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 senzorového 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 započetím 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 hodnoticím 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 používané 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 hodnoticího 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:

a) Vyšší odborné vzdělání se zaměřením na informatiku, geoinformatiku nebo dálkový průzkum Země (DPZ) a nejméně 5 let odborné praxe v precizním zemědělství.
b) 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 senzorových dat, modelování dat a jejich vizualizace.
c) Vysokoškolské vzdělání se zaměřením na informatiku, geoinformatiku nebo dálkový průzkum Země (DPZ) a nejméně 5 let odborné praxe v precizním zemědělství.
d) 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 senzorových 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 hodnoticím standardem této profesní kvalifikace, nebo takovým postupem, který je v souladu s požadavky uvedenými v hodnoticím standardu této profesní kvalifikace autorizujícím orgánem stanoven.

Žádost o udělení autorizace naleznete na internetových stránkách autorizujícího orgánu: (Ministerstvo zemědělství, 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 hodnoticím 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 hodnoticího standardu

Hodnoticí 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

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