

Mała retencja na obszarach wiejskich



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Mała retencja

na obszarach wiejskich



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Spis treści



Wprowadzenie

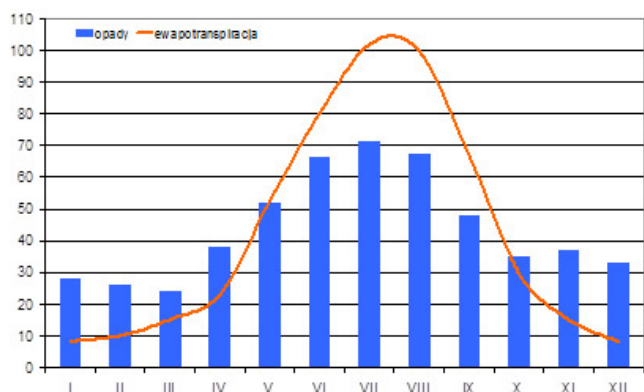
1. Realizacja programu małej retencji w Polsce
2. Formy i metody małej retencji
3. Nietechniczne formy małej retencji
4. Techniczne formy małej retencji
5. Zbiór wody (water harvesting)
6. Działania z zakresu małej retencji
7. Dobre przykłady małej retencji - jak robią to najlepsi
8. Przykłady małej retencji - przemysł to!
9. Mała retencja w aktach prawnych i dokumentach strategicznych
10. Podsumowanie

Literatura

Woda w środowisku przyrodniczym spełnia wiele funkcji. Jako środek produkcji decyduje o ilości i niezawodności plonów, jest podstawowym czynnikiem rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego. Jednocześnie kształtuje zróżnicowanie elementów biologicznych i jest niezbędna do zachowania walorów przyrodniczych. Zasoby wodne charakteryzują się dużą zmiennością sezonową i przestrzenną (Kowalczak i in. 1997). Występujące ekstremalne zjawiska, jakimi są powodzie i susze, powodują niekiedy duże straty w gospodarce i środowisku przyrodniczym.

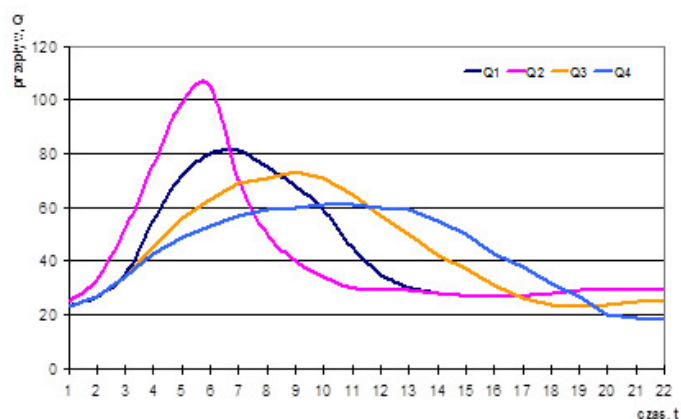
W naszej strefie klimatycznej mamy małe opady atmosferyczne, ale o stosunkowo korzystnym rozkładzie w roku. Największe opady występują latem, w okresie wegetacyjnym, tj. największego zapotrzebowania na wodę. Pomimo tego na znacznej części terytorium kraju (za wyjątkiem pasa przymorskiego i wysokich gór) obserwuje się wyraźny deficyt opadów (rys. 1). Suma opadów miesięcznych jest wyraźnie mniejsza od wielkości ewapotranspiracji. Rośliny wykorzystują zapasy wody glebowej i gruntowej zgromadzone w okresie zimowym, a gdy tej wody zabraknie występuje zjawisko suszy. Z drugiej natomiast strony mamy do czynienia z szybkim odpływem wody do rzeki po roztopach i większych opadach atmosferycznych, powodujących wystąpienie szkód powodziowych.

Intensyfikacja rolnictwa i ujednolicenie siedlisk roślinnych, w tym leśnych, budowa odwadniających systemów melioracyjnych, jak i działalność urbanizacyjna i związane z nią przekształcenia powierzchni, wg wielu autorów (Gutry-Korycka 2003, Mioduszewski 1997) spowodowały przyspieszenie obiegu wody i materii w zlewniach rzecznych, przy-



Rys. 1. Rozkład opadów i ewapotranspiracji w roku.

czyniając się do zwiększenia częstotliwości występowania susz i powodzi (rys. 2). Inaczej mówiąc, na skutek różnych działań uległa zmniejszeniu naturalna zdolność retencyjna zlewni, a jednocześnie usprawnione zostały drogi odpływu, co powoduje, że wody opadowe i roztopowe odprowadzane są szybko do



Rys. 2. Przykładowy hydrogram wezbrania; Q1 – zlewnia rolnicza, Q2 – zlewnia zurbanizowana, Q3 – zlewnia leśna, Q4 – zlewnia rolnicza z „małą retencją”

rzeki. Przyspieszenie obiegu wody powoduje zwiększenie ładunku związków biogenych dopływających do rzek i jezior. Przy powolnym odpływie wody ze zlewni azot i fosfor mogą być wykorzystywane przez roślinność, podczas gdy przy szybkim przepływie wody transportowane są do wód powierzchniowych, powodując ich zanieczyszczenie.

Biorąc powyższe pod uwagę, uzasadnienie potrzeby retencjonowania wody jest bardzo proste i wydaje się, że oczywiste. Praktycznie wszyscy specjaliści od ekologa do hydrotechnika i polityka powtarzają, że nastąpiło przyspieszenie odpływu wody w wyniku działalności gospodarczej człowieka. Również powszechny jest pogląd, że spodziewane zmiany klimatu na terenie Polski spowodują zmniejszenie opadów w okresie letnim, a zwiększenie w półroczu zimowym. Jeśli przyjmiemy, że te poglądy są prawdziwe, a nie ma podstaw, aby temu zaprzeczać, to podstawowym zadaniem gospodarki wodnej na najbliższe lata powinny być działania dla spowolnienia odpływu wody ze zlewni. A to osiągnąć można metodami technicznymi i nietechnicznymi, również tymi, które nazywamy małą retencją wodną.

W gospodarce wodnej mamy dwa najważniejsze obszary działań:

- retencjonowanie wody i ograniczenie skutków jej nadmiaru lub niedoboru;
- oszczędne gospodarowanie istniejącymi zasobami

bami wodnymi.

Oba problemy przynajmniej częściowo mogą być realizowane metodami małej retencji.

Mówiąc o retencjonowaniu wody mamy na uwadze głównie „zmagazynowanie” wód opadowych lub roztopowych w miejscu ich powstawania, czyli ograniczenie szybkiego odpływu wody po powierzchni terenu oraz z małych cieków (rowów, rzeczek). Należy podkreślić, że za retencjonowanie wód opadowych nie ponosi się żadnych opłat, podczas gdy za pobór wód powierzchniowych i podziemnych coraz częściej wprowadzane są opłaty, również w krajach europejskich (rys. 3.). Wynika to m.in. z wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej, podstawowego dokumentu Unii Europejskiej w zakresie gospodarowania zasobami wodnymi.

Odbudowa retencji wodnej zlewni wydaje się być z wszystkich innych metod poprawy struktury bilansu wodnego metodą najbardziej przyjazną



Rys. 3. Woda opadowa jest bezpłatna. Można retencjonować dowolną ilość, w odróżnieniu od tej pobieranej z rzeki lub warstw wodonośnych, za pobór której niedługo wprowadzone zostaną opłaty. Wymaga tego Ramowa Dyrektywa Wodna, jako realizacji „zwrotu kosztów usług wodnych” (afisz Towarzystwa Rain Water Harvesting).

środowisku przyrodniczemu i spełniającą warunki zrównoważonego rozwoju (Glenn 1993, Ciepeliowski 1995, Mioduszeński 1999, Kowalewski 2004). Należy jednak zwrócić uwagę, że obecny stan zagospodarowania zlewni i dolin rzecznych oraz duża gęstość zaludnienia uniemożliwiają pełną odbudowę zdolności retencyjnych zlewni oraz ograniczenie skutków zjawisk ekstremalnych poprzez dostosowanie się do nich człowieka (np. wysiedlenie ludzi z terenów zagrożonych powodzią, odtworzenie obszarów bagiennych użytkowanych rolniczo lub zabudowanych, zwięks-

zenie retencji tam, gdzie może to powodować podtopienia budowli itp.). Bez względu jednak na sposób i intensywność gospodarczego użytkowania terenu, w tym rolniczego i na obszarach leśnych oraz terenów zurbanizowanych, w każdym przypadku należy dążyć do zahamowania szybkiego odpływu wód roztopowych i opadowych, co jest równoznaczne z odbudową naturalnej retencyjności zlewni rzecznej.

1. Realizacja programu małej retencji w Polsce

Kilkukrotnie podejmowano w Polsce akcje dla poprawy struktury bilansu wodnego pod hasłem „rozwój małej retencji”. Podkreślano głównie konieczność zwiększenia zasobów wodnych dla potrzeb rolnictwa, ale również zwracano uwagę na stan środowiska przyrodniczego i możliwości ochrony przeciwpowodziowej. Pierwszą większą akcją propagowania małej retencji (głównie budowę małych zbiorników) prowadzono na przełomie lat 60. i 70. ubiegłego stulecia (Dziwowski 1971, Radczuk 2002). Pod koniec lat 70. Rząd PRL podjął uchwałę, w której zalecano odbudowę małych zbiorników i piętrzeń na rzekach. Z tego samego okresu pochodzi Uchwała w sprawie popierania rozwoju małej energetyki wodnej. Brak jest danych do oceny skuteczności tych działań. Faktem jest, że w latach 70. i 80. odbudowano kilkadziesiąt piętrzeń i zbiorników wodnych, a część ich wykorzystana jest do produkcji energii elektrycznej. Nie zawsze te inwestycje były przyjazne dla środowiska przyrodniczego.

W roku 1995 podjęto kolejny krok dla poprawy struktury bilansu wodnego małych zlewni. Podpisane zostało porozumienie pomiędzy Ministrem Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej a Ministrem Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa RP dotyczące współpracy w zakresie programu rozwoju małej retencji. Strony porozumienia uznały m.in., że celowe jest wspieranie finansowe takich działań, jak:

- odbudowa, modernizacja i budowa urządzeń piętrzących na istniejących obiektach odwadniających w celu wykorzystania wody do nawodnień rolniczych, spowolnienia odpływu wód powierzchniowych oraz ochrony gleb torfowych;
- uzupełnienia i modernizacje obiektów odwadniająco-nawadniających na torfowiskach, mające na celu zachowanie równowagi ekologicznej ekosystemów;
- budowa urządzeń piętrzących na ciekach i

rowach w celu podniesienia poziomu wody gruntowej na obszarach przyległych;

- budowa małych zbiorników wodnych, piętrzenie jezior w celu retencjonowania wody na potrzeby rolnictwa i inne działania tego typu;
- zatrzymywanie wód wiosennych, roztopowych i opadowych w sadzawkach, potorfiach, oczkach wodnych i obniżeniach terenowych.

Główną uwagę zwracano na zatrzymanie wód roztopowych i opadowych w miejscu ich występowania, stosując działania techniczne ograniczające odpływ wody po powierzchni terenu.

W roku 2002 powtórnie zaakcentowano potrzebę rozwoju małej retencji podpisując porozumienie „w sprawie współpracy na rzecz zwiększenia rozwoju małej retencji wodnej oraz upowszechniania i wdrażania proekologicznych metod retencjonowania wody”. Porozumienie to podpisali: Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Minister Środowiska, Prezes Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa oraz Prezes Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Przez kilka lat po podpisaniu porozumień inwestorzy uzyskiwali wsparcie finansowe m.in. z Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. NFOŚiZW organizował nawet konkursy na najlepszą inwestycję małej retencji.

W ramach realizacji porozumienia opracowane zostały i zatwierdzone przez sejmiki wojewódzkie programy rozwoju małej retencji obejmujące głównie obszary wiejskie. Programy, za które odpowiedzialne były wojewódzkie zarządy melioracji i urzędów wodnych, są bardzo zróżnicowane z uwagi na ogólną koncepcję działań, rozpatrywane elementy małej retencji, szczegółowość informacji, ocenę wpływu na środowisko, koszty, ocenę efektywności ekonomicznej. Dla niektórych województw prowadzono obliczenia modelowe optymalizacji potrzeb małej retencji, uwzględniając takie elementy jak: opady, zmienność przepływów, zagrożenia powodziowe, użytkowanie rolnicze, występowanie cennych przyrodniczo obszarów, zagospodarowanie zlewni itp. Powstały mapy priorytetów małej retencji. Natomiast brak jest analiz liczbowych potrzeb retencjonowania – ile wody i dla jakich celów należy zretencjonować. Wskazuje się głównie ogólną potrzebę poprawy struktury bilansu wodnego w nawiązaniu do małych zasobów wodnych Polski. Planowane zwiększenie objętości retencjonowanych wód oparto głównie na małych zbiornikach wodnych (sta-

wach), w których przewiduje się do 2015 roku uzyskać retencję rzędu 860 mln m³ (4789 zbiorników). Przy piętrzeniu jezior (620 szt.) zakłada się zwiększenie retencji o 263 mln m³, a przy piętrzeniu wód na sieci melioracyjnej (podstawowej i szczegółowej) – 18 mln m³. W sumie w skali kraju do 2015 r. przewiduje się w ramach programu małej retencji zmagazynowanie 1141 mln m³ wody. Ocenia się, że inwestycje realizowane w ramach tych programów powodowały zwiększenie retencji wodnej w kraju średnio o około 15 mln m³ rocznie, przy planowanej w wojewódzkich programach na około 60 mln m³ rocznie (Kowalewski 2007). Trudno jest ocenić, na ile wykonane obiekty są wynikiem realizacji programu rozwoju małej retencji, a na ile stanowią wynik starań wcześniej podejmowanych przez inwestorów. Początkowo program był wspierany finansowo przez NFOŚiGW. Obecnie inwestor musi dysponować własnymi lub uzyskanymi z różnych źródeł finansami. Największe środki finansowe są kierowane na budowę zbiorników zaporowych (54,8%) oraz budowę piętrzące na kanałach i rowach melioracji podstawowej (25,4%). Natomiast praktycznie pomijane są nietechniczne formy retencjonowania wody. Dane odnośnie realizacji programu małej retencji dotyczą jedynie inwestycji podejmowanych w uzgodnieniach z wojewódzkimi zarządami melioracji i urzędów wodnych.

Dość aktywne działania w zakresie małej retencji zostały podjęte przez Lasy Państwowe i organizacje ekologiczne. Wybudowano dużą liczbę niewielkich piętrzeń na rowach i ciekach oraz zbiorników wodnych służących głównie poprawie stanu ekologicznego siedlisk leśnych i mokradłowych. Np. na terenie Puszczy Białowieskiej wykonano kilkadziesiąt niewielkich zbiorniczków zaporowych i oczek wod-



nych dla zwiększenia uwilgotnienia i poprawy warunków bytowania płazów. Obecnie realizowany jest duży projekt poprawy zasobów wodnych na terenach leśnych, finansowany przez Komisję Europejską. W ramach tego projektu zrealizowanych zostanie kilka

tysięcy małych budowli piętrzących, w tym zbiorników wodnych, progów na rowach.

Warto tu wspomnieć, że również w innych krajach podejmowane są próby dla poprawy bilansu wodnego metodami małej retencji. W 1985 r. Prezydent Stanów Zjednoczonych zainicjował program pod hasłem „stop dla zmniejszenia powierzchni obszarów mokradłowych” (no net loss of wetlands). W ramach tego programu wybudowano głównie na terenach rolniczych m.in. kilkadziesiąt tysięcy małych zbiorników wodnych o łącznej powierzchni ponad 4 mln hektarów (Mioduszeowski 1993).

W ostatnim okresie podkreśla się konieczność szerszego uwzględnienia problematyki ekologicznej w gospodarce wodnej. Uważa się (UNECE 1993), że nie jest możliwe zarządzanie zasobami wodnymi bez uwzględnienia całego spektrum zagadnień zwią-

zanych z użytkowaniem zlewni, jakością gleby i powietrza, stanu świata roślinnego i zwierzęcego oraz obecnością człowieka. Również Ramowa Dyrektywa Wodna wyraźnie ukierunkowana jest na zintegrowaną gospodarkę wodną i nastawiona na ochronę walorów przyrodniczych ekosystemów wodnych i od wód zależnych. Szeroko pojmowana mała retencja spełnia większość warunków stawianych ekologicznym metodom gospodarowania zasobami wodnymi zarówno w krajobrazie rolniczym, jak i na obszarach leśnych i zurbanizowanych. Obszary rolne, zarówno ze względu na swój charakter, jak i fakt, że zajmują prawie 60% powierzchni kraju, stanowią istotny element regulujący obieg wody w zlewni rzecznej. Zwiększenie zdolności retencyjnej obszarów wiejskich może w istotny sposób przyczynić się do poprawy struktury bilansu wodnego na terenie kraju.



2. Formy i metody małej retencji

Pomimo dość długiej historii, pojęcie „mała retencja” nie jest do końca zdefiniowane. W bardzo szerokim ujęciu można przyjąć, że są to wszelkie działania techniczne i nietechniczne zmierzające do poprawy struktury bilansu wodnego zlewni poprzez zwiększenie ich zdolności retencyjnych. Przy powyższej definicji możliwe jest wyróżnienie takich form retencji jak: krajobrazowa (siedliskowa), glebowa, powierzchniowa i podziemna (Mioduszeński 1997). Małą retencję od innych metod retencionowania wyróżnia to, że mamy tu do czynienia z tzw. retencją niesterowalną, automatycznie działającą, o pojemności trudnej do określenia. Zwiększenie retencji krajobrazowej, glebowej, wód powierzchniowych i podziemnych wpływa na zmianę obiegu wody w zlewni, jednak tego procesu nie można regulować na bieżąco. Przez zwiększenie retencji niesterowalnej zwiększa się jedynie potencjalną możliwość gromadzenia wód w okresach jej nadmiaru i dłuższego przetrzymania w glebie, gruncie lub na powierzchni terenu (Mioduszeński 1997). Przegląd metod możliwych do wykorzystania dla poprawy struktury bilansu wodnego podano w tabeli 1.

Inny podział sposobów retencionowania wody wynika z lokalizacji i rodzaju podejmowanych działań:

- na obszarze zlewni poprzez właściwe jej zagospodarowanie i użytkowanie;
- w korycie i dolinie rzeki poprzez budowę małych zbiorników wodnych i urządzeń piętrzących, hamowanie (regulowanie) odpływu wód powierzchniowych.

Do pierwszej grupy działań zalicza się metody nietechniczne polegające na zwiększeniu pojemności retencyjnej zlewni, w tym gleb. Istotną rolę pełni prawidłowe użytkowanie rolnicze gleby, prace przeciwoerozyjne, zalesienia, pasy roślinne, oczka wodne, zwiększenie udziału mokradeł w powierzchni zlewni itp. Wielu autorów (Glenn 1993, Mioduszeński 1999, Pierzgański i in. 2002, Gutry-Korycka i in. 2003) podkreśla duże znaczenie sposobu zagospodarowania i użytkowania zlewni na ilość i jakość zasobów wod-

Tabela 1. Systemy i metody retencionowania zasobów wody w obszarach wiejskich

Zasoby wodne	Systemy i metody
Retencja krajobrazowa (siedliskowa)	Systemy kształtujące właściwą strukturę użytkowania gruntów poprzez: • układ pól orných, użytków zielonych, lasów, użytków ekologicznych, oczek wodnych, • zalesienia, tworzenie pasów ochronnych, zadrzewień, zakrzaceń, tworzenie bruzd i tarasów, • zwiększenie powierzchni mokradeł, torfowisk, bagien.
Retencja glebowa	Systemy uprawowe kształtujące gospodarowanie wodą w profilu gleby: • poprawa struktury gleby, zabiegi agromelioracyjne, wapnowanie, prawidłowa agrotechnika, odpowiedni płodozmian, zwiększenie zawartości próchnicy w glebie.
Wody gruntowe i podziemne	Systemy uprawowo-melioracyjne ograniczające odpływ powierzchniowy: • ograniczenie spływu powierzchniowego, • zwiększenie przepuszczalności gleb, • zabiegi przeciwoerozyjne, fitomelioracyjne i agromelioracyjne, • regulowanie odpływu z sieci drenarskiej, • stawy i studnie infiltracyjne, w tym dla odprowadzania wód deszczowych uszczelnionych powierzchni.
Wody powierzchniowe	Hydrotechniczne systemy rozrządu i magazynowanie wód: • małe zbiorniki wodne, • regulacja odpływu ze stawów, oczek wodnych, • gromadzenie wody w rowach melioracyjnych, kanałach, itp., • retencionowanie odpływów z systemów drenarskich, • zwiększenie retencji dolinowej, w tym budowa polderów.

nych. Stąd też w metodach nietechnicznych wyróżnia się metody planistyczne (układ przestrzenny) i te, które zależne są od sposobu rolniczego użytkowania.

Do drugiej grupy nazywanej techniczną zalicza się wszystkie prace związane z budownictwem wodnym i melioracyjnym i wielu specjalistów mylnie ogranicza pojęcie małej retencji jedynie do tej grupy działań.

Metody techniczne – do tej grupy zaliczyć można większość prac z zakresu hydrotechniki i melioracji, których celem jest zahamowanie odpływu wód powierzchniowych. Obejmuje to m.in. budowę małych zbiorników wodnych, podpiętrzanie jezior, piętrzenia na ciekach, rowach i kanałach, retencionowanie wód drenarskich, stosowanie prawidłowych metod odprowadzania wód deszczowych z powierzchni uszczelnionych (dachy, place, ulice) umożliwiających wsiąkanie wody na przyległych obszarach nieuszczelnionych, renaturyzację małych cieków i odtwarzanie metodami technicznymi dolin zalewowych.

Metody planistyczne – istotną rolę w gospodarowaniu wodą może odgrywać prawidłowe kształtowanie ładu przestrzennego zlewni. Chodzi tu o tworzenie takiego

układu przestrzennego, w którym nie będzie występował szybki odpływ wód opadowych i roztopowych. Do takich działań można m.in. zaliczyć kształtowanie odpowiedniego układu pól ornych, użytków zielonych i lasów, tworzenie roślinnych pasów ochronnych (krzewy, drzewa), odtwarzanie możliwie licznych użytków ekologicznych, w tym oczek wodnych, mokradł itp. Metody zależne od sposobu użytkowania (agrotechniczne) – stosowanie odpowiednich metod użytkowania gruntów rolnych w zlewni rzecznej może przyczynić się do poprawy zarówno jakości jak i ilości wody. Podstawowe działania w tym zakresie to poprawa struktury gleb rolnych i leśnych, zabiegi przeciwerozryjne, utrzymanie odpowiednich zbiorowisk leśnych, zapobieganie tworzeniu się uprzywilejowanych dróg spływu wód podczas prac leśnych, zachowanie obszarów infiltracyjnych w terenach zurbanizowanych.

Metody techniczne – do tej grupy zaliczyć można większość prac z zakresu hydrotechniki i melioracji, których celem jest zahamowanie odpływu wód powierzchniowych. Obejmuje to m.in. budowę małych zbiorników wodnych, podpiętrzanie jezior, piętrzenia na ciekach, rowach i kanałach, retencjonowanie wód drenarskich, stosowanie prawidłowych metod odprowadzania wód deszczowych z powierzchni uszczelnionych (dachy, place, ulice) umożliwiających wsiąkanie wody na przyległych obszarach nieuszczelnionych, renaturyzację małych cieków i odtwarzanie metodami technicznymi dolin zalewowych.

Metody planistyczne – istotną rolę w gospodarowaniu wodą może odgrywać prawidłowe kształtowanie ładu przestrzennego zlewni. Chodzi tu o tworzenie takiego układu przestrzennego, w którym nie będzie występował szybki odpływ wód opadowych i roztopowych. Do takich działań można m.in. zaliczyć kształtowanie odpowiedniego układu pól ornych, użytków zielonych i lasów, tworzenie roślinnych pasów ochronnych (krzewy, drzewa), odtwarzanie możliwie licznych użytków ekologicznych, w tym oczek wodnych, mokradł itp. Metody zależne od sposobu użytkowania (agrotechniczne) – stosowanie odpowiednich metod użytkowania gruntów rolnych w zlewni rzecznej może przyczynić się do poprawy zarówno jakości jak i ilości wody. Podstawowe działania w tym zakresie to poprawa struktury gleb rolnych i leśnych, zabiegi przeciwerozryjne, utrzymanie odpowiednich zbiorowisk leśnych, zapobieganie tworzeniu się uprzywilejowanych dróg spływu wód podczas prac leśnych, zachowanie obszarów infiltracyjnych w terenach zurbanizowanych.

3. Nietechniczne formy małej retencji

Do nietechnicznych form małej retencji zaliczamy wszystkie działania związane ze zwiększeniem zdolności retencyjnej zlewni rzecznej w wyniku zmian zagospodarowania i użytkowania zlewni. Są to formy najbardziej zbliżone do form naturalnej retencji. Zwiększamy tu głównie możliwości magazynowania (przetrzymywania) wody w krajobrazie (ograniczenie spływów powierzchniowych) i zwiększamy pojemność retencyjną gleby.

Mokradła. Mówiąc o zdolności retencjonowania wody przez bagna należy wyraźnie rozróżnić:

- pojemność retencyjną gleby bagiennej, to jest zdolność gromadzenia wody w porach gleb;
- pojemność retencyjną samego bagna, to jest zdolność gromadzenia wody na powierzchni obszaru bagiennego;
- pojemność retencyjną obszarów wysoczyznowych, która powstaje na skutek hamowania odpływu wód podziemnych tworzącym się torfowiskiem na wychodniach warstw wodonośnych.

Woda opadowa może być retencjonowana w porach glebowych pomiędzy powierzchnią terenu a zwierciadłem wód gruntowych. Im wyższy jest poziom wód gruntowych, tym mniejsza jest pojemność retencyjna gleby rozumiana jako objętość, która może być wypełniona dopływającą wodą (wylew rzeki, opad atmosferyczny). W bagnach naturalnych, gdzie poziom wód gruntowych układa się na powierzchni terenu, wielkość retencji glebowej jest praktycznie równa zero. W związku z tym każda kropla wody, która spadnie na powierzchnię takiego bagna, teoretycznie może odpłynąć swobodnie do rzeki. Wcale to nie oznacza, że odwodnienie obszarów bagiennych zmniejsza wielkość fali wezbraniowej (powodziowej). Naturalne bagna porośnięte kępami turzyc, krzewami, charakteryzują się dużymi oporami hydraulicznymi. Ponadto są to zazwyczaj obszary o małych spadkach terenu. Dlatego też wody roztopowe lub pochodzące z wylewów rzeki bardzo wolno odpływają po powierzchni bagna. Bagienne doliny rzek pełnią więc rolę zbiorników retencjonujących wodę. Woda, która rozlała się na powierzchni bagna wolno spływa do rzeki, a tym samym następuje spłaszczenie fali wezbraniowej na odcinku rzeki leżącym poniżej obszaru bagiennego. Zjawisko to jest wyraźnie widoczne w szerokiej (ponad 10 km) dolinie dolnej Biebrzy. Woda utrzymuje się tu niekiedy na powierzchni terenu w przeciagu kilku miesięcy. Kropla wody spływa swobodnie, ale bardzo wolno.



Lasy. Obszary leśne, podobnie jak bagna, charakteryzują się dużą możliwością retencjonowania wód opadowych. Istnieje bogata literatura poświęcona ocenie wpływu lasu na strukturę bilansu wodnego zlewni rzecznych. Dominuje przekonanie, że lasy regulują obieg wody retencjonując w okresach opadowych i zwiększając zasilanie rzek w okresach bezopadowych. Pozytywna rola lasu na ograniczenie wielkości wzbrań opadowych i roztopowych w obszarach o dużymi deniwelacjach terenu i na glebach słaboprzepuszczalnych nie budzi wątpliwości, choć niekiedy trudno jest wykazać ten wpływ w postaci oceny natężeń przepływów w rzekach. Szczególnie istotną rolę odgrywają lasy w terenach o urozmaiconej rzeźbie i na glebach słaboprzepuszczalnych. Ograniczają one szybki spływ wód po powierzchni terenu, gromadząc wodę również w runie leśnym.

Nieco inna sytuacja ma miejsce, gdy są zalesiane obszary równinne o piaszczystych glebach. W tym przypadku następować może obniżenie infiltracji efektywnej, to jest zmniejszenie zasilania warstw wodonośnych. Wynika to z faktu, że przed zalesieniem większość wód z topnienia śniegu i opadów infiltruje w podłoże. Zwiększa się natomiast pobór wody przez roślinność, ponieważ transpiracja lasów jest większa w porównaniu do innych siedlisk. Z drugiej jednak strony niektórzy autorzy uważają, że zwiększenie powierzchni leśnych powoduje wzrost opadów atmosferycznych nawet do 30%. Podejmowane są działania dla spowalniania odpływu wody z obszarów leśnych poprzez inwestycje małej retencji, szczególnie na terenach zmeliorowanych. Prace te, realizowane w ramach projektu „Zwiększenie możliwości retencyjnej oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych”, obejmują:

- renaturyzację obszarów wodno-błotnych poprzez podwyższenie poziomu wód gruntowych;
- budowę i odbudowę małych zbiorników wodnych, piętrzeń na ciekach itp.

Tereny upraw rolniczych. Użytkowanie rolnicze ziemi z jednej strony jest często niedoceniane jako forma poprawy zdolności retencyjnej zlewni, a z drugiej strony szereg polecanych zabiegów agrotechnicznych wyraźnie wpływa na poprawę struktury bilansu wodnego zlewni.

Wszelkie działania agrotechniczne poprawiające strukturę gleby zaliczyć można do działań małej retencji. Zwiększenie zawartości próchnicy, likwidacja powierzchni płużnej, poprawa struktury gleb ciężkich powodują zwiększenie zdolności zatrzymywania wody. Nawet niewielka poprawa zdolności retencyjnych może spowodować zatrzymanie dużych objęto-

ści wody. Np. zwiększenie retencji o 10 mm (10 litrów na metr kwadratowy) w przeliczeniu na hektar daje 100 tys. m³ wody. Z punktu widzenia potrzeb roślin nie jest to bardzo duża objętość wody, ale w skali zlewni jest w stanie znacznie ograniczyć prawdopodobieństwo występowania powodzi.

Do działań nietechnicznych zaliczyć można wdrażane prawidłowe metody upraw, jak np. ograniczone częstotliwości orania oraz oranie wzdłuż warstwic. Inaczej mówiąc, wszelkie zabiegi przeciwoerozyjne i agromelioracyjne powodują zmniejszenie szybkości odpływu wody, a tym samym przyczyniają się do zwiększenia zdolności retencyjnych obszarów rolnych. Podobne działania i skutki wywierają prace fitomelioracyjne. Tworzenie roślinnych pasów ochronnych, pozostawianie w krajobrazie rolniczym enklaw ekologicznych, jak oczka wodne czy kępy drzew i krzewów, to nic innego jak powiększanie zdolności zatrzymywania wody.

4. Techniczne formy małej retencji

Do technicznych form małej retencji zaliczamy wszelkie działania powodujące wzrost objętości zatrzymywanej wody w zlewni, osiągnięty poprzez wykonanie specjalnych budowli i urządzeń wodnych. Zbiorniki wodne. Zbiorniki wodne zawsze stanowiły ważny element w otoczeniu człowieka. Ślady zbiorników budowanych dla celów nawodnień 3–5 tysięcy lat przed naszą erą znajdujemy w Indiach, starożytnym Egipcie i Grecji. W Europie, w średniowieczu i w czasach nowożytnych, powszechne było podpiętrzanie rzek dla celów gospodarczych (folusze, młynówki, tartaki, małe elektrownie wodne, stawy rybne itp.). Wynalazek maszyny parowej ograniczył potrzebę pozyskiwania energii z wody. Ale jeszcze po II wojnie światowej można było naliczyć na terenie Polski prawie 8000 małych piętrzeń młyńskich i elektrowni wodnych. Dzisiaj zostało już ich niewiele.

Pod nazwą „małe zbiorniki wodne” rozumie się różnego typu akweny, zazwyczaj wykonane przez człowieka. Są to zarówno stawy kopane, w tym stawy rybne, jak i zbiorniki powstałe przez przegrodzenie koryta rzeki i doliny zaporą, wyposażone w budowlę upustową. Zazwyczaj zbiorniki zasilane są z bieżących przepływów w cieku. Mogą to być również tzw. suche zbiorniki napełniane okresowo, przy wystąpieniu większych przepływów po opadach lub roztopach. Występuje wiele innych źródeł zasilania zbiorników, jak dopływ wód gruntowych, spływy powierzchniowe, ujęcia wód drenarskich itp.

Brak jest oficjalnej klasyfikacji zbiorników.

Dlatego też niekiedy nawet zbiorniki o pojemności do 5 mln m³ zaliczane są do małych (Dziewoński 1971). Takie zbiorniki mogą wywierać niekorzystne oddziaływanie na walory ekologiczne doliny rzecznej i powinny być wyposażone w przepławki. Proponuje się przyjęcie klasyfikacji zbiorników jak na rysunku 4, a do małej retencji zaliczyć wszystkie mikrozbiorniki oraz te małe, które nie wywierają ujemnego wpływu na środowisko.

Zbiorniki wodne pełnią bardzo ważną rolę w gospodarce człowieka oraz w środowisku przyrodniczym. Biorąc pod uwagę przeznaczenie i wykorzystanie zbiorników, można je podzielić na:

- zbiorniki magazynujące wodę na potrzeby gospodarcze: retencjonowanie wód do nawodnień rolniczych i leśnych, zaopatrzenia ludności i gospodarstw rolnych w wodę, hodowla ryb, przeciwpowodziowe, do pozyskania energii (małe elektrownie wodne);
- zbiorniki wykorzystywane dla celów rekreacyjnych i ozdobne: kąpieliska, ozdobne (parkowe), wędkarskie (nieprzemysłowa hodowla ryb);
- zbiorniki ekologiczne: enklawy flory i fauny wodnej, biofiltry (constructed wetlands) lub filtracyjne do oczyszczania wód;
- zbiorniki służące do poprawy struktury bilansu wodnego: zasilanie zbiorników wód podziemnych, ochrona przed powodzią, ograniczenie erozji, retencjonowanie spływów z powierzchni szczylnych.

Zbiorniki mogą pełnić jedną lub jednocześnie kilka z wyżej wymienionych funkcji. Na przykład zbiorniki tworzone jako ekologiczne mogą być wykorzystywane do amatorskiego połowu ryb lub jako wodopoje. Niektóre funkcje jednak wykluczają się – np. zbiorniki gromadzące wodę do zaopatrzenia ludności nie mogą być wykorzystywane jako wodopoje lub kąpieliska.

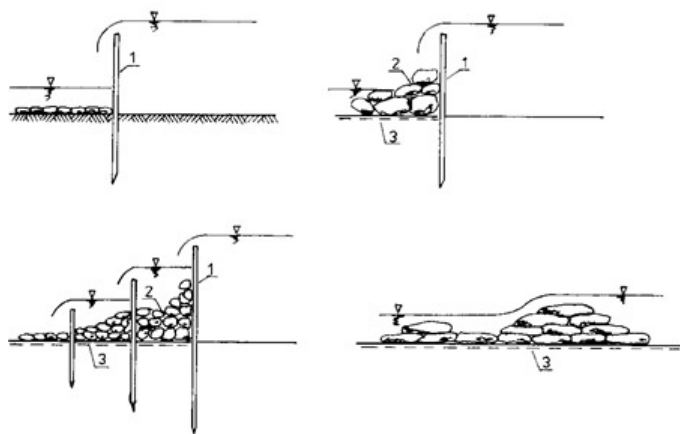
Bardzo często trudno jest pogodzić interesy przyrody z funkcjami gospodarczymi, jak np. z produkcją energii elektrycznej. Na małych ciekach praktycznie cały przepływ, za wyjątkiem wysokich stanów, może być przepuszczony przez turbiny. Stąd też zazwyczaj brakuje wody dla prawidłowej pracy przepławki.

Małe zbiorniki posiadają proste konstrukcje i często mogą być wykonywane sposobem gospodarczym. Tym niemniej należy je traktować jako konstrukcje inżynierskie, wymagające wiedzy technicznej, ale również i przyrodniczej. Podstawową zasadą plano-

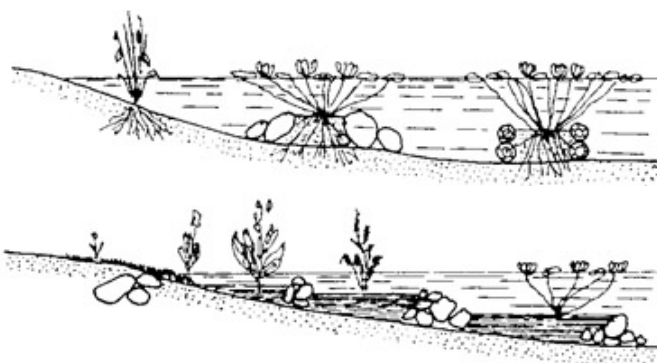
wania małych zbiorników jest nadanie im urozmaiconego kształtu, jak np. na rysunku 5. W przypadku przegrodzenia koryta cieku wskazane jest takie zaprojektowanie budowli piętrzącej, które nie utrudnia przemieszczania się ichtiofauny. Istnieje wiele rozwiązań konstrukcyjnych takich budowli. Przykładowo na rysunku 6 przedstawiono proste schematy budowli wykonanych z pali drewnianych i kamieni (lub worków napełnionych piaskiem). Istotne z punktu widzenia przyrodniczego jest odpowiednie uformowanie brzegów zbiornika, tak aby umożliwić porost roślinności w określonych obszarach (rys. 7).



Rys. 5. Ukształtowanie brzegów zbiornika kopanego

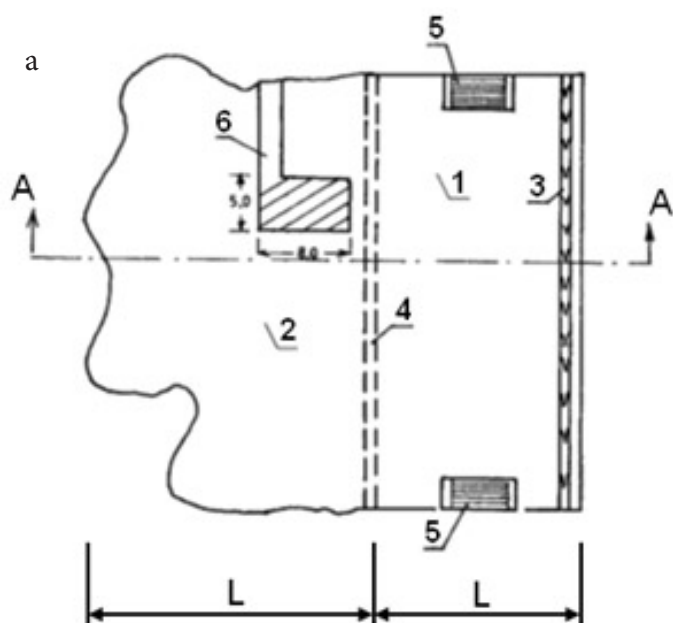


Rys. 6. Przykłady wykorzystania worków do budowy progów piętrzących; 1 – ścianka szczelna, 2 – worki, 3 – geowłóknina



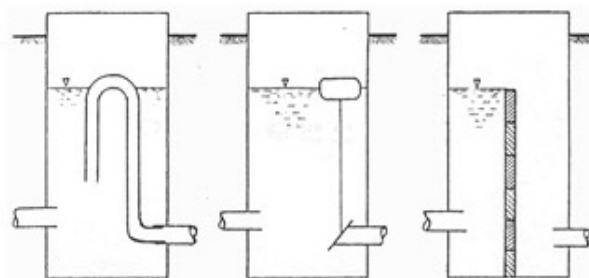
Rys. 7. Sposoby przystosowania zbiorników do uprawy roślin wodnych

Prawidłowe ukształtowanie brzegów i dna zbiornika w dużym stopniu decyduje o jego walorach przyrodniczych. Zbiorniki porośnięte roślinnością wykorzystywane są często jako element poprawiający jakość wody. O dużym wpływie roślinności na jakość wody świadczy m.in. budowa tzw. „basenów naturalnych” (rys. 8). Odpowiednio ukształtowany zbiornik posiadający co najmniej 50% powierzchni płytkiej porośniętej roślinnością zapewnia dobrą jakość wody w „basenie” w części rekreacyjnej (głębokiej). Tak ukształtowany zbiornik może być wykorzystywany jako „basen” bez stosowania filtrów i związków chemicznych zapewniających odpowiedni stan sanitarny wody.



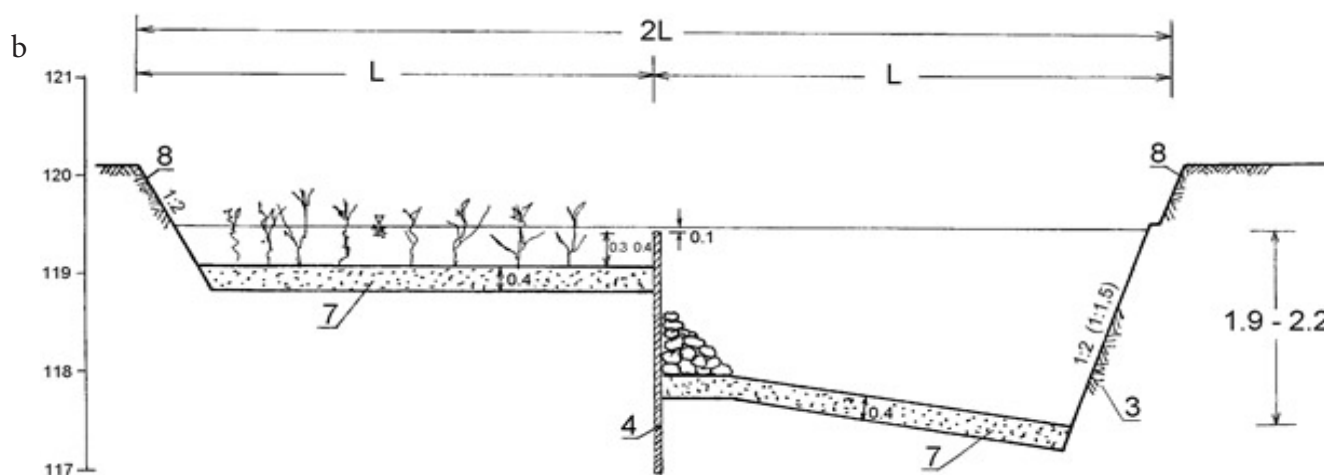
Systemy melioracyjne. Dla celów intensyfikacji rolnictwa duża liczba małych cieków została uregulowana i pogłębiona. Wykonano również wiele tzw. dolinowych systemów melioracyjnych, budując gęstą sieć rowów odwadniających. Na dużych powierzchniach terenów

mokradłowych zostały nadmiernie obniżone wody gruntowe. W wielu przypadkach możliwe i celowe – bez szkody dla rolnictwa – jest podwyższenie poziomu wody w tych ciekach. Systemy odwadniające (drenowanie, rowy) odprowadzają wodę w okresach jej nadmiaru, z uwagi na potrzeby roślin uprawnych i bardzo często zbyt mocno obniżany jest poziom wód gruntowych. Zazwyczaj wystarczające dla celów rolniczych jest odwodnienie, które zapewnia 6–8% powietrza w wierzchniej warstwie gleby. Istnieją rozwiązania techniczne pozwalające na ograniczenie

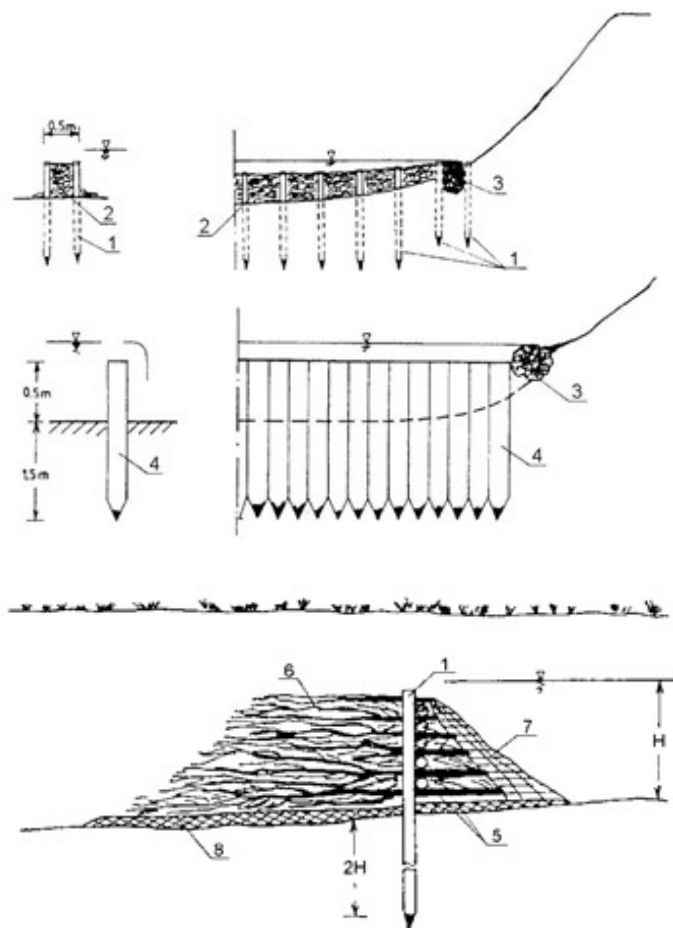


Rys. 9. Schemat urządzeń do regulacji odpływu wody w sieci drenarskiej.

nadmiernego odpływu wody z systemu odwadniającego. Efekt taki można uzyskać poprzez zastosowanie tzw. odpływu regulowanego z sieci drenarskiej (rys. 9) lub wykonanie przetamowań (budowli piętrzących) na rowach odwadniających (rys. 10). Zainstalowane urządzenie w studzienice drenarskiej (rys. 9) pozwala na regulację wysokości piętrzenia wody i dostosowanie do aktualnych warunków atmosferycznych. Na rowach budowane są urządzenia piętrzące o stałym progu. Zazwyczaj rzędna progu położona jest w granicach 40–60 cm poniżej powierzchni terenu. W szczególnych, uzasadnionych wypadkach możliwe jest wykonanie zastawki pozwalającej na regulację poziomu wody.



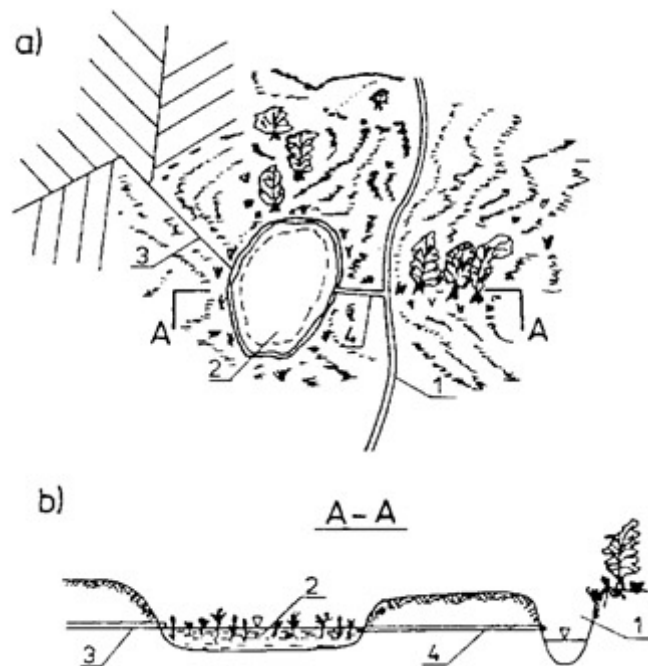
Rys. 8. Basen naturalny: a) plan sytuacyjny, b) przekrój A-A; 1 – część rekreacyjna (głęboka), 2 – część płytka z roślinnością, 3 – ścianka pionowa (drewniana lub betonowa) lub skarpa, 4 – ścianka oddzielająca część płytką od głębokiej, 5 – wejście do wody, 6 – ewentualna platforma widokowa, 7 – dno wysłane grubym piaskiem lub żwirem, 8 – zadarniona część skarpy



Rys. 10. Przykładowe proste budowle piętrzące; 1 – pale drewniane, 2 – gałęzie, nieporastająca faszyzna, kamienie, 3 – kieszka faszyznowa, 4 – ścianka szczelna lub palisada, 5 – wzmocnienie poziome (pale drewniane, 6 – wiklina mocowana do pali, 7 – miejscowy materiał ziemny z drobną wikliną lub worki wypełnione gruntem, 8 – drobna wiklina lub geowłóknina

Szereg badań wykazuje, że ograniczenie objętości odpływającej wody z systemu drenarskiego lub systemu rowów odwadniających nie powoduje negatywnego oddziaływania na produkcję rolniczą. Wprost przeciwnie, ten typ regulacji odpływu powoduje, że retencjonowana woda może być wykorzystana przez rośliny w okresie wegetacyjnym, a więc ulegają poprawie warunki wodne z uwagi na potrzeby rolnictwa. Ponadto wody odpływające z systemu melioracyjnego z regulowanym odpływem wynoszą znacznie mniejsze ładunki azotu i fosforu. Tym samym regulacja odpływu przyczynia się do poprawy jakości wody w rzekach.

Systemy z regulowanym odpływem mogą być budowane raczej w płaskich terenach. Przy bardziej urozmaiconym krajobrazie (duże spadki rurociągów drenarskich) korzystniejsza jest budowa niewielkich zbiorników retencyjnych na wylotach z systemu drenarskiego (rys. 11). Woda w tych zbiornikach ulega oczyszczeniu, a ponadto może być wykorzystana do nawodnień lub innych celów gospodarczych. Podobne rozwiązania mogą być stosowane na systemach rowów odwadniających.



Rys. 11. Schemat biofiltra zlokalizowanego w pobliżu odbiornika wód drenarskich: a) plan sytuacyjny, b) przekrój A-A; 1 – ciek (odbiornik wód drenarskich), 2 – staw kopany porośnięty roślinnością, 3 – wylot wód drenarskich, 4 – odprowadzenie oczyszczonych wód do cieku (rów otwarty lub rurociąg).

5. Zbiór wody (water harvesting)

Wyrażenie „zbiór wody – water harvesting” jest powszechnie stosowane w strefie tropikalnej, w krajach rozwijających się, dla określenia retencjonowania wód opadowych. Prowadzone są działania dla upowszechnienia retencjonowania wody dla celów komunalnych oraz nawodnień rolniczych. Coraz częściej mówi się również o gromadzeniu wód opadowych w strefie klimatu umiarkowanego, w tym w krajach europejskich.

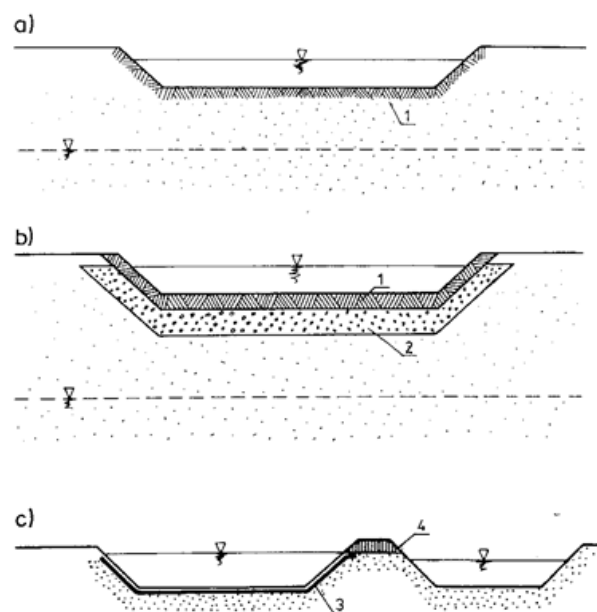
„Zbiór wody” jest elementem małej retencji w części obejmującej bezpośrednie przechwytywanie wody opadowej i gromadzenie jej w szczelnych zbiornikach (w tym betonowych lub plastikowych beczek) lub w warstwach wodonośnych. Dotyczy to zazwyczaj gromadzenia wody opadowej spływającej z powierzchni uszczelnionych, jak dachy budynków, place parkingowe, ulice i szosy, ale również po powierzchni terenu na glebach nieprzepuszczalnych. Na rysunku 12 przedstawiono przykład zbiornika gromadzącego wody spływające z terenu zbudowanego z gleb słaboprzepuszczalnych. Zbiornik ten w okresach suszy zasila w wodę tereny położone niżej. Tego typu zbiorniki (tzw. suche) są bardzo efektywne w ograniczaniu



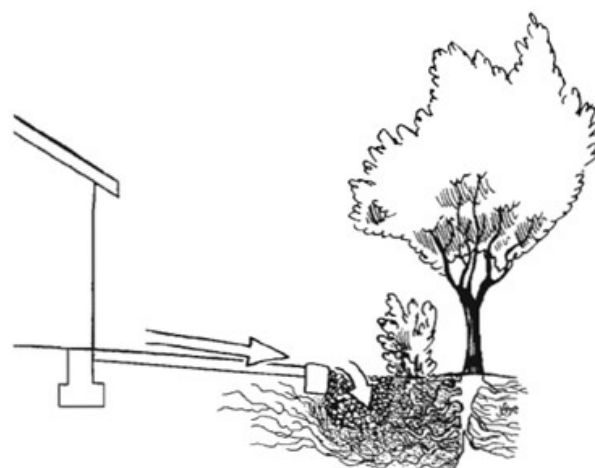
Rys. 12. Widok ogólny zbiornika zasilanego spływami powierzchniowymi.

wezbrań powodziowych.

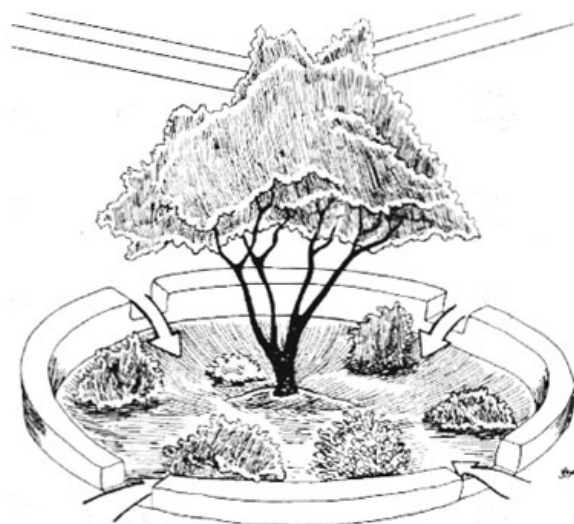
Przyspieszenie spływów powierzchniowych wraz z rozwojem urbanizacji staje się coraz ważniejszym problemem. Powoduje to bowiem wzrost częstotliwości występowania powodzi. Ograniczenie spływów z uszczelnionych powierzchni to nie tylko niedopuszczenie do zwiększenia wezbrań powodziowych, ale również umożliwienie wykorzystania wody dla celów gospodarczych i przyrodniczych. Na rysunku 13 przedstawiono schematycznie przykładowe zbiorniki infiltracyjne, pozwalające na doprowadzenie wody opadowej do warstwy wodonośnej, gdy nie jest ona izolowana od powierzchni. Interesujące rozwiązania prezentują rysunki 14 i 15. Na rysunku 14 woda pochodząca z dachu i utwardzonej części podwórka wykorzystywana jest do nawodnienia drzew i krzewów. Natomiast rozwiązanie na rysunku 15 pozwala na wykorzystanie wody spływającej z szosy lub ulicy do zasilenia warstwy wodonośnej. Dla tego celu zmieniono konstrukcję ronda ulicznego. Zamiast wyniesienia wykonano obniżenie pozwalające na dopływ wody i jej infiltrację w podłoże. Można znaleźć dziesiątki, jeśli nie setki różnych rozwiązań dla ograniczenia szybkiego odpływu wody opadowej i pochodzącej z roztopów do rzeki z terenów uszczelnionych. Rozwiązania te są szczególnie przydatne na terenach wiejskich, gdzie z dróg spływa stosunkowo mało zanieczyszczona woda i marnotrawstwem jest odprowadzanie jej do rowu i do rzeki, a tym bardziej do sieci kanalizacyjnej.



Rys. 13. Schematy zbiorników infiltracyjnych: a) naturalna niecka, b) warstwa filtracyjna, c) zbiornik infiltracyjny ze wstępnym osadnikiem; 1 – gleba, 2 – warstwa filtracyjna, 3 – uszczelnienie folią, 4 – przelew (rurociąg).



Rys. 14. Nawadnianie wodą deszczową spływającą z dachu i uszczelnionej powierzchni.



Rys. 15. Rondo przystosowane do odbioru wody spływającej z szosy.

6. Działania z zakresu małej retencji

W działaniach na rzecz małej retencji czasami równie ważne jest to, czego nie robimy, jak i to co robimy. Zaniechanie działań dotyczy sytuacji, kiedy mamy do czynienia z naturalną doliną rzeczną lub mokradłem. Regulacja wód czy meliorowanie obszarów podmokłych to stanowczo działania sprzeczne z ideą małej retencji. Ważne jest by nie doprowadzać w swojej okolicy do takich przekształceń cieków jak na zdjęciach na stronie obok.

Należy pamiętać, że zlewnia rzeki na obszarze rolniczym to tylko element większej całości. Nie wolno zatem podejmować tu działań, które mogą negatywnie wpłynąć na inne obszary nadrzeczne, znajdujące się poniżej rozpatrywanego obszaru. Chcąc sprzyjać działaniom z zakresu ochrony zasobów wodnych należy przede wszystkim zapobiegać zbyt szybkiemu odpływowi wód. Rzeka o naturalnym o naturalnym korycie - zróżnicowanym brzegu, niewielkich zastoiskach bocznych, roślinami w korycie i strefie brzegowej oraz naturalnymi elementami morfologicznymi. Zwłaszcza doliny o bagiennym dnie bezwzględnie wymagają zachowania w stanie nienaruszonym.

Jeżeli na danym terenie doszło już do znacznych przekształceń, można podjąć szereg działań zmierzających do odbudowy zasobów wodnych. Przede wszystkim należy sobie zdać sprawę, że mała retencja to nie tylko zbiorniki wodne, których budowa może często powodować mniejszy lub większy negatywny wpływ na środowisko, ale w znacznej mierze działania nieinwestycyjne lub wymagające bardzo niewielkich nakładów.

Do nietechnicznych metod, dzięki którym można „zatrzymać” wodę na dłużej stosowanych na obszarach rolniczych należą:

1. Odpowiednie gospodarowanie na gruntach ornych położonych na nachylonych stokach doliny. Prowadzenie wszelkich zabiegów w poprzek stoku ograniczając w ten sposób erozję powierzchniową poprzez uniemożliwienie szybkiego spływu wód opadowych po stoku a także wprowadzenie innych zabiegów agrotechnicznych służących temu celowi zgodnie z Kodeksem dobrych praktyk rolniczych.
2. Zadarnienie lub zalesienie gruntów na stokach o znaczącym nachyleniu.
3. Zalesianie gruntów o niskiej bonitacji, zwłaszcza w górnych partiach zlewni danej rzeki. Stopień zalesienia zlewni znacznie poprawia bilans wodny terenu. Nie należy zalesiać cennych przyrodniczo łąk lub torfowisk.

4. Zwiększanie retencji glebowej poprzez odpowiednie zabiegi agrotechniczne mające na celu polepszenie struktury gleby.
5. Zachowanie i odtwarzanie śródpolnych oczek wodnych oraz starorzeczy w obrębie dna doliny rzecznej.
6. Zachowanie i odtwarzanie śródpolnych zadrzewień jako barier ograniczających zarówno spływ powierzchniowy, jak i dopływ produktów erozji powierzchniowej i nawozów do cieków i zbiorników wodnych.
7. Tworzenie roślinnych pasów brzegowych co wiąże się z zapewnieniem rzekom odpowiedniej przestrzeni w dolinie rzecznej. Minimalna przestrzeń powinna uwzględniać przynajmniej kilkumetrowe roślinne pasy brzegowe, w zależności od wielkości rzeki. Optymalnie przestrzeń dla rzeki powinna pozwalać na w miarę swobodne kształtowanie koryta i rozwój stref brzegowych. Dzięki temu zwiększy się retencja korytowa, ale nie rozumiana jako system budowli piętrzących na danym cieku, ale jako spowolniony odpływ wody w meandrującej rzece korytem zarośniętym częściowo roślinami zakorzenionymi w dnie, z powalonymi gdzieś indziej pniami drzew powodującymi naturalne spiętrzenie oraz naturalnymi formami morfologicznymi na brzegach i w korycie. Należy tu zwrócić szczególną uwagę na fakt, że obszary rolne (podobnie jak leśne) są predysponowane do zachowania dolin rzecznych w naturalnym stanie ze względu na brak ścisłej zabudowy. To właśnie na tych terenach woda powinna być przede wszystkim magazynowana, bo na obszarach zurbanizowanych jest to już bardzo trudne lub wręcz niemożliwe.
8. Zachowanie i odtwarzanie wszelkich obszarów podmokłych.
9. Zatrzymanie odpływu wód z rowów i kanałów melioracyjnych poprzez budowę zasatwek Poniżej schematyczne przykłady piętrzeń.

Powyższe działania mogą być finansowane z różnych źródeł:

1. Marszałkowie województw (rzeki i kanały, np. renaturalizacja rzeki,)
2. Lokalne samorządy (działania w zlewni)
3. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich – programy rolnośrodowiskowe.

4. Fundusze organizacji ekologicznych np. Klub Przyrodników – Minikonkurs na mikroprojekt – tereny cenne przyrodniczo (np. dofinansowanie budowy zastawek zapobiegających odwodnieniu torfowiska). Więcej informacji o tym projekcie na stronie: http://www.kp.org.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=495&Itemid=585
5. Poszukanie sojusznika w działaniach na rzecz odtwarzania retencji w postaci organizacji pozarządowej (np. Fundacja Ekologiczna „Zielona Akcja”) zajmującej się ochroną przyrody i wspólne poszukiwanie środków wśród wielu funduszy unijnych.

7. Dobre przykłady małej retencji - jak robią to najlepsi

Zbiorniki suche. Zbiorniki suche to typowe zbiorniki przeciwpowodziowe. Budowle piętrzące, tworzące zbiorniki suche mają urządzenia upustowe bez zamknięć. Rzeka swobodnie przepływa przez czaszę zbiornika i urządzenia upustowe, do czasu gdy przepływ staje się większy od zdolności przepustowych stopnia. Większe dopływy są magazynowane w zbiorniku. Po przejściu fali powodziowej następuje stopniowe opróżnienie zbiornika. Pomiędzy przejściami fal powodziowych czasze zbiorników najczęściej są wykorzystywane jako pastwiska i łąki.



Polder jako siedlisko wielu gatunków; powierzchnia: 68 ha, Smogorzów Wielki.

Tereny podmokłe - renaturyzacja torfowisk. Przy projektowaniu progów należy uwzględnić ryzyko środowiskowe związane z przerwaniem ciągłości ekologicznej cieków, a także ewentualne oddziaływania uzyskiwanego piętrzenia. Niektóre progi, wykonywane z materiałów naturalnych, stosowane są w celu zainicjowania zarastania i zaniku zbędnych rowów odwadniających z założeniem, że po zaniku rowu drewniana konstrukcja progu będzie mogła z czasem

uleć rozkładowi. Piętrzenie wody na cieku. Zwiększenie retencji gruntowej. Blokowanie odpływu wody zbędnymi rowami odwadniającymi. Inicjowanie zarastania i zamulania się rowów – próg wykonany z materiałów naturalnych ulegnie z czasem rozkładowi. Budowla tworzy barierę dla przemieszczania się organizmów wodnych – nie stosować na ciekach naturalnych.

Odtworzenie i budowa nowych śródlęśnych zbiorników wodnych. Nadleśnictwa Bystrzyca Kłodzka, Łądek Zdrój, Świdnica oraz Wałbrzych odbudowały na swoim terenie w roku 2008, we współpracy z Klubem Przyrodników, 25 śródlęśnych zbiorników wodnych oraz wybudowały dwa nowe zbiorniki pełniące funkcje retencyjne i krajobrazowe o łącznej pojemności ok. 50 000m³.

Program aktywnej ochrony płazów i gadów w Nadleśnictwie Stuposiany. Nadleśnictwo Stuposia-



Odtworzone małe zbiorniki wodne (powyżej), budowa zastawki (poniżej).

ny o powierzchni 9486,20 ha znajduje się na terenie Parku Krajobrazowego Doliny Sanu i Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery Karpaty Wschodnie, stanowi jednocześnie otulinę Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Dzięki inicjatywie nadleśnictwa Stuposiany wykonano przy wykorzystaniu dotacji z EkoFunduszu 86 niewielkich zbiorników. Głównym celem budowy zbiorników było stworzenie miejsc rozrodu i

bytowania płazów oraz gadów, wśród których znajdują się gatunki zagrożone m.in.: traszka grzebieniasta i traszka karpacka (gatunki wymienione w PCKZ), kumak górski i rzekotka drzewna (gatunki wymienione w dyrektywie Siedliskowej UE), padalec zwyczajny (występuje także rzadko spotykana odmiana turkusowa), wąż Eskulapa (gatunek skrajnie zagrożony i ginący wg PCKZ). W leśnictwach: Czereszenka, Dźwiniacz, Muczne, Procisne, Sokoliki, Tarnawa oraz Widelki powstały zbiorniki określone jako „kałuże ekologiczne” o głębokości do 0,5m i powierzchni ok. 1,5 ara oraz „zdziczałe stawy” o głębokości do 1,5m i pow. 10 - 15 ara. W celu stworzenia optymalnych dla płazów i gadów warunków siedliskowych brzegi zbiorników wyłożono z jednej strony kamieniami, a z drugiej obsadzono zrzesami wierzbowymi. Przy brzegach zbiorniki są płytsze, co ułatwia przemieszczanie się organizmom ziemno-wodnym.

Nadleśnictwo Kaliska. Na przełomie lat 70 i



Odtworzony mały zbiornik wodny.

80 na terenie Nadleśnictwa Kaliska zaczęła gwałtownie zanikać woda z leśnych jezior i bagien. Woda gromadząca się w obniżeniach terenu wczesną wiosną, z czasem pojawiała się coraz rzadziej. Zanikło wiele zbiorników, które jeszcze w latach 60 XX wieku były zasobne w wodę. Dotyczyło to zarówno jezior, jak i ekosystemów bagiennych. Ekologiczne straty zanikania wody z ekosystemów podmokłych były znaczne. Odnotowano zmniejszenie populacji rzadkich gatunków roślin i zwierząt, jak również obniżenie przyrostu drzew na terenach o obniżonym poziomie wody gruntowej. Prawdopodobnie było kilka powodów ucieczki wody z terenów leśnych. Przyczyną mogły być zarówno postępujące zmiany klimatyczne skutkujące zimą z coraz mniejszą okrywą śnieżną, jak również wpływ antropogeniczny. W tym czasie prowadzone były melioracje odwadniające w pobliskiej wsi Konarzyny. W latach 1968-1970 w rejonie Nadleśnictwa Kaliska prowadzone były badania geologicz-

ne wykonywane metodą sejsmiczną, które najprawdopodobniej doprowadziły do naruszenia warstw wodonośnych i przedostawania się wody w głębsze warstwy. Działania te istotnie przyczyniły się do obniżenia poziomu wód gruntowych. W 1997 r. postanowiono odnowić część starych jezior wykorzystując wodę z Kanału Czarnowodzkiego. Przed powstaniem koncepcji odtworzenia jezior i bagien śródlęśnych w Nadleśnictwie Kaliska na obszarze około 4 000 ha lasu występowała uboga sieć hydrograficzna. W południowo-zachodniej części tego obszaru przebiega Kanał Czarnowodzki i rzeka Wda (Czarna Woda), a na północ od niego Wierzyca. Cały teren położony jest na wododziale pomiędzy zlewniami Wdy i Wierzycy. Kanał Czarnowodzki został wybudowany w pierwszej połowie XIX wieku. Celem jego było nawadnianie kompleksu Carskich łąk, aby zwiększyć wilgotność suchych użytków rolnych. 24-kilometrowy kanał do dziś prowadzi wodę z jezior Wdzydzkich. Od 1997 roku wykorzystywany jest do celów małej retencji.

Głównym zamierzeniem realizowanego programu małej retencji było doprowadzenie wody do obiektów dawniej istniejących. Założono, iż woda doprowadzona do jeziora Białe Błota częściowo będzie przesączać się poziomo nawadniając sąsiednie tereny, co wpłynęło na podniesienie poziomu wody w okolicznych zbiornikach i bagnach leśnych. Takie działania były możliwe dzięki różnicy poziomów pomiędzy Kanałem Czarnowodzkim a jeziorem Białe Błota. Realizację koncepcji doprowadzenia wody do pojeziornych zbiorników, oczek i bagien rozpoczęto w lutym 1997 r. Pierwszy etap działań mających na celu odtwarzanie leśnych jezior i bagien podzielono na cztery zadania. Działania finansowane były dzięki dotacji WFOŚiGW w Gdańsku oraz przez EkoFundusz. Najważniejsze zadanie polegało na doprowadzeniu wody kanałem do jeziora Białe Błota. W wykopie, miejscami sięgającym pięciu metrów głębokości,



Kanał wodny na terenie kompleksu leśnego.

ułożono rurociąg o średnicy 400 mm oraz długości 1 054 metrów. Jezioro, uprzednio zupełnie suche, napełniano wodą do zakładanego stanu w ciągu 18 dni. Oficjalne otwarcie odbyło się 22 maja 1997 roku. Kolejne zadanie polegało na odtworzeniu rowu nawadniającego pola wodą z Kanału Czarnowodzkiego. Dodatkowo służył on zasilaniu w wodę stawów rybnych,

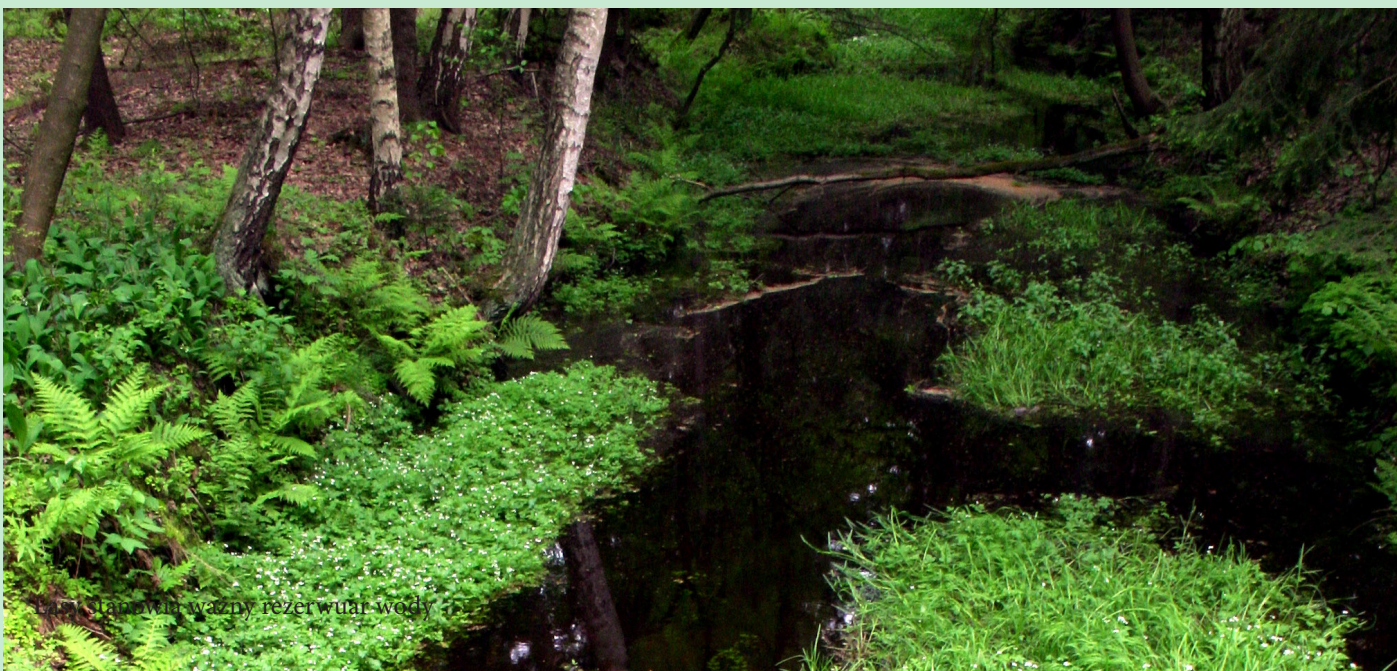


Turzycowiska podczas wiosennych roztopów.

położonych przy dawnej siedzibie Nadleśnictwa Leśna Huta. Rów udroźniono jesienią 1997 r., a następnie odtworzono pozostałą sieć rowów oraz wybudowano mnichy i zastawki o łącznej długości 1 430 m. Miało to przywrócić właściwy poziom wody w wysychających bagnach i oczkach wodnych połączonych częściowo sztucznym, a częściowo naturalizowanym rowem. W ostatnim etapie przeprowadzono szereg prac, w tym doprowadzono wodę odtwarzając tym samym jezioro o powierzchni 2 ha, udroźniono rowy nawadniające, zwiększono poziom wód na obszarze okolicznych bagien i oczek wodnych. Piaszczysty grunt umożliwił poziomą filtrację wody w terenie, co skutkowało od-

twarzaniem się kolejnych siedlisk - dawniej podmokłych. Zaobserwowano, iż poziomy przepływ wody był zróżnicowany w zależności od układu warstw geologicznych, a średnia prędkość wynosiła 600 m/rok. Jesienią 1997 r. na dnie dotychczas suchego jeziora Niedźwiadki pojawiła się woda, której poziom zaczął wiosną 1998 r. szybko się podnosić. Na całym obszarze stwierdzono podniesienie poziomu wód gruntowych. W kolejnym etapie finansowanym ze środków NFOŚiGW oraz fundacji EkoFundusz planowano odtworzenie jezior: Ferdynandzkie, Grzybno i Wyspa, o łącznej powierzchni ponad 35 ha. W tym celu dokonano przerzutu wody z Kanału Czarnowodzkiego. Inwestycje zrealizowano w 2003 r. Średnio pobór wody z Kanału Czarnowodzkiego wynosi około 3% przepływu. Pozwoliło to na odtworzenie oraz prawidłowe funkcjonowanie wielu cennych biotopów wodno-błotnych na powierzchni niemal 90 ha.

Realizacja zadań z zakresu małej retencji zaowocowała odtworzeniem wyschniętych jezior i bagien śródlęśnych. Na skutek infiltracji poziom wód gruntowych podniósł się o ponad 2 metry w promieniu prawie czterech kilometrów (na powierzchni ponad 4 000 ha). Oszacowano, iż od 1997 r. wprowadzono do gleby około 5,86 mln m³ wody. Stwierdzono, że przeprowadzone działania wpłynęły na ustabilizowanie bilansu wodnego na analizowanym obszarze i nawet miesięczne ograniczenie dopływu wody z Kanału Czarnowodzkiego nie spowodowało zanikania wody z terenów objętych projektem. Jednakże odcięcie wody w dłuższym okresie prawdopodobnie skutkowałoby powrotem do stanu sprzed objęcia terenu projektem małej retencji. Pełny efekt działań będzie widoczny w dłuższej perspektywie czasowej.



Łęka Stara - ważny rezerwuár wody

Leśny Kompleks Promocyjny „Lasy Mazurskie” Na Mazurach, jak i w całej Polsce, zaznacza się coraz bardziej odczuwalny niedostatek wód w siedliskach leśnych. Niedobory wody związane są zarówno z czynnikami środowiskowymi, jak i wadliwie prowadzoną gospodarką wodno-melioracyjną, często prowadzącą się do osuszania podmokłych siedlisk w celu zwiększenia ich produktywności. Działania takie skutkowały obniżeniem poziomu lustra wody w jeziorach, zmniejszeniem ich powierzchni, spadkiem poziomu wód gruntowych, mineralizacją gleb organicznych, procesami murszenia torfów. Chcąc zaradzić negatywnym skutkom zmian klimatycznych i przeciwdziałać wysychaniu podmokłych siedlisk leśnych na terenie Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Mazurskie” został opracowany i zrealizowany projekt Renaturalizacja zbiorowisk wilgotno-bagiennych Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Mazurskie”. Projekt realizowany był na terenie trzech Nadleśnictw:

- Mrągowo,
- Strzałowo,
- Spychowo.

Działania polegały na zatrzymywaniu i magazynowaniu na terenach leśnych wody opadowej. Ich celem była poprawa negatywnych stosunków wodnych na terenie małych zlewni, łagodzenie skutków suszy i zapobieganie powodzi. Pod względem przyrodniczym szczególny nacisk położono na zachowanie oraz przywrócenie leśnych zbiorowisk wilgotno-bagiennych, śródleśnych torfowisk, wilgotnych łąk oraz ochronę i zwiększanie różnorodności biologicznej na poziomie gatunkowym i ekosystemowym. Historia projektu sięga 2002 r, kiedy to powstawała jego koncepcja programowo-przestrzenna. Następnie zgodnie z obowiązującym prawem przeprowadzono konieczne uzgodnienia oraz pozyskano fundusze. Początek realizacji inwestycji datuje się na 2005 r. Dotychczas projekt współfinansowany był w 80% ze środków fundacji EkoFundusz. Nadleśnictwa uzyskały również dofinansowanie z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i przeznaczyły na realizację części zadań środki własne. Do tej pory na terenach objętych projektem wykonano następujące urządzenia wodno-melioracyjne:

- progi – 215 szt,
- przetamowania ziemne – 37 szt,
- zastawki dębowe – 55 szt,
- nowe groble – 1 460 mb,
- rozbiórka starych grobli – 130 mb,

- brody – 12 szt,
- oczka wodne – 33 szt./ 2,12 ha,
- zasypanie rowów – 16 176 mb,
- wykopanie nowych rowów kierunkowych – 1585 mb.

Podjęto także działania w różnych typach siedlisk (m.in.: w obrębie szuwarów, torfowisk, łąk zmiennowilgotnych, łożowisk, olsów, łęgów, borów mieszanych wilgotnych, świerczyny borealnej na torfie, sosnowych borów bagiennych, śródlądowych borów wilgotnych, subborealnej brzeziny bagiennej) polegające na:

- wykaszaniu łąk – 308 ha,
- usuwaniu zadrzewień i zakrzaczeń z nieleśnych ekosystemów mokradłowych – 372 ha,
- odtwarzeniu starych koryt cieków – 1 485 m,
- renaturyzacji cieków – 900 m.

Zrealizowane obiekty budowlane to niewielkie inwestycje wybudowane głównie z naturalnych materiałów (kamień, drewno, glina, faszyna, piasek) wkomponowane w otaczający krajobraz. Projekt realizowano na powierzchni 2 017 ha, z czego 1 393 ha wchodzi w skład obszaru Natura 2000, objętego ochroną na podstawie Dyrektywy Siedliskowej. Zgromadzona woda w systemach melioracyjnych, w zbiornikach retencyjnych oraz w glebie skutecznie podnosi poziom wód gruntowych, pozytywnie wpływa na jego ustabilizowanie na założonym poziomie, a tym samym poprawę stosunków wilgotnościowych. Na obszarach położonych w sąsiedztwie zrealizowanych obiektów powstają zróżnicowane biotopy związane ze stałym dostępem do wody:

- tereny podmokłe,
- wodno-błotne,
- rozlewiska.

W pasach pomiędzy terenami podmokłymi, a suchymi wytwarzają się strefy przejściowe (ekotonowe). Bogactwo biologiczne siedlisk umożliwia występowanie na tych terenach wielu rzadkich gatunków roślin oraz zwierząt. Na obszarze objętym projektem spotyka się stanowiska zagrożonych roślin (m.in.: kosaciec syberyjski czy chamedafne północne) oraz ślady bytowania zwierząt, takich jak:

- płazy (kumak nizinny, traszka grzebieniasta),
- gady (żółw błotny, zaskroniec),
- ptaki (derkacz, żuraw, bielik, orlik krzykliwy, bocian czarny, puchacz, zimorodek)

- ssaki (bóbr, wydra, wilk, ryś).

Nowe siedliska wodne czy mokradłowe są chętnie wykorzystywane przez zwierzęta jako żerowiska bądź miejsca rozrodu. Na terenie Nadleśnictwa Strzałowo oszacowano, iż na zretencjonowanie około 2,5 mln m³ wód powierzchniowych wydano 1,5 mln zł (0,61 zł/m³ zatrzymanej wody). Cały projekt, zrealizowany obecnie w ok. 65%, obejmuje:

1. ochronę i regenerację ekosystemów mokradłowych – 2 017 ha,
2. retencję wodną (wodną i gruntową) – 4,5 mln m³,
3. zachowanie i zwiększenie różnorodności biologicznej,
4. zmniejszenie zagrożenia powodziowego w zlewni rzeki Narew,
5. zmniejszenie zagrożenia pożarowego w lasach.

Ponadto obserwujemy wzrost odporności drzewostanów, poprawę możliwości samooczyszczania wody poprzez jej natlenianie na progach, brodach i progach-bystrotkach. Stwierdzono także wzrost liczby gatunków roślin i zwierząt związanych z ekosystemami mokradłowymi. Warto zauważyć, iż w wielu miejscach stanu pierwotnego nie da się już odtworzyć, bądź procesy renaturyzacji są długotrwałe. W wyniku realizacji działań związanych z małą retencją wykształcają się nowe zbiorowiska wilgotno-bagienne. Istotnym elementem wdrażania programu na terenie LKP „Lasy Mazurskie” są działania związane z utrzymaniem właściwego stanu technicznego obiektów małej retencji (naprawa, konserwacja), monitoring osiągniętych efektów w środowisku (badanie stanu wód podziemnych, poziomu wód powierzchniowych), oraz szeroko pojęta edukacja ekologiczna.

Nadleśnictwo Strzałowo dobrze wykonaną ochronę i regenerację ekosystemów mokradłowych opiera na trzech równocennych elementach:

- Dobry program - określenie celów, waloryzacja przyrodnicza, wstępne zaprojektowanie lokalizacji i rodzaju urządzeń oraz działań wodno-melioracyjnych (program należy realizować kompleksowo zlewniami).
- Dobry projekt techniczny - uzgodnienia z projektantem wysokości piętrzeń w kontekście powierzchni oddziaływania i walorów przyrodniczych, szczególnie wnikliwy odbiór i sprawdzenie reperów roboczych, szczegółowe rozpisanie przedmiaru robót.
- Dobry wykonawca - oraz skuteczny nadzór inwestorski.

Omówione powyżej przykłady działań związanych z realizacją programów małej retencji znalazły uznanie w oczach specjalistów z dziedziny ochrony przyrody, czego dowodem jest tytuł Lidera Polskiej Ekologii przyznany Nadleśnictwu Kaliska oraz RDLP Olsztyn. Tytuł ten przyznawany jest przez Ministra Środowiska tym osobom lub jednostkom, które „przyczyniając się do zachowania i poprawy stanu środowiska naszego kraju, podwyższają jakość życia jego obecnych mieszkańców i przyszłych pokoleń”.

Kluczem do sukcesu projektu było przede wszystkim dobre wcześniejsze rozpoznanie uwarunkowań środowiskowych, dokonane w ścisłej współpracy z przyrodnikami. Mimo osiągnięcia imponujących rezultatów, w świetle dzisiejszych, zyskanych w projekcie doświadczeń uważa, że można było go zrea-



Bocian czarny

lizować jeszcze lepiej. Na przykład:

- niektóre urządzenia piętrzące, np. kosztowne progi można było zastąpić tanimi przetamowaniami ziemnymi lub zastawkami dębowymi o stałym przelewie,
- na niektórych bystrotokach zaprojektowano zbyt duże spadki utrudniające wędrówkę ryb,
- w niektórych przypadkach niepotrzebnie zaprojektowano obsiew trawami skarp, nasypów i innych elementów budowli itp.

W projekcie trzeba się było również zmierzyć z dylematami, co chronić i regenerować - co jest ważniejsze. Okazało się że często nie da się ochronić i zregenerować jednego siedliska lub gatunku bez jednoczesnego „zniszczenia” innego. Można oczywi-

ście też nic nie robić i przyglądać się biernie jak na naszych oczach giną gatunki i siedliska. Oczywiście każde działanie musi mieć swoje uzasadnienie. Na przykład: zatopienie płatów łąki trzęślicowej (około 2 ha) było działaniem świadomym. Piętrzenie, które spowodowało ww. skutek miało na celu zregenerowanie ok. 15 ha świerczyny borealnej na torfie, ale również przesuszonego fragmentu łąki trzęślicowej, torfowiska przejściowego oraz odtworzenie żerowisk dla bociana czarnego, łęgówisk dla ptaków wodno-błotnych (kszyk, samotnik, derkacz). Na podtopionym fragmencie łąki trzęślicowej odtworzony został szuwar turzycowy, który w dalszym ciągu jest bardzo dobrym żerowiskiem dla orlika krzykliwego i innych gatunków.



Przykłady rozwiązań technicznych spowalniających odpływ wód z obszarów leśnych.



Bagno zwyczajne - rzadki składnik szaty roślinnej borów bagiennych.



Chroniony storczyk wilgotnych łąk - kukułka plamista.

8. Mała retencja w aktach prawnych i dokumentach strategicznych.

Wśród dokumentów strategicznych i aktów prawnych nawiązujących do odtwarzania i ochrony zasobów wodnych możemy wyróżnić:

Na poziomie międzynarodowym:

- **Konwencję Ramsarską.** Jest to konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptaków wodnych. Na tzw. Liście Ramsar znajduje się 13 polskich obszarów o łącznej powierzchni ponad 145 tys. ha. Zapisy Konwencji zawierają wytyczne dotyczące zarządzania zasobami wodnymi na obszarach mokradeł w celu ich zachowania i odtwarzania.
- **Porozumienie o ochronie wodniczki** (*Acrocephalus paludicola*) Wodniczka jest niewielkim ptakiem z rodziny trzciniaaków żyjącym na terenach podmokłych. Ochrona jej siedlisk wpisuje się zatem w działania z zakresu nietechnicznych metod małej retencji.
- **Ramową Dyrektywę Wodną** (Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej). RDW jest kluczowym dokumentem polityki wodnej. Określa m.in. cele środowiskowe dla wód powierzchniowych podzielonych na jednolite części wód powierzchniowych (JCWP), np. odcinki rzek czy zbiorniki wodne wraz z ich zlewniami, oraz dla wód podziemnych podzielonych na jednolite części wód podziemnych (JCWPd). Jednolite czę-

ści wód osiągają cel środowiskowy, kiedy ich stan jest co najmniej dobry. W przypadku JCWP przez dobry stan rozumie się dobry stan/potencjał ekologiczny (naturalna część wód/silnie zmieniona lub sztuczna część wód) i dobry stan chemiczny. W odniesieniu do JCWPd przez dobry stan rozumie się dobry stan ilościowy i dobry stan chemiczny. W założeniu RDW chroni nie tylko same wody powierzchniowe lub podziemne ale również ekosystemy zależne od wód.

- **Dyrektywę Siedliskową** (Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory). Określa zasady ochrony siedlisk oraz gatunków roślin i zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Wśród chronionych typów siedlisk są np. torfowiska.
- **Dyrektywę Ptasią** (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa. Siedliskiem wielu cennych gatunków ptaków są obszary wodno-błotne. Ochrona siedlisk tych ptaków jest zatem powiązana z wieloma działaniami na rzecz małej retencji.

Na poziomie krajowym:

- **Prawo wodne** (Dz. U. z 2001 r., Nr 115, poz. 1229, z późn. zm.) Wraz z rozporządzeniami wykonawczymi jest głównym aktem prawnym regulującym kwestie wodne. Oprócz tego, że ustawą tą transponowano zapisy RDW, zawiera ona szereg zapisów pośrednio odnoszących się do małej retencji. Wskazuje np., że jednym z celów zarządzania zasobami wodnymi jest zapewnienia odpowiedniej ilości i jakości wody dla ludności, ochrona przed powodzią i suszą oraz zapewnienia wody na potrzeby rolnictwa.

Wśród dokumentów strategicznych na poziomie krajowym zawierających w mniejszym lub większym stopniu odniesienia do działań związanych z małą retencją, można wyróżnić:

- Strategię ochrony obszarów wodno-błotnych w Polsce
- Politykę Ekologiczną Państwa
- Krajową strategię ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej
- Program Rozwoju Obszarów Wiejskich
- Strategię Gospodarki Wodnej
- Projekt Polityki Wodnej Państwa do roku 2030

Dokumenty te zawierają bezpośrednie odniesienia do zarządzania zasobami wodnymi, a w tym

rozwój małej retencji lub też odnoszą się do tych zagadnień pośrednio poprzez ochronę obszarów wodno-błotnych.

- Wojewódzkie Programy Małej Retencji. Powstały na bazie porozumienia z dnia 21.12.1995 zawartego między Wiceprezesem Rady Ministrów – Ministrem Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej a Ministrem Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa dotyczącego współpracy w zakresie programu małej retencji. Programy te zawierają zarówno plany budowy zbiorników wodnych i uwarunkowania z tym związane jak i opis nietechnicznych form

małej retencji.

- Zapisy związane z ochroną i kształtowaniem zasobów wodnych można znaleźć również w wojewódzkich i gminnych programach ochrony środowiska.
- Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej Zawiera zbiór konkretnych działań, w tym zabiegów agrotechnicznych zmierzających m.in. do ochrony wód i gleb na terenach rolniczych. Dokumentowi temu patronują: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Ministerstwo Środowiska.

9. Przykłady małej retencji - przemysł to!



Złe przykłady, działania nieskuteczne, niepotrzebne lub szkodliwe.

Klub Przyrodników +
Nadleśnictwa: Bystrzyca Kłodzka, Lądek Zdrój, Świdnica
Wałbrzych, Park Narodowy Gór Stołowych

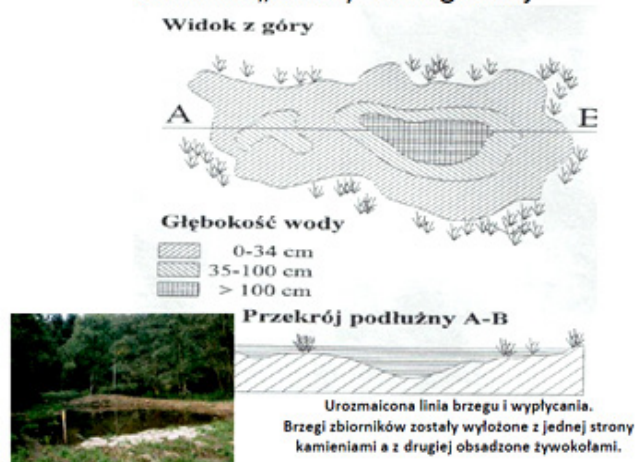


Powyżej - dobre, preferowane przykłady małej retencji.



Dyskusyjne, dopuszczane, warunkowo lub do poprawienia.

Schemat „katuży ekologicznej”



Programu aktywnej ochrony plażów
w N-ctwie Stuposiany



Wykonano 86 zbiorników retencyjnych w ramach dotacji z Ekofunduszu

Zatoki zastoiskowe
zbiorniki + meandryzacja



Powyżej - dobre, preferowane przykłady małej retencji.

10. Podsumowanie

Działania wchodzące w zakres małej retencji mogą w istotny sposób przyczynić się do ochrony jakości wód i poprawy struktury bilansu wodnego. Zwiększenie potencjalnych zdolności retencyjnych zlewni, które w wielu przypadkach zostały ograniczone na skutek działalności człowieka, jest ważnym elementem ochrony i kształtowania zasobów wodnych. Mała retencja spełnia pozytywną rolę w poprawie warunków gospodarowania na obszarach rolnych i leśnych oraz zurbanizowanych, jak również stanowi istotny element niezbędny dla zachowania i poprawy stanu środowiska przyrodniczego. Upowszechnianie małej retencji może stanowić dużą pomoc we wdrażaniu Ramowej Dyrektywy Wodnej Unii Europejskiej, a szczególnie w zakresie osiągnięcia dobrego stanu jakościowego i ekologicznego wód powierzchniowych.

Z natury swej mała retencja oddziałuje jedynie na lokalne zasoby wodne, a tym samym jej wpływ na warunki hydrologiczne i stan środowiska przyrodniczego widoczny jest jedynie w małych zlewniach i zależy od rodzaju, liczby i rozmieszczenia podejmowanych działań. Mała retencja może odgrywać dużą rolę w ograniczaniu negatywnych skutków występujących susz. Zgromadzona w zbiorniku woda może być wykorzystana do prowadzenia nawodnień lub dla innych celów gospodarczych. Ale również ta woda, która zretencjonowana jest w glebie lub warstwach wodonośnych jest ważnym zasobem wykorzystywanym przez rośliny.

Problematyka wodna, w tym mała retencja, powinna być szerzej uwzględniana przy podejmowaniu wielu decyzji gospodarczych i planistycznych. Woda jest jednym z ważniejszych elementów decydujących o kierunkach i sposobie użytkowania dolin

rzecznych oraz obszarów infiltracyjnych. Dostęp do czystej wody jest niezbędny dla prawidłowego funkcjonowania społeczeństwa i człowieka. Na rysunku 16 przedstawiono plakat propagujący powszechny dostęp do wody.

Działania w zakresie zwiększenia zdolności retencyjnych zlewni przynoszą szereg pozytywnych skutków, zarówno o charakterze ogólnospołecznym i przyrodniczym, jak i gospodarczym. Do najważniejszych zalet małej retencji zaliczyć można:

- zmiana struktury odpływu rzeczno, obniżenie wielkości fal wezbraniowych, oraz w niektórych przypadkach zwiększenie przepływów niżówkowych;
- zaspokojenie potrzeb wodnych ekosystemów leśnych i mokradłowych oraz poprawa stanu środowiska przyrodniczego w wyniku podwyższenia poziomu wód gruntowych;
- zwiększenie zasilania warstw wodonośnych, co powoduje wzrost zasobów wód podziemnych;
- zaspokojenie niektórych celów gospodarczych, np. zbiorniki wodne mogą być wykorzystane jako ujęcia wód przeciwpożarowych, kąpieliska, ekstensywne stawy rybne, ujęcia wód do nawodnień, wodopoje dla dzikich zwierząt;
- poprawa walorów przyrodniczych, zwiększenie biologicznej różnorodności krajobrazu rolniczego poprzez odtworzenie mokradeł, oczek wodnych, tworzenie enklaw dla naturalnej fauny i flory wodno-błotnej, tworzenie przyjaznego człowiekowi mikroklimatu;
- ochrona wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem, zatrzymywanie zawieszin, oczyszczanie wód deszczowych szczególnie ze związków biogennych (azotu i fosforu).



- Adamski W., Gortat I., Leśniak E., Żbikowski A. Małe budownictwo dla wsi. Arkady, Warszawa, 1986.
- Błachuta J., Kamiński W., Kowalczak P., Rosa J., Zgrabczyński J. Podręcznik dobrych praktyk w gospodarce wodnej na terenach nizinnych – wybrane zagadnienia. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Poznań, 2011.
- Ciepielowski A., Dąbkowski L. 1995. Problemy małej retencji w lasach. Sylwan. Rok CXXXIX, nr 11:17-20.
- Constructed wetlands. Virginia DCR Stormwater Design Specification 13 (2011).
- Dyrektywa 2000/60/WF Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.
- Dziwoniński Z. 1971. Gospodarka na zbiornikach wiejskich. Gosp. Wod. z. 3.
- Geiger W., Dreiseitl H., 1999: Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych. Wyd. Proj. Przem-EKO. Bydgoszcz.
- Glenn O., (red). 1993. Soil and Water Conservation Engineering. John Wiley, New York: 1-360.
- Gutry-Korycka M., Nowicka B., Soczyńska U. (red.) 2003. Rola retencji zlewni w kształtowaniu wezbrań opadowych. Uniwersytet Warszawski: 1-285.
- Kowalczak P. 2007. Konflikty o wodę. Wydawnictwo Kurpisz S.A., Poznań.
- Kowalczak P., Farat R., Kępińska-Kasprzak M. 1997. Hierarchia potrzeb obszarowych małej retencji. Materiały Badawcze IMGW, Seria: Gospodarka wodna i ochrona wód 19, Warszawa.
- Kowalewski Z. 2004. Realizacja programów małej retencji w Polsce. Wrocław: Zeszyty Naukowe AR nr 502. Inżynieria Środowiska XII: 195-210.
- Kowalewski Z. Efekty realizacji programu małej retencji w latach 1997–2010. ITP Falenty 2012, maszynopis.
- Kraatz D.B., Mahajan I.K. Small hydraulic structures. Irrigation and Drainage Paper Part 26/1, 26/2 (1975).
- Łoś M. Historia rozwoju małej retencji w Polsce, w: Mała retencja wodna. Informator Naukowo-Techniczny SITWM nr 1 (1997).
- Mioduszeński W. 1993. Ochrona zasobów wodnych w krajobrazie rolniczym w Stanach Zjednoczonych. Biuletyn Informacyjny – Melioracje Rolne 1/2.
- Mioduszeński W. 1997. Mała retencja i polityka melioracyjna. [w:] Użytkowanie a ochrona zasobów wód powierzchniowych w Polsce. Zeszyty Naukowe Nr 17. Kom. Nauk. Człowiek i Środowisko, PAN, Warszawa.
- Mioduszeński W. 1999. Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych w krajobrazie rolniczym. Wyd. IMUZ, Falenty.
- Mioduszeński W. 2008. Czy Polska jest krajem ubogim w wodę. Gospodarka Wodna (w druku).
- Palczyński M., Paluch J., Paruch A., Palikowski K., Wojtowicz J. 2002. Hydrologiczne aspekty funkcjonowania opóźniaczy odpływu w małej zlewni leśnej. Czasopismo Techniczne. Inżynieria Środowiska, z. 5ś: 85-95.
- Pierzgalski E., Tyszka J., Szymczak T. 2002. Wpływ przyrostu lesistości i retencji zbiornikowej na zmniejszenie wezbrań w potokach górskich. Czasopismo Techniczne. Inżynieria Środowiska, z. 5ś: 141-151.
- Radczuk L., Olearczyk D. 2002. Małe zbiorniki retencyjne jako element poprawy bilansu wodnego zlewni użytkowanej rolniczo. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, Inżynieria Środowiska, z. 23: 139-148.
- UNECE. 1993. Protection of water Resources and Aquatic Ecosystems. Water Series No 1 (ECE/ENWA/31). Genewa.
- Wytyczne do realizacji obiektów małej retencji w nadleśnictwach. Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa, 2008.