



**PRACOVNÍ POSTUPY PRO
AGROCHEMICKÉ ZKOUŠENÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PŮD
V ČESKÉ REPUBLICE V OBDOBÍ 2023 AŽ 2028**

Nabývá účinnosti dne

14. 12. 2022

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. Miroslav Florián, Ph.D. |
| Podpis | <i>podepsáno digitálně</i> | <i>podepsáno digitálně</i> |



| Obsah | strana |
|---|--------|
| 1 Cíl a účel..... | 3 |
| 2 Odpovědnost a pravomoc | 3 |
| 3 Použité zkratky, pojmy a definice | 3 |
| 3.1 POUŽITÉ ZKRATKY | 3 |
| 4 Agrochemické zkoušení zemědělských půd..... | 4 |
| 4.1 ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ | 4 |
| 4.2 PLÁN | 5 |
| 4.3 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE..... | 6 |
| 4.3.1 Regionální OdKZV | 6 |
| 4.3.2 Pověřená osoba..... | 6 |
| 4.4 ODBĚR A ÚPRAVA PŮDNÍCH VZORKŮ | 7 |
| 4.4.1 Odběr půdních vzorků | 7 |
| 4.4.2 Úprava půdních vzorků | 8 |
| 4.5 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ REGIONÁLNÍMI OKZV..... | 9 |
| 4.6 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ..... | 9 |
| 4.7 PŘEDÁNÍ VÝSLEDKŮ | 10 |
| 4.8 KONTROLNÍ MECHANISMY AZZP | 10 |
| 4.8.1 Kontrola pověřených osob | 10 |
| 4.8.2 Agronomická kontrola analytických výsledků..... | 10 |
| 4.9 APLIKACE SOV PRO VSTUP A VYHODNOCENÍ DAT AZZP | 10 |
| 5 Kritéria hodnocení chemických rozborů půd | 11 |
| 5.1 TECHNIKA ODBĚRU | 11 |
| 5.2 HODNOCENÉ AGROCHEMICKÉ VLASTNOSTI PŮD | 12 |
| 5.2.1 Stručný popis chemických postupů..... | 12 |
| 5.3 VÝMĚNNÁ PŮDNÍ REAKCE | 13 |
| 5.4 POTŘEBA VÁPNĚNÍ..... | 15 |
| 5.5 OBSAH UHLIČITANŮ (KARBONÁTŮ)..... | 17 |
| 5.6 OBSAHY PŘÍSTUPNÝCH ŽIVIN P, K, Mg, Ca..... | 18 |
| 5.7 OBSAH PŘÍSTUPNÉ SÍRY | 19 |
| 5.8 OBSAH MIKROELEMENTŮ B, Cu, Mn, Zn, Fe..... | 20 |
| 5.9 OBSAH KADMIA..... | 22 |
| 5.10 HODNOCENÍ POMĚRU KATIONTŮ (K : Mg) | 22 |
| 5.11 HODNOCENÍ OBSAHU KATIONTŮ PODLE KATIONTOVÉ VÝMĚNNÉ KAPACITY..... | 23 |
| 5.12 HODNOCENÍ PLOŠNÉ NEVYROVNANOSTI POZEMKŮ - VÝPOČET VARIČNÍHO KOEFICIENTU | 24 |
| 5.13 NÁVRH KRITÉRIÍ HODNOCENÍ OBSAHU PŘÍSTUPNÉHO FOSFORU PRO KARBONÁTOVÉ PŮDY..... | 25 |
| 6 Související dokumentace | 25 |
| 7 Zrušovací a přechodná ustanovení | 26 |
| 8 Přílohy | 26 |



1 Cíl a účel

1. AZZP je prováděno na základě zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích, substrátech a agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 335/2017 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků, vše ve znění pozdějších předpisů.
2. AZZP je pravidelné zjišťování vybraných parametrů půdní úrodnosti s možností usměrňovat používání hnojiv, zabezpečením tohoto systému je pověřen ÚKZÚZ.
3. AZZP navazuje na dosavadní systém dalším šestiletým cyklem v letech 2023-2028.

2 Oblast působnosti

Metodika je závazná pro zaměstnance Oddělení výživy rostlin a Odboru 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 odpovídají 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 |
| DBF | databázový soubor |
| LabSys | Laboratorní informační systém NRL |
| LPIS | Veřejný registr půdy |
| NRL | Národní referenční laboratoř |
| OdKZV | Oddělení kontroly zemědělských vstupů |
| SOV | aplikace Systém objednávek vzorků |

5 Agrochemické zkoušení zemědělských půd

5.1 ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ

1. AZZP se provádí na pozemcích náležejících do zemědělského půdního fondu.
2. ÚKZÚZ zajistí provedení AZZP v šestiletých intervalech zjišťované agrochemické, mikrobiologické a fyzikální vlastnosti zemědělských půd:
 - a) na zkoušených pozemcích se stanovují u všech vzorků tyto agrochemické vlastnosti: půdní reakce, obsah uhličitánů, obsah přístupného 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, síry
 - c) v půdních vzorcích s rizikem vstupu nežádoucích látek do potravního řetězce se sledují rizikové prvky a rizikové látky,
 - d) v případech, kdy hrozí nebezpečí ohrožení půdní úrodnosti, zahrnuje AZZP rovněž mikrobiologické a fyzikální rozborů,
 - e) principy a kritéria chemických, mikrobiologických a fyzikálních rozborů zemědělských půd 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 pověření (příloha č. 2) za předpokladu splnění technických podmínek na vybavení pracoviště a předpokladu splnění odborného vzdělání.
4. Podkladem pro vydání "Pověření" k odběru půdních vzorků pro AZZP je „Žádost" (příloha č. 1) a prokázání způsobilosti k této činnosti. Podkladem pro vydání „Pověření" k chemickým rozborům pro AZZP je „Žádost“ a potvrzení o prokázání způsobilosti laboratoře vydané ÚKZÚZ.

Žádost o udělení pověření 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 pověření 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) osobní 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 změnila 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.

5.2 PLÁN

1. Plán AZZP připravují pověření pracovníci OdKZV, na celý odběrový cyklus 2023-2028, 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, trvalých travních porostů, 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 roku odběru. Na základě podepsané smlouvy předává regionální OdKZV pověřené osobě podkladové materiály pro odběr.
4. Pověření k odběru půdních vzorků a provádění chemických rozborů 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. 10).

5.3 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

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. 13),
 - formulář „Záznam o obsahu přepravky“ (příloha č. 06),
 - 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“,
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 uvádí lichá čísla a pro horizont 30 - 60 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.



Nováková klasifikační stupnice se pro potřeby AZZP převádí takto:

| | | |
|------|------------------------------------|-------------|
| půda | písčítá hlinitopísčítá | 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, by měla 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.
5. Způsob odběru
 - a) **konvenční:** při konvenčním způsobu odběru se plocha odběru vzorku prochází po úhlopříčce, jednotlivé vpichy se umísťují 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 umísťují 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 řepářské a kukuřičné oblasti 10 ha. Hloubka vpichu odpovídá mocnosti orničního profilu (max. 30 cm),
 - b) **trvalé travní porosty:** průměrná plocha na 1 půdní vzorek je shodná s ornou půdou. Vzorky se odebírají do hloubky 15 cm s tím, že se drnová vrstva odstraňuje,
 - c) **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, přičemž se odstraňuje vrchní 10 cm vrstva

zeminy. Vzorky se odebírají v řadách rostlin, a to uprostřed mezi jednotlivými rostlinami,

- d) **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. U samostatných vinohradů, menších než jeden hektar, se odebírá průměrný vzorek bez ohledu na výměru. 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,
 - e) **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 30 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 otevrou, aby k zemině měl dostatečný přístup vzduch. Vzorky se nesouší v blízkosti jakéhokoli zdroje tepla nebo na místech vystavených přímému slunečnímu záření.

5.4.2 Úprava půdních vzorků

1. Vysušená zemina se prosévá sítím s průměrem ok 2 mm. Před proséváním je nutno odstranit případné rostlinné zbytky. Rozdrtit a prosít je nutno 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. 06).
4. Pověřená osoba provádějící odběry půdních vzorků předá odebrané vzorky a dokumentační materiál ÚKZÚZ pověřené osobě provádějící chemické rozborů půdních vzorků nejpozději do jednoho měsíce po ukončení odběru. V případě, že chemické rozborů zajišťuje ÚKZÚZ, předá pověřená osoba 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 těchto 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 OKZV

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. 07.
6. Způsob předávání a značení vzorkovnic v přepravkách je detailně popsáno v příloze č. 08.
7. Výsledky rozborů půdních vzorků laboratoř prostřednictvím LabSystému doplní k údajům dříve zaznamenaným v objednávce. Obsah přístupných živin, síry, mikroelementů a kadmia se vyjadřuje v elementární formě v mg.kg^{-1} suché zeminy, půdní reakce ve stupních pH. 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.

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, trvalé travní porosty. 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** doplněná o odběrovou mapu. Zpráva obsahuje tyto části:
 - a) úvodní komentář zahrnuje legislativní předpisy pro provádění AZZP, podíl ÚKZÚZ na této činnosti a kritéria hodnocení agrochemických vlastností půdy,
 - b) ve stručném zhodnocení stavu a vývoje agrochemických vlastností půd je vhodné poukázat na plochy s nepříznivými hodnotami agrochemických vlastností a upozornit na jejich případný nežádoucí vývoj.
 - c) tabulková část obsahuje sestavy v uvedeném pořadí:
 - agrochemické vlastnosti pozemků
 - potřeba vápnění v tunách CaO
 - hodnocení poměru kationtů
 - základní statistické zpracování

5.7 PŘEDÁNÍ VÝSLEDKŮ

1. Výsledky AZZZP jsou předávány Ministerstvu zemědělství a Ministerstvu životního prostředí, v odůvodněných případech i dalším orgánům státní správy.
Na základě žádosti zemědělského subjektu a po zaplacení správního poplatku (příloha č. 4), je zpráva o výsledcích AZZZP předána žadateli. Výsledky AZZZP 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.
Příloha o výsledcích přikládána ke zprávě AZZZP a tisky map nejsou zpoplatňovány. V určitých případech může být zpráva o výsledcích AZZZP předána osobně pracovníkem regionálního OdKZV, formou odborné konzultace k výsledkům.
2. Zpráva o výsledcích AZZZP, doplněná grafickou informací zásoby jednotlivých živin na pozemcích a výpočtem optimální potřeby hnojení (plány hnojení), je pro zemědělce k dispozici on-line na portále eAGRI MZe. Tyto informace nepodléhají správnímu poplatku.

5.8 KONTROLNÍ MECHANISMY AZZZP

5.8.1 Kontrola pověřených osob

1. Posouzení technického vybavení:
 - Provádí regionální OdKZV při obdržení žádosti o vydání pověření provádění odběru vzorků AZZZP a dále na počátku každého nového cyklu zkoušení.
2. Posouzení kvality odběru půdních vzorků:
 - Regionální OdKZV provádí namátkovou kontrolu průběhu odběru půdních vzorků AZZZP 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 vzorků a nahlášení 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 AZZZP

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. Poté 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“ Poté 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 k objednávce, provede se import výsledků do SOV. Ve stavu „Odeslaná“ je k dispozici tlačítka „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.

3. 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

Současná podoba AZZP představuje moderní systém sledování parametrů půdní úrodnosti. Tato kontrola probíhá v České republice periodicky od roku 1961, v šestiletých cyklech na základě zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích, substrátech a AZZP (zákon o hnojivech) a vyhlášky č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků, vše ve znění pozdějších předpisů. AZZP je pravidelné zjišťování vybraných parametrů půdní úrodnosti v důsledku používání hnojiv, s cílem usměrňovat jejich používání.

6.1 TECHNIKA ODBĚRU

Vzorky půd se odebírají sondovacími tyčemi na hloubku orničního profilu (max. do 30 cm). Jeden průměrný vzorek se v bramborářské a horské výrobní oblasti odebírá z výměry 7 ha, v řepařské a kukuřičné z 10 ha (u orné půdy a TTP), u sadů a chmelnic z plochy 3 ha. U vinic se průměrný půdní vzorek odebírá ze 2 ha, přičemž se přihlíží k půdní vyrovnanosti a terénní členitosti. 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 VLASTNOSTI PŮD

1. U zkoušených vzorků se stanovují tyto hodnoty:
 - a) půdní reakce - pH (ve výluhu CaCl_2); platí stejná kritéria jako při výluhu v KCl ,
 - b) potřeba vápnění (roční dávka v t CaO/ha) - stanoveno na základě pH, druhu půdy a kultury,
 - c) obsah uhličitánů (CaCO_3 , MgCO_3) v %,
 - d) obsah přístupných živin (P, K, Mg, Ca, S) - stanoveno ve výluhu Mehlicha 3,
 - e) obsah mikroelementů (B, Cu, Mn, Zn, Fe, Al) - stanoveno ve výluhu Mehlicha 3,
 - f) obsah kadmia (Cd) - stanoveno ve výluhu Mehlicha 3,
 - g) hodnocení poměru kationtů K : Mg - výpočet z naměřených hodnot,
 - h) hodnocení kationtové výměnné kapacity (KVK) - stanoveno součtovou metodou,
 - i) hodnocení plošné nevyrovnanosti pozemků - výpočet variačního koeficientu
2. U hodnot, zjištěných rozborů, nedochází v dlouhodobějším časovém horizontu k výrazným změnám, proto je možné tyto výsledky využívat několik let. V AZZP není opodstatnění zjišťovat obsah dusíku v půdě, neboť jeho obsah v průběhu roku v půdách silně kolísá. Všechny stanovované parametry půd jsou popsány, včetně tabulek a případným stručným zhodnocením, na následujících stranách.

6.2.1 Stručný popis chemických postupů

1. Vzorek odebraný podle platných metodik se upraví podle postupu 30010.1. Jednotných pracovních postupů (Zbiral a kol. 2016)
2. 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.
3. 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.
4. Pokud je půda zařazena podle hodnoty pH do kategorie neutrální, alkalická nebo silně alkalická (tabulka 1), semikvantitativně se stanoví obsah uhličitánů podle postupu 30030.1. Pokud se ve zvláštních případech požaduje kvantitativní stanovení obsahu uhličitánů, postupuje se podle postupu 30033.1. Obsah uhličitánů se vyhodnotí podle tabulky 9.
5. Půda se extrahuje 30068.1 podle Mehlicha 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 Dodatek 11).
6. V extraktu podle Mehlicha 3 se postupem 30071.1 stanoví obsah vápníku a hořčíku, postupem 30072.1 se stanoví obsah fosforu a postupem 30073.1 obsah draslíku. Je možné i stanovení metodou ICP-OES podle postupu 30074.1, ale zde není v současné době možné vyhodnocení pro zjištěné obsahy fosforu a případně síry (Analýza půd I viz Dodatek 11).

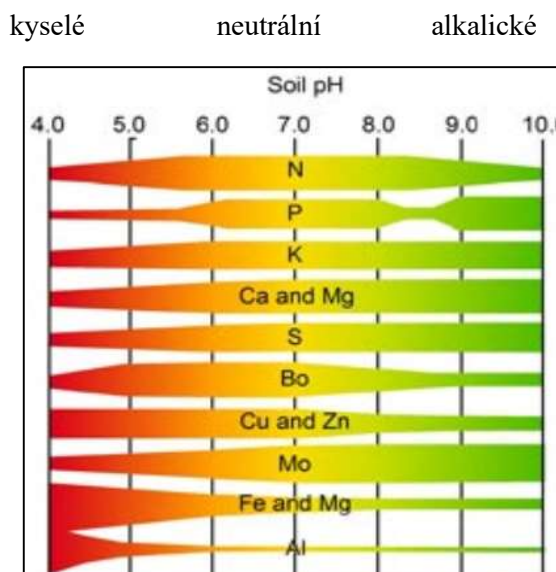


7. Kationtová výměnná kapacita se vypočítá součtovou metodou podle postupu 30210.1. (vyhodnocení podle tabulky 20) a vypočítá se hmotnostní poměr draslíku a hořčíku, který se vyhodnotí podle tabulky 21.

6.3 VÝMĚNNÁ PŮDNÍ REAKCE

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

Obrázek 1: Vliv pH na přístupnost živin v půdě



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) |

Pro louky a pastviny (TTP) je udáváno optimální pH mezi 5,0 - 6,0

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

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 VÁPŇENÍ

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 rozlišujeme na meliorační a udržovací. Melioračním vápněním rozumíme 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 reakce půdy (zjištěné rozbořem) dávku 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, uvedené v následující tabulce 8.

Tabulka 8: Maximální jednorázová dávka CaO na 1 hektar

| Půdní druh | maximální dávka CaO (t.ha ⁻¹) |
|-----------------------------------|---|
| písčítá (lehká) | 1,0 |
| hlinitopísčítá (lehká) | 1,5 |
| písčítóhlinitá (střední) | 2,0 |
| hlinitá (střední) | 3,0 |
| jílovítóhlinitá, jílovitá (těžká) | 5,0 |

Překročí-li potřeba vápnění uvedené dávky, je třeba vápnit opakovaně v krátkých intervalech, nejlépe do 2 let.

6.5 OBSAH UHLIČITANŮ (KARBONÁTŮ)

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

Tabulka 9: Kategorizace půd a hodnocení obsahu uhličitany

| Půdy | % uhličitany |
|-----------------|---------------|
| 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 uhličitany % | Hodnocení obsahu uhličitany |
|-----------------------|--------------------------------|
| 0 | žádný |
| 0,1 - 0,5 | nízký |
| 0,6 - 3,0 | střední |
| 3,1 - 5,0 | vysoký |
| Nad 5,0 | velmi vysoký |

6.6 OBSAHY PŘÍSTUPNÝCH 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 (přibližně asi 5 %). Systém hnojení vychází z předpokladu dosažení dobré zásoby živiny v půdě. Základním 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, ne rostliny. Rozborem jsou zjišťovány živiny v čisté formě (ne ve formě oxidů, které jsou udávány u minerálních hnojiv – např. P v P_2O_5 , K v K_2O). Při stanovení obsahu přístupných živin metodou Mehlich 3 se díky lepšímu vytěsnění jednotlivých prvků z půdního sorpčního komplexu zvyšují hodnoty obsahů živin v půdě. U fosforu je to o 20 %, u draslíku a hořčíku o 3 - 4 % v porovnání s dříve používanou metodou Mehlich 2. K tomu je třeba přihlížet při případném porovnávání výsledků rozborů provedených před rokem 1999. Kategorie zásobenosti přístupnými živinami (tab. 10-13) a kritéria hodnocení výsledků udává tabulka 14. Pro stanovení přístupných živin se prioritně používaná metoda ICP-OES.

Tabulka 10: Orná půda

| Obsah | FOSFOR (mg.kg ⁻¹) | DRASLÍK (mg.kg ⁻¹) půda | | | HOŘČÍK (mg.kg ⁻¹) půda | | | VÁPŇÍK (mg.kg ⁻¹) půda | | |
|--------------|----------------------------------|--|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------|-----------|-----------|
| | | lehká | střední | těžká | lehká | střední | Těžká | lehká | střední | těžká |
| nízký | do 50 | do 100 | do 105 | do 170 | do 80 | do 105 | do 120 | do 1000 | do 1100 | do 1700 |
| vyhovující | 51 - 80 | 101-160 | 106-170 | 171-260 | 81-135 | 106-160 | 121-220 | 1001-1800 | 1101-2000 | 1701-3000 |
| dobrý | 81 - 115 | 161-275 | 171-310 | 261-350 | 136-200 | 161-265 | 221-330 | 1801-2800 | 2001-3300 | 3001-4200 |
| vysoký | 116 - 185 | 276-380 | 311-420 | 351-510 | 201-285 | 266-330 | 331-460 | 2801-3700 | 3301-5400 | 4201-6600 |
| velmi vysoký | nad 185 | nad 380 | nad 420 | nad 510 | nad 285 | nad 330 | nad 460 | nad 3700 | nad 5400 | nad 6600 |

Tabulka 11: Trvalé travní porosty

| Obsah | FOSFOR (mg.kg ⁻¹) | DRASLÍK (mg.kg ⁻¹) půda | | | HOŘČÍK (mg.kg ⁻¹) půda | | | VÁPŇÍK (mg.kg ⁻¹) půda | | |
|--------------|----------------------------------|--|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------|-----------|-----------|
| | | lehká | střední | těžká | lehká | střední | Těžká | lehká | střední | těžká |
| Nízký | do 25 | do 70 | do 80 | do 110 | do 60 | do 85 | do 120 | do 1000 | do 1100 | do 1700 |
| Vyhovující | 26 - 50 | 71-150 | 81-160 | 111-210 | 61-90 | 86-130 | 121-170 | 1001-1800 | 1101-2000 | 1701-3000 |
| Dobrý | 51 - 90 | 151-240 | 161-250 | 211-300 | 91-145 | 131-170 | 171-230 | 1801-2800 | 2001-3300 | 3001-4200 |
| Vysoký | 91 - 150 | 241-350 | 251-400 | 301-470 | 146-220 | 171-245 | 231-310 | 2801-3700 | 3301-5400 | 4201-6600 |
| velmi vysoký | nad 150 | nad 350 | nad 400 | nad 470 | nad 220 | nad 245 | nad 310 | nad 3700 | nad 5400 | nad 6600 |

Tabulka 12: Sady, vinice (speciální kultury)

| Obsah | FOSFOR (mg.kg ⁻¹) | DRASLÍK (mg.kg ⁻¹) půda | | | HOŘČÍK (mg.kg ⁻¹) půda | | | VÁPŇÍK (mg.kg ⁻¹) půda | | |
|--------------|----------------------------------|--|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------|-----------|-----------|
| | | lehká | střední | těžká | lehká | střední | Těžká | lehká | střední | těžká |
| nízký | do 55 | do 100 | do 125 | do 180 | do 80 | do 105 | do 170 | do 1000 | do 1100 | do 1700 |
| vyhovující | 56 - 100 | 101-220 | 126-250 | 181-310 | 81-180 | 106-225 | 171-300 | 1001-1800 | 1101-2000 | 1701-3000 |
| dobrý | 101 - 170 | 221-340 | 251-400 | 311-490 | 181-320 | 226-365 | 301-435 | 1801-2800 | 2001-3300 | 3001-4200 |
| vysoký | 171 - 245 | 341-500 | 401-560 | 491-680 | 321-425 | 366-480 | 436-580 | 2801-3700 | 3301-5400 | 4201-6600 |
| velmi vysoký | nad 245 | nad 500 | nad 560 | nad 680 | nad 425 | nad 480 | nad 580 | nad 3700 | nad 5400 | nad 6600 |

Tabulka 13: Chmelnice

| Obsah | FOSFOR (mg.kg ⁻¹) | DRASLÍK (mg.kg ⁻¹) | | | HOŘČÍK (mg.kg ⁻¹) | | | VÁPŇÍK (mg.kg ⁻¹) | | |
|--------------|----------------------------------|--------------------------------|---------|---------|-------------------------------|---------|---------|-------------------------------|-----------|-----------|
| | | půda | | | půda | | | půda | | |
| | | lehká | střední | těžká | lehká | střední | Těžká | lehká | střední | těžká |
| Nízký | do 155 | do 170 | do 220 | do 290 | do 135 | do 160 | do 210 | do 1000 | do 1100 | do 1700 |
| Vyhovující | 156 - 220 | 171-275 | 221-370 | 291-400 | 136-210 | 161-250 | 211-300 | 1001-1800 | 1101-2000 | 1701-3000 |
| Dobrá | 221 - 290 | 276-400 | 371-515 | 401-570 | 211-300 | 251-350 | 301-395 | 1801-2800 | 2001-3300 | 3001-4200 |
| Vysoký | 291 - 390 | 401-560 | 516-650 | 571-680 | 301-400 | 351-460 | 396-530 | 2801-3700 | 3301-5400 | 4201-6600 |
| velmi vysoký | nad 390 | nad 560 | nad 650 | nad 680 | nad 400 | nad 460 | nad 530 | nad 3700 | nad 5400 | nad 6600 |

Tabulka 14: Návrh kritérií pro stanovení P metodou spektrofotometrickou (SP) a metodou ICP-OES

| Obsah | P spektrofotometricky (mg.kg ⁻¹) | | | | P - ICP-OES (mg.kg ⁻¹) | | | |
|--------------|--|----------|-----------|-----------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Kultura | | | | Kultura | | | |
| | OP | TTP | SK | CH | OP | TTP | SK | CH |
| Nízký | do 50 | do 25 | do 55 | do 155 | do 55 | do 25 | do 60 | do 170 |
| Vyhovující | 51 - 80 | 26 - 50 | 56 - 100 | 156 - 220 | 56 - 85 | 26 - 55 | 61 - 110 | 171 - 240 |
| Dobrá | 81 - 115 | 51 - 90 | 101 - 170 | 221 - 290 | 86 - 125 | 56 - 100 | 111 - 185 | 241 - 315 |
| Vysoký | 116 - 185 | 91 - 150 | 171 - 245 | 291 - 390 | 126 - 200 | 101 - 165 | 186 - 265 | 316 - 425 |
| velmi vysoký | nad 185 | nad 150 | nad 245 | nad 390 | nad 200 | nad 165 | nad 265 | nad 425 |

Legenda: OP - orná půda, TTP - trvalé travní porosty, SK - speciální kultury (vinice, sady), CH - chmelnice

Orientační stanovení dávků živin:

Příklad: stanovení dávky P₂O₅ - pšenice ozimá, předpokládaný výnos 5 t zrna.ha⁻¹, dobrá zásoba P v půdě (podle rozborů AZZP)

Potřeba 12 kg P₂O₅ na 1 t zrna (+ slámy) x 5 = 60 kg P₂O₅ . ha⁻¹

Pokud byla v půdě zjištěna jiná kategorie než dobrý obsah živiny, je možné korigovat dávku živin podle tabulky 15.

6.7 OBSAH PŘÍSTUPNÉ SÍRY

Síra je nepostradatelný prvek pro růst rostlin. Patří mezi makroživiny, obdobně jako N, P, K, Ca a Mg, 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 0,01 – 0,1 %, přičemž její hlavní podíl je vázán, obdobně jako u N, 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 SO₄²⁻ představující přibližně jedno procento

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. Síra je v rostlinách obsažena v aminokyselinách cysteinu a metioninu a následně v mnoha stavebních a funkčních bílkovinách. Při nedostatku síry se omezeně vytvářejí uvedené aminokyseliny, což zpomaluje růst rostlin a využití dalších živin (např. N). 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. Pracovní návrh kategorií zásobenosti přístupnou sírou a kritéria hodnocení uvádí tabulka 16.

Tabulka 16: Návrh kritérií pro extrakt podle Mehlicha 3 hodnocení obsahu síry - všechny druhy pozemků

| Kategorie hodnocení | Síra (mg.kg ⁻¹) | Doporučení pro hnojení |
|---------------------|-----------------------------|--------------------------|
| velmi nízký - VN | pod 10 | potřeba dosycení |
| nízký - N | 11-20 | potřeba mírného dosycení |
| vyhovující - VH | 21-30 | příznivý obsah |
| dobrý - D | 31-40 | není nutné |
| vysoký - V | nad 40 | není nutné |

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

Zavedení analytické metody optické atomové emisní spektrometrie v indukčně vázaném plazmatu (ICP-OES) umožňuje stanovení obsahu základních živin, ale i zavedení screeningu pěti mikroelementů z jednoho odebraného vzorku.

1. Mezi mikroelementy patří ty prvky, které z hlediska kvantitativního vztahu tvoří nepatrný podíl ve složení půd, přičemž jsou velmi významné z pohledu výživy pěstovaných plodin. Od makroelementů se liší hlavně tím, že se jedná řádově o jiné (menší) obsahy a jejich potřeba je také podstatně nižší. Činí nejčastěji několik gramů na hektar ročně. V relaci k odběru je celková zásoba mikroelementů v půdě přibližně desetkrát vyšší než u makroelementů.
2. Charakteristickým znakem mikroelementů je poměrně úzké rozmezí mezi optimálním a škodlivým obsahem. Všechny tyto prvky mají vysoký faktor účinnosti. To znamená, že jejich celková potřeba je malá, ale většinou již nepatrné zvýšení obsahu určitého mikroelementu může mít za následek překročení fyziologicky únosné hranice a poškození rostlin.
3. V půdě jsou mikroelementy obsaženy v různých primárních minerálech, z nichž se uvolňují zvětrávacími procesy. Obsah mikroelementů je přímo závislý na druhu horniny. Bohatší na Mn, Zn, Cu jsou bazické vyvřeliny (tufy, amfiboly, svory aj.), chudší naopak půdy na vápých pískách a písčitéch sedimentech. Celkový obsah určitého mikroelementu 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 organických hnojiv se minimum mikroelementů do půdy vrací v rámci koloběhu živin v zemědělském podniku. Kategorie zásobenosti mikroelementy a kritéria hodnocení výsledků uvádí tabulka 17.

Tabulka 17: Kritéria hodnocení výsledků rozborů mikroelementů, metoda Mehlich 3

| Mikroelement | Půdní druh | Obsah (mg.kg ⁻¹) | | |
|--------------------|------------|--------------------------------|-------------|----------|
| | | nízký | dobrá | vysoký |
| Bor (B) | L | do 0,55 | 0,56 – 0,75 | nad 0,75 |
| | S | do 0,70 | 0,71 – 1,00 | nad 1,00 |
| | T | do 0,85 | 0,86 – 1,40 | nad 1,40 |
| Měď (Cu) | L, S, T | do 1,6 | 1,61 – 4,5 | nad 4,5 |
| Zinek (Zn) | L, S, T | do 2,2 ¹⁾ | 2,21 – 5,0 | nad 5,0 |
| Mangan (Mn) | L, S, T | do 30,0 (< 45,0) ²⁾ | 30,1 - 200 | nad 200 |
| Železo (Fe) | L, S, T | do 60,0 | 60,0 - 420 | nad 420 |

¹⁾ Doporučení pro obiloviny

²⁾ Doporučení hnojit na půdách obsahujících méně než 15 mg.kg⁻¹

Tabulka 18: Hodnocení potřeby hnojení

| Obsah | Hodnocení + korekce dávky živin pro hnojařský zásah |
|--------------------------|---|
| nízký - N | potřeba dosycení příslušnou živinou, povýšit vypočtenou dávku o 50 % |
| vyhovující - VH | potřeba mírného dosycení příslušnou živinou, povýšit vypočtenou dávku o 20 - 30 % |
| dobrá - D | příznivý obsah, jehož udržení je potřeba zajistit nahrazovacím hnojením příslušnou živinou, dodávat živinu podle odběrových normativů |
| 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 nepřijatelné - vypustit hnojení příslušnou živinou na dobu, než budou k dispozici nové výsledky AZZP |

6.9 OBSAH KADMIA

Univerzální extrakční činidlo Mehlich 3 je vhodné pro stanovení rizikového prvku kadmia. Toto stanovení v systému AZZP je zavedeno jako screeningové 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 je nezbytné následné došetření obsahu kadmia lučavkou královskou podle Vyhlášky č. 153 /2016 Sb.

Kadmium je kumulativní karcinogenní prvek, s klesající hodnotou pH stoupá silně jeho rozpustnost a pohyblivost v půdě. Nej pohyblivější 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 na 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 ho ve zvýšené míře kumulují. Jde zejména o zeleninu listovou (špenát), kořenovou (celer) a některé olejniny (mák, len, slunečnice) a sóju.

Tabulka 19: Limity pro kadmium, metoda Mehlich 3:

| 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 |
|--------------------|----------------|--|
| dobry - 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 KATIONTOVÉ VÝMĚNNÉ KAPACITY

1. V půdě jsou kationty Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ a Na^+ popř. další sorbovány převážně výměnnou sorpcí na koloidní částice půdy (jílové minerály a organické látky). V našich půdách má většina koloidních micel schopnost vázat kationty. Množství kationtů, které jsou vázány na půdní sorpční komplex a mohou být následně uvolňovány pro výživu rostlin, se nazývá kationtová výměnná kapacita (KVK). 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 však 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.

2. KVK se vyjadřuje v milimolech chemických ekvivalentů na 1 kg zeminy (tabulka 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. však na 2 roky). |
| vysoká - V | nad 180 | Půdy těžšího charakteru, s vysokým obsahem jílovitých částic, velmi dobrá sorpční schopnost, je vhodné hnojit zásobně na několik let. |

Tabulka 22: Kritéria pro hodnocení aktuální kationtové výměnné kapacity a zastoupení kationtů v sorpčním komplexu 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 : $E = [(D - A) \times B / 100] \times 3 C$

| | |
|--|------------------------|
| A = obsah kationtu v % | (zjištěno rozbořem) |
| B = hodnota KVK (mmol.kg ⁻¹) | (zjištěno rozbořem) |
| 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

$$E = [(75 - 60) \times 150 / 100] \times (3 \times 20) = 1350 \text{ kg Ca na 1 ha půdy}$$

3. Stejným způsobem lze spočítat také optimální dosycení draslíkem a hořčíkem.

Výluh dle Melicha 3, i jiné výluhy, které se používají ke stanovení KVK, poněkud nadhodnocují výsledky u půd se zvýšeným obsahem uhličitánů (karbonátů), které ovlivňují stanovení především kationtu Ca²⁺. Vzhledem k tomu nejsou ve výsledcích uvedeny hodnoty KVK u půd s obsahem uhličitánů nad 0,3 %.

6.12 HODNOCENÍ PLOŠNÉ NEVYROVNANOSTI POZEMKŮ - VÝPOČET VARIČNÍHO KOEFICIENTU

1. 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 hnojařském zásahu na pozemcích resp. jejich částech. Kritéria hodnocení variačního koeficientu pro jednotlivé půdní parametry 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 |

2. 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. Není nutné uvádět procentické údaje případně čísla jednotlivých pozemků.

Je však nezbytné uvést názvy nebo čísla tabulek (sestav), ve kterých je možné popisovaný stav a vývoj sledovat.

6.13 NÁVRH KRITÉRIÍ HODNOCENÍ OBSAHU PŘÍSTUPNÉHO FOSFORU PRO KARBONÁTOVÉ PŮDY

Při vyhodnocení obsahu fosforu stanoveného metodou Mehlich 3 (ICP-OES) může uživatel půdy použít kritéria zohledňující odlišný chemismus karbonátových půd od běžných půd. Karbonátovými půdami se rozumí půda s výměnnou půdní reakcí vyšší než pH 7,3 a současně přístupného vápníku (Ca) vyšší než 3500 mg.kg⁻¹ půdy.

Tabulka 24: Návrh hodnocení P (Mehlich 3) s doporučenými limity pro karbonátové půdy
Navržená kritéria jsou výstupem projektu KUS-NAZV: QJ1530171

| Hodnocení | FOSFOR (mg.kg ⁻¹) | |
|---------------------|-------------------------------|------------------|
| | ostatní (nekarbonátové) půdy | karbonátové půdy |
| nízký | do 50 | do 40 |
| vyhovující | 51 – 80 | 41 – 70 |
| dobrý | 81 – 115 | 71 – 105 |
| vysoký | 116 – 185 | 106 – 150 |
| velmi vysoký | nad 185 | nad 150 |

Korekce snížené extrakční účinnosti roztoku zavedená podle Mehlicha 3 (Jednotné pracovní postupy Analýza půd I. Zbiral J. a kol. (2016); Dodatek 11 (ISBN 978-80-7401-123-8) bude i nadále pro půdy o pH/CaCl₂ > 7,1 prováděna.

7 Související dokumentace

- Čermák P., Mühlbachová G., Káš M., Vavera R., Pechová M. (2017): Metodický postup pro stanovení obsahu mikroelementů metodou Mehlich 3 a návrh hodnocení kritérií jejich obsahu v zemědělských půdách; 2017 VURV, v.v.i. Praha, ISBN 978-80-7427-266-0
- Zbiral 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)
- Zbiral 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, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech) ve znění pozdějších předpisů



8 Zrušovací a přechodná ustanovení

Vydáním této metodiky se ruší metodický pokyn č. 01/AZZP – 2.vyd. „Pracovní postupy pro agrochemické zkoušení zemědělských půd v České republice v období 2011 až 2016“.

9 Přílohy

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