

*Ekspertyza*

# **WODA W ROLNICTWIE**

Koalicja Żywa Ziemia 2020



## Koalicja Żywa Ziemia

kontakt@koalicjazywaziemia.pl

www.koalicjazywaziemia.pl



KoalicjaZywaZiemia



@ZiemiaZywa



koalicja żywa ziemia

## Zespół redakcyjny

Robert Borek, Artur Furdyna, Agnieszka Makowska, Joanna Perzyna, Maria Staniszewska, Justyna Zwolińska

## Redakcja i korekta

Joanna Perzyna

## Recenzja

prof. dr hab. Janusz Żmija

## Okładka

Aleksandra Wasilewska

## Skład

Beata B. Nowak

## Publikacja przygotowana we współpracy i przy wsparciu:

### Fondation de France

<https://www.fondationdefrance.org>



### Fundacja im. Heinricha Bölla w Warszawie

<https://pl.boell.org.pl>



### Fundacji WWF Polska

<https://www.wwf.pl>



### Wydawca

Polski Klub Ekologiczny Koło Miejskie w Gliwicach



## Publikacja jest objęta licencją Creative Commons

Uznanie autorstwa – Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY SA 4.0)



ISBN 978-83-923070-6-8

Warszawa 2020

*Ekspertyza*

# **WODA W ROLNICTWIE**

Koalicja Żywa Ziemia 2020



# SPIS TREŚCI

<b>Wstęp</b>	<b>7</b>
<b>1. Klimat, zasoby, problemy</b>	<b>9</b>
<b>O problemie z wodą w rolnictwie – okiem rolnika. Robert Kuryluk</b>	<b>10</b>
<b>Polskie rolnictwo wobec skutków zmiany klimatu. Zbigniew M. Karaczun</b>	<b>12</b>
<b>Zasoby wodne i zapotrzebowanie na wodę – sytuacja Polski na tle innych krajów.     Roman Konieczny, Celina Rataj</b>	<b>16</b>
<b>Rekomendacje</b>	<b>23</b>
<b>2. Naturalne ekosystemy wodne i ich znaczenie w zapobieganiu suszy</b>	<b>25</b>
<b>Utrzymanie rzek a środowisko i susza. Potrzeba radykalnej zmiany dotychczasowych praktyk     w gospodarowaniu wodami na terenach rolniczych. Przemysław Nawrocki, Piotr Nieznański</b>	<b>26</b>
<b>Renaturalizacja cieków wodnych i naturalna retencja jako sposoby na walkę z suszą. Maja Wiśniewska</b>	<b>43</b>
<b>Mała retencja w rolnictwie i na obszarach wiejskich. Artur Furdyna</b>	<b>48</b>
<b>Bobry – naturalni sprzymierzeńcy czy wymyśleni wrogowie? Roman Głodowski</b>	<b>54</b>
<b>Rekomendacje</b>	<b>59</b>
<b>3. Ochrona zasobów wodnych w rolnictwie - oszczędzanie i zatrzymywanie wody</b>	<b>61</b>
<b>Rolnictwo a zasoby wód. Kilka faktów na temat wody na łądzie w odniesieniu do gospodarki rolnej.     Artur Furdyna</b>	<b>62</b>
<b>Uwagi o użytkowaniu zasobów wód podziemnych na przykładzie Hiszpanii. Rafał Wawer</b>	<b>68</b>
<b>Melioracje wodne w kontekście funkcjonowania zlewni. Mateusz Grygoruk</b>	<b>72</b>
<b>Woda w glebie. Kiedy i ile nawadniać? Rafał Wawer</b>	<b>78</b>
<b>Rola zielonej infrastruktury w zatrzymaniu wody. Zdzisław Bernacki</b>	<b>84</b>
<b>Zarządzanie wodą w gospodarstwie biodynamicznym w Juchowie. Maria Staniszevska</b>	<b>89</b>
<b>Rekomendacje</b>	<b>92</b>

<b>4. Ochrona zasobów wodnych w rolnictwie – produkcja roślinna</b>	<b>95</b>
Dobre praktyki zachowujące wodę w glebie. Robert Borek	96
Oddziaływanie użytkowania rolniczego na stan ekologiczny wód. Maria Staniszewska	102
Gospodarowanie nawozami w gospodarstwie rolnym. Marek Krysztoforski	108
Konkurs na Rolnika Roku regionu Morza Bałtyckiego. Przykłady dobrych praktyk chroniących wody przed zanieczyszczeniem substancjami biogennym. Weronika Kosiń	113
Produkcja ekologiczna a ochrona zasobów wodnych w rolnictwie. Jarosław Stalenga	119
Rekomendacje	123
<b>5. Ochrona zasobów wodnych w rolnictwie – produkcja zwierzęca</b>	<b>125</b>
Pobór wody w produkcji zwierzęcej. Piotr Wójcik	126
Praktyki pastwiskowe sprzyjające ochronie zasobów wodnych w gospodarstwie „Oikos”. Marcin Wójcik	136
Wielofunkcyjność dobrostanu zwierząt gospodarskich. Justyna Zwolińska	139
Akwakultura – wpływ na stan ekologiczny wód. Artur Furdyna	145
Rekomendacje	149
<b>6. Polityka i prawo</b>	<b>151</b>
Zmiana prawa w celu lepszej ochrony wód dla rolnictwa w Polsce. Michał Cebula	152
WPR 2021 – 2027 a woda dla rolnictwa w Polsce. Rola programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego w ochronie wód. Bogumiła Błaszowska	159
Usługi ekosystemowe w ochronie wód słodkich. Robert Borek, Artur Furdyna	168
Rekomendacje	174
<b>Najważniejsze rekomendacje</b>	<b>176</b>
<b>Streszczenie ekspertyzy</b>	<b>178</b>
<b>Kluczowe pojęcia: zlewnia, susza, powódź</b>	<b>183</b>



## ***Wtedy się wodę szanuje, kiedy jej w studni brakuje***<sup>1</sup>

Drodzy Czytelnicy,

**W**oda jest wspólnym dobrem. Jest to jednak dobro zagrożone nie tylko pogłębiającym się kryzysem klimatycznym, ale także sposobem gospodarowania zasobami wodnymi w naszym kraju, wymagającym pilnej i zasadniczej poprawy. Autorzy ekspertyzy „Woda w rolnictwie” zwracają się do polityków i urzędników, a także wszystkich użytkowników wód, z apelem o zmianę podejścia do zarządzania wodą w Polsce. Wskazują najpoważniejsze zagrożenia dla stanu wód w Polsce i jednocześnie proponują rozwiązania, które pomogą je ograniczyć lub całkowicie zlikwidować. Zawarta w ekspertyzie wiedza służy poprawie utrzymania cieków, modyfikacji praktyk rolniczych, wdrażaniu odpowiednich instrumentów finansowych i edukacyjnych, a także zmianie przepisów prawa.w

Rolnictwo potrzebuje szczególnej ochrony zasobów wodnych, gdyż jest gwarantem bezpieczeństwa żywnościowego Polski, a jednocześnie użytkownikiem 60% powierzchni naszego kraju. Ochrona rolnictwa powinna być priorytetem przy podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarowania wodą. Jego potrzebom powinny być podporządkowane działania mające na celu nadmierną regulację rzek, rozwój przemysłu wydobywczego czy budowę sieci drogowej. Także przemysłowa produkcja zwierzęca oraz monokulturowe uprawy roślinne, jako działy produkcji rolnej charakteryzujące się największym poborem wody i jednocześnie najbardziej oddziałujące na jej stan ekologiczny, nie powinny być faworyzowane ani wspierane. Usługi ekosystemowe powiązane z wodą mogą być podstawą dla różnicowania dochodów mieszkańców na terenach wiejskich. Zachowanie walorów krajobrazu oraz pozostałych elementów infrastruktury społeczno-kulturowo-przyrodniczej wsi stanowi podstawę dla jakości usług ekosystemowych, które są coraz chętniej poszukiwane przez mieszkańców miast.

Trwałość i wydajność rolnictwa zależy od ilości zasobów wodnych i ich ekologicznej jakości. Szukanie jedynie krótkotrwałych rozwiązań między innymi budowa studni głębinowych czy rozbudowa sieci nawadniających nie spowoduje poprawy, a wręcz pogorszy stan hydrologiczny naszego kraju. Może nawet do tego stopnia, że staniemy się świadkami lokalnych konfliktów o wodę.

Odpowiedzi – w trosce o dzisiejsze i przyszłe pokolenia – należy szukać w ochronie ekosystemów, z którymi zrównoważone rolnictwo może współistnieć i odpowiedzialnie z nich korzystać.

Działania poprawiające retencję gleb, renaturalizacja rzek, agroekologia, rolnictwo ekologiczne, ochrona torfowisk i gleb, oraz dobrostanowy chów zwierząt są najlepszymi instrumentami dla długotrwałego zapewnienia wody w rolnictwie.

<sup>1</sup> przysłowie polskie





# 1

# KLIMAT, ZASOBY, PROBLEMY

# O PROBLEMIE Z WODĄ W ROLNICTWIE – OKIEM ROLNIKA

**ROBERT KURYLUK**

**Stowarzyszenie Producentów Żywności Metodami Ekologicznymi „EKOLAND”**

**Rolnik jest wnikliwym obserwatorem przyrody, ponieważ jest całkowicie od niej zależny. Zmiany są widoczne „gołym okiem” i na przestrzeni życia jednego pokolenia. Klimat staje się nieprzewidywalny. Brak śniegu powoduje, że gleba nie przyjmuje wystarczającej ilości wody zimą, globalna temperatura się podnosi, wzrasta też ryzyko niespodziewanych przymrozków późną wiosną. Coraz częściej występują gwałtowne zjawiska pogodowe (grad, huraganowe wiatry), a wraz z ociepleniem pojawiają się nowe choroby i szkodniki. Rolnictwo musi adaptować się do zmiany klimatu, a jednocześnie starać się ją hamować. Wszelkie doraźne rozwiązania, jak powszechne kopanie studni głębinowych, pogłębiają tylko problem, zamiast go rozwiązać.**

Jestem rolnikiem. Od 1993 roku prowadzę gospodarstwo, które w roku 1995 w całości przestawiłem na ekologiczne metody produkcji. Rolnictwem zajmowałem się w zasadzie dużo wcześniej. Już jako dziecko pomagałem moim dziadkom w pracach gospodarskich. Szczególnie utkwiły mi w pamięci sianokosy, kiedy jeździliśmy furmanką na łąki oddalone o kilka kilometrów od gospodarstwa. Często zdarzało się, że podczas zbierania siana lub w drodze powrotnej zaskakiwała nas burza z obfitymi opadami deszczu. Wtedy dziadek zazwyczaj wspominał dawne czasy i opowiadał o bardzo mokrych latach, kiedy ludzie ręcznie wynosili siano z łąk na wyższe tereny, aby móc je tam dosuszyć, ponieważ niżej stała woda. Dziadek mówił też o jesiennych wykopkach kartofli, gdy konie grzęzły w błocie, tak mokre potrafiły być jesienne tygodnie. Swoje opowieści zwykł kwitować stwierdzeniem, że ze wszystkich żywiołów woda jest największym, straszniejszym nawet niż ogień. Sam też pamiętam srogie zimy, kiedy czuło się powiew Syberii, gdy wiatr zmie-

niał kierunek na wschodni i słupek rtęci na termometrze szybko spadał w dół. No i oczywiście wiosenne roztopy, kiedy masy topniejącego śniegu napełniały wodą wszelkie zagłębienia na polach, a rzeki występowały ze swych koryt obficie zalewając łąki. Jak bardzo zmienił się obraz naszego świata przez te kilkadziesiąt lat! Dzisiaj, z każdym kolejnym rokiem, zmagamy się z coraz to większymi anomaliami pogodowymi, a zjawiska te zdają się radykalnie przyspieszać. Mam na myśli różne procesy, które najczęściej nazywane są po prostu zmianą klimatu.

Tak się składa, że w mojej codziennej pracy bezpośrednio stykam się z wieloma zjawiskami atmosferycznymi i mój byt w dużej mierze od nich zależy. Widzę, jak – dosłownie na moich oczach – zmienia się klimat. Dzieje się to za życia jednego pokolenia. Inni rolnicy z kraju i z zagranicy, z którymi się spotykam, mają podobne obserwacje. Potwierdzają, że coś dzieje się z naszym klimatem. Nietrudno zaobserwować zjawiska zachodzące w pogodzie:

- coraz częściej doświadczamy ekstremalnie wysokich temperatur i to nie tylko w miesiącach letnich, ale też wiosną i jesienią. Rekordowo wysokie temperatury potrafią utrzymywać się przez kilka dni i zdarza się to coraz częściej;
- beśnieżne zimy stają się już normą, a – jak wiemy – zapasy wody w glebie w sezonie wegetacyjnym determinuje właśnie ilość śniegu, jaki spadnie zimą;
- powtarzają się gwałtowne zmiany pogody, a w szczególności duże wahania temperatur w ciągu doby. W takich warunkach rośliny uprawne doznają szoku;
- sukcesywnie zanikają dwie pory roku: wiosna i jesień. Mamy gwałtowne zakończenie zimy i od razu zaczynają się upały. Kończą się jesienne wysokie temperatury i od razu nastaje zima;

- nieprzewidywalne stają się cykle pogodowe. Dawniej rolnicy, nauczeni doświadczeniem, wiedzieli, że w pewnych porach jest pogoda deszczowa, a w innych należy spodziewać się tzw. słoty, bo tak zawsze było. Obecnie te powniki już się nie sprawdzają;
- coraz częściej wiosną zdarzają się całe tygodnie z zimnym i suchym wiatrem, który potrafi zupełnie wyhamować wegetację roślin. Aby uchwycić wilgoć pozostałą po zimie, rolnicy starają się coraz wcześniej rozpoczynać siewy. Ten pośpiech często skutkuje jednak tym, że ziarno dłużej „przeleguje” w ziemi i rośliny nie wschodzą prawidłowo;
- z ociepleniem wiąże się migracja coraz bardziej na północ szkodników owadzych oraz chwastów ciepłolubnych.

Jeszcze kilkanaście lat temu zjawisko „kurzenia” na polu występowało podczas letnich zabiegów uprawowych. Teraz coraz częściej mamy z nim do czynienia jesienią. Powszechne stało się, że rolnicy napotykają problemy z orką pól pod zasiewy ozimin, a często wręcz nie mogą ich zaorać. Komplikacje związane z orką jesienną spowodowane są wysuszeniem gleby w okresie letnim, ale wiosną ziemia zawsze była wilgotna i nadająca się do uprawy. Jednak rok 2020 pokazał, że musimy przyzwyczajać się do tumanów kurzu także podczas wiosennych uprawek. Mam w gospodarstwie pola, na które zazwyczaj można było wejść z pracami polowymi dopiero w maju, ponieważ wcześniej stała tam woda. W tym roku na początku kwietnia jeździłem tam ciągnikiem w tumanach kurzu.

Choć naukowcy nie mają wątpliwości, że to działalność człowieka ponosi odpowiedzialność za zmiany klimatu, w przestrzeni publicznej wciąż toczy się dyskusja nad ich przyczynami. Prawdopodobnie te debaty będą jeszcze długo angażowały czas i energię. Zmiany jednak postępują i coraz więcej ludzi widzi, że nie ma czasu na polityczne spory i przepychanki. Już czas działać, czas zmienić nasze podejście do ziemi, wody, powietrza. Musimy zdać sobie sprawę z tego, że nie jesteśmy panami Ziemi, a jedynie dzierżawimy ją od przyszłych pokoleń. Szczególna odpowiedzialność spoczywa na rolnikach – tych, którzy bezpośrednio pracują z ziemią, z roślinami i zwierzętami. Nie można się dalej biernie przyglądać, jak powtarzające się susze pustoszą pola, a następnie oczekiwać na wypłatę odszkodowań. Masowe wiercenia studni głębinowych

nie rozwiążą problemu suszy. To będzie raczej „gwóźdź do trumny”. Sięgając po wody głębinowe w celu nawadniania upraw, wszyscy pozbawiamy się jej strategicznych rezerw. Nadszedł czas, aby rolnik na nowo spojrzął na swoją działalność i określił podejście do kluczowych zagadnień – metod uprawy gleby, zanieczyszczenia powietrza, jakie może powodować jego działalność, oraz zużycia wody w produkcji rolniczej. Właśnie teraz warto skupić się na działaniach lokalnych, często na poziomie gospodarstwa dzięki stosowaniu właściwego, w miarę możliwości rozbudowanego płodozmiannu, stałemu podnoszeniu poziomu próchnicy w glebie, wysiewie poplonów po żniwach, ograniczaniu do niezbędnego minimum orania i pozostawianiu nie obsianej gleby, zakładaniu – gdzie tylko jest to możliwe – śródpolnych zadrzewień oraz budowaniu systemu małej retencji. To wszystko są działania, które w dłuższej perspektywie przyczynią się do łagodzenia skutków zmian klimatycznych na poziomie gospodarstwa i regionu, a w dalszej kolejności na poziomie całego kraju.

W czasach postępującej globalizacji rolnik musi też być świadomy swoich czynów i postaw. Na przykład zakup paszy dla zwierząt, w której składzie jest poekstrakcyjna śruta sojowa GMO przyczynia się do niszczenia lasów deszczowych w Ameryce Południowej. Wylesianie Amazonii powoduje zachwianie cykli pogodowych, a to prowadzi do suszy w Polsce. To jest reakcja łańcuchowa. Stosując po żniwach Roundup zamiast mechanicznych uprawek późniowych, przyczyniamy się do niszczenia życia w glebie. Żywa, zasobna w próchnicę gleba lepiej opiera się suszy, dłużej zatrzymuje wodę.

Żyjemy w czasach, w których prawie każda nasza decyzja na poziomie lokalnym ma globalne skutki. Musimy też mieć świadomość, że woda stała się towarem deficytowym, o który będą się toczyły wojny!





# POLSKIE ROLNICTWO WOBEC SKUTKÓW ZMIANY KLIMATU

ZBIGNIEW M. KARACZUN

Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW

Skutki zmiany klimatu będą dla produkcji rolnej w Polsce bardzo dotkliwe. Sektor ten stoi przed dwoma ważnymi wyzwaniami: potrzebą redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz prowadzenia działań adaptacyjnych do zachodzących zmian. Wymagać to będzie predefiniowania podejścia do produkcji rolnej, w którym podstawowym kryterium jest zysk ekonomiczny. Nowy model rolnictwa w znacznie większym stopniu musi promować i nagradzać różnorodne usługi ekosystemowe, świadczone przez ten dział aktywności ludzkiej. Przede wszystkim powinien opierać się na produkcji żywności wysokiej jakości, która nie zawiera pozostałości substancji chemicznych stosowanych dziś powszechnie w uprawie i hodowli, a także na ochronie i wspieraniu różnorodności biologicznej oraz ochronie klimatu. Bardzo ważne jest także prowadzenie działań adaptacyjnych, które wzmacniają potencjał terenów rolnych do minimalizowania niekorzystnych skutków zmiany klimatu. Wśród nich za najważniejsze należy uznać działania na rzecz ograniczenia konsekwencji suszy. Można to uczynić tylko poprzez wdrożenie narodowego programu wspierania naturalnej retencji, w którym powinny znaleźć się działania na rzecz odtwarzania i ochrony terenów podmokłych, bagien i mokradeł, stawów i jezior śródpolnych oraz śródleśnych, a także odtwarzania i ochrony zadrzewień śródpolnych.

**E**fekt cieplarniany jest zjawiskiem naturalnym, warunkującym możliwość rozwoju i trwania życia organicznego na naszej planecie. Ma też podstawowe znaczenie dla produkcji rolnej. Dzięki obecności gazów cieplarnianych w atmosferze

średnia temperatura dla całej planety wynosi ok. + 15°C. Jest to możliwe, ponieważ gazy te przepuszczają w całości krótkofalowe promieniowanie słoneczne, które ogrzewa Ziemię, ale jednocześnie zatrzymują promieniowanie ciepłe emitowane z powierzchni naszej planety ku kosmosowi<sup>2</sup>.

Działalność człowieka wpływa na klimat. Masowe spalanie paliw kopalnych, wycinanie lasów i niszczenie terenów biologicznie czynnych oraz zanieczyszczenie mórz i oceanów naruszyło stabilność globalnego systemu przyrodniczego i jest główną przyczyną gwałtownego wzrostu stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze. Uruchomiło to proces, który znamy pod nazwą „globalne ocieplenie”.

Wśród wszystkich obszarów gospodarki to sektor rolniczy jest najbardziej narażony na skutki zmiany klimatu. O powodzeniu produkcji rolnej w ogromnym stopniu decydują czynniki klimatyczne: ilość i rozkład opadów, maksymalne i minimalne temperatury, występowanie (bądź nie) wiosennych przymrozków, długość okresu wegetacyjnego, itp. Nawet niewielka ich zmiana może spowodować, że określony rodzaj produkcji nie będzie mógł być prowadzony na danym terenie. Zaburzenie czynników klimatycznych prowadzić będzie do destabilizacji produkcji rolnej i niepewności jej wyników. Stąd uznaje się, że zmiana klimatu jest jednym z czynników stanowiących największe zagrożenie dla bezpieczeństwa żywnościowego całego świata, a także poszczególnych krajów i jednostek.

Jednocześnie rolnictwo jest sektorem, który w istotny sposób przyczynia się do zachodzącej zmiany klimatu – jest ono istotnym źródłem emisji gazów cieplarnianych, w tym podtlenku azotu i metanu. Ocenia się,

2 Kundzewicz i Kowalczyk 2008.

że produkcja i transport żywności powodują około 30% całkowitej, wywołanej działalnością człowieka, emisji gazów cieplarnianych, z czego zdecydowana większość<sup>3</sup> przypada na rolnictwo. Dlatego, aby zmniejszyć zagrożenie, jakie skutki zmiany klimatu powodują dla tego sektora, trzeba zmienić dotychczasowe podejście do rolnictwa – musi ono uwzględnić cele polityki klimatycznej.

### Wpływ zmiany klimatu na polskie rolnictwo

Skutki zmiany klimatu będą bardzo szerokie, dotkną każdego aspektu naszego życia oraz gospodarki. Cztery z nich będą miały kluczowe znaczenie dla polskiego rolnictwa: zmiana częstości opadów i – w konsekwencji – zagrożenie suszą, wzrost średniej temperatury powietrza i związane z tym wydłużenie okresu wegetacyjnego, wzrost częstotliwości ekstremalnych zdarzeń pogodowych oraz nasilenie się występowania nowych chorób i szkodników.

Większość scenariuszy prognozujących, jak zmienią się w Polsce opady, wskazuje, że zmieni się rozkład opadów, choć całkowita ich ilość pozostanie na poziomie zbliżonym do obecnego (średniorocznie około 550 – 600 mm), więcej będzie ich w zimie (czyli w okresie poza wegetacyjnym), a mniej w pozostałych porach roku. Zwiększy to ryzyko występowania suszy rolniczej. Sytuację pogorszy jeszcze fakt, że wiosną i latem deszcze będą bardziej obfite, ale będą padać rzadziej. W połączeniu ze wzrostem temperatury, jeszcze bardziej narazi to nasz kraj na ryzyko suszy.

Te zmiany już występują. Od połowy poprzedniego wieku susze pojawiają się coraz częściej. O ile w latach 1951 – 1980 występowały one średnio co 5 lat, to już co 2 lata w okresie 1981 – 2010. Natomiast od 2013 roku mamy w Polsce permanentną suszę letnią. Jest to spowodowane w dużym stopniu wzrostem ilości nawalnych opadów, w trakcie których w krótkim czasie spada bardzo duża ilość wody. Równocześnie wydłużają się okresy bez opadów<sup>4</sup>. Zjawisko to obserwowane jest od XX wieku. Od początku XXI wieku ilość dni z dużym opadem dobowym wzrosła:

- w przypadku opadu dobowego  $\geq 10$  mm o 20 dni/rok;
- w przypadku opadu dobowego  $\geq 30$  mm o 6 dni/rok;
- w przypadku opadu dobowego  $\geq 50$  mm o 4 dni/rok.

Zmiany te zwiększają ryzyko wystąpienia nie tylko suszy, ale także powodzi. Z tego punktu widzenia najbardziej niepokojący jest wzrost częstości opadów katastrofalnych – powyżej 70 mm/doba. W ostatnich latach występują w Polsce średnio cztery dni z takimi opadami rocznie. Powodują one zjawisko tzw. błyskawicznej powodzi, tj. sytuację, gdy nawet krótkie opady wywołują lokalne podtopienia i powodzie. Ponadto w czasie intensywnych deszczy, większa niż podczas długotrwałych opadów umiarkowanych ilość wody opadowej odpływa ze spływem powierzchniowym do cieków wodnych, zamiast zasilać wody podziemne. Zwiększa to ryzyko wystąpienia suszy hydrologicznej.

Okres wegetacyjny w Polsce wydłużył się na przestrzeni ostatnich 50 lat o około 20 – 30 dni. Prognozuje się, że do połowy obecnego wieku wydłuży się o kolejne 25 – 30 dni. Może wydawać się to pozytywną zmianą, która umożliwi uprawę w Polsce bardziej ciepłolubnych roślin, a w odniesieniu do innych stworzy szansę na zwiększenie liczby cykli produkcyjnych w ciągu roku. Należy jednak pamiętać, że wzrost średniej temperatury rocznej i wydłużenie okresu wegetacyjnego nie zmniejsza ryzyka wystąpienia późno wiosennych przymrozków. Jest to najbardziej niebezpieczne dla roślin sadowniczych, które – jeśli sezon wegetacyjny rozpoczyna się wcześniej – w przypadku wystąpienia przymrozków w połowie maja są w fazie wzrostu najbardziej narażonej na stres zimna. Dobrym przykładem jest rok 2007, gdy przebieg pogody był podobny do opisanego powyżej. Ucierpiały wówczas wszystkie uprawy sadownicze, a średnie plony jabłek były trzykrotnie niższe od średniej wieloletniej.

Wydłużenie okresu wegetacyjnego i wzrost temperatury spowoduje także zmiany w innych

3 <https://ourworldindata.org/food-ghg-emissions>

4 <http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/tendencje-zmian-klimatu>



uprawach. Prognozuje się, że w Polsce przestaną być uprawiane ziemniaki (będzie dla nich za ciepło), zagrożone staną się także uprawy ozime. Wzrośnie powierzchnia upraw kukurydzy, która w całej Polsce będzie mogła być uprawiana na ziarno i zapewne rozpowszechni się sorgo.

Wyższa temperatura oraz wzrost częstości i długości fal upałów, w trakcie których temperatura będzie wyższa niż obecne wartości maksymalne, wpłynie negatywnie na hodowlę. Zwierzęta narażone na stres cieplny zmniejszają spożycie paszy, a zwiększają wody. Dostosowanie się do wysokiej temperatury wpływa na gospodarkę hormonalną, co prowadzi do zwolnienia wzrostu, spadku masy ciała, zmniejszenia średniego dziennego przyrostu wagi oraz pogorszenia kondycji i stanu zdrowotnego zwierząt gospodarskich. Konsekwencją jest także spadek wydajności mlecznej krów oraz jakości mleka – zmniejsza się zawartość tłuszczu i laktozy oraz zwiększa zawartość kwasu palmitynowego i stearynowego<sup>5</sup>.

Równie niebezpieczny dla rolnictwa, a także innych sektorów gospodarki oraz dla jakości życia w Polsce, jest wzrost częstości i siły ekstremalnych zdarzeń pogodowych, takich jak huraganowe wiatry, grad, gwałtowne burze i nawalne opady.

Wzrost częstości występowania huraganowych wiatrów obserwuje się w Polsce od drugiej połowy lat 90-tych. Od tego czasu zanotowano kilkadziesiąt huraganów, w których prędkość wiatru przekraczała 35 m/s. Najbardziej na nie narażone są środkowa i wschodnia część Pobrzeża Słowińskiego – od Koszalina po Rozewie i Hel, szeroki, równoleżnikowy pas Polski północnej po Suwalszczyznę, rejon Beskidu Śląskiego, Beskidu Żywieckiego, Pogórza Śląskiego i Podhala oraz Pogórza Dynowskiego, a także centralna część Polski z Mazowszem i wschodnią częścią Wielkopolski.

W przypadku gradu nie ma jednoznacznych danych, potwierdzających wzrost częstości występowania tego zjawiska na terenie całego kraju. Tym niemniej w niektórych regionach zaobserwowano znaczący wzrost częstości występowania tego zja-

wiska w pierwszych dekadach XXI wieku w porównaniu z latami 1971 – 91. Dotyczy to przede wszystkim województw: małopolskiego (w którym ilość dni z gradem stanowi 196% średniej krajowej), śląskiego, świętokrzyskiego i opolskiego. Ponieważ najczęściej dni z gradem występują w maju i czerwcu, zjawisko to stanowi znaczące zagrożenie dla upraw rolnych. Nie ma wątpliwości – o czym pisano już wcześniej – że istotnie wzrosła ilość opadów katastrofalnych, powodujących zjawisko tzw. błyskawicznej powodzi. Choć jest ono szczególnie niebezpieczne na terenach zurbanizowanych, jego wystąpienie na obszarach rolnych może spowodować znaczące straty plonów, a także prowadzić do śmierci lub okaleczenia ludzi i zwierząt gospodarskich<sup>6</sup>.

Duże zagrożenie dla rolnictwa stanowić będzie pojawienie się nowych chorób i szkodników, wcześniej niewystępujących w Polsce ze względu na zbyt niską temperaturę. Także z tym zjawiskiem mamy już do czynienia. Na przykład niszczący drzewa kasztanowca białego, szrotówek kasztanowcowiaczek wcześniej występował jedynie w strefach o cieplejszym niż w Polsce klimacie. Pojawiły się też nowe szkodniki kukurydzy, dla których jeszcze kilka lat temu było w naszym kraju za zimno – ploniarka zbożówka i omacnica prosowianka. Ta ostatnia w południowych rejonach Polski uszkadza nawet do 100% roślin, a w Wielkopolsce – ok. 30%<sup>7</sup>. Mieliśmy też już w Polsce pierwsze przypadki choroby niebieskiego języka (choroba zakaźna przeżuwaczy). Prawdopodobne jest coraz częstsze jej występowanie, które będzie wymagało zmian w dotychczasowej praktyce weterynaryjnej i może stwarzać znaczące zagrożenie dla chowu zwierząt<sup>8</sup>.

### Podsumowanie

Już ten krótki przegląd wskazuje, że skutki zmiany klimatu będą dla produkcji rolnej w Polsce bardzo negatywne. Dlatego trzeba przyjąć, że sektor ten stoi przed dwoma ważnymi wyzwaniami: potrzebą redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz prowadzenia działań adaptacyjnych

5 Karaczun i Kozyra 2020.

6 Karaczun, Błażejczyk i in. 2011.

7 <http://www.kukurydza.info.pl>

8 Smreczak i Żmudziński 2015.

do zachodzących zmian. Wymagać to będzie przededefiniowania podejścia do produkcji rolnej, w którym podstawowym kryterium jest zysk ekonomiczny. Nowy model rolnictwa w znacznie większym stopniu musi promować i nagradzać różnorodne usługi ekosystemowe, świadczone przez ten dział aktywności ludzkiej. Przede wszystkim powinien opierać się na produkcji żywności wysokiej jakości, która nie zawiera pozostałości substancji chemicznych stosowanych dziś powszechnie w uprawie i hodowli, a także na ochronie i wspieraniu różnorodności biologicznej oraz ochronie klimatu. Tylko taki model rolnictwa pozwoli zrealizować cele polityki klimatycznej.

Bardzo ważne jest także prowadzenie działań adaptacyjnych, które wzmacniają potencjał terenów rolnych do minimalizowania niekorzystnych, już dziś dostrzeganych, skutków zmiany klimatu. Wśród nich za najważniejsze należy uznać działania na rzecz ograniczenia konsekwencji suszy. Można to uczynić tylko poprzez wdrożenie narodowego programu wspierania naturalnej retencji, w którym powinny znaleźć się działania na rzecz odtwarzania i ochrony terenów podmokłych, bagien i mokradeł, stawów i jezior śródpólnych oraz śródleśnych, a także odtwarzania i ochrony zadrzewień śródpólnych. Jest to o tyle istotne, że retencja naturalna znacząco lepiej zabezpiecza przed suszą niż działania techniczne, polegające na budowie zbiorników i regulacji cieków wodnych.

Nasze bezpieczeństwo żywnościowe, klimatyczne i ekologiczne zależy od tego, czy polskie, europejskie i światowe rolnictwo zmieni się i działać będzie zgodnie z zasadami zrównoważonego i trwałego rozwoju. Mamy niewiele czasu na dokonanie tych zmian. Jeśli do 2030 roku znacząco nie zredukujemy emisji gazów cieplarnianych, a do 2050 nie uzyskamy neutralności klimatycznej, stracimy szansę na utrzymanie wzrostu średniej temperatury Ziemi na poziomie poniżej 20°C. Lepiej zapobiegać kryzysowi klimatycznemu, niż ogromnym kosztem walczyć z jego skutkami. 💧💧💧

## Literatura

Karaczun Z.M., Błażejczyk K., Kindler J., Kozyra J., Kundzewicz Z., Lenart W., Suschka J., Ułańczyk R. 2011. Zmiany klimatu a bezpieczeństwo narodowe Polski. PKEOM. Warszawa

Karaczun Z.M., Kozyra J. 2020. Wpływ zmiany klimatu na bezpieczeństwo żywnościowe Polski. Wyd. SGGW. Warszawa

Kundzewicz Z.W., Kowalczyk P. 2008. Zmiany klimatu i ich skutki. Wyd. Kurpisz S.A. Poznań

Ritchie H. Food production is responsible for one-quarter of the world's greenhouse gas emissions, <https://ourworldindata.org/food-ghg-emissions> (dostęp: 15.09.2020).

Smreczak M., Żmudziński J. F. 2015. Zagrożenie chorobą niebieskiego języka dla Polski. *Życie Weterynaryjne* 90(7): 432 – 435

Tendencje zmian klimatu, <http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/tendencje-zmian-klimatu>

Wortal producentów kukurydzy, <http://www.kukurydza.info.pl>



# ZASOBY WODNE I ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ - SYTUACJA POLSKI NA TLE INNYCH KRAJÓW

**ROMAN KONIECZNY, CELINA RATAJ**  
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Kraków

Odnawialne zasoby wodne kraju to w polskich warunkach wyniki opadu atmosferycznego wynoszące około 193 km<sup>3</sup> rocznie. Ponad połowa tej wody wyparowuje, całemu życiu na lądzie i w wodzie zostawiając wody, które wsiąkły w glebę oraz spłynęły do systemów rzecznych i zbiorników naturalnych (jeziora) oraz sztucznych (stawy, itp.). Ilość tę można wyrazić przez średnie przepływy rzek z wielolecia - ok. 30%, objętość wód, które zasilają warstwy wód gruntowych - ok. 10%, oraz wody, które wpływają do Polski spoza jej granic - kilka procent. Jeśli odniesiemy te zasoby do liczby mieszkańców Polski, okazuje się, że na tle Europy są one bardzo niewielkie. Tylko Czechy, Malta i Cypr mają mniej wody w przeliczeniu na mieszkańca. Żyjemy na obszarze, gdzie mogą występować regularne niedobory wody. Woda pobierana na potrzeby gospodarki i ludności w około 80% pochodzi w naszym kraju z zasobów wód powierzchniowych. Pozostałe 20% to woda podziemna przeznaczona głównie na zaopatrzenie ludności lub dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i kosmetycznego. W skali świata rolnictwo odpowiada za największe zużycie wody. Wykorzystuje około 40% całkowitej ilości wody w Europie. Prognozy wskazują na wzrost wielkości obszarów nawadnianych, jeżeli zostanie utrzymany obecny model produkcji żywności i jednocześnie będą postępowały zmiany klimatu. Od przyjętego modelu rozwoju gospodarczego, w tym także sposobu organizacji produkcji rolnej, zależy jak będzie

zmieniać się zapotrzebowanie na wodę w rolnictwie, a tym samym od tego modelu zależy, ile wody będzie do naszej dyspozycji.

**W**iele publikacji na temat zasobów wodnych Polski zaczyna się od informacji, że są one tak małe, że plasuje nas to na 3 miejscu od końca wśród krajów europejskich, czyli w „ogonie Europy”. Często, dla podkreślenia grozy sytuacji, dodawana jest informacja, że są one tak małe jak zasoby Egiptu. Warto zastanowić się, jak jest naprawdę, czego się obawiać, i jakie z tego można wyciągnąć wnioski.

Zacznijmy od definicji odnawialnych zasobów wodnych. Składają się na nie trzy elementy: średnie z wielolecia przepływy rzek<sup>9</sup>, objętość wód pochodzących z opadów, które zasilają warstwy wód gruntowych oraz wody, które wpływają do Polski spoza jej granic. Razem daje to średnio około 60,5 km<sup>3</sup> wody na rok. Jeśli porównamy tę wielkość z innymi krajami, to widać, że nie jest tak źle – jesteśmy w środku stawki krajów europejskich. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że nasze zasoby rzeczywiście są zbliżone do zasobów wodnych Egiptu, które wynoszą 57,5 km<sup>3</sup>/rok.

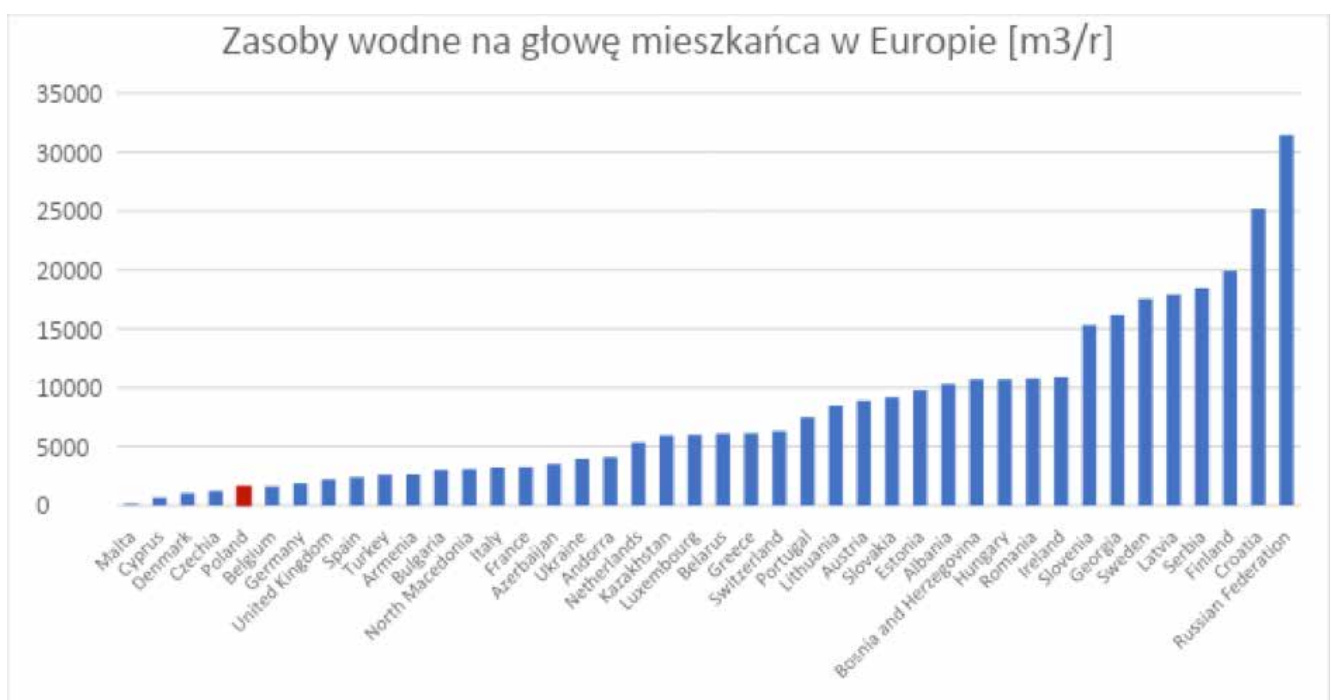
Takie porównania nic jednak nie mówią, gdyż **całkowite zasoby wody danego kraju zależą od powierzchni kraju, strefy klimatycznej czy układu sieci rzecznej.** Zasoby podobne do naszych lub

<sup>9</sup> Przepływ średni z wielolecia to średnia arytmetyczna z przepływów średnich z poszczególnych lat okresu obserwacji.



mniejsze (a czasem znacznie mniejsze) ma wiele krajów świata. Na przykład nie tak odległa Dania ma 6 km<sup>3</sup>/rok, czyli 10 razy mniej niż Egipt. **Sumaryczne zasoby kraju wyrażane wielkością odpływu nie są więc żadną miarą. Należy zestawić je z liczbą ludności danego kraju czyli liczbą użytkowników wody. Takie porównanie pokazuje, że nasze zasoby przeliczone na jednego mieszkańca są raczej niewielkie – 1585 m<sup>3</sup>/osobę/rok. Jesteśmy w „ogonie Europy” (co pokazuje rysunek poniżej), ale na świecie ponad 25% krajów ma gorzej niż my.<sup>10</sup>**

mogą się pojawiać od czasu do czasu, ale ich znaczenie jest niewielkie. Tam, gdzie wody na mieszkańca przypada od 1000 do 1700 m<sup>3</sup>, należy się obawiać dość regularnego okresowego deficytu wody o różnej skali. Natomiast w sytuacji poniżej 1000 m<sup>3</sup> wody na mieszkańca, można mówić o suszy, której skala w znaczący sposób będzie oddziaływać na rozwój i zdrowie mieszkańców oraz poziom ich życia. Mała dostępność wody (poniżej 500 m<sup>3</sup> na mieszkańca) stanowi wręcz zagrożenie dla życia. Polskie zasoby oscylują – w zależności od roku – wokół pierwszej granicy, czyli



### Potencjalny wpływ zasobów wodnych na poziom życia

Czy taka ilość zasobów oznacza, że grożą nam znaczne deficyty wody utrudniające rozwój kraju? Do scharakteryzowania sytuacji stosuje się wskaźniki oceniające wpływ zasobów na życie społeczności. Jednym z nich jest wskaźnik Falkenmarka<sup>11</sup> pozwalający ocenić, jaki wpływ na gospodarkę, zdrowie i poziom życia mogą mieć zasoby wodne określonej wielkości. Według tego wskaźnika w krajach, gdzie na osobę przypada ponad 1700 metrów sześciennych wody na rok, deficyty wody

1700 m<sup>3</sup>/osobę/rok. Jednakże są lata suche (analiza okresu 1990 – 2017), w których ta wartość schodzi poniżej 1100 m<sup>3</sup>/osobę/rok, a także lata kiedy zasoby są duże i wynoszą ponad 2200 m<sup>3</sup>/osobę/rok. Statystyczne standardowe odchylenie od średniej wskazuje jednak, że te różnice nie są znaczące, co plasuje Polskę w połowie stawki krajów europejskich. Diagnoza, że żyjemy na obszarach gdzie mogą występować regularne niedobory wody zgadza się z obserwacjami z ostatnich lat.

Z danych zgromadzonych dla 183 krajów świata przez FAO<sup>12</sup> wynika, że państw, w których:

<sup>10</sup> baza danych AQUASTAT

<sup>11</sup> Falkenmark i in. 1989.

<sup>12</sup> baza danych AQUASTAT

- zasoby są drastycznie małe i wynoszą mniej niż 500 m<sup>3</sup>/osobę/rok jest około 20,
- występują znaczące kłopoty z wodą, czyli przypada w nich na osobę od 500 do 1000 m<sup>3</sup>/rok jest 14,
- zasobów wodnych na osobę przypada od 1000 do 1700 m<sup>3</sup>/rok jest 22,
- zasoby wodne są powyżej 1700 m<sup>3</sup>/osobę/rok jest 126.

Jeśli weźmiemy pod uwagę, że na tej liście plasujemy się w pobliżu tej ostatniej granicy – czasem poniżej, ale czasem ją przekraczamy – widać, że jesteśmy w relatywnie dobrej sytuacji.

### Niezależność – kluczowy element

Nie tylko wielkość zasobów decyduje o skali problemów w przyszłości, ważna jest także niezależność zasobów. Spektakularnym przykładem poważnych napięć, jakie mogą powstawać przy wspólnym korzystaniu z zasobów wodnych, jest Nil i konflikt o wodę między Egiptem, Sudanem i Etiopią<sup>13</sup>. Etiopia buduje na Nilu Błękitnym, niedaleko granicy z Sudanem, jedną z największych zapór na świecie. Celem jest produkcja energii, która krajowi będącemu symbolem biedy i głodu ma pomóc w rozwoju gospodarczym. Ale nie pozostaje to bez wpływu na sytuację sąsiadów. W Egipcie około 90% wody pitnej pochodzi z Nilu, a miliony rolników są zależne od wylewów tej rzeki, które przez pracę zbiornika zostaną znacznie ograniczone. Przedmiotem konfliktu jest nie tylko zmiana reżimu przepływów Nilu, którą nieuchronnie spowoduje zbiornik, ale już sam proces jego napełnienia, który oznacza wieloletnie ograniczenie ilości wody w rzece poniżej zapory. Napięcie między tymi krajami trwa od lat, na razie żadne mediacje się nie udają, a obie strony co jakiś czas mówią o wojnie.

Nie trzeba jednak szukać konfliktów na innych kontynentach. Jednym z wielu przykładów w Europie jest Ren, który przepływa przez 9 krajów. Historia współpracy głównych partnerów (Ho-

landia, Niemcy, Francja) w związku z zanieczyszczeniem wód tej rzeki ograniczającym możliwość korzystania z jej zasobów przez inne kraje, sięga lat pięćdziesiątych poprzedniego wieku i pełna jest dramatycznych zwrotów akcji, wieloletnich negocjacji i porażek<sup>14</sup>.

Jednym z istotnych wskaźników niezależności zasobów jest relacja zasobów zewnętrznych (czyli wpływających do kraju spoza granic) do zasobów wewnętrznych (zależnych przede wszystkim od wielkości opadów). Im więcej zasobów jest niezależnych od sąsiadów, tym bezpieczniej. Polska w tym przypadku jest w dość dobrej sytuacji, gdyż zasoby pochodzące spoza kraju stanowią tylko 11,5% zasobów całkowitych. W Niemczech i na Ukrainie jest to odpowiednio 30,5% i 69%, a w Holandia aż 88%. Egipt, na który często się powołujemy, zależy w 98% od zewnętrznych zasobów wody. Polska ma pod tym względem relatywnie dobrą sytuację – znajduje się w 1/3 stawki państw europejskich.

### Wpływ zmiany klimatu na zasoby wodne

Warto sobie zadać pytanie, czy przewidywana zmiana klimatu wpłynie w istotny sposób na nasze zasoby wodne. Jeśli przyjąć, że głównym czynnikiem determinującym zasoby wodne są opady, to w kontekście przewidywań, że roczna suma opadów w Polsce w XXI wieku raczej nie ulegnie zmianie<sup>15</sup>, takie ryzyko jest małe. Co nie znaczy, że zmiany w zakresie rozłożenia opadów w ciągu roku i zmiana intensywności tych opadów nie wpłyną na pojawianie się deficytów wody. Zdecydują o tym następujące czynniki.<sup>16</sup>

- Zwiększenie stosunku sumy opadów zimowych do sumy opadów w okresach ciepłych, czyli tych kiedy ze względu na wegetację roślin i rolnictwo jest ona najbardziej potrzebna.
- Wydłużenie okresów bezopadowych, przy jednoczesnym zwiększeniu intensywności opadów w pozostałych okresach.
- Zmniejszenie ilości śniegu, który jest podstawą

13 Pilling 2020.

14 Scott i in. 1994.

15 na podstawie projektu KLIMADA

16 Komunikat 01/2020 Interdyscyplinarnego Zespołu doradczego do spraw kryzysu klimatycznego przy Prezesie PAN



odnawiania zasobów wód gruntowych i częstsze występowanie deszczy w okresie zimowym.

### Potrzeby wodne w Polsce z punktu widzenia rolnictwa

W całkowitym wykorzystaniu zasobów wód słodkich na lądzie wiodącą rolę na całym Świecie pełni rolnictwo z leśnictwem korzystające z około 70% tych zasobów. Pomimo faktu, że duża część wody powraca z opadem do gruntu, nie jest to równoznaczne z utrzymaniem wody w glebie w dłuższym okresie. Zapotrzebowanie na wodę dla celów gospodarczych i komunalnych w 80% pokrywane jest natomiast poborem z wód powierzchniowych, w 20% z zasobów wód podziemnych. Pobory z wód podziemnych służą głównie zaspokojeniu potrzeb przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i kosmetycznego. Z poboru powierzchniowego najwięcej wody zużywa przemysł (74%), w tym sektor energetyczny aż 60%. Rolnictwo i leśnictwo zużywają łącznie 10%, a na zaopatrzenie ludności w wodę przypada 16% zużycia.

W każdym ze wskazanych działów gospodarki inne czynniki wpływają na wielkości potrzeb wodnych. Ustalenie najistotniejszych z nich i analiza ich trendów pozwala ocenić przyszłe potrzeby wodne. Prognozy zależą również od przyjętych kierunków rozwoju społeczno-gospodarczego i politycznego kraju.

Do oceny przyszłych potrzeb wodnych w Polsce przyjęto trzy możliwe scenariusze rozwoju:

- Rozwój może odbywać się wg scenariusza **rynkowego** zakładającego znaczne tempo wzrostu gospodarczego, ale bez intensywnego wdrażania wodooszczędnych technologii.
- Inny możliwy kierunek to duży wzrost gospodarczy z **umiarkowanym** wdrażaniem nowych i efektywnych technologii wodooszczędnych.
- Najkorzystniejszy dla środowiska jest scenariusz **ekologiczny** uwzględniający zintensyfi-

kowanie rozwoju gospodarczego z wdrażaniem czystych i efektywnych technologii wodooszczędnych, ukierunkowany na współpracę gospodarczą, kulturową i społeczną.<sup>17</sup>

### Rolnictwo

W skali świata rolnictwo odpowiada za największe zużycie wody. Wykorzystuje około 40% całkowitej ilości wody w Europie, głównie na potrzeby nawodnień gruntów. Przewiduje się wzrost wielkości obszarów nawadnianych, jeżeli trend w modelu produkcji żywności zostanie utrzymany i jednocześnie zmiany klimatu będą postępowały.<sup>18</sup>

W Polsce jedynie 10% pobieranych (80 – 90 hm<sup>3</sup>) wód przeznacza się na cele rolnicze i leśne – większość (90% z nich) do napełniania stawów rybnych, pozostała część do nawodnień rolniczych i leśnych. Od 20 lat ilość ta nie ulega istotnym zmianom. Niemniej chcąc utrzymać stale rosnącą produkcję żywności i jej eksport (od 2004 do 2018 wartość eksportu żywności wzrosła sześciokrotnie)<sup>19</sup> administracja rządowa, samorządy i spółki wodne wdrażają program współfinansujący budowanie urządzeń nawadniających. Według danych GUS w 2018 roku w Polsce było 375,6 tys. ha upraw trwałych (sady i krzewy owocowe oraz szkółki) i 183,8 tys. ha upraw warzyw i powierzchnia obu rodzajów upraw znacząco rośnie.<sup>20</sup> „Za 20 lat nawadnianych w Polsce może być 50 proc. uprawianych warzyw i 35 proc. sadów” uważa prof. W. Dembek z Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Falentach. Zużycie wody w całej gospodarce rolnej (w zależności od przyjętego scenariusza rozwoju ekonomicznego) wzrosnie od 7 do 20%.

### Jakie mamy możliwości zmniejszenia zużycia wody?

W wypadku rolnictwa zależy to od wybranej drogi rozwoju. Możemy kontynuować ekspansję eksportową, głównie w oparciu o konkurencyjność cenową, połączoną z koniecznością intensyfikacji upraw

17 Na podstawie projektu KLIMAT

18 <https://www.eea.europa.eu/pl>

19 <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Eksport-polskiej-zywnosci-idzie-na-rekord-7641082.html>

20 Jabłońska i in. 2016.

(zwłaszcza nawadniania warzyw i owoców, które będą wymagały coraz więcej wody) jednocześnie rozwijając intensywną hodowlę drobiu (jesteśmy europejskim liderem – kosztem pogorszenia jakości wód i środowiska) oraz trzody chlewnej, pochłaniających olbrzymie ilości wody i produkującej mnóstwo zanieczyszczeń. Można również obrać inny, nie tak intensywny, kierunek rozwoju. Wtedy należałoby się skupić na jakości żywności, budowie struktury gleby i poprawie jej możliwości retencjonowania wody. Ten kierunek wiąże się z mniejszym zużyciem wody. Ponieważ nie wiemy, który scenariusz zostanie wybrany, przedstawiona prognoza uwzględnia je wszystkie.<sup>21</sup>

Poniżej zaprezentowano prognozę potrzeb wodnych w Polsce dla czterech głównych użytkowników w roku 2030, 2040 i 2050 według trzech scenariuszy oraz porównanie prognozowanego zużycia z danymi z 2018 roku.

W **gospodarce komunalnej** prognozuje się nieznaczny spadek potrzeb wodnych wahający się od 0 do 5% z uwagi na racjonalizację zużycia wody, wodooszczędne urządzenia, zmniejszenie strat wody w sieci i zmniejszenie liczby ludności.<sup>22</sup>

Mimo wdrażania wodooszczędnych technologii należy spodziewać się zwiększenia zużycia wody w **przetwórstwie przemysłowym** nawet o 100% (scenariusz umiarkowany – 2050 r.), ponieważ prognozuje się rozwój tego działu gospodarki.

Największe możliwości oszczędzania wody kryją się w **energetyce**. Przy przyjęciu scenariusza ekologicznego, można zaoszczędzić nawet ok. 4000 hm<sup>3</sup> wody, czyli tyle, ile potrzeba gospodarce komunalnej, przetwórstwu przemysłowemu i rolnictwu.

**Rolnictwo i leśnictwo** będą wymagały większej ilości wody. Od wielu lat powierzchnia stawów do hodowli ryb utrzymuje się na podobnym

Tabela: Prognozowane zużycie wody w gospodarce Polski do 2050 roku [hm<sup>3</sup>]

	Obecnie	Rynkowy			Umiarkowany			Ekologiczny		
	2018	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050
Gospodarka komunalna	1665,8	1571,9	1563,2	1645,4	1498,1	1563,1	1591,1	1430,5	1505,4	1498,0
Przetwórstwo przemysłowe	727,1	811,1	929,4	1007,2	902,3	1144,7	1512,5	842,0	993,7	1100,7
Energetyka	6033	5564	5208	4808	5026	4732	3823	4270	4048	2144
Nawodnienia w roln. i leśn., napełnianie stawów rybnych	956,4	1022	1103	1122	1033,2	1124,2	1152,2	1122	1152,2	1122,2
<b>Ogółem</b>	<b>9382,3</b>	<b>8968,3</b>	<b>8803,8</b>	<b>8582,7</b>	<b>8459,6</b>	<b>8564,2</b>	<b>8078,4</b>	<b>7664,3</b>	<b>7699,5</b>	<b>5864,5</b>

Źródło: opracowanie własne

21 Rataj i Kruszewski 2019.

22 GUS 2014.

poziomie, ale jednocześnie wzrasta wielkość produkcji rybackiej. Możliwy jest wzrost areału nawadnianych upraw nawet o 300%. Wydaje się, że przedstawione wartości zużycia wody mogą być wyższe, jednak brak wiarygodnych danych uniemożliwia oszacowanie potrzeb wodnych rolnictwa i leśnictwa. Do nawodnień rolnych można wykorzystać ścieki dotychczas wykorzystywane tylko w 1 – 2% – odpowiednio zutyliczowane ścieki mogą nawodnić i jednocześnie nawozić uprawy. Instytucje odpowiedzialne za rolnictwo powinny mieć gotowe plany działań adaptacyjnych do zmian klimatu opracowane dla każdego regionu osobno. Plany te powinny uwzględniać zasoby wodne i możliwości ich retencjonowania.

Potrzeby wodne w scenariuszu rynkowym i umiarkowanym są podobne. Scenariusz umiarkowany zakłada silny wzrost gospodarczy przy umiarkowanym stosowaniu procesów wodooszczędnych, a scenariusz rynkowy zakłada intensywną produkcję bez dbałości o wodooszczędność. Najkorzystniejsza dla gospodarki wodnej będzie sytuacja w scenariuszu ekologicznym, gdzie – nie zapominając o rozwoju gospodarczym – główny nacisk kładzie się na ochronę wód.

### Możliwości racjonalnego gospodarowania wodą z myślą o przyszłości

Wobec intensywnego rozwoju gospodarki i rolnictwa oraz przewidywanego wpływu klimatu na rozkład opadów, szczególnego znaczenia nabiera dobrze przemyślana i perfekcyjnie zorganizowana gospodarka wodna. Z tych właśnie powodów autorzy „Komunikatu 01/2020 Interdyscyplinarnego Zespołu doradczego do spraw kryzysu klimatycznego przy Prezesie PAN na temat zmiany klimatu i gospodarki wodnej w Polsce” sugerują, że wobec zagrożeń, jakie powodują zmiany klimatu, rola gospodarki wodnej powinna ulec zmianie, a jej zadania przededefiniowaniu. Kluczem do łagodzenia skutków powodzi i suszy powinno być przede wszystkim rozwijanie retencji naturalnej, retencji małej i tzw. retencji krajobrazowej.

W praktyce istnieje wiele możliwych działań, które ograniczą ryzyko deficytów wody i ich nega-

tywnego wpływu na środowisko, gospodarkę i życie nas wszystkich<sup>23</sup>. Należą do nich:

- zatrzymywanie wody lub opóźnianie jej spływu w miejscu opadu,
- zaprzestanie regulacji rzek, bo to powoduje szybsze odprowadzenie wody i jej stratę,
- renaturyzowanie rzek, tam gdzie to możliwe,
- ochrona i odtwarzanie obszarów podmokłych, w szczególności obszarów bagiennych,
- szukanie naturalnej retencji w różnych obszarach aktywności, takich jak rolnictwo, leśnictwo, planowanie przestrzenne w miastach i inne,
- szukanie oszczędności wody we wszystkich dziedzinach aktywności,
- roztropne stosowanie rozwiązań inżynierskich tylko tam, gdzie to absolutnie konieczne,
- kształtowanie szacunku do wody w świadomości społecznej.

Brak wpływu na wielkość zasobów wodnych, zależnych przede wszystkim od opadów, nakłada na nas obowiązek mądrego gospodarowania wodą, którą mamy. A jest to, jak pokazują działania wyszczególnione powyżej, duże wyzwanie.



### Literatura

EEA (Europejska Agencja Środowiska), <https://www.eea.europa.eu/pl>

Eksport polskiej żywności idzie na rekord,

<https://www.bankier.pl/wiadomosc/Eksport-polskiej-zywnosci-idzie-na-rekord-7641082.html>

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Baza danych AQUASTAT, <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/results.html> [dostęp: 28 maja 2020].

Grela J. (red.). 2014. Opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy w regionach wodnych na obszarze działania RZGW Gliwice. Sprawozdanie z wykonanych prac. MGPP, Kraków.

GUS (Główny Urząd Statystyczny) 2014. Prognoza liczby ludności na lata 2014-2050, Studia i Analizy Statystyczne, Warszawa.

Falkenmark M., Lundqvist J., Widstrand C. 1989.

23 Grela i in. 2014.

Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches. *Natural Resources Forum*. 13 (4): 258–267.

Jabłońska L., Gunerka L., Hornowski A. 2016. Produkcja warzyw w Polsce i wybranych krajach Unii Europejskiej w latach 2000-2014, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*. 18(3): 101-107.

Komunikat 01/2020 Interdyscyplinarnego Zespołu doradczego do spraw kryzysu klimatycznego przy Prezesie PAN na temat zmiany klimatu i gospodarki wodnej w Polsce. Warszawa, 12 czerwca 2020, [dostęp 23 lipca 2020] <http://www.ifispan.pl/komunikat-01-2020-interdyscyplinarnego-zespołu-doradczego-do-spraw-kryzysu-klimatycznego-przy-prezesie-pan-na-temat-zmiany-klimatu-i-gospodarki-wodnej-w-polsce>

Pilling D. How to avert a war over the Nile between Egypt and Ethiopia. *Financial Times*, 15 stycznia 2020, <https://www.ft.com/content/ce3390ea-3778-11ea-a6d3-9a26f8c3cba4>

Projekt KLIMADA. Scenariusze klimatyczne Polski w XXI wieku, <http://klimada.mos.gov.pl/zmiany-klimatu-w-polsce/przyszle-zmiany-klimatu> [dostęp 23 lipca 2020].

Projekt KLIMAT. Opracowanie oceny potrzeb wodnych z uwzględnieniem wariantowych prognoz zmian klimatu, Zadanie 3: Zrównoważone gospodarowanie wodą, zasobami geologicznymi i leśnymi kraju. IMiGW, Warszawa, 2010.

Rataj C., Kruszewski A. 2019. Bieżące i prognozowane zapotrzebowanie na wodę Jasła i okolic w kontekście celów planowanego zbiornika Kąty-Myscowa. Maszynopis. Stowarzyszenie Ekologiczne EkoUnia. Wrocław.

Scott, B. 1994. Conflict and Cooperation in Managing International Water Resources. The World Bank Policy Research Department, Public Economics Division. (<http://documents.worldbank.org/curated/en/530861468740155901/pdf/multi-page.pdf>) [dostęp 23 lipca 2020].

# Rekomendacje

## KLIMAT, ZASOBY, PROBLEMY

Zjawiska ekstremalne w pogodzie wymagają rewizji dotychczasowego podejścia do gospodarki wodnej, szczególnie w rolnictwie i leśnictwie, które są użytkownikami 90% obszaru zlewni polskich rzek. Szczególnie dobre efekty ekonomiczne, społeczne i przyrodnicze przynosią działania redukujące ucieczkę wody oparte o naturalne procesy równowagi hydrodynamicznej w zlewniach. Konieczna jest zmiana sposobu gospodarowania wodą przez sektor rolniczy zarówno w celu wykorzystania jego ogromnego potencjału zmniejszania zagrożeń związanych ze zmianą klimatu, jak i zapewnienia bezpieczeństwa hydrologicznego wszystkich użytkowników zlewni.

Ograniczenie dotkliwości niedoborów wody wymaga kompleksowych zmian w gospodarce wodnej. Zmiany te dotyczą wszystkich sektorów gospodarki i aktywności społecznej, jednak w związku z dominującą rolą rolnictwa i leśnictwa w wykorzystaniu tego zasobu, szczególnie w tych sektorach zmiany przyniosą zauważalne skutki. Muszą one dotyczyć:

- spowolnienia spływu wód powierzchniowych, który jest znacznie przyspieszony w wyniku niewłaściwego przekształcania zlewni i systemów rzecznych,
- zahamowania parowania wody dzięki wprowadzeniu zadrzewień i innych rozwiązań zatrzymujących wodę w krajobrazie
- prowadzenia działań przywracających zbli-

żony do naturalnego udziału wnikania wód opadowych do głębszych warstw gruntu.

W ramach wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej cieki – zarówno naturalne jak i przekształcone przez człowieka rzeki i potoki oraz sztuczne kanały – powinny być tak zarządzane, aby osiągnęły dobry stan albo dobry potencjał ekologiczny dzięki ich samoistnej albo wynikającej z działalności człowieka renaturyzacji. Należy przypomnieć, że na dobry stan wód składają się nie tylko odpowiednie parametry chemiczne wód, ale także co najmniej dobry stan elementów biologicznych.

Działania „utrzymania wód”, dotychczas nakierowane na zapewnienie spływu wód opadowych, muszą ulec zmianie na działania renaturyzacyjne, wspierające odbudowę utraconej pojemności retencyjnej zlewni. Świadczenie usług retencyjnych przez część obszarów rolniczych i leśnych powinno zostać objęte wsparciem instytucjonalnym/finansowym.

Działania podnoszące ilość wody retencjonowanej w profilu glebowym oraz chroniące glebę przed erozją, a wody powierzchniowe przed eutrofizacją, to najprostszy sposób na łagodzenie dotkliwości suszy, możliwy do wdrożenia przez samych rolników. Nie wymagają one żadnych rozwiązań legislacyjnych, ani rozwiązań infrastrukturalnych, choć warto by ustawodawcy myśleli o wspieraniu takich inicjatyw.







# 2

## **NATURALNE EKOSYSTEMY WODNE I ICH ZNACZENIE W ZAPOBIEGANIU SUSZY**

# UTRZYMANIE RZEK A ŚRODOWISKO I SUSZA

## Potrzeba radykalnej zmiany dotychczasowych praktyk w gospodarowaniu wodami na terenach rolniczych

**PRZEMYSŁAW NAWROCKI, PIOTR NIEZNAŃSKI**  
Fundacja WWF Polska

Dotychczasowe, tradycyjne podejście do gospodarowania wodami na terenach rolniczych było oparte na koncepcji „rolnictwa odwodnieniowego”, a pojęcie „utrzymanie wód/rzek” oznaczało przede wszystkim meliorację i regulowanie cieków. Wówczas ciągłe powiększanie areálu ziemi rolnej by podnieść poziom produkcji wydawało się najlepszym rozwiązaniem. W dłuższej perspektywie takie działania okazało się szkodliwe dla ochrony zasobów wodnych. Po akcesji Polski do UE problem nasilił się jeszcze z uwagi na presję szybkiego wydatkowania środków unijnych na różnego rodzaju inwestycje hydrotechniczne. Tu znowu najczęstszym wyborem były melioracje, regulowanie cieków oraz prowadzenie na nich prac utrzymaniowych. Inwestycje te – bez zadawania pytań o potrzebę ich wykonania oraz bez analizy ich zakresu oraz konsekwencji dla środowiska i ludzi – trwają od lat. Brak prawnego obowiązku prowadzenia rejestru tych inwestycji powoduje, że nie znamy ich całkowitego, negatywnego oddziaływania na zasoby wody w Polsce. Wiemy natomiast, że inwestycje te powodują przyspieszenie odpływu wody, w tym z terenów rolniczych, oraz przyczyniają się do pogłębiania problemów suszy i powodzi.

Tymczasem, zgodnie ze współczesną wiedzą, to właśnie spowalnianie spływu wód ze zlewni za pomocą naturalnej oraz małej retencji jest skuteczną meto-

dą ograniczania ryzyka powodzi i przeciwdziałania suszy. W ramach realizacji Programu wodno-środowiskowego w 2020 r. powstał projekt „Krajowego Programu Renaturyzacji Wód Powierzchniowych” (KPRWP). Dokonano analizy stopnia antropogenicznych przekształceń hydromorfologii wszystkich kategorii wód. Na tej podstawie za tzw. Obszary Wymagające Renaturyzacji uznano 91% tzw. Jednolitych Części Wód Powierzchniowych rzecznych, co pokazuje skalę problemu.

Dzięki wprowadzeniu pakietów retencyjnych do WPR na lata 2021-27, rolnicy mogliby zacząć pełnić istotną rolę w poprawianiu retencji zlewni w jej części wykorzystywanej rolniczo, z jednej strony skutecznie zapobiegając powodziom, a z drugiej dbając o podniesienie poziomu wód powierzchniowych i odtwarzanie zasobów wód podziemnych.

Odtworzenie retencji glebowej i krajobrazowej, a także odstąpienie od inwestycji mających na celu udrażnienie i regulowanie cieków – w konsekwencji przyspieszających odpływ wody ze zlewni i zwiększających ryzyko zarówno suszy (na terenach rolniczych) jak i powodzi (w dolnych odcinkach dużych rzek) – to najpilniejsze zadania, które chronić będą zasoby wodne Polski i zapewnią trwałość produkcji rolnej, a zatem bezpieczeństwo żywnościowe kraju.



**O**kreślenia „utrzymanie wód” lub „utrzymanie rzek” kojarzą się z czymś dobrym i potrzebnym. Jednak tradycyjne rozumienie tych pojęć polegające na utrzymywaniu hydromorfologii cieków w stanie daleko odbiegającym od naturalnego i jest jednym z najważniejszych problemów środowiskowych w Polsce. Nadmierna i nieprzemyślana ingerencja człowieka w ekosystemy wodne stanowi dziś poważne zagrożenie dla osiągnięcia dobrego stanu wód oraz przyczynia się do pogłębienia problemów suszy i powodzi. Dlatego konieczna jest gruntowna rewizja dotychczasowego podejścia do utrzymania rzek, i szerzej, do zarządzania wodami na terenach rolniczych.

### Wstęp

Dotychczasowe tradycyjne podejście do gospodarowania wodami na terenach rolniczych było oparte na koncepcji „rolnictwa odwodnieniowego”. Zgodnie z nią zakładano, że najważniejszym zadaniem gospodarowania wodami powierzchniowymi na terenach rolniczych jest usunięcie stałego lub sezonowego nadmiaru wody ograniczającego dostępność terenu i wielkość produkcji rolnej. W konsekwencji w ubiegłym wieku, zwłaszcza po II wojnie światowej, na masową skalę osuszano mokradła, zwłaszcza podmokłe doliny rzeczne, aby zwiększyć areał gruntów rolnych. **Według ówczesnej wiedzy wydawał się to relatywnie najłatwiejszy sposób znaczącego zwiększenia areału do produkcji żywności w kraju zniszczonym wojną. Regulowano rzeki upraszczając ich bieg, zgodnie z przekonaniem, że ich regulacja jest niezbędna zarówno dla zwiększenia produktywności gruntów użytkowanych rolniczo, jak i ze względu na ich ochronę przed powodzią.** Mniejsze rzeki postrzegano przede wszystkim z punktu widzenia inżyniera melioranta, traktując je jako odbiorniki wód drenażowych odprowadzanych z systemów rowów odwadniających użytki zielone i z ciągów drenarskich odwadniających grunty orne. Środowiskowe konsekwencje takiego podejścia do rzek nie były brane pod uwagę.

Dziś już wiemy, że te działania doprowadziły do **głębokiego kryzysu ekosystemów wód śródlądowych** nie tylko w Polsce, ale także w pozostałych krajach Unii Europejskiej. Szukając rozwiązania tego problemu w UE opracowanych zostało

6 dyrektyw, które w sposób kompleksowy i spójny zobowiązują kraje członkowskie do zapewniania ochrony i poprawy stanu środowiska wodnego. Należą do nich:

- Ramowa Dyrektywa Wodna z 2000 r. (RDW) – chroniąca wody powierzchniowe i podziemne (obowiązująca w naszym kraju od 2004 r.) Nadrzędnym celem tej dyrektywy jest osiągnięcie dobrego stanu wód przez wszystkie państwa członkowskie najpóźniej do 2027 roku. W odniesieniu do RDW podkreślono potrzebę odchodzenia od działań technicznych w utrzymaniu wód jako czynnika w istotny sposób przyczyniającego się do ograniczania ryzyka powodzi. Znalazło to także odzwierciedlenie w zaleceniach Dyrektywy Powodziowej.
- Dyrektywa Powodziowa – eksponująca między innymi konieczność stosowania nietechnicznych/ekologicznych metod ograniczania ryzyka powodzi, a wśród nich renaturyzację koryt uregulowanych rzek i odtwarzanie naturalnych terenów zalewowych.
- Dyrektywa Azotanowa – odnosząca się do różnych sfer aktywności ludzkiej mających niekorzystny wpływ na stan środowiska, w tym do wpływu rolnictwa na zasoby wodne.
- Dwie dyrektywy NATURA 2000 (Siedliskowa i Ptasia) – nakierowane na przeciwdziałanie zanikowi różnorodności biologicznej w UE, wprowadzające ochronę dzikich gatunków fauny i flory w ramach obszarów NATURA 2000, w tym na terenach występowania ekosystemów wodnych.

Omawiając zarządzanie wodą na terenach rolniczych, należy szczególnie podkreślić wnioski dotyczące ochrony przed suszą, które płyną przede wszystkim z RDW oraz Dyrektywy Powodziowej. Niewłaściwe zarządzanie ryzykiem i przeciwdziałanie skutkom suszy mogą stanowić poważne zagrożenie dla ilościowego oraz ekologicznego stanu wód. **W związku z tym konieczne jest odejście od walki z suszą w trybie zarządzania kryzysowego i traktowanie tego zagadnienia jako stałego elementu holistycznego gospodarowania zasobami wodnymi.** Konieczne jest zapewnienie pełnej zgodności zarządzania suszą z celami Ramowej Dyrektywy Wodnej (zwłaszcza środowiskowymi) oraz z celami Programu



Rozwoju Obszarów Wiejskich realizowanego w ramach Wspólnej Polityki Rolnej, który również zawiera cele środowiskowe (por. EC, 2007<sup>24</sup>; GWP ECE, 2015<sup>25</sup>).

W ramach wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej cieków – zarówno naturalne jak i przekształcone przez człowieka rzeki i potoki oraz sztuczne kanały – powinny być tak zarządzane, aby osiągnęły dobry stan albo dobry potencjał ekologiczny dzięki ich samoistnej albo wynikającej z działalności człowieka renaturyzacji. Należy przypomnieć, że na dobry stan wód składają się nie tylko odpowiednie parametry chemiczne wód, ale także co najmniej dobry stan elementów biologicznych (np. populacji ichtiofauny, makrobezkręgowców bentosowych, flory wodnej). Oznacza to, że w przypadku tzw. naturalnych części wód powierzchniowych rzecznych ingerencja człowieka powinna spowodować co najwyżej niewielkie odchylenia od warunków naturalnych. Należy także podkreślić, że właściwe zarządzanie rzekami i potokami, nakierowane na poprawę zdolności rzek i ich dolin do absorpcji biogenów, może się znacząco przyczynić do realizacji celów Dyrektywy Azotanowej. Osiągnięcie środowiskowych celów RDW oraz realizacja celów Dyrektywy Azotanowej wiąże się z koniecznością wypracowania nowego podejścia do planowania i realizacji inwestycji hydrotechnicznych oraz utrzymania rzek i innych cieków tradycyjnie uznawanych za ważne dla regulacji stosunków wodnych w rolnictwie. Jednakże gospodarowanie zasobami wodnymi w Polsce – pomimo wskazówek zawartych w ww. dyrektywach – nie przyniosło pozytywnych zmian, a wręcz doprowadziło do znaczącego pogorszenia stanu wód w rozumieniu RDW, gdyż nadal w naszym kraju przeważa tradycyjne podejście do zarządzania ciekami, głównie oparte na realizacji inwestycji hydrotechnicznych, remontach koryt cieków i prowadzeniu prac utrzymaniowych.

## 16 lat zarządzania rzekami w Polsce

Można by oczekiwać, że ponad szesnaście lat członkostwa Polski w UE przyniesie zdecydowaną poprawę stanu rzek dzięki wdrożeniu Ramowej Dyrektywy Wodnej. Tak się jednak nie stało. Znaczący postęp

uzyskano jedynie w zakresie parametrów fizykochemicznych wód, głównie dzięki realizacji Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych. Natomiast warunki hydromorfologiczne i wiążące się z nimi walory krajobrazowe oraz zasoby przyrodnicze rzek (w tym zasoby gatunków ryb o znaczeniu gospodarczym) są nadal na masową skalę degradowane wskutek realizacji przedsięwzięć hydrotechnicznych. Są to przedsięwzięcia obejmujące tzw. kształtowanie przekroju poprzecznego i podłużnego rzek i potoków oraz prace w korytach rzek i usuwanie naturalnej roślinności porastającej brzegi cieków. Mają one zróżnicowany charakter i obejmują między innymi: **nowe prace regulujące rzeki i potoki lub też prace regulacyjne polegające na przywracaniu samoistnie zrenaturyzowanych koryt cieków do parametrów projektowych regulacji sprzed kilkudziesięciu lat,** oraz „utrzymanie cieków”. Są one najczęściej realizowane z zastosowaniem przestarzałych rozwiązań technicznych, negatywnie oddziałujących na procesy hydromorfologiczne, krajobraz oraz przyrodę rzek i ich dolin (ryc. 1 i 2). W realizacji takich przedsięwzięć stosowane są bardzo kosztowne rozwiązania, takie jak umocnienia brzegów rzek (nawet brzegów wypukłych) narzutem kamiennym, gabionami czy kratownicami betonowymi, niekiedy określanymi jako „ekologiczne”. Koszty regulacji niewielkiej rzeki z zastosowaniem takich materiałów mogą wynosić nawet kilka milionów zł za 1km bieżący. O ile rozwiązania takie można by uznać za zasadne w przypadku konieczności ochrony infrastruktury (np. dróg, budynków), to z całą pewnością zasadne nie są w przypadku odcinków rzek i potoków płynących przez krajobraz łąkowo-leśny, gdzie regulacja lub utrzymanie cieków mogą w ogóle nie być potrzebne, a nawet jeśli są, to mogą być wykonane znacznie tańszymi i bardziej przyjaznymi przyrodzie sposobami. W konsekwencji środki publiczne pochodzące ze Wspólnej Polityki Rolnej (Program Rozwoju Obszarów Wiejskich – PROW), unijnych funduszy strukturalnych (np. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko) czy ze źródeł krajowych (np. środki Narodowego i Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej) były marnotrawione.<sup>26</sup>

24 EC (European Communities) 2007.

25 Global Water Partnership Central and Easter Europe 2015.

26 Nawrocki 2011.

**„Kształtowaniu przekroju podłużnego i poprzecznego oraz układu poziomego rzeki”**



**Inwestycja pozbawiona racjonalności ekonomicznej, wysoce szkodliwa dla środowiska**

**Regulacja 3,3 km biejących rzeki:**

- Koszt – 1,94 mln PLN (głównie ze środków PROW);
- W zasięgu inwestycji ok. 9 ha niezalesionych gruntów użytkowanych rolniczo o wartości < 10% kosztu inwestycji.



*Rycina 1. Przykład niewłaściwie zaplanowanej i zrealizowanej inwestycji finansowanej ze środków PROW <sup>27</sup>*

**Zniszczenia rzeki o bogatej bioróżnorodności i dobrze rozwiniętej strefie buforowej niepotrzebną regulacją**



Odcinek rzeki przed regulacją (wg. Geoportal)



Ten sam odcinek rzeki po regulacji i usunięciu zadrzewień łęgowych (wg. Mapy Google, rok 2015)

*Rycina 2. Przykłady niewłaściwie zaplanowanej i zrealizowanej inwestycji finansowanej ze środków PROW <sup>28</sup>*

27 Źródło: Nawrocki P. Planowanie i praktyka wykonywania prac utrzymaniowych na małych rzekach w kontekście problemu zagrożenia powodzią i suszą. Fragment prezentacji przedstawionej na konferencji “Powódź i susza - jak chronić ludzi w zgodzie z naturą?” – Wrocław, 21.03.2019 r.

28 Źródło: Nawrocki P. 2016. Skutki dotychczasowego administrowania rzekami istotnymi dla regulowania stosunków wodnych w rolnictwie. Fragment prezentacji przedstawionej na seminaryjnym posiedzeniu Sejmowej Komisji Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Warszawa, 25 luty 2016 r.



**Dokładna skala problemu degradacji ekosystemów rzek regulowaniem i „utrzymaniem wód” oraz niewłaściwego wykorzystania środków publicznych na takie przedsięwzięcia nie jest dokładnie znana, gdyż nie prowadzi się żadnego ogólnodostępnego rejestru takich przedsięwzięć, umożliwiającego ocenę ich efektywności ekonomicznej oraz skutków środowiskowych.** Według szacunków opartych na monitoringu przetargów na przedsięwzięcia hydrotechniczne prowadzonym przez Uniwersytet Warszawski i WWF Polska oraz na danych z analizy presji wykonanej na zlecenie Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej PGW Wody Polskie, przekształcenia hydromorfologii cieków przedsięwzięciami o charakterze regulacji i pracami utrzymaniowymi (tzw. „odmulaniem”) dokonane w latach 2010 – 2017 obejmują ok. **38 tys. km bieżących cieków.**



**Rycina. 3. Przykłady prac utrzymaniowych silnie negatywnie oddziałujących na hydromorfologię cieków i na stan ekosystemów rzecznych**

W latach 2004–2020 podejmowano w naszym kraju również działania na rzecz przywrócenia niegdyś uregulowanych cieków i ich dolin do stanu zbliżonego do naturalnego (renaturyzacja), takie

jak usuwanie przeszkód dla migracji ryb, odtwarzanie meandrowego charakteru cieku i terenów zalewowych. Jednakże również w przypadku renaturyzacji cieków dotychczas brak jest kompletnego

29 Z art. 328 ustawy Prawo wodne wynika, że celem sporządzania sprawozdań z realizacji działań zawartych w planach gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy, planach zarządzania ryzykiem powodziowym i programie ochrony wód morskich ma być przede wszystkim zbiorcza informacja o działaniach, które poprawiają stan wód i prowadzą do osiągnięcia celów środowiskowych (szczegółowo na ten temat w opracowaniu WWF Polska pt. „Propozycje zmian do ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne dotyczące przyrodniczych i ekonomicznych aspektów gospodarowania wodami płynącymi. Stan prawny: 23.11.2019 r.”).

i ogólnodostępnego rejestru takich przedsięwzięć, co uniemożliwia dokonanie bilansu działań o pozytywnym i negatywnym wpływie na stan hydromorfologii cieków. Fragmentaryczne dane dostępne autorom prowadzą do niepokojącego wniosku, że łączna długość odcinków cieków, na których uzyskano poprawę stanu hydromorfologicznego i łączna długość odcinków cieków, na których w latach 2004 – 2020 doszło do pogorszenia stanu hydromorfologicznego różnią się o dwa rzędy wielkości. Innymi słowy, **degradacja stanu hydromorfologicznego cieków dokonuje się około 100 razy szybciej niż jego poprawa**. W rzeczywistości proporcja ta może być nawet jeszcze bardziej niekorzystna dla stanu ekosystemów rzecznych.

W 2016 r. Państwowa Rada Ochrony Przyrody uznała „gospodarowanie wodami, zwłaszcza rzekami, często realizowane w sprzeczności z zasadami i potrzebami ochrony przyrody i racjonalnego wydatkowania środków publicznych” za jeden z najważniejszych problemów ochrony przyrody w Polsce (PROP, 2016<sup>30</sup>). Problemy w zarządzaniu rzekami w naszym kraju dostrzega także Komisja Europejska, która w swoim sprawozdaniu opublikowanym w lutym 2017 r. jako jedno z najważniejszych wyzwań dla Polski w zakresie wdrażania polityki środowiskowej UE uznała „poprawę wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej, w szczególności w zakresie zarządzania zasobami wodnymi i strategicznego planowania projektów dotyczących żeglugi, hydroenergetyki, ochrony przeciwpowodziowej i wszelkich innych rodzajów działalności gospodarczej, które mogą mieć istotne negatywne skutki dla środowiska wodnego.” (KE, 201<sup>31</sup>).

### Utrzymanie rzek w kontekście potrzeb ochrony środowiska i zapobiegania suszy oraz powodzi

Zdecydowana większość przedsięwzięć hydrotechnicznych i melioracyjnych realizowanych na małych rzekach i potokach jest nakierowana na przyspieszenie spływu wód z małych zlewni, bez uwzględnienia następstw takiego działania dla pogłębienia proble-

mu suszy na terenach wiejskich. Nie bierze się pod uwagę zwiększenia zagrożenia powodziowego dla skupisk cennej infrastruktury (np. zabudowy mieszkaniowej i przemysłowej) nad większymi rzekami, do którego dochodzi skutek wzrostu fali powodziowej w rzekach głównych, a będącego konsekwencją przyspieszenia spływu wód z małych zlewni w krajobrazie łąkowo-leśnym<sup>32</sup>. Tymczasem spowalnianie spływu wód ze zlewni na obszarach wiejskich jest bardzo ważnym i szeroko w Europie stosowanym, a wciąż w naszym kraju niedocenianym, elementem zarządzania ryzykiem powodziowym oraz elementem budowania małej retencji metodami naturalnymi i technicznymi. Spowalnianie spływu wód z małych zlewni jest kluczowym elementem zwiększenia retencji naturalnej – glebowej i krajobrazowej – niezbędnej do zapobiegania zarówno powodziom jak i suszom oraz ograniczania ich skutków.

Rowy, kanały oraz rzeki uregulowane – jako wytwory techniczne – muszą być w odpowiedni sposób utrzymywane, aby mogły pełnić swe funkcje gospodarcze. W dotychczasowym zarządzaniu zasobami wodnymi uznawano, że również rzeki naturalne, jeśli pełnią funkcję odbiorników wód z systemów melioracyjnych lub spełniają inne zadania gospodarcze, powinny być „utrzymywane” dla zapewnienia właściwej przepustowości koryta, o ile właściwa przepustowość nie jest utrzymywana przez procesy hydrologiczne naturalnie zachodzące w korycie danego cieku. Jednakże obecny sposób zarządzania niewielkimi rzekami i potokami uznanymi za ważne dla rolnictwa wywołuje kontrowersje i budzi szereg poważnych zastrzeżeń z uwagi na:

- negatywne skutki dla środowiska,
- zastrzeżenia odnośnie efektywności ekonomicznej zarządzania małymi ciekami oraz ich dolinami,
- negatywny wpływ na cele zarządzania ryzykiem powodziowym,
- negatywny wpływ na ryzyko wystąpienia i skutki suszy.

30 PROP 2016.

31 Komisja Europejska 2017.

32 Źródło: Żelaziński J. Prezentacja wygłoszona w dniu 6 listopada 2013 r. na sesji Komisji Środowiska Senatu RP poświęconej kwestii przekształceń hydromorfologii rzek. Patrz również: J. Żelaziński - „Nauczymy się żyć z powodzią”, INFOS 2/94, 20 stycznia 2011 r.



Konieczność wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej i realizacji jej celów środowiskowych, tj. osiągnięcia dobrego stanu wód, na który składają się dobry stan lub potencjał ekologiczny oraz dobry stan chemiczny wód, pilnie wymaga zmiany podejścia do gospodarowania wodami w zakresie regulacji i utrzymania rzek, w tym również rzek zwyczajowo uznawanych za ważne dla regulowania stosunków wodnych na potrzeby rolnictwa, zarządzanych obecnie przez PGW Wody Polskie.

Doświadczenia WWF Polska i innych organizacji przyrodniczych wskazują, że **prace utrzymaniowe prowadzone w Polsce – częściowo lub całkowicie niwelujące pozytywne efekty wielu lat (nawet dziesięcioleci) samoistnej renaturyzacji cieków w przeszłości uregulowanych oraz silnie degradujące cieki o korytach naturalnych – wielokrotnie były podejmowane bez racjonalnego, a zwłaszcza gospodarczego uzasadnienia**. Przedsięwzięcia takie były realizowane na przykład w śródlęśnych dolinach cieków ekstensywnie użytkowanych rolniczo. Jest wysoce prawdopodobne, że motywacją podejmowania tak inwazyjnych prac utrzymaniowych – gruntownej konserwacji oraz regulacji cieków – było

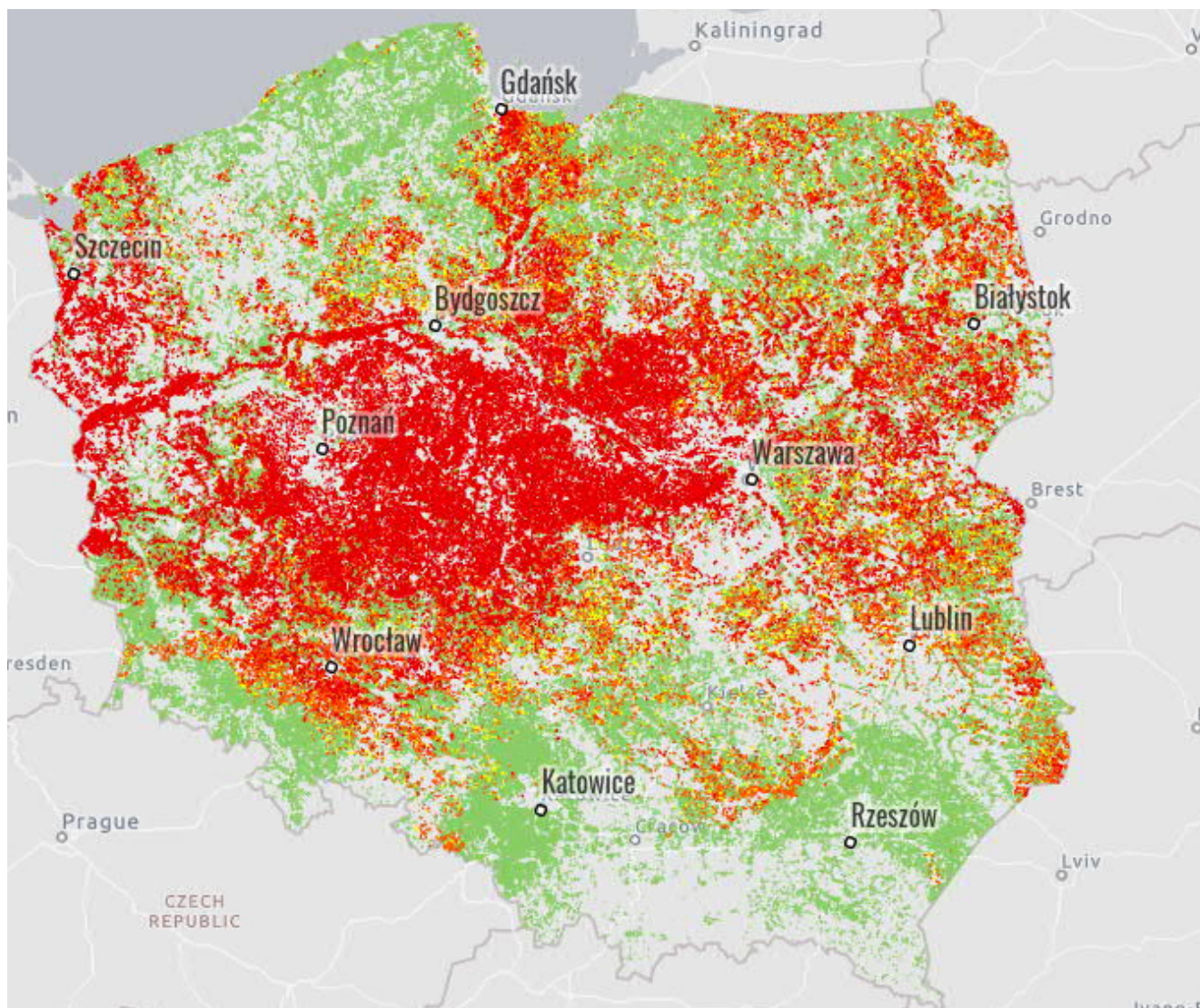
traktowanie naturalnych cech koryta cieku i jego doliny jako zaniedbania wymagającego usunięcia, w myśl dominującego niegdyś, a obecnie uznanego za błędne przekonania, że dobra rzeka to rzeka uregulowana. W przypadku takich przedsięwzięć za możliwą, istotną motywację do ich realizacji należy również uznać dążność do szybkiego wydatkowania znacznych środków publicznych ze źródeł unijnych (presja na szybką absorpcję środków pomocowych) i krajowych oraz mechanizmy korupcyjnego związane z brakiem efektywnej merytorycznej i finansowej kontroli przedsięwzięć hydrotechnicznych.<sup>33</sup> Analiza zasadności znacznej części tych przedsięwzięć w kontekście ich skutków – zarówno społecznych jak i środowiskowych – wskazują na znaczną szkodliwość tych praktyk i tego kierunku podejścia do „utrzymania wód”.

Przede wszystkim **prace regulacyjne i utrzymaniowe na ciekach, skutkujące przyspieszeniem odpływu wód ze zlewni nie uwzględniały ich skumulowanego i długoterminowego wpływu na ryzyko wystąpienia suszy rolniczej**. Świadczy to o braku postrzegania związku pomiędzy odpowiednim gospodarowaniem wodą dla rolnictwa z zagadnieniem bezpieczeństwa żywnościowego naszego kraju.



**Rycina 4. Przykład zniszczonych zastawek na rowach melioracyjnych**

33 Postulat stworzenia mechanizmu kontroli merytorycznej i finansowej przedsięwzięć hydrotechnicznych, niezależnego od instytucji zarządzających ciekami (zwłaszcza tzw. istotnymi dla rolnictwa) znalazł się w opracowanym w 2008 r. „Projekcie Narodowej Strategii Gospodarowania Wodami 2030 (z uwzględnieniem etapu 2015)”, ale nie został wprowadzony w życie. Projekt NSGW: [http://d31xsb-nj2b4f8.cloudfront.net/downloads/projekt\\_nsgw2030.pdf](http://d31xsb-nj2b4f8.cloudfront.net/downloads/projekt_nsgw2030.pdf)



**Rycina 5. Rozmieszczenie rowów na obszarach o różnym stopniu narażenia na suszę rolniczą. Łącznie ok. 320 000 km biejących<sup>34</sup>**

Kolor czerwony – rów na obszarze ekstremalnie zagrożonym suszą rolniczą; kolor pomarańczowy – rów na obszarze bardzo zagrożonym suszą rolniczą, kolor żółty – rów na obszarze umiarkowanie zagrożonym; kolor zielony – rów na obszarze nie zagrożonym suszą rolniczą.

Przy tym należy podkreślić, że niewłaściwe zdefiniowanie prac utrzymaniowych (ograniczenie ich katalogu tylko do działań przyspieszających odpływ wód) zwiększa ryzyko wystąpienia suszy rolniczej i hydrologicznej oraz potęguje jej negatywne skutki. Prowadzi to bowiem do ograniczania naturalnej retencji koryt i dolin rzecznych, a w powiązaniu z systemami rowów odwadniających pozbawionych zastawek (ryc. 4 i 5), może znacząco obniżyć poziom wody w profilu glebowym na dużych obszarach. Problem ten może

wystąpić w szczególnym nasileniu na obszarach o wysokim ryzyku wystąpienia suszy rolniczej.

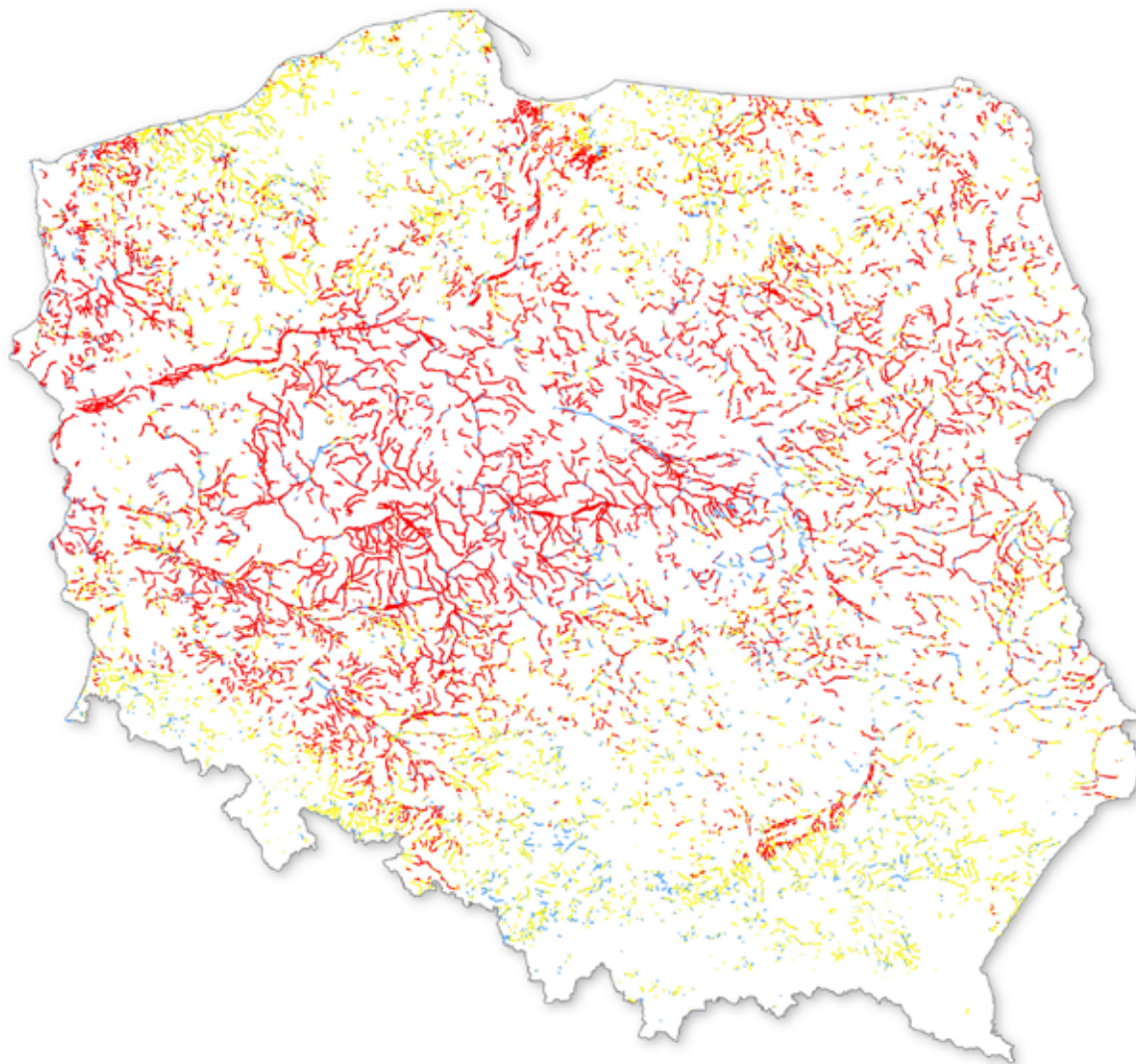
W ramach opracowania na zlecenie PGW Wody Polskie projektu „Planu przeciwdziałania skutkom suszy” (PPSS) powstały mapy zagrożenia suszą, w tym suszą rolniczą. Analiza porównawcza mapy obszarów o różnym stopniu zagrożenia suszą rolniczą oraz mapy rozmieszczenia rodzajów prac utrzymaniowych najsilniej i długotrwanie przyspieszających odpływ wód ze zlewni oraz

<sup>34</sup> Źródło informacji o rozmieszczeniu rowów: Baza Danych Obiektów Topograficznych; źródło informacji o zagrożeniu suszą: Projekt Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy, wykonanego na zlecenie KZGW PGW Wody Polskie.



obniżających zwierciadło wód w korytach cieków w wyniku „odmulniania” wskazuje, że w latach 2010 – 2017 znaczną część takich prac przeprowadzono na obszarach krytycznie i bardzo narażonych

na suszę rolniczą (ryc. 6). Wyniki podobnych analiz dla lat 2016 i 2017, czyli dwóch pierwszych lat obecnego cyklu planistycznego Ramowej Dyrektywy Wodnej przedstawia ryc. 7.



**Rycina 6. Rozmieszczenie odcinków cieków, na których w latach 2010 - 2017 przeprowadzono prace utrzymaniowe trwale przyspieszające odpływ wód - pogłębianie rzek, tzw. „odmulnianie”, na obszarach o różnym stopniu narażenia na suszę rolniczą. Łącznie 37 450 km bieżących cieków.**

Kolory odpowiadają klasom zagrożenia suszą rolniczą obszarów rolniczych i leśnych, przedstawionym na mapie zamieszczonej w projekcie Planu przeciwdziałania skutkom suszy: kolor czerwony - odcinek pogłębionego cieków na obszarze ekstremalnie zagrożonym suszą rolniczą; kolor pomarańczowy - odcinek pogłębionego cieków na obszarze bardzo zagrożonym suszą rolniczą; kolor żółty - odcinek pogłębionego cieków na obszarze umiarkowanie zagrożonym; kolor zielony - odcinek pogłębionego cieków na obszarze nie zagrożonym suszą rolniczą.<sup>35</sup>

W kontekście postępującego kryzysu klimatycznego, analiza ta prowadzi do bardzo niepokojącego wniosku, że prace utrzymaniowe na rzekach realizowane

w ramach koncepcji „rolnictwa odwodnieniowego” mogą poważnie zwiększyć intensywność suszy rolniczej i wielkość strat gospodarczych powodowanych

<sup>35</sup> Źródło: Nawrocki P., 2016. op. cit., przypis 28.

przez suszę, a jednocześnie zwiększyć dotkliwość zjawisk powodziowych, a więc łącznie istotnie zredukować odporność rolnictwa na skutki zmiany klimatu.

Dane o „odmulaniu” prowadzonym w roku 2018, czyli w pierwszym roku funkcjonowania PGW Wody Polskie, nie są dostępne w postaci kartograficznej. Wstępne podsumowanie wyników monitoringu przetargów przez WWF Polska przedstawione w formie tabelarycznej wskazuje, że w roku 2018 prace utrzymaniowe o charakterze odmulania, czyli trwale przyspieszające odpływ wód i obniżające zwierciadło wód gruntowych, przeprowadzono na ok. 6 300 km bieżących cieków. Oznacza to spadek o około 30% intensywności pogłębiania cieków („odmulania”) w porównaniu z latami 2016 – 2017. Trudno jednak wnioskować na tej podstawie, czy prace utrzymaniowe są obecnie lepiej planowane, czy też spadek intensywności ich wykonywania jest jedynie konsekwencją tego, że w 2018 r. struktura administracyjna Wód Polskich nie była jeszcze w pełni ustabilizowana, co mogło wpływać na zmniejszenie zakresu wykonywanych prac utrzymaniowych.

Jak wspomniano wyżej, pomimo tak dużej skali prowadzenia prac utrzymaniowych o ewidentnie silnym, negatywnym oddziaływaniu na środowisko i przypuszczalnie znacząco zwiększających ryzyko wystąpienia suszy i potęgujących jej negatywne skutki, ustawa Prawo wodne nie nakazuje obowiązku dokumentowania takich prac. W związku z tym niemożliwa jest bieżąca ocena czy te prace – finansowane ze środków publicznych – były dobrze zaplanowane oraz w jakim stopniu mogły się przyczynić się do powstania i pogłębienia problemu suszy rolniczej. W konsekwencji również dokumenty strategiczne, takie jak obecnie opracowywany Plan Przeciwdziałania Skutkom Suszy, aktualizacja Planów Zarządzania Ryzykiem Powodziowym oraz Przegląd istotnych problemów gospodarki wodnej pozbawione są precyzyjnej informacji o jednej z najważniejszych grup działań realizowanych przez administratora wód płynących (obecnie PGW Wody Polskie) o potencjalnie bardzo silnych negatywnych skutkach dla osiągnięcia celu RDW, tj. dobrego stanu i potencjału wód oraz wpływających na zwiększenie ryzyka powodzi i suszy.

### Dotychczasowe próby rozwiązania problemu „prac utrzymaniowych”

Opisany wyżej problem prac utrzymaniowych został dostrzeżony siedemnaście lat temu, jeszcze przed wstąpieniem Polski do Unii Europejskiej. Aby go rozwiązać podjęto szereg działań organizacyjnych i prawnych. Jednak inicjatywy te nie spełniły dotąd pokładanych w nich nadziei na szybkie i efektywne rozwiązanie problemu.

Na zlecenie Ministerstwa Środowiska opracowano zasady dobrych praktyk utrzymania wód rzek górskich<sup>36</sup> oraz wytyczne przygotowane przez Fundację AbOvo.<sup>37</sup> Ponadto, z inicjatywy Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej i Fundacji WWF Polska opracowano zasady dobrych praktyk utrzymania wszystkich typów rzek.<sup>38</sup> W ramach realizacji Programu wodno-środowiskowego kraju na zlecenie Ministerstwa Środowiska powstało szersze opracowanie, pt. „Katalog dobrych praktyk w zakresie robót hydrotechnicznych i prac utrzymaniowych wraz z ustaleniem zasad ich wdrażania”.<sup>39</sup> Opracowanie to obejmuje również metodykę oceny efektywności ekonomicznej prac utrzymaniowych na rzekach. Gdyby zawarte w tych wartościowych opracowaniach zalecenia zostały wprowadzone, presja prac utrzymaniowych i regulacyjnych na środowisko mogłaby być znacząco zmniejszona. Niestety stosowanie dobrych praktyk utrzymania rzek nie jest obowiązkowe, a jedynie zalecane. Nie ma żadnego mechanizmu monitorowania w jakim stopniu dobre praktyki są wdrażane. Brak też systemu zachęt do ich stosowania.

Do Ustawy Prawo Wodne w roku 2014 został wprowadzony zamknięty katalog prac utrzymaniowych (aby wyraźnie odróżnić prace utrzymaniowe od regulacji wód) oraz obowiązek opracowania „Planu utrzymania wód” (PUW), który podlega strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko. Jednakże katalog prac utrzymaniowych zawiera działania ograniczone do utrzymywania koryt cieków w dobrym stanie technicznym. Są to działania (z jednym wyjątkiem) o negatywnym wpływie na środowisko i głównie przyspieszające odpływ wód. I to pomimo rekomendacji specjalistów z różnych dziedzin, w tym Państwowej

36 Bojarski i in. 2005.

37 Jeleński i Wyżga 2016.

38 Prus i in. 2018.

39 Ministerstwo Środowiska 2018.



Rady Ochrony Przyrody<sup>40</sup>, aby katalog zawierał także działania o pozytywnym wpływie na ekosystemy wodne, zwiększające naturalną retencję i zdolność rzek do samooczyszczania się. W ten sposób zbyt wąsko i niewłaściwie rozumiane utrzymanie wód stało się obowiązkiem zarządzającego wodami, zamiast być dobrowolnym działaniem, podejmowanym jedynie w merytorycznie uzasadnionych przypadkach.

Dokonane w 2014 roku zmiany w prawie objęły również – przez zastosowanie artykułu 118 Ustawy o Ochronie Przyrody – niektóre bardziej szkodliwe środowiskowo rodzaje prac utrzymaniowych na ciekach, tym samym nakładając na zarządzającego rzekami obowiązek zgłoszenia do RDOŚ<sup>41</sup> niektórych planowanych prac utrzymaniowych. Jednakże stosowanie art. 118 ustawy o ochronie przyrody jako narzędzia ograniczenia negatywnego wpływu prac utrzymaniowych na zasoby przyrodnicze rzek i ich dolin oraz na obszary chronione budzi poważne wątpliwości<sup>42</sup>.

Nieskuteczne okazały się również PUW opracowane w 2015 r. przez Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej. Można się było spodziewać, że plany te będą zawierały dobrze uzasadnioną listę niezbędnych prac utrzymaniowych, zweryfikowaną zgodnie ze strategiczną oceną oddziaływania na środowisko. Jednakże PUW okazały się bardziej wykazem wszelkich możliwych i jednocześnie pozbawionych przekonującego uzasadnienia przedsięwzięć o charakterze pracy utrzymaniowej. Żadne z 75 tys. przedsięwzięć zawartych w PUW nie miało przeprowadzonej analizy efektywności ekonomicznej, pomimo że Ustawa Prawo Wodne zalecała przeprowadzanie takich analiz.

Najwyższa Izba Kontroli oraz parlamentarne komisje i zespoły kilkakrotnie podejmowały inicjaty-

wy na rzecz rozwiązania problemów na styku gospodarowania wodami i ochrony przyrody, w tym niewłaściwego zarządzania rzekami.<sup>43</sup> Ostatnią z takich inicjatyw jest projekt poselski nowelizacji Prawa Wodnego złożony 17.06.2020 r., głównie poświęcony mankamentom tej ustawy w odniesieniu do prac utrzymaniowych na rzekach.<sup>44</sup>

W ramach realizacji Programu wodno-środowiskowego kraju, na zlecenie PGW Wody Polskie, w 2020 r. powstał projekt Krajowego Programu Renaturyzacji Wód Powierzchniowych<sup>45</sup> (KPRWP). W ramach prac nad KPRWP dokonano analizy stopnia antropogenicznych przekształceń hydromorfologii wszystkich kategorii wód. Na tej podstawie za tzw. Obszary Wymagające Renaturyzacji uznano 91% tzw. Jednolitych Części Wód Powierzchniowych rzecznych, co pokazuje skalę problemu będącego konsekwencją przekształceń koryt rzek i potoków dokonanych w przeszłości oraz obecnie prowadzonych działań na ciekach pogarszających ich stan hydromorfologiczny lub co najmniej uniemożliwiających rozpoczęcie procesów samoistnej renaturyzacji koryt cieków.<sup>46</sup> Jednym z rezultatów prac nad KPRWP jest „Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych”.<sup>47</sup> Jest w nim między innymi omawiane zagadnienie prac utrzymaniowych, w odniesieniu do których zaproponowano szereg działań podzielonych na dwie grupy: „modyfikacje renaturyzujące w ramach prac utrzymaniowych” oraz „działania dodatkowe w ramach zwykłego zarządzania wodami” (tab. 1). Działania te są zbieżne z tzw. działaniami uzupełniającymi, rekomendowanymi we wzmiankowanych wyżej podręcznikach dobrych praktyk utrzymania wód. Podręcznik został opublikowany na stronach PGW Wody Polskie i zgodnie z upublicznią deklaracją<sup>48</sup> ma zostać rekomendowany do stosowania przez jednostki PGW WP.

40 Ministerstwo Środowiska 2018.

41 Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska

42 Pawlaczyk 2016.

43 Posiedzenie seminaryjne NIK w 2010 r. pt. „Rola i znaczenie melioracji wodnych w świetle współczesnych uwarunkowań”, seminaryjne posiedzenie Komisji Środowiska Senatu 6 listopada 2013 poświęcone problemowi degradacji rzek pracami utrzymaniowymi.

44 Projekt nowelizacji ustawy: [http://orka.sejm.gov.pl/opinie9.nsf/nazwa/634\\_20200616\\_4/\\$file/634\\_20200616\\_4.pdf](http://orka.sejm.gov.pl/opinie9.nsf/nazwa/634_20200616_4/$file/634_20200616_4.pdf)

45 Jednolita Część Wód Powierzchniowych - podstawowa jednostka zarządzania wodami i ich monitorowania, zgodnie z zasadami Ramowej Dyrektywy Wodnej.

46 Monitoring przetargów prowadzony przez WWF Polska wskazuje, że w przypadku co najmniej 607 Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCWP) rzecznych negatywne oddziaływanie prac utrzymaniowych zrealizowanych w latach 2010 - 2017 mogło być bardzo poważne.

47 Pawlaczyk 2020.

48 <https://wody.gov.pl/nasze-dzialania/krajowy-program-renaturyzacji-wod-powierzchniowych>

Tabela: Katalog działań renaturyzacyjnych dla rzek z możliwością zastosowania do prac utrzymaniowych. Wybrane działania z katalogu działań przedstawionych w „Podręczniku dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych”<sup>49</sup>

Kod	Grupa	Działanie
U0	Modyfikacje renaturyzujące w ramach prac utrzymaniowych	Pozostawienie procesom naturalnym
U1		Zaniechanie, ograniczenie lub modyfikacja wykaszania roślin z brzegów śródlądowych wód powierzchniowych
U2		Zaniechanie, ograniczenie lub modyfikacja wykaszania roślin z dna śródlądowych wód powierzchniowych
U3		Zaniechanie, modyfikacja lub ograniczenie usuwania roślin pływających i korzeniących się w dnie śródlądowych wód powierzchniowych
U4		Zaniechanie, ograniczenie lub modyfikacja usuwania drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi śródlądowych wód powierzchniowych
U5		Zaniechanie, ograniczenie lub modyfikacja usuwania ze śródlądowych wód powierzchniowych przeszkód naturalnych
U6		Usuwanie ze śródlądowych wód powierzchniowych przeszkód wynikających z działalności człowieka
U7		Punktowe zasypania wyrw w dnie śródlądowych wód powierzchniowych WP spowodowanych przez obiekty antropogeniczne
U8		Wprowadzanie substratu mineralnego w celu spowodowania spontanicznego zasypania wyrw w dnie śródlądowych wód powierzchniowych
U9		Zaniechanie lub ograniczenie zasypywania wyrw w brzegach śródlądowych wód powierzchniowych
U10		Zaniechanie lub ograniczenie usuwania namulów i osadów piaszczystych
U11		Zaniechanie usuwania żwirowych osadów dennych
U12		Korekta niewłaściwie wykonanego odmulania - likwidacja brzegowych nasypów uformowanych z usuniętych namulów
U13		Zaniechanie usuwania tam bobrowych
U14		Modyfikacja lub usuwanie tam bobrowych
D1	Działania dodatkowe w ramach zwykłego zarządzania wodami	Nasadzanie drzew i krzewów w strefie brzegowej
D2		Kształtowanie roślinności w strefie zalewowej i na brzegach wód
D3		Bariery biogeochemiczne
D4		Wprowadzanie elementów kluczowych dla różnicowania siedliskowego w korycie
D5		Wprowadzanie pryzm żwirowo-kamiennych naśladujących układy bystrzy i plos lub kierujących przepływ
D6		Wprowadzanie naturalnych deflektorów
D7		Modyfikacje zarządzania wodą, w celu eliminacji antropogenicznych zniekształceń przepływu

49 Tabela 7, str. 97 „Podręcznika dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych”

Warto przypomnieć, że działanie U0, zwane też „utrzymaniem biernym”, polegające na uruchomieniu procesów samoistnej renaturyzacji cieków poprzez powstrzymanie się od prowadzenia wszelkich prac utrzymaniowych na wybranych fragmentach cieków lub na całych ciekach, od dawna jest postulowane zarówno przez specjalistów z dziedziny inżynierii wodnej, jak i przyrodników<sup>50, 51, 52, 53</sup>. Działania przedstawione w tab. 1 są skierowane na poprawę stanu hydromorfologicznego koryt cieków i w większości przypadków będą również skutkowały zmniejszeniem drenującego wpływu przekształconych koryt cieków, dzięki czemu zostanie zwiększona retencja glebowa i krajobrazowa.

Wdrożenie Krajowego Programu Renaturyzacji Wód Powierzchniowych w odniesieniu do prac utrzymaniowych nie wiąże się z dużymi nakładami finansowymi, a w przypadku części rekomendowanych działań zmniejsza koszty utrzymania wód. W związku z tym **wdrożenie KPRWP w zakresie tych i wielu innych niskonakładowych działań mogłoby i powinno rozpocząć się praktycznie natychmiast<sup>54</sup> – między innymi ze względu na pozytywny wpływ tych działań na zarządzanie ryzykiem suszy**. Niestety wdrożenie KPRWP jest planowane dopiero od 2022 roku, czyli po zintegrowaniu KPRWP z obecnie prowadzoną aktualizacją Planów Gospodarowania w Dorzeczach. Oznacza to co najmniej dwuletnie opóźnienie w podjęciu zakrojonych na szeroką skalę działań o synergicznym, pozytywnym wpływie na stan wód oraz na efektywność zarządzania ryzykiem występowania suszy rolniczej.

Na przestrzeni ostatnich szesnastu lat problemowi utrzymania rzek poświęcone jest coraz więcej uwagi w dokumentach planistycznych związanych z wdrażaniem Ramowej Dyrektywy Wodnej, np. w Przeglądzie Istotnych Problemów Gospodarki Wodnej, aktualizacji Planów Zarządzania Ryzykiem Powodziowym, aktualizacji Planów

Gospodarowania Wodami w Dorzeczach. Jednak niepokojące jest to, że problem ten wciąż jest marginalizowany. Jest to szczególnie widoczne w przypadku Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy, w którym dotychczas<sup>55</sup> nie wykonano żadnych analiz dotyczących potencjalnego wpływu prac utrzymaniowych przyspieszających odpływ wód z cieków naturalnych i systemów rowów melioracyjnych na ryzyko wystąpienia i skutki suszy.

Od ponad 10 lat podejmowano również próby stworzenia systemu zachęt finansowych dla rolników, aby chronili i odtwarzali retencję krajobrazową i glebową, w postaci włączenia do programu rolnośrodowiskowego tzw. „pakietu retencyjnego”. Tymczasem praktyka wskazuje, że prace utrzymaniowe na rzekach i potokach (np. „odmulanie” koryt cieków) przyspieszające odpływ wód ze zlewni rolniczych są wielokrotnie podejmowane w odpowiedzi na żądania ich przeprowadzenia zgłaszane przez rolników indywidualnych. Wskazuje to na wciąż niską świadomość rolników dotyczącą negatywnego wpływu tego rodzaju prac utrzymaniowych na retencję wody na gruntach rolnych. Dla usunięcia podtopień na niewielkich obszarach o wielkości znacznie poniżej 1 ha, pogłębiono wiele kilometrów koryt cieków. W efekcie drenujący wpływ koryta cieku mógł obejmować obszar dziesiątków, a nawet setek hektarów użytków zielonych, ze szkodą nie tylko dla zgłaszających konieczność wykonania takich prac, ale także dla innych rolników.

Należy podkreślić, że w odnawianiu się zasobów wód podziemnych bardzo ważną rolę pełnią zarówno niektóre elementy retencji realizowanej środkami technicznymi (zatrzymywanie wody w sieciach rowów melioracyjnych wyposażonych w zastawki) jak i przede wszystkim elementy retencji naturalnej (rzeki o naturalnych, meandrujących korytach, zalewane wiosną doliny rzek i inne tereny podmokłe, w tym okresowo zalewane lub podsiąkające łąki i pastwiska).

50 Mioduszewski, Gniazdowska 2014.

51 Mioduszewski 2013.

52 Mioduszewski 2015.

53 Nawrocki 2017.

54 Patrz również: „Aby wypełnić zobowiązania z dyrektywy wodnej na 2027 r., renaturyzację polskich wód trzeba zacząć już dziś”. <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/zobowiazania-dyrektywa-wodna-renaturyzacja-rzeki-krajowy-program-Biedron-wywiad-8845.html>

55 Stan na koniec czerwca 2020 r.

Rolnicy mogą i powinni pełnić istotną rolę w rozwiązaniu problemu suszy poprzez udział w odtwarzaniu zasobów wód podziemnych zarówno dla właściwie rozumianego własnego dobra, jak i dobra ogółu społeczeństwa oraz przyrody. W umożliwieniu rolnikom pełnienia tej funkcji oraz w obniżeniu wywieranej przez rolników presji na wykonywanie nieracjonalnych prac utrzymaniowych na ciekach drenujących zlewnie, mogłyby skutecznie pomóc **pakiety retencyjne w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2021-2027**. Celem pakietów retencyjnych byłoby wspieranie rolników – użytkowników terenów nadrzecznych i mokradłowych – w działaniach zmierzających do zatrzymania wody lub ograniczania jej odpływu na zarządzanym przez nich terenie. W ramach pakietów retencyjnych dopłatami<sup>56</sup> zostałyby objęte między innymi:

1. Wykonanie w korytach rowów odwadniających progów o stałej rzędnej piętrzenia, np. w postaci ścianki szczelnej, grobli wykonanej z worków wypełnionych piaskiem lub uszczelnionych narzutów kamiennych.
2. Odstąpienie od konserwacji rowów na gruntach nieużytkowanych rolniczo, które pozwoliłoby na ich zarastanie i zamulenie.
3. Ograniczenie prac konserwacyjnych rowów na gruntach użytkowanych jako łąki i pastwiska.

Ponadto, zgodnie z propozycją pakietu retencyjnego (Grygoruk, 2016<sup>57</sup>) dopłatami objęte byłyby narażone na podtopienia użytki rolne oraz stawy bobrowe – powstałe wskutek budowy przez bobry tam piętrzących wodę w rowach czy potokach. W przypadku podtapianych łąk i pastwisk (przy założeniu, że podtopienie trwa średnio 2 miesiące w roku) dopłata za retencjonowaną na gruncie i w glebie wodę wynosiłaby ok. 170 zł/ha. Twórcy pomysłu tej dopłaty postulują również uwzględnienie strat w plonach, jakie ponosi użytkownik podtopionego terenu, dzięki czemu dopłata byłaby znacznie wyższa – ok. 730 zł/ha.

W przypadku „pakietu bobrowego” dopłata za staw bobrowy (ryc. 7) byłaby uzależniona od jego powierzchni.



*Rycina 7. Staw bobrowy, który mógłby być włączony w system dopłat dla rolników w ramach tzw. pakietu retencyjnego.*

Przykładowo, za staw bobrowy o powierzchni 600 m<sup>2</sup> (20 m na 30 m) wynosiłaby ok. 700 zł/rok. Dzięki takiej dopłacie bóbr mógłby stać się mile widzianym sojusznikiem rolnika. Taka dopłata umożliwiłaby znaczące ograniczenie lub nawet całkowite wyeliminowanie nieracjonalnego i kosztownego niszczenia retencji wód będącej wynikiem działalności bobrów. Należy podkreślić, że stawy bobrowe są pożądanym elementem naturalnej retencji. Natomiast sztuczne (budowane przez człowieka) zbiorniki retencyjne

56 Zob. również propozycje pakietów retencyjnych w rozdziałach „WPR 2021-2027 a woda dla rolnictwa w Polsce” oraz „Renaturalizacja cieków wodnych i naturalna retencja jako sposoby na walkę z suszą”.

57 Grygoruk 2016.



powstałe w wyniku przegrodzenia rzeki i jej doliny budowlą piętrzącą wodę (zaporą, jazem, progiem wodnym, zaporą przeciwrumowiskową, itp.) mają bardzo silny negatywny wpływ na ekosystemy rzeczne. Pogarszają ich stan ekologiczny przerywając tzw. ciągłość ekologiczną rzek i są jedną z najważniejszych przyczyn wymierania gatunków zwierząt związanych z rzekami, szczególnie ryb.

Dopłatą mogłyby być objęte również mikro zbiorniki – sztuczne śródpolne oczka wodne i niewielkie sztuczne mokradła. Byłyby budowane niezależnie od cieków, na obszarach, gdzie brakuje wód powierzchniowych, i gdzie mogłyby być cennymi ostojami przyrodniczymi. W ten sposób można przechwycić wody spływające bezproduktywnie ze stoków lub tam, gdzie mogą one zatrzymać i unieszkodliwić zanieczyszczenia spływające z pól (zwłaszcza związki azotu i fosforu przeżytniające wody rzek, jezior i Bałtyku).

### Propozycje rozwiązania problemu prac utrzymaniowych

Doświadczenia szesnastu lat członkostwa Polski w Unii Europejskiej wykazały, że **prace utrzymaniowe stały się jednym najpoważniejszych i jednocześnie jednym z najtrudniejszych do rozwiązania problemów z dostosowaniem zarządzania rzekami w Polsce do wymogu uwzględnienia potrzeb ochrony środowiska i osiągnięcia dobrego stanu wód oraz uwzględnienia konieczności skutecznej adaptacji kraju do skutków ocieplania się klimatu, w szczególności do rosnącego zagrożenia suszą rolniczą**. Pełne i kompleksowe rozwiązanie tego problemu powinno stać się również elementem szerokiej dyskusji nad dostosowaniem polskiego rolnictwa do zmian klimatu, a zwłaszcza odejścia od paradygmatu „rolnictwa odwodnieniowego”. Wstępne kierunki i propozycje zmian podejścia do gospodarowania wodą w rolnictwie w obliczu zmian klimatu zostały zdefiniowane w opracowaniu „Gospodarowanie Wodą w rolnictwie w obliczu susz” dystrybuowanym od czerwca 2020 roku przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.<sup>58</sup> Można oczeki-

wać, że konsekwencją dalszych prac i dyskusji będą poważne zmiany systemowe w zarządzaniu wodą na obszarach użytkowanych rolniczo. Jednakże nie czekając na zmiany systemowe, już teraz można podjąć szereg stosunkowo prostych w realizacji działań, które mogą przynieść znaczącą poprawę w planowaniu i realizacji prac utrzymaniowych na rzekach i potokach. Przede wszystkim natychmiastowe działania należy podjąć w celu:

- Wprowadzenia do ustawy Prawo wodne, w odniesieniu do prac utrzymaniowych, następujących zmian:
  - poszerzenie katalogu prac o działania prośrodowiskowe, sprzyjające odbudowie retencji glebowej i krajobrazowej, wymienione w katalogu działań opracowanym w ramach Krajowego Programu Renaturyzacji Wód Powierzchniowych;
  - wprowadzenie do porządku prawnego pojęć „utrzymanie bierne” i „utrzymanie czynne”;
  - fakultatywne (zamiast obowiązkowego) podejmowanie prac utrzymania wód.
- Przeprowadzenia szkoleń dla instytucji zarządzających rzekami (głównie PGW Wody Polskie) oraz dla doradców rolnych z zakresu dobrych praktyk utrzymania wód oraz ochrony i odtwarzania naturalnej retencji jako narzędzi zapobiegania suszom i powodziom oraz łagodzenia ich skutków.
- Odstąpienia, począwszy od 2020 roku, od wykonywania prac utrzymaniowych trwale przyspieszających spływ wód („odmulania”) formalnie określonych jako „udrażnianie śródlądowych wód powierzchniowych przez usuwanie namulów i rumoszu oraz jako „usuwanie roślin korzeniących się w dnie”<sup>59</sup>.
- Ograniczenia do niezbędnego minimum:
  - udrażniania śródlądowych wód powierzchniowych przez usuwanie zatorów utrudniających swobodny przepływ wód;
  - usuwania tam bobrów;

58 „Gospodarowanie wodą w rolnictwie w obliczu susz” pod redakcją Niny Dobrzyńskiej i Wiesława Dębka - broszura MRiRW powstała w oparciu o opracowanie pt. „Adaptacja gospodarki wodnej w rolnictwie do zmieniającego się klimatu”, zredagowane pod kierunkiem dr Piotra Łysonia i dr hab. inż. Rafała Wawera, przygotowane jako podsumowanie konferencji nt. gospodarowania wodą o tym samym tytule, która odbyła się w Puławach dnia 5 marca 2020 r.

59 Ten rodzaj silnie inwazyjnej pracy utrzymaniowej w praktyce polegającej na usunięciu koparką warstwy osadów dennych wraz z porastającą je roślinnością, nie różni się od „odmulania” polegającego na „usuwaniu namulów i rumoszu”.

- wykaszania roślin na dnie cieków i przy ich brzegach;
- ingerencji w różnorodność morfologii cieków.
- Wprowadzenia obowiązku stosowania dobrych praktyk w planowaniu i realizacji prac utrzymaniowych, w tym obowiązkowej:
  - analizy efektywności ekonomicznej prowadzonych prac i ich wpływu na zagrożenie suszą;
  - realizacji opisanych w podręcznikach dobrych praktyk tzw. działań uzupełniających pozytywnie wpływających na stan środowiska oraz na zwiększenie retencji krajobrazowej i glebowej<sup>60</sup>.
- Pilnego opracowania i wdrożenia oceny wpływu planowanych prac utrzymaniowych na ryzyko wystąpienia suszy i jej skutki.
- Wdrożenie od roku 2021 niskonakładowych elementów „Krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych” odnoszących się do prac utrzymaniowych i synergii środowiskowych celów renaturyzacji wód oraz celów zarządzania ryzykiem suszy i powodzi.
- Odstąpienie od budowy zbiorników retencyjnych na rzekach w ramach „Planu przeciwdziałania skutkom suszy” i przekierowanie zaoszczędzonych w ten sposób środków na modernizację systemów melioracyjnych, które umożliwią efektywne ograniczenie drenującego efektu systemów rowów odwadniających oraz retencjonowanie wód opadowych jesienią i zimą.
- Wprowadzenie dopłat dla rolników za retencjonowanie wód (tzw. pakietu retencyjnego) do PROW na lata 2021 – 2027 w zaproponowanym wyżej zakresie.
- Wprowadzenie mechanizmów prawnych i finansowych zapewniających instytucjom zarządzającym rzekami ułatwienia w zakupie gruntów w dolinach rzek jako efektywnego ekonomicznie narzędzia rozwiązania problemów na styku użytkowania gospodarczego dolin rzecznych i ochrony ekosystemów rzek (z puli środków na usuwanie szkód powodziowych i innych klęsk żywiołowych).

- Nadanie utrzymaniu rzek statusu „Istotnego problemu gospodarki wodnej” w obecnie przygotowywanych dokumentach planistycznych związanych z wdrażaniem Ramowej Dyrektywy Wodnej: Przeglądzie Istotnych Problemów Gospodarki Wodnej, Planie Przeciwdziałania Skutkom Suszy, aktualizacji Planów Zarządzania Ryzykiem Powodziowym, aktualizacji Planów Gospodarowania Wodami w Dorzeczach.

### Podsumowanie

Związki przyczynowo-skutkowe pomiędzy gospodarowaniem ciekami wodnymi w Polsce a ryzykiem suszy rolniczej, podtopieniami terenów wykorzystywanych rolniczo oraz występowaniem powodzi są oczywiste, choć słabo zbadane i powszechnie lekceważone. Z tego powodu, to właśnie problematyka ochrony ekosystemów wodnych powinna stanowić priorytet w polskiej polityce rolnej, któremu powinny zostać podporządkowane nie tylko wsparcie finansowe w ramach WPR 2021-2027, ale przede wszystkim szeroko zakrojone działania edukacyjne wśród rolników, pozwalające by stali się oni strażnikami ochrony zasobów wodnych dla rolnictwa. W szerszym ujęciu jest to także gwarancja dla przyszłego bezpieczeństwa żywnościowego naszego kraju oparta o rozważne gospodarowanie wodą w rolnictwie.

Już przed wojną zwracano uwagę na konieczność łączenia interesów gospodarczych z potrzebą ochrony przyrody i środowiska. W 1937 roku, profesor Adam Różański, hydrotechnik i pracownik naukowy uniwersytetów Warszawskiego i Jagiellońskiego pisał:

*„Chodzić nam powinno o to, aby te przekształcenia koryt rzek naszych jak najmniej naruszały dotychczasowy stan doliny – bez istotnej potrzeby nie oszpeciły wielkiego piękna przyrody naszego kraju, zmiany te nie były zbyt szkodliwe dla innych ważnych interesów przyrody lub przynajmniej stwarzały inny równie ważny interes przyrody, w miejsce zniszczonego o małej wartości”.*

Dziś te słowa wydają się szczególnie warte przypomnienia, jako że krajowa polityka rolna w niedostatecznym stopniu uwzględnia aspekt ochrony

60 Są to działania zdefiniowane w podręcznikach dobrych praktyk utrzymania rzek (Min. Środowiska, 2018, Prus i in. 2018)

środowiska, a rolę różnorodności biologicznej dla podniesienia i zróżnicowania dochodów rolników i mieszkańców obszarów wiejskich marginalizuje się lub wręcz neguje. Ekosystemy wód śródlądowych są jednymi z najbogatszych pod względem występowania gatunków roślin i zwierząt pomimo relatywnie niewielkiego obszaru, który zajmują. Polskie rzeki i ich doliny są miejscami szczególnie wartościowymi przyrodniczo (Pawlaczyk, 2017)<sup>61</sup>, gdzie znaleźć można na przykład zanikające w całej Europie zbiorowiska włosieniczników, łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe, a także łąki selernicowe.

Przyrodnicze bogactwo to także ważny element dla rozwoju agroturystyki, turystyki wiejskiej i ochrony dziedzictwa kulturowego wsi polskiej. W tym sensie ochrona ekosystemów wodnych wiąże się z jakością życia na obszarach wiejskich i pozwala im pełnić inną rolę – nie mniej ważną – niż tylko być miejscem dla produkcji rolnej. Niestety, zgodnie z najnowszym raportem Europejskiego Trybunału Obrachunkowego (ETO 2020)<sup>62</sup> dotyczącego różnorodności biologicznej na terenach rolniczych – Wspólna Polityka Rolna nie zapobiegła pogorszeniu sytuacji. 💧💧💧

## Literatura

- Bojarski A., Jeleński J., Jelonek M., Litewka T., Wyzga B., Zalewski J. 2005. Zasady dobrych praktyk w utrzymaniu rzek i potoków górskich. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. <https://bagna.pl/wiedza/rzeki/349-zasady-dobrej-praktyki-w-utrzymaniu-rzek-i-potokow-gorskich> [dostęp 25.01.2020].
- European Communities 2007. Drought Management Plan Report. Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects. Water Scarcity and Droughts Expert Network. [https://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/dmp\\_report.pdf](https://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/dmp_report.pdf)
- Global Water Partnership Central and Eastern Europe 2015. Guidelines for the preparation of Drought Management Plans. Development and implementation in the context of the EU Water Framework Directive, Global Water Partnership Central and Eastern Europe, 48 pp. [https://www.drought-management.info/literature/GWPCEE\\_Guidelines\\_Preparation\\_Drought\\_Management\\_Plans\\_2015.pdf](https://www.drought-management.info/literature/GWPCEE_Guidelines_Preparation_Drought_Management_Plans_2015.pdf)
- Grygoruk M. 2016. Pakiet retencyjny. W: Stelenga J., Brzezińska L., Jobda M. (red.) 2016. Rekomendacje zmian w programie rolnośrodowiskowym. Monografia. Wyd. IUNG-PIB, Puławy.
- Jabłońska E., Kotkowicz M., Manewicz M. 2013. Inwentaryzacja oraz ocena skutków przyrodniczych ingerujących w hydromorfologię rzek prac „utrzymaniowych”. Wstępny Raport WWF Polska, Warszawa (maszynopis).
- Jeleński J., Wyzga B. 2016. Możliwe techniczne i biologiczne interwencje w utrzymaniu rzek górskich. Ab Ovo. <http://tarliskagornejraby.pl/download.php?view.94> [dostęp 20.01.2020].
- Komisja Europejska 2017. Przegląd wdrażania polityki ochrony środowiska w UE: Najważniejsze informacje. Polska. [https://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/country-reports-archive/factsheet\\_pl\\_pl.pdf](https://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/country-reports-archive/factsheet_pl_pl.pdf)
- Ministerstwo Środowiska 2018. Katalog dobrych praktyk w zakresie robót hydrotechnicznych i prac utrzymaniowych wraz z ustaleniem zasad ich wdrażania. Oprac. Zespół pod kierownictwem Biedroń I. MGGP, Kraków. <https://www.gov.pl/web/klimat/katalog-dobrych-praktyk-w-zakresie-robot-hydratechnicznych> [dostęp 25.01.2020].
- Mioduszewski W. (red.) 2013. Odbudowa melioracji i rozwój retencji wodnej w świetle potrzeb rolnictwa i środowiska. ITP, Falenty.
- Mioduszewski W. 2015. Utrzymanie rzek istotnych dla rolnictwa. Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie, 58(1): 17-22.
- Mioduszewski W., Gniazdowska J. 2014. Utrzymanie rzek istotnych dla rolnictwa na przykładzie województwa mazowieckiego. Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie, 57 (2): 50-59.
- Nawrocki P. 2011. Melioracje wodne a wdrażanie przepisów europejskich. Kontrola Państwowa nr 1 specjalny, 61-89.
- Nawrocki P. 2017. Utrzymanie czynne i bierne – potrzeba nowego podejścia do zarządzania rzekami w krajobrazie rolniczym. Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie, 60(3): 108-111.
- Pawlaczyk P. 2016. Doświadczenia stosowania art. 118 – 118b ustawy o ochronie przyrody, Klub Przyrodników.
- Pawlaczyk P. (red.) 2020. Renaturyzacja wód. Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych. PGW Wody Polskie. [https://www.apgw.gov.pl/static/cms/doc/Podrecznik\\_renaturyzacji.pdf](https://www.apgw.gov.pl/static/cms/doc/Podrecznik_renaturyzacji.pdf)
- PGW Wody Polskie 2020. Renaturyzacja wód. Projekt Krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych. Oprac. Zespół pod kierownictwem Biedroń I. Multiconsult, Kraków.
- PROP (Państwowa Rada Ochrony Przyrody) 2016. Opinia w sprawie najpilniejszych wyzwań dotyczących ochrony przyrody w Polsce, w roku 2016. Państwowa Rada Ochrony Przyrody, Warszawa.
- Prus P., Popek Z., Pawlaczyk P. 2018. Dobre praktyki utrzymania rzek. Wyd. 2. WWF Polska. [https://straznicy.wwf.pl/wp-content/uploads/2018/10/Dobre\\_praktyki\\_utrzmania\\_rzek\\_wyd\\_II.pdf](https://straznicy.wwf.pl/wp-content/uploads/2018/10/Dobre_praktyki_utrzmania_rzek_wyd_II.pdf)

61 Pawlaczyk 2017.

62 [https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR20\\_13/SR\\_Biodiversity\\_on\\_farmland\\_PL.pdf](https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR20_13/SR_Biodiversity_on_farmland_PL.pdf)



# RENATURALIZACJA CIEKÓW WODNYCH I NATURALNA RETENCJA JAKO SPOSOBY NA WALKĘ Z SUSZĄ

MAJA WIŚNIEWSKA  
Green Mind

Magazynowanie wody w krajobrazie w oparciu o potencjał ekosystemu jest podstawą zapobiegania suszom i powodziom. Retencji wody (uwilgotnieniu profilu glebowego) sprzyjają trwałe użytki zielone (TUZ), czyli tereny stałe posiadające okrywę roślinną. Doskonale sprawdzają się na terenach zalewowych oraz jako strefy buforowe między terenami upraw i ciekami – nie dopuszczając do podtopień upraw – a także hamują przedostawanie się biogenów do wód. Uprawa wstęgowa oraz uprawa konserwująca polegająca m.in. na stosowaniu bogatego płodozmianu, okrywaniu gleby mulczem lub ograniczaniu orki poprawiają strukturę gleby i chronią przed erozją. Są to niskonakładowe praktyki możliwe do realizowania przez rolników. Jednakże kluczowe dla wzmocnienia ich skuteczności jest wsparcie instytucjonalne, zarówno na poziomie krajowym jak i unijnym. Poprawie retencji powinna służyć także renaturyzacja osuszonych dolin i przekształconych rzek oraz rezygnacja z prowadzenia prac utrzymaniowych w ich dotychczasowej formie, gdyż doprowadzają one do przyspieszenia odpływu wody z terenu zlewni.

Podstawą łagodzenia suszy i jej skutków, podobnie jak buforowania wezbrań, są **rozwiązania oparte o potencjał ekosystemu (ang. *ecosystem based solution*)**, pozwalające na magazynowanie wody w krajobrazie.<sup>63</sup> Szczególnie ważna dla terenów rolniczych jest naturalna retencja czyli zatrzymywanie wody w glebie,

w naturalnych zbiornikach wodnych (stawach, oczkach wodnych, starorzeczach) oraz retencja dolin rzecznych. **Wodę pomagają zatrzymywać siedliska leśne, łąkowo-pastwiskowe i mokradłowe.**<sup>64</sup> Jest to retencja siedliskowa nazywana także krajobrazową.

Zatrzymywanie wody w glebie – **uwilgotnienie profilu glebowego** – jest istotnym elementem w łagodzeniu skutków niedoboru opadów i wzrostu temperatur na terenach wykorzystywanych rolniczo. Pozytywny wpływ na ilość wody w glebie można osiągnąć na przykład dzięki zwiększeniu udziału powierzchni łąk i pastwisk w ogólnym areale terenów rolniczych. Na terenach zmeliorowanych w przeszłości warunkiem koniecznym do zwiększenia ilości wody w profilu glebowym będzie zatrzymanie odwadniającego charakteru systemów melioracyjnych (rowów, drenów), a na terenach dolin rzecznych – ochrona lub przywrócenie naturalnego charakteru cieku i dynamiki jego przepływów.

**Trwałe użytki zielone (TUZ)** – łąki i pastwiska – pokryte na stałe roślinnością (w odróżnieniu od gruntów ornych, które najczęściej pozostawia się bez pokrywy roślinnej po sezonie wegetacyjnym roślin uprawnych), zapewniają dobre warunki do magazynowania wody w glebie, spowalniają spływ powierzchniowy i umożliwiają większą infiltrację wody (także zasilenie wodami opadowymi warstw wodonośnych). Dodatkowo TUZ przechwytyjąc związki biogenne pochodzące z nawozów rolniczych, oczyszczają wodę zasilającą cieki krajobrazu rolniczego, a tym samym ograniczają

63 Patrz: Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu/>

64 Globalne Partnerstwo dla Wody, Polska. 2016.

eutrofizację wód powierzchniowych i Bałtyku. Obsadę zwierząt należy dostosować do rodzaju i wielkości pastwiska, gdyż odpowiednia gęstość obsady ogranicza ugniatanie gleby.

**Należy promować TUZ na terenach zalewowych w dolinach rzecznych, w użytkowaniu kośnym lub kośno-pastwiskowym.** TUZ powinno się także wprowadzać w postaci strefy buforowej pomiędzy gruntami pod uprawą rolną, zwłaszcza intensywnie użytkowanymi. Zwiększają one mozaikowość krajobrazu oraz sprzyjają utrzymaniu naturalnej retencji wody. Są to obszary pokryte trawą, krzewami lub drzewami, zlokalizowane na skrajach pól, wzdłuż dróg i cieków, a także obsiane trawą skiby zlokalizowane w obrębie pól. Warto także powszechnie wprowadzać do krajobrazu rolniczego „mini-TUZ”, czyli trwałe użytki zielone o mikro powierzchni, z uwagi na ich **pozytywny wpływ na podniesienie retencyjności gleb oraz zachowanie różnorodności biologicznej**. Pasy z trwałą roślinnością (w tym zadrzewienia śródpolne) powinny być wprowadzane powszechnie do krajobrazu rolniczego z uwagi na ich działanie ochronne w stosunku do gleb i wód, wpływ na podwyższenie retencyjności gleb (również przez ograniczenie parowania) oraz z powodu wzrostu różnorodności biologicznej.

**Uprawa konserwująca** (wzbogacony gatunkowo płodozmian, okrycie gleby mulczem lub roślinnością najdłużej jak to możliwe, uprawa bezorkowa) poprawia strukturę gleby, zmniejsza jej erozję, ogranicza parowanie z gleby, poprawia również infiltrację wody, a zmniejszając spływ powierzchniowy, polepsza fizyko-chemiczny stan wód. Adaptacji do zmiany klimatu – w tym do okresów suszy – sprzyja uprawa poplonów ozimych, pozostawianie resztek poźniwnych czy wprowadzanie przemiennych użytków zielonych (uprawy jedno lub wielogatunkowe traw lub ich mieszanek z roślinami bobowatymi wprowadzane na pewien okres do płodozmianów polowych). Dodatkowo, rośliny bobowate mogą być istotnym źródłem materii organicznej oraz azotu w glebie.

Inną formą wspierania naturalnej retencji możliwą do wdrożenia przez rolników, zwłaszcza na obszarach o znacznym nachyleniu terenu, jest **uprawa wstęgowa** nazywana też konturową. Polega ona na prowadzeniu uprawy wzdłuż poziomic, w przeciwieństwie do uprawy wzdłuż stoków. Stałe po-

krycie gleby roślinnością spowalnia w okresach wzmożonych opadów spływ powierzchniowy, oczyszczając przy okazji wodę.

Zwiększaniu naturalnej retencji sprzyjają też inne działania: **dobór odmian roślin odpornych na suszę, dostosowanie terminów i gęstości siewu** (np. wczesny wysiew upraw ozimych), **racjonalizacja nawożenia, wapnowanie gleb i stosowanie nawozów naturalnych**, zastosowanie stałych ścieżek przejazdowych i systemów jazdy równoległej. Ponadto, korzystne jest wprowadzanie upraw współrzędnych (w tym systemów rolno-leśnych) oraz uprawa w systemie ekologicznym.

**Powyższe działania podnoszące ilość wody retencjonowanej w profilu glebowym, chroniące glebę przed erozją, a wody powierzchniowe przed eutrofizacją, to najprostszy sposób na łagodzenie suszy.** Jest możliwy do wdrożenia przez samych rolników i zasadniczo nie wymaga żadnych rozwiązań legislacyjnych, ani rozwiązań infrastrukturalnych, choć warto, by ustawodawcy myśleli o wspieraniu takich inicjatyw. Ważną rolę w promowaniu tego typu rozwiązań wśród rolników powinny pełnić ośrodki doradztwa rolniczego oraz Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (ARiMR), a przede wszystkim Ministerstwo Rolnictwa we współpracy z innymi resortami, do których należą kompetencje zarządzania wodą w Polsce. Resort rolnictwa powinien wyodrębnić budżet na szerokie wspieranie rolników – informacyjne, edukacyjne i technologiczne w zakresie praktyk retencjonowania wody. **Wsparcie dla transformacji funkcjonowania gospodarstw rolnych w kierunku rozwoju retencji wody w glebie należy zaprogramować w sposób systemowy, przede wszystkim w oparciu o mechanizmy Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) w ramach nowej perspektywy finansowej Unii Europejskiej.**

Ze względu na pilność działań w tym zakresie, stosowanie praktyk pro-retencyjnych musi zostać zaliczone do warunkowości wsparcia udzielanego przez Europejski Fundusz Rolny Gwarancji (EFRG). Powiązanie wdrożenia stosownych działań z katalogu pro-retencyjnego z dopłatami bezpośrednimi (I filar WPR) byłoby rozwiązaniem na miarę wyzwania, którym jest katastrofa klimatyczna. Ponadto w związku z nowo przyjętą Strategią na rzecz różnorodności biologicznej UE do roku 2030, Krajowy

Plan Strategiczny WPR 2021-2027 powinien objąć wsparciem wdrażanie celów tej Strategii – w tym przywrócenie cech krajobrazu o wysokiej różnorodności biologicznej – na co najmniej 10% areału obszarów użytkowanych rolniczo<sup>65</sup>. W Strategii mowa jest m.in. o działających pasach buforowych, rotacyjnych lub nierotacyjnych ugorach i zadrzewieniach śródpolnych jako narzędziach działających pro-retencyjnie.

Aby wysiłki na rzecz zwiększania retencji wody w glebie przyniosły oczekiwany i trwały efekt, **na terenach w przeszłości zmeliorowanych należy podjąć kroki w celu powstrzymania odwadniającego działania systemu rowów i drenów**. Wymaga to, na poziomie legislacyjnym, przeformułowania obowiązków utrzymywania rowów melioracji podstawowej i szczegółowej. Obowiązki te są rozumiane obecnie jako zapewnienie drożności rowów przez ich odmulanie i pogłębianie, skutkujące „odpompowaniem” wody z danego terenu, co nie pomaga w walce z suszą. **Wysiłek „utrzymaniowy” należy przekierować na działania na rzecz podnoszenia poziomu wód, a także wyłączenia rowów (także sieci drenarskiej) z eksploatacji** tj. likwidacji elementów istniejącej sieci melioracyjnej. Na poziomie wykonawczym kwestia modernizacji systemów melioracyjnych sprowadza się do spiętrzenia wody w rowach. Znaczna część wykonanych przed laty systemów melioracji była zaprojektowana tak, by móc zapewnić optymalny poziom wody, więc z założenia nie miała działać odwadniająco. W praktyce prace utrzymaniowe w kolejnych latach były ukierunkowane na odprowadzanie wód. Aby ponownie przywrócić im pro-retencyjne działanie, należałoby zaopatrzyć rowy w sprawne zastawki poprzez wprowadzenie nowych, remont zastawek już istniejących lub uzupełnienie zamknięć deskami lub drewnianymi balami.

Jednakże znacznie lepszym rozwiązaniem ze względu na zachowanie ciągłości ekologicznej cieków,

efektywniejsze działanie systemów automatycznych (nie wymagających obsługi człowieka) oraz obniżenie kosztów inwestycji, jest **wdrożenie koncepcji opartych na naturze, o ile nie jest możliwa rezygnacja z rowów w ogóle**. np. umieszczanie w korycie grubego rumoszu drzewnego, głązów, żwirowo-kamiennych przyzm.<sup>66</sup> Właściciele rowów (będących urządzeniami wodnymi) wykonujący tego rodzaju przedsięwzięcia i pełniący obowiązki właścicieli na obszarach rolniczych powinni być wspierani w ramach mechanizmów finansowych ze środków krajowych lub nowej perspektywy finansowej UE.

**Kluczową rolę w ograniczaniu suszy na terenach wykorzystywanych rolniczo ma ochrona i renaturyzacja rzek i terenów podmokłych w ramach rewitalizacji zdegradowanych zlewni**. W przeszłości małe rzeki krajobrazu rolniczego masowo padały ofiarą regulacji, często stając się elementem sieci melioracyjnej. Zmieniano ich bieg (odcinając zakola), przekrój koryta, spadek lub umacniano brzegi, eliminując zasilanie nadrzecznych terenów podmokłych. Niestety powszechne było także osuszenie torfowisk. Skutki tych działań są widoczne od dziesięcioleci, a od niedawna są dotkliwie, bo pogłębiają susze związane z ocieplaniem klimatu. Uregulowanie rzeki skutkuje zmniejszeniem pojemności retencyjnej terenów nadrzecznych, a w konsekwencji pogłębia dotkliwość susz i zwiększa ryzyko powodzi w dole zlewni. Dodatkowo, realizowane często w uregulowanych ciekach odmulanie dna prowadzi do ciągłego obniżania się poziomu wód gruntowych i częstszego nadmiernego przesychniania gruntów położonych w pobliżu rzeki.

**Jeśli chcemy walczyć z suszą, musimy w sposób systemowy renaturyzować przekształcone systemy rzeczne i osuszone doliny. Priorytetowe w zarządzaniu wodą powinny stać się działania odtwarzające nadrzeczne siedliska bagienne, a także umożliwiające przywracanie natural-**

65 „W celu zapewnienia przestrzeni dla dzikich zwierząt, roślin, owadów zapylających i naturalnych regulatorów agrofagów istnieje pilna potrzeba przywrócenia co najmniej 10 % użytków rolnych zawierających elementy krajobrazu o wysokiej różnorodności. Należą do nich m.in. strefy buforowe, podlegające albo niepodlegające płodozmianowi ugory, żywoploty, drzewa nieprodukcyjne, murki tarasowe i stawy. Są to elementy, które zwiększają pochłanianie dwutlenku węgla, zapobiegają erozji i ubożeniu gleby, filtrują powietrze i wodę oraz wspierają proces przystosowania się do zmiany klimatu. Ponadto większa różnorodność biologiczna często powoduje wzrost produkcji rolnej. Państwa członkowskie będą musiały przełożyć cel UE wynoszący 10 % na mniejszą skalę geograficzną, aby zapewnić łączność między siedliskami, szczególnie za pomocą instrumentów WPR i planów strategicznych WPR, zgodnie ze strategią „Od pola do stołu”, oraz poprzez wdrożenie dyrektywy siedliskowej”. Komunikat Komisji [...], COM(2020) 380 final.

66 Rozwiązania takie stosuje się także przy renaturyzacji rzek. <http://drawalifeplus.rdos.szczecin.pl/index.php/pl/renaturyzacja-w-ramach-projektu-ruszyla-pelna-para/#!prettyPhoto>



nych procesów, w tym meandrowania cieków oraz przywracanie połączeń terenów zalewowych z korytem rzeki. W ten sposób nie tylko zmniejszymy dotkliwość suszy, ale także ograniczymy ryzyko wystąpienia powodzi oraz poprawimy jakość wody w rzekach, jeziorach i w Morzu Bałtyckim dzięki roli, jaką bagienne bufory odgrywają w ograniczaniu spływu biogenów pochodzących z nawożonych pól. Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych opracowany przez Wody Polskie powinien być adekwatny do potrzeb w tym zakresie i wspierać szeroko m.in.:

- tworzenie bagiennych stref wzdłuż cieków (poprzez podniesienie poziomu wody w sposób podobny do działań proponowanych dla rowów melioracyjnych);
- kreowanie koryt dwudzielnych na ciekach skanalizowanych, umożliwiających zabagnianie i powrót do w miarę swobodnego przepływu wód;
- przywracanie meandrowania cieków, ponowne nawadnianie torfowisk niskich, odtwarzanie terenów zalewowych.

W dofinansowanie skoordynowanych działań tego typu trzeba zaangażować odpowiednio zaprogramowane, na poziomie krajowym i regionalnym, środki EFRROW (II filar WPR) i Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR), przy jednoznacznie ustalonych zakresach działania i kompetencji pomiędzy odpowiednimi programami operacyjnymi.

Nawadnianie osuszonych torfowisk powinno odbywać się po starannej analizie uwarunkowań terenowych, gdyż może powodować uwalnianie się do wód fosforanów związanych przez jony żelaza w murszu czyli wierzchniej, zdegradowanej przez wieloletnie osuszanie warstwie torfowiska. W analizę konieczne i zasadne jest zaangażowanie instytucji naukowo-badawczych i eksperckich organizacji pozarządowych. Ryzyko uwolnienia fosforanów można ocenić badając stosunek zawartości fosforu do żelaza w glebie. Gdy jest on wysoki trzeba zabezpieczyć się przed ryzykiem wypłukiwania fosforanów do wód na przykład poprzez usunięcie wierzchniej warstwy murszu tylko z części obsza-

ru lub wprowadzanie roślinności pobierającej fosforany, którą następnie się kosi i usuwa. Ten typ bagiennych stref buforowych<sup>67</sup> z reguły wymaga niewielkiej interwencji inżynierskiej, która polega głównie na podniesieniu poziomu wody. Ponowne nawodnienie można uzyskać przez przywrócenie możliwości zatrzymywania wody w rowach lub już przywoływane ich przetamowanie (zasypywanie, blokowanie pniami drzew lub głązami), ewentualnie zatkanie lub usunięcie podziemnych drenów.

Naturalne lub przywrócone naturze rzeki wraz z terenami podmokłymi w dolinie (w tym torfowiskami), dają wielorakie korzyści, gwarantując adaptację do zmian klimatu. Nie tylko łagodzą skutki susz, ale także przyczyniają się do oczyszczania wód, ochrony różnorodności biologicznej oraz – dzięki wykorzystaniu nadrzecznej biomasy – dają podstawę do produkcji zielonej energii lub przyjaznych środowisku materiałów. **Jednak aby te efekty były znaczące w skali zlewni rzeki, krajobrazu, czy regionu niezbędna jest zasadnicza zmiana w sposobie zarządzania gospodarką wodną w kierunku zarządzania, dla którego priorytetowe są rozwój naturalnej retencji, a więc renaturyzacja rzek i towarzyszących im mokradeł, a także ponowne nawadnianie osuszonych torfowisk. To się nie uda bez odpowiednio zaplanowanych instrumentów administracyjnych i finansowych.**

Ekstensywne użytkowanie, np. kośno-pastwiskowe terenów zalewowych (istniejących lub odtworzonych dzięki renaturyzacji cieków) albo podmokłych, w tym ponownie nawodnionych torfowisk, wymuszone wysokim stanem wód gruntowych, należy wspomagać środkami WPR w formie dopłat retencyjnych (II filar WPR). Alokacja środków w ramach działania rolnośrodowiskowo-klimatycznego (lub jego odpowiednika), w Krajowym Planie Strategicznym WPR 2021-2027 powinna być w wysokości gwarantującej powszechną dostępność tego typu dopłat. Ministerstwo rolnictwa oraz ośrodki doradztwa rolniczego powinny wspierać edukacyjnie, informacyjnie i technologicznie rolników realizujących „rolnictwo bagiennie” (paludikulturę). Pozyskiwanie biomasy z roślin bagiennych (głównie pałki wodnej, trzciny i dużych turzyc) i jej dalsze wykorzystanie zależy od rozpowszechnienia

67 Na temat paludikultury zob. również rozdział “WPR 2021-2027 a woda dla rolnictwa w Polsce”

rolnictwa bagiennego w praktyce rolniczej oraz promocji związanych z nim korzyści dla gospodarstw rolnych. Dodatkowo resort rolnictwa powinien odgrywać kluczową rolę w tworzeniu rynku na produkty z biomasy, np. na przyjazne środowisku materiały budowlane produkowane z pałki i trzciny.

Wsparcie dla naturalnej retencji, jako działania dostosowawczego do zmian klimatu, wyrażone w strategicznych dokumentach krajowych i unijnych, musi znaleźć swoje odzwierciedlenie – niezależnie od wsparcia środków EFRROW lub EFRR uwzględnionych w różnych programach operacyjnych – w szczegółowych opisach priorytetów, tj. w katalogach przedsięwzięć przewidzianych do wsparcia, ale także w odpowiednim zbiorze kryteriów wyboru projektów, preferujących tego typu przedsięwzięcia.

Programy operacyjne w nowej perspektywie finansowej UE powinny uwzględniać również **rozbiorę obiektów hydrotechnicznych (w tym budowli przeciwpowodziowych), o nieistotnym znaczeniu dla zarządzania ryzykiem powodzi i suszy,**

w tym i tych, których technologiczna żywotność dobiegła końca. Te obiekty zagrażają bezpieczeństwu ekologicznemu lub społecznemu, a także upośledzają funkcjonowanie ekosystemów wodnych i od wód zależnych. ●●●

### Literatura

Globalne Partnerstwo dla Wody, Polska 2016. Naturalna, mała retencja wodna –Metoda łagodzenia skutków suszy, ograniczania ryzyka powodziowego i ochrona różnorodności biologicznej. Podstawy Metodyczne. [http://gwppl.org/data/uploads/dokumenty/naturalna\\_mala\\_retencja\\_mioduszewski\\_okruszko.pdf](http://gwppl.org/data/uploads/dokumenty/naturalna_mala_retencja_mioduszewski_okruszko.pdf)

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. COM(2020) 380 final. Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0019.02/DO-C\\_18&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0019.02/DO-C_18&format=PDF)

Natural Water Retention Measures, <http://nwrn.eu>

Renaturyzacja w ramach projektu ruszyła pełną parą, <http://drawalifeplus.rdos.szczecin.pl/index.php/pl/renaturyzacja-w-ramach-projektu-ruszyla-pelna-para/#!prettyPhoto>





# MAŁA RETENCJA W ROLNICTWIE I NA OBSZARACH WIEJSKICH

ARTUR FURDYNA

Niezależny ekspert ds. ekologii wód, Towarzystwo Przyjaciół Rzek Iny i Gowienicy

Istotą działań związanych z odtwarzaniem małej retencji jest spowolnienie odpływu wody opadowej. Powszechny drenaż zlewni doprowadził do obniżenia się poziomu wód gruntowych średnio o dwa metry. Główny potencjał do odzyskania to zredukowana pojemność retencyjna gleb w zlewni, a nie w samych ciekach, skąd wodę trudno przywrócić na teren zlewni bez dodatkowych działań technicznych. Wszędzie tam, gdzie prace odtwarzające naturalną różnorodność morfologii doliny i rzeki objęły istotną część systemu rzecznoego, widać spadek gradientu przepływów oraz większą odporność zlewni na dotkliwość suszy. Spośród metod zwiększania retencji należy wymienić wykorzystanie uwarunkowań terenu (retencja krajobrazowa - poprzez przemyślaną i ograniczoną orkę, płodozmian, zachowanie użytków zielonych), retencionowanie wody w najwyższych partiach zlewni, a także techniczne: zastawki na urządzeniach melioracyjnych, kontrolowany drenaż, zbiorniki retencyjne.

**Z**ostawić deszcz tam, gdzie spadł – to motto nowoczesnej gospodarki wodnej, wpisane także w dobrze przemyślane dyrektywy unijne, jak Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW)<sup>68</sup> czy tzw. Dyrektywa Powodziowa.<sup>69</sup> Mamy rok 2020, jednak w naszej gospodarce wodnej niewiele się zmieniło. Nadal „walczymy” z suszą i powodzią. Co gorsza, walka ta staje się powszednim działaniem, mimo opracowania – zgodnie z wymogami dyrektyw – dokumentów planistycznych mających wspierać wdrożenie zmian, które w równym stopniu powinny chronić człowieka i środowisko przed następstwami niepożądanych zjawisk na-

turalnych. W tym samym w czasie w większości krajów członkowskich UE realizowane są szeroko zakrojone działania renaturyzacyjne, które starają się w możliwie maksymalnym stopniu przywracać zbliżony do naturalnego charakter cieków – od tych najmniejszych po główne rzeki. Usuwane są zapory, odtwarzana różnorodność morfologii koryt oraz łączność z zalewową częścią dolin rzek. Nawet w Polsce znaleźć dziś można przykłady takich, dobrze wykonanych działań na Rabie, Wisłocze, Drawie, Redze, Inie czy Gowienicy. **Wszędzie tam, gdzie prace odtwarzające naturalną różnorodność morfologii doliny i rzeki objęły istotną część systemu rzecznoego, widać spadek gradientu przepływów oraz większą odporność zlewni na dotkliwość suszy.** Podobną skuteczność znaleźć można na części obszarów leśnych, gdzie wykonano programy odtwarzania retencji, choć nie wszystkie z tych działań spełniają wymogi RDW w kontekście zapewnienia swobody migracji fauny i flory, oraz składników nieożywionego ekosystemu, ujętej pod nazwą łączności morfologicznej.

Wobec widocznych i coraz dotkliwiej odczuwalnych skutków zmiany klimatu, przywracanie zbliżonego do naturalnego, wolniejszego tempa odpływu wód ze zlewni, nabiera szczególnego znaczenia. Od dekad, a nierzadko stuleci, człowiek starał się wydrzeć wodzie – szczególnie rzekom – część przestrzeni, naiwnie sądząc, że z pożytkiem dla siebie kontroluje procesy przyrodnicze. W pewnym zakresie, i na przestrzeni krótkiego okresu czasu, działania te zdawały się mieć sens, bowiem natura zwykle reaguje na ludzkie ingerencje z opóźnieniem. Nieuchronnie jednak akcja

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

69 Dyrektywa 2007/60/WE



przynosi reakcję. Dziś co krok tę reakcję możemy obserwować w wielu rejonach Polski. **Coraz dotkliwsze susze przedzielane powodziami – mimo że deszczu w skali roku pada mniej więcej tyle samo – świadczą o zmianie tempa obiegu wody.** Coraz bardziej jej brakuje, tam gdzie jest potrzebna, a nagle opady nawalne nie dają uzupełnienia, lecz powodują powodzie przynoszące straty zarówno na terenach zabudowanych jak i obszarach rolniczych. Opady zmieniły charakter – nierzadko po kilkudziesięciu dniach bezdeszczowych przchodzi opad dobowy przekraczający 100 mm na metr kwadratowy. Kiedy suma takich zdarzeń ujęta zostaje w postaci opadu rocznego lub średniej opadów, wygląda, że nic się nie zmieniło. Niestety, zmieniło się, i ta zmiana szczególnie punktuje błędy od dekad czynione w gospodarce wodnej. **Nastawienie „zarządzania” wodą na zapewnienie spływu, realizowane przez drenaż zlewni oraz regulację cieków te zlewnie odwadniających powoduje, że coraz większa ilość wody ucieka po opadach ze zlewni.** Tymczasem coraz częstsze i dłużej trwające okresy bez deszczu oraz zimy bez śniegu powodują, że rośnie dysproporcja pomiędzy okresami zasilania opadami i okresami z brakiem opadów. Ponadto opady coraz częściej mają dużą intensywność, ale krótki czas trwania. W związku z tym woda w znacznym stopniu spływa szybko z górnych partii zlewni, szczególnie gdy dopływy najwyższych rzędów zamieniono w rowy, czy ujęto w drenażach podziemnych.

Podstawową przyczyną tego niekorzystnego stanu jest istotna redukcja objętości retencyjnej zlewni rzek. **Oficjalne dane mówią o obniżeniu poziomu wód gruntowych średnio o ponad 2 metry. Główną przyczyną tej sytuacji jest drenaż zlewni,** zarówno na łądzie – poprzez systemy odwadniające – jak też w samych korytach rzek, za sprawą wgłębiania koryt. Wgłębianie odbywa się częściowo „naturalnie” – spowodowane zatrzymaniem transportu osadów przez ciek na urządzeniach piętrzących, gdzie woda poniżej stopnia eroduje dno ciek, ale także sztucznie – za sprawą regulacji i utrzymania znakomitej większości cieków w Polsce, bardzo często od samych źródeł. Szczególnie regulacje partii źródłowych przypisać trzeba wprost rolniczemu użytkowaniu zlewni, a także leśnictwu, bowiem przez dekady ingerowano w ciek także na obszarach leśnych. Ogra-

niczaniu negatywnych skutków tych zmian ma służyć mała retencja. Nie ma definicji małej retencji. **Najlepiej oddającym sens małej retencji jest określenie, że polega ona na zatrzymywaniu wody jak najbliżej źródła, tj. w położonych jak najwyżej partiach zlewni w stosunku do dna doliny rzeki odwadniającej tę zlewnię.** Dotyczy to całej zlewni i jej każdego, nawet najmniejszego dopływu aż po ujście rzeki. Należy pamiętać, że ta forma ograniczania odpływu nie zastępuje retencji naturalnej. **Małą retencję należy traktować jako wsparcie obniżonej retencji w zlewni,** gdy nie można przywrócić jej w pełni naturalnej pojemności. W powszechnym dziś przekazie mała retencja sprowadzana jest do budowy różnego rodzaju piętrzeń, zastawek na ciekach. To nieporozumienie. **Główny potencjał do odzyskania to zredukowana pojemność retencyjna gleb w zlewni, a nie w samych ciekach, skąd wodę trudno przywrócić na teren zlewni bez dodatkowych działań technicznych.**

## Nietechniczne i techniczne metody zwiększenia retencji zlewni

### 1. Wykorzystanie uwarunkowań terenowych - retencja krajobrazowa

Jednym z podstawowych działań w ramach przywracania retencji, jest wykorzystanie różnorodności krajobrazu danej zlewni:

- Pierwszym z działań rolniczych mających wpływ na ograniczanie niekorzystnego spływu powierzchniowego jest dostosowanie orki do morfologii terenu, tak aby tworzyć redliny w poprzek pochyłości terenu. W ten sposób ograniczyć można nie tylko ucieczkę wody z uprawy, ale też erozję oraz wypłukiwanie cennych składników gleby.
- Szczególnie korzystne rezultaty daje uprawa tarasowa.
- Obok tego wskazane jest odejście od rozległych monokultur na rzecz wzbogaconych płodozmianów w połączeniu z utrzymywaniem stałej okrywy roślin i pozostawieniem resztek pożniwnych, lub wprowadzanie systemów rolno-leśnych.
- Działaniem poprawiającym retencję zlewni

na terenach rolniczych jest stosowanie upraw bezorkowych lub chociaż wydłużenie do maksimum czasu okrycia gleby, na przykład poprzez mulczowanie słomy.

- Ważnym elementem gospodarki wodoozczędnej jest zachowanie użytków zielonych, szczególnie na styku uprawy i ciek/zbiornika. Tereny takie (podlegające płatnościom bezpośrednim WPR) w postaci porośniętych naturalną roślinnością stref buforowych, mogą być użytkowane ekstensywnie, kośnie (w przypadku obszarów cennych przyrodniczo) lub – w obszarze poza strefą buforową – kośno-pastwiskowo z zabezpieczeniem brzegów wód przed zwierzętami i przedostaniem się do wód biogenów nawozowych; Praktyka DKR 1 (obowiązkowa)<sup>70</sup>, Pakiet 2 PROW Ochrona gleb i wód (fakultatywny).<sup>71</sup> Działania te, prawidłowo realizowane, pozwalają ograniczyć emisję związków N i P o około 90%.
- Wykorzystanie morfologii terenów rolniczych dla odtworzenia śródpolnych oczek wodnych w obniżeniach terenu. To działanie daje bardzo dobre efekty, bowiem stabilizuje poziom wód w glebie wokół oczka. Miejsca takie, przy zachowaniu strefy buforowej, mogą też stać się istotnym wsparciem dla rolnika poprzez stworzenie „wyspy bioróżnorodności”, sprzyjającej pojawieniu się gatunków zwalczających szkodniki.
- Na terenach rozległych monokultur warto także odtworzyć śródpolne zadrzewienia, które z jednej strony ograniczają parowanie, a z drugiej – co potwierdziły badania naukowe – są wektorami infiltracji wód opadowych w głębsze warstwy gleby. Zadrzewienia pełnią też ważną funkcję w ograniczaniu erozji wietrznej, do niedawna obcej naszej szerokości geograficznej, a dziś powszechnie występującej w okresach suchych, szczególnie w uprawach na dużych obszarach.

## 2. Renaturyzacja od samych źródeł

Rolnicze użytkowanie zlewni od wieków wiązało się z ingerencją człowieka, której celem było

uzyskanie łatwiejszego dostępu do powierzchni gruntów rolnych. Działania te na obszarach podmokłych oznaczały ich meliorację dla obniżenia poziomu wód w wierzchnich warstwach gruntu. Niestety efektem tych praktyk w dłuższej perspektywie jest strata pojemności retencyjnej takich obszarów, a także przyspieszenie spływu wód z terenów źródłiskowych. Te niekorzystne zmiany w zlewniach wymagają odwrócenia, by przywrócić maksymalne zbliżenie retencji do poziomu naturalnego, w największym stopniu wykorzystującego pojemność retencyjną gleb. **Konieczne jest wyraźne oddzielenie naturalnych systemów cieków od sztucznych systemów melioracyjnych.** Obecnie źródłowe partie naturalnych strumieni, rzeczek, itp. bardzo często traktowane są tak samo, jak urządzenia melioracji szczegółowej. Cieki naturalne wymagają renaturyzacji i ograniczania tempa odpływu. Natomiast na ciekach sztucznych potrzebne jest odtwarzanie możliwości kontrolowania stosunków wodnych zgodnie z potrzebami rolnictwa w zakresie nie wpływającym lub wpływającym możliwie jak najmniej na ogólny bilans zlewni.

W krótkiej perspektywie działania melioracyjne wydawały się pożądane, jednak po dekadach i wiekach ich stosowania okazuje się, że **silnie zmeliowana jest znaczna część zlewni w całym kraju. Doprowadzenie do takiego stanu rzeczy stanowi istotną przyczynę dotkliwych suszy w okresach bezopadowych.** Obecnie na obszarach większości rzek w naszym kraju konieczne są zmiany podejścia do gospodarowania wodą, by odwrócić niekorzystne proporcje ilości i tempa odpływu opadów. Tym bardziej, że wobec wydłużającego się okresu wegetacji, rośnie ilość odparowywanej wody, spada natomiast zasób wody opadowej wnioskującej w glebę. Rolnicy mają tu możliwość wpływania na sytuację – mogą skorzystać z katalogu działań poprawiających retencję na ich obszarach. Część można znaleźć w katalogu metod naturalnej retencji UE, część w Krajowym Programie Renaturyzacji Wód Powierzchniowych, czy programie Stop Suszy.

- Istotnym elementem przywracania retencji,

<sup>70</sup> <https://www.gov.pl/attachment/aca316b1-6230-448e-ad66-602863a0d551>

<sup>71</sup> [https://www.arimr.gov.pl/fileadmin/pliki/PROW\\_2014\\_2020/Rolno\\_srodowiskowo\\_klimatyczny/c/prsk\\_pakiet2.pdf](https://www.arimr.gov.pl/fileadmin/pliki/PROW_2014_2020/Rolno_srodowiskowo_klimatyczny/c/prsk_pakiet2.pdf)

którą należy zaliczyć do małej, jest **odtworzenie naturalnego charakteru dopływów najwyższych rzędów** w ich zmienionych, górnych partiach, często zamienionych – zgodnie z obowiązującym przez ostatnie dekady modelem użytkowania rolniczego – w urządzenia melioracyjne. Cieki takie, często poddane wyprostowaniu, powinny się przekształcać według modelu podwójnego trapezu (ang. *two-stage ditch*), z pozostawieniem środkowej części jako cieków naturopodobnych. Szerszy, płytszy model trapezowy pełni rolę strefy buforowej, natomiast środkowy i głębszy trapez może być namiastką naturalnego cieku. Jest to działanie wskazane szczególnie w przypadku cieków pierwotnie naturalnych i przekształconych wadliwie działaniami człowieka.

- Kolejnym działaniem sprzyjającym retencji jest **podniesienie rzędnej dna systemów melioracyjnych przed ujściem do cieków**. Pozwala to podnieść poziom wód gruntowych w glebach, dzięki czemu stosunki wodne w zlewni ulegną poprawie i sprzyjać będą wsiąkaniu wód opadowych. Obecnie na znacznej części zlewni w okresach bezopadowych dochodzi do przesuszenia gleb, co w połączeniu z coraz częstszymi opadami nawalnymi powoduje ucieczkę znacznej części wody po powierzchni. Nie ma wielkiego znaczenia rodzaj gleby, bowiem nawet silnie porowate, piaszczyste gleby przy takim opadzie tworzą warstwę szczelną, która ogranicza infiltrację wody w głąb. Sytuację pogarsza silna chemizacja upraw, powodująca zanik organizmów zapewniających strukturę gruzelkową. Efekt ten jest niekorzystny także dla roślin, ponieważ ogranicza aerację (napowietrzanie) gleby. Na użytkach zielonych – szczególnie na glebach z dużym udziałem torfu – o ile to możliwe, systemy odwadniające powinny być wręcz zasypywane lub utrzymywane blisko wierzchniej warstwy, tak by pomagały zachować podmokły charakter takich obszarów.
- Obniżenia terenu wzdłuż naturalnych cieków powinny być zachowane z możliwością czasowego zalewu, łącznie z tworzeniem na nich polderów zalewowych, jeśli wcześniej doszło do obwałowania lub odkładające się przez

dekady osady spowodowały tzw. efekt wargi odcinającej możliwość zalania przy wezbraniu. Sposób użytkowania powinien być dopasowany do morfologii doliny, a nie jak obecnie – według widzimisię użytkownika.

- Na obszarach o większych spadkach konieczne jest odtwarzanie stref buforowych z zachowaną roślinnością naturalną, łącznie z zadrzewieniami – tym szerszymi, im większy jest spadek terenu. Dla obszarów płaskich to pas szerokości minimum 5m, a na terenach ze spadkiem większym niż kilka stopni, od 10 do 20 metrów.<sup>72</sup> Cieki w dolinach, często wyprostowane i uregulowane, należy poddawać meandryzacji oraz odtwarzać różnorodność morfologii koryt, podnosząc objętość prowadzonych przez nie wód oraz poziom wód gruntowych w dolinach. Działanie to dotyczy dopływów wszystkich rzędów, od najwyższych począwszy. Te ostatnie często biegną przez tereny upraw rolniczych. Niestety w efekcie źle rozumianego utrzymania są silnie wcięte i nadmiernie drenują zlewnię. W tym przypadku należy rzędną dna podnieść do zapewnienia wypełnienia koryta przy średniej wodzie oraz do częściowego wystąpienia na teren zalewowy w okresach wezbrań. W naturalnej dolinie rzecznej okresowe wystąpienie z koryta podczas lata jest jak najbardziej pożądane. W ten właśnie sposób powstały żyzne doliny – woda rozlana na równi zalewowej cienką warstwą pozostawia większość zabranego wyżej ładunku, także frakcji drobnych gleb. Jednocześnie dochodzi do tzw. relaksacji. Dzięki relaksacji powodzie do czasu regulacji rzek nie były niszczące, gdyż granica zalewu typowego – zwykle corocznego – była trwała, a po zejściu wód wiosennych tereny takie służyły za pastwiska. Pozbawianie systemu rzecznej łączności z równią zalewową nieuchronnie podnosi poziom ryzyka wystąpienia niszczącej powodzi w dolinie.
- Korzystnym działaniem ograniczającym odpływ powierzchniowy jest – na obszarach o dużym zróżnicowaniu wysokości – stosowanie uprawy tarasowej, z zachowaniem na uskokach roślinności zielnej, która działa jako bufor, a także chroni glebę przed erozją.

72 <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/Documents/Hungary-March-2019-Small-retention-big-deal.pdf>



### 3. Działania techniczne:

W sytuacji, gdy działania renaturyzacyjne nie są możliwe do wykonania, na przykład na obszarach, gdzie potrzeba kontroli nad poziomem wód w glebach w różnych okresach roku, retencję można poprawiać poprzez działania techniczne:

- **Wykonanie zastawek na urządzeniach melioracyjnych.** Urządzenia te wymagają obsługi przez rolników. Powinny pozostawać zamknięte i otwierane tylko przy nadmiarze wód w systemach melioracyjnych. Zastawek nie powinno się budować na ciekach naturalnych, ponieważ powodują zaburzenie ich ciągłości morfologicznej oraz erozję dna poniżej. W efekcie tej erozji zastawki mogą na obszarze zlewni powodować redukcję retencji, a nie jej poprawę.
- **Kontrolowany drenaż.** Nowatorskie rozwiązanie stosowane coraz powszechniej na przykład w szwedzkiej Skanii.<sup>73</sup> Polega na wprowadzeniu w głównych drenażach studni zestawu rur umożliwiających regulację odpływu w różnych okresach. To rozwiązanie umożliwia ponadto zatrzymanie ucieczki wypłukanych nawozów poprzez spowolnienie odpływu wody. Działanie wskazywane jest jako skutecznie wspomagające rolnictwo wobec zmiany klimatu.
- **Zbiorniki retencyjne.** Obiekty takie mają sens tylko poza korytami cieków, w strefach zalewowych bądź na wydzielonych częściach arealów rolniczych. Wobec zmian klimatycznych uzasadnione jest stosowanie cystern połączonych z terenami uszczelnionymi, skąd wodę można wykorzystać do nawodnień. Błędem jest tworzenie zbiorników poprzez wykopy w obniżeniach terenu, bowiem ich działanie jest odwrotne do zamierzonego, ponieważ stworzony w ten sposób efekt leja depresyjnego może obniżyć poziom wód w gruntach wokół zbiornika. W takim przypadku dno i część brzegów trzeba uszczelnić do pożądanej rzędnej utrzymania poziomu wód gruntowych, a także by ewentualny nadmiar wód wsiąkał w glebę wokół, choć to nie w pełni kompensuje efekt sztucznie wykreowanego leja depresyjnego. Zasięg leja może mieć promień kilkudziesięciu metrów wokół i silnie negatywnie oddziaływać w dłuższej per-

spektywie na stosunki wodne, wbrew potocznie przyjętemu założeniu o pozytywnym efekcie takiego „oczka”.

### Podsumowanie:

- **Rolnictwo może i powinno stać się głównym sektorem retencjonującym wody, tak ze względu na wykorzystywanie znacznej części obszarów zlewni, jak też ze względu na jego kluczową rolę w wykorzystaniu zasobów wód.**
- **Skuteczna retencja możliwa jest w zlewni dzięki przywracaniu wysokiego poziomu wody w glebach oraz spowalnianiu spływu wód z terenów rolniczych, co poprawia ich wsiąkanie do gleby. Zabudowa cieków naturalnych zastawkami, jazami, itp. nie daje zamierzonych efektów. System kontroli stosunków wodnych wskazany jest natomiast na urządzeniach melioracyjnych.**
- **Potrzebne są narzędzia wspierające poprawę retencji naturalnej i małej, a także akceptacja dla okresowych zalewów części dolin.**
- **Wsparcia wymaga przebudowa systemów drenaży na układy z możliwością sterowania odpływu, coraz powszechniej stosowane w wielu krajach o wysokiej kulturze rolniczej.**



### Literatura

ARiMR (Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa) 2018. Zasada wzajemnej zgodności (cross-compliance). Zmiany obowiązujące od 2018 r. w związku z wprowadzeniem obowiązku stosowania, na obszarze całego kraju, Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych. <https://www.gov.pl/attachment/aca316b1-6230-448e-ad66-602863a0d551>

Bartnik W., Bonenberg J., Florek J. 2009. Wpływ utraty naturalnej retencji zlewni na charakterystykę morfologiczną zlewni i cieku. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 02:1-69.

Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 roku, ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej. ht-

73 [https://www.tullstorpsan.se/rapporter/Prestudy\\_the\\_Tullstorp\\_stream\\_2.0\\_2020-03-23.pdf](https://www.tullstorpsan.se/rapporter/Prestudy_the_Tullstorp_stream_2.0_2020-03-23.pdf)

## 2. NATURALNE EKOSYSTEMY WODNE I ICH ZNACZENIE W ZAPOBIEGANIU SUSZY

[tps://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0060-20141120&from=En](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0060-20141120&from=En)

Globalne Partnerstwo dla Wody, Polska 2016. Naturalna, mała retencja wodna –Metoda łagodzenia skutków suszy, ograniczania ryzyka powodziowego i ochrona różnorodności biologicznej. Podstawy Metodyczne. [http://gwppl.org/data/uploads/dokumenty/naturalna\\_mala\\_retencja\\_mioduszewski\\_okruszko.pdf](http://gwppl.org/data/uploads/dokumenty/naturalna_mala_retencja_mioduszewski_okruszko.pdf)

Hartmann T., Slavíková L., McCarthy S. 2019. Nature-Based Flood Risk Management on Private Land. Disciplinary Perspectives on a Multidisciplinary Challenge. Springer.

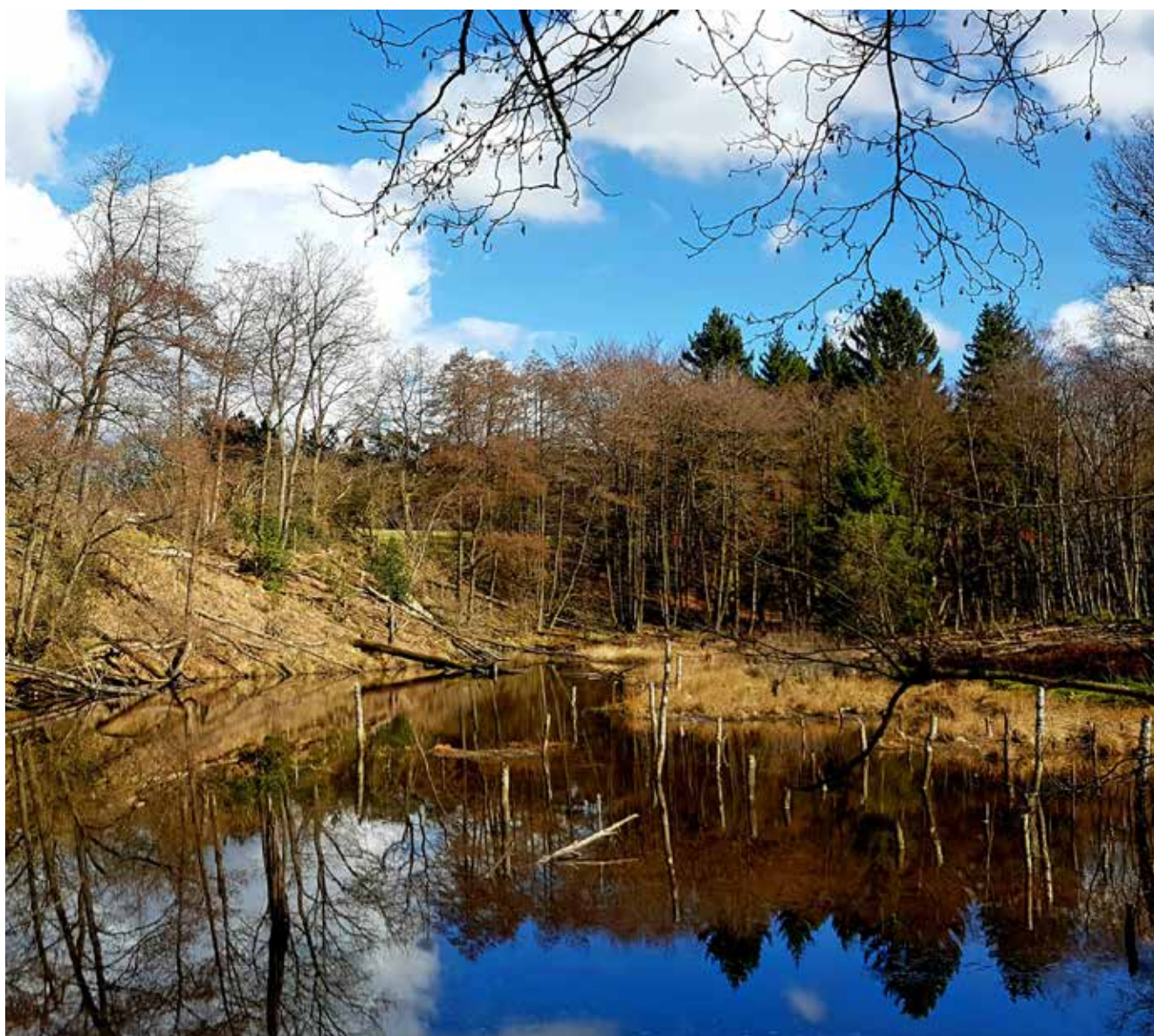
Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych [https://www.wody.gov.pl/images/Aktualnosci/foto/renaturyzacjaKPRWP/Podrecznik\\_renaturyzacji.pdf](https://www.wody.gov.pl/images/Aktualnosci/foto/renaturyzacjaKPRWP/Podrecznik_renaturyzacji.pdf) [dostęp 13.07.2020]

Natural water retention measures. <http://nwrn.eu/measures-catalogue> [dostęp 12.07.2020]

Obwieszczenie MRiRW z dn. 10 marca 2015 r. o zmianie wymogów określonych w przepisach Unii Europejskiej z uwzględnieniem przepisów krajowych wdrażających te przepisy. Dz.U. z dn. 8 kwietnia 2015 r., poz. 329.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 1306/2013 z dn. 17 grudnia 2013 r. w sprawie finansowania wspólnej polityki rolnej, zarządzania nią i monitorowania jej oraz uchylające rozporządzenia Rady (EWG) nr 352/78, (WE) nr 165/94, (WE) nr 2799/98, (WE) nr 814/2000, (WE) nr 1290/2005 i (WE) nr 485/2008. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R1306&from=en>

USDA (United States Department of Agriculture) National Resources Conservation Service 2007. Two-stage channel design. Chapter 10. Part 654 Stream Restoration Design National Engineering Handbook. <https://directives.sc.egov.usda.gov/OpenNonWebContent.aspx?content=17770.wba>





# BOBRY – NATURALNI SPRZYMIERZEŃCY CZY WYMYŚLENI WROGOWIE?

**ROMAN GŁODOWSKI**

**Stowarzyszenie „Nasz bóbr”**

Melioracja, która miała regulować poziom wody w gruncie (odprowadzać lub zatrzymywać wodę) obecnie niemal wyłącznie przyspiesza jej spływ, m.in. z powodu dewastacji zastawek na ciekach. Odwrócenie tej niekorzystnej sytuacji wymaga dużych nakładów. Tymczasem prace, które wymagałyby dużych inwestycji, mogą zostać nieodpłatnie „wykonane” przez bobry. W rozlewiskach bobrowych w skali kraju gromadzonych jest co najmniej kilkanaście milionów metrów sześciennych wody, co istotnie i korzystnie wpływa na gospodarkę wodną wielu dorzeczy. Walka z bobrami na ogół nie jest skuteczna – jeśli środowisko jest dla nich atrakcyjne, raz zlikwidowane, będą powracały pogłębiając szkody (wycinając kolejne drzewa). Warto skorzystać z ich obecności i pracy, a jednocześnie ograniczyć negatywne konsekwencje ich działalności, np. zabezpieczając infrastrukturę, przepusty drogowe, cenne drzewa, itp. Ponadto rolnicy powinni otrzymywać zadośćuczynienie za tereny, na których powstają rozlewiska bobrowe. Ten rodzaj retencji spowalnia odpływ wody, reguluje jej poziom oraz korzystnie wpływa na uwilgotnienie gleby.

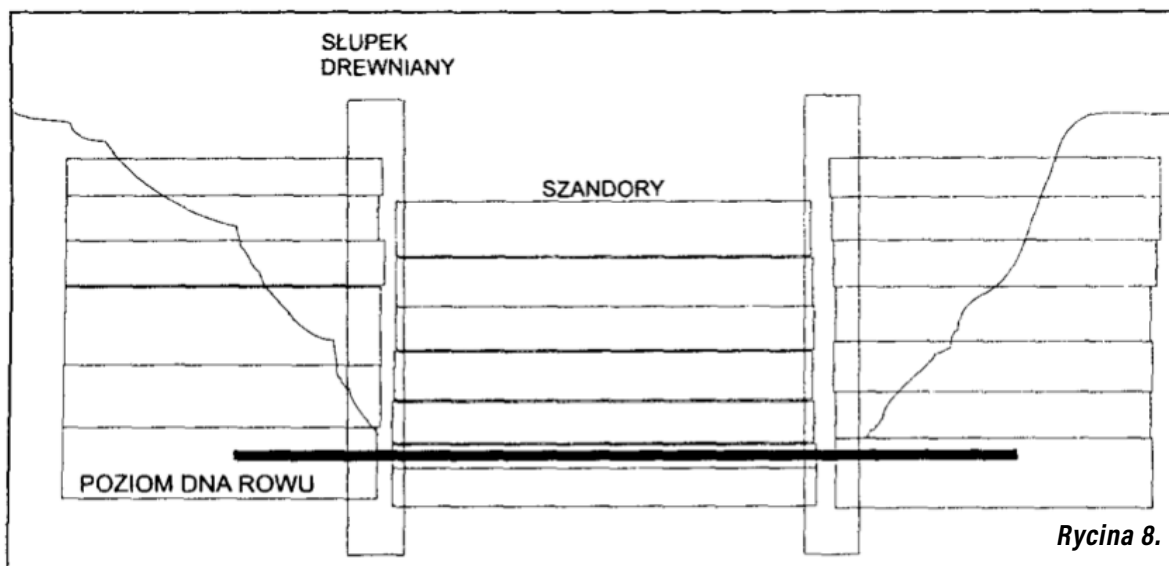
**C**zęść ludzi nie widzi zależności między zretencjonowaną w okolicy wodą a opadami i wilgotnością gleby. Nie widzi również zależności między suszą a wycinką drzew czy melioracją. Zastanawiające jest przede wszystkim to, że nawet część pracowników instytucji zajmujących się ochroną środowiska wydaje się zapominać o naturalnych mechanizmach przyrody. A przecież nasi ojcowie i dziadkowie właśnie nimi się kierowali. Wiedzieli, czym jest płodozmian oraz jaki wpływ na uprawy mają mokradła, śródpolne zadrzewie-

nia, polne oczka wodne, ptaki i owady. Przekazywana z pokolenia na pokolenie wiedza została w dużej mierze zapomniana. Owady i zwierzęta zastąpiono środkami ochrony roślin i nawozami. Chęć zysku, rozrastanie się aglomeracji oraz wola zaadaptowania pod uprawy coraz większych obszarów spowodowały osuszenie niegdyś podmokłych terenów. Taki model działania doprowadził nas do stanu, w którym wody zaczyna brakować, mimo że od dekad pada jej tyle samo.

Prób wypracowania metod służących zatrzymaniu wody w środowisku jest wiele, szkoda, że poprzedziło je mnóstwo działań tę wodę usuwających. Regulacje cieków i drenaże zlewni dziś zastępujemy sztuczną retencją. Jednak programy małej i dużej retencji, choć kosztowne, nie są wystarczająco skuteczne. Infrastruktura melioracyjna praktycznie na obszarze całego kraju jest w katastrofalnym stanie w kontekście kontrolowania stosunków wodnych i dziś jej rola sprowadza się jedynie do odwodnienia. Pierwotny zamysł montowania urządzeń melioracyjnych do kontroli stosunków wodnych może i nie był zły, pod warunkiem odprowadzania jedynie nadmiaru wody (przede wszystkim opadowych i wiosennych, które zalegały na polach), głównie zaś magazynowania wody w okresach jej braku w zlewni. W tym celu stosowano zastawki, które dzięki zamontowanym w nich deskom (szandorom), pozwalały regulować poziom wody w rowach, w pewnym stopniu redukując negatywne dla retencji efekty melioracji (Rycina 8.).

Konstrukcje te zostały częściowo zniszczone, a szandory rozkradzione. Uszkodzone konstrukcje melioracyjne w wielu miejscach nigdy nie zostały naprawione, a zatem z czasem przestały





Rycina 8.

pełnić funkcję zatrzymywania wody w przekształconych częściach zlewni. W tej sytuacji systemy melioracyjne przestały „ulepszać” zamieniając się w sieć drenaży przyspieszających ucieczkę wody z obszarów zmeliorowanych. Efekt tych działań potęgują skutki prac modernizacyjnych nakierowanych na sprawne odprowadzanie wody przez profilowanie i regulacje koryt naturalnych cieków odbierających wody z systemów melioracyjnych. Skutkiem inżynierskich ingerencji polegających na prostowaniu meandrujących niegdyś rzek, redukcji zróżnicowania morfologii koryt i osuszeniu znacznej części podmokłych dolin – w połączeniu z przyspieszonym spływem wody z pól, poprzecinanym systemami melioracyjnymi pozbawionymi zastawek – jest narastający brak wody w zlewniach oraz powódzie po zwykłym deszczu. Obserwujemy również zanikanie starorzeczy, w których część wody mogłaby się zatrzymywać i swobodnie rozlewać. Niestety inżynierskie prace sprawiły, że błyskawicznie spływa ona do morza.

Aby zatrzymać proces pustynnienia i suszy, bezdyskusyjnie musimy przywrócić naturze mokradła i starorzecza, a także zatrzymać wodę w rowach melioracyjnych na nowo budując zastawki. To wszystko jest możliwe, gdyż posiadamy wiedzę, jak tego dokonać. Jednak nie podejmuje się działań z uwagi na koszty. Odpowiedzią na znaczne obniżenie kosztów tych prac jest wykorzystanie do tego bobrów, które są naszymi sprzymierzeń-

cami w walce z postępującą suszą. Warto zatem poświęcić trochę czasu na zgłębienie wiedzy na temat bobrów i roli, jaką odgrywają w środowisku.

Bobry są genialnymi inżynierami. Żadne inne zwierzę – poza człowiekiem – nie potrafi tak efektywnie dostosować do własnych potrzeb środowiska, w którym żyje. Ilość retencjonowanej przez bobry wody jest obecnie znacząca. Mimo dużej presji ze strony człowieka, zakres działalności retencyjnej bobrów można porównać z działaniami prowadzonymi we wszystkich krajowych programach małej retencji. **W rozlewiskach bobrowych w skali kraju gromadzonych jest co najmniej kilkanaście milionów metrów sześciennych wody, co istotnie i korzystnie wpływa na gospodarkę wodną wielu dorzeczy.** Potwierdziły to badania naukowe prowadzone w 2003 roku przez Instytut Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego.<sup>74</sup> Zmiany w środowisku powodowane przez bobry, gdzie zagęszczenie ich populacji jest wysokie, ma istotne znaczenie biocenotyczne i ekologiczne. W okolicy stawów bobrowych podwyższa się i stabilizuje poziom wody gruntowej, ograniczeniu ulega erozja gleb, same zaś strefy zalewu stają się strefą osadzania wypłukiwanych z gleb wyżej w zlewni cząstek mineralnych i organicznych.

Niestety często dochodzi do konfliktu na linii bóbr – człowiek, gdyż efekty ich pracy, nie zawsze idą w parze z ludzką wizją zarządzania terenem.

Do najczęstszych konfliktów dochodzi wtedy, kiedy bobry budują tamy, wskutek czego powstają rozlewiska i stawy bobrowe. Inną niepożądaną przez człowieka działalnością bobra jest zatykanie przepustów drogowych, a także ingerencja w wały przeciwpowodziowe.

### Jak możemy sobie z tym radzić?

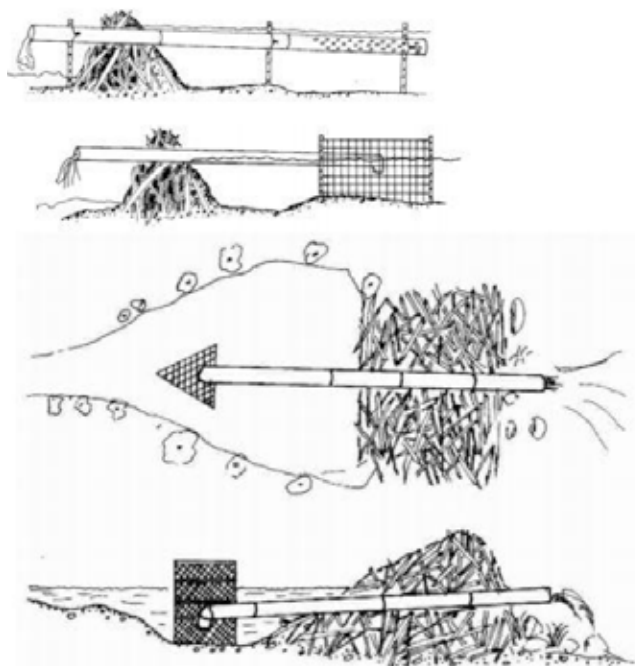
Wydawałoby się (i część ludzi tak właśnie myśli), że najprostszym rozwiązaniem byłoby odłowienie i wywiezienie bobrów albo ich zabicie. Nic bardziej mylnego! Na ich miejscu w niedługim czasie pojawią się zapewne inne osobniki. Jeśli środowisko jest dla bobrów atrakcyjne, to nie przepuszczą nadarżającej się okazji i ponownie będą zasiedlać teren, aż do uzyskania pełnej pojemności środowiskowej. Tak się dzieje ze wszystkimi zwierzętami i bobry nie są tu żadnym wyjątkiem.

Innym, dość często stosowanym sposobem jest niszczenie bobrowych tam. Efekt jest równie mierny jak w poprzednim przypadku. Tama już po jednym dniu prawdopodobnie zostanie odbudowana. Często jest jeszcze większa i mocniejsza, a do nowej budowli pozyskiwany jest głównie materiał ze świeżo ściętych drzew. Tym samym, my ludzie, często przez niewiedzę, sami przyczyniamy się do zwiększania skali wycinania drzew przez bobry.

Podobnie błędnie winimy bobry za niszczenie wałów przeciwpowodziowych. Bobry niszczą je, gdy są one budowane zbyt blisko koryt cieków, stając się atrakcyjnym, bo wyniesionym ponad poziom wody, miejscem na urządzenie nory. W takim wypadku wystarczy odsunąć obwałowania, co jest ponadto zgodne z nowoczesną polityką ograniczania ryzyka powodzi, a nie walki z nią.

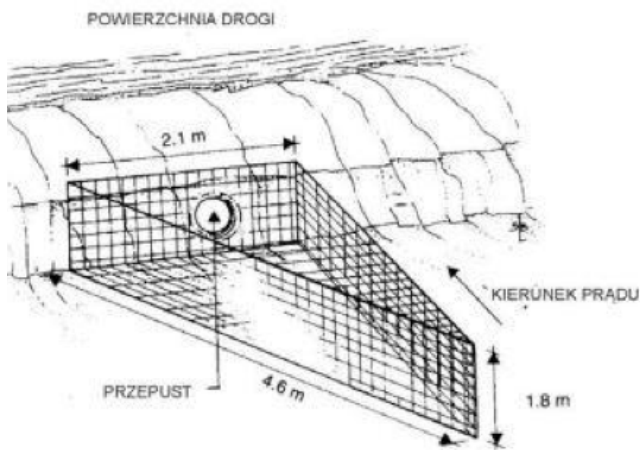
W sytuacji kopania nor przez bobry, rzecz ma się podobnie, gdyż notoryczne zasypywanie nor, na niewiele się zda. Wydawałoby się, że to walka z wiatrakami. Są jednak metody, żeby poradzić sobie z tym pożytecznym, aczkolwiek zdeterminowanym sąsiadem. Skoro nie można się pozbyć „wroga” to warto się z nim zaprzyjaźnić. Pogodzenie interesów obu stron jest możliwe, należy jednak wykonać następujące zabiegi:

- montaż w tamie urządzeń stabilizujących poziom wody takich jak rury przelewowe (Rycina 9.);



Rycina 9.

- zabezpieczenie potencjalnie zagrożonych przepustów drogowych za pomocą siatki lub kłatki (Rycina 10.);



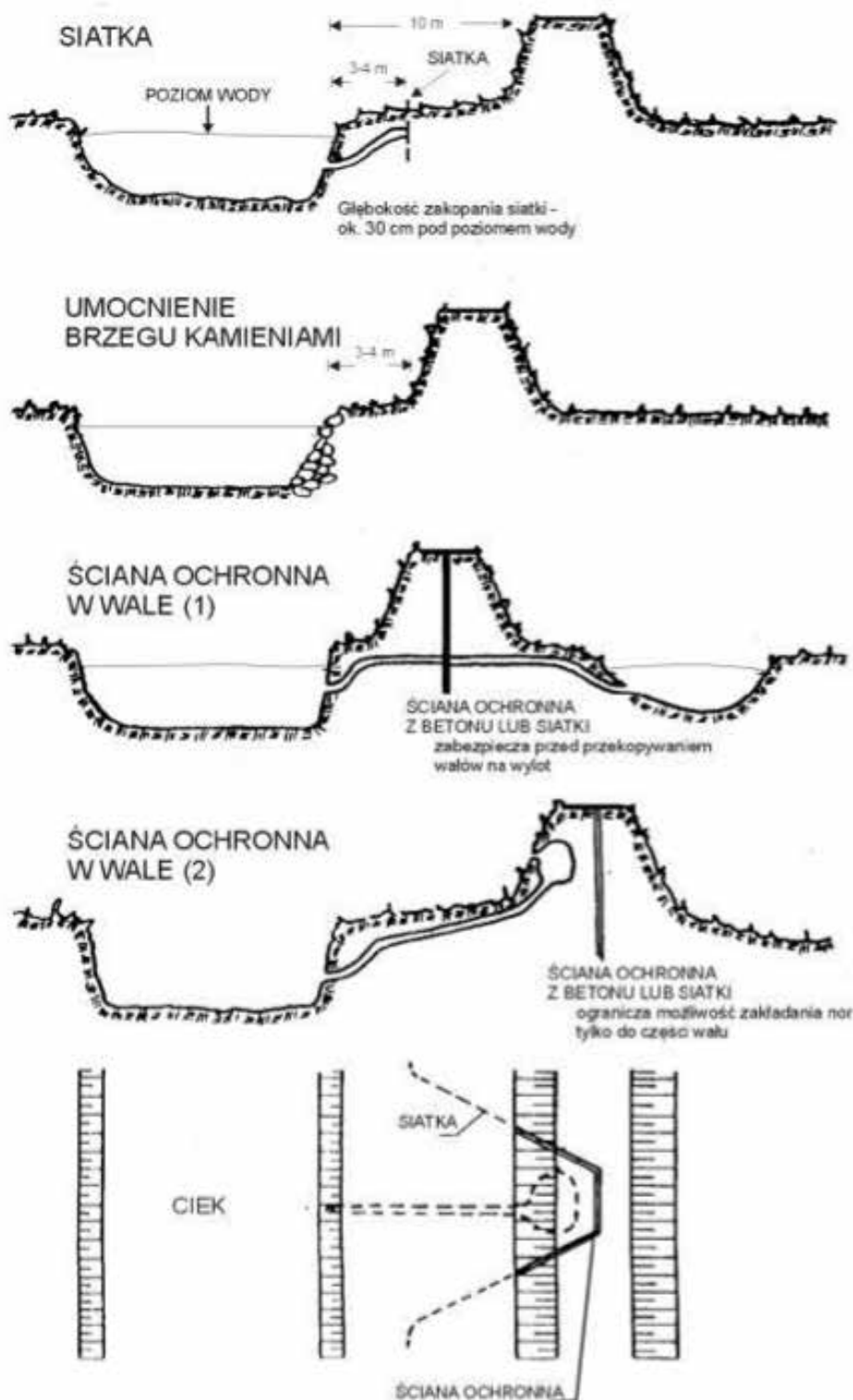
Rycina 10.

- zabezpieczenie cennych drzew przed zgryzieniem, za pomocą metalowej siatki;
- ogrodzenie upraw rolnych za pomocą metalowej siatki ogrodzeniowej lub elektrycznego ogrodzenia typu „pastuch”;
  - odsunięcie obwałowań od koryt cieków skutecznie ogranicza chęć bobrów do urządzenia w nich nor;

- wały, które muszą pozostać, powinny się zabezpieczyć.

Najtaniej jest wykonać takie prace, podczas budowy wału. Umocnienie wału kamieniami również jest skutecznym sposobem i nie wymaga ingerencji w całą konstrukcję, co w znacznym stopniu ogranicza koszty zabezpieczeń (Rycina 11.).

Bobry są aktywne zazwyczaj na terenie położonym w odległości około 20 metrów od zbiornika wodnego, więc warto też pomyśleć o takiej strefie buforowej i rezygnować z zabudowy w sąsiedztwie rzek. Dzięki temu unikniemy sytuacji, w której bóbr ze swoim stawem, pojawi się w salonie naszego domu.



Rycina 11.



Należy zaznaczyć, iż wymienione sposoby zabezpieczeń wymagane są jedynie, gdy skutki działalności bobrów powodują realne zniszczenia infrastruktury lub drzew. Obecność bobrów w większości miejsc ich bytowania nie powoduje szkód i nie wymaga ingerencji człowieka. Na dodatek bobry bardzo sprawnie wyznaczają tereny dla skutecznej retencji, wybierając odcinki dolin o charakterze pierwotnie podmokłym. Z naśladowania tych mądrych zwierząt warto korzystać tworząc koncepcje renaturyzacji dolin i rzek.

To jest jednak tylko jeden z kroków, które należy poczynić. Kolejnym jest renaturyzacja rzek i przywracanie terenów podmokłych oraz starorzeczy. Na ten cel również potrzebne są nakłady finansowe, jednak i tu bobry przychodzą z pomocą. W przeciagu zaledwie kilku lat ich praca może przywrócić sporą część terenu przyrzecznego do stanu pierwotnego. Wystarczy jedynie dać im działać, a bezkosztowo uzyskamy to, za co musielibyśmy zapłacić miliardy złotych. Rzeki w siedliskach bobrowych w dość szybkim tempie zmieniają swoją charakterystykę. **Brzegi powracają do naturalnego stanu, a powalone drzewa spowalniają nurt, doprowadzając jednocześnie do tworzenia się meandrów. Woda wraca do starorzeczy, tworzą się małe i większe zbiorniki wodne zasilające wodą przyległy teren, a odprowadzana z nich woda w 30% powraca lokalnie w postaci regularnych opadów.** Niemniej ważny – i nie wolno go pominąć – jest wpływ bobrów na zmniejszanie zagrożenia powodzią w terenach górskich i podgórskich.

**Wprowadzenie nowego programu ochrony bobrów miałoby przede wszystkim duży wpływ na rolnictwo.** Problem suszy, z jakim w ostatnich latach mamy do czynienia jest ogromny, ale na szczęście nadal odwracalny. To od nas zależy czy wydamy miliardy z naszego budżetu, czy pozwolimy bobrom wykonać za nas część prac za darmo. Bobry nie potrzebują urzędniczych

zgód i decyzji administracyjnych. Nie muszą czekać w kolejkach na rozpatrzenie wniosków. Robią skutecznie to, czego nauczyły się żyjąc na naszej planecie od 30 milionów lat. Robią to dobrze, więc pozwólmy im na to, a odwdzięczą się nam zretencjonowaną wodą. Oczywiście będziemy musieli podzielić się z nimi częścią terenu, **dlatego każdemu rolnikowi, który zdecyduje się na taki krok, należy się zadośćuczynienie za utraconą część gruntu w postaci dotacji za bobrowe siedliska. A profity, jakie uzyska z ich obecności – z wody w glebie i z lokalnych opadów – dostanie gratis.**

Liczba bobrów w Polsce wzrasta z każdym rokiem, a wraz z nią wzrasta skala ich wpływu na środowisko. W związku z tym należy jak najszybciej podjąć działania, które na celu będą miały poprawę życia bobrów, a co za tym idzie poprawę retencji zbiorników wodnych oraz zatrzymanie wody w środowisku.

Należy:

- opracować program „zarządzania” populacją bobrów nastawiony na stworzenie bezkolizyjnej przestrzeni w dolinach rzecznych i mokradłach, gdzie obecność bobra nie tworzyłaby konfliktu, a jego usługi służyłyby przywróceniu retencji wody;
- przywrócić zawód bobrowniczego oraz przeszkolić adeptów. Osoby te będą podejmować określone działania zapobiegające wystąpieniu szkód.;
- edukować właścicieli i zarządzających gruntami na temat działalności bobrów oraz sposobów zmniejszania szkód;
- wprowadzić dotacje za siedliska bobrowe.
- stosować zabezpieczenia urządzeń i gruntów przed bobrami.
- wprowadzić sprawiedliwy system zadośćuczynienia za szkody powodowane przez bobry.



## Rekomendacje

# NATURALNE EKOSYSTEMY WODNE I ICH ZNACZENIE W ZAPOBIEGANIU SUSZY

Skuteczna retencja możliwa jest w obrębie zlewni – poprzez przywracanie wysokiego poziomu wody w glebach oraz spowalnianie spływu wód z terenów rolniczych na rzecz ich wsiąkania. Zbudowa cieków naturalnych zastawkami, jazami, itp. nie daje zamierzonych efektów. System kontroli stosunków wodnych wskazany jest natomiast na urządzeniach melioracyjnych.

Naturalne wsparcie retencji możliwe jest przez opracowanie programu umożliwiającego bezkonfliktowe „współużytkowanie” cieków przez ludzi i bobry. Zgodnie z nim obecność bobrów w dolinach rzecznych i mokradłach służyłoby przywróceniu zbliżonej do naturalnej wysokiej retencji wody.

Nie może być zgody na zmiany stosunków wodnych w skali zlewni za sprawą użytkowania rolniczego czy jakiegokolwiek innego. Ewentualne modyfikacje w obrębie zlewni muszą być wyrównywane działaniami kompensującymi. Odwodnienie jakiejś części arealu winno zostać w obrębie użytku zrównoważone stworzeniem strefy zwiększonej retencji.

W maksymalnym stopniu należy dążyć do zachowania funkcji retencji wody poprzez ochronę podmokłych części użytków zielonych, łącznie z ustanowieniem narzędzi finansowych kompensujących świadczenie służebności wodnej obszarów zalewowych w ramach obszarów rolniczych i leśnych.

Jedynym celem melioracji prowadzonych w Polsce powinno być zapobieganie i łagodzenie konsekwencji suszy i powodzi (podtopień). Melioracje mają służyć odprowadzeniu z gleby nadmiaru wody lub doprowadzeniu wody do miejsc (lub w okresach) jej niedoborów powodujących utrudnienia w gospodarowaniu. Nic innego nie powinno być celem wykonywania prac melioracyjnych.

Skutecznym narzędziem poprawiającym stosunki wodne jest sterowanie obiegiem wody w krajobrazie poprzez odpowiednie kształtowanie pokrywy roślinnej nazywane fitomelioracją. Działania fitomelioracyjne polegają na zadrzewianiu, zalesianiu lub uprawie odpowiednich gatunków roślin np. charakteryzujących się szczególnie wysoką transpiracją lub pożądaną strukturą koron. Celem tych działań jest zmniejszenie siły wiatrów, regulacja stosunków wodnych lub zatrzymanie śniegu.







# 3

## OCHRONA ZASOBÓW WODNYCH W ROLNICTWIE - OSZCZĘDZANIE I ZATRZYMANIE WODY

# ROLNICTWO A ZASOBY WÓD. KILKA FAKTÓW NA TEMAT WODY NA ŁĄDZIE W ODNIESIENIU DO GOSPODARKI ROLNEJ

**ARTUR FURDYNA**

Niezależny ekspert ds. ekologii wód, Towarzystwo Przyjaciół Rzek Iny i Gowienicy

Rolnictwo użytkuje ok. 60% (a łącznie z uprawami leśnymi - 90%) powierzchni zlewni, a ponieważ zasoby wodne w znakomitej większości pochodzą z opadów, gospodarowanie zlewnią ma kluczowe znaczenie dla ich ochrony. Ilość opadów nie zmieniła się znacząco w ostatnich latach, ponadto nie mamy wpływu na ich rozkład, intensywność. Ale możemy wpływać na tempo ich ucieczki, zapobiegając parowaniu i spływowi powierzchniowemu. Większość wody słodkiej zgromadzona jest nie w jeziorach czy rzekach, a w górotworze, czyli zlewni. Całkowita pojemność wodna gleb waha się od 30 do ponad 900 mm w metrze profilowym gleby w zależności od budowy geologicznej.

Skoncentrowanie na potrzebach własnego gospodarstwa i krótkoterminowa perspektywa utrudniają rolnikom przyjęcie kluczowej dla gospodarowania wodami perspektywy zlewniowej. Sektor rolniczy jako główny użytkownik obszaru zlewni musi poczuć się współodpowiedzialny za stan wód w proporcji adekwatnej do korzystania z nich. Tymczasem na potrzeby rolnictwa, znakomita część zlewni została zmeliorowana w celu przyspieszenia odpływu wód. Szczególnie niekorzystne pod tym względem są uprawy monokulturowe, zarówno rolne, jak i leśne. Przedmiotem konfliktu staje się dostęp do odpowiedniej ilości i jakości wód dla innych użytkowników zlewni. Ponadto melioracja ukierunkowana na szybkie odprowadzenie wody nie jest

korzystna dla ekosystemów rzecznych, a także coraz częściej nie zapewnia wystarczającej ilości wody samemu sektorowi rolnemu, który zmuszony jest do sięgania po inne zasoby - cieki, jeziora czy wody podziemne.

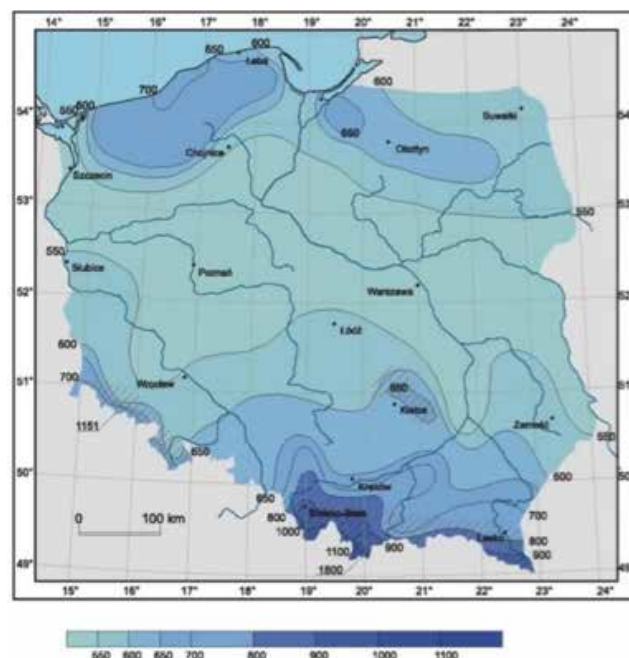
Sięganie po zasoby wód podziemnych jest niepokojącą tendencją. Nie są one w pełni rozpoznane i nie ma jasności, jakie skutki przyniosłaby ich rosnąca eksploatacja - stan tych zasobów trudno oceniać na bieżąco, a w dodatku należałoby oceniać je w skali całych zlewni. Ponadto z powodu słabej infiltracji wód w głąb, spowodowanej złą strukturą gleb będącą konsekwencją chemizacji rolnictwa, zasoby te odtwarzają się wolniej niż powinny.

**W**oda jest kluczowym dla sektora rolniczego zasobem naturalnym. **Użytkuje on około 60%, a łącznie z uprawami leśnymi, prawie 90% powierzchni zlewni**, stąd oczywistym zdaje się wyjątkowa troska tych użytkowników o dostępną ilość, a także – przynajmniej w założeniu – jakość wody. W 2019 r. rolnictwo zajmowało 18,7 mln ha w formie użytków rolnych, czyli 60% ogólnej powierzchni kraju (31,3 mln ha), natomiast leśnictwo łącznie z użytkami rolniczymi zadrzewionymi (lasy, sady, wieloletnie uprawy roślin krzewiastych) 9,5 mln ha, co daje odpowiednio 30,5%.<sup>75</sup> Zatem ponad 90% z łącznej powierzch-

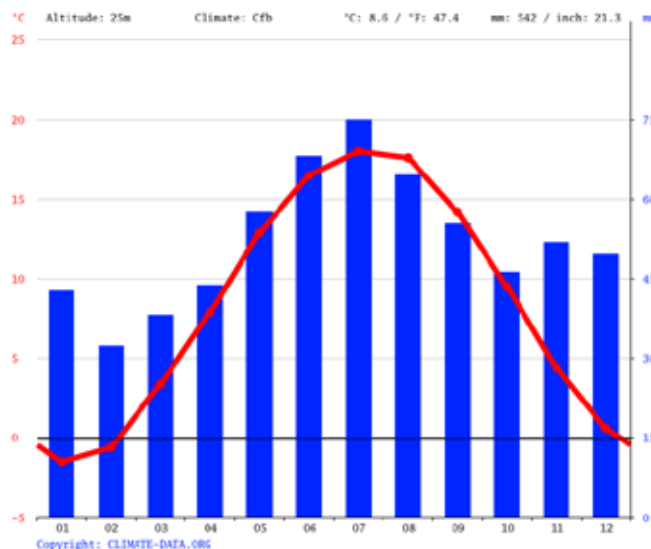
75 GUS, 2020.

ni naszego kraju znajduje się pod zróżnicowanym wpływem rolnictwa. Sektor ten korzysta z około 70% objętości ogólnodostępnej na naszym terytorium wody.<sup>76</sup> **Tymczasem zasoby wody w naszym klimacie w znakomitej większości pochodzą z opadów, dlatego gospodarowanie zlewnią ma kluczowe znaczenie dla ich zachowania na dłużej** i do wykorzystania w zadowalającej ilości. Nie mamy istotnego wpływu na częstotliwość, intensywność i ilość opadów. Jeśli już na nie wpływamy, to zaburzając lokalne mikrocykle przez wylesianie powodujące spadek lokalnych, niewielkich opadów. Podobnie znikomy jest nasz wpływ na czynniki składające się na naturalny obieg wody w systemie, zwłaszcza proporcje odpływu do parowania, które wynikają ze zjawisk naturalnych, przede wszystkim temperatury. **Mamy natomiast zauważalny wpływ na szybkość spływu niewyparowanej części opadu ze zlewni**, w tym znacznej jej części użytkowanej rolniczo. Za pojawiające się w ostatnich latach coraz dotkliwsze – także dla rolnictwa – niedobory wody obwiniwane są jedynie zmiany klimatu, w tym rzekomo mniejsze opady. Tymczasem analiza wieloletnich danych nie daje podstaw do takiego twierdzenia. Zgodnie z powszechnie dostępnymi danymi<sup>77</sup>, opady kształtują się – w zależności od regionu – na poziomie od 500 do 1000 mm ze szczytem w miesiącach letnich i minimum w drugiej połowie zimy. Na terytorium Polski od połowy XIX wieku opady kształtują się mniej więcej na tym samym poziomie, aczkolwiek od lat 90-tych ubiegłego wieku zmianie uległ charakter opadów. Wzrosła częstotliwość deszczy nawaalnych o bardzo ograniczonym zasięgu oraz opady przesunęły się na miesiące zimowe, co nieco zmienia realny obraz ilości wody na danym terenie. Ta zmiana ma znaczenie dla gospodarowania rolniczego, szczególnie w związku z koniecznością, z jednej strony, wyjątkowej rozważności w użytkowaniu obniżen terenu, w których naturalnie gromadzi się woda oraz terenów o znacznym pofałdowaniu, ale też części dolin rzek, gdzie mogą występować krótkotrwałe zalania. Z drugiej strony proporcje łącznej długości okresów z niskimi opadami w stosunku

do okresów ich nadmiaru wskazują jednoznacznie na większe ryzyko deficytu wodnego niż powodzi. Tym bardziej, że w użytkowaniu rolniczym znaczna część gleb w naszym kraju to gleby I i II kategorii podatności na suszę (czyli bardzo podatne).



**Ryc. 12. Rozkład opadów rocznych w Polsce – powyżej i poniżej – ryc. 13. wybrany klimatogram dla Szczecina<sup>78</sup>**



76 <https://www.globalagriculture.org/report-topics/water.html>

77 <https://pl.climate-data.org/europa/polska>

78 [klimada.mos.gov.pl](http://klimada.mos.gov.pl), <https://pl.climate-data.org/europa/polska>



Te fakty powinny być podstawą podejścia rolnictwa do gospodarowania wodą przyznającego pierwszeństwo działaniom maksymalnie zatrzymującym ucieczkę wód opadowych z obszarów użytkowanych rolniczo. Ucieczka ta odbywa się w części poprzez parowanie – coraz większe wraz z rosnącymi temperaturami i wydłużającym się okresem wegetacji – oraz poprzez spływ powierzchniowy. Niewielki procent wody przenika do głębszych warstw geologicznych, tym wolniej uzupełniając zasoby podziemne, im bardziej zbiornik jest izolowany przez warstwy szczelne. Poprzez spływ i parowanie użytkownik obszaru rolniczego ma duży wpływ na tempo ucieczki wody. Od dekad, niestety, jest on negatywny, a wynika przede wszystkim z braku zauważenia wyraźnej dysproporcji okresów o niskich opadach do incydentalnych zdarzeń „nadmiaru wody”.

### Pojemność retencyjna zlewni, w tym obszarów rolniczych

Woda na lądzie w formie widocznej – w jeziorach, rzekach, a w niektórych regionach także w lodowcach – to ułamek procenta zasobów. **Większość wody słodkiej zgromadzona jest w górotworze, czyli zlewniach, w ilości zależnej od budowy geologicznej – porowatości utworów.** Około 50% wód opadowych migruje w wierzchnich warstwach gruntu (w tzw. strefie nienasyconej, ponad warstwami nieprzepuszczalnymi) i wraca w większości do obiegu w formie zasilania podziemnego cieków i jezior, a także źródlisk, wysięków, młak. Natomiast pewna część zasobów wód podziemnych – tzw. wody wgłębne – uzupełniana jest dzięki przenikaniu do głębszych warstw izolowanych utworami nieprzepuszczalnymi, dostając się do nich poprzez uskoki warstw skalnych lub tzw. okna hydrogeologiczne. Istotna różnica pomiędzy wodami podziemnymi magazynowanymi w warstwach powierzchniowych (tzw. wody gruntowe) a zasobami wód wgłębnych, polega na tempie ich odnawiania.

Wody gruntowe to wody warstwy nienasyconej, które są zależne przede wszystkim od opadów oraz morfologii terenu, a ich ilość ulega znacznym zmianom w zależności od uzupełniających je opadów. Natomiast w przypadku wód wgłębnych ich uzupełnianie przede wszystkim determinuje bu-

dowa geologiczna zlewni. Wody gruntowe są więc znacznie wrażliwsze na czynniki zewnętrzne, ale jednocześnie szybko mogą zostać uzupełnione. **Wody wgłębne wydają się pod tym względem stabilniejsze, jednakże ich uzupełnianie jest znacznie bardziej złożone, stąd ich wykorzystanie obarczone jest dużym ryzykiem wyczerpania ze skutkiem długofalowym.**

Szczególnie wysoką pojemność wodną mają osady/gleby o dużej zawartości materii organicznej – do 95% w przypadku torfu. Udział takich obszarów w zlewniach nie jest duży, jednak mają one ogromne znaczenie dla retencji wody opadowej oraz stabilizacji stosunków wodnych w danej zlewni – w tym zasilania systemów rzecznych. Ponadto obecnie ogromna większość takich obszarów jest mniej lub bardziej osuszona, szczególnie w zlewniach z przeważającą rolniczą formą użytkowania gruntów, choć i w lasach bywa różnie. W naszym kraju dominują gleby o wysokiej porowatości, ale też dość zróżnicowanym poziomie utrzymania wody w profilu glebowym (w zależności od proporcji składników mineralnych i organicznych oraz sposobów użytkowania).

Te dwa czynniki dają wysoką potencjalną pojemność retencyjną zlewni, ale też wysoką zmienność poziomu wód gruntowych w razie braku opadów przez dłuższy czas. Głównym powodem tej zmienności jest obniżenie naturalnego poziomu wód gruntowych w konsekwencji działań drenujących oraz zabiegów agrotechnicznych. Większość upraw wymaga utrzymania wilgotności na poziomie między 50 a 70% polowej pojemności wodnej, czyli stanu pełnego wypełnienia porów w glebie. Tymczasem dominujące u nas zabiegi agrotechniczne, szczególnie głęboka orka, od razu redukują tę wartość do około 40%. Z tego powodu warto sięgać po mniej inwazyjne działania, np. uprawy bezorkowe, które dają zbliżone plonowanie bez redukcji wilgotności. Badania wielu ośrodków wykazały też zależność między retencją wody i poprawiającą strukturę gleby aeracją zapewnioną dzięki dobrej kulturze rolnej. Te zależności powinni mieć na uwadze nie tylko rolnicy, ale także każdy użytkownik zlewni dokonujący w niej zmian. Szczególnie niekorzystne dla zachowania stabilnych zasobów wód gruntowych górnych warstw gleb są wszelkiego rodzaju wykopy dające efekt leja depresyjnego i osuszające okolicę.

W dłuższej perspektywie takie działania mogą doprowadzić do suszy regionalnych, jak na obszarze wokół kopalni odkrywkowych w okolicach Konina. Identycznie działają nawet niewielkie kopalnie żwiru czy piasku, a także każda wykopana w ziemi dziura, nawet jeśli nazwie się ją stawem. Bo ze stawem ma ona niewiele wspólnego.

**Całkowita pojemność wodna gleb waha się od 30 do ponad 900 mm w metrze profilowym gleby w zależności od budowy geologicznej.** W innych częściach opracowania autorzy szczegółowo opisują złożoność problematyki wody w kontekście potrzeb rolniczych, więc wspomnę, że tylko część wody w glebie może być wykorzystywana przez rośliny. Tylko część jest dostępna do pobrania przez nie, więc dopuszczanie do stanu, w którym w glebie pozostaje zaledwie resztkę wody (np. wskutek zbyt głębokich drenaży), w dodatku niedostępna dla roślin, jest ogromnym błędem.

Analizując „rolnicze” spojrzenie na zasoby wodne łatwo zaobserwować, że w tym aspekcie rolnicy bardzo dobrze rozumieją i wykorzystują na swoich arealach interesujące ich prawidłowości, sterując stosunkami wodnymi wg własnych preferencji. Problem pojawia się, gdy szerzej spojrzeć na wodę i zlewnię. **Okazuje się, że skupienie rolników na własnych gruntach i nierzadko wręcz jedno-sezonowych planach nie obejmuje kluczowego w gospodarce wodnej zlewniowego podejścia, które wymaga całościowej dbałości o wykorzystanie pojemności retencyjnej zlewni.** Tymczasem dla racjonalnej gospodarki wodą istotne jest maksymalne wypełnienie pojemności retencyjnej całej zlewni. Tylko w ten sposób daje się utrzymać stan względnej równowagi w całym systemie zlewni. Zachowanie równowagi tego systemu to jedyna droga do zapewnienia dostępu do wody dla wszystkich zainteresowanych – od człowieka z różnymi jego potrzebami, po zasoby przyrodnicze. **Jeśli chcemy ograniczyć społeczną dotkliwość stanów braku wody, ale także jej nadmiaru, sektor rolniczy musi poczuć się współodpowiedzialnym za użytkowane przez siebie obszary.** W tym zakresie rolnictwo należy ujmować wspólnie z leśnictwem gospodarczym. Las prowadzony dla celów gospodarczych bliższy jest bowiem funkcjonowaniu obszarów uprawnych obniżających zasoby wodne, niż lasowi, który stanowił naturalną część zlewni i znakomicie stabilizował sytuację wodną w zlewni.

### Gospodarka zlewniowa = Sprawiedliwy podział wody

Mając na uwadze tak wysoki udział rolniczego wykorzystania znacznej części obszaru zlewni, **sektor rolniczy stoi na pierwszym miejscu pod względem odpowiedzialności za sytuację wodną w naszym kraju.** O ile we własnym interesie sektor ten wykorzystuje zasoby w miarę skutecznie, o tyle w kontekście oddziaływania takiego modelu gospodarowania na obszarach rolniczych na inne sektory gospodarki oraz społeczeństwo, pojawiają się coraz wyraźniej następujące konflikty:

**Ilościowo-obszarowy** – sposób gospodarowania przez sektor rolniczy pojemnością retencyjną zlewni determinuje sytuację hydrologiczną w systemach rzecznych. **W obecnym modelu, nastawionym na kontrolowanie stosunków wodnych według zapotrzebowania rolnictwa, znakomita większość obszaru zlewni jest zmieniona w kierunku przyspieszenia spływu wody** (w teorii nadmiaru wody opadowej). Odpowiadają za to szkodliwy system drenaży oraz monokulturowy sposób użytkowania gruntów kierujący się głównie koniunkturą rynkową. Problem ten w mniejszym, ale zauważalnym, stopniu dotyczy leśnej części zlewni. W tym kontekście bez zmiany w rolniczym podejściu do użytkowanej części zlewni nie da się skutecznie ograniczać ryzyka niekorzystnych zjawisk – zarówno powodzi, jak i suszy. **Szczególnie niekorzystne dla funkcjonowania zlewni są wielkoobszarowe monokultury, zarówno na obszarach rolnych jak i leśnych.**

**Społeczny (bezpośrednio)** – utrata zrównowżenia znakomitej większości systemów rzecznych i zlewni powoduje pogorszenie warunków funkcjonowania społeczeństwa – różnych sektorów gospodarki (od przemysłu po turystykę), jak również obniżenie poziomu bezpieczeństwa w zakresie zapewnienia dostępu do wody jako podstawowego zasobu naturalnego. Konflikt dotyczy zarówno kwestii ilościowych jak i jakościowych dostępnych zasobów wodnych. W okresach opadów zbyt szybko odprowadzana woda pojawia się w dolinach w formie niszczących fal powodziowych, zagrażając zarówno infrastrukturze przemysłowej, jak i zabudowie mieszkalnej. Jednocześnie zbyt szybko odprowadzona woda ucieka ze zlewni w nadmiarze, powodując jej niedobory,

które są uciążliwe tak dla wielu gałęzi przemysłu, jak i wielu aspektów aktywności społecznej – od zapewnienia wody do spożycia, po realizację aktywności gospodarczej podmiotów turystycznych. Dobrym przykładem jest turystyka wodna, ściśle zależna od zachowania odpowiedniego poziomu wód w ciekach.

**Ekologiczny** – zauważalne obecnie znaczne pogorszenie stanu ekologicznego wód powierzchniowych, między innymi duży gradient przepływów w ciekach, który źle wpływa na warunki funkcjonowania ekosystemów rzecznych i powoduje utratę wielu usług ekosystemowych, w tym redukcji zanieczyszczeń pochodzenia rolniczego możliwej dzięki procesom samooczyszczania. Jednocześnie brak stabilności dostępnych zasobów wodnych oddziałuje także na samo rolnictwo – zarówno w okresach bezopadowych, jak i w okresach opadów intensywnych – skutkując suszą lub podtopieniami.

**Spółeczny (pośrednio)** – znaczne pogorszenie stanu ekologicznego wód powierzchniowych ma istotny wpływ na gospodarkę zarówno pod względem ilości i jakości dostępnej wody, jak i zabezpieczenia innych sektorów gospodarki – od przemysłu po turystykę – łącznie z powinnością zachowania zasobów dla przyszłych pokoleń. Zmiany na gorsze udało się osiągnąć dość łatwo, ale naprawa wymaga dłuższej perspektywy czasowej i miejscami większych nakładów.

**Wewnątrzsektorowy** – w kontekście zlewniowym swobodne podejście do wykorzystania przez poszczególne podmioty użytkowanych arealów (nie tylko własnościowych, ale bardzo często dzierżawionych od Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa) powoduje konieczność ich uzależnienia od poboru wód z cieków, jezior, czy – coraz częściej – także z wód podziemnych. W sytuacji gdy podmiot A, nierzadko użytkujący obszar od lat, stawiany jest nagle wobec zmiany stosunków wodnych wskutek działania podmiotu B, zmieniającego sąsiadującą, do tej pory podmokłą łąkę, w pole z uprawą kukurydzy, nieuchronnie powstaje zapotrzebowanie na dodatkowe nawadnianie obszaru podmiotu A.

### Wody podziemne a rolnictwo

Niepokojący jest trend do sięgania po wody podziemne dla uzupełniania niedoborów wody do na-

wodnień czy dla niektórych sektorów hodowli. Argumentacja części hydrogeologów, że niewielki stopień wykorzystania tych zasobów (na poziomie 23%) według opinii Państwowego Instytutu Geologicznego (PIG) uprawnia do zwiększania wykorzystania jest błędna. **To nie jest właściwa recepta na problem niedoborów wody w rolnictwie. Mówimy o zasobach dyspozycyjnych wód podziemnych oszacowanych w oparciu o niepełne ich rozpoznanie.** Według oficjalnych danych, zasoby te rozpoznano na 80% terytorium kraju. Nie można także zapominać, że przy obecnej ilości wód i procesowi uzupełniania poprzez infiltrację, 52% zasilania wód powierzchniowych to wody podziemne. Zmiany w tym skomplikowanym i ściśle powiązanim systemie obciążone są trudnymi do przewidzenia skutkami. Część z nich widać w rejonach, gdzie pojawiają się zwiększone pobory. Na przykład w małych zlewniach, gdzie powstało kilka gospodarstw tuczu ryb na wodach podziemnych, szybko zanikają w okolicy niewielkie ciek.

Procesy te są złożone. Bez pełnej wiedzy o nich opinia sugerująca możliwość znacznego zwiększenia wykorzystania zasobów wód podziemnych na cele nawodnieniowe jest niezgodna z zasadą ostrożności. Szacunki PIG w niewielkim stopniu uwzględniają istotne zmiany w długości wegetacji roślin uprawianych w rolnictwie i w infiltracji wód opadowych na obszarach intensywnego rolnictwa. **Przyczyny słabszej infiltracji wód opadowych leżą w powodowanym chemizacją rolnictwa zaniku fauny glebowej, która zapewniała gruzłkowatą strukturę i wysoką porowatość gleb.** Pozbawiona życia gleba ulega nadmiernemu zagęszczeniu, co zmniejsza możliwość wsiąkania wód opadowych. Szczególnie w ostatnich dwóch dekadach na coraz większej części obszarów rolniczych zauważalny jest proces nadmiernego zagęszczenia wierzchniej warstwy gleby, który skutkuje zmianą struktury gruzłkowatej w płytkową, dominuje przyspieszony spływ powierzchniowy, ograniczający wnikanie wód opadowych w głąb gleby. Osłabienie zasilania podpowierzchniowej warstwy nienasyconej ma także wpływ na uzupełnianie zasobów wód podziemnych. W wielu zlewniach nawet działanie pozornie oddalone od zbiornika wód podziemnych może istotnie ograniczyć jego uzupełnianie. **Ponieważ zasoby**



te trudno szacować na bieżąco, łatwo przeoczyć przekroczenie dopuszczalnego wykorzystania, co rodzi ryzyko ograniczenia dostępu do wody pitnej – zasoby te pełnią bowiem ważną rolę w zaopatrzeniu ludności w wodę. Naruszenie ich stabilności jest prostą drogą do poważnych konfliktów społecznych. Identycznie jak w przypadku wód powierzchniowych, szacunek dopuszczalnego sięgania po zasoby wód podziemnych wymaga oceny zlewniowej w skali całego kraju – rzetelnej i skutecznej, by zminimalizować ryzyko redukcji zasobów wody pitnej.

#### Jak naprawiać wody powierzchniowe w kontekście użytkowania rolniczego:

Nie może być zgody na zmiany stosunków wodnych w skali zlewni za sprawą użytkowania rolniczego czy jakiegokolwiek innego. Ewentualne modyfikacje muszą być wyrównywane działaniami kompensującymi – odwodnienie części areálu winno, w obrębie użytku, zostać zrównoważone stworzeniem strefy zwiększonej retencji.

Gospodarka rolnicza wymaga oceny oddziaływania na zasoby wodne i warunek zachowania stosunków wodnych w zlewniach należy uznać za nadrzędny.

Wzorem innych użytkowników zlewni, sektor rolniczy winien zapewnić maksymalne wypełnienie pojemności retencyjnej gleb na użytkowanych rolniczo obszarach.

Wodooszczędne sposoby produkcji rolniczej powinny zostać wsparte narzędziami finansowymi, podobnie jak działania naprawcze przywracające maksymalną możliwą retencję areálu.

Sięganie po nawadnianie – czy to z zasobów powierzchniowych, czy podziemnych – należy warunkować prawidłową, oszczędną gospodarką wodną dla danego areálu.

W obszarze zlewni wszelkie decyzje o zmianach mających wpływ na stosunki wodne, retencję, itp. trzeba oceniać w kontekście całej zlewni.

Regulacje stosunków wodnych w glebie w związku z użytkowaniem rolniczym winny odbywać się w ramach sieci melioracyjnej w obrębie danego areálu, bez ingerencji w naturalny system wodny oraz z minimalizacją oddziaływania na ten system.

W maksymalnym stopniu należy dążyć do zachowania funkcji retencji wody poprzez ochronę podmokłych części użytków zielonych, łącznie z ustanowieniem narzędzi finansowych kompensujących świadczenie służebności wodnej obszarów zalewowych w ramach obszarów rolniczych i leśnych. 💧💧💧

#### Literatura

GUS, 2020. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/rolnictwo>

Skrzypczyk L., Mitręga J. 2004. Ramowa Dyrektywa Wodna w odniesieniu do wód podziemnych. [https://www.pgi.gov.pl/images/stories/artykuly/woda\\_podziemne\\_bogactwo/l\\_skrzypczyk.pdf](https://www.pgi.gov.pl/images/stories/artykuly/woda_podziemne_bogactwo/l_skrzypczyk.pdf) [dostęp 20.07.2020].

Ślusarczyk E. 1975. Określenie retencji ogólnej i użytecznej w podstawowych gatunkach gleb ornich w latach 1971-1975, Wyd. IUNG, Puławy.

Wawer R. 2018. Tworzenie i wykorzystanie krajowych baz danych o glebach – zastosowanie nowych technologii do tworzenia baz danych. PIB Puławy



# UWAGI O UŻYTKOWANIU ZASOBÓW WÓD PODZIEMNYCH NA PRZYKŁADZIE HISZPANII

Rafał Wawer  
Ogólnopolskie Stowarzyszenie Agroleśnictwa

System zarządzania wodami do nawodnień w Hiszpanii oparty jest o samorządy, które zawiadują siecią kanałów. Jego historia sięga panowania arabskiego na terenie Półwyspu Iberyjskiego. Obecnie samorządy otrzymują koncesję na roczny limit zużycia wody, który dzielony jest według wielkości upraw. System hiszpański sprawdzał się przez setki lat, aż do chwili, kiedy zaczęto pobierać wody podziemne, których nie potrafiono odpowiednio opomiarować. Nadmierny oraz nielegalny pobór wynikają przede wszystkim z niedostosowania mechanizmów kontroli do nowoczesnych systemów poboru wód podziemnych.

W Polsce, pomimo dobrego stanu wód podziemnych w ujęciu ogólnokrajowym, na niektórych obszarach mogą wystąpić niedobory oraz trudności w eksploatacji płytkich ujęć wód podziemnych (indywidualne studnie gospodarskie) oraz ujęć komunalnych lub przemysłowych użytkujących pierwszy poziom wodonośny. Rosnąca powierzchnia nawadnianych upraw w naszym kraju, przy niedostatku efektywnych regulacji prawnych ustalających zasady korzystania z wód dla celów nawadniania, niosą za sobą ryzyko zaburzenia odnawiania się zasobów wód gruntowych i powierzchniowych, analogicznie do sytuacji w Hiszpanii.

Konieczne jest zintegrowane zarządzanie wodą w Polsce. Zarówno 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.

## Hiszpania - studium przypadku

Punktem wyjścia dla niniejszych rozważań jest system zarządzania wodą oparty o wspólnoty wodne w Hiszpanii. Tam dystrybucja wody bazuje na wprowadzonym w czasach dominacji arabskiej na Półwyspie Iberyjskim, **ponad tysiącletnim systemie rozdziału wody z kanałów zasilających całe obszary rolnicze**.<sup>79</sup> Ówczesni władcy musieli rozstrzygać spory sąsiedzkie dotyczące sprawiedliwego korzystania z wody do nawodnień zalewowych pól. Stopniowo powstał **system samorządów wodnych**. Najpierw oparty był o trybunały wodne, które rozstrzygały spory poszczególnych użytkowników wód na danym obszarze, przy czym sędziowie byli wybierani spośród najbardziej szanowanych mieszkańców danego obszaru. Następnie powstały wspólnoty wodne składające się z rolników korzystających z tego samego kanału zaopatrującego dany obszar w wodę. Wspólnoty były samorządne w zakresie podziału zasobów wodnych przydzielonych w koncesji przez wyższą administrację.

Po rekonkwiescie system ten został utrzymany przez katolickich władców Hiszpanii i dotrwał w nieznacznie zmienionej formie do dziś. Po wdrożeniu Dyrektywy Wodnej zarządzanie wodą na poziomie zlewni prowadzą jednostki administracji państwowej, których polskimi odpowiednikami są: Krajowy i Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej (KZGW, RZGW) oraz pozostałe jednostki specjalistyczne podległe różnym ministerstwom. W Hiszpanii administracja państwowa jest odpowiedzialna za określenie limitów poboru wód dla poszczególnych wspólnot nawodnieniowych, które reprezentują swoich członków. Dzięki

79 del Campo Garcia 2018.

temu rozwiązaniu **administracja nie musi prowadzić spraw pojedynczych rolników, a pozostaje w kontakcie ze wspólnotami**. Z jednej strony zmniejsza to niezbędną liczbę urzędników, a z drugiej skraca procedury, choć nadal są one zbyt czasochłonne.

Obecnie wspólnoty nawodnieniowe dostają koncesję z rocznym limitem zużycia wody, określanym przez administrację państwową lub samorządową na podstawie analiz hydrologicznych i hydrogeologicznych. Limit jest dzielony według powierzchni upraw – samorządnie, w każdej wspólnotcie osobno. Limity administracja określa na podstawie badań hydrogeologicznych i monitoringu zasobów wody. Najstarsze wspólnoty wodne w Hiszpanii mają ponad 1200 lat.<sup>80</sup> System hiszpański był prezentowany na spotkaniu w Ministerstwie Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w październiku 2018 roku przez przedstawicieli regionalnych związków wspólnot wodnych FENACORE.

**System hiszpański sprawdzał się przez setki lat – do chwili, kiedy zaczęto pobierać wody podziemne, których nie potrafiono odpowiednio opomiarować.** Brak kontroli zasobów wód podziemnych doprowadził do sytuacji, w której obecnie więcej wody jest pobierane ze źródeł nielegalnych niż z legalnych<sup>81</sup>, a zasoby zagrożone są niedoborami i degradacją jakościową (ryc. 14.).



Zródło: Greenpeace, 2018

**Rycina 14. Stan wód gruntowych w Hiszpanii wg raportu Greenpeace<sup>82</sup>**

Z analizy aktualnego stanu działania hiszpańskich wspólnot nawodnieniowych należałoby wysnuć wnioski, że **nadmierny nielegalny pobór wód wynika przede wszystkim z niedostosowania mechanizmów kontroli do nowoczesnych systemów poboru wód podziemnych** oraz braku egzekwowania prawa w zakresie wydawania pozwoleń oraz kar za jego nieprzestrzeganie. System Wspólnot Wodnych powstał w czasach, gdy kontrola poboru polegała na obserwacji, kiedy dany rolnik otwiera służbę doprowadzającą wodę na własne pola ze wspólnego kanału zasilającego. Pobór wód podziemnych rządzi się zupełnie innymi zasadami – nie widać, kiedy i ile wody jest pobierane. Studnie są niewielkie i łatwo je ukryć. Także trudniej jest ocenić wielkość dostępnego zasobu oraz bezpieczny dla wszystkich poziom korzystania z niego.

Rozważając wykorzystanie hiszpańskiego modelu organizacji poboru wód do nawodnień, **należy bezwzględnie zadbać z góry o niezawodny monitoring i kontrolę poboru wody**. Tym bardziej, że obecne narzędzia informatyczne umożliwiają skuteczny monitoring poboru w czasie rzeczywistym – przy odpowiedniej organizacji nadzoru, niekontrolowany pobór nie stanowi zagrożenia dla sprawiedliwego podziału zasobów i ich odnawialności.

### Zasoby wód podziemnych w Polsce

Aktualny bilans wodno-gospodarczy wód podziemnych<sup>83</sup> w ujęciu ogólnopolskim wykazuje niski stopień wykorzystania (ok. 23%) ich zasobów dyspozycyjnych oraz wysoki stopień zwrotu (ok. 75%) pobranych wód do systemu hydrologicznego. 90% zarejestrowanego poboru było przeznaczone do celów konsumpcyjnych, zapewniając 70% zaopatrzenia wodociągów w wodę. **Bilans nie uwzględnia jednak poboru z instalacji niezarejestrowanych w ramach systemu pozwoleń wodno-prawnych (PWP), do których należą studnie zakwalifikowane jako nieprzekraczające poboru dziennego na poziomie 5m<sup>3</sup>.**

Pomimo dobrego stanu wód podziemnych w ujęciu ogólnopolskim na niektórych obszarach Polski

80 FAO 2017.

81 Baker 2019.

82 Luchena Barea 2018.v

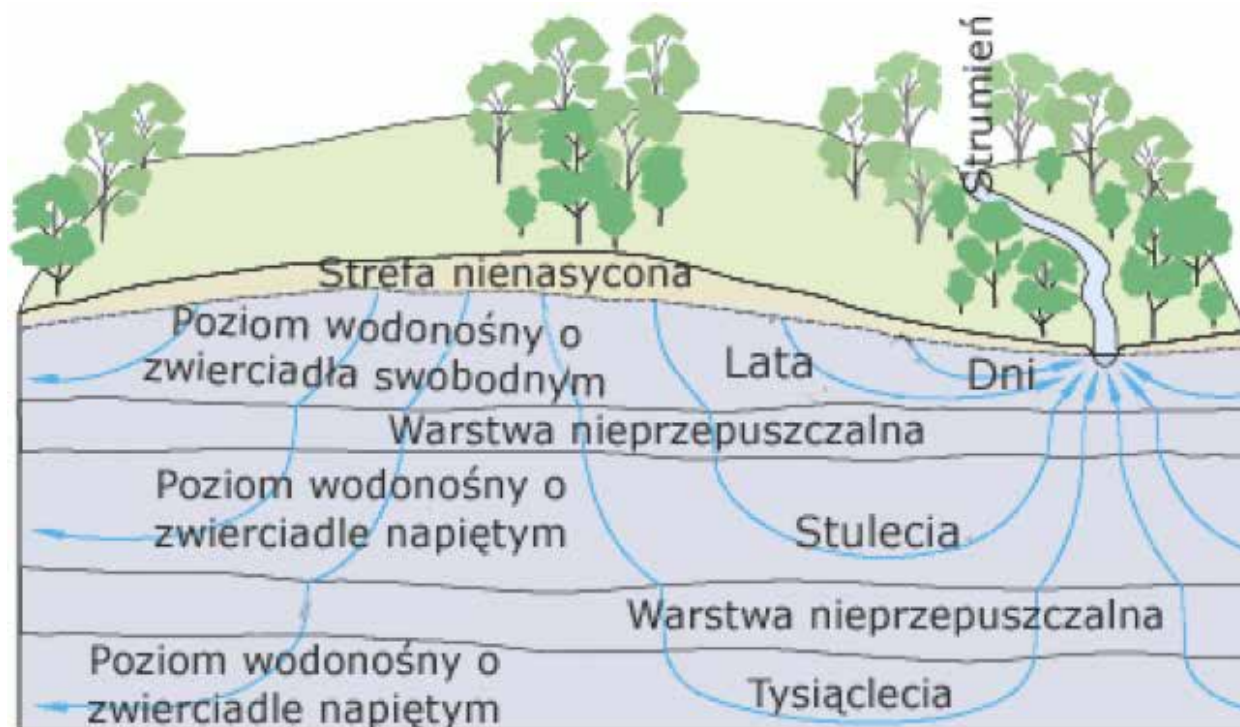
83 Według danych Państwowego Instytutu Geologicznego



mogą wystąpić niedobory oraz trudności w eksploatacji płytkich ujęć wód podziemnych (indywidualne studnie gospodarskie)<sup>84</sup> oraz ujęć komunalnych lub przemysłowych użytkujących pierwszy poziom wodonośny. Należy zatem zadbać o **sprawiedliwy i solidarny podział zasobów wód podziemnych dla różnych zastosowań**.

Niestety większość instalowanych obecnie systemów nawodnieniowych nie jest wyposażona w narzędzia wspomaganie decyzji służące do optymalizacji zużycia wody, czyli do precyzyjnego nawadniania. **Nieźrównoważone nawadnianie – z powodu nadmiernego i nieracjonalnego zu-**

**życia wody – może doprowadzić do powstania jej niedoborów.** Wiąże się to także z ryzykiem zwiększonego wymywania azotu do wód gruntowych w wyniku wzmożonego przepływu wody w głąb profilu glebowego. Łatwo rozpuszczalne formy azotu wymyte poniżej strefy korzeniowej nie są pobierane przez rośliny i mogą przyczynić się 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 tych zasobów** (Ryc. 15.).



Rycina 15. Orientacyjny czas odnawiania zasobów wody gruntowej<sup>85</sup>

**Rosnąca powierzchnia nawadnianych upraw, przy niedostatku efektywnych regulacji prawnych ustalających zasady korzystania z wód dla celów nawadniania, niesie za sobą ryzyko zaburzenia odnawiania się zasobów wód grun-**

**towych i powierzchniowych.** Dlatego niezbędne jest solidarne podejście do korzystania z wód. Najnowsze symulacje zmian klimatu przeprowadzone przez zespół prof. Jerzego Kozyry z IUNG<sup>86</sup> wskazują, że rolnictwo polskie będzie

84 . Woźnicka i in. 2020.

85 Źródło: United States Department for Agriculture (USDA)b

86 Kozyra i in. 2020.

prawdopodobnie zmuszone do stopniowego przejścia na uprawy nawadniane.

Coraz częściej występujące suche zimy zagrażają odnawianiu zasobów wód podziemnych i nie wspomagają uzupełniania retencji glebowej potrzebnej do wiosennego ruszenia wegetacji na wszystkich użytkach rolnych. Zarówno **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.

O ile sprawdzą się przewidywane przez IPCC scenariusze dotyczące zmiany klimatu – w tym występowanie coraz dotkliwszych i częstszych susz – trudno wyobrazić sobie, jak za 20 lat poradzi sobie polskie rolnictwo przy obecnym poziomie retencji. Dotychczas problem wieloletnich okresów deficytów wody w polskim rolnictwie nie występował na tyle często, aby utworzyć system dystrybucji wody. Wobec aktualnego, palącego problemu niedoborów wody dla produkcji rolnej w Polsce, mamy do dyspozycji wieloletnie doświadczenia krajów, w których deficyty wody i jej racjonowanie są stałym elementem rolnictwa. Mamy więc niejako luksus uczenia się na cudzych błędach i wybierania najlepszych rozwiązań. Przykład Hiszpanii pokazuje, że niezbędne jest solidarne podejście do gospodarowania zasobami wód podziemnych, a także wypracowanie efektywnych mechanizmów skali ich wykorzystania – tak globalnego, jak realizowanego przez poszczególnych użytkowników. 💧💧💧

### Zalecenia:

- **solidarność w użytkowaniu wody dla celów rolniczych**
- **konieczne jest przygotowanie regulacji prawnych gwarantujących skuteczny monitoring poboru wody pozwalający kontrolować sytuację hydrologiczną w skali całego kraju**
- **równoległe z systemową reformą gospodarki wodnej na obszarach wiejskich należy wprowadzić system monitoringu zasobów i kontroli zużycia wody.** 💧💧💧

### Literatura

- Baker S. 2019. Spain's vast network of illegal wells exposed after death of toddler. <https://www.dw.com/en/spains-vast-network-of-illegal-wells-exposed-after-death-of-toddler/a-47311150> [dostęp 10.08.2020]
- del Campo Garcia A. 2018. The irrigators communities of Spain and their national federation. Las Comunidades de Regantes de España y su Federación Nacional., FENACORE, pp: 104. <http://www.fenacore.org/empresas/fenacoreweb/LIBROFENACORE.pdf> [dostęp 10.08.2020]
- FAO 2017. Globally Important Agricultural Heritage Systems. Historical Irrigation System at l'Horta de València. <http://www.fao.org/giahs/giahsaroundtheworld/designated-sites/europe-and-central-asia/historical-waterscape-of-l-horta-de-valencia/en> [dostęp 10.08.2020]
- Kozyra J., Król-Badziak A., Żyłowski T., Koza P., Pudelko R. 2020. Zmiany klimatu i ich wpływ na gospodarkę wodną i rolnictwo. Konferencja „Adaptacja gospodarki wodnej w rolnictwie do zmieniającego się klimatu”, IUNG-PIB, Puławy, 05.03.2020. <http://iung.pl/images/pdf/2020/woda/kozyra.pdf>
- Luchena Barea J. 2018. Los pozos ilegales nos roban el agua. Greenpeace: <https://es.greenpeace.org/es/noticias/los-pozos-ilegales-nos-roban-el-agua/>
- Stuczyński T., Kozyra J., Łopatka A., Siebielec G., Jadczyzsyn J., Koza P., Doroszewski A., Wawer R., Nowocień E. 2007. Przyrodnicze uwarunkowania produkcji rolniczej w Polsce. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2007, 7: 77–115.
- 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, pp:296, ISBN: 978-83-88082-18-4.
- Woźnicka M., Czarniecka-Januszczuk U., Kowalczyk A., Ołędzka D., Stępińska-Drygała I., Wesołowski P. 2020. Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych. Okres od 01.04.2020 do 30.04.2020. Państwowa Służba Geologiczna, pp: 28. <https://www.pgi.gov.pl/psh/psh-2/aktualna-sytuacja-hydrogeologiczna/7605-prognoza-sytuacji-hydrogeologicznej-w-strefach-zasilania-i-poboru-wod-podziemnych-01-10-2020-31-10-2020/file.html>
- WWF/Adena, 2006. Illegal water use in Spain. Causes, effects and solutions. WWF/Adena, pp: 20.

# MELIORACJE WODNE W KONTEKŚCIE FUNKCJONOWANIA ZLEWNI

**MATEUSZ GRYGORUK**

**Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Wodnej SGGW**

Melioracje wodne i rolne mają na celu poprawę warunków gospodarowania rolniczego poprzez odprowadzenie z gleby nadmiaru wody lub doprowadzenie wody do miejsc, w których jej brakuje. Na meliorację składa się szereg działań polegających na dążeniu do optymalnego dla rolnictwa zarządzania zasobami wodnymi. Melioracja jest ingerencją w lokalny układ hydrologiczny. Jeśli jest ona prowadzona w nieprawidłowy sposób – jak ma to miejsce w Polsce – polegający na znacznym przyspieszeniu odpływu wód, dochodzi do obniżenia się zasobów wodnych na terenie całej zlewni. Duży, niekorzystny, wpływ na stosunki wodne w zlewni ma również eutrofizacja (przeżyźnienie) rzek spowodowane przez nadmiar biogenów pochodzenia rolniczego (ze stosowanych w zbyt dużych dawkach nawozów).

Teoretycznie systemy melioracyjne stwarzały równocześnie namiastkę spowolnienia odpływu, m.in. poprzez systemy jazów i zastawek. Niestety ich wykorzystanie wyłącznie do celów rolniczych sprawiało, że systemy te dużo skuteczniej odprowadzały wodę z krajobrazu niż ją do niego dostarczały. Choć nie można jednoznacznie stwierdzić, że w pewnym momencie (po II wojnie światowej) melioracje nie były niezbędne, jest oczywiste, że w tej chwili przynoszą więcej szkód niż pożytku.

Likwidacja systemów melioracyjnych lub właściwe zarządzanie nimi powoduje podniesienie zwierciadła wody i umożliwia odzyskanie części pojemności retencyjnej skuteczniej i szybciej niż budowa kilku nawet dużych zbiorników retencyjnych. Prace mające na celu ograniczenie negatywnych

konsekwencji melioracji należy zacząć od likwidacji istniejących, ale nieużytkowanych, systemów melioracyjnych, podnoszenia rzędnej dna cieków w celu ograniczenia erozji, oraz opracowania zbioru mechanizmów finansowych pozwalających na wynagradzanie tych użytkowników terenu, którzy zapobiegają odpływowi wody z krajobrazu.

**E**tymologia słowa melioracja (łac. *melior* – lepiej) jednoznacznie wskazuje na ideę tej praktyki. Zadaniem melioracji jest ulepszanie. Ulepszanie prowadzi się jednak zawsze z konkretnym założeniem. **Melioracje wodne i rolne mają na celu poprawę warunków gospodarowania rolniczego poprzez odprowadzenie z gleby nadmiaru wody lub doprowadzenie wody do miejsc (lub w okresach) jej niedoborów powodujących utrudnienia w gospodarowaniu.** Nic innego nie jest i nie powinno być celem melioracji.

Na meliorację składa się szereg działań polegających na dążeniu do optymalnego dla rolnictwa zarządzania zasobami wodnymi. Systemy melioracyjne złożone z sieci rowów oraz urządzeń piętrzących mają za zadanie utrzymać właściwy dla rolnictwa stan wód w terenie. Rzeki odbierają wodę z tych systemów i powinny dostarczać ją w celu dalszego rozprowadzenia sieciami rowów. Powinny też skutecznie przekazywać dalej jej nadmiar. Z punktu widzenia rolnictwa wszystko się zgadza. W tym miejscu definicji należy jednak postawić cezurę i spojrzeć na owo „ulepszanie” z perspektywy środowiska i innych gałęzi gospodarki, a nie tylko rolnictwa. O ile można domniemywać, że oddziaływanie melioracji jest dla rolnictwa pozytywne, a przynajmniej neutralne, to w kontekście obiegu wody w zlewni melioracja



całkowicie rozregulowuje szereg procesów hydrologicznych, począwszy od infiltracji a skończywszy na odpływie, parowaniu i retencji. Melioracja jest ingerencją w lokalny układ hydrologiczny. Przede wszystkim, w wyniku działań melioracyjnych polegających na tzw. regulacji stosunków wodnych dochodzi do obniżenia się zasobów wodnych krajobrazu. Wynika to z przyspieszenia odpływu powierzchniowego: woda rowem spływa szybciej niż w osrodku porowatym, takim jak torf lub piasek. Oczywiście, istnieje cała gama narzędzi spowalniających odpływ z systemów melioracyjnych, jednak nie ma przypadku, by po melioracji stany wody na jakimś obszarze były wyższe niż przed nią. W kontekście zlewni melioracja to dopiero początek licznych procesów hydrologicznych i geochemicznych.

**Przyspieszenie odpływu powoduje rozchwianie retencji zlewni.** Pomijając przemiany odwodnionych gleb organicznych, w wyniku których przestają one być zdolne do magazynowania wody, odpływ wody po opadach na obszarach zmeliorowanych jest szybszy niż na terenach o podob-

nym typie gleb, lecz o naturalnej strukturze gleby, roślinności i ukształtowaniu terenu. Po szybkich wezbraniach i bardzo szybkim szcerpaniu (ściągnięciu, wysaniu – przyp. red.) retencji glebowej i korytowej, w warunkach niskich opadów następują na obszarach zmeliorowanych długotrwałe i głębokie niżówki (niski stan wód w ciekach – przyp. red.). Przykłady lat 2015 i 2016 pokazują, że w takich warunkach w niektórych systemach melioracyjnych zwyczajnie nie było wody. Nie było więc nawet czego tamować. W tym samym czasie, na obszarach nie zmeliorowanych, choć było bardziej sucho niż zwykle, to wody tak krytycznie nie brakowało (*vide* naturalne doliny rzek w Puszczy Knyszyńskiej czy w Borach Tucholskich).

Przyspieszenie odpływu wód opadowych systemami melioracyjnymi powoduje również zwiększenie drenażu wód podziemnych – ograniczona zostaje infiltracja oraz wzrasta odpływ związków biogennych z obszaru upraw. Tu jednak zaczyna odgrywać rolę inny skutek melioracji i szeroko pojętej gospodarki rolnej – eutrofizacja rzek



Fot.: Rzeka nizinna w zmeliorowanym krajobrazie rolniczym. Rz. Supraśl. Lipiec 2020. Fot. Mateusz Grygoruk.

będąca wynikiem dostawy do wód zanieczyszczeń związkami azotu, fosforu i potasu. W okresach niżówek, pomimo spadku wielkości odpływu rzecznego, stany wody w rzekach odbierających wody z obszarów zmeliorowanych są utrzymywane na relatywnie wysokim poziomie z powodu obfitego zarośnięcia koryt rzek makrofitami (fot. str. 73: Rzeka nizinna w zmeliorowanym krajobrazie rolniczym). Zwiększenie szorstkości koryta oraz – zgodnie z Prawem Archimidesa – wypieranie przez roślinność wody, powoduje wydatne zmniejszenie prędkości przepływu. Pozwala to, przy niewielkim nawet przepływie, na zachowanie stanów wody bliskich stanom brzegowym. W takich warunkach nagła dostawa wody ze zmeliorowanej zlewni w wyniku np. letnich opadów nawalnych powoduje szybkie i dotkliwe dla użytkowników terenów nadrzecznych wezbrania. W takim sztucznym systemie, po przejściu fal

wezbraniowych i akumulacji w korycie dużej ilości materiału bogatego w substancje odżywcze, pojawiają się regularne deficyty tlenu spowodowane przyspieszonym rozkładem materii organicznej. W okresach wiosennych, jesiennych i zimowych, przy niewielkiej ilości makrofitów, następuje natomiast w ciekach odwadniających obszary zmeliorowane szybka erozja nagromadzonego latem materiału. Wyższe niż latem prędkości przepływu powodują zmianę charakteru takich rzek sprawiając, że warunki do życia dla organizmów wodnych są w skali roku bardzo zróżnicowane. Niektórym gatunkom kręgowców (np. ryb) i bezkręgowców (np. owadów i skorupiaków) takie warunki biotopu wodnego nie pozwalają na rozmnażanie się i odżywanie.

Obniżanie zwierciadła wody w obszarach przyrzecznych to również obniżenie ich zdolności



**Fot.: Zakwit glonów w zbiorniku wodnym będącym odbiornikiem wód z obszarów zmeliorowanych. Lipiec 2020. Zb. Siemianówka na Narwi. Fot. Mateusz Grygoruk**



do samooczyszczania<sup>87</sup>, szczególnie w przypadku zanieczyszczeń związkami azotu i fosforu. Zanieczyszczenia wód ze źródeł rolniczych są obecnie jednym z największych zagrożeń dla rzek i mórz, w tym dla Bałtyku. **Właściwe uwodnienie i odpowiednio utrzymana roślinność bagienna nadrzecznych bagiennych stref buforowych jest jedyną metodą poprawy jakości wód.** Nadmiar substancji odżywczych w ciekach oraz jeziorach będących odbiornikami wód z użytkowanych rolniczo obszarów zmeliorowanych stanowi zagrożenie dla lokalnej różnorodności przyrodniczej, a przede wszystkim dla bezpieczeństwa korzystania z wód przez innych użytkowników. Przyspieszona dostawa azotanów i fosforanów ze zmeliorowanych zlewni rolniczych to jedna z głównych przyczyn zakwitu glonów (Fot. str 70 – na zdjęciu – zakwit glonów w zbiorniku wodnym będącym odbiornikiem wód z obszarów zmeliorowanych).

Do melioracji jesteśmy przyzwyczajeni. Piąta część powierzchni Polski jest zmeliorowana.<sup>88</sup> Wiele lat przekształceń środowiska dla celów produkcyjnych i idące za tym osuszenia i melioracyjne „dostosowanie” do potrzeb rolnictwa większości terenów rolniczych Polski (pamiętać należy, że 1/3 Polski stanowią lasy) zakorzeniły przekonanie, że bez melioracji nie da się efektywnie prowadzić gospodarki rolnej. Każdy nowy lub odnowiony rów melioracyjny oraz każda uregulowana i odmulona rzeka odprowadzały wodę z krajobrazu w błyskawicznym, wcześniej nieznanym tempie. **Teoretycznie systemy melioracyjne stwarzały równocześnie namiastkę spowolnienia odpływu (m.in. poprzez systemy jazów i zastawek), jednak ich wykorzystanie wyłącznie do celów rolniczych sprawiało, że systemy te dużo skuteczniej odprowadzały wodę z krajobrazu niż ją do niego dostarczały.** Za dowód niech posłużą setki tysięcy hektarów zmeliorowanych polskich torfowisk, których powierzchnia po odwodnieniu uległa obniżeniu, nieraz o ponad metr w stosunku do stanu sprzed melioracji.<sup>89</sup>

Szerokie spektrum skutków melioracji dla obiegu wody w zlewni wskazuje, że **melioracja jest zapłonem reakcji łańcuchowej.** Zakończenie tych procesów, mające na celu ograniczenie negatywnych skutków melioracji, wymaga zwykle planowanych działań renaturyzacyjnych i utrzymawczych. Ich rezultaty na przestrzeni kolejnych lat powinny być wspomagane przez naturalny przebieg procesów przyrodniczych zregenerowanego ekosystemu wodnego. Próżno tam szukać pozytywnych środowiskowo skutków melioracji nawadniających. Można domniemywać, że zachowanie, w wyniku działań melioracyjnych, odpowiednio zrównoważonego bilansu wodnego tych gleb (odprowadzanie wody w okresach wilgotnych i doprowadzanie wody w okresach suszy) nie spowodowałoby tak znaczącej zmiany w środowisku. Jednak obniżanie zasobów wodnych obszarów zmeliorowanych, nawet wobec planowanych i wprowadzanych piętrzeń, prowadzi do uszczuplenia zasobów wodnych w krajobrazie. Innym dowodem na negatywne oddziaływanie melioracji na środowisko może być również coraz głębsze wcinanie się koryt rzek powodujące przyspieszenie odpływu podziemnego i zanikanie nadrzecznych mokradeł. W takich warunkach nawet wprowadzenie piętrzeń w systemach melioracyjnych nie daje możliwości utrzymania równie wysokich, co przed melioracją, stanów wody. Ponadto w wyniku odwodnienia następuje osiadanie gleb torfowych. Obniżające się rzędne gleb sprawiają, że niewielki nawet wzrost stanów w rzekach lub rowach melioracyjnych powoduje lokalne podtopienia. Teren, który przed melioracją był relatywnie wysoko, teraz jest niżej. **Następuje więc paradoks – układ naturalnie sprawnie dostosowujący się do warunków hydrologicznych przez tysiąclecia zostaje sztucznie skazany na zalanie, które niszczy jego funkcje ekologiczne.** Zniszczony zostaje bezcenny magazyn wody, węgla i substancji biogennych w warunkach coraz mniejszej ilości wody krążącej w krajobrazie.

Wobec sukcesywnie zwiększającego się zainteresowania „zintegrowanym” zarządzaniem zasobami

87 Walton, C., Zak, D., Audet, J., Peterson, R.J., Lange, J., Oehmke, C., Wichtmann, W., Kreyling, J., Grygoruk, M., Jabłońska, E., Kotowski, W., Wiśniewska, M., Ziegler, R., Hoffmann, C.C., 2020. Wetland buffer zones for nitrogen and phosphorus retention: impacts of soil type, hydrology and vegetation. *Science of the Total Environment* 727, 138709.

88 Kłós, L. 2013.

89 Grzywa, A. 2016.



wody należy na bieżąco weryfikować, czy interes gospodarki rolnej (podporządkowany wzrostowi eksportu i uprzemysłowieniu produkcji) jest nadrzędny w stosunku do innych potrzeb, takich jak np. poprawa warunków samooczyszczania się wód czy odtwarzania ciągłości ekologicznej rzek.

**Historia gospodarki rolnej w Polsce nie pozwala jednoznacznie stwierdzić, że melioracja – ze wszystkimi swoimi pozytywnymi i negatywnymi skutkami – była niepotrzebna.** Za przykład można postawić dolinę Narwi czy Noteci, gdzie melioracja pozwoliła na wydłużenie okresów produkcji rolnej oraz poprawiła rolniczą wydajność gleb, co z kolei pozytywnie wpłynęło na jakość życia mieszkańców utrzymujących się z rolnictwa. W latach 60. i 70. XX w. było to jedyne znane i możliwe do przeprowadzenia działanie pozwalające na zwiększenie efektywności produkcji rolnej. W kontekście współczesnych problemów gospodarowania wodami – wobec presji klimatycznych oraz pozbywania się wody z krajobrazu w wyniku prowadzonych na rzekach prac utrzymaniowych i osuszania miejskich i wiejskich mokradeł – należy jednak spojrzeć na meliorację z dystansem. To, co kiedyś uważane było – zgodnie z łacińską etymologią – za „ulepszanie” jednego z elementów gospodarki, staje się obecnie tej gospodarce coraz mniej potrzebne. **Dzieje się tak wobec istniejących mechanizmów finansowych wspólnej polityki rolnej UE oraz coraz częściej dostrzeganych i coraz powszechniej komunikowanych potrzeb zorientowania nowoczesnej gospodarki wodnej na renaturyzację rzek i mokradeł.** Istnieją również narzędzia mogące pozwolić na wykorzystanie systemów melioracyjnych do retencjonowania wody.<sup>90</sup> Wymagają one jednak koordynacji pomiędzy poszczególnymi obiektami melioracyjnymi. Gra jest warta świeczki, gdyż objętość retencyjna właściwie zarządzanych (lub likwidowanych, co też powoduje podniesienie zwierciadła wody) systemów melioracyjnych może pozwolić na odzyskanie części pojemności retencyjnej skuteczniej i szybciej niż budowa kilku nawet dużych zbiorników retencyjnych.

**Czas zmiany podejścia w melioracji nadszedł już dawno.** Zmiana ta jednak jest wdrażana dość

ospale. Z jednej strony systemy dopłat rolno-środowiskowych promują bliskie naturze zagospodarowanie dolin rzecznych, np. poprzez stymulowanie przywrócenia koszenia nieużytków. Z drugiej jednak strony, brak możliwości skoszenia w okresach wilgotnych skazuje rolników na potrzebę odnawiania rowów melioracyjnych – i pozbywania się wody z krajobrazu – by móc kosić. Z jednej strony otwieramy więc krajobraz dla ptaków, z drugiej zaś – degradujemy go poprzez osuszanie. Nawiązując do łacińskiej etymologii słowa melioracja można oczekiwać, że starorzyska formuła wypowiediana przez konsula w trakcie przekazywania urzędu kolejnemu konsulowi znajdzie zastosowanie również w gospodarce wodnej Polski: *feci, quod potui, faciant meliora potentes*, czyli „zrobiłem co mogłem, kto potrafi niech zrobi lepiej”. Był okres, kiedy melioracja była niezbędna. Po wejściu w życie Ramowej Dyrektywy Wodnej meliorację należy jednak rozpatrywać holistycznie i weryfikować, czy jest ona jedynym możliwym do zastosowania środkiem umożliwiającym nowoczesne gospodarowanie zasobami środowiska. Należy pamiętać, że choć melioracja jest inwestycją rolniczą, to jej skutki rozciągają się do skali zlewni oraz zlewiska. Biorąc jednak pod uwagę kosztochłonność i konsekwencje melioracji, wydaje się, że wiedzę z tego zakresu należy zacząć szeroko stosować do przywrócenia pierwotnych warunków wodnych – odtwarzania mokradeł oraz przywracania rzekom, wraz z zalewową częścią dolin, ich funkcji przyrodniczych. **Należy zacząć od likwidacji istniejących, a nie użytkowanych systemów melioracyjnych, podnoszenia rzędnej dna cieków w celu ograniczenia erozji oraz opracowania zbioru mechanizmów finansowych pozwalających na wynagradzanie tych użytkowników terenu, którzy zapobiegają odpływowi wody z krajobrazu.** Chwilowe utrudnienia w gospodarowaniu na obszarach rolniczych związane np. z powodzią i podtopieniami są bowiem niewspółmiernie mniej kapitałochłonne niż prognozowane długookresowe straty rolnicze wynikające z susz oraz zwiększonej częstości występowania ekstremalnych zjawisk hydrologicznych i meteorologicznych.

90 Stratford i in. 2015.

#### Wnioski:

1. Melioracja ma ulepszać rolniczo użytkowane części zlewni, jednak nie kosztem redukcji funkcji ekosystemowych oraz pozbywania się wody z krajobrazu.
2. Wskazane jest wykorzystanie istniejących systemów melioracji dla celów odtwarzania ograniczonej retencji na obszarach rolniczych jako niskokosztowych i efektywnych sposobów spowalniania odpływu wód ze zlewni.
3. Nie każdy obszar musi być wykorzystany rolniczo. Wartość usług ekosystemowych świadczonych przez obszary podmokłe, w tym zalewowe części dolin – w pełni uzasadnia wykorzystanie ich jako „zielonej infrastruktury” – zapobiegającej suszom i powodziom. Potrzeba stworzenia narzędzi finansowych kompensujących właścicielom zmianę charakteru wykorzystania tych terenów, bądź

wręcz ich wykup z przeznaczeniem na użytki retencyjno-ekologiczne. 💧💧💧

#### Literatura

Grzywa, A. 2016. Zanikanie powierzchni torfowiska na odwodnionych użytkach zielonych Polesia Lubelskiego. *Acta Sci. Pol. Formatio Circumiectus*, 15(1): 81-89.

Kłós, L. 2013. Stan i funkcjonowanie urządzeń melioracji wodnych na obszarach wiejskich. *Ekonomia i Środowisko* 3(46): 196-206.

Stratford, C., Brewin, P., Acreman M., Mountfold, O. 2015. A simple model to quantify the potential trade-off between water level management for ecological benefit and flood risk. *Ecohydrology & Hydrobiology* 15(3): 150-159.

Walton, C., Zak, D., Audet, J., Peterson, R.J., Lange, J., Oehmke, C., Wichtmann, W., Kreyling, J., Grygoruk, M., Jabłońska, E., Kotowski, W., Wiśniewska, M., Ziegler, R., Hoffmann, C.C. 2020. Wetland buffer zones for nitrogen and phosphorus retention: impacts of soil type, hydrology and vegetation. *Science of the Total Environment* 727, 138709.





# WODA W GLEBIE. KIEDY I ILE NAWADNIAĆ?

**RAFAŁ WAWER**

**Ogólnopolskie Stowarzyszenie Agroleśnictwa**

Rolnictwo zużywa obecnie w skali świata 70% zasobów wód słodkich. Przy szacowanym wzroście popytu na żywność o 60% do 2050 roku, powierzchnia upraw nawadnianych ma się zwiększyć o więcej niż 50%. Opady atmosferyczne są w Polsce głównym źródłem dostępnej wody, ale ich wielkość i okresy występowania mogą się zmieniać pod wpływem zmiany klimatu. Pogłębi to problem deficytu wody potrzebnej dla prowadzenia upraw. Z tego powodu jednym z priorytetów rozwoju polskiego rolnictwa staje się racjonalizacja wykorzystania wód w nawodnieniach. Decyzja o tym, kiedy i ile nawadniać podejmowana jest przez rolnika najczęściej na podstawie oceny organoleptycznej gleby, która jest nieprecyzyjna i zawodna. Znacznie skuteczniejsza jest metoda oparta na obliczaniu dziennego parowania (ewapotranspiracji) na podstawie parametrów fizykochemicznych gleby, gatunku i fazy wzrostu roślin, a także pomiarów meteorologicznych. Inną metodą określenia terminu i dawki nawodnieniowej jest bezpośredni pomiar wilgotności gleby w strefie korzeniowej roślin. Skorzystanie z tych skutecznych metod oceny poziomu wilgotności gleby oraz potrzeb roślin, a także precyzyjne nawadnianie pozwalają zmniejszyć zapotrzebowanie na wodę i koszty z tym związane.

**R**olnictwo zużywa obecnie w skali świata 70% zasobów wód słodkich. Przy szacowanym wzroście popytu na żywność o 60% w 2050 roku, wzrost powierzchni upraw nawadnianych ma się zwiększyć o więcej niż 50% (FAO). Znaczna część gleb Polski charakteryzuje się dużą przepuszczalnością oraz zmiennym poziomem wody

gruntowej. W efekcie jedynym źródłem dostępnej wody jest często opad atmosferyczny. Zmiany klimatyczne, skutkujące zwiększeniem stresu cieplnego roślin i zagrożenia suszą, pogłębiają deficyt wody w uprawach (np. obserwowany wzrost deficytu dla kukurydzy<sup>91</sup>), które wymagają uzupełnienia niedoborów wody opadowej poprzez zastosowanie nawodnień. W takich warunkach, jednym z priorytetów rozwoju polskiego rolnictwa staje się racjonalizacja wykorzystania wód w nawodnieniach.

Najczęściej stosowaną przez rolników metodą określania potrzeb nawodnień pozostaje metoda organoleptyczna, oparta albo o obserwację stanu uwilgotnienia gleby (dotyk), albo wzrokową ocenę stanu rośliny. Organoleptycznie rolnik jest w stanie, na podstawie własnego doświadczenia, ocenić w dużym przybliżeniu, kiedy nawadniać. Decyzja, ile nawadniać, zwykle opiera się na założeniu dotyczącym wysycenia gleby wodą, tj. nawadnianiu do pełnej pojemności wodnej gleby. Jej osiągnięcie skutkuje pojawianiem się zastoisk wody. Z oczywistych względów metoda organoleptyczna jest dalece niedoskonała. Po pierwsze rolnik decyduje na podstawie własnego doświadczenia, które nie jest poparte jakimkolwiek pomiarem bezwzględnej wilgotności w glebie, po drugie często po okresie posuszonym (okres bezopadowy lub z bardzo małymi opadami) opady deszczu zwilżają tylko wierzchnią część poziomu orno-próchnicznego. Wtedy 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 nieekonomiczne jak i szkodliwe dla środowiska. Woda z gleby nasyconej (wszystkie

91 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/trend-in-crop-water-deficit>

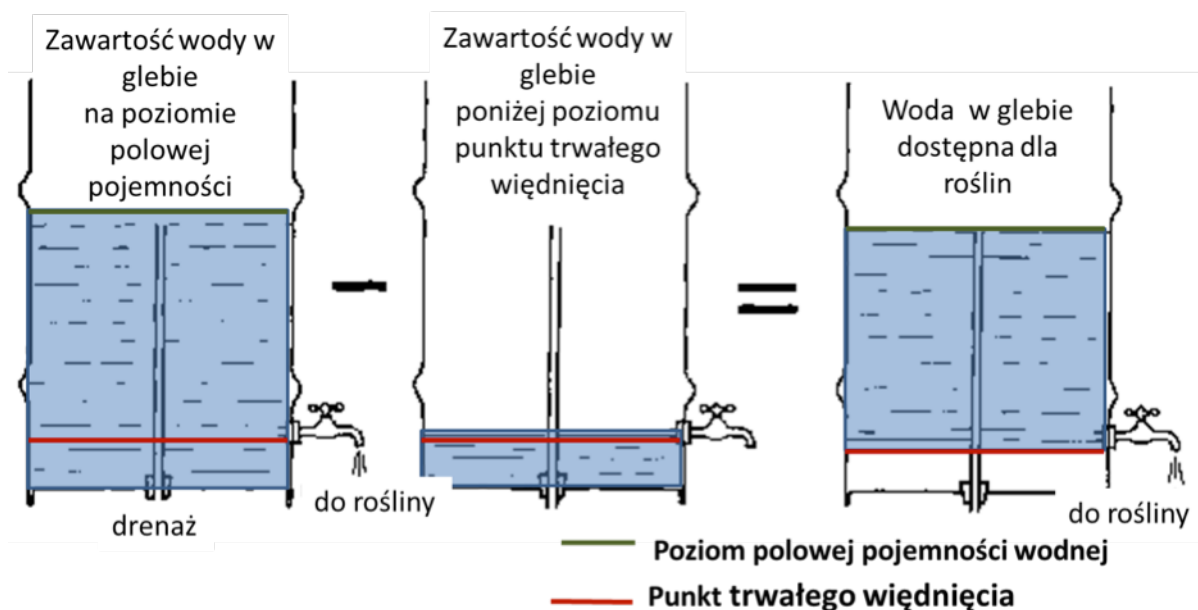


kapilary i pory nasycone wodą) odcieknie zwykle w ciągu 1 doby do zawartości wilgoci odpowiadającej połowej pojemności wodnej – wilgotności, która ustabilizuje się po 1-2 dniach od całkowitego zalania gleby. Rolnik traci całą nadmiarową objętość wody wraz z łatwo rozpuszczalnymi nawozami, takimi jak potas i azot, które trafiają do wód gruntowych i je zanieczyszczają.

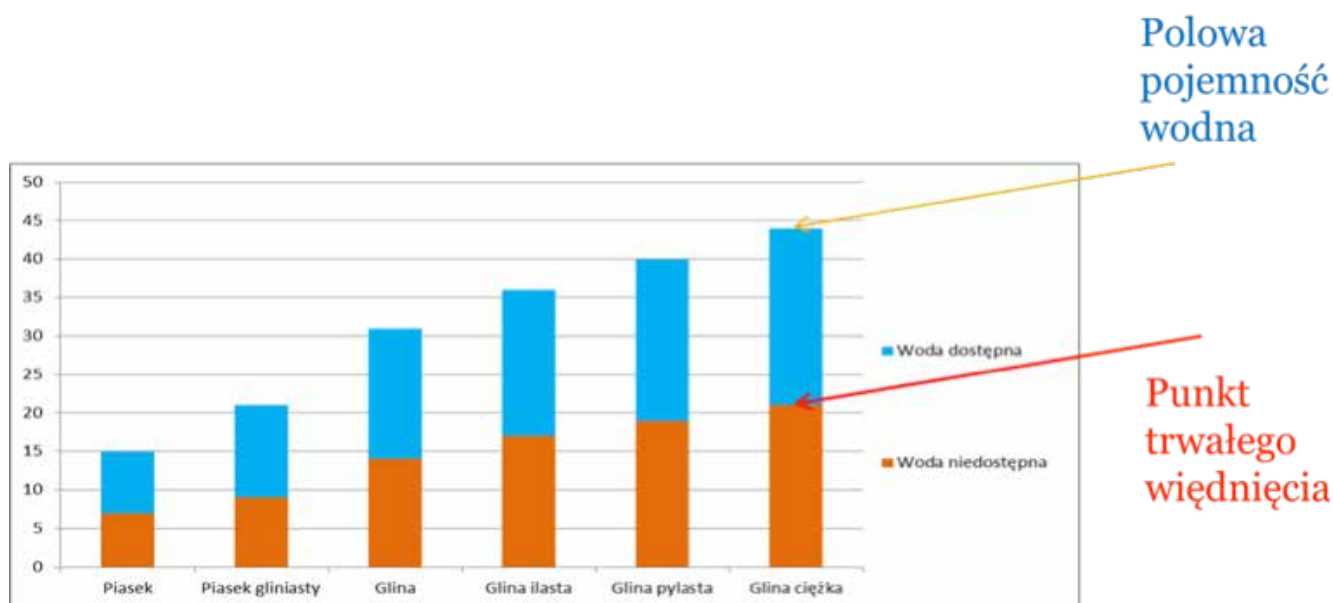
Ilość dostępnej w glebie wody opisywana jest trzema poziomami wilgotności:

1. Punkt trwałego wędnięcia.<sup>92</sup>
2. Punkt połowej pojemności wodnej.
3. Punkt pełnego nasycenia wodą.

Zależności między tymi poziomami pokazuje Ryc. 16:



Rycina 16. Woda dostępna w glebie. Źródło: FAO



Rycina 17. Poglądowe wartości wody dostępnej dla roślin w różnych glebach. Źródło: USDA

92 Punkt trwałego wędnięcia to taka wilgotność gleby, poniżej której roślina nie jest w stanie pobierać wody przez system korzeniowy

Każdy rodzaj gleby (piasek, glina, pył lub il) ma swoją charakterystykę układu progów wilgotności (Rycina 17.).

Jak widać, wilgotność na poziomie 15% oznacza w przypadku piasku połowę pojemność wodną, zaś w przypadku glin jest poniżej punktu trwałego więdnięcia. Precyzyjne nawadnianie to dokładne określenie terminu i dawki nawodnieniowej. Ponieważ dawki te najsilniej zależą od uziarnienia (rodzaju) gleby, najważniejsze jest dobre rozpoznanie gleb w danym gospodarstwie, wyznaczenie stref nawodnieniowych i przestrzenne zróżnicowanie dawek. W warunkach Polski mamy wiele obszarów polodowcowych z mozaiką gleb, gdzie nierzadko spotyka się wiele klas bonitacyjnych gleby (od 2 do 6) w obrębie jednego pola. Wyznaczanie stref dla nawodnień jest przydatne również w planowaniu nawożenia i płodozmianu. Jednakże wspomniana metoda organoleptyczna jest w zasadzie nie do przyjęcia w codziennej praktyce nawodnieniowej. O wiele racjonalniejszą **metodą stosowaną w ocenie, kiedy i ile nawadniać, jest obliczanie dziennego parowania, czyli ewapotranspiracji**. Opiera się ona na skomplikowanych równaniach, które biorą pod uwagę z jednej strony parametry fizykochemiczne gleby i gatunek (a nawet odmianę) roślin (a także fazę wzrostu), a z drugiej pomiary meteorologiczne. Metoda ta pozwala oszacować dzienną dawkę strat wody przez parowanie, którą można uzupełnić dzięki nawodnieniu. Jej wadą jest uproszczenie oceny strat wody wnikałej w głąb gleby. Wiąże się to z pewnym ryzykiem jej przesuszenia. W Internecie dostępne są kalkulatory on-line<sup>93</sup> udostępnione przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach, które umożliwiają wyliczenie dawek nawodnień na podstawie parowania.

Następną metodą określenia terminu i dawki nawodnieniowej jest **bezpośredni pomiar wilgotności gleby w strefie korzeniowej roślin**, umożliwiający jednoznaczny ocenę bieżącej wilgotności

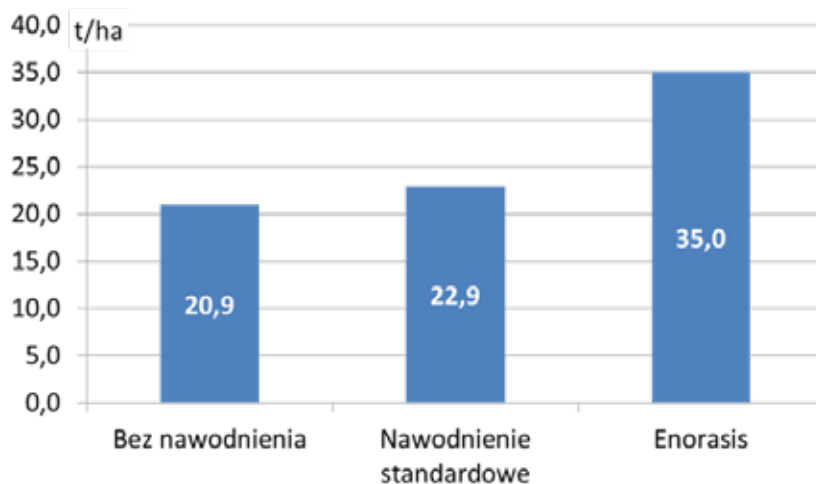
gleby oraz określenie deficytu wody w podłożu. Metoda ta umożliwia utrzymywanie wilgotności ściśle w zakresie optymalnym dla danego gatunku i odmiany rośliny uprawnej. Ponadto pozwala na automatyzację nawadniania na zadaną wilgotność docelową. Dawkę potrzebnej do nawadniania wody można precyzyjnie wyliczyć lub nastawić system na wyłączenie, gdy wilgotność gleby osiągnie zadaną wartość. W nowoczesnych systemach wspomagania nawodnień w obrębie systemu korzeniowego instalowane są na stałe czujniki. Pomiar wykonywany jest w odstępach godzinowych, wartości liczbowe z kolei odczytuje się w smartfonach, które na bieżąco przeliczają wilgotność na optymalną dla danego stanowiska dawkę nawadniania. Obecnie systemy oparte o bezprzewodowe sieci czujników rozwijają się bardzo dynamicznie, także w Polsce.<sup>94</sup> IUNG w latach 2012-2014 zbudował i z sukcesem przetestował system ENORASIS, potem powstał system Aquastatus. Obecnie tworzone są systemy oparte o Internet Rzeczy (sieć urządzeń, np. telefonów komórkowych, czujników, rejestratorów, które pozyskują, udostępniają i przetwarzają dane bez interwencji człowieka). Pomiary satelitarne mają olbrzymi potencjał dla określania dawek nawodnieniowych. Jednak algorytmy przeliczania wskaźników pochodzących z obrazowań satelitarnych na deficyt wody glebowej są wciąż dalekie od poziomu wiarygodności wymaganego w dawkowaniu nawodnień.

Optymalizacja zużycia wody dopasowana do potrzeb rośliny i gatunku gleby pozwala utrzymać najkorzystniejszy dla danej rośliny poziom wilgotności. Dzięki temu można nie tylko radykalnie zmniejszyć zużycie wody i koszty z tym związane, ale również zwiększyć wielkość i jakość plonu w porównaniu z niezrównoważonym nawadnianiem, jak w przypadku systemu ENORASIS w uprawie ziemniaka na piasku gliniastym mocnym pylastym w niekorzystnym roku 2014 (Ryciny: 18. – .21).

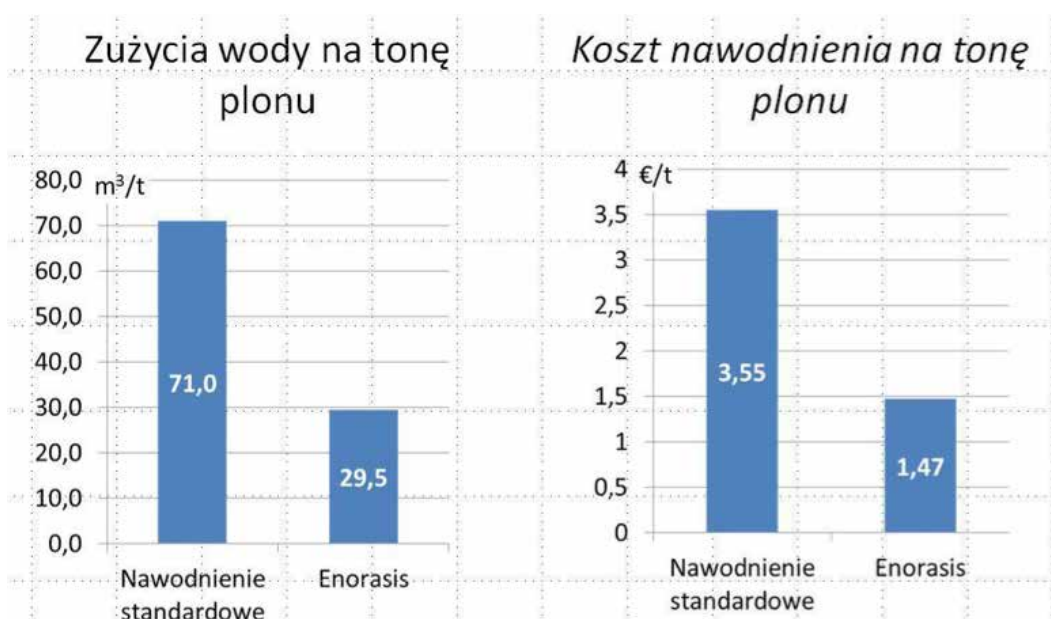
93 Taki kalkulator można znaleźć np. tutaj: <http://www.nawadnianie.inhort.pl/>

94 Przykładowo, system Aquastatus kosztuje 2000zł. <https://www.facebook.com/Aquastatus-972900242746384/>; są na rynku systemy tańsze i droższe od Aquastatusa.

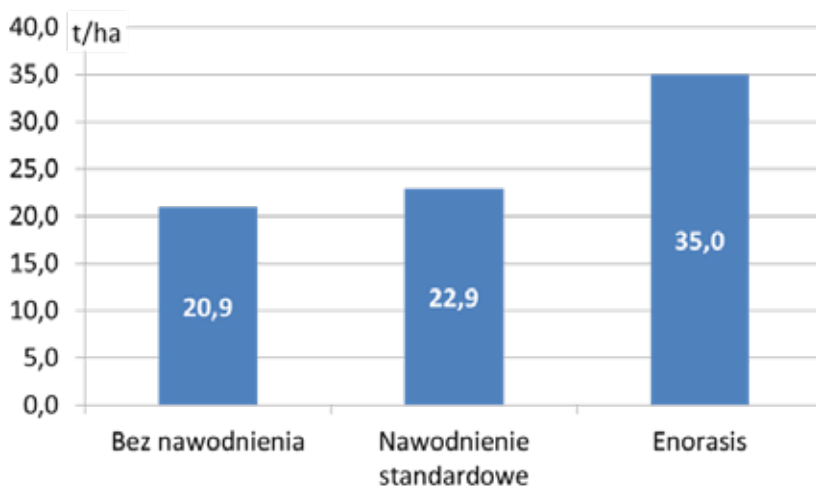
### 3. OCHRONA ZASOBÓW WODNYCH W ROLNICTWIE - OSZCZĘDZANIE I ZATRZYMANIE WODY



Rycina 18. Plon ziemniaka w roku 2014 (IUNG, 2014)

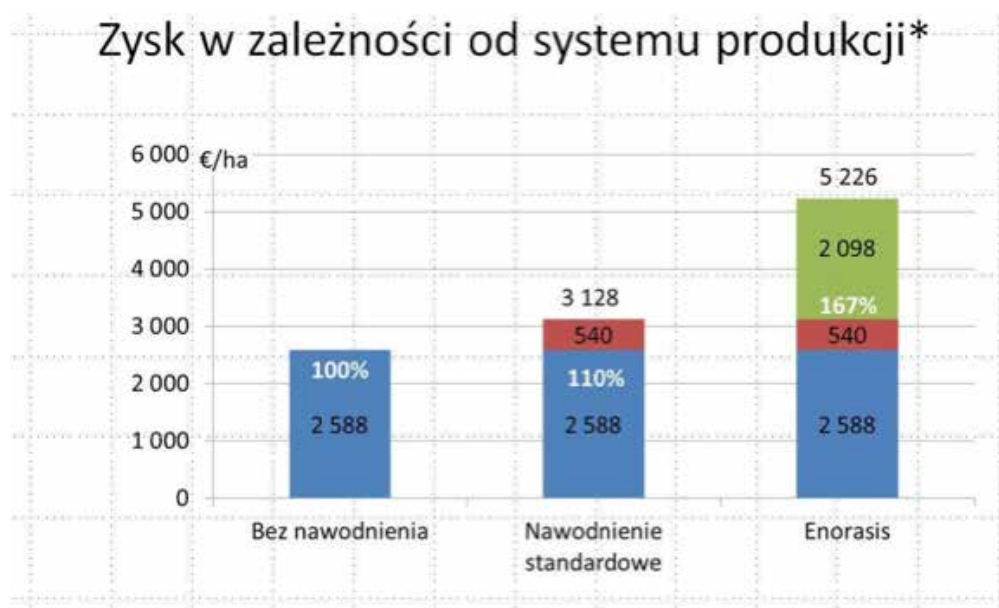


Rycina 19. Zużycie wody na plantacji badawczej ziemniaka w roku 2014 (IUNG, 2014)



Rycina 20. % bulw dotkniętych chorobami przy różnych wariantach nawadniania (doświadczenie ENORASIS z 2014 roku) (IUNG, 2014)





Rycina 21. Analiza ekonomiczna zastosowania nawodnienia precyzyjnego na plantacji badawczej ziemniaka w roku 2014 (% dotyczący plonu, liczby zysku w €) (IUNG, 2014)

## Aspekty formalnoprawne

Wodę do nawadniania należy pobierać z dopuszczalnego źródła i w dopuszczalnych ilościach. Szczegółowe zasady pobierania wody do nawadniania reguluje ustawa Prawo Wodne z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz. U. 2017 poz. 1566).

Według przepisów ustawy nawadnianie gruntów lub upraw wodami w ilości większej niż średniorocznie 5 m<sup>3</sup> na dobę należy do kategorii szczególnego korzystania z wód i wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego. O uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego należy zwrócić się do jednego z (właściwego miejscowo) Regionalnych Biur Państwowego Gospodarstwa Wody Polskie (PGWP), które od 1 stycznia 2018 roku jest głównym podmiotem odpowiedzialnym za krajową gospodarkę wodną.

Adresy siedzib jednostek organizacyjnych znajdują się na stronie <https://www.wody.gov.pl> w zakładce "Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej".

Wzór wniosku o uzyskanie pozwolenia można pobrać pod adresem: <https://wody.gov.pl/index.php/pozwolenie-wodnoprawne>.

Pozwolenie wodnoprawne należy uzyskać zanim przystąpimy do wykonania urządzeń wodnych. Zasady wnioskowania o uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego opisuje broszura umieszczona pod adresem:

[https://www.wody.gov.pl/images/Pliki\\_do\\_pobrania/Pobor%20wod\\_broszura.pdf](https://www.wody.gov.pl/images/Pliki_do_pobrania/Pobor%20wod_broszura.pdf)

Alternatywą dla inwestycji w czujniki i systemy wspierania decyzji oparte o bezpośredni pomiar wilgotności i precyzyjnie wyznaczających ilość wody do nawodnień są kalkulatory ewapotranspiracji (parowania z gleby i roślin), dostępne na stronie Instytutu Ogrodnictwa. Internetowa Platforma Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych zawiera pomocne aplikacje:

- szacowania parowania z powierzchni roślin i gleby (ewapotranspiracji) – <http://www.nawadnianie.inhort.pl/eto>.
- szacowania potrzeb wodnych – <http://www.nawadnianie.inhort.pl/potrzeby-nawadniania-rs>.  
<http://www.nawadnianie.inhort.pl/potrzeby-wodne-rw>.
- szacowania zawartości wody łatwo dostępnej: – <http://www.nawadnianie.inhort.pl/zapas-wody-glebowej>. ●●●

#### Literatura

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, pp. 312.

Kozyra J., Wawer R. 2018. Rola agrotechniki w poprawie gospodarki wodnej w produkcji roślinnej. W: Wawer R. i Kozyra J. (red.). Metody ochrony i racjonalnej gospodarki wodnej w rolnictwie i na obszarach wiejskich. Fundacja na Rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa: 17-23. [http://ksow.pl/uploads/tx\\_library/files/Woda.pdf](http://ksow.pl/uploads/tx_library/files/Woda.pdf)

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.



# ROLA ZIELONEJ INFRASTRUKTURY W ZATRZYMANIU WODY

ZDZISŁAW BERNACKI

Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN

Struktura bilansu wodnego zlewni zależy od dwóch grup czynników: (1) zmienności i rozkładu - w czasie oraz przestrzeni - opadów atmosferycznych, na którą mamy niewielki wpływ; (2) cech fizjograficznych zlewni, tj. nachylenia powierzchni, gęstości i rodzaju pokrywy roślinnej, przepuszczalności oraz chłonności pokrywy glebowej. Cechy fizjologiczne możemy w dość znacznym stopniu kształtować i dzięki temu sterować obiegiem wody w krajobrazie.

Ochronę zasobów wody w krajobrazie zapewnia przede wszystkim ograniczenie jej odpływu. Poza działaniami zatrzymującymi wodę, cel ten można również osiągnąć poprzez właściwe kształtowanie struktury krajobrazu, wprowadzenie elementów tzw. zielonej infrastruktury, która modyfikuje bilans cieplny i wodny krajobrazu, podnosi odporność ekosystemu na zaburzenia związane ze zmianą klimatu, i poprawia warunki życia ludzi. Kluczowym elementem zielonej infrastruktury są zadrzewienia śródpolne.

Dla kształtowania warunków termicznych siedliska olbrzymie znaczenie ma proces parowania z gruntu i roślin, czyli ewapotranspiracja. Im większa ilość energii zostanie wykorzystana na ewapotranspirację, tym więcej wody powraca do atmosfery. Paradoksalnie, z zadrzewień ilość odparowanej wody jest znacznie większa niż z pola (szczególnie w stanie czarnego ugoru), ponieważ woda wytranspirowana przez zadrzewienie pozostaje w obiegu, krąży w krajobrazie między glebą, roślinami i atmosferą. Zwiększa to wilgotność powietrza, dzięki czemu w znacznej części woda jest zwracana do gleby w postaci rosy lub opadów burzowych.

Sterowanie obiegiem wody w krajobrazie poprzez odpowiednie kształtowanie pokrywy roślinnej na-

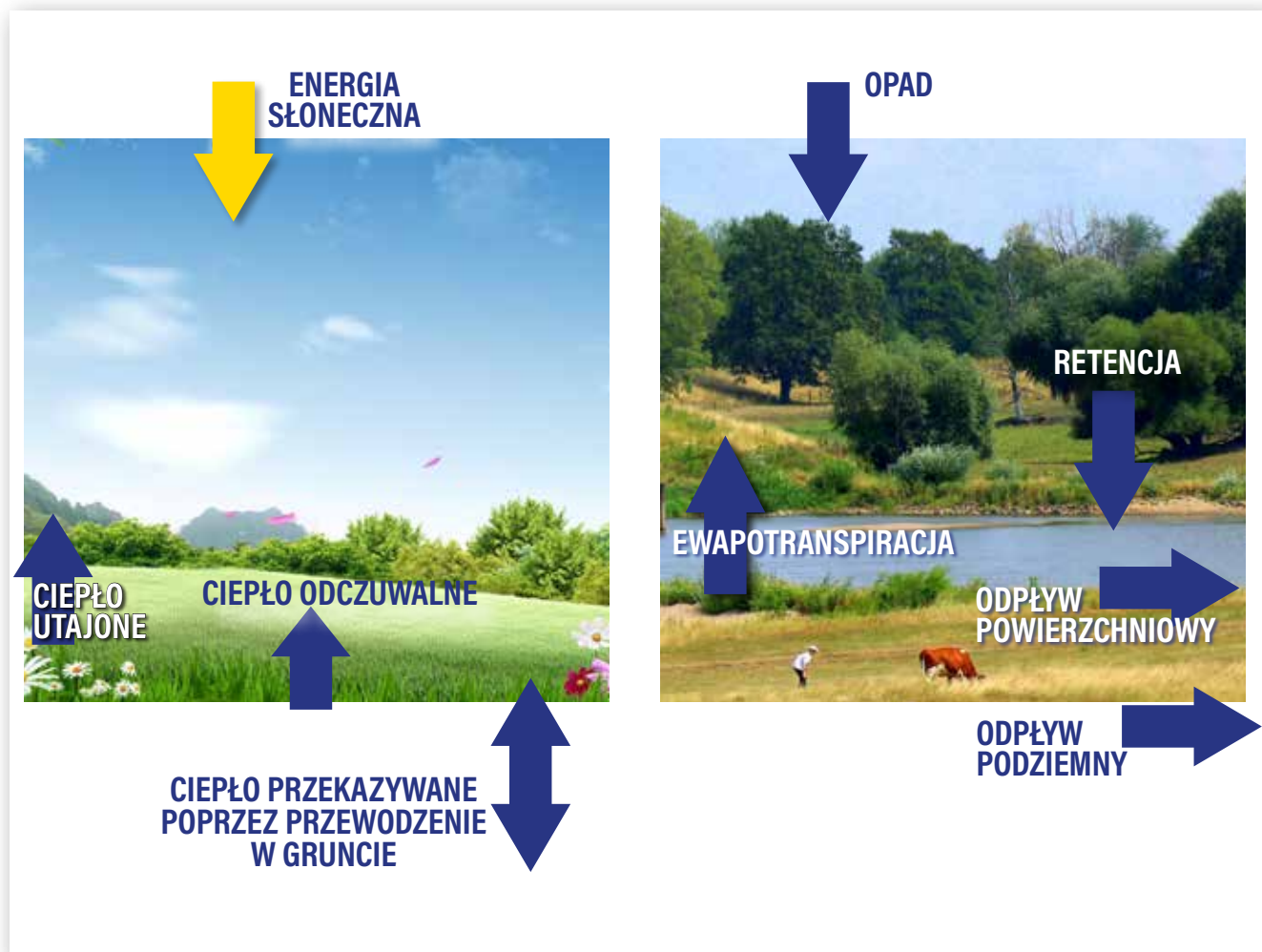
zywane jest fitomelioracją. Transpiracja z drzew w największym stopniu kontroluje wielkość odpływu wody z ekosystemu, gdyż straty wody poprzez spływ powierzchniowy są czternastokrotnie mniejsze w krajobrazie zadrzewionym niż na obszarze całkowicie pozbawionym lasu. Zadrzewienia ograniczają parowanie z powierzchni uprawnych, a ukształtowane we właściwy sposób zmniejszają zasoby wodne w swoim bezpośrednim sąsiedztwie, a poprawiają je tam, gdzie tego oczekujemy, tj. w obrębie pola uprawnego.

**P**ogarszanie się jakości wody oraz kurczenie się zasobów wodnych wymagają kompleksowego podejścia do ich ochrony. **Ochronę zasobów wody w krajobrazie zapewnia przede wszystkim ograniczenie jej odpływu.** Poza działaniami zatrzymującymi wodę cel ten można również osiągnąć poprzez **właściwe kształtowanie struktury krajobrazu, wprowadzenie elementów tzw. zielonej infrastruktury, która modyfikuje bilans cieplny i wodny krajobrazu.** Zielona infrastruktura to zaplanowana sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych, zagospodarowanych w taki sposób, aby chronić zasoby przyrody i funkcje ekosystemów jednocześnie zapewniając społeczeństwu związane z nimi korzyści. Elementy zielonej infrastruktury **podnoszą odporność środowiska na zaburzenia związane np. ze zmianą klimatu** oraz – co jest szczególnie ważne dla ludzi – **przyczyniają się do polepszenia warunków życia.** Kluczowym elementem zielonej infrastruktury na terenach rolniczych są **zadrzewienia śródpolne.** Ponieważ w większości występujących w Polsce krajobrazów najczęściej stosowanymi jednostkami podziału przestrzeni są zlewnie powierzchniowe, opisywane w tym rozdziale procesy rozpatrywać będziemy przeważnie w skali niewielkiej zlewni (do 100 km<sup>2</sup>).

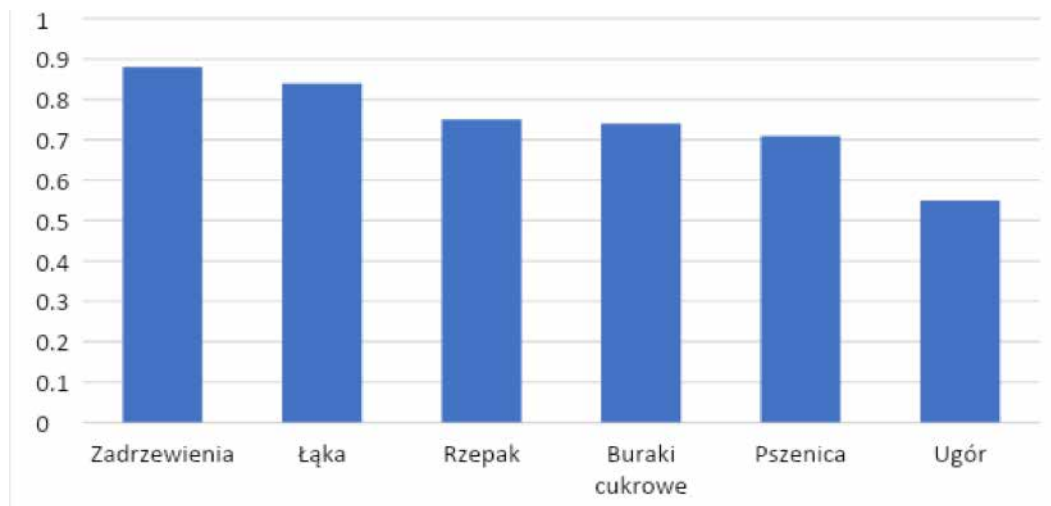


Obieg wody w krajobrazie jest ściśle związany z przepływem energii. Strumień energii dostarczanej przez Słońce jest siłą napędową obiegu wody, a z drugiej strony woda jest medium transportującym energię. Jakikolwiek działania zmieniające strukturę krajobrazu – powodujące zmiany bilansu energetycznego – wpływają również na strukturę bilansu wodnego. Zależności między bilansem cieplnym i wodnym wyjaśnia schemat (Rycina 22). Po lewej stronie zaprezentowany jest bilans energii, czyli zestawienie wszystkich strumieni promieniowania. Chwilową wartością tego bilansu jest **saldo promieniowania**. To jedyne źródło energii dla wszystkich innych procesów zachodzących w ekosystemie. Jeśli weźmiemy pod uwagę wyłącznie wielkość poszczególnych elementów bilansu, najważniejszymi są: ciepło ogrzewania gleby, powietrza oraz – najistotniejszy dla zachowania zasobów wodnych parametr – energia wykorzystana do odparowania wody, czyli **ewapotranspiracji** (tzn. łączna wielkość parowania z powierzchni gleby oraz odparowywania wody przez

rośliny, czyli transpiracji). Ten strumień energii, określane przez klimatologów jako **ciepło utajone** (ang. *latent heat*), wiąże ze sobą bilans cieplny i wodny. Na ten element bilansu cieplnego i wodnego olbrzymi wpływ mają właściwości wody, przede wszystkim jej bardzo wysokie ciepło parowania. Dla wyparowania 1 kg wody, czyli jednodymilimetrowej warstewki wody z powierzchni 1m<sup>2</sup>, potrzeba około 2,5 miliona dżuli. Taka sama ilość energii wystarczyłaby do ogrzania 33-metrowej warstwy powietrza na tej samej powierzchni o 60°C.<sup>95</sup> Ten przykład pokazuje, jakie znaczenie ma proces parowania dla kształtowania warunków termicznych siedliska. W schemacie nie uwzględniono strumienia energii wykorzystanego do fotosyntezy, ponieważ w skali całego bilansu jest to wartość niewspółmiernie mała (około 2 – 3,2% bilansu promieniowania). Jednak właśnie ten proces – poprzez produkcję biomasy roślin – ma kluczowe znaczenie dla kształtowania powierzchni transpiracyjnej, a co za tym idzie, rozkładu energii i obiegu wody w krajobrazie.



Rycina 22. Powiązania między bilansem cieplnym i wodnym krajobrazu



**Rycina 23. Relacja salda energii do strumienia energii zużytego na parowanie wody w różnych ekosystemach krajobrazu rolniczego<sup>96</sup>**

Bilans wodny jest przedstawiony po prawej stronie schematu. Warto zauważyć, że im **większa ilość energii zostanie wykorzystana na ewapotranspirację, tym więcej wody powraca do atmosfery**. Fakt ten jest kluczowy dla planowania przestrzennego, które ma kształtować strukturę krajobrazu w skali lokalnej i regionalnej.

Stosunek salda promieniowania do energii zużytej na odparowanie wody jest jednym z najważniejszych elementów bilansu promieniowania. Tę relację w różnych ekosystemach krajobrazu rolniczego prezentuje wykres (Rycina 23.). Jej gradient (od lasu do czarnego ugoru) jest równoznaczny z gradientem

tem ilości wody odparowanej przez dany ekosystem, co oznacza, że w **zadrzewieniu** ilość odparowanej wody jest znacznie większa niż na polu uprawnym (zwłaszcza w stanie czarnego ugoru). Podobną do zadrzewień, choć w mniejszym zakresie, rolę spełniać mogą **łąki**, a nawet **uprawy trwałe**, np. lucerna. Paradoksalnie efekt ten jest korzystny dla bilansu wodnego krajobrazu, ponieważ **woda wytranspirowana przez zadrzewienie pozostaje w obiegu, krąży w krajobrazie między glebą, roślinami, a atmosferą**. Zwiększa wilgotność powietrza, dzięki czemu w znacznej części jest zwracana do gleby w postaci rosy lub opadów burzowych.



**Powyżej: przykładowe zadrzewienie przeciwwietrzne (fot. J. Zajączkowski).**

## Podsumowanie

Podsumowując powyższe rozważania, struktura bilansu wodnego zlewni zależy od dwóch grup czynników:

1. Zmienności i rozkładu – w czasie oraz przestrzeni – opadów atmosferycznych (P), na które mamy niewielki wpływ.
2. Cech fizjograficznych zlewni (nachylenie powierzchni, gęstość i rodzaj pokrywy roślinnej, przepuszczalność i chłonność pokrywy glebowej). Cechy te możemy w dość znacznym stopniu kształtować i dzięki temu sterować obiegiem wody w krajobrazie.

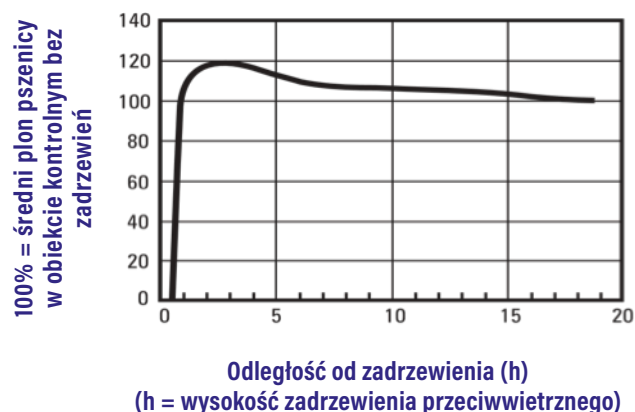
Sterowanie obiegiem wody w krajobrazie poprzez odpowiednie kształtowanie pokrywy roślinnej

<sup>96</sup> wg. danych Ryszkowskiego i Kędziory 1987

jest nazywane **fitomelioracją**. Działania fitomelioracyjne polegają na **zadrzewianiu, zalesianiu lub uprawie odpowiednich gatunków roślin** (np. charakteryzujących się szczególnie wysoką transpiracją lub pożądaną strukturą koron) w celu wywołania w środowisku zmian polegających na zmniejszeniu siły wiatrów, regulacji stosunków wodnych lub zatrzymaniu śniegu. Szacuje się, że drzewa tygodniowo potrzebują około 20 litrów wody plus 20 litrów na każde 2,5 cm pierśnicy drzewa.<sup>97</sup> Te wysokie potrzeby wodne drzew oraz głęboka penetracja korzeni, dzięki której mogą one pobierać wodę z wód gruntowych, sprawiają, że **transpiracja drzew w największym stopniu kontroluje wielkość odpływu wody z ekosystemu**.<sup>98</sup> Stąd właśnie **zadrzewienia** odgrywają podstawową rolę w działaniach fitomelioracyjnych. Pod zadrzewieniem obniża się poziom wód gruntowych, tworzy się lej depresyjny, który sięga poza granice zadrzewienia w promieniu ok. jednej wysokości zadrzewienia. Natomiast, **dzięki intensywnej transpiracji, zadrzewienie działa jak klimatyzator czyli łagodzi ekstrema klimatyczne, zwłaszcza dobowe amplitudy temperatury**. Dodatkowo korony drzew przechwytyją nawet do 40% całego opadu atmosferycznego (tak zwana **intercepcja**). W efekcie **straty wody poprzez spływ powierzchniowy są czternastokrotnie mniejsze w krajobrazie zadrzewionym niż na obszarze całkowicie pozbawionym lasu**.

W jaki sposób powinny być kształtowane zadrzewienia, aby jak najlepiej wykorzystać możliwości zwiększenia retencji wody w krajobrazie, a równocześnie zniwelować możliwe negatywne zjawiska, takie jak zmniejszenie zasobów wodnych w bezpośrednim sąsiedztwie zadrzewienia? Kluczową sprawą jest wykorzystanie efektu zahamowania prędkości wiatru w wyniku przejścia przez zadrzewienie. Zadrzewienia przeciwwietrzne nie mogą być zbyt gęste i zwarte, gdyż wówczas główna masa powietrza przepływałaby ponad nimi i efekt zmniejszenia prędkości wiatru zachodziłby jedynie bezpośrednio za zadrzewieniem. **Zadrze-**

**wienia ażurowe**, mające 20-30% prześwitów w koronach dojrzałych drzew, zmniejszają prędkość wiatru w odległości wynoszącej – według różnych autorów – od szesnastu do trzydziestu wysokości zadrzewienia (h). W warunkach Polski najkorzystniejszy efekt ograniczenia prędkości wiatru zachodzi w odległości 4 – 6 h. **Konsekwencją redukcji prędkości wiatru jest ograniczenie parowania wody z powierzchni gleby pola uprawnego sąsiadującego z zadrzewieniem**. Ostatecznym efektem jest zarówno wzrost wilgotności gleby jak i wzrost jej temperatury, co zmniejsza liczbę przymrozków. Warto podkreślić, że **właściwie ukształtowane zadrzewienie zmniejszając zasoby wodne w swoim bezpośrednim sąsiedztwie poprawia je tam, gdzie tego oczekujemy, tj. w obrębie pola uprawnego**. Korzystny wpływ zadrzewień na produkcję biomasy roślin uprawnych został wykazany w kanadyjskim stanie Alberta<sup>99</sup> (Rycina 24).



**Rycina 24. Zależność plonu pszenicy (Casement i Timmermans 2007) od nasycenia krajobrazu zadrzewieniami (100% = średni plon pszenicy w obiekcie kontrolnym bez zadrzewień; h – wysokość zadrzewienia przeciwwietrzne).**

Szczegółowe oceny wzrostu plonu różnych upraw dzięki istnieniu zadrzewień, wahające się od 6% dla owsa do niemal 100% dla lucerny, przedstawia J. Kort (tabela).<sup>100</sup>

97 Pierśnica – średnica pnia drzewa na wysokości 130 cm, tj. przeciętnej wysokości klatki piersiowej dorosłego mężczyzny.

98 Ryszkowski i Kędziora 1987.

99 Casement i Timmermans 2007.

100 Kort 1988.



Tabela: Względny wzrost plonu różnych upraw, dzięki istnieniu zadrzewie

Uprawa	Liczba ocen (n)	Średnia ważona wzrostu plonu (%)
Pszemica jara	190	8
Pszemica ozima	131	23
Jęczmień	30	25
Owies	48	6
Żyto	39	19
Proso	18	44
Kukurydza	209	12
Lucerna	3	99
Siano	14	20
Średnio		28

Nie ma jednego optymalnego sposobu kształtowania zadrzewień, czy też mówiąc szerzej, zielonej infrastruktury. Punktem wyjścia w jej planowaniu powinno być prawidłowe rozpoznanie potrzeb

(jaki cel zamierzamy osiągnąć?), a następnie zbadanie warunków lokalnych. Inaczej kształtować należy zadrzewienia na terenach równinnych, inaczej w krajobrazie silnie urzeźbionym. Bardziej szczegółowe zalecenia można znaleźć w publikacji Kujawy i in. (2018).<sup>101</sup> 💧💧💧

## Literatura

Casement B., Timmermans J. 2007. Field shelterbelts for soil conservation. Alberta Agriculture and Food, Edmonton, AB, Canada.

Kędziora A., Olejnik J., Eulenstein F. 2001. Water balance in agricultural landscape and options for its management by change in plant cover structure of landscape. W: Ryszkowski L. (red.). Landscape ecology and agroecosystems management. CRC Press LLC: 57-110.

Kort J. 1988. Benefits of Windbreaks to Field and Forage Crops. Agriculture, Ecosystems and Environment 22/23: 165-190.

Kujawa A., Kujawa K., Zajączkowski J., Borek R., Tyszkowski-Chmielowiec P., Chmielowiec-Tyszkowski D., Józefczuk J., Krukowska-Szopa I., Śliwa P., Witkoś-Gnach K. 2018. Zadrzewienia na obszarach wiejskich. Dobre praktyki i rekomendacje. Fundacja Ekorozwoju, Wrocław.

Ryszkowski L., Kędziora A. 1993. Energy control of matter fluxes through land-water ecotones in an agricultural landscape. Hydrobiologia, 251: 239-248.



101 <http://drzewa.org.pl/wp-content/uploads/2019/02/Zadrzewienia-na-obszarach-wiejskichpodglad.pdf>

# ZARZĄDZANIE WODĄ W GOSPODARSTWIE BIODYNAMICZNYM W JUCHOWIE

**MARIA STANISZEWSKA**  
Polski Klub Ekologiczny

Gospodarstwo biodynamiczne w Juchowie gospodaruje na około 2 tys. ha. Niemal połowa jego obszaru została zmeliorowana. Prowadzona jest hodowla bydła (ok. 700 szt.), przy gospodarce o obiegu zamkniętym, tj. paszę (siano) wytwarza się na miejscu, a żyzność gleb zapewniają przekompostowany obornik, zielony nawóz z pozostałości pochodzących z własnych upraw i produkcji zwierzęcej oraz siew roślin bobowatych. Wobec powtarzających się okresów ze znikomą ilością opadów w sezonie wegetacyjnym, powstała potrzeba zretencjonowania większej ilości wody. W ciągu 13 lat powstały 23 ziemne stawy retencyjne oraz 14 budowli piętrzących, a także dokonano zakupu 7 deszczowni przenośnych i ułożono podziemne rurociągi ciśnieniowe do deszczowni. Ponadto wykonano odwierty studni zasilających stawy retencyjne, z których dokonuje się poboru wody do deszczowni, a także zakupiono pompy tłoczące do nich wodę. Dużą wagę przywiązuje się także do zabiegów agromelioracyjnych, które poprawiają właściwości fizyczno-wodne gleb i zwiększają ich zdolności retencyjne. Obecnie zretencjonowana rocznie w gospodarstwie woda w przeliczeniu na metr kwadratowy to prawie tyle samo, ile w tym regionie wynosi roczna suma opadów. Warto dodać, że jedynie 13% objętości zretencjonowanej do nawodnień wody to wody podziemne uzyskane za pomocą odwiertów. Wykorzystywane są one niechętnie, ponieważ ich użytkowanie niesie ze sobą pewne ryzyka i koszty środowiskowe, a ponadto są one stosunkowo mało atrakcyjne z punktu widzenia rolnictwa (z powodu niskiej temperatury i braku życia biologicznego).

Gospodarstwo biodynamiczne, którego prawnym właścicielem jest Fundacja im. Stanisława Karłowskiego, zajmuje około 2000 ha i stanowi największe tego typu gospodarstwo w Europie.

Do realizacji celów Fundacji – m.in. użytkowania posiadanych gruntów – została powołana Spółka Rolnicza Juchowo Sp. z o.o. Gospodaruje ona na gruntach będących w przeszłości własnością PGR Juchowo oraz PGR Radacz. Obszar użytków rolnych, jakie posiada Fundacja, to:

- Gospodarstwo Juchowo: 1076,08 ha, w tym obszar zmeliorowany – 464,14 ha
- Gospodarstwo Radacz: 668,55 ha, w tym obszar zmeliorowany – 293,64 ha

Użytkowanie posiadanych gruntów ukierunkowane jest głównie na zapewnienie paszy dla bydła mlecznego. Łączna obsada bydła wynosi 700 sztuk, w tym bydła mlecznego 320 sztuk.

Prócz tego około 20 ha przeznaczonych jest na uprawy ogrodowe – warzywa i zioła. Na potrzeby przetwórstwa uprawia się żyto, jęczmień, pszenicę, orkisz, owies, grykę, len, rzepak i burak pastewny. Żyzność gleb poprawiana jest uprawą koniczyny i lucerny.

Większość areału rolnego przeznacza się na produkcję paszy dla zwierząt i gospodarstwo jest w tym zakresie samowystarczalne. Krowy od maja do października są wypasane na pastwiskach, siano zbiera się z przemiennych i trwałych użytków zielonych i przechowuje w stodołach.

Rolnictwo biodynamiczne w Juchowie funkcjonuje w obiegu zamkniętym, tzn. krowy otrzymują paszę wytwarzaną w gospodarstwie. Następnie z obornika i innych pozostałości po produkcji roślinnej i zwierzęcej na terenie gospodarstwa produkowany



jest kompost, który trafia na pola. Gospodarowanie w obiegu zamkniętym jest podstawą aktywnego życia w glebie i utrzymania jej żyzności. Uprawa roślin bobowatych, zróżnicowany płodozmian, pieczołowita obróbka gleby oraz odnowienie i utrzymanie infrastruktury wodnej (system drenażu i nawodnień) są również ważnymi elementami zdrowo funkcjonującego obiegu biogenów w gospodarstwie. Prowadzona od 2001 roku systematyczna budowa próchnicy – poprzez regularne nawożenie przekompostowanym obornikiem – zwiększa glebową retencję wodną.

Ograniczona ilość opadów w czasie ostatnich lat spowodowała ubytek wody w przy powierzchniowych warstwach gleby, co skutkowało ograniczeniem produkcji roślinnej na terenie gospodarstwa. Dlatego koniecznym okazało się zwiększenie zasobów wodnych poprzez retencjonowanie, czyli zatrzymanie jak największej ilości wody dzięki zmniejszeniu odpływu powierzchniowego i gruntowego.



**Rów drenująco-nawadniający. Fot. Maria Staniszevska**

Fundacja im. Stanisława Karłowskiego w Juchowie już od 13 lat inwestuje w obiekty małej retencji wodnej. W tym okresie powstały 23 ziemne stawy retencyjne oraz 14 budowli piętrzących, a także dokonano zakupu 7 deszczowni przenośnych i ułożono podziemne rurociągi ciśnieniowe do deszczowni, wykonano odwierty studni zasilających stawy retencyjne, z których dokonuje się poboru wody do deszczowni, a także zakupiono pompy tłoczące wodę

do deszczowni. Poczynione inwestycje pozwalają na retencjonowanie wody w okresach jej niedoborów w ilości prawie 1,0 mln m<sup>3</sup>. Można stwierdzić, że dokonano w tym zakresie sporo, niemniej jednak potrzeby w dalszym ciągu występują, np. potrzeba odtworzenia starych zbiorników i uzupełnienia infrastruktury wodnej w gospodarstwie w Radaczu.



**Staw ziemny z deszczownią w tle.  
Fot. Maria Staniszevska**

Bardzo dużą rolę w gospodarce wodnej gleb spełniają agromelioracje, które poprawiają właściwości fizyczno-wodne gleb i zwiększają ich zdolności retencyjne. Potrzeba agromelioracji wynika również z zagęszczenia wierzchnich warstw gleby na skutek stosowania ciężkich maszyn w rolnictwie. Dlatego w gospodarstwie są stosowane praktyki agromelioracyjne, takie jak nawożenie wgłębne kompostem oraz przywrócenie stosunków wodno-powietrznych przy pomocy głębosza. Stosuje się także regularne wapnowanie, oraz wprowadza się pasy buforowe, których przebieg zależy od budowy terenu np. na zboczach w poprzek spadku. Standardem jest płodozmian przeciwerozrywny i poplony. Chodzi o to aby gleba przez cały rok była pokryta roślinnością. Przykładem może być następujący płodozmian: 1 – ziemniaki wczesne, 2 – pszenica ozima z wsiewką lucerny, 3 – lucerna z trawami, 4 – lucerna z trawami, 5 – rzepak ozimy + poplon ścierniskowy, 6 – pszenica ozima + poplon ozimy. Ważnym elementem jest zastosowanie roślin z długimi palowymi korzeniami (np. lucerna), które powodują spulchnienie gleby.



Po wykonaniu zabiegów agromelioracyjnych zapasy wody w glebach mogą być odnawiane w okresie wegetacyjnym praktycznie po każdym opadzie. Podstawowe zasoby wody wykorzystywane przez roślinność pochodzą z retencji glebowo-gruntowej. Wielkość tych zasobów wynika z właściwości fizycznych gleb, stosunków hydrologicznych oraz działalności gospodarczej człowieka. Dlatego nie bez znaczenia są także pasy kwietne między uprawami i zadrzewienia śródpolne poprawiające retencję glebową i zapobiegające erozji wietrznej. Łączna długość nasadzeń to 7 km, które obejmują powierzchnię 110 ha.



**Zadrzewienia śródpolne - fot. Maria Staniszevska**

#### **BILANS WODNY GOSPODARSTWA:**

Fundacja posiada na swoich gruntach 22 ziemne stawy retencyjne, 1 staw rybny oraz 14 budowli piętrzących. Przy pomocy tych budowli można retencjonować wodę w następującej ilości:

- a) jezioro Radacz – 546000 m<sup>3</sup>
- b) jezioro Juchowo – 127000 m<sup>3</sup>
- c) stawy – 129600 m<sup>3</sup>
- d) ciek, retencja korytowa – 8000 m<sup>3</sup>
- e) wody podziemne (odwierty) – 122400 m<sup>3</sup>

Razem – 933000 m<sup>3</sup>

Przeliczając tę ilość wody na posiadany obszar użytków rolnych, przypada ponad 5 tys. m<sup>3</sup> wody na 1,0 ha. W przeliczeniu na opad daje to 500 mm. Jest to niemal opad roczny, który dla tego rejonu wynosi 636 mm. Należy zwrócić uwagę, że zaledwie 13% retencjonowanej wody to wody podziemne uzyskane za pomocą odwiertów. Pozyskiwanie wody z ujęcia głębinowego do celów nawadniania upraw w dużej mierze uwarunkowane jest lokalizacją powierzchniowych zasobów wodnych. W miejscach, gdzie występują małe zasoby powierzchniowe, stosuje się alternatywne źródło wody występujące na danym terenie – wody podskórne również pozyskiwane za pomocą odwiertów. Wszystko uwarunkowane jest aspektem ekonomicznym (koszt pozyskania 1m<sup>3</sup> wody głębinowej to 0,05 zł) – pojawia się pytanie, czy kopać kanał nawadniający czy wywiercić studnię. Należy również wspomnieć, że woda powierzchniowa niesie za sobą wiele innych korzyści w postaci bogatego życia biologicznego, natomiast woda bezpośrednio z ujęcia jest wodą jałową o niskiej temperaturze, która musi być magazynowana w zbiorniku retencyjnym przed wykorzystaniem w celu nawodnienia upraw. Biorąc pod uwagę ten aspekt, bardziej korzystne jest wykorzystywanie wód powierzchniowych, lecz zasoby te są ograniczone.

Analizując sytuację zarówno w Juchowie jak i w Radaczu, można stwierdzić, że umiejętne i racjonalne gospodarowanie posiadanymi zasobami wodnymi pozwalają na pokrycie niedoborów wody w okresach suszy. Jednakże, aby było to możliwe, niestety potrzebne są dalsze inwestycje w infrastrukturę rozprowadzania wody z istniejących zbiorników wodnych. Obecnie na obszarze gruntów gospodarstwa stosuje się następujące systemy nawodnieniowe:

- nawadnianie deszczowniane – 780,3 ha
- nawadnianie podsiąkowe (budowlami piętrzącymi) – 137,1 ha

Duża zmienność warunków meteorologicznych i występujące w tym rejonie niedobory opadów stanowią bardzo ważne wyzwanie w kontekście retencjonowania wody w obiektach hydrotechnicznych posiadających ważne pozwolenia wodnoprawne. Problemy będą rozwiązywane poprzez budowę kolejnych stawów, podpiętrzenie jezior, zatrzymywanie wody w ciekach oraz odbudowę oczek wodnych. ●●●

# Rekomendacje

## OCHRONA ZASOBÓW WODNYCH W ROLNICTWIE – OSZCZĘDZANIE I ZATRZYMYWANIE WODY

Regulacja stosunków wodnych na obszarach użytkowanych rolniczo powinna minimalnie oddziaływać na lokalny system wodny i zasoby zlewni.

Nadrzędnym wymogiem oraz priorytetowym kierunkiem finansowego wsparcia ochrony zasobów wodnych w rolnictwie powinno być:

- utrzymanie pojemności retencyjnej gleb użytków rolnych,
- działania naprawcze tworzące strefy zwiększonej retencji w obrębie odwadnianego arealu lub arealu, na którym korzysta się z zasobów wód powierzchniowych lub podziemnych na potrzeby nawodnień upraw.

W gospodarowaniu wodą dla celów rolniczych powinna obowiązywać zasada solidarnej odpowiedzialności wszystkich użytkowników za stan jakościowy i ilościowy wód w zlewni.

Konieczne jest przygotowanie regulacji prawnych gwarantujących skuteczny monitoring poboru wody, który pozwoliłby kontrolować sytuację hydrologiczną w skali całego kraju oraz monitorować zasoby i ich zużycie na obszarach wiejskich.

Melioracja ma ulepszać rolniczo użytkowane części zlewni, jednak nie kosztem redukcji funkcji ekosystemowych oraz pozbywania się wody z krajobrazu.

Niskonakładowym i efektywnym sposobem spowolnienie odpływu wody ze zlewni jest wykorzystanie istniejących systemów melioracji dla celów odtwarzania ograniczonej retencji na obszarach rolniczych.

Nie każdy obszar musi być wykorzystany rolniczo. Wartość usług ekosystemowych świadczonych przez obszary podmokłe, w tym zalewowe części dolin, w pełni uzasadnia wykorzystanie ich jako „zielonej infrastruktury” zapobiegającej suszom i powodziom. Potrzeba narzędzi finansowych kompensujących właścicielom zmianę charakteru wykorzystania tych terenów, a nawet ich wykup z przeznaczeniem na użytki retencyjno-ekologiczne.

Optymalizacja zużycia wody w nawodnieniach – dopasowanie jej ilości do potrzeb rośliny i gatunku gleby - pozwala utrzymać najkorzystniejszy dla danej rośliny poziom wilgotności oraz ograniczyć szkody środowiskowe.

Do obliczenia terminu i dawki nawodnieniowej zaleca się wykorzystanie internetowych kalkulatorów, określających dzienne parowanie (ewapotranspirację) oraz montaż automatycznych systemów pomiarowych wilgotności gleby w strefie korzeniowej. Odradza się planowanie nawodnień w oparciu jedynie o ocenę organoleptyczną gleby.

Właściwe kształtowanie struktury krajobrazu poprzez wprowadzenie elementów zielonej infrastruktury reguluje bilans cieplny i wodny użytków rolnych. Wprowadzenie przeciwwietrznych zadrzewień śródpolnych łagodzi wahania temperatury, ogranicza parowanie z powierzchni pola uprawnego oraz spowalnia straty wody powodowane przez sptyw powierzchniowy.











# 4

## OCHRONA ZASOBÓW WODNYCH W ROLNICTWIE - PRODUKCJA ROŚLINNA

# DOBRE PRAKTYKI ZACHOWUJĄCE WODĘ W GLEBIE

ROBERT BOREK

Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Jesteśmy zależni od produkcyjnych i ekologicznych funkcji gleby, a te zależne są od bogactwa jej życia mikrobiologicznego. Do prawidłowego działania układu gleba-biosfera-atmosfera niezbędne jest utrzymanie małego obiegu wody na lądzie, którego kluczowym elementem jest proces ewapotranspiracji (parowanie wody z gleby i roślin), w dużej mierze regulowany przez roślinność. Kluczową rolę w zachowaniu wody pełnią następujące czynniki: skład granulometryczny gleby, porowatość gleby, zawartość materii organicznej, okrycie gruntu oraz aktualna dostępność wody w glebie. W praktyce rolnej możemy mieć jedynie wpływ na dwa czynniki: poprawę stosunków wodno-powietrznych w glebie (optymalna porowatość i struktura gruzełkowata) oraz ochronę przed parowaniem. W pierwszym przypadku bezpośredni efekt osiągamy poprzez spulchnienie gleby, zapobieganie mineralizacji (utlenianiu) próchnicy oraz erozji, stosowanie nawozów naturalnych, organicznych, a także racjonalizację nawożenia mineralnego. Ochrona przed wyparowaniem wody wymaga zastosowania kompleksowego zestawu działań, począwszy od przzerwiania podsiąku kapilarnego (np. poprzez uprawę bezorkową) przez praktyki oddziałujące na bilans wodny w skali pola (utrzymywanie trwałej okrywy glebowej ze zdrową roślinnością), jak i w skali zlewni rolniczej (wprowadzanie zadrzewień śródpolnych).

**G**leba to fabryka życia na naszej planecie. Zdrowa gleba jest siedliskiem dla tysięcy gatunków organizmów, przekształcających martwą materię organiczną w próchnicę, która gromadzi wodę i składniki pokarmowe. My, ludzie,

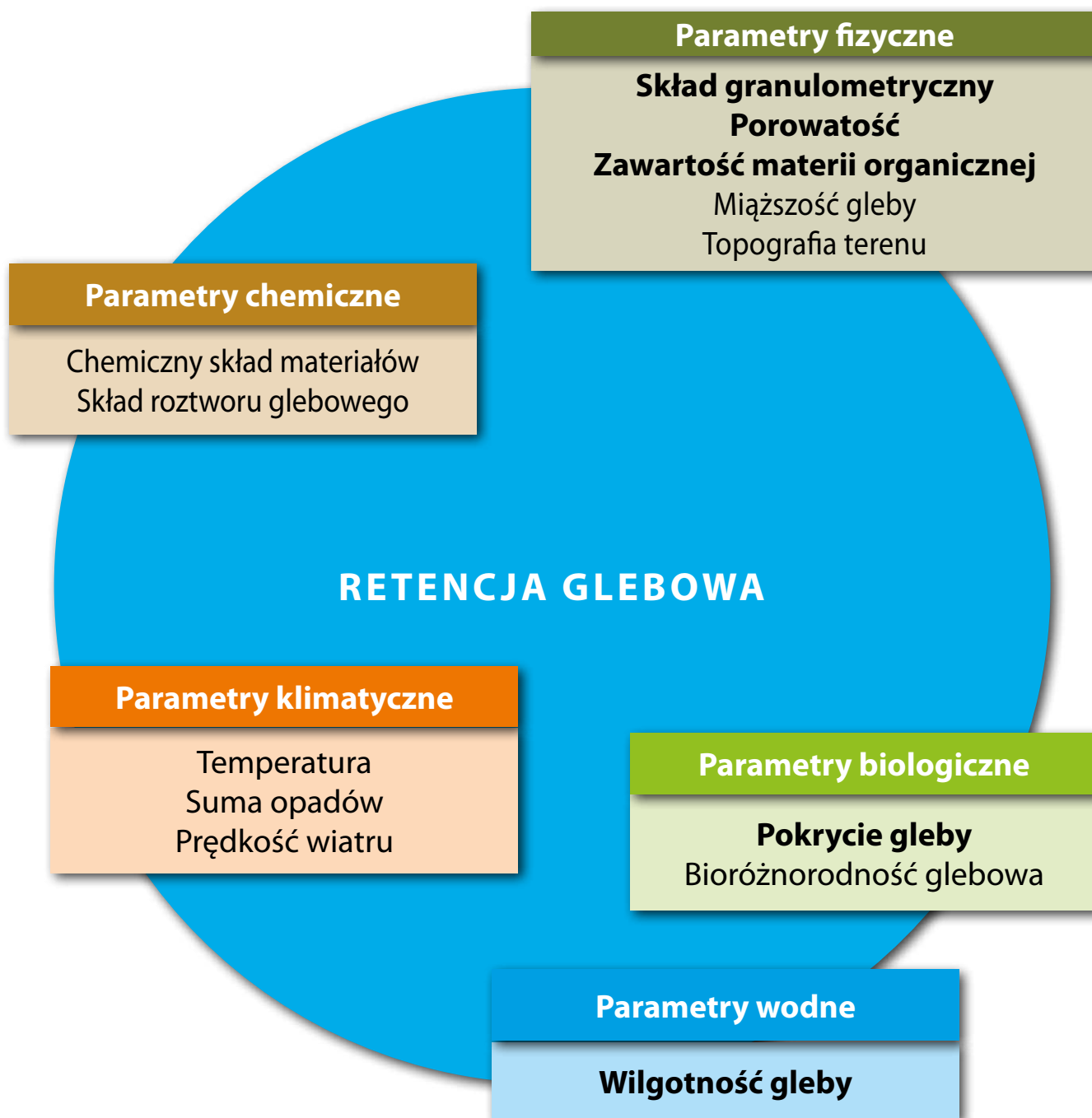
jesteśmy uzależnieni od produkcyjnych i ekologicznych funkcji gleby. W 2050 roku będziemy prawdopodobnie potrzebować 60% więcej żywności niż obecnie aby wyżywić blisko 10 miliardów ludzi. Do prawidłowego działania układu gleba-biosfera-atmosfera niezbędne jest utrzymanie małego obiegu wody na lądzie, którego kluczowym elementem jest proces ewapotranspiracji (parowanie wody z gleby i roślin), w dużej mierze regulowany przez roślinność. **Zrozumienie i odpowiednia ochrona właściwości gleby uprawnej odpowiadającej za wychwytywanie i utrzymanie wody na potrzeby wzrostu i rozwoju roślin jest pierwszym krokiem w kierunku zatrzymania kryzysu ekonomicznego i środowiskowego, przed którym stoi dziś rolnictwo.**

Retencja glebowa to zdolność gleby do zatrzymywania i magazynowania wody. Ilość wody dostępnej dla roślin zależy od dwóch czynników:

- siły, z jaką woda związana jest w glebie (siła ssąca gleby), na którą składają się między innymi siły kapilarne występujące w porach glebowych (kapilarach);
- sił grawitacyjnych, wymuszających ruch grawitacyjny wody w głąb gleb.

Siły kapilarne zwiększają się wraz ze spadkiem średnicy kapilar – w momencie, gdy całkowita suma sił wiążących wodę na powierzchni styku z glebą osiągnie wartość tak zwanej siły ssącej, woda staje się niedostępna dla korzeni roślin. Natomiast woda grawitacyjna jest z reguły wykorzystywana przez rośliny w nieznacznej ilości. Przy obecności warstwy nieprzepuszczalnej w glebie, zalegająca woda grawitacyjna może odcinać korzeniom dostęp do tlenu. Zasobność gleby w wodę jest uwarunkowana składem granulometrycznym





**Rycina 25. Parametry wpływające na pojemność retencyjną gleby. Kluczowe parametry oznaczono czcionką pogrubioną. Opracowanie własne na podstawie raportu KE<sup>102</sup>**

gleb (rosnąco w porządku piasek<glina<ił)<sup>103</sup>. Rzeźczywista ilość wody dostępnej dla roślin w glebie zmienia się w czasie i zależy od aktualnych warunków pogodowych, uprawy oraz fazy rozwojowej danej rośliny. Na rysunku przedstawiono czynniki regulujące retencję wody w glebie (Rycina 25.).

Na przedstawionym schemacie można zauważyć, że **kluczową rolę w zachowaniu wody pełnią następujące czynniki: skład granulometryczny gleby, porowatość gleby, zawartość materii organicznej, okrycie gruntu oraz aktualna dostępność wody w glebie.** W praktyce rolnej możemy

102 Skład granulometryczny (uziarnienie) – procentowy udział w glebie poszczególnych cząstek mineralnych o danych wielkościach.

103 BIO Intelligence Service 2014.

mieć jedynie wpływ na dwa czynniki: poprawę stosunków wodno-powietrznych w glebie (optymalna porowatość i struktura gruzełkowata) oraz ochronę przed parowaniem. W pierwszym przypadku bezpośredni efekt osiągamy poprzez spulchnienie gleby, zapobieganie mineralizacji (utlenianiu) próchnicy oraz erozji, stosowanie nawozów naturalnych, organicznych, a także racjonalizację nawożenia mineralnego.

Ochrona przed wyparowaniem wody wymaga zastosowania kompleksowego zestawu działań, począwszy od przzerwania podsiąku kapilarnego (np. poprzez uprawę bezorkową) przez praktyki oddziałujące na bilans wodny w skali pola (utrzymywanie trwałej okrywy glebowej ze zdrową roślinnością), jak i w skali zlewni rolniczej (wprowadzanie zadrzewień śródpolnych).

W tabeli przedstawiono przegląd praktyk rolnych, które zachowują wodę w glebie.

Praktyka	Korzyści	Wyzwania
Uprawa konserwująca		
Ograniczenie orki <sup>104</sup>	<p>Wzrost zawartości materii organicznej w glebie</p> <p>Poprawa infiltracji wody w głąb profilu</p> <p>Ograniczenie parowania i spływu powierzchniowego</p> <p>Spadek kosztów uprawy</p>	<p>Ryzyko niższych plonów w pierwszych latach uprawy</p> <p>Problemy z odchwaszczaniem</p> <p>Zwiększone zużycie herbicydów<sup>105</sup></p> <p>Gospodarstwa o małej powierzchni użytków lub pól wymagają specjalistycznego sprzętu</p>
- uprawa bezorkowa		
- uprawa pasowa		<p>Wysokie koszty zakupu maszyn/konieczna współpraca rolników z właścicielami maszyn</p> <p>Brak wiedzy w zakresie prawidłowego zastosowania technologii</p>
- siew bezpośredni		
Zróżnicowanie zmianowania	<p>Zróżnicowanie produkcji</p> <p>Poprawa warunków glebowych, bioróżnorodności i odporności agroekosystemu</p>	<p>Dywersyfikacja wymaga nowych strategii sprzedaży i form współpracy rolników</p> <p>Ograniczona dostępność nasion</p>
Okrycie gleby	<p>Ochrona przed parowaniem, erozją i mineralizacją</p> <p>Łagodzi wahania temperatury gleby</p>	
- uprawa roślin okrywowych	<p>Produkcja paszy w gospodarstwie (ograniczenie śladu wodnego i węglowego)</p> <p>Źródło azotu i materii organicznej</p> <p>Rola fitosanitarna</p>	<p>Niska opłacalność sprzedaży nasion bobowatych</p> <p>Ryzyko strat z powodu przymrozków</p> <p>Konkurowanie roślin okrywowych z poplonem o wodę</p>
- pozostawianie resztek poźniwnych	Ochrona i poprawa właściwości gleby	<p>Możliwość wymycia składników mineralnych podczas opadów</p> <p>Zapotrzebowanie na ściółkę w produkcji zwierzęcej</p>
- ściółkowanie materią organiczną (słoma, kompost, zrębki, kora)	Ściółkowanie zapobiega zachwaszczeniu oraz pogorszeniu jakości gleby	<p>Wysokie nakłady transportu i aplikacji mulczu oraz pracy</p> <p>Ryzyko wypłukania N i P do wód</p>

104 W pewnych warunkach tradycyjne uprawki glebowe, a nawet orka mogą również chronić przed parowaniem. O skuteczności takiej uprawy decydują głównie właściwa decyzja o terminie zabiegu, uwarunkowana rozpoznaniem stosunków wodno-powietrznych gleby oraz dobór roślin w płodozmianie. Również nawożenie materią organiczną może kompensować negatywne skutki orki.

105 Prowadzone są także badania nad optymalizacją uprawy bezorkowej w systemie rolnictwa ekologicznego.

Praktyka	Korzyści	Wyzwania
- ściółkowanie za pomocą mat	Korzyści jak powyżej. Łatwe do założenia i utrzymania; wydłuża okres uprawy roślin	Wysoki koszt. Specjalistyczne maszyny Rozwój systemu korzeniowego w wierzchniej warstwie gleby Zanieczyszczenie środowiska plastikiem
Spulchnianie warstwy płuźnej głębszym <sup>106</sup>	Poprawa stosunków wodno-powietrznych i wzrostu korzeni na glebach ciężkich	Wysokie nakłady paliwa i pracy
Uprawa konturowa (wstęgowa)	Uprawa roli w poprzek spadku stoku Może być połączona z pasami buforowymi, redlinami lub tarasami Zatrzymuje wodę w glebie oraz ogranicza erozję Koszt założenia uprawy nie jest wysoki	Wymaga zwiększonej pracy i specjalistycznych maszyn. Tylko na polach o odpowiedniej wielkości i układzie rzeźby terenu oraz umiarkowanym spadku (do 10%)
Systemy rolno-drzewne (agroleśnictwo)	Produkcja roślinna lub zwierzęca współistnieje na tym samym obszarze z roślinnością drzewiastą/krzewami Dywersyfikacja produkcji Chroni przed parowaniem, erozją, sypym powierzchniowym Zwiększa zawartość węgla w glebie Optymalizacja wykorzystania składników pokarmowych Wspiera różnorodność biologiczną	Wysokie koszty zaprojektowania i utrzymania systemu Wymaga specjalistycznej wiedzy Obniżenie plonowania upraw pod drzewami
Przeciwwietrzne pasy zadrzewień	Redukcja prędkości wiatru i ewapotranspiracji <sup>107</sup> gruntów rolnych; ochrona przed erozją wietrzną Zwiększa plonowanie upraw w skali krajobrazu Poprawa różnorodności biologicznej	Wysoki koszt zaprojektowania Korzystne oddziaływanie drzew po kilku/kilkunastu latach od zasadzenia Zastosowanie na dużych powierzchniach pól Wyłączenie gruntów z produkcji rolniczej
Przyspieszenie terminów oraz zmniejszenie ilości wysiewu nasion	Wykorzystanie wody glebowej nagromadzonej zimą Możliwość wydłużenia okresu uprawy w płodozmianie Ograniczenie zachwaszczenia, zmniejszenie kosztów uprawy	Ryzyko strat na skutek przymrozków Wymaga: dobrego rozpoznania warunków glebowych użytkowanych pól, wczesnych odmian, korzystania z komputerowych systemów wsparcia decyzji
Podsiew łąk jesienią	Zwiększa zawartość materii organicznej w glebie Korzystny wpływ na bioróżnorodność pastwiska	Ryzyko związane ze wschodem nasion Konkurencja o wodę Koszt podsiewu
Optymalizacja wypasu i obsady zwierząt	Może obejmować racjonalne zmniejszenie obsady zwierząt lub intensywny kontrolowany wypas rotacyjny Chroni glebę, ogranicza sypły powierzchniowy i zwiększa infiltrację wody	Niższa obsada ogranicza zyski z produkcji i może prowadzić do intensyfikacji chowu stanowiskowego (również wyższych kosztów) Kontrolowany intensywny wypas wiąże się z pozyskaniem nowych umiejętności i większymi nakładami pracy

106 Przeciwdziałanie powstawaniu podeszwy płuźnej jest bardziej efektywne niż jej zwalczanie. Można to osiągnąć poprzez dostosowanie maszyn i ich przejazdów do gleby, a także udział w płodozmianie roślin głęboko korzeniujących się.

107 Ewapotranspiracja - proces parowania terenowego, obejmujący transpirację (parowanie z komórek roślinnych) oraz ewaporację (parowanie z gruntu).



Praktyka	Korzyści	Wyzwania
Biologiczna <sup>108</sup> i integrowana <sup>109</sup> ochrona przed chwastami, szkodnikami i chorobami	<p>Wzrost efektywności wykorzystania wody przez biomasę zdrowych roślin</p> <p>Oszczędność w stosunku do kosztów ochrony chemicznej</p> <p>Wzrost odporności roślin oraz jakości żywności</p>	Wymaga eksperckiej wiedzy oraz informatycznych systemów wsparcia decyzji, przetestowanych w lokalnych warunkach
Racjonalizacja nawożenia mineralnego i organicznego	<p>Ograniczenie strat wody, składników pokarmowych, węgla oraz emisji związków azotu</p> <p>Znacząco obniża koszty</p>	
Precyzyjne nawożenie nawozami mineralnymi/doglebowe nawożenie gnojowicą		Precyzyjne nawożenie - koszty zakupu maszyn z czujnikami i systemem GPS
Systemy jazdy równoległej <sup>110</sup>	<p>Przeciwdziała zasklepianiu się gleby i eliminuje konieczność stosowania głębosza</p> <p>Ograniczenie kosztów uprawy na glebach zwięzłych</p> <p>Wspomaga rozwój korzeni</p>	<p>Wyłączenie ścieżek przejazdowych z uprawy</p> <p>Koszt specjalistycznej maszyny</p>
Wapnowanie	Zwiększa zasobność gleby i dostępność wody oraz składników pokarmowych dla roślin	<p>W warunkach gleb luźnych skuteczność praktyki wymaga nawożenia organicznego</p> <p>Koszt transportu nawozów wapniowych może być wysoki</p>
Zastosowanie absorbentów wody (np. hydrożele, krzemionki, zeolity, nanoglinka) i biowęgla	<p>Poprawa struktury i właściwości gleby</p> <p>Ograniczenie straty parowania</p>	Wysoki koszt zastosowania. Opłacalne jedynie w małej skali w produkcji roślinnej o wysokiej wartości rynkowej
Zastosowanie odmian o zwiększonej odporności na suszę	<p>Poprawa efektywności wykorzystania wody przez rośliny; rośliny o głębszym systemie korzeniowym mogą być uprawiane na słabszych glebach</p> <p>Stare odmiany charakteryzują się zwykle zwiększoną odpornością i poprawiają różnorodność biologiczną</p>	<p>W przypadku nowych odmian: trudność w pozyskaniu i adaptacji do lokalnych warunków oraz spełnieniu wysokich standardów jakościowych produktów</p> <p>Koszt materiału siewnego</p> <p>Niepewność plonowania w latach mokrych i sytuacjach oddziaływania innych czynników stresowych (np. przymrozek)</p> <p>Ograniczona dostępność starych odmian i ich niski plon</p>
Zastosowanie siatek cieniujących	<p>Redukcja temperatury i parowania</p> <p>Łatwość wdrożenia</p> <p>Może również chronić przed gradem.</p>	<p>Możliwe do zastosowania w produkcji ogrodniczej i roślin o wysokiej wartości rynkowej</p> <p>Wysokie koszty zakupu siatki</p>
Oprysk gliną kaolinową	<p>Chroni rośliny przed utratą ciepła i wody</p> <p>Niska szkodliwość dla zdrowia i środowiska, stosowanie możliwe w rolnictwie ekologicznym</p>	<p>Wysoki koszt</p> <p>Skuteczność ochronna jedynie przy bezdeszczowej pogodzie</p>

108 Biologiczna ochrona roślin - metoda ochrony roślin, czynnie wykorzystująca żywe organizmy do utrzymywania niskiej liczebności populacji organizmów szkodliwych dla roślin uprawnych.

109 Integrowana ochrona roślin - sposób ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, polegający na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod ochrony roślin, w szczególności metod niechemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska.

110 System wykorzystujący odbiorniki GPS, zapewniający równoległy tor jazdy ciągnika rolniczego.

Praktyka	Korzyści	Wyzwania
Pozostawienie gruntów marginalnych jako ostoi dla różnorodności biologicznej	<p>Zaplanowanie stref wspierających różnorodność biologiczną w gospodarstwie (pasów buforowych, odłogów, zadrzewień śródpolnych), w szczególności na glebach słabszej jakości; w ten sposób można efektywnie wykorzystać przestrzeń na cele produkcyjne i ochronne</p> <p>Chroni grunty uprawne przed spływem powierzchniowym i erozją, poprawia jakość wód</p>	<p>Wymaga dopasowania projektu do rzeźby terenu i hydrologicznych uwarunkowań</p> <p>Koszty zależą od wykonanych prac ziemnych</p> <p>Wyłączenie gruntów z produkcji rolniczej</p>

## Podsumowanie

Zaproponowany pakiet dobrych praktyk jest zbiorem zabiegów, które mogą pomóc rolnikom złagodzić ryzyko suszy związane ze zmianą klimatu. W zestawie nie uwzględniono działań zwiększających efektywność gospodarowania wodą w systemach nawodnień, gdyż zostały one omówione w poprzednim rozdziale. Żadna z przedstawionych praktyk nie jest w pełni skuteczna, dlatego zaleca się ich łączne wdrażanie w taki sposób, aby odpowiadały ekonomicznym i środowiskowym uwarunkowaniom gospodarstwa oraz potrzebom produkcyjnym. 💧💧💧

## Literatura

BIO Intelligence Service 2014. Soil and water in a changing environment. Final Report prepared for European Commission (DG ENV), with support from HydroLogic. <https://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/Soil%20and%20Water.pdf>

ECPA (European Crop Protection Association). Dobra praktyka ograniczania zanieczyszczenia wód powierzchniowych środkami ochrony roślin w wyniku spływu powierzchniowego i erozji. [http://www.topps-life.org/uploads/8/0/0/3/8003583/pl\\_runoff\\_book.pdf](http://www.topps-life.org/uploads/8/0/0/3/8003583/pl_runoff_book.pdf)

EIP-AGRI (European Innovation Partnership). Water & agriculture: adaptive strategies at farm level. EIP-AGRI Focus Group on Water and Agriculture. <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/focus-groups/water-agriculture-adaptive-strategies-farm-level>

European Natural Water Retention Measures Platform. A guide to support the selection, design and implementation of Natural Water Retention Measures in Europe: capturing the multiple benefits of nature-based solutions. <http://nwrmeu.com/Implementing-nwrme/practical-guide>

JRC (Joint Research Centre) 2009. Zrównoważone rolnictwo oraz ochrona gleby. Broszura informacyjna nr 1. Praktyki gospodarki rolnej przyjazne dla gleby i środki polityczne zapewniające ochronę gleby jako odpowiedź na procesy degradacji gleby. [https://esdac.jrc.ec.europa.eu/projects/SOCO/FactSheets/PL\\_Fact\\_Sheet.pdf](https://esdac.jrc.ec.europa.eu/projects/SOCO/FactSheets/PL_Fact_Sheet.pdf)



# ODDZIAŁYWANIE UŻYTKOWANIA ROLNICZEGO NA STAN EKOLOGICZNY WÓD

**MARIA STANISZEWSKA**  
Polski Klub Ekologiczny

Najważniejszym zagrożeniem dla wód powierzchniowych i Bałtyku jest ich eutrofizacja wynikająca z nadwyżki związków biogenych (azotu i fosforu) w wodzie. Większość tych biogenów pochodzi ze źródeł rolniczych, gdyż są one powszechnie stosowane do nawożenia upraw, często w sposób nadmierny wobec możliwości ich poboru przez rośliny.

Nadwyżki związków azotu w glebie są rozpuszczane i spłukiwane do wód powierzchniowych. Natomiast związki fosforu na skutek erozji gleby są zwiewane do wody. Podstawową przyczyną rosnącej eutrofizacji wód powierzchniowych i Morza Bałtyckiego są przemiany w rolnictwie związane z szerokim stosowaniem sztucznych nawozów. Zniknęła samowystarczalność nawozowa w gospodarstwach rolnych oparta o jednoczesne prowadzenie produkcji roślinnej i zwierzęcej. Dziś dominuje model, w którym z jednej strony gospodarstwa zajmujące się produkcją zwierzęcą produkują gigantyczne ilości zanieczyszczeń z odchodów, z drugiej gospodarstwa skoncentrowane na produkcji roślinnej wyjawiają glebę i niszczą jej strukturę.

W gospodarowaniu wodą ogromną rolę odgrywa retencja na terenach rolniczych, które gromadzą ok. 70% krajowych zasobów wody. Retencjonowanie wody w danej zlewni zależy od czynników naturalnych takich jak nachylenie terenu, rodzaj gleby, a także od czynników antropogenicznych czyli form zagospodarowania terenu oraz zabudowy hydrotechnicznej zlewni. Jedną z form małej retencji jest retencja gleby, czyli zdolność profilu glebowego do zatrzymania wody. Wielkość retencji glebowej uzależniona jest

od rodzaju i klasy gleby, jej składu i struktury. Jakość gleb ma ogromny wpływ na retencjonowanie wody i tym samym na wymywanie biogenów.

Eutrofizacja, czyli przeżyźnienie wód powoduje gwałtowny rozrost glonów i sinic, które następnie obumierają. Rozpoczyna się proces rozkładu, najpierw w warunkach tlenowych, a następnie beztlenowych. Ten ostatni powoduje wydzielanie dużej ilości gazów takich jak siarkowodór, metan i amoniak, które są zabójcze dla ekosystemów wodnych. To proces szczególnie niebezpieczny dla małego, bezodpływowego morza, jakim jest Bałtyk. Dla zapobiegania przeżyźnieniu wód kluczowa jest integracja działów uprawy roślin i hodowli zwierząt, a także dążenie do samowystarczalności paszowej i nawozowej, które powodują, że nadwyżki biogenów w glebie są niewielkie i tym samym niewiele z nich przedostaje się do wód powierzchniowych, a następnie morskich.

**Z**miany praktyk rolnych od lat 50-tych XX wieku są przyczyną pogorszenia stanu wód powierzchniowych.

## Zmiany w nawożeniu.

Polska jest krajem rolniczym. Około 60% powierzchni kraju zajmują użytki rolne i wielkość ta nie zmienia się znacząco od kilku lat. Liczba gospodarstw to niewiele ponad 1,4 mln, około 400 tys. ubyło od 2004 r. Dominują niewielkie gospodarstwa, a gospodarstw powyżej 15 ha jest około



17%.<sup>111</sup> Zmiany natomiast zachodzą w sposobie produkcji – gospodarstwa specjalizują się w produkcji roślinnej bądź zwierzęcej i zużywają obecnie więcej nawozów sztucznych i środków ochrony roślin, co wpływa na jakość wód.

**Najważniejszym zagrożeniem dla wód powierzchniowych i Bałtyku jest nadwyżka związków biogenych (azotu i fosforu) – eutrofia.** Większość tych biogenów pochodzi ze źródeł rolniczych, co wynika ze zbyt dużego (w stosunku do potrzeb roślin w uprawie) nawożenia fosforem i azotem w rolnictwie. Nadwyżki tych związków w glebie są rozpuszczane i spłukiwane do wód powierzchniowych – w wypadku związków azotu – lub na skutek erozji gleby ich cząsteczki zwiewane są do wody – w wypadku związków fosforu. Choć pierwiastki te są niezbędne dla roślin oraz mikroorganizmów glebowych, to ich nadmiar jest bardzo szkodliwy dla ekosystemów wodnych.

**Podstawową przyczyną rosnącej eutrofizacji wód powierzchniowych i Bałtyku są przemiany w rolnictwie – zarzucenie wypracowanych przez wieki zasad organizacji produkcji rolnej.** W dwudziestym wieku pojawiły się i zaczęły być stosowane na dużą skalę nowe środki produkcji: nawozy mineralne (w tym syntetyczny azot) oraz syntetyczne środki ochrony roślin. **Te nowe, obecnie szeroko stosowane środki produkcji, uniezależniły produkcję rolną od praktyk gwarantujących samowystarczalność nawozową w gospodarstwie, czyli od płodozmianu i hodowli zwierząt w celach nawozowych.** Skalę zmian przedstawiają statystyki zużycia nawozów sztucznych. Dla przykładu w roku gospodarczym 1937/38 zużycie azotu na 1 hektar użytków rolnych (UR) wynosiło 0,9 kg czystego azotu. Po wojnie korzystanie z nawozów sztucznych było synonimem nowoczesnego gospodarowania – w roku gosp. 1988/89 zużycie nawozów mineralnych w rolnictwie ogółem wynosiło 195,5 kg NPK/ha UR, w tym 82 kg azotu. W kolejnych latach odnotowano duży spadek nawożenia mineralnego w Polsce związany z urynkowaniem cen nawozów i restrukturyzacją rolnictwa (najniższy poziom nawożenia odnotowano w 1991/1992 r.

– 62,1 kg NPK/ha UR).<sup>112</sup> Akcesja do UE i dopłaty bezpośrednie spowodowały zwiększenie zużycia nawozów sztucznych do 141 kg NPK/ha UR w latach 2018/19. Jest to średnia krajowa – są regiony (Kujawsko-pomorskie, Wielkopolska, Dolnośląskie i Opolskie), gdzie ta średnia jest znacznie przekroczona i wynosi od 170-232 kg NPK/ha UR.<sup>113</sup>

**Do lat 90. XX wieku w Polsce dominowały gospodarstwa dwukierunkowe (zarówno państwowe jak i prywatne), prowadzące obydwa działy produkcji rolniczej – uprawę roślin i chów zwierząt.**

Co więcej, działy te były w równowadze – hodowano tyle zwierząt, ile zdołano wyżywić, głównie w oparciu o własną bazę paszową. W tym czasie prawie każde gospodarstwo rodzinne posiadało krowy mleczne, świnie oraz drób (ten ostatni głównie na własne potrzeby), więc wszystkie źródła pasz – w tym grunty o niższej przydatności rolniczej, które mogły być wykorzystane tylko pod ekstensywny wypas – były dobrze zagospodarowane, a przy tym produkowano tak potrzebne glebie nawozy naturalne.

**Zmiany zapoczątkowane w latach 90-tych XX wieku spowodowały zwiększoną ucieczkę biogenów i tym samym pogorszyły stan wód.** Z przyczyn ekonomicznych – na skutek zwiększonych wymogów mleczarni (obowiązek posiadania zbiorników na mleko) – zlikwidowano bydło w małych gospodarstwach. Rezultatem jest niemal całkowita likwidacja bydła na wsi na rzecz silnej koncentracji produkcji mleka, a przy tym masowe przechodzenie na system alkierzowy (bez wypuszczania krów z obory na pastwisko), a także odejście od stosowania ściółki ze słomy na rzecz systemu bezściółkowego skutkującego produkcją gnojowicy. **Gnojowica, pomimo dużej zawartości (ok. 50%) łatwo dostępnego dla roślin azotu, oprócz tego zawiera toksyczne produkty fermentacji beztlenowej (gnilnej),** takie jak amoniak, siarkowodór, związki karbonylowe, aminy, merkaptany. Kolejną negatywną cechą gnojowicy jest to, że nie zachodzą w niej procesy biotermicznej higienizacji (odkazywania). Powodem jest niska temperatura gnojowicy, sięgająca ok. 8-12 °C w zimie i ok. 15-17 °C w lecie, a skutkiem wysoka przeżywalność mikroorganizmów chorobotwórczych i pasożytów.

111 GUS 2018.

112 Piwowar 2012.

113 GUS 2020.

Dlatego może ona być przyczyną skażenia gleby wyżej wymienionymi substancjami i tak naprawdę **nie powinna być stosowana jako nawóz**.<sup>114</sup>

Podobne tendencje (silna koncentracja produkcji) wystąpiły również w chowie świń i drobiu. W Polsce średnia obsada zwierząt w skali rolnictwa całego kraju jest najzupełniej prawidłowa i wynosi ok. 0,5 Sztuki Dużej (SD) na 1 ha, a przy tym jest 4-krotnie mniejsza od maksymalnie dopuszczonej w rolnictwie ekologicznym, która wynosi 2,0 SD na 1 ha. **Niestety ta prawidłowa średnia wartość niewiele znaczy w kontekście ochrony środowiska.** W skali poszczególnych gospodarstw rolnych (tak konwencjonalnych, jak i ekologicznych), występuje ogromne zróżnicowanie posiadanej obsady zwierząt. Najgorsze jednak jest to, że większość gospodarstw w ogóle nie ma zwierząt, z kolei wiele innych to fermy przemysłowe, gdzie obsada jest zdecydowanie zbyt duża w stosunku do powierzchni posiadanych użytków rolnych. **To właśnie fermy zwierząt, wskutek coraz większej skali produkcji i negatywnego oddziaływania na środowisko, tworzą tzw. hot spots,** czyli miejsca szczególnie niebezpieczne (z punktu widzenia zanieczyszczenia wód), będące źródłem największego zrzedu biogenów do wód powierzchniowych i gruntowych, ponieważ nie są w stanie się ich pozbyć poprzez nawożenie swoich ziem w gospodarstwach, a wywożenie nawozów naturalnych na większe odległości jest nieopłacalne.

**Równolegle w gospodarstwach nie posiadających w ogóle zwierząt, nastawionych na produkcję roślinną, gleby podlegają wyjałowieniu z powodu braku nawozów zwierzęcych.** Wskutek powszechnej i narastającej specjalizacji w produkcji rolnej, potęgują się negatywne konsekwencje rozdzielania działów uprawy roślin i chowu zwierząt. W szczególności chodzi o **brak stosowania nawozów naturalnych w większości polskich gospodarstw rolnych, nikły udział roślin bobowatych wieloletnich i ich mieszanek z trawami w strukturze zasiewów, zmniejszanie się powierzchni trwałych użytków zielonych.** Każdy z tych czynników oznacza postępujące odpróchnicowanie gleb, a więc i gorsze ich właściwości

sorpcyjne (zwiększone wymywanie składników pokarmowych), a także malejące możliwości zatrzymywania wody w glebie. Bilans N i P w takich gospodarstwach jest silnie dodatni i w wypadku gospodarstw z produkcją roślinną wynosi 45 kg azotu, a w przypadku gospodarstw z produkcją zwierzęcą wynosi 130 kg azotu i 3 kg fosforu.<sup>115</sup> Na te zjawiska nakłada się postępująca susza – w tej chwili już hydrologiczna – która wzmacnia proces erozji wietrznej gleby. Od dwóch lat wczesną wiosną (brak opadów śniegu powoduje to, że gleba jest bardzo sucha) obserwujemy tzw. burze piaskowe. Są to zwiewane cząsteczki gleby.

### Czynniki zewnętrzne

Czynniki zewnętrzne powodujące zwiększenie spływu biogenów do wód powierzchniowych to jakość gleb i jej odczyn pH.

W gospodarce wodnej Polski istotnym problemem jest, jak zwiększyć zasoby wodne, a jednocześnie bardziej efektywnie je wykorzystać. Wynika to z naszego położenia geograficznego, jak i zmian klimatycznych, które w ostatnich 30 latach można obserwować w Polsce, a także z niekorzystnych prognoz dla naszego regionu geograficznego (będzie cieplej i mniej opadów). **W gospodarowaniu wodą ogromną rolę odgrywa retencja na terenach rolniczych (gromadzą one ok. 70% krajowych zasobów wody).**

**Retencjonowanie wody w danej zlewni zależy od czynników naturalnych takich jak nachylenie terenu, rodzaj gleby, a także od czynników antropogenicznych – form zagospodarowania terenu oraz zabudowy hydrotechnicznej zlewni.** Ważnym elementem wpływającym na zwiększenie retencji w glebie, a także ograniczenie ucieczki biogenów, jest wzbogacenie krajobrazu w takie elementy jak zadrzewienia śródpolne, małe zbiorniki retencyjne i stosowanie agromelioracji (szereg praktyk rolniczych powodujących spulchnianie zagęszczonych warstw gleby).

Formą małej retencji jest retencja gleby, czyli zdolność profilu glebowego do zatrzymania wody. Wielkość retencji glebowej uzależniona jest od rodzaju,

114 Skorupski i inni 2012.

115 Granstedt 2012.

składu mechanicznego i struktury. Użyteczna dla roślin warstwa wody zretencjonowana w glebie wynosi ok. 15-25 mm na glebach przepuszczalnych, a na glebach zwięzłych ok. 50-65 mm. Zabiegi zmierzające do zwiększenia pojemności wodnej mają więc szczególne znaczenie w glebach piaszczystych, gdyż urodzajność tych gleb zależy przede wszystkim od ich zdolności do zatrzymania wody oraz w glebach ciężkich (słaboprzepuszczalnych) – poprzez dążenie do zwiększenia ich porowatości. Utwory piaszczyste mają małą zdolnością retencyjną ze względu na dużą przepuszczalność. Małą zdolnością retencyjną także charakteryzują się gleby bardzo zwięzłe (głina ciężka, il), które mogą być nieprzepuszczalne lub słabo przepuszczalne – występuje wtedy znaczny spływ powierzchniowy. Ocenia się, że prawidłowe zabiegi agrotechniczne oraz zabiegi agromelioracyjne poprawiają strukturę gleb i mogą zwiększyć ich pojemność nawet o 20 mm (20 l/m<sup>2</sup>).<sup>116</sup>

**Jakość gleb ma ogromny wpływ na retencjonowanie wody i tym samym na wymywanie biogenów.** Największą powierzchnię, w skali kraju, zajmują gleby biellicowe (26%) oraz brunatne i płowe (56%). Gleby biellicowe są z natury kwaśne, ubogie w próchnicę i składniki mineralne, a ich pojemność wodna jest niewielka. Gleby brunatne i płowe są w większości kwaśne, ale charakteryzują się mniejszą podatnością na wymywanie. Cechą decydującą o własnościach sorpcyjnych i buforowych jest ilość materii organicznej (próchnicy) w glebie.<sup>117</sup>

Niski odczyn pH gleby sprzyja ucieczce biogenów, ponieważ efektywność ich wykorzystania przez rośliny jest niewielka. W środowisku kwaśnym rośliny pobierają mniej substancji pokarmowych. Jeszcze w 1991 stosowaliśmy przeciętnie 117,2 kg Ca/ha, a już w 2017 tylko 53 kg Ca/ha.<sup>118</sup>

Efektywność wykorzystania biogenów można prześledzić na przykładzie upraw pszenicy. Analizując trendy w stosowaniu nawozów mineralnych w Polsce – począwszy od początku transformacji naszej gospodarki poprzez przystąpienie do Unii Europej-

skiej (2004), aż po dane najnowsze – stwierdzamy dynamiczny wzrost dawek N (praktycznie ich podwojenie), a przy tym nieproporcjonalnie mniejszą dynamikę wzrostu plonów pszenicy, pomimo wysiewu odmian charakteryzujących się większą wydajnością. W tym samym czasie w sąsiednich Niemczech nawożenie azotem w ogóle nie wzrosło, fosforem zmniejszyło się o połowę, a potasem zmniejszyło się o 1/3, przy równoczesnym wzroście plonów pszenicy o 50%.<sup>119</sup> Prawdopodobnie jednym z kluczowych działań, jakie należy podjąć, by poprawić efektywność wykorzystania nawozów w polskim rolnictwie, będzie upowszechnienie wapnowania gleb. Część gospodarstw robi to regularnie, inne zaś sporadycznie, przy czym odsetek gleb wymagających wapnowania jest bardzo wysoki. Obecnie można uzyskać dopłaty do wapnowania gleb, co pozwala mieć nadzieję, że stan naszych gleb się poprawi.<sup>120</sup>

### Eutrofizacja

**Rolnictwo, zwłaszcza intensywne i nie zbilansowane, jest głównym źródłem związków azotu i fosforu (biogenów) przenikających do wód powierzchniowych, które z kolei są główną przyczyną eutrofizacji, czyli przeżyźnienia wód.** Jest to proces niekorzystny, skutkujący nadmiernym i gwałtownym rozrostem wodnej roślinności, która następnie obumiera. W wyniku tego dochodzi do nadmiernego nagromadzenia się materii organicznej w zbiornikach wodnych, której rozkład zwiększa zużycie tlenu rozpuszczonego w wodzie. Po wyczerpaniu się dostępnego w wodzie tlenu, proces rozkładu szczątków roślinnych zachodzi dalej, tyle że już w warunkach beztlenowych, **co skutkuje wydzielaniem się siarkowodoru, metanu i amoniaku, a więc substancji szkodliwych, a wręcz śmiertelnych dla większości organizmów wodnych.** Obszary, gdzie pojawia się deficyt tlenu, nazywane są martwymi. W Morzu Bałtyckim takich obszarów mamy 17% i ich powierzchnia powiększa się systematycznie.

116 FEZA 2015.

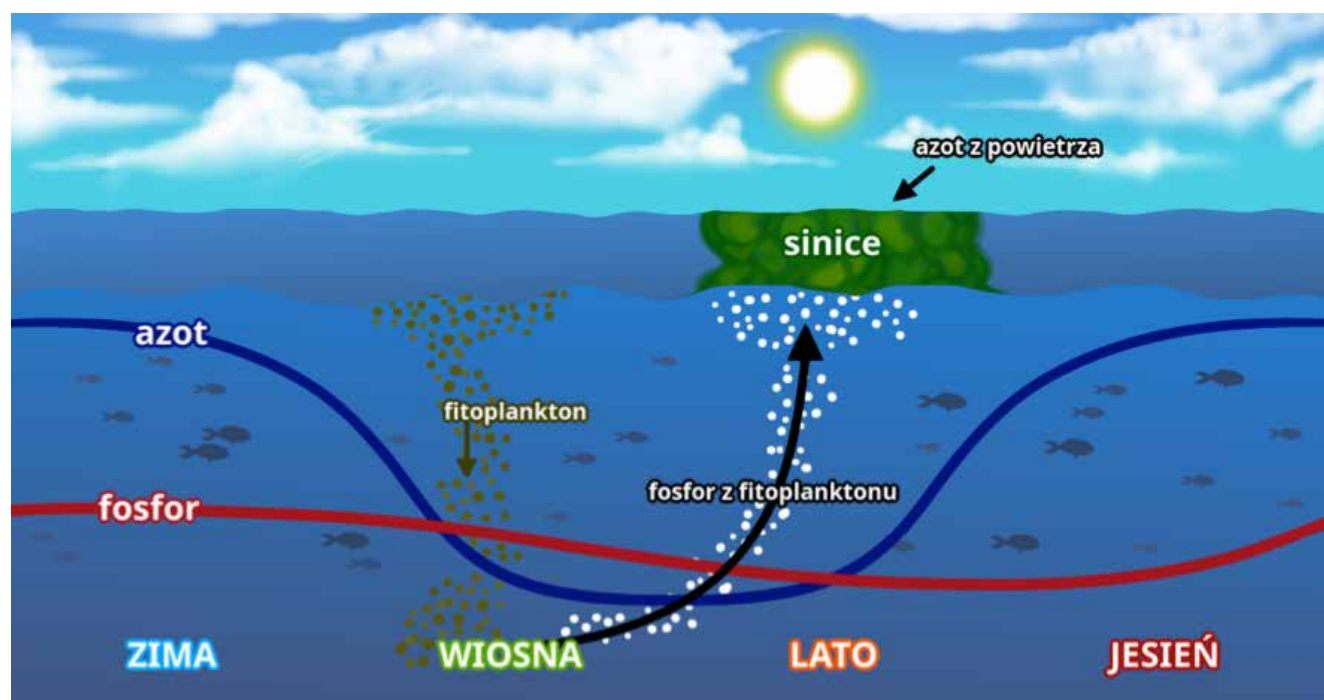
117 Igras, Pastuszek 2009.

118 GUS 2018.

119 Tyburski 2019.

120 *ibid.*





Rycina 26. Mechanizm eutrofizacji w Bałtyku jest przedstawiony poniżej na rysunku.

Głównym i najszybciej zauważalnym objawem eutrofizacji jest specyficzne zabarwienie wody, będące wynikiem masowego rozwoju glonów i sinic, co znacznie pogarsza jej właściwości organoleptyczne. Na eutrofizację najbardziej narażone są zbiorniki wodne – sztuczne i naturalne – oraz Morze Bałtyckie, w związku z jego śródlądowym charakterem i powoli zachodzącą wymianą wód. Najwięcej biogenów (związków azotu i fosforu) dostaje się do Bałtyku wraz z wodami dwóch największych polskich rzek – Wisły i Odry. Ich stan ekologiczny jest wysoce niepokojący. Jak pokazują badania stanu chemicznego Jednolitych Części Wód (JCW) prowadzone w latach 2007-2009, w przypadku Wisły na 93 JCW tylko cztery zostały zakwalifikowane jako stan dobry, a w przypadku Odry na 54 JCW tylko dwie.<sup>121</sup>

Opierając się na danych HELCOM (Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku) głównymi źródłami biogenów w Bałtyku są rzeki – 69,4%, punktowe źródła zanieczyszczeń (oczyszczalnie, wielkie farmy zwierzęce) – 3,5%, a dla azotu powietrze (27,1%). W sumie ładunek związków azotu i fosforu dostarczanych do Bałtyku w roku 2014

wynosił 825 825 ton dla azotu i 30 949 ton dla związków fosforu. Niemały był w tym udział Polski i naszych głównych rzek Wisły i Odry – związków azotu dostarczyliśmy 169 941 ton, a związków fosforu 12 776 ton.<sup>122</sup> Jednakże udział procentowy w Polsce jest nieco inny: 82,6% wszystkich związków azotu i 99,4% wszystkich związków fosforu zostało dostarczonych poprzez rzeki ze źródeł punktowych i rozproszonych.<sup>123</sup>

### Podsumowanie i rekomendacje

Biogeny, które pełnią ważną rolę w glebie i dla wzrostu roślin, dewastują środowisko wodne narażone jednocześnie na skutki nawracającej suszy. Dlatego niezwykle ważne jest, aby prowadzić gospodarkę zrównoważoną i dostarczać roślinom tyle substancji odżywczych, ile są w stanie zużyć dla swojego wzrostu i efektywnego wydania plonów.

**Kluczowa jest integracja działań uprawy roślin i hodowli zwierząt, a także dążenie do samowystarczalności paszowej, która powoduje, że nadwyżki biogenów w glebie są niewielkie i tym samym niewiele z nich przedostaje się do wód**

121 GIOŚ 2010.

122 Granstedt 2012.

123 HELCOM 2018.

**powierzchniowych.** Gospodarstwa prowadzące tak zbilansowaną produkcję zwierzęcą i roślinną, powinny uzyskiwać wsparcie z programów Wspólnej Polityki Rolnej.

Prawidłowo prowadzone praktyki rolne – zwiększenie warstwy próchnicznej i tym samym retencji glebowej, odpowiednia zielona infrastruktura w gospodarstwach – powoduje ograniczenie ucieczki biogenów do wody.

Powinniśmy też odpowiedzieć sobie na pytanie, czy rzeczywiście w naszej diecie potrzebujemy tyle mięsa. Produkcja mięsa, zwłaszcza intensywny chów zwierząt, szczególnie niszczy środowisko – zużywa ogromne ilości wody, produkuje gnojowicę, która jest bardzo ryzykowna jako nawóz oraz dewastuje środowisko lądowe i wodne. My – jako konsumenci – ponosimy ogromną odpowiedzialność za ten sposób produkcji. 💧💧💧

### Literatura

FEZA (Fundacja Ekologiczna Zielona Akcja). 2015. Retencja wody w glebie. [http://www.malaretencja.pl/images/platforma\\_ed/lekcje/Retencja\\_wody\\_w\\_glebie.pdf](http://www.malaretencja.pl/images/platforma_ed/lekcje/Retencja_wody_w_glebie.pdf)

GIOŚ (Główny Inspektorat Ochrony Środowiska) 2010. Stan czystości rzek na podstawie wyników badań wykonanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 2007-2019.

Granstedt A. 2012. Farming for the Future – with a focus on the Baltic Sea Region. Wydanie 1. Huddinge: Södertörns högskola.

GUS 2018. Rocznik Statystyczny Rolnictwa.

GUS 2020. Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2018/2019.

HELCOM, 2018. Sources and pathways of nutrients to the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings No. 153. <https://helcom.fi/media/publications/BSEP153.pdf>

Igras J., Pastuszek M. (red.) 2009. Udział polskiego rolnictwa w emisji związków azotu i fosforu do Bałtyku. Wyd. IUNG-PIB.

Jankowiak J., Bieńkowski J. 2011. Kształtowanie i wykorzystanie zasobów wodnych w rolnictwie. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 05: 39-48.

Piwoń A. 2012. Rynek nawozów azotowych w Polsce – stan i kierunki zmian. Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, 95: 145-156.

Polski Klub Ekologiczny KM w Gliwicach 2019, Właściwe zarządzanie składnikami nawozowymi dla środowiska i Bałtyku; Tyburski J., str. 4-20

Skorupski J., Kowalewska-Łuczak I., Kulig H., Roggensbuck A. 2012. Wielkoprzemysłowa produkcja zwierzęca w Polsce w kontekście ochrony środowiska przyrodniczego Morza Bałtyckiego, Federacja Zielonych “GAJA”.

W Bałtyku występują największe na naszej planecie martwe strefy, <https://www.geekweek.pl/news/2018-07-10/w-baltyku-wystepuja-najwieksze-na-naszej-planecie-martwe-strefy/> [dostęp 15.08.2020]



Fot. Pixabay/Henryk Niestrój



# GOSPODAROWANIE NAWOZAMI W GOSPODARSTWIE ROLNYM

MAREK KRYSZTOFORSKI

Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie – Oddział w Radomiu

Zaspokojenie potrzeb roślin wymaga dostarczenia do roztworu glebowego właściwego poziomu składników pokarmowych oraz dostawy materii organicznej do gleby. Bardzo duże znaczenie dla sukcesu w gospodarowaniu składnikami nawozowymi ma rozpoznanie zasobności gleby. Zamiast o nawożeniu można mówić o „żywieniu roślin i gleby”, czyli zapewnianiu organizmom glebowym warunków do przetwarzania substancji organicznej i tym samym tworzeniu im warunków do pobrania potrzebnych składników. Żyzność gleby to jej naturalna zdolność do zaspokajania potrzeb roślin. Urodzajność gleby to zmieniona przez działalność człowieka zdolność do zaspokojenia potrzeb roślin. Celem prowadzenia gospodarki nawozowej w rolnictwie powinno być – dla zapewnienia stabilnych plonów – dostarczenie pożywienia organizmom glebowym i tworzenie optymalnych warunków do ich rozwoju. Należy także pamiętać, że w niestabilnych warunkach klimatycznych istotnym czynnikiem redukującym plony są niedobory wody. Dlatego obok zapewnienia składników nawozowych, substancja organiczna gleby jest istotnym czynnikiem zatrzymującym wodę w glebie. Tona substancji organicznej zatrzymuje od 3 do 5 ton wody.

Rośliny uprawne dzielą się pod względem wpływu na bilans substancji organicznej w glebie. Bobowate wpływają pozytywnie, okopowe negatywnie, a zboża są dość neutralne. Stąd bardzo istotny dla zachowania i wzrostu próchnicy w glebie jest dobrze ułożony płodozmian. Kluczowe znaczenie ma dobre zaplanowanie nawożenia azotem, ponieważ rośliny pobierają go tylko w określonych fazach rozwoju. Na polach przeznaczonych pod rośliny jare, a pozbawionych okrywy roślinnej (dotyczy to około 7 mln ha, tj. 55% gruntów ornych w Polsce), azotany w zdecydowanej części ulegają przemieszczeniu do wód gruntowych wraz z wodą opadową.

Skuteczną metodą oceny potrzeb nawozowych gleby i roślin jest wykonywanie co kilka lat badań poziomu składników nawozowych. W pierwszej kolejności należy wykonać analizę odczynu (pH) gleby. W Polsce dominują gleby kwaśne, stąd istotne jest także ich wapnowanie. Zalecenia nawozowe, których nie poprzedzi ustalenie odczynu gleby, będą błędne.

**G**leba stanowi bardzo złożony ekosystem, który reguluje potrzeby życiowe roślin. **Zaspokojenie potrzeb roślin wymaga dostarczenia do roztworu glebowego składników pokarmowych na odpowiednim poziomie oraz dostawy materii organicznej do gleby.** Łagodzi się w ten sposób stres środowiskowy, jakiemu są poddane rośliny w zmiennych warunkach dostępności zasobów. Prawidłowe gospodarowanie nawozami naturalnymi bezpośrednio wpływa także na poprawę dostępności wody.

**Bardzo duże znaczenie dla sukcesu w gospodarowaniu składnikami nawozowymi ma poznanie zasobności gleby.** W racjonalnym podejściu do nawożenia trzeba dostrzegać coś więcej niż schemat: potrzeby roślin – dostarczenie nawozu. **Zamiast o nawożeniu można mówić o „żywieniu roślin i gleby”** – zapewnieniu organizmom glebowym warunków do przetwarzania substancji organicznej, aby stworzyć roślinom warunki do samodzielnego pobierania potrzebnych składników. Nawożenie konwencjonalne polega na dostarczeniu dużych ilości rozpuszczalnych form nawozów do wierzchniej warstwy ornej. W rezultacie korzenie nie są zmuszane do aktywnego poszukiwania składników pokarmowych w głębszych warstwach – **konsekwencją nadmiaru składników jest ograniczenie/zmniejszenie się systemu korzeniowego.** W rolnictwie zrównoważonym powinno się roślinę wraz z jej strefą korzeniową (ryzosferą) trakto-



wać jako całość (Tyburski 2006). W strefie przykroczeniowej znajduje się bowiem od 50 do 100 razy więcej (niż w pozostałej części profilu glebowego) mikroorganizmów, które pomagają udostępniać składniki pokarmowe roślinom.

### Żyzność i urodzajność gleby oraz gospodarowanie składnikami

**Żyzność gleby** to jej naturalna zdolność do zaspokajania potrzeb roślin. **Urodzajność gleby** to zmniejszona przez działalność człowieka zdolność do zaspokojenia potrzeb roślin. **Może wystąpić takie zjawisko, że gleba jest żyzna, ale nieurodzajna, jeśli rolnik błędnymi działaniami doprowadził do spadku plonów.** Częstymi przypadkami doprowadzenia do spadku urodzajności jest np. zakwaszenie gleb, jednostronne nawożenie (głównie azotem) czy niedobór wody w glebie.

Urodzajność gleby jest utrzymywana przez odpowiedni płodozmian i nawożenie, w tym organiczne i naturalne (nawozy naturalne to odchody zwierząt jak obornik, gnojówka, gnojowica i pomiot ptasi; organiczne to np. komposty, nawozy zielone).

Dalekosiężnym, strategicznym **celem rolnika jest poprawa i utrzymanie urodzajności gleby oraz jej aktywności biologicznej.** Cecha ta decyduje nie tylko o wielkości plonów, ale i o **biologicznej jakości produktów rolnych, czyli ich wartości odżywczej.** Celem prowadzenia gospodarki nawozowej w rolnictwie powinno być – dla zapewnienia stabilnych plonów – dostarczenie pożywienia organizmom glebowym i tworzenie optymalnych warunków do ich rozwoju. Substratem (pożywką dla nich) jest tutaj materia organiczna wytworzona we własnym gospodarstwie. Stąd podstawą w nawożeniu (w gospodarstwach, które prowadzą produkcję zwierzęcą) są nawozy naturalne: obornik, gnojówka i gnojowica oraz organiczne (w gospodarstwach z produkcją roślinną): resztki poźniwne, nawozy zielone i komposty.

Należy także pamiętać, że w **niestabilnych warunkach klimatycznych istotnym czynnikiem redukującym plony są niedobory wody.** Dlatego obok zapewnienia składników nawozowych, substancja organiczna gleby jest istotnym czynnikiem zatrzymującym wodę w glebie – **tona substancji organicznej zatrzymuje 3 do 5 ton wody.**

### Wpływ płodozmianu

Poszczególne gatunki roślin uprawnych zostawiają różne ilości resztek poźniwnych. W przybliżeniu można stwierdzić, że masa resztek poźniwnych zbóż jest 3-krotnie większa niż okopowych, zaś bobowatych z trawami nawet 6-krotnie większa. Z punktu widzenia oddziaływania na bilans próchnicy w glebie, uprawiane rośliny można podzielić na trzy grupy:

- Wzbogacające glebę w substancję organiczną. Są to przede wszystkim wieloletnie rośliny pastewne bobowate i ich mieszanki z trawami oraz trawy w uprawie polowej. Dodatkowo z uwagi na optymalny stosunek węgla do azotu, ich wpływ na jakość związków próchnicznych jest korzystny. Także rośliny strączkowe oraz międzyplony przyorywane jako zielone nawozy mają niewielki dodatni wpływ na bilans próchnicy;
- Zubożające glebę. Do tej grupy zalicza się głównie rośliny okopowe, warzywa korzeniowe i kukurydzę. Pozostawiają one bardzo mało resztek poźniwnych, a ich wysiew w szerokie rzędy, międzyrzędowe zabiegi pielęgnacyjne oraz późne zwarcie łąnu (zakrycie międzyrzędzi) zwiększają rozkład próchnicy i nasilają erozję;
- Rośliny o niewielkim ujemnym wpływie na bilans próchnicy lub neutralne pod tym względem. Zalicza się do nich zboża i rośliny oleiste. Wcześniej zboża traktowano jako rośliny degradujące substancję organiczną gleby, jednak zmiany w agrotechnice (zagęszczenie łąnów w wyniku skrócenia słomy) oraz kombajnowy zbiór – wyższe koszenie, przy którym pozostaje dużo resztek poźniwnych – znacznie zmniejszyły ich ujemne oddziaływanie na bilans substancji organicznej w glebie.

### Ograniczanie strat azotu

Azot mineralny w glebie występuje w dwóch formach: jonu azotanowego i jonu amonowego. Forma azotanowa nie jest sorbowana przez glebę i wraz z wsiąkającą wodą opadową przemieszcza się w głąb profilu glebowego. W sezonie wegetacyjnym występują dwa okresy wzmożonej mineralizacji glebowej substancji organicznej i resztek poźniwnych. Pierwszy przypada na miesiące

wiosenne (kwiecień-maj), kiedy po zimie wzrasta temperatura gleby, a jej wilgotność pozwala na intensywny przebieg procesów biologicznych. W tym okresie wymywanie azotanów z gleby jest jednak znikome. Rozwijające się rośliny intensywnie pobierają ten składnik, a parowanie wody z łąnów roślinnych i gleby (ewapotranspiracja) jest na tyle duże, że nawet po większych opadach tylko sporadycznie występuje przesiąkanie wody poza zasięg systemu korzeniowego. Drugi **okres wzmożonej mineralizacji i uwalniania azotu przypada na wczesną jesień** (wrzesień-październik). Wówczas podlegają mineralizacji resztki poźniwne oraz nie w pełni wykorzystane nawozy naturalne i organiczne. W naszych warunkach okres od zbioru rośliny przedplonowej do wysiewu rośliny następczej wynosi od 3-4 tygodni (zboża – rzepak ozimy) do 7-9 miesięcy (zboża – zboża jare, okopowe lub kukurydza). **Na polach przeznaczonych pod rośliny jare, a pozbawionych okrywy roślinnej (dotyczy to około 7 mln ha – 55% gruntów ornych), azotany w zdecydowanej części ulegają przemieszczeniu do wód gruntowych wraz z wodą opadową.** Szacuje się, że ponad 2/3 strat azotu powodowanych przez wymywanie przypada na okres przerwy w wegetacji roślin – późną jesień, zimę, wczesną wiosnę.

Bardzo ważną kwestię ograniczenia strat azotu reguluje obecnie ustawa Prawo Wodne i rozporządzenie wprowadzające tzw. program azotanowy na terenie całego kraju. Założeniem programu jest ograniczenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzenia rolniczego – oznacza to jednocześnie ograniczenie strat azotu z produkcji rolnej. Wprowadzone zostały dopuszczalne terminy stosowania nawozów zawierających azot, plany nawożenia lub maksymalne dopuszczalne dawki nawozów azotowych. **Ze względu na szczególny wpływ na środowisko nawozów naturalnych, czyli obornika, gnojowicy, gnojówki i pomiotu ptasiego, ustanowiono szczegółowe regulacje dotyczące ich przechowywania, przekazywania i rozprzestrzeniania.** Choć przepisy dla wielu rolników wydają się dość restrykcyjne, to zostały sformułowane w ten sposób, że ich przestrzeganie jest jednocześnie korzystne dla rolnika i trwałości gospodarowania.

## Jak oceniać potrzeby nawozowe gleby i roślin?

Poziom składników nawozowych w glebie nie zmienia się znacząco w krótkich okresach czasu. Nie ma zatem sensu ponoszenia dodatkowych kosztów związanych z pobieraniem i analizą próbek częściej niż jest to konieczne – standardowo pobiera się próby **raz na cztery lata**. Dodatkowe próbkowanie może być uzasadnione, gdy wystąpią duże zmiany w intensywności hodowli lub zmianowaniu. Dla gospodarstw intensywnych zaleca się (wg United States Department of Agriculture) badanie co najmniej:

Trwałe użytki zielone	co 7 lat
Intensywne uprawy traw na gruntach ornych	co 3-4 lata
Grunty orne	co 3-5 lat
Grunty orne z trawami	co 3-5 lat
Warzywa i ogrodnictwo	co 2-3 lata

W gospodarstwach ekstensywnych stosuje się zasadę analizy gleb co 4 lata (standardowe zalecenie Stacji Chemiczno-Rolniczych).

## Czy analizy gleb są kosztowne?

Po pierwsze, nie wykonujemy ich corocznie, po drugie warto porównać koszt analiz z kosztem stosowanych nawozów. Zgodnie z cennikiem OSChR (Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza) w „Analiza gleby dla potrzeb doradztwa nawozowego” (2018)<sup>124</sup>:

- **zakres podstawowy (odczyn pH, zasobność w makroelementy: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Mg) – 13,12 zł**
- zawartość mikroelementów (Cu, Zn, Mn, Fe) – 34,99 zł
- **próba uniwersalna** – stosowana w ogrodnictwie: zasolenie, odczyn (pH w wodzie)– azot (N-NO<sub>3</sub>), fosfor (P), potas (K), magnez (Mg), wapń (Ca) oraz chlorki (CL) – 52,48 zł

**Porównanie:** cena 1 kg czystego składnika głównych składników nawozowych (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO) wynosi około 4 zł. Próbę zwykle wykonujemy dla około 4 hektarów co 4 lata. Czyli roczny koszt analizy na jeden hektar odpowiada cenie 0,2 kg czystego składnika.

Próby glebowe spełnią swoje zadanie tylko, jeśli są prawidłowo pobrane:

1. Pobieramy jedną próbkę na 4-5 ha w dużych gospodarstwach posiadających jednolite pola. Dla gospodarstw mniejszych, bądź mających wiele różniących się działek, powinniśmy pobrać więcej prób.
2. Sporządzamy szkic gospodarstwa grupując pola według jednolitych upraw i podobnej jakości gleb. Na szkicu zaznaczamy numery i ewentualnie opis kolejnych prób.
3. Termin: po zbiorze plonu głównego. Nawozy, które były zastosowane pod roślinę, zostały w większości pobrane i dzięki temu możemy ocenić nie chwilową, ale przeciętną zawartość składników.
4. Z jednego pola pobieramy kilka próbek pojedynczych, które po zmieszaniu dają próbkę reprezentatywną dla całego pola. Próby pobieramy łaską glebową lub szpadlem, starając się pobrać słupek ziemi sięgający warstwy podornej (20-30 cm).
5. Próbkę pojedynczą pobieramy idąc po linii łamanej przez pole – omijamy brzegi pola i miejsca wyraźnie różniące się (podmokłe, łachy piasku, itp.), najlepiej przed wysiewem nawozów mineralnych i organicznych.

### Określenie potrzeb wapnowania

Osiągnięcie odpowiedniego dla rodzaju gleby i potrzeb roślin odczynu jest zadaniem wapnowania. Klasyczne zadanie nawożenia jakim jest dostarczenie składnika nawozowego (Ca) jest w tym przypadku funkcją uboczną. Uregulowanie odczynu poprzez wapnowanie ma wiele ważnych zadań, takich jak:

- Poprawa struktury fizycznej gleb;
- Poprawny rozwój życia biologicznego gleby;
- Optymalizacja przyswajania składników nawozowych;
- Ograniczenie zakwaszającego wpływu nawozów azotowych i kwaśnych opadów;

- Umożliwienie uprawy roślin wrażliwych na zakwaszenie;
- Dostarczanie wapnia jako składnika nawozowego;
- Dostarczanie najtańszej formy magnezu;
- Zniwelowanie negatywnych skutków zakwaszenia gleb, do których należą zmniejszenie przyswajalności składników pokarmowych roślin oraz zwiększenie ruchliwości składników, które stają się niebezpieczne w większych ilościach (przede wszystkim glinu ruchomego i metali ciężkich);

**Bez uregulowania odczynu zalecenia nawozowe dla pozostałych składników będą błędne!** Dawki wapna określa się na podstawie wyników analizy gleby (pH) i kategorii agronomicznej gleby (czyli tzw. ciężkości gleby). Rodzaj wapna nawozowego dobieramy w zależności od potrzeb – w przypadku niedoboru magnezu należy zastosować wapno magnezowe. Jest to najtańsza forma magnezu nawozowego. Z zasady używamy wapna węglanowego, bardzo ostrożnie należy podchodzić do wapna tlenkowego – nadaje się ono wyłącznie na gleby ciężkie, gliniaste, na innych typach gleb wyrządzić może szkody – nieodwracalnie niszczy gleby torfowe.

### Bilansowanie azotu, fosforu, potasu, magnezu

W systemie nawożenia zrównoważonego zakłada się, że wnoszenie składników w nawozach powinno być równe ich pobraniu z plonami roślin. Ponieważ wykorzystanie składników z nawozów nie jest jednak stuprocentowe, pewne nadwyżki nawozów są nieuniknione.

Stroną rozchodową bilansu azotu jest pobranie składników pokarmowych w plonach roślin uprawnych. W przypadku fosforu, potasu i magnezu obejmuje ona również dodatkową pulę składników na poprawę zasobności gleby. W odniesieniu do gleb o wysokiej zasobności w te składniki uwzględnia pobranie ich z rezerw glebowych. Strategia nawożenia nimi polega na zabezpieczeniu potrzeb pokarmowych roślin i utrzymaniu zasobności gleby **na poziomie średnim**, który ze względów produkcyjnych uważa się za optymalny<sup>125</sup> lub wysokim.<sup>126</sup> Fosfor,

125 Igras 2013.

126 Dla upraw intensywnych o wysokim plonowaniu.



potas i magnez wprowadzone do gleby w nawozach, jeśli nie zostaną pobrane przez rośliny, wzbogacają zasoby glebowe i mogą być wykorzystane w kolejnych latach. Dawki nawożenia tymi składnikami są skorelowane z zasobnością gleb.

Azot natomiast jest składnikiem bardzo mobilnym i pozostawiony w glebie po zbiorze roślin jest łatwo tracony w wyniku wymywania do wód podziemnych lub ulatniania do atmosfery. Dlatego potrzeby nawożenia azotem nie są oparte o wyniki analiz gleby, ale wyliczone tylko na podstawie bilansu. Bilans azotu obliczamy posługując się pobraniem i wyniesieniem N wraz z plonem oraz wyliczeniem źródeł azotu dostępnego dla roślin (przedplon, opad z deszczem, asymilacja przez mikroorganizmy żyjące w glebie, nawożenie nawozami naturalnymi i kompostem, przyorywanie słomy, itp.).

Pobranie składników zależy od wymagań pokarmowych poszczególnych gatunków roślin uprawnych i wielkości uzyskiwanych plonów. Oceny dokonuje się na podstawie pobrania poszczególnych składników pokarmowych na wyprodukowanie jednostki produktu głównego i ubocznego – planując nawożenie musimy na podstawie dotychczasowych plonów oszacować przyszłe.

Potrzeby pokarmowe roślin na danym polu oblicza się mnożąc przewidywany plon przez pobranie składnika według tabeli.<sup>127</sup> Potrzeby nawożenia fosforem i potasem, oprócz potrzeb pokarmowych, uwzględniają tzw. naddatek na poprawę zasobności gleby w ilości 25% (w stosunku do pobrania) na glebach o niskiej zawartości składnika i 50% na glebach o zawartości bardzo niskiej.

Obliczone już dawki dla konkretnych poziomów plonów można znaleźć w dostępnej w każdej stacji chemicznej publikacji „Zalecenia nawozowe dla roślin uprawy polowej i trwałych użytków zielonych” lub w internecie.<sup>128</sup>

W Okręgowych Stacjach Chemiczno-Rolniczych można także zamówić opracowanie zaleceń na podstawie wykonanych analiz. 💧💧💧

### Literatura

Igras J. (red.) 2013. Dobre praktyki rolnicze w nawożeniu użytków rolnych. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie – Oddział w Radomiu. <https://www.cdr.gov.pl/images/wydawnictwa/2013/2013-DOBRE-PRAKTYKI-ROLNICZE-W-NAWOZENIU-UZYTKOW-ROLNYCH.pdf>

Jadczyzsyn T., Kowalczyk J., Lipiński W. 2010. Zalecenia nawozowe dla roślin uprawy polowej i trwałych użytków zielonych. Materiały szkoleniowe nr 95. Wyd. IUNG-PIB. <http://iung.pl/dpr/publikacje/ZaleceniaNawozowe.pdf>



127 Dostępne w pracy Igras 2013.

128 <http://iung.pl/dpr/publikacje/ZaleceniaNawozowe.pdf>

# KONKURS NA ROLNIKA ROKU REGIONU MORZA BAŁTYCKIEGO.

## Przykłady dobrych praktyk chroniących wody przed zanieczyszczeniem substancjami biogennymi

**WERONIKA KOSIŃ**  
Fundacja WWF Polska

Globalny system żywnościowy jest dzisiaj największym zagrożeniem dla przyrody, gdyż eksploatuje zasoby naturalne w sposób przyczyniający się do utraty różnorodności biologicznej, zmiany klimatu, wylesiania, erozji gleb i eutrofizacji wód. Paradoksalnie, degraduje ekosystemy, od których jest całkowicie zależny. Globalny system produkcji żywności musi się zmienić, aby zagwarantować tranzycję w kierunku upowszechniania dobrych praktyk rolniczych, w tym praktyk ograniczających zanieczyszczenie wód ze źródeł rolniczych. Organizowany przez Fundację WWF Polska konkurs na Rolnika Roku regionu Morza Bałtyckiego pokazuje, że są rolnicy, którzy potrafią prowadzić produkcję rolną nie degradując ekosystemów oraz promuje praktyki temu służące.

Rolnicy są nagradzani za stosowanie w gospodarstwach praktyk, które zmniejszają zanieczyszczenie wód substancjami biogennymi oraz zwiększają urodzajność gleby. Do tych ostatnich należą utrzymywanie całorocznej okrywy roślinnej, ochrona struktury gruzełkowej gleby, międzyplony (w tym z użyciem roślin głęboko korzeniących się i bobowatych), dodawanie materii organicznej do gleby oraz utrzymywanie stref buforowych. Dodatkowo w konkursie brane są pod uwagę inne praktyki na rzecz zrównoważonego gospodarowania wodami stosowane w gospodarstwach rolnych, tj. oczyszczalnie

hydrofitowe i działania wspomagające retencję, a także praktyki na rzecz racjonalnego gospodarowania składnikami odżywczymi: zrównoważone nawożenie w odpowiednim terminie, dogłębne wprowadzanie nawozów naturalnych, stosowanie obornika w produkcji roślinnej, wdrożenie technik rolnictwa precyzyjnego.

Laureaci Konkursu to już ponad 70 ambasadorów praktyk przyjaznych środowisku morskemu, bez względu na wielkość i rodzaj prowadzonej działalności – od małej ekologicznej spółdzielni rolniczej i biodynamicznego gospodarstwa mlecznego średniej wielkości, do wielkoobszarowego spółdzielczego gospodarstwa konwencjonalnego. Wszyscy swoją pracą i postawą udowadniają, że możliwa jest produkcja zdrowej żywności, przy jednoczesnej ochronie gleby i wody, stawianiu czoła problemom związanym ze zmianami klimatu i zapewnieniu usług ekosystemowych dla przyszłych pokoleń.

**W** maju 2019 r. Międzyrządowa Platforma Naukowo-Polityczna ds. Różnorodności Biologicznej i Usług Ekosystemowych (ang. IPBES) opublikowała podsumowanie przełomowego raportu pt. „Globalna ocena różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych”

przedstawiającego mocne dowody na to, że stan środowiska naturalnego gwałtownie się pogarsza.<sup>129</sup> Wydany w sierpniu tego samego roku specjalny raport Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (ang. IPCC), który dotyczy związków pomiędzy zmianą klimatu a sposobem użytkowania gruntów, tylko wzmacnia tę ponurą diagnozę.<sup>130</sup> Wnioski z obydwu raportów pokazują alarmujący obraz wymierania gatunków, utraty siedlisk i zaniku usług ekosystemowych, które mają kluczowe znaczenie dla naszego przetrwania i rozwoju gospodarczego. Na skutek wpływu sektora produkcji żywności wiele systemów i procesów środowiskowych przekroczyło już bezpieczne granice utrzymania stanu równowagi. Globalny system żywnościowy jest dzisiaj największym pojedynczym zagrożeniem dla przyrody, gdyż funkcjonuje w uzależnieniu od ciągłej eksploatacji zasobów naturalnych, co przyczynia się do utraty różnorodności biologicznej, zmiany klimatu, wylesiania, erozji gleb i eutrofizacji. Problem jest oczywisty. Wszyscy musimy jeść, ale sposób w jaki produkujemy i konsumujemy żywność wywiera potężną presję na naszą planetę. Aby odwrócić tę tendencję, konieczna jest transformacja światowego systemu żywnościowego tak, aby rolnictwo minimalizowało swój negatywny wpływ na środowisko przy jednoczesnym zaspokajaniu potrzeb żywnościowych. Przyszły światowy system żywnościowy musi być bardziej trwały i korzystny zarówno dla ludzi, jak i środowiska, a także musi przyczyniać się do kolektywnego przejścia na bardziej zrównoważone diety. To pozwala mieć nadzieję. Kiedy bowiem ziemia jest użytkowana w sposób odpowiedzialny względem jej zasobów, rolnictwo może przyczyniać się do rozwiązywania problemów środowiskowych, jednocześnie zapewniając nam bezpieczeństwo żywnościowe teraz i w przyszłości. Globalny system produkcji żywności musi się jednak zmienić, aby zagwarantować przemianę w kierunku upowszechniania dobrych praktyk rolniczych, w tym praktyk ograniczających zanieczyszczenie wód ze źródeł rolniczych.

Nadmiar substancji odżywczych – pierwiastków biogennych takich jak azot i fosfor – trafiający

do wód w wyniku działalności rolniczej (np. ze zbyt dużej ilości stosowanych nawozów oraz z nieodpowiednio przechowywanych odchodów zwierzęcych) powoduje znaczące zaburzenie równowagi ekologicznej w wodzie. Zanieczyszczenia ze źródeł rozproszonych, pochodzących głównie z działalności rolniczej, odpowiadają za 46% całkowitego ładunku azotu i 36% całkowitego ładunku fosforu trafiającego rzekami do Morza Bałtyckiego.<sup>131</sup> Półzamknięte, śródkontynentalne morze szelfowe takie jak Bałtyk, jest szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenia wywołane dopływem substancji biogennych. Ich efektem są rozległe zakwity glonów i sinic, brak tlenu na dużych głębokościach oraz powiększenie obszarów przydennych z małą ilością lub całkowitym brakiem tlenu, tzw. martwych stref” Zmiany klimatu, ekstremalne warunki pogodowe oraz nieracjonalne stosowanie nawozów mogą w dalszym stopniu pogłębiać problem zanieczyszczenia wód, np. poprzez zwiększony odpływ substancji biogennych do wód związany ze słabym pobieraniem substancji nawozowych przez rośliny uprawne w warunkach suszy. Przy takich wyzwaniach współpraca z rolniczkami i rolnikami w celu wdrożenia praktyk zatrzymujących związki azotu i fosforu w gospodarstwie oraz wydajniejszego stosowania nawozów jest ważniejsza niż kiedykolwiek. Zaangażowanie w dbałość o środowisko oraz dokonywanie świadomych wyborów wykorzystujących prośrodowiskowe metody prowadzenia działalności rolniczej może pomóc w ochronie i odtwarzaniu siedlisk o kluczowym znaczeniu, ochronie zlewni oraz poprawie stanu gleb i jakości wody, a także w zapewnieniu produkcji żywności i miejsc pracy w regionie.

Aby zachęcić rolników do odegrania aktywnej roli w zmniejszaniu ilości składników odżywczych trafiających do wód, a tym samym przyczynienia się do zachowania zdrowego morza, w ramach Programu WWF na rzecz ochrony Ekoregionu Morza Bałtyckiego (*WWF Baltic Ecoregion Programme*)<sup>132</sup> od 2009 r. organizowany jest konkurs na Rolnika Roku regionu Morza Bałtyckiego (*WWF Baltic Sea Farmer of the Year*). Wielu rolników z własnej ini-

129 IPBES 2019.

130 IPCC 2019.

131 HELCOM 2018.

132 <https://www.wwfbaaltic.org/our-vision-for-the-baltic-sea/wwf-baltic-programme>



cyjatywy jest gotowych do podjęcia dodatkowych działań, aby chronić wody przed zanieczyszczeniem związkami azotu i fosforu. Doświadczenia z kolejnych edycji konkursu pokazują, że współpraca z rolniczkami i rolnikami, którzy są otwarci na nowe, oparte na badaniach naukowych metody i technologie, prowadzi do dobrych rezultatów. WWF – na podstawie rekomendowanych przez HELCOM<sup>133</sup> oraz wdrożonych w gospodarstwach przez uczestników konkursu praktyk – opracował listę 12 „Zwycięskich Praktyk”<sup>134</sup>, (ang. *Winning measures*). Nie tylko skutecznie zatrzymują one spływ substancji odżywczych do wód, zmniejszając tym samym eutrofizację Morza Bałtyckiego, ale również przyczyniają się do zwiększenia różnorodności biologicznej, czy umożliwiają łagodzenie zmian klimatu i przystosowanie się do nich.

### Zwycięskie praktyki, które zmniejszają zanieczyszczenie wód substancjami biogennymi:

#### ■ PRAKTYKI NA RZECZ POPRAWY URODZAJNOŚCI GLEBY

Erozja i degradacja gleb są powszechnymi problemami gospodarstw w całej Europie. Gleby ubogie w węgiel mają słabą zdolność wiązania składników mineralnych, co zwiększa ryzyko odpływu tych składników do pobliskich wód. Zdrowe gleby tworzą porowatą strukturę, są bogate w materię organiczną, odznaczają się dobrymi właściwościami retencji wody i wysoką aktywnością biologiczną.

##### 1. Utrzymywanie całorocznej okrywy roślinnej

Najwyższy stopień erozji występuje w systemach uprawy, w których glebę przez długi czas pozostawia się bez okrycia. Utrzymywanie całorocznej okrywy roślinnej chroni glebę przed erozją jej wierzchniej warstwy oraz zmniejsza odpływ fosforu związanego z cząstkami glebowymi. Pomaga również w utrzymaniu materii organicznej w glebie oraz poprawia jej strukturę i aktywność mikrobiologiczną.

##### 2. Ochrona struktury gruzełkowej gleby

Zagęszczenie gleby niekorzystnie wpływa na pojemność powietrzną, przepuszczalność i retencję wodną gleby. Ogranicza rozrost korzeni i aktywność biologiczną oraz prowadzi do zmniejszenia plonów. Zróżnicowany płodozmian, używanie lżejszych maszyn oraz stosowanie technologii uprawy poprawiających strukturę i urodzajność gleby może pomóc uniknąć zagęszczenia. W poprawie struktury gleb piaszczystych decydującą rolę odgrywa nawożenie materią organiczną.

##### 3. Użycie międzyplonów ze szczególnym uwzględnieniem roślin głęboko korzeniących się oraz bobowatych

Międzyplony stosuje się w celu związania substancji odżywczych, które nie zostały zużyte przez główne uprawy i są uwalniane z gleby po zbiorach. Ponadto, rośliny bobowate wiążą azot przy udziale bakterii. Zasiane wraz z główną uprawą lub po jej zbiorze są pozostawiane na polu w postaci mulczu, przyorywane lub służą jako okrywa roślinna na zimę. Pomaga to w utrzymaniu materii organicznej w glebie i zmniejsza odpływ azotu poprzez wchłanianie go, a następnie uwalnianie z korzyścią dla następnych upraw.

##### 4. Dodawanie materii organicznej do gleby

Większa ilość materii organicznej w glebie przyczynia się do poprawy jej stanu i zdolności produkcyjnej. Pomaga również w łagodzeniu zmiany klimatu dzięki sekwestracji dwutlenku węgla przez rośliny i magazynowania go w glebie. Międzyplony oraz suchy obornik bydlęcy lub kompost przy stosunku C:N 20-30:1 są ważnymi źródłami uzupełniania ilości materii organicznej w glebie.

##### 5. Utrzymywanie stref buforowych

Utrzymywanie stref buforowych wzdłuż głównych rowów, brzegów rzek i jezior pomaga zmniejszyć erozję i odpływ składników pokarmowych oraz środków ochrony roślin do tych wód. Jest to szczególnie użyteczne na polach narażonych na erozję i powódzie. Utrzymywanie użytków zielonych i roślinności trwałej (zadrzewienia i zakrzewienia) wzdłuż cieków przyczynia się również do wzrostu różnorodności biologicznej.

133 HELCOM 2013.

134 <https://www.wwf.baltic.org/our-vision-for-the-baltic-sea/wwf-baltic-programme>

## ■ PRAKTYKI NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEGO GOSPODAROWANIA WODAMI

Nadmiar wody na terenach rolniczych zwiększa ryzyko odpływu substancji odżywczych, a zarówno jej zaleganie na polu, jak i niedobór mogą mieć niszczący wpływ na plony. Praktyki, które kontrolują przepływ wody mogą pomóc ją zatrzymać i wychwycić składniki odżywcze, tworząc obszary dla gromadzenia wód powodziowych i zbiorniki do nawadniania. Działania te pomagają także w adaptacji do zmian klimatu – zapobiegają dużym wahaniom poziomu wód na gruntach rolnych.

### 6. Oczyszczalnie hydrofitowe

Oczyszczalnie hydrofitowe położone na linii spływu wód mogą – poprzez absorpcję i magazynowanie w biomacie i osadach – zmniejszyć odpływ substancji odżywczych z otaczających pól. Jednak skuteczna sorpcja substancji biogennych w tego rodzaju oczyszczalniach jest możliwa tylko pod warunkiem, że mają odpowiednie wymiary i są odpowiednio utrzymywane, a materia organiczna jest regularnie z nich usuwana. Podobnie działają strefy buforowe, czyli pozostawiane pomiędzy uprawami a ciekami pasy porośnięte naturalną roślinnością lub zastępująca je – sztucznie stworzona – bariera denitryfikacyjna. Te same funkcje pełnią naturalnie między innymi mokradła, które mogą również zapobiegać powodziom podczas ulewnych deszczy, zwiększyć zasobność wód gruntowych i wpływać korzystnie na różnorodność biologiczną, np. stanowiąc siedliska lęgowe dla ptaków.

### 7. Gospodarowanie wodami

Efektywne gospodarowanie wodami pomaga je chronić, zwiększyć plony upraw i osiągnąć równowagę składników odżywczych. Praktyki takie jak: optymalizacja sieci drenarskich, dwustopniowe rowy, zachowanie w formie naturalnej zalewowych części doliny i cieku (w tym łąk zalewowych), naturalnego charakteru koryt strumieni i dzięki temu magazynowanie wody do nawodnień, ale także ograniczanie zapotrzebowania na nią, pozytywnie służą zarówno rolnictwu jak i środowisku na obszarach rolniczych. Układy roślinności zbliżone do naturalnych zapewniają redukcję wymywania frakcji stałej (cząstki gleby) poza obszary upraw. Udostępnienie zalewowej

części doliny redukuje dotkliwość powodzi dzięki zmniejszeniu prędkości i rozlaniu się fali wezbrania na równi zalewowej. Dodatkowo roślinność strefy buforowej wzmacnia te efekty, zmniejszając również erozję wzdłuż brzegów.

## ■ PRAKTYKI NA RZECZ RACJONALNEGO GOSPODAROWANIA SKŁADNIKAMI ODŻYWCZYMI

Zastosowanie praktyk mających na celu monitorowanie dawek, terminów i metod nawożenia ma pierwszorzędne znaczenie dla redukcji strat składników odżywczych i poprawy efektywności ich pobierania.

### 8. Zrównoważone nawożenie

Zrównoważone nawożenie jest kluczem do zapewnienia dobrego wzrostu roślin i efektywnego wykorzystania zasobów dostępnych w gospodarstwie. Analiza gleby dostarcza informacji na temat tego, co jest jej potrzebne. Nawożenie azotem powinno być planowane zgodnie z potrzebami roślin, potencjałem plonowania i zawartością fosforu w glebie. Plan nawozowy pomaga rolnikom oszacować efektywność zastosowania nawozów w gospodarstwie w okresie wegetacyjnym. Przeprowadzenie bilansu składników odżywczych pozwala również na podjęcie decyzji w zakresie reorganizacji produkcji gospodarstwa.

### 9. Stosowanie nawozów w odpowiednim terminie

Zastosowanie nawozów w niewłaściwym terminie czy w nieodpowiednich warunkach pogodowych lub glebowych ogromnie zwiększa ryzyko utraty składników biogennych. Obornik i przefermentowane odpady z produkcji biogazu, podobnie jak nawozy mineralne, powinny być zastosowane na polach na wiosnę lub wczesnym latem, w dawkach dostosowanych do potrzeb pokarmowych roślin w danym okresie. Aby było to możliwe, konieczne jest zapewnienie warunków dla odpowiedniego ich magazynowania i wprowadzenia do gleby.

### 10. Używanie technik doglebowego wprowadzania nawozów naturalnych

Podczas rozprowadzania obornika istnieje ryzyko przedostania się azotu i fosforu do wód i powietrza. Emisje składników biogennych do wód przyczyniają się do eutrofizacji zbiorników wodnych, ich zakwaszenia, a także mogą mieć negatywny

wpływ na zdrowie ludzi. Ryzyko to można zminimalizować dzięki użyciu technologii doglebowego zastosowania obornika, wtryskiwania gnojowicy lub jej zakwaszania przed aplikacją. Rozrzucanie obornika z wymieszaniem lub przyoraniem zmniejsza ryzyko wycieku substancji biogenych do wód powierzchniowych.

### 11. Zastosowanie obornika w produkcji roślinnej

Stosowanie obornika lub jego pochodnych w gospodarstwach nastawionych na produkcję roślinną może zastępować nawożenie mineralne. Ponadto jego stosowanie zwiększa zawartość materii organicznej w glebach rolnych i poprawia ich jakość, zwiększając tym samym zasobność gleb w wodę i składniki pokarmowe.

### 12. Zastosowanie metod rolnictwa precyzyjnego

Wykorzystanie technologii i sprzętu rolnictwa precyzyjnego minimalizuje zużycie zasobów, w tym składników pokarmowych. Dzięki analizie przestrzennej danych z różnych części pola, możliwe jest dostosowanie poszczególnych zabiegów rolniczych do miejscowych warunków glebowych.

Stosowanie praktyk na rzecz racjonalnego gospodarowania składnikami odżywczymi, zrównoważonego gospodarowania wodami oraz poprawy urodzajności gleby ogranicza zanieczyszczenie wód ze źródeł rolniczych. **Laureaci konkursu, ponad 70 ambasadorów praktyk przyjaznych środowisku morskemu, bez względu na wielkość i rodzaj prowadzonej działalności – od małej ekologicznej spółdzielni rolniczej i biodynamicznego gospodarstwa mlecznego średniej wielkości, do wielkoobszarowego spółdzielczego gospodarstwa konwencjonalnego – udowadniają, że możliwa jest produkcja zdrowej żywności, przy jednoczesnej ochronie naturalnego kapitału, jakim są gleba i woda, stawianiu czoła problemom związanym ze zmianami klimatu i zapewnieniu usług ekosystemowych dla przyszłych pokoleń.** Stosowanie „Zwycięskich Praktyk” sprawia, że jesteśmy o krok bliżej bardziej stabilnego pod względem środowiskowym systemu żywnościowego.

Chociaż rola rolników jest tutaj kluczowa, **niezbędna pozostaje reforma dzisiejszej Wspólnej Polityki Rolnej, w kierunku nagradzania rolników, którzy chronią glebę i różnorodność**

**biologiczną, a także przyczyniają się do poprawy gospodarki wodnej** na obszarach wiejskich. Polityka powinna również zapobiegać negatywnym skutkom działalności rolniczej na terenach znajdujących się poza Europą. Zrównoważona produkcja **wymaga wzmocnienia zasady „zanieczyszczający płaci”** oraz wykorzystania publicznych pieniędzy na dostarczenie publicznych dóbr. W planowaniu działań chroniących wody należy uwzględnić udział samych użytkowników zlewni, będących bezpośrednimi beneficjentami usług ekosystemowych.

### Rekomendacje:

- Prowadzenie na szerszą skalę szkoleń dla rolników i doradców rolniczych nt. praktyk rolniczych przyjaznych środowisku („Zwycięskich Praktyk”) oraz zapewnienie finansowania tych działań;
- Zapewnienie dopłat dla rolników, którzy zdecydują się na stosowanie ww. praktyk, np. w ramach programów rolnośrodowiskowo-klimatycznych WPR 2021-2027;
- Włączenie pasów buforowych (zadrzewienia, zakrzewienia, zatrawienia) do ekoschematów w ramach WPR 2021-2027 jako elementu zastępującego zazielenienie;
- Dofinansowanie tzw. małej retencji, w tym rewitalizacji i konserwacji torfowisk, działających jako naturalne filtry dla wody. 💧💧💧

### Literatura

- Broszury o konkursie na Rolnika Roku regionu Morza Bałtyckiego, edycja 2018 r. i 2019 r. wypracowane w ramach Programu WWF na rzecz Ochrony Ekoregionu Morza Bałtyckiego, <https://zdrowybałtyk.pl/rolnik-roku-morza-baltyckiego/zwyciezcy-poprzednich-edycji>, [dostęp 1.06.2020]
- HELCOM 2013. Revised Palette of measures for reducing phosphorus and nitrogen losses from agriculture, <https://www.helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/Revised-palette-of-agri-environment-measures.pdf>, [dostęp 1.06.2020]
- HELCOM 2018. Sources and pathways of nutrients to the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings No. 153. <https://helcom.fi/media/publications/BSEP153.pdf>
- IPBES 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera,



K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>

IPCC 2019. Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenho-

use gas fluxes in terrestrial ecosystems P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.).

WWF Baltic Ecoregion Programme, <https://www.wwfbaltic.org/our-vision-for-the-baltic-sea/wwf-baltic-programme> [dostęp 1.06.2020]



# PRODUKCJA EKOLOGICZNA A OCHRONA ZASOBÓW WODNYCH W ROLNICTWIE

JAROSŁAW STALENGA

Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Bilans glebowej materii organicznej jest z reguły dodatni w gospodarstwach ekologicznych stosujących poprawny, rozbudowany płodozmian z odpowiednim udziałem roślin bobowatych i międzyplonów. Taki płodozmian wpływa pozytywnie na zawartość próchnicy, a także na wiele właściwości fizyko-chemicznych i biologicznych gleby, w tym zdolność retencjonowania wody. Jednym z najważniejszych parametrów do oceny właściwości wodnych gleby jest wskaźnik infiltracji. Badania wykazały, że był on dwa razy wyższy w glebach uprawianych ekologicznie niż konwencjonalnie, co wynikało z większej ilości biomasy i liczebności dżdżownic. Należy podkreślić, że rolnictwo ekologiczne charakteryzujące się poprawną agrotechniką, nawożeniem naturalnym i organicznym oraz płodozmianem z dużym udziałem roślin bobowatych, jest w stanie utrzymać dodatni bilans glebowej materii organicznej oraz odpowiednią zawartość próchnicy, a w konsekwencji zachowywać na wysokim poziomie właściwości retencyjne gleby.

W ostatnich latach w Polsce obserwuje się wyraźnie postępującą specjalizację w rolnictwie ekologicznym w kierunku produkcji roślinnej oraz rezygnację z produkcji zwierzęcej. Wiąże się to z koniecznością zwrócenia szczególnej uwagi na bilans materii organicznej w glebie w przypadku braku nawozów zwierzęcych. Należy podjąć działania na rzecz łączenia produkcji zwierzęcej i roślinnej w gospodarstwach ekologicznych, przyczyniając

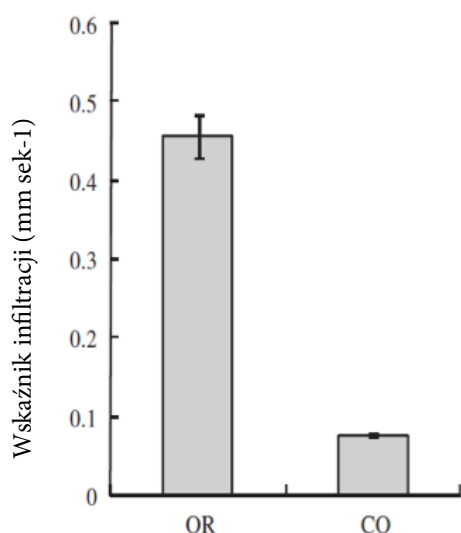
się w ten sposób do pełnej realizacji celów i zasad rolnictwa ekologicznego oraz gospodarki o obiegu zamkniętym.

Jednym z najważniejszych celów rolnictwa ekologicznego jest prowadzenie produkcji rolniczej zgodnie z zasadami zrównoważonego gospodarowania, którego kluczowym elementem jest odpowiednie zarządzanie składnikami nawozowymi i glebową materią organiczną<sup>135</sup>. **Bilans glebowej materii organicznej jest z reguły dodatni w gospodarstwach ekologicznych stosujących poprawny, wielostronny płodozmian z odpowiednim udziałem roślin bobowatych i międzyplonów.** Taki płodozmian wpływa pozytywnie na zawartość próchnicy, a także na wiele właściwości fizyko-chemicznych i biologicznych gleby, w tym właściwości retencyjne, kluczowe z punktu widzenia salda bilansu wodnego. **Jednym z najważniejszych parametrów do oceny właściwości wodnych gleby jest wskaźnik infiltracji.** Określa on prędkość, z jaką woda przechodzi przez profil glebowy. Wysokie wartości tego wskaźnika minimalizują nie tylko ryzyko szybkiego spływu wody i erozji gleby, ale również ograniczają prawdopodobieństwo powodzi podczas ekstremalnie dużych opadów. Schnug i in.<sup>136</sup> wykazali, że **wskaźnik infiltracji był dwa razy wyższy na glebach uprawianych ekologicznie niż konwencjonalnie**, uzasadniając to większą biomasa i liczebnością dżdżownic, zwłaszcza anekicznych (grupy ekologicznej stosunkowo dużych dżdżownic tworzących głębokie i trwałe korytarze).

135 Mäder i in. 2002, Watson i in. 2002.

136 Schnug i in. 2004.

W innych badaniach prowadzonych w obiekcie doświadczalnym w Osinach przez Fueki i in.<sup>137</sup> stwierdzono sześciokrotnie większą infiltrację gleby uprawianej metodą ekologiczną niż konwencjonalną (Rycina 27.). Według autorów było to głównie efektem wyższej zawartości makroporów glebowych na polu ekologicznym, zwłaszcza w warstwie od 4 do 8 cm.



**Rycina 27. Wskaźnik infiltracji gleby z uprawą pszenicy ozimej w systemie ekologicznym (OR) i konwencjonalnym (CO)**<sup>138</sup>

W ostatnich latach w Polsce obserwuje się wyraźnie postępującą specjalizację w rolnictwie ekologicznym w kierunku produkcji roślinnej oraz rezygnację z produkcji zwierzęcej. W 2016 r. aż 83,2% gospodarstw ekologicznych w Polsce nie prowadziło produkcji zwierzęcej (tabelat).<sup>139</sup> Rezygnacja z utrzymywania zwierząt może w niektórych gospodarstwach prowadzić do zachwiania równowagi w gospodarce składnikami nawozowymi i glebową materią organiczną, i w konsekwencji, skutkować spadkiem zawartości próchnicy, która tak jak wspomniano w istotnym stopniu decyduje o właściwościach retencyjnych gleby. W celu uniknięcia takiej sytuacji wiele gospodarstw ekologicznych bez żywego inwentarza dokupuje nawozy organiczne lub naturalne (głów-

nie obornik) lub wdraża inne działania poprawiające żyzność gleby. Dotyczy to zwłaszcza gospodarstw prowadzących produkcję ogrodniczą (np. uprawę warzyw, owoców czy uprawę pod osłonami), które z reguły nie mają możliwości utrzymywania zwierząt gospodarskich.

**Tabela: Liczba i udział gospodarstw ekologicznych z produkcją roślinną i zwierzęcą w Polsce w latach 2015-2016**<sup>140</sup>

Gospodarstwa ekologiczne	2015		2016	
	Liczba	Udział w %	Liczba	Udział w %
Prowadzące wyłącznie produkcję roślinną	18 097	81,2	18 669	<b>83,2</b>
Prowadzące produkcję roślinną i zwierzęcą	4 180	18,8	3 766	<b>16,8</b>
w tym z równoczesną produkcją ekologiczną i konwencjonalną	9 129	41	11 045	<b>49,2</b>
<b>Ogólna liczba gospodarstw ekologicznych</b>	<b>22 277</b>	<b>100</b>	<b>22 435</b>	<b>100</b>

W roku 2008, a także w latach 2010-2012, prowadzono w IUNG-PIB badania dotyczące oceny salda bilansu glebowej materii organicznej w gospodarstwach ekologicznych o różnych profilach produkcji (roślinny, zwierzęcy i mieszany) zlokalizowanych na terenie województw lubelskiego, podlaskiego oraz

137 Fueki i in. 2012.

138 Fueki i in. 2012.

139 IJHARS 2017.

140 j. w.



mazowieckiego. W badanych gospodarstwach średnie saldo bilansu glebowej materii organicznej było dodatnie i wynosiło odpowiednio 0.53 t suchej masy (SM) ha<sup>-1</sup> gruntów ornych (GO) dla grupy badanej w 2008 r.<sup>141</sup> oraz 1.67 t SM ha<sup>-1</sup> GO dla gospodarstw analizowanych w latach 2010-2012<sup>142</sup> (tabela). Jednak u producentów wyspecjalizowanych w produkcji roślinnej, a zwłaszcza w produkcji warzyw, stwierdzono ujemne saldo, wynoszące od -0.09 t SM ha<sup>-1</sup> GO dla grupy badanej w 2008 r. do -0,29 t dla gospodarstw ocenianych w latach 2010-2012. Uzyskany wynik dla tej grupy mógł być dużo mniej korzystny, gdyby nie fakt, że część rolników dokupowała nawozy naturalne z sąsiednich gospodarstw konwencjonalnych, co jest dopuszczalne z punktu widzenia regulacji prawnych obowiązujących w rolnictwie ekologicznym. Generalnie o dodatnim saldzie bilansu glebowej materii organicznej w grupie gospodarstw o profilu mieszanym i zwierzęcym decydował ok. 15-procentowy udział roślin pastewnych (głównie bobowatych lub ich mieszanek z trawami) w strukturze zasiewów oraz znacząca obsada zwierząt.

**Tabela: Bilans glebowej substancji organicznej (w tonach suchej masy/hektar gruntów ornych) w trzech grupach gospodarstw ekologicznych w latach 2010-2012<sup>143</sup>**

Kierunek produkcji	Wpływ roślin uprawnych	Wpływ nawozów naturalnych	Bilans
Roślinny	-2.03	1.30	-0.73
Mieszany	1.70	1.94	3.64
Zwierzęcy	-0.35	2.62	2.27
Średnio	-0.29	1.98	1.69

W innych badaniach prowadzonych przez Schultz'a i in.<sup>144</sup> wykazano znaczący spadek zawartości glebowej materii organicznej w grupie ekologicznych gospodarstw bez żywego inwentarza, z dużym udziałem roślin towarowych przeznaczonych do bezpośredniej sprzedaży na rynek. W tej grupie gospodarstw zawartość glebowej materii organicznej zmniejszyła się aż o 8,4% w stosunku do wartości początkowej. Na znaczenie nawożenia naturalnego, głównie obornikiem, w utrzymaniu dodatniego salda bilansu glebowej materii organicznej – niezależnie od systemu rolniczego – zwraca uwagę także wielu innych autorów.<sup>145</sup>

Ocena salda bilansu glebowej materii organicznej w różnych typach gospodarstw w Austrii wykazała z reguły korzystniejsze wyniki dla gospodarstw ekologicznych niż konwencjonalnych, choć dla obu systemów rolniczych salda bilansu były z reguły dodatnie. Szczególnie wysokie dodatnie wartości salda bilansu glebowej materii organicznej, niezależnie od systemu rolniczego, wykazano dla gospodarstw o profilu zwierzęcym.<sup>146</sup>

W innych badaniach prowadzonych we wspomnianym wyżej obiekcie doświadczalnym w Osinach wykazano ok. 10% wzrost zawartości węgla organicznego w glebie w systemie ekologicznym, natomiast w pozostałych systemach (konwencjonalnym, integrowanym oraz monokulturze pszenicy ozimej) zawartość ta po ponad 15 latach prowadzenia doświadczenia zmniejszyła się o 10-20% (Rycina 28. na następnej stronie).<sup>147</sup>

**Należy podkreślić, że rolnictwo ekologiczne charakteryzujące się poprawną agrotechniką, nawożeniem naturalnym i organicznym oraz bogatym w bobowate płodozmianem, jest w stanie utrzymać dodatni bilans glebowej materii organicznej oraz odpowiednią zawartość próchnicy, a w konsekwencji zachowywać na wysokim poziomie właściwości retencyjne gleby. 💧💧💧**

141 Stalenga 2010.

142 Stalenga i Kopiński 2012.w

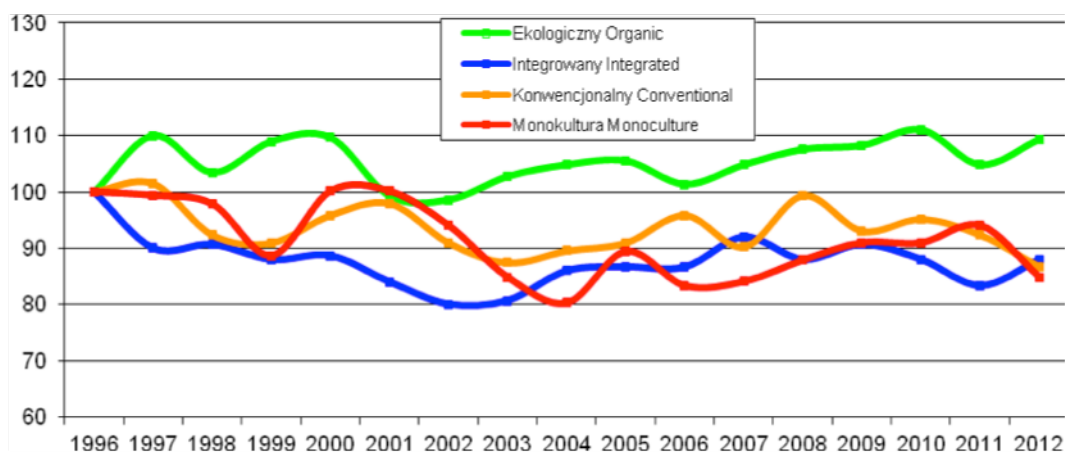
143 j. w.

144 Schultz i in. 2013.

145 Mailard i in. 2014, Menšík i in. 2018.

146 Kasper i in. 2015.

147 Kuś, Jończyk 2018.



**Rycina 28. Zawartość węgla organicznego w różnych systemach produkcji roślinnej w liczbach względnych (dla wszystkich systemów wartość wyjściową przyjęto jako 100% w 1996 r.)<sup>148</sup>**

## Literatura

Fueki N., Lipiec J., Kuś J., Kotowska U., Nosalewicz A. 2012. Difference in infiltration and macropore between organic and conventional soil management. *Soil Science and Plant Nutrition* 58: 65-69.

IJHARS 2017. Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2015-2016. Warszawa, ss. 103.

Kasper M., Freyer B., Hülsbergen K.-J., Schmid H., Friedel J.K. 2015. Humus balances of different farm production systems in main production areas in Austria. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 178: 25-34.

Kuś J., Jończyk K. 2018. Produkcyjne i środowiskowe skutki stosowania różnych systemów gospodarowania w Osinach. W: Marks M., Jastrzębska M., Kostrzewska M.K. (Red.). *Ekspertyzy wieloletnie w badaniach rolniczych w Polsce*. Wyd. UW-M w Olsztynie, strony 133-156.

Mäder P., Fliessbach A., Dubois D., Gunst L., Fried P., Niggli U. 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* 296: 1694-1697.

Maillard E., Angers D.A. 2014. Animal manure application and soil organic carbon stocks: a meta-analysis. *Global Change Biology* 20:666-67.

Menšík L., Hlisnikovský L., Pospíšilová L., Kunzová E. 2018.

The effect of application of organic manures and mineral fertilizers on the state of soil organic matter and nutrients in the long-term field experiment. *Journal of Soils and Sediments* 18: 2813-2822.

Schnug E., Rogasik J., Panten K., Paulsen H.M., Haneklaus S. 2004. Oekologischer Landbau erhöht die Versickerungsleistung von Böden – ein unverzichtbarer Beitrag zum vorbeugenden Hochwasserschutz. *Oekologie & Landbau* 32(132): 53-55.

Schulz F., Brock C., Schmidt H., Franz K.-P., Leithold G. 2013. Development of soil organic matter stocks under different 'farming types' and tillage systems in the organic arable farming experiment Gladbacherhof. *Archives of Agronomy and Soil Science* 60: 313-326.

Stalenga J. 2010. Ocena stanu zrównowazenia gospodarki nawozowej w wybranych gospodarstwach ekologicznych w rejonie Brodnicy. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 55(4): 117-120.

Stalenga J., Kopiński J. 2018. Is it possible in specialized organic farms to maintain in soil appropriate content of nutrients and organic matter? *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 63(3): 86-91.

Watson C.A., Atkinson D., Gosling P., Jackson L.R., Rayns F.W. 2002. Managing soil fertility in organic farming systems. *Soil Use and Management* 18(1): 239-247



# Rekomendacje

## OCHRONA ZASOBÓW WODNYCH W ROLNICTWIE - PRODUKCJA ROŚLINNA

Dostępność wody dla roślin uprawnych zwiększamy w głównej mierze poprzez:

- poprawę struktury gleby;
- dostarczenie materii organicznej z racjonalizacją stosowania składników mineralnych;
- wykonywanie zabiegów chroniących przed parowaniem (uprawa uproszczona ze stałym okryciem gleby oraz wprowadzanie systemu zadrzewień śródpolnych).

Spójne i przemyślane wdrażanie dobrych praktyk utrzymujących zasoby wody w glebie może znacząco poprawić skuteczność działań adaptacyjnych podejmowanych przez rolnika podczas suszy.

Ograniczenie zanieczyszczenia wód przez rolnictwo idące w parze z oszczędnym stosowaniem nawozów, wymaga wykonania planu nawozowego gospodarstwa. Jeśli to tylko możliwe, należy uwzględnić zbilansowaną produkcję zwierzęco-roślinną i samowystarczalność paszową. Strategia zrównoważonego nawożenia polega na pokryciu potrzeb pokarmowych roślin oraz wyliczeniu dla nich dostępności składnika pokarmowego.

Prawidłowo prowadzone praktyki rolne, zwiększenie warstwy próchniczej i tym samym retencji glebowej oraz odpowiednio zaplanowana zielona infrastruktura w gospodarstwach, powodują ograniczenie ucieczki biogenów do wody.

Zaspokojenie potrzeb wodnych roślin wymaga dostarczenia do roztworu glebowego składników pokarmowych na odpowiednim poziomie oraz dostawy materii organicznej do gleby. W efekcie następuje poprawa urodzajności gleby i ograniczenie stresu środowiskowego roślin.

Odporność gleby, a tym samym roślin uprawnych, na stres wodny buduje się poprzez dostarczenie do gleby nawozów naturalnych, ułożenie odpowiedniego płodozmianu, przestrzeganie zasad dotyczących przechowywania i stosowania nawozów oraz wypełnianie zaleceń wykonywania analiz glebowych.

Uregulowanie odczynu gleby przez racjonalne wapnowanie pełni kluczową rolę w tworzeniu zasobności wodnej gleb.

Prowadzenie na szerszą skalę szkoleń dla rolników i doradców nt. praktyk rolniczych przyjaznych środowisku (m.in. „Zwycięskich Praktyk” konkursu na Rolnika Roku) oraz zapewnienie finansowania tych działań.

Zapewnienie dopłat dla rolników, którzy zdecydują się na stosowanie ww. praktyk, np. w ramach programów rolnośrodowiskowo-klimatycznych WPR 2021-2027.

Włączenie pasów buforowych (zadrzewienia, zakrzewienia, wprowadzanie traw) do ekoschematów w ramach WPR 2021-2027 jako elementu zastępującego zazielenienie.



Zagwarantowanie odpowiedniego dofinansowanie dla tzw. małej retencji, w tym rewitalizacji i konserwacji torfowisk będących naturalnymi filtrami wody.

Rolnictwo ekologiczne, charakteryzujące się poprawną agrotechniką, nawożeniem i organicznym oraz bogatym w bobowate płodozmiennem, utrzymuje dodatni bilans glebowej materii organicznej oraz odpowiednią zawartość

próchnicy, a w konsekwencji zachowuje na wysokim poziomie właściwości retencyjne gleby.

Z uwagi na rolę rolnictwa ekologicznego w ochronie zasobów wodnych, należy przyjąć i wdrażać w Polsce strategię, która naprawdę przyczyni się do rozwoju rolnictwa ekologicznego.



# 5

## OCHRONA ZASOBÓW WODNYCH W ROLNICTWIE - PRODUKCJA ZWIERZĘCA

# POBÓR WODY W PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

**PROF. DR HAB. PIOTR WÓJCIK**

**Zakład Hodowli Bydła, Instytut Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego w Balicach**

Pojenie zwierząt i obsługa ferm zużywa 0,6% zasobów słodkiej wody na świecie, natomiast cała produkcja zwierzęca zużywa 8% ogólnego spożycia wody na świecie, co stanowi 29% zużycia rolniczego. W procesie wytwarzania żywności produkcja zwierzęca jest największym konsumentem wody, gdyż oprócz jej spożycia przez zwierzęta wykorzystywana jest także do procesów technologicznych. Na przykład w ubojni zużycie wody wynosi od 6 do 15 litrów na 1 kilogram mięsa krowy czy byka przeznaczonego do obróbki albo 1590 litrów na 1 ptaka. Jednak największy udział wody w produkcji zwierzęcej przypada na uprawę roślin paszowych, gdyż pochłania ona 7/8 z 8% globalnego zużycia wody.

Duży wpływ na zapotrzebowanie na wodę zwierząt wszystkich gatunków ma sposób chowu, temperatura otoczenia oraz rodzaj paszy. Szczególnie wysokie zużycie wody charakteryzuje cały łańcuch produkcji w chowie przemysłowym.

Z uwagi na znaczną wodochłonność przemysłowej produkcji zwierzęcej, należy się liczyć z tym, że zwiększanie produkcji na eksport (Polska już jest istotnym producentem mięsa w Europie) zagraża trwałości zasobów wodnych oraz ochronie ich jakości. Niedobory wody mogą w przyszłości stać się przyczyną załamania tej gałęzi gospodarki i zagrozić bezpieczeństwu żywnościowemu naszego kraju.

**W**oda pełni ważne funkcje biologiczne i fizjologiczne w każdym organizmie. Jest nie tylko przekaźnikiem i rozpuszczalnikiem substancji odżywczych, ale jest także niezbędna do wszystkich procesów fizjologicznych, jakie w nim zachodzą. Całkowita zawartość wody w organizmie zwierząt wynosi około 70% masy ciała, a we krwi nawet 80%. Wpływa ona nie tylko na prawidłowe procesy metaboliczne – w tym pobieranie paszy – ale jest również regulatorem ciepłoty ciała i wspomaga działanie enzymów. Pełni także funkcję nawilżającą i ochronną. W hodowli zwierząt gospodarskich, w zależności od gatunku, a także procesów i stanów fizjologicznych zwierząt, zapotrzebowanie na wodę jest różne. Zwierzęta gospodarskie nie mają możliwości gromadzenia większej ilości wody w organizmie, konieczne zatem jest stałe jej podawanie w określonych dawkach i porach dnia.

Jedynie bydło, ze względu na dużą objętość żołądka, może zgromadzić większe ilości wody, przede wszystkim w żwaczu. W konsekwencji utrata jej na poziomie 10% całkowitej ilości wody w organizmie nie stanowi zagrożenia<sup>149</sup>. Także krótkotrwałe restrykcje w spożyciu wody na poziomie nawet 44% dziennego zapotrzebowania nie powodują zagrożenia dla zwierząt, a jedynie spadek wydajności o około 5 litrów mleka/dzień. Woda w produkcji zwierzęcej jest jednak najważniejszym czynnikiem warunkującym nie tylko prawidłowy rozwój osobniczy, ale także odpowiednią jakość pozyskiwanych produktów pochodzących od zwierząt. Samo pojenie zwierząt i obsługa ferm zużywa 0,6% zasobów słodkiej wody na świecie<sup>150</sup>, natomiast cała produkcja zwierzęca zużywa 8%

149 Kuczyńska i Puppel 2016.

150 [http://www.woda.edu.pl/artykuly/woda\\_a\\_produkcja\\_miеса](http://www.woda.edu.pl/artykuly/woda_a_produkcja_miеса)



ogólnego spożycia wody na świecie, co stanowi 29% zużycia rolniczego.<sup>151</sup>

**W procesie wytwarzania żywności produkcja zwierzęca jest największym konsumentem wody**, gdyż ta niezbędna jest także do procesów technologicznych, np. w ubojni zużycie jest od 6 do 15 litrów na 1 kilogram mięsa krowy czy byka przeznaczonego do obróbki lub 1590 litrów na 1 ptaka – mycie, pozabawianie piór, chłodzenie tuszy.<sup>152</sup> Wodę zużywa się także też w garbarniach – od 14 do 59 m<sup>3</sup> wody na tonę skór w zależności od zastosowanej metody.<sup>153</sup> Jednak **największy udział wody w produkcji zwierzęcej przypada na uprawę roślin paszowych, gdyż pochłania ona 7/8 z 8% globalnego życia wody.**<sup>154</sup>

### Zapotrzebowanie na wodę

Dzienne zapotrzebowanie zwierząt na wodę to wypadkowa wielu czynników, zarówno technicznych i infrastrukturalnych (budynki, systemy utrzymania, systemy zadawania wody), środowiskowych (temperatura, wiatr, wilgotność, schładzanie) jak i gatunkowych, czy rasowych (typ użytkowy zwierząt, charakter produkcji, stan fizjologiczny zwierzęcia, wiek zwierzęcia, zachowania behawioralne, stan zdrowia). Ponieważ zwierzęta pobierają wodę w kilku cyklach (7-15 w ciągu doby w zależności od gatunku i potrzeb osobniczych), a brak dostępu do niej może niekorzystnie wpłynąć na stan zdrowia, a nawet doprowadzić do śmierci, powinien zostać zapewniony ciągły dostęp do wody w kilku miejscach poboru, tak by uniknąć rywalizacji o dostęp do nich. Dotyczy to zarówno budynków fermowych, jak i terenu wypasu w przypadku zwierząt trawożernych. Przykładem może tu być bydło, któremu musimy zapewnić jednoczesny dostęp do wody dla 10% wielkości grupy lub stada.

### Bydło

Głównym kierunkiem produkcji w krajowej hodowli bydła jest mleko. Składa się ono w 87% z wody. Zapotrzebowanie na wodę jest ściśle związane z poziomem

produkcji, gdzie **na każdy 1 litr wyprodukowanego mleka, zwierzę pobiera 3,5 litra wody.**<sup>155</sup> Przy produkcji 30 litrów dziennie (poziom produkcji za laktację 8 400 litrów mleka) to około 105 litrów wody. Laktacja trwa przeciętnie powyżej 280 dni, zatem krowa mleczna pobierze w tym okresie łącznie około 29 400 litrów. Obecnie, biorąc pod uwagę, że poziom produkcji mleka w obiektach zależy od wspomnianych powyżej czynników, a także potencjału genetycznego zwierząt, spożycie wody waha się od 68 do 155 litrów na dobę, czyli łącznie może wzrosnąć do poziomu 43 400 litrów za laktację/szt. Bydło mięsne zużywa mniej wody, średnio na poziomie 40-70 litrów na dzień, w zależności od tego, czy jest to bydło opasowe, czy mamki z cielętami. Niemniej **wyprodukowanie 1 kg mięsa wołowego wymaga zapewnienia zwierzęciu od 5 do 20 tysięcy litrów wody.**<sup>156</sup> Jak wykazano, pozostawienie możliwości pobierania wody do woli powoduje wzrost wydajności nawet o 15%. Jednocześnie wzrost wilgotności paszy zmniejsza pobór wody, natomiast wzrost suchej masy w dawce paszowej powoduje pobór dodatkowej wody na poziomie 4-6 litry na kilogram suchej masy. **Wzrost temperatury otoczenia z 20°C do 30°C może skutkować wzrostem pobrania wody nawet o 100% w stosunku do zapotrzebowania w temperaturze optymalnej (do 20°C).** Konieczne jest również, aby woda przeznaczona dla bydła spełniała normy określone w przepisach i odpowiadała jakości wody przeznaczonej dla ludzi.



151 Kuczyńska i Puppel 2016.

152 jak w przypisie 150.

153 j. w.

154 j. w.

155 Kuczyńska i Puppel 2016.

156 j. w.

Tabela: Zakresy spożycia wody dla bydła mlecznego <sup>157</sup>

Kategoria zwierząt	Wiek/masa/stan	Zapotrzebowanie wody litr/szt/dzień
Cielęta Holstein	1- 4 miesiąc	4,90- 13,20
Jałówki Holstein	5 miesięcy	14,40- 17,4
Jałówki Holstein	15 do 18 miesięcy	22,30 - 26,80
Jałówki Holstein	18 do 24 miesięcy	27,60 - 36,30
Krowy zasuszone	W ciąży, od 6 do 9 miesięcy	25,00 - 37,00    34,00 - 49,10
Krowy w okresie laktacji	Wszystkie	68,00 - 155,00    2,1-2,7 na 1 kg mleka
Krowa mamka	z cielętami	43,00 - 67,00
Krowy zasuszone, jałówki, byczki		22,0 - 54,0
Bydło	opasowe	27,0 - 55,0

Oprócz wody niezbędnej do procesów życiowych bydła, konieczne jest zapewnienie wody użytkowej – technologicznej. W hodowli bydła jej zużycie jest na wysokim poziomie. Literatura wskazuje, że wstępna obróbka 1 dm<sup>3</sup> mleka wymaga od 5 do 7 dm<sup>3</sup> wody, przechowywanie mleka to 4-5 dm<sup>3</sup>, a wytwarzanie paszy (na 1 kg suchej masy) to 2 dm<sup>3</sup> wody.<sup>158</sup>

Tabela: Szacunkowe zużycie wody do pojenia i karmienia poszczególnych grup technologicznych zwierząt w kraju (wg autora)

Kategoria zwierząt	Stan wg. GUS grudzień 2019 szt.	Mnożnik zapotrzebowania wody - litr/szt/dzień/	Zużycie wod - litr/dzień
Bydło powyżej 2 lat	590 301,0	x41	24 202 341,0
Krowy mleczne	2 164 459,0	x100	216 445 900,0
Młode bydło w wieku 1-2 lat	1 755 184,0	x32	56 165 888,0
Cielęta w wieku poniżej 1 roku	1 750 932,0	x15	26 263 980,0

## Owce

Spożycie wody przez owce kształtuje się na średnim poziomie. Dla osobników dorosłych jest to 8-10 litrów na dzień, natomiast dla jagniąt około 2 litry. Podobnie jak bydło, ze względu na system pastwiskowego utrzymania, czynniki środowiskowe są silnym determinantem ilości spożywanej wody. Na pastwisku owce zużywają średnio 2-6 litrów wody, a w systemach alternatywnych (alkierzowe, pastwiskowo-alkierzowe, koszarowanie) jest to 4-12 litrów.

Tabela: Zakresy spożycia wody dla owiec <sup>159</sup>

Kategoria zwierząt	Wiek/masa/stan	Zapotrzebowanie wody
Litr/szt/dzień		
Tryk	rozplodowy	4,4-7,6
Owca	zasuszona	7,6
Matka	z jagnięciem	9,4-11,4
Owca	tucz	5,7
Jagnię	2-10 kg	0,4-1,1
Średnio owce/tryki		6,0

<sup>157</sup> Parker i Brown 2003, Ward i McKague 2019.

<sup>158</sup> <http://213.184.15.149/wwwkipr.nowak/inzynieria/IPZ%20-%20tabela%20zootechniczne%20do%20projektu.pdf>

<sup>159</sup> Parker i Brown 2003, Ward i McKague 2019.

Tabela:

Szacunkowe zużycie wody do pojenia i karmienia poszczególnych grup technologicznych w kraju (wg autora)

Kategoria zwierząt	Stan wg GUS XII 2019 szt.	Mnożnik zapotrzebowania wody - litr/szt/dzień	Zużycie wody - litr/dzień
Owce/tryki	267 729	x6	1 606 374,0
Owce maciorki	157 648	x10	1 576 480,0

## Świnie

W przypadku świń zużycie wody zależne jest nie tylko od metody utrzymania, ale także tempa wzrostu, temperatury otoczenia i stanu fizjologicznego zwierząt. Rozpiętość zużycia waha się pomiędzy 1-23 litry/dzień/sztukę. Młode prosięta potrzebują 1-5 litrów wody, a maciory karmiące 18-23 litry (średnio 20). Istotną, ze względu na liczebność, grupą technologiczną są tuczniki, u których średnie zużycie wody do picia jest na poziomie 4-10 litrów na dzień, na sztukę.

Konsumpcja wody przez tuczniaka na kilogram podawanej karmy zmniejsza się z wiekiem, ale ponieważ wraz z żywą wagą rośnie dzienna dawka pokarmu, to bezwzględna ilość skonsumowanej wody wzrasta. Istotny jest fakt, że przy włoskiej technologii, gdzie tuczniki produkuje się do wyższej wagi końcowej, pokarm jest podawany w formie ciekłej, przy stosunku wody do pokarmu wynoszącym 4:1, natomiast gdy stosuje się serwatkę pochodzącą z produkcji sera stosunek ten wynosi 6:1. **Wodę przeznaczoną do pojenia świń pozyskuje się ze studni głębinowych lub z ogólnodostępnych instalacji, z których korzystają również ludzie. Jakość zadawanej świniom wody odpowiada więc normom dla wody pitnej przeznaczonej dla ludzi.** Jej tempo zużycia i ewentualne straty wynikają z przyjętej technologii utrzymania, która rozróżnia poidła smoczkowe w korytach, poidła smoczkowe w kubkach, smoczki ssące oraz koryto z wodą.

Tabela: Zakresy spożycia wody dla trzody chlewnej<sup>160</sup>

Kategoria zwierząt	Wiek/stan/masa	Zapotrzebowanie na wodę - litr/szt/dzień
Tucznik	25-40 kg	4,00
	40-70 kg	4,0-8,0
	70-do uboju	4,0-10,0
Lochy	Luźne	8,0-12,0
	Początek do 85 dnia ciąży	5,0-10,0
	Od 85 dni ciąży do momentu oprosienia	10,0-22,0
	Okres karmienia (laktacja)	25,0-40,0 (bez ograniczeń)
Prosięta ssące		1,0-2,0
Warchlaki		1,0-5,0

We wszystkich technologiach chowu i tuczu należy brać pod uwagę także ilość wody niezbędnej do utrzymania reżimu sanitarnego. **Zużycie wody zależy od sposobu chowu, gdyż najwięcej wody pochłania mycie podłóg i splukiwanie odchodów.** Literatura podaje<sup>161</sup>, że średnio w zależności od podłoża potrzeba:

- podłoga stała 0.015 m<sup>3</sup>/osobnika/dzień;
- podłoga częściowo rusztowa 0.005 m<sup>3</sup>/osobnika/dzień.

Średnio należy przyjąć że w gospodarstwach hodowlanych jest to zużycie 0,3 – 0,7 m<sup>3</sup>/osobnika/rok, natomiast w tuczarniach 0.07-0.3 m<sup>3</sup>/osobnika/rok.

160 Miłuła 2003.

161 j. w.



Tabela:

Szacunkowe zużycie wody do pojenia i karmienia poszczególnych grup technologicznych w kraju (wg. autora)

Kategoria zwierząt	Stan wg. GUS grudzień 2019 w tys. szt.	Mnożnik zapotrzebowania wody - litr/szt/dzień/	Zużycie wody - litr/dzień/tys./
Prosięta o wadze do 20 kg	2288,2	x2	4576,4
Warchlaki o wadze od 20 kg do 50 kg	3338,7	x4	13354,8
Trzoda chlewna na ubój o wadze 50 kg i więcej (tuczniki)	4817,5	x6	28905,0
Trzoda chlewna na chów o wadze 50 kg i więcej	771,1	x6	4626,6
w tym lochy razem	756,8		
w tym lochy prośne	519,5	x12	6234,0
Lochy luźne	237,3	x8	1898,4
Knurki, loszki i młode knurki	14,3	x8	1144,0

## Konie

Spożycie wody przez konie zależy od charakteru ich pracy i warunków środowiskowych, w których żyją. Przyjmuje się, że średnie zużycie na dzień waha się od 16 litrów u źrebiąt do 50 litrów u osobników dorosłych. Literatura często podaje nawet do 70 litrów na dzień.<sup>162</sup>

Tabela: Zakresy spożycia wody dla koni<sup>163</sup>

Kategoria zwierząt	Wiek /masa/stan	Zapotrzebowanie wody - litr/szt/dzień
Konie	do 500 kg, zmienne warunki środowiskowe	23,0-30,0 30,0-57,0
Klacz	500 kg, w laktacji	38,0-57,0
Konie	500 kg, pracujące, zmienne warunki środowiskowe	38,0-45,0 45,0-68,0
Odsadki	300	23,0-30,0
Średnio		45,0

Tabela: Szacunkowe zużycie wody do pojenia i karmienia poszczególnych grup technologicznych w kraju (wg. autora)

Kategoria zwierząt	Stan wg. GUS XII 2019 - szt.	Mnożnik zapotrzebowania wody - litr/szt/dzień/	Zużycie wody - litr/dzień
Klacz 3-15 letnie	185 494	x45,0	8 347 230,0

## Drób

Drób spożywa najmniej wody w porównaniu z innymi zwierzętami gospodarskimi. Przyjmuje się, że 1 kurczak brojler potrzebuje do picia 8-8,5 l wody podczas 42 dniowego odchowu przy temp. 21°C. Natomiast 1 kura nioska w takich warunkach zużyje około 94 l wody podczas 60 tygodni życia (okres odchowu + okres nieśności). Istotne jest, że **na każdy kilogram suchej masy paszy dorosły ptak pobiera 2,5 l wody**, co można zobrazować na przykładzie nioski, która dziennie pobiera 150 g gotowej mieszanki pełnoporcjowej, czyli powinna wypić 300-450 ml wody.

162 Parker i Brown 2003, Ward i McKague 2019w

163 j. w.

W kraju, w zależności od wielkości stad i warunków stwarzanych ptakom, rozróżnia się zasadniczo 3 systemy chowu: ekstensywny, półintensywny, intensywny. System ekstensywny polega głównie na chowie przyzagrodowym prowadzonym w warunkach naturalnych i obejmuje małe stadka liczące około 20 ptaków różnych gatunków. System półintensywny charakteryzuje się koncentracją od stu do kilkuset ptaków chowanych w wydzielonych pomieszczeniach. Ptaki korzystają z wybiegów o ograniczonej powierzchni, a żywienie jest oparte na paszach przygotowanych systemem gospodarczym (we własnym zakresie) z wykorzystaniem mieszanek przemysłowych. System intensywny charakteryzuje się dużą koncentracją jednego gatunku ptaków chowanych wyłącznie w specjalistycznych pomieszczeniach z regulacją dnia świetlnego (systemy komputerowe regulują czas oświetlenia pomieszczenia w ciągu doby). Wykorzystywane jest zmechanizowane podawanie paszy i wody oraz zautomatyzowana wentylacja. Żywienie jest oparte na pełnoporcjowych mieszankach paszowych. Dla wszystkich gatunków drobiu woda powinna być dostępna bez ograniczeń. Stosuje się różne systemy pojenia drobiu:

- poidła smoczkowe (najmniejsze straty w pojeniu);
- poidła smoczkowe o wysokiej wydajności (80-90 ml/min);
- poidła smoczkowe o niskiej wydajności (30-50 ml/min),
- poidła okrągłe;
- korytka wodne.

Każdy z tych systemów ma zapewnić dostateczną ilość wody przez cały czas i zapobiegać rozlewaniu się wody, a ilość spożytej wody zależy – podobnie jak u innych gatunków – od kondycji zwierzęcia, składu pokarmu, zastosowanego systemu pojenia oraz temperatury wody i otoczenia.

Dla przykładu, badania amerykańskie wykazały, że **kurczaki piją od 30 do 50% więcej wody, gdy temperatura otoczenia jest wyższa niż 32°C (w porównaniu z zapotrzebowaniem w 21°C).**

W związku z tym 1000 sztuk kurczaków, które potrzebują w ciągu dnia 280 litrów w okresie jesiennym, zimowym i wiosennym, w lecie wypija 450 litrów. W przypadku indyków obserwuje się wzrost zużycia z 296 litrów do 402 litrów. Na ilość pobieranej wody wpływa również typ używanego poidła. Z reguły pobór wody u drobiu jest 1,5 do 2 razy większy niż spożycie paszy. Przyjmuje się, że zużycie wody w cyklu produkcyjnym dla kur niosek wynosi 10 litrów, natomiast brojlerów 4,5-11 litrów, a dla indyków 70 litrów/szt/cykl. W konsekwencji roczne zużycie wody wynosi dla kur niosek 120 litrów, brojlerów 40-70 litrów, a indyków 130-150 litrów/stanowisko/rok. Współczesne, wysokowydajne brojlery (większe tusze w krótszym okresie czasu odchovu) pobierają więcej wody niż brojlery w latach ubiegłych. Badanie przeprowadzone na Farmie Brojlerów Badawczych Uniwersytetu w Arkansas<sup>164</sup> wykazały, że stada hodowane w warunkach przemysłowych w latach 2010–2011 pobierały średnio 190 litrów wody na 1000 ptaków dziennie, natomiast dekadę wcześniej 160 litrów. Wskazuje to, że **tendencje wzrostu zapotrzebowania na wodę mogą utrzymywać się w intensywnej produkcji brojlerów.** Z pewnością wynika to ze zmian genetycznych drobiu, ich tempa wzrostu i zapotrzebowania na paszę jak i postępu technologicznego. Wykazano, że ptaki zużywają około 200 g karmy i 350 ml wody dziennie zanim osiągną wiek uboju. Oznacza to około 15 000 litrów wody dziennie dla 45 000 brojlerów. Podobnie jak u innych gatunków, zużycie wody na cele gospodarcze (sanitarne) jest uwarunkowane zarówno stosowaną technologią odchovu, jak i jakością stosowanych urządzeń do dezynfekcji (ciśnienie wody, rodzaj urządzenia myjącego). Sam fakt stosowania ciepłej wody do utrzymania higieny pomieszczeń ogranicza jej całkowite zużycie o 50%. Literatura podaje, że zużycie w m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni czyszczonej kształtuje się w następujący sposób:

- kury nioski-klatki – 0.01;
- kury nioski-ściółka > 0.025;
- brojlery 0.002-0.020, indyki 0.025.

Tabela: Zakresy spożycia wody dla drobiu<sup>165</sup>

Kategoria zwierząt Wiek (tydzień życia)	Zapotrzebowanie wody - litr/ szt/tydzień
1	0,22-0,38
4	0,10-1,65
8	0,20-4,02
12	1,00-6,22
16	1,20-6,92
20	1,50-7,04
średnio	3,63

Tabela: Szacunkowe zużycie wody do pojenia i karmienia poszczególnych grup technologicznych w kraju (wg autora)

Kategoria zwierząt	Stan wg. GUS grudzień 2019 szt.	Mnożnik zapotrzebowania wody - litr/szt/dzień	Zużycie wody - litr/dzień
Drób ogółem	201 045 772	x 0,51	102 533 343,72



165 Parker i Brown 2003



## Jakość wody

W hodowli najczęściej wykorzystywana jest woda wodociągowa, ale jej jakość i skład chemiczny znacznie się różni w obrębie kraju. Istotne jest nie tylko źródło jej pochodzenia (duże miejskie wodociągi lub małe wodociągi gminne), ale także wiek urządzeń i częstotliwość badania jakości wody, także pod względem mikrobiologicznym. Jak wykazały badania, pH wody jest ważnym czynnikiem warunkującym zdrowie ludzi i zwierząt. Kwaśna woda o pH mniejszym niż 5,1 może być u bydła przyczyną łagodnej kwasicy, natomiast powyżej 9,0 – zasadowicy. Ważnym miernikiem jakości wody jest poziom jej zasolenia określony poprzez ilość rozpuszczonych ciał stałych TDS (*Total Dissolved Soil*). Jak sugerują badania amerykańskie<sup>166, 167</sup> poziom poniżej 1000 miligramów na litr jest idealny dla przeżuwaczy. Poziom powyżej 3000 mg/l istotnie zmienia smak wody, a co za tym idzie, ogranicza jej pobieranie przez zwierzęta. To bezpośrednio wpływa na ilość i jakość surowca pozyskiwanego od zwierząt, np. mleka. **Wysoki poziom azotynów i azotanów w wodzie, jak również w paszy negatywnie wpływa na zdrowie zwierząt**, m.in. powodując osowiałość, apatię, trudności w oddychaniu oraz spadek płodności. Pomimo, że zwierzęta mają wyższą tolerancję na te substancje niż człowiek, stężenie powyżej 20 mg/l jest już problemem.<sup>168</sup> Także obecność siarczanów powyżej 1000 mg/l może zwiększyć zapotrzebowanie u zwierząt na selen, witaminę E i miedź, a więc składniki których poziom ma wpływ na płodność. „Twardość” wody świadcząca o nadmiarze wapnia i magnezu powoduje uszkodzenia sprzętu i aparatury stosowanej w hodowli, jednak raczej nie wpływa na stan zdrowia zwierząt. Innym problemem jest bakteryjne zanieczyszczenie wód. Niestety **obserwuje się częste występowanie bakterii z grupy coli nie tylko w studniach wód podziemnych, ale przede wszystkim w ujęciach wód powierzchniowych (strumienie, stawy, oczka wodne)**. Badania amerykańskie prowadzone na ponad 200 stadach w Pensylwanii, co prawda nie wykazały korelacji pomiędzy bakteriami a problemami zdrowotnymi bydła, jednak u innych gatunków (np. drobiu) jest to prioryteto-

wy czynnik warunkujący zdrowie zwierząt, zwłaszcza w odniesieniu do szczepu *E. Coli*. **Polskie normy nie dopuszczają możliwości obecności *E. Coli* w wodzie. Problemem wód powierzchniowych jest obecność azotanów, co przekłada się na możliwość nadmiernego rozwoju sinic.** Bydło jest szczególnie narażone na pobranie ich wraz z wodą pochodzącą ze zbiorników powierzchniowych oraz oczek wodnych. **Zatrucie toksynami wytwarzanymi przez sinice może prowadzić nawet do śmierci zwierząt.**

## Technologie pozyskiwania wody

Hodowcy zwierząt gospodarskich chcą zapewnić bezpieczne, niezawodne dostawy dobrej jakości wody dla swoich zwierząt gospodarskich i jednocześnie maksymalnie wykorzystać pastwiska do produkcji zwierzęcej, szczególnie utrzymania przeżuwaczy. Maksymalne wykorzystanie sezonu pastwiskowego w optymalnych warunkach zoohigienicznych i żywieniowych znacznie obniża koszty odchowu. Dlatego wielu hodowców stosuje zdalne systemy wodne (wodociąg, mała infrastruktura wodna) dostosowując je do swoich potrzeb oraz do ukształtowania terenu, w którym utrzymuje zwierzęta.

**Z uwagi na dotykający Polskę problem suszy zalecane do pojenia zwierząt jest tworzenie niewielkich zbiorników i oczek wodnych na terenach wypasu** oraz wykorzystanie zasilania grawitacyjnego lub wspomaganego przepompownią na terenach pochyłych pastwisk, gdzie na dole stoku można zlokalizować zbiornik lub oczko wodne przechwytyjące spływ wody. Rekomendowane jest także **zbieranie wody deszczowej z dachów obiektów inwentarskich o dużej powierzchni**, zwłaszcza budynków hal produkcyjnych i udojowych. **Największą ostrożność należy zachować przy budowie studni głębinowych, gdyż ich tworzenie może zaburzyć stosunki hydrologiczne występujące na danym terenie**, w konsekwencji negatywnie wpływając nie tylko na interesy jednego producenta, ale także większej liczby gospodarstw rolnych. **Pobór wody do pojenia zwierząt z systemu studni głębinowych powinien być wybierany tylko w wyjątkowych przypadkach.**

166 <https://extension.psu.edu/interpreting-drinking-water-tests-for-dairy-cows>

167 [https://aces.nmsu.edu/pubs/\\_d/D107.pdf](https://aces.nmsu.edu/pubs/_d/D107.pdf)

168 <https://extension.psu.edu/interpreting-drinking-water-tests-for-dairy-cows>

System utrzymania zwierząt ma duży wpływ na sposób pobierania wody. Dla przykładu krowy na pastwisku spędzają do 14 godzin dziennie, w tym przeznaczają ponad 1 godzinę na pobieranie wody przy maksymalnym czasie pastwiskowania. Tymczasem w systemie wolnostanowiskowym odwiedzają stację wodną (wanna, poidło itp.) średnio 3-7 razy przez 18,5 minuty, co daje do 2 godz. w ciągu doby. Zaistniała różnica może wynikać z dostępności wody pitnej (podawanej stale lub okresowo) czy dostępności miejsca przy wodopoju (zbyt mała liczba stanowisk i zbyt krótki wodopój w stosunku do utrzymywanej liczby zwierząt). W każdym systemie stosowanym na pastwiskach niezbędne jest utrzymanie stałego dostępu do wody, jak również maksymalne wypełnienie poidel i koryt w możliwie krótkim czasie. Konieczne jest zapewnienie nie tylko odpowiednio pojemnych poidel (dla bydła ok. 100 litrowych), ale także przepływu wody w wodociągu na poziomie 10 litrów na minutę.

### Długoletnia perspektywa

Zgodnie z danymi GUS<sup>169</sup>, w 2019 r. utrzymywaliśmy 6 260 876 sztuk bydła, w tym ponad 5,9 mln w gospodarstwach indywidualnych. **Od dłuższego czasu obserwuje się tendencję wzrostową pogłowia zarówno w grupie krów mlecznych jak i mięsnych na poziomie 1,5% rocznie. W drugiej grupie przeżuwaczy, którymi są owce i kozy, od kilku lat obserwuje się stały wzrost liczebności stada – dziś ich liczebność wynosi odpowiednio 26 tysięcy sztuk i 44 tysiące sztuk. W przypadku drobiu w ostatnich trzech latach produkcja wzrosła o 30%, a Polska jest liderem w Unii Europejskiej.** Pod koniec 2018 roku liczba sztuk drobiu ogółem przekroczyła 200 milionów (GUS grudzień 2018). W Polsce hodowlą bydła zajmuje się prawie siedemset tysięcy gospodarstw, natomiast trzody chlewnej ponad 650 tysięcy gospodarstw.<sup>170</sup> W konsekwencji, **jako bardzo duży gracz w Europie w produkcji żywności pochodzenia zwierzęcego, będziemy przy stałym wzroście intensyfikacji produkcji borykać się z coraz większymi niedoborami wody, okresowymi jej brakami lub zbyt niską jej jakością, aby mogła być podawana zwierzętom.** Taka sytuacja **może doprowadzić do spad-**

**ku produktywności i efektywności produkcji wielu gospodarstw i załamania się rynku żywnościowego,** przy możliwych bankructwach gospodarstw hodowlanych. Hodowcy muszą być świadomi nie tylko bieżącego zapotrzebowania na wodę poszczególnych grup technologicznych zwierząt, ale także możliwości i potrzeby gromadzenia jej na okres suszy. **Powinni zatem nauczyć się nie tylko oszczędnej gospodarki wodą ze źródeł, jakie obecnie mają do dyspozycji, ale także odzyskiwania jej z procesów technologicznych we własnych obiektach.** Rolę wiodącą w tej edukacji należy powierzyć Ośrodkom Doradztwa Rolniczego i instytutom naukowym podległym ministrowi rolnictwa. 💧💧💧

### Literatura

Axegard C. 2016. Individual drinking water intake of dairy cows in an AMS barn. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science. Department of Animal Nutrition and Management, 595, Uppsala.

Balcerzak W., Bak J. 2008. Alternatywne sposoby pozyskiwania wody. Materiały VIII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej „Zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód”. Strony: 353-359

Biernacka K., Woda a mięso – jaka to zależność?, [http://www.woda.edu.pl/artykuly/woda\\_a\\_produkcja\\_miesa](http://www.woda.edu.pl/artykuly/woda_a_produkcja_miesa)

Cow comfort: 11) Drinking,

<http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Housing/Cow-comfort-11> (dostęp 15.09.2020)

Drinking behavior in dairy cows,

<https://www.lELY.com/farming-insights/drinking-behaviour-dairy-cows> (dostęp 15.09.2020)

Ensley S.M. 2000. Relationships of drinking water quality to production and reproduction in dairy herds Iowa State University. Retrospective Theses Dissertations, 1239. <https://lib.dr.iastate.edu/rtd/12319> [dostęp 15.08.2020]

GUS 2020. Zwierzęta gospodarskie w 2019 roku, [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)

Higgins S, Moser L. 2016. Providing Water for Beef Cattle in Rotational Grazing Systems. University of Kentucky College of Agriculture, Food and Environment Agriculture and Natural Resources Publications, 114, [https://uknowledge.uky.edu/anr\\_reports/114](https://uknowledge.uky.edu/anr_reports/114) [dostęp 15.08.2020]

Interpreting Drinking Water Tests for Dairy Cows,

<https://extension.psu.edu/interpreting-drinking-water-tests-for-dairy-cows> (dostęp 15.09.2020)

169 <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/produkcja-zwierzeza-zwierzeta-gospodarskie/zwierzeta-gospodarskie-w-2019-roku,6,20.html>

170 Michna 2011.

Kuczyńska B., Puppel K. 2016. Elementy gospodarki wodnej w aspekcie globalnej produkcji mleka. *Przegląd Hodowlany*, 6, 10-14.

Livestock watering systems for pasture,

<https://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/10/agriculture/content/livestock/cattle/pasture.html> (dostęp 15.09.2020)

Livestock water requirements and water budgeting for south-west Western Australia,

<https://www.agric.wa.gov.au/small-landholders-western-australia/livestock-water-requirements-and-water-budgeting-south-west> (dostęp 15.09.2020)

Looper M. L., Waldner D. N. Water for Dairy Cattle, [https://aces.nmsu.edu/pubs/\\_d/D107.pdf](https://aces.nmsu.edu/pubs/_d/D107.pdf)

Markwick G., Joshua E., Musgrave A. 2014. Water requirements for sheep and cattle. NSW Department of Primary Industries, pp. 1-5, [https://www.dpi.nsw.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/96273/Water-requirements-for-sheep-and-cattle.pdf](https://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0009/96273/Water-requirements-for-sheep-and-cattle.pdf) [dostęp 15.08.2020]

Michna W. 2011. Aktualizacja prognoz w zakresie struktury i liczby gospodarstw rolnych oraz pogłowia zwierząt gospodarskich w Polsce w perspektywie 2020 r. w świetle wstępnych wyników Spisu Rolnego 2010 r., <https://www.gov.pl/attachment/5adace6f-64ee-4a31-a368-019944c9b815>

Mihułka M. 2003. Charakterystyka technologiczna hodowli drobiu i świń w Unii Europejskiej. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. [https://ekoportal.gov.pl/fileadmin/Ekoportal/Pozwolonia\\_zintegrowane/poradniki\\_branzowe/opracowania/4.\\_Charakterystyka\\_tehnologiczna\\_hodowli\\_drobiu\\_i\\_swin\\_w\\_Unii\\_Europejskiej.pdf](https://ekoportal.gov.pl/fileadmin/Ekoportal/Pozwolonia_zintegrowane/poradniki_branzowe/opracowania/4._Charakterystyka_tehnologiczna_hodowli_drobiu_i_swin_w_Unii_Europejskiej.pdf) [dostęp 15.08.2020]

Parker D.B., Brown M.S 2003. Water consumption for livestock and poultry production. W: Stewart B.A., Howell T.A. (eds.), *Encyclopedia of Water Science*, 1st Edition.

Remote pasture water systems for livestock, <https://www.thecat->

[tlesite.com/articles/1308/remote-pasture-water-systems-for-livestock](https://www.thecat-site.com/articles/1308/remote-pasture-water-systems-for-livestock) (dostęp 15.09.2020)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (Dz.U. z 2002 r., nr 204, poz. 1728).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2007 r., nr 61, poz. 417).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2010 r., nr 72, poz. 466)

Śliwiński J., Cieśla M. 2016. Zasoby wodne na świecie a produkcja żywności. *Przegląd Hodowlany*, 84(6): 1-4.

Tabele zootechniczne do projektu instalacji urządzeń w budynku inwentarskim, <http://213.184.15.149/wwwkipr.nowak/inzynieria/IPZ%20-%20tabele%20zootechniczne%20do%20projektu.pdf> (dostęp 15.09.2020)

Ward D., McKague K. 2019. Water Requirements of Livestock.

<http://www.omafra.gov.on.ca/english/engineer/facts/07-023.htm>

Water consumption rates for chickens, <http://www.poultryhub.org/nutrition/nutrient-requirements/water-consumption-rates-for-chickens> (dostęp 15.09.2020)

Water requirements for sheep and cattle, <https://www.dpi.nsw.gov.au/climate-and-emergencies/droughthub/information-and-resources/water-requirements-sheep-cattle> (dostęp 15.09.2020)

Water requirements of livestock, <http://www.omafra.gov.on.ca/english/engineer/facts/07-023.htm> (dostęp 15.09.2020)

Williams C. L., Tabler G. T., Watkins S. E. 2013. Comparison of broiler flock daily water consumption and water-to-feed ratios for flocks grown in 1991, 2000–2001, and 2010–2011. *Journal of Applied Poultry Research*, 22(4): 934-94





# PRAKTYKI PASTWISKOWE SPRZYJAJĄCE OCHRONIE ZASOBÓW WODNYCH W GOSPODARSTWIE „OIKOS”

**MARCIN WÓJCIK**

**Rolnik i hodowca bydła, Prezes Stowarzyszenia Hodowców Bydła „Pastwisko”**

Gospodarstwo Oikos prowadzi ekstensywną hodowlę bydła mięsnego. Jest w nim podejmowany szereg działań korzystnych dla środowiska oraz na rzecz przystosowywania się do zmiany klimatu. Działania polegają na sadzeniu zadrzewień i żywopłotów o funkcjach ochronnych i produkcyjnych, wprowadzeniu intensywnego rotacyjnego wypasu kwaterowego, tworzeniu oczek wodnych oraz wprowadzaniu na pastwiskach biowęgla jako środka ograniczającego straty składników nawozowych w poszczególnych etapach produkcji oraz poprawiającego retencję wodną gleby.

Wprowadzanie drzew na pastwiskach zapewnienia bydłu cień, wspomaga rozwój różnorodności biologicznej fauny i flory oraz tworzy czynniki wiatro- i glebochronne, pozwalając między innymi na przenikanie wody w głąb profilu glebowego i zmniejszenie wpływu powierzchniowego. Drzewa dodatkowo zatrzymują dużą ilość wymywanych nawozów – środków biogennych. Zabiegi te są zgodne z założeniami agroleśnictwa, czyli rolno-leśnego systemu użytkowania gruntów, który w przypadku produkcji leśno-pastwiskowej nazywany jest sylwopastoralizmem.

Intensywny rotacyjny wypas kwaterowy, oparty na zwiększonej częstotliwości przeganiań zwierząt z jednej kwatery do drugiej oraz dostosowaniu obsady zwierząt do stanowiska wypasu również przyczynia się do ochrony gleby i wody ogranicza-

jąc parowanie wody z gruntu, zwiększając akumulację węgla w glebie i ukorzenie runi pastwiskowej, co ułatwia wsiąkanie wody i jej zatrzymywanie.

**N**asze gospodarstwo „Oikos” założone zostało w 2004 roku w gminie Sękowa (powiat Gorlice) na 96 hektarach jako część większego, rodzinnego gospodarstwa. Podstawę działalności stanowi hodowla bydła mięsnej rasy *Limousine*. Powierzchnia całego gospodarstwa wynosi w tej chwili 276 ha, w tym użytki zajmują 82%, a resztę stanowią lasy.

W gospodarstwie „Oikos” podejmujemy **szereg działań korzystnych dla środowiska oraz działań na rzecz przystosowywania się do zmiany klimatu. Prowadzimy zabiegi w celu poprawy różnorodności biologicznej fauny i flory oraz ograniczenia erozji gleby. Zapobiegamy suszy i nadmiernemu wpływowi powierzchniowemu wód opadowych.**

Do tych działań należą:

- nasadzenia zadrzewień i żywopłotów o funkcjach ochronnych i produkcyjnych;
- wprowadzenie intensywnego rotacyjnego wypasu kwaterowego;
- tworzenie oczek wodnych;
- testowanie na pastwiskach biowęgla<sup>171</sup> jako środka ograniczającego straty składników nawozowych na poszczególnych etapach produkcji oraz poprawiającego retencję wodną gleby.

171 Biowęgiel - substancja o właściwościach zbliżonych do węgla drzewnego, otrzymywana w atmosferze beztlenowej lub przy znacznym niedoborze tlenu w procesie pirolizy ze stałych substancji pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, ulegających biodegradacji (np. roślin energetycznych, biomasy rolniczej, odpadów leśnych i z przetwórstwa rolno-spożywczego).

## Nasadzenia zadrzewień i żywopłotów

Sadzę jedno lub wielogatunkowe żywopłoty z głogu, grabu, wiązu, lipy, brzozy, róży i robinii. Głównym celem jest przełamanie silnych, wysuszających wiatrów znad Niziny Węgierskiej. Ponadto wykorzystuję naturalnie pojawiające się trześnie, dzikie grusze, wierzby iwy i jawory. Dobór gatunków nie jest przypadkowy. Głóg i wiąz mają stworzyć wyższą barierę przeciwwietrzną, lipa, iwa i jawor uzupełniają bazę pożytków dla pszczół i dzikich zapylaczy. Służą im także gatunki owocowe (trześnia i grusza), jednak gruszę traktuję przede wszystkim jako źródło dodatkowej, uzupełniającej paszy dla bydła w okresie jesiennym. Głóg zajmuje w moich nasadzeniach szczególne miejsce. Jest wspaniałym źródłem pyłku dla pszczół, a ponadto odpowiednio prowadzony stanowi doskonałą alternatywę dla drutu kolczastego, tworzy trwałe ogrodzenia dzielące większe kwatery pastwiskowe na mniejsze (zgodnie z wymogami intensywnego rotacyjnego wypasu kwaterowego).

Do wykonania części ogrodzeń wykorzystuję żywokoły wierzbowe, głównie z wierzby kruchej. Wierzby doskonale się korzenia, a ogłowione w późniejszym czasie, oprócz podnoszenia walorów krajobrazowych, stanowią miejsce lęgów wielu gatunków ptaków, głównie wtórnych dziuplaków takich jak sikory, szpaki, pliszki, a także dudka. Wybór wierzby jest celowy, gdyż oprócz posiadania dużych zdolności korzenia się z zrzewów, wierzby zawierają znaczne ilości salicylanów, które są chętnie pobierane przez przeżuwacze, co może mieć znaczenie fitoterapeutyczne. Ponadto wierzby wykazują duże przyrosty biomasy. Z punktu widzenia różnorodności biologicznej, cenniejszym gatunkiem wydaje się być wierzba iwa. Trudniej się ją jednak ukorzenia z żywokołów. Z tego powodu na własne potrzeby rozpocząłem produkcję sadzonek z zakrytym systemem korzeniowym.

Zadrzewiamy pastwiska jeszcze na dwa sposoby. Pierwszy to obsadzenie pastwiska drzewami owocowymi, głównie starymi odmianami jabłoni i gruszy w luźnej więźbie (10x10m). Tutaj jednak mogę pisać tylko o planach, gdyż sad ma zaledwie 2 lata. Chwilę potrwa zanim korony drzew uda mi się wyprowadzić spoza zasięgu pyska krowy. Drugim rozwiązaniem (o innym celu produkcyjnym) jest ponad 2-hektarowe pastwisko obsadzone modrzewiami, które nawet przy gęstszej więźbie (ok. 2x4m w wieku ok. 10 lat) pozwala-

ją na swobodny wzrost runi pastwiskowej. Zadrzewienie to już w chwili obecnej dostarcza drewna w postaci żerdzi. Użytkowanie rębne prowadzone w odpowiedni sposób pozwoli na wieloletnie (80 – 100 lat), dwukierunkowe eksploataowanie tego pastwiska.

Moje działania są zgodne z założeniami agroleśnictwa, czyli rolno-leśnego systemu użytkowania gruntów, który w przypadku produkcji leśno-pastwiskowej nazywany jest **sylwopastoralizmem**. Korzyści? Poczawszy od **zapewnienia bydłu cienia** (ograniczenie stresu cieplnego), poprzez **wspomaganie rozwoju różnorodności biologicznej** fauny i flory, po tworzenie czynników wiatro- wodo- i glebochronnych. Sadząc drzewa **poszerzam strefę ekotonu – najbogatszej gatunkowo strefy przejściowej między dwoma biocenozy (w tym wypadku leśną i pastwiskową)**. Zadrzewiania, w szczególności te liniowe, stanowią barierę dla wiatru, **ograniczając w ten sposób transpirację i parowanie, ponadto chronią glebę przed erozją wietrzną**. Drzewa wprowadzane w formie luźnej **osłaniają swoimi koronami glebę przed nadmiernym nasłonecznieniem** (insolacją). W kontekście ochrony zasobów wodnych spełniają swoje funkcje w kilku płaszczyznach. Drenując glebę swoimi korzeniami **poprawiają jej przepuszczalność** – pozwalają tym samym na przenikanie wody w głąb profilu i zmniejszają spływ powierzchniowy. Dodatkowo zatrzymują dużą ilość wymywanych nawozów środków biogenych. **Drzewa ponadto stanowią swego rodzaju „pompę” substancji pokarmowych dla innych roślin** – poprzez coroczny opad ściółki wyciągają minerały z głębi profilu glebowego i zasilają warstwę próchniczną.

W sylwopastoralizmie istotna jest **funkcja produkcyjna**, gdyż oprócz drewna i biomasy energetycznej można również pozyskać biomasę na paszę, owoce i surowiec zielarski. Odpowiednio nasadzone drzewa pozwalają też – wbrew pozorom – na zwiększenie całkowitego plonu i zysku w przeliczeniu na hektar użytków rolnych. Dywersyfikacja produkcji może nie tylko poprawić rentowność gospodarstwa, ale także **pozwala na wzrost stabilności dochodów** w momencie, gdy jedna z gałęzi produkcji traci możliwość ich generowania. Dobrym przykładem jest ekologiczne gospodarstwo Pana Andrzeja Majerskiego, gdzie w sadzie tradycyjnym wypasane jest bydło, a sprzedaż ekologicznych jabłek na soki, przy niezmnieszonej powierzchni pastwisk, pozwala znacząco podnieść rentowność gospodarstwa.

## Intensywny rotacyjny wypas kwaterowy

Nazwa może być trochę myląca ponieważ intensywność często kojarzy się z produkcją przemysłową. Intensywność w tym wypadku oznacza częstotliwość przeganiania zwierząt z jednej kwatery do kolejnej oraz regulowanie obsady zwierząt. Wypas ten wymaga dużej liczby kwater pastwiskowych. Intensywny rotacyjny wypas kwaterowy bezpośrednio przyczynia się do ochrony gleby i wody na kilka sposobów:

1. Trwała i ciągła osłona gleby zmniejsza parowanie, pozwala utrzymać więcej wody w glebie. Przeciwdziała jej nadmiernemu nagrzewaniu się i lepiej zapobiega erozji wodnej.
2. Zwiększa się ilość próchnicy w glebie, która z jednej strony stanowi filtr wyłapujący i przetrzymujący nawozy, z drugiej jest odpowiedzialna za zdolność magazynowania wody.
3. Ruń pastwiskowa lepiej się korzeni i spulchniając glebę tworzy możliwość lepszego wsiąkania wody w głąb profilu glebowego.

## Jak to wygląda w praktyce?

Pastwiska podzieliłem na 22 kwatery. Przepędzanie bydła jest pracochłonne, ale zwiększa sumaryczną produkcję zielonki oraz odporność ekosystemu pastwiska na zmianę klimatu. Bydło może spędzić w kwaterze maksymalnie trzy dni. Dzięki temu zwierzęta nie zgryzają ponownie odbijających młodych liści roślin, które nie są przygotowane na kolejną defoliację (nie mają nagromadzonych substancji zapasowych). Niektórzy rolnicy prowadzący swoje stada w tym systemie mówią „nie stać nas na to aby przeganiać bydło rzadziej niż 2 razy w ciągu dnia”.

Często spotykam się z opinią, że do ochrony przyrody trzeba dopłacać. Moim zdaniem – nic bardziej

mylnego. Zabiegi ochronne można połączyć z codzienną praktyką, nie tylko bez uszczerbku na wyniku produkcyjnym czy ekonomicznym, ale wręcz zapewniając ich poprawę. Moje działania powodują, iż gospodarstwo staje się bardziej zrównoważone, poprawia się jego odporność na niekorzystne warunki zarówno klimatyczne, jak i rynkowe. Ulepszając sposób hodowli bydła i zapewniając zwierzętom warunki odpowiadające ich naturalnym potrzebom podnosimy poziom ich dobrostanu. Poprawia się zdrowotność zwierząt, to zaś bezpośrednio przekłada się na jakość produktu końcowego. Wołowina uzyskana od bydła żywionego w sposób naturalny (tzw. *grass fed*) na wielogatunkowych, bogatych w roślinność pastwiskach, charakteryzuje się lepszymi parametrami odżywczymi i właściwościami zdrowotnymi. Zmienia się profil kwasów tłuszczowych w mięsie na bardziej przez nas pożądany, gdyż dochodzi do zmniejszenia procentowego udziału kwasów nasyconych.

Wybór systemu produkcji opartego o nasadzenia drzew oraz intensywny, rotacyjny wypas kwaterowy łączy wiele zalet – od ochrony gleby i różnorodności biologicznej w gospodarstwie po jego samowystarczalność paszową i nawozową oraz otrzymywanie wysokiej jakości produktów pochodzenia zwierzęcego, których coraz częściej poszukują konsumenci. Jeżeli względy środowiskowe i klimatyczne nie przekonują jeszcze producentów w Polsce, to argumenty ekonomiczne powinny spotkać się z ich aprobatą. Możliwość podniesienia dochodowości polskich gospodarstw rolnych oferujących żywność wysokiej jakości to koronny powód, dla którego należy oczekiwać od instytucji państwowych wdrożenia jak największej liczby rozwiązań wspierających producentów inwestujących w nasadzenia drzew i intensywny, rotacyjny wypas kwaterowy, którzy jednocześnie dbają o zdrowie konsumentów i dobrostan zwierząt. 💧💧💧





# WIELOFUNKCYJNOŚĆ DOBROSTANU ZWIERZĄT GOSPODARSKICH

JUSTYNA ZWOLIŃSKA

Koalicja Żywa Ziemia, Stowarzyszenie Prawnicy na rzecz Zwierząt, Instytut Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego

Argumenty przemawiające za praktykami gwarantującymi dobrostan zwierząt gospodarskich są liczne i dotyczą takich kwestii jak zdrowie konsumentów, dbałość o środowisko czy humanitarne traktowanie zwierząt, a także ochrona jakości życia na terenach wiejskich. Sytuacja mogłaby ulec zmianie, gdyby unijne i krajowe środki na rolnictwo zostały skierowane na pakiet dobrostanowy składający się z sześciu płatności za: wypas poprawiający stan środowiska (np. retencję wody w glebie) i jednocześnie produktywność trwałych użytków zielonych (TUZ), wypas wspomagający sekwestrację węgla w glebie, wprowadzenie alternatywnych metod podnoszenia odporności zwierząt (ograniczenie leków), karmienie paszą z lokalnych upraw, zachowanie starych ras oraz humanitarne traktowanie zwierząt. Efektywność pakietu dobrostanowego zostałaby wzmocniona dzięki stworzeniu mechanizmów rynkowych wspierających ten rodzaj produkcji (np. system znakowania produktów pochodzenia zwierzęcego w zależności od poziomu dobrostanu zwierząt) oraz ich odbiór w ramach zielonych zamówień publicznych.

Jakość produktu pochodzenia zwierzęcego jest wprost proporcjonalna do poziomu dobrostanu zwierzęcia. Jest ona związana z wieloma aspektami chowu, transportu i uboju. W odniesieniu tylko do chowu można wyróżnić kilka najważniejszych elementów, na które konsumenci zwracają szczególną uwagę w powiązaniu z jakością produktu pochodzenia zwierzęcego. Są to: wartość odżywcza, brak pozostałości zanieczyszczeń chemicznych i bakteryjnych, zwłaszcza pozostałości glifosatu oraz antybiotyków.

Z prowadzonych w Europie badań jasno wynika, że konsumenci chcą mieć dostęp do żywności wolnej od pozostałości pestycydów (np. glifosatu), a także obawiają się antybiotykooporności w związku z nadużywaniem leków w przemysłowym chowie zwierząt. Dla 96% mieszkańców UE dobrostan zwierząt jest ważny.

**L**epsza ochrona środowiska, zdrowe i humanitarnie traktowane zwierzęta, mniej emisji gazów cieplarnianych, a także lepsza jakość produktu i stan zdrowia publicznego oraz możliwość prowadzenia gospodarki o obiegu zamkniętym – to sześć najważniejszych korzyści, które wiążą się z zapewnieniem zwierzętom gospodarskim wysokiego dobrostanu.

Niestety, argumenty na rzecz dobrostanu związane ze zdrowiem, środowiskiem i klimatem oraz ochroną zwierząt nadal przekonują niewielką grupę producentów rolnych w Polsce. Nie może być inaczej, gdyż nie są wśród rolników prowadzone właściwie żadne kampanie edukacyjne dotyczące wpływu rolnictwa na zdrowie i środowisko. Promowany jest natomiast rozwój przemysłowej produkcji zwierzęcej, która z definicji nie ma nic wspólnego z dobrostanem zwierząt gospodarskich i powiązanymi z nim korzyściami. Presja na rozwój intensywnego chowu trwa pomimo sprzeciwu mieszkańców już w ponad 300 gminach w Polsce. Nikt nie chce mieszkać w sąsiedztwie przemysłowej fermy zwierzęcej, **wyda się więc, że dobrostan zwierząt gospodarskich zapewnia także realizację bardzo ważnej potrzeby społecznej jaką jest ochrona jakości życia społeczności lokalnych na obszarach wiejskich.**

Sytuacja mogłaby ulec zmianie, gdyby unijne i krajowe środki na rolnictwo zostały skierowane na **pakiet**

dobrostanowy składający się z sześciu płatności za: wypas poprawiający stan środowiska (np. retencję wody w glebie) i jednocześnie produktywność trwałych użytków zielonych (TUZ), wypas wspomagający sekwestrację węgla w glebie, wprowadzenie alternatywnych metod podnoszenia odporności zwierząt (ograniczenie leków), karmienie paszą z lokalnych upraw, zachowanie starych ras oraz humanitarne traktowanie zwierząt. Pakiet powinien być zbudowany w taki sposób, by jednocześnie pełnił rolę edukacyjną, gdyż wskazuje na wielofunkcyjność dobrostanu zwierząt gospodarskich i jego liczne korzyści, w tym podnoszące retencję wody w glebie.

Jest to szeroki zakres kryteriów, których realizacja z pewnością może stanowić wyzwanie dla wielu rolników, zwłaszcza, że już skarżą się na biurokrację i złą jakość obsługi administracyjnej. Może też brakować doradców pomagających rolnikom wdrożyć pakiet.

Z tego powodu, mimo zachęty finansowej w postaci płatności, rolnicy mogą nie być zainteresowani skorzystaniem z pakietu dobrostanowego. **Dodatkową motywację dałoby producentom połączenie ich wysiłku podniesienia standardów utrzymania zwierząt gospodarskich ze wsparciem rynkowym w formie:**

- płatności do tworzenia systemów dobrowolnego znakowania żywności informującego o wysokich standardach dobrostanu zwierząt gospodarskich;
- płatności do badań naukowych potwierdzających jakość produktu pochodzącego z systemu gwarantującego wysokie standardy dobrostanu zwierząt gospodarskich;
- płatności do czynności kontrolnych wykonywanych przez jednostki certyfikujące gospodarstwa z wysokim dobrostanem zwierząt gospodarskich;
- stworzenia systemu parasolowego dla tych systemów na poziomie ogólnopolskim;
- kampanii informacyjnych skierowanych zarówno do konsumentów, jak i do rolników, dotyczących wysokiego dobrostanu zwierząt gospodarskich i związanych z nim korzyści.

**Dopiero zbudowanie spójności pomiędzy instrumentami wsparcia na poziomie gospodarstwa/produkcji z instrumentami na poziomie rynku pozwoli na systemowy i rzeczywisty rozwój produkcji zwierzęcej w Polsce w oparciu o wysokie standardy dobrostanu zwierząt gospodarskich.** Takiej spójności zabrakło w przypadku już proponowanych instrumentów podniesienia dobrostanu zwierząt gospodarskich w naszym kraju, tj. płatności dobrostanowej wprowadzonej do PROW 2014-2020 przez resort rolnictwa oraz umożliwienia uboju gospodarskiego czy też programu wspierania produkcji roślin wysokobiałkowych.

Wprowadzenie (i podwyższanie) standardów dobrostanu wiąże się (zwłaszcza na początku) z kosztami, które powinny być pokrywane przez płatności. Wymagałoby to kalkulacji wydatków ponoszonych przez różne typy gospodarstw rolnych na wdrożenie rozwiązań służących dobrostanowi zwierząt, w tym na indywidualną pomoc specjalistyczną. Natomiast podniesienie i różnicowanie dochodów rolników powinno wiązać się z wyższą ceną otrzymywaną za produkt o wysokiej jakości, który na rynku wyróżnia odpowiednie oznaczenie odnoszące się do dobrostanu zwierząt gospodarskich.

Takie oznaczenia już istnieją. Należy do nich przede wszystkim symbol produkcji ekologicznej, tzw. euroliść, gdyż wysoki dobrostan zwierząt gospodarskich został zagwarantowany przez rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 2018/848 z dnia 30 maja 2018 roku w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007.<sup>172</sup> W związku z tym konieczne jest podjęcie przez instytucje publiczne strategicznych kroków na rzecz rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce, w tym wzmocnienia produkcji zwierzęcej w tym sektorze, np. dzięki płatności na odbudowę krajowych stad zarodowych do produkcji ekologicznej lub rzeczywiste wsparcie dla rozwoju krajowej produkcji pasz ekologicznych.

**Można rozróżnić trzy rodzaje systemów znakowania żywności w Unii Europejskiej.** Znakowanie metody chowu kur niosek jest przykładem systemu urzędowego (publicznego), uregulowanego przez

unijne prawo i obowiązującego wszystkich producentów jaj na terenie UE. Następnie mamy dwa systemy jakości żywności, również publiczne, w których uczestniczenie jest dobrowolne. Są to certyfikowana produkcja ekologiczna oraz ochrona nazw produktów regionalnych i tradycyjnych w postaci znaków: Chronione Oznaczenie Geograficzne (ChoG), Chroniona Nazwa Pochodzenia (ChNP) oraz Gwarantowana Tradycyjna Specjalność (GTS).

**Ponadto w państwach unijnych producenci tworzą prywatne albo półprywatne (pod patronatem instytucji publicznych) dobrowolne systemy znakowania żywności, które mogą być powiązane z wybranymi cechami żywności dotyczącymi pochodzenia, metody produkcji lub składu produktu, a także poziomu dobrostanu zwierząt gospodarskich.**

W Holandii umieszczany jest znak „*Beter Leven*”, w Danii „*Bedre Dyrevelfærd*”, a we Francji znak „*Bien-Être*”. W Niemczech trwają badania nad znakiem dobrostanowym dla wieprzowiny. W Polsce także mamy oznaczenia PQS (*Pork Quality System* – System Jakości Wieprzowiny), QMP (*Quality Meat Program* – System Jakości Wołowiny) oraz System Gwarantowanej Jakości Żywności (jakość mięsa). **Nie są to jednak systemy *stricte* dobrostanowe**, chociaż może w nich wystąpić element dobrostanu, najczęściej dotyczący jakości podawanej paszy. Są to systemy jakości żywności – podobnie jak system obejmujący produkty regionalne i tradycyjne – które mogą, ale nie muszą, wiązać się z dobrostanem zwierząt. Krajowym znakiem wyróżniającym produkty regionalne i tradycyjne jest „Jakość, Tradycja”. W przypadku produktów regionalnych i tradycyjnych może występować np. chów ekstensywny, tradycyjny dobór pasz czy zachowanie rodzimych ras. W każdym razie nie są to systemy odwołujące się wprost do pełnego katalogu kryteriów wysokiego dobrostanu zwierząt albo jego wybranych elementów (np. wypas pastwiskowy, wzbogacone środowisko, sposób ochrony zdrowia zwierzęcia, itp.), nawet jeśli dotyczą – tak jak systemy PQS, QMP i QAFP – wyłącznie produkcji zwierzęcej.

**Jakość produktu pochodzenia zwierzęcego jest wprost proporcjonalna do poziomu dobrostanu zwierzęcia.** Jest ona związana z wieloma aspektami chowu, transportu i uboju. W odniesieniu tylko do chowu można wyróżnić kilka najważniejszych elementów, na które konsumenci zwracają szczególną uwagę w powiązaniu z jakością produktu pochodzenia zwierzęcego. Są to: **wartość odżywcza, brak pozostałości zanieczyszczeń chemicznych i bakteryjnych, zwłaszcza pozostałości glifosatu oraz antybiotyków.**

Obecnie prowadzi się wiele badań nad różnicami w składzie ekologicznej i konwencjonalnej żywności pochodzenia zwierzęcego. Dotyczą one głównie składu kwasów tłuszczowych, a w szczególności kwasów omega-3 z uwagi na ich znaczenie dla ludzkiego zdrowia. **Skład kwasów tłuszczowych w paszy wpływa na ich skład w mleku, jajach lub mięsie.** „Trawa i koniczyna czerwona, typowy błonnik w paszy, zawierają od 30% do 50% kwasów omega-3. Natomiast koncentrat zbożowy, soja, kukurydza i ciasto z ziarna palmowego, zawierają poniżej 10% kwasów Omega-3 w całkowitym składzie kwasów tłuszczowych”<sup>173</sup>. „Stwierdzono o około 50% wyższą zawartość całkowitych kwasów tłuszczowych omega-3 (jako procent wszystkich kwasów tłuszczowych) w ekologicznym mleku krowim w porównaniu z mlekiem konwencjonalnym”<sup>174</sup>. Mleko ekologiczne ma także wyższą zawartość żelaza (20%) i tokoferolu (13%), czyli związku chemicznego witaminy E niż mleko konwencjonalne.<sup>175</sup>

Glifosat zakwalifikowany przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem (IARC) jako „prawdopodobnie rakotwórczy” jest powszechnie stosowanym herbicydem w produkcji pasz (także do desykcji zbiorów), zwłaszcza w monokulturach roślin genetycznie modyfikowanych. Glifosat jest używany zarówno w uprawach paszowych w UE, jak i znajduje się w 360 mld ton soi na pasze importowanych co roku do Europy. **W 2017 roku ponad 1.3 mln Europejczyków podpisało petycję w sprawie zakazu stosowania glifosatu, nie tylko w obawie o jego negatywny wpływ**

173 Woods i Fearon 2009.

174 Średnicka-Tober i in. 2016.

175 j. w.



na zdrowie człowieka, ale także z uwagi na jego szkodliwe oddziaływanie na środowisko.

Europejczycy obawiają się antybiotykoodporności w związku z powszechnym podawaniem antybiotyków zwierzętom w intensywnej produkcji i w konsekwencji pogorszeniem skuteczności leczenia antybiotykami u ludzi. W 22 państwach członkowskich respondenci twierdzą, że chcieliby uzyskać więcej informacji na temat powiązań między zdrowiem ludzi, zwierząt i stanem środowiska.<sup>176</sup>

Na całym świecie znaczna część (50–80%) antybiotyków wykorzystywana jest do produkcji zwierzęcej.<sup>177</sup> Na podstawie „biomasy na kilogram” w 2014 r. ilość leków przeciwdrobnoustrojowych spożywanych przez zwierzęta gospodarskie była nieco wyższa niż leków przeciwdrobnoustrojowych stosowanych u ludzi w 28 krajach objętych badaniem w Unii Europejskiej i Europejskim Obszarze Gospodarczym, przy znacznych różnicach między krajami pod względem wielkości i rodzajów substancji.<sup>178</sup>

**Głównym celem przemysłowej produkcji zwierzęcej jest jej wysoki poziom przy niskich nakładach** (takich jak przestrzeń, pasza, itp.). Tworzy to warunki, w których zwierzęta nie są w stanie poradzić sobie ze stresem (np. w produkcji trzody chlewnej).<sup>179</sup> Im większy stres odczuwa zwierzę z powodu nadmiernej obsady, ograniczonej przestrzeni i jałowego, zamkniętego środowiska, tym mniejsza jest odporność jego organizmu i większe ryzyko rozwoju chorób wymagających użycia antybiotyków.

**Stosowanie antybiotyków jest natomiast ściśle regulowane w hodowli ekologicznej**, gdzie nie wolno ich podawać prewencyjnie, a jedynie w przypadku choroby zwierzęcia i w ograniczeniu do absolutnie niezbędnego minimum oraz dwukrotnym wydłużeniu czasu karencji. **Celem rolnictwa ekologicznego jest zagwarantowanie dobrostanu zwierząt**, w tym zapewnienie im

wystarczającej przestrzeni, co korzystnie wpływa na ich stan zdrowia. Raport na temat produkcji ekologicznej w Danii pokazuje, że spełnienie wymagań produkcji ekologicznej ma kilka pozytywnych skutków dla dobrostanu i zdrowia zwierząt.<sup>180</sup> O pozytywnym wpływie wypasu pastwiskowego na dobrostan krów mlecznych i jakość produktów mlecznych informuje także Instytut Zootechniki.<sup>181</sup>

Oprócz aspektów zdrowotnych, europejscy konsumenci zwracają uwagę na dobrostan zwierząt hodowlanych także z pobudek etycznych związanych z potrzebą humanitarnego traktowania zwierząt. Dla 96% obywateli UE dobrostan zwierząt jest ważny<sup>182</sup>, a w Polsce 77% mieszkańców dużych aglomeracji chciałoby zapytać rolnika o dobrostan jego zwierząt, a 71% o to, czy rolnik dba o środowisko i czy rolnik pamięta o zdrowiu konsumentów.<sup>183</sup> Wskazuje to, że **środowisko, dobrostan zwierząt oraz jakość żywności są dla konsumentów priorytetowe.**

Tak jak władza publiczna ma możliwość stworzenia zachęt po stronie podaźowej, tak oczekiwania (ale także obawy) konsumentów już dziś stwarzają szansę po stronie popytowej dla żywności wytworzonej z zachowaniem wysokiego dobrostanu zwierząt gospodarskich.

W zależności od woli politycznej, możliwe są dwa scenariusze rozwoju sektora produkcji zwierzęcej w Polsce. Jeden, w którym **następuje dobrze zaplanowana i odpowiednio finansowana zmiana tego sektora w kierunku poprawy dobrostanu, zdrowia publicznego i ochrony środowiska, przy jednoczesnej budowie krajowego rynku produktów pochodzenia zwierzęcego wysokiej jakości.** Wówczas jakość produktów pochodzenia zwierzęcego mogłaby być także wykorzystana jako flagowa cecha polskiej żywności w eksporcie w znacznie większy sposób niż ma to miejsce obecnie. **I drugi scenariusz – na razie bardziej**

176 Special Eurobarometr 478 Report, 2018.

177 Cully 2014.

178 EFSA 2017.

179 EFSA 2005.

180 ICROFS 2015.

181 Radkowska 2012.

182 Special Eurobarometr 442 Report, 2016.

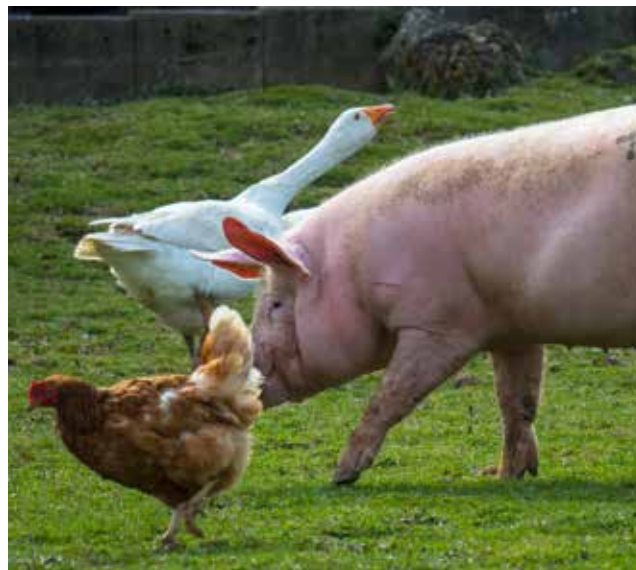
183 KANTAR Polska S.A. 2020.

prawdopodobny – w którym podaż żywności wyprodukowanej zgodnie ze standardami wysokiego dobrostanu zwierząt pochodzi głównie z importu, a my rozwijamy intensywną produkcję zwierzęcą, kosztem trwałości produkcji rolnej w Polsce, jakości życia mieszkańców wsi oraz zdrowia publicznego i bezpieczeństwa żywnościowego Polaków.

Oczywiste jest, że z uwagi na zmniejszoną skalę produkcji, rynek żywności pochodzenia zwierzęcego wyprodukowanej w wysokim dobrostanie zwierząt gospodarskich, jest bardziej lokalny niż międzynarodowy. Z tego powodu ogromnie ważne jest budowanie kanałów dystrybucji na poziomie lokalnym, przede wszystkim dzięki umożliwieniu **sprzedaży żywności** wytworzonej zgodnie z wysokim dobrostanem zwierząt gospodarskich – a także lokalnej i ekologicznej – **w ramach zielonych zamówień publicznych. To trzeci – po pakiecie dobrostanowym i dobrowolnych systemach znakowania żywności – warunek konieczny dla rozwoju produkcji zwierzęcej z zachowaniem wysokiego dobrostanu.**

Powyższe uwagi i propozycje są zgodne z kierunkiem reformy Wspólnej Polityki Rolnej i jej celami dotyczącymi ochrony środowiska, klimatu, dobrostanu zwierząt oraz zapewnienia dostępu do zdrowej i odżywczej żywności. Ich realizację, zwłaszcza celu nr 9.<sup>184</sup> WPR 2021-27, można połączyć w ramach sugerowanego pakietu dobrostanowego, z jednoczesnym wykorzystaniem środków na promocję żywności wytworzonej zgodnie z wysokimi standardami dobrostanu zwierząt hodowlanych.

Są one także zbieżne z celami Strategii „Od pola do stołu”<sup>185</sup>, która musi zostać uwzględniona w WPR po 2020 roku oraz w Krajowych Planach Strategicznych WPR 2021-27. Realizacja tej strategii w unijnej polityce rolnej zakłada między innymi wzrost powierzchni gruntów rolnych UE pod produkcję ekologiczną o 25% do 2030 roku, a także znaczący wzrost ekologicznej akwakultury. W produkcji roślinnej, w tym paszowej, zakładane jest zmniejszenie ogólnego stosowania i ryzyka związanego ze stosowaniem pestycydów chemicznych o 50%, w tym stosowania szczególnie



niebezpiecznych pestycydów o 50% do 2030 roku. Nastąpić ma także zmniejszenie zużycia nawozów sztucznych o co najmniej 20% do 2030 roku oraz zmniejszenie strat w przyswajalności składników pokarmowych przez rośliny o co najmniej 50% przy jednoczesnym zapewnieniu, że nie nastąpi pogorszenie żyzności gleby. Jest to wyzwanie dla monokulturowej uprawy pasz powiązanych z przemysłową produkcją zwierzęcą.

W bezpośrednim odniesieniu do wysokiego dobrostanu zwierząt gospodarskich najważniejszy cel Strategii „Od pola do stołu” dotyczy zmniejszenia ogólnej sprzedaży środków przeciwdrobnoustrojowych w UE dla tych zwierząt oraz akwakultury o 50% do 2030 roku. Nie będzie także możliwości promowania taniego mięsa z masowej produkcji, co wymagać będzie innego zarządzania środkami funduszy promocyjnych. Zaproponowane zostało także wprowadzenie unijnego znaku dobrostanu zwierząt gospodarskich.

**Dobrostan zwierząt gospodarskich odpowiada na liczne potrzeby zwiększonej ochrony środowiska (w tym zasobów wodnych) i klimatu. Jest także widoczny jako ważny atrybut żywności w trendach konsumenckich. Brakuje tylko ogniwa – którego istnienie powinna przede wszystkim zagwarantować władza publiczna – wiążącego dobrostan zwierząt z poprawą dochodowości gospodarstw rolnych w Polsce. 💧💧💧**

184 Cel nr 9. - Poprawa reakcji rolnictwa UE na potrzeby społeczne dotyczące żywności i zdrowia, w tym bezpiecznej, bogatej w składniki odżywcze i zrównoważonej żywności, zapobiegania marnotrawieniu żywności, jak również dobrostan zwierząt.

185 Komunikat Komisji COM(2020) 381 final.

## OZNACZENIE ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO UE



## Literatura

Cully M. 2014. Public health: The politics of antibiotics. *Nature*, 09(7498): S16.

EFSA (European Food Safety Authority) 2005. Scientific opinion of the panel of animal health and welfare on the request from the Commission on the welfare of weaners and rearing pigs: effects of different space allowances and floor types. *EFSA Journal*, 268: 1–19.

EFSA (European Food Safety Authority) 2007. Scientific opinion of the panel of animal health and welfare on the request from the Commission on animal health and welfare in fattening pigs in relation to housing and husbandry. *EFSA Journal*, 564: 1–14.

EFSA (European Food Safety Authority) 2017. ECDC/EFSA/EMA second joint report on the integrated analysis of the consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals. *EFSA Journal*, 15(7): 4872.

ICROFS (International Centre for Research in Organic Food Systems) 2015. Økologiens bidrag til samfundsgoder. The contribution of organic farming to public goods in Denmark. Knowledge Synthesis. [https://icrofs.dk/fileadmin/user\\_upload/Knowledge\\_synthesis\\_-\\_short\\_edition.pdf](https://icrofs.dk/fileadmin/user_upload/Knowledge_synthesis_-_short_edition.pdf)

KANTAR Polska S.A. na zlecenie Bayer Polska, 2020. "Jest rolnik, jest żywność", <https://www.agro.bayer.com.pl>

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Strategia „Od pola do stołu” dla sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywności 20.5.2020, COM(2020) 381 final.

Radkowska I. 2012. Wpływ pastwiskowego systemu utrzymania na dobrostan krów mlecznych. *Wiadomości Zootechniczne*, 1: 3–10.

Special Eurobarometr 442 Report, 2016. Attitudes of European towards Animal welfare. November December 2015.

Special Eurobarometr 478 Report, 2018. Antimicrobial resistance September 2018.

Średnicka-Tober D. i in. 2016. Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid,  $\alpha$ -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta- and redundancy analyses; *Br J Nutr.*, 115(6): 1043-60.

Woods VB., Fearon AM. 2009. Dietary sources of unsaturated fatty acids for animals and their transfer into meat, milk and eggs: a review. *Livest Sci.* 126(1–3): 1–20.



# AKWAKULTURA – WPŁYW NA STAN EKOLOGICZNY WÓD

ARTUR FURDYNA

Niezależny ekspert ds ekologii wód, Towarzystwo Przyjaciół Rzek Iny i Gowienicy

Akwakultura, czyli wykorzystanie wód słodkich pod produkcję / hodowlę ryb i innych organizmów wodnych – zajmuje dominującą pozycję w naszym kraju w sektorze rybactwa śródlądowego. Przez stulecia ten typ produkcji charakteryzował się ekstensywnością mającą niewielki wpływ na ekologiczny stan wód. Jednakże, wobec nadmiernej eksploatacji populacji dzikich ryb i prognoz zaniku głównych gatunków, dalszy rozwój akwakultury wydaje się nieunikniony. Tym ważniejsze jest opracowanie mechanizmów zapewniających minimalizację negatywnych skutków oddziaływania tego sektora na zasoby wodne, zarówno na ilość wody, jak i stan ekologiczny ekosystemów wodnych śródlądowych i morskich. Podstawowym źródłem zanieczyszczeń wód powierzchniowych są resztki nieopbranej i niestrawionej paszy oraz odchody ryb, czy innych organizmów hodowlanych.

Ekstensywne technologie w akwakulturze wymagają zwykle znacznych arealów, szczególnie dla gatunków takich jak karp i pokrewne (co do wymagań), by hodowca osiągnął zadowalający efekt ekonomiczny przy niskiej możliwej produkcji z jednostki powierzchni. Nie cieszą się jednak one zbytnim zainteresowaniem, szczególnie wobec pojawiających się ostatnio coraz wyższych opłat za pobór wody na cele produkcji. Tymczasem to właśnie jest typ produkcji o nieznacznym oddziaływaniu negatywnym, a nierzadko dającym wręcz pozytywny efekt środowiskowy w postaci retencji wód w regionach ubogich w zbiorniki powierzchniowe.

W Polsce problemem jest przede wszystkim brak dostosowania wielkości produkcji do pojemności ekosystemów wodnych, do których hodowcy odprowadzają wody poprodukcyjne. Badania wykazują kilkunastokrotną różnicę w poziomie zawartości

związków azotu oraz kilkukrotną różnicę w zawartości związków fosforu pomiędzy wodami poddanyymi presji hodowlanej w stosunku do wód wolnych od niej. W związku z tym mamy w Polsce z jednej strony dobrze funkcjonujący ekonomicznie sektor gospodarki, co uznać należy za zjawisko korzystne i warte wspierania, z drugiej jednak poważny problem ekologiczny, a co za tym idzie konflikt z innymi użytkownikami zasobów wodnych. Pogarszanie się stanu ekologicznego wód wykorzystywanych do produkcji w akwakulturze zagraża m.in. perspektywie równie korzystnemu sektorowi turystyki związanej z wodą.

**H**odowla ryb i innych organizmów wodnych ma bardzo bogatą, sięgającą czasów antycznych historię. Przez stulecia ten typ produkcji charakteryzował się ekstensywnością mającą niewielki wpływ na ekologiczny stan wód, z wyjątkiem tworzenia barier dla migracji ryb poprzez zabudowę cieków – stawy paciorkowe lub budowę urządzeń piętrzących. Współcześnie sytuacja wygląda już zupełnie inaczej, szczególnie w ostatnich dekadach, gdy aspekty środowiskowe usunięto na dalszy plan, tuszując skutecznie negatywne strony manipulacjami w prawie i nadzorze nad jego przestrzeganiem. Co rusz słyhać o skażeniu wód, masowych śnięciach ryb, a monitoring stanu środowiska nie pozostawia złudzeń, jak bardzo jest źle, a jednak „winnych brak”. Podstawową przyczyną była i jest tendencja do maksymalizacji produkcji w związku z rosnącym zainteresowaniem produktami rybnymi z jednej strony, oraz wzrostem korzyści ekonomicznych sektora rybnego z drugiej. Rozwojowi sektora hodowli ryb sprzyja dodatkowo obserwowany w ostatnich dekadach efekt nadmiernej eksploatacji dzikich populacji ryb, nie tylko śródlądowych, ale przede wszyst-

kim morskich, które do niedawna postrzegane były jako zasoby niewyczerpywalne. Jak wskazuje eksperci Międzynarodowej Rady Badań Morza (ICES), **wobec postępu technologicznego w sektorze rybołówstwa oraz pogarszającego się stanu ekologicznego najbardziej produktywnych stref przybrzeżnych mórz, zasoby te okazały się wyczerpywalne aż do zagrożenia prognozą zaniku głównych gatunków atrakcyjnych gospodarczo w ciągu najbliższych 3 dekad.** Wobec tych faktów dalszy rozwój hodowli ryb i innych produktów akwakultury i marikultury jest nieunikniony. Tym ważniejsze jest opracowanie mechanizmów zapewniających minimalizację negatywnych skutków oddziaływania tego sektora na zasoby wodne zarówno na ilość wody, jak i stan ekologiczny ekosystemów wodnych, śródlądowych i morskich. **85% z ogólnej powierzchni 566 tys. ha wód śródlądowych w Polsce jest wykorzystywana na cele rybackie.** Hodowla prowadzona jest głównie (około 70%) w formie stawów i basenów. Ogółem jest to około 70 tys. ha obiektów hodowlanych. Tradycyjnie w hodowli stawowej nieintensywnej prym wiedzie karp – około 20 000 ton rocznie. Pozostałe 30% to obiekty sadzowe na wodach naturalnych oraz coraz częściej zamknięte systemy tuczu ryb na wodach podziemnych, czasami podgrzanych. W produkcji niektórych gatunków (np. kawioru i ryb jesiotrowatych) Polska ma bardzo wysoką pozycję na rynku światowym. Obszarowo znaczna część to obiekty hodowli karpia, z tendencją malejącą w związku ze słabym – w stosunku do innych gatunków – efektem ekonomicznym. Tendencję wzrostową prezentuje sektor produkcji ryb łososiowatych i im podobnych pod względem systemu produkcji. Główne gatunki w tuczu intensywnym to pstrąg tęczowy (ok. 14,5 tys. ton), palia (1,3 tys. ton), łosoś (ok. 0,6 tys. ton), jesiotry rosyjski i syberyjski (0,6 tys. ton). Nasz kraj jest też znaczącym producentem narybku tych ryb, co stanowi niszowy typ produkcji o szczególnych wymaganiach środowiskowych. Część produkcji narybku to najwyższa światowa jakość, eksportowana do najbardziej wymagających odbiorców na wszystkich kontynentach. Sektory te różnią się istotnie zarówno pod względem areału, jak i oddziaływania na środowisko naturalne, w związku z czym obok ogólnej oceny zbieżnych oddziaływań na stan ekologiczny wód, konieczne jest oddzielne spojrzenie na każdy z nich.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2016 poz. 71), do tej grupy należy zaliczyć stawy hodowlane, gdyż chów/hodowla ryb skutkuje powstawaniem rozpuszczalnych w wodzie zanieczyszczeń, mogących powodować znaczne pogorszenie chemizmu wód naturalnych. **Podstawowym źródłem zanieczyszczeń wód powierzchniowych są resztki nieoprobzonej i niestrawionej paszy oraz odchody ryb, czy innych organizmów hodowlanych.** Materia ta stymuluje rozwój mikroorganizmów, co przekłada się na wzrost koncentracji zawiesiny ogólnej oraz wzrost obciążenia materią organiczną, a także wzrost poziomu organicznych i nieorganicznych związków fosforu i azotu.

Skutki wykorzystania zasobów wodnych przy hodowli ryb oceniać należy:

#### 1. w kategorii ilościowej:

- a) Efektywność produkcji w stosunku do ilości wykorzystanej wody;
- b) Pobór w stosunku do niezbędnych przepływów biologicznych, dawniej „nienaruszalnych”, czyli zapewnienia, że nawet w najniższych stanach część wody wystarczająca dla zachowania funkcji ekologicznych pozostanie w korycie rzeki;
- c) Pobór z zasobów wód podziemnych;
- d) Energochłonność;

#### 2. w kategorii jakościowej:

- a) Oddziaływanie wód poprodukcyjnych na stan odbierających je wód powierzchniowych;
- b) Emisja środków chemicznych i antybiotyków stosowanych w ramach procesu produkcyjnego;
- c) Zmiany stanu ekologicznego wód generowane w systemach rzecznych w efekcie obecności obiektów hodowlanych, zarówno fizycznych (temperatura, poziom zawiesin), jak i chemicznych (zawartość tlenu, związków biogenych) itp.;

#### 3. W kategorii ekologicznej:

- a) Gatunki hodowlane jako potencjalna konkurencja/gatunki obce;

- b) Źródło chorób dla gatunków rodzimych systemów wodnych;
- c) Zmiany generowane za sprawą wprowadzania czynników biogennych wpływających na stan ekologiczny wód;
- d) Tworzenie barier dla migracji ichtiofauny, tak poprzez urządzenia piętrzące, zasilające obiekty hodowlane, jak też wskutek powstawania odcinków o silnie zmienionych, najczęściej pogorszonych parametrach, niemożliwych do pokonania przez gatunki wymagające, np. wędrownie łososiowate.

Produkcja ryb oraz innych organizmów wodnych (głównie skorupiaków), podobnie jak pozostałe sektory rolnictwa, wiąże się z zapotrzebowaniem na wodę. W zależności od gatunku czy technologii, ilości te mogą się istotnie różnić. Ekstensywne technologie w akwakulturze wymagają zwykle znacznych arealów, szczególnie dla gatunków takich jak karp i pokrewne (co do wymagań), by hodowca osiągnął zadowalający efekt ekonomiczny przy niskiej możliwej produkcji z jednostki powierzchni. **Nie cieszą się jednak one zbyt dużym zainteresowaniem, szczególnie wobec pojawiających się ostatnio coraz wyższych opłat za pobór wody na cele produkcji. Tymczasem to właśnie jest typ produkcji o nieznanym oddziaływaniu negatywnym, a nierzadko dającym wręcz pozytywny efekt retencji wód w regionach ubogich w zbiorniki powierzchniowe (centralna Polska).** Podnoszenie wydajności otrzymywanego białka rybnego z jednostki objętości wody zużytej do produkcji (tucz intensywny, obiegi wielokrotne, systemy zamknięte) wiąże się z niższym zapotrzebowaniem na ilość pobieranych wód, ale wyższym wpływem na ich jakość. Szczególnie niekorzystnie oddziałuje tu sektor intensywnej hodowli ryb łososiowatych i podobnych gatunków o wysokim zapotrzebowaniu na zawartość tlenu, bowiem zwykle obiekty do ich produkcji muszą być lokalizowane w pobliżu źródeł, gdzie jakość wód mieści się w klasie I. W związku z tym pojawia się konflikt z koniecznością zachowania dobrego stanu ekologicznego wód, który trudno zapewnić wobec wysokiego poziomu ładunku substancji biogennych i materii

organicznej emitowanych często z takich obiektów. Ponadto w okresach słabych opadów i wysokich temperatur pojawiają się niskie przepływy w ciekach zasilających, co często powoduje łamanie instrukcji gospodarowania wodą<sup>186</sup> na urządzeniach zasilających hodowle. Należy jednak zauważyć, przede wszystkim, **brak dostosowania wielkości produkcji do pojemności ekosystemów wodnych, do których odprowadzają wody.** Nagminnie jest wydawanie zezwoleń na coraz wyższy poziom produkcji bez analizy systemu oczyszczania wód poprodukcyjnych, w efekcie czego wody odbierające ulegają eutrofizacji i tracą wymagany stan ekologiczny. Łącznie oddziaływania negatywne często stają się głównym czynnikiem pogorszenia stanu wód, w tym braku osiągnięcia dobrego stanu ekologicznego wód wymaganego przez Ramową Dyrektywę Wodną (RDW). **Badania wykazują kilkunastokrotną różnicę w poziomie zawartości związków azotu oraz kilkukrotną różnicę w zawartości związków fosforu pomiędzy wodami poddanymi presji hodowlanej w stosunku do wód wolnych od niej.**<sup>187</sup> Jednocześnie jednak obecna sytuacja prawna, szczególnie w zakresie oceny stanu ekologicznego środowiska, w tym wód, nie pomaga w ograniczaniu niekorzystnych oddziaływań ze strony sektora hodowli ryb i innych organizmów wodnych.

W związku z tym mamy w Polsce z jednej strony **dobrze funkcjonujący ekonomicznie sektor gospodarki, co uznać należy za zjawisko korzystne i warte wspierania, z drugiej jednak poważny problem ekologiczny, a co za tym idzie konflikt z innymi użytkownikami zasobów wodnych,** m.in. pogarszanie się stanu ekologicznego wód wykorzystywanych do produkcji w akwakulturze zagraża perspektywnie równie korzystnemu sektorowi turystyki związanej z wodą.

Znalezienie kompromisu pomiędzy potrzebami sektora rybackiego a zatrzymaniem pogorszenia stanu wód w Polsce – a właściwie przywrócenia ich dobrego stanu ekologicznego (90% wód powierzchniowych nie spełnia wymogów RDW według raportu Państwowego Monitoringu Środowiska prowadzonego przez GIOŚ) – wymaga realizacji

186 Instrukcja gospodarowania wodą, to jeden z obowiązujących dokumentów korzystania specjalnego z wód; dotyczy piętrzeń na cele hodowlane, energetyczne itp.

187 Bonisławska i in. 2017.



zmian systemowych, pozwalających skuteczniej egzekwować odpowiedzialność hodowców ryb za jakość wód, z których korzystają.

- 1. Konieczne jest uzależnienie dopuszczalnego poziomu produkcji oraz emisji ładunku od pojemności ekosystemu odbierającego wody produkcyjne.** Obecnie stosowany sposób oceny oddziaływania jest wysoce niesprawny. Należy wprowadzić ocenę oddziaływania poprzez ten sam zestaw parametrów, jakie brane są pod uwagę przy monitoringu stanu ekologicznego w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Jeśli ekosystem powyżej obiektu hodowli/chowu prezentuje stan właściwy dla danego typu siedliska, to poniżej musi on być co najmniej taki sam.
- 2. Dla danego systemu rzecznoego musi być określony maksymalny poziom wprowadzanego ładunku.** Musi on być oceniany kompleksowo, w związku ze wszystkimi typami emisji, i w jego ramach limitowane muszą być poziomy produkcji – liczba hodowli i wielkość produkcji.
- 3. Pobór wód podziemnych na potrzeby hodowli należy objąć wnikliwą kontrolą; należy zagwarantować, że wody źródlane oddane po produkcji prezentować będą ten sam stan ekologiczny.** Osiągnięcie tego możliwe jest poprzez stosowanie skutecznych układów oczyszczania oraz odprowadzanie wód poprzez wydolne układy doczyszczające: laguny, mokradła, w ostateczności bariery denitryfikacyjne – systemy ograniczające emisję związków azotowych do wód.
- 4. Wsparcia wymagają obiekty hodowli ekstensywnej; w przypadkach udowodnionego speł-**

**niania funkcji retencyjnych czy podnoszenia poziomu różnorodności biologicznej przy nie pogarszaniu stanu odbiorników – powinny być im zredukowane opłaty za korzystanie z wód, środowiska czy podatki.**

- 5. Gospodarstwa hodowlane sięgające po rozwiązania energooszczędne (fotowoltaika, biogazownie), wykorzystujące ścieki i osady poprodukcyjne itp., bądź samowystarczalne energetycznie, o ile nie dzieje się to kosztem pogorszenia łączności morfologicznej czy przepływu biologicznego np. przez instalacje turbiny wodnej, winny być także wspierane, bądź zwalniane z opłat za korzystanie z wód, środowiska lub z podatków. 💧💧💧**

## Literatura

- Boniśławska M., Nędzarek A., Rybczyk A., Czerniejewski P., Żuk B. 2017. Zmiany warunków abiotycznych małej rzeki z uwzględnieniem wpływu wód poprodukcyjnych z hodowli ryb. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. 17. 4(60): 5–23.
- Lirski A., Myszkowski L. 2018. Obraz polskiej akwakultury w 2018 roku na podstawie badań statystycznych przy zastosowaniu kwestionariuszy RRW-22. <http://sprl.pl/userfiles/files/na%20stron%C4%99%20SPR%C5%81%202018%20AL.pdf> [dostęp 28.07.2020]
- Sidoruk M. 2012. Systemy gospodarowania wodą w hodowli pstrąga jako czynnik warunkujący jakość wód rzecznych. Materiały konferencyjne XXXVII Krajowej Konferencji Szkolenie dla Hodowców Ryb Łososiowatych, Rumia. Volume 1. SustainAqua – Zintegrowane podejście do zrównoważonej i zdrowej akwakultury słodkowodnej” (2009). Podręcznik SustainAqua zintegrowane podejście do zrównoważonej i zdrowej akwakultury słodkowodnej. 2009. Podręcznik SustainAqua podręcznik dla zrównoważonej akwakultury, [http://sprl.pl/userfiles/files/doc/sustain/podrecznik\\_sustain.pdf](http://sprl.pl/userfiles/files/doc/sustain/podrecznik_sustain.pdf) [dostęp 20.07.2020]



# Rekomendacje

## OCHRONA ZASOBÓW WODNYCH W ROLNICTWIE – PRODUKCJA ZWIERZĘCA

Intensywna, przemysłowa produkcja zwierzęca – jako metoda chowu i hodowli przyczyniająca się z jednej strony do największego poboru wody, a z drugiej do silnego zanieczyszczenia wód – powinna być ograniczana i zastępowana przez produkcję charakteryzującą się wysokim dobrostanem zwierząt gospodarskich.

Powinna zostać opracowana krajowa strategia transformacji przemysłowej produkcji zwierzęcej na produkcję przyjazną ludziom, zwierzętom i środowisku. Jednym z priorytetów tej strategii powinna być pilna konieczność ochrony ilości i jakości zasobów wodnych w Polsce.

Dalszy rozwój intensywnej, przemysłowej produkcji zwierzęcej w Polsce niesie ze sobą poważne zagrożenie wystąpienia niedoboru wody, tak na potrzeby tego sektora, jak i dla innych sektorów produkcji rolnej.

Priorytetowa powinna być dbałość o jakość wody spożywanej przez zwierzęta. Zły stan jakościowy wody podawanej zwierzętom powoduje u nich problemy zdrowotne, mogące prowadzić do śmierci.

Należy wspierać rozwój systemów pastwiskowych jako charakteryzujących się największą oszczędnością poboru wody w produkcji zwierzęcej.

Konieczne jest wsparcie finansowe i edukacyjne rozwoju systemu rolnictwa ekologicznego, agroleśnictwa, wypasu holistycznego oraz rolnictwa regeneratywnego jako metod przyczyniających się do osiągnięcia wielu korzyści w gospodarstwach rolnych z produkcją zwierzęcą, w tym chroniących zasoby wodne i poprawiających retencję wód.

Konieczne jest wsparcie instytucji publicznych w celu odbudowy w Polsce ekologicznych stad zarodowych oraz produkcji krajowych pasz ekologicznych.

Ochrona zasobów wodnych w oparciu o wysoki dobrostan zwierząt gospodarskich powinna stanowić podstawę dla poprawy dochodowości gospodarstw rolnych, gdyż pozwala na podniesienie ich odporności na zmianę klimatyczną oraz wzmocnienie samowystarczalności paszowej i nawozowej.

Rolnicy powinni otrzymywać płatności za utrzymywanie zwierząt w warunkach dobrostanu i przyczynianie się tym samym do ochrony zdrowia ludzi i środowiska (w tym zasobów wodnych). Powinni otrzymywać wsparcie rynkowe dla produktów pochodzenia zwierzęcego z systemów dobrostanowych w postaci oznakowania wyróżniającego te produkty informacją o dobrostanie zwierząt skierowaną do konsumentów. Ponadto rolnicy powinni mieć możliwość dostarczania żywności pochodzenia zwierzęcego z systemów dobrostanowych w ramach zielonych zamówień publicznych.

Instytucje publiczne odpowiadające za zarządzanie wodami w Polsce powinny przeprowadzić ogólnopolską ocenę oddziaływania akwakultury śródlądowej na stan wód w Polsce.

Następnie powinien zostać opracowany mechanizm obniżający negatywny wpływ akwakultury na ilość i jakość wody w Polsce, uwzględniający także potrzeby innych użytkowników wód w Polsce.

Należy wspierać rozwój ekstensywnych i ekologicznych metod produkcji w akwakulturze, mając na względzie ochronę zdrowia ludzi, zwierząt oraz stan środowiska, w tym różnorodności biologicznej.

Ochrona wód w oparciu o ekstensywne, ekologiczne i dobrostanowe metody w sektorze produkcji zwierzęcej i akwakulturze powinna być priorytetem w planowaniu i zarządzaniu zasobami wód w Polsce, przy pierwszeństwie wsparcia finansowego - krajowego i unijnego - dla metod produkcji zwierzęcej, które wiążą się z licznymi korzyściami dla ludzi, zwierząt i środowiska. ◆◆◆



# 6

# POLITYKA I PRAWO

# ZMIANA PRAWA W CELU LEPSZEJ OCHRONY WÓD DLA ROLNICTWA W POLSCE

**MICHAŁ CEBULA**

**Radca prawny, Polski Związek Wędkarski w Nowym Sączu**

Woda stanowi najważniejszy zasób w rolnictwie, a jej niedobory zagrażają bezpieczeństwu żywnościowemu kraju. Podstawowym aktem prawnym regulującym gospodarowanie wodami, w tym kształtowanie i ochronę zasobów wodnych, korzystanie z wód oraz zarządzanie zasobami wodnymi, jest ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne. Dokument ten zawiera szereg niekorzystnych rozwiązań, które nadal negatywnie wpływają na sytuację wód w Polsce, między innymi kwestie jakości wód, ich stanu oraz niewłaściwej ochrony ekosystemów wodnych. Od lat stan i jakość powierzchniowych wód śródlądowych w Polsce są na niskim poziomie, choć Ramowa Dyrektywa Wodna zobowiązała państwa członkowskie UE do osiągnięcia dobrego stanu wód do 2015 r., a w uzasadnionych przypadkach termin ten jest odroczony do 2021 lub 2027 roku. Największym problemem w osiągnięciu dobrej jakości wód powierzchniowych jest nieefektywny i nieskuteczny system oczyszczania, monitorowania i kontroli jakości ścieków rzucanych do wód, w tym pochodzenia rolniczego. Jednym z poważniejszych problemów skutecznej ochrony dobrego stanu ekologicznego wód są źle rozumiane - pod względem celu i sposobu wykonania - prace utrzymaniowe zlecane przez podmioty zarządzające wodami. Z katalogu prac utrzymaniowych powinny zostać usunięte działania mające negatywny wpływ na stan ekologiczny cieków i wód.

Ponadto problemem w Polsce jest nielegalne wydobycie rumoszu skalnego z koryt rzek i strumieni,

a kwalifikowanie kradzieży żwiru lub piasku z koryt cieków jako wykroczeń prowadzi do stanu, w którym ten proceder staje się niekiedy stałym źródłem dochodu.

Problemem jest również nadmierny pobór wody przez niektórych użytkowników, który przy braku monitorowania przepływów, może doprowadzić do całkowitego wysuszenia cieku.

W Polsce powinna zostać ustanowiona straż środowiskowa będąca wyspecjalizowaną służbą do wykrywania oraz ścigania wykroczeń i przestępstw przeciw środowisku. Obecnie organy ścigania nie są w wystarczający sposób przeszkolone w tym zakresie, co powoduje, że sprawcy czynów zagrażających stanowi i jakości wód czują się bezkarni.

**W**oda stanowi najważniejszy zasób w rolnictwie. Problemy gospodarki wodnej, w szczególności niewłaściwe zarządzanie zasobami wodnymi, zły stan wód – jakościowy i ilościowy – oraz brak należytej ich ochrony dotykają rolnictwo, obniżając poziom bezpieczeństwa żywnościowego oraz jakość produktów rolnych. Ten artykuł omawia wybrane problemy prawne związane z niewłaściwym gospodarowaniem i ochroną wód, które mają negatywny wpływ na rolnictwo.

Podstawowym aktem prawnym regulującym gospodarowanie wodami, w tym kształtowanie i ochronę zasobów wodnych, korzystanie z wód oraz zarządzanie zasobami wodnymi, jest ustawa

z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne.<sup>188</sup> Dokument ten zawiera szereg niekorzystnych rozwiązań, w znacznej części zaczerpniętych ze swej poprzedniczki – ustawy z 2001 roku<sup>189</sup> – które nadal negatywnie wpływają na sytuację wód w Polsce, między innymi interesujących nas tu kwestii jakości wód, ich stanu oraz niewłaściwej ochrony ekosystemów wodnych.

## Jakość wód

### Od lat stan i jakość powierzchniowych wód śródlądowych w Polsce są na niskim poziomie.

W badaniach monitoringowych prowadzonych przez Inspekcję Ochrony Środowiska przeważająca większość Jednolitych Części Wód Powierzchniowych<sup>190</sup> (podlegających osobnej klasyfikacji) osiąga zły stan ogólny.<sup>191</sup> Taka ocena jest wynikiem ustalenia złego stanu chemicznego bądź złego stanu lub potencjału ekologicznego tych wód. Tymczasem Ramowa Dyrektywa Wodna<sup>192</sup> zobowiązała państwa członkowskie UE do osiągnięcia dobrego stanu wód do 2015 r., a w uzasadnionych przypadkach termin ten jest odroczony do 2021 lub 2027 roku. Dobra jakość wód powierzchniowych ma niezwykle istotne znaczenie dla potrzeb rolnictwa – tak dla produkcji roślinnej jak i zwierzęcej, a zwłaszcza dla hodowli ryb.

**Największym problemem w osiągnięciu dobrej jakości wód powierzchniowych jest nieefektywny i nieskuteczny system oczyszczania, monitorowania i kontroli jakości ścieków zrzucanych do wód, w tym pochodzenia rolniczego.** Kwestię oczyszczania i monitorowania ścieków regulują przepisy Prawa wodnego<sup>193</sup> oraz rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlą-

dowej z dn. 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych.<sup>194</sup> Są one oparte na Dyrektywie Rady z dnia 21 maja 1991 roku dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG)<sup>195</sup>, która wyznacza państwom członkowskim UE najniższy dopuszczalny poziom ochrony wód przed zanieczyszczeniem.

W Polsce pierwszy problem pojawia się już u źródła zanieczyszczenia, bowiem **obecne przepisy nie przewidują obowiązku podłączenia nieruchomości, na której powstają ścieki bytowe, do istniejącej kanalizacji komunalnej.** W konsekwencji część nieruchomości w zasięgu działania sieci kanalizacyjnej nie jest do niej podpięta, lecz stosuje własne zbiorniki bezodpływowe (szamba) lub własne systemy oczyszczania ścieków. Rozwiązania te są szkodliwe zarówno dla wód powierzchniowych jak i wód podziemnych, i powinny być stosowane z konieczności (a nie wyboru) – a więc tylko tam gdzie brak jest kanalizacji. Jak pokazuje praktyka, **zbiorniki bezodpływowe są takimi jedynie z nazwy**, bowiem z uwagi na wysokie ceny obsługi takich urządzeń, **właściciele opróżniają je częściowo na własną rękę – najczęściej do pobliskich cieków, rowów itp.** lub stosują zanikanie ścieków (przeziąkanie bezpośrednio ze zbiornika) do gruntu, co zanieczyszcza wody podziemne. Proceder ten jest niezwykle trudny do wykrycia, ale o jego powszechności świadczy **niewielka ilość ścieków trafiających do oczyszczalni** z takich obiektów. Z kolei w przypadku przydomowych oczyszczalni, jakość oczyszczania ścieków

188 Dz.U. z 2020 r. poz. 310.

189 Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz.U. z 2017 r. poz. 1121).

190 Zgodnie z art. 16 pkt 20 ustawy z dn. 20 lipca 2017 r. Prawo wodne przez jednolitą część wód powierzchniowych rozumie się oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych, taki jak:

- a) jezioro lub inny naturalny zbiornik wodny,
- b) sztuczny zbiornik wodny,
- c) struga, strumień, potok, rzeka i kanał lub ich części,
- d) morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe lub wody przybrzeżne.

191 Ocena stanu jednolitych części wód rzek i zbiorników zaporowych w roku 2017-2018, GIOŚ, [www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring\\_wod/Klasyfikacja\\_i\\_ocena\\_stanu\\_RW\\_2017\\_2018x.xlsx](http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring_wod/Klasyfikacja_i_ocena_stanu_RW_2017_2018x.xlsx)

192 Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.

193 Art. 75-119 ustawy Prawo wodne.

194 Dz.U. z 2019 r. poz. 1311.

195 Dz.Urz.U.E.L Nr 135, str. 40.



jest niska, a także obiekty te muszą spełniać mniej rygorystyczne normy w zakresie jakości zrzucanych do wód ścieków. Rozwiązaniem powyższego problemu, zwłaszcza wraz z postępującą rozbudową sieci kanalizacyjnych, **jest obowiązkowe podłączenie budynków produkujących ścieki bytowe do istniejącej w ich zasięgu kanalizacji.**

Kolejny problem pojawia się na etapie oczyszczania ścieków komunalnych. Art. 86 ust. 1 ustawy Prawo wodne wymaga, aby każda aglomeracja o równoważnej liczbie mieszkańców (RLM)<sup>196</sup> powyżej 2000 była wyposażona w systemy kanalizacji zbiorczej dla ścieków komunalnych. Ich wykonanie i obsługa, podobnie jak oczyszczanie ścieków komunalnych, należy do zadań własnych gminy.<sup>197</sup> W celu spełnienia tego obowiązku znaczna część gmin stara się wybudować własne oczyszczalnie ścieków. W wielu gminach – nawet wiejskich – jest więcej niż jeden obiekt tego typu. W konsekwencji oczyszczanie ścieków jest rozdrobnione, a oczyszczalnie w większości niewielkie, zaprojektowane na obciążenie ładunkiem zanieczyszczeń poniżej 10000 RLM.<sup>198</sup> Ma to zasadnicze, negatywne następstwa dla jakości oczyszczanych ścieków.

Po pierwsze, **mniejsze oczyszczalnie nie muszą oczyszczać ścieków w tak wysokim stopniu jak te większe**, co wynika z przepisów przywołanego wyżej rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dn. 12 lipca 2019 roku. Przykładowo **ścieki z oczyszczalni o RLM poniżej 10000 nie muszą spełniać jakichkolwiek norm w zakresie zanieczyszczenia azotem ogólnym i fosforem ogólnym.**<sup>199</sup>

Po drugie, **mniejsze oczyszczalnie są znacznie bardziej awaryjne niż większe obiekty**, co wynika z charakteru procesów oczyszczania ścieków komunalnych. Proces biologiczny, który rozkłada ścieki jest tym odporniejszy na dopływ ścieków zanieczyszczonych toksycznymi środkami chemicznymi, im większy jest bioreaktor i im więcej jest takich urządzeń

w danej oczyszczalni. Większe obiekty mają zatem możliwość zneutralizować w dużej masie ścieków chwilowy dopływ zrzucanych do kanalizacji w nielegalny sposób – i zabójczych dla procesu oczyszczania – substancji chemicznych. Natomiast w niewielkim obiekcie **doprowadzą one do zniszczenia mikroorganizmów odpowiedzialnych za proces oczyszczania ścieków.** Przykładowo zużyty akumulator wrzucony do studzienki kanalizacyjnej prawdopodobnie doprowadzi do poważnej awarii małej oczyszczalni i długotrwałego zatrzymania procesu oczyszczania ścieków.

Po trzecie, koszty obsługi i modernizacji starzejących się oczyszczalni często są dla gmin sporym **obciążeniem finansowym.**<sup>200</sup> Gminy celowo oszczędzają na remontach tych elementów, co powoduje **znacznie częstsze awarie niż w dużych obiektach.** Problem ten jest szczególnie aktualny. W ciągu ostatniego roku media oraz organizacje zajmujące się ochroną wód (np. Polski Związek Wędkarski) nieustannie informowały o kolejnych małych gminnych oczyszczalniach, które zanieczyściły wody powierzchniowe **zrzucając surowe lub źle oczyszczone ścieki.** Ma to tragiczne skutki, gdyż nawet pojedynczy zrzut dużej ilości skondensowanych surowych ścieków może doprowadzić do śnięć ryb i zagłady życia biologicznego w odbiorniku. Przepisy powinny **przeciwdziałać rozdrobnieniu instalacji do oczyszczania ścieków i promować duże instalacje.** Przykładem może być **dofinansowanie jedynie odpowiednio dużych obiektów**, które będą obsługiwać co najmniej kilka albo kilkanaście mniejszych gmin. Należy także zaprzestać publicznego finansowania budowy małych oczyszczalni.

Ponadto konieczne jest **ujednoczenie norm jakości ścieków** w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dn. 12 lipca 2019 roku dla wszystkich typów oczyszczalni w ten sposób, aby **nawet małe obiekty musiały spełniać takie normy jak duże obiekty.**

196 RLM zgodnie z art. 86 ust. 3 pkt 2 ustawy Prawo wodne to ładunek substancji organicznych biologicznie rozkładalnych wyrażonych jako wskaźnik pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania tlenu (BZT5) w ilości 60 g tlenu na dobę.

197 Art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dn. 3 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2020 r. poz. 713).

198 RLM oczyszczalni - rozumie się przez to projektowe obciążenie oczyszczalni ścieków wyrażone równoważną liczbą mieszkańców RLM (§ 2 pkt 3 rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dn. 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych).

199 Normy są podane w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dn. 12 lipca 2019 r.

200 Budowa nowych oczyszczalni jest często finansowana ze środków zewnętrznych.

Wymusi to zamknięcie małych oczyszczalni po ich zamortyzowaniu i wygaśnięciu dotychczasowych pozwoleń wodnoprawnych oraz reorganizację systemu oczyszczania ścieków poprzez przyłączenie się do większych sieci, lub budowę dużych oczyszczalni dla kilku aglomeracji. Dodatkowym rozwiązaniem może być **przejęcie od gmin zadań związanych z oczyszczaniem ścieków przez powiaty lub województwa**, co pozwoli spojrzeć na tę kwestię regionalnie, a nie lokalnie, i sprzyjać będzie **koncentracji a nie rozdrobnieniu oczyszczania ścieków**.

Nie mniej ważnym problemem jest ostatni etap całego systemu gospodarowania ściekami, czyli **właściwa kontrola zrzucanych do wód ścieków**. Zgodnie z § 5 rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dn. 12 lipca 2019 roku kontrola jakości ścieków odbywa się poprzez pobieranie i analizowanie określonej ilości średniodobowych próbek oczyszczonych ścieków, z częstotliwością od 2 do 24 razy w roku<sup>201</sup> – czyli bardzo rzadko – w zależności od wielkości oczyszczalni (mniejsze mogą badać próbki rzadziej). Próby są pobierane i badane przez specjalistyczne firmy na zlecenie podmiotu wprowadzającego ścieki do wód. Z uwagi na fakt, że badania nie zleca podmiot zewnętrzny, natomiast odbywa się ono w terminie uzgodnionym z podmiotem zarządzającym oczyszczalnią, **może on przygotować się na takie badanie, dzięki czemu wyniki badań prób niemal zawsze potwierdzają spełnienie wymaganych norm**. Tymczasem, jak pokazuje praktyka, zrzuty nieoczyszczonych ścieków z oczyszczalni – coraz powszechniejsze na terenie kraju – najczęściej są krótkotrwałe (do kilkudziesięciu minut) i wykonywane w czasie, kiedy możliwość ich wykrycia jest najmniejsza (najczęściej po zmroku). Biorąc pod uwagę powyższy problem, **badania prób ścieków powinny być prowadzone znacznie częściej**, a mniejszych, bardziej awaryjnych oczyszczalni, nie należy faworyzować mniejszą liczbą badań. **Liczba pobieranych próbek powinna być ujednoczona według wartości dla największych oczyszczalni** – 2 próby średniodobowe w miesiącu. Ponadto próby do badań powinny być pobierane

przez niezależne organy np. Wojewódzką Inspekcję Ochrony Środowiska (WIOŚ), w terminach, o których operator oczyszczalni nie został uprzednio powiadomiony. Podmiot zarządzający oczyszczalnią mając świadomość częstych i niezapowiedzianych kontroli będzie przykładał znacznie większą wagę do prawidłowej obsługi instalacji, aby zapewnić właściwy stopień oczyszczania ścieków. Koszty niezależnych badań należy pokrywać z opłat<sup>202</sup> pobieranych od właścicieli oczyszczalni za zrzut ścieków. Stawki powinny zostać odpowiednio podniesione na poczet tych kosztów. Jednocześnie istnieją już na rynku **urządzenia do ciągłego monitoringu** jakości wód i ścieków w zakresie niektórych wskaźników zanieczyszczeń (np. pH, zawiesiny, azotany, chlorki). Wydaje się zasadne, **aby w pozwoleniach wodnoprawnych nakładać na operatorów oczyszczalni obowiązek instalacji i obsługi takich urządzeń**, co pozwoli wychwycić nawet pojedyncze zrzuty surowych ścieków. W tym celu zmiany wymaga art. 403 ustawy Prawo wodne.

**Odrębnym problemem jest kwestia ochrony jakości wód przed zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł rolniczych, które powodują silną eutrofizację wód**. Prawo wodne reguluje tę kwestię w odniesieniu do zanieczyszczenia azotanami<sup>203</sup>, realizując obowiązek wynikający z Dyrektywy Azotanowej.<sup>204</sup> Wiele państw poszło jednak o krok dalej i wprowadziło podobne regulacje dotyczące ograniczenia nawożenia fosforem, który ma zbliżone do azotu właściwości eutrofizujące. **Takiej ochrony brak w polskich przepisach, które na wzór regulacji dotyczących azotanów powinny zawierać podobne zapisy dla związków fosforu**.

### Stan wód i ochrona ekosystemów wodnych

Stan ekologiczny wód powierzchniowych oraz wyższych warstw wód podziemnych zależy silnie od skali przekształceń danego cieką (oraz jego zlewni) spowodowanych działalnością człowieka. Zmiany cieków naturalnych w wyniku ingerencji hydrotechnicznych i utrzymaniowych skutkują

201 W przypadku ścieków bytowych i komunalnych. Dla ścieków przemysłowych zasadą jest pobieranie próbek co najmniej 6 razy w roku, a w niektórych przypadkach w zakresie wybranych substancji chemicznych próby pobiera się codziennie.

202 Opłaty za korzystanie z wód, w tym zrzut ścieków regulują art. 267-314 ustawy Prawo wodne.

203 Art. 102-112 ustawy Prawo wodne.

204 Dyrektywa Rady nr 91/676/EWG z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego, Dz.Urz.UE.L Nr 375, str. 1

istotną redukcją różnorodności biologicznej, w efekcie czego zdolność cieków do samooczyszczania radykalnie maleje, nasilając skutki presji antropogenicznej na środowisko wodne.

Jednym z poważniejszych problemów skutecznej ochrony dobrego stanu ekologicznego wód są źle rozumiane – pod względem celu i sposobu wykonania – **prace utrzymaniowe** zlecane przez podmioty zarządzające wodami.<sup>205</sup> Są to działania **mające negatywny wpływ na stan ekologiczny wód**, a poziom zagrożenia zależy od skali, rodzaju i sposobu prowadzenia prac. W większości przypadków. Zgodnie z art. 65 ust. 2 ustawy Prawo wodne chwilowa zmiana stanu wód spowodowana pracami utrzymaniowymi nie stanowi czasowego pogorszenia stanu tych wód. W praktyce owa chwilowość trwa co najmniej kilka lat, bowiem tyle potrzebuje ekosystem wodny, aby zregenerować się po szkodliwej ingerencji. Przepis ten **legalizuje więc negatywny wpływ prac utrzymaniowych**, i – jako sprzeczny zarówno z Ramową Dyrektywą Wodną<sup>206</sup>, jak i innymi przepisami Prawa wodnego (z art. 226 ust. 1, art. 227 ust. 2 i art. 229 ustawy Prawo wodne, które wymagają, aby prace utrzymaniowe nie powodowały pogorszenia stanu wód i naruszania celów środowiskowych) – **powinien być uchylony**. Przede wszystkim jednak prace utrzymaniowe należałoby planować z odpowiednim wyprzedzeniem, **aby ich zakres i skala mogły być zinwentaryzowane w planie utrzymania wód, co pozwoliłoby na dokonanie oceny ich wpływu na wody w ramach strategicznej oceny oddziaływania takiego dokumentu na środowisko**. Tymczasem zgodnie z art. 226 ust. 2 ustawy Prawo wodne, możliwe jest wykonywanie w szerokim zakresie także **prac utrzymaniowych niezgłoszonych** do planu utrzymania wód, które nie podlegają strategicznej ani indywidualnej ocenie środowiskowej, co należy uznać za sytuację niewłaściwą. Ponadto **rodzaje możliwych do wykonania prac utrzymaniowych powinny być ściśle określone**. Taki cel przyświecał usta-

wodawcy, gdy tworzył katalog prac utrzymaniowych zawarty w art. 227 ust. 3 ustawy Prawo wodne. Niestety w artykule tym, w ust. 1 znalazł się także dodatkowy zapis, **że utrzymanie polega także na zachowaniu stanu dna lub brzegów oraz na remoncie lub konserwacji istniejących budowli regulacyjnych**. Zapis ten jest zupełnie niespójny z katalogiem z ust. 3, a jego interpretacja niejasna, co może sprzyjać nadużyciom, dlatego ust. 1 **powinien zostać uchylony**. Z katalogu prac utrzymaniowych powinny zostać usunięte najbardziej szkodliwe typy prac, które systemowo niszczą siedliska organizmów wodnych, tj. **usuwanie namulów i rumoszu, oraz zasypywanie wyrw w dnie**.<sup>207</sup> Prace tego typu powinny zostać objęte **obowiązkiem uzyskania pozwolenia wodnoprawnego**<sup>208</sup>, co ograniczy bezrefleksyjne sięganie po tego typu działania oraz pozwoli na ich ocenę pod kątem wpływu na wody. Ich wykonanie zostanie także obwarowane obligatoryjnymi warunkami, których dotrzymanie zmniejszy niekorzystne oddziaływanie tych prac na ekosystemy wodne. Katalog prac utrzymaniowych powinien być za to **poszerzony o działania mające na celu poprawę stanu wód i osiągnięcie celów środowiskowych dla wód**, np. **uzupełnianie wód rumoszem skalnym w celu odtworzenia siedlisk i tarlisk ryb, nasadzanie drzew i odtwarzanie łęgów w strefie brzegowej, inicjowanie erozji bocznej cieków w celu uruchomienia procesu odtwarzania meandrów w granicach wyznaczonego korytarza swobodnej migracji cieków, a także usuwanie pozostałości uszkodzonych budowli wodnych (w szczególności progów i jazów), które przestały pełnić swoje funkcje**.

Z powyższymi propozycjami wiążą się dwie dodatkowe kwestie. Po pierwsze zasadnym jest, w celu poprawy stanu wód i osiągnięcia celów środowiskowych, wyznaczenie na większości cieków **odcinków pod korytarze swobodnej migracji koryt**. Przepisy muszą przewidywać **stworzenie odpowiednich dokumentów/planów**, które

205 Organy, które zarządzały wodami na przestrzeni ostatnich lat zmieniały się. Obecnie są nimi Wody Polskie, a także w razie przekazania uprawnień mogą nimi być jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki oraz nadleśniczowie - na podst. art. 213 ustawy Prawo wodne.

206 Z art. 4 ust. 6 Ramowej Dyrektywy Wodnej, która regulując dopuszczalność czasowego pogorszenia stanu wód nie przewiduje takiego wyjątku dla prac utrzymaniowych.

207 Prace te wymienione są w art. 227 ust. 3 pkt 5 i 6 ustawy Prawo wodne.

208 W tym celu należy je dodać do art. 389 ustawy Prawo wodne.



wyznaczają takie odcinki, oraz zabraniać prowadzenia prac utrzymaniowych i hydrotechnicznych w granicach takiego korytarza. Ponadto należy przesunąć środki z planowanych inwestycji związanych z utrzymaniem wód na **wykup od rolników gruntów położonych w takim korytarzu, lub na utworzenie rezerwy finansowej na wypłatę odszkodowań** dla rolników za szkody wyrządzone w trakcie wystąpienia wysokich stanów wód. Drugą kwestią jest **niedostateczna ochrona prawna rumoszu skalnego przed nielegalnym wydobyciem. Kradzieże żwiru lub piasku z koryt cieków** przy użyciu ciężkiego sprzętu są plagą południowej części kraju. Niestety czyny te najczęściej są kwalifikowane jako wykroczenia, a tylko wyjątkowo – gdy ilość jednorazowo skradzionego materiału na to pozwala – jako przestępstwa.<sup>209</sup> Tymczasem, wszystkie te czyny charakteryzuje wysoka szkodliwość dla ekosystemów wodnych, a zatem wszystkie powinny być kwalifikowane jako przestępstwa. Przede wszystkim powodują powstawanie erozji dennej, która uszkadza infrastrukturę związaną z gospodarką wodną (filary mostów, zabezpieczenia brzegów, przepławki dla ryb itd.), a także mają negatywny wpływ na stan wód gruntowych, obniżając ich poziom. Ponadto nielegalne wydobywanie rumoszu skalnego uszkadza brzegi zabierając grunty w miejscach, gdzie migracja koryta, z uwagi na istniejące zagospodarowanie terenu, nie jest pożądana. **Kwalifikowanie kradzieży żwiru lub piasku z koryt cieków jako wykroczeń prowadzi do stanu, w którym proceder staje się niekiedy stałym źródłem dochodu.** Tymczasem tego typu działanie, jako wyrządzające szkodę nie tylko w mieniu Skarbu Państwa, ale także w wodach, środowisku i powiązanej infrastrukturze, nie może być bagatelizowane. W tym celu należy po art. 475 ustawy Prawo wodne wprowadzić dodatkowy przepis karny traktujący **wszystkie przypadki poboru kruszywa z koryta rzeki przy pomocy sprzętu mechanicznego (koparek) jako przestępstwo.**

Osobnym problemem jest brak w polskim systemie prawa wyspecjalizowanej struktury do wy-

krywania i ścigania środowiskowych czynów zabronionych czyli **straży środowiskowej**. Specyfika tej dziedziny prawa jest na tyle duża, że policja ma trudność w skutecznym i zakrojonym na większą skalę ściganiu **sprawców przestępstw i wykroczeń przeciw środowisku**. Jednostka, która zajmowałaby się ściganiem czynów z dziedziny ochrony środowiska (nielegalne emisje, zanieczyszczenia), ochrony przyrody, gospodarki wodnej, rybactwa, łowiectwa, ochrony kopaliny, itd. oraz jednocześnie scalała pod jednym szyldem rozproszone straż – parkowe, rybackie, łowieckie – potrafiłaby skuteczniej rozwiązywać problemy środowiskowe.

Z kolei art. 85 ustawy Prawo wodne wyznacza specjalne obszary przeznaczone **do ochrony gatunków zwierząt wodnych o znaczeniu gospodarczym**. Przepis ma na celu poprawę stanu populacji ryb, które mają znaczenie dla rybactwa i rybołówstwa. W chronionych obszarach zapewnia się efektywną migrację gatunków zwierząt wodnych o znaczeniu gospodarczym, w tym ryb dwuśrodowiskowych, np. łososia. Przepis ten nie zakazuje wykonywania nowych piętrzeń na trasach wędrówek ryb, co w praktyce pozwala je wykonywać pod warunkiem, że zostaną zaopatrzone w przepławki. Tymczasem każda przegroda **poprzeczna** w rzece, nawet wyposażona w najlepszą technologicznie przepławkę, **nie pozwala na migrację wszystkich osobników nawet z gatunków sprawnie pływających** (w wielu przypadkach procent ryb, które skutecznie pokonują przepławkę, jest niski). Seria kilku przegród, z których każda zatrzyma choćby średnio tylko 20% ryb, powoduje oddziaływanie skumulowane, w wyniku którego na docelowe tarlisko dotrze zaledwie kilka procent stada tarłowego, co nieuchronnie skutkuje zanikiem populacji. Art. 85 nie chroni więc w wystarczającym stopniu migracji ryb. W obszarach tych **wykonywanie nowych przegród piętrzących powinno być zakazane**. W przypadku istniejących piętrzeń Wody Polskie zobowiązane są przeprowadzić weryfikację takich urządzeń wodnych i udzielonych zgód wodnoprawnych mających negatywny wpływ na warunki bytowania i wędrówki ryb, jednakże

209 Przystępstwem jest kradzież o wartości rzeczy powyżej 500 zł. Aby wywieźć z koryta rzeki żwir lub piasek o wartości przekraczającej tę kwotę potrzebna jest ładowność 2-3 dużych samochodów ciężarowych. W praktyce ujęciu na gorącym uczynku przez służby (policję, straż rybacką) podlega kierowca pojedynczego samochodu wyjeżdżającego z koryta cieków, co kończy się kwalifikacją czynu jako wykroczeniem, nawet jeśli ślady wskazują na znacznie większą ilość wywiezionego uprzednio materiału.

przepis nie precyzuje, jakie działania powinny być podjęte w razie, gdy weryfikacja wykaże, że dany obiekt nie zapewnia efektywnej migracji. Konieczne jest więc doprecyzowanie, że w takim wypadku Wody Polskie zobowiązują właściciela urządzenia wodnego do wykonania remontu, modernizacji lub przebudowy przepławki, wskazując stopień wymaganej efektywności przepławki, a w razie niewykonania takiego obowiązku, w wyznaczonym terminie cofają zgodę wodnoprawną bez odszkodowania, nakazując w takiej decyzji likwidację urządzenia wodnego. Należy mieć na względzie, że migracja jest bardzo ważnym, ale nie jedynym, aspektem funkcjonowania populacji ryb. Konieczne jest więc dodanie do tego przepisu ograniczeń w korzystaniu z wód na terenie tarlisk i odchowu narybku. Jak postulują przyrodnicy, w takich miejscach **zabronione** powinno być w szczególności dokonywanie poboru żwiru/piasku oraz regulowanie wód.

Innym zagadnieniem jest kwestia nadmiernych poborów wód przez niektórych użytkowników. Problem dotyczy wszystkich podmiotów posiadających ujęcia wód powierzchniowych, w tym – w znacznej części – podmiotów rolniczych (pobór w celu nawadniania gruntów, melioracji, działalności gospodarstw rybackich, itp.), bowiem sektor ten jest istotnym użytkownikiem zasobów wód. Choć art. 403 ust. 2 pkt 11 ustawy Prawo wodne nakazuje zobowiązywać w pozwoleniach wodnoprawnych do przestrzegania przepływu nienaruszalnego<sup>210</sup> i wyznaczać jego wielkość, to przepisy zupełnie pomijają kwestię monitorowania **zachowania tego przepływu**. W konsekwencji przepływy nienaruszalne nie są kontrolowane (także podczas kontroli gospodarowania wodami wykonywanej przez Wody Polskie), a użytkownicy masowo nadużywają w tym zakresie swojego prawa pobierając nadmierne ilości wody, szczególnie w okresach niskich stanów wód. W efekcie, w okresie suszy, wody brakuje dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów wodnych i od wód zależnych (pobór zagraża życiu biologicznemu w korycie rzeki), jak i dla ujęć położonych w niższych partiach zlewni. Z tej przyczyny

– ze względu na wagę problemu – przepisy powinny wskazywać obowiązki Wód Polskich w zakresie regularnych, niezapowiedzianych kontroli zachowania przepływu nienaruszalnego. Ponadto uchylony powinien być przepis art. 403 ust. 8 ustawy Prawo wodne, który pozwala przy poborze zwrotnym<sup>211</sup> obniżyć wielkość przepływu nienaruszalnego o połowę przepływu średniego niskiego (SNQ) w rzece. **W poważnej części przypadków oznacza to możliwość całkowitego poboru wody z rzeki i zupełne osuszenie koryta.** Dzieje się tak zwłaszcza na wodach nizinnych, gdzie wyznaczony przepływ nienaruszalny powinien najczęściej – zgodnie z zasadami jego wyliczenia – wynosić połowę przepływu SNQ w rzece, zaś zastosowanie powołanego art. 403 ust. 8 pozwala tak wyliczony przepływ obniżyć o drugą połowę SNQ ( $0,5 \text{ SNQ} - 0,5 \text{ SNQ} = 0$ ) i tym samym zredukować wymagany przepływ do zera. Biorąc ponadto pod uwagę, że pobory zwrotne często mają miejsce przy wykorzystaniu kilku kilometrowych kanałów derywacyjnych (młynówek), zastosowanie tego przepisu będzie nie tylko tragiczne w skutkach dla ekosystemu rzecznoego, ale także poważnie ograniczy dostęp do wody innym użytkownikom, w tym rolnikom.

Podsumowując, niestety należy stwierdzić, że krajowy system prawa dotyczący gospodarowania wodami w dużej mierze przyczynia się do obniżenia ilości i jakości wód w Polsce. Konieczna jest jak najszybsza zmiana przepisów, by zatrzymać negatywne skutki zaniechania działań albo ich podejmowania zwłaszcza przez instytucje publiczne. Jeżeli sytuacja nie ulegnie zmianie, za kilka lat może się okazać, że dotychczasowe bezrefleksyjne zarządzanie wodą w Polsce doprowadzi do jej braku w rolnictwie, i w konsekwencji, do znacznego spadku bezpieczeństwa żywnościowego. 💧💧💧

210 Przepływ, który ze względów biologicznych, społecznych czy ekonomicznych musi w razie poboru wody zostać utrzymany w korycie cieku.

211 Pobór zwrotny polega na oddaniu pobranej wody po jej wykorzystaniu (np. na potrzeby elektrowni wodnej). Oddanie spracowanej wody do koryta rzeki może mieć miejsce wiele kilometrów poniżej ujęcia.

# WPR 2021 – 2027 A WODA DLA ROLNICTWA W POLSCE

## Rola programu rolnośrodowiskowo- klimatycznego w ochronie wód

**BOGUMIŁA BŁASZKOWSKA**  
**Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków**

Program rolnośrodowiskowo-klimatyczny (PRŚK) jest jednym z elementów pomocy finansowej Unii Europejskiej dla rolnictwa przewidzianych w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW). Jego celem jest transformacja sektora dla ograniczania negatywnych skutków produkcji rolnej dla środowiska naturalnego, różnorodności biologicznej i klimatu.

Zapisane w przepisach zasada wzajemnej zgodności oraz dobra kultura rolna powinny zapewniać zgodność praktyk rolniczych z celami środowiskowymi, jednak nie są one powiązane z dodatkowymi płatnościami. Obecnie tylko jeden z 7 dostępnych pakietów PRŚK dedykowany jest bezpośrednio ochronie wód. W Polsce beneficjentami PRŚK są najczęściej rolnicy indywidualni. Jednak działania rolnośrodowiskowo-klimatyczne mogą być znacznie skuteczniejsze, jeśli realizuje się je wspólnie na terenie większym niż gospodarstwo – całej zlewni lub jej dużej części – szczególnie na obszarach cennych przyrodniczo. Ponadto brakuje systemu monitoringu efektów środowiskowych stosowania PRŚK.

Propozycje programów w ramach WPR 2021-27. Koalicja przyrodniczych organizacji pozarządowych podjęła rozmowy z Ministerstwem Środowiska na temat korekty nowego PRŚK na lata 2021-2027. Niestety propozycja płacenia rolnikom za uzyskanie i utrzymanie korzystnych rezultatów środowiskowych nie jest w tej chwili rozważana, mimo że zmiana podejścia do dopłat rolnośrodowisko-

wych – z płacenia za wykonanie działania na płacenia za osiągnięcie pozytywnych rezultatów środowiskowych – jest w tej chwili bardzo pożądana.

Wśród zgłoszonych i diskutowanych propozycji znalazły się działania zwiększające retencję wody – „pakiet paludikultura” (rolnictwo bagienne), czyli takie rolnicze użytkowanie terenów podmokłych, które zwiększa retencję wody oraz pakiet „wysoka woda” podchodzący do kwestii retencji w perspektywie szerszej niż jedno gospodarstwo. Wszystkie rozwiązania to propozycje korzystne dla rolników, które pozwalają jednocześnie minimalizować ryzyko suszy i powodzi.

**P**rogram rolnośrodowiskowo-klimatyczny (PRŚK) jest jednym z elementów pomocy finansowej Unii Europejskiej dla rolnictwa przewidzianych w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW). PRŚK pojawił się w latach 80. XX wieku z inicjatywy kilku państw członkowskich Unii Europejskiej. Jako działanie fakultatywne został on zatwierdzony przez Komisję Europejską (KE) w 1985 roku w Artykule 19 Rozporządzenia Rady EWG w sprawie poprawy efektywności struktur rolnych (Rozporządzenie 1985). W 1999 r. przepisy rolnośrodowiskowe zostały włączone do rozporządzenia w sprawie Rozwoju Obszarów Wiejskich (Rozporządzenie 1999) w ramach reformy WPR „Agenda 2000”. Celem włączenia było osiągnięcie spójności w ramach



krajowych planów rozwoju obszarów wiejskich. W Polsce program rolnośrodowiskowy realizowany jest od 2005 roku. Zgodnie z przyjętą przez UE polityką stanowi on działanie obowiązkowe dla kraju członkowskiego Unii, ale jednocześnie przystąpienie do niego nie może być narzucone rolnikom. Rolnicy, którzy uznają, że jest to dla nich korzystne, mogą uczestniczyć w programie rolnośrodowiskowym.

Program rolnośrodowiskowy (a od 2015 program rolnośrodowiskowo-klimatyczny) **ukierunkowany jest na ograniczenie negatywnych dla środowiska skutków wynikających z procesów produkcyjnych w rolnictwie, ochronę różnorodności biologicznej obszarów wiejskich, zachowanie zasobów genetycznych roślin uprawnych i rodzimych ras zwierząt hodowlanych oraz ograniczenie wpływu produkcji rolnej na zmianę klimatu.**

W każdym kraju UE zestaw działań rolnośrodowiskowych jest inny, dostosowany do potrzeb danego miejsca i założonych celów. **Pierwszy program rolnośrodowiskowy w Polsce (2005 r.) koncentrował się na ochronie terenów zielonych (Trwałe Użytki Zielone – TUZ) i ograniczał niemal wyłącznie do wymogów wobec sposobów i terminów koszenia łąk,** które zakwalifikowano do grupy cennych przyrodniczo. W kolejnych latach zakres działań rolnośrodowiskowych był rozwijany – **najszerzej i najkorzystniej finansowo dla rolników w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich 2007-2014 (PROW 2007 – 2014).** W Polsce beneficjentem płatności rolnośrodowiskowo-klimatycznych może być rolnik, użytkujący grunty, do których ma prawo (np. własność, użyczenie, dzierżawa). Pod pojęciem „rolnik” rozumie się osobę fizyczną lub prawną, bądź grupę osób fizycznych lub prawnych, bez względu na status prawny takiej grupy i jej członków.

**Beneficjent przystępując do programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego otrzymuje rekompensatę za dodatkowo poniesione koszty i utracone zyski,** które mógłby mieć z gospodarstwa, gdyby nie wdrażał odpowiednio opracowanych zasad pakietu czy jego wariantu.

**Są jednak takie kraje unijne, gdzie stosuje się odmienne podejście – np. eksperci oceniają osiągnięte przez rolnika rezultaty środowiskowe i jest on wynagradzany za uzyskanie konkretnego efektu środowiskowego.** Przykładem finansowanego w ramach WPR pakietu rolnośrodowiskowego opartego na rezultacie jest wprowadzony w 2000 roku w Niemczech, w regionie Baden-Württemberg, program mający na celu ochronę bogatych gatunkowo użytków zielonych. Działanie to przynosi rolnikom dodatkową płatność poza płatnością za klasyczne działanie rolnośrodowiskowe, jeśli deklarują, że co najmniej cztery z listy 28 kluczowych gatunków/taksonów roślin dziko rosnących znajduje się na ich działce. Program ten odgrywa ważną rolę edukacyjną poprzez zwiększanie motywacji rolników i ich świadomości ekologicznej oraz ma duży wpływ ekonomiczny (przeciwdziała porzucaniu produkcji rolnej), jak i środowiskowy (ogranicza intensyfikację produkcji rolnej na bogatych gatunkowo użytkach zielonych).<sup>212</sup>

**W Polsce znakomita większość programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego realizowana jest indywidualnie przez rolników.** Tylko w niewielu przypadkach beneficjentami są ich grupy. Jednakże przykłady z innych krajów np. Holandii (ang. *collective approach*) pokazują, że **działania rolnośrodowiskowo-klimatyczne realizowane wspólnotowo przez grupy rolników przynoszą większe efekty środowiskowe, dzięki wdrażaniu ich w większej skali np. w obszarze zlewni lub większych obszarach cennych przyrodniczo łąk.** Korzyści wynikające ze wspólnotowego wdrażania programu rolnośrodowiskowego to: skuteczniejsza ochrona siedlisk przyrodniczych, których występowanie jest niezależne od sztucznie wyznaczonych granic własnościowych, lepsza efektywność ochrony gatunków mobilnych, działania bardziej dopasowane do oczekiwań rolników, poprawa relacji rolników z resztą społeczeństwa, uproszczenie oraz zwiększenie efektywności wdrażania programu.<sup>213</sup>

212 Stalenga i in. 2016

213 j. w.

## Program rolnośrodowiskowo-klimatyczny w Polsce

Obecnie obowiązujący program rolnośrodowiskowo-klimatyczny (PRŚK) jest działaniem Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020. Ogólne zasady jego wdrażania są określone w prawie Unii Europejskiej, a na poziomie krajowym szczegółowe warunki jego realizacji określono w:

- Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020 (PROW 2014-2020);<sup>214</sup>
- Ustawie z dn. 20 lutego 2015 r. o wspieraniu rozwoju obszarów wiejskich z udziałem środków Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020;<sup>215</sup>
- Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 18 marca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Działanie rolnośrodowiskowo-klimatyczne” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020, zwane dalej „rozporządzeniem rolnośrodowiskowo-klimatycznym”.<sup>216</sup>

Program przewiduje wsparcie finansowe rolników, którzy deklarują przystąpienie do jednego lub kilku z listy 7 pakietów:

1. **Rolnictwo zrównoważone.**
2. **Ochrona gleb i wód.**
3. **Zachowanie sadów tradycyjnych odmian drzew owocowych.**
4. **Cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000.**
5. **Cenne siedliska poza obszarami Natura 2000.**
6. **Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie.**
7. **Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych zwierząt w rolnictwie.**

Oprócz pakietu 1, wszystkie pozostałe złożone są z kilku wariantów. Pięć pakietów (pak. 1, 3, 6 i 7) oraz wariant **Cenne siedliska** w pakietach 4 i 5 są dostępne dla rolników w całym kraju. Pakiet 2 oraz warianty **Zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000** w pakiecie 4 dostępne są tylko dla rolników w wybranych regionach.

Rolnik, przystępując do programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego, zobowiązuje się do określonego sposobu gospodarowania na zadeklarowanej powierzchni w czasie kolejnych 5 lat.

Zobowiązanie rolnośrodowiskowo-klimatyczne rolnik może realizować zarówno na gruntach użytkowanych rolniczo (grunty orne i użytki zielone) jak i na gruntach nieużytkowanych rolniczo, ale na których występują wybrane typy siedlisk przyrodniczych tj. zalewowe łąki selernicowe i słonorośla, murawy, torfowiska lub siedliska lęgowe określonych gatunków ptaków (derkacz, rycyk, czajka, kszczyk, krwawodziób, wodniczka, dubelt, kulik wielki).

**Praktyki rolne wymagane w większości pakietów mają wpływ na zachowanie ilości i jakości wód.** Natomiast tylko jeden pakiet jest celowo przygotowany dla ochrony wód. Jest to pakiet 2, którego zasady mają zapewnić **ochronę gleb przed erozją wodną**, zapobiegać utracie próchnicy w glebie i ochronić wody przed zanieczyszczeniami. W momencie wprowadzania nowego PRK 2014-2020 nie był on jednak działaniem powszechnie dostępnym, mogli do niego przystąpić jedynie rolnicy użytkujący grunty o niskiej zawartości próchnicy, zagrożone erozją wodną, na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego. Miejsca, gdzie możliwe było przystąpienie do tego działania są określone prawem.<sup>217</sup> Po wprowadzeniu w regulacjach zmian dotyczących ograniczania wprowadzania azotu do środowiska jest działaniem dostępnym dla wszystkich zainteresowanych. Rolnik deklarujący realizację tego pakietu zobowiązany jest do stosowania przynajmniej jednej z dwu praktyk agrotechnicznych, tj. **wysiewu międzyplonu lub**

214 <http://www.minrol.gov.pl/Wsparcie-rolnictwa/Program-Rozwoju-Obszarow-Wiejskich-2014-2020>

215 Dz. U. z 2017 r. poz. 562, z późn. zm. dziennikustaw.gov.pl

216 Dz. U. poz. 415 i 765, z 2016 r. poz. 326, 589 i 1367 oraz z 2017 r. poz. 806 i poz. 2139 dziennikustaw.gov.pl

217 Dz.U. nr 40 poz. 327 dziennikustaw.gov.pl

zakładania pasów ochronnych w poprzek stoku na gruntach ornych położonych na obszarach erodowanych, o nachyleniu powyżej 20%.

W programie rolnośrodowiskowo-klimatycznym określono także minimalne wymogi zabezpieczające przed zanieczyszczeniem wód w związku z nawożeniem nawozami, ściekami oraz komunalnymi osadami ściekowymi. Obowiązują one w przypadku podejmowania realizacji każdego pakietu. Zgodnie z tymi minimalnymi wymogami ilość zastosowanych w ciągu roku nawozów naturalnych powinna wynosić maksymalnie 170 kg azotu na 1 ha użytków rolnych. Obniżona jest także dawka azotu pochodzącego z płynnych nawozów naturalnych w przypadku zmiennego użytkowania gruntu (kośno-pastwiskowego) i przy wypasie kwaterowym. Zakazane jest stosowanie komunalnych osadów ściekowych na gruntach wykorzystywanych jako pastwiska i łąki. Określone są wymogi dotyczące stosowania ścieków przeznaczonych do rolniczego wykorzystania. W realizacji minimalnych wymogów pomocne jest przygotowanie przez rolnika planu nawożenia.

Zastosowanie przez rolnika minimalnych wymogów kwalifikuje go do otrzymywania płatności bezpośrednich i za ich stosowanie rolnik nie otrzymuje dodatkowych płatności.

**W pakietach 4 i 5 (tzw. przyrodniczych) obowiązuje inny wymóg zapewniający ochronę wód.** Jako wymóg obligatoryjny w realizacji każdego wariantu wprowadzono **zakaz tworzenia nowych systemów melioracyjnych lub rozbudowy i odtworzenia już istniejących** systemów melioracyjnych, z wyjątkiem konstrukcji urządzeń mających na celu dostosowanie poziomu wód do wymogów siedliskowych gatunków lub siedlisk będących przedmiotem ochrony w danym wariantcie. Działania potrzebne dla danego siedliska lub gatunku – po ocenie eksperta przyrodniczego lub doradcy rolnośrodowiskowego – można podjąć wykorzystując już istniejące systemy melioracyjne.

Niestety, jak wynika z powyższych informacji, problem ilości i jakości wody w rolnictwie do tej pory był celem jednego pakietu programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego (pak. 2) oraz wymogiem w pakietach przyrodniczych (pak. 4 i 5).

### **Normy i zasady obowiązujące beneficjentów otrzymujących płatności rolne, za które rolnik nie otrzymuje wsparcia finansowego.**

Prawo określa także, jakie normy i zasady musi spełniać beneficjent otrzymujący jakiegokolwiek płatności rolne z funduszy rolnych. Jest to niepłatny warunek pozwalający na uczestnictwo w systemie dopłat. **Podstawą jest przestrzeganie tzw. zasady wzajemnej zgodności (ZWZ). Założono, że zasada wzajemnej zgodności będzie zachęcać rolników do przestrzegania wysokich standardów Unii Europejskiej dotyczących zdrowia publicznego, zdrowia roślin oraz zdrowia i dobrostanu zwierząt** oraz jest istotna dla zapewnienia zrównoważonego charakteru rolnictwa europejskiego.

Ochrona środowiska w ramach wymogów określonych przez zasadę wzajemnej zgodności jest ukierunkowana na ochronę ptaków i siedlisk przyrodniczych oraz ochronę wód gruntowych przed substancjami niebezpiecznymi, takimi jak środki ochrony roślin, stosowane osady ściekowe, zużyte oleje rolnicze, azotany pochodzące ze źródeł rolniczych, głównie z produkcji zwierzęcej. Ponadto rolnicy zobowiązani są dotrzymywać norm Dobrej Kultury Rolnej (DKR) określonych w załączniku III do rozporządzenia Rady (WE) nr 73/2009 oraz spełniać podstawowe wymogi z zakresu zarządzania określone w załączniku II do rozporządzenia Rady (WE) nr 73/2009.

Zakres ochrony wód ZWZ określa, w jaki sposób wody gruntowe muszą być chronione przed zanieczyszczeniem zużytymi olejami technicznymi używanymi w gospodarstwie oraz, jak bezpiecznie dla środowiska używać w produkcji rolniczej nawozy i środki ochrony roślin. Stosowanie nawozów, ścieków oraz komunalnych osadów ściekowych jest ograniczone na glebach podmokłych, zalanych, zamrzniętych lub pokrytych śniegiem. Przykładowym wymogiem jest możliwość stosowania nawozów oraz rolniczego wykorzystywania ścieków tylko na glebach nie zamrzniętych powierzchniowo. Wyjątek stanowi pierwsza wiosenna dawka nawozów azotowych dla upraw roślin ozimych na glebach zamrzniętych powierzchniowo (nocne przymrozki i odwilże w dzień), jeżeli uzasadniają to względy agrotechniczne.

**Dobra Kultura Rolna (DKR)** to właściwe zarządzanie glebą dzięki przestrzeganiu norm dotyczących



przeciwdziałania erozji gleby, ograniczania degradacji substancji organicznej w glebie, przeciwdziałania zmianom struktury gleby, zarządzania zasobami wodnymi w rolnictwie i ochroną wody przed zanieczyszczeniem niebezpiecznymi substancjami szczególnie azotanami ze źródeł rolniczych oraz ukierunkowanie tych norm na wzmocnienie standardów w zakresie ochrony środowiska oraz przeciwdziałania zmianie klimatu. Rolnik jest zobowiązany, między innymi, do tworzenia stref buforowych oddzielających grunty użytkowane od cieków w celu ochrony wód przed zanieczyszczeniem substancjami używanymi do produkcji rolnej, takimi jak osady ściekowe, gnojówka i gnojowica. Dodatkowo wprowadzono wymóg mówiący o tym, iż wodę z mycia rozsiewaczy nawozów i opryskiwaczy rozlewa się w odległości większej niż 20 m od brzegu zbiorników oraz cieków. Natomiast z uwagi na możliwość zanieczyszczenia wody odchodami zwierząt, wodopoje muszą być lokalizowane poza zbiornikami i ciekami. Rolnik musi dbać o odpowiednie przechowywanie środków ochrony roślin, nawozów sztucznych i maszyn do ich aplikowania tak, aby substancje i odcieki z nich nie zanieczyszczały wód. Obsada zwierząt hodowanych w gospodarstwie powinna być dostosowana do możliwości wykorzystania nawozów naturalnych lub nadmiar tych nawozów powinien być zbywany.

Prawo reguluje także wykorzystanie wody do nawadniania gruntów rolnych. Rolnikowi wolno wykorzystywać wody zarówno powierzchniowe jak i gruntowe tylko na podstawie pozwoleń wodno-prawnych.

Cały powyższy zestaw obowiązków nałożonych na rolników nie jest dodatkowo dotowany, a płatności przysługują dopiero za podjęcie realizacji jednego lub kilku pakietów PRŚK.

### Podsumowanie dotychczasowych doświadczeń wdrażania programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego

Po latach realizacji programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego nasuwają się wnioski i spostrzeżenia:

- Beneficjent jest zobowiązany do zachowania szeregu zasad i spełnienia norm. Część jest dotowana, ponieważ dostosowanie się do nich generuje dodatkowe koszty lub obniża dochód rolnika. Wiele reguł jest wymogiem wstępnym, niezbędnym przed podjęciem zobowiązania rolnośrodowiskowo-klimatycznego. W rozznaniu jego zakresu i poszczególnych obowiązków ma rolnikom pomagać sporządzenie planu rolnośrodowiskowo-klimatycznego przygotowanego według odpowiedniego wzoru. Ponadto wdrożenie pakietów przyrodniczych wymaga dodatkowo sporządzenia dokumentacji siedliskowej lub ornitologicznej. **Jednak dla wielu rolników obowiązek posiadania tych dokumentów to jedynie formalność.** Często to, co jest w nich zapisane nie znajduje odzwierciedlenia w praktyce, gdyż **podczas zabiegów agrotechnicznych rolnicy pamiętają tylko o podstawowych wymogach realizowanego pakietu np. terminach koszenia lub wielkości obsady zwierząt na pastwisku** (ale już nie o obciążeniu pastwiska).<sup>218</sup>
- Przestrzeganie przez rolnika obowiązków jest kontrolowane przez organy uprawnione do tego, czyli Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (ARiMR) oraz Państwową Inspekcję Weterynaryjną (PIW). Powstaje pytanie czy kontrola pozwala na zmierzenie osiągnięcia rzeczywistego efektu dzięki uczestniczeniu przez rolnika w programie rolnośrodowiskowym? Jest to co najmniej wątpliwe, gdyż coroczna kontrola administracyjna każdego beneficjenta (wykonywana przez ARiMR) sprowadza się do pomiaru na zdjęciach satelitarnych wielkości działki rolnej zgłoszonej do dopłat i sprawdzenia kompletności wniosku o płatność oraz uprawnień rolnika, który ubiegał się o płatność z programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego. Kontrola na miejscu prowadzona w 5% gospodarstw składających wnioski obejmuje pomiar terenowy wielkości działki i sprawdzenie poprawności wymaganych dokumentów. W czasie tej kontroli na miejscu oceniany jest m.in. sposób realizacji wymogów

218 Obsada i obciążenie pastwiska to parametry określające wielkość wypasu. **Obsada** pastwiska jest to liczba zwierząt lub ich masa ciała, jaka może się wyżywić w ciągu sezonu pastwiskowego z 1 ha pastwiska. Obsadę wylicza się jako stosunek liczby sztuk dużych (SD - sztuka duża odpowiada krowie o masie ciała 500 kg) lub masy ciała zwierząt (w tonach) do powierzchni pastwiska wyrażonej w ha. Obciążenie pastwiska jest to liczba sztuk dużych lub masa ciała zwierząt (t) pasących się jednocześnie na 1 ha pastwiska. **Obciążenie** pastwiska wylicza się jako stosunek liczby sztuk dużych lub masy ciała (t) do powierzchni kwatery (w ha).

ZWZ. Nie jest możliwe całkowite skontrolowanie, czy rolnik spełnia wszystkie wymogi, np. trudno stwierdzić, czy rolnik w prawidłowy dla ochrony wód sposób aplikuje nawozy i środki ochrony roślin, jeśli kontrola odbywa się poza okresem ich stosowania.

- Program rolnośrodowiskowo-klimatyczny w Polsce zakłada dofinansowanie rolnika za podjęcie określonych działań w zakresie każdego pakietu/wariantu tego programu. Rolnik zobowiązuje się np. do koszenia łąk przez czas całego pięcioletniego okresu zobowiązania. Ponadto termin koszenia jest określony i taki sam dla rolników w całym kraju. Tak sztywne ustawienie wymagań dla wszystkich beneficjentów programu rolnośrodowiskowego powoduje, że nie ma możliwości uwzględnienia zróżnicowania biogeograficznego siedlisk, a przede wszystkim zmienności pogodowej w poszczególnych latach, co ogranicza prowadzenie zabiegów agrotechnicznych tak, aby były one najkorzystniejsze zarówno dla rolnika, jak i środowiska. **Ponadto polski program rolnośrodowiskowo-klimatyczny nie zakłada dotowania rolnika po ocenie, jakie są efekty środowiskowe jego gospodarowania w miejscu cennym przyrodniczo (np. utrzymanie na określonym poziomie populacji ptaków wodno-błotnych).** W związku z tym działanie rolnika może nie przynieść żadnych albo dać niewielkie pozytywne efekty, a i tak płatność PRŚK przysługuje za wdrażanie wymogów określonych w prawie (rozporządzenie MRiRW) jako korzystne dla tej grupy ptaków.
- Mimo że program rolnośrodowiskowy jest wdrażany w Polsce od ponad 15 lat, do tej pory nie są znane wyniki żadnych systemowych badań jego efektów środowiskowych. W wielu miejscach prowadzone są jedynie wycinkowe badania obejmujące albo mały obszar wdrażania (np. region administracyjny, obszar Natura 2000), albo wybrane siedlisko lub gatunki.
- Rolnikowi przyznawana jest płatność za wypełnianie określonych działań. **Nie premiuje się natomiast rolnika za utrzymanie w gospodarstwie i pielęgnowanie takich elementów krajobrazu, które przeciwdziałają skutkom suszy, np. przebudowa urządzeń melioracyjnych tak, aby nie odprowadzały wody z jego gruntów szybko po opadzie i umożliwiały jak najdłuższe retencjonowanie jej w miejscu**

**pojawienia się.** Podobnie rolnik nie dostaje premii za pozostawianie nieprodukcyjnych fragmentów gruntów w gospodarstwie, takich jak mokradła, łąki zmiennowilgotne, śródpolne oczka wodne i podmokłe skupiska drzew i krzewów, pasy przeciwwietrznych zadrzewień, torfowiska, podmokłe zarośla, tereny bezodpływowe. Wręcz przeciwnie – jeśli na działce rolnej powierzchnia tych użytków wynosi w sumie więcej niż 100 m<sup>2</sup> lub więcej niż 100 drzew, są one wyłączone z powierzchni objętej płatnościami bezpośrednimi i PRŚK.

- Działania dotychczasowych programów rolnośrodowiskowych i rolnośrodowiskowo-klimatycznych w bardzo małym stopniu **były i są ukierunkowane bezpośrednio na ochronę ilości i jakości wody na terenach rolnych.** Ograniczają się one praktycznie do stosowania stref buforowych wzdłuż cieków i zbiorników wodnych oraz – w praktyce trudnego do skontrolowania – przestrzegania norm stosowania nawozów i środków ochrony roślin oraz ochrony przed substancjami niebezpiecznymi dla środowiska.

### Propozycja pakietów rolnośrodowiskowych ukierunkowanych na ochronę wody w nowym PROW 2021-2027 - uzupełnienie dotychczasowego programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego

Już w ramach przygotowywania PRŚK na lata 2015-2020 dyskutowano propozycję zmiany podejścia do programu. Proponowane jest odejście od dotowania wdrażania przygotowanych wymogów i **przejsie do płacenia rolnikom za uzyskanie i utrzymanie pozytywnych środowiskowych efektów ich gospodarowania.** Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi decydujące o kształcie PROW i PRŚK nie przystało na takie rozwiązanie, argumentując wysokimi kosztami przebudowy systemu wdrażania i kontroli PRŚK w agencji odpowiedzialnej za płatności (ARiMR). Po analizie wniosków z realizacji PRŚK i wobec nowych wyzwań, wiosną 2020 roku Koalicja „Rolnictwo dla przyrody” przedstawiła Ministerstwu propozycje aktualizacji istniejących już pakietów rolnośrodowiskowych oraz propozycję wprowadzenia nowych pakietów, a także propozycje tzw. **ekoschematów**, które będą w nowym PROW zastępować tzw. zazielenienie. Zaktualizowanie pakietów

PRŚK do obecnych potrzeb programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego jest ważne, bo współgra z takimi działaniami jak działania inwestycyjne czy nowe źródła wody dla rolnictwa.

Koalicję „Rolnictwo dla przyrody” tworzy 6 organizacji: Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Fundacja WWF Polska, Towarzystwo Przyrodnicze „Bocian”, Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Natura International Polska i Towarzystwo Przyrodnicze „Dubelt”. Wszystkie one mają wieloletnie, praktyczne i różnorodne doświadczenia w zakresie czynnej ochrony przyrody, w tym dotyczące gospodarowania rolniczego w miejscach cennych przyrodniczo. Współpracują one też od lat z Ministerstwem – w ubiegłych latach współtworzyły PRŚK.

Dwie propozycje Koalicji to rozwiązania wspierające ochronę wody w krajobrazie rolniczym. Są one ukierunkowane na zatrzymanie jak największej ilości wody w miejscu, gdzie ona się pojawia, spowolnienie spływu powierzchniowego i zwiększenie wsiąkania oraz ochronę wód przed zanieczyszczeniami. Należą do nich:

**1. Paludikultura**, czyli sposób użytkowania terenów podmokłych, który z jednej strony umożliwia retencję wody i biogenów oraz wiązanie węgla w glebie mokradeł, a z drugiej zwiększa możliwość pozyskania biomasy z „mokrych” siedlisk. Obejmuje m.in. uprawę takich roślin jak trzcina, pałka i torfowce albo wypasanie zwierząt dobrze znoszących trudne warunki środowiskowe, w tym ras rodzimych jak konik polski czy też ras specjalnie sprowadzanych do wypasania w wilgotnych siedliskach np. wół domowy (*Bubalus bubalis*). Poza granicami Polski rośliny uprawiane w ramach paludikultury są wykorzystywane w różnych segmentach gospodarki, m.in. jako pokrycie dachowe, ocieplenie lub wyciszanie budynków (pałka, trzcina), alternatywny dla plastiku surowiec materiałowy (pałka), substytut torfu wydobywanego z torfowisk jako podłoże ogrodnicze (torfowce). Wszystkie formy paludikultury pomagają utrzymać w krajobrazie rolniczym tereny podmokłe w stanie zbliżonym do naturalnego lub ponownie nawodnić przesuszone mokradła. Do tej pory w Polsce paludikultura nie jest wdrażana na większą skalę i wprowa-

dzenie takiego pakietu otworzyłoby możliwości utrzymania w gospodarstwach gruntów marginalnych, nieproduktywnych rolniczo, ale będących lokalnymi ostojami bioróżnorodności, retencjonującymi wodę i w efekcie wspomagającymi produkcję rolną. W ten sposób rolnik może też aktywnie uczestniczyć w odtwarzaniu retencji terenów rolniczych, nie tylko wody, ale także węgla.

**Proponujemy, aby wsparcie dla rozwoju paludikultury opierało się na szeregu „małych regulacji”** poprzez wprowadzenie odpowiednich zapisów w innych pakietach. Stworzy to przestrzeń dla sprawniejszego wdrażania paludikultury w nowym okresie finansowania WPR po 2020 roku w Polsce. Paludikultura może być alternatywnym sposobem użytkowania gruntów w ramach pakietów PRŚK skierowanych na ekstensywne użytkowanie podmokłych trwałych użytków zielonych (TUZ). Jednymi z regulacji, które mogą być wdrażane są:

- uwzględnienie gatunków uprawianych w ramach paludikultury w wykazie upraw kwalifikujących do dopłat,
- wsparcie wszystkich działań zwiększających zapotrzebowanie na biomasę, tym samym wspierające rynek produktów z paludikultury, np. kompostowanie biomasy i wykorzystywanie kompostu do nawożenia bez ograniczeń, dopuszczenie używania biomasy do ściółkowania upraw, w tym ekologicznych, produkcja z biomasy nawozów dla rolnictwa (w tym ekologicznego), używanie nowych gatunków uprawianych roślin jako surowca do produkcji podłoża ogrodniczego, aby zastąpić bezpowrotnie zniszczony torf i ograniczyć degradację torfowisk.

Korzyści wynikające z wdrażania paludikultury:

- utrzymywanie w krajobrazie ekosystemów podmokłych oraz ich odtwarzanie pozwalające na łagodzenie ekstremalnych stanów wód, tym samym przeciwdziałanie suszy oraz zapobieganie powodziom, a także zwiększenie retencji wodnej w krajobrazie rolniczym,
- ponowne nawodnienie osuszonych torfowisk ograniczy emisję CO<sub>2</sub> ze zdegradowanych torfowisk i pozwoli na podniesienie poziomu akumulacji węgla,



- filtrowanie wód spływających z gruntów uprawnych, przez przyległe wilgotne ekosystemy stref buforowych zmniejszy wpływ biogenów do wód powierzchniowych i gruntowych,
- redukcja zawartości węgla w danym miejscu w siedlisku poprzez wywożenie go z biomasą,
- ochrona różnorodności biologicznej poprzez utrzymanie lub odtwarzanie siedlisk podmokłych.

## 2. Pakiet „wysoka woda”

Obserwując coraz częściej występujące ekstremalne zjawiska pogodowe jak powódzie czy okresy skrajnej, długotrwałej suszy widzimy, że konieczne jest wprowadzenie wielokierunkowych rozwiązań wspierających retencję wody i przeciwdziałanie skutkom suszy i powodzi. Rolnictwu potrzebne jest nie tylko retencjonowanie wody w zbiornikach – naturalnych i sztucznych, powierzchniowych i podziemnych – ale przede wszystkim zapewnienie odpowiedniego uwilgotnienia gleby, tam gdzie jest to najistotniejsze, czyli na łąkach i pastwiskach oraz gruntach rolnych i innych gruntach uprawnych. Długotrwałe zalewy łąk i pastwisk pozwalają – dzięki powolnemu przesączaniu – na zasilanie poziomów wód gruntowych i podziemnych.

**Efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów wodnych i ograniczenie – w jak największym stopniu – ich marnotrawienia wymaga rozwiązań w skali większej niż jedno gospodarstwo.** Wprowadzanie nowych sposobów retencjonowania wody musi mieć charakter wielkopowierzchniowy (najkorzystniej zlewniowy, lub obejmujący co najmniej znaczącą część zlewni), a to wymaga wykraczania z działaniami prośrodowiskowymi poza grunty należące do jednego rolnika i skoordynowanie działań wielu podmiotów, takich jak właściciele gruntów – rolnicy, zarządzający siecią wodną oraz innych użytkowników wód. Wiele działań prowadzących do retencjonowania wody wymaga pozwolenia wodnoprawnego, co stanowi dodatkowe utrudnienie w ich realizacji, a uzyskanie zgody na działania wymaga czasu. Działania o udowodnionym pozytywnym oddziaływaniu

na środowisko np. poprawiające retencję lub stan ekologiczny wód winny być objęte procedurą uproszczoną, np. zgłoszeniem robót prośrodowiskowych. Ponadto wsparcie retencjonowania wody czy też poprawa wilgotności działki rolnej wymaga często podejmowania działań o charakterze inwestycyjnym np. budowy zastawek piętrzących wodę lub progów zwalniających na ciekach. Dotychczas rozwiązania programu rolnośrodowiskowego dotyczyły tylko indywidualnego beneficjenta. W nowym PROW należy przygotować propozycje, które będą interesujące do zastosowania przez zespoły rolników zainteresowanych wspólnym dbaniem o dobry stan zasobów wodnych. Jest to zadanie bardzo trudne, bo rozwiązania o kolektywnym charakterze trudno się przyjmują na polskiej wsi. Jednak w obliczu zagrożenia brakiem wody do produkcji rolnej, jest to kierunek niezbędny, gdyż wodą nie można gospodarować indywidualnie, nie czyniąc przy tym szkody sąsiadom i środowisku.

W związku z powyższym, Koalicja Rolnictwo dla przyrody proponuje nowy pakiet „Wysoka woda”.

Założenia pakietu:

- będzie on wspierać ekstensywne użytkowanie łąk, nieposiadających wybitnych walorów przyrodniczych, a których wyróżnikiem jest występujące zjawisko częstego i długotrwałego zalewania wodami;
- w warunkach zalania terenu możliwe będzie zaniechanie użytkowania (koszenia, wypasu) łąk, a rolnik otrzyma mimo to w danym roku dotację, bo często – nie mogąc przewidzieć pogody – ponosi koszty lub notuje straty choćby z powodu konieczności zakupu paszy dla zwierząt hodowlanych;
- wdrażanie pakietu będzie możliwe na terenie całego kraju;
- dla uproszczenia realizacji takiego pakietu, obszary zalewowe mogą być wyznaczone wcześniej w skali całego kraju na podstawie istniejących map i opracowań, np. w oparciu o ISOK – portal publikujący mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego;<sup>219</sup>

219 <http://mapy.isok.gov.pl/imap>

- w odniesieniu do rolnictwa baza ta wymaga poszerzenia i objęcia całości systemów rzecznych, dziś bowiem nie obejmuje źródłowych partii wielu zlewni.

Korzyści z wdrożenia pakietu:

- zwiększenie ilości wody w krajobrazie rolnym w miejscu, gdzie woda pojawia się (zalewy wodami gruntowymi, opadowymi, rzecznyymi lub morskimi). Jest to efekt niezwykle istotny w kontekście zmian klimatycznych i zmniejszających się dostępnych zasobów wodnych kraju. Wdrożenie takiego pakietu dobrze uzupełni inne działania np. takie jak szeroko realizowane działania renaturyzacyjne na ciekach naturalnych, w ostateczności, techniczne na sieciach melioracyjnych oraz ograniczające efekt przyspieszonego spływu powierzchniowego z terenów rolniczych;
- utrzymanie wysokiej wilgotności gleb ograniczy emisję CO<sub>2</sub> z osuszonych, zdegradowanych torfowisk, czy wręcz wznowi akumulację węgla w ponownie nawodnionych torfowiskach;
- ochrona różnorodności biologicznej poprzez utrzymanie lub odtworzenie siedlisk

podmokłych będących siedliskami wielu gatunków roślin i zwierząt.

Wprowadzenie takiego pakietu może zachęcić do przystąpienia do programu rolnośrodowiskowo-klimatycznego tych rolników, którzy obawiają się podejmowania zobowiązań w miejscach trudnych do systematycznego użytkowania, jednocześnie umożliwiając utrzymanie siedlisk cennych środowiskowo. Jednocześnie pakiet taki istotnie wzmocniłby działania na rzecz poprawy retencji wody obszarów użytkowanych rolniczo, wpływając pozytywnie na sytuację wodno-środowiskową kraju.

### Literatura

Propozycje koalicji „Rolnictwo dla przyrody” do PROW w perspektywie 2021-27. Prezentacja OTOP czerwiec 2020, [https://otop.org.pl/wp-content/uploads/2020/06/pakiety\\_skonsolidowane\\_koalicja.pdf](https://otop.org.pl/wp-content/uploads/2020/06/pakiety_skonsolidowane_koalicja.pdf)

Rozporządzenie Ministra R. i R.W. z dn. 24.03.2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania ”Działanie rolnośrodowiskowo-klimatyczne” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 z późniejszymi zmianami. DZU. 2015 poz. 415.

Stalenga J., Brzezińska K., Jobda M. (red). 2016. Rekomendacje zmian w programie rolnośrodowiskowo-klimatycznym. Monografia. Wyd. IUNG-PIB Puławy.





# USŁUGI EKOSYSTEMOWE W OCHRONIE WÓD SŁODKICH

**ROBERT BOREK**

Zakład Biogospodarki i Analiz Systemowych, Instytut Uprawy Nawożenia  
i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

**ARTUR FURDYNA**

Niezależny ekspert ds ekologii wód, Towarzystwo Przyjaciół Rzek Iny i Gowienicy

Usługi ekosystemowe to zasoby i procesy świadczane przez zdrowe ekosystemy, które niezbędne są do podtrzymania życia na ziemi, i których wartość ekonomiczną można wycenić. Dzieli się je na ogół na usługi zaopatrzeniowe, regulacyjne, wspomagające i kulturowe. To podejście pozwala wyceniać koszty ingerencji człowieka w funkcjonowanie ekosystemów. W kontekście rolnictwa należy przede wszystkim wycenić ekosystemową wartość wody, a o gospodarowaniu nią myśleć w perspektywie zlewni – z uwzględnieniem interesów różnych podmiotów działających na jej terenie i kosztów tej działalności. Poprawa efektywności zarządzania wodą (ekosystemowymi usługami wodnymi) na obszarach wiejskich powinna przede wszystkim wiązać się z promocją dobrych praktyk rolnych, mających na celu zwiększenie i odtworzenie małej retencji glebowej, spowolnienie spływu powierzchniowego i ochronę wód przed spływem biogenów z nawożonych pól. Niezbędne jest uruchomienie systemu finansowania na potrzeby zarządzania usługami ekosystemowymi.

Usługi ekosystemowe (ang. *ecosystem services*), tłumaczone również jako świadczenia ekosystemowe, to koncepcja, która stara się połączyć nauki przyrodnicze z naukami ekonomicznymi i społecznymi. Według definicji Solona<sup>220</sup> jest to zestaw wytworów oraz funkcji ekosystemu, które są

przydatne dla społeczeństwa. W szerszym kontekście usługi ekosystemowe ujęli autorzy „Raportu Constanzy”<sup>221</sup> jako zestaw zasobów i świadczonych przez ekosystemy usług niezbędnych dla podtrzymania życia na Ziemi. Punktem wyjścia dla rozważań naukowców z całego świata było zauważenie, że istnieją „naturalne procesy” niezbędne do podtrzymania życia na naszej planecie, których wartość ekonomiczną można wymierzyć. Do tej pory nie były one jednak brane pod uwagę przy ocenie inwestycji.

Zaproponowane podejście pozwala także „wycenić” przyrodnicze koszty aktywności ludzkiej. Koncepcja zastosowana w skali globalnej unaoczniała ekologiczny stan planety, zwracając uwagę na zagrożenia generowane przez niektóre kierunki rozwoju. Globalnie autorzy dzielą usługi ekosystemowe na 17 grup, które obejmują bardzo szerokie spektrum zagadnień – od regulacji klimatu czy składu atmosfery po walory krajobrazowe, kulturowe czy rekreacyjne.<sup>222</sup> W skali regionalnej, koncepcja usług ekosystemowych jest bardzo dobrym narzędziem do analiz ekonomicznych, planowania przestrzennego i kształtowania lokalnej polityki rozwoju. Dzięki zastosowaniu tej koncepcji jesteśmy w stanie wymiernie ocenić bezpośrednie i pośrednie efekty zmian, które wprowadzamy w środowisku – ich powiązania i wpływ na ekosystemy i człowieka. Na potrzeby niniejszego opracowania koncentrujemy się na regionalnym aspekcie powiązanych z wodą usług ekosystemowych, w którym sektor rolniczy pełni ważną rolę.

220 Solon 2008.

221 Constanza i in. 1997.

222 j. w.



## Jak wycenia się wartość wody w kontekście usług ekosystemowych?

Zwykle wyróżniamy cztery rodzaje usług ekosystemowych<sup>223</sup>:

- **zaopatrzeniowe** – np. żywność, biomasa, zasoby genetyczne, woda pitna i na potrzeby produkcyjne;
- **regulacyjne** – np. regulacja składu atmosfery poprzez akumulację węgla w glebie, retencja wody w glebie, ewapotranspiracja<sup>224</sup> regulująca temperaturę i opady, właściwości buforowe chroniące przed powodzią, zasilanie zasobów wód podziemnych, filtracja zanieczyszczeń w ciekach wodnych, regulacja procesów glebowych przez podnoszenie jakości gleby;
- **wspomagające** – wspomagające produkcję – np. funkcja siedliskowa, produkcja pierwotna (głównie w procesie fotosyntezy (roślin zielonych), obieg pierwiastków, zapylenie;
- **kulturowe** – estetyczne, duchowe, rekreacyjne, nauka i edukacja, terapeutyczne.

Porównanie rezultatów analiz dla różnych usług danego ekosystemu (np. zbiornika wodnego), wyrażane w tych samych jednostkach (względnych bądź bezwzględnych) **daje możliwość wiarygodnej oceny wpływu konkretnych działań na stan środowiska we wszystkich jego aspektach użytkowych**. Pozwala to na uzyskanie informacji, kto najwięcej korzysta z danego działania (np. hodowca ryb), a kto traci (np. turysta). Jasny przepływ informacji jest ważny dla pracowników administracyjnych, podejmujących decyzje, a także dla zainteresowanych stron, w tym członków społeczności objętej skutkami ekologicznymi danej inwestycji, zmiany sposobu użytkowania gruntów czy innej zamierzonej zmiany w środowisku naturalnym. W tym kontekście wszystkie te osoby powinny być zaangażowane w proces decyzyjny poprzez włączenie do konsultacji społecznych. Sumaryczna ocena dostarczenia usług ekosystemowych przez ogół ekosystemów obszaru, który podlega planowi zagospodarowania, umożliwia przedstawienie rzeczywistych rezultatów zaplanowanych działań i wybór tych, które uzyskają konsensus społeczny. **W niektórych krajach wycena oparta na analizie zmian**



**świadczonych usług traktowana jest jako podstawa kompensacji, bez której inwestycja/zmiana nie jest dopuszczona do realizacji**. Procedury takie stosowane są w niektórych landach niemieckich i w Szwecji, natomiast na Wyspach Brytyjskich decydujący głos mają Rady Dorzeczy złożone z przedstawicieli lokalnej społeczności i interesariuszy.

W literaturze przedmiotu często dla usług ekosystemowych zamiennie używa się pojęcia „usługi krajobrazowe”. Korzyści dostarczane przez różne ekosystemy są lepiej zobrazowane i analizowane w skali krajobrazu. Ponadto krajobraz, w przeciwieństwie do ekosystemów, jest postrzegany przez członków lokalnych społeczności jako miejsce życia, pracy, miejsce, od którego zależą. To poczucie pomaga wycenić wartość usług, które są im dostarczane, i z których korzystają. Z reguły zróżnicowany krajobraz jest kompromisowym rozwiązaniem zaspokojenia odmiennych potrzeb i jest postrzegany najkorzystniej. Jest on źródłem wielu usług ekosystemowych, a powiązana z różnorodnością struktura sieci ekologicznej (zielone korytarze, łąki, zadrzewienia śródpolne, itp.) nie tylko wspiera bioróżnorodność, ale jest też kluczowa dla zwiększenia małej retencji czy zatrzymania biogenów spływających z pól. Koncepcja usług krajobrazowych powinna być wykorzystana podczas procesu konsultacji społecznych dotyczących zagospodarowania przestrzennego zlewni czy gmin.

223 za Millennium Ecosystem Assessment Program 2005.

224 ubytek wody z powierzchni Ziemi drogą bezpośredniego parowania z wód i gleby oraz oddychania roślin (transpiracji).

Tabela: Wybrane usługi ekosystemowe w kontekście ochrony i użytkowania zlewni oraz metody ich wyceny<sup>225</sup>

Przykład usługi ekosystemowej	Zalecana metoda wyceny	Opis metody
	<b>Bezpośrednia wycena rynkowa</b>	
Gromadzenie wody na cele produkcyjne	Ceny rynkowe (skorygowane)	Wycena na podstawie cen rynkowych, z uwzględnieniem mechanizmów interwencyjnych (np. podatków, dopłat).
Produkcja żywności i biomasy	Funkcja produkcji	Usługi ekosystemowe opisywane są w funkcji czynników produkcji.
		Funkcja obrazuje efektywność ekonomiczną produkcji przy takim wykorzystaniu czynników produkcji, aby koszt wytworzenia jednostki produktu był minimalny.
	<b>Pośrednia wycena rynkowa</b>	
Ochrona przed powodzią	Koszt odtworzenia/unikniętych szkód/zastąpienia	Określenie kosztu odtworzenia lub zastąpienia zasobów, gdyby uległy one zniszczeniu, na przykład koszt budowy wałów przeciwpowodziowych i zbiorników retencyjnych w miejsce zlikwidowanych mokradeł, stanowiących naturalną ochronę przed powodzią.
Filtracja zanieczyszczeń przez ciekł wodne	Koszt zastąpienia	Oszacowanie zastępczego kosztu mechanicznego lub chemicznego oczyszczania ścieków.
Funkcja rekreacyjna (rynkowa)	Dodatkowy dochód z czynników produkcji	Określenie dodanej wartości usługi ekosystemowej w danym regionie (na przykład wzrost wartości turystycznej).
Funkcja rekreacyjna (nie rynkowa)	Metoda kosztu podróży	Szacunek kosztu dotarcia (np. cena biletu, benzyny, poświęcony czas) do miejsca pełniącego funkcję rekreacyjną.
Funkcja estetyczna (różnorodność genetyczna zasobów)	Metoda ceny hedonicznej	Ocena, jak obecność danej usługi przyczynia się do zwiększenia wartości dóbr rynkowych (np. wzrostu cen ziemi/nieruchomości w pobliżu).
	<b>Metody wyrażonych preferencji</b>	
Funkcja kulturowa	<i>Contingent Valuation Method (CVM) i Choice Experiments</i>	Szacowanie kwoty, jaką ankietowani byliby gotowi zapłacić za zmiany w jakości lub ilości danej usługi ekosystemowej.

**Ocena wartości** usług dostarczanych przez ekosystemy składa się z trzech etapów:

1. **identyfikacji usługi,**
2. **ilościowego określenia fizycznych zmian w systemie** dla danej usługi oraz
3. **wyceny jej wartości w jednostkach pieniężnych. Istnieje wiele różnych metod wyceny pieniężnej.** Przydatność zastosowania każdej z nich w dużej mierze zależy od rodzaju ocenianej usługi (tabela). Często z powodu braku danych, etap wyceny ekonomicznej jest niemożliwy i stosuje się w tym przypadku system oceny punktowej stanu ekosystemów lub ich ranking w kontekście specyfiki rozważanego obszaru. Ustalenie wartości powinno odbywać się w oparciu o cykl spotkań z interesariuszami. Jeśli nie ma wystarczających danych do przeprowadzenia bezpośredniej wyceny dóbr albo proces wiąże się z dużymi nakładami czasu czy środków finansowych, można zastosować ekspercką ocenę techniczną tzw. transferu korzyści (ekspert wycenia istniejące w zlewni zasoby wodne wykorzystując informacje i dane dostępne w literaturze dla innych studiów przypadku o podobnym charakterze) lub skorzystać z wartości podawanych w katalogach wartości usług ekosystemowych.

### Racjonalna gospodarka wodą w zlewni rolniczej

Ocena wartości usług ekosystemowych umożliwia również **przedstawienie efektywności działań** wdrażanych w ramach wszelkich strategicznych programów gospodarowania zasobami. Należą do nich Program Wodno-Środowiskowy Kraju (PWŚK) oraz Plan Przeciwdziałania Skutkom Suszy realizujące – razem z planami gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy – cele Ramowej Dyrektywy Wodnej.<sup>226</sup> Dyrektywa nakłada na państwa członkowskie zobowiązanie włączenia społeczeństwa w planowanie działań (art. 14) oraz przewiduje zwrot kosztów za dostarczane usługi ekosystemowe (art. 9).

Ponieważ większość powierzchni Polski (ponad 60%) stanowią użytki rolne, sposób użytkowania gruntu rolnego oraz stosowane przez rolnika praktyki mają kluczowe znaczenie dla zabezpieczenia zasobów wodnych zlewni i otrzymania z tego tytułu wartości ekonomicznej, którą możemy wyrazić funkcjami bezpieczeństwa żywnościowego czy dobrobytu społecznego. Odbudowa naturalnej retencji zlewni rzecznych poprzez realizację działań na rzecz odtworzenia optymalnej retencji glebowej czy celowych działań małej retencji na obszarach rolnych pozwalają na jednoczesne łagodzenie skutków suszy, poprawę produktywności roślin uprawnych, ograniczenie ryzyka powodziowego, ochronę różnorodności biologicznej i regulację klimatu. Mała retencja jest więc spójnym zestawem działań umożliwiającym obniżenie kosztów odtworzenia ekosystemów. Z wycen przeprowadzonych dla Komisji Europejskiej w 2012 roku przez Wspólne Centrum Badawcze UE<sup>227</sup> oraz Stella Consulting<sup>228</sup> wynika, że jedynym efektywnym środkiem ograniczenia stresu wodnego na większości obszaru Polski jest dobra praktyka rolna na gruntach ornych, która zwiększa zawartość materii organicznej w glebie oraz jej gęstość objętościową. Pozostałe zidentyfikowane działania (założenie i utrzymanie TUZ oraz pasów buforowych) wymagają mniejszego lub większego wsparcia zewnętrznego. Szczególną rolę w zakresie retencji pełnią podmokłe części użytkowanych rolniczo zlewni, zarówno zalewowe części w dolinach, zwykle użytki zielone, jak też naturalnie podmokłe niecki śródpolne, pełniące ważną rolę z retencji, rozumianej nie tylko jako gromadzenie wody jako zasobu, ale przede wszystkim obszaru spowalniania spływu powierzchniowego. W tym kontekście wycena wartości udostępnienia obszaru dla retencji pozwala na rzetelną kompensację finansową świadczenia przez rolnika służebności wodnej. Aspekt ten jest szczególnie ważny wobec potrzeb przywracania systemom rzeczonym równowagi hydrodynamicznej, najczęściej związanej wprost z możliwością czasowego zalania części doliny.

226 Inne akty prawne, uchwalone na potrzeby spełnienia celów Dyrektywy Azotanowej, Dyrektywy Powodziowej Dyrektywy w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi oraz Dyrektywy ustanawiającej ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów mają również wymierny bezpośredni wpływ na realizację działań ochronnych wód.

227 JRC 2012.

228 Stella Consulting 2012.



Po przeprowadzeniu oceny wartości poszczególnych usług i efektywności związanych z nimi działań, kolejnym krokiem w kierunku integracji usług ekosystemowych z celami Ramowej Dyrektywy Wodnej jest **planowanie** ich dostarczania. Spośród działań, które w najbardziej efektywny sposób prowadzą do zmiany, powinniśmy wybrać te, które dostarczają w stosunku do poniesionych kosztów relatywnie najwięcej korzyści w różnych obszarach usług ekosystemowych oraz **utrzymują odporność rozważanego obszaru (krajobrazu/zlewni) na zmiany środowiskowo-klimatyczne**. Ponieważ wprowadzone w życie decyzje będą dotyczyć wszystkich użytkowników zlewni, konieczne jest przeprowadzenie szerokich konsultacji społecznych z użytkownikami gruntów, przedsiębiorcami, naukowcami, przedstawicielami administracji czy jednostek odpowiedzialnych za ochronę zasobów zlewni. Do tego celu wykorzystywane są programy pozwalające obliczyć bilans kosztów i korzyści, opracować ranking działań oraz wygenerować scenariusze zagospodarowania przestrzennego. Dobrym przykładem lokalnej współpracy może być projekt *Cornwall Rivers*, przeprowadzony w rolniczej zlewni angielskiej Cornwall.<sup>229</sup> W celu powstrzymania spadku dostępności i degradacji wód zatrudniono grupę ekspertów, którzy zaproponowali indywidualne rozwiązania dla ponad 870 gospodarstw, w tym zestaw 130 działań i praktyk, oszczędzających wodę i poprawiających jej jakość w danych uwarunkowaniach, które jednocześnie ograniczyłyby ponoszone koszty oraz poprawiły dochodowość gospodarstw. Modelowym rozwiązaniem może być też niemiecki projekt GLOWA-Elbe<sup>230</sup>, który opierając się na wynikach ankiet z interesariuszami oraz wykorzystując szereg zaawansowanych metod i analiz naukowych, pozwolił na wypracowanie rekomendacji do planów zarządzania zlewnią Łaby (Elbe) (148 tysięcy km<sup>2</sup>). Wymagało to pogodzenia sprzecznych racji środowiskowych i społeczno-gospodarczych na ogromnym obszarze zlewni.

Ostatnim krokiem jest **uruchomienie systemu finansowania** na potrzeby zarządzania usługami ekosystemowymi. Aby taki system funkcjonował, spełnione winny być dwie zasady:

■ zasada dodatkowości: w warunkach działania

systemu wsparcia, usługi ekosystemowe są dostarczane w ilości większej niż w przypadku braku tego wsparcia;

■ zasada warunkowości: stawka płatności jest zależna od liczby jednostek dostarczanej usługi; wymaga precyzyjnej definicji usługi oraz systemu jej monitoringu.

Płatności za dostarczane usługi ekosystemowe obejmują identyfikację kupującego (zwykle użytkownik usługi), który powinien zastosować się do zasady „zanieczyszczający płaci” oraz identyfikację sprzedającego (dostarczającego usługę) – bardzo często użytkownika ziemi, rolnika, który będzie otrzymywał zwrot kwalifikowalnych kosztów ze wspólnego budżetu zasilanego przez kupujących. Najczęściej spotykaną formą finansowania zarządzania usługami ekosystemowymi są unijne lub krajowe środki publiczne, np.:

- podatki i opłaty w ramach korzystania z usług ekosystemowych (opłaty stałe i zmienne za pobór wód – w zgodzie z art. 9 Dyrektywy Wodnej);
- finansowanie dostawców usług z funduszy regionalnych spółek wodnych (Holandia, Hiszpania);
- płatności w ramach Wspólnej polityki Rolnej; szczególną rolę we wdrożeniu dobrych praktyk chroniących wodę pełni program rolnostwo-środowiskowo-klimatyczny (PRŚK) w ramach II filara WPR.

Wytwarzanie usług ekosystemowych może być finansowane ze środków prywatnych np. przedsiębiorstw (dostawcy – przedsiębiorstwa wodociągów/oczyszczalnie ścieków lub kupujący – przemysł korzystający z wód) albo pośredników (operatorzy funduszy). Możliwe są również przypadki, gdzie firma zaopatrująca ludność w wodę płaci odbiorcom we współpracy z innymi organizacjami w zamian za poczynione inwestycje. Projekt tego typu został zrealizowany przez angielskie przedsiębiorstwo South West Water, które zaofiarowało rolnikom pokrycie kosztów inwestycji w infrastrukturę wodną i maszyny uprawowe do praktyk oszczędzających wodę i poprawiających jej jakość.<sup>231</sup>

229 <http://www.cornwallriversproject.org.uk/action.htm>

230 <https://www.pik-potsdam.de/glowa/german/project-en.htm>

231 Za Vlachopoulou i in. 2014.

## Rekomendacje

1. Poprawa efektywności zarządzania wodą (ekosystemowymi usługami wodnymi) na obszarach wiejskich powinna przede wszystkim wiązać się z promocją dobrych praktyk rolnych, mających na celu zwiększenie i odtworzenie małej retencji glebowej, spowolnienie spływu powierzchniowego i ochronę wód przed spływem biogenów z nawożonych pól.
2. Plany gospodarowania wodami oraz zapobiegania suszy muszą uwzględniać koncepcję usług krajobrazowych i wielofunkcyjnego rolnictwa.
3. Gospodarowanie wodami na gruntach rolnych powinno uwzględniać synergię pomiędzy usługami ekosystemowymi, uwarunkowaną w szczególności racjonalizacją produkcji rolnej, wprowadzeniem wzbogaconego płodozmienu i współrzędnych upraw oraz zachowaniem bioróżnorodności.
4. Planowanie działań chroniących wody w zlewniach wymaga spójnego i sprawiedliwego ujęcia wartości usług ekosystemowych, które uzyskają zgodę wszystkich zainteresowanych stron w prawnie wiążących konsultacjach społecznych.
5. Należy dążyć do wsparcia rolnośrodowiskowo-klimatycznych obszarów wiejskich w oparciu o przedstawienie rzeczywistych rezultatów spełnienia celów poprzez poprawę wymiaru świadczonych usług ekosystemowych, dostarczanych przez właściciela części zlewni. 💧💧💧

## Literatura

Constanza R., d'Arge R., de Groot R., Ferber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics* 25,1: 3-15.

Cornwalls River Project, <http://www.cornwallriversproject.org.uk/action.htm>

COWI A/S 2014. Support Policy Development for Integration of Ecosystem Service Assessments into WFD and FD Implementation. Raport dla Komisji Europejskiej. Kontrakt 070307/2012/637505/D1.

GLOWA-Elbe. Impacts of Global Change on the Water Cycle in the Elbe Region – Risks and Options, <https://www.pik-potsdam.de/glowa/german/project-en.htm>

JRC (Joint Research Centre) 2012. Evaluation of the effectiveness of Natural Water Retention Measures. Support to the EU Blueprint to Safeguard Europe's Waters. Burek R., Mubareka S., Rojas R., de Roo Ad, Bianchi A., Baranzeli C., Lavalle C., Vandecasteele I. Report EUR 25551 EN, [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC75938/eur25551en\\_jrc\\_blueprint\\_nwrm.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC75938/eur25551en_jrc_blueprint_nwrm.pdf)

Stella Consulting 2012. Costs, benefits and climate proofing of natural water retention measures (NWRM). Final Report. Contract 070307/2010/581332/SER/D1 for European Commission DG Environment, [https://coordinamentoassociazionidfteverefarfa.files.wordpress.com/2015/11/nat-water-retention-measures-stella-2012\\_finalreport.pdf](https://coordinamentoassociazionidfteverefarfa.files.wordpress.com/2015/11/nat-water-retention-measures-stella-2012_finalreport.pdf)

Millennium Ecosystem Assessment Program 2005. Ecosystems and human well-being. Vol. 5. United States of America: Island press, <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

Solon J. 2008. Koncepcja "Ecosystem Services" i jej zastosowania w badaniach ekologiczno-krajobrazowych. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 21.

Vlachopoulou M., Coughlin D., Forrow D., Kirk S., Logan P., Voulvoulis N. 2014. The potential of using the ecosystem approach in the implementation of the EU Water Framework Directive. *Science of the Total Environment*, 470: 684-694.



# Rekomendacje

## POLITYKA I PRAWO

W trosce o czystość wód powierzchniowych należy wprowadzić do polskiego prawa obowiązek podłączenia prywatnych nieruchomości do istniejącej kanalizacji komunalnej.

Należy zaprzestać publicznego finansowania małych oczyszczalni i promować budowę dużych instalacji. Niezbędne jest także ujednoczenie norm jakości ścieków oczyszczonych dla małych i dużych oczyszczalni.

Monitoring jakości ścieków z oczyszczalni powinien być przeprowadzany przez niezależne organy kontrolne w niezapowiedzianym terminie.

Na operatorów oczyszczalni należy nałożyć obowiązek instalacji i obsługi urządzeń do ciągłego monitoringu, co pozwoli wychwycić nawet pojedyncze zrzuty surowych ścieków. W tym celu zmiany wymaga art. 403 ustawy Prawo wodne.

Należy uchwalić przepisy umożliwiające uregulowanie problemu zanieczyszczenia związkami fosforu, na podobieństwo istniejącej już ustawy azotanowej.

Przepis legalizujący negatywny wpływ prac utrzymaniowych na stan rzek i innych cieków powinien być uchylony. Prace te powinny być zgłaszane i podlegać strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko.

Zalecana jest większa ochrona prawna rumoszu skalnego przed nielegalnym wydobyciem, które należy kwalifikować jako przestępstwo, a nie jako wykroczenie.

Powinna powstać straż środowiskowa, która ścigać będzie sprawców przestępstw działających na szkodę środowiska.

Powinno być zakazane wykonywanie nowych przeszkód piętrzących w obszarach migracji ryb.

Powinien powstać monitoring przepływu nienaruszalnego, aby zapobiec nadmiernemu poborowi wód, zwłaszcza w okresach jej niskich stanów.

Propozycja rozwiązań zatrzymujących wodę w krajobrazie rolniczym, w ramach finansowania przez przyszły PROW:

1. Wdrażanie paludikultury, czyli sposobu użytkowania terenów podmokłych w sposób pozwalający na retencję wody i biogenów oraz wiązanie węgla w glebie mokradeł przy jednoczesnym pozyskiwaniu biomasy w celach użytkowych, bądź wypasaniu zwierząt dobrze znoszących trudne warunki środowiskowe. Wsparcie powinno opierać się na szeregu drobnych zapisów w poszczególnych pakietach.
2. Wprowadzenie nowych sposobów retencjonowania wody, które mają charakter wielkopowierzchniowy, najlepiej zlewniowy, lub obejmujący część zlewni. Rolnictwu potrzebne jest nie tylko retencjonowanie wody w zbiornikach – naturalnych i sztucznych, powierzchniowych i podziemnych – ale przede wszystkim zapewnienie odpowiedniego uwilgotnienia gleby, tam gdzie jest to najistotniejsze, czyli na łąkach i pastwiskach oraz gruntach rolnych i innych



gruntach uprawnych. Rekompensaty dla rolników decydujących się na zalanie swoich gruntów powinny zostać zagwarantowane w programach rolnośrodowiskowych.

Poprawa efektywności zarządzania wodą na obszarach wiejskich powinna przede wszystkim wiązać się z promocją dobrych praktyk rolnych, mających na celu zwiększenie/odtworzenie małej retencji glebowej, spowolnienie spływu powierzchniowego i ochronę wód przed spływem biogenów z nawożonych pól.

Plany gospodarowania wodami oraz zapobiegania suszy muszą uwzględniać koncepcję usług krajobrazowych i wielofunkcyjnego rolnictwa, dostarczającego ekosystemowych usług wodnych.

Gospodarowanie wodami na gruntach rolnych powinno uwzględniać synergię pomiędzy

usługami ekosystemowymi, uwarunkowaną w szczególności racjonalizacją produkcji rolnej, wprowadzeniem wzbogaconego płodozmianu i upraw współrzędnych oraz zachowaniem różnorodności biologicznej.

Planowanie działań chroniących wody w zlewniach wymaga spójnego i sprawiedliwego wyliczenia wartości usług ekosystemowych, które uzyskają zgodę wszystkich zainteresowanych interesariuszy w prawnie wiążących konsultacjach społecznych.

Wsparcie dla realizacji celów rolno-środowiskowo-klimatycznych (RSK) przewidziane dla obszarów wiejskich, powinno trafiać do użytkownika części zlewni, który przedstawi rzeczywiste rezultaty spełniania tych celów w postaci poprawy wymiaru świadczonych przez niego usług ekosystemowych. ◆◆◆



# NAJWAŻNIEJSZE REKOMENDACJE

**1** Nadrzędnym celem wszelkiego rodzaju prac na ciekach naturalnych lub sztucznych, planowanych i prowadzonych przez instytucje publiczne zarządzające wodami w Polsce, powinna być jak największa poprawa retencji wody na obszarach zlewni. Spowalnianie odpływu wody ma kluczowe znaczenie dla obniżenia ryzyka wystąpienia zarówno suszy jak i powodzi na terenach rolniczych.

**2** Pierwszeństwo w wyborze i finansowaniu instrumentów zarządzania zasobami wodnymi w Polsce powinno zostać przyznane: renaturalizacji cieków, ochronie terenów podmokłych i torfowisk oraz wprowadzaniu właściwie zaprojektowanych elementów zielonej infrastruktury regulującej bilans cieplny i wodny obszarów zagospodarowanych gruntów, w szczególności użytków rolnych.

**3** Najtańszym sposobem ograniczenia stresu wodnego na gruntach rolnych jest wprowadzenie dobrych praktyk uprawy - zwiększających zawartość materii organicznej w glebie oraz poprawiających jej strukturę. Należy upowszechniać wśród rolników oraz wspierać - finansowo i doradczo - technologie i systemy sprzyjające ochronie ilości i jakości wód, w szczególności ekstensywne i regeneratywne rolnictwo, uprawę konserwującą i konturową, praktyki agroekologiczne i agroleśnictwo, racjonalne gospodarowanie nawozami, intensywne rotacyjny wypas kwaterowy, paludikulturę, systemy produkcji ekologicznej (w tym ekologiczną akwakulturę) i biodynamicznej oraz rolnictwo zgodne z zasadami gospodarowania w obiegu zamkniętym.

**4** Odpowiednie działania edukacyjne, doradcze oraz wykorzystanie środków finansowych, krajowych i unijnych, powinno być skierowane

na uczynienie z rolników strażników wód, solidarnie zarządzających wodą na cele rolnicze na obszarze całej zlewni.

**5** Powinno zostać zagwarantowane właściwe finansowe wynagradzanie rolników przyczyniających się swoimi działaniami do ochrony zasobów wodnych oraz świadczenia usług ekosystemowych związanych z wodą. W programach rolno-środowiskowych powinny zostać przewidziane rekompensaty dla rolników umożliwiające zalanie ekstensywnie użytkowanych łąk, nie posiadających szczególnych walorów przyrodniczych.

**6** Przekazywanie wiedzy rolnikom na temat ochrony gleby i podnoszenia jej zdolności retencyjnych powinno być priorytetem w działaniach edukacyjnych i doradczych. Dbalność o żyzność gleb i zapobieganie ich wyjąłowieniu powinny stać się nadrzędnymi celami, gdyż jest to podstawa ochrony wody w rolnictwie.

**7** Należy ograniczyć metody produkcji rolnej, charakteryzujące się z jednej strony wysokim poborem wody, a z drugiej zanieczyszczeniem zasobów wodnych. Powinna powstać krajowa strategia transformacji intensywnej produkcji zwierzęcej na produkcję gwarantującą wysoki dobrostan zwierząt gospodarskich. Dotyczy to także rozwoju ekologicznej akwakultury.

**8** Nawadnianie upraw, pobór wód ze studni głębinowych oraz wszelkie inne sposoby korzystania z zasobów wodnych dla celów rolniczych powinny podlegać ścisłej regulacji prawnej. Należałoby zapewnić wsparcie dla gospodarstw rolnych inwestujących w innowacyjne technologie oszczędzania wody na potrzeby produkcji rolniczej.

**9.** Najpilniejszym zadaniem władz publicznych w Polsce powinno być przyjęcie przepisów prawnych gwarantujących monitoring poboru wody, który pozwoliłby skutecznie kontrolować sytuację hydrologiczną w kraju, w tym monitoring stanu zasobów wodnych i kontrola zużycia wody na obszarach wiejskich. Bardzo ważny jest zwłaszcza monitoring przepływu nienaruszalnego, aby zapobiec nadmiernemu poborowi wody w okresie niskiego stanu wód. Działania monitoringowe dotyczące wód w Polsce powinny być prowadzone przez niezależne organy, nie pozostające w żadnej relacji z instytucjami zarządzającymi ilością i jakością wody w Polsce.

**10.** W krajowej polityce zarządzania wodami w Polsce należy odejść od regulowania brzegów i koryt cieków wodnych, niewłaściwie prowadzonych melioracji i prac utrzymaniowych. Przepis legitymizujący negatywny wpływ prac utrzymaniowych na stan rzek i innych cieków powinien zostać jak najszybciej uchylony. Wszelkie prace prowadzone na ciekach powinny być przedmiotem oceny oddziaływania na środowisko, a ich podstawowym celem powinna być poprawa stosunków wodnych oraz stanu ekologicznego wód.

**11.** W celu ochrony jakości wód w Polsce należy jak najszybciej wprowadzić do prawa krajowego: obowiązek podłączenia prywatnych nieruchomości do sieci kanalizacyjnej, kontrolowanie i ograniczenie przedostawania się do wód związków fosforu, priorytet finansowania dużych instalacji do oczyszczania ścieków, zakaz wykonywania nowych przeszkód piętrzących na ciekach w obszarach migracji ryb oraz zakwalifikowanie wydobycia rumoszu skalnego jako przestępstwa.

**12.** Działania na szkodę zasobów wodnych w Polsce – zarówno podmiotów publicznych jak i prywatnych – powinny być penalizowane, a wysokość kar powinna odzwierciedlać

szkodliwość społeczną takich działań. Należy utworzyć straż środowiskową – odpowiednio przeszkoloną i wyposażoną – ścigającą sprawców przestępstw i wykroczeń działających na szkodę środowiska, w tym zasobów wodnych.

**13.** Plany gospodarowania wodami oraz zapobiegania suszy muszą uwzględniać wielofunkcyjną rolę rolnictwa oraz jego znaczenie dla usług krajobrazowych. Musi istnieć synergia pomiędzy sprawiedliwie wynagradzanymi usługami ekosystemowymi dostarczanymi przez mieszkańców obszarów wiejskich a instrumentami Wspólnej Polityki Rolnej, ukierunkowanymi na zapewnienie odpowiedniego standardu życia rolnikom, wsparcie zrównoważonego gospodarowania zasobami naturalnymi i przeciwdziałanie zmianie klimatu.

**14.** Podejmowanie decyzji politycznych skierowanych wyłącznie na cele ekonomiczne w rolnictwie – a nie uwzględniających należycie jego celów społecznych i środowiskowych – może zagrozić przyszłemu bezpieczeństwu żywnościowemu Polski, uzależnionemu od dostępności zasobów naturalnych, a zwłaszcza wód odpowiedniej ilości i jakości.

**15.** Dostęp do wody dobrej jakości jest podstawą rolnictwa. Odbudowa retencji w zlewniach ma kluczowe znaczenie dla odporności tego sektora na zmianę klimatu i związane z nią zagrożenia. Retencja naturalna, szczególnie na terenach rolniczych, to klucz do niezależności gospodarstw rolnych w Polsce.

Szczegółowe rekomendacje znajdują na końcu każdego rozdziału. ◆◆◆



# STRESZCZENIE EKSPERTYZY

Opracowanie na podstawie ekspertyzy  
JOANNA PERZYNA

## Wstęp

Skutki zmiany klimatu będą dla produkcji rolnej w Polsce bardzo dotkliwe. Sektor stoi przed dwoma ważnymi wyzwaniami – potrzebą redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz koniecznością prowadzenia działań adaptacyjnych do zachodzących zmian klimatycznych. Wymagać to będzie przededefiniowania podejścia do produkcji rolnej opartego niemal wyłącznie o kryterium zysku ekonomicznego. Nowy model rolnictwa w znacznie większym stopniu musi promować i nagradzać różnorodne usługi ekosystemowe związane z obszarami wiejskimi i produkcją rolną. Przede wszystkim powinien opierać się na produkcji żywności wysokiej jakości, która nie zawiera pozostałości substancji chemicznych stosowanych dziś powszechnie w uprawie i hodowli, a także na ochronie i wspieraniu różnorodności biologicznej, ochronie klimatu i zasobów wodnych, czyli przeciwdziałaniu suszy.

Woda jest zasobem niezbędnym do prowadzenia produkcji rolnej, a rolnictwo, które gospodaruje na 60% powierzchni obszarów zlewni, jest głównym użytkownikiem zasobów wodnych kraju. Odnawialne zasoby wodne pochodzą z opadów, na których ilość i rozkład nie mamy wpływu. Choć ilość opadów nie zmienia się znacząco od 150 lat, ich rozkład stał się w ostatnich dekadach niekorzystny z punktu widzenia odnawiania się zasobów wody. Mniej deszczy pada latem (w sezonie wegetacyjnym), opady mają charakter nawalny, powodujący szybki odpływ wody z terenu zlewni, zimą zaś częstsze są opady deszczu niż śniegu.

W takiej sytuacji kluczowe znaczenie dla dbałości o odnawianie zasobów wodnych, ich jakość i dostępność (nie tylko dla sektora rolniczego) ma zatrzymywanie, retencjonowanie i spowalnianie odpływu wody z terenu zlewni. Ogromnie ważny jest także wybór modelu produkcji rolnej bowiem od tego, jak przyczyni się on do retencjonowania

wody na swoje potrzeby przy pomocy ochrony gleby, zwiększania jej pojemności wodnej, oraz zatrzymywania wody w krajobrazie, zależy dostępność wody dla rolnictwa i innych użytkowników.

## Zlewnia

Zlewnia to obszar lądu, z którego woda spływa do jednego zbiornika, rzeki, jeziora, a czasami terenu podmokłego. Poszczególne zlewnie są oddzielone od siebie działami wodnymi czyli umowną linią rozgraniczającą sąsiednie zlewnie lub dorzecza. Zróżnicowanie terenu, jego budowa geologiczna oraz pokrycie mają kluczowe znaczenie dla możliwości retencji zlewni. Zlewnie o dużej lesistości oraz niskim stopniu przekształcenia przez człowieka charakteryzują się wysoką retencją naturalną i stabilnym zasilaniem systemu rzecznoego. W takich zlewniach bardzo rzadko występują susze albo powodzie. Natomiast im wyższy stopień przekształcenia zlewni, tym poziom retencji jest niższy, a system rzeczny bardziej rozregulowany. W zlewniach zmienionych działalnością ludzką i tym samym pozbawionych równowagi hydrologicznej brak opadów szybko prowadzi do suszy, a ich nawet niewielki nadmiar powoduje podtopienia lub powodź. Rolnicze użytkowanie zlewni ma ogromny wpływ na bilans wodny i stan retencji zlewni rzek. Efektem zmian w zlewniach są w znacznym stopniu narastające problemy z suszami i powodzią, zarówno w Polsce, jak i na całym świecie.

## Zasoby wód i ich wykorzystanie

Zasoby wód słodkich stanowią zaledwie ok. 3% wszystkich zasobów wód na Ziemi. Ich objętość jest szacowana na ok. 35 mln km<sup>3</sup>, z czego ponad 67% stanowią lodowce i pokrywa śnieżna. Druga z istotnych części zasobów wód słodkich zgromadzona jest pod ziemią – w jej głębszych warstwach – i stanowi 29,6% całej objętości wód słodkich. Wody z których

korzysta człowiek – rzeki, jeziora oraz płytkie wody podziemne – to zaledwie 0,4% zasobów wód słodkich. Od 1960 do 2010 roku Europa straciła 24% odnawialnych zasobów wody *per capita*.

Polska jest w Europie jednym z najuboższych w wodę krajów. W latach 1946-2016, średnia roczna zasobów wodnych przypadająca w Europie na głowę mieszkańca wynosiła 5000 m<sup>3</sup> wody, natomiast w Polsce tylko 1800 m<sup>3</sup>. W latach o niższych opadach mamy do dyspozycji tylko nieco ponad 1100 m<sup>3</sup> na osobę, w latach mokrych zaś 2600 m<sup>3</sup> na osobę. Eksperti zaniepokojeni są tendencją spadkową ilości zasobów wodnych w Polsce. Próg 1700 m<sup>3</sup>/os jest granicą „stresu wodnego”, czyli zagrożenia deficytem wody.

W Polsce średnia wartość całkowitych opadów rocznych wynosi ok 196 km<sup>3</sup>. Z tej objętości około 28% odpływa systemami rzecznyymi w następujących proporcjach: dorzecze Wisły (55% rocznego odpływu), dorzecze Odry (25%), rzeki Przymorza (9,5%) i pozostałe zlewnie (11,5%). Dopływ spoza granic kraju stanowi 12,6% całkowitych zasobów wód płynących. Pozostała część wody z opadów ulega wyparowaniu – obecnie przez mniej więcej 3/4 roku w ilości około 60%. Reszta wody opadowej (około 20%) infiltruje zasilaając zasoby wód podziemnych. Odnowienie się pierwszej warstwy wód podziemnych, tej z której korzysta człowiek, trwa średnio 3 lata.

### Susza i powódź

W związku z zauważalnymi skutkami zmiany klimatu w naszym kraju, konieczna jest rewizja podejścia do gospodarowania wodami. Sytuację pogarsza fakt, że roczny cykl opadowy w naszej szerokości geograficznej jest niekorzystny – rośnie przewaga parowania nad opadem w okresie wegetacyjnym. Ponad 60% opadów przypada na okres o większym parowaniu wody (60%), zaś w okresie o niższej wartości parowania (wynoszącej 50%) mamy około 40% opadów rocznych. Taki układ powoduje, że wraz ze zmianą klimatu bardziej wzrasta w naszym kraju zagrożenie suszą niż powodzią.

Retencjonowanie wody w danej zlewni zależy od czynników naturalnych, takich jak ukształtowanie terenu, rodzaj gleby, a także od czynników

antropogenicznych, czyli form zagospodarowania terenu oraz zabudowy hydrotechnicznej zlewni przez człowieka. Kluczowe dla ochrony zasobów wodnych i stabilnego funkcjonowania zlewni jest zachowanie właściwej proporcji pomiędzy terenem przekształconym a obszarami podmokłymi, leśnymi i naturalnymi dolinami rzecznyymi, które poprawiają naturalną retencję i tym samym zwiększają odporność zlewni na brak opadów. Niestety w planowaniu zagospodarowania przestrzennego w Polsce najczęściej nie uwzględnia się pozostawienia terenów zalewowych i tworzy na nich np. infrastrukturę mieszkaniową, często nawet wiedząc, że są to miejsca, w których regularnie i od dawna dochodziło do podtopień czy powodzi. Mimo że powodzie budzą duży niepokój społeczny, w Polsce znacznie większym problemem jest brak wody, nie jej nadmiar.

### Melioracje i prace utrzymaniowe na ciekach

W drugiej połowie XX wieku realizowano w Polsce melioracje zgodnie z koncepcją tzw. rolnictwa odwodnieniowego. Osuszenie terenów podmokłych i odprowadzenie nadmiaru wody z pól było szybkim sposobem zwiększenia areału upraw. Melioracje powinny prowadzić do poprawy stosunków wodnych na danym terenie, a dzięki temu ułatwiać działalność rolniczą. System rowów i kanałów powinien być zbudowany tak by odprowadzać wodę w okresie jej nadmiaru lub zatrzymywać ją w czasie niedoboru za pomocą zamykania zastawek i jazów. W praktyce jednak melioracje działają wyłącznie przyspieszając odpływ wód z terenu zlewni, co przyczynia się do wystąpienia suszy w okresach, w których opadów jest mniej, natomiast w sytuacji nawet krótkotrwałych, ale nawalnych deszczy prowadzi do zalań, wezbrań i podtopień.

Problem pogłębił się po akcesji Polski do UE z uwagi na presję na szybkie wydatkowanie unijnych środków na inwestycje hydrotechniczne. Najczęściej były to melioracje, regulacje cieków i prowadzenie na nich prac utrzymaniowych, przy czym nie analizowano rzetelnie ani potrzeby ich wykonania, ani ich konsekwencji środowiskowych. Brak prawnego obowiązku prowadzenia rejestru tych inwestycji powoduje, że nie wiemy, ile dokładnie zostało przeprowadzonych inwestycji hydrotechnicznych. Nie znamy też ich całkowitego, negatywnego

oddziaływania na zasoby wody w Polsce. Należy natychmiast podjąć działania, które umożliwią zahamowanie i naprawę szkód wyrządzanych w zasobach wodnych kraju. Powinny one polegać na likwidacji systemów melioracyjnych lub właściwym zarządzaniu nimi, a także renaturyzacji koryt cieków i rzek. To daje szansę na podniesienie zwierciadła wody i odzyskanie części pojemności retencyjnej skuteczniej i szybciej niż budowa nawet kilku dużych zbiorników retencyjnych.

### Retencja krajobrazowa i glebowa

Największy potencjał retencjonowania wody (jej odzyskiwania i zatrzymywania) mają sam obszar zlewni oraz znajdujące się na nim gleby. Nie są to zatem ciekły – naturalne czy sztuczne – z których wodę trudno wrócić na pola. Woda może być zatrzymywana w krajobrazie na wiele sposobów. Stałe pokrycie gruntów roślinnością (zadrzewienia, trwałe użytki zielone, międzyplony, poplony, mulczowanie), zachowywanie terenów podmokłych czy pasów zadrzewień sprzyją spowalnianiu jej odpływu. Ogromny potencjał retencyjny ma także sama gleba. Od jej napowietrzenia i zawartości materii organicznej zależy, ile wody zdoła zatrzymać. Gleba bogata w materię organiczną ma także strukturę, która pozwala na infiltrowanie wody w głąb profilu glebowego i odnawianie zasobów wód podziemnych. Dbanie o żyzność gleby i jej stosunki wodno-powietrzne za pomocą zróżnicowanego płodozmianu, ograniczonej orki i gospodarki w oparciu o nawozy naturalne (a nie mineralne) jest podstawą zwiększania możliwości retencjonowania wody.

W sytuacji silnego przekształcenia zlewni przyspieszającego odpływ wody, cennym zasobem staje się woda zretencjonowana przez bobry. Budowanie przez nie tam, dzięki którym spowolniony zostaje spływ wody i tworzą się rozlewiska, poprawia lokalne stosunki wodne i uwilgotnienie gleb wokół. Instrumenty finansowe rekompensujące rolnikom straty wynikające z odstąpienia od użytkowania terenów zalewowych – czy to na skutek prac inżynierskich bobrów (tzw. pakiety bobrowe) czy też w związku z okresowym nadmiarem wody na ich terenie – pozwoliłyby retencjonować wodę w efektywny, naturalny sposób, w dodatku lokalnie i bez kosztownych inwestycji.

### Zasoby wody dla rolnictwa

Rolnictwo wykorzystuje około 70% odnawialnych zasobów wodnych. Na drugim miejscu jest przemysł (20%), a dopiero na trzecim wykorzystanie wody na cele komunalne (10%). Podział ten jest często mylony z wykorzystaniem wód z poboru. W przypadku wód pobieranych 70% z nich wykorzystuje przemysł, 20% gospodarka komunalna, a jedynie około 10% wykorzystywane jest w rolnictwie i leśnictwie. Pobór wód powierzchniowych i podziemnych w Polsce wynosi ok. 12 km<sup>3</sup>/rok, co stanowi 20% zasobów wód płynących, w stosunku do wartości całkowitego odpływu na poziomie około 61 km<sup>3</sup>/rok.

Wiedza na temat skali wykorzystania wody, w tym jej poboru oraz analizowanie tych danych, jest szczególnie ważne z uwagi na prognozowany wzrost wykorzystania nawodnień w produkcji rolnej. Jeżeli mają być one wspierane dofinansowaniem ze środków krajowych lub unijnych, to konieczna jest ich racjonalizacja w oparciu o dokładną ocenę potrzeb wodnych roślin i uwilgotnienia gleby. Niezbędny jest również precyzyjny i skuteczny monitoring poboru wód do nawodnień oraz solidarne podejście do użycia wody w tym celu.

Ryzykowne jest również rozważanie możliwości wykorzystania do nawodnień wód głębinowych. Ich zasoby oraz tempo odnawiania się nie są w pełni rozpoznane, a ponadto stanowią one główne źródło wody pitnej, stąd ich użytkowanie do nawodnień wydaje się lekkomyślne i nieracjonalne.

Niestety, w Polsce do tej pory nie została utworzona straż środowiskowa czyli instytucja wyspecjalizowana w wykrywaniu i ściganiu wykroczeń oraz przestępstw przeciwko środowisku, w tym zasobów wodnych. Jej działanie powinno dotyczyć czynów zabronionych związanych zarówno z nielegalnym poborem wody, jak również z jej zanieczyszczeniem. Problemem jest również nadmierny pobór wody przez niektórych użytkowników, który przy braku monitorowania przepływów może doprowadzić do całkowitego wysuszenia cieku.

Ochrona zasobów wodnych w kontekście rolnictwa wymaga także uwzględnienia kwestii dbałości o jakość wód. Im większe wykorzystanie nawozów sztucznych, środków ochrony roślin



i antybiotyków w produkcji rolnej, tym większe zanieczyszczenie wody. Nadmierne w stosunku do zapotrzebowania roślin nawożenie pól nawozami mineralnymi powoduje przedostawanie się niewykorzystanych biogenów (głównie związków fosforu i azotu) do wód śródlądowych, a następnie do Bałtyku. Biogeny powodują eutrofizację (przeżyźnienie) wód skutkującą gwałtownym zakwitem glonów i sinic, wzrostem roślinności wodnej, które po obumarciu zaczynają się rozkładać wyczerpując cały dostępny w wodzie tlen, co jest śmiertelnie niebezpieczne dla organizmów wodnych. Zagrożeniem dla jakości wód jest również źle działający system oczyszczania ścieków komunalnych oraz brak wydajnego monitoringu odprowadzania ścieków do wód. To samo dotyczy akwakultury, w której dochodzi często do braku dostosowania wielkości produkcji do pojemności ekosystemów wodnych, do których hodowcy odprowadzają pełne zanieczyszczenia wody poprodukcyjne.

### **Finansowanie ochrony zasobów wodnych w rolnictwie i wspierany model rolnictwa**

Aby skutecznie chronić obszary cenne przyrodniczo na terenach wiejskich, należy bezwzględnie zmienić zasady przyznawania płatności rolnośrodowiskowo-klimatycznych. Zmiana ta powinna polegać na odejściu od finansowania działań podejmowanych przez rolnika bez monitorowania ich rezultatu. Zamiast tego, wsparcie finansowe powinno być uzależnione od uzyskania i utrzymania rezultatów środowiskowych. Takie rozwiązania obowiązują w innych państwach UE. Koalicja „Rolnictwo dla Przyrody” zaleca między innymi wprowadzenie do Krajowego Planu Strategicznego WPR 2021-2027 nowych działań na rzecz retencjonowania wody, np. paludikultury oraz pakietu „wysoka woda”. Rolnicy powinni otrzymywać rekompensatę za pozostawienie 10% powierzchni gospodarstwa „dla natury” czyli np. właśnie pod obszary podmokłe, pasy zadrzewień lub strefy buforowe przy ciekach, jako miejsca przyczyniające się do ochrony ilości i jakości wody.

Dla dbałości o dostępność zasobów wodnych istotne jest również, jaki model rolnictwa (a także produkowanej przez nie żywności) uzyskuje wsparcie finansowe. Przemysłowa uprawa wysokobiałkowych roślin do produkcji paszy przeznaczonych

do karmienia zwierząt na eksport – Polska jest istotnym producentem drobiu i wieprzowiny w Europie – pochłania wielkie ilości wody i wyjaławia glebę. Monokulturowe uprawy, w których stosuje się znaczne ilości nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin generują gigantyczne zanieczyszczenia. Podobnie przemysłowa produkcja zwierzęca. Wobec zmiany klimatu, która powoduje zmniejszenie się dostępności wody dla wszystkich użytkowników (a przede wszystkim dla społeczeństwa), należy rozważyć czy stać nas – w wymiarze ekologicznym, społecznym i ekonomicznym – na wspieranie tego modelu produkcji.

### **Usługi ekosystemowe i dobra publiczne**

Usługi ekosystemowe to zjawiska i procesy niezbędne dla podtrzymania życia na Ziemi. Są świadczone przez zdrowe ekosystemy. Regulacja procesów glebowych, procesy oczyszczania, stabilizacja warunków pogodowych i klimatu czy dynamika współdziałania organizmów w układach biologicznych to tylko kilka zjawisk, które warunkują nasze biologiczne przetrwanie. Cała przyroda, w tym także dostępność i jakość wody, ma podstawowe znaczenie dla możliwości świadczenia usług ekosystemowych przez rolnictwo i obszary wiejskie. Grono beneficjentów usług związanych z wodą jest szerokie i zróżnicowane, a koncepcja usług ekosystemowych pozwala oszacować zysk z ochrony wody w krajobrazie z punktu widzenia innych sektorów gospodarki, a także społeczeństwa. To zróżnicowanie potencjalnych zysków i strat z punktu widzenia różnych użytkowników zasobów wodnych należy brać pod uwagę przy podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarowania wodą w Polsce. Obszary wiejskie mogą dostarczać dóbr publicznych różnego typu i być za to wynagradzane. Ochrona krajowych zasobów wodnych jest takim dobrem, między innymi dlatego, że od ilości i jakości wód zależna jest trwałość produkcji rolnej, a w konsekwencji bezpieczeństwo żywnościowe kraju.

Woda nie jest niezbędna jedynie dla bezpieczeństwa żywnościowego. Brak wody jest zagrożeniem dla zdrowia, życia i trwałości porządku publicznego. Jesteśmy europejskim krajem z niskimi zasobami wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca. Nakłada się na to strategia gospodarowania wodą,

którą prowadzimy od 100 lat: umożliwić opadom jak najszybszy spływ do morza. Lęk przed powtórką powodzi, jaka zdarzyła się w 1934 roku, czy powojenna potrzeba zwiększania upraw są drobnymi problemami wobec zagrożenia, przed którym stoimy dziś. Mamy zanieczyszczone rzeki odprowadzające wodę do Bałtyku, w którym martwe strefy stanowią już 17% powierzchni, utratę bioróżnorodności na niespotykaną skalę i trwającą od wielu lat suszę rolniczą, praktycznie na obszarze całego kraju. Na to wszystko nakłada się katastrofa klimatyczna – zimy już nie takie jak dawniej, a wiosna szybko przechodzi w lato, jak w jednym z artykułów opisuje swoje rolnicze obserwacje Robert Kuryluk. Zamiast myśleć o systemowych i mądrych zmianach, sięgamy po rozwiązania krótkowzroczne i niezwykle ryzykowne – wody głębinowe są naszą rezerwą wody pitnej. Właśnie dlatego, jeżeli nie zmienimy sposobu gospodarowania w rolnictwie, nie będziemy retencjonować wody w glebie, renaturyzować przekształconych systemów rzecznych

i osuszonych dolin, a także nie zaczniemy stosować praktyk rolnych, które zatrzymują wodę w glebie, nie będzie wody dla rolnictwa i nie będzie wody ani dla gospodarki, ani dla społeczeństwa. Ta ekspertyza powstała, aby nam to uświadomić i umożliwić podjęcie właściwych decyzji.



### JAK CZYTAĆ EKSPERTYZĘ?

Ekspertyza podzielona jest na sześć głównych działów, na które składają się artykuły różnych autorów. Każdy artykuł zaczyna się od krótkiego streszczenia, które jest wydzielone z reszty tekstu artykułu niebieskim kolorem czcionki. Działy kończą się podsumowaniem rekomendacji, które znalazły się w artykułach. Najważniejsze rekomendacje wynikające z ekspertyzy zebrane są na końcu publikacji.

# KLUCZOWE POJĘCIA: ZLEWNIA, SUSZA I POWÓDŹ

**ARTUR FURDYNA**

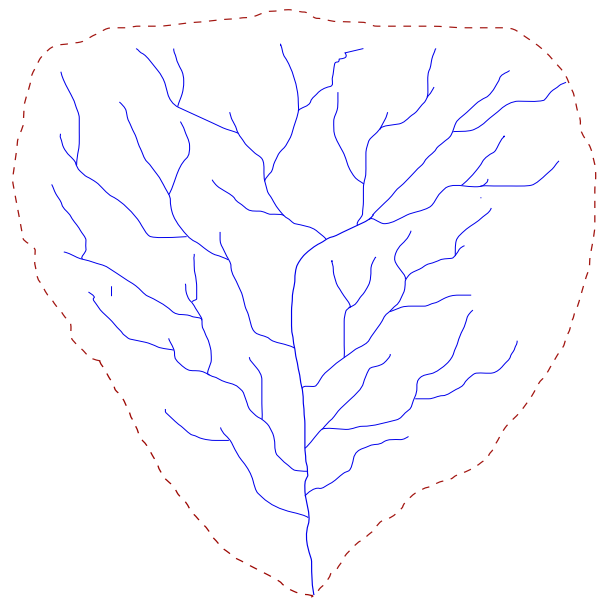
**Niezależny ekspert ds ekologii wód, Towarzystwo Przyjaciół Rzek Iny i Gowienicy**

**ZLEWNIA** to obszar lądu ograniczony działem wodnym, z którego woda spływa do jednego zbiornika, rzeki, jeziora, czasami terenu podmokłego. W związku z różnicami wododziału wód podziemnych i powierzchniowych rozróżnia się zlewnię topograficzną dla wód powierzchniowych oraz zlewnię hydrogeologiczną dla wód podziemnych.

Zróznicowanie terenu, budowa geologiczna oraz jego pokrycie mają kluczowe znaczenie dla retencji zlewni. Zlewnie o dużej lesistości oraz niskim stopniu przekształcenia charakteryzują się wysoką retencją naturalną i stabilnym zasilaniem systemu rzeczno, ujmowanymi jako zrównoważone. W takich zlewniach bardzo rzadko występują skrajne zjawiska, jak susze czy powódzie. Im wyższy stopień przekształcenia, tym poziom retencji niższy, a system rzeczny bardziej rozregulowany. W zlewniach pozbawionych równowagi brak opadów szybko prowadzi do suszy, a ich niewielki nawet nadmiar powoduje podtopienia lub powódź. Rolnicze użytkowanie zlewni – obejmujące 60% ich powierzchni – ma ogromny wpływ na stan retencji zlewni polskich rzek, a zatem na ograniczanie lub sprzyjanie niekorzystnym zmianom w równowadze tych zlewni. Problemy z suszami i powodzią w znacznym stopniu są efektem zmian w zlewniach.

## Wykorzystanie zasobów wód

Przyjęta przez ONZ w 2015 roku Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju wśród 17 celów Zrównoważonego Rozwoju jako szósty cel wskazuje „Zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi”. Cel ten podkreśla



CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org>

rolę dostępu do odpowiedniej ilości czystej wody jako warunku koniecznego do zapewnienia zrównoważonego rozwoju i wspierania dobrobytu.<sup>232</sup>

Zasoby wód słodkich stanowią zaledwie ok. 3% wszystkich zasobów wód na Ziemi. Ich objętość jest szacowana na ok. 35 mln m<sup>3</sup>, z czego ponad 67% stanowią lodowce i pokrywa śnieżna. Druga z istotnych części zasobów wód słodkich zgromadzona jest pod ziemią, w głębszych warstwach i stanowi 29,6%. Wody, z których korzysta człowiek – rzeki, jeziora oraz płytkie wody podziemne – to zaledwie 0,4% wszystkich zasobów. Ogólna ilość wody słodkiej sugeruje, że powinno starczyć jej dla wszystkich. Jednak w związku z jej nieregularnym rozmieszczeniem, na znacznej części globu ludzie mają problem z dostępem do wody



w wystarczającej ilości i jakości. Niedobory wody najbardziej odczuwają mniej zamożne kraje środkowej i północnej Afryki, Azji Środkowej oraz Ameryki Południowej. Niedobory te dotyczą także bogate kraje europejskie. Polska jest jednym z najuboższych w wodę krajów w Europie. Roczna średnia wody na głowę mieszkańca w Europie w latach 1946–2016 wynosiła 5000 m<sup>3</sup>, natomiast tylko 1800 m<sup>3</sup> w Polsce. W latach o niższych opadach mamy do dyspozycji tylko nieco ponad 1100 m<sup>3</sup> na osobę, w latach mokrych zaś, wg danych GUS, 2600 m<sup>3</sup> na osobę. Ekspertki zaniepokojeni są tendencją spadkową ilości zasobów w Polsce. Wyznaczyli próg 1700 m<sup>3</sup>/os jako granicę „stresu wodnego”, czyli zagrożenia deficytem wody.

W Polsce średnia wartość całkowitych opadów rocznych wynosi ok 196 km<sup>3</sup>. Z tej objętości około 28% odpływa systemami rzecznyymi: dorzecze Wisły (55% rocznego odpływu), dorzecze Odry (25%), rzeki Przymorza (9,5%) i pozostałe zlewnie (11,5%). Dopływ spoza granic kraju stanowi 12,6% całkowitych zasobów wód płynących. Pozostała część opadu ulega wyparowaniu, obecnie przez mniej więcej 3/4 roku w ilości około 60%, a reszta (około 20%) infiltruje zasilając zasoby wód podziemnych, z których pierwsza warstwa (z niej korzysta człowiek) odnawia się średnio co 3 lata.

Rolnictwo wykorzystuje około 70% odnawialnych zasobów wodnych. Na drugim miejscu jest przemysł (20%), a dopiero na trzecim wykorzystanie wody na cele komunalne (10%). Podział ten jest często mylony z wykorzystaniem wód z poboru. W przypadku wód pobieranych 70% z nich wykorzystuje przemysł, 20% gospodarka komunalna, a jedynie około 10% wykorzystywane jest w rolnictwie i leśnictwie. Pobór wód powierzchniowych i podziemnych w Polsce wynosi ok. 12 km<sup>3</sup>/rok, co stanowi 20% zasobów wód płynących, w stosunku do wartości całkowitego odpływu na poziomie około 61 km<sup>3</sup>/rok.

W związku z zauważalnymi skutkami zmiany klimatu w naszym kraju, konieczna jest rewizja podejścia do gospodarowania wodami. Sytuację pogarsza fakt, że roczny cykl opadowy w naszej szerokości geograficznej jest niekorzystny – rośnie przewaga parowania nad opadem w okresie wegetacyjnym. Ponad 60% opadów przypada na okres o większym parowaniu wody (60%), zaś w okresie

o niższej wartości parowania (wynoszącej 50%) mamy około 40% opadów rocznych. Taki układ powoduje, że wraz ze zmianą klimatu bardziej wzrasta w naszym kraju zagrożenie suszą niż powodziami. Możliwość zmian w niekorzystnych proporcjach leży przede wszystkim w gestii głównych użytkowników zlewni – rolnictwa i leśnictwa, choć i tereny zurbanizowane mogą mieć wpływ na odwrócenie negatywnych tendencji. Kluczowym działaniem jest odtwarzanie możliwości retencji naturalnej, która jest stabilizatorem zlewni.

## Susza

Susza to okresowy niedobór wody wynikający z mniejszej niż zwykle ilości opadu atmosferycznego. Jest to naturalna cecha klimatu, zjawisko powtarzające się w różnych regionach na Ziemi co jakiś czas, nawet w rejonach postrzeganych jako wybitnie mokre. Jest pojęciem umownym, istotnie różniącym się ilością niedoboru w zależności od regionu. Także w naszych warunkach klimatycznych wartości tego niedoboru są różne, np. w terenach górskich średnia opadów jest rocznie prawie dwukrotnie wyższa niż w centrum kraju.

W zależności od czasu trwania okresu bez opadów i rozwijającego się wraz tą długością niedoboru wody w powietrzu, glebie, ciekach oraz w głębszych warstwach geologicznych, wyróżnia się suszę atmosferyczną, glebową, hydrologiczną oraz hydrogeologiczną.

- **SUSZA ATMOSFERYCZNA** pojawia się zwykle w okresie letnim przy braku opadów po upływie kilkunastu dni.
- **SUSZA GLEBOWA** jest następstwem utrzymującej się dłuższy czas suszy atmosferycznej. Skutkuje brakiem wystarczającej dla roślin ilości wody w glebie. W obu przypadkach opady dość szybko uzupełniają braki i likwidują zjawisko.
- **SUSZA HYDROLOGICZNA** jest kolejnym etapem, który przejawia się obniżeniem zasobów wód gruntowych i podziemnych. Stan ten jest dużo trudniejszy do odwrócenia, wymaga znacznie dłuższych opadów.
- **SUSZA HYDROGEOLOGICZNA** pojawia się przy przedłużającym się okresie trwania suszy hydrologicznej i skutkuje obniżaniem się

zwierciadła wód podziemnych, zanikiem wody w studniach kopanych i poważnymi niedoborami płytszych ujęć wód, także wody pitnej.

Podkreślenia wymaga fakt, że w znacznym stopniu na dotkliwość suszy wpływ ma charakter użytkowania zlewni. Zachowanie właściwej proporcji obszarów podmokłych, naturalnych dolin rzecznych i lasień zwiększa odporność zlewni na brak opadów.

## Powódź

Podobnie jak susza, powódź zwykle związana jest z poziomem opadu atmosferycznego. Na skutek większych niż typowe opadów następuje zmiana poziomu wody w ciekach, zbiornikach lub nad brzegiem morza, aż po wystąpienie z koryta/akwenu i zalanie części terenów. Jest zjawiskiem naturalnym, nieodzownym składnikiem rocznego cyklu hydrologicznego. W typowej dolinie rzecznej istnieje pas terenu regularnie zalewany, dzięki któremu system rzeczny jest zrównoważony, wezbrania nie są szkodliwe, a zasoby wód podziemnych zachowane na właściwym poziomie, dającym wysoką odporność na niedobór opadów. Problem pojawia się, gdy tereny te zostały zagospodarowane przez człowieka.

Główne typy powodzi to:

■ **POWÓDŹ RZECZNA**, która wynika z ponadnormalnego wezbrania cieku wskutek roztopów lub opadów. Należy tu wyraźnie oddzielić typowe wystąpienie wody na terasę zalewową od zalania zlewni ponad tą terasę. W systemie rzeczonym zrównoważonej zlewni zdarzenia takie występują rzadko, co kilka lub kilkanaście dekad, kiedy pojawia się tzw. woda stuletnia. W naturze jest to także normalne zjawisko, jednak na skutek zabudowania i zagospodarowania terenów ponad terenami zalewowymi zjawisko takie dotyka ludzi i ich mienia. W układach zmienionych zdarzenia takie mają miejsce znacznie częściej, a z powodu regulacji cieków ich siła niszcząca okazuje się znacznie większa. Badacze wykazali ścisły związek pomiędzy dotkliwością powodzi a stopniem uszczelnienia powierzchni zlewni.

■ **POWÓDŹ OPADOWA** może wystąpić z dala od cieku na skutek szczególnie intensywnych opadów, zalewając szybko najniżej położony obszar w strefie opadu. Nie ma łatwego rozwiązania dla

uniknięcia szkód w tym przypadku, jednak rozważnie jest nie zabudowywać tej części zlewni.

■ **POWÓDŹ COFKOWA** to zjawisko, którego prawdopodobieństwo wystąpienia rośnie na nisko położonych terenach w przyujściowych częściach dolin rzek oraz nad morzem. Pozornie niewielki wzrost poziomu mórz w czasie silnego sztormu może spowodować falę wezbraniową zdolną do przelania się przez pasy wydmy, czy nawet wały przeciwpowodziowe. Zjawisko szczególnie niebezpieczne na obszarach o rzednych terenu bliskich poziomowi morza lub depresyjnych (Żuławy Wiślane). W Europie szczególnie tragiczne skutki miał ten rodzaj powodzi w ubiegłym wieku w Holandii. Jednak wobec zmiany klimatu i rosnącego tempa topnienia lodowców ryzyko tej katastrofy rośnie. Eksperti już dziś szacują, że ok. 100 mln ludzi na świecie jest zagrożone tym typem powodzi.

Obok najczęściej spotykanych typów powodzi zdarzają się także powodzie nietypowe:

■ **POWÓDŹ ZATOROWA** spowodowana powstaniem na cieku zatoru utrudniającego spływ wody na tyle, że dochodzi do zalania okolicy. Nazwa kojarzy się z zatorami lodowymi. Takie powodzie w czasach regularnie występujących zalodzeń rzek wywoływały znaczne szkody, a przewidywanie i zapobieganie im było i jest niezwykle trudne. Znaczenie tego zagrożenia wraz ze zmianami klimatu maleje. Obecnie jednak podobny efekt mogą wywołać śmieci (!) lub źle zaprojektowane (o zbyt wąskim świetle w stosunku do koryta cieku) przepusty mostowe, czy inne elementy konstrukcyjne, które stają się barierą dla niesionego przez wodę rumoszu drzewnego. Klasyczny przykład to powódź w Chyloni, gdzie woda ze strumyka Chylonka na skutek zatkania przepustów zalała po intensywnym opadzie znaczną część dzielnicy.

■ **POWÓDŹ PODZIEMNA** jest w naszym kraju rzadko spotykana, ale możliwa. Przyczyną jest naturalna lub wynikająca z działań człowieka zmiana szczelności warstw wodonośnych. W efekcie woda pojawia się w dotąd suchym miejscu.

■ **POWÓDŹ WSKUTEK AWARII BUDOWLI LUB URZĄDZENIA HYDROTECHNICZNEGO** może mieć różne przyczyny – od zwykłego ludzkiego błędu przy wykonaniu

po wystąpieniu opadu, który przekroczył zaplanowany przez projektantów poziom. Czasami powody są złożone, u źródeł katastrofy jest zarówno człowiek jak i zjawisko naturalne. Ten typ powodzi wiąże się z podejściem do utrzymania wód. Im ciek bardziej uregulowany, zabudowany i teoretycznie „pod kontrolą”, tym bardziej nieprzewidywalny okazuje się wobec zmiany klimatycznej.

Dziś dodać trzeba powodzie, których przyczyną są niewydolności systemów burzowych oraz nadmierne uszczelnienia zlewni, szczególnie w obszarach zurbanizowanych. Motto „zostaw deszcz tam, gdzie spadł” okazuje się szczególnie aktualne w odniesieniu do tych przypadków.

W niektórych regionach eksperci wyróżniają jeszcze inny typ powodzi, ze względu na jej szczególnie dotkliwe skutki – w rejonach o urozmaiconej rzeźbie terenu pojawiają się powodzie niszczące. W naturze nie są to szczególnie wyjątkowe zjawiska w rejonach górskich i podgórszych, gdzie poziom opadów jest wysoki w stosunku do nizin, a charakter zlewni powoduje różnice przepływów w ciekach rzędu kilkuset procent. Powodzie takie skutkują nierzadko znacznymi zmianami w morfologii dolin cieków, szczególnie gdy człowiek ingerował w naturalne układy poprzez wylesienie zboczy gór, regulację cieków, zabudowę. Powodzie takie mają charakter krótkotrwały, a zachowanie

równowagi hydrodynamicznej oraz przestrzeni dla rozlewu pozwala znacznie ograniczyć ich szkodliwość dla infrastruktury. Na nizinach natomiast typowa jest powódź zalewowa – mniej niszcząca, jednak dotkliwa przez znacznie dłuższy czas wystąpienia wód na tereny w dolinie rzecznej. Mimo że powodzie budzą wciąż duży niepokój społeczny, w Polsce znakomicie większym problemem jest brak wody niż jej nadmiar. 💧💧💧

### Literatura

ONZ, 2015, Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego A/RES/70/1: Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030

Damkjaer S., Taylor R., 2017, The measurement of water scarcity: Defining a meaningful indicator

GUS, 2017. Ochrona środowiska 2017. Rocznik statystyczny. GUS, Warszawa

Gutry-Korycka M., Sadurski A., Kundzewicz Z.W., Pociask-Karteczka J., Skrzypczyk L., 2014, Zasoby wodne a ich wykorzystanie. Nauka 1/2014

Gutry-Korycka M., Jokieli P., 2017 Hydrologia Polski. PWN, Warszawa

Gutry-Korycka 2018., Zasoby wód płynących Polski. Uwarunkowania, wykorzystanie, zmiany. IMGW-PIB, Warszawa, s. 116

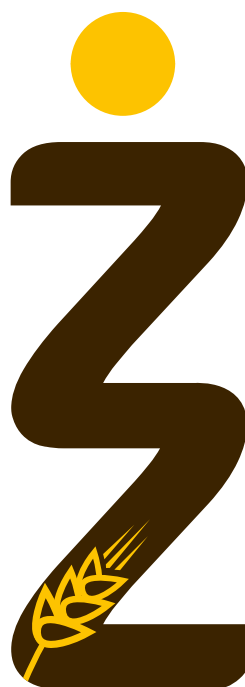
<https://sites.google.com/site/powodzie123/rodzaje-powodzi> (dostęp 19.10.2020, 22:35)




**KOALICJA ŻYWA ZIEMIA** jest niesformalizowaną grupą, utworzoną przez organizacje i ruchy działające w obszarze rolnictwa i żywności. Celem działania Koalicji jest kształtowanie krajowej polityki rolnej i żywnościowej w kierunku sprawiedliwej społecznie i odpowiedzialnej wobec środowiska naturalnego produkcji, dystrybucji i konsumpcji. Koalicja jest członkiem europejskiej platformy Good Food Good Farming skupiającej krajowe koalicje działające na rzecz zmiany polityki rolno-żywnościowej w Unii Europejskiej.

Więcej o celach i działalności Koalicji można przeczytać:

- <https://koalicjazywaziemia.pl/>
- FB/TT/KoalicjaZywaZiemia
- Zapraszamy do kontaktu e-mail:
- [kontakt@koalicjazywaziemia.pl](mailto:kontakt@koalicjazywaziemia.pl)



**koalicja żywa ziemia**



**Opracowanie stanowi kompendium wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu problemów zasobów wody w rolnictwie. Stanowi cenny materiał poznawczy dla administracji samorządowej z tego zakresu. Jest opracowaniem popularno-naukowym mającym formę ekspertyzy mogącym edukować rolników i kadrę inżynierjno-techniczną rolnictwa.**

**Prof. dr hab. Janusz Żmija**

ISBN 978-83-923070-6-8



9 788392 307068