



Produkcja rolna a gospodarka wodna

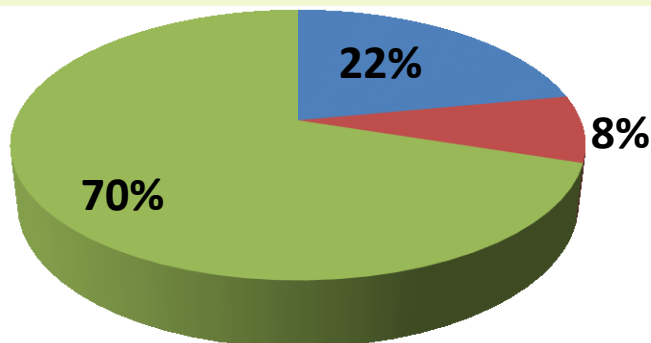
Praktyki rolnicze sprzyjające retencjonowaniu wody

prof. dr hab. Mariusz Matyka

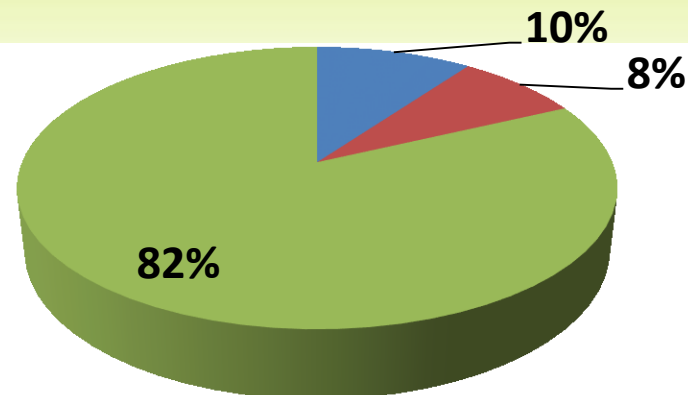
Puławy 05 marzec 2020 r.

Zużycie wody w gospodarce narodowej

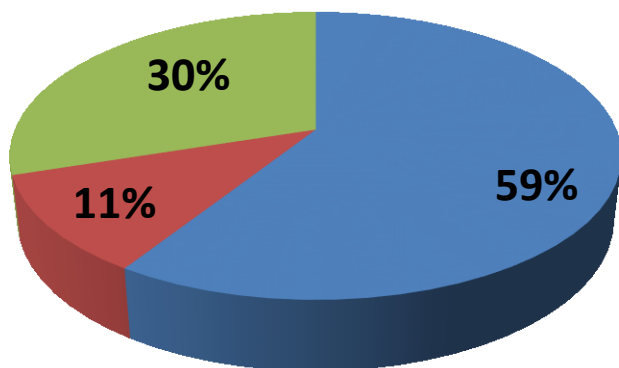
Świat



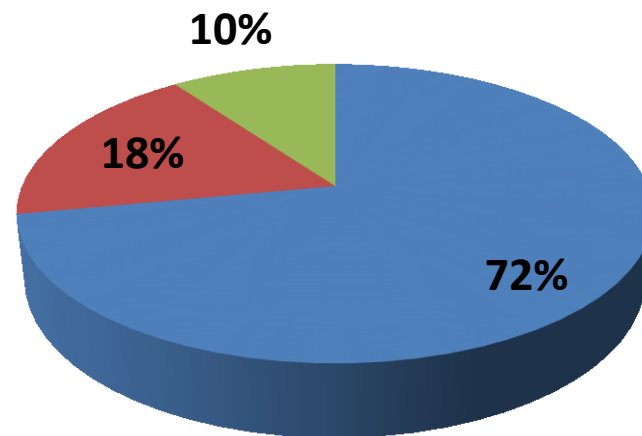
Kraje o niskim i średnim dochodzie



Kraje o wysokim dochodzie

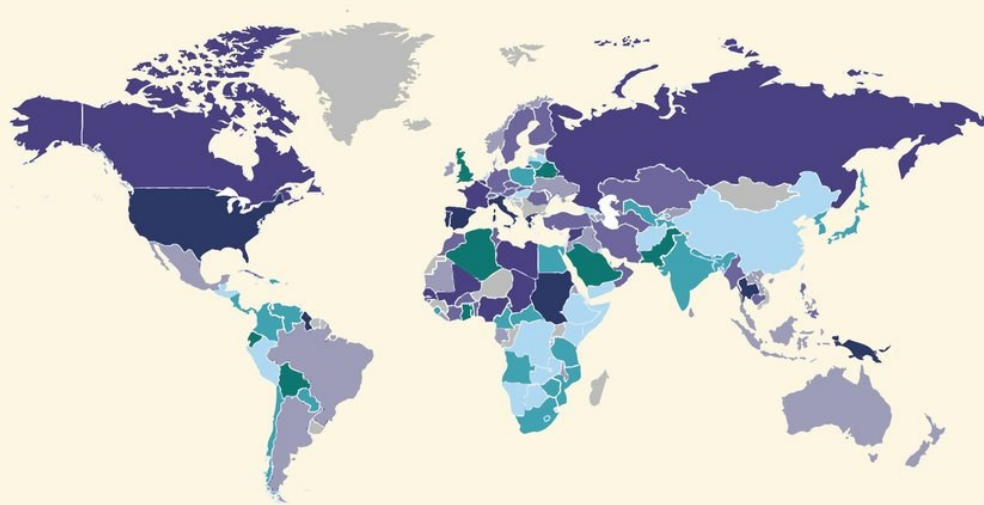


Polska

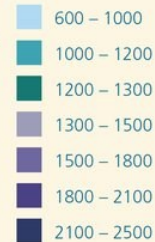


- Przemysł
- Gospodarka komunalna
- Rolnictwo i leśnictwo (głównie nawodnienia)

World Water Use

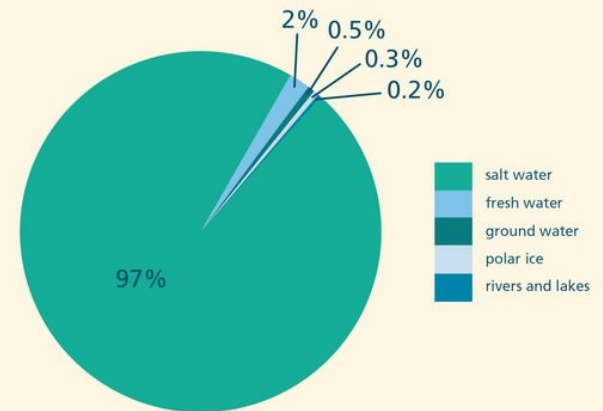


Water footprint per capita (m³)



global average water footprint is around
1,240
m³ per person

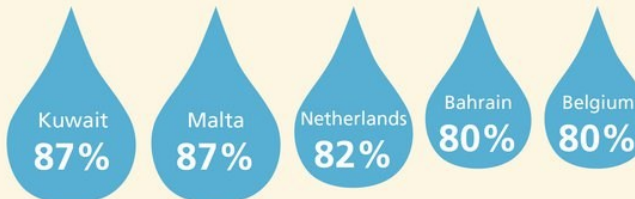
Breakdown of the world's water types



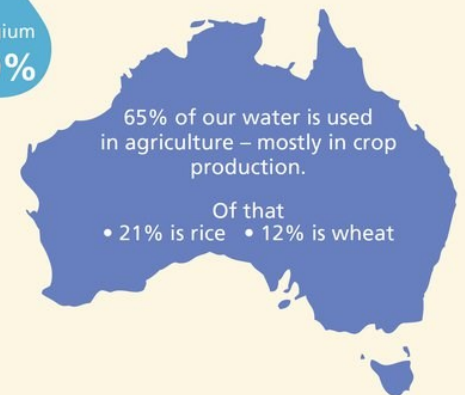
Highest water footprint per capita



Countries most dependent on water imports



Water footprint of different foods



Problem wody w rolnictwie to nie tylko susza

Powódź:
1997 r.
2010 r.



Zanieczyszczenie wód

Źródła wody dla upraw rolniczych

- 1. *Retencja glebowa.***
- 2. *Opad atmosferyczny.***
3. Podsiąkanie wody z głębszych warstw gleby.
4. Kondensacja pary wodnej (*rosa, mgła*).
5. Nawadnianie i deszczowanie.

Sposoby ograniczania deficytu wody

Poprawa gospodarki wodnej możliwe jest jedynie poprzez kompleksowe rozwiązania, obejmujące:

- 1. Gromadzenie możliwie dużej ilości wody w krajobrazie rolniczym, czyli zwiększenie małej retencji i spowolnienie odpływu wody ze zlewni.**
- 2. Zwiększenie pojemności wodnej gleb poprzez wzrost zawartości próchnicy, poprawę struktury gleby, likwidację zagęszczenia podglebia itp.**
- 3. Poprawę całokształtu agrotechniki (płodozmian, uprawa roli itp.)**
- 4. Zwiększenie efektywności wykorzystania wody przez rośliny (nawożenie, ochrona roślin, postęp biologiczny)**

Mała retencja

Cel: zwiększenie zdolności retencyjnych zlewni rzecznych poprzez spowolnienie spływu wód opadowych i roztopowych

- a) **Retencja krajobrazowa** – wynika z ukształtowania terenu zlewni (UR, mokradła, oczka wodne, torfowiska itp.);
- b) **Retencja wód powierzchniowych** – wyposażenie cieków i zbiorników wodnych w urządzenia i budowle umożliwiające gromadzenie wody i regulację jej odpływu;
- c) **Retencja glebowa** – wzrost pojemności wodnej gleby (próchnica, struktura, odczyn itp.);
- d) **Retencja wód gruntowych i podziemnych** - tworzenie warunków do wsiąkania wód w głąb profilu glebowego.

Liczba drobnych zbiorników wodnych na Nizinie Wielkopolskiej (*Kraska i Kaniecki 1995*):

Koniec XIX wieku – 11 061

Lata 40-te XX wieku – 4 873

Lata 70-te XX wieku - 2 490

**Na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim w II połowie XX wieku
powierzchnia wód i terenów podmokłych zmniejszyła się o
61%, a naturalnych torfowisk o 73% (*Chmielewski 2001*).**



<https://www.Rawicz24.pl>



<https://www.sozosfera.pl>



ogrodowisko.pl



<https://www.agrofakt.pl>



<https://www.photo.bikestats.eu>



<https://www.inzynierbudownictwa.pl>



Poprawa zdolności retencyjnej gleb

(zawartość próchnicy, struktura i zagęszczenie gleby)

Wpływ glebowej materii organicznej (próchnicy) na gospodarkę wodną gleby:

bezpośredni - próchnica wiąże 3 – 5 razy więcej wody w stosunku do swojej masy, a woda ta jest dostępna dla roślin.

pośredni – próchnica poprawia strukturę gleby (sprzyja powstawaniu) struktury gruzełkowatej, co zwiększa zdolności retencyjne gleb i ogranicza spływy powierzchniowe oraz nasilenie erozji.

Czynniki decydujące o zawartości próchnicy i jej wpływ na właściwości gleby

Czynniki decydujące o zawartości próchnicy

Czynniki siedliskowe

- Skład granulometryczny
- Klimat (opady, temperatura i ewapotranspiracja)
- Poziom zalegania wód gruntowych

Czynniki agrotechniczne

- Płodozmian
- Nawożenie organiczne
- Sposób uprawy roli
- Wapnowanie

Zawartość próchnicy

Oddziaływanie:

Stałe

Zmienne

Wpływ próchnicy na właściwości gleby

- Pojemność wodna
- Trwałość struktury
- Pojemność sorpcyjna
- Gęstość i porowatość
- Dynamika i dostępność składników pokarmowych
- Aktywność biologiczna
- Dezaktywacja substancji szkodliwych

**Wpływ długotrwałego zróżnicowanego nawożenia
na zawartość próchnicy i zdolność retencyjną gleb
(dośw. Thyrow od 1937 r.)**

Wyszcz.	C org. (%)	Pol. poj. wodna (%)*	Woda dostępna dla roślin (%)
Bez nawożenia	0,42 a	21,6 a	17,8 a
NPKCa	0,48 b	22,6 a 	18,8 a 
Obornik	0,57 b	23,5 a 	19,3 a 
Obornik + NPKCa	0,72 b	25,5 b 	20,5 b 

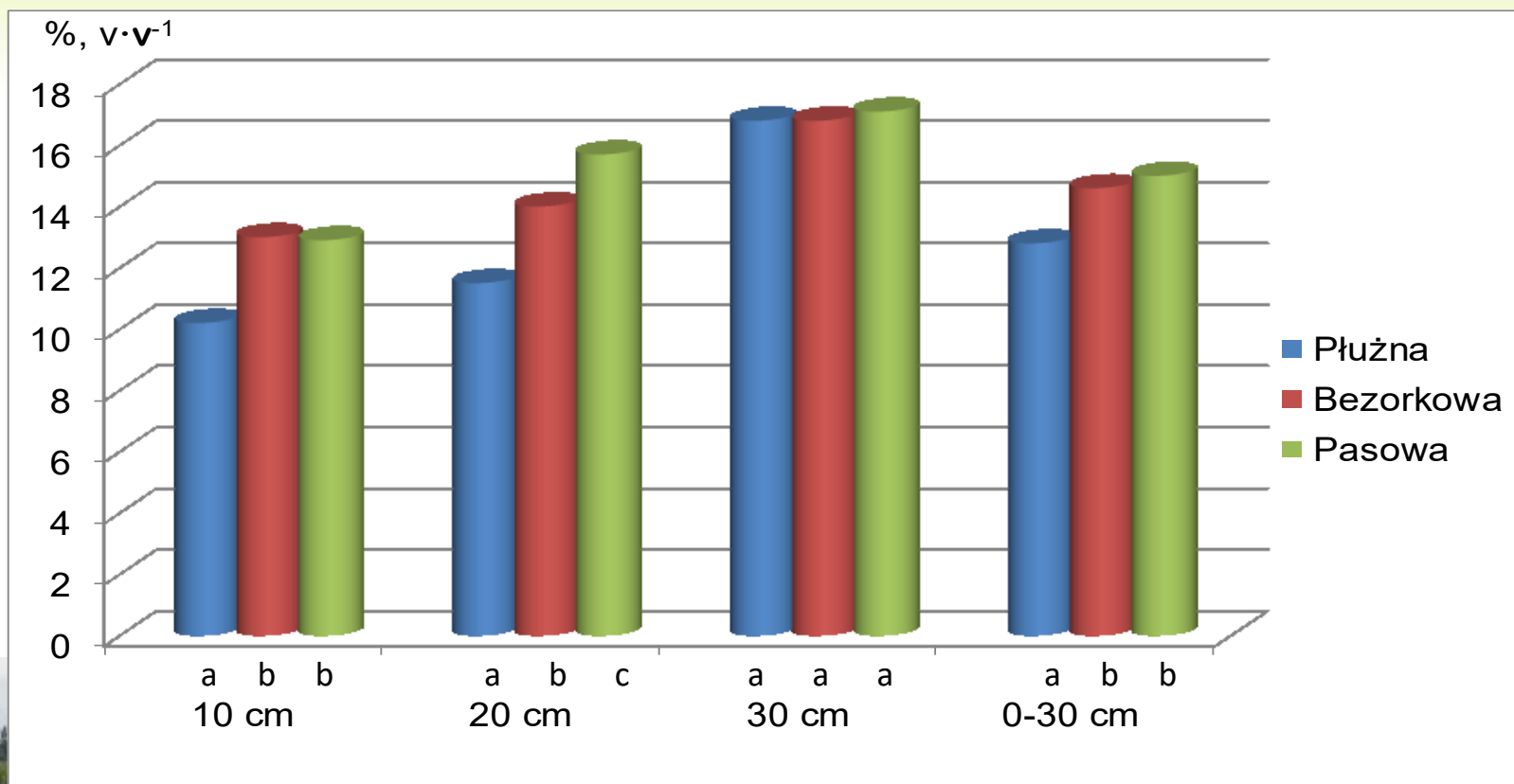
***/pF -1,8**

Konserwująca uprawa roli

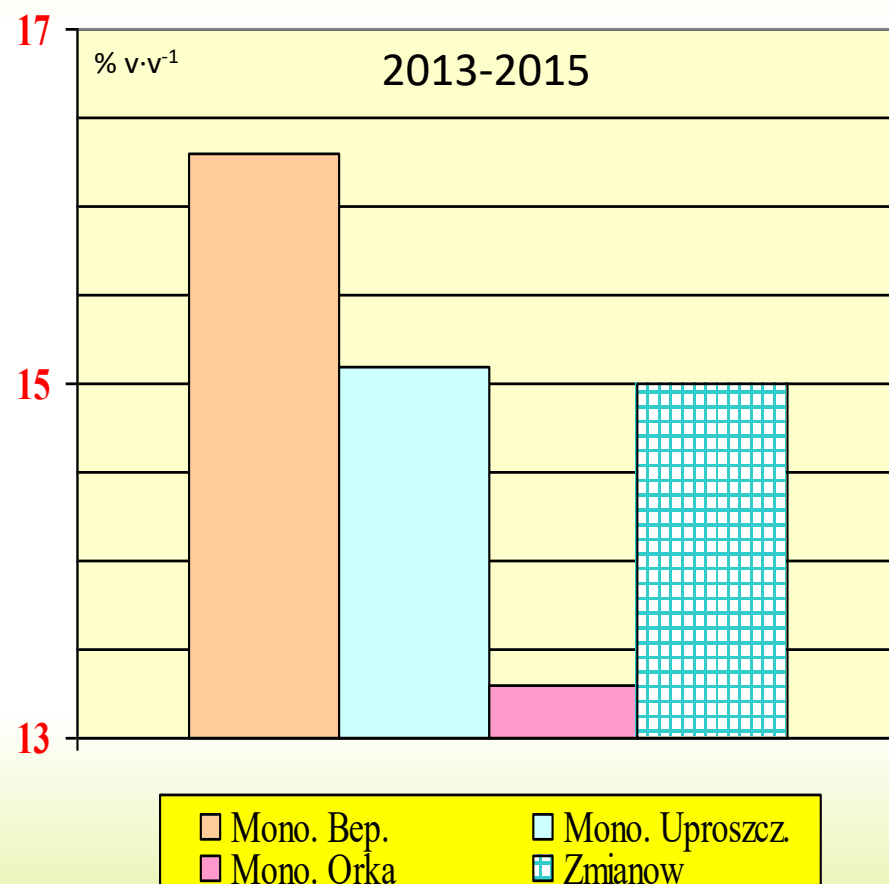
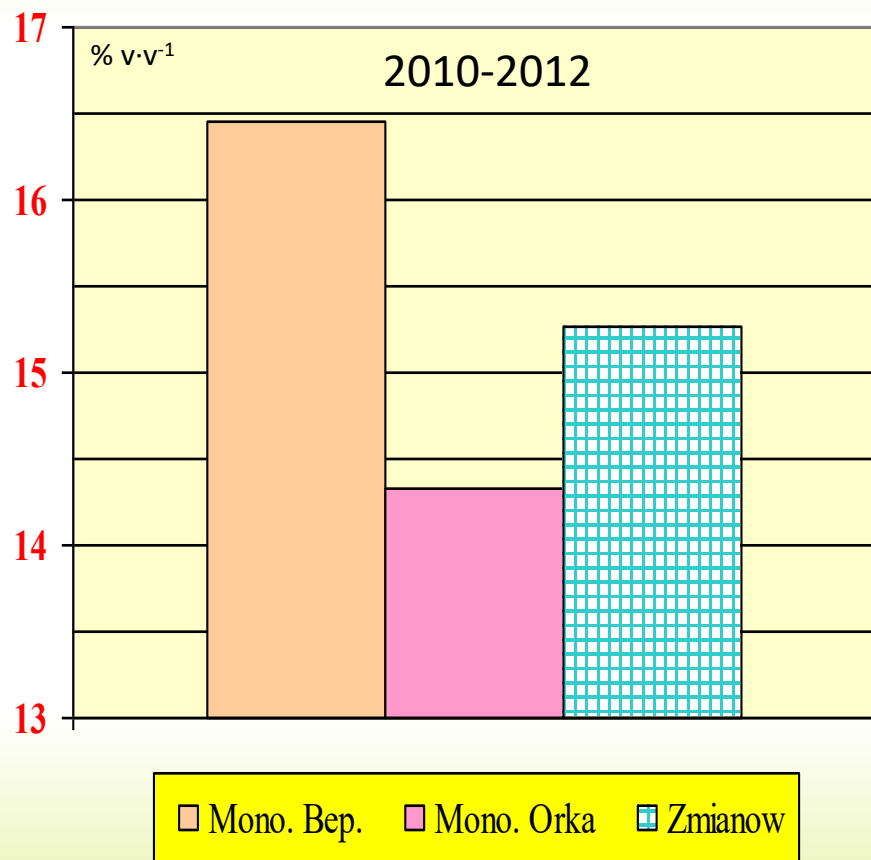
- 1. Możliwe trwałe utrzymanie powierzchni gleby pod okrywami roślinnymi.**
- 2. Zastępowanie, w miarę możliwości, pługa narzędziami nie odwracającymi roli.**
- 3. Ograniczenie do niezbędnego minimum ilości i głębokości zabiegów uprawowych.**

Wpływ techniki uprawy roli na uwilgotnienie gleby (% obj.)

RZD Kępa-Puławy, średnie z 5 terminów pomiarów (2018)



Średnia wilgotność warstwy gleby 0-35 cm w uprawie kukurydzy w zależności od systemu uprawy roli



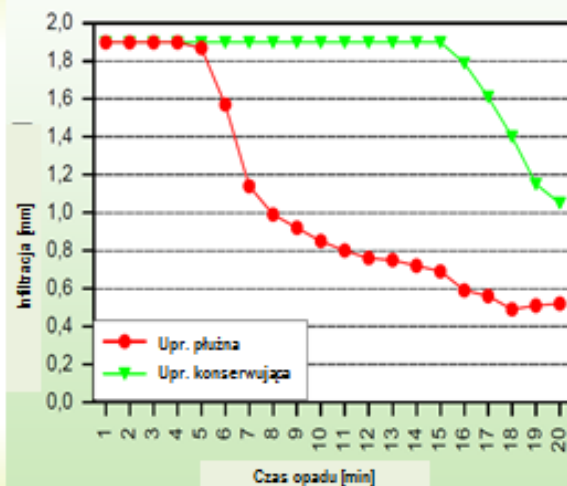


Fot. A. Nieróbca



Fot. R. Wawer

Infiltracja i erozja wodna na glebie uprawianej płuźnie oraz wieloletniej uprawie konserwującej (opad symulacyjny: 38 mm w ciągu 20 min)



Infiltracja:

Uprawa płuźna: 55%

Uprawa konserwująca: 93%

Spływ gleby:

Uprawa płuźna: 246 g/m²

Uprawa konserwująca: 36 g/m²

Źródło: Kuś. J, 2017

RZD Błonie-Topola

UPRAWA TRADYCYJNA

SIEW W MULCZ

PLON t/ha?

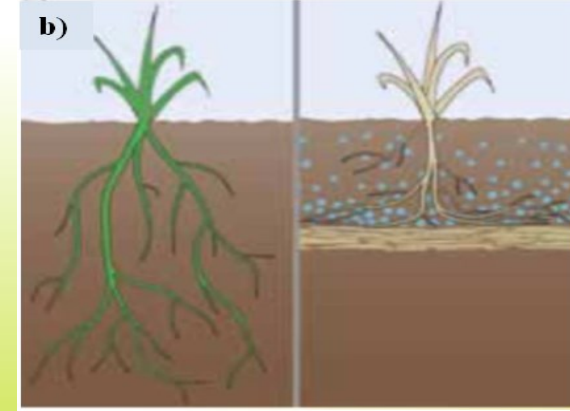
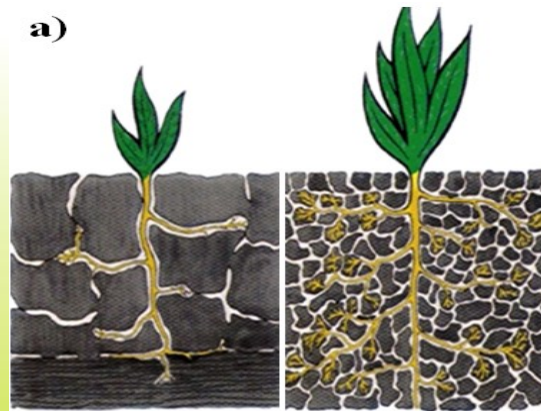
2018 r.	
50	65
2019 r.	
52	61

Zagęszczenie gleby

- *zmniejsza porowatość gleby;*
- *ogranicza wsiąkanie wody opadowych (zastoiska wodne);*
- *zwiększa spływy erozyjne;*
- *ogranicza wzrost systemu korzeniowego uprawianych roślin;*
- *zmniejsza wykorzystanie wody z głębszych warstw profilu;*
- *utrudnia pobieranie składników nawozowych i ogranicza plony.*

Znaczenie tego czynnika wzrasta w ostatnim okresie, z uwagi na brak głębokiego przemarzania gleby oraz mały udział w zasiewach roślin o palowym systemie korzeniowym.

Przeciwdziałanie: głęboszowanie, wapnowanie, uprawa roślin o palowym systemie korzeniowym.



Znaczenie całokształtu agrotechniki

Kształtowanie szaty roślinnej minimalizującej parowanie wody z gleby przy równoczesnym zwiększeniu transpiracji:

- płodozmian,**
- uprawa roli,**
- nawożenie,**
- ochrona przed chwastami, chorobami i szkodnikami.**

Znaczenie płodozmianu

1. Możliwość poprawy bilansu próchnicy.
2. Możliwość doboru roślin efektywniej wykorzystujących wodę.
3. Ograniczenie udziału zbóż jarych, które są bardziej wrażliwe na niedobór opadów od ozimin.
4. Unikanie wysiewu roślin w złych stanowiskach.
5. Ograniczenie presji chorób i szkodników.

Wpływ płodozmianu na zawartość próchnicy i pojemność wodną gleby (po 20 latach –Grabów)

Zmianowanie	Zawartość próchnicy (%)	Kapilarna pojemność wodna gleby (%)
A. Ziemniak ** - pszenica- kukurydza -jęczmień	1,03	17,1
B. Ziemniak** –pszenica+ poplon jęczmień+ wsiewka- motylkowate	1,20	20,2

Źródło: Kuś J., Smagacz J.

Nawożenie

Rośliny dobrze zaopatrzone w składniki pokarmowe zużywają mniej wody na wyprodukowanie jednostki suchej masy. Szczególną ważną rolę spełnia potas, który reguluje otwieranie i zamykanie aparatów szparkowych oraz fosfor wpływający na wzrost systemu korzeniowego.

Polska - udział gleb (%):

- o niskiej i bardzo niskiej zawartości : P-32%, K- 42% i Mg -29%;
- kwaśnych i bardzo kwaśnych – 43%.

Wpływ nawożenia potasowego na plon zawartość cukru i zużycie wody

Nawożenie g K /wazon	Plon g s.m. / wazon		Cukier %	Zużycie wody l/kg suchej masy
	korzenie	liście		
0,20	42	56	15,1	522
0,78 	78 	64	16,6 	364 
2,72 	109 	59	17,6 	314 

Źródło: Lehndorn 2012

Podsumowanie

Poprawa gospodarki wodnej i zwiększenie zasobów wody dla produkcji roślinnej wymaga kompleksowych działań obejmujących:

1. Gromadzenie możliwie dużej ilości wody w krajobrazie rolniczym poprzez zwiększenie małej **retencji wodnej**.
2. Zwiększenie **zdolności retencyjnej gleby** poprzez wzrost zawartości próchnicy, poprawę struktury gleby, likwidację zagęszczenia podglebia.
3. Stosowanie **agrotechniki** sprzyjającej efektywnemu wykorzystaniu wody glebowej, która obejmuje:
 - *dobrze zaopatrzenie roślin w składniki nawozowe oraz regulacja odczynu;*
 - *ograniczanie bezpośrednich strat wody z gleby (ewaporacji);*
 - *tworzenie warunków do głębokiego uкорzenia się roślin – likwidacja zagęszczenia podglebia;*
 - *ochrona przed agrofagami;*
 - *zastępowanie roślin jarych oziminami oraz wzrost areалу uprawy roślin o typie fotosyntezy C4.*

Podsumowanie

4. Zabiegi agrotechniczne tylko częściowo pozwalają ograniczać skutki suszy i uzyskiwać względnie duże plony tylko w warunkach mniejszego niedoboru opadów. W warunkach drastycznego niedoboru opadów jedynym skutecznym sposobem ograniczania braku wody dla roślin jest **wprowadzanie nowoczesnych systemów nawodnień**. W wielu rejonach Polski konieczne jest tworzenie infrastruktury technicznej do stosowania nawodnień, szczególnie w przypadku najcenniejszych upraw towarowych i ewentualnie użytków zielonych.

A scenic landscape photograph. In the foreground, a calm pond is surrounded by lush green trees and foliage. Some trees on the left have small white flowers. In the middle ground, a large, vibrant yellow field stretches across the landscape. In the background, there are more green fields, a few small buildings, and a distant horizon under a pale sky. The text "Dziękuję za uwagę" is overlaid in the center-right of the image.

Dziękuję za uwagę