

MATERIAŁ 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”

BLOK 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-Przyrodniczy Państwowego Instytutu Badawczego
Aktualizacja – maj 2025 r.



Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi

Dofinansowane przez
Unię Europejską



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 wodonośnych 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.



Retencja wody

Zostawmy deszcz tam gdzie spadł! *

**Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000.*



Racjonalne gospodarowanie wodą w gospodarstwie

- retencja wody

W dobie zmian klimatu oraz prowadzonych w przeszłości niewłaściwie działań melioracyjnych wymagane są obecnie inwestycje naprawcze, a także wspierające gromadzenie wody. Jednym z nich są budowle zbiorników do retencji wody. Z pomocą może też przyjść człowiek (piętrzący próg do zatrzymania wody) lub... bobry.



Biofarm Malinka, Rudlov, Slovakia, credit: Orfanus/GWP CEE



Wielofunkcyjny przenośny próg piętrzący (Fot. K. Krężałek)



Niewielka tama bobrowa jako przykład retencjonowania wody w rzece (fot. P. Czerniejewski)

Racjonalne gospodarowanie wodą w gospodarstwie

- retencja wody

Jak gromadzić wodę?



staw wykonany sposobem gospodarczym, zbierający nadmiar wody z pól gospodarstwa [http://modr.pl/]



oczko wodne w ogrodzie [https://www.rynek-rolny.pl/]

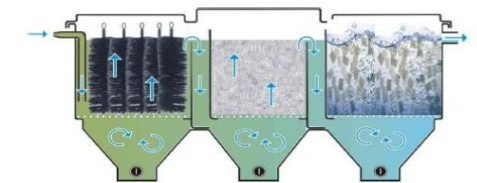
Zbiornik na wodę deszczową do podlewania ogrodu



<https://th.bing.com/th/id/OIP.qBmPrnXcxCr96bSTLxBG4gHaFj?w=286&h=214&c=7&r=0&o=5&dpr=1.25&pid=1.7>



<https://woda.cdr.gov.pl/index.php/przydomowa-retencja>



BIOKlar move 140- filtr do dużych stawów

Agrotechnika w poprawie gospodarki wodnej

Metody uzyskania i utrzymania odpowiednich stosunków wodnych – głęboszowanie

- 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.
- Głęboszowanie może być stosowane jako zabieg spulchniający glebę bez jej odwracania (jako zamiennik tradycyjnej orki) w ramach zredukowanej technologii uprawy roli.
- Głęboszowanie poprawia stosunki powietrzno-wodne w glebie



Działanie proponowane w ramach projektu OPTAIN
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 usytuowane na stoku, graniczące u podstawy z oczkiem wodnym w gminie Stare Czarnowo w woj. Zachodniopomorskim (fot. A. Brysiewicz)

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,
- całościowy agrotechniki (uprawa roli, zabiegi pielęgnacyjne, płodozmian 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 zasoby wody.

Agrotechnika 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®)

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 transmisją danych 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 niezarejestrowanych w ramach systemu pozwoleń wodno-prawnych (PWP), do których należą studnie zakwalifikowane jako nieprzekraczające poboru dziennego na poziomie 5m³.

Odporność na suszę



Institut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy

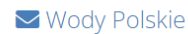


Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie



Informacje

Susza hydrologiczna	Susza meteorologiczna	Monitoring suszy	🕒 2022-06-01 hydroALERT – najnowszy produkt od IMGW-PIB w serwisie pogodowym dla Polski więcej ➔
Wartość parowania	Suma opadów	Stan wód	🕒 2022-05-13 IMGW-PIB: Charakterystyka wybranych elementów klimatu w Polsce w kwietniu 2022 roku więcej ➔
Wilgotność gleby	Prognozy Hydrologiczne	Ostrzeżenia	🕒 2022-05-12 IMGW-PIB: Sytuacja hydrologiczna w Polsce – SUSZA więcej ➔
			🕒 2022-04-13 IMGW-PIB: Charakterystyka wybranych
			Archiwum aktualności

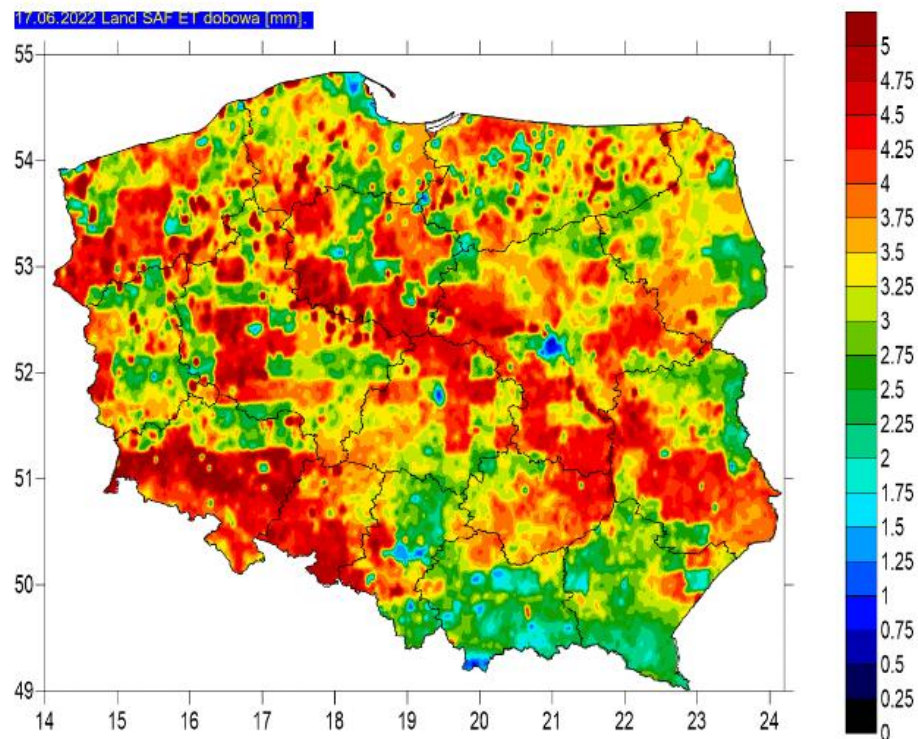
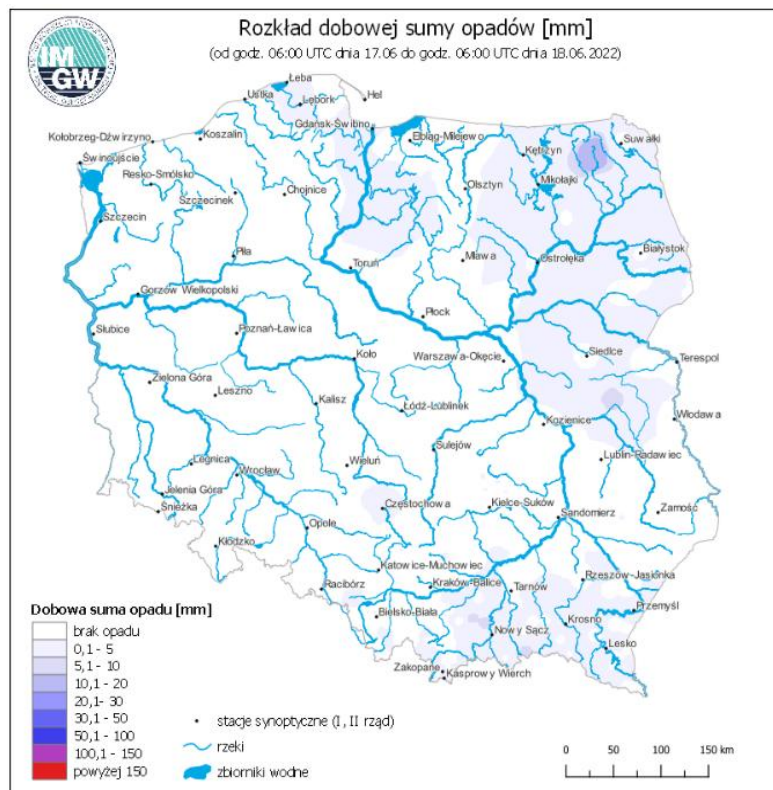


[Stop suszy! \(imgw.pl\)](https://imgw.pl)

Odporność na suszę

Suma opadów a wartość parowania

Stop suszy! (imgw.pl)



Warstwa „Ewapotranspiracja” (ET) powstała w EUMETSAT Land SAF (Satelitarne Centrum Aplikacyjne dla Powierzchni Ziemi). Dane satelitarne dotyczące: 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 (kroku 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 niepokryte roślinnością wykazują istotnie niższe wartości ET.

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

Myjki 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 wydobywania i przetworzenia na nawóz organiczny osadów dennych

Instalacje hydroponiczne

Elementy cyfryzacji – zastosowanie do wspomaganie gospodarowania wodą w produkcji roślinnej

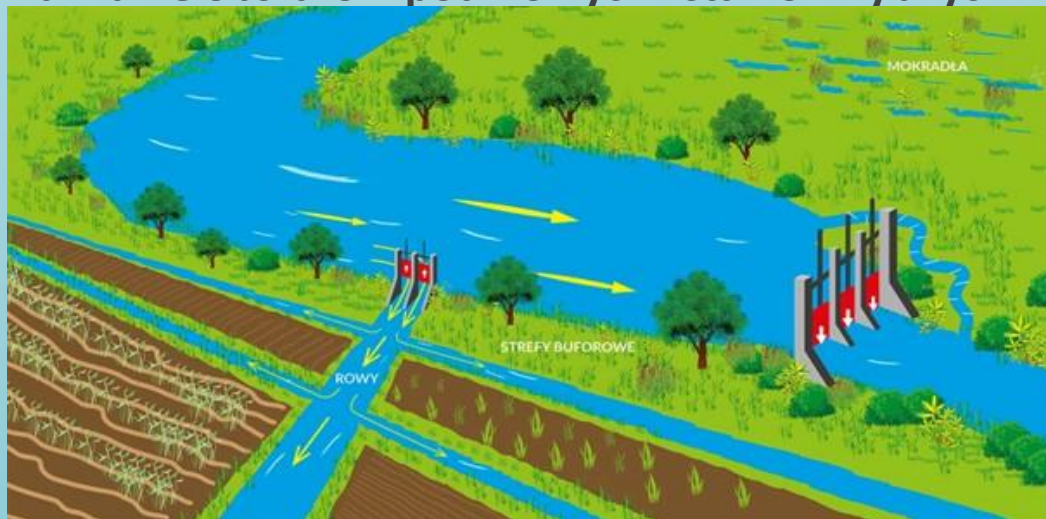
Systemy optymalizacji produkcji zwierzęcej w oparciu o regulację wypasu i poprawę dobrostanu wypasanych zwierząt

Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

Zbiorniki do retencji wody

- powierzchniowe ziemne zbiorniki retencyjne - zbiornik ziemny foliowany o objętości użytecznej 3500 m³
- podziemne zbiorniki retencyjne - zbiornik betonowy o objętości 20 m³
- wielkogabarytowe powierzchniowe zbiorniki na wodę o objętości od 50 do 1500 m³

Odnawianie obszarów podmokłych i stawów rybnych



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

Urządzenia wspomagające racjonalne nawadnianie:



Deszczomierz plastikowy



Deszczomierz Hellmanna



Deszczomierz automatyczny



Sonda profilowa



Czujnik wilgotności gleby



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, fot. Z. Miatkowski, T. Bolewski)

- 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), gł. 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.

Regulatory poziomu wody w rowach melioracyjnych i małych ciekach



Zamknięcie szandorowe zainstalowane na obiekcie melioracyjnym Grabów nad Pilicą (woj. mazowieckie). Projekt INOMEL, fot. B. Kierasiński.



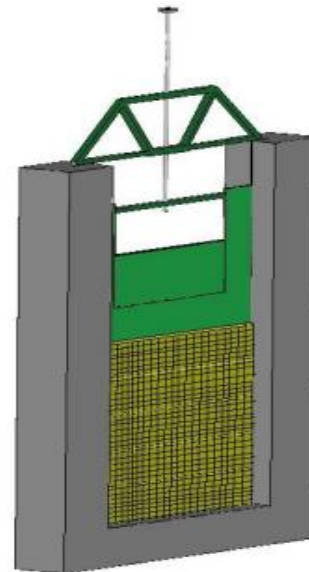
Zastawka U-kształtna obiekcie zainstalowane na obiekcie melioracyjnym Grabów nad Pilicą (woj. mazowieckie). Projekt INOMEL, fot. B. Kierasiński.



Przenośny próg piętrzący na małym cieku fot. K. Krężałek.



Zestaw przelewów na zastawkach melioracyjnych i przepustach z piętrzeniem



Zasuwa dwudzielna

Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

Myjki warzyw i owoców:

- płuczki wibracyjne, bębnowe, łuczki łapowe;
- myjki grabkowe, wodno-powietrzne, szczotkowe, szczotkowo-wodno-powietrzne;
- polerki szczotkowe;

Myjki opakowań zbiorczych

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

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



Fot. Kosiarka rotacyjna

Inwestycje mające na celu

poprawę gospodarowania wodą

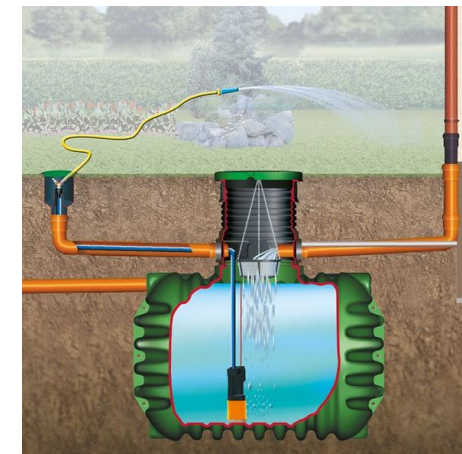
Instalacje wody szarej

- 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.

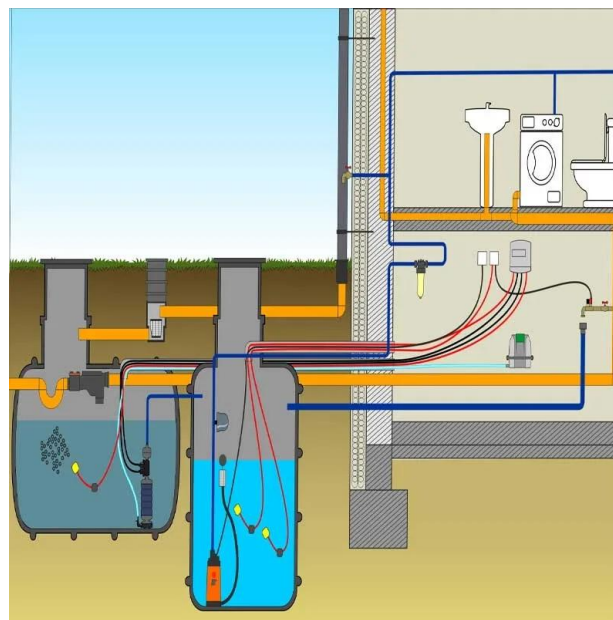
Instalacje do pozyskiwania i zagospodarowania wody deszczowej



Naziemny zbiornik na deszczówkę
(<https://zielona.interia.pl/eko-niezbednik/news-jak-dziala-lapacz-deszczowki-prosty-sposob-na-zbieranie-wody,nld,6182479>)



Podziemny zbiornik na deszczówkę
(<https://www.domiwoda.pl/a3,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 tworzywowy 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 odwadniania osadu,
 - pracujące w układzie: flotator, zespół dwóch komór napowietrzania, osadnik,
- oczyszczalnie ścieków z ubojni i małych przetwórní 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 zatapialnymi 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 zatapialnymi z rozdrabniaczami), pływającej platformy z agregatem prądotwórczym do zasilania pompy i napędu oraz osobnej platformy pływającej, na którą pompowane są osady.

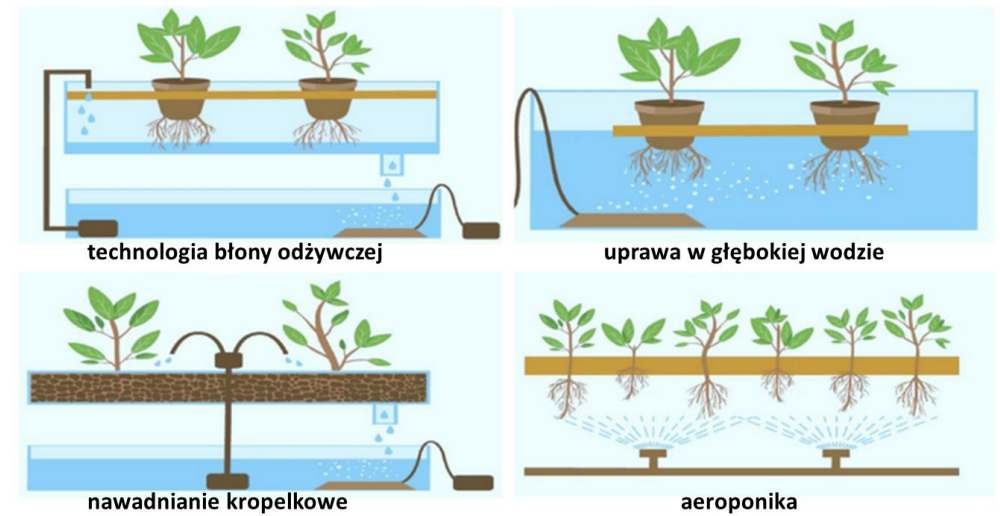
Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

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

- elementy konstrukcyjne (regały, rusztowania, stoły);
- zbiorniki do uprawy (wanny, pojemniki, tace, płytki, doniczki);
- inertne podłoża (keramzyt, wełna kamienna), których rolą jest utwierdzenie korzeni rosnącej rośliny;
- system nawodnień (zbiorniki, pompy, filtry, instalacje rurowe);
- dozownik pożywek (nawozów);
- aparatury kontrolno-pomiarowa (pH, wilgotność, temperatura, CO₂, EC);
- oświetlenia LED;
- sterowniki.

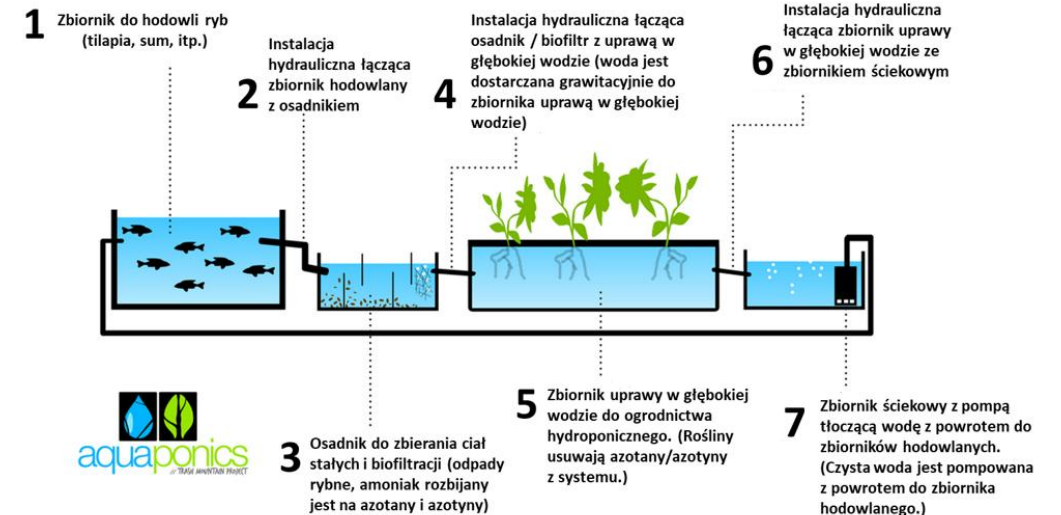


Uprawa hydroponiczna sałaty
fot. Shutterstock



Typy upraw hydroponicznych

(<https://www.electronicsforu.com/electronics-projects/electronics-design-guides/understanding-hydroponics>)

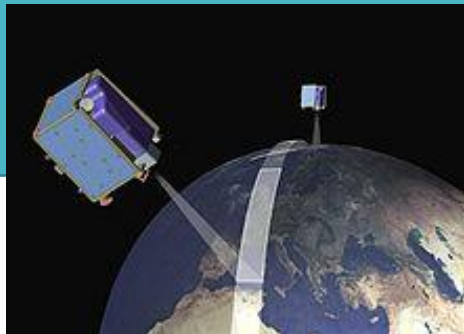


System uprawy akwaponicznej

(<https://www.miasto2077.pl/miejskie-akwaria-z-warzywami/>)

Inwestycje mające na celu poprawę gospodarowania wodą

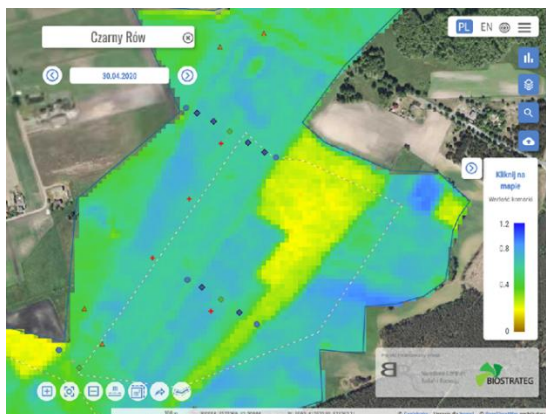
Elementy cyfryzacji – zastosowanie do wspomaganie gospodarowania wodą w produkcji roślinnej



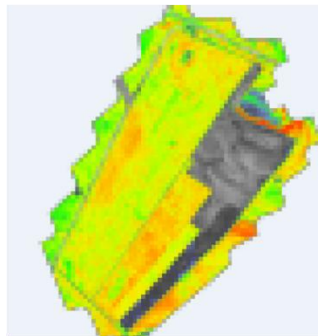
a)



b)



c)



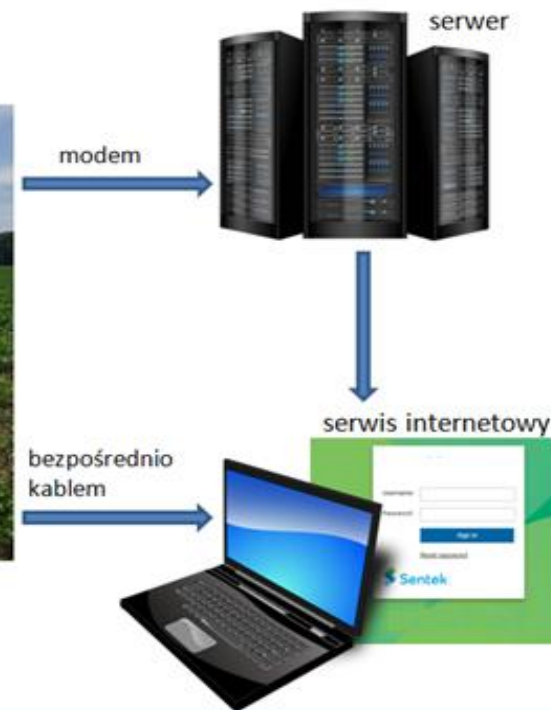
System monitorowania wilgotności gleby



sonda profilowa do pomiaru wilgotności gleby



moduł komunikacji bezprzewodowej



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. Kanecka-Geszke)

Inwestycje pastwiskowe wpływające na poprawę gospodarowania wodą

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

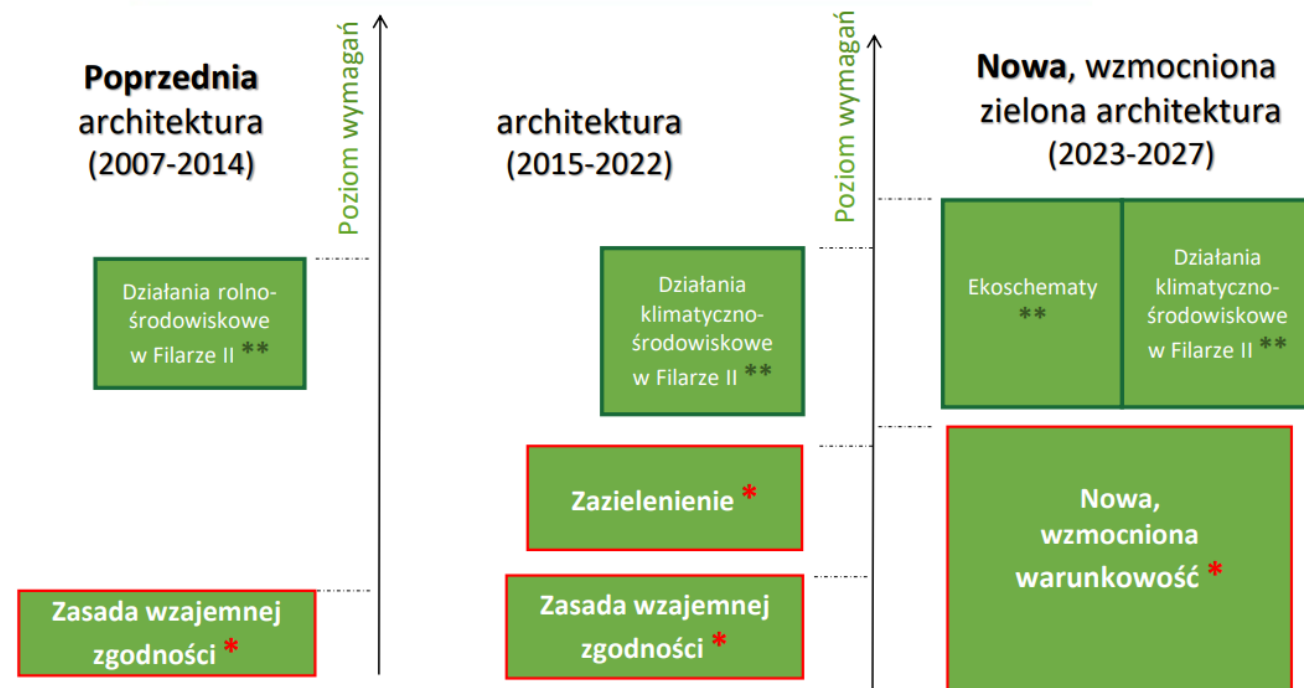
- budowa/ instalacja infrastruktury pastwiskowej:
 - elektryzator sieciowy lub akumulatorowy,
 - elektryczna przenośna siatka ogrodzeniowa,
 - instalacja przenośnego pastucha elektrycznego (słupki, izolatory, przewodnik, linka, drut, taśma),
 - budowa/zakup i montaż poidła pastwiskowych (poidła izolowane, podgrzewane lub duże poidła przepływowe),
 - zakup i instalacja czochradeł szczotkowych,
 - budowa/zakup i instalacja bram pastwiskowych stałych;
- usługa doradcza polegająca na opracowaniu planu wypasu w oparciu o wypas kwaterowy i poprawę dobrostanu zwierząt.

Interwencje PS WPR w obszarze „woda”

Aby otrzymać dopłaty bezpośrednio lub wybrane płatności II filara WPR rolnik musi spełniać normy w ramach Warunkowości w tym związane bezpośrednio i pośrednio z zasobami wodnymi, tj.:

- normę GAEC 4 Ustanowienie stref buforowych wzdłuż cieków wodnych (oznaczającą również zakaz stosowania nawozów i środków ochrony roślin w odległości co najmniej 3 m od wód powierzchniowych)
- normę GAEC 1 Utrzymywanie TUZ
- normę GAEC 3 Zakaz wypalania użytków rolnych
- normę GAEC 9 Zakaz przekształcania lub zaorywania TUZ wyznaczonych jako wrażliwe pod względem środowiskowym (cennych) na obszarach Natura 2000
- od 2025 - normę GAEC 2 Ochrona terenów podmokłych i torfowisk

Schemat Zielonej Architektury WPR



* Obowiązkowe dla rolników

** Dobrowolne dla rolników

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 obsadą 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 lub objętymi GAEC 2)