

Konferencja pn.:
**Gospodarowanie zasobami wody
w rolnictwie i na obszarach wiejskich**

***Gospodarowanie wodami na obszarach wiejskich – aktualne problemy
i wyzwania***

prof. dr hab. inż. Mirosław Wiatkowski

07.09.2025 r., Wrocław



Plan
Strategiczny dla
Wspólnej
Polityki
Rolnej
na lata 2023-2027



Krajowa
Sieć
Obszarów
Wiejskich+

**Dofinansowane przez
Unię Europejską**



Materiał opracowany przez na zlecenie Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Warszawie
Materiał dofinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Planu Strategicznego WPR 2023-2027
Instytucja Zarządzająca Planem Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023-2027 - Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Prof. dr hab. inż. Mirosław Wiatkowski

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji

Instytut Inżynierii Środowiska

Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej

e-mail: miroslaw.wiatkowski@upwr.edu.pl



**UNIwersytet
PRzyrodniczy
WE WROcławiu**

Gospodarowanie wodami na obszarach wiejskich – aktualne problemy i wyzwania

WPROWADZENIE

- Gospodarka wodna na obszarach wiejskich nabiera obecnie coraz większego znaczenia.
- Występują a także są przewidywane trudności w zaopatrzeniu wszystkich użytkowników w dobrą i czystą wodę.
- Wynika to z ograniczonych zasobów oraz niekorzystnych zmian struktury bilansu wodnego.
- Od prawidłowego użytkowania obszarów wiejskich w dużym stopniu zależy jakość i ilość dostępnej wody.
- Użytki rolne i lasy, zajmujące ponad 90% powierzchni kraju, są największymi użytkownikami wody.
- Znaczenie wody dla człowieka i środowiska przyrodniczego jest akceptowane i podkreślane w wielu dyskusjach politycznych i gospodarczych.



<https://www.google.pl/search?q=obszary+wiejskie>

Obszary wiejskie

Wielofunkcyjność obszarów wiejskich.

- Kiedyś sytuacja była jasna - **tereny wiejskie** to tam gdzie pracują rolnicy. Dzisiaj tereny wiejskie pełnią wiele innych zadań. Coraz częściej na wsiach zamieszkują ludzie nie mający nic wspólnego z rolnictwem, obszary wiejskie to również tereny rekreacyjne, czy też miejsca lokalizacji drobnego przemysłu i usług.
- Trudno jest więc planować **regulowanie stosunków wodnych na potrzeby rolnictwa** bez uwzględnienia potrzeb dziesiątków innych użytkowników wody, w tym środowiska przyrodniczego.

Obszary wiejskie

Obszary wiejskie w Rzeczypospolitej Polskiej posiadają duże znaczenie z punktu widzenia ekonomicznego, społecznego, jak i środowiskowego.

Definiowane są:



jako **tereny położone poza granicami administracyjnymi miast**, co oznacza, że są to gminy wiejskie lub części wiejskie gmin miejsko-wiejskich (wg TERYT - Krajowy Rejestr Urzędowy Podziału Terytorialnego Kraju).



Termin „**obszary wiejskie**” w badaniach geograficznych przyjmuje różną konotację. Można go opisać następującymi cechami: Specyficzny, otwarty krajobraz, stosunkowo niska gęstość zaludnienia, przewaga ludności związanej z gospodarką rolną i leśną, tradycyjny styl życia (bliski naturze) i zwyczaje, ekstensywne użytkowanie ziemi (przede wszystkim rolnicze i leśne), rzadka zabudowa i rozproszone osadnictwo, większość mieszkańców uważa, iż mieszka na **WSi** [Kocur-Bera 2012].

ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE NA OBSZARACH WIEJSKICH

**Zagrożenia wg źródeł ich powstawania można podzielić na:
naturalne, społeczne, techniczne oraz militarne** *[Kocur-Bera 2012].*

Naturalne -

powodzie, susze,
pożary, wiatry, trzę-
sienia ziemi, lawiny,
osuwiska, opady



Społeczne -

patologie i
zaburzenia
psychiczne



Techniczne -

nadzwyczajne
zagrożenia
środowiskowe: katastrofy
ekologiczne, komunikacyj-
ne, technologiczne,
budowlane, komunalne
(sieci energetyczne,
wodociągowe,
ciepłownicze, gazowe,
telekomunikacyjne)

Militarne -

podział
według
środków
rażenia lub
według
rodzaju
formacji

Wszystkie powyżej wymienione rodzaje zagrożeń mogą wystąpić na obszarach wiejskich. Jednymi z ważniejszych kategorii oddziaływań są te ze strony: rolnictwa, gospodarki wodnej, turystyki i rekreacji a także związane z anomaliami pogodowymi.

GOSPODARKA WODNA i GOSPODAROWANIE WODĄ

Gospodarka wodna jest jednym z działów gospodarki kraju. **Rozpatrywać ją powinniśmy w aspekcie:**

- posiadanych zasobów wodnych,
- infrastruktury wodnej,
- systemu zarządzania wodą,
- uregulowań prawnych krajowych i międzynarodowych,
- zmian klimatu oraz celów jakim ma służyć.

☐ Gospodarowanie wodą **jest to proces:**

- ✓ **pozyskiwania,**
- ✓ **gromadzenia,**
- ✓ **użytkowania i ochrony wody,**
- ✓ **a także usuwania jej nadmiaru i ograniczania zagrożeń z nią związanych,**
- ✓ **jak również łagodzenia niedoborów wody i ich likwidacji.**

☐ Jedną z form gospodarowania jest **racjonalne gospodarowanie**, czyli takie, które optymalizuje korzyści. Z reguły korzyści te mają charakter ekonomiczny. W obliczu współczesnych wyzwań rozwojowych coraz mocniej akcentuje się pozaekonomiczne kryteria wyboru (środowiskowe, społeczne, etyczne itp.).

W tym przypadku gospodarowanie wodą najbardziej racjonalne z punktu widzenia jednych korzyści, nie musi być optymalne z punktu widzenia innych. Fakt ten komplikuje problem zdefiniowania racjonalności gospodarczej.

☐ Do **racjonalnego gospodarowania** zmusza okresowa szczupłość zasobów wodnych. Gospodarowanie wodą jest realizowane przez określone podmioty. Ich organizacja, umiejętności i wyposażenie oraz uwarunkowania zewnętrzne (otoczenie) wpływają na racjonalność tego gospodarowania (Kaca i in. 2011).

Opracowania

Gospodarowanie wodą – wyzwanie dla Polski

Dokument programowy
Wodnego Okrągłego Stołu
Wrocław, 8 września 2021 r.

Wrocław
miasto społkan

Miasto – Woda – Jakość życia

open'eves
economy
summit

ALERT WODNY

5

Woda i rolnictwo –
problem nie tylko rolników

gap.

open'eves
economy
summit

dr hab. Jerzy Kozyra
prof. dr hab. Zbigniew Kundzewicz
prof. dr hab. Wojciech Majewski
prof. dr hab. Tomasz Okruszko
prof. dr hab. Krzysztof Ostrowski
dr hab. Mikołaj Piniewski
dr Klara Ramm
dr hab. Rafał Wawer
prof. dr hab. Mirosław Wiatkowski

INNOWACYJNE METODY GOSPODAROWANIA ZASOBAMI WODY W ROLNICTWIE

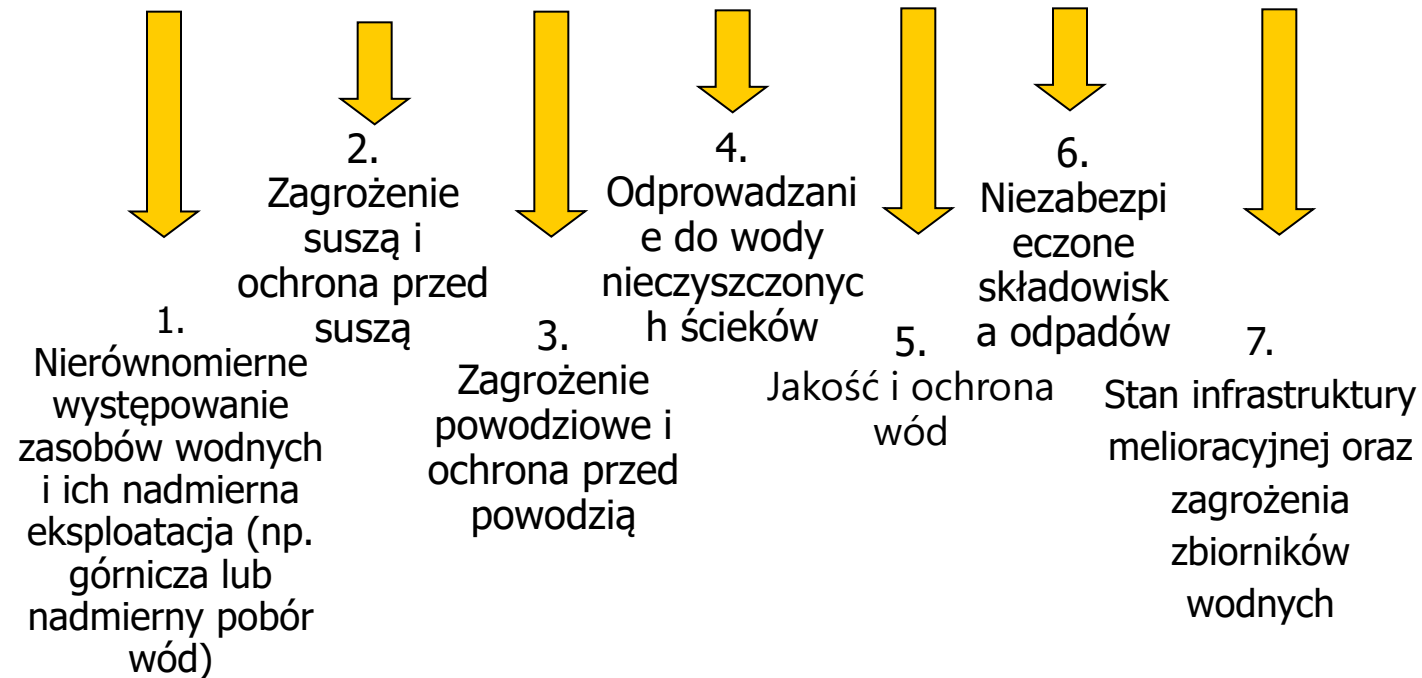
Praca zbiorowa pod redakcją:

Wiesława Dembka
Jana Kusia
Mirosława Wiatkowskiego
Grzegorza Żurka

Brwinów 2016



Problemy gospodarki wodnej - najważniejsze problemy związane z jakością i ilością wody.



ZAINTERESOWANIA GOSPODARKI WODNEJ

Wezbrania, powodzie i susze. Dlaczego jedne rzeki płyną wypełnione po brzegi, podczas gdy inne redukują swój bieg do wielkości małego strumienia płynącego pomiędzy piaszczystymi lub kamiennymi odsypiskami?



ZAINTERESOWANIA GOSPODARKI WODNEJ

- ❖ wpływ klimatu na zachowanie się rzek
- ❖ zjawisko podtopień
- ❖ zagospodarowanie wód opadowych
- ❖ związek przepływów rzek z natężeniem deszczów



ZAINTERESOWANIA GOSPODARKI WODNEJ

- ❖ ilość namulów oraz żwiru i piasku transportowanych wraz z wodą w dół rzeki



Rys. Badania rumowiska unoszonego i wleczzonego w ciekach

ZAINTERESOWANIA GOSPODARKI WODNEJ

- ❖ budowa, eksploatacja zbiorników retencyjnych i racjonalna gospodarka wodna na nich (poj. zbiorników w Polsce pozwala tylko na gromadzenie 6,5% średniego rocznego odpływu).



ZAINTERESOWANIA GOSPODARKI WODNEJ

❖ rzeki górskie toczące swe wody ze zgiełkiem i hałasem w korytach wypełnionych rumowiskiem skalnym



ZAINTERESOWANIA GOSPODARKI WODNEJ

❖ regulacja rzek



❖ mosty



ZAINTERESOWANIA GOSPODARKI WODNEJ



Rowy melioracyjne – brak należytej konserwacji

ZAINTERESOWANIA GOSPODARKI WODNEJ

- ❖ budowa, eksploatacja stawów i racjonalna gospodarka wodna na nich



ZAINTERESOWANIA GOSPODARKI WODNEJ

❖ przepławki dla ryb i elektrownie wodne



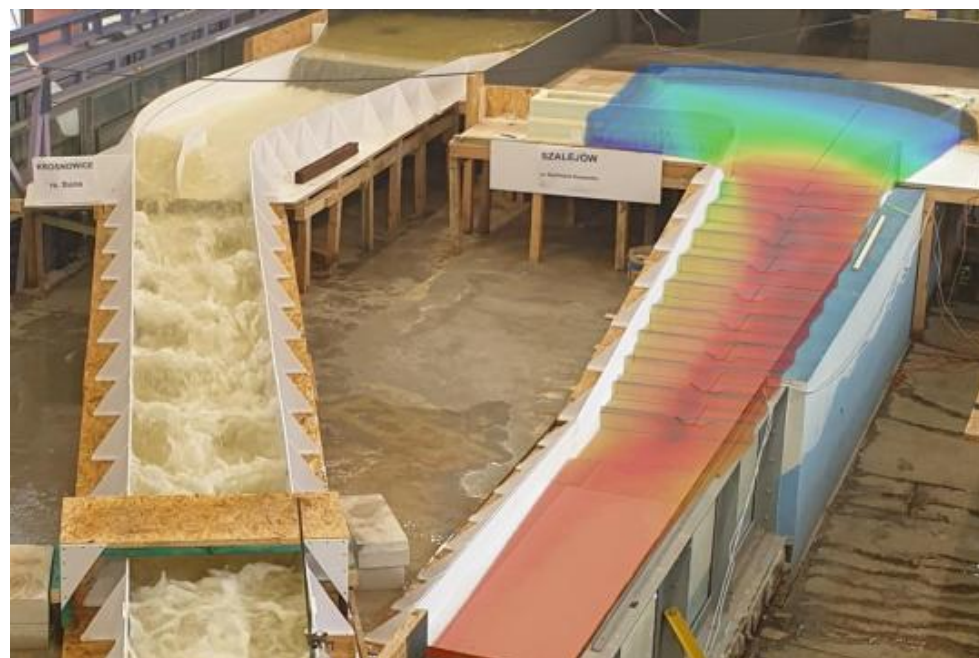
Laboratorium wodne im. Prof. Juliana Wołoszyna w Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu



Badania na wycinkowym modelu Śródmiejskiego Wrocławskiego Węzła Wodnego



Badania urządzeń przelewowych zbiorników wodnych, ujęć wody.



Gospodarka wodna na terenach rolniczych

Gospodarowanie zasobami wodnymi z punktu widzenia kształtowania i ochrony przestrzeni (rolniczej) wymaga obecnie pogłębionej analizy:

- nad stanem urządzeń wodno-melioracyjnych,
- regulacją cieków,
- ochroną zasobów powierzchniowych i wgłębnych z punktu widzenia ich jakości i racjonalności gospodarowania nimi.

Błędy w regulacji cieków wodnych i w melioracjach szczegółowych mogą i powinny być naprawiane [Leopold 2002].

Na szczególną uwagę zasługuje sprawa retencji wód małych cieków.

RYS HISTORYCZNY REGULACJI STOSUNKÓW WODNYCH NA POTRZEBY ROLNICTWA

Pytanie. Po co człowiek wchodził z uprawami rolnymi na trudno dostępne tereny bagienne? **Dlaczego osiedlał się nad wodą** i dlaczego wszystkie klęski, które go tam spotykały nie powodowały żeby się wyprowadzić i zamieszkać gdzieś wyżej, gdzie nie ma zagrożenia żywiołem wodnym? Wprost przeciwnie, **po każdej powodzi powracał w dolinę, odbudowywał sadyby** (miejsce zamieszkania) i cierpliwie czekał na następne nieszczęście wynikające z nadmiaru wody.

We wszystkich tych przypadkach i we wszystkich okresach przyczyna była jedna. **Potrzeba produkowania coraz więcej żywności dla zwiększającej się liczby ludności.**

Przy prymitywnej agrotechnice, braku nawozów i mało wydajnych gatunkach roślin musiał poszukiwać nowych terenów pod uprawy. **Osiedlanie się w dolinie rzecznej pozwalało na dostęp do wody i umożliwiało osiąganie wyższych plonów na żyznych glebach dolinowych (mady)** (Mioduszewski 2014).



Powódź na odrze,
maj-czerwiec 2010 r.

GOSPODARKA WODNA NA TERENACH ROLNICZYCH

„gospodarka wodna na terenach
rolniczych”

albo „gospodarowanie wodą dla potrzeb
rolnictwa”

- prowadzenie kompleksowych działań
związanych z ochroną i użytkowaniem zasobów
wodnych na terenach (zlewniach rzecznych)
zdominowanych przez rolnicze użytkowanie



jest używane w zastępstwie zwrotu **melioracje wodne (melioracje rolne)**.



- polegają na regulacji stosunków wodnych w celu polepszenia zdolności produkcyjnej gleby, ułatwienia jej uprawy oraz na ochronie użytków rolnych przed powodzią.

Jest to więc działalność ukierunkowana jedynie na część gospodarczą funkcji wody i ma na celu zwiększenie produkcji rolnej. Tak sformułowana tematyka wchodzi w zakres działalności PGW Wody Polskie (dawniej **WZMiUW** działających w imieniu marszałków województwa; Zarządy te odpowiedzialne były za utrzymanie małych rzek, które nazwane zostały „**rzekami istotnymi dla rolnictwa**”).

ZARZĄDZANIE WODAMI

- ▶ **PODSTAWY PRAWNE ZARZĄDZANIA WODAMI W POLSCE**
- ▶ Włączenie Polski do struktur Unii Europejskiej wiąże się z obowiązkiem wdrażania i stosowania prawa unijnego a w kontekście RDW z dostosowaniem przepisów krajowych.
- ▶ **Ustawa z 20 lipca 2017 r. Prawo wodne** transponuje wytyczne Ramowej Dyrektywy Wodnej stanowiąc jej „akt wykonawczy”.
- ▶ **!!!DZIAŁ VII: Zarządzanie wodami!!!**
- ▶ Art. 1. Ustawa reguluje **gospodarowanie wodami** zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, w szczególności kształtowanie i ochronę zasobów wodnych, korzystanie z wód oraz zarządzanie zasobami wodnymi.
- ▶ Art. 2. Ustawa reguluje sprawy **własności wód oraz gruntów** pokrytych wodami, a także zasady **gospodarowania tymi składnikami** jako mieniem Skarbu Państwa.
- ▶ Art. 3. Przepisy ustawy stosuje się do **wód śródlądowych** oraz morskich wód wewnętrznych.



Zarządzanie gospodarką wodną

- ▶ Utworzono jednostkę administracyjną i jednocześnie państwową osobę prawną **Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie** odpowiedzialną za gospodarowanie wodami w kraju. Zmniejszono rozproszenie kompetencji w zarządzaniu gospodarką wodną.
- ▶ Zlikwidowano **Wojewódzkie Zarządy Melioracji i Urządzeń Wodnych**, a część ich kadr zatrudniono w Wodach Polskich.
- ▶ **Brak jest podziału na urządzenia melioracji podstawowych i szczegółowych.** Urządzenia podstawowe były finansowane z budżetu państwa, a szczegółowe przez właścicieli gruntów, którzy odnoszą korzyści z urządzeń melioracyjnych.

ZARZĄDZANIE ZLEWNIOWE

- ▶ Zarządzanie zasobami wodnymi na obszarze Polski należy rozpatrywać w 2 aspektach:
 - **jako zarządzanie jakością i ilością wód powierzchniowych i podziemnych;**
 - **jako zarządzanie majątkiem państwowym i publicznym związanym z gruntami pod wodami powierzchniowymi płynącymi, drogami wodnymi i urządzeniami wodnymi.**

Powyższe zadania są rozdzielone pomiędzy administrację rządową i samorządową oraz inne instytucje.

Wyzwania obecnego etapu rozwoju społeczno-gospodarczego Polski oraz wymagania wynikające z dyrektyw Unii Europejskiej **narzucają konieczność nowego spojrzenia na sprawy związane z gospodarowaniem wodami na obszarze zlewni rzek i rowów melioracyjnych.**

Korzystanie z wód i ich ochrona to jedno z najważniejszych zadań państwa, warunkujące działanie wszystkich sektorów aktywności społeczno-gospodarczej.

Stan gospodarowania wodami wpływa na kondycję tak ważnych obszarów, jak w szczególności sektory: komunalny, przemysłowy, w tym energetyczny, oraz **rolnictwo**. Stąd bardzo ważne jest prawidłowe działanie systemu oraz jego wysoka efektywność gospodarcza, społeczna i przyrodnicza [Projekt Polityki Wodnej Państwa 2010].

NOWE ZADANIA STAWIANE GOSPODARCE WODNEJ

Problemy (zjawiska), które powinny zostać uznać **za nowe** (Mioduszewski 2014)

Globalne zmiany klimatu (zwiększenie częstotliwości występowania zjawisk ekstremalnych). Gospodarka wodna musi zmierzyć się ze wzrostem temperatury, zwiększeniem zawartości dwutlenku węgla).

Wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa (ochrona przyrody jest dużym i nowym wezwaniem dla gospodarki wodnej)

Nadmiar żywności, postęp biologiczny i agrotechniczny (wzrosły plony roślin uprawnych, co pozwala na przekazywanie terenów rolnych na inne cele. Nowe gatunki roślin zużywają mniej wody na wyprodukowanie jednostkowej masy plonu. Rośliny są b. wrażliwe na niedobór lub nadmiar wody, wymagają więc bardzo precyzyjnego regulowania uwilgotnienia gleby)

Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego kraju oraz wzrost konkurencyjności polskich gospodarstw rolnych

Migracja ludności

Ochrona jakości wody i powietrza (działania dla ograniczenia odpływu zanieczyszczeń rolniczych z gospodarstw. Sposób gospodarowania wodą, szczególnie na terenach bagiennych ma duży wpływ na uwalnianie gazów cieplarnianych w wyniku zdolności wiązania węgla).

Problemy gospodarowania wodą w rolnictwie i na obszarach wiejskich

- ▶ Problemy gospodarowania wodą w rolnictwie i na obszarach wiejskich dotyczą:
 - ❑ dostępności wody w odpowiedniej ilości i czasie
 - ❑ wpływu rolnictwa na ilość i jakość wód powierzchniowych i podziemnych.
- ▶ Ważna jest infrastruktura wodna, jej stan techniczny.
- ▶ Kluczowe są **podstawy legislacyjne** gospodarki wodnej, w tym dotyczące administracji, organów kontrolnych i finansowania.

Problemy gospodarowania wodą w rolnictwie i na obszarach wiejskich

Zmiana klimatu:

- ▶ wzrost temperatury oraz zmiany częstotliwości,
- ▶ sezonowości i natężenia opadów (rolnictwo zależy od opadów deszczu, a w mniejszym stopniu od śniegu, którego jest coraz mniej).
- ▶ Ujemny klimatyczny bilans wodny.
- ▶ Wzrost opadów z punktu widzenia produkcji rolnej jest niekorzystnie rozłożony w czasie, gdyż jego większość przypada na okres zimy (raczej deszcz niż śnieg) i wczesnej wiosny. Natomiast w okresach krytycznych dla wzrostu roślin występowanie deficytów wody glebowej nasila się pod wpływem ocieplenia.

Działania:

- ▶ Ważne są programy wsparcia dla rolników ponoszących straty wskutek suszy. Takie działania łagodzą jednak skutki, a nie usuwają przyczyn.
- ▶ Zły stan techniczny infrastruktury wodnej i brak środków finansowych na nią.
- ▶ Potrzeba stosowania nawodnień tam, gdzie klimatyczny bilans wodny jest ujemny, a gleby charakteryzują się niską retencyjnością. Konieczność poniesienia wysokich nakładów finansowych, i wzrost ryzyka konfliktów o dostęp do wody między sektorami użytkującymi wodę: rolnikami, którzy chcą nawadniać pola, właścicielami stawów rybnych, zarządcami elektrowni czy użytkownikami komunalnymi. Ważne jest też zapewnienie tzw. przepływu środowiskowego pozwalającego zachować życie biologiczne w ciekach.

ZASOBY WODNE POLSKI

Charakterystyka zasobów wodnych Polski w latach 1951-2006

(Projekt Strategii Gospodarowania Wodami 2008)

- Zasoby wodne obejmują zasoby własne kraju, których źródłem są opady na jego obszarze, jak i zasoby pochodzące z dopływu wód spoza Polski (ok. 13% zasobów całkowitych).
- Całkowite zasoby wód płynących Polski wynoszą średnio 61,9 mld m³/rok, z czego zasoby własne wynoszą 54,3 mld m³/rok (odpływ jednostkowy 5,0 l/s km², przy średniej europejskiej 9,5 l/s km²).

Wskaźnik	Wielkość [mld m3]	Wielkość [mm]	Wielkość [l/s km2]	Część zasobów całkowitych [%]
opady atmosferyczne	195.8	621	-	-
dopływ z krajów sąsiednich	7.6	24	-	12.3
odpływ do krajów sąsiednich	2.6	8	-	4.2
zasoby całkowite	61.9	198	4.52	100.0
zasoby własne	54.3	173	5.15	87.7
zasoby całkowite na 1 mieszkańca	1.81	-	-	-
zasoby własne na 1 mieszkańca	1.59	-	-	-

Problemy związane z zasobami wodnymi Polski i niedostatki we właściwym gospodarowaniu wodą są poważną barierą w rozwoju społeczno-gospodarczym kraju.

ZJAWISKA EKSTREMALNE

- ▶ Jeśli pojawia się ekstremalne zjawisko pogodowe lub klimatyczne, popularną interpretacją medialną jest stwierdzenie, że odpowiedzialne są zmiany klimatu.
- ▶ **Zmienność naturalna klimatu była i jest bardzo silna.**
- ▶ Również w przeszłości pojawiały się zjawiska ekstremalne - potężne nawałnice, powodzie i susze.
- ▶ Można jednak stwierdzić, że w ocieplającym się klimacie wystąpienie ekstremalnego zjawiska jest bardziej prawdopodobne (Kundzewicz 2013).
- ▶ **Ekstrema absolutne (maksimum; minimum): wartość najwyższa lub najniższa, jaka do tej pory została stwierdzona w charakterystyce danego zjawiska.**

Wszystkie problemy wodne można zaliczyć do trzech ogólnych kategorii:

- **zbyt mało wody,**
- **zbyt dużo wody,**
- **lub woda zbyt zanieczyszczona.**

Zmiany klimatu nie wywołują nowych jakościowo sytuacji.

Należy raczej oczekiwać zmiany (wzrostu) częstotliwości występowania wymienionych 3 kategorii problemów wodnych, a także ich dotkliwości i ostrości (Kundzewicz 2013).

Intergovernmental Panel on Climate Change (Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC))

- ▶ W latach 1880-2012 **śr. temp. powierzchni Ziemi wzrosła o $0,85 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$** . Ogrzewa się nie tylko atmosfera (największym odbiorcą energii akumulującej się w ziemskim układzie klimatycznym jest ocean).
- ▶ O postępującym ociepleniu świadczą także inne wskaźniki, np. **wzrost poziomu morza** (w latach 1901-2010 podniósł się o 19 ± 2 cm), **spadek masy lądolodów Grenlandii** (śr o 215 ± 58 Gt rocznie w latach 2002-2011) i **Antarktydy** (średnio o 147 ± 75 Gt rocznie w latach 2002-2011), **spadek zasięgu lodu morskiego w Arktyce** (śr. o 3,5 - 4,1% na 10 lat w okresie 1979-2012) i inne. IPCC zwraca także uwagę na niepokojące zjawisko związane nie tyle z samym klimatem, ile ze wzrostem koncentracji CO_2 – chodzi o zakwaszenie oceanu. Od początku ery przemysłowej **koncentracja jonów wodorowych w wodzie oceanicznej wzrosła o 26%**.

W latach 2010–2019 średni roczny poziom emisji gazów cieplarnianych na świecie był najwyższy w historii ludzkości, ale tempo wzrostu uległo spowolnieniu.

Wprowadzenie odpowiednich strategii, infrastruktury i technologii umożliwiających zmianę naszego stylu życia i zachowań może doprowadzić do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych o 40–70% do 2050 r. (Forum Akademickie 06/04/2022 za Uniwersytet Warszawski <https://forumakademickie.pl/badania/o-klimacie-szosty-raport-ipcc/>).

• Będzie gorzej

- Raporty IPCC nie pozostawiają wątpliwości co do tego, co czeka Europę w nadchodzącym stuleciu. Musimy wszyscy przygotować się na **częstsze i coraz dłuższe fale upałów oraz zwiększone prawdopodobieństwo powodzi**.

- Nieuchronny jest dalszy zanik lodu pływającego w Arktyce, spadek masy lądolodów Antarktydy i Grenlandii oraz lodowców górskich. Oznacza to **dalszy wzrost poziomu morza**.

• Trzeba działać

- Aby uniknąć katastrofalnej zmiany klimatu, konieczne jest **ograniczenie wzrostu temperatury $< 2^{\circ}\text{C}$** względem czasów przed przemysłowych. Wymaga to zatrzymania koncentracji CO_2 w powietrzu (< 450 ppm) <http://www.chronmyklimat.pl/wiadomosci/nauka-o-klimacie/podsumowujac-podsumowanie-piaty-raport-ipcc>

WYZWANIA ZWIĄZANE ZE ZMIANAMI KLIMATU

➤ *Stanowisko Komitetu Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk w sprawie zmian klimatu (Warszawa 2021).*

1. Globalne ocieplenie klimatu jest faktem:

- a) Średnie globalne temperatury powietrza na wysokości 2 m ponad powierzchnią terenu **w latach 2016 i 2020 były odpowiednio o 1,0°C i 0,98°C wyższe od średniej z XX wieku (1901-2000)**. O ile w XX wieku średnie tempo wzrostu temperatur wynosiło 0.09°C na dekadę, o tyle w okresie 1980-2020 temperatura średnia globalna zwiększała się już o 0.18°C na dekadę. Lata 2015-2020 były najcieplejsze w całej historii pomiarów meteorologicznych.
- d) Przy obecnym tempie zmian temperatury w troposferze, próg wzrostu temperatury 1.5°C powyżej średniej z drugiej połowy XIX wieku (1850-1900) przekroczony zostanie już około 2040 roku. Temperatury w Europie z dużym prawdopodobieństwem będą wówczas przynajmniej o 2,5°C do 3,0°C wyższe od średniej z końca XIX wieku. Jeśli ludzkość nie podejmie skutecznych działań spowalniających tempo wzrostu temperatur w troposferze, pod koniec XXI wieku temperatury te mogą być średnio globalnie nawet od 2,5°C do 4,5°C wyższe od średnich z końca XIX wieku.

WYZWANIA ZWIĄZANE ZE ZMIANAMI KLIMATU

- *Stanowisko Komitetu Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk w sprawie zmian klimatu (Warszawa 2021).*
- 4. **Ocieplenie klimatu ma szereg negatywnych następstw, w tym takich, które wywołują dodatnie sprzężenia zwrotne w systemie klimatycznym:**
 - 1) zasięgi minimalne lodu w Arktyce zmniejszają się w tempie 13,1% na dekadę;
 - 2) zmniejszają się letnie zasięgi występowania pokrywy śnieżnej w Arktyce, co zmienia albedo powierzchni ziemi
 - 3) realnie zwiększa się ryzyko destabilizacji złóż hydratów metanu z dna Morza Arktycznego, co może skutkować niekontrolowaną emisją tego gazu do atmosfery i spotęgowaniem efektu cieplarnianego w troposferze;
 - 4) następuje zanik wiecznej zmarzliny na Syberii i w północnej Kanadzie, co skutkuje zwiększoną emisją metanu do atmosfery;
 - 5) zwiększa się częstość i intensywność fal upałów, susz oraz innych **ekstremalnych zjawisk pogodowych związanych z temperaturą, opadami i wiatrem**, co stanowi w sposób bezpośredni i pośredni zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, a także negatywnie wpływa na produktywność ekosystemów, bezpieczeństwo żywnościowe, dostęp do wody pitnej, bezpieczeństwo narodowe, infrastrukturę inżynierską i ekonomię;
 - 6) zmieniają się zasięgi występowania gatunków roślin i zwierząt, a wiele z nich zagrożonych jest wyginięciem.

WYZWANIA ZWIĄZANE ZE ZMIANAMI KLIMATU

- *Stanowisko Komitetu Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk w sprawie zmian klimatu (Warszawa 2021).*
- **5. Niekorzystne trendy zmian klimatu Ziemi będą rzeczywistością najbliższych pokoleń. Dlatego na poziomie krajowym niezwykle pilną sprawą jest:**
 - a) podejmowanie działań zapewniających spowolnienie tempa wzrostu temperatur globalnych poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych do atmosfery i zwiększenie pochłaniania CO₂ przez biocenozę (np. poprzez zwiększenie lesistości, ochronę i renaturyzację torfowisk); szczególnie pilne jest zaplanowanie i realizacja stopniowej dekarbonizacji poszczególnych sektorów gospodarki narodowej, zwłaszcza sektora energetyki i sektora komunalno-bytowego (gospodarstwa domowe), co przyniesie równocześnie – tak potrzebną w kraju – poprawę jakości powietrza atmosferycznego,
 - b) podejmowanie działań adaptacyjnych na poziomie inżynierskim, politycznym i organizacyjnym, które zapewnią minimalizację negatywnych skutków zmian klimatu dla społeczeństwa i poszczególnych sektorów gospodarki narodowej,

Polityka ekologiczna państwa 2030 - strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej

- ▶ Niedoinwestowanie gospodarki wodnej skutkuje niezadowalającym stanem infrastruktury gospodarki wodnej, jak na przykład sztucznych zbiorników, oraz niską efektywnością systemu ochrony przeciwpowodziowej kraju.
- ▶ Ze zmianami klimatu wiążą się niekorzystne zmiany warunków hydrologicznych. Wprawdzie roczne sumy opadów nie ulegają zasadniczym zmianom, jednak ich charakter staje się bardziej nierównomierny, czego skutkiem są dłuższe okresy bezopadowe, przerywane gwałtownymi opadami (nawalne deszcze).
- ▶ Jednocześnie we wszystkich częściach kraju wzrośnie ryzyko wystąpienia powodzi, co związane jest m.in. **z niewystarczającą zdolnością retencyjną naturalnych i sztucznych zbiorników...**

ROLA ZBIORNIKÓW ZAPOROWYCH W SYSTEMIE GOSPODARKI WODNEJ



Horyzont czasowy	Nazwa działania/ Projekt strategiczny	Nazwa zadania	Obszar	Podmiot odpowiedzialny
do 2020	60. Opracowanie i wdrożenie planu przeciwdziałania skutkom suszy (SOR) oraz opracowanie jego aktualizacji	1. Opracowanie planu przeciwdziałania skutkom suszy	programowanie	minister właściwy ds. gospodarki wodnej PGW WP
do 2030		2. Wdrożenie planu przeciwdziałania skutkom suszy	inwestycje/ inne	zgodnie z PPSS
do 2030		3. Opracowanie aktualizacji planu przeciwdziałania skutkom suszy	programowanie	minister właściwy ds. gospodarki wodnej PGW WP
do 2020	61. Opracowanie i wdrożenie Programu Rozwoju Retencji	1. Opracowanie Programu Rozwoju Retencji	programowanie	minister właściwy ds. gospodarki wodnej PGW WP
do 2030		2. Wdrożenie Programu Rozwoju Retencji	inwestycje/ inne	minister właściwy ds. gospodarki wodnej PGW WP
ciągłe	62. Rozwój infrastruktury przeciwpowodziowej w oparciu o inwestycje o wysokim stopniu skuteczności i racjonalności ekonomicznej oraz odpowiednie planowanie przestrzenne, w tym budowa wielofunkcyjnych, spójnych funkcjonalnie, zbiorników małej ²⁶ i – w szczególnych przypadkach – dużej ²⁷ retencji (SOR)	1. Realizacja inwestycji przeciwpowodziowych	inwestycje	PGW WP
do 2020		2. Wsparcie projektów dotyczących budowy, przebudowy lub remontu urządzeń wodnych, przyczyniających się do zmniejszenia skutków powodzi i suszy w ramach działania 2.1. POIŚ	finansowanie	NFOŚiGW
do 2020		3. Wsparcie ponadregionalnych systemów małej retencji w ramach działania 2.1. POIŚ	finansowanie	NFOŚiGW
do 2020		4. Wsparcie inwestycji w zakresie budowy, przebudowy i odbudowy obiektów hydrotechnicznych (dokończenie realizacji zadań) rozpoczętych przed 2018 r.	finansowanie	NFOŚiGW



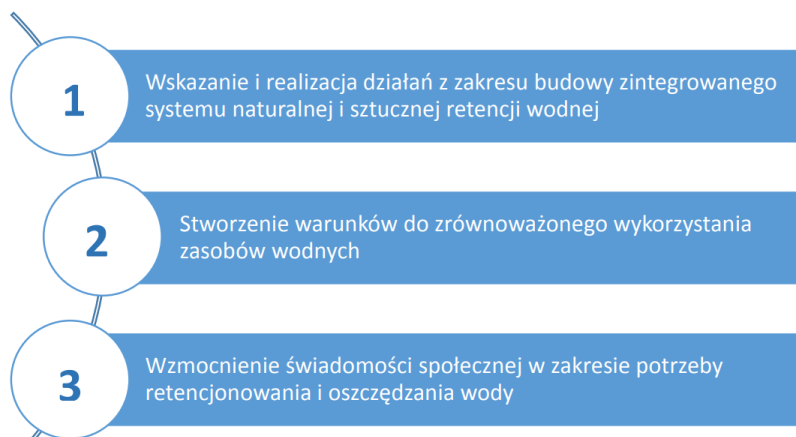
<https://bip.mos.gov.pl/strategie-plany-programy/polityka-ekologiczna-panstwa/polityka-ekologiczna-panstwa-2030-strategia-rozwoju-w-obszarze-srodowiska-i-gospodarki-wodnej/>

RETENCJA WODNA W ŚRODOWISKU PRZYRODNICZYM I GOSPODARCE WODNEJ

- ZAŁOŻENIA DO PROGRAMU PRZECIWDZIAŁANIA NIEDOBOROWI WODY NA LATA 2021-2027 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2030 MGMIŻŚ

Cel główny: zwiększenie retencji wodnej w Polsce

Program będzie uwzględniać wszystkie rodzaje retencji wód (mikro, mała, duża) oraz rodzaj retencji – naturalna i sztuczna



Powódź w zlewniach rzecznych



Powodzie w dorzeczu ODRY

Powodzie historyczne

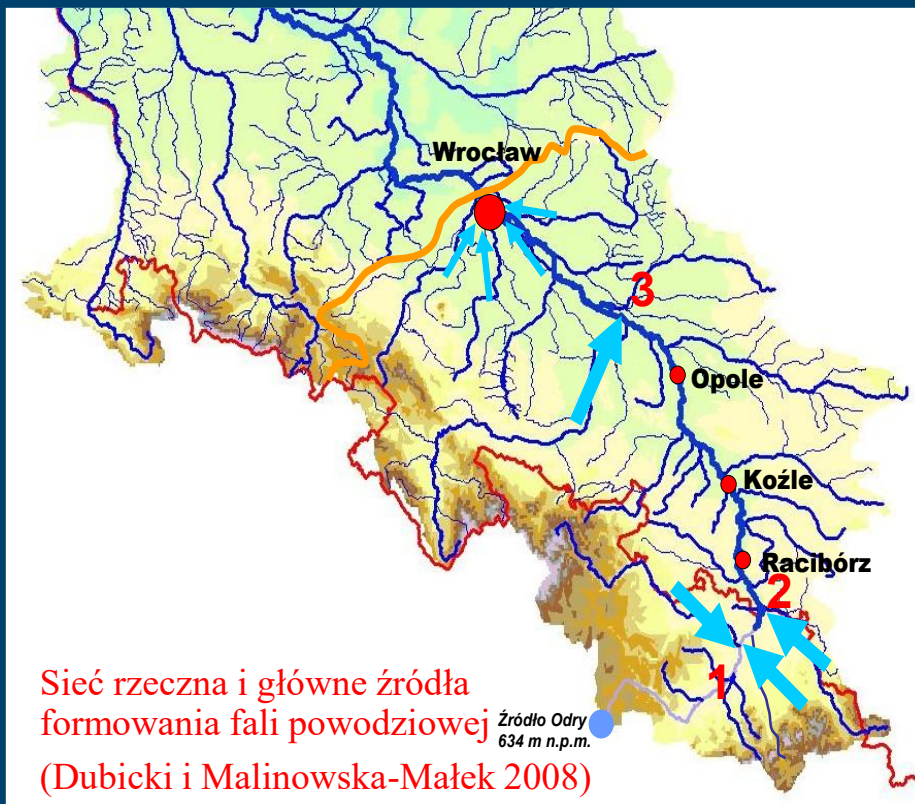
Jedną z najwcześniej opisanych powodzi na **Odrze** jest powódź z czerwca i lipca **1270 r.**, w wyniku której zmieniła swoje koryto i skróciła swój bieg. Następnie żywioł dał o sobie znać w latach **1350, 1367, 1372, 1444, 1454, 1470, 1495, 1496, 1501, 1515, 1522, 1543, 1736, 1785, 1813, 1854, 1902 i 1903.**

Duże wezbrania zaobserwowano na **dopływach Odry:**

- **na Bobrze:** 1351, 1387, 1400, 1427, 1428, 1432, 1897
- **na Kwisie:** 1351, 1387, 1400, 1470, 1433, 1897
- **na Nysie Kłodzkiej:** 1310, 1470, 1897
- **na Nysie Łużyckiej:** 1434, 1897, 2010 (zbiornik Witka)

Powodzie w XX i XXI

W wieku **XX i XXI** największe zagrożenia wystąpiły w 1903, 1958, 1977, 1981, 1985, **1997**, 2010 r (**opadowe**) oraz w 1994, 1995, 2006 (**roztopowe**)



Ujście Nysy Kłodzkiej do rzeki Odry

Charakterystyczny dla dorzecza górnej Odry jest **koncentryczny układ dopływów**.

1. Zasadniczy trzon fali budowany jest po **czeskiej stronie granicy** (nakładanie się fal z górnej Odry, Ostrawicy i Opawy i kumulacji odpływu).

2. Kolejny etap rozbudowy fali - na granicy państwa na wysokości **ujścia do Odry jej prawostronnego dopływu Olzy**

3. **Węzeł wodny Odra – ujście Nysy Kłodzkiej** to trzeci a zarazem najistotniejszy węzeł wodny w procesie tworzenia fali na odcinku górnej Odry.

Wrześniowa powódź 2024

- Na katastrofalne w skutkach ulewy we wrześniu 2024 wpłynęła zarówno **zmiana klimatu, jak i nieprzystosowana do tak skrajnych warunków infrastruktura.**
- Polska zmagала się z wielką powodzią. Opady deszczu, które ją wywołały, sprowadził **niż genueński nazwany Boris**. I choć takie zjawiska już się zdarzały, do myślenia daje sam fakt, że od wielkiej powodzi 1997 r. minęło już 27 lat a my mamy do czynienia ze zjawiskiem o podobnej skali, często dotykającym te same miejscowości.

Straty w rolnictwie

- Na objętych powodziami terenach doszło do strat w produkcji roślinnej i paszach - największe odnotowano w woj. dolnośląskim i opolskim - poinformował minister rolnictwa Czesław Siekierski. Dodał, że resort planuje zwiększyć środki na fundusz strat, wspierający gospodarstwa dotknięte klęskami.

<https://www.portalspozywczy.pl/technologie/wiadomosci/powodz-2024-quot-zniszczenia-w-rolnictwie-sa-powazne-monitorujemy-i-oceniamy-sytuacje-quot,265806.html>

❑ Powódź 2024



<https://wroclaw.se.pl/galeria/powodz-w-polsce-zalane-wsie-i-miasta-tragiczna-sytuacja-w-woj-dolnoslaskim-i-opolskim/gg-wESs-K3Fb-UqsW/gp-5tfs-ryp8-1w82>



<https://gazetawroclawska.pl/dramatyczna-sytuacja-na-nysie-klodzkiej-ta-fala-zmierza-w-kierunku-wroclawia-film-zdjecia/gh/c1-18809991>



<https://natemat.pl/569807,powodz-najgorsze-dla-wielu-miejscowosci-dopiero-nadejdzie>

POWÓDŹ 2024 r.



Kłodzko. Jacek Halicki - Praca własna, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=152681139>



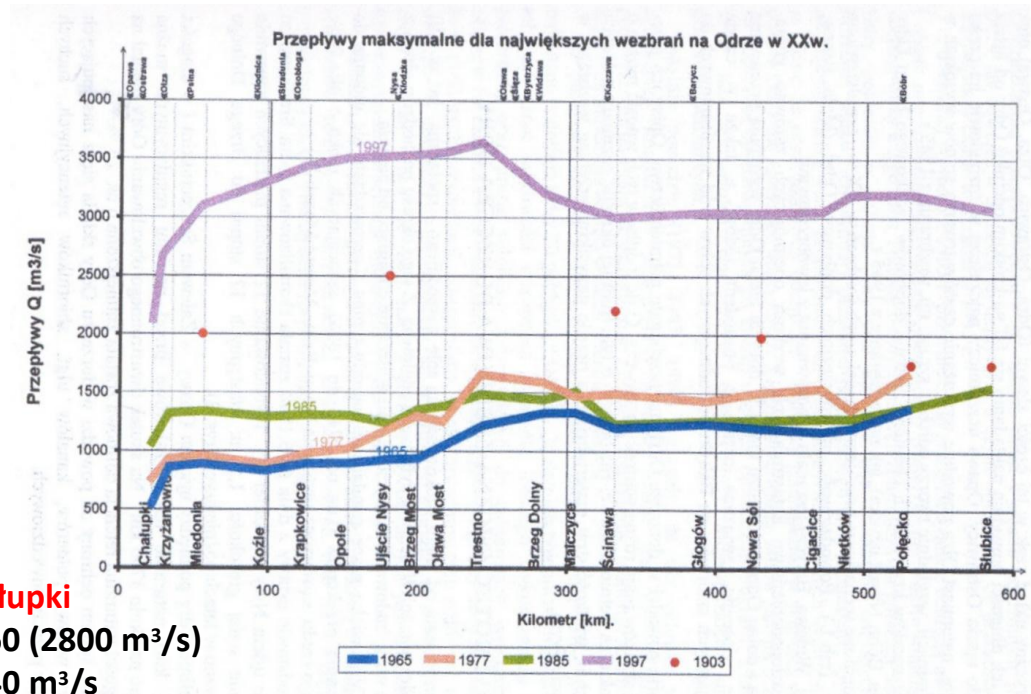
Kłodzko Autorstwa Jacek Halicki - Praca własna, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=152680624>

Sumy opadów dla wezbrań z lipca 1903, sierpnia 1972 i lipca 1997 (Radczuk i in. 1999)

L.p.	Stacja	9-10.07.1903 [mm]	20- 22.08.1972 [mm]	5-9.07.1997 [mm]	12-15.09.2024
1	Lysa Hora	263,5	412,4	586,0	416 mm
2	Ostrava	188,2	65,6	262,8	300 mm
3	Cieszyn	82,0	277,5	220,0	
4	Praded	150,0	144,3	459,0	
5	Jarnołówek	220,0	163,7	313,0	
6	Prudnik	152,2	85,9	190,0	200 mm
7	Głubczyce	125,0	67,7	240,0	
8	Racibórz	70,0	28,2	249,0	
9	Bielsko-Biała	243,2	75,1	366,0	
10	Lądek-Zdrój	180,0	22,2	332,0	
11	Kłodzko	40,0	3,9	119,0	200 mm

W dorzeczu rzek płynących przez Polskę największe opady w dniach 12-15 września wystąpiły w północnej i północno-zachodniej część Jesioników i Gór Złotych, w Czechach. Na stacjach meteorologicznych w tym rejonie zanotowano sumę opadów: Jesionik - 465 mm, Zlaté Hory - 416 mm. Większość z tych opadów wystąpiła 14 września, na niektórych stacjach dobową sumę opadów przekroczyła 200 mm. Ekstremalnie duże opady wystąpiły także w okolicy Ostrawy (ok. 300 mm). W Polsce największa suma opadów na stacji pomiarowej wystąpiła na Śnieżniku ok. 400 mm^[6]. W północnej części Sudetów Wschodnich i na przedgórzu, na pograniczu czesko-polskim (na południe od linii Paczków - Prudnik) opady w tym czasie przekroczyły 200 mm

Rys. Przepływy maksymalne dla największych wezbrań na Odrze (Radczuk 1999)



Odra - Chałupki

1997 – 2160 (2800 m³/s)

2010 – 1040 m³/s

2024 – 1500 m³/s

Odra - Racibórz

1997 – 3120 m³/s

2010 – 2060 m³/s

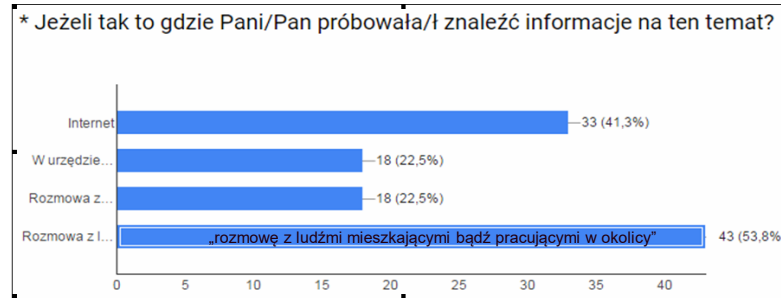
2024 – 1200 m³/s

Odra - Wrocław

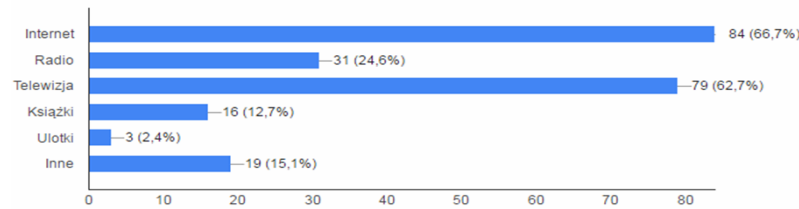
1997 – 2160 Radczuk i in. 1999 (2800 m³/s)

2024 – 2270 m³/s

Świadomość mieszkańców zlewni rz. Biała Głuchotańska dotycząca ryzyka powodzi
[Badania w 2016 r. Wiatkowski i inni 2016]

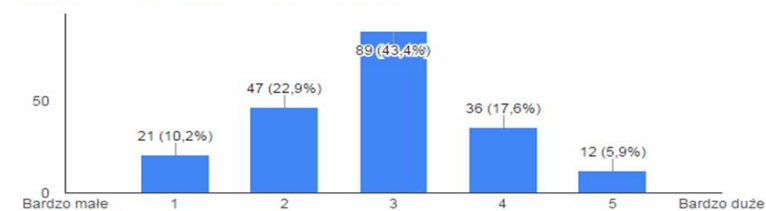


* Jeżeli tak to z jakiego źródła posiada Pani/Pan te informacje?



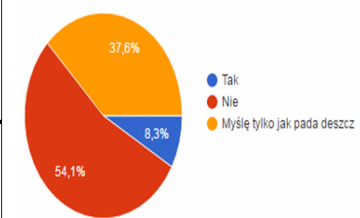
Rys. 16. Źródła informacji dotyczące ochrony przeciwpowodziowej wskazane przez polskich respondentów [opracowanie własne]

Jak ocenia Pani/Pan swoje przygotowanie do wystąpienia powodzi w miejscu Pani/Pana zamieszkania?



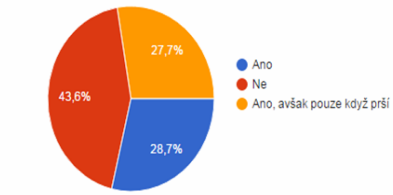
Rys. 20. Subiektywna ocena własnego przygotowania do wystąpienia powodzi polskich respondentów [opracowanie własne]

Czy na co dzień myśli Pani/Pan o powodzi?



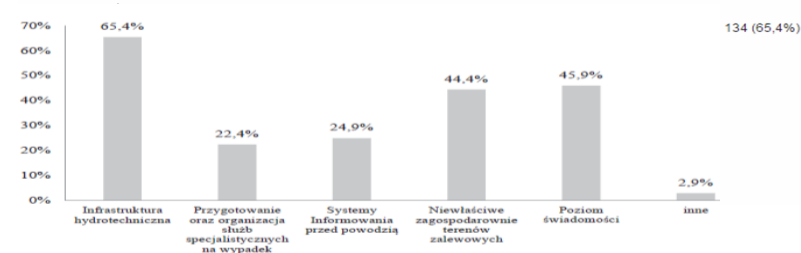
Rys. 14. Opinia ankietowanych z Polski na temat powodzi [opracowanie własne]

Uvědomujete si v každodenním životě, že Vás povodeň může přímo zasáhnout?

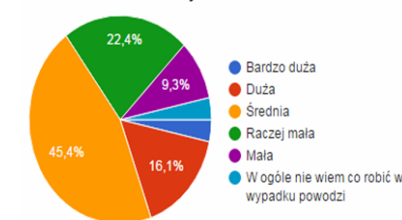


Rys. 15. Opinia ankietowanych z Czech na temat powodzi [opracowanie własne]

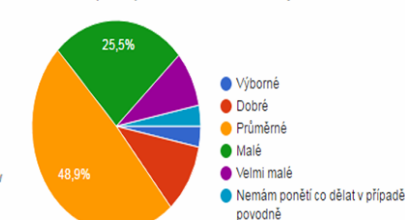
Co Pani/Pan uważa za najsłabszy punkt ochrony przeciwpowodziowej Miasta i Gminy?



Jak Pani/Pan ocenia poziom swojej wiedzy z zakresu ochrony przeciwpowodziowej? Jak hodnotíte své znalosti v oblasti protipovodňové ochrany?



Rys. 22. Subiektywna ocena poziomu świadomości ankietowanych z Polski [opracowanie własne]



Rys. 23. Subiektywna ocena poziomu świadomości ankietowanych z Czech [opracowanie własne]

Problemy gospodarowania wodą w rolnictwie i na obszarach wiejskich

Intensyfikacja rolnictwa



zanieczyszczenie środowiska substancjami pochodzenia rolniczego

Pestycydy i inne środki ochrony roślin wymagają przestrzegania zasad związanych z ilością, porą dnia, dostosowaniem do warunków pogodowych a także respektowaniem zasad związanych z ochroną wód

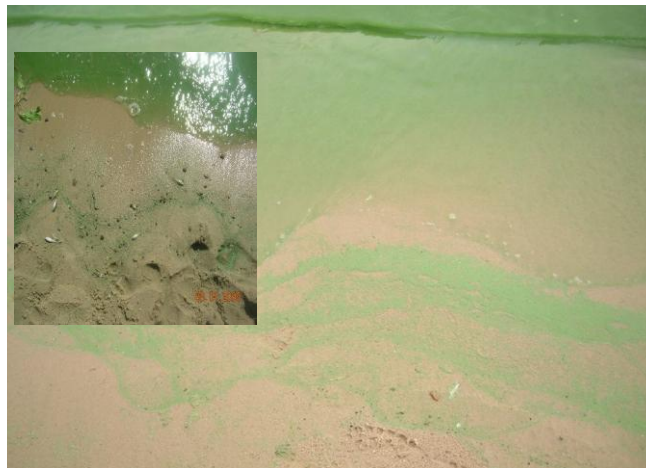


Uprawy orne były skoncentrowane na wysoczyźnie, a łąki i pastwiska - w dolinie cieków wodnych, co miało znaczenie dla jakości wód powierzchniowych



- ▶ Zaorywanie łąk i pastwisk, w celu uprawy bardziej efektywnych roślin paszowych np. kukurydzy, stanowi zagrożenie dla jakości wód, ze względu na brak możliwości buforowania spływu biogenów. Utrzymanie użytków zielonych w dolinach rzecznych powinno być wspomagane przez specjalizowane programy rolno-środowiskowe dedykowane także ochronie wód

- **Zanieczyszczanie** - proces wzrostu stężenia zanieczyszczeń chemicznych w wodach lub innych wskaźników jakości wody, przyczyniających się do istotnej ingerencji w układ ekosystemu i zaburzających jego równowagę.



Zbiornik Nysa - 2007



Zbiornik Turawa - 2006



Niedozwolony zrzut ścieków do rzeki – zanieczyszczenia punktowe.
Rzeka Troja (zlewnia zbiornika Włodzienin)





Zagrożenie erozją wietrzną i wodną



Niewłaściwy układ pól ornych – szybki odpływ wód ze zlewni



Rowy melioracyjne

Gospodarka wodno-ściekowa w zlewni rzek



Rzeka Troja w zlewni zbiornika
Włodzienin



Studia i analizy przedprojektowe

Badania jakości wody



Installation automatischer Probenehmer an den Zuflüssen der
Talsperren Klingenberg (links) und Lehmühle (rechts)

Ochrona jakości zasobów wodnych

- zakładanie pasów ochronnych wzdłuż cieków i czaszy zbiorników,
- budowę rowów opaskowych służących do przechwytywania spływów powierzchniowych,
- odpowiednie użytkowanie gruntów rolnych wokół zbiorników, w pobliżu koryt rzecznych a nawet na obszarze całej zlewni.

- 📖 w zlewni zbiornika dostosować dawki nawożenia do potrzeb pokarmowych roślin oraz unikać wysiewania nawozów na śnieg i zamrożoną glebę a także nawożenia z samolotów,
- 📖 preferować stosowanie nawozów o spowolnionym działaniu,
- 📖 zmierzać do zmiany struktury użytków; przedzielać grunty orne pasami użytków zielonych i zadrzewieniami,



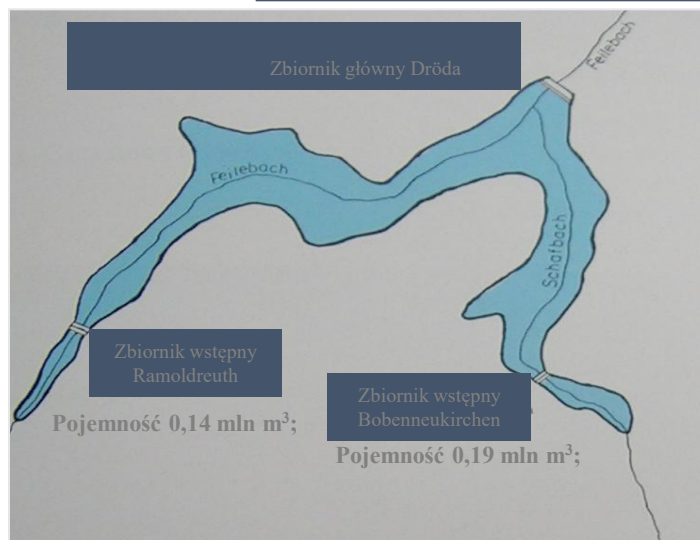
Metody ograniczania dopływu zanieczyszczeń do wód powierzchniowych (cieków i zbiorników)

W celu ograniczenia dopływu zanieczyszczeń do wód cieku i zbiornika stosuje się dwie metody:

- uporządkowanie gospodarki wodno - ściekowej w zlewni cieku zasilającego (źródła punktowe),

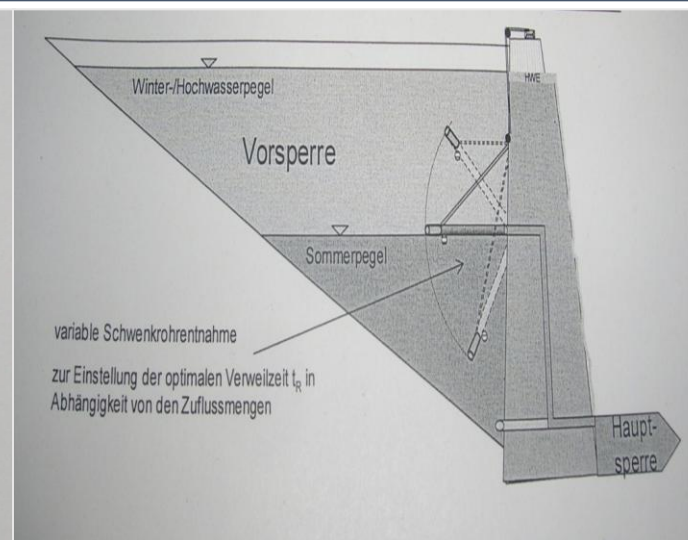
- ❖ ograniczanie dopływu zanieczyszczeń ze źródeł obszarowych,
- ❖ zastosowanie zbiornika wstępnego.

Zastosowanie zbiorników wstępnych



**Schemat lokalizacyjny zbiornika wstępnego.
Zbiornik Dröda wraz ze zbiornikami
wstępnymi na rzece Feilebach**

**Rok budowy 1971;
Powierzchnia zlewni 53,287 km²;**



**Rys. Schemat zbiornika wstępnego
Deesbach na rzece Lichte, Thüringen
(DWA 2005)**

**Rok budowy 1991;
Powierzchnia zlewni 49,5 km²;
Pojemność 3,2 mln m³;
Powierzchnia 22 ha.**

Zastosowanie zbiorników wstępnych



Zbiornik wstępny Forchheim w cofce zbiornika Saidenbach na rz. Hasselbach

Zastosowanie zbiorników wstępnych



Zbiornik wstępny Klingenberg w cofce zbiornika Klingenberg na rz. Wilde Weißeritz



Zastosowanie zbiorników wstępnych



Zbiornik wstępny w cofce zbiornika Saidenbach na cieku Hasselbach

Budowa zbiorników małej retencji



Widok na zbiornik Mściwojów z kierunku południowo-wschodniego

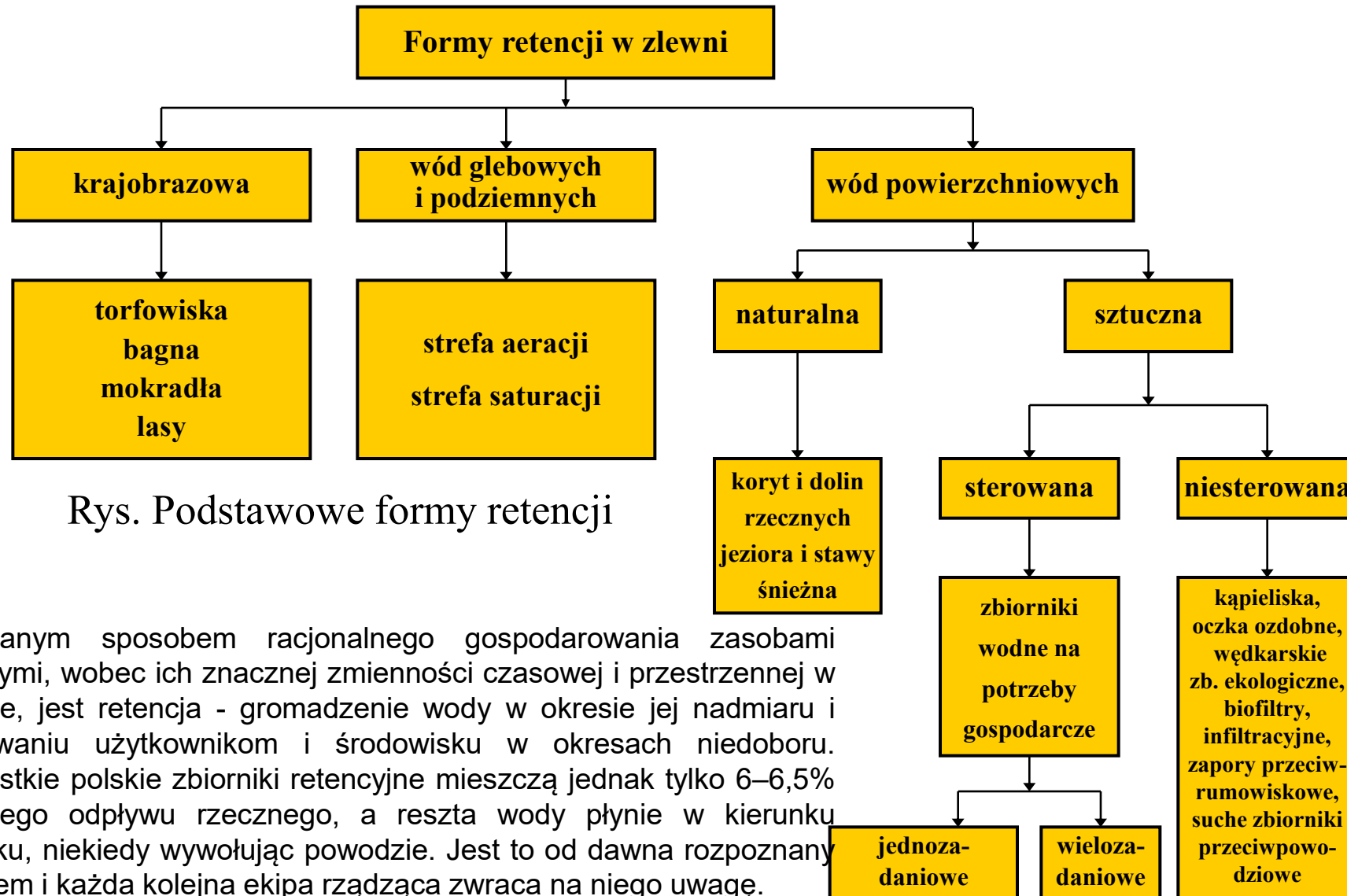


Zastawka na Wierzbaku



Przegrody biologiczne zbiornika wstępnego

Mała retencja – wszelkie działania techniczne i nietechniczne zmierzające do poprawy struktury bilansu wodnego zlewni poprzez zwiększenie ich zdolności retencyjnych.



Rys. Podstawowe formy retencji

Zalecanym sposobem racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi, wobec ich znacznej zmienności czasowej i przestrzennej w Polsce, jest retencja - gromadzenie wody w okresie jej nadmiaru i oddawaniu użytkownikom i środowisku w okresach niedoboru. Wszystkie polskie zbiorniki retencyjne mieszczą jednak tylko 6–6,5% rocznego odpływu rzecznego, a reszta wody płynie w kierunku Bałtyku, niekiedy wywołując powodzie. Jest to od dawna rozpoznany problem i każda kolejna ekipa rządząca zwraca na niego uwagę.

Celowość tworzenia retencji



24/10/2013

Zapora czołowa zbiornika Nysa na rzece Nysa Kłodzka



Lokalizacja zbiornika

- Decyzja o budowie, lokalizacji i parametrach technicznych zbiornika powinna być oparta na wynikach studiów i analiz ukierunkowanych na znalezienie optymalnego rozwiązania.
- Studia powinny obejmować część lub całą zlewnie danej rzeki w powiązaniu z istniejącym planem gospodarki wodnej określonego regionu.



Budowa zbiornika Włodzienin na rzece Troi

Warunki geologiczne

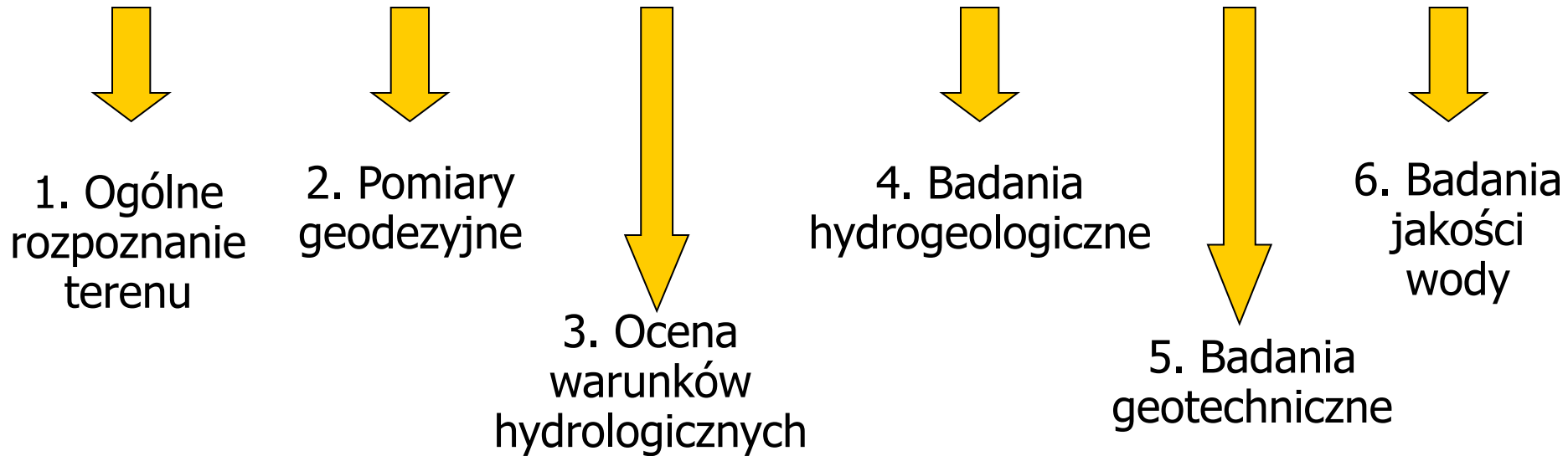


Zbiornik Włodzienin na rzece Troi

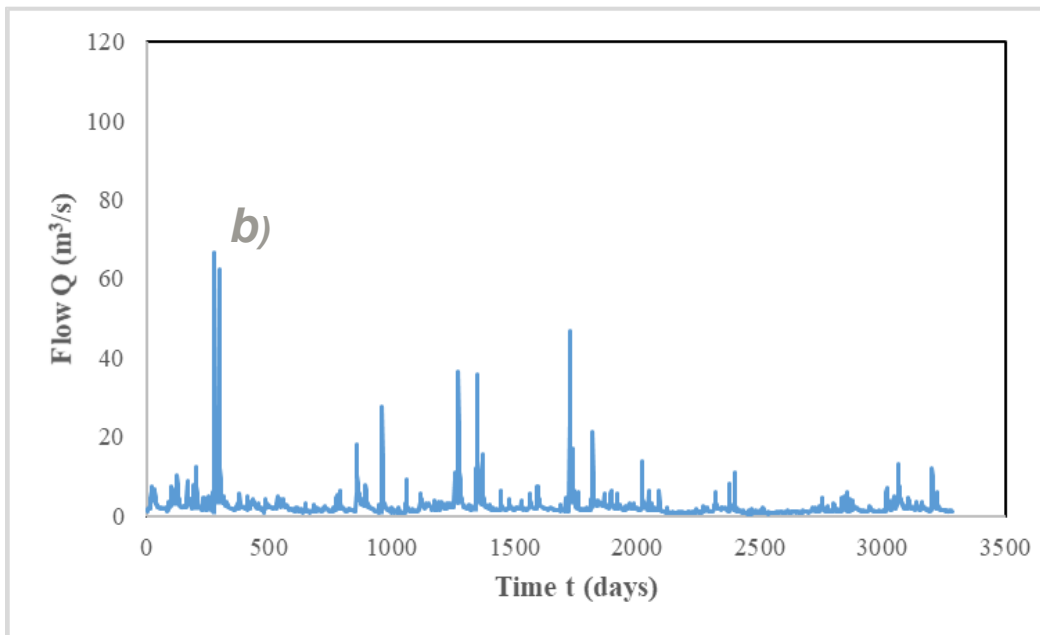
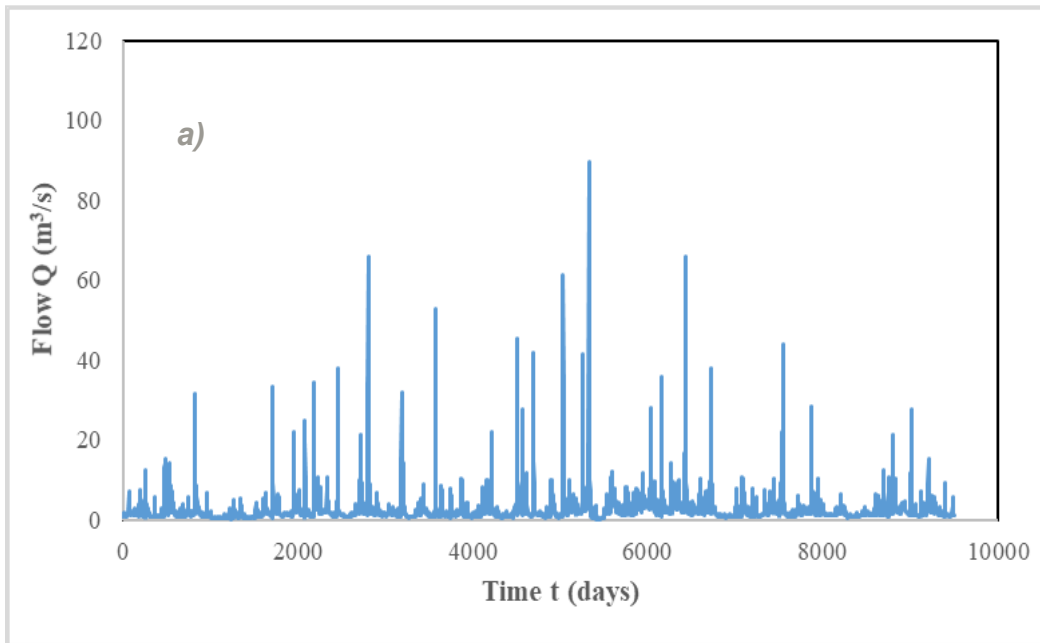
PROJEKTOWANIE ZBIORNIKÓW

Studia i analizy przedprojektowe

☐ Zakres oraz rozmiary badań przedprojektowych zależą od typu zbiornika, jego wielkości i przeznaczenia (Mioduszeński 2008).



-
- ☐ Wybór lokalizacji zbiornika
- ☐ Ocena Oddziaływania zbiornika na Środowisko



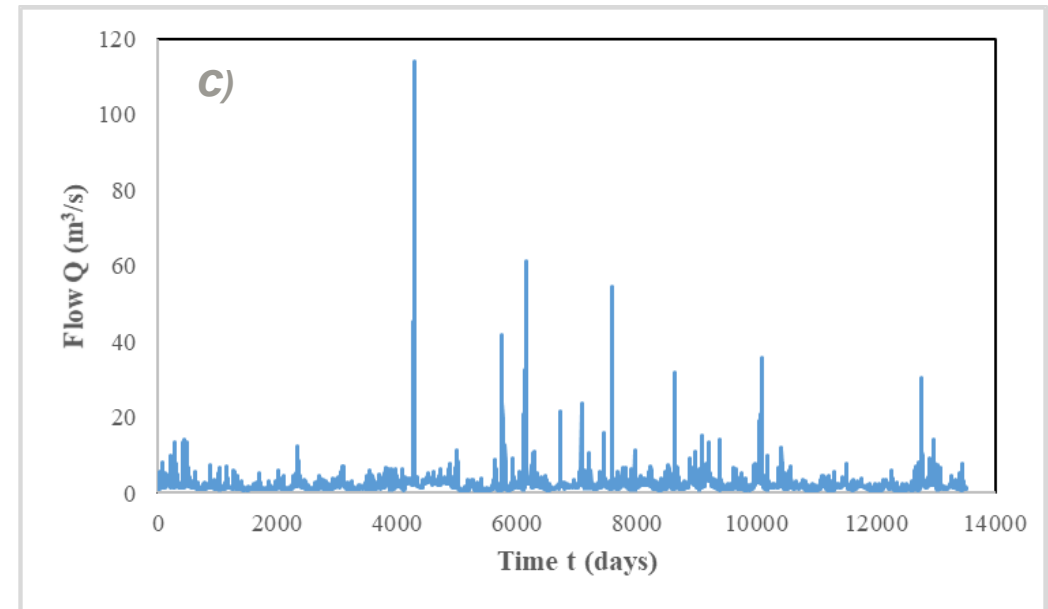
Fluktuacje przepływów za zbiorniku

Dobromierz:

a) przed budową zbiornika,

b) w trakcie budowy,

c) po budowie.



Obserwacja zmienności hydrogramów w poszczególnych latach wykazała, że przed budową zbiornika wahania przepływu były większe niż w trakcie i po jego budowie. Zbiornik Dobromierz.

Do koniecznych działań, które powinny być podejmowane w celu poprawy gospodarowania wodą w obszarach wiejskich, należą [Wyd. Open Eyes Economy Summit]:

- ▶ **Oszczędne i zrównoważone wykorzystanie wód podziemnych** powiązane z rozwojem retencji powierzchniowej oraz z odbudową i modernizacją urządzeń melioracyjnych.
- ▶ **Regulowany pobór, nawadnianie i odpływ wody** prowadzące do jak największej efektywności wykorzystania wody.
- ▶ **Ochrona i odbudowa ładu przestrzennego**, sprzyjającego oszczędnemu gospodarowaniu wodą i odnawianiu jej zasobów, z uwzględnieniem **retencji krajobrazowej**. Wymaga to dbałości o gleby i ich właściwości retencyjne, a także wprowadzenia struktury upraw ograniczających erozję gleb i doboru roślin odpornych na niedostatek wody.

Do koniecznych działań, które powinny być podejmowane w celu poprawy gospodarowania wodą w obszarach wiejskich, należą:

- ▶ **Metody hodowli zwierząt, które nie obciążają środowiska naturalnego** emisjami związków azotu oraz farmaceutykami weterynaryjnymi, wsparte:
 - oszczędnym oraz ściśle kontrolowanym wykorzystywaniem biocydów i nawozów,
 - poszukiwaniem bardziej przyjaznych środowisku technologii i metod hodowli.
- ▶ Obecny poziom finansowania infrastruktury wodnej nie zapewnia prawidłowej gospodarki wodnej w rolnictwie, w tym utrzymania urządzeń wodnych w dobrym stanie. Potrzebny jest stabilny, wielopoziomowy **system finansowania**, wykorzystujący fundusze prywatne i publicznie. Obok monitorowania poboru i ochrony zasobów wodnych, system ten powinien uwzględniać wprowadzenie:
 - **funduszu melioracji wodnych**, wykorzystującego plan utrzymania urządzeń melioracyjnych z obowiązkiem nadzorowania jego realizacji,
 - **opłat za pobór wód podziemnych na cele rolnicze**.

Do koniecznych działań, które powinny być podejmowane w celu poprawy gospodarowania wodą w obszarach wiejskich, należą:

- ▶ **zwiększenie skuteczności ochrony bagien i funkcji retencji wody** na terenach podmokłych, a także w obszarach zalewowych nieobwałowanych dolin rzecznych. Wiązać je należy z „suchymi” obiektami przeciwpowodziowymi, podmiejskiej retencji rzecznej.
- ▶ **przywracanie naturalnej retencji.** Proces retencjonowania części wód opadowych.
- ▶ **zastosowanie retencji zbiornikowej** w dolinach rzek i retencji korytowej, która realizowana jest przy pomocy obiektów i urządzeń wodnych. Zwiększenie pojemności zbiorników retencyjnych na rzekach.
- ▶ **unowocześnianie systemów prognoz i wczesnego ostrzegania** przed zjawiskami ekstremalnymi i zanieczyszczeniem.

Gospodarowanie zasobami wodnymi w zlewniach rzek

- ▶ Problemy gospodarowania wodą w rolnictwie i na obszarach wiejskich dotyczą dostępności wody w odpowiedniej ilości i czasie oraz wpływu rolnictwa na ilość i jakość wód powierzchniowych i podziemnych.
- ▶ Kiedyś dużym zagrożeniem był nadmiar wody.
- ▶ Podtopienia, wysoki poziom zwierciadła wód podziemnych, zalewanie upraw przez wody powodziowe.
- ▶ Budowano wały przeciwpowodziowe i systemy rowów odwadniających.
- ▶ Kolejna wielka woda niszczyła te budowle, ale ludzie powracali i pomimo pełnej świadomości, że kolejna woda może znów nadejść odbudowywali zniszczone urządzenia. I tak kilkakrotnie budowano coraz wyższe wały i coraz sprawniejsze systemy odwadniające (Mioduszewski 2014).



ŚRODKI ŁAGODZĄCE SKUTKI ZMIAN KLIMATU

- ▶ **Powodzie**
- ▶ Ograniczenie zagrożenia ryzykiem powodziowym wymaga działań
- ▶ zintegrowanych obejmujących m.in.:
 - ▶ • racjonalne planowanie przestrzenne i zagospodarowanie
 - ▶ dolin adekwatne do zagrożenia powodzią,
 - ▶ • zwiększenie możliwości retencyjnych zlewni za pomocą
 - ▶ metod przyrodniczych i technicznych,
 - ▶ • wykorzystanie do spowolnienia obiegu wody w zlewni
 - ▶ sprawnych urządzeń technicznych do regulacji stosunków
 - ▶ wodnych,
 - ▶ • odpowiedni system ubezpieczeń i asekuracji.

ŚRODKI ŁAGODZĄCE SKUTKI ZMIAN KLIMATU

- ▶ **Ograniczenie tendencji zmniejszania się zasobów wodnych** (Jeznach i in.).
- ▶ • **Modernizacja urządzeń drenarskich w celu umożliwienia okresowego zahamowania odpływu wody oraz włączenie ich w lokalne systemy małej retencji.**
- ▶ • **Przystosowanie sieci rowów do pełnienia funkcji retencyjnych i stosowanie rozwiązań umożliwiających ograniczony lub zamknięty obieg wody.**
- ▶ • **Zwiększenie od względem ilościowym obiektów małej retencji (m.in. odbudowane lub nowe zbiorniki wodne, renaturyzowane mokradła).**

ŚRODKI ŁAGODZĄCE SKUTKI ZMIAN KLIMATU

- ▶ Regulacja stosunków wodnych - ograniczanie występowanie niedoborów wilgoci w glebie (Jeznach i in.).
- ▶ • Sprawne systemy nawodnień podsiąkowych w obszarach dolinowych.
- ▶ • Wysokoefektywne pod względem wykorzystania wody i zużycia energii systemy nawadniające (nawodnienia ciśnieniowe: deszczownie, mikronawodnienia).
- ▶ • Precyzyjne sterowanie nawodnieniami.

ŚRODKI ŁAGODZĄCE SKUTKI ZMIAN KLIMATU

- ▶ **Rozwój dobrych praktyk rolniczych przy ograniczonych zasobach wodnych** (Jeznach i in.).:
- ▶ -uprawa roślin bardziej odpornych na suszę (dłuższe systemy korzeniowe, mniejsze potrzeby wodne),
- ▶ -stosowanie płodozmianów uwzględniających zmiany potrzeb wodnych roślin w okresie wegetacji,
- ▶ - wprowadzanie zmian w agrotechnice (orka minimalna, mulczowanie, mikroretencja),
- ▶ - doskonalenie specjalistycznego doradztwa.

Podsumowanie

- poprawa stanu czystości wód powierzchniowych i podziemnych,
- zapewnienie odpowiedniej ilości i jakości wody dla ludności, przemysłu oraz na potrzeby rolnictwa,
- ochrona przed powodzią i suszą,
- ochrona wód przed zanieczyszczeniem oraz ich niewłaściwą albo nadmierną eksploatacją,
- utrzymanie i poprawa stanu ekosystemów wodnych i od wody zależnych,
- stworzenie warunków do energetycznego, rybackiego oraz transportowego wykorzystania zasobów wodnych, zaspokojenie potrzeb związanych z turystyką, sportem oraz rekreacją.
 - Cele zgodnie z polityką ekorozwoju winny być realizowane stosownie do uzasadnionych technicznie i ekonomicznie potrzeb społecznych oraz gospodarczych jak również wymagań ochrony środowiska.

Podsumowanie

Realizacja postępu wymaga:

coraz mądrzejszego gospodarowania wodami

coraz większych umiejętności w gospodarowaniu wodami

coraz lepszych narzędzi pracy w gospodarce wodnej

