

## Technik/technička pro zpracování dat v precizním zemědělství (kód: 41-143-M)

Autorizující orgán: Ministerstvo zemědělství  
Skupina oborů: Zemědělství a lesnictví (kód: 41)  
Týká se povolání:  
Kvalifikační úroveň NSK - EQF: 4

### Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Orientace v principech a technologiích precizního zemědělství	4
Používání geografických informačních systémů a software aplikací v precizním zemědělství	4
Používání nástrojů a softwaru pro datový management v precizním zemědělství	4
Sběr dat včetně dálkového průzkumu Země (DPZ) pro potřeby precizního zemědělství	4
Používání pokročilých metod zpracování dat pro potřeby precizního zemědělství	5
Interpretace dat v precizním zemědělství	4

### Platnost standardu

Standard je platný od: 08.10.2024

## Kritéria a způsoby hodnocení

### Orientace v principech a technologiích precizního zemědělství

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Definovat principy a metody používané v precizním zemědělství, vysvětlit jejich praktické využití v různých situacích, popsat technologie a postupy spojené s těmito principy	Ústní ověření
b) Vysvětlit principy sledování polohy a optimalizace řízení pohybu strojů po poli, vysvětlit koncept a aplikace contour farmingu	Ústní ověření
c) Vysvětlit výhody a omezení precizního zemědělství v reálných zemědělských podmínkách	Ústní ověření
d) Prokázat znalost faktorů ovlivňujících zemědělskou produkci, od kvality půdy a její heterogenity, proměnlivosti klimatu až po aplikaci hnojiv, vysvětlit principy heterogenity v zemědělství a charakterizovat typy precizního zemědělství	Ústní ověření
e) Vysvětlit metody sledování stavu porostu a identifikace počátečních znaků poškození či nemoci v rostlinách	Ústní ověření
f) Charakterizovat technologie používané v precizním zemědělství, včetně traktorů, sklízecích strojů, neseného či taženého nářadí a aplikační techniky, vysvětlit rozdíly mezi různými typy mechanizace, popsat autonomní řízení a robotizaci v precizním zemědělství, a následně vysvětlit, jak tyto technologie mohou zlepšit efektivitu a produktivitu zemědělských operací	Ústní ověření
g) Prokázat znalost polohovacích zařízení založených na principu GNSS a metod zpřesňování polohy, vysvětlit, jak funguje GNSS, diferenciální GNSS a RTK, a jak tyto technologie zpřesňují polohu v rámci precizního zemědělství, vysvětlit praktický význam těchto technologií v zemědělském prostředí	Ústní ověření

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

### Používání geografických informačních systémů a software aplikací v precizním zemědělství

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vysvětlit klíčové principy geografických informačních systémů (GIS) a jejich využití v precizním zemědělství, včetně důležitosti správného výběru souřadnicových systémů	Ústní ověření
b) Prokázat znalost různých formátů dat v GIS a vysvětlit, jak jsou tyto formáty dat používány v analýzách a vizualizacích, včetně georeferencování a geoprocessingu	Ústní ověření
c) Předvést práci s alespoň jedním konkrétním GIS softwarem, včetně provádění základních analýz, vizualizací a operací	Praktické předvedení
d) Prokázat znalost různých software aplikací v precizním zemědělství a demonstrovat používání alespoň jedné aplikace, včetně sledování plodin, managementu hnojiv a monitorování půdní vlhkosti. Předvést provádění základních operací a analýz s touto aplikací	Praktické předvedení a ústní ověření

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

**Používání nástrojů a softwaru pro datový management v precizním zemědělství**

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat data vycházející z evidence pozemků a data spojená s naváděcími systémy mechanizace, popsat získávání geometrických a popisných údajů o pozemcích (LPIS, faremní informační systémy, záznam hranic) a dat nezbytných pro provoz naváděcích systémů zemědělské mechanizace.	Ústní ověření
b) Prokázat znalost satelitních dat a jejich využití při mapování pozemků, vysvětlit význam satelitních dat, včetně dat z družicových systémů (DPZ), pro monitorování vegetace, půdních podmínek a dalších faktorů ovlivňujících zemědělskou produkci	Ústní ověření
c) Prokázat znalost aplikačních a půdních map, vysvětlit účel a využití aplikačních map v precizním zemědělství, vysvětlit využívání půdních map pro lepší rozhodování v oblasti pěstování plodin	Ústní ověření
d) Popsat meteorologická a klimatická data, vysvětlit jejich význam pro precizní zemědělství, popsat sběr dat a jejich využívání pro plánování a rozhodování o zemědělských operacích	Ústní ověření
e) Popsat senzorová data, popsat různé typy senzorů používané v precizním zemědělství, vysvětlit, jak tato zařízení sbírají data a jak lze tato data využít pro monitorování a analýzu zemědělských podmínek (meteorologické záznamy, půdní senzory, plodinové senzory, měrná data výnosů).	Ústní ověření
f) Vysvětlit datový management, nahrávat, ukládat a organizovat data, pracovat s různými formáty dat a jejich konverzí. Předvést nahrávání dat do osobního počítače, do cloudu, dodržovat postupy pro správné ošetření dat, včetně čištění a odstraňování duplicit	Praktické předvedení a ústní ověření
g) Předvést práci s nástroji a software pro datový management v precizním zemědělství včetně nástrojů pro zálohu a archivaci dat	Praktické předvedení
h) Prokázat znalost právních aspektů datového managementu, popsat zákony a předpisy týkající se ochrany dat a soukromí v kontextu precizního zemědělství	Ústní ověření

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

### Sběr dat včetně dálkového průzkumu Země (DPZ) pro potřeby precizního zemědělství

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat principy dálkového průzkumu Země (DPZ), vysvětlit jeho důležitost a aplikace v precizním zemědělství	Ústní ověření
b) Popsat indexy z dálkového průzkumu NDVI a NDWI, vysvětlit jejich vztah k vegetačnímu zdraví a vlhkosti a jejich využití pro analýzy	Ústní ověření
c) Uvést výhody a možnosti využití dronů (UAV) pro sběr dat, včetně jejich schopností získávání dat s vysokým rozlišením a rychlým nasazením v terénu	Ústní ověření
d) Popsat metody vzorkování půdy a diagnostiky stavu porostu, popsat dobrou praxi pro získávání reprezentativních vzorků	Ústní ověření
e) Popsat metody sensorového měření půdních vlastností, včetně pH, obsahu živin a organické hmoty a vysvětlit jejich význam pro zemědělské rozhodování	Ústní ověření
f) Vysvětlit práci s on-line plodinovými senzory, předvést jejich kalibraci a správné umístění na strojích, popsat využití dat z těchto senzorů v precizním zemědělství	Praktické předvedení a ústní ověření
g) Uvést různé typy meteorologických senzorů používaných v precizním zemědělství (stacionární i mobilní), včetně senzorů pro měření vlhkosti půdy, teploty a růstových podmínek, a vysvětlit jejich význam a aplikace	Ústní ověření
h) Popsat metody a technologie používané k měření výnosu plodin, včetně senzorů, nástrojů a software pro analýzu a interpretaci dat o výnosech	Ústní ověření

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

### Používání pokročilých metod zpracování dat pro potřeby precizního zemědělství

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Navrhovat kombinace a integrace dat pro analýzy	Praktické předvedení
b) Provádět statistické analýzy dat na základě pokročilých znalostí v oblasti statistických metod	Praktické předvedení
c) Vysvětlit principy databázového managementu a efektivně pracovat s databázemi	Praktické předvedení
d) Zpracovat data dálkového průzkumu Země pro potřeby precizního zemědělství	Praktické předvedení
e) Připravit a analyzovat různé typy map, připravit plán pojezdu stroje	Praktické předvedení

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

## Interpretace dat v precizním zemědělství

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Interpretovat výsledky v kontextu zemědělských operací	Praktické předvedení
b) Předvést vizualizaci dat	Praktické předvedení
c) Interpretovat získaná data z monitorování a senzorů a navrhnout jejich aplikaci	Praktické předvedení
d) Komunikovat výsledky analýzy a interpretace dat zainteresovaným stranám	Praktické předvedení

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

## Organizační a metodické pokyny

### Pokyny k realizaci zkoušky

#### 1. Vstupní předpoklady pro účast na zkoušce

Uchazečem o zkoušku může být každá fyzická osoba starší 18 let, která získala alespoň základy vzdělání, nebo účastník rekvalifikace podle zákona č. 435/2004 Sb., zákon o zaměstnanosti.

Zdravotní způsobilost není vyžadována.

Autorizovaná osoba zároveň s odesláním pozvánky ke zkoušce písemnou formou sdělí, kde a jakým způsobem se uchazeč může informovat o svých povinnostech a průběhu zkoušky a které doklady/dokumenty musí uchazeč předložit bezprostředně před započítáním zkoušky.

#### 2. Průběh zkoušky

Před zahájením zkoušky uchazeč předloží zkoušejícímu průkaz totožnosti a případně další dokumenty opravňující k připuštění ke zkoušce uvedené v části 1. Vstupní předpoklady pro účast na zkoušce.

Bezprostředně před zahájením zkoušky autorizovaná osoba seznámí uchazeče s pracovištěm, s organizací zkoušky, s jeho právy a povinnostmi v rámci zkoušky dle zákona č. 179/2006 Sb. a s požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a požární ochrany (PO), o čemž autorizovaná osoba vyhotoví a uchazeč podepíše písemný záznam.

Zkoušející uzná, a tedy nemusí ověřovat ty odborné způsobilosti, které byly již dříve u uchazeče ověřeny v rámci zkoušky z jiné profesní kvalifikace (nutno doložit osvědčením o získání profesní kvalifikace), a které jsou shodné svým rozsahem i obsahem. Rozsah a obsah odborné způsobilosti určují její jednotlivá kritéria a pokyny k provedení zkoušky popsané v hodnotícím standardu. Zkoušející tyto odborné způsobilosti neuzná jako již ověřené, pokud by tím nebylo zajištěno řádné ověření ostatních požadavků stanovených tímto hodnotícím standardem (například při nutnosti dodržení technologických postupů a časové souslednosti různých činností).

Zkouška se koná v českém jazyce.

Zkouška je veřejná. Praktická část zkoušky a praktická zkouška není veřejná v případech, kdy to je nutné z hygienických důvodů nebo z důvodu ochrany zdraví a bezpečnosti práce.

Autorizovaná osoba uvede podrobný popis GIS (geografických informačních systémů) a FMIS (farm management informačních systémů), které využívá pro management dat v precizním zemědělství. Bude zahrnuta specifikace funkcí a možností integrace těchto systémů, jak podporují tvorbu a aplikaci map a jak přispívají k rozhodovacím procesům, plánování a provádění zemědělských operací. Dále bude uveden přehled všech dostupných datových zdrojů, které jsou využívány pro analýzy a rozhodování. To zahrnuje typy dat, jejich původ a způsob, jakým jsou integrovány do GIS a FMIS systémů. Autorizovaná osoba také specifikuje, zda jsou pro zpracování a analýzu dat používána desktopová řešení nebo cloudová řešení.

Tyto aktuální informace ke zkoušce může mít autorizovaná osoba uvedeny na svých webových stránkách. Autorizovaná osoba, po obdržení přihlášky nebo v případě projevení zájmu o zkoušku, odešle uchazeči obratem výše uvedené aktuální informace emailem nebo je poskytne prostřednictvím dálkového přístupu.

#### Odborná způsobilost **Používání geografických informačních systémů a software aplikací v precizním zemědělství**

V kritériu a) uchazeč popíše, jak lze GIS využít k mapování polí, sledování výnosů, analýze půdních vzorků a optimalizaci zemědělských postupů. Vysvětlí význam souřadnicových systémů v GIS a popíše výběr vhodného souřadnicového systému pro konkrétní zemědělské účely, včetně transformace mezi různými systémy.

V kritériu b) uchazeč vysvětlí rozdíly mezi vektorovými (bodovými, liniovými, polygonovými), rastrovými a tabulárními daty. Identifikuje hlavní formáty dat v GIS (např. shapefile, GeoJSON, TIFF) a uvede, jaký formát je nejvhodnější pro různé účely. Uchazeč musí rozumět principům georeferencování a být schopen vysvětlit, jak je možné georeferencovat rastrové i vektorové vrstvy.

V kritériu c) uchazeč demonstruje načítání dat do GIS systému, práci s vrstvami, nastavení symbologie, práci s atributovými tabulkami a vytváření jednoduchých mapových layoutů. Ukáže, jak může importovat/exportovat různé formáty souborů, spojovat tabulární data s vektorovými vrstvami a provádět základní geoprocessingové operace, např. clip nebo merge.

V kritériu d) uchazeč uvede aplikace využívané v precizním zemědělství, které jsou běžně dostupné a používány v České republice. Vysvětlí, jak mohou být tyto aplikace uplatněny v praxi, včetně jejich klíčových funkcí a výhod. Uchazeč demonstruje práci s alespoň jednou aplikací. Musí prokázat, jak s touto aplikací nahrává data, nastavuje aplikaci pro konkrétní účely, provádí analýzy, sleduje plodiny, řídí hnojiva a monitoruje půdní vlhkost. Uvede specifika využívání

vybrané aplikace v kontextu České republiky, včetně možných omezení nebo speciálních výhod dané aplikace v místních podmínkách.

#### Odborná způsobilost **Používání pokročilých metod zpracování dat pro potřeby precizního zemědělství**

V kritériu a) uchazeč předvede efektivní kombinování různých typů dat, jako jsou meteorologická data, údaje o půdě, údaje ze senzorů a další relevantní informace. Klíčem je schopnost integrovat tyto rozdílné datové sady a využít je pro komplexní analýzy, které umožní přesnější rozhodování v zemědělství. To zahrnuje pochopení vlivu různých faktorů na růst a zdraví plodin a použití těchto informací pro optimalizaci zemědělských operací.

V kritériu b) uchazeč na příkladech zadaných autorizovanou osobou prokáže pokročilé znalosti v oblasti statistických metod pro analýzu dat. To zahrnuje schopnost provádět regresní analýzy, analýzy korelací, clusterové (shlukové) analýzy a další pokročilé statistické metody. Tato dovednost je zásadní pro interpretaci a porozumění vzorcům a trendům, které mohou být skryté v rozsáhlých datech, a pro aplikaci těchto poznatků při rozhodování.

V kritériu c) uchazeč předvede tvorbu dotazů, analýzu datových sad a integraci s dalšími informačními systémy. Důležité je pochopení, jak organizovat a efektivně vyhledávat relevantní informace pro konkrétní zemědělské potřeby.

V kritériu d) uchazeč zpracovává dálkové snímky. Zpracování zahrnuje interpretaci snímků získaných ze satelitů nebo dronů a jejich využití pro potřeby precizního zemědělství. To zahrnuje analýzu vegetačních indexů, monitorování zdravotního stavu plodin, detekci problémových oblastí a optimalizaci zemědělské praxe na základě těchto informací.

V kritériu e) uchazeč pracuje s různými typy map, jako jsou aplikace pro navigaci, výnosové mapy i půdní mapy. Příprava plánu pojezdu pro stroje je klíčová pro autonomní řízení zemědělských strojů. Uchazeč interpretuje výnosové mapy pro efektivní plánování a přípravu dat pro navigaci a provedení zemědělských operací.

#### Odborná způsobilost **Interpretace dat v precizním zemědělství**

V kritériu a) uchazeč v rámci interpretace identifikuje vzorce, trendy a anomálie v datech. Důležité je pochopení kontextu, ve kterém byla data získána, a jaký dopad mohou mít na rozhodování v zemědělství. To může zahrnovat například identifikaci oblastí s nízkým výnosem nebo identifikaci rizikových faktorů, které mohou ovlivnit úrodu.

V kritériu b) uchazeč připraví vizualizaci dat, která je klíčová pro převod složitých datových sad na srozumitelné informace. Musí umět vytvářet grafy, mapy a infografiky, které jasně komunikují výsledky analýz. Je důležité, aby uchazeč zvolil vhodnou metodu vizualizace pro konkrétní situaci zadanou autorizovanou osobou, a aby představil data tak, aby byla srozumitelná pro různé cílové skupiny, včetně těch, kteří nemají odborné znalosti v oblasti datové analýzy.

V kritériu c) uchazeč prokáže, že rozpozná důležité informace získané z monitorování a senzorů a navrhne jejich aplikaci v praktickém kontextu. To může zahrnovat reakci na aktuální podmínky na poli, jako je závlaha, hnojení, nebo plánování budoucích zemědělských operací na základě dat.

V kritériu d) uchazeč srozumitelně komunikuje výsledky analýzy a interpretace dat zainteresovaným stranám, včetně těch, kteří nejsou odborníky v oblasti datové analýzy. Podle zadání autorizované osoby uchazeč připraví report a prezentaci, možná je i praktická demonstrace aplikace dat v terénu. Uchazeč musí prokázat dovednost efektivní komunikace výsledků, aby byly informace správně pochopeny a aplikovány v praxi.

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby je oprávněný předčasně ukončit zkoušku, pokud vyhodnotí, že v důsledku činnosti uchazeče bezprostředně došlo k ohrožení nebo bezprostředně hrozí nebezpečí ohrožení zdraví, života a majetku či životního prostředí. Zdůvodnění předčasného ukončení zkoušky uvede autorizovaná osoba do záznamu o průběhu a výsledku zkoušky. Uchazeč může ukončit zkoušku kdykoliv v jejím průběhu, a to na vlastní žádost.

## Výsledné hodnocení

Zkoušející hodnotí uchazeče zvlášť pro každou odbornou způsobilost a výsledek zapisuje do záznamu o průběhu a výsledku zkoušky.

Výsledné hodnocení pro danou odbornou způsobilost musí znít:

- „splnil“, nebo
- „nesplnil“ v závislosti na stanovení závaznosti, resp. nezávaznosti jednotlivých kritérií u každé odborné způsobilosti.

Výsledné hodnocení zkoušky zní buď:

- „vyhověl“, pokud uchazeč splnil všechny odborné způsobilosti, nebo
- „nevyhověl“, pokud uchazeč některou odbornou způsobilost nesplnil. Při hodnocení „nevyhověl“ uvádí autorizovaná osoba vždy zdůvodnění, které uchazeč svým podpisem bere na vědomí.

### Počet zkoušejících

Zkouška probíhá před jedním zkoušejícím, který musí být přítomen u zkoušky po celou dobu trvání zkoušky.

Zkoušející je povinen provádět ověřování odborných způsobilostí při zkoušce přesně podle všech ustanovení tohoto hodnotícího standardu.

### Požadavky na odbornou způsobilost autorizované osoby, resp. autorizovaného zástupce autorizované osoby

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby musí splňovat alespoň jednu z následujících variant požadavků:

- Vyšší odborné vzdělání se zaměřením na informatiku, geoinformatiku nebo dálkový průzkum Země (DPZ) a nejméně 5 let odborné praxe v precizním zemědělství.
- Vyšší odborné vzdělání se zaměřením na zemědělství a nejméně 5 let odborné praxe v oblasti zpracování a analýzy zemědělských dat. Odborná praxe musí zahrnovat práci s moderními technologiemi a metodami v oblasti výpočetní techniky a DPZ, včetně interpretace sensorových dat, modelování dat a jejich vizualizace.
- Vysokoškolské vzdělání se zaměřením na informatiku, geoinformatiku nebo dálkový průzkum Země (DPZ) a nejméně 5 let odborné praxe v precizním zemědělství.
- Vysokoškolské vzdělání se zaměřením na zemědělství a nejméně 5 let odborné praxe v oblasti zpracování a analýzy zemědělských dat. Odborná praxe musí zahrnovat práci s moderními technologiemi a metodami v oblasti výpočetní techniky a DPZ, včetně interpretace sensorových dat, modelování dat a jejich vizualizace.

Žadatel o udělení autorizace prokazuje splnění požadavků na odbornou způsobilost a praxi v povolání autorizujícímu orgánu, a to předložením dokladu nebo dokladů o získání odborné způsobilosti a praxe v povolání v souladu s hodnotícím standardem této profesní kvalifikace, nebo takovým postupem, který je v souladu s požadavky uvedenými v hodnotícím standardu této profesní kvalifikace autorizujícím orgánem stanoven.

Žádost o udělení autorizace naleznete na internetových stránkách autorizujícího orgánu: (Ministerstvo zemědělství, [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz).)

### Nezbytné materiální a technické předpoklady pro provedení zkoušky

- zkušební místnost:
  - stůl a židle
  - výpočetní technika: stolní počítač nebo notebook s vysokorychlostním přístupem na internet
- zajištění úložiště a přístupu k datům (off-line, on-line):
  - přístup do databází a informačních systémů (Portál farmáře a LPIS, programy pro agrotechnickou evidenci, evidenci půdy, telematiku)
  - dostupná data DPZ (Sentinel-1, Sentinel-2, UAV), senzorů (půdních, plodinových, agrometeorologických, klimatických, výnosových), data z LPIS a agronomické evidence, záznamy vzorkování půdy, záznamy z naváděcích zařízení
  - alespoň jedno webové GIS řešení
  - alespoň jedno desktopové GIS řešení
  - alespoň jeden desktopový nebo webový FMIS (Farm Management Information System)
  - nástroje datového managementu, včetně softwaru pro pokročilé statistické zpracování a strojové učení.
- vybraný zemědělský subjekt s evidencí zemědělské půdy a platným přístupem do Portálu farmáře
  - mobilní technologie pro sběr a zpracování dat přímo na poli
  - implementace záložních systémů pro udržení nepřetržitého přístupu k datům a systémům

K Žádosti o udělení autorizace žadatel přiloží seznam materiálně-technického vybavení dokládající soulad s požadavky uvedenými v hodnotícím standardu pro účely zkoušky. Zajištění vhodných prostor pro provádění zkoušky prokazuje žadatel odpovídajícím dokladem (např. výpis z katastru nemovitostí, nájemní smlouva, dohoda).

## **Doba přípravy na zkoušku**

Uchazeč má nárok na celkovou dobu přípravy na zkoušku v trvání 15 minut. Do doby přípravy na zkoušku se nezapočítává doba na seznámení uchazeče s pracovištěm, s organizací zkoušky, s požadavky BOZP a PO a s právy a povinnostmi uchazeče v rámci zkoušky podle zákona č. 179/2006 Sb.

## **Doba pro vykonání zkoušky**

Celková doba trvání vlastní zkoušky jednoho uchazeče (bez času na přípravu a přestávky) je 10 až 12 hodin (hodinou se rozumí 60 minut).

## Autoři standardu

### Autoři hodnotícího standardu

Hodnotící standard profesní kvalifikace připravil Národní pedagogický institut ČR ve spolupráci s Národní radou pro kvalifikace, Ministerstvem práce a sociálních věcí, Ministerstvem zemědělství a odborníky z praxe z těchto subjektů:

- Zemědělský svaz
- Wirelessinfo
- Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.
- Mendelova univerzita v Brně

Hodnotící standard profesní kvalifikace schválilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR.