

## Kurz 3 : Mechatronika v zemědělství

### M1: Základy obnovitelných zdrojů energie v zemědělství



[www.smartskillsproject.eu](http://www.smartskillsproject.eu)



Co-funded by  
the European Union



# obsah

V tomto modulu studenti pochopí roli mechatroniky v zemědělství a zjistí, jak robotika a automatizace zlepšují efektivitu a udržitelnost. Identifikují klíčové zemědělské roboty, systémové komponenty a výhody automatizace. Modul pomůže studentům osvojit si progresivní přístup k udržitelnému zemědělství a zároveň zvážit etické a sociální aspekty automatizace.

- 01** Základy mechatroniky v zemědělství
- 02** Klíčové mechatronické systémy
- 03** Součásti mechatronických systémů
- 04** Pojdme cvičit!



Tato licence umožňuje uživatelům distribuovat, remixovat, upravovat a dále navazovat na materiál v jakémkoli médiu nebo formátu, pokud je uveden autor. Licence umožňuje komerční využití. CC BY obsahuje následující prvky:  
BY: musí být uveden autor.



Co-funded by  
the European Union

Tento projekt byl financován s podporou Evropské komise. Za tuto publikaci (sdělení) je výhradně odpovědný autor a Komise nepřebírá žádnou odpovědnost za jakékoli použití informací v ní obsažených. V souladu s novým rámcem GDPR upozorňujeme, že Partnerství bude zpracovávat vaše osobní údaje pouze v zájmu a pro účely projektu a bez jakéhokoliv újmu na vašich právech.

# ZÁKLADY MECHATRONIKY V ZEMĚDĚLSTVÍ

01





## Co je mechatronika ?

Mechatronika je a **interdisciplinární pole** že kombajny **mechanický strojírenství** , **elektronika** , **počítače věda** a **automatizace** k rozvoji **inteligentní** , **automatizovaný systémy** . Tyto systémy zvýšit **efektivita** , **přesnost** a **produktivita** přes průmyslová odvětví , včetně zemědělství .

V zemědělství mechatronika integruje **robotické stroje** , **senzory** , **řídící systémy** a **umělou inteligenci** za účelem optimalizace zemědělských operací. Na rozdíl od tradiční mechanický zemědělství nástroje , mechatronické systémy **reagovat v reálném čase data** a mohou **automatizovat komplex úkoly** jako je výsadba , zavlažování , škůdci kontrola a sklizeň .

# Co je mechatronika ?

Klíč **technologie v zemědělství mechatronika** zahrnují :

- **Vložené senzory** které monitorují půdu podmínky , plodina zdraví a životní prostředí faktory .
- **Automatizované stroje** jako například autonomní řízení traktory a robotické sklízeči .
- **Umělá inteligence (AI) a internet věcí** že proces data pro chytré rozhodování .
- **Přesnost řízení systémy** že optimalizovat zdroj použití , snížení odpad a životní prostředí dopad .

Integrací **inteligentní řízení** s mechanický provoz , mechatronika **minimalizuje člověk úsilí** , zvyšuje se **přesnost a vylepšení produktivita** zatímco zajištění **udržitelný zemědělství praktiky** .



# Proč je mechatronika důležitá v zemědělství?

Mechatronika mění moderní zemědělství a činí ho efektivnějším, přesnějším a udržitelnějším.

Integrací **automatizace, umělé inteligence a robotiky** mohou zemědělci:

- zvýšení výnosů,
  - snížit dopad na životní prostředí,
  - řešit nedostatek pracovních sil ,
- zajištění dlouhodobé životaschopnosti produkce potravin v rychle se měnícím světě.

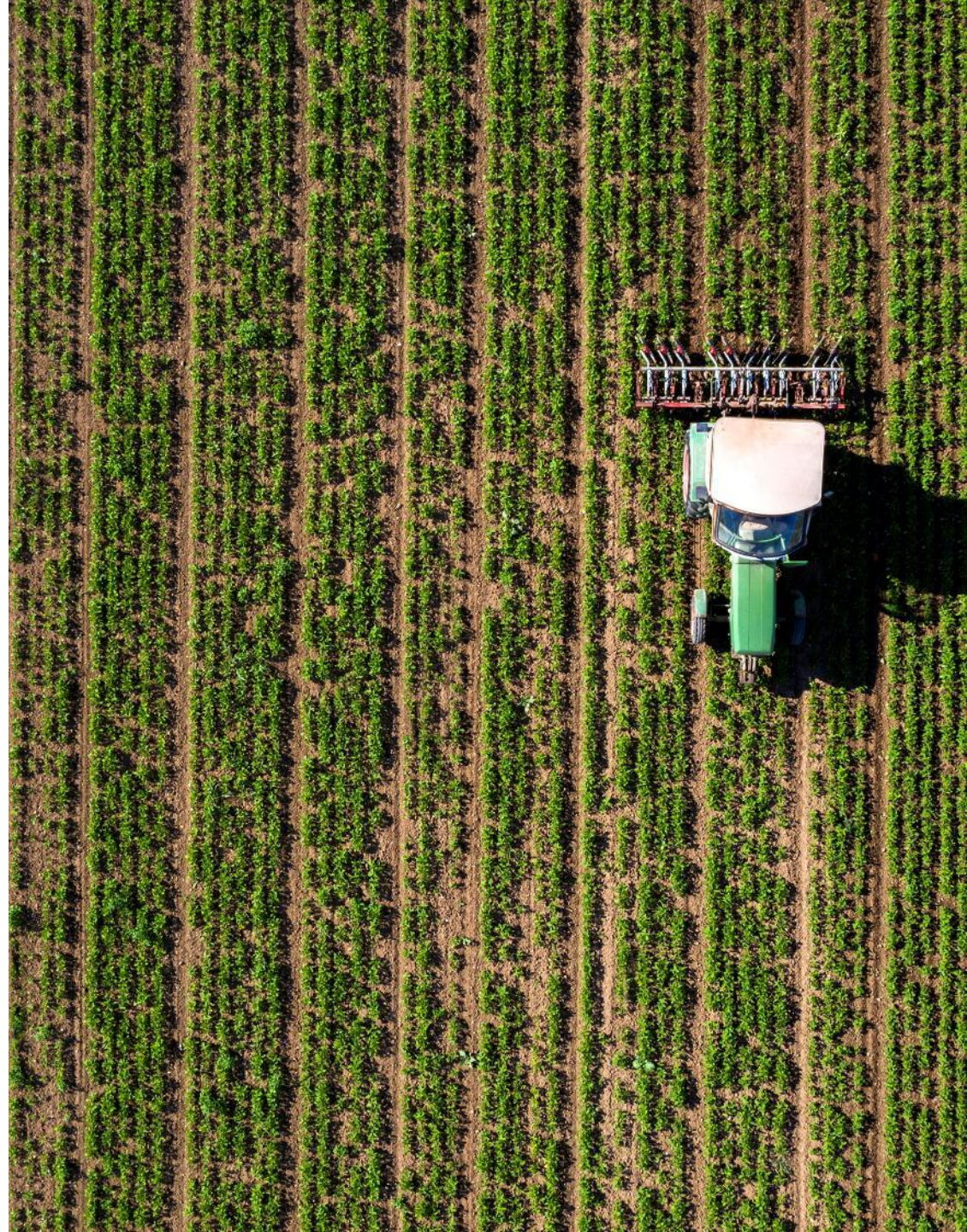


# Budoucnost zemědělství

Hlavní důvody, proč je mechatronika nezbytná pro moderní zemědělství:

**Zvyšuje se efektivita :** Mechatronické systémy automatizují pracovní procesy , snižují potřebu manuálních zásahů a výrazně zvyšují produktivitu. Autonomní traktory , robotické sklízecí stroje a automatizované zavlažovací systémy může fungují 24 hodin denně, 7 dní v týdnu, čímž se zvyšují pole pokrytí a výstup.

Stroje naváděné pomocí GPS zajišťují, že úkoly, jako je orba , setí a postřik, jsou prováděny s minimálními chybami a ztrátou času.



# Budoucnost zemědělství

**Zvyšuje přesnost:** Moderní zemědělství se spoléhá na precizní zemědělství, kde senzory, umělá inteligence a automatizované stroje zajišťují přesnou výsadbu, zavlažování, hnojení a hubení škůdců. Sběrem a zpracováním dat v reálném čase aplikují mechatronické systémy vstupy (vodu, hnojiva, pesticidy) přesně tam, kde je potřeba, čímž **snižují plýtvání a zlepšují výnosy** (např. technologie variabilní dávky (VRT) v chytrých postřikovačích aplikuje hnojiva nebo pesticidy pouze do postižených oblastí na základě údajů o zdraví plodin v reálném čase, čímž zabraňuje nadměrnému používání a škodám na životním prostředí).

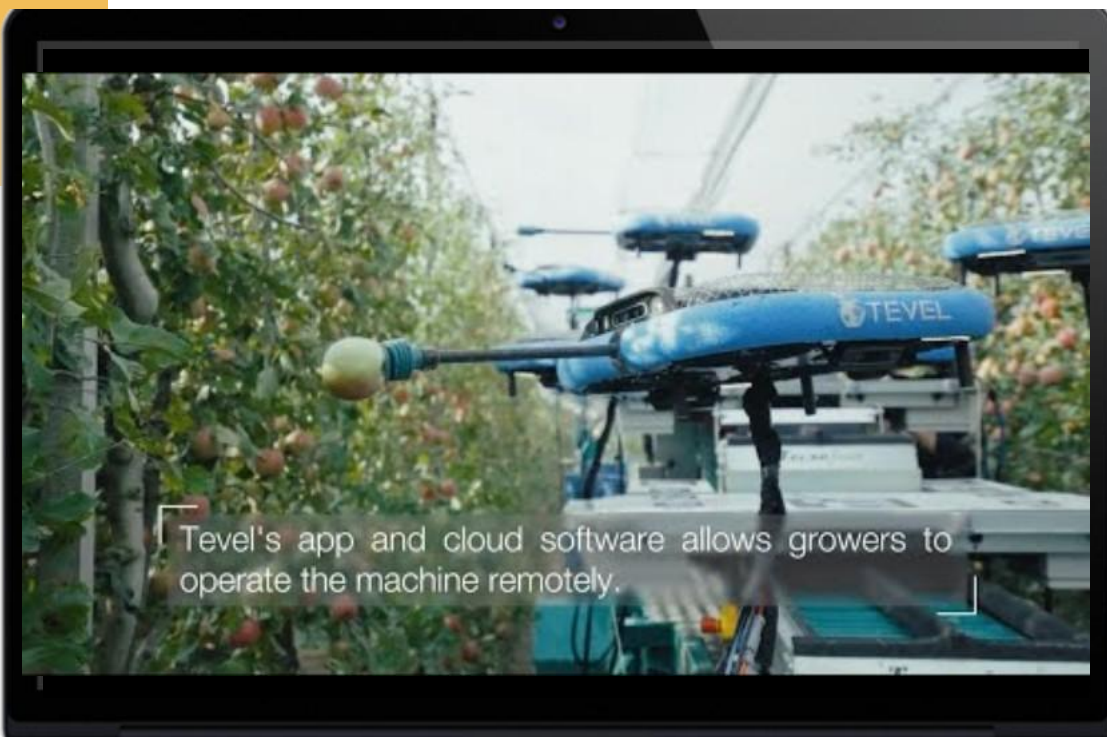


# Budoucnost zemědělství

**Zlepšuje udržitelnost:** Inteligentní zemědělské technologie poháněné mechatronikou pomáhají zemědělcům efektivněji využívat zdroje, **snižovat spotřebu vody, aplikaci chemikálií a paliva.** Automatizované zavlažovací systémy měří hladinu vlhkosti půdy a podle toho upravují distribuci vody, čímž zabraňují nadměrnému zavlažování a šetří vodu. Podobně robotické odstraňovače plevelů snižují závislost na chemických herbicidech a podporují ekologické zemědělství (např. kapkové zavlažovací systémy s automatizovaným řízením snižují plýtvání vodou až o 50 % ve srovnání s tradičními metodami).



# Budoucnost zemědělství



[Roboti jsou tady: Tevel a Kubota představují budoucnost sklizně ovoce - YouTube](#)

**Zlepšuje udržitelnost:** Inteligentní zemědělské technologie poháněné mechatronikou pomáhají zemědělcům efektivněji využívat zdroje, snižovat spotřebu vody, aplikaci chemikálií a paliva. Automatizované zavlažovací systémy měří hladinu vlhkosti půdy a podle toho upravují distribuci vody, čímž zabraňují nadměrnému zavlažování a šetří vodu. Podobně robotické odstraňovače plevelů snižují závislost na chemických herbicidech a podporují ekologické zemědělství (např. kapkové zavlažovací systémy s automatickým řízením snižují plýtvání vodou až o 50 % ve srovnání s tradičními metodami).

02

# KLÍČOVÉ MECHATRONICKÉ SYSTÉMY V ZEMĚDĚLSTVÍ



# Klíč Mechatronické systémy v zemědělství

Mechatronické systémy v zemědělství integrovat robotika , senzory , automatizace a umělá inteligence pro zlepšení efektivity , přesnost a udržitelnost . Níže uvádíme ty s největším dopadem technologie transformace moderní zemědělství :

- **Autonomní Traktory a sklízecí stroje**
- **Drony a UAV ( bezpilotní letadla ) Letecký Vozidla )**

# Autonomní traktory a sklízecí stroje

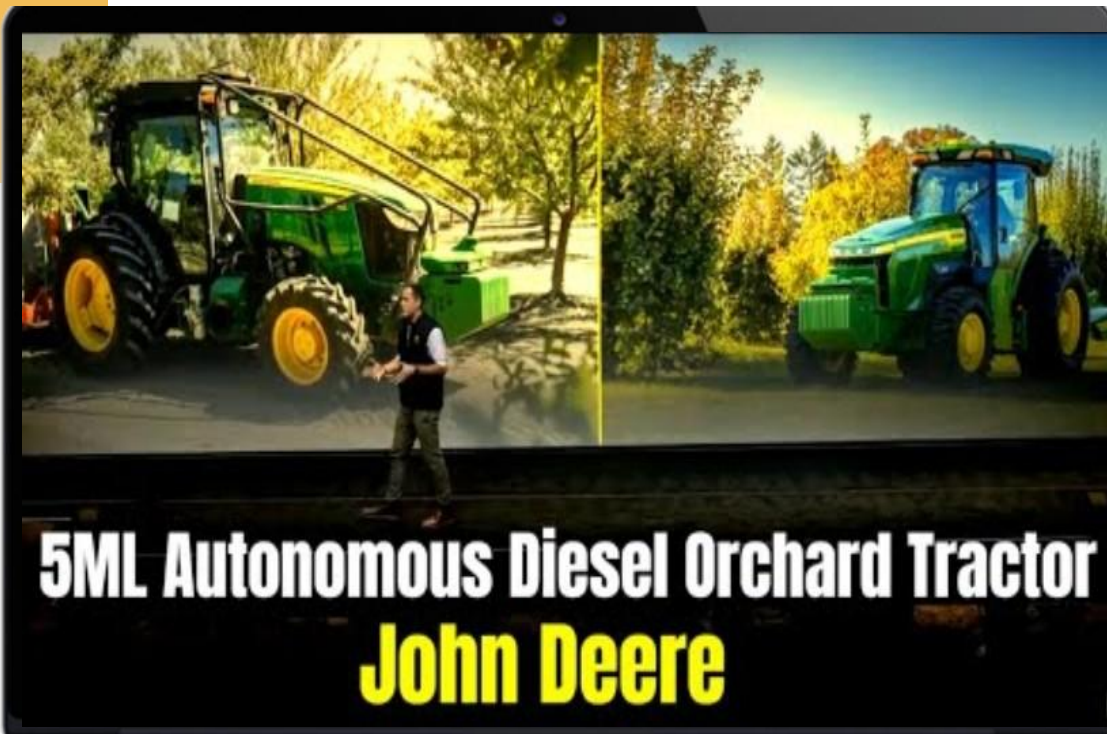
**Co dělají:** Provádějí polní operace, jako je orba , sázení a sklizeň, s minimálním lidským zásahem, s využitím GPS, umělé inteligence a senzorové technologie.

## Jak pracují:

- Navádění s GPS traktory použití satelit navigace, kterou je třeba sledovat předdefinované trasy s přesností na centimetr , čímž se snižuje palivo spotřeba a půda zhutnění .
- Sklízeče s umělou inteligencí detekují zralost plodiny, automaticky upravují výšku sečení a v reálném čase oddělují zrna od plev .
- Systémy vzdáleného monitorování povolit farmáři, kteří mají dohlížet pole operace z mobilních aplikací , čímž se snižuje manuál dohled .



# Autonomní traktory a sklízecí stroje



**Příklad:** Autonomní traktor John Deere využívá senzory LiDAR a umělou inteligenci k navigaci na polích bez řidiče, což zvyšuje efektivitu a snižuje náklady.

**Výhody:** Zvýšená produktivita, snížená závislost na pracovní síle, přesné využití paliva a vstupů a optimalizované pokrytí pole.

Klikněte na video pro zobrazení příkladu



## Drony a UAV (bezpilotní letouny)

**Co dělají:** Monitorují zdraví plodin, detekují škůdce a choroby, aplikují hnojiva a shromažďují data v reálném čase na podporu precizního zemědělství.

### Jak fungují:

- Multispektrální a termovizní kamery na dronech skenují pole a identifikují stres rostlin, nedostatek vody a potřeby živin.
- Analytické systémy s využitím umělé inteligence zpracovávají snímky a generují mapy pro variabilní dávkování hnojiv a cílenou aplikaci pesticidů.
- Drony rozprašují tekutá hnojiva a pesticidy přesně tam, kde je potřeba, čímž snižují odtok chemikálií.

# Drony a UAV (bezpilotní letouny)



**Příklad:** Dron DJI Agras MG-1 autonomně postřikuje plodiny 40krát rychleji než ruční postřik, čímž zajišťuje rovnoměrné pokrytí a snižuje spotřebu vody.

Klikněte na video pro zobrazení příkladu

03

# KOMPONENTY MECHATRONICKÝCH SYSTÉMŮ



# Součásti mechatronických systémů

Mechatronické systémy v zemědělství se spoléhají na **bezproblémové integrace hardwarových a softwarových komponent** zajistit **automatizace , přesnost a práce v reálném čase rozhodování** . Ten klíč komponenty zahrnují :

- **Senzory**
- **Pohony**
- **Mikrokontroléry**
- **Umělá inteligence**

Každý hraje klíčovou roli v optimalizaci zemědělských operací.



# Senzory : Měření a monitorování zemědělských podmínek

Senzory jsou oči a uši mechatroniky systémy , nepřetržitě sbírání v reálném čase údaje o životním prostředí a plodinách podmínky . Poskytují **nezbytné vstupy pro automatizovaná rozhodnutí** a pomáhají optimalizovat zemědělské procesy s minimálním lidským zásahem.

## Typy senzorů používaných v zemědělství:

- **Senzory půdní vlhkosti** – Měří hladinu vody v půdě pro optimalizaci zavlažování .
- **Teplota a vlhkost Senzory** – Sledování klimatu podmínky pro skleníky a otevřené pole plodiny .
- **Senzory živin a pH** – Analyzují úrodnost půdy a doporučují přesnou aplikaci hnojiv .
- **Optické a multispektrální Senzory** – Posoudit rostlina zdraví detekcí stres , škůdci zamoření a chlorofyl úrovně .
- **LiDAR a senzory přiblížení Senzory** – Používá se v autonomním traktory a drony pro překonávání překážek detekce a navigace .

# Pohony: Umožnění pohybu a ovládání

Pohony **převádějí elektrické signály na fyzický pohyb** , což umožňuje robotům a strojům provádět úkoly, jako je **postřik, setí, sklizeň a řízení zavlažování** .

## Typy aktuátorů v zemědělské mechatronice:

- **Hydraulické pohony** – Používají se v **autonomních traktorech a robotických ramenech** pro aplikace s vysokým výkonem.
- **Pneumatické pohony** – Ovládají **lehké robotické mechanismy** , jako jsou roboti pro sběr ovoce.
- **Elektromotory a servomotory** – Zajišťují **přesné řízení pohybu** robotických odstraňovačů plevelů a postřikovačů.
- **Solenoidové ventily** – Automatizují průtok vody v **přesných zavlažovacích systémech** .

**Příklad:** U **robotických odstraňovačů plevelů** aktuátory ovládají mechanická ramena, která **přesně určují a odstraňují plevel bez herbicidů** , čímž se snižuje závislost na chemikáliích.

# Mikrokontroléry a umělá inteligence: Data, zpracování a automatizace

Mikrokontroléry a procesory s umělou inteligencí **analyzují data ze senzorů, činí rozhodnutí v reálném čase a řídí akční členy** pro optimalizaci zemědělských operací bez lidského zásahu .

## Klíčové technologie:

- **Mikrokontroléry ( Arduino , Raspberry Pi, PIC)** – Rukojeť v reálném čase automatizace v malém měřítku mechatronické systémy .
- **Edge AI procesory** – Povolit hospodařit roboty ke **zpracování data na místě** , čímž se snižuje závislost na cloudu výpočetní technika
- **Algoritmy strojového učení** – Povolit **přesnost zemědělství** detekcí plodina nemoci a jejich předpovídání výnos .
- **Internet věcí Konektivita** – odkazy hospodařit vybavení k **cloud** pro vzdálené monitorování a prediktivní analytika .

**Příklad :** V **autonomním traktory** , mikrokontroléry zpracovat data GPS a upravit řízení , rychlost a nářadí nasazení založené na **umělé inteligenci algoritmy** , optimalizace palivo efektivita a pole pokrytí .

*„Budoucnost zemědělství spočívá v automatizaci a přesnosti. Integrací mechatroniky můžeme hospodařit chytřeji, ne složitěji.“*

**Dr. Simon Blackmore,**  
průkopník v oblasti  
precizního zemědělství



POJĎME CVIČIT

04



## Cvičení pro studenty:

**Praktická aktivita:** *"Prozkoumejte mechatroniku v akci"*

- Prozkoumejte a identifikujte jeden reálný mechatronický systém používaný v zemědělství (např. autonomní traktor, robotický odstraňovač plevelu nebo inteligentní zavlažovací systém).
- **Úkol:** Vytvořte shrnutí (100–150 slov) vysvětlující, jak systém funguje, jaké jsou jeho výhody a jaký má dopad na efektivitu zemědělství.
- **Volitelné:** Pokud je to možné, najděte video s ukázkou systému a sdělte klíčové poznatky.

## Skupinové cvičení:

### Námět k diskusi:

Jak si myslíte, že mechatronika **bude formovat budoucnost zemědělství** ve vašem regionu? S jakými **výzvami** se podle vás mohou zemědělci setkat při zavádění těchto technologií?

**Účel:** Toto zaujme studenty, podpoří kritické myšlení a umožní jim propojit teorii s aplikacemi v reálném světě.



[www.smartskillsproject.eu](http://www.smartskillsproject.eu)

Sledujte naši cestu



Co-funded by  
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755