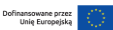


MATERIAL SZKOLENIOWY  
do wykorzystania przez wykładowców  
na potrzeby prowadzenia szkoleń dla rolników  
z tematu  
„Zrównoważone gospodarowanie zasobami naturalnymi, takimi jak woda, gleba,  
powietrze oraz klimat w kontekście wdrażania Interwencji PS WPR „Inwestycje  
przyczyniające się do ochrony środowiska i klimatu”

BŁOK WODA

Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027  
Interwencja 14.1 Doskonalenie zawodowe rolników  
– moduł 1 Szkolenia podstawowe dla rolników

Opracowanie przygotowane przez Instytut Technologiczno-Przemysłowy Państwowy Instytut Badawczy



Zakres

- 1. Racjonalne gospodarowanie wodą w gospodarstwie
- 2. Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą
- 3. Interwencje PS WPR w obszarze woda, z których można skorzystać

Pod pojęciem RETENCJI WODNEJ rozumie się zdolność do gromadzenia zasobów wodnych i przetrzymywania ich przez dłuższy czas w środowisku biotycznym i abiotycznym.

Małą retencję wodną można podzielić na:

- **krajobrazową**, wynikającą z ukształtowania terenu zlewni rzecznej oraz jej zagospodarowania i użytkowania;
- **glebową**, wynikającą z magazynowania wody w strefie nienasyconej profilu glebowego, na którą wpływ ma przede wszystkim odpowiednia uprawa i zwiększenie zawartości próchnicy;
- **wód podziemnych**, która wynika z magazynowania wody w warstwach wodononnych pierwszego i dalszych poziomów;
- **wód powierzchniowych**, polegającą na gromadzeniu wody w zbiornikach wodnych i ciekach, na których wykonano budowle umożliwiające regulację poziomów i odpływów wody;
- **retencję śnieżną i lodowcową** – na obszarach o zróżnicowanym krajobrazie śnieg może być gromadzony, a jego topnienie rozłożone w czasie, co stopniowo będzie wpływało na poziom wód gruntowych.





## Agrotechnika w poprawie gospodarki wodnej

### Metody uzyskania i utrzymania odpowiednich stosunków wodnych – głębszowanie

- Zabieg wykonuje się w celu spulchnienia nadmierne ugniecionych głębszych warstw gleby będących poza zasięgiem tradycyjnych narzędzi uprawowych. Zaleca się wykonywanie zabiegu raz na kilka lat na glebach ciężkich, rzadziej na glebach średnich i lekkich ale o nadmierne zagęszczonej warstwie podornej.
- Głębszowanie może być stosowane jako zabieg spulchniający glebę bez jej odwracania (jako zamiennik tradycyjnej orki) w ramach zredukowanej technologii uprawy roli.
- Głębszowanie poprawia stosunki powietrzno-wodne w glebie



Działanie proponowane w ramach projektu OPFIAIN  
Program HORYZONT 2020

---

---

---

---

---

---

---

---

## Agrotechnika w poprawie gospodarki wodnej

### Metody uzyskania i utrzymania odpowiednich stosunków wodnych – melioracje i drenaż



Schemat prawidłowego działania retencji korytowej (źródło: www.bydgoszcz.wody.gov.pl)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Agrotechnika w poprawie gospodarki wodnej

Podstawowe znaczenie mają tu następujące elementy agrotechniki:

- uprawa roli
- regulacja agrochemicznych właściwości gleby i nawożenie
- dobór gatunków uprawianych roślin i zmianowanie
- ochrona przed chwastami, chorobami i szkodnikami
- nawadnianie



Pole uprawne uformowane na dołku, graniczące z podziwami z  
ociekami wodnymi w gminie Solec Czarny w woj.  
Zachodniopomorskim (fot. A. Brylewicz)

Kompleksowe działania:

- zwiększenie retencji glebowej poprzez wzrost zawartości próchnicy, poprawę struktury gleby, likwidację nadmiernego zagęszczenia ornej i podornej warstwy gleby
- gromadzenie możliwie dużej ilości wody w krajobrazie rolniczym, czyli spowolnienie odpływu wody ze zlewni poprzez zwiększenie małej retencji
- całokształt agrotechniki (uprawa roli, zabiegi pielęgnacyjne, płodozmienn itp.) minimalizujący bezproduktywne parowanie wody bezpośrednio z powierzchni gleby (ewaporacja);
- zwiększenie efektywności wykorzystania wody przez rośliny (nawożenie, ochrona przed chwastami, chorobami i szkodnikami) oraz dobór do uprawy gatunków roślin lepiej wykorzystujących wodę w glebie

---

---

---

---

---

---

---

---

Agrrotechnika w poprawie gospodarki wodnej

- Nawadnianie jest jedną ze skutecznych metod ograniczania skutków zmian klimatycznych i ich następstw w postaci suszy.
- Na rynku istnieje wiele rozwiązań doradczych służących optymalizacji nawodnień w rolnictwie. Większość z dostępnych rozwiązań opiera się na dalece niedoskonałych obliczeniach parowania i skupia się jedynie na maksymalizacji plonu, nie uwzględniając rachunku ekonomicznego oraz konieczności oszczędzania wody.
- Najczęściej stosowaną przez rolników metodą określania potrzeb nawodnień, pozostaje w praktyce metoda organoleptyczna bądź oparta o obserwację stanu uwilgotnienia gleby bądź stanu rośliny



Przykład stosowania innowacyjnych technologii w nawadnianiu upraw rolniczych (Źródło: System AGREUS<sup>TM</sup>)

Efektywność wykorzystania wody

**Źródła wody do nawodnień rolniczych**

- woda opadowa i jej magazynowanie w zbiornikach oraz systemach melioracyjnych
- wody podziemne i powierzchniowe
- alternatywne źródła wody – woda recykulowana, oczyszczona (dla upraw pod osłonami)



Ujęcie wody powierzchniowej ze sztucznego zbiornika z systemem pomp i filtrów (lewy), sonda z transmitującym danymi do pomiaru wilgotności (prawy)  
(fot. W. Kasperska-Wołowicz, ITP-PiB)

Aktualny bilans wodno-gospodarczy wód podziemnych w Polsce w ujęciu ogólnopolskim wykazuje niski stopień wykorzystania (ok. 23%) ich zasobów dyspozycyjnych oraz wysoki stopień zwrotu (ok. 75%) pobranych wód do systemu hydrologicznego.

90% zarejestrowanego poboru było przeznaczone do celów konsumpcyjnych, zapewniając 70% zaopatrzenia wodociągów w wodę. Bilans nie uwzględnia jednak poboru z instalacji nie zarejestrowanych w ramach systemu pozwoleń wodno-prawnych (PWP), do których należą studnie zakwalifikowane jako nieprzekraczające poboru dziennego na poziomie 5m<sup>3</sup>.

Odporność na suszę

Susza hydrologiczna

Susza meteorologiczna

Monitoring kulty

Wartość parowania

Suma opadów

Status

Wilgotność gleby

Prognozy hydrologiczne

Oczyszczenia

Współpraca

Stop suszyt

HydroINTEKT – regionalny produkt od IMGW-PiB w ramach projektu „Dla Polski”

IMGW-PiB: Charakterystyka wpływów atmosferycznych i klimatycznych w Polsce w kontekście 2022 roku

IMGW-PiB: Sytuacja hydrologiczna w Polsce – 2022

IMGW-PiB: Charakterystyka wpływów atmosferycznych

Stop suszyt (imgw.pl)

## Odporność na suszę



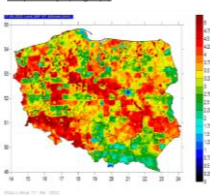
Wartość „Ewapotranspiracji” (ET) powstała w EUMETSAT Land SAF (Satellite Centrum Aplikacyjne dla Powierzchni Ziemi). Dane satelitarne dotyczą: promieniowania słonecznego, albedo powierzchni, aktualnego stanu pokrywy roślinnej oraz wilgotności gleby są wykorzystywane przez ECMWF TESSEL SVAT model. Rozdzielczość przestrzenna wynosi ok. 5-6 km dla obszaru Polski (broku 30 min).

Wysokie wartości ET stanowią informację o istotnym ubytku wody z gleby.

Gdy deficyt wody już ogranicza procesy fotosyntetyczne roślin (początek rozwoju suszy), ewapotranspiracja aktualna spada. Również obszary nie pokryte roślinnością wykazują istotnie niższe wartości ET.

## Suma opadów a wartość parowania

Stop suszy! (imgw.pl)



## Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

- pozyskiwanie, magazynowanie i zagospodarowanie wody

deszczowej w gospodarstwie

- powtórny obieg wody

- oszczędne gospodarowanie wodą

## Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

Zbiorniki do retencji wody  
 Elementy systemów nawodnieniowych oraz urządzenia współpracujące  
 Odnawianie obszarów podmokłych i stawów rybnych  
 Regulatory poziomu wody na obiektach melioracyjnych (w zbieraczach drenarskich)  
 Regulatory poziomu wody na obiektach melioracyjnych (w rowach melioracyjnych)  
 Urządzenia służące do uprawy, pielęgnacji i zbioru z trwałych użytków zielonych  
 Nityki warzyw, owoców i opakowań z recykulacyjnym systemem obiegu i podczyszczania wody wraz z filtrami zanieczyszczeń  
 Instalacje do pozyskiwania i zagospodarowania wody deszczowej  
 Instalacje wody szarej  
 Oczyszczalnie ścieków w gospodarstwach rolniczych  
 Zestaw urządzeń do wydobycia i przetworzenia na nawóz organiczny osadów dennych  
 Instalacje hydroponiczne  
 Elementy cyfryzacji – zastosowanie do wspomagania gospodarowania wodą w produkcji roślinnej  
 Systemy optymalizacji produkcji zwierzęcej w oparciu o regulację wypasu i poprawę dobrostanu wypasanych zwierząt

## Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

### Zbiorniki do retencji wody

- powierzchniowe ziemne zbiorniki retencyjne – zbiornik ziemny foliowany o objętości użytkowej 3500 m<sup>3</sup>
- podziemne zbiorniki retencyjne – zbiornik betonowy o objętości 20 m<sup>3</sup>
- wielokomorowe powierzchniowe zbiorniki na wodę o objętości od 50 do 1500 m<sup>3</sup>

### Odnawianie obszarów podmokłych i stawów rybnych



Schemat prawidłowego działania retencji korytovej (źródło: [www.bydgoszcz.wody.gov.pl](http://www.bydgoszcz.wody.gov.pl))

### Urządzenia wspomagające racjonalne nawadnianie:



### Regulatory poziomu wody w zbieraczach drenarskich



Regulator kielichowy gwintowany



Regulator obrotowy

Urządzenia do regulacji odpływu wody z drenów z możliwością regulacji poziomu wody na odpływie. Prototypy zamontowane w studni drenarskiej (Projekt INOMEL, Jol. B. Karwanicki, T. Bolnowski)

- 1) sterują hamowaniem odpływu z sieci drenarskiej, w wyniku czego możemy optymalnie wykorzystywać wodę poprzez retencjonowanie jej w profilu glebowym;
- 2) ograniczają straty składników pokarmowych (biogenów), gl. azotu i fosforu do wód otwartych i zatrzymują je w glebie;
- 3) w systemach drenarskich, w których te urządzenia są zamontowane woda w dowolnym momencie może być zatrzymana w glebie, w obrębie obiektu – zdrenowanego pola.

Urządzenia opracowane w ramach projektu INOMEL BIOSTRATEG3/347837/11/NCBR/2017

### Regulatory poziomu wody w rowach melioracyjnych i małych ciekach



Zapora betonowa zlokalizowana na obszarze melioracyjnym Górbie nad Pilg (rej. mazowiecki) Projekt INOMEL, Jol. B. Karwanicki.



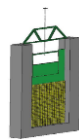
Zapora drewniana zlokalizowana na obszarze melioracyjnym Górbie nad Pilg (rej. mazowiecki) Projekt INOMEL, Jol. B. Karwanicki.



Pracownicy przy pracy na małym cieku Jol. K. Kępczyk.



Zapora drewniana zlokalizowana na obszarze melioracyjnym Górbie nad Pilg (rej. mazowiecki) Projekt INOMEL, Jol. B. Karwanicki.



Zapora drewniana

Urządzenia opracowane w ramach projektu INOMEL BIOSTRATEG3/347837/11/NCBR/2017

## Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

### Myłki warzyw i owoców:

- płuczki wibracyjne, bębnowe, łuski łupowe;
- myłki grabkowe, wodno-powietrzne, szczotkowe, szczotkowo-wodno-powietrzne;
- poleńki szczotkowe;

### Myłki opakowań zbiorczych

Filtry zanieczyszczeń (bębnowe obrotowe, szczelinowe, sitowo-szczotkowe, siatkowe).

Urządzenia służące do uprawy, pielęgnacji i zbioru z trwałych użytków zielonych

Fot. Koszarka rotacyjna




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Inwestycje mające na celu

### poprawę gospodarowania wodą

#### Instalacje wody szarej

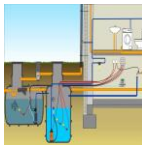
- systemy separacji strumieni wody i ścieków,
- wewnętrzne instalacje (systemy) wody szarej;
- zewnętrzne instalacje (systemy) wody szarej;
- zbiorniki na wodę szarą;
- zbiorniki na wodę czystą;
- filtry – zabezpieczają zbiornik przed zanieczyszczeniem większymi cząstkami;
- pływające kształtki – zwiększają powierzchnię do rozwoju mikroorganizmów rozkładających zanieczyszczenia;
- membrany – włókna hydrofilowe zatrzymujące zanieczyszczenia (w tym nawet wirusy i bakterie);
- dmuchawy membranowe – wzmacniające proces oczyszczania (rozkładu materii);
- stacje zasilające z pompą;
- sterowniki do pompy.



Naziemny zbiornik na deszczówkę (<https://zielona.interni.pl/ekologia-niezbiedni/news-jak-dobrze-ogospodarowac-deszczowke-gronty-sposob-na-zbieranie-wodynid.6182479>)



Podziemny zbiornik na deszczówkę (<https://www.domiwoda.pl/o3,dofinansowanie-do-deszczowki.html>)



System zbierania i oczyszczania wody szarej i deszczowej (<https://aquatechnika.com.pl/pl/systemy-wody-szarej-dla-domu/836-system-wody-szarej-i-deszczowej.html>)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

### Oczyszczalnie ścieków w gospodarstwach rolniczych

- oczyszczalnie przydomowe:
  - pracujące w układzie: osadnik, dzielony zbiornik tworzywozy z napowietrzaniem, denitryfikacją i rozdrenowaniem,
  - glebowo – korzeniowe działające w układzie: osadnik, złożo glebowo-roślinne, otwarty zbiornik denitryfikacyjny z możliwością napowietrzania,
- oczyszczalnie ścieków z mycia owoców i warzyw, z automatyką i sterowaniem:
  - pracujące w układzie: osadnik, komora z mieszaniem, koagulacją i natlenianiem, komora z separatorem połączona z zbiornikiem do odprowadzania osadu,
  - pracujące w układzie: flotator, zespół dwóch komór napowietrzania, osadnik,
- oczyszczalnie ścieków z ubojni i małych przetwórnictw przemysłu mięsnego, z automatyką i sterowaniem
  - pracujące w układzie: zbiornik uśredniający, flotator z zespołem dysz tłoczących gazy, (separator tłuszczów), zbiorniki od odprowadzenia tłuszczów,
  - pracujące w układzie: zbiornik uśredniający, reaktor z mieszaniem i napowietrzaniem oraz podawaniem reagentów (separator tłuszczów), zbiornik do gromadzenia

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

#### Zestaw urządzeń do wydobycia i przetworzenia na nawóz organiczny osadów dennych

- urządzenie podpinane do ciągnika, składające się z szufli (z pompami zasilanymi z rozdrabniaczami), pływającej platformy z agregatem zasilającym silniki pomp oraz rurociągu tłoczącego osady na brzeg,
- samojezdne urządzenie poruszające się po dnie zbiornika z szufłą (z pompami zasilanymi z rozdrabniaczami), pływającej platformy z agregatem prądotwórczym do zasilania pompy i napędu oraz osobnej platformy pływającej, na którą pompowane są osady.

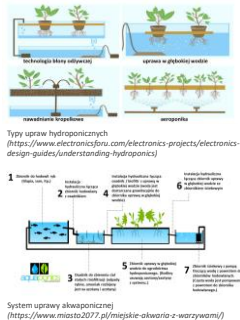
### Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

Instalacje hydroponiczne (w tym akwaponiczne) produkcyjne (towarowe, przemysłowe) instalacje hydroponiczne, na które składają się min.:

- elementy konstrukcyjne (regaly, rusztowania, stoły);
- zbiorniki do uprawy (wannы, pojemniki, tace, płytki, doniczki);
- inertne podłoża (keramzyt, wełna kamienna), których rolą jest otworzenie korzeni rosnącej rośliny;
- system nawadnień (zbiorniki, pompy, filtry, instalacje rurowe);
- dozowniki pestycydów (nawozów);
- aparatury kontrolno-pomiarowe (pH, wilgotność, temperatura, CO<sub>2</sub>, EC);
- oświetlenia LED;
- sterowniki.



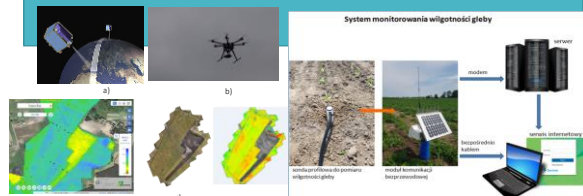
Uprawa hydroponiczna satyry  
fot. Shutterstock



System uprawy akwaponicznej  
(<https://www.miasto2077.pl/miastko-akwarium-z-warzywami/>)

### Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

#### Elementy cyfryzacji – zastosowanie do wspomagania gospodarowania wodą w produkcji roślinnej



Zdalne pozyskiwanie informacji o stanie upraw i warunków wilgotnościowych na polach za pomocą satelity (a) i drona (b); przykładowe aplikacje wykorzystujące dane teledetekcyjne (c).

Przykład systemu monitorowania wilgotności gleby na polu uprawnym (Źródło: projekt OPERA, opracowanie: E. Konecne-Gusiel)



## Inwestycje pastwiskowe wpływające na poprawę gospodarowania wodą

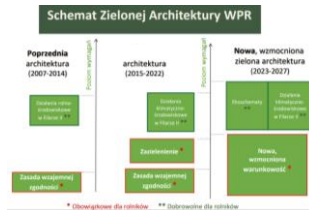
Inwestycje mające na celu optymalizację produkcji zwierzęcej w oparciu o regulację wypasu i poprawę dobrostanu wypasanych zwierząt:

- budowa/instalacja infrastruktury pastwiskowej
  - elektrozator sieciowy lub akumulatorowy
  - elektryczna przenośna siatka ogrodzeniowa
  - instalacja przenośnego pastucha elektrycznego (słupki, izolatory, przewodnik, linka, drut, taśma)
  - budowa/zakup i montaż podów pastwiskowych (podła ławowane, podgrzewane lub duże podła przepływowe)
  - zakup i instalacja czochradeł szczytkowych
  - budowa/zakup i instalacja bram pastwiskowych stałych
- usługi doradcze polegające na opracowaniu planu wypasu w oparciu o wypas kwatrowy i poprawę dobrostanu zwierząt.

## Interwencje PS WPR w obszarze „woda”

Aby otrzymać **dotłaty bezpośrednie** rolnik musi spełniać normy związane bezpośrednio i pośrednio z zasobami wodnymi, tj.:

- Warunkowości związane z normą GAEC 4. Ustanowienie stref buforowych wzdłuż cieków wodnych, oznaczając również zakaz stosowania nawozów i środków ochrony roślin w odległości co najmniej 3 m od wód powierzchniowych
- utrzymane są wymogi normy GAEC 1. Utrzymywanie TUZ
- bez zmian pozostaje norma GAEC 3. Zakaz wypalania gruntów
- norma GAEC 9 Zakaz przekształcania lub zaorywania TUZ wyznaczonych jako wrażliwe pod względem środowiskowym (cennych) na obszarach Natura 2000 [Norma stanowi kontynuację wymogu zazielenienia];
- od 2025 ma zostać wprowadzona nowa norma GAEC 2. Ochrona terenów podmokłych i torfowisk a z nią zakaz przekształcania i zaorywania wyznaczonych obszarów podmokłych i torfowisk.



## Interwencje PS WPR w obszarze „woda”

Płatności z II filaru WPR powiązane z zasobami wodnymi

- interwencje rolno-środowiskowo-klimatyczne,
- w sposób pośredni interwencje:
  - rolnictwo ekologiczne,
  - leśne i zadrzewieniowe.

Powiązanie ekoschematów z zasobami wodnymi

- **Ekoschemat Rolnictwo węglowe i zarządzanie składnikami odżywczymi** - wyższe poziomy materii organicznej w glebie przyczyniają się do zwiększenia odporności na zmienność pogody, susze i powodzie (większa pojemność wodna i retencja wody) oraz do zwiększenia zdolności do zatrzymywania składników odżywczych, co ogranicza ich straty poprzez spływ z pól uprawnych (efekt środowiskowy i ekonomiczny).

Praktyki:

- Ekstensywne użytkowanie TUZ z osadą zwierząt,
- Międzyplony ozime lub wsiewki śródplonowe,
- Opracowanie i przestrzeganie planu nawożenia – wariant podstawowy lub wariant z wapnowaniem,
- w mniejszym zakresie pozostałe praktyki tego ekoschematu.
- **Ekoschemat Retencjonowanie wody na TUZ** (płatność do TUZ objętych płatnościami w ramach jednej z praktyk Rolnictwa węglowego i zarządzania składnikami odżywczymi, ekologicznymi, rolno-środowiskowo-klimatycznymi)