

Kurs 2: Inteligentne  
nawadnianie  
i nawożenie

M1: Podstawy  
inteligentnego  
nawadniania



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



Co-funded by  
the European Union



# Efekty kształcenia

Celem tego modułu jest przedstawienie kompleksowego wprowadzenia do podstaw inteligentnego nawadniania, czyli nowoczesnej metody gospodarowania wodą w rolnictwie. Dowiesz się, jak ważne jest oszczędzanie wody w dzisiejszym świecie oraz w jaki sposób rolnictwo może stać się bardziej przyjazne dla środowiska i wydajne. Poznasz różnice między systemami **nawadniania kropłowego a zraszającego** oraz **zrozumiesz**, w jaki sposób technologie IoT (Internet rzeczy) pomagają w automatycznym i precyzyjnym dostarczaniu wody do roślin. Ten materiał pomoże Ci zrozumieć, w jaki sposób nauka, technologia i rolnictwo łączą siły, aby stworzyć przyszłość bardziej przyjazną dla środowiska.

## Zrozumiesz...

...znaczenie oszczędnego gospodarowania wodą w rolnictwie oraz podstawowe praktyki rolnicze pozwalające na oszczędzanie wody.

## Poznasz...

...różnice w działaniu i wykorzystaniu systemów nawadniających.

## Dowiesz się...

...jaką rolę odgrywa Internet rzeczy (IoT) w zarządzaniu nawadnianiem.

# Spis treści

Moduł 1 przedstawia podstawowe zasady rolnictwa oszczędzającego wodę, porównując systemy nawadniania kropłowego i zraszającego, a także podkreślając, w jaki sposób technologie IoT umożliwiają precyzyjne, oparte na danych zarządzanie zasobami wodnymi. Uczestnicy kursu dowiedzą się, w jaki sposób inteligentne nawadnianie zwiększa plony, ogranicza marnotrawstwo i wspiera zrównoważone rolnictwo w obliczu zmian klimatycznych.

- 01** Metody upraw sprzyjające oszczędzaniu wody
- 02** Systemy nawadniania kropłowego i zraszającego
- 03** Rola IoT w zarządzaniu nawadnianiem
- 04** Ćwiczenie



Licencja umożliwia użytkownikom ponowne wykorzystywanie, rozpowszechnianie, modyfikowanie i tworzenie dzieł pochodnych na podstawie tych materiałów w dowolnym nośniku lub formacie, pod warunkiem wskazania autora. Licencja zezwala na wykorzystanie w celach komercyjnych. Licencja CC BY obejmuje następujące demanty: BY: należy wskazać autora.



Co-funded by  
the European Union

Projekt został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Wyłącznie odpowiedzialność za publikację (komunikat) ponosi autor, a Komisja nie ponosi żadnej odpowiedzialności za 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 naruszania Państwa praw.

# METODY UPRAW SPRZYJAJĄCE OSZCZĘDZANIU WODY

# 01

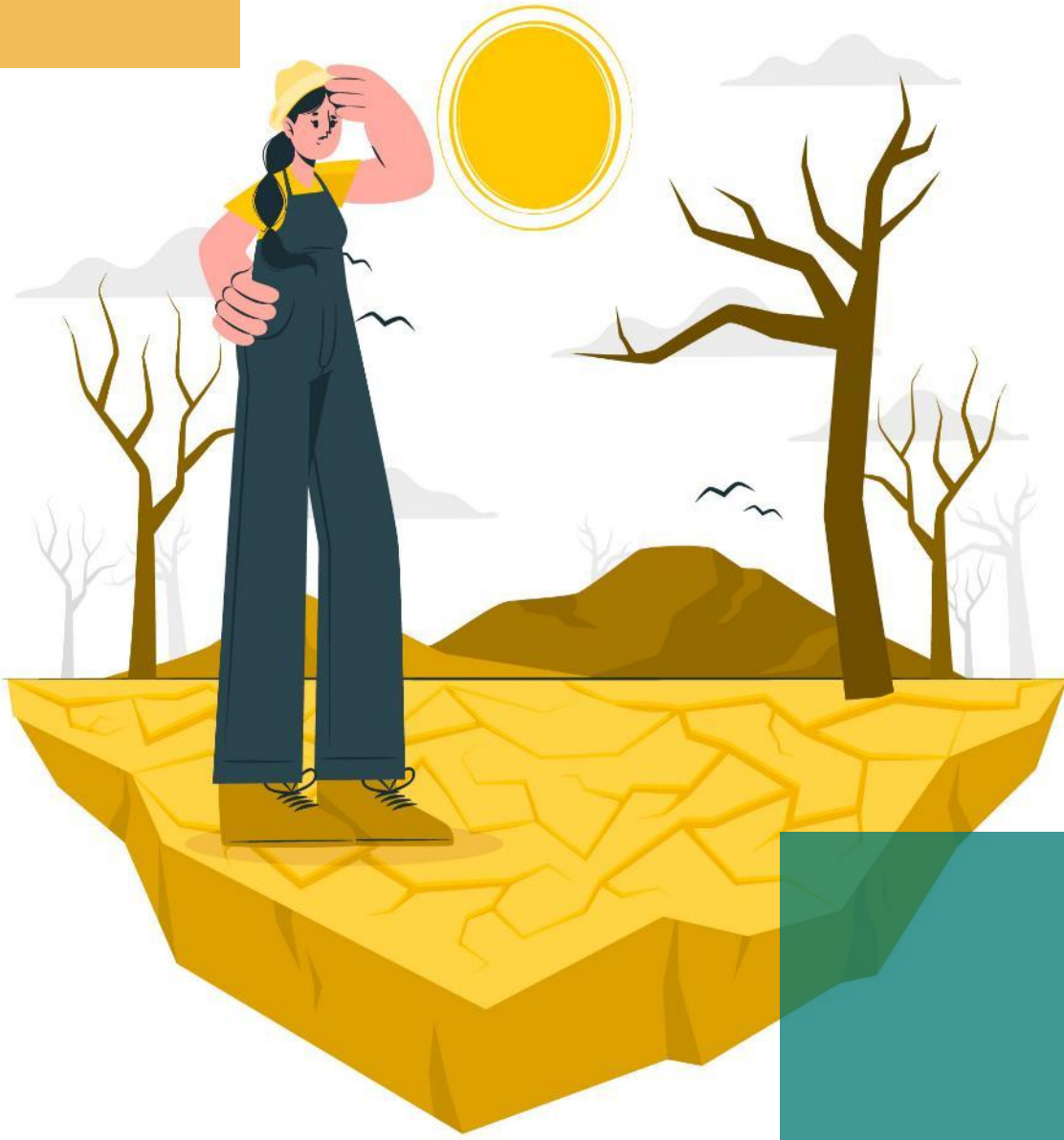




# Znaczenie wody w rolnictwie

Woda jest podstawowym zasobem niezbędnym do produkcji roślinnej oraz zwierzęcej. Zmiany klimatyczne powodują wahania temperatur i opadów, co zmusza rolników do zmiany strategii upraw i hodowli w obliczu okresowych niedoborów wody.

# Sposoby oszczędzania wody



- ✓ **Monitorowanie wilgotności gleby** – zastosowanie czujników pozwala precyzyjnie określić zapotrzebowanie roślin na wodę.
- ✓ **Wydajne nawadnianie** – systemy nawadniania kroplowego i precyzyjne zraszacze pozwalają ograniczyć straty wody.
- ✓ **Wykorzystanie IoT i automatyki** – inteligentne sterowanie nawadnianiem pozwala zoptymalizować zużycie wody w oparciu o dane zbierane w czasie rzeczywistym.
- ✓ **Rośliny odporne na suszę** – wybór roślin przystosowanych do warunków niedoboru wody.

# SYSTEMY NAWADNIANIA KROPELKOWEGO I ZRASZAJĄCEGO

02



# Nawadnianie kroplowe i systemy zraszające

Inteligentne nawadnianie stanowi kluczowy element nowoczesnego rolnictwa, umożliwiając oszczędność wody, optymalizację jej zużycia oraz zapewnienie odpowiednich warunków do wzrostu roślin. Jednym z najskuteczniejszych rozwiązań jest system nawadniania kroplowego, który dostarcza wodę bezpośrednio do korzeni roślin, minimalizując straty wody związane z parowaniem lub spływem powierzchniowym.

# Systemy nawadniania kroplowego

Są to jedne z najskuteczniejszych metod nawadniania. Polegają na dostarczaniu wody bezpośrednio do strefy korzeniowej roślin za pomocą sieci rur i kroplowników. Zapewnia to jak najefektywniejsze wykorzystanie wody, minimalizując straty i zapewniając roślinom optymalne warunki wzrostu. Systemy kropelkowe można zautomatyzować za pomocą czujników wilgotności gleby i sterowników, co pozwala na precyzyjne zarządzanie nawadnianiem.





## Zraszacze

Woda jest rozprowadzana po powierzchni gleby w postaci drobnych kropelek, które naśladują naturalny deszcz. Zraszacze można zaprogramować tak, aby działały o określonych porach oraz dostosować do różnych rodzajów upraw. Są one szczególnie przydatne do nawadniania trawników, pastwisk i dużych obszarów rolniczych.

# Porównanie wydajności

Cecha	Nawadnianie kropelkowe	Nawadnianie zraszające
<b>Wydajność wody</b>	Bardzo wysoka (90-95%)	Średnia (60-80%)
<b>Koszt instalacji</b>	Średni/Wysoki	Średni
<b>Zastosowanie</b>	Uprawy polowe, sady, szklarnie	Trawniki, pola uprawne
<b>Wpływ na erozję gleby</b>	Minimalny	Możliwa erozja
<b>Możliwość automatyzacji</b>	Tak	Tak

03

## ROLA IoT W ZARZĄDZANIU NAWADNIANIEM



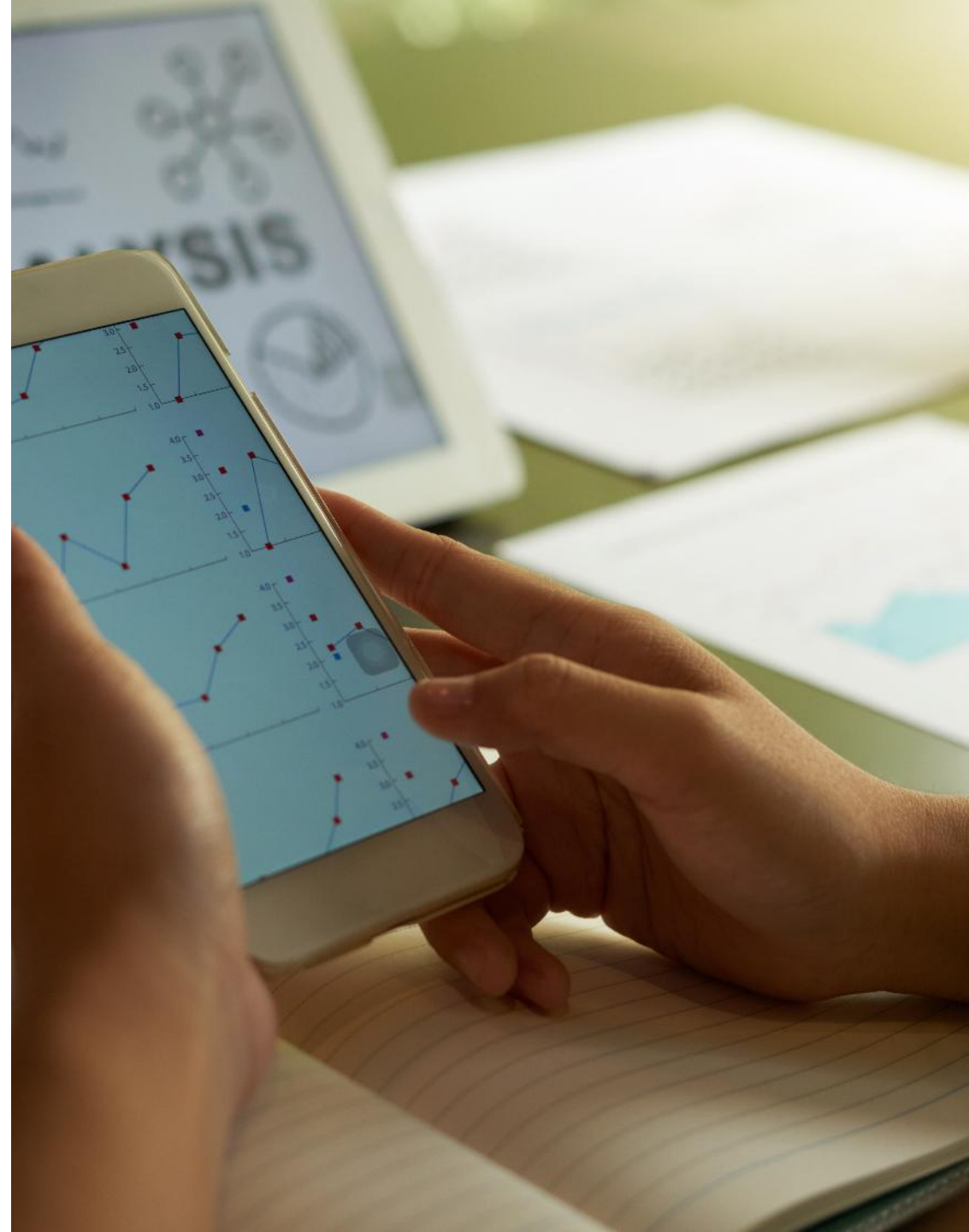
# Rola IoT w zarządzaniu nawadnianiem

W połączeniu z technologią Internetu rzeczy (IoT) systemy te stają się jeszcze bardziej wydajne. Dzięki czujnikom wilgotności gleby i temperatury, a także integracji z danymi pogodowymi, rolnicy mogą monitorować stan gleby w czasie rzeczywistym i nawadniać uprawy tylko wtedy, gdy jest to konieczne. W ten sposób zużycie wody jest ściśle dostosowane do aktualnych potrzeb roślin, co przekłada się na oszczędności finansowe i przyczynia się do zrównoważonego rozwoju rolnictwa.



# Najważniejsze elementy inteligentnego systemu nawadniającego:

- ✓ **Czujniki wilgotności gleby** – mierzą aktualny poziom wilgotności gleby i przesyłają dane do systemu.
- ✓ **Czujniki pogodowe** – przewidują opady deszczu i parowanie, pomagając zoptymalizować harmonogram nawadniania.
- ✓ **Sterowniki i aplikacje mobilne** – umożliwiają rolnikom zdalne sterowanie nawadnianiem na podstawie zebranych danych.
- ✓ **Systemy AI i Big Data** – analizują dane historyczne dotyczące upraw oraz prognozy pogody w celu optymalizacji zużycia wody.



# Jak działa system nawadniający oparty na technologii IoT?

System nawadniania oparty na technologii IoT zazwyczaj składa się z kilku elementów: czujników, systemu sterowania (np. telefon lub komputer), systemu nawadniania (np. nawadniania kropłowego) oraz dostępu do danych pogodowych. Czujniki zainstalowane w glebie mierzą poziom wilgotności i temperaturę, a następnie przesyłają te dane do systemu sterowania. Jeśli wilgotność gleby spadnie poniżej określonego poziomu, system uruchamia nawadnianie.



# Korzyści z wykorzystania IoT w nawadnianiu

## Precyzja i oszczędności w gospodarce wodnej

W oparciu o dokładne dane z czujników system nawadniający dostarcza wodę tylko wtedy, gdy jest to konieczne. Mniejsze zużycie wody przekłada się na oszczędności.



## Ulepszone cykle wzrostu

Automatyzacja może również pomóc w lepszym zarządzaniu cyklami wzrostu roślin, umożliwiając osiągnięcie maksymalnych plonów na każdym etapie ich rozwoju

## Zrównoważony rozwój

Dzięki tej technologii możliwe jest bardziej efektywne zarządzanie zasobami, co pozwala zminimalizować negatywny wpływ na środowisko.



## Wzrost plonów

Optymalne nawadnianie roślin przekłada się na lepsze warunki uprawy i wyższe plony. Rośliny nawadniane w sposób precyzyjny są zdrowsze i bardziej odporne na czynniki środowiskowe, takie jak susza czy nadmiar wody.



# Jak działa inteligentne nawadnianie

Obejrzyj film i poznaj podstawy prawidłowego działania systemu nawadniającego opartego na technologii IoT

[Inteligentny system monitorowania nawadniania oparty na technologii IoT](#)  
[Automatyczny system nawadniania roślin Chmura Blynk](#)



**Zainspiruj się:**

## Praktyczne zastosowanie nawadniania kropłowego w gospodarstwie Szymona Leszczyńskiego:

- 8 hektarów upraw ziemniaków
- wzrost plonów o 100% już w pierwszym roku stosowania
- zmniejszenie ryzyka wystąpienia chorób
- lepsza jakość plonów

**Obejrzyj film i zwróć uwagę na:**

- zalety i wady systemu kropłowego
- co jest konieczne podczas konfiguracji i użytkowania systemu



# ĆWICZENIE

# 04



## Ćwiczenie dla uczestników: Scenariusz

Planujesz uprawiać ogórki na polu. Po przeanalizowaniu warunków klimatycznych i prognoz pogody stwierdzasz, że ilość opadów może okazać się niewystarczająca, by zaspokoić zapotrzebowanie ogórków na wodę. Co w takiej sytuacji zrobisz?

### Odpowiedź A

Inwestuję w instalację zraszającą, aby zapewnić odpowiednią ilość wody.

### Odpowiedź B

Nie robię nic. Mam nadzieję, że plony i tak będą duże.

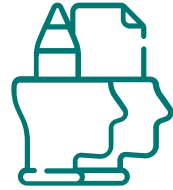
### Odpowiedź C

Instaluję system nawadniania kropłowego na całym polu.

# Ocena odpowiedzi

## Odpowiedź A

Zraszacze zapewnią Twoim uprawom odpowiednią ilość wody. Pamiętaj jednak! Ogórki nie lubią wilgoci na liściach, ponieważ zwiększa to ryzyko wystąpienia mączniaka rzekomego i innych chorób grzybowych.



## Odpowiedź B

To najtańszy pomysł, ale czy opłacalny? Może się okazać, że nie uda Ci się uzyskać wystarczających plonów, by pokryć koszty.



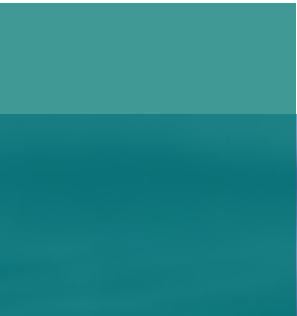
## Odpowiedź C

Świetny wybór. Zapewnisz ogórkom wystarczającą ilość wody i zmniejszysz ryzyko wystąpienia chorób grzybowych.



# Świetna robota!

W tym module zapoznałeś się z różnymi metodami nawadniania oraz ich zaletami i wadami. W następnym module dowiesz się więcej o systemach inteligentnego nawadniania opartych na technologii IoT.





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

Śledź nas



Co-funded by  
the European Union

Projekt zrealizowany dzięki funduszom Unii Europejskiej. Przedstawione poglądy i opinie są jednak wyłącznie poglądami i opiniami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają stanowisko Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Zarówno Unia Europejska, jak i EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755