



# VSTUPNÍ ČÁST

## Název modulu

Navádění strojů v zemědělství satelitní navigací

## Kód modulu

41-m-3/AI29

## Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

## Typ modulu

(odborný) teoreticko–praktický

## Využitelnost vzdělávacího modulu

### Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

M (EQF úroveň 4)

### Skupiny oborů

41 - Zemědělství a lesnictví

### Komplexní úloha

Navádění strojů v zemědělství satelitní navigací

### Obory vzdělání - poznámky

41-51-H/01 Zemědělec - farmář

41-55-H/01 Opravář zemědělských strojů

41-41-M/01 Agropodnikání

41-45-M/01 Mechanizace a služby

### Délka modulu (počet hodin)

16

### Poznámka k délce modulu

### Platnost modulu od

30. 04. 2020

### Platnost modulu do

### Vstupní předpoklady

modul Strojní součásti v zemědělství

# JADRO MODULU

## Charakteristika modulu

Modul je zaměřen na problematiku využití navigačních systémů při práci se stroji v rámci zásad precizního zemědělství.

## Očekávané výsledky učení

Výsledky vzdělávání z RVP 41-51-H/01 Zemědělec - farmář, které částečně souvisí s modulem:

- Vysvětlí složení strojů používaných v zemědělství a popíše funkce jejich hlavních částí
- Orientuje se v technické dokumentaci a odvozuje z ní opatření pro využívání strojů a zařízení
- Kontroluje technický stav, provádí údržbu, obsluhu a seřízení
- Provádí demontážní a montážní práce jednotlivých součástí, agregátů či strojních skupin

Očekávané výsledky učení modulu jsou:

1. Vyjmenuje jednotlivé části navigačního systému a jejich funkci při navádění zemědělské techniky
2. Definuje možné způsoby navádění zemědělských strojů v rámci navigačního systému
3. Uvede možnosti využití navigačního systému v rámci precizního zemědělství při jednotlivých pracovních operacích
4. Vyjmenuje výhody využití navigačního systému při navádění zemědělských strojů
5. Vybírá a připojuje vhodný mechanizační prostředek pro zvolenou pracovní operaci s využitím navádění
6. Prakticky provádí nastavení a konfiguraci navigačního systému na stroji
7. Prakticky pracuje s navigačním systémem stroje při zvolené pracovní operaci
8. Dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

## Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Navigační systémy v zemědělství

- Systém družicové navigace pro určení polohy
- Korekční systém RTK
- Manuální systém řízení
- Navádění s asistovaným řízením
- Automatizované řízení
- Anténní systém a systém příjmu signálu
- Světelná lišta, grafická obrazovka
- Systémy řízení strojů a nářadí
- Modely využívané při vedení stroje po pozemku

## Učební činnosti žáků a strategie výuky

### Strategie výuky

Ve výuce se doporučuje kombinovat níže uvedené metody výuky.

Metody slovní:

- monologické metody (popis, vysvětlování, výklad),
- dialogické metody (rozhovor, diskuse),
- metody práce s učebnicí, knihou, odborným časopisem

Metody názorně demonstrační:

- pozorování pracovní činnosti strojů,
- předvádění (seřízení a obsluha strojů),
- demonstrace obrazů statických,
- projekce statická a dynamická.

Metody praktické:

- nácvik pracovních dovedností,
- pracovní činnosti (práce se stroji),
- grafické činnosti.

Žák v rámci teoretické a praktické výuky:

1. Vyjmenuje jednotlivé části navigačního systému a jejich funkci při navádění zemědělské techniky
  - definuje strukturu a základní částí navigačního systému
  - popíše funkce jednotlivých základních částí navigačního systému
  - vysvětlí princip práce navigačního systému při navádění strojů
  - vysvětluje význam korekčního signálu
2. Definuje možné způsoby navádění zemědělských strojů v rámci navigačního systému
  - popisuje systém manuálního navádění strojů, jeho funkci a základní části
  - popisuje systém asistovaného navádění strojů, jeho funkci a základní části
  - popisuje systém automatického navádění strojů, jeho funkci a základní části
  - vysvětluje rozdíly mezi jednotlivými způsoby navádění
3. Uvede možnosti využití navigačního systému v rámci precizního zemědělství při jednotlivých pracovních operacích
  - vyjmenovává možné pracovní operace, při kterých lze využít navigační systém pro navádění strojů
  - definuje vhodnost jednotlivých způsobů navádění při jednotlivých pracovních operacích z pohledu automatizace
  - popisuje možné modely navádění stroje při jednotlivých pracovních operacích
  - popisuje další možnosti využití navigačního systému při komunikaci s připojeným nářadím
4. Vyjmenuje výhody využití navigačního systému při navádění zemědělských strojů
  - popíše výhody plynoucí z využití navigačního systému při navádění strojů ve vztahu k finanční úspoře, ekologii, utužování pozemků atd.
5. Vybírá a připojuje vhodný mechanizační prostředek pro zvolenou pracovní operaci s využitím navádění
  - vybere správný mechanizační prostředek pro stanovenou pracovní operaci
  - připojí stroj k traktoru a provede jeho správnou agregaci
  - provede seřízení stroje pro danou plodinu
6. Prakticky provádí nastavení a konfiguraci navigačního systému na stroji
  - provádí kontrolu připojení naváděcího systému k síti
  - provádí výběr, zaměření a vklad pozemku do systému navádění
  - provádí nastavení naváděcího systému podle zvolené pracovní operace a agregovaného pracovního stroje
  - volí vhodný model navádění pro zvolený druh pracovní operace
  - ukládá nastavenou konfiguraci do paměti stroje
7. Prakticky pracuje s navigačním systémem stroje při zvolené pracovní operaci
  - prakticky pracuje s naváděcím systémem stroje
8. Dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
  - vysvětluje význam dodržování zásad BOZP
  - vysvětluje důsledky nedodržení zásad BOZP

## Zařazení do učebního plánu, ročník

2. nebo 3.ročník

V rámci předmětového uspořádání ŠVP se doporučuje modul zařadit do vyučovacího předmětu zaměřeného na stroje a zařízení a odborný výcvik (v případě oborů vzdělání kategorie H).

# VÝSTUPNÍ ČÁST

## Způsob ověřování dosažených výsledků

- Písemné a ústní zkoušení
- Samostatná práce žáků: referát popisující aktuální vývoj v oblasti moderní techniky, projekt (doporučení,

nepovinné)

- Praktické zkoušení zvládnutí činností při práci s navigačními systémy
- Ověřování probíhá ústně a písemně v rámci teoretické výuky ve vyučovacím předmětu zaměřeném na výuku mechanizačních prostředků (stroje a zařízení).
- Hodnoceno je využívání odborné terminologie, odborná správnost odpovědí a schopnost aplikace poznatků z výuky příbuzných předmětů (pěstování rostlin, ekologie).
- V rámci výuky odborného výcviku jsou ověřovány především praktické dovednosti formou praktického předvedení žáky.
- Důraz je kladen na odbornou správnost, samostatnost a správné seřízení a ovládnutí mechanizačních prostředků.
- Hodnoceny jsou také dovednosti organizace práce při práci s navigačními systémy.

## Kritéria hodnocení

### **Vyjmenuje jednotlivé části navigačního systému a jejich funkci při navádění zemědělské techniky**

výborně: Žák samostatně popíše strukturu a základní části navigačního systému, popíše funkci jednotlivých základních částí, vysvětlí princip práce navigačního systému, vysvětlí význam korekčních signálů při navádění strojů

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

### **Definuje možné způsoby navádění zemědělských strojů v rámci navigačního systému**

výborně: Žák samostatně popíše jednotlivé způsoby navádění strojů s ohledem na míru automatizace

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

### **Uvede možnosti využití navigačního systému v rámci precizního zemědělství při jednotlivých pracovních operacích**

výborně: Žák samostatně vyjmenuje pracovní operace vhodné pro využití navádění strojů pomocí navigace, popíše možné modely navádění strojů, popíše možnosti při navádění připojených strojů

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

### **Vyjmenuje výhody využití navigačního systému při navádění zemědělských strojů**

výborně: Žák samostatně popíše výhody a využití navigačního systému v zemědělství

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

### **Vybírá a připojuje vhodný mechanizační prostředek pro zvolenou pracovní operaci s využitím navádění**

výborně: Žák samostatně správně zvolí vhodný stroj pro navrženou pracovní operaci a tažný prostředek, prakticky samostatně provede agregaci zvoleného pracovního stroje s tažným prostředkem

chvalitebně: Kvalita práce odpovídá požadavkům, využívá teoretických znalostí bez větších potíží, je méně zručný, organizace pracoviště je bez podstatných chyb, BOZP je bez podstatných chyb. 89-75% odpovědí bude správných

dobře: Kvalita práce s menšími nedostatky, využívá teoretické znalosti často jen na pokyn, je pomalejší, organizace pracoviště je s chybami, BOZP je s chybami. 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: Kvalita práce s většími nedostatky, využívá teoretické znalosti jen na pokyn, je pomalý, organizace pracoviště

je s podstatnými chybami, BOZP je s podstatnými chybami. 59-46% odpovědí bude správných

### **Prakticky provádí nastavení a konfiguraci navigačního systému na stroji**

výborně: Žák samostatně prakticky provádí kontrolu stavu systému navádění v traktoru, provádí výběr pozemku, zaměření a vklad do systému navigace, provádí konfiguraci naváděcího systému podle kritérií připojeného stroje, ukládá konfiguraci do paměti naváděcího systému

chvalitebně: Kvalita práce odpovídá požadavkům, využívá teoretické znalosti bez větších potíží, je méně zručný, organizace pracoviště je bez podstatných chyb, BOZP je bez podstatných chyb. 89-75% odpovědí bude správných

dobře: Kvalita práce s menšími nedostatky, využívá teoretické znalosti často jen na pokyn, je pomalejší, organizace pracoviště je s chybami, BOZP je s chybami. 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: Kvalita práce s většími nedostatky, využívá teoretické znalosti jen na pokyn, je pomalý, organizace pracoviště je s podstatnými chybami, BOZP je s podstatnými chybami. 59-46% odpovědí bude správných

### **Prakticky pracuje s navigačním systémem stroje při zvolené pracovní operaci**

výborně: Žák samostatně pracuje s naváděcím systémem při provádění dané pracovní operace

chvalitebně: Kvalita práce odpovídá požadavkům, využívá teoretické znalosti bez větších potíží, je méně zručný, organizace pracoviště je bez podstatných chyb, BOZP je bez podstatných chyb. 89-75% odpovědí bude správných

dobře: Kvalita práce s menšími nedostatky, využívá teoretické znalosti často jen na pokyn, je pomalejší, organizace pracoviště je s chybami, BOZP je s chybami. 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: Kvalita práce s většími nedostatky, využívá teoretické znalosti jen na pokyn, je pomalý, organizace pracoviště je s podstatnými chybami, BOZP je s podstatnými chybami. 59-46% odpovědí bude správných

### **Dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**

výborně: Žák samostatně uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání, zná následky nedodržení těchto norem

chvalitebně: Žák s dopomocí uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání, zná následky nedodržení těchto norem

dobře: Žák s dopomocí uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání, s dopomocí zná následky nedodržení těchto norem

dostatečně: Žák s dopomocí uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání

## **Doporučená literatura**

BAUER, F., SEDLÁK, P., ŠMERDA, T.: Traktory. Profi Press, Praha, 2006, 162 s. ISBN 80-86726-15-0.

RYBKA, A., ŠTASTNÝ, M.: Precizní zemědělství : (studijní zpráva). 1. vydání. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. 52 s. ISBN 807271-038-9

RAPANT, P.: Družicové polohové systémy. Vyd. 1. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2002, 197 s. ISBN 80-248-0124-8.

ŠEBESTA, J.: Globální navigační systémy. 1. vydání. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav radioelektroniky, 2012, 132 s. ISBN 978-80-214-4500-0

ROH, J., KUMHÁLA, F., HEŘMÁNEK, P.: Stroje používané v rostlinné výrobě. ČZU Praha, 2004, 269 s. ISBN 80-213-0614-9.

KUMHÁLA, F. a kol.: Zemědělská technika - Stroje a technologie pro rostlinnou výrobu. ČZU Praha, 2007, 426 s. ISBN 978-80-213-1701-7.

[https://www.trimble.com/Our\\_Product/products\\_main.aspx](https://www.trimble.com/Our_Product/products_main.aspx)

Mechanizace zemědělství – odborný časopis;

## **Poznámky**

# Obsahové upřesnění

## OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

*Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Vlastimil Dluhoš. [Creative Commons CC BY SA 4.0](#) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*