

## Kurs 3: Mechatronika w rolnictwie

### M3: Czujniki i siłowniki



Współfinansowane przez  
Unię Europejską



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

# zawartość

W ramach tego modułu uczestnicy poznają rolę czujników i siłowników w rolnictwie oraz rozumieją, w jaki sposób elementy te stanowią podstawę systemów mechatronicznych, umożliwiając monitorowanie w czasie rzeczywistym, inteligentne podejmowanie decyzji oraz zautomatyzowane sterowanie sprzętem.

- 01** Czujniki i siłowniki w maszynach rolniczych
- 02** Studium przypadku: Mechatronika w inteligentnych systemach szklarniowych
- 03** Przećwiczmy!



Licencja ta umożliwia użytkownikom dalszego rozpowszechniania, przerabiania, adaptacji i tworzenia dzieł pochodnych na podstawie danego materiału w dowolnym medium lub formie, pod warunkiem podania autora. Licencja zezwala na wykorzystanie w celach komercyjnych. Licencja CC BY obejmuje następujące elementy: BY: należy podać autora.



Współfinansowane przez  
Unię Europejską

Projekt ten został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Wyłączną odpowiedzialność za niniejszą publikację (komunikat) ponosi autor, a Komisja nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych. Zgodnie z nowymi przepisami RODO informujemy, że Partnerstwo będzie przetwarzać Państwa dane osobowe wyłącznie w interesie i na potrzeby projektu, bez uszczerbku dla Państwa praw.

01

## CZUJNIKI I SIŁOWNIKI W MASZYNACH ROLNICZYCH





## Czujniki i siłowniki w maszynach rolniczych

Nowoczesne maszyny rolnicze w znacznym stopniu opierają się na czujnikach i siłownikach, które zwiększają wydajność, stopień automatyzacji oraz precyzję prac rolniczych. Elementy te stanowią podstawę systemów mechatronicznych, umożliwiając monitorowanie w czasie rzeczywistym, inteligentne podejmowanie decyzji oraz zautomatyzowane sterowanie sprzętem. W tym module omówiono, w jaki sposób czujniki zwiększają wydajność maszyn, jaką rolę odgrywają siłowniki w rolnictwie, a także przedstawiono studium przypadku dotyczące zastosowania mechatroniki w inteligentnych systemach szklarniowych.

# W jaki sposób czujniki zwiększają wydajność maszyn



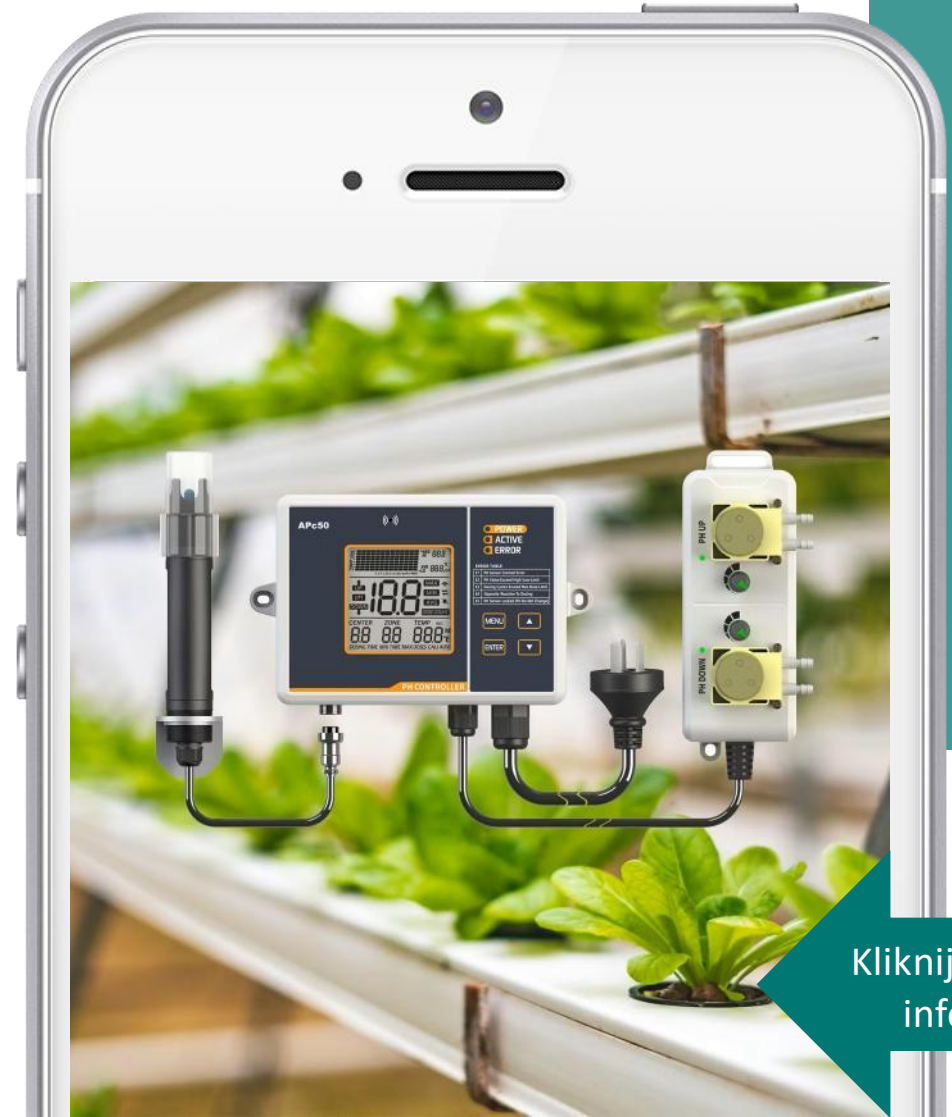
<https://www.instructables.com/ESP32-Soil-Moisture-Sensors-DIY-Automatic-Watering/>

**Czujniki** odgrywają kluczową rolę w gromadzeniu danych i podejmowaniu decyzji w maszynach rolniczych. Dzięki **ciągłemu monitorowaniu** warunków otoczenia i pracy czujniki pomagają zoptymalizować procesy, ograniczyć marnotrawstwo zasobów oraz zwiększyć plony.

**Przykład:** Inteligentne systemy nawadniające wykorzystują czujniki wilgotności gleby, aby uruchamiać nawadnianie tylko wtedy, gdy jest to konieczne, co pozwala oszczędzać wodę i poprawia stan upraw.

# Kluczowe funkcje czujników w rolnictwie:

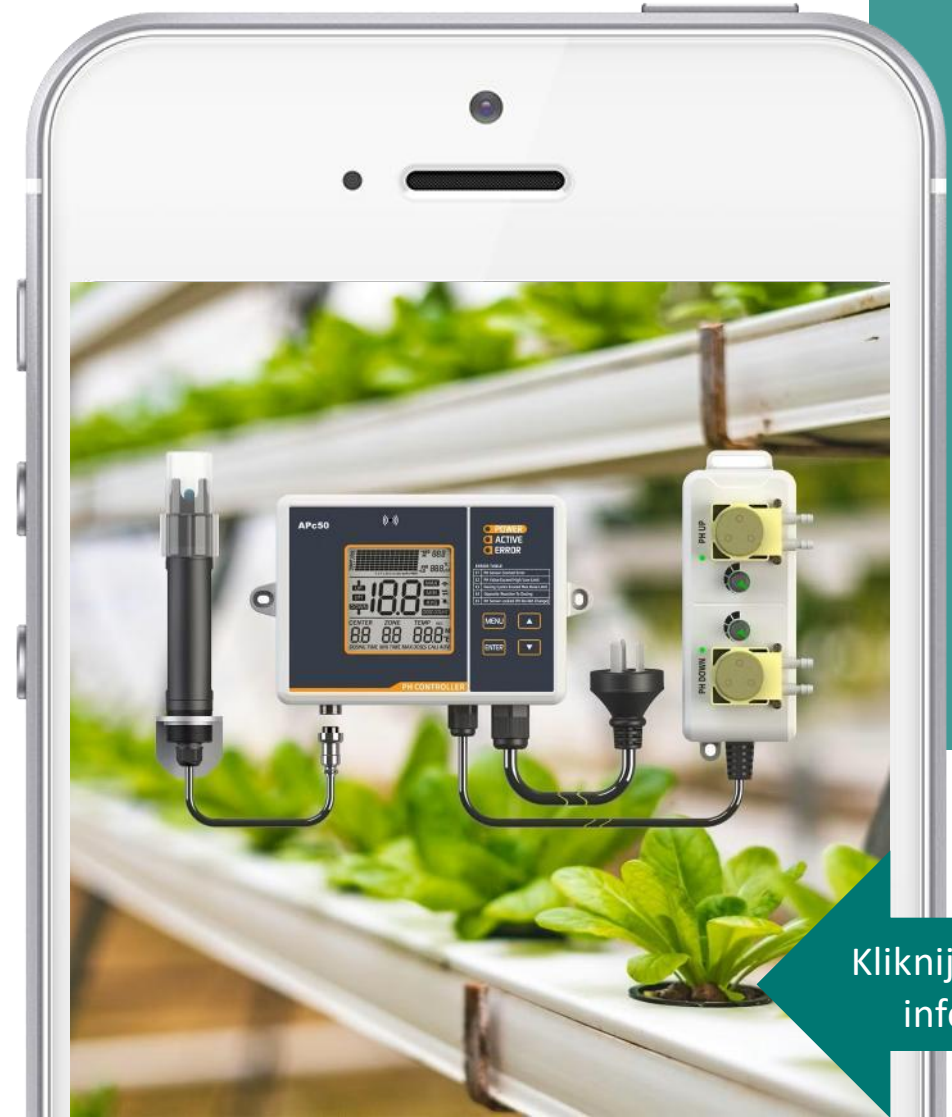
- **Rolnictwo precyzyjne:** Czujniki GPS i LIDAR zapewniają autonomicznym traktorom i dronom precyzyjną nawigację oraz pozwalają na efektywne wykorzystanie gruntów.
- **Optymalizacja nawadniania:** Czujniki wilgotności gleby dostosowują dopływ wody na podstawie danych w czasie rzeczywistym, zapobiegając przelaniu.
- **Wykrywanie szkodników i chorób:** Kamery wielospektralne i termowizyjne rozpoznają wczesne oznaki stresu roślin, umożliwiając ukierunkowane działania.



Kliknij po więcej informacji

# Kluczowe funkcje czujników w rolnictwie:

- **Monitorowanie zwierząt hodowlanych:** tagi RFID i czujniki biometryczne śledzą stan zdrowia i przemieszczanie się zwierząt, zapewniając im lepsze warunki bytowe.
- **Monitorowanie stanu maszyn:** Czujniki drgań i ciśnienia wykrywają zużycie i usterki mechaniczne, co pozwala ograniczyć przestoje.



Kliknij po więcej informacji

# Siłowniki i ich zastosowanie w maszynach rolniczych

**Siłowniki** to elementy mechaniczne, które przekształcają sygnały elektryczne lub hydrauliczne w ruch fizyczny, umożliwiając **precyzyjne sterowanie** maszynami rolniczymi. Odgrywają one kluczową rolę w **systemach robotycznych, zautomatyzowanych systemach nawadniania oraz sprzęcie do zbiorów.**

Siłowniki umożliwiają wykonywanie ruchów takich jak pchanie, ciągnięcie, wtryskiwanie i uruchamianie w maszynach rolniczych.

# Typy siłowników w rolnictwie:

- **Siłowniki hydrauliczne:** Stosowane w maszynach o dużej mocy, takich jak ciągniki i ramiona robotów, w celu zapewnienia dużej mocy i siły.
- **Siłowniki pneumatyczne:** Wykorzystywane w lekkich systemach automatyki, takich jak roboty do zbioru owoców.
- **Silniki elektryczne i serwomotory:** Zapewniają precyzyjne sterowanie w autonomicznych opryskiwaczach, siewnikach i robotach do pielenia.
- **Siłowniki liniowe:** Regulują dysze opryskiwacza, zawory nawadniające oraz zrobotyzowane narzędzia do zbiorów.

**Przykład:** Maszyny do zbioru owoców wykorzystują **serwomotory**, aby delikatnie chwytać i zbierać owoce bez ich uszkodzenia, co poprawia jakość zbiorów.

Kliknij po więcej informacji



# Siłowniki w rolnictwie

Jeśli chcesz zapoznać się z wizualną prezentacją siłowników elektromechanicznych stosowanych w maszynach rolniczych, poniższy film może okazać się dla Ciebie pomocny :



[Ewellix - Electromechanical actuators for agriculture machinery & equipment - YouTube](#)

02

STUDIUM PRZYPADKU: MECHATRONIKA W  
INTELIGENTNYCH SYSTEMACH SZKLARNIOWYCH



# Studium przypadku: Mechatronika w inteligentnych systemach szklarniowych

Szklarnie wyposażone w mechatroniczne systemy sterowania łączą czujniki, siłowniki i AI, optymalizując warunki uprawy. Te inteligentne systemy dostosowują temperaturę, wilgotność i nawadnianie w oparciu o aktualne warunki, zwiększając wydajność i zrównoważony charakter upraw.

## Jak to działa:

- **Czujniki monitorujące warunki klimatyczne** (temperaturę, stężenie CO<sub>2</sub>, wilgotność gleby i natężenie światła).
- **Siłowniki regulują zautomatyzowane procesy** jak wentylacja, ogrzewanie i nawożenie.
- **Sterowniki oparte na AI** analizują dane i wprowadzają korekty w czasie rzeczywistym, aby zoptymalizować wzrost roślin.

# Zainspiruj się:

W naszym kompendium dobrych praktyk SmartSkills czeskie studium przypadku VESA pokazuje, w jaki sposób wykorzystuje się tam sieć czujników środowiskowych do monitorowania warunków klimatycznych w szklarniach.

Więcej informacji: [Vesa Velhartice](#)

**VESA** **VESA Velhartice a.s.**

**Jakie technologie są wykorzystywane:**

- ✓ Internet Rzeczy (IoT)
- ✓ Inteligentne czujniki

**Czy praktyka dotyczy sprzętu, oprogramowania czy obu?**

- ✓ Sprzętu

**Gospodarstwo Vesa Velhartice zajmuje się hodowlą nowych wysokiej jakości odmian ziemniaków, rozmnażaniem sadzeń, obrotem nasionami, ziemniakami dla konsumentów i przemysłu oraz – przede wszystkim – udzielaniem porad producentom ziemniaków i użytkownikom.**

Firma zarządza około 430 hektarami gruntów rolnych, a czeskie odmiany ziemniaka zyskują popularność i odnoszą sukcesy w całej Europie. Wykorzystują zautomatyzowane stacje pogody oraz czujniki środowiskowe – zarówno zewnętrzne, jak i wewnętrzne (w szklarniach, gdzie uprawiane są odmiany z nasion) – szczególnie do agrometeorologii, szklarni zamkniętych i systemów mikroklimatycznych z precyzyjnymi czujnikami. Firma obsługuje również wyjątkowy automatyczny automat do sprzedaży ziemniaków, w którym klienci mogą kupić ziemniaki o każdej porze.

**W jaki sposób wykorzystywana jest ta technologia?**

**Sieć czujników środowiskowych jest wdrażana w celu monitorowania warunków klimatycznych w szklarniach hodowlanych.**

Wdrożona technologia koncentruje się na zarządzaniu rozmnażaniem odmian ziemniaka z wykorzystaniem różnych czujników środowiskowych do monitorowania temperatury i wilgotności powietrza, gleby i nasłonecznienia w zamkniętych szklarniach mikroklimatycznych. Dane te są automatycznie przesyłane do centralnej bazy danych, z której generowane są raporty dla użytkowników. Na podstawie tych zmierzonych danych optymalne warunki klimatyczne mogą być precyzyjnie określone i utrzymywane.

**inteligentne zrównoważone rolnictwo**

03

PRZEĆWICZMY



## Zadanie dla uczestników:

**Zadanie praktyczne:** „Zastosowania czujników i siłowników w rolnictwie”

- Wymień jeden rodzaj czujnika i jeden rodzaj siłownika powszechnie stosowanych we współczesnych maszynach rolniczych.
- Zadanie: Napisz krótkie wyjaśnienie (100–150 słów) dotyczące sposobu ich działania, roli w gospodarstwie rolnym oraz korzyści z ich stosowania.
- Opcjonalnie: Znajdź zdjęcie lub film pokazujący działanie tych elementów.

## Zadanie grupowe:

### Temat do dyskusji:

Jak Twoim zdaniem zaawansowane czujniki i siłowniki wpłyną na przyszłość inteligentnego rolnictwa? Jakie wyzwania mogą pojawić się w związku z ich powszechnym wdrożeniem?

**Cel:** To ćwiczenie pozwala uczestnikom zrozumieć praktyczne zastosowania tej wiedzy, pobudza krytyczne myślenie oraz podkreśla wpływ automatyzacji na rolnictwo.



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

Śledź nas



Współfinansowane przez  
Unię Europejską

Sfinansowane ze środków Unii Europejskiej. Wyrażone poglądy i opinie są wyłącznie poglądami autora(ów) i niekoniecznie odzwierciedlają stanowisko Unii Europejskiej ani Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Unia Europejska ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.  
2023-2-PL01-KA220-VET-000178755