



**PRACOVNÍ POSTUPY PRO
AGROCHEMICKÉ ZKOUŠENÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PŮD
V ČESKÉ REPUBLICE V OBDOBÍ 2017 AŽ 2022**

Nabývá účinnosti dne

27. 03. 2020

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 Oblast působnosti	3
3 Odpovědnost a pravomoc	3
4 Použité zkratky, pojmy a definice	3
4.1 Použité zkratky	3
5 Agrochemické zkoušení zemědělských půd	4
5.1 ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ	4
5.2 PLÁN	5
5.3 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE	6
5.3.1 Regionální OdKZV	6
5.3.2 Pověřená osoba	6
5.4 ODBĚR A ÚPRAVA PŮDNÍCH VZORKŮ	7
5.4.1 Odběr půdních vzorků	7
5.4.2 Úprava půdních vzorků	8
5.5 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ REGIONÁLNÍMI OKZV	9
5.6 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	9
5.7 PŘEDÁNÍ VÝSLEDKŮ	10
5.8 KONTROLNÍ MECHANISMY AZZP	10
5.8.1 Kontrola pověřených osob	10
5.8.2 Agronomická kontrola analytických výsledků	11
5.9 ARCHIVACE MATERIÁLŮ NA REGIONÁLNÍM ODKZV	11
5.10 POPIS PROGRAMU PRO VSTUP A VYHODNOCENÍ DAT AZZP	11
6 Kritéria hodnocení chemických rozborů půd	11
6.1 TECHNIKA ODBĚRU	12
6.2 HODNOCENÉ AGROCHEMICKÉ VLASTNOSTI PŮD	12
6.2.1 Stručný popis chemických postupů	12
6.3 VÝMĚNNÁ PŮDNÍ REAKCE	13
6.4 POTŘEBA VÁPŇENÍ	15
6.5 OBSAH UHLÍČITANŮ (KARBONÁTŮ)	17
6.6 OBSAHY PŘÍSTUPNÝCH ŽIVIN P, K, Mg, Ca	18
6.7 OBSAH PŘÍSTUPNÉ SÍRY	19
6.8 OBSAH MIKROELEMENTŮ B, Cu, Mn, Zn, Fe	20
6.9 OBSAH KADMIA	22
6.10 HODNOCENÍ POMĚRU KATIONTŮ (K : Mg)	22
6.11 HODNOCENÍ OBSAHU KATIONTŮ PODLE KATIONTOVÉ VÝMĚNNÉ KAPACITY	23
6.12 HODNOCENÍ PLOŠNÉ NEVYROVNANOSTI POZEMKŮ - VÝPOČET VARIČNÍHO KOEFICIENTU	24
6.13 NÁVRH KRITÉRIÍ HODNOCENÍ OBSAHU PŘÍSTUPNÉHO FOSFORU PRO KARBONÁTOVÉ PŮDY	25
7 Související dokumentace	25
8 Zrušovací a přechodná ustanovení	26
9 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. V odůvodněných případech, kdy hrozí nebezpečí poškození půdní úrodnosti, může být stanoven při agrochemickém zkoušení zemědělských půd obsah rizikových prvků, mikrobiologické a fyzikální rozborů z důvodu ochrany před vstupem nežádoucích látek do potravního řetězce. AZZP provádí ÚKZÚZ.
3. AZZP navazuje v letech 2017-2022 na dosavadní systém dalším šestiletým cyklem. Předkládané pracovní postupy stanovují některé organizační změny v plánu a odběru půdních vzorků a způsobu poskytování výsledků zemědělské veřejnosti.

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
LPIS	Veřejný registr půdy
NRL	Národní referenční laboratoř



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 vybraných 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 rozbory,
 - 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 vzorku půd a jejich chemických rozborů udělit pověření osobám, které o to požádají. ÚKZÚZ vydá pověření (příloha č. 1) 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. 2) 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 s operačním systémem Windows, 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 změnilы 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 2017-2022, formou ročních plánů odběrů. Regionální roční plány AZZP jsou zpracovány za katastrální území a podle potřeby jsou dále průběžně upřesňovány. Regionální roční plány AZZP, sestavené za 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 (příloha č. 12). 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 rozešle pověřeným osobám do konce února roku odběru. Na základě podepsané smlouvy předá 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. 13).



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. Informuje zemědělce o úkonech souvisejících s prováděním AZZP včetně možností získání výsledků týkajících se jím obhospodařované výměry (příloha č. 14),
5. Předá pověřené osobě podkladové materiály:
 - formulář „Hlášení o provedení odběru půdních vzorků“ (příloha č. 3),
 - formulář „Žádost podnikatele v zemědělství (vlastníka půdy) o předání výsledků AZZP“ (příloha č. 4),
 - sestavu odběrových map v papírové nebo digitální podobě,
 - formulář „Protokol o odběru půdních vzorků“ (příloha č. 6) a na požádání i soubor odběrových bodů pro GPS (příloha č. 17),
 - formulář „Záznam o obsahu přepravky“ (příloha č. 8),
 - 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.

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 01/AZZP Označení: MP 01/AZZP	Vydání: 1. Strana: 7/26 Revize: 0
--	---	---

Novákova 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 podorníci.
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 sáčkích, 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 některého z rozborů. Vzorkovnice se uloží do přepravek. Vzorkovnice i přepravy se označí v souladu s přílohou č. 11. Označení vzorků i přepravek se provádí lihovým fixem.
3. Do přepravek se vkládá "Záznam o obsahu přepravy" (příloha č. 8).
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. Dokumentační materiál předaný pověřenou osobou obsahuje:
 - a) formulář „Hlášení o provedení odběru“ (příloha č. 3),
 - b) odběrovou mapu a formulář „Protokol o odběru vzorků“ jen v tom případě, pokud byly provedeny změny v plánu odběru (příloha č. 6).
6. „Hlášení o provedení odběru“ vyplní pověřená osoba po ukončení odběru. V něm bude zapsána celková výměra orné půdy, trvalých travních porostů, vinic, chmelnic, ovocných sadů



a zemědělské půdy celkem, prozkoušená výměra těchto druhů pozemků a počty odebraných vzorků.

7. 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. Eviduje došlé vzorky v rozsahu kód objednávky, období odběru, datum převzetí vzorků ÚKZÚZ, celkový počet vzorků a datum předání vzorků do laboratoře. Po ukončení analýz eviduje datum převzetí výsledků z laboratoře, překontroluje úplnost výsledků a provede jejich agronomickou kontrolu.
3. Výsledky se ukládají automaticky do portálu farmáře jakmile proběhne výpočet v aplikaci a po schválení a následném importu objednávky v LPIS.
4. 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 zažďého kalendářního roku.
5. Průběžně kompletuje výsledky AZZP pro souhrnné zpracování, provádí export výsledků do LPIS a do konce května následujícího roku odběru připraví výsledky pro vyhodnocení.
6. Kniha „Evidence předaných výsledků AZZP“ musí obsahovat minimálně všechny výše uvedené položky. Všechny listy v knize musí být očíslovány a na první straně knihy je proveden zápis o počtu očíslovaných listů a datu vzetí této knihy do evidence. Zápis je potvrzen kulatým razítkem a podpisem vedoucího pracovníka. Správní poplatek je vypočítáván podle ustanovení § 5, odst. 2, zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích.
7. Souhrn informací o předaných vzorcích do laboratoře se zaznamenává do protokolu „Předávací protokol vzorků AZZP do NRL“ příloha č. 10.
8. Způsob předávání a značení vzorkovnic v přepravech je detailně popsáno v příloze č. 11.
9. Výsledky rozborů půdních vzorků laboratoř doplní k údajům dříve zaznamenaným v objednávce. Obsah přístupných živin 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.
10. Zbytky vzorků se likvidují nejdříve po třech měsících od předání výsledků analýz. Likvidaci vzorků, odstranění označení na přepravech 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. Pro každý územně správní celek jsou sestaveny dvě tabulky. První tabulka uvádí vážené průměry analyticky stanovených hodnot živin. Druhá tabulka obsahuje základní statistické zpracování za průběžné šestileté období a vyhodnocení dat podle kritérií



zásobenosti. V obou tabulkách jsou data členěna podle druhu pozemků (orná půda, chmelnice, vinice, ovocné sady, trvalé travní porosty) a v posledním sloupci jsou souhrny za zemědělskou půdu. Kritéria hodnocení výsledků jsou uvedena na konci tabulkové části. Celostátní 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. 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,
 - 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 AZZP jsou předávány Ministerstvu zemědělství a Ministerstvu životního prostředí, v odůvodněných případech i dalším orgánům státní správy.
2. Na základě žádosti zemědělského subjektu a po zaplacení správního poplatku (příloha č. 5 anebo č. 6), je zpráva o výsledcích AZZP předána žadateli nejdéle do jednoho měsíce. Výsledky AZZP jsou posílány obvykle poštou - doporučeně s dodejkou, případně datovou schránkou. V určitých případech může být zpráva o výsledcích AZZP předána osobně (proti podpisu) pracovníkem regionálního OdKZV, formou doborné konzultace k výsledkům.
3. Zpráva o výsledcích AZZP, doplněná grafickou informací zásoby jednotlivých živin na pozemcích a výpočtem optimální potřeby hnojení (plány hnojení), je pro zemědělce k dispozici na internetovém portálu eAGRI ministerstva. Tyto informace nepodléhají správnímu poplatku.

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 vzorků a nákladnosti s nimi odejmutí pověření odběru vzorků dle §10 odst. 3 č.156/1998 Sb.

5.8.2 Agronomická kontrola analytických výsledků

Regionální OdKZV překontroluje 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 ARCHIVACE MATERIÁLŮ NA REGIONÁLNÍM ODKZV

Archivují se tyto materiály AZZP:

- a) „Hlášení o provedeném odběru půdních vzorků“,
- b) „Žádost o předání výsledků a výzvy k zaplacení správního poplatku“. Doklady jsou uloženy samostatně pro každý zemědělský subjekt.
- c) kniha "Evidence půdních vzorků AZZP"

5.10 POPIS PROGRAMU PRO VSTUP A VYHODNOCENÍ DAT AZZP

1. Údaje identifikující vzorek (úplný popis místa odběru, kultury, druhu půdy a BPEJ podle příslušných map apod.) jsou předány NRL spolu se vzorky jako inicializační soubor na vhodném datovém nosiči. Údaje zjištěné v bodech 2 až 6 se vkládají do příslušných polí databáze. Vyhodnocení podle tabulek, výpočet podle bodu 7 a případná korekce obsahu fosforu se provedou automaticky a uloží se do příslušné databáze konkrétního podniku. Vstup dat je automatizovaný. Použije se k tomu program, který nadefinuje vazbu mezi souborem měřených dat a inicializovaným souborem. Program umožňuje i vstup měřených hodnot z Laboratorního informačního a řídicího systému (LIMS).
2. Program dále umožňuje výpočty potřebných statistik za vyšší územní celky a celou řadu dalších operací, které slouží pro vypracování přehledů pro MZe ČR.

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. V případech, kdy hrozí nebezpečí poškození půdní úrodnosti, zahrnuje rovněž mikrobiologické a fyzikální rozbor. Z důvodů ochrany před vstupem nežádoucích látek do potravního řetězce stanovilo Ministerstvo zemědělství v dohodě s Ministerstvem zdravotnictví vyhláškou rizikové prvky, rizikové látky, mikrobiologické a fyzikální parametry, sledované při AZZP. AZZP provádí ÚKZÚZ.

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 řepářské 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) - stanoveno ve výluhu Mehlicha 3,
 - e) obsah mikroelementů (B, Cu, Mn, Zn, Fe) - stanoveno ve výluhu Mehlicha 3,
 - f) obsah kadmia - 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 rozboru, 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.J jednotných pracovních postupů (Zbiral a kol. 2016)

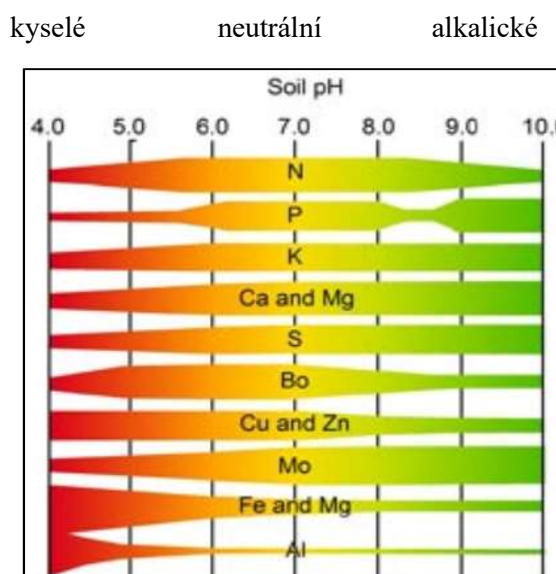


2. Orientačně se stanoví druh půdy prstovou zkouškou postupem 30260.1. Pro ověření správnosti uváděného druhu půdy v protokolech o odběru vzorků se zkouší omezený počet vzorků. Hodnotí se podle tabulky 2a.
3. Stanoví se výměnné pH půd (pH/CaCl₂) podle postupu 30040.1. Zjištění podílu H⁺ v sorpčním komplexu 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 Mehliche 3 a pokud je pH/CaCl₂ 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 Mehliche 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	Písčítá	Lehká - L
10 - 20	Hlinitopísčítá	
20 - 30	Písčítóhlinitá	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
písčítá	5,5 (+/- 0,2)
hlinitopísčítá	6,0 (+/- 0,2)
písčítóhlinitá	6,5 (+/- 0,2)
hlinitá, jíl	7,0 (+/- 0,5)

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

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 01/AZZP Označení: MP 01/AZZP	Vydání: 1. Strana: 15/26 Revize: 0
--	---	--

Zemědělské plodiny pěstované v bramborářské oblasti jsou lépe přizpůsobeny nižším hodnotám pH než plodiny řepářských 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

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 01/AZZP Označení: MP 01/AZZP	Vydání: 1. Strana: 16/26 Revize: 0
---	--	---

Tabulka 5: Roční normativy dávek vápenatých hnojiv v tunách $\text{CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$ - TTP

Lehká půda		Střední půda		Těžká půda	
pH	tuny $\text{CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$	pH	tuny $\text{CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$	pH	tuny $\text{CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$
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 $\text{CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$ - vinice

Lehká půda		Střední půda		Těžká půda	
pH	tuny $\text{CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$	pH	tuny $\text{CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$	pH	tuny $\text{CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$
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 $\text{CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$ - chmelnice

pH	Lehká půda	Střední půda	Těžká půda
	tuny $\text{CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$		
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 dávek 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 $\text{CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$, 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 ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)
písčítá (lehká)	1,0
hlinitopísčítá (lehká)	1,5
písčitohlinitá (střední)	2,0
hlinitá (střední)	3,0
jílovitohlinitá, 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 uhličitanu 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 uhličitánů uvádí tabulka

Tabulka 9: Kategorizace půd a hodnocení obsahu uhličitánů

Půdy	% uhličitánů
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 uhličitánů %	Hodnocení obsahu uhličitánů
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 a kritéria hodnocení výsledků udávají tabulky 10 - 13.

Tabulka 10: Orná půda

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 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)			HOŘČÍK (mg.kg ⁻¹)			VÁPŇÍK (mg.kg ⁻¹)		
		půda			půda			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)			HOŘČÍK (mg.kg ⁻¹)			VÁPŇÍK (mg.kg ⁻¹)		
		půda			půda			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

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 01/AZZP Označení: MP 01/AZZP	Vydání: 1. Strana: 19/26 Revize: 0
--	---	--

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
dobrý	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
dobrý	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 dávky 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 (nepublikovaný) kategorií zásobenosti přístupnou sírou a kritéria hodnocení výsledků uvádí tabulka 16.

Tabulka 16: Návrh kritérií pro extrakt podle Mehliche 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 screningu pěti mikroelementů z jednoho odebraného vzorku.

- 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.
- 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.
- 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 písčité 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.). Současně je třeba říci, že vzhledem ke snížené produkci organických hnojiv se málo mikroelementů do půdy vrací v rámci koloběhu živin v zemědělském podniku. Kategorie zásobenosti mikroelementy a kritéria hodnocení (Zbírál J. 2016; Čermák P. a kol. 2017) výsledků uvádí tabulka 17.

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Metodický pokyn č. 01/AZZP Označení: MP 01/AZZP	Vydání: 1. Strana: 21/26 Revize: 0
--	---	--

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

Mikroelement	Půdní druh	Obsah (mg.kg ⁻¹)		
		nízký	dobrý	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: Kategorie obsahů mikroelementů v zemědělských půdách

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 %
dobrý - 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 nepřipustné - 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 kadmina 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. 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 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), sója.

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
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 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 18)
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. 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. 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 chemizmus 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 Mehliche 3 (Jednotné pracovní postupy Analýza půd I. Zbíral 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
- 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, 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. 9/SZV – 4. vyd. „Pracovní postupy pro agrochemické zkoušení zemědělských půd v České republice v období 2011 až 2016“.

9 Přílohy

- | | |
|---------------|---|
| Příloha č. 1 | Pověření k provádění odběru půdních vzorků |
| Příloha č. 2 | Žádost o vydání pověření pro provádění odběru půdních vzorků |
| Příloha č. 3 | Hlášení o provedeném odběru půdních vzorků |
| Příloha č. 4 | Žádost o předání výsledků |
| Příloha č. 5 | Výzva k zaplacení správního poplatku kolkem |
| Příloha č. 6 | Výzva k zaplacení správního poplatku bankovním převodem |
| Příloha č. 7 | Potvrzení o splnění požadavků nutných pro prokázání své způsobilosti k provádění odběru vzorků AZZP |
| Příloha č. 8 | Záznam o obsahu přepravky |
| Příloha č. 9 | Protokol o výsledcích agrochemických rozborů půdních vzorků |
| Příloha č. 10 | Předávací protokol vzorků AZZP do NRL |
| Příloha č. 11 | Organizace předávání vzorků do laboratoře |
| Příloha č. 12 | Roční plán odběru AZZP - regionální sumář |
| Příloha č. 13 | Plnění plánu AZZP |
| Příloha č. 14 | Informace podnikateli v zemědělství (vlastníku půdy) o úkonech souvisejících z prováděním AZZP |
| Příloha č. 15 | Číselník okresů |
| Příloha č. 16 | Číselník výrobních oblastí a kultury |
| Příloha č. 17 | Záznam pro soubor GPS |