

## PRACE ORYGINALNE

---

**Waldemar MIODUSZEWSKI**

Zakład Zasobów Wodnych IMUZ  
Water Resources Department ILRGF

### **Gospodarka wodna w obszarach wiejskich** **Water management in rural areas**

**Słowa kluczowe:** gospodarka wodna, obszary wiejskie, ochrona środowiska, zasoby wodne  
**Key words:** water management, rural areas, environmental protection, water resources

#### **Wprowadzenie**

W ostatnich latach następują dość istotne zmiany w poglądach na zadania i rolę gospodarki wodnej. Coraz większą uwagę zwraca się na nietechniczne metody regulowania obiegu wody w zlewni. Podkreśla się duży wpływ takich ekosystemów, jak lasy i mokradła na strukturę bilansu wodnego (Zmiany... 1993, Ciepeliowski i Dąbkowski 1995, Okruszko 1997, Mioduszewski 1999, Dyrektywa... 2000, Radwan i Lorkiewicz 2001, Rola... 2003.). Wyrazem zmian podejścia do problematyki gospodarowania wodą jest m.in. Ramowa Dyrektywa Wodna Unii Europejskiej (Dyrektywa... 2000), która dużą rolę przywiązuje do ochrony ekosystemów od wód zależnych. W konsekwencji tych zmian poglądów zwiększa się rola obszarów wiejskich, na których

realizowana jest przestrzenna gospodarka wodna.

Zasoby wodne powstają w przestrzeni tworzonej przez obszary rolne i leśne w wyniku zmiennych w czasie i przestrzeni opadów atmosferycznych (deszcz, śnieg). Na tych obszarach wody opadowe są częściowo magazynowane i wykorzystywane. Zdolność zatrzymywania (magazynowania) wody określana jest mianem retencji i taką zdolnością, zmienną w czasie i przestrzeni, charakteryzuje się każda zlewnia rzeczna. Naturalna, potencjalna zdolność retencyjna zlewni rzecznych na wielu obszarach została znacznie zmniejszona na skutek wylesień, budowy systemów odwadniających i wałów przeciwpowodziowych, pokrycia powierzchni terenu szczelną warstwą asfaltu i betonu, degradacji gleb mineralnych i organicznych, likwidacji oczek wodnych, stawów itp. (Metodyka... 1995, Zmiany... 1993). Rabunkowe wykorzystywanie zasobów przyrody, w tym wodnych, umożliwiło rozwój cywilizacyjny i gospodarczy człowieka, lecz również spowodowało niekorzyst-

ne zmiany w środowisku. Przyspieszenie obiegu wody i transportu materii w zlewni nie tylko spowodowało zmianę struktury bilansu wodnego, lecz stało się główną przyczyną zwiększenia ładunku azotu wynoszonego do rzek z obszarów użytkowanych rolniczo. Według niektórych autorów (Hoffman i in. 2000), przyspieszenie obiegu wody może niekiedy wywierać większy wpływ na zanieczyszczenie wód powierzchniowych niż zwiększone nawożenie.

Biorąc powyższe pod uwagę, jak również wymogi ochrony środowiska przyrodniczego, uważa się za konieczne poszukiwanie innych, bliższych naturze metod ograniczenia strat gospodarczych powodowanych nadmiarem lub niedoborem wody. Do takich proekologicznych metod gospodarowania wodą zaliczyć można zwiększenie lub odbudowę zdolności retencyjnej zlewni rzecznych wraz z wdrożeniem prawidłowych zasad kształtowania krajobrazu rolniczego. Jest to równoznaczne z ochroną i restytucją ekosystemów, takich jak: lasy, mokradła, oczka wodne, zwiększeniem zdolności retencyjnych gleby, budową małych zbiorników wodnych itp. Takie kompleksowe podejście do gospodarki wodnej stawia przed nauką i praktyką nowe zadania. Niezbędne jest wyjaśnienie wielu zależności – kształtowanie krajobrazu rolniczego a obieg wody w zlewni, które pozwolą na podejmowanie prawidłowych decyzji w zakresie ochrony zasobów wodnych. W niniejszej pracy przedstawiono analizę podstawowych problemów związanych z nowym podejściem do gospodarki wodnej na obszarach wiejskich w nawiązaniu do obecnych uwarunkowań

prawnych, z uwzględnieniem ramowej dyrektywy wodnej Unii Europejskiej.

## **Kierunki rozwoju gospodarki wodnej**

Podstawowe dokumenty ukierunkujące gospodarkę wodną to ramowa dyrektywa wodna (RDW) Unii Europejskiej (Dyrektywa... 2000) oraz dostosowana do niej ustawa Prawo Wodne. Ramowa dyrektywa wodna jest dokumentem, w którym przedstawiono generalne założenia polityki wodnej państw Unii Europejskiej. Celem dyrektywy jest “ustalenie ram dla działań na rzecz ochrony śródlądowych wód powierzchniowych (...) oraz wód podziemnych”, polegających m.in. na:

- zapobieganiu dalszemu pogorszeniu się ekosystemów wodnych oraz ochronie i poprawie stanu tych ekosystemów, a także, w odniesieniu do potrzeb wodnych, stanu ekosystemów lądowych i terenów podmokłych bezpośrednio uzależnionych od ekosystemów wodnych,
- proponowaniu zrównoważonego korzystania z wody opartego na długoterminowej ochronie dostępnych zasobów wodnych.

RDW w małym stopniu dotyczy metod gospodarowania wodą, natomiast zobowiązuje do ochrony jakości wód powierzchniowych i podziemnych, w tym przed zanieczyszczeniami pochodzenia rolniczego. RDW wprowadza podział wód na: naturalne, sztuczne i silnie zmienione (silnie zmodyfikowane), zobowiązując państwa członkowskie do opracowania wykazu tych wód w granicach podziału hydrograficznego.

Zaleca podjęcie działań, które doprowadzą do osiągnięcia “dobrego stanu wód” najpóźniej w ciągu 15 lat. Dla oceny wód powierzchniowych używany jest w RDW termin “stan ekologiczny wód”, który jest wynikiem stanu jakościowego (chemizm wód) i stanu hydromorfologicznego (reżim hydrologiczny, warunki morfologiczne, continuum rzeki).

Dobry stan ekologiczny powinien być osiągnięty również dla wód istotnych i zaliczanych do istotnych dla regulacji stosunków wodnych w rolnictwie. Jest to ponad 70 tys. km rzek i kanałów uznawanych za urządzenia melioracji podstawowych oraz prawie 300 tys. km cieków i rowów zaliczanych do melioracji szczegółowych. Rowy z natury swej zaliczane są do sztucznych wód powierzchniowych. Brak jest natomiast podstaw metodycznych dla oceny ich aktualnego i potencjalnego stanu ekologicznego.

Ramowa dyrektywa wodna zobowiązuje do ochrony “siedlisk i gatunków bezpośrednio od wody zależnych”. Postulat ten dotyczy większości siedlisk hydrogenicznych w dolinach rzecznych, w tym użytków zielonych wyposażonych w urządzenia melioracyjne (zazwyczaj sieć rowów odwadniających). W wielu dolinach rzecznych prowadzono ekstensywne formy użytkowania łąkowego i pastwiskowego. Spowodowało to powstanie cennych biocenoz, których ochrona w dużym stopniu zależy od utrzymania ekstensywnego rolnictwa, a tym samym pewnych form regulowania stosunków wodnych.

Mimo że ramowa dyrektywa koncentruje się na ochronie zasobów wodnych i zapewnieniu dobrej i czystej

wody do picia, to jednak nadal do zadań gospodarki wodnej należy ochrona przed skutkami ekstremalnych zjawisk przyrodniczych, jakimi są powodzie i susze.

Metody ochrony i zapobiegania zagrożeniom wywołanym wodą można podzielić na dwie grupy:

- dostosowanie ekstremalnych zjawisk przyrodniczych lub ich eliminacja wynikająca z potrzeb człowieka, tzn. uniezależnienie się od zmiennych warunków przyrodniczych, decydującą rolę odgrywają tu rozwiązania techniczne, jak wały przeciwpowodziowe, zbiorniki wodne, systemy melioracyjne,
- dostosowanie działalności człowieka do występujących zjawisk przyrodniczych, tzn. takie zagospodarowanie i użytkowanie terenu, aby występujące zjawiska przyrodnicze w możliwie małym stopniu oddziaływały ujemnie na życie i działalność gospodarczą człowieka.

Spełnienie postanowień ramowej dyrektywy wodnej oraz polskiego prawa wodnego, jak również uwzględnienie warunków zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich wymaga większego zwrócenia uwagi na drugą metodę zapobiegania zagrożeniom, tj. dostosowanie działalności człowieka do warunków przyrodniczych.

Należy zwrócić uwagę, że przy obecnym stanie zagospodarowania zlewni i dolin rzecznych oraz dużej gęstości zaludnienia nie wydaje się być możliwe pełne dostosowanie się człowieka do hydrologicznych zjawisk ekstremalnych (np. zaniechanie regulacji stosunków wodnych dla potrzeb rolnictwa). Natomiast w każdym przypadku

należy dążyć do zahamowania (tam, gdzie nie powoduje to negatywnych skutków gospodarczych lub przyrodniczych) szybkiego odpływu wód roztopowych i opadowych, co jest równoznaczne z odbudową naturalnej retencyjności zlewni rzecznej, a tym samym ograniczaniem skutków susz i powodzi.

### **Potrzeby wodne w krajobrazie rolniczym**

Rolnictwo i lasy są specyficznym użytkownikiem wody i wyraźnie odróżniają się od innych, jak np. od przemysłu czy gospodarki komunalnej. Woda pobrana przez rośliny w wyniku transpiracji w całości zamieniana jest w parę wodną, podczas gdy inni użytkownicy większość pobranych wód zrzucają w postaci mniej lub bardziej oczyszczonych ścieków. Uważa się, że rolnictwo i lasy powinny być traktowane nie tylko jak użytkownik wody, ale jako czynnik chroniący zasoby wodne.

W chwili obecnej 70–80% światowych poborów wody to woda do nawodnień. Ocenia się, że zaspokojenie potrzeb ludzkości na żywność wymaga zwiększenia poboru takiej wody mniej więcej o 15%. Istnieją uzasadnione obawy, że zasoby wodne świata są zbyt małe, by pokryć wzrastające pobory wody do nawodnień.

W naszych warunkach klimatycznych uzyskanie stabilnych w czasie i wysokich plonów roślin wymaga stosowania nawodnień uzupełniających niedobory wodne (Łabędzki 1997). Potrzeby nawodnień roślin uprawnych są zróżnicowane w czasie i przestrzeni i zależą od wielkości opadów, rodzaju

gleb (zdolności retencjonowania wód pozimowych) itp. Obliczenia wykazują, że pełne zaspokojenie potrzeb wodnych wszystkich uprawnych roślin w okresie wegetacyjnym nie jest możliwe z bieżących przepływów w rzekach. Również małe jest prawdopodobieństwo, aby było możliwe zretencjonowanie tak dużych objętości wody w sztucznych zbiornikach. Dlatego też należy się liczyć w przyszłości z ograniczeniami w produkcji rolniczej wynikającymi z braku odpowiedniej ilości wody. Może okazać się, że o rozmiarze nawodnień nie będą decydowały rzeczywiste potrzeby rolnictwa, lecz ilość dostępnej na te cele wody.

W tabeli 1 podano dane dotyczące poboru wody do nawodnień w wybranych krajach Unii Europejskiej. Zwraca uwagę fakt, że w krajach o większych opadach atmosferycznych (Szwecja, Finlandia, Dania) prowadzone są nawodnienia o znacznie większym rozmiarze niż w Polsce. W krajach Unii Europejskiej nawodnienia podsiąkowe są prowadzone bardzo rzadko lub, jako metoda bardzo ekstensywna, nie są do nawodnień zaliczane. Nazywa się je często "regulowaniem poziomu wód" (water table management).

W tej sytuacji 0,02% objętości wody pobieranej do nawodnień mechanicznych oraz 0,03% powierzchni nawadnianej gruntów ornych i sadów w stosunku do całkowitej powierzchni gruntów rolnych świadczyć może o słabej kondycji naszego rolnictwa. Spodziewać się więc należy znacznego zwiększenia powierzchni nawadnianej, szczególnie upraw sadowniczych i warzywnych, wraz z rozwojem i modernizacją polskiego

TABELA 1. Pobór wody do nawodnień w krajach Unii Europejskiej (FAO oraz MRiRW)  
 TABLE 1. Water intake for irrigation in European countries (according FAO and Ministry of Agriculture)

Kraj Country	Pobór wody na potrzeby rolnictwa Water intake for irrigation		Powierzchnia nawadniana The irrigation area	
	objętość volume [hm <sup>3</sup> /rok]	w stosunku do całkowitego poboru wody ratio to the total water intake [%]	powierzchnia area [1000 ha]	w stosunku do całkowitej powierzchni gruntów rolnych ratio to the total area of agricultural area [%]
Dania / Denmark	140	16	435	17,1
Finlandia / Finland	58	2	64	2,5
Francja / France	4918	12	1485	7,6
Niemcy / Germany	1389	3	475	3,9
Holandia / Netherlands	1128	1	560	29,0
Szwecja / Sweden	105	4	115	4,1
Wielka Brytania / Great Britain	141	1	108	1,8
Polska, 1990 rok / Poland, 1990	518,8	3,60	481	2,56
Polska, 1990 rok bez nawodnień podsięgowych Poland, 1990 without subirrigation	–	–	62	0,34
Polska, 2001 rok / Poland, 2001	86,2	0,81	101	0,56
Polska, 2001 rok bez nawodnień podsięgowych Poland, 2001 without subirrigation	2,3	0,02	5	0,03

rolnictwa. Trudno jest natomiast ocenić, jakie są rzeczywiste potrzeby nawodnień w Polsce. Wydaje się, że co najmniej 3–4% gruntów rolnych (około 500–700 tys. hektarów) powinno być w niedalekiej przyszłości nawadniane, nie licząc użytków zielonych nawadnianych metodą podsięgową lub regulowaną odpływu.

Należy zwrócić uwagę, że rośliny nienawadniane również zużywają znaczne ilości wody, a wzrost plonów powoduje zwiększenie poboru wody. Z orientacyjnych obliczeń (Hydrological... 2002) dla zlewni górnej Narwi

wynika, że ewapotranspiracja (w przeliczeniu na powierzchnię rozpatrywanej zlewni) wskutek wzrostu plonów i zwiększenia areału upraw, w tym głównie roślin o dużych potrzebach wodnych (buraki pastewne), zwiększyła się od 40 mm w 1949 roku do prawie 140 mm w 1990. Jak widać, zwiększenie produkcji roślinnej, nawet bez nawodnień, może wywierać wpływ na elementy bilansu wodnego zlewni.

Określone potrzeby wodne mają również inne ekosystemy. Lasy pełnią bardzo pożyteczną funkcję w bilansie wodnym zlewni, retencjonując wodę,

a tym samym przyczyniając się do zmniejszenia zagrożeń powodziowych (Ciepielowski i Dąbkowski 1995). Pozytywna rola lasu jest widoczna głównie na obszarach pokrytych glebami słaboprzepuszczalnymi i o dużych spadkach terenu. Na obszarach o glebach przepuszczalnych, gdzie odpływ powierzchniowy nie występuje, zwiększenie zalesienia w niewielkim stopniu wpływa na wielkość fali wezbraniowej. Natomiast występują obawy, że wzrost ewapotranspiracji spowodowany wzrostem powierzchni leśnej może skutkować zmniejszeniem infiltracji, a tym samym ograniczeniem zasilania geologicznych warstw wodonośnych.

Potrzeby wodne wynikają również z wymagań zachowania walorów środowiska przyrodniczego. Niezbędne jest np. utrzymanie minimalnego przepływu w ciekach oraz zapewnienie odpowiedniego poziomu wód gruntowych na obszarach mokradłowych. Większość siedlisk hydrogenicznych w Polsce odwodniono do celów rolniczych. Wiele obszarów z różnych powodów nie jest obecnie użytkowanych rolniczo, a część z nich charakteryzuje się wysokimi walorami przyrodniczymi. W związku z tym prowadzone są tam prace renaturyzacyjne, polegające na hamowaniu odpływu wód powierzchniowych i podwyższeniu zwierciadła wód gruntowych. Powoduje to większą dostępność wody dla roślin, a tym samym wzrost ewapotranspiracji. Niezbędna jest więc dodatkowa ilość wody do zaspokojenia zwiększonych potrzeb renaturyzowanych siedlisk hydrogenicznych. Badania modelowe wykazują, że np. w przypadku renaturyzacji Basenu Śródkowego Biebrzy (36 000 ha) pobór wody w

wyniku wzrostu ewapotranspiracji zwiększy się mniej więcej o 2 mln m<sup>3</sup> rocznie (Ślesicka 2001).

Pewien wpływ na bilans wodny wywierać może zwiększenie żyzności gleby na obszarach nieużytkowanych rolniczo. Na skutek opadów atmosferycznych, zanieczyszczonych związkami azotu i fosforu, następuje wzrost żyzności gleb, a tym samym większy przyrost biomasy roślinnej powoduje wzrost ewapotranspiracji. Nie ma jak dotąd ścisłych dowodów na udokumentowanie tej tezy. Jednak obserwuje się w wielu w dolinach rzek nizinnych wyraźne obniżenie poziomu wód gruntowych, prowadzące do niekorzystnych przekształceń szaty roślinnej oraz degradacji utworów organicznych, pomimo niezmienności opadów atmosferycznych i natężenia przepływów w rzekach (Hydrological... 2002). Jedną z przyczyn tych niekorzystnych zmian może być właśnie wzrost ewapotranspiracji wskutek zwiększenia żyzności środowiska.

### **Mała retencja**

Odbudowa retencji wodnej małych zlewni wydaje się być ze wszystkich innych metod poprawy bilansu wodnego, w tym ograniczenia zagrożeń powodowanych suszą i powodzią, metodą najbardziej przyjazną środowisku przyrodniczemu i spełniającą warunki ramowej dyrektywy wodnej oraz zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich (Mioduszewski 1999). Należy podkreślić, że metoda ta uwzględnia ochronę i/lub odtwarzanie mokradeł.

Woda na terenie zlewni może być retencjonowana (przechowywana przez określony czas) na powierzchni terenu (obszary bagienne, zagłębienia terenu), w glebie (wilgoć glebowa), w ciekach i naturalnych oraz sztucznych zbiornikach wodnych (wody powierzchniowe) oraz w geologicznych warstwach wodonośnych (wody podziemne). Zestawienie poszczególnych typów zasobów wodnych oraz systemów kształtujących te zasoby podano schematycznie w tabeli 2.

Zwiększenie poszczególnych form retencji uzyskać można różnymi metodami. W uproszczeniu można wyróżnić działania o charakterze technicznym, planistycznym i agrotechnicznym.

**Metody techniczne** – do tej grupy zaliczyć można większość prac z zakresu hydrotechniki i melioracji, których celem jest zahamowanie odpływu wód powierzchniowych, na przykład:

- retencjonowanie wód powierzchniowych poprzez budowę małych zbiorników wodnych, podpiętrzanie jezior, wykonanie budowli piętrzą-

- cych na ciekach, rowach i kanałach,
- regulowanie odpływu wody z systemów drenarskich i sieci rowów odwadniających,
- zwiększanie zasilania zbiorników wód podziemnych poprzez budowę stawów i studni infiltracyjnych,
- stosowanie prawidłowych metod odprowadzania wód deszczowych z powierzchni uszczelnionych (dachy, place, ulice) umożliwiających wsiąkanie wody na przyległych obszarach nieuszczelnionych,
- ograniczanie szybkiego spływu wód powierzchniowych poprzez renaturyzację małych cieków i odtwarzanie dolin zalewowych tam, gdzie ze względów gospodarczych (rolniczych) jest to możliwe.

**Metody planistyczne** – istotną rolę w gospodarowaniu wodą może odgrywać prawidłowe kształtowanie ładu przestrzennego obszarów wiejskich. 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:

TABELA 2. Systemy kształtowania zasobów wody w obszarach wiejskich  
TABLE 2. The systems of regulating water resources in rural areas

Zasoby wodne Water resources	Systemy Systems
Retencja krajobrazowa (siedliskowa) Landscape retention	Systemy kształtujące właściwą strukturę użytkowania gruntów poprzez prawidłowe planowanie zagospodarowania zlewni rzecznych Systems of shaping the optimal structure of landuse, optimal management of river basin
Retencja glebowa Soil water retention	Systemy uprawowe kształtujące gospodarkę wodą w profilu gleby The agricultural methods of improving water management of soil water
Wody gruntowe i podziemne Groundwater and aquifers	Systemy uprawowo-melioracyjne ograniczające odpływ powierzchniowy i zwiększające zasilanie warstw wodonośnych The agriculture-irrigation systems decreasing the surface outflow in increasing recharge of aquifers
Wody powierzchniowe Surface water	Hydrotechniczne systemy rozrządu i magazynowanie wód Hydrotechnical systems of distribution and storing of water

- kształtowanie na obszarze zlewni odpowiedniego układu pól ornych, użytków zielonych i lasów,
- ochrona i odtworzenie torfowisk, mokradeł, bagien,
- tworzenie roślinnych pasów ochronnych (krzewy, drzewa – zwiększanie lesistości zlewni), odtwarzanie możliwie licznych użytków ekologicznych, w tym oczek wodnych,
- odtwarzanie terenów zalewowych w dolinach rzek,
- ustanawianie obszarów ochronnych zasilania wód podziemnych z odpowiednim ich zagospodarowaniem.

**Metody agrotechniczne** – stosowanie odpowiednich metod agrotechnicznych, w tym przestrzeganie zaleceń kodeksu dobrej praktyki rolniczej (Polski kodeks... 2002), może przyczynić się do poprawy zarówno jakości, jak i ilości wody. Podstawowe działania w tym zakresie to:

- zwiększanie retencji glebowej przez poprawę struktury gleb, zwiększenie zawartości próchnicy w glebie (prawidłowa orka, zabiegi agromelioryacyjne, nawożenie i wapnowanie),
- ograniczenie odpływu powierzchniowego przez zabiegi przeciwerozryjne, uprawę poplonów,
- zmniejszanie ewapotranspiracji przez odpowiedni dobór roślin, ograniczenie parowania z powierzchni gleby.

Proponowane metody zwiększenia retencyjności zlewni nie wprowadzają istotnych zmian w naturalny reżim wód, lecz jedynie niezbędne korekty pozwalające na poprawę struktury bilansu

wodnego, bez zachwiania biologicznej równowagi ekosystemu. Proekologiczne działania w zakresie stymulowania retencji w pewnym stopniu mogą spowodować odtworzenie (renaturyzację) niektórych elementów systemu wodnego, zniekształconego dotychczasową gospodarczą działalnością człowieka.

Systemy małej retencji, łącznie z małymi zbiornikami, zalicza się do tzw. retencji niesterowalnej, w odróżnieniu od dużych zbiorników, w których możliwe jest regulowanie pojemnością użyteczną w zależności od potrzeb i warunków klimatycznych (np. utrzymywanie pojemności powodziowej, świadome zwiększanie przepływów niskich). Z punktu widzenia gospodarki wodnej “mała retencja” jest niekontrolowaną, automatycznie działającą retencją o pojemności trudnej do określenia (Mioduszewski 1997). Zwiększenie retencji krajobrazowej, glebowej czy też wód podziemnych wpływa na zmianę obiegu wody w zlewni, obniża stany powodziowe w rzece i w wielu przypadkach podwyższa przepływy niżówkowe, jednak procesu tego nie można regulować dowolnie. Zwiększenie retencji niesterowalnej powoduje zwiększenie potencjalnej możliwości gromadzenia wody w okresach jej nadmiaru i dłuższego przetrzymywania w glebie, warstwie wodonośnej lub na powierzchni terenu, w sposób przyjazny dla środowiska przyrodniczego.

### **Wpływ małej retencji na bilans wodny**

Dodatni wpływ działań powodujących zwiększenie zdolności retencyjnych małych zlewni na bilans wodny



nie budzi wątpliwości i jest szeroko akceptowany. Natomiast bardzo trudna jest liczbowa ocena podejmowanych działań. Wynika to w wielu przypadkach z braku dostatecznego rozpoznania zjawiska oraz bardzo skomplikowanych i złożonych zależności pomiędzy parametrami fizycznymi i biologicznymi zlewni a procesami przepływu wód powierzchniowych i podziemnych. W tabeli 3 przykładowo przedstawiono szacunkową ocenę potencjalnych możliwości zwiększenia retencji w zlewni górnej Narwi (Kowalewski 1998), na obszarze o powierzchni około 3000 km<sup>2</sup>.

Przedstawione w tabeli 3 dane wskazują na duże możliwości retencjonowania wody w małych zlewniach nizinnych. Duże różnice w obliczeniach pomiędzy minimalną a maksymalną zdolnością retencjonowania świadczą o bardzo przybliżonym charakterze wykonanych obliczeń.

Duże znaczenie dla zwiększenia zasobów wodnych może mieć regulowanie odpływu wody z systemów meliora-

cyjnych. Ocenia się, że sama pojemność istniejących w Polsce rowów melioracyjnych wynosi ponad 0,5 mld m<sup>3</sup>, co stanowi około 4% średniego odpływu rzeczno z terenu kraju (Mioduszeński 1999). Prowadzone obliczenia numeryczne dla konkretnej zlewni i rzeczywistych warunków atmosferycznych i klimatycznych wykazują, że hamowanie odpływu wody z dolinowych systemów melioracyjnych wyraźnie zwiększa (o 20%) zasoby wodne dostępne dla roślin (podwyższenie poziomu wód gruntowych) oraz zmniejsza objętość wody odpływającej z obiektu w okresach wiosennych (Mioduszeński i in. 1996).

Szczególną rolę w poprawie struktury bilansu wodnego mogą odgrywać małe zbiorniki zaporowe i podpiętrzone jeziora. Oddziaływanie takich zbiorników na zmniejszenie fali powodziowej i podwyższenie przepływów niskich zależy zarówno od łącznej pojemności tych zbiorników, jak i od wielkości i czasu trwania fali powodziowej (obje-

TABELA 3. Ocena potencjalnych możliwości zwiększenia retencji zlewni górnej Narwi  
TABLE 3. Potential possibility of increasing of water retention in the Upper Narew basin

Wyszczególnienie Specification	Wielkość retencji [mln m <sup>3</sup> ] The volume of retention	
	min	max
Podpiętrzenie wody w rzekach Increasing of water levels in rivers	1,9	3,1
Podpiętrzenie wody w kanałach Increasing water level in canals	0,2	0,3
Regulowanie odpływu z dolinowych systemów melioracyjnych Control of water outflow from drainage ditches	21,5	43,4
Regulowanie wody z systemów drenarskich Control of water outflow from covered drains	21,0	41,8
Małe zbiorniki wodne o pojemności mniejszej od 1,0 mln m <sup>3</sup> Small water reservoir with the volume less than 1 mln m <sup>3</sup>	15,8	31,7
Retencja glebowa Soil retention	12,8	51,4
Razem / Together	73,2	171,7

tość wezbrania) oraz odpowiedniego doboru charakterystyk hydraulicznych samoczynnych urządzeń upustowych. Należy podkreślić, że wpływ małych zbiorników na przepływ w większej rzece może być niezauważalny. Natomiast przy małych zlewniach, a szczególnie tam, gdzie występują duże natężenia przepływów, ale o krótkim czasie trwania, małe zbiorniki zaporowe (nawet o pojemności kilku tys. m<sup>3</sup>) mogą odgrywać dużą rolę w ochronie przeciwpowodziowej niewielkich cieków. Warto podkreślić, że celowe jest budowanie małych zbiorników na wylotach z sieci kanalizacji deszczowej i na kierunkach spływów wód deszczowych z uszczelnionych placów, dróg i ulic, jak również na odpływach z obiektów drenarskich (Mioduszewski 1999). Celem budowy takich zbiorników jest nie tylko ochrona przed powodzią, lecz również ochrona jakości wód oraz stanu środowiska przyrodniczego.

Siedliska hydrogeniczne, a szczególnie torfowiska położone w dolinie rzeki wywierają wpływ na wielkość i dynamikę przepływu wody w cieku, położenie wód gruntowych, wielkość zasobów wodnych. Oddziaływanie torfowisk na przepływy w rzece objawia się głównie poprzez zmniejszenie natężenia przepływów wód wielkich (spłaszczenie fali powodziowej) na skutek rozlewania się wody w szerokiej dolinie i wolniejszy odpływ z obszarów zalewowych. Z doświadczeń kanadyjskich wynika, że przy 10-procentowym udziale powierzchni torfowiska w stosunku do powierzchni całej zlewni następuje redukcja fali powodziowej o 30–40%.

Wielu autorów (Mioduszewski 1999, Kunkel i Wendland 2001, Nitzsche i in. 2001) zwraca uwagę na wpływ rolniczego użytkowania terenu na redukcję fali powodziowej. Podkreśla się duże znaczenie wszelkiego typu zabiegów przeciwerozyjnych, prawidłowej agrotechniki, zmiany gruntów ornych na użytki zielone itp. Wszystkie te zabiegi powodują ograniczenie szybkiego spływu powierzchniowego na korzyść powolnego odpływu gruntowego.

### **Programy wspomagające gospodarkę wodną na obszarach wiejskich**

W związku z wejściem Polski do Unii Europejskiej tworzone są programy i podejmowane działania, mające na celu stymulowanie zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. Programy te mogą lub też powinny uwzględniać problem ochrony i kształtowania zasobów wodnych w krajobrazie rolniczym.

Sektorowy Program Operacyjny "Restrukturyzacja i modernizacja sektora żywnościowego i rozwój obszarów wiejskich" zawiera priorytet "wspieranie zmian i dostosowań w rolnictwie", w którego ramach planowane jest działanie pod hasłem "Gospodarowanie rolniczymi zasobami wodnymi". Celem realizacji tej części programu operacyjnego jest regulacja stosunków wodnych w glebie, która zapewnia:

- lepsze wykorzystanie środków produkcji (np. nawozów),
- poprawę stabilności i jakości pól,
- poprawę skuteczności i efektywności zabiegów agrotechnicznych,

- ochronę użytków rolnych przed powodzią.

Ważnym dokumentem, który uwzględnia potrzeby wodne rolnictwa, jest Plan Rozwoju Obszarów Wiejskich 2004–2006 (Metera 2003). W tym dokumencie zakłada się, że znaczna część urzędzeń melioracji wodnych wymaga odbudowy i modernizacji, np. urzędzenia melioracji szczegółowych na powierzchni 1,31 mln ha, 2,35 tys km wałów, 12,01 km rzek, 150 stacji pomp. Przyjmuje się, że ponad 2 mln ha użytków rolnych oczekuje na uregulowanie stosunków wodnych w glebie. Robotom tym towarzyszyć muszą prace związane z budową urzędzeń do piętrzenia i ujmowania wody do nawodnień. Należy zwrócić uwagę, że w niektórych przypadkach działania melioracyjne dla regulacji stosunków wodnych w glebie, prowadzące do intensyfikacji produkcji rolnej, mogą być niezgodne z ramową dyrektywą wodną oraz innymi planami ochrony środowiska przyrodniczego (np. programem NATURA 2000). Dlatego też prace te muszą być poprzedzone szczególnie wnikliwą analizą potrzeb intensyfikacji rolnictwa na danym obszarze oraz doбором możliwie proekologicznych metod gospodarowania wodą na zrealizowanych obiektach melioracyjnych.

Ważnymi działaniami z punktu widzenia gospodarowania wodą i ochrony zasobów wodnych może być wdrażanie kodeksu dobrej praktyki rolniczej (Polski kodeks... 2002). Kodeks zawiera dość istotne postanowienia w zakresie wdrażania (upowszechniania) prawidłowych metod agrotechnicznych, których celem jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń i poprawa jakości wód

powierzchniowych i podziemnych. Nie ustosunkowuje się natomiast do zagadnień gospodarowania wodą w zlewni oraz na obiektach melioracyjnych, jako metody umożliwiającej zahamowanie transportu zanieczyszczeń.

Duże nadzieje w zakresie wdrażania prawidłowych metod gospodarowania wodą można byłoby pokładać w programach rolnośrodowiskowych (Liro 2002). Dotychczasowe propozycje w tym zakresie obejmują siedem pakietów rolnośrodowiskowych (Program rolnośrodowiskowy – [www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl)), w tym dwa pakiety w pewnym zakresie obejmujące problematykę ochrony jakości wód, a mianowicie:

- ochronę gleb i wód – stosowanie międzyplonów w celu zwiększenia udziału gleb z okrywą roślinną w okresie jesienno-zimowym,
- strefy buforowe – tworzenie 2- lub 5-metrowych pasów zadarnionych na granicy gruntów rolnych ze zbiornikami wód powierzchniowych w celu ograniczenia negatywnego oddziaływania i ochrony siedlisk wrażliwych.

Cele i zakres działania programów rolnośrodowiskowych w obecnej wersji nie obejmują problematyki ochrony zasobów wodnych, jak również nie obejmują działań z zakresu gospodarki wodnej, od których w dużym stopniu zależy stan walorów przyrodniczych obszarów rolnych i leśnych (np. ochrona mokradł).

## Podsumowanie

Polska posiada małe zasoby wodne, a dodatkowo nierównomiernie rozłożone w przestrzeni i czasie (Kowalczak

i in. 1997, Stan... 1996). Działalność gospodarcza człowieka w wielu przypadkach spowodowała wzrost częstotliwości występowania zjawisk ekstremalnych, jakimi są powodzie i susze.

Poprawę struktury bilansu wodnego można uzyskać poprzez zwiększenie potencjalnych zdolności retencyjnych małych zlewni. Prowadzone badania i obliczenia wykazują, że takie zabiegi, jak ochrona mokradeł, zwiększenie liczby oczek wodnych i małych zbiorników, podpiętrzenie wyerodowanych rzek i kanałów, zahamowanie odpływu z systemów melioracyjnych, zmiany struktury gleby, w istotny sposób przyczynić się mogą do poprawy zaspokojenia w wodę zarówno środowiska przyrodniczego, jak i potrzeb gospodarczych i komunalnych. Zwiększenie potencjalnych zdolności retencyjnych małych zlewni może mieć pozytywny wpływ na ograniczenie fali powodziowej oraz niekorzystnego oddziaływania suszy.

Gospodarka wodna odgrywa dużą rolę w stymulowaniu zrównoważonego rozwoju gospodarczego obszarów wiejskich oraz jest podstawowym elementem ochrony środowiska przyrodniczego. Zapewnienie dostępu do wody o odpowiedniej jakości może stymulować rozwój turystyki i rekreacji, rolnictwa ekologicznego, przemysłu rolno-spożywczego, hodowli ryb, budowy małych elektrowni wodnych, produkcji biomasy do pozyskania energii cieplnej, ale również jest czynnikiem warunkującym utrzymanie i zachowanie biologicznej różnorodności obszarów mokradłowych.

Realizacja zadań gospodarki wodnej, która byłaby czynnikiem stymulującym zrównoważony rozwój obszarów

wiejskich, a jednocześnie zapewniała prawidłowe formy ochrony walorów przyrodniczych, wymaga prowadzenia zintegrowanej gospodarki wodnej realizowanej w granicach zlewni hydrologicznej. Szczególną uwagę w planach gospodarowania wodą powinno zwracać się na ochronę i restytucję ekosystemów, takich jak: lasy, mokradła, oczka wodne, gleby.

Reasumując, można stwierdzić, że zadania gospodarki wodnej na obszarach użytkowanych rolniczo, oprócz zapewnienia właściwych stosunków wodnych na potrzeby rolnictwa, powinny obejmować:

- zwiększenie zdolności retencyjnej zlewni rolniczych w celu poprawy struktury bilansu wodnego,
- ograniczenie transportu zanieczyszczeń obszarowych oraz inne działania podejmowane w celu poprawy jakości wód,
- ochronę i utrzymanie enklaw ekologicznych, takich jak małe zbiorniki wodne i obszary mokradłowe,
- zapewnienie zróżnicowanych kształtów przekroju poprzecznego i podłużnego rzek i rowów, w celu poprawy stanu ekologicznego wód powierzchniowych.

Przedstawione wyżej zadania wykraczają poza wąskie pojęcie melioracji jako technicznej metody regulacji stosunków wodnych na potrzeby rolnictwa. Gospodarka wodna w krajobrazie rolniczym musi być traktowana jako działanie kompleksowe, uwzględniające wiele aspektów gospodarczych i przyrodniczych, ze szczególnym uwzględnieniem zasad ochrony różnorodności biologicznej.

## Literatura

- BREDEMEIER M., SCHÜLER G. 2004: Forest ecosystem structures, forest management and water retention. *Ecohydrology and Hydrobiology* 4, 3.
- CIEPIEŁOWSKI A., DĄBKOWSKI L. 1995: Problemy małej retencji w lasach. *Sylvan* 11: 37–42.
- Dyrektywa 2000/60/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Wspólnoty Europejskiej z 23 października 2000 r. ustalająca ramy działań Wspólnoty Europejskiej w zakresie polityki wodnej. Bruksela.
- HOFFMAN M., JOHNSSON H., GUSTAFSON A., GRIMVALL A. 2000: Leaching of nitrogen in Swedish agriculture – a historical perspective. *Agricultural Ecosystems and Environmental* 80: 277–290.
- Hydrological system analysis in the valley of Biebrza River, 2002 (red.) W. Mioduszeowski, E.P. Querner. Wydaw. IMUZ, Falenty.
- KOWALCZAK P., FARAT R., KĘPIŃSKA-KASPRZAK M. 1997: Hierarchia potrzeb obszarowych małej retencji. Materiały badawcze. IMiGW, Warszawa.
- KOWALEWSKI Z. 1998: Możliwości zwiększenia zasobów wodnych w województwie łomżyńskim [w:] Przyrodnicze i techniczne problemy gospodarowania wodą. Wydaw. SGGW, Warszawa.
- KUNKEL R., WENLAND F. 2001: Impact of land covers scenarios on the catchment water balance of the river Elbe basin. Konferencja “Sustainable use of land and water”. Brno (płyta CD).
- LIRO A. 2002: Programy rolnośrodowiskowe – instrument ekologizacji gospodarki wodnej. WWF, IUCN, Warszawa.
- ŁABĘDZKI L. 1997: Potrzeby nawodnień użytków zielonych, uwarunkowania przyrodnicze i prognostyczne. Rozprawy habilitacyjne. Wydaw. IMUZ, Falenty.
- METERA D. 2003: Ochrona środowiska na obszarach rolniczych w świetle Dyrektywy Wodnej. *Informacje Naukowe i Techniczne* 1 (9): 38.
- Metodyka zagospodarowania zasobów wodnych w małych zlewniach rzecznych, 1995 (red.) A. Ciepiewski. Wydaw. SGGW, Warszawa.
- MIODUSZEWSKI W. 1997: Formy małej retencji i warunki jej realizacji. *Informacje Naukowe i Techniczne* 1: 12–18.
- MIODUSZEWSKI W. 1999: Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych w krajobrazie rolniczym. Wydaw. IMUZ, Falenty.
- MIODUSZEWSKI W., QUERNER E., KOWALEWSKI Z., ŚLESICKA A. 1996: Wpływ eksploatacji dolinowego systemu melioracyjnego na zasoby wodne w zlewniach małych rzek. *Zeszyty Naukowe AR Wrocław. Konferencje XI*: 135–142.
- NITZSCHE O., SCHMIDT B., ZIMMERLING B., KRUCK S. 2001: Contribution of agriculture to sustainable soil conservation and water management. Konferencja “Sustainable use of land and water”. Brno (płyta CD).
- OKRUSZKO H. 1997: A woda płynie do morza. *Nauka i Przyszłość* 9.
- PIERZGALSKI E. 2003: Ograniczenia w gospodarowaniu wodą w obszarach dolinowych wynikające z konwencji i programów ochrony przyrody. *Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie* 3: 128–131.
- Polski kodeks dobrej praktyki rolniczej, 2002. MRiRW, Warszawa.
- RADWAN S., LORKIEWICZ Z. 2001: Problemy ochrony i użytkowania obszarów wiejskich o dużych walorach przyrodniczych. Wydaw. Uniwersytetu M. Curie Skłodowskiej, Lublin.
- Rocznik Statystyczny. Ochrona Środowiska, 2001. GUS, Warszawa.
- Rola retencji zlewni w kształtowaniu wzebrań opadowych, 2003 (red.) M. Gutry-Korycka, B. Nowicka, U. Soczyńska. Wydaw. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Stan i wykorzystanie wód powierzchniowych w Polsce, 1996 (red.) J. Zieliński, H. Słota. IMiGW, Warszawa.
- ŚLESICKA A. 2001: Prognozowanie wpływu przekształceń sieci hydrograficznej na zasoby wód podziemnych metodą modelowania matematycznego. Maszynopis IMUZ, Falenty.
- Zmiany stosunków wodnych w Polsce w wyniku procesów naturalnych i antropogenicznych, 1993 (red.) I. Dynowska. Wydaw. UJ, Kraków.

## Summary

### Water management in rural areas.

New trends in water management in rural areas are observed in last years. It is believed that it is possible to regulate the wa-

ter cycle in small river basin without hydraulic structures or using these structures in smaller extension. The protection or restoration of ecosystems such as forest, wetlands, soils together with construction of small water reservoirs, increasing water table in river, ditches and canals are the key elements of the new trends in water management in rural areas. In this paper some ideas of this new trend called small retention are given. It is worth to say that most of the small retention methods are connected with increasing levels of surface water in

streams and groundwater tables. Very important task is to slow down the outflow of rain water and from snow melting it means retaining water in small rural basins, as long as possible.

**Author's address:**

Waldemar Mioduszeński  
Instytut Melioracji i Użytków Zielonych  
Zakład Zasobów Wodnych  
05-090 Raszyn-Falenty, ul. Hrabka 3  
Poland