad pro rozhodování a schvalování některých činností, například při posuzování možnosti použití upravených kalů. Pracovní kritéria pro hodnocení vápníku jsou výstupem rozsáhlého vývojového úkolu při zavádění metody Mehlich 3 (zdroj: Metodický návod pro hnojení plodin).

Orientační stanovení dávky živin:

Příklad: stanovení dávky P_2O_5 - pšenice ozimá, předpokládaný výnos 5 t zrna.ha^{-1}, dobrá zásoba P v půdě (podle rozborů AZZP). Potřeba 12 kg P_2O_5 na 1 t zrna (+ slámy) x 5 = 60 kg P_2O_5 . ha^{-1}. Pokud byla v půdě zjištěna jiná kategorie než dobrý obsah živiny, je třeba korigovat dávku živin podle tabulky 18.

6.7 OBSAH SÍRY

Síra je nepostradatelný prvek pro růst rostlin, náleží mezi makroživiny, a pro výživu rostlin musí být zastoupena v půdě v relativně velkém množství v přístupných formách (desítky kg/ha). Celkový obsah síry v půdě se pohybuje v rozmezí od 0,01 do 0,1 %, přičemž její hlavní podíl je vázán, obdobně jako u dusíku v půdní organické hmotě. Organický podíl S v půdě činí přibližně 90 - 95 %. Pro příjem síry rostlinami jsou však rozhodující anorganické formy, především síranový aniont SO_4^{2-} představující přibližně 1% z celkového obsahu S v půdě. Z dalších anorganických forem jsou potenciálním zdrojem sírany adsorbované na povrchu půdních částic a částečně i síra okludovaná v síranech vápenatých a hořečnatých. Vstupy zahrnují atmosférickou depozici, většinou ve formě srážek, síru z hnojiv a síru, která je uvolněna mineralizací půdní organické hmoty. Mezi výstupy je zahrnováno vyplavování síranů z půdy a odběr rostlinami. Hodnocení (tab. 16) je vyjádřeno slovním popisem jako *vysoké*, *nízké* nebo *mírné* riziko. Pro určení intenzity hnojení sírou je možné vycházet z výsledků stanovení obsahu síry dle metody Mehlich 3 a dále z nároků pěstované plodiny na síru a z očekávaného výnosu.

Tabulka 16: Hodnocení obsahu síry metoda Mehlich 3 - všechny druhy pozemků

Kategorie hodnocení	Síra ($mg.kg^{-1}$)	Doporučení pro hnojení
vysoké riziko - **VR**	do 5	potřeba dosycení
středně vysoké riziko - **SR**	5 -15	potřeba středního dosycení
mírné riziko - **MR**	16 - 25	potřeba nízkého dosycení

6.8 OBSAH MIKROELEMENTŮ B, CU, MN, ZN, FE, AL

Analytická metoda optické emisní spektrometrie v indukčně vázaném plazmatu (ICP-OES) a metoda Mehlich 3 umožnují stanovení šesti mikroelementů současně v jednom vzorku se základnímu živinami. Mikroelementy jsou prvky, které z hlediska kvantitativního vztahu tvoří nepatrný podíl ve složení půd, jsou ale velmi významné z pohledu výživy pěstovaných plodin. Od základních živin se liší tím, že se jedná řádově o menší obsahy a jejich potřeba je také podstatně nižší, nejčastěji několik gramů na hektar ročně. V relaci k odběru je celková zásoba mikroelementů v půdě přibližně desetkrát vyšší než u makroelementů.
Charakteristickým znakem mikroelementů je poměrně úzké rozmezí mezi optimálním a problematickým obsahem. Všechny tyto prvky mají vysoký faktor účinnosti, jejich celková potřeba je malá, ale většinou již nepatrné zvýšení obsahu určitého mikroelementu může mít za následek překročení fyziologicky únosné hranice a poškození rostlin.

Tabulka 17: Kritéria hodnocení výsledků rozborů mikroelementů

Mikroelement	Půdní druh	Obsah ($mg.kg^{-1}$)		
		nízký	dobrý	vysoký
Bor (B)	(L) Lehká půda	do 0,55	0,56-0,85	nad 0,85
	(S) Střední půda	do 0,70	0,71-1,20	nad 1,20
	(T) Těžká půda	do 0,85	0,86-1,65	nad 1,65
Mangan (Mn)	L, S, T	do 70	71-180	nad 180
Měď (Cu)	L, S, T	do 1,60	1,61-4,50	nad 4,50
Zinek (Zn)	L, S, T	do 2,20	2,21-5,00	nad 5,00
Železo (Fe)	L, S, T	do 80	81-330	nad 330

V půdě jsou mikroelementy obsaženy v různých primárních minerálech, z nichž se uvolňují zvětrávacími procesy, jejich obsah je přímo závislý na druhu horniny. Bohatší na Mn, Zn, Cu jsou bazické vyvřeliny (tufy, amfiboly, svory aj.), chudší naopak půdy na vátých píscích a písčitých sedimentech. Celkový obsah určitého prvku v půdě není rozhodující pro určení jeho toxicity. Z tohoto aspektu je rozhodující hladina přístupných forem, která je závislá nejen na celkovém množství prvku v půdě, ale i na podmínkách prostředí (půdní reakce, tvorba nerozpustných sraženin, interference iontů apod.). Vzhledem ke snížené produkci hnojiv se málo mikroelementů do půdy vrací v rámci koloběhu živin v zemědělském podniku. Kategorie

zásobenosti mikroelementy a kritéria hodnocení výsledků uvádí tabulka 17. Pro hliník kritéria nejsou stanovena, jeho výsledek slouží pro případný výpočet indexu uvolnitelnosti fosforu.

Tabulka 18: Hodnocení potřeby hnojení

Obsah	Hodnocení a korekce dávky výživářského zásahu
nízký **- N**	potřeba dosycení příslušnou živinou, povýšit vypočtenou dávku o 50 %
vyhovující **- VH**	příznivý obsah, jehož udržení je potřeba zajistit nahrazovacím hnojením příslušnou živinou, dodávat živinu podle odběrových normativů
dobrý **- D**	potřeba vypustit hnojení příslušnou živinou na přechodnou dobu (asi 2 - 3 roky), než bude dosaženo kategorie dobré
vysoký **- V**	potřeba vypustit hnojení příslušnou živinou na přechodnou dobu (asi 2 - 3 roky), než bude dosaženo kategorie dobré
velmi vysoký **- VV**	zvyšování tohoto obsahu je nevhodné z ekologického hlediska, hnojení příslušnou živinou je nepřípustné - vypustit hnojení příslušnou živinou na dobu, než budou k dispozici nové výsledky AZZP

6.9 OBSAH KADMIA

Univerzální extrakční činidlo Mehlich 3 je vhodné i pro stanovení rizikového prvku kadmia. Toto stanovení v systému AZZP je zavedeno jako screningové zjištění možné kontaminace půd. Pro hodnocení neexistují legislativní limity, jsou zavedeny pouze statistické odhady pracovních preventivních hodnot (tab. 19). Zjištěná hodnota do 0,25 respektive 0,3 $mg.kg^{-1}$ je zaznamenána v LPIS jako **L (limit)**, překročení pak **NL (nad limit).** Při překročení se následně zjišťuje obsah kadmia lučavkou královskou (vyhláška č. 153/2016 Sb.).

Kadmium je kumulativní karcinogenní prvek, s klesající hodnotou pH stoupá silně jeho rozpustnost a pohyblivost v půdě. Nejpohyblivější je při pH 4,5-5,5. V zásaditém prostředí je Cd poměrně málo pohyblivé, v pH nad 7,5 není téměř rozpustné a je málo pohyblivé. Zvýšená koncentrace iontů Cd v půdním roztoku má silný inhibiční efekt pro půdní mikroorganismy, může omezit i fixaci vzdušného dusíku a mineralizaci.

Kadmium je kořeny rostlin z kontaminované půdy s kyselým pH snadno přijímáno a může přecházet do potravního řetězce. V půdě s překročenou preventivní hodnotou Cd se nedoporučuje pěstovat plodiny, které tento prvek ve zvýšené míře kumulují. Jde zejména o zeleninu listovou (špenát), kořenovou (celer) a některé olejniny (mák, len, slunečnice) a sóju.

Tabulka 19: Pracovní preventivní hodnoty pro kadmium

Kategorie půdy	$mg.kg^{-1}$
Lehké půdy	0,25
Střední a těžké půdy	0,3

6.10 HODNOCENÍ POMĚRU KATIONTŮ (K : Mg)

V půdě působí antagonistické vztahy mezi draslíkem a hořčíkem - při vysokém obsahu draslíku v půdě se výrazně snižuje příjem hořčíku rostlinami (tabulka 20).

Tabulka 20: Kritéria hodnocení poměru K : Mg v zemědělských půdách (hmotnostní poměr)

Poměr	Hodnota K : Mg	Hodnocení
dobrý - **D**	**do 1,6**	nelze očekávat problémy s výživou hořčíkem
vyhovující - **VH**	**1,6 - 3,2**	ke hnojení draslíkem je třeba přistupovat opatrně, problémy se mohou vyskytnout především u krmných plodin
nevyhovující - **NVH**	**nad 3,2**	jedná se o špatný poměr, který způsobuje nadměrný příjem draslíku - je třeba vypustit draselné hnojení

6.11 HODNOCENÍ OBSAHU KATIONTŮ PODLE KVK

V půdě jsou kationty Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, NH_4^{+} a Na^{+} popř. další sorbovány převážně výměnnou sorpcí na koloidní částečky půdy (jílové minerály a organické látky). V našich půdách má většina koloidních micel schopnost vázat kationty. Kationtová výměnná kapacita (KVK) je množství kationtů, které je vázáno na půdní sorpční komplex a může být následně uvolňováno pro výživu rostlin. Rostliny přijímají živiny z půdního roztoku a ostatní složky půdy se podílejí na doplňování odebraných živin. V případě uvedených kationtů se ustalují rovnováhy na základě iontových výměn mezi půdním roztokem a výměně sorbovanými kationty. Množství jednotlivých kationtů sorbovaných na koloidní komplex může být různé, neboť dochází k jejich vzájemnému ovlivňování, a tím i k podstatným změnám v příjmu rostlinami a působení na jejich růst. Je tedy třeba vytvořit a udržet vhodné množství a vzájemné poměry jednotlivých kationtů v půdě. Při optimálním zastoupení kationtů v sorpčním komplexu jsou vytvořeny předpoklady pro jejich harmonické zastoupení v půdním roztoku a tím i pro vyváženou výživu rostlin. KVK se vyjadřuje v milimolech chemických ekvivalentů na 1 kg zeminy (tab. 21).

Tabulka 21: Kritéria pro hodnocení aktuální sorpční kapacity

Hodnocení	Hodnota KVK ($mmol.kg^{-1}$ půdy)	Charakteristika půd
nízká - **N**	pod 120	Půdy spíše lehčího charakteru, živiny jsou v sorpčním komplexu slaběji poutány a snadno se vyplavují, doporučuje se hnojit častěji v menších dávkách.
střední - **S**	120 - 180	Půdy střední, živiny jsou lépe poutány, na některých půdách je možné i uplatňovat zásobní hnojení (max. na 2 roky).
vysoká - **V**	nad 180	Půdy těžší ho charakteru, s vysokým obsahem jílovitých částic, velmi dobrou sorpční schopností, je vhodné hnojit zásobně na několik let.

Tabulka 22: Kritéria pro hodnocení aktuální kationtové výměnné kapacity a zastoupení kationtů v sorpčním kompletu půdy (Mehlich 3, součtová metoda)

Hodnocení	Hodnota KVK (mmol.kg^{-1} půdy)	% kationtů v sorpčním komplexu		
		Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}
nízká - **N**	do 120	65	15	3 - 5
střední - **S**	120 - 180	75	10	3 - 4
vysoká - **V**	nad 180	85	5	2 - 3

Příklad výpočtu potřebné dávky kationtů pro optimální nasycení KVK:

Výpočet se provádí podle vzorce : **E = [(D - A) x B / 100] x 3 C**

A = obsah kationtu v % (zjištěno rozborem)

B = hodnota KVK (mmol.kg^{-1}) (zjištěno rozborem)

C = mmol. chem. ekv. Ca = 20, Mg = 12.15, K = 39.1 (stabilní hodnoty)

D = optimální nasycení kationtem (%) (uvedeno v tabulce 22)

E = dávka kationtu v kg.ha^{-1}

Příklad výpočtu:

***Potřeba dosycení vápníkem**:* známe hodnoty: KVK = 150 (mmol.kg^{-1}), obsah Ca (%) = 60

E = [(75 - 60) x 150 / 100] x (3 x 20) = 1350 kg Ca na 1 ha půdy

Obdobně lze spočítat také optimální dosycení draslíkem a hořčíkem. Výluh Melich 3, i jiné výluhy, které se používají ke stanovení KVK, poněkud nadhodnocují výsledky u půd se zvýšeným obsahem uhličitanů (karbonátů), které ovlivňují stanovení především kationtu **Ca^{2+}**. Proto se ve výsledcích neuvádí hodnoty KVK u půd s obsahem uhličitanů nad 0,3 %.

6.12 PŮDNÍ ORGANICKÁ HMOTA

Kvalita organické hmoty závisí na charakteru frakcí půdní organické hmoty a na podmínkách transformace organických látek. Ve vybraných vzorcích 7 % vzorků z celkového počtu se stanovují parametry charakterizující půdní organickou hmotu Cox (organický uhlík), TOC (celkový uhlík), NTOT (celkový dusík), GRSP (glomalin), O4/6 (barevný kvocient) metodou NIRs (blízké infračervené spektrální oblasti).

Oxidovatelný uhlík (Cox) představuje primární organickou hmotu v podobě rozložených i nerozložených kořenů, kořenového vlášení, exsudátů, posklizňových zbytků, odumřelých mikroorganismů, dodaných organických hnojiv a dále humusové kyseliny a fulvokyseliny. Na základě obsahu Cox lze posuzovat vododržnost půdy, biologickou aktivitu a potenciál sekvestrace uhlí. **Vyšší obsah Cox** znamená vyšší zásobu organické hmoty, lepší biologickou aktivitu, vyšší retenční schopnost půdy a zpravidla vyšší úrodnost. **Nižší obsah Cox** charakterizuje nedostatek organické hmoty, vyšší náchylnost k degradaci, erozi a zhoršení fyzikálních vlastností půdy.

GRSP (glomalin-related soil protein) představuje skupinu termostabilních půdních glykoproteinů, ukazatel aktivity arbuskulárních mykorhizních (AM) hub, biologické úrodnosti půdy a stability půdní struktury. Po odumření hyf AM hub a rozkladu vláken dochází k uvolnění glomalinu do půdy, kde působí podobně jako půdní lepidlo, které spojuje půdní částice do větších agregátů. Tím zvyšuje retenci vody, snižuje erozi půdy a přispívá ke zlepšení pórovitosti půdy, rozvoji kořenových systémů a k významným aktivitám v půdních enzymech. Glomalin je tvořen přibližně z poloviny uhlíkem, v půdním prostředí je velmi stálý v rozmezí několika měsíců až několika let. *Vyšší koncentrace GRSP* bývají spojeny s lepší agregací půdy, vyšší stabilitou půdních částic a větší sekvestrací organického uhlíku a vyšší aktivitou mykorhizních hub. *Nižší obsah GRSP* znamená omezenou mykorhizní aktivitu, narušenou půdní strukturu nebo intenzivní agrotechniku, sklon k erozi apod.

Celkový uhlík (TOC) je kvantitativním ukazatelem půdní organické hmoty, představuje celkové množství uhlíku obsaženého v půdním vzorku, tedy součet organického a anorganického uhlíku především ve formě uhličitanů.

Barevný kvocient Q4/6 je kvalitativní ukazatel humusových látek a půdní organické hmoty. Vyjadřuje poměr absorbance humusových látek, informuje o stupni humifikace, kondenzace a polymerace humusových látek. *Nižší hodnoty Q4/6* znamenají vyšší podíl vysoce humifikovaných, aromatických a kondenzovaných huminových látek, tedy kvalitnější a stabilnější organickou hmotu. *Vyšší hodnoty Q4/6* ukazují na méně vyzrálou organickou hmotu s vyšším zastoupením jednodušších struktur a fulvokyselin.

6.13 HODNOCENÍ PLOŠNÉ NEVYROVNANOSTI POZEMKŮ

Vliv agrochemických vlastností půdy na celkový výnos pěstovaných plodin z pozemku (honu) snižuje kromě jiných faktorů také jejich plošná nevyrovnanost. Nevyrovnanost agrochemických vlastností na jednotlivých pozemcích (kde byly odebrány minimálně 2 průměrné půdní vzorky) je charakterizována **variačním koeficientem**. Výsledky slouží jako základní podklad pro případné diferencování dávek jednotlivých živin při váživářském zásahu na pozemcích resp. jejich částech. Kritéria uvádí tabulka 23.

Tabulka 23: Kritéria pro hodnocení variačního koeficientu

výměra pozemku (ha)	**variační koeficient (%) pozemku**					
	vyrovnaný		**nevyrovnaný**		**silně nevyrovnaný**	
	pH	P, K, Mg, Ca	pH	P, K, Mg, Ca	pH	P, K, Mg, Ca
do 20,0	do 5	do 20	6 - 12	21 – 50	nad 12	nad 50
20,1 - 30,0	do 6	do 25	7 - 15	26 – 60	nad 15	nad 60
nad 30,0	do 7	do 30	8 - 20	31 – 65	nad 20	nad 65

V hodnocení stavu a vývoje agrochemických vlastností půd je vhodné poukázat na plochy s nepříznivými hodnotami agrochemických vlastností a upozornit na jejich případný nežádoucí vývoj. Ve zprávě o výsledcích v části sestav Základního statistického zpracování je uvedena kategorie, výměra pozemku a kódy pozemků.

6.14 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE

- Trávník K. (2020): Metodický návod pro hnojení plodin, ÚKZÚZ, 6. Vydání. ISBN 978-80-7401-024-8
- Zbíral J. (2016): Determination of plant-available micronutrients by the Mehlich 3 soil extractant - a proposal of critical values Plant Soil Environmental (Vol. 62, 2016, No. 11: 527–531)
- Zbíral J. a kol. (2016): Jednotné pracovní postupy Analýza půd I (Dodatek 10) 4. Vydání; ÚKZÚZ 2016, ISBN 978-80-7401-123-8.
- Vyhláška č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 156/1998 o hnojivech, pomocných půdních látkách, rostlinných biostimulantech a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd ve znění pozdějších předpisů.

7 Zrušovací a přechodná ustanovení

Vydáním této metodiky se ruší metodický pokyn č. 01/AZZP – 4.vyd. „Pracovní postupy pro agrochemické zkoušení zemědělských půd v České republice v období 2023 až 2028“.

8 Přílohy

Příloha č. 01 Žádost o vydání pověření k provádění odběrů
Příloha č. 02 Způsobilost k provádění odběru půdních vzorků
Příloha č. 03 Žádost o vydání pověření k provádění analýz
Příloha č. 04 Rozhodnutí
Příloha č. 05 Žádost o předání výsledků
Příloha č. 06 Výzva k zaplacení správního poplatku převodem
Příloha č. 07 Záznam o obsahu přepravky
Příloha č. 08 Předávací protokol vzorků AZZP do NRL
Příloha č. 09 Organizace předávání vzorků do laboratoře
Příloha č. 10 Roční plán odběru AZZP
Příloha č. 11 Plnění plánu AZZP
Příloha č. 12 Číselník okresů
Příloha č. 13 Číselník výrobních oblastí a kultury
Příloha č. 14 Záznam pro soubor GPS