

Metody ochrony i racjonalnej gospodarki wodnej w rolnictwie i na obszarach wiejskich



Foundation for the Development
of Polish Agriculture
Fundacja na Rzecz Rozwoju
Polskiego Rolnictwa



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

„Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi”

„Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020”

Operacja realizowana w ramach Planu działania Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020

Publikacja opracowana przez Fundację na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa

Metody ochrony i racjonalnej gospodarki wodnej w rolnictwie i na obszarach wiejskich

Praca napisana pod redakcją naukową dr. inż. Rafała Wawra i dr. hab. Jerzego Kozyry.

Zespół autorów:

Piotr Bugajski, Jerzy Kozyra, Marek Krysztoforski, Rafał Wawer.

Publikacja opracowana przez:



Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa

ul. Gombrowicza 19, 01-682 Warszawa
telefon: +48 22 864 03 90, faks: +48 22 864 03 61
e-mail: fdpa@fdpa.org.pl
www.fdpa.org.pl



Publikacja bezpłatna przygotowana w ramach operacji pn. „Racjonalna i zasobooszczędna gospodarka zasobami w rolnictwie i na obszarach wiejskich” w ramach Planu Działania Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020.

Odwiedź portal KSOW – www.ksow.pl
Zostań Partnerem Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich

ISBN: 978-83-948924-0-1

Zdjęcie na okładce: pixabay.com

Publikacja wydana na zamówienie FDPA przez:

S-SPORT sp. z o.o, ul. Techników 5, 40-326 Katowice, www.s-print.com.pl

© Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa

Spis treści

Wstęp	5
1. Metody zwiększenia „małej retencji” na terenach rolniczych	7
1.1. Wstęp	7
1.2. Aktualne i prognozowane występowanie deficytów wody w rolnictwie	8
1.3. Mała retencja wodna	9
1.4. Programy i plany dotyczące małej retencji	11
1.5. Wymagania formalne przy inwestycjach w zbiorniki małej retencji	12
1.6. Wyznaczanie lokalizacji dla naturalnych zbiorników małej retencji	12
1.7. Podsumowanie	14
2. Rola agrotechniki w poprawie gospodarki wodnej w produkcji roślinnej	17
2.1. Wstęp	17
2.2. Zasoby wodne w Polsce	17
2.3. Obserwowane zmiany klimatu w Polsce a zasoby wody dla rolnictwa	18
2.4. Zasoby wodne dla rolnictwa a gleby	18
2.5. Racjonalne gospodarowanie wodą w glebie	18
2.6. Ograniczenie strat wody z gleby	19
2.7. Nawożenie	19
2.8. Racjonalizacja nawodnień	20
2.9. Podsumowanie	22
3. Sposoby ograniczenia emisji zanieczyszczeń pochodzenia rolniczego do wód powierzchniowych i podziemnych	25
3.1. Wstęp: zanieczyszczenia, których nie widać	25
3.2. Źródła skażenia wód występujące w gospodarstwach rolnych	25
3.3. Zanieczyszczenia emitowane przez rolnictwo i ich znaczenie	25
3.4. Eutrofizacja i jej główne czynniki	25
3.5. Jak porównać szkodliwość wycieków?	26
3.6. Związki ropopochodne, oleje	26
3.7. Śmieci i opakowania	26
3.8. Skażenie środkami ochrony roślin	27
3.9. Nawozy naturalne	27
3.10. Zbilansowane nawożenie organiczne i mineralne	28
3.11. Erozja	28
3.12. Dobre praktyki rolnicze - uprawa gleby, zmianowanie, dobór roślin – to podstawy trwałości gospodarowania i ochrona środowiska	29
3.13. Infrastruktura techniczna i przyrodnicza - pomaga rolnikowi, chroni środowisko	30
4. Technologie stosowane w przydomowych oczyszczalniach ścieków	33
4.1. Wstęp	33
4.2. Akty prawne	33
4.3. Charakterystyka rozwiązań (układów) technologicznych	34
4.4. Drenaż rozsączający	34
4.5. Filtry gruntowe (piaskowe)	35
4.6. Kontenerowe oczyszczalnie z osadem czynnym	35
4.7. Kontenerowa oczyszczalnia ze złożem biologicznym	36
4.8. Hydrofitowe oczyszczalnie ścieków	37
4.9. Uwagi do planowania POŚ	37
4.10. Podsumowanie – wytyczne eksploatacyjne	37
4.11. Wytyczne dla kontroli i serwisu POŚ	38
5. Ochrona wód w programach rolno-środowiskowych	41
5.1. Wstęp	41
5.2. Przepisy i możliwości, które rolnik powinien znać	41
5.3. Zasada wzajemnej zgodności podstawą głównych płatności rolnych	42
5.4. Obszary szczególnie narażone na skażenie azotem (OSN)	42
5.5. Sieć obszarów przyrodniczych Natura 2000	43
5.6. Pakiety wpływające na ochronę wód w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020	44
5.7. Pakiet 1. Rolnictwo zrównoważone	45
5.8. Pakiet 2. Ochrona gleb i wód	45
5.9. Pakiety rolno-środowiskowe 4. i 5. oraz ich wpływ na ochronę wód	46
5.10. Działanie „Rolnictwo ekologiczne”	46

Szanowni Państwo,

Oddajemy w Państwa ręce publikację, która w założeniu autorów ma dostarczyć czytelnikom związanym z rolnictwem i obszarami wiejskimi bardzo zwarte kompendium, dotyczące większości aspektów gospodarowania wodą na obszarach wiejskich.

Ramowa Dyrektywa Wodna UE, będąca nadrzędnym instrumentem prawnym, obowiązującym wszystkie państwa członkowskie Unii, traktuje wodę jako dziedzictwo, które powinno podlegać ochronie: „Woda nie jest produktem handlowym takim jak każdy inny, ale raczej dziedzictwem, które musi być chronione, bronione i traktowane jako takie”.

Hasło to, jakkolwiek może wydawać się idealistyczne, w praktyce ma głęboki sens.

W ostatnich latach obserwujemy postępujące zmiany klimatu, które w Polsce objawiają się nie tylko wahaniami temperatury, ale i dużymi zmianami w dystrybucji opadów w ciągu roku. Obserwuje się mało śnieżne zimy, które nie zapewniają odnowienia zasobów wody w glebie, powodując jej braki na początku okresu wegetacyjnego. Częstość występowania susz w okresach wrażliwych dla roślin uprawnych znacznie się zwiększyła, miejscami przybierając rozmiary klęski żywiołowej.

Według prognoz Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu częstość susz 100-letnich, a więc występujących w „poprzednim” klimacie raz na 100 lat, wzrośnie co najmniej 10-krotnie, co oznacza, że katastrofalne susze będą nawiedzać obszar Polski częściej niż co 10 lat.

Zważywszy, że tempo wdrażania programów małej retencji, zainicjowanych w 1995 roku jest tak małe, że horyzont uzyskania docelowych 15% odpływu rocznego rzek, zmagazynowanych w zbiornikach małej i dużej retencji, nie jest osiągalny w perspektywie najbliższych kilkudziesięciu lat, przyszły klimat stawia pod znakiem zapytania bezpieczeństwo żywnościowe Polski.

Przygotowanie polskiego rolnictwa na nadchodzące zmiany jest pilnie potrzebne i wymaga zaangażowania nie tylko administracji rządowej i samorządowej, ale przede wszystkim samych użytkowników wód, których decyzje bezpośrednio wpływają na ilość i jakość wody na obszarach wiejskich. Wobec przewidywanych susz i braków wody w rolnictwie, woda powoli staje się dobrem wspólnym i to dobrem o znaczeniu strategicznym i w tym kontekście jej zasoby rzeczywiście winniśmy traktować jak dziedzictwo, ponieważ od naszych działań w gospodarowaniu wodą będzie zależała jakość życia dzisiejszego i przyszłych pokoleń zamieszkujących polską wieś.

Celem tej książki jest merytoryczne wsparcie rolników i doradców rolnych oraz pracowników samorządów lokalnych w zakresie szeroko pojętej gospodarki wodnej na obszarach wiejskich, począwszy od gromadzenia zasobów wody, poprzez jej oszczędne zużycie, po ograniczenie emisji zanieczyszczeń wód powierzchniowych i gruntowych wywoływanych przez produkcję rolniczą, które pogarszają jakość zasobów, a często zagrażają zdrowiu ludności.

Poruszono zagadnienia zmian klimatu i ich przewidywanego wpływu na dostępność wody dla rolnictwa w kontekście potrzeby zwiększenia retencji wód na obszarach wiejskich.

Cały rozdział został poświęcony gospodarce ściekami komunalnymi na obszarach wiejskich, w szczególności przydomowym oczyszczalniom ścieków. Jest to zagadnienie ważne z punktu widzenia lokalnych zasobów wodnych, które w wyniku niewłaściwego oczyszczania ścieków i wprowadzania ich do gleby, a także wód gruntowych, mogą ulec poważnej degradacji.

Książkę wieńczy rozdział dotyczący uwarunkowań prawnych korzystania z wody, co jest szczególnie istotne dziś, u progu reformy strukturalnej zarządzania wodą, która przewiduje m.in. wprowadzenie opłat środowiskowych za korzystanie z wód oraz powstanie nowej agencji rządowej – Wody Polskie.

Treść poszczególnych rozdziałów została tak opracowana, by stanowić dla czytelników zwarte i praktyczne kompendium, wspomagające podejmowanie decyzji w zakresie gospodarki wodnej na wsi, jak również pomocne w działaniach służących poprawie stanu środowiska i zdrowia oraz przygotowaniu rolnictwa do niekorzystnych następstw zmian klimatu.

Dr inż. Rafał Wawer i dr hab. Jerzy Kozyra

1. Metody zwiększenia „małej retencji” na terenach rolniczych

Dr inż. Rafał Wawer

Zakład Gleboznawstwa Erozji i Ochrony Gruntów

Dr hab. Jerzy Kozyra

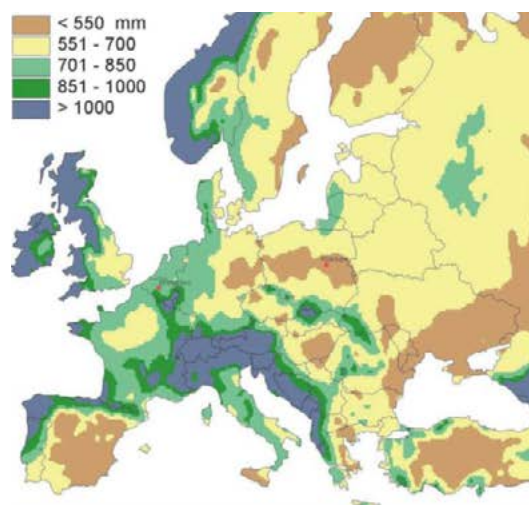
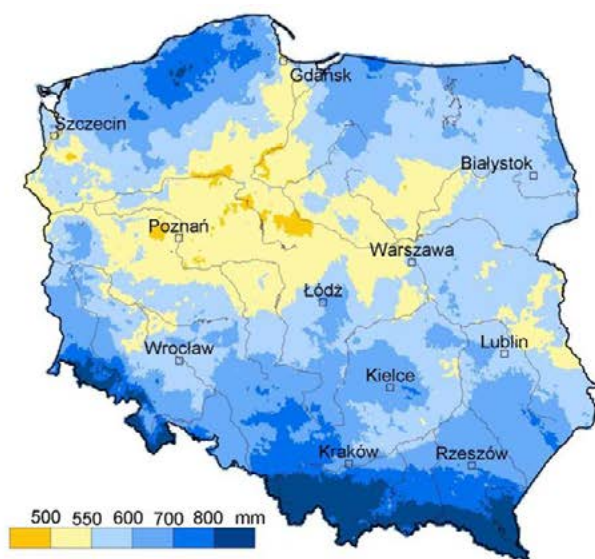
Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

1.1. Wstęp

Obszar Polski położony jest w klimacie umiarkowanym, stanowiącym przejście między klimatem kontynentalnym na wschodzie i morskim na zachodzie. Roczna suma opadów jest jedną z najniższych w północnej Europie, dorównując miejscami minimum z południowej Europy (Rysunek 1.1.).

Wobec obserwowanych w pierwszej dekadzie XXI wieku okresów posusznych w sezonie letnim, rolnicy coraz częściej uciekają się do nawadniania upraw. Coraz częściej na obszarach dotykanych notorycznie suszami, rolnicy zmieniają profil produkcji, przechodząc ze zbóż do upraw, które oplota się nawadniać: warzyw, krzewów jagodowych, sadów.



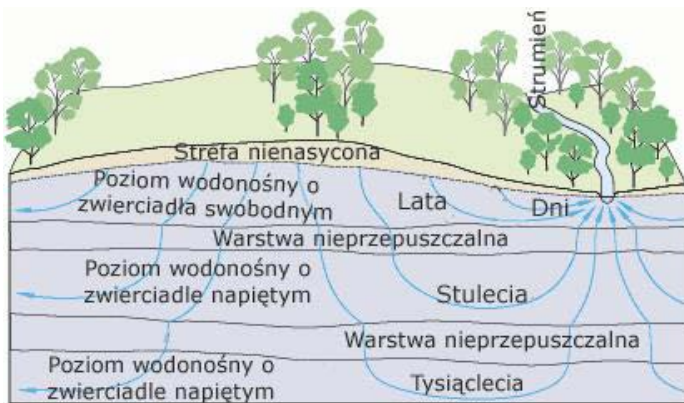
Rys. 1.1. Średnia (z wielolecia) roczna suma opadu dla Polski i Europy (IUNG-PIB, 2015)

Generalnie, w okresie wegetacyjnym na obszarze Polski występuje ujemny bilans wodny, tj. parowanie przeważa nad opadem atmosferycznym (tabela 1.1.), więc uprawy muszą bazować na zasobach wody zgromadzonych w glebie, podczas chłodnego, dżdżystego okresu kilku miesięcy, między jesienią a wiosną.

Tabela 1.1. Średni z wielolecia klimatyczny bilans wodny dla Polski dla okresu kwiecień-wrzesień (Kozyra, 2005)

m-c	IV	V	VI	VII	VIII	IX	suma
Opad	42	58	72	88	76	52	388
Parowanie	69	98	105	118	107	64	562
Bilans	-27	-40	-33	-30	-31	-12	-174

Niestety większość z instalowanych systemów nawadnieniowych, nie jest wyposażona w narzędzia wspomaganie decyzji, służące do optymalizacji zużycia wody (np. polski system Aquastatus). Niezrównoważone nawadnianie może doprowadzić do powstawania braków wody oraz jest związane z ryzykiem zwiększonego wymywania azotu do wód gruntowych w wyniku wzmożonego przepływu wody w głąb profilu glebowego. Łatworozpuszczalne formy azotu, wymyte poniżej strefy korzeniowej, są stracone dla roślin i mogą się przyczyniać do zanieczyszczenia wód gruntowych. Ponadto przy braku powszechnego systemu oceny zasobów wodnych dostępnych dla rolnictwa, intensywne i niekontrolowane zużycie wód do nawadnień, może doprowadzić do zaburzenia cyklu odnawiania zasobów (rys. 1.2.).

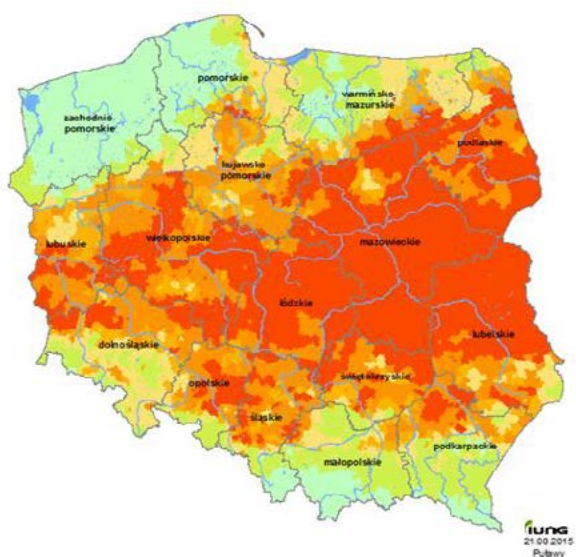


Rys. 1.2. Orientacyjny czas odnawiania zasobów wody gruntowej. Źródło: USDA.

Aby zwiększyć odporność polskiego rolnictwa na suszę, należy zadbać o zatrzymanie jak największej ilości wody na miejscu, poprzez zmniejszenie odpływu powierzchniowego i gruntowego do cieków wodnych. Zabiegi, przy pomocy których realizuje się te cele, określa się mianem małej retencji wodnej.

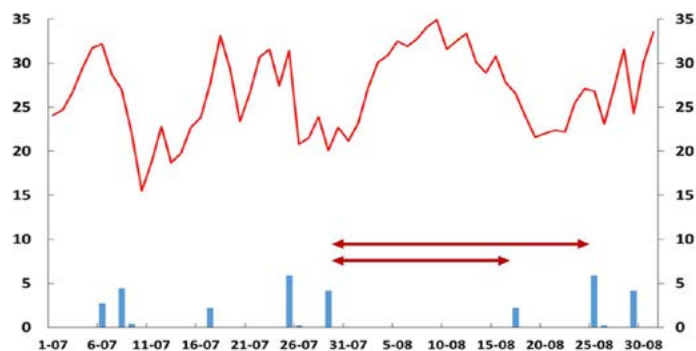
1.2. Aktualne i prognozowane występowanie deficytów wody w rolnictwie

W drugiej dekadzie XXI wieku obserwujemy nasilenie susz. Według ciągłego monitoringu suszy rolniczej, prowadzonego przez IUNG-PIB, susze występują co roku, jednak ich przestrzenna lokalizacja nieco się różni i dotyka w różnym stopniu, różnych regionów kraju. W latach 2014 – 2016 susze były tak silne, że niekiedy klęską suszy objęta była większość obszaru kraju (rys. 1.3.)



Rys. 1.3. Susza rolnicza 08-09.2015 (IUNG-PIB, 2015)

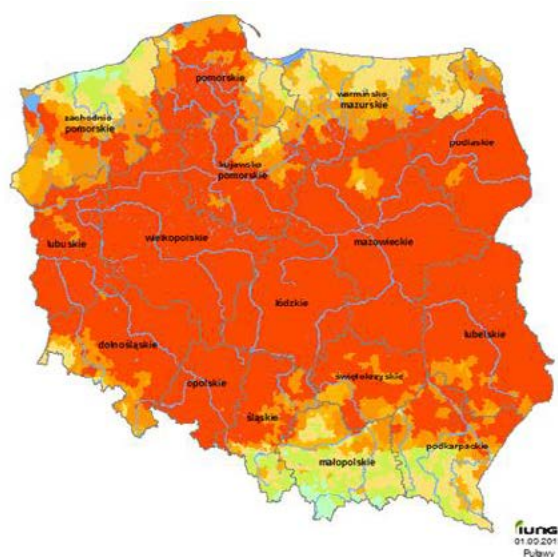
Jak trudna jest sytuacja gospodarstw rolnych, niech zobrazuje rysunek 1.4., przedstawiający przebieg pogody przez 2 miesiące okresu wegetacyjnego, w gospodarstwie nastawionym na produkcję maliny wczesnej i późnej oraz porzeczki deserowej.



Rys. 1.4. Przebieg temperatury i opadów w roku 2015 w gospodarstwie jagodowym w Kosiorowie (opracowanie własne).

W okresie od 1 lipca do końca sierpnia 2015 roku spadło na tym obszarze zaledwie 31,5mm deszczu, przy czym temperatury przez większość tego okresu oscylowały wokół 25-30 stopni, co daje wartość dziennego parowania w granicach 4 -7mm, w zależności od prędkości wiatru. W czasie pierwszych 25 dni sierpnia spadło tylko 3mm deszczu! Szacunkowy bilans wodny dla tego okresu wynosi więc średnio 31,5mm - 305mm = -273,5mm. Gospodarstwo prowadzi uprawę na bardzo lekkich rędzinach, podścielonych zeszczerpinowaną skałą marglową. Bez nawadniania ze wspomaganiami systemu Aquastatus, uprawa krzewów jagodowych na tym obszarze nie byłaby możliwa.

Ocieplający się klimat przyniesie również zwiększenie parowania z powierzchni ziemi i spowoduje intensywniejsze zużycie wody przez rośliny. Zmiana średniej temperatury (bez uwzględnienia usłonecznienia, wiatru i innych czynników) o 1 stopień wwyż, powoduje wzrost dziennego parowania o 0,3mm-0,4mm. Wydaje się to niedużo, jednak zważywszy, że w dni o temperaturze około 25 stopni parowanie wynosi 4mm na dzień, zwiększenie temperatury o 1 stopień, przyniesie wzrost parowania o 10%.



W kategoriach zapotrzebowania uprawy na wodę owe 10% wynosi 3-4m³/ha dziennie. W skali tej części sezonu wegetacyjnego, kiedy występują wysokie temperatury (powiedzmy 60 dni), zwiększenie zużycia wody wyniesie 180-240m³. Należy również pamiętać, że ocieplenie spowoduje przesunięcie dat, wyznacza-

jących początek i koniec okresu wegetacyjnego i nastąpi jego wydłużenie, a więc i zwiększą się ogólne straty wody na parowanie.

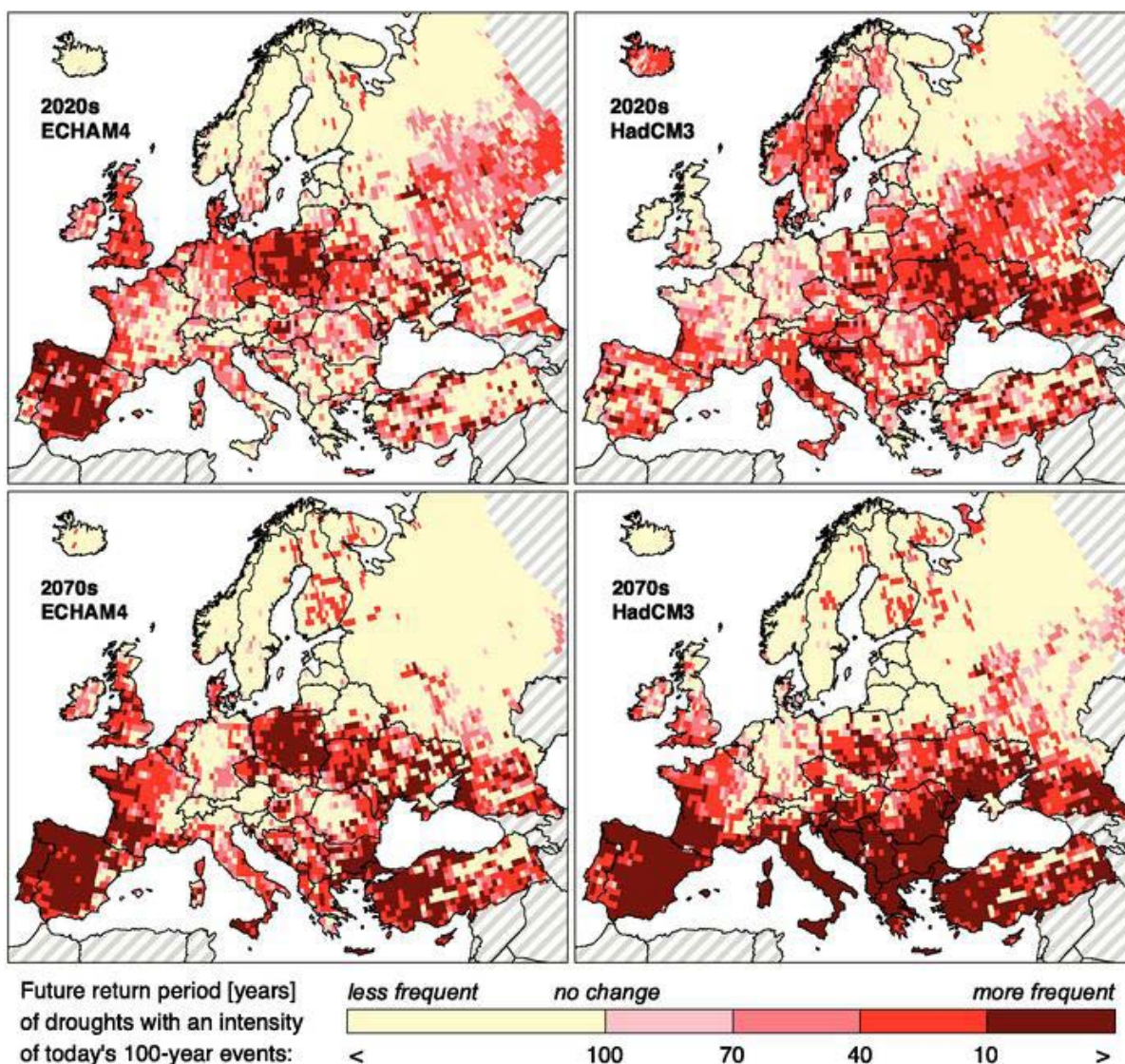
Większość scenariuszy zmian klimatu, opracowanych przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (w anglojęzycznym skrócie IPCC) wskazuje na znaczne zwiększenie częstości występowania susz 100-letnich na obszarze Polski (rys. 1.5.) (Parry i in., 2007). Termin susza 100-letnia określa suszę o natężeniu tak dużym, że pojawia się nie częściej niż raz na 100 lat. Jest to wartość, do której odnoszą się prognozy i pochodzi ona z „ubiegłego” klimatu tj. okresu 1900-1990. Obecnie, obserwowane corocznie okresy posuszne i lokalne klęski suszy, wydają się potwierdzać prognozy IPCC dla roku 2020. Kolor czerwony w legendzie map prognoz IPCC, oznacza zwiększenie częstości występowania susz z dotychczasowych raz na 100 lat, do częstszych niż raz na 10 lat. Dotychczasowe susze 100-letnie w „nowym” klimacie przybiorą na sile, co najmniej o 25%. Czy polskie rolnictwo jest gotowe na nadchodzące klęski? Zdaniem wielu hydrologów, klimatologów i agronomów, przy obecnym reżimie hydrologicznym, sprzyjającym szybkiemu odpływowi - nie. Spowolnienie odpływu i zatrzymanie wody w miejscu, gdzie ona występuje, stanowi kluczowy element zwiększenia retencji wody w krajobrazie i jest głównym celem małej retencji wodnej.

1.3. Mała retencja wodna

Mała retencja to zatrzymywanie lub spowalnianie spływu wód w obrębie małych zlewni przy jednoczesnym zachowaniu i wspieraniu rozwoju krajobrazu naturalnego.

Waldemar Mioduszewski (ITP) pisał (Mioduszewski, 2003): „Za małą retencję uznać można wszelkie rodzaje magazynowania wody bez możliwości bieżącej regulacji objętości retencyjnej. Inaczej mówiąc, działania poprawiające bilans wodny zlewni i zwiększające zasoby wodne głównie na skutek zmiany szybkiego spływu powierzchniowego na powolny odpływ gruntowy można zaliczyć do małej retencji”.

W Polsce umownie przyjęta została wartość graniczna między małą a dużą retencją, określona w Porozumieniu z dnia 21 grudnia 1995 roku między Ministrem Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej a Ministrem Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, dotyczącym współpracy w zakresie małej retencji, zwanym Programem Rozwoju Małej Retencji. Porozumienie to przyjmuje wielkość graniczną pojemności małych zbiorników wodnych równą 5 mln m³.



Rys. 1.5. Prognozowana zmiana częstości występowania susz 100-letnich, kolor czerwony oznacza susze występujące częściej niż 10 lat (IPCC, 2007)

Priorytetowe kierunki działań z zakresu małej retencji przewidziane w porozumieniu:

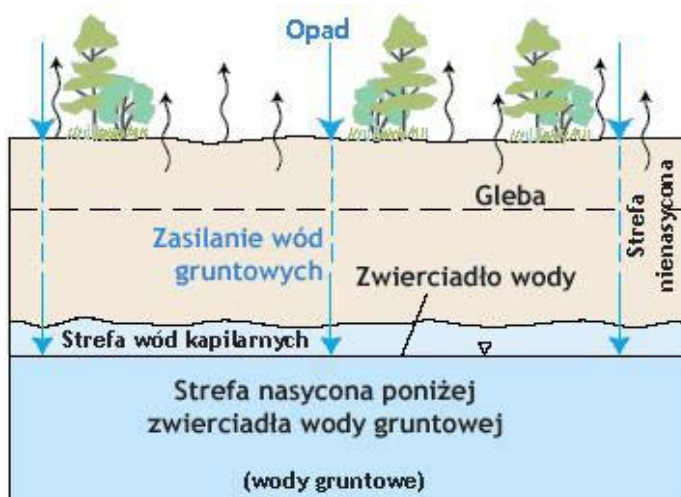
- Odbudowa, modernizacja i budowa urządzeń piętrzących: jazów, zastawek, mnych, stopni – na ciekach melioracyjnych, zlokalizowanych na zmeliorowanych użytkach zielonych i ornych;
- Odbudowa, modernizacja i budowa budowli piętrzących i stopni przeciwerozyjnych;
- Zatrzymywanie wód wiosennych roztopowych i opadowych w sadzawkach, potorfiach, oczkach wodnych i zaniżeniach terenowych, wyrobiskach żwiru, gliny i pospółki;
- Odbudowa i modernizacja oraz budowa nowych, sztucznych zbiorników wodnych o pojemności do 5 mln m³;
- Odbudowa, modernizacja i budowa nowych stawów rybnych;
- Piętrzenie istniejących małych jezior i magazynowanie dodatkowych zasobów wody w ilości do 5 mln m³.

Małą retencję wodną można podzielić na (Tab. 1.2.) (Mioduszewski, 2003):

- krajobrazową, wynikającą z ukształtowania terenu zlewni rzecznej oraz jej zagospodarowania i użytkowania,
- glebową, wynikającą z magazynowania wody w strefie nienasyconej profilu glebowego,
- 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.

Zagadnienia dotyczące zwiększania retencji poprzez zabiegi agrotechniczne, zostały omówione w rozdziale 2 niniejszej książki. Głównym celem tych zabiegów jest zwiększenie infiltracji wody z opadu w głąb profilu glebowego i zmniejszenie parowania z powierzchni gleby (rys. 1.6.).



Rys. 1.6. Przepływ wody w glebie.

Źródło: USDA.

Tabela 1.2. Rodzaje małej retencji wg W. Mioduszewskiego (Mioduszewski, 2003)

RODZAJ RETENCJI	SYSTEMY I METODY
Retencja krajobrazowa	Systemy kształtujące właściwą strukturę użytkowania gruntów poprzez: <ul style="list-style-type: none"> • Układ pól ornych, użytków zielonych, lasów, użytków ekologicznych, oczek wodnych • Zalesienia, tworzenie pasów ochronnych, zadrzewień, zakrzaczeń, tworzenie bruzd i tarasów • Zwiększenie powierzchni mokradeł, torfowisk, bagien
Retencja glebowa	Systemy uprawowe kształtujące gospodarowanie wodą w profilu gleby: poprawa struktury gleby, zabiegi agromelioracyjne, wapnowanie, prawidłowa agrotechnika, odpowiedni płodozmian, zwiększenie zawartości próchnicy w glebie, regulacja sieci drenarskich
Wody gruntowe i podziemne	Systemy uprawowo - melioracyjne ograniczające odpływ powierzchniowy: <ul style="list-style-type: none"> • Ograniczenie spływu powierzchniowego • Zwiększenie przepuszczalności gleb • Zabiegi przeciwerozyjne, fitomelioracyjne i agromelioracyjne • Regulowanie odpływu z sieci drenarskiej • Stawy i studnie infiltracyjne, w tym dla odprowadzania wód deszczowych uszczelnionych powierzchni
Wody powierzchniowe	Hydrotechniczne systemy rozrządu i magazynowanie wód: <ul style="list-style-type: none"> • Małe zbiorniki wodne • Regulacja odpływu ze stawów, oczek wodnych • Gromadzenie wody w rowach melioracyjnych, kanałach, itp. • Retencjonowanie odpływów z systemów drenarskich • Zwiększenie retencji dolinowej

W dalszym ciągu tego rozdziału skupimy się na retencji powierzchniowej, w szczególności na małych zbiornikach wodnych.

Zakładanie zbiorników małej retencji na obszarach wiejskich nie tylko sprzyja ograniczeniu strat wody poprzez spływy powierzchniowe, ale przyczynia się również do poprawy mikroklimatu, a także zwiększa wartość działek.

Pozytywy oczek wodnych i stawów (Bielakowska W., 2016¹):

- zwiększenie retencji wodnej gleb, wyższy poziom zalegania wód gruntowych i uwilgotnienie gleb obszarów sąsiadujących,
- zmiany reżimu wód gruntowych na obszarach przyległych, co jest wynikiem wielorakich oddziaływań wód spiętrzonych:
 - bezpośrednich, przez infiltracje na tereny przyległe,
 - pośrednich, poprzez zahamowanie odpływu wód gruntowych,
- zahamowanie procesu obniżania się poziomu wód gruntowych w latach normalnych i suchych,
- prawidłowy obieg i racjonalne wykorzystanie wody w zlewni w procesie ewapotranspiracji z korzyścią dla produkcji rolniczej,
- poprawę walorów krajobrazowych i mikroklimatu,
- wspomaganie procesu samooczyszczania się wód powierzchniowych,
- unikalne siedliska dla roślin i zwierząt z gatunków chronionych, będące równocześnie miejscem rekreacji (wędkarstwo, niektóre sporty wodne itp.) dla ludzi.

1.4. Programy i plany dotyczące małej retencji

Mała retencja jest bezpośrednio wymieniona w co najmniej dwóch dokumentach strategicznych: wspomnianym już Progra-

mie Rozwoju Małej Retencji i programach wojewódzkich oraz w Planie Przeciwdziałania Skutkom Suszy i jego pochodnym regionalnym, przygotowywanym przez RZGW.

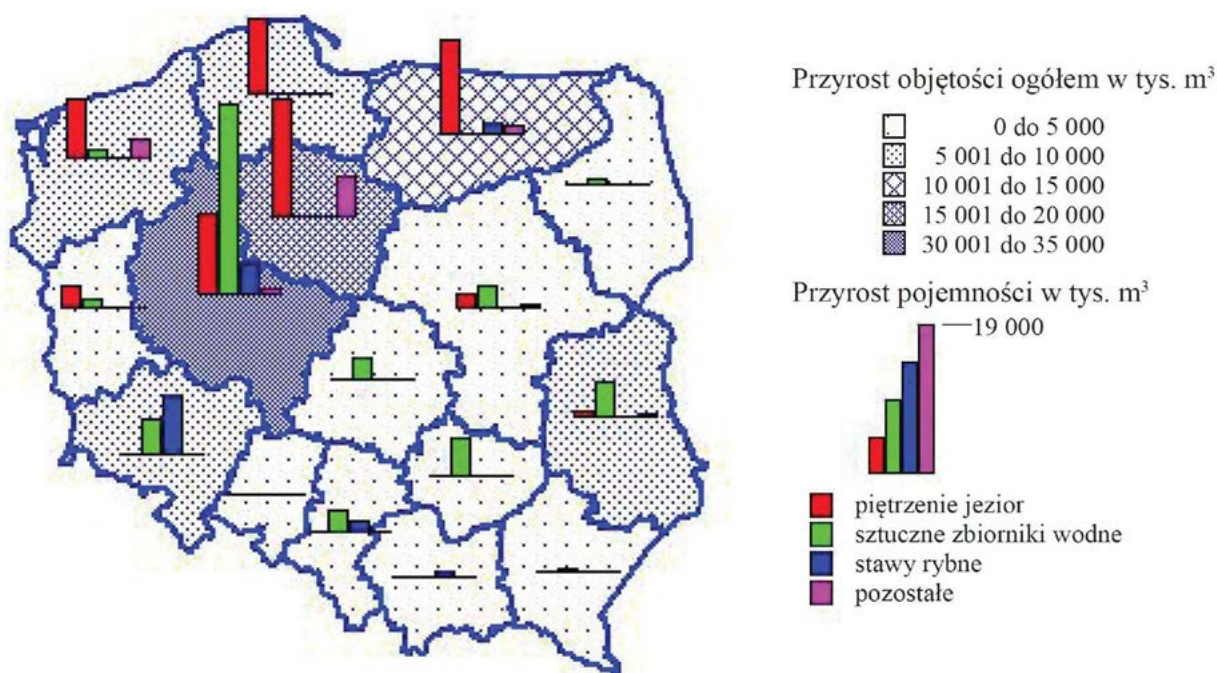
Zgodnie z art. 88s ust. 1 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity: Dz.U. 2017 poz. 1121) za przygotowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy w dorzeczach odpowiedzialny jest Prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej. Natomiast zgodnie z art. 88s ust. 2 ustawy Prawo wodne za przygotowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy w regionach wodnych, odpowiedzialni są dyrektorzy regionalnych zarządów gospodarki wodnej.

Plany te zawierają (Mrozik, Przybyła, 2013):

- analizę możliwości powiększenia dyspozycyjnych zasobów wodnych;
- propozycję budowy, rozbudowy lub przebudowy urządzeń wodnych;
- propozycję niezbędnych zmian w zakresie korzystania z zasobów wodnych oraz zmian naturalnej i sztucznej retencji;
- katalog działań mających na celu ograniczenie skutków suszy.

Plany przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy przygotowuje Prezes KZGW w uzgodnieniu z ministrami właściwymi do spraw gospodarki wodnej (obecnie Minister Środowiska) i do spraw rozwoju wsi (Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi), a plany przeciwdziałania skutkom suszy w regionach wodnych przygotowują dyrektorzy RZGW. Aktualizacji tych dokumentów dokonuje się co 6 lat.

Stopień realizacji programów wojewódzkich małej retencji jest różny pomiędzy poszczególnymi województwami (rys. 1.7.).



Rys. 1.7. Przyrost retencjonowanej wody w wyniku realizacji inwestycji małej retencji w Polsce w latach 1998-2005 (Mrozik i Przybyła, 2007)

¹ http://archiwum.ekoportal.gov.pl/opencms/opencms/ekoportal/prawo_dokumenty_strategiczne/ochrona_srodowiska_w_polsce_zagadnienia/Woda/retencja_wodna.html

Przodują województwa wielkopolskie i kujawsko-pomorskie znajdujące się w „gorącym kotle” tj. obszarze o najniższej w Polsce sumie opadów i najwyższym przeciętnym Klimatycznym Bilansie Wodnym.

Całkowita pojemność zbiorników retencyjnych w Polsce na rok 1999 wynosiła ok. 4 mld m³, co stanowi 6,5% objętości średniego rocznego odpływu (Ciepielowski, 1999), przy potencjalnych możliwościach zmagazynowania 15% (Mioduszeński, 2003). Potencjalnie więc da się zwiększyć retencję wodną, co najmniej o kolejne 5 mld m³. Dotychczasowy postęp zwiększania objętości wody retencionowanej w zbiornikach w województwach, sięgający maksymalnie 35 mln m³, jest więc dalece niewystarczający.

Z aktualnymi planami przeciwdziałania suszom, jak i programami wojewódzkimi małej retencji, można zapoznać się na stronach internetowych, odpowiednio: Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej oraz Urzędów Wojewódzkich.

1.5. Wymagania formalne przy inwestycjach w zbiorniki małej retencji

Faktyczna realizacja wdrażania zbiorników małej retencji na obszarach wiejskich może przebiegać (Mioduszeński, 2015) albo odgórnie, gdzie inicjatywę lokalizacji obiektów małej retencji przejmuje administracja publiczna, albo oddolnie, gdzie zapotrzebowanie na budowę obiektów małej retencji zgłaszają zainteresowani właściciele gruntów. W obu przypadkach realizacja inwestycji musi być zgodna z aktualnym prawem i może być wspomagana finansowo poprzez różne mechanizmy w ramach PROW bądź z funduszy NFOŚiGW. W dalszej części tego rozdziału skupimy się na trybie oddolnym i postaramy się Państwu przybliżyć sposoby oceny możliwości budowy naturalnego lub pół-naturalnego zbiornika małej retencji.

Do wykonania zbiornika wodnego w tym m.in. stawu czy basenu o powierzchni powyżej 50 m²., który w myśl ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414) jest budowlą, wymagane jest pozwolenie na budowę. Dla robót poniżej tej granicy wystarczy zgłoszenie. Wyjątkiem są zbiorniki powstające poza terenem zabudowanej działki. Tu pozwolenie jest potrzebne, niezależnie od ich powierzchni. Nie wymaga również pozwolenia budowa obiektów budowlanych piętrzących wodę i upustowych, o wysokości piętrzenia poniżej 1 m, poza rzekami żeglownymi oraz poza obszarem parków narodowych, rezerwatów przyrody i parków krajobrazowych oraz ich otulin.

Do wniosku o pozwolenie na budowę załączą się niezbędną dokumentację wraz z operatem wodnoprawnym (o ile jest wymagany, o czym poniżej), sporządzonym zgodnie z wymogami art. 132 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. Z obowiązku uzyskania pozwolenia wodnoprawnego zwolnione są zbiorniki wodne o powierzchni do 500m², głębokości do 2m i zasięgu oddziaływania mieszczącym się w granicach działki wnioskodawcy - wymagają wówczas jedynie zgłoszenia. Jeśli któryś z tych warunków nie będzie spełniony, dopiero wtedy zachodzi wymóg uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na budowę urządzenia wodnego.

Część dokumentacji stanowi wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego MPZP wraz z oceną zgodności rodzaju planowanej inwestycji stawu (rekreacyjny, retencyjny, chów ryb, hodowla ryb) z zapisami MPZP dla danej działki.

Jeśli gmina nie dysponuje aktualnym MPZG, należy wystąpić o warunki zabudowy dla inwestycji. Do wniosku o wydanie warunków zabudowy, w niektórych przypadkach należy dołączyć decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, wydawaną na podstawie karty informacyjnej przedsięwzięcia. Kartę tą należy sporządzić, jeśli staw będzie miał głębokość 3 m i więcej i/lub staw będzie zlokalizowany w obszarze chronionym, a jego powierzchnia będzie większa niż 0,5 ha. (zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 71).

1.6. Wyznaczanie lokalizacji dla naturalnych zbiorników małej retencji

Zagadnienie lokalizacji i wybór technicznych rozwiązań w budowie zbiorników małej retencji są bardzo złożone. Kluczowe jest tu rozpoznanie zdolności zatrzymywania wody na danym obszarze oraz oszacowanie zlewni, zbierającej wody z przyległego terenu. Zdolność zatrzymywania wody zależy od układu poziomów w glebie i podścielających ją warstwach geologicznych. Gwarantem zatrzymania odpływu wody ze zbiornika jest obecność warstw nieprzepuszczalnych lub mało-przepuszczalnych jak iły, gliny ciężkie bądź gliny średnie (Tab. 1.3.). W razie braku istnienia takich utworów można zastosować sztuczne uszczelnienie misy zbiornika, nawieszoną warstwą iltu bądź geomembraną o odpowiedniej wytrzymałości na uszkodzenia mechaniczne, jednak opłacalność wprowadzania takich rozwiązań dla większych zbiorników jest wątpliwa.

W dalszej części rozdziału skupimy się na przykładach wykorzystania dostępnych danych przestrzennych w szacunkowej ocenie możliwości założenia zbiorników małej retencji na danej działce.

Podstawowym źródłem informacji o pokrywie glebowej jest w Polsce mapa glebowo-rolnicza. Występuje ona w skalach od 1:500, poprzez 1:5000, 1:25.000, 1:100.000 oraz 1:500.000 oraz mniejszych. Mapy w skali 1:500 są dostępne tylko dla wybranych lokalizacji. Powszechnie dostępne są mapy w skali 1:5.000. Można je uzyskać w powiatowych ośrodkach dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej za odpowiednią opłatą. Mapa stanowi skan mapy papierowej i zawiera wszystkie oznaczenia, charakterystyczne dla tej mapy:

- kompleks przydatności rolniczej gleb – pierwsza cyfra w oznaczeniu gleby;
- typ gleby – pierwsza litera duża po kompleksie, czasem z literą małą;
- gatunek gleby, oznaczony małymi literami w nowej linii, wraz ze wskazaniem na jakiej głębokości ów gatunek zalega (za pomocą kropek oddzielających poszczególne gatunki),

Dla celów wyznaczania optymalnych miejsc pod zbiorniki małej retencji, najważniejsze jest określenie kompleksu oraz gatunku gleby.

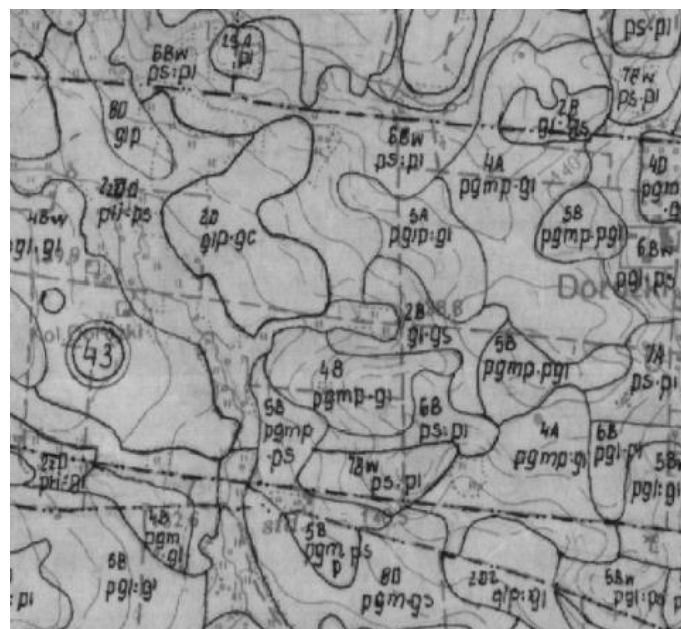
Nie zagłębiając się w definicje wszystkich kompleksów przydatności rolniczej, omówimy dwa najważniejsze z punktu widzenia retencji wodnej: kompleks 8 i kompleks 9. Kompleks 8 jest to kompleks zbożowo pastewny mocny, który charakteryzuje się okresowym nadmiernym uwilgotnieniem. Są to przeważnie żyzne gleby – czarne ziemie o klasach bonitacyjnych IIIb i IVa. Są to gleby zbyt żyzne, by je przeznaczać pod zbiorniki, jednak na

słabszych glebach w bezpośredniej ich bliskości, może to być ekonomicznie uzasadnione. Kompleks 9 – zbożowo-pastewny słaby, występujący na klasach IVb i V, charakteryzuje się trwałym, nadmiernym uwilgotnieniem i stanowi atrakcyjną lokalizację dla zbiorników. Są to przeważnie siedliska porośnięte olchą, o dobrej izolacji od podłoża i odpowiednio dużych zlewniach, zapewniających dopływ wód z terenów położonych powyżej.

Gleby innych kompleksów również nadają się na założenie zbiorników MR, o ile wykazują w niższych poziomach profilu glebowego obecność gatunków ciężkich: iłów, glin średnich i ciężkich. W tabeli 3, poniżej zawarto symbole poszczególnych gatunków gleb wraz z ich orientacyjnym współczynnikiem filtracji, oznaczającym tempo przesiąkania słupa wody przez 1m gleby.

Oznaczenie miąższości gleb i rodzaju podłoża (gdzie występuje zmiana składu mechanicznego):

- bardzo płytko (do 25 cm)
- płytko (25-50 cm)
- średnio głęboko (50-100 cm)
- głęboko (100-150 cm)



Rys. 1.8. Przykładowa mapa glebowo-rolnicza (IUNG-PIB).

Tabela 1.3. Kategorie przepuszczalności gatunków gleb

KATEGORIA UZIARNIENIA GLEB	GATUNEK GLEBY	WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI [m/d]
Kategoria I - Bardzo lekka, grupa granulometryczna:	piasek luźny - pl piasek luźny pylasty - plp piasek słabo gliniasty - ps piasek słabo gliniasty pylasty - psp	1 – 10
Kategoria II - Lekka, grupa granulometryczna:	piasek gliniasty lekki - pgl piasek gliniasty lekki pylasty - pglp piasek gliniasty mocny - pgm piasek gliniasty mocny pylasty – pgmp rędziny i mady lekkie – l rędziny lekkie mieszane - /l/	0,1 – 1
Kategoria III - Średnia, grupa granulometryczna:	glina lekka - gl glina lekka pylasta - glp pył gliniasty - plg pył zwykły - plz pył piaszczysty – plp rędziny i mady średnie – s rędziny średnie mieszane - /s/	0,1 – 10 ⁻³
Kategoria IV - Ciężka, grupa granulometryczna:	glina średnia - gs glina średnia pylasta - gsp glina ciężka - gc glina ciężka pylasta - gcp pył ilasty - pli ił - i ił pylasty – ip rędziny i mady ciężkie – c rędziny ciężkie mieszane - /c/ mady bardzo ciężkie - bc	10 ⁻³ – 10 ⁻⁶

Dla przykładu oznaczenie jednego z poligonów glebowych, które potencjalnie nadają się na lokalizację zbiornika małej retencji z mapy glebowo-rolniczej poniżej (rys. 1.8.):

- 8D glp.i – kompleks 8, typ: czarna ziemia właściwa, glina lekka pylasta, podścielona płytko (25-50cm) iłem, który sięga już do spągu (dna) profilu tj. cn. do 150cm.

- 2A glp.i – kompleks 2, typ: gleba płowa, glina lekka pylasta, podścielona płytka 25-50cm) iłem, który sięga już do spągu (dna) profilu tj. cn. do 150cm.

Nawet jeśli mapa glebowa rolnicza nie wskazuje na miejsca optymalne do założenia zbiorników małej retencji – optymalne pod względem występowania naturalnej izolacji, ograniczającej grawitacyjny odpływ wody do wód gruntowych, to i tak można założyć zbiornik, kierując się topografią terenu. Podamy Państwu przykład jednego ze zbiorników założonych na obszarze płaskim, charakteryzującym się występowaniem gleb piaszczystych klas V i VI, podścielonych iłem na głębokości 130-150cm.

Zbiornik zlokalizowano w obrębie lokalnego skłonu terenu, zbierającego wodę z przyległych pól i kierującego je w podmołkę tereny poniżej zbiornika. Wykorzystano mapę topograficzną ze strony www.geoportal.gov.pl, która umożliwiła również liczenie powierzchni i odległości. Na podstawie warstwicy określono w przybliżeniu obrys zlewni, prowadząc linie od zbiornika w kierunku prostopadłym do wyższych warstwicy. Następnie policzono powierzchnię zlewni w geoportalu i oszacowano na 5ha. Aby spowolnić odpływ wód ze zbiornika w dół terenu, zaprojektowano ściankę szczelną z gliny ciężkiej w poprzek profilu skłonu terenu, wzdłuż północnej granicy działki i zbiornika. W ten sposób otrzymano rodzaj przegrodzenia dla odpływu wód gruntowych, który w tak przepuszczalnych glebach jak piasek luźny, dość szybko doprowadziłby do obniżenia poziomu wody w zbiorniku.

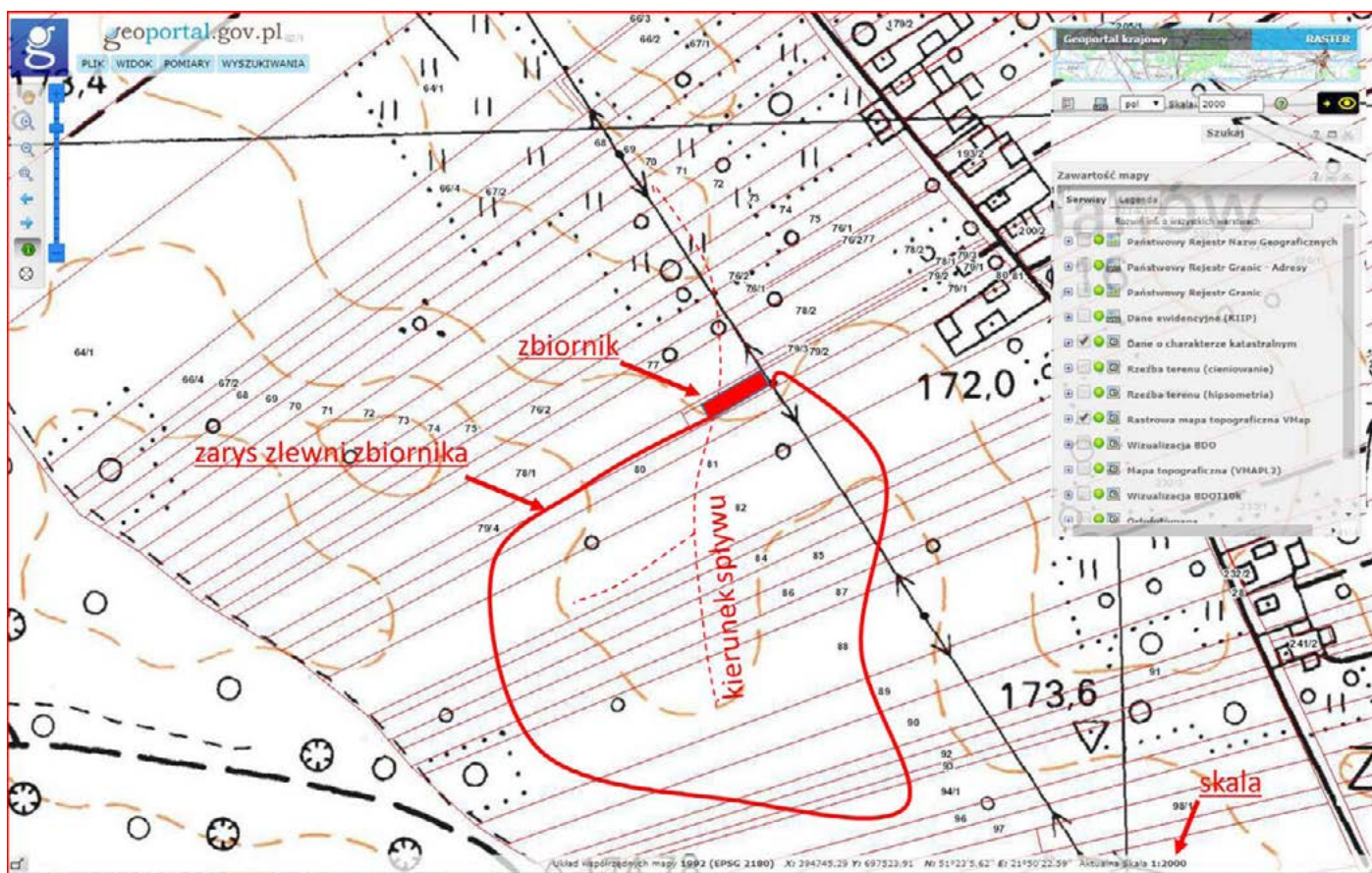
komplet dokumentów w tym projekt budowlany, sporządzony przez uprawnionego projektanta. Obecnie istnieje wiele narzędzi oceny optymalnej lokalizacji obiektów małej retencji, opartych o systemy GIS i modelowanie przestrzenne. Warto zwrócić się do profesjonalistów, aby nie zaszkodzić sobie i sąsiadom, zaburzając stosunki wodne w okolicy, bądź inwestując w budowlę, która nie przyniesie oczekiwanych rezultatów w zwiększaniu retencji.

1.7. Podsumowanie

Obecnie obserwowane susze oraz ich przewidywane nasilenie w niedalekiej przyszłości, stawiają pod znakiem zapytania bezpieczeństwo żywnościowe Polski.

Tempo wdrażania programów małej retencji, zainicjowanych w 1995 roku jest na tyle małe, że jeśli nie zostanie ono zwiększone horyzont uzyskania docelowych 15% odpływu rocznego rzek, zmagazynowanych w zbiornikach małej retencji, nie jest osiągalny w perspektywie najbliższych kilkudziesięciu lat.

Z racji dużych strat plonów w wyniku susz, wielu rolników podejmuje strategiczne decyzje zmiany profilu produkcji, z produkcji bazującej na opadach atmosferycznych i naturalnej retencji glebowej, na profil upraw nawadnianych. Rosnąca powierzchnia upraw nawadnianych i brak efektywnych wytycznych i regula-



Rys. 1.9. Mapa poglądowa wyznaczania optymalnej lokalizacji zbiornika na działce w oparciu o mapę topograficzną ze strony www.geoportal.gov.pl

Wskazane wyżej przykłady mają charakter wyłącznie orientacyjny. Dla celów uzyskania pozwolenia na budowę zbiornika małej retencji o powierzchni przekraczającej 50m², należy przedłożyć

cji prawnych ustalających zasady korzystania z wód dla celów nawadniania, niesie ze sobą ryzyko zaburzenia odnawiania się zasobów wód gruntowych i powierzchniowych.

Coraz częściej występujące suche zimy, zagrażają odnowieniu retencji glebowej na wiosnę, na wszystkich użytkach rolnych. Wprowadzenie małej retencji w formie zbiorników jak i dążenie do zmniejszenia odpływu poprzez magazynowanie wód opadowych w wodach gruntowych jest już palącą potrzebą, a nie tylko opcjonalnym zabiegiem, poprawiającym krajobraz czy walory rekreacyjne działek.

Literatura:

1. Kozyra J., Górski T. 2008. Wpływ zmian klimatycznych na rolnictwo w Polsce. W: Zmiany klimatu, a rolnictwo i obszary wiejskie. Warszawa. Fundacja na Rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa s. 35–40.
2. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds), 2007. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
3. Mioduszewski W. 2003. Mała retencja. Poradnik. Falenty: Wydaw. IMUZ.
4. Mroziak K. Przybyła Cz., 2013. Mała retencja w planowaniu przestrzennym. ISBN 978-83-64246-06-7
5. Mioduszewski W., 2015. Mała retencja – ewolucja idei. Konferencja naukowa Aktualne wyzwania w gospodarowaniu rolniczymi zasobami wodnymi. itp., Falenty 11 czerwca 2015.
6. Wawer R., Matyka M., Łopatka A., Kozyra J., 2016. Systemy wspomagania decyzji w nawodnieniach upraw rolniczych. W: Innowacyjne metody gospodarowania zasobami wody w rolnictwie. Wyd. CDR w Brwinowie: 165-182. ISBN: 978-83-88082-18-4, pp:296.

Dlatego też, pomimo uciążliwych obwarowań formalnych, towarzyszących występowaniu o pozwolenie na budowę zbiorników małej retencji, zachęcamy rolników do ich zakładania. Trudno wyobrazić sobie polskie rolnictwo z dotychczasowym poziomem retencji za lat 20, kiedy susze będą o wiele bardziej dotkliwe, a ich występowanie będzie znacznie częstsze.

2. Rola agrotechniki w poprawie gospodarki wodnej w produkcji roślinnej

Dr hab. Jerzy Kozyra

Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych

Dr inż. Rafał Wawer

Zakład Gleboznawstwa Eroзии i Ochrony Gruntów

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

2.1. Wstęp

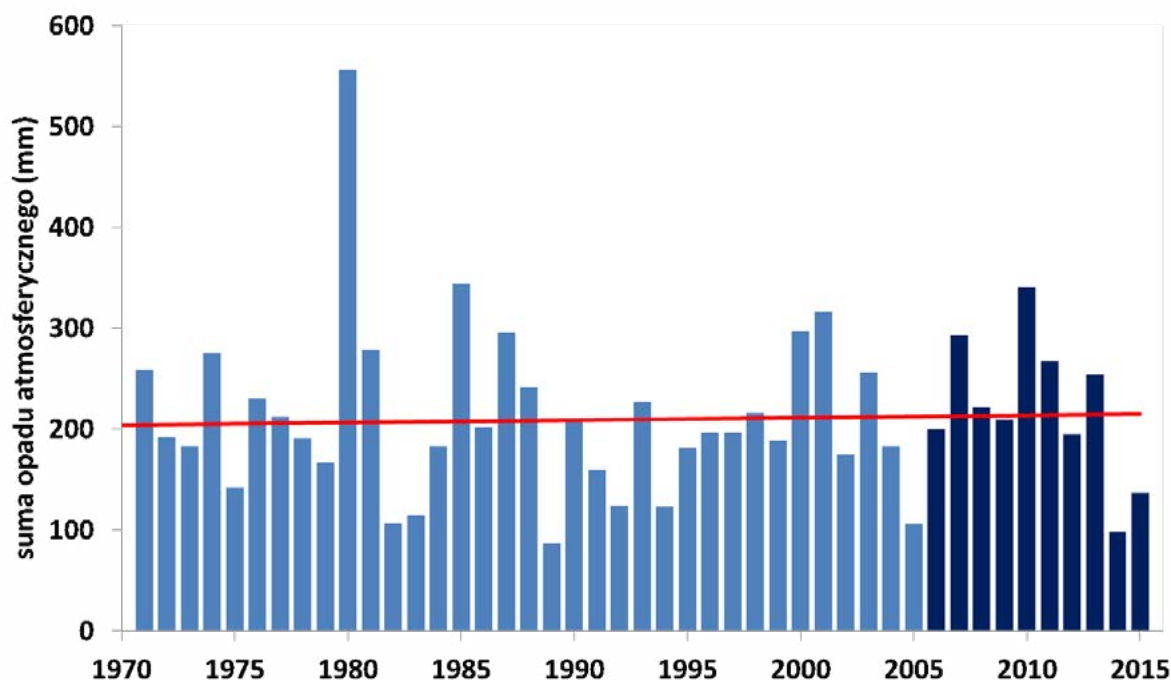
Wyróżnia się dwa typy rolnictwa, ze względu na sposób korzystania z wody tj.: rolnictwo wykorzystujące w produkcji tylko wodę, pochodzącą z opadów atmosferycznych (ang. *rainfed agriculture*) i rolnictwo stosujące nawodnienia (ang. *irrigated agriculture*). Globalnie rolnictwo bazujące tylko na zasobach wody z opadów atmosferycznych zajmuje 80% gruntów uprawnych, natomiast rolnictwo wykorzystujące nawodnienia wykorzystuje 20% gruntów uprawnych. Według Światowej Organizacji Żywności (FAO) od 1961 do 2009 roku obszary zagospodarowane przez rolnictwo, zwiększyły się globalnie o 12%. W tym czasie obszar zajmowany przez rolnictwo bez nawodnień pozostaje bez zmian, a obszar zajmowany przez rolnictwo stosujące nawodnienia zwiększył się o 117%. (FAO 2011).

2.2. Zasoby wodne w Polsce

Głównym czynnikiem decydujących o zasobach wodnych dla rolnictwa jest rozkład opadów atmosferycznych. Na większości obszaru Polski średnia roczna suma opadu atmosferycznego

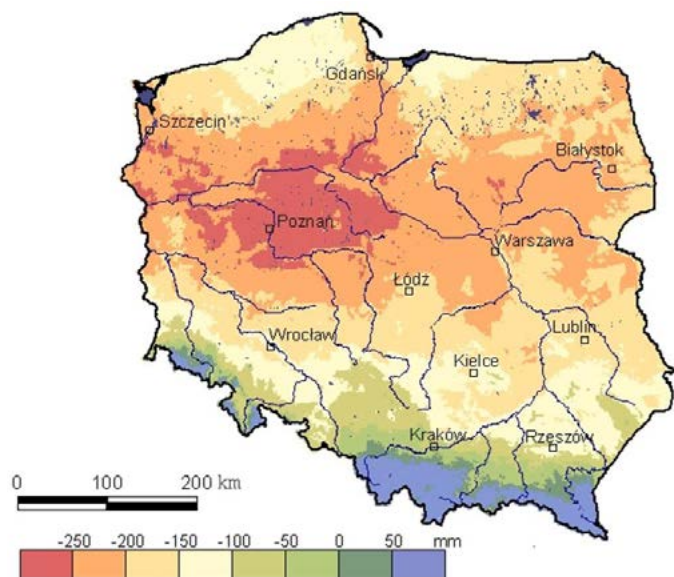
wynosi od 550 - 600 mm. Najniższe opady występują w części środkowej kraju, w pasie nizin, w Wielkopolsce, gdzie roczna ich suma nie przekracza 550 mm. Najwyższe opady występują na obszarach wyżynnych i górskich oraz na północy kraju, na Pomorzu. W ostatnich latach w Polsce notowane były bardzo niskie opady w okresie letnim, np. suma opadu w miesiącach od czerwca do sierpnia, na stacji meteorologicznej w Toruniu w 2014 i 2015 roku wyniosła się w granicach 100 mm, co stanowiło połowę normy i przełożyło się na znaczące straty w rolnictwie, w województwie kujawsko-pomorskim (Rys. 2.1.).

Kolejnym czynnikiem decydującym o dostępności wody dla roślin jest parowanie. Różnicę opadu atmosferycznego i parowania potencjalnego opisuje wartość Klimatycznego Bilansu Wodnego (KBW). KBW jest to prosta różnica między opadem, a parowaniem w danym okresie. Według tego wskaźnika największe potencjalne niedobory wody w Polsce występują w rejonie Wielkopolski. Opady są tam niskie, a parowanie bardzo wysokie, relatywnie do pozostałej części kraju. W okresie od kwietnia do września KBW przyjmuje tam wartości dochodzące do -250 mm.



Rys. 2.1. Suma opadu atmosferycznego od czerwca do sierpnia na stacji meteorologicznej w Toruniu

Źródło: IMGW



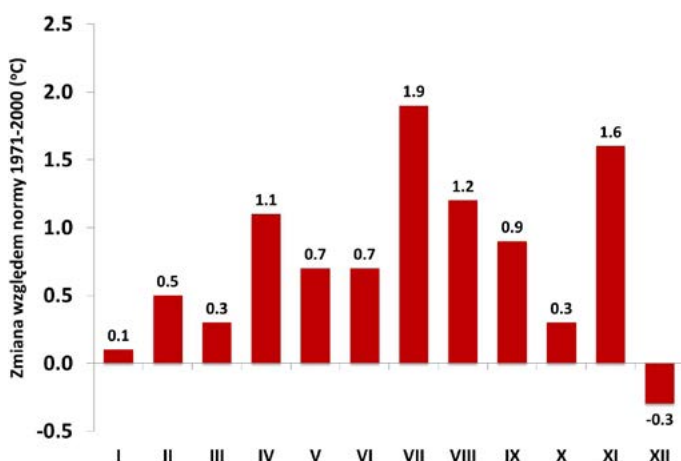
Rys. 2.2. Klimatyczny bilans wodny w Polsce w okresie od kwietnia do września

Źródło: Kozyra, Górski 2008

Oznacza to, że w całym tym okresie wielkość wody potencjalnie mogącej wyparować z systemu, jest większa od ilości opadu atmosferycznego. Jest to niekorzystne dla produkcji roślinnej, gdyż przez cały okres wegetacji narażona jest na występowanie okresowych niedoborów wody.

2.3. Obserwowane zmiany klimatu w Polsce a zasoby wody dla rolnictwa

Średnia roczna temperatura powietrza w Polsce w latach 2001-2010, była wyższa od normy z lat 1971-2000 o 0,7°C, co jest zgodne ze stawianymi wcześniej prognozami. Dwukrotnie większy wzrost niż prognozowano, został natomiast zanotowany dla średniej temperatury powietrza w lipcu i sierpniu, który wyniósł odpowiednio +1,9°C i +1,2°C. Znacznie cieplejszy był również kwiecień i listopad, odpowiednio o 1,1°C i 1,6°C. Z kolei średnia temperatura powietrza w styczniu wzrosła tylko o 0,1°C, a temperatura grudnia była nawet niższa od normy z lat 1971-2000 o 0,3°C (rys.2.3.). Suma opadów atmosferycznych w ostatnich latach nie wykazuje jednokierunkowych tendencji, ale zwiększa się wyraźnie długość okresów bezopadowych i częstość susz atmosferycznych.



Rys. 2.3. Różnica pomiędzy średnią miesięczną temperaturą powietrza w Polsce w latach 2001-2010 a normą z lat 1971-2000

Źródło: Kozyra, Górski 2008

Według prognoz klimatycznych dla obszaru Polski, średnia temperatura atmosfery będzie dalej rosła, a wzrost ten na koniec XXI wieku ma wynieść od 2 do 4 stopni, czyli każda kolejna dekada ma być cieplejsza o 0,2°C do 0,4°C. Wraz z ociepleniem atmosfery zwiększy się częstość zjawisk pogodowych niekorzystnych dla rolnictwa, takich jak susze, gwałtowne burze czy fale upałów. Suma roczna opadów atmosferycznych ma nie ulegać znaczącym zmianom, w zimie ma wzrosnąć, natomiast zmniejszyć się w lecie. Jeden z najbardziej niekorzystnych scenariuszy klimatycznych zakłada wystąpienie w okresie letnim tylko 40% obecnej normy opadowej. Przy prognozowanym dalszym wzroście temperatury, znacznie zwiększy się parowanie z gruntu i roślin, co spowoduje dalsze ograniczenie dostępności wody opadowej dla produkcji roślinnej.

2.4. Zasoby wodne dla rolnictwa a gleby

Optymalne warunki wilgotnościowe dla rozwoju roślin zależą nie tylko od rozkładu opadów atmosferycznych i parowania w ciągu roku, ale również od jakości gleb. Gleby ciężkie mają dużą zdolność do retencji (magazynowania) wody. Woda gromadzona w tych glebach jest dłużej dostępna dla roślin i może być wykorzystywana podczas okresów bezopadowych. Odwrotna sytuacja jest na glebach lekkich (piaszczystych), które mają ograniczone możliwości zatrzymywania wody. Dla pojemności wodnej gleb, ważnym elementem są nie tylko właściwości fizyczne i chemiczne gleb, ale również grubość warstwy glebowej, decydująca o możliwości rozwoju systemu korzeniowego roślin. Cienka warstwa gleby może ograniczać wzrost korzeni roślin, natomiast gleba o dużej miąższości umożliwia optymalny wzrost systemu korzeniowego. Gleba o większej miąższości stanowi w naturalny sposób większy magazyn wody, niż gleba o małej miąższości, np. zdegradowana przez erozję.

Kolejnym czynnikiem decydującym o właściwościach wodnych gleb, jest struktura gleby, która jest zależna od właściwości fizyko-chemicznych gleb. To właśnie na ten aspekt właściwości wodnych gleb, rolnik może wpływać poprzez stosowanie prawidłowych metod uprawy. Innym, dotychczas mniej istotnym aspektem właściwości gleb, związanym z dostępnością wody dla roślin, jest zasklepienie się wierzchniej warstwy gleby, w wyniku stosowania ciężkich maszyn polowych, uniemożliwiającej infiltrację wody w głąb profilu.

2.5. Racjonalne gospodarowanie wodą w glebie

Racjonalizacja korzystania z wody w rolnictwie, wymaga dostosowania całokształtu struktury upraw i metod uprawy w celu najefektywniejszego wykorzystania dostępnych zasobów wody w glebie, jak również ograniczenia strat wody w postaci parowania.

Poprawę gospodarki wodnej gleb należy rozumieć jako działania, zmierzające do zwiększenia plonów lub zysków w gospodarstwie w taki sposób, aby zwiększyć plon w przeliczeniu do ilości zużytej wody w produkcji.

Efektywność korzystania z wody w rolnictwie może być zwiększona poprzez trzy podstawowe działania tj.:

- kontrolowanie zasobów wodnych gleb (melioracje) oraz działania ukierunkowane na zwiększenie wilgotności gleby, w celu zapewnienia roślinom optymalnych warunków

wzrostu. Działania te powinny głównie koncentrować się na ograniczeniu strat wody z gleby, obecnie rolnictwo tego typu określa się jako rolnictwo konserwujące,

- zapewnienie roślinom odpowiednich warunków wzrostu poprzez nawożenie,
- odpowiednie zmianowanie roślin w gospodarstwie, dopasowane do warunków glebowo-klimatycznych, prawidłowy wybór odmian roślin uprawnych, adekwatne terminy zabiegów agrotechnicznych oraz ochrony upraw przed chwastami, chorobami i szkodnikami.

Wszystkie elementy racjonalnej agrotechniki, z punktu widzenia korzystania z wody, pozostają w rolnictwie stosującym nawadnianie równie ważne, dodatkowo zwraca się uwagę na prawidłowy dobór systemu nawodnieniowego oraz stosowane prawidłowe terminy i dawki nawodnieniowe (FAO 2011).

2.6. Ograniczenie strat wody z gleby

Wobec wyzwań związanych z potrzebą ochrony zasobów glebowych przed nadmierną eksploatacją i degradacją, a z drugiej strony wynikających z konieczności dalszej intensyfikacji produkcji, powstała koncepcja rolnictwa konserwującego. Według definicji Światowej Organizacji Żywności (FEO, 2011), jest to system produkcji, którego celem jest osiągnięcie intensyfikacji produkcji i wysokiej wydajności przy jednoczesnym poprawianiu bazy zasobów naturalnych (gleby, wody, powietrza), przez zachowanie trzech głównych zasad tj:

- Stosowanie minimalnej mechanicznej ingerencji w glebie, pozwalającej zachować jej funkcje akumulacji materii organicznej i poprawiającej stosunki wodne, w szczególności nieodwracanie gleby (siew bezpośredni, uprawa pasowa, siew w mulcz).
- Zachowanie stałej okrywy roślinnej, stosowanie międzyplonów, poplonów, mulczowania.
- Stosowanie płodozmianu bogatego gatunkowo, redukującego rozwój chwastów, chorób i szkodników. Wprowadzenie do zmianowania roślin motylkowatych lub ich mieszanek z trawami.

W rolnictwie konserwującym szczególną uwagę zwraca się na rolę zasobności gleb w materię organiczną, która ma szczególne znaczenie dla właściwości wodnych gleb. Stosowane metody uprawy, głównie ograniczenie orki, mają przyczynić się nie tylko do racjonalnego korzystania z gleby, ale również odbudowy zasobów materii organicznej, która pozwoli na zwiększenie produktywności wody. Jako najbardziej efektywny sposób uprawy gleby, wskazywana jest uprawa pasowa. Polega ona na spulchnianiu wąskiego pasa w rzędzie siewu. Taki sposób uprawy łączy zalety uprawy orkowej z uprawą bezorkową (Rys.2.4.).

Innym aspektem rolnictwa konserwującego jest racjonalne gospodarowanie resztkami poźniwnymi, w tym mulczowanie. Podstawą gospodarki resztkami poźniwnymi powinien być dodatni bilans materii organicznej na polu i w gospodarstwie. Skrajne podejście wskazuje, że na polu powinny pozostać wszystkie resztki poźniwne, albo wrócić w postaci obornika.

Bardzo ważnym aspektem rolnictwa konserwującego jest stosowanie mulczowania. Mulcz na powierzchni gleby ogranicza znacząco parowanie wody z gleby. Wynika to z tego, że gleba nie nagrzewa się do tak wysokiej temperatury, jak gleba bez

mulczu. Pokrycie mulczem gleby ogranicza zarówno powstawanie erozji wodnej, jak i erozji wietrznej, które to procesy mogą doprowadzić do degradacji gleby (Rys. 2.5.).



Rys. 2.4. Dwa elementy rolnictwa konserwującego – siew pasowy i mulczowanie międzyrzędzi (zdj. Anna Nieróbca, Projekt LCAgri)



Rys. 2.5. Kukurydza uprawiana w siewie bezpośrednim, resztki poźniwne pozostawione na powierzchni gleby (zdj. Jerzy Kozyra, Projekt LCAgri)

2.7. Nawożenie

Poprawa zasad agrotechniki w kontekście gospodarki wodnej i nawożenie upraw, odnosi się do ogólnie przyjętych zasad racjonalnego nawożenia tj: (1) optymalne praktyki aplikacji nawozów ograniczają niepotrzebne starty; (2) dostosowane dawki, umożliwiają pobranie nawozów przez rośliny. Należy podkreślić, że gleba o prawidłowych właściwościach fizyko-chemicznych zapewni dłuższe przechowywanie środków nawozowych, przez co zwiększy ich dostępność. Zwiększenie efektywności nawożenia w kontekście gospodarki wodnej sprowadza się do czterech zasad:

- Dawki nawozów powinny być dostosowane do potrzeb roślin w poszczególnych fazach rozwojowych

- Nawożenie powinno być stosowane według zasady „mało i często”, szczególnie jest to ważne w sadownictwie, gdzie racjonalne nawożenie może być zaaplikowane razem z nawodnieniem, z dużą precyznością dawki. (Wskazuje się, że największą efektywność fertygacji uzyskuje się przy zastosowaniu azotu przez 10-15 minut na 25 minut przed zakończeniem nawadniania).
- Stosowanie nawożenia do strefy, gdzie rośliny mają największą koncentrację korzeni, a nie na powierzchnię gleby, by zapewniać jak największe pobranie.
- Środki nawozowe powinny być zawsze zmieszane z glebą, jeśli nie są stosowane do strefy korzeniowej roślin, w celu ograniczenia bezpośrednich strat do powietrza.

Do dodatkowych elementów zwiększania racjonalnego stosowania nawożenia, należy wybór środków nawozowych o wolniejszym uwalnianiu do gleby, co stwarza dłuższy potencjalnie możliwy okres do pobrania przez rośliny.



Rys. 2.6. Jednoczesny siew z dogłębnym stosowaniem nawozów jest jednym z podstawowych elementów rolnictwa konserwującego w zakresie nawożenia (zdj. Jerzy Kozyra, Projekt LCAgri)

2.8. Racjonalizacja nawodnień

W praktyce bardzo niewielu rolników ma system wspomaganie decyzji, wyposażony w pomiar rzeczywistego deficytu wodnego w glebie. Najczęstszą praktyką określenia potrzeby nawodnienia są pomiary organoleptyczne przy pomocy dotyku i oceny kondycji rośliny. Tą metodą jesteśmy w stanie, na podstawie własnego doświadczenia i zmysłów, w przybliżeniu ocenić stan uwilgotnienia gleby i podjąć decyzję, kiedy nawadniać. Decyzja, ile nawadniać, zwykle opiera się na założeniu wysycenia gleby wodą, tj. nawadnianiu do pełnej pojemności wodnej gleby, której osiągnięcie objawia się występowaniem zastoisk wody na powierzchni gleby. Z oczywistych względów, metoda organoleptyczna jest dalece niedoskonała. Po pierwsze, człowiek decyduje na podstawie własnego doświadczenia, nie popartego jakimkolwiek pomiarem bezwzględny wilgotności w glebie, czyli nigdy naprawdę nie wie, ile jej w glebie jest i jaka jej zawartość jest optymalna dla danej rośliny. Po drugie, często po okresie posusznych opady deszczu zwilżają tylko wierzchnią część poziomu orno-próchnicznego, więc ocena uwilgotnienia powierzchni gleby może sugerować dostatek wody, podczas gdy 5cm poniżej warstwy uwilgotnionej występuje przesuszenie profilu glebowego. Podlewanie uprawy do osiągnięcia nasycenia gleby jest zarówno nieekonomicznie jak i szkodliwe dla środowiska. Woda z gleby nasyconej (wszystkie kapilary i pory

nasycone wodą) odcieknie zwykle w ciągu 1 doby do zawartości wilgoci, odpowiadającej połowej pojemności wodnej. Rolnik traci całą tę nadmiarową objętość wody wraz z nawozami łatwo rozpuszczalnymi jak K i N, które trafiają do wód gruntowych, zanieczyszczając je.

Alternatywną metodą jest obliczanie dziennego parowania, zwanego ewapotranspiracją. Opiera się ona na skomplikowanych równaniach, biorących pod uwagę z jednej strony gatunek gleby i rośliny (również fazę jej wzrostu), a z drugiej pomiary meteorologiczne. Metoda ta pozwala względnie łatwo oszacować dzienną dawkę strat wody na parowanie, które można uzupełnić przez nawodnienie. Wadą tej metody jest uproszczenie oceny strat wody na odciek w głąb gleby. Wiąże się to z ryzykiem przesuszenia gleby. Nigdy też nie wiadomo w jakim stanie uwilgotnienia jest gleba i czy aktualna wilgotność jest optymalna dla danej rośliny. W Internecie można spotkać kalkulatory dziennego parowania, które mogą dać wiarygodne informacje o tym, jakie jest dzienne parowanie. Przy śnieżnych zimach i pełnym wysyceniu gleby wodą na wiosnę można założyć, że nawadnianie wg dziennika parowania jest względnie bezpieczne. Przyjmuje się, że w upalny bezwietrzny dzień letni ewapotranspiracja wynosi około 4,0-5,0mm tj. 40-50m³ na hektar. W letnie dni pochmurne, bezwietrzne i chłodne ta wartość może spaść do 2,0mm.

Ostatnią grupą metod stosowanych w racjonalizacji nawodnień są metody wykorzystujące bezpośredni pomiar wilgotności gleby w strefie korzeniowej roślin. Pomiar wilgotności pozwala ocenić w sposób jednoznaczny bieżącą wilgotność gleby a następnie obliczyć deficyt wody w glebie. Pozwala też na utrzymywanie wilgotności ściśle w zakresie optymalnym dla danego gatunku i odmiany rośliny uprawnej. Można również w pełni zautomatyzować nawadnianie na zadaną wilgotność docelową, przy czym dawkę nawodnienia można łatwo i precyzyjnie wyliczyć lub nastawić system na wyłączenie, gdy wilgotność gleby osiągnie zadaną wartość. W nowoczesnych systemach wspomaganie nawodnień, czujniki są instalowane na stałe w systemie korzeniowym i pomiar robiony jest w odstępach godzinowych, a wartości odczytuje się poprzez aplikacje zainstalowane na smartfonach, które umożliwiają obliczenia optymalnej dawki nawodnieniowej dla danego pola.

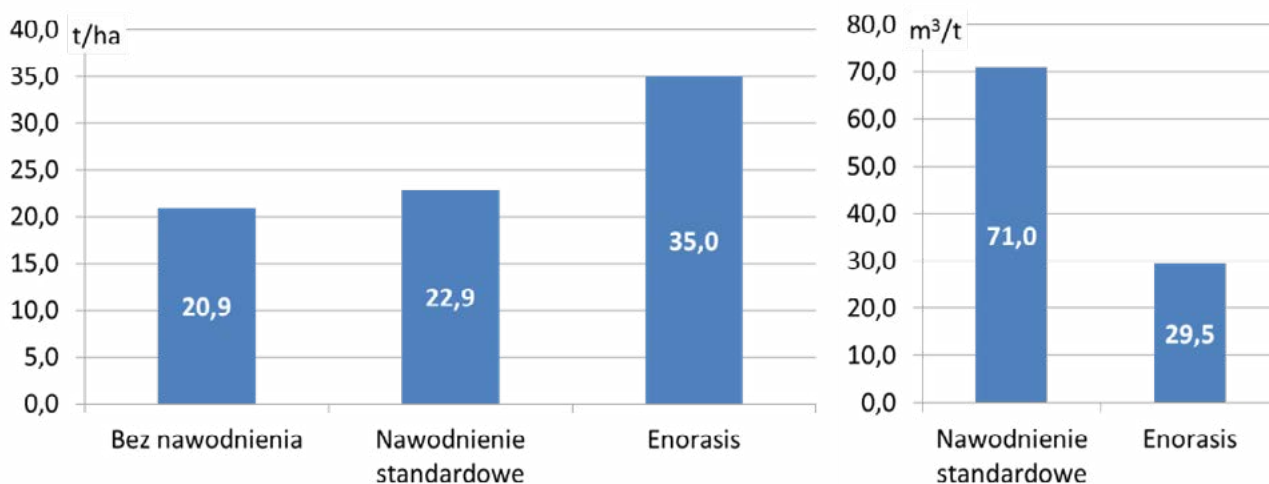


Rys. 2.7. Czujniki zainstalowane w plantacji ziemniaka (zdj. R. Wawer)

Przykładem takiego systemu jest prototypowy system ENORASIS lub już wdrożony na polskim rynku system Aquastatus. W obu przypadkach instaluje się czujniki wilgotności gleby w strefie korzeniowej, zakopując je na stałe. Czujniki podłączone są do czytników które wysyłają radiowo sygnał do koordynatora nierozmieszonych na polu czytników. Zainstalowana na telefonie aplikacja Aquastatus odczytuje wartości wilgotności dla wszystkich czujników zainstalowanych na danym gospodarstwie przez łącze bluetooth i wylicza optymalną dawkę nawodnieniową dla danej gleby i rośliny uprawnej. Taki system pozwala zarazem na ocenę, ile rzeczywiście jest wody w glebie,

jak i na podjęcie decyzji kiedy i ile nawadniać, aby roślina miała optymalne warunki wzrostu.

Dotychczasowe doświadczenia w zastosowaniu systemów mierzących rzeczywisty deficyt wodny w glebach, wskazują na bardzo duże korzyści z ich zastosowania. Na przykład w uprawie ziemniaka, dzięki pomiarom bezpośrednim (Enorasis) uzyskuje się znaczne wzrosty plonów przy zmniejszeniu porażenia chorobami i oszczędnościach w zużyciu wody (rys. 2.8.), zarówno w stosunku do uprawy nienawadnianej, jak i nawadnianej na podstawie wyliczenia parowania maksymalnego (nawodnienie standardowe).



Rys. 2.8. Plonowanie i zużycie wody w uprawie ziemniaka w różnych wariantach nawadniania (Wawer i in., 2016)



Rys. 2.9. Nawadnianie plantacji borówki amerykańskiej, woj. świętokrzyskiej, zdj. R. Wawer

2.9. Podsumowanie

Działania ukierunkowane na zwiększenie efektywności wykorzystania wody w rolnictwie powinny być skoncentrowane na podnoszeniu umiejętności rolników związanych z racjonalizacją agrotechniki, której celem jest zwiększenie retencyjności gleb. Podstawowymi efektami powinny być zwiększanie zawartości substancji organicznej gleb oraz ograniczenie parowania z odkrytej gleby poprzez stosowanie międzyplonów ścierniskowych i poplonów oraz pozostawienie mulczu na powierzchni gleby.

Najnowocześniejszymi technologiami w tej dziedzinie są techniki bezorkowe, w tym siew pasowy.

Równocześnie należy wdrażać nowe technologie poprzez inwestycje, które umożliwiają lepszą kontrolę, zarządzanie i ograniczenie strat wody. Jako, że coraz większa powierzchnia użytków rolnych w Polsce jest nawadniana, kluczowym elementem zrównoważonego zarządzania wodą w rolnictwie jest optymalizacja zużycia wody w nawodnieniach poprzez zastosowanie systemów wspierania decyzji, bazujących na bezpośrednim pomiarze wilgotności gleby i deficytu wody w glebie, w strefie korzeniowej roślin.



Rys. 2.10. Nawadnianie kropelkowe na plantacji ziemniaka, woj. mazowieckie, zdj. R. Wawer



Rys. 2.11. Gospodarstwo ogrodnicze, gm. Ożarów Mazowiecki, zdj. W. Szymański

Literatura:

1. Kozyra J., 2006. Zastosowanie Modelu Agroklimatu Polski (MAP) do tworzenia numerycznych map opadów atmosferycznych. [w:] Mięta K., Ropuszyński P.(red): Współczesna meteorologia i klimatologia w geografii i ochronie środowiska. 69-76, Wrocław
2. Kozyra J., Górski T. 2008. Wpływ zmian klimatycznych na rolnictwo w Polsce. W: Zmiany klimatu, a rolnictwo i obszary wiejskie. Warszawa. Fundacja na Rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa s. 35–40.
3. Górski T., Kozyra J., 2011. Agroklimatyczna norma średniej temperatury powietrza w Polsce na lata 2011–2020. Polish Journal of Agronomy, 5, 21-28.
4. FAO, <http://www.fao.org/ag/ca/index.html>, FAO 2015
5. FAO. 2011. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earthscan, London.
6. Wawer R., Matyka M., Łopatka A., Kozyra J., 2016. Systemy wspomaganie decyzji w nawodnieniach upraw rolniczych. W: Innowacyjne metody gospodarowania zasobami wody w rolnictwie. Wyd. CDR w Brwinowie: 165-182. ISBN: 978-83-88082-18-4, pp:296.

3. Sposoby ograniczenia emisji zanieczyszczeń pochodzenia rolniczego do wód powierzchniowych i podziemnych

mgr inż. Marek Krysztoforski

Centrum Doradztwa Rolniczego Oddział w Radomiu

3.1. Wstęp: zanieczyszczenia, których nie widać

Zasoby wody w Polsce należą do najmniejszych w Europie. Na jednego mieszkańca Polski przypada 3 razy mniej zdanej do użycia wody niż średnio w Europie, czyli około 1600 m³ rocznie na osobę, podczas gdy w Unii Europejskiej jest to ponad 4,5 tysiąca m³. Dlatego tak istotne jest zachowanie takiej jakości wody, aby spełniała cele społeczne: nadawała się do picia, rekreacji, pozwalała rozwijać się organizmom wodnym i nadawała się do celów rolniczych – zarówno w produkcji roślinnej jak i zwierzęcej. Obok tak oczywistych sprawców skażenia wód, do jakich zalicza się przemysł, gospodarkę komunalną czy transport, należy wymienić także rolnictwo. W wodach wpływających do Bałtyku 59% azotu i 55% fosforu było pochodzenia rolniczego (pochodzenia przemysłowego odpowiednio 10% azotu i 14% fosforu), powodując eutrofizację wód słodkich i morza.

3.2. Źródła skażenia wód występujące w gospodarstwach rolnych.

Źródła skażeń w rolnictwie mogą być punktowe - występujące na ograniczonym obszarze i związane z budynkiem, budowlą lub czynnością oraz obszarowe /powierzchniowe - wywołane przedostawaniem się skażeń z powierzchni uprawianej gleby.

- **Skażenia punktowe** - dochodzi do nich najczęściej w samym obejściu gospodarskim i są związane z konkretnym miejscem/budowlą. Zaliczyć do nich możemy wycieki z miejsc przechowywania nawozów naturalnych, kiszzonek, spływy z podwórek, wycieki ze zbiorników na paliwo i oleje, skażenia związane z karmieniem zwierząt, niewłaściwym przechowywaniem śmieci i opakowań, myciem i remontem maszyn i opryskiwaczy.
- **Skażenia obszarowe** – związane są z produkcją roślinną. Mogą to być skażenia związane z nieodpowiednim nawożeniem mineralnym i organicznym, skażenia powstające podczas oprysku pestycydami, błędami w agrotechnice dotyczącymi zmianowania, zakwaszeniem gleb, złymi terminami i wykonaniem prac polowych, erozja wodna i wietrzna. Zanieczyszczenia obszarowe, ze względu na wielką skalę i ilość składników skażających są najgroźniejsze dla całego ekosystemu wodnego.

3.3. Zanieczyszczenia emitowane przez rolnictwo i ich znaczenie

Gdy mówimy o skażeniach chemicznych najczęściej mamy na myśli trujące chemikalia. Tymczasem rolnictwo emituje do środowiska równie groźne związki organiczne, wpływające na jakość wód.

3.4. Eutrofizacja i jej główne czynniki

Najgroźniejszym zjawiskiem skażenia wód, wywołanym obecnie głównie przez rolnictwo jest eutrofizacja. Pochodzące z języka greckiego słowo oznacza „dobrze odżywiony”. Jednak lepiej znaczenie tego słowa oddaje polski odpowiednik „przeżyźnienie”. W wodzie, do której trafiają w nadmiarze składniki odżywcze, zaczynają się gwałtownie rozwijać mikroorganizmy – fitoplankton.

— Kluczowymi składnikami wywołującymi przeżyźnienie są azot (N) i fosfor (P).

Często nazywa się je składnikami biogennymi, gdyż wywołują największy przyrost biomasy fitoplanktonu. W sprzyjających warunkach 1 kilogram fosforu może stymulować rozwój nawet jednej tony mikroorganizmów! Nieco mniejszą „siłę” ma azot, ale składnik ten z kolei skaża wodę pitną. W ilości powyżej 50 mg azotanów na litr woda staje się niezdatna do picia.

Związki azotu dobrze rozpuszczają się w wodzie. Znajdują się w dużych ilościach w nawozach naturalnych. Do skażenia dochodzi poprzez nadmierne nawożenie lub nieodpowiednie terminy i miejsca stosowania nawozów naturalnych i mineralnych, a także spływy powierzchniowe po opadach. Azot niewykorzystany przez rośliny może ulec wymyciu do głębszych warstw gleby i skażać wody gruntowe.

Fosfor dość słabo rozpuszcza się w wodzie. Głównym źródłem skażenia tym składnikiem jest erozja i towarzyszące jej zmywy powierzchniowe, bądź przedostanie się do wód nawozów naturalnych i mineralnych.

Wraz z przyrostem biomasy zmniejsza się w wodzie ilość pobieranego przez nią tlenu, a niektóre organizmy jak np. sinice, wydzielają toksyny zabijające inne organizmy wodne. W póź-

niejszym okresie następuje obumieranie organizmów wodnych, a ich rozkład gnilny wywołuje całkowite zabicie życia w wodzie. Woda przeżyźniona nabiera barwy zielonej, w czasie upałów, gdy znacznie mniej tlenu może się naturalnie rozpuścić w wodzie, występuje zjawisko „przyduchy” – na powierzchnię wody wypływają ryby, które udusiły się z powodu niedoboru tlenu.

3.5. Jak porównać szkodliwość wycieków?

Podstawowym parametrem oceny jakości wody jest biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (skrót BZT₅), oznaczającego zużycie tlenu w próbce wody przez mikroorganizmy. Wartość BZT₅ uzyskuje się w wyniku pomiaru zużycia tlenu przez mikroorganizmy w badanej próbce wody lub ścieków w ciągu 5 dni. Woda lub ścieki, w których znajdują się substancje biogenne, na skutek pobierania przez mnożące się mikroorganizmy, gwałtownie tracą tlen. Wartość jest wyrażana w mg zużytego tlenu na liter i im wyższa wartość, tym większa siła skażenia. Na przykład BZT₅ wycieków kiszonkowych ma wartość 65 000 mg/l – czyli 1 liter wycieku zużyje w wodzie 65 000 mg tlenu. W temperaturze 10°C w wodzie jest 11 mg tlenu na liter, a w temperaturze 30°C 7 mg/l. Ryby do życia potrzebują około 5 mg tlenu na liter, a normalna aktywność bakterii wodnych zużywa około 3 miligramy. Zostaje więc bardzo wąska rezerwa tlenu.

Widzimy, że liter wycieku kiszonkowego zabierze cały tlen z 6 do 9 tysięcy litrów wody!



Rys. 3.1. Sianokiszonka w szczelnych balotach daje gwarancję dobrej paszy i bezpiecznego środowiska (gospodarstwo W.Hryc, małopolska)

Porównajmy siłę skażenia różnych wycieków (Teagasc, 2001):

TYP WYCIEKU	BZT ₅ (mg/l)
Oczyszczone ścieki	20
Surowe ścieki	200
Gnojowica bydłowa	17 000
Gnojowica świńska	25 000
Wycieki kiszonkowe	65 000
Mleko	100 000

Oczywiście mleko nie jest traktowane jako ściek, ale w trakcie mycia urządzeń udojowych wraz ze środkami myjącymi, w przypadku dostania się do wód, robi wielkie spustoszenia. Kto nie wierzy, niech przypomni sobie, jaki problem stanowi mleko rozlane w bagażniku samochodu - już na drugi dzień wyczuwamy odór, a szkody trudno usunąć – tak gwałtownie rozwijają się bakterie rozkładające substancje organiczne.

Przeglądając tabelę możemy zorientować się, że jeden liter gnojowicy świńskiej ma taką siłę skażenia, jak 125 litrów ścieków nieoczyszczonych czy 1250 litrów ścieków oczyszczonych.

Należy pamiętać, że sploty powierzchniowe wywołane erozją mogą mieć siłę skażającą równą nieoczyszczonym ściekom, a jeśli niosą ze sobą także świeżo stosowane nawozy mineralne czy naturalne, to jeszcze większą.

3.6. Związki ropopochodne, oleje

Oleje i pochodne ropy są lżejsze od wody, wypływają na jej powierzchnię i rozlewają się cieniutką warstewką, odcinając dopływ tlenu. Pozornie nieszkodliwy olej roślinny potrafi być zabójczy dla małych zbiorników wodnych. Dodatkowo prawie wszystkie związki ropopochodne (benzyny, olej napędowy, nafta, smary) są toksyczne dla organizmów wodnych.

Już jeden liter przepracowanego oleju silnikowego może uczynić niezdatnym do picia jeden mln litrów wody! (Phil Wrubleski, SARRC 2008)

Paliwa i oleje powinny być przechowywane w gospodarstwie, w zbiornikach lub budynkach odizolowanych od gleby. Zbiorniki na paliwa powinny być umieszczone na nieprzepuszczalnej płycie z uniesionymi brzegami (dlatego mówi się o wannie lub rynnie pod zbiornikami). Wymianę oleju najlepiej przeprowadzić na stacjach benzynowych, tam też można zwrócić przepracowany olej. Stosowana jeszcze praktyka używania zużytego oleju jako środka konserwującego do drewna jest bardzo niebezpieczna. Olej ten zawiera metale pochodzące ze stopów silnika i groźne węglowodory. Niewinne paliki nasączone starym olejem silnikowym mogą stać się przyczyną skażenia produktów rolnych i w konsekwencji wyłączenia z optymalnych dla rolnika systemów sprzedaży o zaostrzonej kontroli (eksport, więksi odbiorcy, produkty regionalne, ekologiczne). Preparat poprawiający spalanie silników wysokoprężnych AdBlue nie jest co prawda związkiem ropopochodnym, ale stężonym roztworem mocznika, silnie eutrofizującym wodę.

3.7. Śmieci i opakowania

Znany jest zapewne wielu osobom widok rzeczki, zbiornika wodnego, na powierzchni których unoszą się plastikowe butelki, torebki foliowe, niestety często opakowania po pestycydach. Z opakowań powoli wydostają się do wody szkodliwe substancje, a same opakowania plastikowe będą się rozkładać tak długo, że przeżyją nas, nasze wnuki i nawet prawnuki. Opakowania papierowe rozmiękają i toną, co nie znaczy, że są mniej szkodliwe, zależy jakie substancje zawierały.

Śmieci organiczne (resztki kuchenne, liście, trawę) można kompostować w gospodarstwie lub dorzucić do pryzmu obornika, gdzie po wymieszaniu po pewnym czasie ulegną rozkładowi.

Resztki folii rolniczych są chętnie zabierane przez wyspecjalizowane firmy, które poddają je utylizacji. Coraz powszechniejszy na wsiach jest system selektywnej zbiórki śmieci. Opakowania po najbardziej toksycznych środkach ochrony (pierwszej i drugiej klasy toksyczności) należy zwrócić do sprzedawcy pestycydów.

3.8. Skażenie środkami ochrony roślin

Środki ochrony roślin powinny trafić tam, gdzie znajdują się szkodniki czy choroby, następnie należy je zlikwidować i rozłożyć do związków nieszkodliwych dla człowieka i środowiska. Często jednak trafiają nie tam, gdzie trzeba. Niewłaściwy termin czy dawka oprysku, niesprawny opryskiwacz, wiatr, ulewa, płukanie zbiornika i inne podobne czynniki powodują przedostanie się pestycydów do wód. Potrafią dokonać tam wielkich spustoszeń. Czasami wraz z wodą gruntową przedostają do studni i trują ludzi i zwierzęta. Chociaż każde opryskiwanie należy przeprowadzać starannie, to szczególną uwagę należy zwrócić na kilka czynników. Mamy grupy preparatów wyjątkowo szkodliwych dla środowiska, są one oznaczone takimi oznaczeniami (tzw. piktogramy – graficzne oznaczenie ostrzeżeń):



Rys. 3.2. Piktogramy: „Substancja niebezpieczna dla środowiska” i „Substancja toksyczna”

Pierwszy z nich oznacza substancję szczególnie niebezpieczną dla środowiska. Na etykiecie środka ochrony roślin możemy znaleźć także ostrzeżenie „Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne; powodując długotrwałe zmiany (H410)”. Na te chemikalia trzeba zwracać wyjątkową uwagę, nie dopuszczać do wycieków, odpowiednio zabezpieczyć opakowania. Drugi znaczek mówi sam za siebie: to najbardziej toksyczne (inaczej trujące) związki chemiczne. Używając pestycydów oznaczonych tymi piktogramami, należy szczególnie dokładnie wyregulować opryskiwacz, zostawić strefę buforową przy granicy pola stykającej się z wodami powierzchniowymi, zwracać uwagę na kierunek wiatru.

Drugim punktem krytycznym przy ochronie roślin jest postępowanie z resztkami cieczy roboczej, która pozostaje po oprysku i wodą po myciu opryskiwacza. W większych gospodarstwach najlepiej jest wykonać specjalne, utwardzone stanowisko do mycia sprzętu z odciekami do szczelnego zbiornika. Dostępne w internecie są rozwiązania konstrukcyjne, zawierające „biobed” (z języka angielskiego dosłownie łożo biologiczne)^{1,2}. Pod rampą wjazdową (błoczek ułożony na szerokość kół ciągnika), znajduje się warstwa aktywna złożona z torfu, słomy,

surowego kompostu, wypełniająca zagłębienie uszczelnione folią lub gliną. Popłuczyny wsiąkają w aktywne złożo biologiczne, gdzie są unieczynnione przez bakterie, rozkładające związki organiczne. W małych gospodarstwach powinniśmy wybrać takie miejsce, żeby resztki nie trafiły do wód. W ostateczności można wylać resztki do szamba, zbiornika na gnojowicę, czy też na przymę kompostową - wysoka aktywność biologiczna powinna rozłożyć resztki pestycydu.

3.9. Nawozy naturalne

Pod nazwą nawozy naturalne rozumiemy naturalne odchody zwierzęce, często z elementem chłonnym – obornik, gnojówka, gnojowica, pomiot ptasi - nie poddane przetworzeniu. Nawozy naturalne zawierają duże ilości składników biogenych i są szkodliwe dla wód.

Obok nawozów naturalnych wymienia się nawozy organiczne – te mogą pochodzić z różnych źródeł masy organicznej – resztek roślin, odpadów przemysłu spożywczego, torfu i węgla brunatnego. Nawozy organiczne wolniej uwalniają składniki biogenne. Dobrym przykładem jest kompost z obornika - po poddaniu obornika czy pomiotu ptasiego kompostowaniu, otrzymamy kompost przypominający ziemię ogrodniczą. Łatwo rozpuszczalne w wodzie (azotany, amoniak, fosforany) czy też ulatniające się związki (amoniak) zostają wbudowane w kompleksy organiczne, które są bardziej stabilne.

Stosując nawozy naturalne należy przestrzegać następujących reguł (Ulen i in., 2013):

- Obornik należy przechowywać na szczelnych płytach gnojowych, zaopatrzonych w system odprowadzania odcieków do szczelnego zbiornika. Należy unikać składowania obornika na polu co roku w tym samym miejscu i nie składować go na gruncie dłużej niż 3-4 miesiące.
- Odprowadzać ścieki z dojrni (zawierające duże ilości fosforu) do zbiorników z gnojowicą lub specjalnych zbiorników lub wraz ze ściekami gospodarczymi do systemu kanalizacji.
- Zabezpieczyć przed wyciekami na skutek awarii systemów kanalizacyjnych lub uszkodzenia zbiorników na gnojowicę czy gnojówkę i nie stosować nawozów naturalnych w dawkach przekraczających 170 kg N/ha.
- Nie stosować azotu i fosforu w ilości przekraczającej ilość tych składników wynoszoną z pola wraz z plonem. Na glebach organicznych (>20% zawartości materii organicznej), istnieje możliwość ograniczenia nawożenia nawozami naturalnymi, bez zmniejszenia plonu.
- Nawozy naturalne i organiczne powinny być aplikowane równomiernie na wszystkich polach w gospodarstwie (biorąc pod uwagę zasobność gleby), nawet jeśli oznacza to transport na większe odległości, nie należy stosować nawożenia na tym samym polu rok po roku.
- Stosować nawozy bogate w azot w następujących warunkach: wiosną przed siewem zbóż jarych, pod uprawę roślin na wiosnę, na łąkach do początku jesieni; pod rośliny o długim okresie wegetacji, pod uprawy, po których planowany jest poplon.
- Nie stosować nawozów bogatych w azot w następujących warunkach: jesienią przed siewem oziminy, jesienią

¹ <http://www.rolnictwoodpowiedzialne.pl/pl/odpowiedzialnosc-biobed>

² <http://www.ppr.pl/rolnictwo/nawozenie-i-ochrona-roslin/biobed>

pod uprawy wiosenne, przed przyoraniem przemiennych użytków zielonych, łąk lub pastwisk; pod uprawy o krótkim okresie wegetacji, chyba że następuje po nich poplon. Przyorać nawóz jak najszybciej, bądź stosować nowoczesne metody jego aplikacji, jak inżektory wprowadzające w głąb gleby gnojowicę, czy węże wleczone wylewające płynne nawozy bezpośrednio na powierzchnię gleby, co przyspiesza wchłanianie.



Rys. 3.3. Płyta obornikowa z kanałem wychwytyjącym wody gnojowe. Doskonałe wykorzystanie rzeźby terenu: obornik jest zrzucany na płytę prosto z obory położonej wyżej (gospodarstwo Bauerngut Templin & Mitarbeiter, Brandenburgia)

3.10. Zbilansowane nawożenie organiczne i mineralne

Wpływ na wysokość nawożenia ma przede wszystkim wielkość spodziewanych plonów, przeznaczenie plonu i aktualna zasobność gleby. Na podstawie tych danych obliczamy niezbędne ilości nawozów. Dodatni bilans oznacza, że mniejsza ilość składników została pobrana przez rośliny i wywieziona z pola w postaci zbiorów, niż została wprowadzona np. w postaci nawozów. Niewielka nadwyżka bilansowa (do 30 kg N/ha) powinna być utrzymana dla azotu, gdyż część tego składnika ulega denitryfikacji i ucieka z gleby w postaci gazowej. Znaczna nadwyżka jest jednak niekorzystna z powodów ekonomicznych i środowiskowych – m.in. emisji gazów cieplarnianych.

Dla odmiany, jeżeli bilans jest ujemny przez długi czas, wówczas żyzność gleby ulega pogorszeniu, co spowoduje obniżone plony. Z drugiej strony w przypadku nadmiaru występowania fosforu w glebie, pożądane jest doprowadzenie do ujemnego bilansu tego składnika, w celu zmniejszenia ryzyka niepotrzebnych strat. Idealną sytuacją byłoby osiągnięcie równowagi pomiędzy ilością pobieranych składników przez rośliny a ilością składników dostarczonych glebie. Głównym celem obliczania bilansu składników w glebie jest dostarczenie informacji o poszczególnych polach, gdzie występuje ryzyko strat składników, a także określenie działań zaradczych.

Pora stosowania nawozów jest szczególnie istotna w przypadku nawożenia azotem, ponieważ składnik ten jest łatwo wymywany z gleby i szybko ulega procesom denitryfikacji. W przypadku fosforu najlepsze efekty osiągamy, gdy stosujemy nawożenie tym składnikiem tuż przed siewami, a zwłaszcza dotyczy to gleb, gdzie występuje niedobór fosforu. Zapotrzebowanie roślin na składniki różni się w zależności od fazy wzrostu. Ilość nawozów powinna być ustalana w oparciu o wyniki analizy gleb. W przypadku dużej dawki nawozów azotowych należy ją podzielić na mniejsze porcje (dotyczy szczególnie zbóż ozimych, oleistych, buraków i kukurydzy), co pozwala na zaopatrywanie roślin w składniki pokarmowe w zależności od ich zapotrzebowania bez zbędnych strat. Ma to także pozytywny wpływ na jakość plonów. Stosunkowo proste kalkulatory nawozowe można znaleźć na stronie Okręgowych Stacji Chemiczno-Rolniczych np. <https://www.schr.gov.pl/p,160,doradztwo-nawozowe>. Można także posłużyć się programem doradztwa nawozowego (PlanORS, NawSald dostępne w IUNG PIB Puławy).

3.11. Erozja



Rys. 3.4. Widoczny zmyw wierzchniej warstwy gleby i częściowe osadzenie materiału, Zamojszczyzna

Objawy erozji są często lekceważone przez rolników. Jeśli nie wystąpią głębokie wyżłobienia czy zamulenia roślin, efekt erozji bywa zauważany w postaci łąchy żółtego piasku u podnóża pola. Wydaje się więc, że nie ma większych szkód. Tymczasem ziarna piasku osadzają się najszybciej, bo są najcięższe. Najcenniejsze cząstki gleby zostały wypłukane dalej. Możemy to zauważyć na polach pagórkowatych, gdzie kopuły wzniesień są wyraźnie jaśniejszej barwy, niż pola położone poniżej. Próchnica i minerały ilaste zostały wypłukane (bądź wywiane). Zjawisko jest podstępne i podwójnie niebezpieczne. Drobne cząstki ilaste i drobinny próchnicy to magazyn składników nawozowych, ich wypłukanie z gleby oznacza utratę składników nawozowych. Dodatkowo niszczone jest struktura gleby. Często straty są nieodwracalne, o ile próchnica może się jeszcze odtworzyć, o tyle cząstki ilaste są tracone bezpowrotnie. W Polsce, z racji silnego urzeźbienia lub pokrywy glebowej podatnej na zmywanie, około 28 % gruntów rolnych i leśnych jest zagrożone erozją wodną.

Intensywność procesów erozyjnych zależy od rodzaju gleby, nachylenia terenu, ilości i intensywności opadów, sposobu użytko-

wania ziemi oraz w dużej mierze jest powodowane działalnością człowieka (Józefaciuk A., i in., 2014).

Największe zagrożenie erozją wodną powierzchniową i wąwozową występuje w województwach: małopolskim, podkarpackim, lubelskim, świętokrzyskim, pomorskim i śląskim. Nawet słabe procesy erozyjne niszczą poziom orno – próchniczny, zmniejszają grubość warstwy uprawnej oraz pogarszają właściwości gleby. Szkodliwość erozji wodnej polega nie tylko na niszczeniu wierzchniej warstwy gleby, ale również na przemieszczaniu cząstek gleby wraz ze składnikami mineralnymi do wód powierzchniowych, powodując ich zanieczyszczenie i zamulenie. Już umiarkowany opad, 20 mm na dobę, może doprowadzić do powierzchniowego spływu wody i splukiwania gleby.

Wyróżnia się kilka okresów sprzyjających procesowi erozji wodnej:

- okres wczesnowiosennego tajania śniegu,
- okres wiosenno – letni, od kwietnia do września, kiedy opady stanowią około 40% sumy opadów rocznych, i występuje duże natężenie opadów (burze, deszcze nawalne),
- okres jesienny, październik – listopad z wielogodzinnymi ciągłymi opadami, powodującymi splukiwanie wierzchniej warstwy gleby.

W strefie klimatu umiarkowanego straty fosforu i azotu w glebie, występują głównie w okresie pozawegetacyjnym z jesieniami i wiosennymi opadami oraz w czasie topnienia pokrywy śniegowej. Największe straty występują na glebach zaoranych jesienią. Utrzymanie na polach okrywy roślinnej w postaci zielonej bądź ścierniska, pozwala na zatrzymanie substancji organicznej w glebie oraz zmniejsza ryzyko ucieczki składników nawozowych z gleby. Mogą to być uprawy ozimin, międzyplonów ozimych lub zaorywanych bardzo późno międzyplonów ścierniskowych, wreszcie uprawy bezorkowe, szczególnie te z pozostawieniem mulczu na powierzchni gleby³, takie jak uprawa zerowa i pasowa⁴. Także wczesne zasiewy ozimin pozwalają na dłuższe pobieranie azotu przez rośliny i ograniczają wypłukiwanie składników nawozowych z gleby. Siewy nie powinny być jednak zbyt wczesne, z uwagi na ryzyko związane z przezimowaniem roślin.

3.12. Dobre praktyki rolnicze - uprawa gleby, zmianowanie, dobór roślin – to podstawy trwałości gospodarowania i ochrona środowiska.

Głównym celem uprawy gleby jest stworzenie optymalnych warunków do rozwoju roślin. Utrzymanie odpowiedniej struktury gleby, sprzyjanie ukorzenieniu się roślin i zapobieganie erozji to główne zadania uprawy gleby. Odpowiednie następstwo roślin zapewnia dobrą kondycję roślin, które wytwarzają dużą masę nadziemną i podziemną, przez co zatrzymują składniki biogenne w glebie. Czynniki warunkujące odpowiednią strukturę gleby są m.in. ruchy wody i powietrza w glebie, jej temperatura oraz łatwość jej uprawy. Kiedy struktura jest właściwa, przeni-

kanie wody do gleby odbywa się sprawnie, a agregaty glebowe⁵ są trwałe. Cechami charakterystycznymi gleby o właściwej strukturze jest również jej wysoka aktywność biologiczna, dobry wzrost korzeni oraz wystarczająco wysoka wytrzymałość na obciążenie.



Rys. 3.5. Uprawa pasowa tzw. *strip-tilling*, nasiona są umieszczane wraz z nawozami w wąskim pasie uprawionego ścierniska, gospodarstwo Pana W. Grynia, Zamojszczyzna

Aby utrzymać odpowiednią strukturę gleby i uniknąć ubytku składników należy stosować się do zaleceń, podanych w Kodeksie Dobrej Praktyki Rolniczej – bowiem dbałość o glebę przekłada się na jakość wód.

Bardzo istotne jest poprawne zmianowanie roślin, na glebach piaszczystych stosowanie polonów ozimych w zmianowaniu i przyoranie ich wiosną. Przyorywanie masy organicznej i stosowanie obornika również zwiększa zapas substancji organicznej w glebie.



Rys. 3.6. Międzyplon ozimy, gospodarstwo Chwałowice, woj. mazowieckie

³ mulcz – płytkie wymieszanie resztek roślinnych z pozostawieniem około 30% masy na powierzchni gleby

⁴ Uprawa zerowa oznacza siew bezpośrednio w ściernisko, uprawa pasowa znana też pod angielską nazwą strip tilling to siew w wąskie paski uprawionej gleby pomiędzy pozostawionym ścierniskiem

⁵ Agregaty glebowe to sklejone grudki gleby. Najlepsza jest struktura drobnogrzełkowa

Na glebach cięższych wskazane jest stosowanie międzyplonów o głębokim systemie korzeniowym (gorczyca biała, rzodkiew oleista, rzepik), co prowadzi do rozluźnienia podglebia. Podobnie wpływa zastosowanie technik rozluźniających strukturę gleby, gdy przeważają gleby zbite, za pomocą orki głębokiej czy głęboszowania (ale zabieg ten powinien być przeprowadzony, gdy gleba jest sucha) lub przez uprawę roślin wieloletnich mających głęboki i silny system korzeniowy, np. lucerny.

Należy wystrzegać się wczesnego zaorywania plantacji bobowatych wieloletnich (koniczyn, lucern i ich mieszanek z trawami). Pozostawiają one w resztkach poźniowych znaczne ilości azotu (od 100 nawet do 300 kg/ha). Zbyt wczesne, letnie lub wczesnojesienne zaoranie doprowadza do gwałtownej mineralizacji i ucieczki azotu do wód gruntowych. Problem ten doskonale znają rolnicy ekologiczni – albo wysiewają szybko poplony, które zatrzymują większość azotu, albo zaorują takie stanowiska jak najpóźniej, żeby gleba szybko zamarzła.

Międzyplony pełnią bardzo istotną rolę zarówno w ochronie powierzchni gleby przed erozją, jak i wychwytyjąc korzeniami składniki pokarmowe (głównie azot i potas), które mogłyby zostać wypłukane w głąb profilu glebowego.



Rys. 3.7. Zbiornik „Mokre Łąki”, obszar Natura 2000 (PLC14001), Truskaw, zdj. W. Szymański

3.13. Infrastruktura techniczna i przyrodnicza - pomaga rolnikowi, chroni środowisko

Utrzymanie w dobrym stanie urządzeń technicznych zapobiega zastoiskom, a potem odpływom dużych mas wody. Poprawna gospodarka wodna, konserwacja i utrzymanie drożności

systemów melioracyjnych, kontrola zastawek i przepustów, naprawianie niesprawnych drenów jest podstawowym wymogiem prawidłowej melioracji. Nie należy przy tym usuwać całej roślinności, większe drzewa i zakrzaczenia wzdłuż rowów i pól mają dużą wartość biologiczną i pobierają znaczną część biogenów spływających z pól (wychwytyją także związki azotu, przemieszczające się z wodami podskórnymi). Zachowanie małych stawów i mokradeł śródpolnych w obrębie gospodarstwa jest formą oczyszczania wód, ponieważ stanowią one skuteczną barierę zatrzymującą wymyte lub zmyte składniki pokarmowe, a także istotnie przyczyniają się do zwiększenia wartości biologicznej danego terenu. Na granicy pól i wód powierzchniowych należy ustanowić strefę buforową, zgodną z przepisami wzajemnej zgodności. Należy również ustabilizować zbocza i skarpy cieków poprzez utrzymanie zadarnienia (roślinność trawiasta ograniczy erozję i spływ powierzchniowy).



Rys. 3.8. Zbiornik „Mokre Łąki”, obszar Natura 2000 (PLC14001), Truskaw, zdj. W. Szymański

Ograniczając skażenie wód związkami pochodzącymi z produkcji rolniczej, rolnik nie tylko chroni środowisko, ale działa też w dobrze pojętym własnym interesie. Zanieczyszczone wody, skażone chemikaliami, nie nadają się ani do pojenia zwierząt, ani do nawadniania upraw. Żyjąc w skażonym środowisku narażamy siebie, swoją rodzinę i społeczeństwo na groźne choroby cywilizacyjne. Każdy kilogram azotu czy fosforu, który ucieka do wód i nie jest wykorzystany do produkcji, przynosi straty gospodarcze samemu rolnikowi. Koszty poniesione na zakup azotu, to 4 zł za kilogram, jednak jeśli nie zostanie on pobrany we właściwy sposób przez rośliny, nie przyniesie efektu w postaci żywności. Strata wówczas jest potrójna: koszt nawozu, strata plonu i skażenie wody.

Literatura:

1. A Józefaciuk , E.Nowocien, R.Wawer , , Erozja gleb w Polsce – skutki środowiskowe i gospodarcze, działania zaradcze. Monografia IUNG PIB Puławy 2014
2. I. Duer, Ochrona gleb i wód. Biblioteczka program rolnośrodowiskowego. MRiRW Warszawa 2009
3. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej, MRiRW, Wydanie III, Warszawa 2004
4. Red. W.Mioduszewski, W.Dembek, Woda na obszarach wiejskich, wyd. IMUZ Falenty 2009
5. Red. J.Igras, M.Pastuszek Udział Polskiego rolnictwa w emisji związków fosforu i azotu do Bałtyku IUNG PIB Puławy 2009
6. Red. K. Józwiakowski, W. Siuda Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych na terenach wiejskich FDPA Warszawa 2017
7. Red. J. Igras Dobre praktyki rolnicze w nawożeniu użytków rolnych, CDR Radom 2013

4. Technologie stosowane w przydomowych oczyszczalniach ścieków

Dr hab. inż. Piotr Bugajski

Katedra Inżynierii Sanitarnej i Gospodarki Wodnej,
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

4.1. Wstęp

Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej jest zobowiązana do wdrażania Dyrektywy Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 roku, dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG). W myśl zapisów tej dyrektywy w ostatnich latach w Polsce prowadzone są działania obejmujące budowę, rozbudowę czy modernizację zbiorczych systemów kanalizacyjnych (sieć kanalizacyjna wraz ze zbiorczą oczyszczalnią ścieków), jak też systemów opartych na przydomowych oczyszczalniach ścieków. Mimo licznie wykonanych w ostatnich latach inwestycji, związanych z gospodarką ściekową na terenach gmin wiejskich i miejsko-wiejskich, aktualnie tylko 39,6% mieszkańców terenów niezurbanizowanych odprowadza i unieszkodliwia ścieki w systemach zbiorczych, podczas gdy w miastach jest to 94,6% (GUS 2016). Dodatkowo na terenach wiejskich, gdzie jest to uzasadnione ekonomicznie, wybudowanych jest 202 783 przydomowych oczyszczalni ścieków (GUS 2016). Jak wynika z trendu wzrostu w ostatnich latach, rocznie przybywa w Polsce około 22 000 przydomowych oczyszczalni ścieków (POŚ) zbudowanych w różnych technologiach oczyszczania, a prognozy wskazują, że liczba tego typu obiektów w najbliższych 10-15 latach będzie wynosić 500 000 szt. Mieszkańcy, którzy obecnie nie odprowadzają ścieków do zbiorczych systemów kanalizacyjnych lub do przydomowych oczyszczalni ścieków, używają do ich gromadzenia bezodpływowych zbiorników na nieczystości płynne, popularnie zwanych szambami. Należy jednak pamiętać, że to właśnie ścieki pochodzące z tego rodzaju zbiorników są główną przyczyną dewastacji środowiska wodnego i gruntowego na terenach gmin wiejskich, gdyż ścieki z nich są często wylwane i odprowadzane w nielegalny sposób do przydrożnych rowów, małych cieków wodnych, czy są wywożone na pola i łąki (Błażejewski i Nawrot, 2009; Nowak, 2012). Należy zatem dążyć do likwidacji tego typu zbiorników, na rzecz podłączania gospodarstw do systemów kanalizacyjnych zbiorczych, a tam gdzie jest to niemożliwe ze względów ekonomicznych, instalować przydomowe oczyszczalnie ścieków. Zatem w myśl powyższych informacji, można wyodrębnić następujące sposoby usuwania ścieków z posesji:

- gromadzone w szczelnych zbiornikach i okresowo (systematycznie) wywożone taborem asenizacyjnym do tzw. punktów zlewnych zbiorczych oczyszczalni,
- oczyszczane w przydomowych oczyszczalniach,
- odprowadzane do zbiorczego systemu kanalizacyjnego.

Jednakże tylko ten ostatni sposób daje pełną gwarancję prawidłowego oczyszczenia ścieków do wymaganej jakości, określonej w dokumencie, jakim jest „Pozwolenie wodno-prawne na odprowadzenie ścieków”, wydanym przez Starostę dla danej zbiorczej oczyszczalni ścieków. W przypadku gospodarstw domowych, w których ścieki gromadzone są w szambach, nie ma w Polsce opracowanej jednolitej i dobrej metody kontroli ilości ich wywożenia do punktów zlewnych. Sytuacja wygląda podobnie w odniesieniu do przydomowych oczyszczalni ścieków. Nie ma w Polsce jednoznacznej metody, która by wskazywała, w jaki sposób można kontrolować funkcjonowanie tego typu obiektów (Pisany, 2014). Należy też podkreślić, że obowiązek prowadzenia pomiarów jakości ścieków oczyszczonych dotyczy wyłącznie oczyszczalni, wymagającej pozwolenia wodnoprawnego, a przydomowe oczyszczalnie, jako obiekty o przepustowości poniżej $7,5 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ w myśl obowiązującego Prawa Budowlanego, nie wymagają takiego dokumentu (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, ze zm.).

4.2. Akty prawne

Poniżej przytoczono 3 najważniejsze i obowiązujące akty prawne odnoszące się do dokumentacji, lokalizacji oraz wymagań dotyczących ścieków oczyszczonych dla POŚ.

Podstawowym dokumentem regulującym możliwość instalacji na terenie posesji właściciela przydomowej oczyszczalni ścieków jest Ustawa Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994 r (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm). W myśl zapisów tej ustawy „*pozwolenia na budowę nie wymaga budowa indywidualnych przydomowych oczyszczalni ścieków o wydajności do $7,50 \text{ m}^3$ na dobę*”. W takim wypadku zgodę na rozpoczęcie budowy przydomowej oczyszczalni ścieków wydaje Starostwo Powiatowe. W celu uzyskania takiej zgody, należy zgłosić w starostwie zamiar budowy oczyszczalni, składając odpowiedni wniosek (art. 30 ust. 1 pkt 1 Ustawy Prawo Budowlane).

Kwestie zachowania odpowiednich odległości instalowanej POŚ od innych obiektów infrastruktury tj. budynek mieszkalny, ogrodzenie, studnia wody pitnej itd. na terenie posesji właściciela, jak też działkach sąsiednich, reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.).

Każda przydomowa oczyszczalnia powinna oczyszczać ścieki do odpowiedniej jakości i być regularnie kontrolowana, co regu-

luje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014 r., poz. 1800).

W myśl wytycznych zawartych w w/w rozporządzeniu POŚ należą do grupy obiektów do 2000 RLM (Równoważna Liczba Mieszkańców).

Poniżej zaprezentowano wytyczne określone w w/w Rozporządzeniu, odnośnie maksymalnych wartości wskaźników w ściekach oczyszczonych, w przydomowych oczyszczalniach ścieków:

- BZT₅ – 40 [mgO₂·dm⁻³]
- ChZT – 150 [mgO₂·dm⁻³]
- Zawiesina ogólna – 50 [mg·dm⁻³]
- Azot ogólny – 30 [mgN_{og}·dm⁻³]*
- Fosfor ogólny – 5 [mgP_{og}·dm⁻³]*

*Wartości wymagane wyłącznie w ściekach odprowadzanych do wód stojących (jeziora, stawy) lub do ich bezpośrednich dopływów.

Uwaga! Każdy potencjalny nabywca przydomowej oczyszczalni ścieków, powinien zwrócić uwagę, czy dana oczyszczalnia posiada certyfikat jakości, odnośnie skuteczności oczyszczania ścieków, wydany przez akredytowane laboratorium. Wszelkiego rodzaju urządzenia oferowane na rynku pod nazwą „Przydomowa Oczyszczalnia Ścieków”, które posiadają jedynie certyfikaty na wodoszczelność, wytrzymałość zbiorników itp., a nie posiadają certyfikatu na skuteczność oczyszczania (zatrzymywania zanieczyszczeń wyrażonych w/w wskaźnikami), są urządzeniami niedopuszczonymi na rynek jako systemy oczyszczania ścieków. Każda gmina, na której są lub będą budowane przydomowe oczyszczalnie ścieków, powinna wypracować procedury jako wytyczne dla mieszkańców, odnośnie doboru danej technologii oczyszczania małej ilości ścieków.

4.3. Charakterystyka rozwiązań (układów) technologicznych

Pod pojęciem przydomowa oczyszczalnia ścieków kryje się wiele rozwiązań technologicznych oraz technicznych oczyszczających ścieki do wymaganej jakości określonej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2014 roku (Dz. Dz. U. z 2014 r., poz. 1800). Aktualnie wyróżnia się następujące układy technologiczne, stosowane w przydomowych oczyszczalniach ścieków:

- osadnik gnilny wraz z drenażem rozsączającym,
- osadnik gnilny wraz z filtrem gruntowym (piaskowym),
- kontenerowa oczyszczalnia z osadem czynnym,
- kontenerowa oczyszczalnia ze złożem biologicznym,
- hydrofitowe oczyszczalnie ścieków.

Rozpatrując powyższe rodzaje rozwiązań technologicznych, stosowanych do oczyszczania ścieków na terenie posesji właściciela, należy szczególnie zwrócić uwagę na ich zalety i wady, a także na możliwości ich instalacji, w zależności od lokalnych warunków wynikających z ilości, zmienności i jakości ścieków oraz warunków gruntowo-wodnych w miejscu budowy. Warunki te mają istotny wpływ na dobór rozwiązania w świetle uzyskania

założonego efektu oczyszczania, przy akceptowalnych kosztach budowy i w miarę prostej oraz taniej eksploatacji. Jednakże, jak wynika z doświadczeń autora oraz publikacji osób zajmujących się infrastrukturą kanalizacyjną, na terenach wiejskich podstawowym kryterium wyboru przydomowej oczyszczalni jest kryterium ekonomiczne, czyli cena zakupu i montażu obiektu (Jucherski i Walczowski 2001, Józwiakowski 2012, Chmielowski 2016, Jawecki i in. 2016). Wynika to z niewiedzy odnośnie sposobu oczyszczania ścieków i często braku możliwości zasięgnięcia opinii ze strony odpowiednich instytucji.

W dalszej części rozdziału opisano zasady działania poszczególnych rodzajów przydomowych oczyszczalni wraz ze wskazaniem uwarunkowań, w których mają zastosowanie oraz przedstawiono podstawowe wady i zalety rozwiązań.

4.4. Drenaż rozsączający

Jak już wspomniano, najczęstszym kryterium uwzględnianym przy wyborze i zakupie przydomowej oczyszczalni ścieków jest koszt zakupu urządzenia. Ze wszystkich omawianych i obecnie stosowanych urządzeń do oczyszczania małej ilości ścieków, najtańszym rozwiązaniem jest drenaż rozsączający, zespolony z osadnikiem gnilnym (osadnikiem fermentacyjnym). Drenaż rozsączający jest to podziemny układ perforowanych drenów, umożliwiający wprowadzenie do gruntu ścieków wstępnie oczyszczonych w osadniku gnilnym. Oczyszczanie ścieków następuje na drodze infiltracji ścieków przez porowaty grunt oraz w wyniku zachodzących przy tym procesów fizycznych, biologicznych i chemicznych (Bugajski i Kaczor 2005). Wg wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2014 roku (Dz. Dz. U. z 2014 r., poz. 1800) drenaż rozsączający można zastosować, gdy spełnione są 3 warunki:

- ilość ścieków wprowadzanych do gruntu na terenie własnej posesji nie przekracza 5 m³ na dobę,
- stopień redukcji w osadniku gnilnym dla BZT₅ wynosi co najmniej 20%, a zawiesin ogólnych co najmniej 50%,
- miąższość warstwy filtracyjnej pomiędzy drenami a poziomem wody gruntowej wynosi co najmniej 1,5 m.

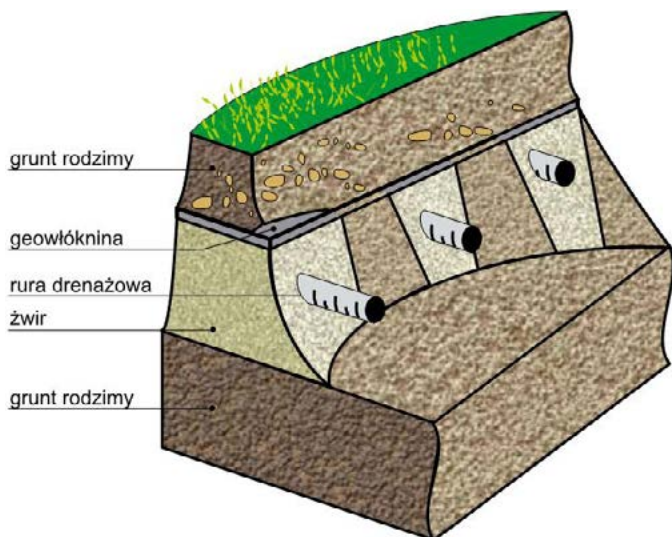
Zalety:

- niski koszt zakupu oraz nieskomplikowana instalacja urządzenia,
- niski koszt eksploatacyjny,
- odporność na nierównomierność i okresowy brak dopływających ścieków.

Wady:

- brak możliwości poboru próbek ścieków oczyszczonych do oceny ich jakości, co może być przyczyną skażenia wód gruntowych,
- instalacja urządzeń wymaga dużej powierzchni,
- kolmatacja złoża filtracyjnego po dłuższym okresie działania lub niewłaściwej eksploatacji osadnika gnilnego.

Uwaga: w przypadku rozwiązania jakim jest drenaż rozsączający, należy mieć na uwadze, że w przyszłości system ten może być w Polsce zakazany, podobnie jak to ma miejsce w innych krajach europejskich tj. Niemcy czy Francja. Jednakże może być stosowany jako urządzenie do wprowadzania ścieków właściwie oczyszczonych do gruntu na posesji właściciela.



Rys. 4.1. Przekrój przez drenaż rozsączający
Źródło: POŚ-poradnik 2008

4.5. Filtry gruntowe (piaskowe)

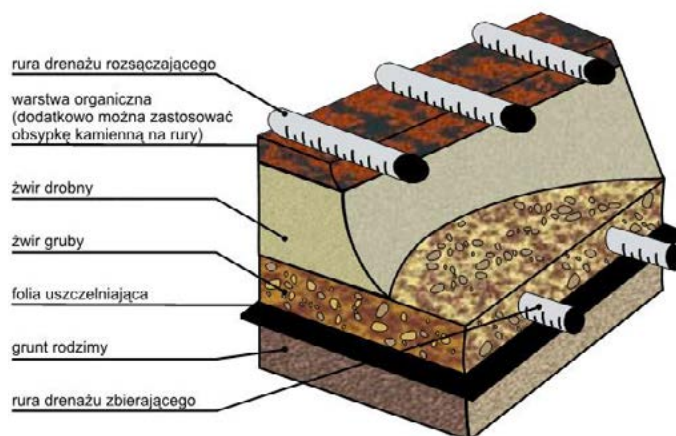
Filtry gruntowe są instalowane na terenie posesji, gdzie występują grunty nieprzepuszczalne (głina, iły) lub/i poziom wody gruntowej jest wysoki, tzn. mniejszy niż 1,5 m pod poziomem umieszczenia drenów rozsączających ścieki. Można zatem stwierdzić, że są instalowane na terenach, gdzie nie można zastosować drenażu rozsączającego. W przypadku filtrów gruntowych występują dwa rodzaje drenów. Górne dreny służą do rozsączania ścieków (dreny rozsączające), natomiast dolne do zbierania ścieków oczyszczonych (dreny zbierające). Pomiędzy drenami rozsączającymi a drenami zbierającymi występuje warstwa filtracyjna, wykonana z piasku o grubości około 70 cm. Z drenów zbierających, oczyszczone ścieki trafiają do studzienki kontrolno-pomiarowej, a następnie do odbiornika ścieków, którym może być ciek wodny, staw, oczko wodne czy zbiornik wodny. Należy również podkreślić fakt, że w przypadku tego rozwiązania technologicznego warstwa filtracyjna jest oddzielona od warstwy gruntu rodzimego, nieprzepuszczalną geomembraną, która zabezpiecza infiltrację ścieków do gruntu. Instalacja filtrów gruntowych, podobnie jak w przypadku drenażu rozsączającego, musi być poprzedzona osadnikiem gnilnym.

Zalety:

- niski koszt zakupu i instalacji urządzenia (większy w porównaniu z drenażem rozsączającym),
- niski koszt eksploatacyjny,
- możliwość wykonania w każdym gruncie i przy wysokim poziomie wód gruntowych,
- odporność na nierównomierność i okresowy brak dopływających ścieków.

Wady:

- instalacja urządzeń wymaga dużej powierzchni,
- w przypadku odprowadzania ścieków poza obręb posesji, konieczność uzyskania pozwolenia wodno-prawnego, co wiąże się z dodatkowymi kosztami,
- kolmatacja złoża filtracyjnego po dłuższym okresie działania lub jego niewłaściwa eksploatacja.



Rys. 4.2. Przekrój przez filtr gruntowy
Źródło: POŚ-poradnik 2008

4.6. Kontenerowe oczyszczalnie z osadem czynnym

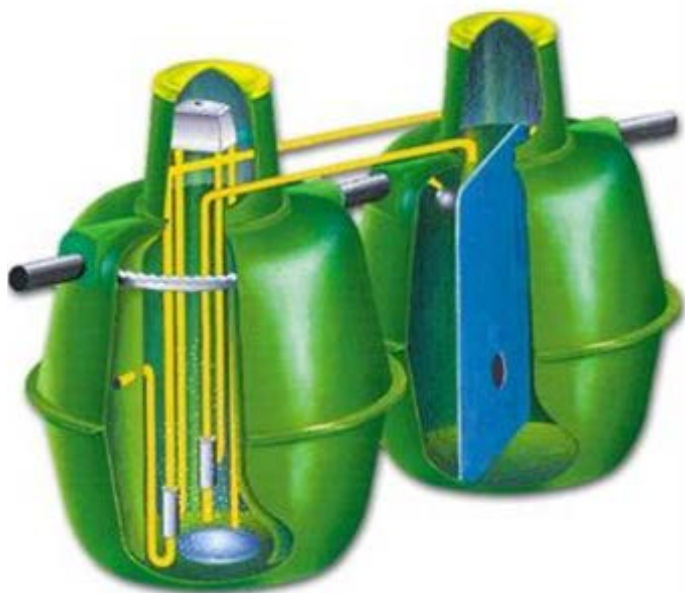
Przydomowe kontenerowe oczyszczalnie ścieków, funkcjonujące w oparciu o metodę osadu czynnego są obecnie jednym z najczęściej stosowanych urządzeń do oczyszczania małych ilości ścieków, zaraz po drenażu rozsączającym. Tego typu oczyszczalnia powinna się składać z osadnika wstępnego z wydzielonymi co najmniej dwiema komorami, komorą reaktora biologicznego oraz osadnika wtórnego, z którego ścieki oczyszczone odpływają do odbiornika. Na rynku zdarzają się rozwiązania, gdzie reaktor biologiczny jest zespolony z osadnikiem wtórnym w jednej komorze. W tego typu rozwiązaniach należy zadbać, aby poszczególne komory były odpowiedniej objętości, w celu zapewnienia właściwego czasu dla danego procesu oczyszczania w odniesieniu do ilości ścieków. Ograniczenia kosztów produkcji powodują, że producenci minimalizują wybrane komory, czasami do objętości „symbolicznych”, a zdarzają się przypadki całkowitego braku jednej z komór. W konsekwencji takie oczyszczalnie nie oczyszczają właściwie ścieków, gdyż niektóre procesy nie zachodzą. Oczyszczalnie bazujące na technologii osadu czynnego posiadają automatykę do recyrkulacji osadów i systemu napowietrzania (natleniania) ścieków, która powinna być objęta stałym nadzorem i kontrolą.

Zalety:

- mała powierzchnia potrzebna do instalacji urządzeń,
- możliwość wykonania w każdych warunkach gruntowo-wodnych,
- wysoka skuteczność oczyszczania związków organicznych i zawiesin ogólnych pod warunkiem prawidłowej eksploatacji.

Wady:

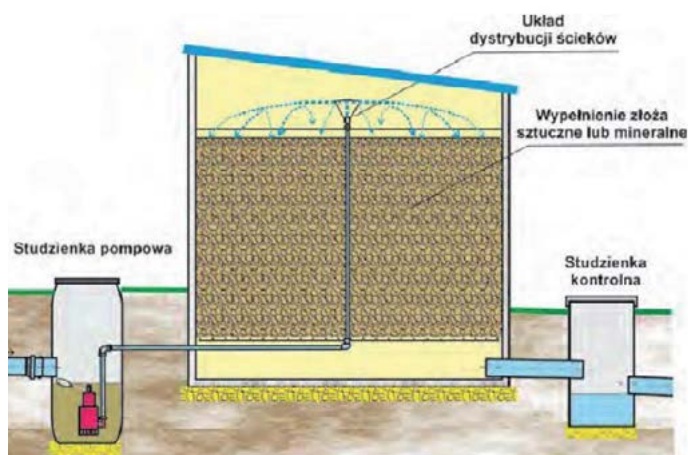
- koszty eksploatacyjne związane z zapotrzebowaniem na energię elektryczną i brak odporności na przerwy w jej dostawie,
- wrażliwość na zmiany ilości i jakości dopływających ścieków,
- podatność na awarię urządzeń sterujących.



Rys. 4.3. Widok – oczyszczalnia z osadem czynnym typu Turbojet firmy ECOPARTNER

4.7. Kontenerowa oczyszczalnia ze złożem biologicznym

Przydomowe kontenerowe oczyszczalnie ścieków ze złożem biologicznym, podobnie jak oczyszczalnie z osadem czynnym, to zminiaturyzowana wersja większych obiektów i przystosowana do oczyszczania małej ilości ścieków. Rozróżnia się dwa rodzaje złoża biologicznego: złoża zraszane i złoża tarczowe (obrotowe). W obu przypadkach proces oczyszczania oparty jest na procesie sorpcji (pochłaniania) zanieczyszczeń organicznych, zawartych w ściekach na powierzchni błony biologicznej, która tworzy się na powierzchni tarcz lub na powierzchni poszczególnych elementów (sztucznych lub naturalnych), wypełniających objętość złoża. Zraszanie na złożu lub ruch obrotowy tarcz pozwala na dostarczenie tlenu wymaganego do procesów tlenowego rozkładu oraz na dostarczenie materii organicznej ze ścieków. Nadmiar błony biologicznej, która odrywa się z tarcz, usuwany jest w osadniku umieszczonym pod obracającymi się tarczami lub jest odprowadzany do osadnika wtórnego.



Rys. 4.4. Oczyszczalnia ze zraszaniem złożem biologicznym
Źródło: *Przydomowe oczyszczalnie*, 2013

Zalety:

- mała powierzchnia potrzebna do instalacji urządzeń,
- możliwość wykonania w każdych warunkach gruntowo-wodnych,
- nieskomplikowana obsługa i eksploatacja.

Wady:

- koszty eksploatacyjne związane z zapotrzebowaniem na energię elektryczną i brak odporności na przerwy w jej dostawie,
- możliwość awarii urządzeń mechanicznych,
- konieczność okresowego przepłukiwania złoża.

4.8. Hydrofitowe oczyszczalnie ścieków

Hydrofitowa oczyszczalnia ścieków jest to układ technologiczny, w skład którego wchodzi filtr gruntowy o przepływie poziomym lub pionowym wraz z roślinnością „wodolubną”, czyli hydrofitową. Również i w tym przypadku układ oczyszczania biologicznego powinien być poprzedzony osadnikiem wstępnym (gnilnym). Zanieczyszczenia organiczne i biogenne w tego typu obiektach usuwane są poprzez mikroorganizmy zasiedlające błonę biologiczną, która tworzy się podczas przepływu ścieków przez złożo gruntowe, gdzie system korzeniowy roślin hydrofitowych jest elementem wspomagającym procesy oczyszczania. Oczyszczalnie tego typu ze względu na doskonałe wkomponowanie się wyglądem w warunki terenowe są polecane dla pojedynczych budynków zlokalizowanych nie tylko na terenach wiejskich, ale również na terenie parków narodowych, rezerwatów przyrody oraz obszarów Natura 2000.



Rys. 4.5. Hybrydowa hydrofitowa oczyszczalnia ścieków dla zespołu szkół w Poizdowie z miskantem olbrzymim i wierzbą wiciową. Źródło: FDPA

Zalety:

- znaczna odporność na zmiany ilości oraz składu dopływających ścieków,
- wysoka efektywność oczyszczania ścieków,
- małe koszty eksploatacyjne.

Wady:

- instalacja urządzeń wymaga dużej powierzchni,
- konieczność pielęgnacji złoza roślinnego poprzez nasadzenie oraz coroczne wykaszanie i utylizowanie części nadziemnej.

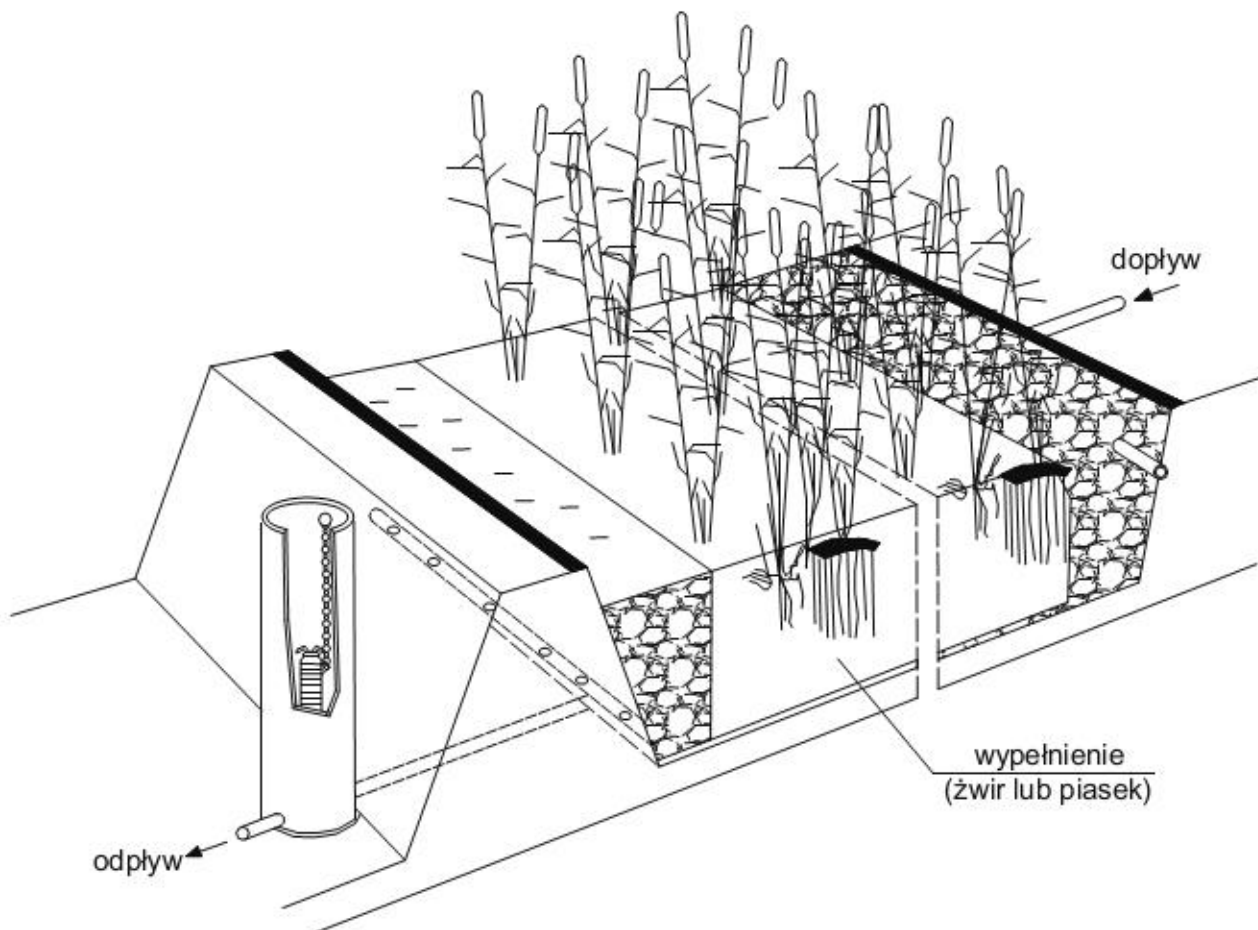
4.9. Uwagi do planowania POŚ

Mając na uwadze dużą różnorodność przedstawionych układów technologicznych, stosowanych w oczyszczaniu małej ilości ścieków, nie ma uniwersalnej metody i wytycznych dotyczących wskazania jednej z nich jako najlepszej i uniwersalnej. Aby wskazać na terenie danej gminy wiejskiej lub jej części, system oparty na danej technologii przydomowej oczyszczalni ścieków, należy uwzględnić szereg czynników, tj. wielkość poszczególnych posesji, możliwości odprowadzenia ścieków oczyszczonych, wysokość poziomu wód gruntowych, nierównomierność i ewentualne przerwy w dopływie ścieków z budynku mieszkalnego (np. domki letniskowe). Tego typu opinię i wytyczne powinno się wykonać kompleksowo dla całej gminy, opracowując tzw. koncepcję budowy przydomowych oczyszczalni ścieków. Należy przy tym pamiętać, że każda przydomowa

oczyszczalnia ścieków wymaga kontroli pracy, naprawy ewentualnych powstałych usterek i innych działań określanych jako „eksploatacja”.

4.10. Podsumowanie – wytyczne eksploatacyjne

Jednym z najważniejszych czynników wpływających na prawidłowe funkcjonowanie przydomowych oczyszczalni ścieków w każdej technologii jest ich prawidłowa eksploatacja. W tym miejscu zostaną wskazane najważniejsze błędy i nieprawidłowości, popełniane przy eksploatacji POŚ. Należy nadmienić z całą stanowczością, że nie istnieją oczyszczalnie, jak często podają producenci tzw. „bezobsługowe”. Każda technologia wymaga okresowego przeglądu oraz prawidłowej i właściwej eksploatacji (Umiejewska, 2011). Konsekwencją złej lub niestarannej eksploatacji obiektów jest niedostateczny stopień redukcji zanieczyszczeń, a nawet jego całkowity brak. Jak wcześniej wspomniano, w każdym przypadku pierwszym elementem w układzie technologicznym jest osadnik gnilny. W porównaniu do zbiornika na nieczystości ciekłe, zwanym „szambo”, jest on zawsze kilkukomorowy. Prawidłowa eksploatacja osadników gnilnych, nazywanych też osadnikami fermentacyjnymi lub dołami gnilnymi, polega na systematycznym usuwaniu osadów zgromadzonych na dnie (szczególnie i najwięcej w komorze pierwszej) oraz zgarnianiu kożucha (tłuszcze i oleje) z powierzchni ścieków. Czynności te powinno się wykonywać systematycznie – raz na pół roku. Przy czym należy pamiętać, że nie ma potrzeby wypompowywania całości objętości osadnika



Rys. 4.5. Oczyszczalnia hydrofitowa
Źródło: Obarska-Pempkowiak i in. 2010

lub jego poszczególnych komór, należy wypompować tylko osad denny. Zwykle jest to maksymalnie 1/3 objętości. Wypompowanie całości ścieków z osadników generuje dodatkowe koszty oraz w przypadku osadników z tworzyw sztucznych może doprowadzić do ich zniszczenia (zgniecenia) pod naciskiem siły parcia gruntu i wody gruntowej. Tempo przyrostu kożucha powstałego z tłuszczów i olejów na powierzchni ścieków można ograniczyć poprzez zmianę nawyku usuwania tych zanieczyszczeń w kuchni. Oleje i tłuszcze z naczyń należy bezwzględnie zgarniać i wyrzucać do pojemnika na odpady komunalne – „śmieci”. Podobnie należy postępować z resztkami pożywienia pozostałymi po konsumpcji. Wrzucanie do misek ustępowych, zlewozmywaków oraz umywalk wszelkiego rodzaju odpadów komunalnych tj. woreczków foliowych, tamponów, prezerwatyw, niedopałków papierosów, obierków warzyw i owoców, różnego rodzaju tłuszczów i olejów lub innych produktów może powodować „awarie” procesów zachodzących w osadniku gnilnym oraz w części biologicznej.

4.11. Wytyczne dla kontroli i serwisu POŚ

W przypadku części biologicznej oczyszczalni ścieków istnieje potrzeba okresowej kontroli i serwisu części mechanicznych oraz systemu sterowania i napowietrzania ścieków. Są to czynności, których użytkownik nie jest w stanie sam wykonać. Należy je zlecić wyłącznie wyspecjalizowanej firmie lub ośrodkowi naukowemu w ramach współpracy z właściwym organem w urzędzie gminy. W każdej gminie, w której są zlokalizowane przydomowe oczyszczalnie ścieków, powinien być opracowany

system ich monitoringu i ewentualnych napraw na koszt właściciela obiektu. W celu stwierdzenia, czy oczyszczalnia ścieków funkcjonuje zgodnie z opisem producenta i określonymi wymaganiami, należy prowadzić monitoring jej pracy poprzez między innymi wykonywanie okresowych i regularnych kontroli jakości ścieków oczyszczonych. Informacja o potrzebie takiej kontroli powinna być przekazana przyszłemu użytkownikowi już na etapie zakupu przydomowej oczyszczalni ścieków. W ramach obowiązującego prawa, nakładającego obowiązek utrzymania czystości w gminach, to gminna administracja samorządowa ma obowiązek prowadzenia ewidencji przydomowych oczyszczalni ścieków.

Jak podaje Błażejewski (2015) zarządzanie POŚ, nawet tych nie będących własnością gminy, powinno być scentralizowane w skali gminy lub komunalnego związku gmin, w powiązaniu ze strategią gospodarki wodnościekowej w skali zlewni. Pracownicy prowadzący serwis POŚ, powinni być przeszkoleni w zakresie podstaw eksploatacji POŚ, które często odbiegają od zasad użytkowania średnich i dużych oczyszczalni ścieków. Niezbędne jest wprowadzenie komputerowego systemu monitorowania pracy POŚ i ich obsługi, na wzór niemieckiego systemu DiWa. W celu obniżenia kosztów systemu monitoringu z wymaganego obecnie zakresu analizy jakościowej ścieków bytowych oczyszczonych w POŚ, można wyłączyć ChZT (chemiczne zapotrzebowanie na tlen), jeśli wykonuje się oznaczenia BZT₅.

Literatura:

1. Dyrektywy Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 roku dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG)
2. GUS 2016. Główny Urząd Statystyczny. Infrastruktura komunalna w 2015 r. Warszawa.
3. Błażejewski R., Nawrot T. 2009. Jak uszczelnić system gromadzenia i dowożenia nieczystości ciekłych?. *Gaz, Woda i Technika Sanitarna*, 9, 2-3.
4. Nowak R. 2012. Kanalizacja bezodpływowa – potencjalne i realne zagrożenie dla środowiska przyrodniczego. *Gaz, Woda i Technika Sanitarna*, 6, 263-265.
5. Piasny M. 2014. Rola eksploatacji i serwisowania w poprawnym funkcjonowaniu systemów oczyszczania ścieków. *Mat. II konf. POŚ. Projektowanie budowa, eksploatacja*. Abrys, Boszkowo-Letnisko, 104-113.
6. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity). *Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 (ze zm.)*.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (*Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.*).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. *Dz. U. z 2014 r., poz. 1800*.
9. Przydomowe oczyszczalnie ścieków – poradnik. 2008. Polska Stacja Przyrodnicza „Narew”. Białystok 2008.
10. Przydomowe oczyszczalnie ścieków dla zrównoważonego rozwoju terenów wiejskich. 2013. Polski Klub Ekologiczny Koło Miejskie w Gliwicach. Gliwice 2013. Monografia.
11. Obarska-Pempkowiak H., Gajewska M., Wojciechowska E. 2010. *Hydrofitowe oczyszczanie wód i ścieków*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010.
12. Jucherski A., Walczowski A. 2001. Drenaże rozsączające. Oczyszczanie czy odprowadzanie nieoczyszczonych ścieków do gleby? *Wiad. Melior. Łąk.*, 3(390), 131–132.
13. Józwiakowski K. 2012a. Przydomowe oczyszczalnie ścieków na terenach wiejskich. *Cz. I. Inżynier Budownictwa*, 12, 48–50.
14. Chmielowski K. 2016. Zagadnienia prawne związane z POŚ. *Cz. I. Przegląd Komunalny*, 2, 58–60.
15. Jawecki B., Marszałek J., Pawęska K., Sobota M., Malczewska B. 2016. Budowa i funkcjonowanie przydomowych oczyszczalni ścieków w świetle obowiązujących przepisów. *Cz. 1. Infrastr. Ekol. Ter. Wiej.*, II/2, 501–516.
16. Bugajski P., Kaczor G. 2005. Przydomowe oczyszczalnie jako uzupełniający element unieszkodliwiania ścieków na terenach wiejskich. *Materiały konferencyjne. II Konf. Naukowo-Techniczna „Błękitny San” pt. Ochrona Środowiska, walory przyrodnicze i rozwój turystyki w dolinie Sanu*, 159–163.

17. Józwiakowski K. 2012b. Badania skuteczności oczyszczania ścieków w wybranych systemach grunto-roślinnych. *Infrastr. Ekol. Ter. Wiej.*, 1, Rozprawa habilitacyjna.
18. Umiejewska K. 2011. Przydomowe oczyszczalnie ścieków w codziennej eksploatacji. *Instal Reporter*, 11, 15-19.
19. Błazejewski R. 2015. Systemy nadzoru i kontroli przydomowych oczyszczalni ścieków. *Studia Informatica*, 33, 5-12.

5. Ochrona wód w programach rolno-środowiskowych

mgr inż. Marek Krysztoforski

Centrum Doradztwa Rolniczego Oddział w Radomiu

5.1. Wstęp

„Woda nie jest produktem handlowym takim jak każdy inny, ale raczej dziedzictwem, które musi być chronione, bronione i traktowane jako takie”

Ramowa Dyrektywa Wodna⁶

Ramowa Dyrektywa Wodna w dalszych paragrafach mówi: „(1) Zanieczyszczenie chemiczne wód powierzchniowych stanowi dla środowiska wodnego zagrożenie, które może spowodować m.in. ostrą i chroniczną toksyczność dla organizmów wodnych, akumulację zanieczyszczeń w ekosystemie oraz utratę siedlisk i różnorodności biologicznej, jak również zagrożenia dla zdrowia ludzkiego. W pierwszej kolejności należy zidentyfikować przyczyny zanieczyszczenia oraz zwalczać emisje u ich źródeł w sposób możliwie najbardziej skuteczny w kategoriach ekonomicznych i środowiskowych”

Priorytety unijne w zakresie rozwoju obszarów wiejskich, wymienione w Art. 5 Rozporządzenia⁸ to między innymi: odtwarzanie, ochrona i wzbogacanie ekosystemów powiązanych z rolnictwem i leśnictwem, obejmujące takie cele szczegółowe jak:

- poprawa gospodarki wodnej, w tym nawożenia i stosowania pestycydów,
- zapobieganie erozji gleby i poprawa gospodarowania glebą,
- wspieranie efektywnego gospodarowania zasobami,
- przechodzenie na gospodarkę niskoemisyjną i odporną na zmianę klimatu poprzez poprawę efektywności korzystania z zasobów wodnych w rolnictwie.

5.2. Przepisy i możliwości, które rolnik powinien znać

W rozporządzeniu 1305/2013⁹ dotyczącym wsparcia obszarów wiejskich czytamy m.in. „(...) płatności rolno-środowiskowo-klimatyczne powinny nadal odgrywać znaczącą rolę we

wspieraniu zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich oraz w zaspokajaniu wzrastającego wśród społeczeństwa popytu na usługi w zakresie środowiska”.

Powinny one dodatkowo zachęcać rolników i innych gospodarujących gruntami do służenia całemu społeczeństwu, poprzez wprowadzanie lub dalsze stosowanie praktyk rolnych, przyczyniających się do łagodzenia zmiany klimatu i do przystosowania się do niej, zgodnych z ochroną i poprawą stanu środowiska, krajobrazu i jego właściwości, zasobów naturalnych oraz gleby i różnorodności genetycznej.

Państwa członkowskie powinny utrzymać poziom wysiłków podjętych w okresie programowania 2007–2013 i powinny być zobowiązane do wydawania co najmniej 30 % całkowitego wkładu EFRROW na każdy program rozwoju obszarów wiejskich, dotyczący kwestii związanych z łagodzeniem zmiany klimatu i przystosowaniem się do niej, a także kwestiami środowiskowymi. Takie wydatki powinny być dokonywane poprzez płatności rolno-środowiskowo-klimatyczne i płatności na rzecz rolnictwa ekologicznego oraz płatności dla obszarów z ograniczeniami naturalnymi lub innymi szczególnymi ograniczeniami, poprzez płatności dla leśnictwa, płatności dla obszarów Natura 2000 oraz wsparcie inwestycji na rzecz środowiska i klimatu. *Działanie RSK ma na celu zachowanie oraz propagowanie niezbędnych zmian w praktykach rolnych, które stanowią pozytywny wkład w środowisko i klimat. Jego włączenie do programów rozwoju obszarów wiejskich jest obowiązkowe na poziomie krajowym lub regionalnym¹⁰.*

Krajową podstawą prawną jest ustawa o wspieraniu rozwoju obszarów wiejskich z udziałem Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020¹¹

⁶ Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, zwana Ramową Dyrektywą Wodną.

⁷ Dyrektywa Parlamentu i Rady 2008/105/WE z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie środowiskowych norm jakości w dziedzinie polityki wodnej, zmieniająca dyrektywę 2000/60/WE P

⁸ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 1305/2013z dnia 17 grudnia 2013 r., w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 1698/2005

⁹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr1305/2013

¹⁰ Art. 28 ww. rozporządzenia

¹¹ Art. 45 ust. 1 pkt 1 i ust. 2 ustawy (Dz. U. poz.349, z późn. zm.)

5.3. Zasada wzajemnej zgodności podstawą głównych płatności rolnych

Zasada wzajemnej zgodności¹², jest instrumentem ochrony środowiska o szerokim zakresie (obejmuje ochronę gleb, wód, różnorodność biologiczną, dobrostan zwierząt), obowiązującym wszystkich rolników korzystających z płatności bezpośrednich, działań Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz płatności ONW na obszarze Unii Europejskiej. Ma ona przekonać producentów rolnych, że nie ma produkcji za wszelką cenę – w tym nadmiernej eksploatacji, bądź niszczenia środowiska i skażenia wód. Część wymagań jest zresztą i tak regulowana prawem polskim – jak np. wydawanie pozwoleń wodno – prawnych, czy zasad dotyczących nawożenia czy ochrony wód przed skażeniami.

Jedną z głównych kwestii w obszarze „Środowisko, zmiana klimatu, utrzymanie gruntów w dobrej kulturze rolnej”¹³ jest ochrona wód. Znajdują się w niej dwie normy i jeden wymóg:

- **SMR 1 /WWZ 1*** Ochrona wód przed skutkami niewłaściwego stosowania nawozów zawierających azot na obszarach OSN. Wymóg dotyczący obszarów szczególnie narażonych na skażenie azotem (OSN) w związku z pracami nad ustawą Prawo Wodne zostanie zmieniony - jego działanie zostanie rozszerzone na większość terytorium Polski (prawdopodobny termin wprowadzenia wiosna 2018 r.)
- **GAEC1/DKR1****: Strefy buforowe wzdłuż cieków wodnych – przestrzeganie obowiązków dotyczących stosowania nawozów w określonych odległościach od cieków i zbiorników wodnych. Norma chroniąca wody polega m.in. na takim stosowaniu nawozów, aby nie dostały się do wód powierzchniowych. Mówimy o tzw. strefach buforowych. Nawozy stosuje się na gruntach rolnych w odległości co najmniej 20 m od: brzegu jezior i zbiorników wodnych o powierzchni powyżej 50 ha; stref ochronnych ujęć wody; obszarów morskiego pasa nadbrzeżnego. Nawozy (z wyjątkiem gnojowicy) stosuje się na gruntach rolnych w odle-

głości co najmniej 5 m, a gnojowicę co najmniej 10 m od brzegu: jezior i zbiorników wodnych o powierzchni do 50 ha; cieków wodnych; rowów, z wyłączeniem rowów o szerokości do 5 m, liczonej na wysokości górnej krawędzi brzegu rowu; kanałów.

- **GAEC 2 /DKR 2**: Przestrzeganie procedur wydawania zezwoleń wodno-prawnych w celu nawadniania. Część przepisów dotyczy nawadniania: przy nawadnianiu gruntów rolnych wodą podziemną, za pomocą deszczowni lub przy poborze wody powierzchniowej lub podziemnej w celu nawadniania w ilości większej niż 5 m³ na dobę, konieczne jest posiadanie pozwolenia wodnoprawnego
- **GAEC 3 /DKR 3**: Ochrona wód podziemnych przed zanieczyszczeniem niebezpiecznymi substancjami.

*SMR - Wymogi Wzajemnej Zgodności **GAEC – Dobra Kultura Rolna Zgodna z Ochroną Środowiska

Także dwie następne normy (GAEC 4 - Minimalna pokrywa glebowa – obowiązek utrzymania okrywy ochronnej gleby na powierzchni co najmniej 30% gruntów ornych, położonych na obszarach zagrożonych erozją wodną i GAEC 5 - prowadzenie uprawy na gruntach ornych położonych na stokach o nachyleniu powyżej 20°), choć dotyczą ochrony gleby, pośrednio chronią także wody, gdyż zjawisko erozji jest dla nich równie groźne i doprowadza do eutrofizacji wód.

Płatności obszarowe w pełnej wysokości otrzymać mogą tylko ci rolnicy, którzy spełnią normy dobrej kultury rolnej, zgodnej z wymogami ochrony środowiska oraz wymogi z zakresu zarządzania¹⁴.

5.4. Obszary szczególnie narażone na skażenie azotem (OSN)

W Polsce wyznaczono 4,6% powierzchni jako tzw. Obszary Szczególnie Narażone (na skażenie azotem). Kryterium wyznaczania tych obszarów była zawartość azotanów w wodach podziemnych i nadziemnych. Jeśli na określonym obszarze zawartość azotanów w wodach wynosiła powyżej 50 mg¹⁵ azotanów na litr, to zaliczano obszar do OSN. Taka zawartość azotanów jest szkodliwa dla zdrowia ludzi i zwierząt, a dodatkowo powoduje wzmożoną eutrofizację. Uchwalona latem 2017 roku ustawa „Prawo Wodne” zakłada wprowadzenie jednolitego „Programu działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych”, który swoim zasięgiem obejmie większość Polski¹⁶. Rolnicy, szczególnie posiadający produkcję zwierzęcą i większe gospodarstwa¹⁷, będą zobowiązani spełnić założenia dotyczące okresu przechowywania nawozów naturalnych (co najmniej 6 miesięcy). Określone zostaną także ograniczenia dotyczące terminów nawożenia nawozami azotowymi i naturalnymi, strefy buforowe, zakazy stosowania nawozów na glebach zamarzniętych, bądź zalanych wodą, maksymalne dawki nawozów azotowych pod konkretne rośliny, obowiązki dotyczące rejestracji stosowanego nawożenia azotowego oraz zasady sporządzania planów nawozowych.



Rys. 5.1. Pas buforowy niedaleko Eton, Anglia, zdj. M. Krysztoforski

¹² często spotkana nazwą jest jej angielska nazwa *cross compliance* – „krzyżowa zgodność”

¹³ Materiał informacyjny MRiRW sierpień 2015

¹⁴ Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady UE 1306/2013 w sprawie finansowania Wspólnej Polityki Rolnej

¹⁵ Ewentualnie utrzymujące się na poziomie powyżej 40 mg/l, ale z tendencją rosnącą.

¹⁶ Program zostanie wprowadzony Rozporządzeniem Rady Ministrów na początku 2018 roku

¹⁷ prawdopodobnie powyżej 10 ha, szczegóły zostaną ustalone w programie działań.

Rolnicy gospodarujący na OSN mogą liczyć na specjalne wsparcie: w ramach PROW 2014-2020 można otrzymać wsparcie na „Inwestycje w gospodarstwach położonych na obszarach OSN” Wsparcie może zostać udzielone na koszty budowy (a także przebudowy lub rozbudowy) urządzeń do gromadzenia, przechowywania i aplikacji nawozów naturalnych oraz przechowywania pasz soczystych oraz koszty ogólne.



Rys. 5.2. Płyta obornikowa z wychwytem wód gnojowych, zdj. M. Krysztoforski

Pomoc może być przyznana na inwestycje dotyczące gospodarstw położonych na obszarze OSN i prowadzących produkcję zwierzęcą. Wykluczone ze wsparcia są gospodarstwa największe, prowadzące chów lub hodowlę drobiu powyżej 40 000 stanowisk lub chów lub hodowlę świń powyżej 2000 stanowisk dla świń powyżej 30 kg lub 750 stanowisk dla macior (pozwolenia zintegrowane).



Rys. 5.3. Eutrofizacja wód spowodowana skażeniem azotem ze źródeł rolniczych, gm. Stare Babice, zdj. W. Szymański

Wymaga się, aby po realizacji inwestycji gospodarstwo wyposażone było w urządzenia do składowania nawozów naturalnych o pojemności (powierzchni), odpowiadającej co najmniej sześciomiesięcznej produkcji nawozów naturalnych w tym gospodarstwie. Wsparcie na inwestycje o charakterze dostosowawczym może być udzielane jedynie w okresie realizacji programu działań dla danego OSN lub w ciągu 12 miesięcy od daty, gdy dany standard stał się obowiązkowy, a w przypadku młodych rolników także w okresie 24 miesięcy od daty przejścia gospodarstwa.

Maksymalna wysokość pomocy udzielonej jednemu beneficjentowi i na jedno gospodarstwo rolne to 50 tys. zł.

5.5. Sieć obszarów przyrodniczych Natura 2000

Obszar Natura 2000 to forma ochrony przyrody wprowadzona do Polski w 2004 r., funkcjonująca niezależnie od istniejących parków narodowych, rezerwatów przyrody i innych form ochrony przyrody.

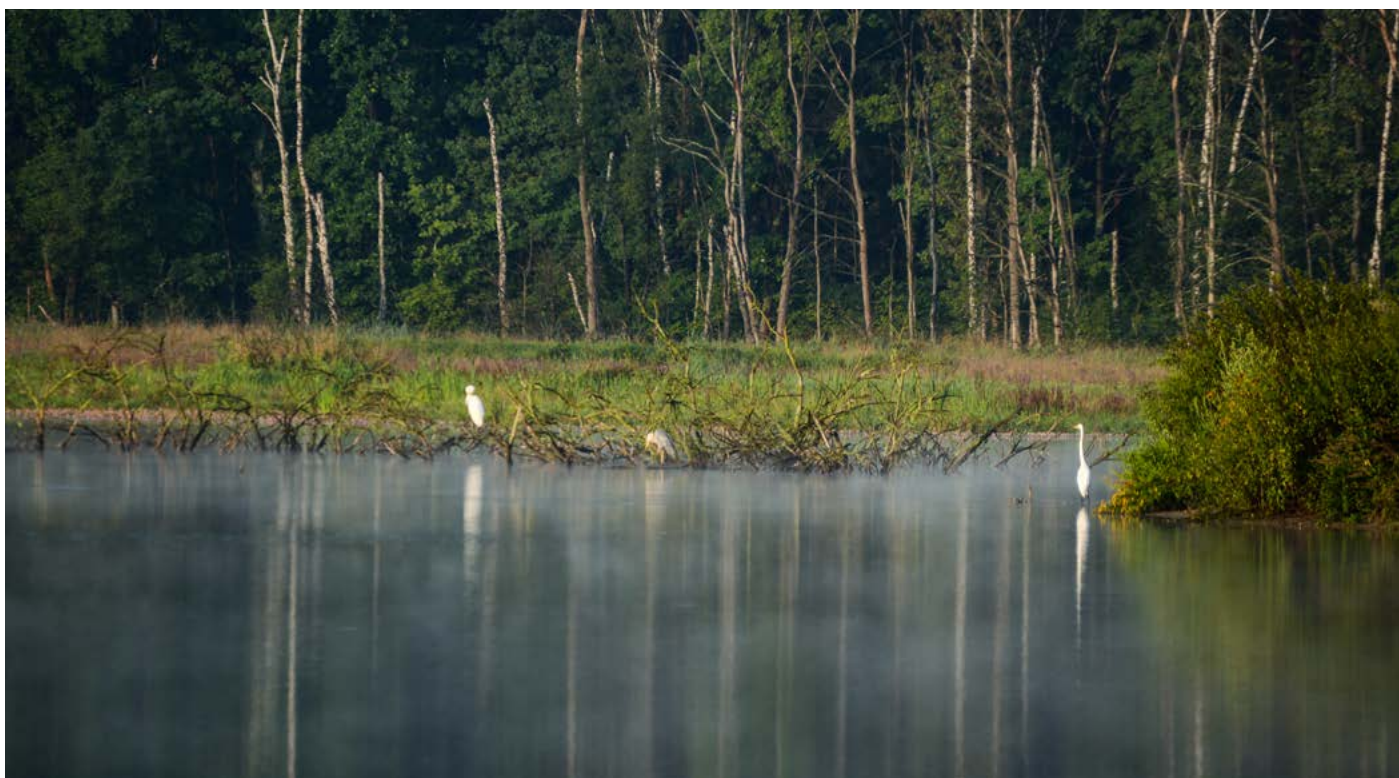
Za obszary Natura 2000 uznaje się tereny o największym znaczeniu dla zachowania zagrożonych lub bardzo rzadkich gatunków roślin i zwierząt czy charakterystycznych siedlisk przyrodniczych, mających znaczenie dla ochrony wartości przyrodniczych całej Europy. Bardzo istotnym działaniem w odniesieniu do obszarów Natura 2000 jest monitoring stanu siedlisk przyrodniczych, siedlisk gatunków roślin i zwierząt oraz ich populacji, a także raportowanie wyników tych obserwacji, umożliwiające ocenę skuteczności prowadzonych działań ochronnych. Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000, jest wprowadzana we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Tworzą ją poszczególne obszary Natura 2000, wyznaczone zgodnie z jednolitymi, naukowymi kryteriami, zapisanymi w dyrektywie Rady Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej z 1992 r.¹⁸ o ochronie siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory w Europie

Dla rolników posiadających grunty na obszarach Natura 2000 przewidziano specjalną pomoc inwestycyjną w ramach PROW 2014-2020. Jest to instrument wsparcia inwestycji związanych z rolniczym wykorzystaniem łąk i pastwisk oraz produkcją zwierzęcą, prowadzonymi zgodnie z wymogami ochrony środowiska.

Rolnik może zakupić sprzęt do produkcji i zbioru roślin na trwałych użytkach zielonych, w tym urządzeń do usuwania drzew i krzewów oraz selektywnego usuwania chwastów i roślin inwazyjnych. Może również sfinansować wyposażenie pastwisk (poidła, ogrodzenia, wiaty). Duże wsparcie przewidziano na budowę i wyposażenie budynków inwentarskich do produkcji zwierzęcej, w celu rozwoju chowu zwierząt trawożernych, zapewniających racjonalne wykorzystanie użytków zielonych w gospodarstwie. Pomoc dotyczy gospodarstw położonych na obszarze Natura 2000, przy czym w gospodarstwie powinna zostać zachowana obsada zwierząt, wynikająca z planu zadań ochronnych lub maksymalnie 2 DJP¹⁹/ha (duża jednostka przeliczeniowa inwentarza). W przypadku inwestycji związanych z rozwojem produkcji zwierzęcej, pomoc dotyczy produkcji zwierząt trawożernych, na bazie trwałych użytków zielonych, należących do gospodarstwa.

¹⁸ Dyrektywa 92/43/EWG tzw. dyrektywa siedliskowa

¹⁹ duża jednostka przeliczeniowa inwentarza (DJP) – umowna jednostka przeliczeniowa zwierząt gospodarskich odpowiadająca zwierzęciu o masie 500 kg (np. jedna krowa o masie 500 kg) lub zwierzętom o łącznej masie 500 kg;



Rys. 5.4. Zbiornik „Mokre Łąki”, obszar Natura 2000 (PLC14001), Truskaw, zdj. W. Szymański

Maksymalna wysokość pomocy udzielonej jednemu beneficjentowi i na jedno gospodarstwo rolne nie może przekroczyć:

- **200 tys. zł** – na inwestycje niezwiązane z budową lub modernizacją budynków inwentarskich
- **500 tys. zł** – jeśli operacja obejmuje budowę, modernizację budynków inwentarskich lub adaptację innych istniejących w gospodarstwie budynków na budynki inwentarskie

5.6. Pakiety wpływające na ochronę wód w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020

Realizacja działania, w szczególności Pakietu 1. Rolnictwo zrównoważone, jak i Pakietu 2. Ochrona gleb i wód, realizuje cele Dyrektywy Azotanowej i Ramowej Dyrektywy Wodnej z uwagi na pozytywny wpływ na jakość wód. Realizacja wymogów w ramach tych pakietów, a także wymóg ekstensyfikacji w Pakietach 4. i 5., umożliwi racjonalne i efektywne gospodarowanie skład-

nikami mineralnymi oraz ograniczenie ich strat, co w efekcie wpłynie na zmniejszenie presji zanieczyszczenia azotem i fosforem wód powierzchniowych (spływ) i podziemnych (wymywanie), co przyczyni się do realizacji celów określonych w Ramowej dyrektywie wodnej²⁰.

5.7. Pakiet 1. Rolnictwo zrównoważone

Ma na celu prowadzenie zrównoważonego gospodarowania substancją organiczną gleby, ochronę przed erozją, nawożenie w oparciu o plan nawozowy sporządzony na podstawie wyników analiz gleby, zapobieganie ucieczki składników nawozowych z pól i zwiększenie bioróżnorodności. Następujące pakiety bezpośrednio dotyczą ochrony wód:

- Zastosowanie w każdym roku na gruntach ornych gospodarstwa minimum 4 upraw w plonie głównym, oraz na każdej działce rolnej minimum 3 grup upraw. Coroczne opracowanie dla gruntów ornych i przestrzeganie planu nawozowego, opartego na bilansie azotu oraz chemicznej analizie gleby, określającego dawki N, P, K, Mg i potrzeby wapnowania.
- Zastosowanie co najmniej dwóch praktyk dodatkowych, mających zwiększyć zawartość substancji organicznej w glebie i zapobiec ucieczce składników nawozowych z pola. Do praktyk tych zaliczamy: wysiew międzyplonu, przyoranie słomy, przyoranie obornika. Choć płatność w tym pakiecie dotyczy gruntów ornych, to rolnicy są zobowiązani do dbania o trwałe użytki zielone. Muszą być one koszone przynajmniej raz, w terminie do 31 lipca (przy czym skoszona biomasa musi być zebrana). Inną opcją jest wypasanie w okresie wegetacyjnym na trwałych użytkach zielonych. W pakiecie tym nie wolno stosować komunalnych osadów ściekowych.

Wysokość płatności w Pakiecie 1. wynosi 400 zł/ha.

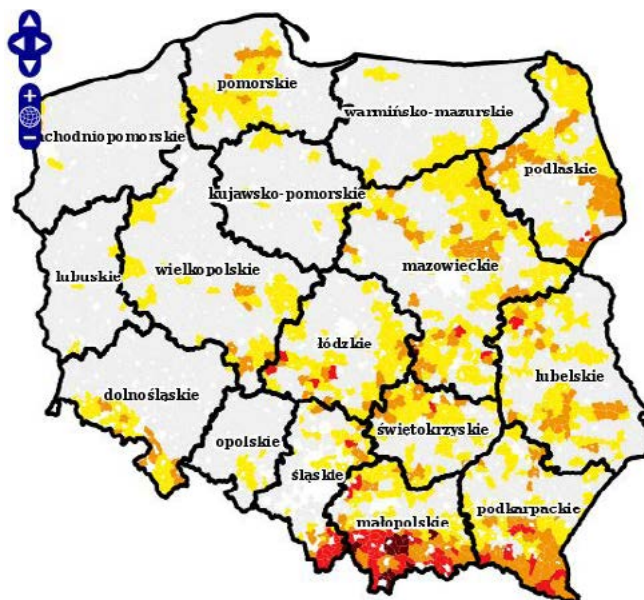
Płatność jest przyznawana do gruntów ornych przy zachowaniu zasady degresywności: 100 % stawki – 0,10 ha do 50 ha; 75% stawki – powyżej 50 ha do 100 ha; 60 % stawki – powyżej 100 ha.

5.8. Pakiet 2. Ochrona gleb i wód

Jest to specjalny pakiet, który już w swojej nazwie zawiera ochronę wód. Polega na wysiewaniu międzyplonów lub specjalnych pasów ochronnych na skłonach o nachyleniu ponad 20%. Pakiet polega na promowaniu praktyk agrotechnicznych przeciwdziałających erozji glebowej wodnej, utracie substancji organicznej oraz zanieczyszczeniu wód składnikami wyłukiwanymi z gleb. Utrzymywanie roślinności w okresach między dwoma plonami głównymi ogranicza zanieczyszczanie wód oraz erozję. Pakiet jest dostępny tylko na specjalnych obszarach, zwanych obszarami problemowymi rolnictwa (OPR²¹). Płatność przysługuje tylko do gruntów ornych (GO) i położonych na wyznaczonych obszarach: szczególnie zagrożonych erozją wodną (ok. 8,2%); obszarach problemowych o niskiej zawartości próchnicy (ok. 3,6%); obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego (OSN) (7,4%). Łącznie z pakietu mogą skorzystać rolnicy na obszarze ok. 19,2% użytków rolnych w kraju).

²⁰ Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020, 2014PL06RDNP001

²¹ wykaz obszarów problemowych można znaleźć na stronie IUNG PIB Puławy: <http://opr.iung.pulawy.pl/>



Rys. 5.5. Mapa Obszarów Problemowych Rolnictwa
Źródło: <http://opr.iung.pulawy.pl/index.html?st=ol>

Pakiet skład się z dwóch wariantów.

Wariant 2.1.

Międzyplon ma następujące wymogi: siew roślin międzyplonowych w terminie do 15 września (wyłącznie mieszanki złożonej z minimum 3 gatunków roślin, przy czym gatunek rośliny dominującej w mieszance lub gatunki zbóż wykorzystane w mieszance nie mogą przekroczyć 70% jej składu); zakaz stosowania pestycydów, nawozów czy osadów ściekowych, na koniec przyoranie biomasy międzyplonu.

Wariant 2.2. Pasy ochronne na stokach o nachyleniu powyżej 20%

Polega na wysiewie mieszanki traw (w terminie do 15 kwietnia lub w okresie od dnia 15 sierpnia do dnia 10 września) na skłonach. Pas ochronny deklarujemy jako działkę rolną, tak więc minimalna powierzchnia pasa wynosi 0,1 ha, a minimalna szerokość pasa wynosi 6 m. Na pasie ochronnym obowiązuje zakaz spasaniania trawy w pierwszym roku oraz stosowania komunalnych osadów ściekowych przez cały okres. W kolejnych latach rolnik ma obowiązek wypasania pasów ochronnych (w okresie od dnia 20 maja do dnia 1 października) lub ich wykaszanie przynajmniej raz w roku (w okresie od dnia 15 czerwca do dnia 30 września) oraz zbierania lub rozdrobnienie i równomierne rozrzućenie biomasy - w okresie od dnia 15 czerwca do dnia 30 września.

Wysokość płatności wynosi:

- Wariant 2.1. Międzyplon - **650 zł/ha**
- Wariant 2.2. Pasy ochronne - **450 zł/ha**

Płatność jest przyznawana do gruntów ornych przy zachowaniu zasady degresywności: 100% stawki – 0,10 ha do 50 ha; 75% stawki – powyżej 50 ha do 100 ha; 60% stawki – powyżej 100 ha.

5.9. Pakiety rolno-środowiskowe 4. i 5. oraz ich wpływ na ochronę wód

Celem pakietów jest poprawa warunków bytowania zagrożonych gatunków ptaków i utrzymanie bądź przywrócenie właściwego stanu lub zapobieganie pogarszaniu się stanu cennych siedlisk przyrodniczych, chronionych w ramach sieci Natura 2000 oraz innych cennych przyrodniczo siedlisk, występujących na łąkach i pastwiskach. Założenia pakietów realizuje się poprzez stosowanie tradycyjnych i ekstensywnych sposobów użytkowania.



Rys. 5.6. Obszary Natura 2000, łąki nadbużańskie, zdj. M. Krysztoforski

Większość wariantów realizowana jest na łąkach i pastwiskach położonych w dolinach rzecznych - naturalnych buforach środowiskowych.

Płatność przyznawana jest do trwałych użytków zielonych lub do obszarów gruntów niebędących użytkami rolnymi, na których występują typy siedlisk przyrodniczych lub siedliska lęgowe ptaków tzw. obszary przyrodnicze.

Podobnie jak w innych pakietach, obowiązują odpowiednie minimalne wymagania, dotyczące stosowania nawozów i środków ochrony roślin oraz zmiany stosunków wodnych, zakazu pozyskiwania torfu, budowy lub przebudowy obiektów budowlanych i urządzeń technicznych.

Wysokość płatności wynosi: **od 600 zł/ha do 1300 zł/ha.**

5.10. Działanie „Rolnictwo ekologiczne”

Założeniem rolnictwa ekologicznego jest oszczędne wykorzystanie zasobów środowiska. W uprawie roślin kluczowe znaczenie ma odpowiednio zaplanowany płodozmian o kilkuletniej rotacji (minimum cztery lata), z udziałem roślin bobowatych w plonie głównym (naturalne źródło azotu), obejmujący wsiewki i międzyplony chroniące glebę przed erozją. Podstawą nawożenia jest próchnica (humus) uzyskiwana w procesie kompostowania obornika i/lub innych materiałów organicznych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego (obornik, jeśli nie przekompostowany - musi być wstępnie rozłożony). Nie stosuje się syntetycznych nawozów mineralnych oraz pestycydów. Nawozy organiczne powinny być wytworzone w gospodarstwie lub pochodzić z innych gospodarstw ekologicznych. Dozwolony jest ograniczony zakup nawozów organicznych z niezbyt intensywnych gospodarstw konwencjonalnych, przy czym powinny one zostać przekompostowane w gospodarstwie ekologicznym. W bilansie nawozowym bardzo ważną rolę odgrywają rośliny bobowate, wzbogacające glebę w azot, ale też posiadające rozbudowany system korzeniowy, niedopuszczający do jego ucieczki do wód. Rolnictwo ekologiczne wykorzystuje także nawozy mineralne, wolno uwalniające składniki nawozowe np. kopalne i mielone fosforyty, wapienie, sole potasowe, nie poddane przetworzeniu metodami przemysłowymi. Dozwolone nawozy mineralne stosuje się uzupełniająco tylko wtedy, gdy w glebie stwierdzono ich trwałe niedobór. Zwierzęta spełniają w gospodarstwie ekologicznym istotną rolę: usprawniają i jednocześnie zamykają obieg materii. Obecność zwierząt wymusza włączenie do uprawy roślin pastewnych (poszerzenie bioróżnorodności), a przede wszystkim zapewnia gospodarstwu własne nawozy organiczne. Samowystarczalność paszowo-nawozową umożliwia obsada zwierząt 0,5-1,5 DJP/ha.

Chociaż celem działania jest produkcja żywności ekologicznej, to dzięki wymienionym metodom produkcji, ściśle nadzorowanym przez jednostki certyfikujące i państwową inspekcję, gospodarstwa ekologiczne stanowią enklawy przyrody i niskoemisyjnego rolnictwa.

Wysokość płatności wynosi (w zależności od wariantu i stadium przestawiania): **od 428 zł/ha** (Trwałe Użytki Zielone) **do 1882 zł/ha** (podstawowe uprawy sadownicze) z zachowaniem zasady degressywności.

Ochrona wód stanowi integralny element programów rolnośrodowiskowych i większości płatności na rzecz rolnictwa. Na rolnika nakłada się obowiązki ochrony wód, ale może on także skorzystać z różnych płatności pomagających w realizacji działań, chroniących jakość wody.

Literatura:

1. A.Bolewicz Tatka, A.K.Krupa, I.Świechowska, Cenne przyrodniczo siedliska w gospodarstwie rolnym, . CDR Poznań 2013
2. Red. J.Jadczyzyn, Środowiskowe skutki działalności rolniczej na obszarach problemowych rolnictwa. IUNG PIB Puławy 2011
3. Red. J.Jadczyzyn, Zasady racjonalnego użytkowania i kształtowania obszarów problemowych rolnictwa.. Instrukcja upowszechnienie. IUNG PIB Puławy 2010
4. Red. K.Jóźwiakowski, W.Siuda ,Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych na terenach wiejskich,. FDPA Warszawa 2017
5. Wykaz obszarów problemowych na stronie IUNG PIB Puławy: <http://opr.iung.pulawy.pl/>
6. Informacje o programie rolno-środowiskowo-klimatycznym strona ARiMR: <http://www.arimr.gov.pl/programy-2002-2013/prow-2007-2013/program-rolnosrodowiskowy/program-rolnosrodowiskowy-kampania-2017.html>
7. Ocena dostosowania do norm i wymogów wzajemnej zgodności. Metodyka świadczenie usług doradczych w ramach PROW 2014-2020, CDR Brwinów 2017
8. ARiMR, infolinia 800 38 00 84

Przepisy prawne:

1. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, zwana Ramową Dyrektywą Wodną.
2. Dyrektywa Parlamentu i Rady 2008/105/WE z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie środowiskowych norm jakości w dziedzinie polityki wodnej, zmieniająca dyrektywę 2000/60/WE
3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 1305/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r., w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 1698/2005
4. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 1305/2013 Nowy kształt zasady wzajemnej zgodności. Materiał informacyjny MRiRW , sierpień 2015
5. Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady UE 1306/2013 w sprawie finansowania Wspólnej Polityki Rolnej



Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa (FDPA) jest organizacją pozarządową, mającą prawie trzydziestoletnią tradycję. Naszą misją jest wspieranie zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich, a w szczególności przedsiębiorczości, tworzenia pozarolniczych miejsc pracy oraz zapewnienie równych szans kobietom, osobom bezrobotnym i młodzieży. Realizujemy ją poprzez działalność pożyczkową oraz usługi wspomagające tworzenie i rozwój małych przedsiębiorstw na terenach wiejskich. Jesteśmy jednym z największych i najbardziej aktywnych funduszy pożyczkowych w Polsce. Angażujemy się w programy rozwoju lokalnego, lokalne inicjatywy środowiskowe oraz działania informacyjne i edukacyjne.

Jesteśmy wydawcą uznanych opracowań i specjalistycznych raportów, jak np. wydawanego co dwa lata „Raportu o stanie wsi. Polska wieś”, licznych publikacji promujących zrównoważony rozwój obszarów wiejskich, w tym poruszających kwestie adaptacji do zmian klimatu i efektywnej gospodarki zasobami. Od 2009 roku organizujemy konkurs „Polska wieś – dziedzictwo i przyszłość”, w którym nagradzamy prace naukowe i popularnonaukowe o tematyce związanej z wsią i rolnictwem, oraz promujące historię i dziedzictwo kulturowe wsi. Z naszej inicjatywy odbywają się debaty w ramach cyklicznego konwersatorium „Polska wieś w XXI wieku”. Ponadto zrealizowaliśmy kilkadziesiąt projektów międzynarodowych, krajowych i lokalnych. Ich odbiorcami są mieszkańcy wsi i rolnicy, samorządy lokalne, sektor doradztwa rolniczego, instytucje publiczne oraz sektor małych i średnich przedsiębiorstw.

Publikacja została przygotowana w ramach operacji pn. „Racjonalna i zasobooszczędna gospodarka zasobami w rolnictwie i na obszarach wiejskich” w ramach Planu Działania Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020.



*Foundation for the Development
of Polish Agriculture*

*Fundacja na Rzecz Rozwoju
Polskiego Rolnictwa*

Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa

www.fdpa.org.pl

www.klimat.fdpa.org.pl

<http://fdpa-funduszpożyczkowy.org.pl>

www.facebook.com/Fundacja.FDPA