

AKTUALIZACJA PROGRAMU RETENCJONOWANIA WÓD POWIERZCHNIOWYCH WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO

Autorzy:

- doc. dr hab. Leszek Łabędzki
- doc. dr hab. Zygmunt Miatkowski
- dr inż. Wiesława Kasperska-Wołowicz
- mgr Karolina Smarzyńska

Bydgoszcz, marzec 2005

Podstawą opracowania pt.: "Aktualizacja programu retencjonowania wód powierzchniowych województwa kujawsko-pomorskiego" jest *Powierzenie nr 8/U z dnia 27.10.2004 r.* Gospodarstwu Pomocniczemu w Bydgoszczy przez Kujawsko-Pomorski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych we Włocławku.

Opracowanie zostało wykonane przez pracowników Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych – Wielkopolsko-Pomorskiego Ośrodka Badawczego w Bydgoszczy.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
2. Cel i zakres opracowania	6
3. Podstawa opracowania	7
4. Charakterystyka małej retencji wodnej	11
4.1. Rodzaje małej retencji	11
4.2. Podstawowe formy i funkcje retencji wód powierzchniowych	13
4.3. Efekty przedsięwzięć małej retencji	14
5. Ogólna charakterystyka istniejących programów małej retencji	16
6. Charakterystyka warunków przyrodniczych i wybranych elementów gospodarki wodnej województwa kujawsko-pomorskiego	18
7. Potrzeby i zasadność rozwoju małej retencji	34
8. Wykonane obiekty małej retencji do 2004 roku	36
9. Planowane obiekty małej retencji do wykonania w latach 2005-2015	49
10. Koszt eksploatacji obiektów małej retencji	50
11. Wpływ planowanych inwestycji na środowisko z uwzględnieniem programu Natura 2000	66
12. Planowane obiekty małej retencji na terenach leśnych	69
13. Materiały wykorzystane	71

1. WSTĘP

Woda jest jednym z najważniejszych zasobów naturalnych warunkujących istnienie życia na Ziemi. Jej ilość i jakość oraz dystrybucja w czasie i przestrzeni są podstawowymi czynnikami determinującymi funkcjonowanie ekosystemów. Zasoby wodne o odpowiedniej wielkości i jakości są zasadniczym warunkiem trwałego rozwoju społeczno-gospodarczego.

Polska zalicza się do krajów o bardzo małych zasobach – trzykrotnie mniejszych od średniej europejskiej. Pod względem zasobów wodnych w przeliczeniu na mieszkańca Polska znajduje się na jednym z ostatnich miejsc w Europie. Na taki stan nakłada się jeszcze duże zróżnicowanie przestrzenne i czasowe zasobów wodnych i ich jakości na obszarze kraju.

Relatywnie małe zasoby wodne Polski oraz zróżnicowanie ich rozkładu i jakości to podstawowe przesłanki wskazujące na konieczność ochrony ilości i jakości istniejących zasobów wodnych oraz nasilenia działań w celu wykorzystania potencjalnych możliwości retencjonowania wody na obszarach rolniczych i leśnych. Na tych obszarach formują się odnawialne zasoby wodne i decyduje ich jakość. Retencjonowanie wody powierzchniowej w małych zlewniach rolniczych może przyczyniać się do złagodzenia przepływów wezbraniowych, zwiększać zasoby wody gruntowej, poprawiać strukturę bilansu wodnego tych zlewni, a w rezultacie wpływać pozytywnie na zasoby wodne kraju.

Jednym ze sposobów zwiększenia odnawialnych zasobów wodnych i poprawy ich jakości jest rozwijanie małej retencji. Pod tym pojęciem najczęściej rozumie się szereg kompleksowych działań w zakresie gospodarki wodnej zwiększających ilość i dostępność oraz poprawiających jakość zasobów wodnych na skutek spowolnienia obiegu wody, substancji rozpuszczonych i zawieszonych w małych zlewniach rzecznych. Powstają przy tym często warunki dla odtwarzania naturalnego i wzbogacania walorów istniejącego krajobrazu.

Intensyfikacja rozwoju małej retencji w Polsce nastąpiła po podpisaniu porozumienia między ministrem rolnictwa i gospodarki żywnościowej oraz ministrem ochrony środowiska, zasobów naturalnych i leśnictwa, z dnia 21.12.1995 r. dotyczącego współpracy w tym zakresie. Uzgodniono w nim podjęcie wspólnych działań na rzecz poprawy stanu oraz zwiększenia zasobów wodnych. Podkreślono także, że niedobór wody staje się jedną z barier rozwoju go-

spodarczego kraju. W porozumieniu określono podstawowe kierunki współpracy i formy działania w zakresie programowania, finansowania i realizacji przedsięwzięć małej retencji.

Programy rozwoju małej retencji dla 49 byłych województw zostały opracowane do końca 1997 r. W tym roku rozpoczęła się ich realizacja. Zmiany w podziale administracyjnym Polski oraz zmiany w zakresie hierarchii potrzeb wodnych użytkowników oraz priorytetów w zakresie kształtowania środowiska przyrodniczego, a także zróżnicowanie źródeł finansowania przedsięwzięć małej retencji były przesłanką dla podjęcia aktualizacji istniejących programów małej retencji dla byłych województw bydgoskiego, toruńskiego oraz wrocławskiego.

Niniejsze opracowanie jest syntezą i aktualizacją dla obecnego województwa kujawsko-pomorskiego programów małej retencji dla byłych województw bydgoskiego, toruńskiego oraz wrocławskiego, opracowanych w latach 1994-1997.

Niniejszy program rozwoju małej retencji nie wyczerpuje wszystkich możliwości technicznych i przyrodniczych oraz potencjalnych potrzeb małej retencji na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego i może być rozszerzany o inne przedsięwzięcia kształtujące małą retencję. Program koncentruje się przede wszystkim na obiektach, których realizacja może przynieść największe efekty rzeczowe i przyrodnicze. Uwzględnia on możliwości przyrodnicze, potrzeby użytkowników i realne możliwości finansowe realizacji przedsięwzięć małej retencji na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego w perspektywie do roku 2015.

Niekorzystna sytuacja województwa kujawsko-pomorskiego, a szczególnie jego części południowej i środkowej, na tle innych regionów kraju pod względem ilości zasobów wodnych wskazuje na ciągłą potrzebę racjonalizacji i działań w zakresie kształtowania małej retencji w małych zlewniach rolniczych i leśnych oraz monitorowania skutków tych przedsięwzięć.

W związku z tym proponuje się przeprowadzanie cyklicznej, co 3 lata weryfikacji i aktualizacji zadań przewidzianych do realizacji w programie małej retencji, a także obowiązkowe monitorowanie stanu dotychczas wykonanych obiektów małej retencji i efektów ich eksploatacji. Cykliczna weryfikacja i aktualizacja programu małej retencji ma na celu także jego systematyczne dostosowywanie do zmieniających się uwarunkowań gospodarczych, potrzeb użytkowników, a także priorytetów i wymogów w zakresie kształtowania środowiska przyrodniczego oraz możliwości finansowych jego realizacji. Pozwoli to także na podjęcie prac studialnych w zakresie oceny możliwości zwiększenia udziału działań w zakresie małej retencji podporządkowanym głównie celom proekologicznym (np. renaturyzacja terenów

mokradłowych, dolin małych cieków), oraz poprawie jakości wody w ciekach zasilających jeziora i zbiorniki wodne – (np. bariery biogeochemiczne, zabudowa odcinków ujściowych cieków w celu ograniczenia transportu substancji biogennych z terenów rolniczych).

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest synteza programów małej retencji do 2015 roku dla byłych województw bydgoskiego, toruńskiego oraz wrocławskiego, opracowanych w latach 1994-1997 oraz ich aktualizacja dla obecnego województwa kujawsko-pomorskiego.

Opracowanie zawiera:

- charakterystykę istniejących programów małej retencji,
- zestawienie wykonanych obiektów małej retencji do 2004 roku w województwie kujawsko-pomorskim,
- zamierzenia programu małej retencji na lata 2005-2015.

Program koncentruje się na obiektach położonych na ciekach i urządzeniach melioracji podstawowych będących własnością Skarbu Państwa. Szczególną uwagę zwrócono na przedsięwzięcia mające proekologiczny wpływ na środowisko przyrodnicze, na jakość i ilość zasobów wodnych przynoszących poprawę warunków rolniczych.

W programie wydzielono zamierzenia dotyczące budowy obiektów małej retencji podejmowane przez poszczególne nadleśnictwa na terenie podlegającym Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu.

Program nie uwzględnia przedsięwzięć i obiektów dużej retencji wodnej na terenie województwa, jak również wszelkich form retencjonowania wody związanych z obszarami i wodami powierzchniowymi będącymi własnością prywatną lub samorządową.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

3.1. Podstawa opracowania:

- I. Uwagi końcowe i wnioski znajdujące się w informacji o kontroli realizacji przez administrację publiczną zadań w zakresie małej i dużej retencji z sierpnia 2004 roku sporządzonej przez Departament Środowiska, Rolnictwa i Zagospodarowania Przestrzennego NIK. Kontrola ta wykazała niezadowalające działania w zakresie retencjonowania wód dla zapewnienia ochrony ich zasobów, a także ochrony przed powodzią i suszą. W uwagach końcowych pojawiły się propozycje podjęcia konkretnych zadań w celu poprawy sytuacji skierowane przez NIK min. do:
 - Dyrektorów Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej w celu nawiązania ściślejszej współpracy z właściwymi wojewódzkimi zarządami melioracji i urzędów wodnych oraz spowodowania przedłożenia przez nie do uzgodnienia zaktualizowanych programów małej retencji,
 - Marszałków Województw w celu doprowadzenia do przygotowania programów małej retencji dla województw wraz z uzgodnieniami z właściwymi regionalnymi zarządami gospodarki wodnej i przedłożenia do uchwalenia sejmikom województw,
 - Dyrektorów Wojewódzkich Zarządów Melioracji i Urzędów Wodnych w celu opracowania programów małej retencji wód dla województwa w obowiązujących obecnie granicach administracyjnych, uzgodnienia ich z właściwym w sprawach gospodarki wodnej regionalnym zarządem gospodarki wodnej oraz przedłożenia do uchwalenia Sejmikowi Województwa;
- II. Porozumienie z dnia 21 grudnia 1995 roku zawarte między ministrem rolnictwa i gospodarki żywnościowej oraz ministrem ochrony środowiska, zasobów naturalnych i leśnictwa dotyczące współpracy w zakresie rozwoju małej retencji. Uzgodniono w nim podjęcie wspólnych działań na rzecz poprawy stanu oraz zwiększenia zasobów wodnych. W porozumieniu założono utworzenie wojewódzkich programów małej retencji uwzględniających odbudowę, modernizację i budowę urządzeń magazynujących wodę o pojemności do 5 mln m³. Przyjęto również ograniczenie realizacji odwodnień terenów

bagiennych, torfowisk oraz obszarów leśnych. Zalecono także stworzenie warunków do zmniejszenia spływu powierzchniowego przez zalesienia i zadrzewienia śródpolne. Założono m.in., że wojewódzkie programy małej retencji powinny być:

- przygotowane w układzie zlewniowym z uwzględnieniem inwestycji zwiększających zasoby wód oraz poprawiających ich jakość, a także elementów ochrony przeciwpowodziowej i powstrzymania erozji dna rzek,
- opracowane z uwzględnieniem lokalizacji obiektów małej retencji zapewniającej, o ile to możliwe, powiększenie zasilania poziomów wodonośnych wodonośnych ochronie wód zlewni zasilających zbiornik,
- sporządzone z uwzględnieniem wniosków dotyczących małej retencji, wynikających z zainteresowania gmin i rolników tymi przedsięwzięciami,
- uzgodnione z regionalnymi zarządami gospodarki wodnej i dostosowane do warunków korzystania z wód dorzecza.

III. Porozumienie z dnia 11 kwietnia 2002 roku zawarte pomiędzy Wiceprezesem Rady Ministrów, Ministrem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministrem Środowiska, Prezesem Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa oraz Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej reprezentowanym przez Prezesa Zarządu w sprawie współpracy na rzecz zwiększenia rozwoju małej retencji wodnej oraz upowszechniania i wdrażania proekologicznych metod retencjonowania wody. Zgodnie z tym porozumieniem realizacja przedsięwzięć małej retencji odbywać się będzie w oparciu o programy małej retencji opracowane do tej pory, zaktualizowane i uzupełnione o proekologiczne formy retencjonowania wody;

IV. Programy rozwoju małej retencji do 2015 roku dla byłych województw: bydgoskiego, toruńskiego oraz włocławskiego.

3.2. Plany i programy uwzględnione przy opracowaniu programu małej retencji do 2015 roku:

- Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego
- Program rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2010 roku
- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko-pomorskiego
- Program ochrony środowiska województwa kujawsko-pomorskiego

I. W strategii rozwoju województwa w ramach oceny zasobów naturalnych i stanu środowiska przyrodniczego za najcenniejszy zasób województwa uznane zostały gleby charakteryzujące się wysoką przydatnością użytkową. Ze względu jednak na urozmaiconą

rzeźbę terenu oraz warunki klimatyczne (niska średnia roczna suma opadów) gleby te narażone są na różne formy degradacji i przesuszenie. Zwiększenie retencji wód powierzchniowych prowadzi do wzrostu retencji glebowej i wód gruntowych, a to z kolei do poprawy stosunków wodnych w glebie.

Ważnym zasobem naturalnym województwa są również lasy, zajmujące 22,3% jego powierzchni. Zasoby leśne stanowią podstawę gospodarki leśnej oraz pełnią ważną funkcję ekologiczną. Monokulturowy charakter drzewostanów, niski na ogół ich wiek oraz nierównomierny rozkład powierzchni leśnych powodują, że są one szczególnie zagrożone pożarami. Stąd też istnieje zapotrzebowanie na terenach leśnych na zbiorniki małej retencji o funkcji przeciwpożarowej.

Jednym z celów strategii rozwoju województwa jest właściwe kształtowanie zasobów wodnych w województwie, między innymi poprzez ograniczenie odpływów ze zlewni rzecznych, czyli retencjonowanie wody.

II. W programie rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego wyznaczone zostały następujące priorytety rozwoju województwa dotyczące zasobów wodnych:

- Priorytet 3 – modernizacja sieci komunikacyjnych i rozwój systemów infrastruktury technicznej o znaczeniu wojewódzkim. W ramach tego priorytetu jedno z działań to poprawa stosunków wodnych.
- Priorytet 4 - ochrona i racjonalne kształtowanie środowiska. Analiza SWOT wskazuje, że do mocnych stron realizacji tego priorytetu związanych z rozwojem małej retencji należą wysokiej jakości gleby (z tego względu należy je chronić przed degradacją) oraz kompleksy leśne o wysokich walorach przyrodniczych i krajobrazowych oraz o dużym znaczeniu ekologicznym i rekreacyjnym. Słabe strony związane z tymi zasobami to zagrożenie erozyjne gleb oraz duże zagrożenie pożarowe lasów. Działanie w ramach tego priorytetu to ochrona wód powierzchniowych i podziemnych a jednym z celów jest budowa i modernizacja obiektów małej retencji.

III. Plan zagospodarowania przestrzennego województwa – koncepcja polityki przestrzennego zagospodarowania kraju w odniesieniu do dorzeczy postuluje uwzględnienie prewencji przeciwpowodziowej, rozwój małej retencji i równoległe energetyki wodnej.

W skali regionu można wyróżnić lokalne bariery w rozwoju rolnictwa wynikające z nierównomiernej jakości środowiska przyrodniczego w województwie: niedobór wody w okresie wegetacji (małe opady, nieskuteczność systemów melioracji oraz

niewystarczająca naturalna retencja wód). Dotyczy to przede wszystkim południowej części województwa, Pojezierza Kujawskiego, Równiny Inowrocławskiej oraz Pojezierza Gnieźnieńskiego. Jednocześnie są to tereny gdzie występują dobre gleby, o potencjalnej produktywności wyższej od obecnie osiąganey.

Zasady zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko-pomorskiego dotyczące ochrony i kształtowania struktur środowiska przyrodniczego województwa to min. regulowanie stosunków wodnych preferując małą retencję. W ramach rozwoju małej retencji planuje się rozbudowę i odbudowę obiektów małej retencji głównie w zlewniach rzek: Osy, Lutryny, Rypienicy, Strugi Toruńskiej oraz Rużca a także Orli, Kamionki, Sępolenki i Krówki.

Zadania o znaczeniu krajowym ujęte w planie zagospodarowania przestrzennego województwa to: budowa zbiorników retencyjnych w zlewni Noteci i Wełny (zbiorniki: Wiecanowski, Wieniecki, Parlin, Chwałowski, Ostrowo II, Zioło, Lubiecki, Kołdrąbski, Wolski, Rogowo, Kaczkowo, Tonowo, Rogówko) w ramach programu Odra 2006. Podmiotem odpowiedzialnym za realizację tego zadania jest Pełnomocnik Rządu do spraw „Programu dla Odry – 2006” oraz Samorząd Województwa, natomiast dokumentem źródłowym jest Projekt planowanych nakładów na realizację „Programu Odra – 2006” na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Termin realizacji – 2006 rok.

Zadania o znaczeniu wojewódzkim – realizacja obiektów małej retencji w zlewniach: Noteci, Orli, Kamionki, Sępolenki, Krówki, Osy, Lutryny, Rypienicy, Strugi Toruńskiej i Rużca. Odpowiedzialne za wykonanie tych zadań są samorządy lokalne wraz z K-PZMiUW oraz RDLP (podstawą prawną jest Strategia Rozwoju Województwa).

IV. W programie ochrony środowiska województwa z uwagi na występujący deficyt wody w całym kraju i w województwie za celowe uznano zwiększenie liczby zbiorników wodnych. Pozwoliłoby to zapobiegać lub łagodzić skutki występujących susz i powodzi. Zły stan bezpieczeństwa przeciwpowodziowego wynika między innymi ze złego stanu oraz niedostatecznej ilości zbiorników retencyjnych.

Jedną z zasad, której należy przestrzegać realizując podstawowe cele polityki ochrony środowiska w województwie związane z utrzymaniem i wzbogaceniem zasobów przyrodniczych, jest regulowanie stosunków wodnych preferujące małą retencję.

Zgodnie z Programem ochrony środowiska województwa kujawsko-pomorskiego, zarządzanie zasobami wodnymi jest jednym z podstawowych zagadnień mających wpływ na rozwój województwa i jakość życia na jego obszarze

4. CHARAKTERYSTYKA MAŁEJ RETENCJI WODNEJ

4.1. Rodzaje małej retencji

Okresowe niedobory opadów atmosferycznych w stosunku do potrzeb wodnych różnych użytkowników wody w zlewni, a szczególnie rolnictwa, stwarza konieczność gromadzenia wody w okresach jej nadmiaru i wykorzystania w okresach niedoboru. W związku z tym niezwykle istotne i pilne są działania zmierzające do zwiększenia zasobów dyspozycyjnych wody w zlewni poprzez podejmowanie i realizowanie różnorodnych przedsięwzięć małej retencji. Małą retencję traktować należy jako przedsięwzięcie poprawiające stosunki wodne w zlewni poprzez zatrzymywanie maksymalnej ilości opadów atmosferycznych.

Retencję wodną ze względu na rodzaje można podzielić na:

- naturalną i sztuczną
- sterowalną i niesterowalną.

Retencja naturalna uwarunkowana jest naturalnymi czynnikami przyrodniczymi występującymi na danym obszarze. Możliwości tworzenia tej retencji w wyniku działalności technicznej są niewielkie; można jedynie podejmować pewne działania mające na celu jej zwiększenie.

Retencja sztuczna tworzona jest w wyniku działalności człowieka, która może obejmować zwiększanie retencji naturalnej, jak również tworzenie nowych obiektów retencji wodnej.

Jako kryterium zaliczenia retencji do **retencji sterowalnej** lub **niesterowalnej** przyjmuje się możliwość dowolnego w czasie dysponowania zgromadzonymi zasobami wodnymi w obiektach małej retencji.

Możliwy jest podział retencji na następujące formy:

- krajobrazowa
- glebowa
- wód gruntowych i podziemnych
- wód powierzchniowych

- śnieżna i lodowcowa

Retencja krajobrazowa wynika z ukształtowania terenu, jego zagospodarowania i użytkowania. Jej zwiększenie polega na ograniczeniu powierzchniowego spływu wody roztopowej i po opadach atmosferycznych. Zahamowanie spływu powierzchniowego powoduje gromadzenie wody w lokalnych obniżeniach i wsiąkanie większej części wody (infiltrację) w podłoże zasilając cieką. Zwiększenie retencji krajobrazowej można osiągnąć przez zwiększenie zalesienia (duża retencja powierzchniowa w lesie), tworzenie lokalnych zagłębień terenu, zmniejszenie spadków przez tworzenie tarasów, sadzenie pasów drzew i lasów, przemienny układ pól ornych i użytków zielonych.

Retencja glebowa jest to retencja strefy nienasyconej gleby, powyżej poziomu wody gruntowej. Wielkość tej retencji uzależniona jest od składu granulometrycznego i struktury gleby i zawartości substancji organicznej, które to czynniki decydują o właściwościach fizyczno-wodnych gleby. Retencję tę można zwiększyć poprzez różnego rodzaju zabiegi agrotechniczne i agromelioracyjne poprawiające strukturę gleb, zabiegi zwiększające zawartość próchnicy w glebie, wprowadzanie odmian roślin o krótszym okresie wegetacji i mniejszym zapotrzebowaniu na wodę, stosowanie odpowiedniego układu pól ornych, użytków zielonych, lasów, użytków ekologicznych, drenowanie gleb o wadliwym profilu.

Retencja wód gruntowych i podziemnych uzależniona jest od budowy geologicznej regionu oraz od wielkości infiltracji, tj. ilości dopływu wody pochodzącej z opadów. Z drugiej strony wielkość tej retencji zależy w bardzo dużym stopniu od intensywności wykorzystywania tych wód, zarówno przez uprawy rolnicze korzystające z wód gruntowych zalegających na głębokości mniejszej niż 1,5 - 2 m., a także dla zaopatrzenia w wodę ludności, przemysłu i innych użytkowników korzystających z ujęć wód podziemnych zalegających na głębokości powyżej 2 m. Metodami zwiększającymi retencję tych wód są metody ograniczające spływ powierzchniowy i zwiększające infiltrację wód opadowych (zwiększenie przepuszczalności gleb i polepszenie jej struktury, zabiegi przeciwoerozyjne fitomelioracyjne, zabiegi agromelioracyjne naruszające słabo przepuszczalne warstwy w glebie) oraz wszelkie zabiegi i przedsięwzięcia regulujące i hamujące odpływ wód gruntowych do cieków w okresach ich nadmiaru (np. hamowanie odpływu w dolinowych systemach melioracyjnych, regulacja odpływu z systemów drenarskich, hamowanie odpływu i zwiększanie stanów wody w ciekach, zwiększanie stanów wody w zbiornikach wodnych).

Retencja wód powierzchniowych polega na magazynowaniu wód powierzchniowych w naturalnych i sztucznych ciekach i zbiornikach wodnych. Znaczenie tej formy gromadzenia wody nie ogranicza się tylko do retencji obiektowej, ale również powoduje podwyższenie

poziomu wód gruntowych na terenach przyległych do zbiornika, niekiedy na dość dużym obszarze, a tym samym zwiększenie ich zasobów. Podstawowymi metodami zwiększającymi tę formę retencji są małe zbiorniki na ciekach (sztuczne i podpiętrzone zbiorniki naturalne) i nie związane z ciekami (sztuczne i naturalne), regulacja odpływu ze stawów i oczek wodnych, gromadzenie wody w ciekach melioracji podstawowych i szczegółowych, zwiększenie retencji dolinowej, hamowanie odpływu w ciekach na wiosnę i po dużych opadach.

Retencja śnieżna i lodowcowa obejmuje zasoby wody zgromadzone w śniegu i lodowcach (lodzie). Jest to forma, która nie ma obecnie praktycznie większego znaczenia.

Powyższe formy małej retencji są często współzależne i powiązane ze sobą. W wielu przypadkach oddziaływanie na jedną formę retencji powoduje zmiany w innych formach, np. zwiększenie retencji powierzchniowej powoduje zwiększenie retencji glebowej i gruntowej w otoczeniu piętrzonego zbiornika wodnego lub cieku. W dalszej analizie skupiono się na retencji wód powierzchniowych jako formie o największych możliwościach technicznych i zasobowych gromadzenia wody oraz sterowania i wykorzystania wody.

4.2. Podstawowe formy i funkcje retencji wód powierzchniowych

Podstawowymi formami (przedsięwzięciami, systemami technicznymi) małej retencji wód powierzchniowych są:

1) Małe zbiorniki wodne o pojemności do 5 mln m³ lub wysokości piętrzenia do 1,5 m.

Ze względu na formę piętrzenia można je podzielić na:

- naturalne podpiętrzone
- sztuczne, które z kolei można podzielić na:
 - ⇒ kopane
 - ⇒ zaporowe
 - ⇒ na ciekach tworzące retencję korytową

Przeznaczenie i sposób wykorzystania i użytkowania małych zbiorników wodnych może być wielorakie. Podział ze względu na funkcje można przedstawić następująco:

- funkcje gospodarcze:
 - ⇒ nawodnienia rolnicze
 - ⇒ zaopatrzenie wsi i gospodarstw w wodę
 - ⇒ hodowla ryb (stawy rybne)

- ⇒ przeciwpożarowe
- ⇒ wodopoje
- ⇒ energetyczne
- ⇒ wyrównanie przepływów i gwarantowanie przepływów poniżej zbiornika (w przypadku zbiorników przepływowych) dla użytkowników położonych poniżej zbiornika
- funkcje rekreacyjne i krajobrazowe
 - ⇒ kąpieliska, sporty wodne
 - ⇒ parkowe, ozdobne
 - ⇒ wędkarskie
- funkcje ekologiczne
 - ⇒ rezerwatowe (siedliska wodne flory i fauny)
 - ⇒ gwarantowanie przepływu nienaruszalnego poniżej zbiornika (w przypadku zbiornika przepływowego)
 - ⇒ ochrona gleb organicznych i prątcoz w siedliskach dolinowych
 - ⇒ stosowane do oczyszczania wody i ścieków (biofiltry, infiltracyjne, trzeci stopień oczyszczania wód zanieczyszczonych, usuwanie biogenów ze ścieków i wód drenarskich)

Istnieje więc wielość klasyfikacji i funkcji małych zbiorników wodnych, z czego wynika wielość parametrów i wskaźników charakteryzujących efektywność tych systemów technicznych (efektywność przedsięwzięć małej retencji).

2) Melioracyjne systemy dolinowe o funkcjach:

- retencja w kanałach i rowach
- retencja glebowa i gruntowa
- hamowanie odpływu na wiosnę i po opadach

3) Budowle piętrzące na ciekach:

- funkcja podstawowa to hamowanie odpływu
- zwiększenie retencji obszarowej

4.3. Efekty przedsięwzięć małej retencji

Wśród wielorakich efektów tworzenia i zwiększania retencji wód powierzchniowych za najważniejsze należy uznać:

- pojemność całkowita i użyteczna zbiornika wodnego - ilość wody zgromadzonej i możliwej do wykorzystania
- ilość wody zretencjonowanej w ciekach w postaci retencji korytowej i w dolinowych systemach melioracyjnych (kanałach, rowach)
- retencja glebowa i wód gruntowych i podziemnych w wyniku zwiększenia retencji wód powierzchniowych
- wyrównanie przepływu i zagwarantowanie przepływu nienaruszalnego poniżej zbiornika
- zagwarantowanie wymaganych przepływów na ujęciach wody do nawodnień, na stawy rybne, dla celów komunalnych wsi i in.
- hamowanie i regulacja odpływu wody z obszaru, zlewni
- efekty produkcyjne nawodnień w porównaniu z terenami nie nawadnianymi
- produkcja ryb w stawach rybnych (gwarancja produkcji w porównaniu z sytuacją okresowych niedoborów wody)
- wzrost wartości terenów ze względu na rozwój rekreacji
- zagwarantowanie odpowiedniej ilości wody dla celów przeciwpożarowych
- zasobność zbiornika w ryby i możliwości odłowu amatorskiego (wędkarstwo)
- ochrona przed powodzią (zatrzymywanie wielkich wód w zbiornikach i w systemach dolinowych)
- zwiększenie zasobów wodnych zlewni
- przechwytywanie wód drenarskich i umożliwienie wtórnego ich wykorzystania
- zwiększenie retencji obszarowej w terenie przyległym do zbiornika
- stopień wielokrotnego użycia zasobów w zlewni dzięki możliwości sterowania retencją zbiornika
- stopień zmniejszenia deficytu wody w zlewni
- ilość wytwarzanej energii
- efekty ekologiczne obejmujące:
 - ⇒ tworzenie i ochronę siedlisk wodnych flory i fauny
 - ⇒ ochronę gleb organicznych i prątcoz dzięki możliwości stosowania nawodnień w dolinach rzek
 - ⇒ zmiana mikroklimatu na terenach wokół zbiornika

⇒ zatrzymywanie biogenów i innych zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł obszarowych zanieczyszczeń (głównie z nawożenia i środków ochrony roślin)

⇒ usuwanie biogenów z oczyszczonych ścieków w oczyszczalniach mechaniczno-biologicznych i wód drenarskich

- efekty w postaci tworzenia walorów krajobrazowych

Wycena powyższych efektów w postaci porównywalnych miar jest niezwykle istotna dla przeprowadzenia oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć (systemów technicznych) małej retencji. Obecnie w większości przypadków wymienionych powyżej wskaźników nie ma metod przeprowadzenia takiej wyceny w porównywalnych jednostkach. Dotyczy to zwłaszcza parametrów charakteryzujących efekty hydrologiczne, przyrodnicze, społeczne i ekologiczne. Uwzględnienie tych efektów w efektywnościowym rachunku ekonomicznym może radykalnie zmienić wynik tego rachunku, w którym dotychczas uwzględnia się jedynie bezpośrednio i mierzalne efekty ekonomiczne na przykład produkcji rolniczej, produkcji ryb w stawach rybnych, uniknięcie strat w wyniku dostarczenia potrzebnej ilości wody użytkownikom i in.

5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH PROGRAMÓW MAŁEJ RETENCJI

Dotychczasowe programy małej retencji zostały opracowane w układzie zlewniowym dla byłych województw bydgoskiego, toruńskiego oraz włocławskiego. Są one podstawą do podejmowania działań inwestycyjnych w zakresie małej retencji a także do ubiegania się o środki na ich sfinansowanie.

Programy te uwzględniają potrzeby i zasadność rozwoju małej retencji, uwarunkowania przyrodnicze, terminy realizacji poszczególnych zadań oraz szacunkowe koszty ich realizacji. W ramach programów planowano wykonanie piętrzenia jezior, budowli na ciekach, zbiorników sztucznych i przeciwpożarowych oraz stawów rybnych ze szczególnym wskazaniem na te przedsięwzięcia, które gwarantowały proekologiczne formy retencjonowania wody.

Zadanie zaplanowane w programach małej retencji miały być wykonywane w dwóch etapach: I etap to lata 1993-2000 a drugi 2001-2015.

Wszystkie trzy dotychczas opracowane programy małej retencji wskazywały na potrzebę remontów i odbudowę istniejących urządzeń piętrzących oraz na wykorzystanie jezior jako

naturalnych zbiorników wodnych do celów magazynowania wody. Uzyskane w ramach realizacji programu znaczne zasoby wodne mają duży wpływ na kształtowanie bilansu wodnego w regionie.

W ramach programów rozwoju małej retencji do 2015 w poszczególnych województwach planowano:

1. byłe województwo bydgoskie:

- podpiętrzenie 111 jezior, co da wzrost retencji w ilości 23,1 mln m³,
- budowę 46 budowli piętrzących na ciekach, co da wzrost retencji korytowej szacunkowo w ilości 92 tys. m³,
- budowę 38 stawów rybnych o łącznej pojemności 2,4 mln m³,
- budowę 111 zbiorników sztucznych sztucznych o łącznej pojemności 2,6 mln m³,
- budowę 44 zbiorniki przeciwpożarowe o łącznej pojemności 202 tys. m³,
- wykonanie 2 obiekty melioracji dolinowych (nawodnień podsiąkowych) o łącznej powierzchni 800 ha,
- wykonanie na terenach leśnych 46 budowli piętrzących na ciekach oraz 11 zbiorników sztucznych, dających razem retencję w ilości 161 tys. m³.

W byłym województwie bydgoskim łącznie planowano zrealizowanie 409 obiektów dających w sumie wzrost retencji w ilości 28,7 mln m³.

Do roku 1997 czyli do momentu sporządzenia programu małej retencji na obszarze byłego województwa bydgoskiego istniały następujące obiekty służące retencji: małe zbiorniki wodne (62 szt.), stawy rybne (17 kompleksów), budowle piętrzące na ciekach melioracji podstawowych tworzących retencję korytową (243 szt.), obiekty melioracji dolinowych pełniące funkcję nawadniania grawitacyjnego użytków zielonych (38).

2. byłe województwo toruńskie:

- wyposażenie w odpowiednie urządzenia stabilizujące stan i regulujące odpływ z 91 jezior, zbiorników i stawów o łącznej powierzchni zalewu 3354 ha oraz możliwości retencjonowania 14336 tys. m³,
- wykorzystanie 7 mokradeł i oczek wodnych o łącznym obszarze 307 ha o możliwości retencjonowania 2773 tys. m³,
- budowę nowej korekcji progowej oraz modernizacji 4 jazów,
- wykorzystanie 58 obiektów dla celów ochrony przeciwpożarowej
- wykorzystanie 40 obiektów dla celów ochrony przeciwpowodziowej,

- adaptację lub modernizację budowli melioracyjnych oraz fragmentów cieków dla potrzeb retencji wody,
- wykorzystanie stawów rybnych dla retencionowania wody,
- wykorzystanie energetyczne 58 obiektów
- budowę 4 zbiorników i urządzeń im towarzyszących oraz 3 budowli na rzekach (jazów), które mogą być wykorzystane energetycznie.,
- wykorzystanie 54 zbiorników dla potrzeb turystycznych planowano o łącznej powierzchni 2944 ha.

W byłym województwie toruńskim zaplanowano wykonanie i modernizację 376 obiektów mogących potencjalnie służyć małej retencji oraz mających w ocenie samorządów terytorialnych, władz wojewódzkich oraz zespołu projektantów uzasadnienie i szanse realizacji do 2015 roku.

3. byłe województwo wrocławskie:

- odmulenie i pogłębienie 10 zbiorników,
- adaptację dołów potorfowych,
- budowę lub modernizacja 7 przepustów piętrzących,
- budowę lub remont 45 zastawek,
- remont urządzeń dosyłowych,
- budowę 4 jazów,
- adaptację 5 przepustów dla celów małej retencji,
- przebudowę 4 przepustów,
- rekultywację 2 stawów i zbiornika,
- budowę 1 nowego zbiornika,
- pogłębienie i modernizacja 228 oczek wodnych,
- modernizacje obiektów młyńskich dla celów małej retencji,
- budowę nowej budowli piętrzącej,
- modernizację 1 przepustu,
- modernizację 1 zbiornika.

Łącznie w byłym województwie wrocławskim planowano budowę lub modernizację 86 obiektów, nie licząc modernizacji 228 oczek wodnych dla celów małej retencji, dających w sumie przyrost retencji 6,8 mln m³.

6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW PRZYRODNICZYCH I WYBRANYCH ELEMENTÓW GOSPODARKI WODNEJ WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO

Warunki klimatyczne

Obszar województwa, położony w centralnej części kraju, charakteryzuje się klimatem przejściowym między klimatem morskim i lądowym. Województwo kujawsko-pomorskie leży w środkowo-zachodniej części zasięgu klimatu Krainy Wielkich Dolin. Jest to klimat umiarkowany ze ścierającymi się wpływami mas powietrza oceanicznego i kontynentalnego. Istotną cechą tego klimatu jest duża zmienność pogody. Część południowo-zachodnia województwa jest cieplejsza i suchsza, o opadach należących do najniższych w kraju i najwyższych niedoborach wody w rolnictwie; część północno-wschodnia - chłodniejsza i bardziej wilgotna. Gdyby podzielić województwo na dwie części wzdłuż równoleżnika przebiegającego przez Bydgoszcz, to na północ od tej linii w latach 1951-1980 średnia suma opadów wynosiła 550-600 mm, a na południe - 450-500 mm. W półroczu letnim (IV-IX) sumy te wynoszą w północnej części województwa 350-400 mm, a w południowej - 300-350 mm. Średnia roczna temperatura powietrza zmienia się od 7,0-7,5 °C w północnej i północno-wschodniej części województwa do 8,0-8,3 °C w południowej i południowo-wschodniej części. Pod względem warunków agroklimatycznych panujących w półroczu letnim obszar województwa na północ od linii Wisła-Kanał Bydgoski-Notec posiada agroklimat umiarkowanie wilgotny, umiarkowanie ciepły i umiarkowanie słoneczny, natomiast na południe od tej linii - agroklimat suchy, ciepły i umiarkowanie słoneczny.

Parowanie terenowe w roku hydrologicznym kształtuje się na obszarze województwa od 460 mm w północnej części zlewni Brdy i 480 mm na północ od linii Bydgoszcz-Toruń do 500-520 mm w zlewni Noteci i na Kujawach.

Średni w latach 1951-1980 klimatyczny bilans wodny będący różnicą między opadem i parowaniem wskaźnikowym wynosił w półroczu zimowym (X-III) 80-100 mm w północnej części województwa oraz 60 mm w południowej części. W półroczu letnim (IV-IX) wartość tego bilansu wynosi od -80 mm w północnej części województwa do -120 mm w

południowej. Wartości te wskazują, że w półroczu zimowym występuje nadmiar opadu w stosunku do parowania, a w półroczu letnim - niedobór.

Charakterystyka warunków hydrograficznych

Obszar województwa charakteryzuje się urozmaiconą siecią wodną, której oś stanowi rzeka Wisła z jej dopływami Brdą, Wdą, Mątwą, Drwęcą i Osą. Przez południowo-zachodnią część województwa przepływa Noteć w jej górnym biegu oraz Wełna na odcinku źródłiskowym i górnym.

Na terenie województwa wyznaczono zlewnie rzek I i II rzędu. Województwo położone jest w dorzeczu rzeki Wisły i Odry (I rzędu). W dorzeczu Wisły wyróżniono zlewnie II rzędu Brdy, Wdy i Mątwy, Osy, Strugi Toruńskiej, Drwęcy, Skrwy i Zgłowiączki oraz 4 bezpośrednie zlewnie różnicowe Wisły. W dorzeczu Odry wyróżniono zlewnie III rzędu Noteci i Wełny. Podział województwa na zlewnie i powierzchnie tych zlewni w granicach województwa przedstawione są w tabeli 1 i na rysunku 1.

Na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego znajdują się 1002 jeziora o powierzchni łącznej 25052 ha, co stanowi 9% powierzchni wszystkich jezior w Polsce. Są to jeziora większe od 1 ha. Przeważają jeziora małe (do 10 ha), których jest 614. Zasoby wodne jezior ocenia się na około 1217 mln m³. Jest to około 6% zasobów wody zgromadzonych w jeziorach w całym kraju. Rozmieszczenie jezior naturalnych na obszarze województwa jest nierównomierne. Najwięcej ich znajduje się w północnej części województwa na obszarze Borów Tucholskich, na Pojezierzu Brodnickim oraz w zlewni Górnej Noteci, zwłaszcza w Noteci Wschodniej i Gąsawki. Najuboższa w jeziora jest centralna część województwa.

Na terenie województwa występują również sztuczne zbiorniki wodne, wśród których największym jest Zbiornik Włocławski. Na Brdzie istnieją 3 zbiorniki wodne: w Koronowie, Tryszczynie i Smukale, a na Wdzie dwa - w Żurze i Gródku. Ponadto na terenie województwa znajduje się szereg mniejszych sztucznych zbiorników wodnych oraz innych obiektów służących gromadzeniu wody, z których największe znaczenie mają jeziora podpiętrzone.

W całym województwie 3,3% gruntów znajduje się pod wodami. Największy procent (6-14%) gruntów pod wodami posiadają gminy, na obszarze których znajdują się duże sztuczne zbiorniki wodne. Są to gminy: Włocławek, Fabianki, Dobrzyń nad Wisłą, Janikowo, Pakość,

Koronowo. Również gminy, na obszarze których występuje duża ilość naturalnych jezior, charakteryzują się dużą wartością tego wskaźnika (5-8%). Są to gminy: Brzozie, Zbiczno, Kruszwica, Jeziora Wielkie, Piotrków Kujawski, Brzuze, Gąsawa, Żnin. Na obszarze województwa znajdują się również gminy o niskiej jeziorności, ale o dużym udziale gruntów pod wodami, związanym z występowaniem systemów melioracyjnych, sieci kanałów i rowów spełniających różne funkcje w gospodarce wodnej obszaru (np. odwodnienie terenu, ochrona przeciwpowodziowa) oraz dużej powierzchni zajętej przez cieki (głównie Wisłę). Przykładem takich gmin są gminy Dragacz, Nowe, Świecie, Ciechocinek, Nieszawa, Chełmno, Unisław, Grudziądz.

Bardzo istotnym problemem wynikającym z układu hydrograficznego, wymagającym prowadzenia gospodarki wodnej szczególnie ukierunkowanej na ochronę zasobów wodnych jest obszar zlewni Brdy i Drwęcy. Zlewnie te stanowią obszary źródłowe pozyskiwania wody pitnej dla Bydgoszczy i Torunia. Górne odcinki Brdy i Drwęcy (również odcinek źródłowy tej rzeki) znajdują się na terenie województw ościennych (pomorskiego i warmińsko-mazurskiego), natomiast na terenie województwa kujawsko-pomorskiego znajduje się odcinek źródłowy i górny Wełny.



Rys. 1. Podział województwa na zlewnie (*objaśnienia - tab. 1*)

Tab. 1. Podział hydrograficzny województwa kujawsko-pomorskiego

Dorzecze	Zlewnia	Powierzchnia (km ²)	Nr na mapie Rys. 1
Wisła	Skrwa	233	1
	od granic wojew. do ujścia Zgłowiączki	756	2
	Zgłowiączka	1390	3
	od ujścia Zgłowiączki do ujścia Drwęcy	1092	4
	Drwęca	2965	5
	Struga Toruńska	371	6
	od ujścia Strugi Toruńskiej do ujścia Brdy w tym: Kanał Górny Struga Zielona	664 343 216	7
	od ujścia Brdy do ujścia Wdy w tym: Fryba	653 324	8
	prawa strona od ujścia Wdy do granic wojew. w tym: Kanał Główny Osa	1340 444 783	9
	Brda	2653	10
	Wda + Mątawa	1290	11
	Razem	13407	

Charakterystyka warunków hydrologicznych

Zasoby wód powierzchniowych danego regionu można scharakteryzować w uproszczony sposób wyznaczając parametry odpływu rzecznej uśrednione dla obszaru, jaki ten region zajmuje. O przeciętnej zasobności w wody powierzchniowe można wnioskować na podstawie wartości średniego odpływu jednostkowego - SSq (dm³s⁻¹km⁻²). Miara ta określa objętość wody odprowadzaną z odpływem rzeczny w jednostce czasu z określonej powierzchni.

Odptyw rzeczny jest procesem zmiennym w czasie. Zakres zmienności zasobów wód powierzchniowych można ocenić na podstawie analizy odpływów minimalnych i maksymalnych. Odpływy jednostkowe: minimalny o prawdopodobieństwa nie osiągnięcia 50% - $N_{q50\%}$ oraz maksymalny o prawdopodobieństwie przewyższenia 50% - $W_{q50\%}$ pozwalają określić przeciętną bezwzględną zmienność zasobów wód powierzchniowych w okresie wielolecia. Powyższe wielkości są często skorelowane ze średnim odpływem jednostkowym - SSq i w związku z tym bardziej uzasadnione jest stosowanie względnej miary zmienności - wskaźnika nieregularności odpływu rzeczego - $WNOR$, obliczanego z zależności:

$$WNOR = (W_{q50\%} - N_{q50\%}) / SSq$$

W tabeli 2 zestawiono odpływy jednostkowe SSq , $N_{q50\%}$ i $W_{q50\%}$, warstwę średniego odpływu rzeczego dla SSq oraz wskaźniki nierównomierności odpływu w wydzielonych zlewniach na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego.

Na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego średni odpływ jednostkowy SSq wykazuje duże zróżnicowanie. Osiąga on wartość $6-7 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ w północnej części zlewni Drwęcy, północnej części zlewni Brdy oraz w zlewni Wdy i Mąrawy. Przesuwając się na południe województwa jego wartość maleje do $3 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ na linii Noteć - Kanał Bydgoski - Wisła w górę rzeki. Najmniejszy średni odpływ jednostkowy występuje na Kujawach, na obszarze położonym na południe od Włocławka, gdzie wynosi on $2 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ oraz w zlewni Noteci Wschodniej ($2,5 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$). Również zlewnia Noteci w południowo-zachodniej części województwa charakteryzuje się niskim średnim odpływem jednostkowym wynoszącym $3 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$. Cała południowa część województwa (na południe od linii Noteć - Kanał Bydgoski - Wisła) ma najmniejszy średni odpływ jednostkowy w kraju.

Minimalny odpływ jednostkowy o prawdopodobieństwa nieosiągnięcia 50% - $N_{q50\%}$ i maksymalny o prawdopodobieństwie przewyższenia 50% - $W_{q50\%}$ wykazują również przestrzenne zróżnicowanie. $N_{q50\%}$ wynosi od $0,25 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ na Kujawach, $0,5-0,75 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ w południowo-zachodniej części województwa do $2,5 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ w północnej części województwa. $W_{q50\%}$ zmienia się od $50 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ w północnej części województwa do $15 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ na obszarze między Bydgoszczą i Inowrocławiem.

Tab. 2. Odpływ rzeczny ze zlewni województwa kujawsko-pomorskiego (lata 1951-1980)

Nr na	Zlewnia	SSq	$N_{q50\%}$	$W_{q50\%}$	Warstwa	WNOR
-------	---------	-----	-------------	-------------	---------	------

mapie Rys. 1		(dm ³ s ⁻¹ km ⁻²)	(dm ³ s ⁻¹ km ⁻²)	(dm ³ s ⁻¹ km ⁻²)	odpływu średniego (mm)	
1	Skrwa	3,5	0,75	30	125	8,4
2	od granic wojew. do ujścia Zgłowiączki	3,0	0,60	30	100	9,8
3	Zgłowiączka	2,0	0,30	20	75	9,9
4	od ujścia Zgłowiączki do ujścia Drwęcy	3,0	0,75	30	100	9,7
5	Drwęca			40		
	górna	5,5	1,50		175	7,0
	środkowa	4,5	1,00		150	8,7
	dolna	3,5	0,75		120	11,2
6	Struga Toruńska	3,5	0,75	40	120	11,2
7	od ujścia Strugi Toruńskiej do ujścia Brdy	3,0	0,75	30	100	9,8
8	od ujścia Brdy do ujścia Wdy	3,5	0,75	35	125	9,8
9	prawa strona od ujścia Wdy do granic wojew.	3,5	0,75	40	125	11,2
10	Brda			40		
	górna	7,0	2,50		200	5,4
	środkowa	5,0	1,50		175	7,7
	dolna	3,5	0,75		125	11,2
11	Wda + Mątawa			40		
	górna	5,5	1,50		175	7,0
	środkowa	4,5	1,00		150	8,7
	dolna	3,5	0,75		125	11,2
12	Noteć		0,75			
	zachodnia	3,0		15	100	4,8
	wschodnia	2,5		20	75	7,7
13	Wełna	3,0	0,50	15	100	4,8

SSq - średni odpływ jednostkowy

Nq_{50%} - minimalny odpływ jednostkowy o prawdopodobieństwa nieosiągnięcia 50%

Wq_{50%} - maksymalny odpływ jednostkowy o prawdopodobieństwie przewyższenia 50%

WNOR – wskaźnik nieregularności odpływu rzeczny

Wartość wskaźnika nierównomierności odpływu kształtuje się od 5 w południowo-zachodniej części województwa (zlewnia Noteci Zachodniej i Wełny) do 11 w dolnej części zlewni Brdy, Drwęcy i Wdy oraz w zlewni Osy. Przeważająca część województwa

charakteryzuje się małym i bardzo małym wskaźnikiem nierównomierności odpływu, co wskazuje na małą zmienność odpływu rzecznego na terenie województwa i duże zdolności do wyrównywania odpływu w czasie, związane z dużą zdolnością retencyjną. Wartości SSq prowadzą do wniosku, że województwo sytuuje się w przedziale obszarów o małej i średniej zasobności w wody powierzchniowe. Najbardziej zasobne w wody powierzchniowe i największe możliwości ich wykorzystania mają północne części województwa, gdzie odpływ jednostkowy SSq osiąga wartość $7 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ w zlewni Brdy i $6 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ w zlewni Drwęcy. Najmniejszą zasobność, charakteryzowaną średnim przepływem jednostkowym, wykazują południowe części województwa leżące w zlewniach Noteci Wschodniej i zlewni Zgłowiączki ($\text{SSq} = 2\text{-}2,5 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$).

Zasoby dyspozycyjne wody w województwie, które będą warunkowały pod względem hydrologicznym możliwości gospodarowania wodą, są związane z wodami płynącymi w postaci dyspozycyjnych przepływów w ciekach oraz z wodami stojącymi zretencjonowanymi w zbiornikach wodnych, pojemność których ocenia się na około $1,5 \text{ km}^3$. Analiza wartości średnich odpływów jednostkowych prowadzi do wniosku, że obszar dawnego województwa wrocławskiego charakteryzuje się bardzo małą zasobnością w wody powierzchniowe ($2\text{-}3 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$), a obszar dawnych województw bydgoskiego i toruńskiego - małą ($3\text{-}5 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$). Dla porównania wartości tego wskaźnika na Pojezierzu Pomorskim dochodzi do $7 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$, a w obszarach podgórskich - do $10 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$.

Średnia obszarowa (średnia ważona po powierzchniach zlewni) warstwa odpływu rzecznego wynosi 118 mm w roku, co daje objętość odpływu rzecznego w ilości 2130 mln m^3 . Objętość odpływu rzecznego odpowiadającą przepływowi nienaruszalnemu oceniono na 408 mln m^3 , przyjmując że przepływ nienaruszalny stanowi 0,8 przepływu $\text{Nq}_{50\%}$.

Przeprowadzając roczny bilans hydrologiczny dla całego województwa można ocenić, że:

- średni przychód wody z opadów (przy średnim opadzie wynoszącym 550 mm) wynosi 9880 mln m^3
- średni odpływ wody ze zlewni z terenu województwa (dla SSq) wynosi 2130 mln m^3
- straty wody na parowanie terenowe (przy średnim parowaniu wynoszącym 400 mm) wynoszą 7200 mln m^3

Na terenie województwa występuje również przychód wody w ciekach mających swe źródła poza województwem. Do znaczących należy zaliczyć Wisłę, Notecę, Brdę, Wdę i Drwęcę.

Ocena zasobów wód podziemnych

Na terenie województwa kujawsko-pomorskiego występują cztery poziomy wodonośne o charakterze użytkowym: czwartorzędowy, trzeciorzędowy, kredowy i jurajski. Największe znaczenie użytkowe i największe zasoby mają zbiorniki z poziomu czwartorzędowego. Udokumentowane zasoby eksploatacyjne tych wód ocenia się na 131706 m³/h. Stanowią one 80% wszystkich zasobów wód podziemnych występujących na terenie województwa. W całym kraju udział ten wynosi około 65%. Są to jednocześnie wody najbardziej narażone na zanieczyszczenia pochodzące z rolnictwa, spowodowane przedostawaniem się substancji biogennych, pestycydów i środków ochrony roślin z obszarów rolniczych. Są to wody zalegające płytko, do około 50 m i stanowią podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę wielu odbiorców indywidualnych i zbiorowych (ujęcia komunalne, wodociągi wiejskie, studnie przyzagrodowe).

Na terenie województwa znajduje się 20 głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP), z czego 7 w całości w granicach województwa. Zasadnicze znaczenie z punktu widzenia zagrożenia zanieczyszczeniami z rolnictwa mają poziomy czwartorzędowe, znajdujące się w gminie Kamień Krajeński (zbiornik międzymorenowy Ogorzeliny wysokiej ochrony), w gminie Koronowo (zbiornik międzymorenowy Byszewo wysokiej ochrony), w Pradolinie Toruńsko-Eberswaldskiej przebiegający wzdłuż doliny Noteci, Kanału Bydgoskiego i na południe od doliny Wisły (zbiornik najwyższej ochrony), poziomy w dolinie Wisły w Torunia, Chełmna, Świecia i Grudziądza oraz poziomy przebiegające w południowej części województwa od gminy Jeziora Wielkie, poprzez gminę Kruszwica, Brześć Kujawski do Włocławka i dalej pradolina Środkowej Wisły do granic województwa.

Pobór i zużycie wody oraz odprowadzanie i oczyszczanie ścieków w 2003 roku

W województwie kujawsko-pomorskim pobór wody na potrzeby gospodarki w roku wyniósł ze źródeł powierzchniowych i podziemnych 246,1 mln m³ co stanowi 2,2% wody pobieranej w całym kraju. Wody powierzchniowe pobierane są przez zakłady przemysłowe, miasta dla celów komunalnych oraz leśnictwo i rolnictwo. Znaczna część tego poboru przypada na miasta pobierające wodę do celów produkcyjnych i komunalnych z Wisły, Brdy, Drwęc i Noteci (są to miasta Bydgoszcz, Świecie, Toruń, Włocławek, Inowrocław). Wielkość zużycia wody w tych miastach wynosi około 98,8 mln m³. Na cele produkcyjne prawie 90% wody pobierana jest ze źródeł powierzchniowych. Na cele komunalne większość

wody (75%) pobierana jest ze źródeł podziemnych. Struktura ta zbliżona jest do struktury w całym kraju. Pobór wody na cele rolnictwa i leśnictwa łącznie z uzupełnieniem stawów rybnych stanowi 20,1% całkowitej ilości pobieranej w województwie wody, co jest ponad dwukrotnie więcej niż w całym kraju (9,2%). Wskazuje to na większe zapotrzebowanie na wodę przez rolnictwo w województwie kujawsko-pomorskim, wynikające z uwarunkowań przyrodniczych produkcji rolniczej i leśnej oraz stosunkowo wysokiej kultury rolnej, a także dużych możliwości zaspokajania tych potrzeb związanych z ilością i stanem urządzeń melioracyjnych oraz dużego stopnia realizacji przedsięwzięć w zakresie małej retencji wodnej na obszarach rolniczych.

Łącznie odprowadzono 125,6 mln m³ ścieków przemysłowych i komunalnych, co stanowi 1,4% wszystkich ścieków odprowadzanych w Polsce. Z tej ilości oczyszczenia wymaga 119,4 mln m³ ścieków a oczyszczanych było 111,2 mln m³, tj. 93,1% ilości ścieków wymagających oczyszczenia. Dla całego kraju procent ten wynosi 90,3%.

Ilości ścieków i ładunki zanieczyszczeń odprowadzane do wód powierzchniowych wpływają na jakość tych wód i w związku z tym na wielkość zasobów dyspozycyjnych o odpowiedniej jakości, możliwych do wykorzystania do różnych celów. Niska jakość wód dyskwalifikująca je do wykorzystania stwarza określone potrzeby tworzenia retencji wód o określonej, dobrej jakości. Dlatego bardzo ważne i korzystne są obserwowane od kilku lat redukcje ładunków zanieczyszczeń w odprowadzanych ściekach na terenie województwa, spowodowane coraz większym zainteresowaniem użytkowników wody porządkowaniem gospodarki ściekowej, ograniczaniem ilości odprowadzanych ścieków, zamykaniem obiegów wody, wdrażaniem nowoczesnych technologii oczyszczania ścieków. Zabiegi te powinny w niedalekiej przyszłości wpłynąć korzystnie na poprawienie jakości wód powierzchniowych, a tym samym zwiększenie dyspozycyjnych zasobów wód o dobrej jakości.

Stan melioracji na obszarach wiejskich

Według danych statystycznych województwie kujawsko-pomorskim w 2003 roku melioracje podstawowe obejmowały: 3277 km rzek, w tym 1932 km rzek uregulowanych; 179 km wałów, które chroniły obszar o powierzchni 40,0 tys. ha; zbiorniki wodne o pojemności użytkowej 13534 tys. m³; stacje pomp odwadniających w liczbie 28. Część z istniejących obiektów melioracji wymaga odbudowy lub modernizacji a mianowicie: 420 km rzek, 58 km wałów, 4 stacje pomp. Oprócz tego odbudowy wymagają urządzenia melioracyjne znajdujące się na użytkach rolnych na powierzchni 134,0 ha (w tym grunty orne – 102,5 ha oraz użytki zielone 31,5 ha).

Na terenie województwa kujawsko-pomorskiego melioracjami szczegółowymi objęty jest obszar 466,6 tys. ha użytków rolnych, co stanowi 44% ogólnej powierzchni użytków rolnych. Sytuuje to województwo na 5 miejscu w kraju, przy średnim krajowym udziale użytków rolnych zmeliorowanych wynoszącym 41,1%. Grunty orne objęte są melioracjami na powierzchni 391,9 tys. ha, a trwałe użytki zielone na powierzchni 74,7 tys. ha. Powierzchnia zdrenowanych gruntów ornych wynosi 346,8 tys. ha, a przystosowanych do nawodnień 3,9 tys. ha. Użytki zielone zdrenowane są na powierzchni 7,3 tys. ha, a przystosowanych do nawodnień jest 7,9 tys. ha. Łącznie do nawadniania przygotowanych jest 11,8 tys. ha użytków rolnych, z czego zaledwie 3598 ha (3%) było nawadnianych w 2003 roku.

Podstawowymi sposobami nawadniania stosowanymi w województwie kujawsko-pomorskim są podsiąk (3384 ha) oraz deszczownie (214 ha).

Nawodnienia podsiąkowe zlokalizowane są prawie wyłącznie na użytkach zielonych. Są to obiekty zlokalizowane w dolinach rzek, głównie na glebach organicznych i mineralno-organicznych. Głównym celem nawodnień na tych obiektach jest pokrycie potrzeb wodnych użytków zielonych. Dodatkową funkcją, bardzo istotną dla zrównoważonego użytkowania zasobów gleb organicznych, jest ochronna rola tych nawodnień w stosunku do zasobów masy organicznej zawartej w tych glebach oraz funkcje w zakresie tworzenia małej retencji (glebowej i kanałowej) oraz jej wykorzystania w produkcji rolnej.

W ostatnich latach można zaobserwować wzrastającą rolę mikronawodnień w produkcji w sadownictwie i ogrodnictwie, w prywatnych gospodarstwach rolnych nastawionych na tego typu produkcję, gdzie nawodnienia gwarantują stabilizację i pewność uzyskania plonu o wysokiej jakości na poziomie przynoszącym zysk. Jest to tendencja, która będzie się w najbliższych latach rozwijać coraz intensywniej. Na razie brak jest w oficjalnych rejestrach statystycznych danych na temat mikronawodnień, szczególnie kropłowych. Powierzchnię nawadnianą takimi systemami ocenia się na około 5000 ha.

Na terenie województwa kujawsko-pomorskiego melioracji wymaga powierzchnia 694,2 tys. ha użytków rolnych. Powierzchnia zmeliorowanych użytków rolnych wynosi 466,6 tys. ha, co oznacza, że na melioracje oczekuje nadal 33% użytków rolnych. W całym województwie stan zaspokojenia potrzeb melioracji szczegółowych użytków rolnych oceniany jest na 67%. Największe potrzeby melioracji występują w gminach Kcynia, Kruszwica, Mogilno, Łasin i Żnin (>12 tys. ha), a najmniejsze w gminach Osie, Bobrowniki i Brzozie (<1 tys. ha). Wykonane melioracje w pełni zaspokajają potrzeby w gminach Solec Kujawski i Cekcyn (100%). Największy stopień zaspokojenia potrzeb melioracji występuje następnie w gminach Radziejów, Obrowo i Gniewkowo (>99%). Najmniejszy stopień

zaspokojenia potrzeb melioracji jest w gminach Barcin (31%), Wielka Nieszawka (29%) i Chrostowo (19%).

Potrzeby i niedobory wodne roślin uprawnych intensywnego rolnictwa

Jednym z najważniejszych elementów wyznaczających potrzeby małej retencji na obszarach rolniczych są potrzeby wodne bądź niedobory wody dla prowadzenia produkcji roślinnej.

W województwie kujawsko-pomorskim produkcja podstawowych ziemiopłodów rolnych w 2003 roku wynosiła: zboża - 30,1 dt/ha, w tym pszenica ozima – 36,0 dt/ha, ziemniaki - 198 dt/ha, buraki cukrowe - 444 dt/ha, kukurydza na zielonkę - 455 dt/ha, użytki zielone – 43,6 dt/ha siana. Każda wyżka plonu ponad stan obecny wiąże się z pokryciem dodatkowych wymagań wodnych roślin, a więc koniecznością intensyfikacji melioracji rolnych, w tym nawodnień. O potrzebie dodatkowych nawodnień, wynikających z intensyfikacji produkcji rolnej, świadczy wysokość niedoborów wodnych roślin.

Szacunkowe niedobory wodne upraw polowych (przy uwzględnieniu długości okresu wegetacji) w rejonach o średniej sumie opadów atmosferycznych w okresie wegetacji wynoszącej 300 - 350 mm i efektywnej retencji użytecznej gleb $ERU = 70 - 100$ mm przedstawiono w tabeli 3.

Mniejsze wartości niedoborów w tabeli 3 będą występowały w warunkach intensywnej produkcji roślinnej w północnej i północno-wschodniej części województwa. Z górnymi wartościami niedoborów wody należy się liczyć w południowej części województwa obejmującej obszary zlewni Górnej Noteci i Kujaw. Są to niedobory wodne upraw dających wysoki plon, możliwy do osiągnięcia przy zastosowaniu wysokiego nawożenia i przy nie limitującym poziomie pozostałych czynników agrotechnicznych (np. pszenica ozima - 5 t/ha ziarna, buraki cukrowe - 50 t/ha, ziemniaki późne - 40 t/ha, kukurydza na zielonkę - 70 t/ha, lucerna - 10 t/ha suchej masy).

Niedobory wodne użytków zielonych w okresie wegetacji obliczone zostały dla łąki 3-kośnej o plonie 90-100 dt/ha siana, dla kompleksów użytków zielonych: 1z - bardzo dobrych i dobrych, 2z - średnich, 3z - słabych i bardzo słabych. Dla gleb charakterystycznych dla tych kompleksów przyjęto następujące wielkości efektywnej retencji użytecznej w warstwie korzeniowej 0-30 cm: w kompleksie 1z - 150 mm, w kompleksie 2z - 100 mm, w kompleksie 3z - 50 mm. Wyniki obliczeń dla ośmiu stacji meteorologicznych rozmieszczonych na obszarze województwa i w najbliższym jego sąsiedztwie w roku średnim pod względem ilości opadów przedstawiono w tabeli 4.

Tab. 3. Niedobory wodne w okresie wegetacji wybranych roślin uprawy polowej

Roślina	Okres wegetacji	Niedobory wodne (mm)
Żyto	kwiecień - lipiec	20 - 50
Pszenica ozima	kwiecień – lipiec	80 – 120
Owies	kwiecień – lipiec	30 - 80
ziemniaki wczesne	kwiecień – lipiec	50 - 100
ziemniaki późne	kwiecień – wrzesień	100 - 150
Trawy	kwiecień – wrzesień	160 - 210
łubin żółty	kwiecień – lipiec	100 - 150
Wyka	kwiecień – lipiec	200 - 250
buraki cukrowe	kwiecień – wrzesień	130 – 180
buraki pastewne	kwiecień – wrzesień	150 – 200
Marchew	maj – wrzesień	190 – 240
Warzywa wczesne	maj – lipiec	50 – 200
Warzywa późne	maj – wrzesień	200 – 300
rośliny i krzewy jagodowe	zróżnicowany	170 – 250
Sady	zróżnicowany	200 – 400

Tab. 4. Niedobory wody (w mm) dla użytków zielonych w kompleksach 1z (bardzo dobrych i dobrych), 2z (średnich) i 3z (słabych)

Obiekt	Kompleks użytków zielonych		
	1z	2z	3z
Bydgoszcz	77	122	172
Toruń	38	75	126
Chojnice	48	82	134
Olsztyn	14	35	77
Ciechanów	42	74	200
Kruszwica	116	165	215
Konin	92	139	191
Płock	80	124	174

Powyższe wielkości niedoborów wodnych mogą wskazywać na potrzeby nawodnień dla uzyskania wysokich plonów, jak również przedsięwzięć małej retencji zwiększających zasoby wody dostępne dla produkcji roślinnej (retencji glebowej i gruntowej). Realizacja nawodnień wymaga zapewnienia odpowiednich zasobów wody w postaci przepływów bieżących w

ciekach lub retencji jeziorowej. Intensyfikacja produkcji rolnej w południowej części województwa w zlewni Noteci i na Kujawach prowadzi do znacznego zwiększenia zapotrzebowania na wodę. Na tych obszarach wystąpią najwyższe niedobory wody dla roślin. Pod tym względem najkorzystniejsza sytuacja panuje w północno-wschodniej części województwa, gdzie klimat stwarza naturalne warunki do pokrycia wzmożonych potrzeb wodnych roślin.

Zużycie wody w produkcji roślinnej

Plony upraw rolniczych, niższe od wysokich plonów podanych powyżej, dla których obliczono niedobory, uzyskiwane są obecnie w mniejszym lub większym stopniu przy stosowaniu nawodnień, przy obecnym stanie retencjonowania wody w obiektach małej retencji, jak również dużej retencji. Obecnie zużycie wody na produkcję 4 podstawowych upraw (zbóż, buraków cukrowych, ziemniaków i użytków zielonych) oszacowano na około 1900 mln m³ w całym województwie. Zwiększając tę wielkość o 10% na pozostałe uprawy uzyskuje się ilość wody zużywanej w produkcji roślinnej w wysokości około 2100 mln m³. Woda ta pochodzi z opadów atmosferycznych, retencji glebowej i zasobów wód powierzchniowych wykorzystywanych w nawodnieniach.

Podsumowując należy stwierdzić, że intensywne rolnictwo charakteryzowane wysokimi plonami roślin polowych i trwałych użytków zielonych nie jest możliwe bez nawodnień, a te wymagają nakładów finansowych. Nakłady te będą charakteryzować się różną efektywnością, co powinno być uwzględnione w strategii rozwoju w województwie kujawsko-pomorskim.

Jakość wód powierzchniowych i podziemnych

Stan czystości rzek województwa kujawsko-pomorskiego nie jest zadowalający, pomimo pewnych tendencji do poprawy sytuacji. Lepsza sytuacja panuje w dorzeczu Wisły. Niezmiennie od wielu lat najniższą jakością charakteryzują się rzeki w dorzeczu Odry. Wynika to z warunków naturalnych oraz stopnia i sposobu zagospodarowania i użytkowania zasobów wodnych. Dorzecze Wisły jest bardziej zasobne w wodę w porównaniu z dorzeczem Noteci. Niekorzystny wpływ na gorszą jakość wód w południowej części województwa ma ponadto lokalizacja w tej części dużych uciążliwych dla środowiska zakładów przemysłowych, jej rolniczy charakter oraz większa koncentracja różnych użytkowników i konsumentów wody.

Stan czystości rzek badanych przez WIOŚ w 2003 roku był następujący:

- brak wód I klasy czystości,

- 45,6 km wód w II klasie czystości, co stanowi 5,4%,
- 85,1 km wód w III klasie czystości, co stanowi 10,0%,
- 717,6 km wód ponadnormatywnie zanieczyszczonych, co stanowi 54,0%.

Na terenie województwa dominują rzeki prowadzące wody pozaklasowe. Są to rzeki: Wisła, Noteć, Gąsawka, Osa, Zgłowiączka i jej dopływy, Drwęca na jej znacznej długości i jej dopływy, dolny odcinek Wdy, Struga Toruńska, Fryba, Struga Żaki, Mień, znaczny odcinek Kanału Głównego, Rokitki i Kiczy, Sępoleńka, Kamionka, Papówka, Kotomierzycy. III klasą czystości charakteryzują się: dolny i górny odcinek Brdy, środkowy odcinek Drwęcę z jej dopływem Rużcem, Mątawa, środkowy i górny odcinek Wdy, Orla, górny odcinek Zgłowiączki. Stosunkowo najlepszą jakością (II klasy) charakteryzuje się Kanał Górny oraz niewielkie odcinki Brdy, Zgłowiączki, Mątawy, Sępoleni i Bielskiej Strugi.

Jeziora województwa kujawsko-pomorskiego zgrupowane są na trzech obszarach pojeziernych: Pojezierza Południowopomorskiego, Pojezierza Chełmińskiego - Dobrzyńskiego i Pojezierza Wielkopolskiego. Ocena czystości jezior wskazuje na niską jakość wód jeziornych. Za podstawową przyczynę tego stanu uważa się zanieczyszczenia obszarowe, pochodzące głównie z intensywnego rolniczego wykorzystania zlewni. Badane jeziora wykazują zaawansowaną eutrofizację, objawiającą się złymi warunkami tlenowymi i masowymi pojawami fitoplanktonu.

Do 2003 roku dokonano oceny jakości 209 jezior. Do I klasy czystości zakwalifikowano 2 bezodpływowe jeziora: Piaseczno i Okonin. Wymagania II klasy czystości spełniło 58 jezior. Niską – III klasową jakością charakteryzowały się 82 jeziora. Pozaklasową jakością wód odznaczało się 67 jezior.

Najwięcej jezior pozaklasowych występuje na Pojezierzu Chełmińskim oraz w zlewni Gąsawki i Strugi Foluskiej w zlewni Noteci. Jeziora II i III klasy czystości występują w przeważającej ilości na Pojezierzu Brodnickim, Dobrzyńskim i na obszarze od południa przylegającym do Zbiornika Włocławskiego (Pojezierze Gostynińskie). Jeziora występujące na Pojezierzu Południowopomorskim charakteryzują się zróżnicowaną jakością - od II klasy do pozaklasowych.

Również głównego źródła zanieczyszczeń wód podziemnych na obszarach wiejskich, w tym szczególnie wód gruntowych i wód pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego, upatruje się w rolnictwie. Zagrożenie dla wód podziemnych stanowią: nieracjonalne stosowanie nawozów i środków ochrony roślin, stosowanie gnojowicy jako nawozu, niezabezpieczone składowiska gnojowicy, obornika i kiszzonek.

Na terenie województwa kujawsko-pomorskiego oceny jakości wód podziemnych dokonuje się w oparciu o punkty obserwacyjne monitoringu krajowego i regionalnego. W punktach obserwacyjnych w ramach monitoringu krajowego w 2003 roku przeważały wody średniej jakości (30%), wody niskiej jakości stwierdzono w 26,7% przypadków, wysokiej – w 36,6%, a najwyższej – w 6,7%. W ramach monitoringu regionalnego, obejmującego wody użytkowych poziomów wodonośnych, aktualnie eksploatowanych, stwierdzono wody niskiej jakości w 24,7% przypadków, średniej jakości – w 59,2% oraz wody wysokiej jakości – w 16,1%.

Obszary chronione na terenie województwa kujawsko-pomorskiego

Na terenie województwa kujawsko-pomorskiego znajdują się: 94 rezerваты przyrody, 8 parków krajobrazowych, 31 obszarów chronionego krajobrazu, 1923 pomniki przyrody, 2045 użytków ekologicznych, 5 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych i 1 stanowisko dokumentacyjne. Obszary o wysokiej wartości przyrodniczej zajmują około 60% powierzchni. Wielkoobszarowymi formami ochrony przyrody prawnie chronionymi (rezerваты, parki krajobrazowe, obszary chronione) objęte jest 31% powierzchni województwa, przy średniej krajowej wynoszącej 31,1%. Największy udział obszarów chronionych posiadają tereny położone w północno-zachodniej i północno-wschodniej części województwa oraz tereny położone wzdłuż doliny Wisły. W 9 gminach obszary chronione zajmują ponad 90% powierzchni. Są to gminy: Ciechocinek (100%), Bobrowniki (99%), Chełmno (98%), Więcbork, Śliwice, Osie, Dragacz, Zbiczno, Raciążek. Od 70% do 90% powierzchni obszarów chronionych posiadają gminy: Sępólno Krajeńskie, Wielka Nieszawka, Brzozie. Najwięcej gmin o małym udziale obszarów chronionych leży w południowej części województwa, zwłaszcza na Kujawach i w dolinie Noteci.

Teren województwa rozcięty jest, w swej środkowej części, szerokim korytarzem ekologicznym o znaczeniu międzynarodowym. Przebiega on dnem Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej (doliną Wisły i Noteci) oraz doliną Dolnej Wisły, gdzie funkcjonuje Park Krajobrazowy Dolnej Wisły. Na terenie województwa przebiegają również korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym. W północno-zachodniej części województwa biegnie korytarz wzdłuż doliny rzeki Wdy oraz Brdy. Również doliny Drwęcy i Skrwy są korytarzami ekologicznymi o znaczeniu krajowym. W południowej części województwa występują korytarze ekologiczne w dolinie Gąsawki, Wełny i Noteci na Pojezierzu Gnieźnieńskim oraz Zgłowiączki i Kanału Bachorze na Kujawach.

Korytarze te łączą obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym i krajowym. Obszarami węzłowymi o znaczeniu międzynarodowym jest region Borów Tucholskich na północy województwa oraz Obszar Powidzko-Goplański. Obszary węzłowe o znaczeniu krajowym obejmują fragment Pojezierza Gnieźnieńskiego, Pojezierze Gostynińskie i Pojezierze Brodnickie. Ten ostatni obszar jest włączony do Zielonych Płuc Polski.

7. POTRZEBY I ZASADNOŚĆ ROZWOJU MAŁEJ RETENCJI

IMGW i IMUZ opracowały hierarchię potrzeb obszarowych małej retencji i kryteria pozwalające zaklasyfikować województwa według potrzeb, możliwości i zasadności realizacji przedsięwzięć małej retencji. Hierarchia potrzeb, opracowana w części IMGW, uwzględnia następujące elementy:

- rozkład wysokości opadów atmosferycznych
- maksymalne sumy dobowe opadów atmosferycznych atmosferycznych prawdopodobieństwie wystąpienia 1%
- czas trwania susz atmosferycznych
- częstość występowania susz hydrologicznych
- charakterystyka hydrologiczna niżówek niżówek wybranych przekrojach
- rozkład przepływu średniego na obszarze Polski
- minimalny odpływ jednostkowy o prawdopodobieństwie występowania 1%
- rozkład odpływu średniego wysokiego na obszarze Polski
- rozkład odpływów maksymalnych maksymalnych prawdopodobieństwie występowania 1%
- charakterystyka hydrologiczna wezbrań w wybranych przekrojach
- obszary bagienne i leśne stanowiące tereny o naturalnej retencji wody
- rozmieszczenie zasobów wodnych jezior
- gleby
- miejsca o szczególnych walorach przyrodniczych
- izolinie niedoborów wodnych użytków zielonych przy plonie 7 t/ha siana na glebach mineralnych o ERU = 50 mm dla prawdopodobieństwa 20%

- izolinie niedoborów wodnych użytków zielonych przy plonie 7 t/ha siana na torfach nienamulonych o ERU = 50 mm dla prawdopodobieństwa 20%
- izolinie niedoborów wodnych użytków zielonych przy plonie 7 t/ha siana na torfach namulonych o ERU = 50 mm dla prawdopodobieństwa 20%
- klimatyczny bilans wodny – średnie wartości w okresie występowania susz atmosferycznych w latach 1951-1990.

Kryteria charakteryzujące każde województwo pod względem oceny potrzeb, możliwości i zasadności realizacji przedsięwzięć małej retencji, opracowane w części IMUZ były następujące:

- 1) liczba co najmniej piętnastodniowych ciągów dni bezopadowych w okresie wegetacji lat 1964-1978
- 2) roczne zasoby wody charakteryzujące się odpowiednim dla małej energetyki natężeniem przepływu i spadem hydraulicznym
- 3) udział powierzchni zmeliorowanych użytków zielonych w powierzchni województwa
- 4) udział powierzchni nawadnianych użytków zielonych w powierzchni województwa
- 5) udział powierzchni obszarów mokradeł, mokradeł w tym torfowisk, w powierzchni województwa
- 6) udział zdrenowanych gruntów ornych w powierzchni województwa
- 7) pojemność stawów rybnych
- 8) udział powierzchni stawów rybnych w powierzchni województwa
- 9) niedobory wodne użytków zielonych o prawdopodobieństwie 20%
- 10) rolniczo-klimatyczny niedobór opadów dla buraka cukrowego o prawdopodobieństwie 20%
- 11) wskaźnik nieregularności jednostkowego odpływu rzecznoego
- 12) wskaźnik odpływu jednostkowego
- 13) udział powierzchni parków narodowych, rezerwatów przyrody i parków krajobrazowych.

Stwierdzono, że województwo kujawsko-pomorskie na tle innych województw ma stosunkowo duże potrzeby rozwoju małej retencji oraz średnie możliwości jej rozwoju, co w efekcie umiejscawia województwo w przedziale dużej zasadności rozwoju małej retencji. Południową część województwa zaliczono do strefy I priorytetu małej retencji (przy wydzieleniu 4 stref na obszarze Polski) o najpilniejszych potrzebach rozwoju małej retencji wynikających z niekorzystnych warunków klimatycznych oraz dużych potrzeb poprawy stosunków wodnych na obszarach rolniczych. Północną część zakwalifikowano do III strefy o

średnich potrzebach rozwoju małej retencji warunkowanych głównie stosunkowo korzystnymi jak na warunki polskie zjawiskami klimatycznymi, lecz o dużych potrzebach wodnych.

Powyższe dane, jak również przeprowadzone analizy klimatyczne, hydrologiczne, glebowe, użytkowania terenów i użytkowania rolniczego pokazują zróżnicowanie województwa pod względem potrzeb i możliwości rozwoju przedsięwzięć małej retencji.

8. WYKONANE OBIEKTY MAŁEJ RETENCJI DO ROKU 2004

Programy małej retencji opracowane w granicach administracyjnych byłych województw bydgoskiego, toruńskiego i włocławskiego uwzględniają potrzeby w zakresie retencji, uwarunkowania przyrodnicze, terminy realizacji poszczególnych zadań oraz szacunkowe koszty ich realizacji. W ramach tych programów planowano odbudowę, wykonanie budowli piętrzących na ciekach, podpiętrzenie jezior, wykonanie sztucznych zbiorników oraz stawów rybnych. Opracowane programy obejmowały remonty, odbudowę i budowę urządzeń piętrzących pozwalających na piętrzenie wody i jej magazynowanie w rzekach, kanałach, jeziorach oraz sztucznych zbiornikach wodnych. Uzyskane w ramach tych programów dodatkowe zasoby wodne miały wywierać istotny wpływ na poprawę bilansu wodnego w regionie.

Największy przyrost retencji, który można było osiągnąć niewielkim nakładem środków, dawało podpiętrzenie jezior. W ostatnich latach, z różnych przyczyn (przyrodniczych, antropogenicznych) obserwuje się na wielu obszarach stałe obniżanie się stanów wody w jeziorach i pogłębianie - z powodu erozji dennej - koryt cieków odpływających z tych jezior. W celu zahamowania tych procesów i stabilizacji odpływów planowano budowle na odpływach z jezior. Do niewielkiego podwyższenia poziomu zwierciadła wody w jeziorach lub jego stabilizacji wskazano głównie progi. Budowle te w porównaniu z zastawkami nie zapewniają możliwości sterowania odpływem. Jednak w warunkach, kiedy głównym celem jest stabilizacja rzędnej zwierciadła wody, budowle te, jak wynika z praktyki, lepiej pełnią swoją funkcję. Stała konstrukcja progów zapobiega niekontrolowanym upustom wody oraz dewastacji budowli.

Realizację programów rozpoczęto w granicach dawnego województwa bydgoskiego, toruńskiego i włocławskiego. W obecnych granicach województwa kujawsko-pomorskiego

realizację dotychczas wykonanych obiektów małej retencji przedstawiono w układzie trzech zlewni:

- Warty,
- Wisły lewostronnej,
- Wisły prawostronnej.

Dotychczasowa realizacja programu małej retencji pozwoliła na osiągnięcie efektów rzeczowych, przedstawionych w tabelach 5-7.

Tab. 5. Zbiorcze zestawienie obiektów małej retencji wykonanych w zlewni Warty do roku 2004

Wyszczególnienie	Liczba	Przyrost retencji (tys. m ³)
Budowle piętrzące na ciekach	23	1000
Liczba zlewni	5	(szacunkowo)
Podpiętrzenie jezior	9	5990
Liczba zlewni	5	(szacunkowo)
Razem	32	6990

Tab. 6. Zbiorcze zestawienie obiektów małej retencji wykonanych w zlewni Wisły lewostronnej do roku 2004

Wyszczególnienie	Liczba	Przyrost retencji (tys. m ³)
Budowle piętrzące na ciekach	14	962
Liczba zlewni	7	
Podpiętrzenie jezior	34	5750
Liczba zlewni	12	
Razem	48	6712

Tab. 7. Zbiorcze zestawienie obiektów małej retencji wykonanych w zlewni Wisły prawostronnej do roku 2004

Wyszczególnienie	Liczba	Przyrost retencji (tys. m ³)
Budowle piętrzące na ciekach	14	714
Liczba zlewni	2	
Podpiętrzenie jezior	73	12868
Liczba zlewni	8	
Zbiorniki sztuczne	4	120
Liczba zlewni	3	
Razem	91	13702

--	--	--

W ramach zlewni Warty, Wisły lewostronnej i prawostronnej wydzielono mniejsze zlewnie, na obszarze których wykonywano obiekty małej retencji. Tabele 8, 10 i 12 zawierają charakterystykę wykonanych do 2004 r. budowli piętrzących na ciekach, tabele 9, 11 i 13 – dotyczą wykonanego podpiętrzenia jezior w tych zlewniach, a tabela 14 – wykonanych zbiorników sztucznych. Wykonane obiekty małej retencji do 2004 roku naniesiono również na mapach.

Łącznie na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego do roku 2004 zrealizowano 171 obiektów małej retencji, z czego budowle piętrzące na ciekach stanowiły liczbę 51, podpiętrżono 116 jezior i wykonano budowle na 4 zbiornikach sztucznych. Najczęściej stosowanymi budowlami na ciekach były jazy i przepusty piętrzące. Jeziora piętrżono najczęściej przy pomocy jazów i zastawek, choć stosowano również przepusty piętrzące oraz rzadziej stopnie wodne i progi. Dzięki powyższym obiektom uzyskano przyrost retencji o 27404 tys. m³. Stanowi to ponad 50% założonego wzrostu retencji w programach dla byłych trzech województw. Realizację programu małej retencji do roku 2004 należy ocenić pozytywnie.

Do końca 2004 r. w poszczególnych zlewniach częściowych wykonano budowle podpiętrżające i stabilizujące zwierciadło wody w jeziorach. Ponadto wykonano wiele jazów piętrzących na poszczególnych rzekach omawianego obszaru zlewni. Budowle te poprzez podpiętrzenie wód, spowodowały powstanie nowych lub odtworzenie istniejących zbiorników wodnych retencjonując wodę dla rolnictwa, rybackiego wykorzystania w stawach rybnych oraz w małej energetyki wodnej (MEW).

Dotychczasowy zakres realizacji programu wynikał z potrzeb realizacji danego obiektu, dostępności środków na jego realizację, a przede wszystkim z uwarunkowań związanych z prawami własnościowymi do gruntów, na których usytuowany był dany obiekt lub sąsiadujących z nim. Do chwili obecnej zrealizowano większość obiektów położonych na gruntach będących we władaniu Kujawsko-Pomorskiego Zarządu Melioracji i Urzędzeń Wodnych we Włocławku, dotyczy to odbudowy zniszczonych jazów i budowy nowych na rzekach Skarbu Państwa administrowanych przez Oddział Rejonowy w Toruniu. Stopień realizacji programu w tym zakresie oraz uzyskane efekty należy uznać jako bardzo wysokie i korzystne.

Do roku 2004 program małej retencji zrealizowano na wszystkich obiektach, gdzie istniała pilna potrzeba wykonania retencjonowania wód oraz nie było przeszkód formalno-prawnych do ich realizacji.

Tabela 8. Wykonane budowle piętrzące w zlewni Warty

Numer obiektu	Rodzaj budowli	Zlewnia	Ciek	km	Przeznaczenie	Dane tech. h (m)	Przyrost ret. tys.m ³	Gmina	Koszt wyk. tys. zł	Termin realiz.
1	J	Gąsawka	Gąsawka	05+670	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,2		Szubin	309,10	2003
2	J		Gąsawka	12+250	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,2		Szubin	52,26	1985
3	J		Gąsawka	13+420	piętrzenie wody do nawodnień	h = 2,3		Szubin	64,58	1986
4	J		Gąsawka	19+886	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,2		Szubin	93,30	1993
5	J		Gąsawka	26+229	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,2		Szubin	98,23	1993
6	Pp	Noteć	K. Nowonotecki	18+850	ujęcie z Noteci do nawodnień	h = 2,4	10,8	Łabiszyn	321,40	2002
7	Pp		K. Nowonotecki	07+080	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,0		Białe Błota	108,40	2002
8	J		K. Nowonotecki	10+070	piętrzenie wody do nawodnień	h = 2,4		N.W. Wielka	127,60	1998
9	Pp		K. Nowonotecki	12+114	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,2		N.W. Wielka	194,50	2000
10	Pp		K. Nowonotecki	13+014	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,2		N.W. Wielka	196,70	2000
11	Pp		K. Nowonotecki	14+206	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,1		N.W. Wielka	88,68	2001
12	Pp		K. Nowonotecki	15+130	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,1		N.W. Wielka	149,41	2002
13	Pp		K. Nowonotecki	16+041	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,1		N.W. Wielka	93,94	2001
14	Pp		K. Nowonotecki	17+046	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,1		N.W. Wielka	215,78	2002
15	Pp		K. Nowonotecki	17+910	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,1		N.W. Wielka	118,40	2000
16	Pp		K. Nowonotecki	17+910	hamowanie przepływu, retencja kanałowa	h = 3x1,0		Łabiszyn	167,10	2004
17	Pp		K. Przyłęki	05+846	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,2		Białe Błota	125,55	2002
18	Pp		K. Górnonotecki	127+950	dopr. wody do nawodn. na dopr.D-3	h = 1,01		Białe Błota	198,50	1997
19	Z		K. Furmański	01+948	piętrzenie wody do nawodnień	h = 1,0		Łabiszyn	12,93	2002
20	Z	Rokitka	Rokitka	32+600	regulacja przepływu wody	h = 1,5		Mrocza	91,60	1999
21	Z	Orla	Orla	34+220	regulacja przepływu wody	h = 0,7		Mrocza	168,23	2002
22	Z		Orla	56+576	regulacja przepływu do nawodnień	h = 0,99		Więcbork	159,40	2002
23	Z	Panna	Panna*	02+438	retencja, redukcja spadku	h = 0,97		Mogilno	195,00	2001

*ciek przejęty przez RZGW w Poznaniu;

J – jaz, Pp – przepust piętrzący, St – stopień wodny, Z – zastawka, h – wysokość piętrzenia

Tabela 9. Wykonane podpiętrzenia jezior w zlewni Warty

Numer obiektu	Nazwa jeziora	Rodzaj budowli	Zlewnia	Ciek	km	Przeznaczenie	Dane tech. h (m)	Przyrost ret. tys.m ³	Gmina	Koszt wyk. tys. zł	Termin realiz.
24	Sobiejucho	J żelbet.	Gąsawka	Gąsawka	26+229	utrzymanie wody w zbiorniku	h = 0,84	2000,0	Szubin	953,9	2004
25	Proboszczowskie	St	Rokitka	Rokitka	46+034	stabilizacja jeziora	h = 0,3		Więcbork	84,20	2001
26	Będkowskie	St		Rokitka	47+885	stabilizacja jeziora	h = 0,5		Więcbork	88,90	2001
27	Więcborskie	Z	Orla	Orla	49+000	stabilizacja jeziora	h = 1,2		Więcbork	98,10	1999
28	Wotosławskie	Pp		K. Orle	03+576	stabilizacja jeziora	h = 1,2		Mrocza	128,30	2002
29	Wiecanowo	Z	Panna	Panna Płn.*	10+184	rekreacja, rybactwo, retencja, rolnictwo	h = 0,5	1500,0	Mogilno	3,42	1997
30	Chwałowo	Z	Panna	Kanał Chwałowo*	00+148	rekreacja, rybactwo, retencja, rolnictwo	h = 0,7	189,0	Mogilno	1,50	1997
31	Kamieniec	Z	Panna	Noteć Zach.*	09+588	rekreacja, rybactwo, rolnictwo	h = 0,5	1200,0	Trzemeszno	112,37	1999
32	Przedwieśnia	Z	Wełna	Struga Sadowiecka	08+350	rekreacja, rybactwo, retencja, rolnictwo	h = 0,75	100,5	Rogowo	6,41	1997

*wykonano poza programem MR;
pozostałe objaśnienia jak w tab. 8.

Tabela 10. Wykonane budowle piętrzące w zlewni Wisły lewostronnej

Numer obiektu	Zlewnia	Ciek	km	Przeznaczenie	Dane tech. h (m)	Przyrost ret. tys.m ³	ha	Gmina	Koszt wyk. tys. zł	Termin realiz.
33	Mątawa	-	-	nawodnienia podsiąkowe	2,0	-	343	Nowe, Warlubie, Dragacz, Świecie		1997
34	Tażyna	Tażyna	27+900	retencja korytowa, kompleks łąkowy		48,0	19	Aleksandrów Kuj.		1996
35		Tażyna	22+720	retencja korytowa, kompleks łąkowy		3,8	-	Aleksandrów Kuj.		1993
36*	Tażyna Mała	Tażyna Mała	00+950	retencja korytowa	1,2	4,0	-	Aleksandrów Kuj.		1993
37	Niwka			retencja korytowa,	1,5	46,9	80	Izbica Kuj.		1996
38				kompleks bagienno-torfowy retencja korytowa, kompleks bagienno-torfowy	1,2	566,4	118	Izbica Kuj.		1996
39	Lubieńka			retencja korytowa,	0,5	15,0	5,2	Lubień Kuj.		1996
40				kompleks bagienny						
41				retencja korytowa, kompleks bagienny	1,05	60,0	15	Lubień Kuj.		1999
42	Rakutówka			retencja korytowa, zbiornik	1,6	24,0	4	Chocień		1997
43	Zgłowiączka			retencja korytowa, kompleks bagienny	0,9	2,75	3	Baruchowo		1997
44		rów szczegółowy		retencja korytowa, kompleks bagienny	1,2	144,0	50	Bytoń		1997
45		rów szczegółowy		retencja korytowa, kompleks bagienny	0,9	36,0	10	Brześć Kuj.		1995
46		rów szczegółowy		retencja korytowa, kompleks bagienny		8,8	2,2	Brześć Kuj.		1995
		rów szczegółowy		retencja korytowa, kompleks bagienny	1,5	2,2	1	Brześć Kuj.		1994

* - obiekty (33-36) należą do RZGW Gdańsk, obiekty (37-46) należą do RZGW Warszawa

Tabela 11. Wykonane podpiętrzenie jezior w zlewni Wisły lewostronnej

Numer obiektu	Nazwa jeziora	Rodzaj budowli	Zlewnia	Ciek, km	Dane tech. h (m)	Przyrost ret. tys.m ³	Gmina	Koszt wyk. tys. zł	Termin realiz.
47	Okragłe		Brda	Zwierzynka	0,5	600,0	Śliwice		2003
48	Główka			Szumiąca	0,1	14,0	Cekcyn		2000
49	Cekcyńskie			Szumiąca	0,2	242,0	Cekcyn		2000
50	Drzycimskie			Szumiąca	0,3	116,0	Cekcyn		2000
51	Dziuki			Szumiąca	0,3	20,0	Cekcyn		2000
52	Gwiazda			Szumiąca	0,3	159,0	Cekcyn		2000
53	Głęбочek			rów szczegółowy	0,2	32,0	Tuchola		1998
54	Grzybiec			Rów V	0,1	14,0	Tuchola		1998
55	Wępińskie			Zamrzonka	0,2	20,0	Lubiewo		1998
56	Bysławskie			Zamrzonka	0,3	207,0	Lubiewo		1999
57	Bysławskie			Zamrzonka	0,5	105,0	Lubiewo		2000
58	Wysokie		Struga Raciąż	Struga Ciechocińska	0,1	42,0	Tuchola		1999
59	Grochowskie			Struga Ciechocińska	0,3	215,0	Kęsowo		2000
60	Raciąskie			Struga Ciechocińska	0,1	40,0	Tuchola		1999
61	Rudnica			Struga Ciechocińska	0,1	25,0	Tuchola		1999
62	Przylonek			Struga Ciechocińska	0,2	22,0	Tuchola		1999
63	Głęбочek		Struga Kicz	Struga Kicz	0,3	58,0	Kęsowo		1998
64	Żalno			Struga Kicz	0,2	100,0	Kęsowo		2000
65	Obrowo			Duży Wytrych	0,2	32,0	Kęsowo		1999
66	Tuchółka			Struga Kicz	0,3	138,0	Kęsowo		2000
67	Lutowskie		Sępolenka	rów szczegółowy	0,6	858,0	Sępólno		1999
68*	Zawada		Mątawa	Struga Komórska	0,3	115,0	Warlubie		1998
69	Kamienieckie		Niwka	Niwka	1,5	101,0	Topólka		1995
70	Grójeckie		Kocięca	Kocięca	1,2	72,0	Boniewo		1996
71	Ługowskie		Chodeczka	Chodeczka	1,4	224,0	Choceń		1992
72	Lubienieckie			Chodeczka	1,3	150,0	Chodecz		1995
73	Zameczek			Chodeczka	2,5	18,5	Choceń		1995
74	Szczytnowskie			Chodeczka	1,4	203,0	Choceń, Chodecz		1994

cd tabeli 11. Wykonane podpiętrzenie jezior w zlewni Wisły lewostronnej

Numer obiektu	Nazwa jeziora	Rodzaj budowli	Zlewnia	Ciek, km	Dane tech. h (m)	Przyrost ret. tys.m ³	Gmina	Koszt wyk. tys. zł	Termin realiz.
75	Rakutowskie		Rakutówka	Rakutówka	1,2	663,0	Kowal		1994
76	Lubieńskie		Lubieńka	Lubieńka	0,4	841,0	Lubień Kuj.		1991
77	Świesz		Zgłowiączka	rów szczegółowy	0,8	12,6	Bytoń		1995
78	Czarny Bród			Głuszyn-Dębołęka	1,0	32,0	Piotrków Kuj.		1996
79	Słuchaj			Głuszyn-Dębołęka	1,0	37,6	Piotrków Kuj.		1996
80	Telażna		Zuzanka	Zuzanka	0,8	222,0	Włocławek		1993

* - obiekty (47-68) należą do RZGW Gdańsk, obiekty (69-80) należą do RZGW Warszawa

Tabela 12. Wykonane budowle piętrzące w zlewni Wisły prawostronnej

Nr ob.	Nazwa obiektu	Rodzaj budowli	Zlewnia	Ciek, km	Przeznaczenie	Dane tech. h (m)	Przyrost ret. tys.m ³	Gmina	Koszt wyk. tys. zł	Termin realiz.
81	m.Bachor	J	Drwęca	Pissa	retencja			Górzno		1994
82	m.Pólko	J		Pissa	retencja		20,0	Grażawy		1995
83	m.Zawada	J		Wawrzonka	retencja			Golub-Dobrzyń		1996
84	m.Handlowy Młyn	J		Wawrzonka	retencja		60,0	Golub-Dobrzyń		1996
85	m.Wielka Łąka	J		Str.Rychnowska	retencja, rybactwo, Mała Energetyka Wodna (MEW)			Kowalewo Pom.		1997
86	m.Dulnik	J		Lubianka	MEW		25,0	Ciechocin		2000
87	m.Bierzgło	Pr(St)		Lubianka	retencja			Ciechocin		2000
88	m.Osiek	J		Rypienica	retencja, rybactwo		120,0	Osiek		2000
89	m.Grzmieca	J		Skarlanka	retencja, rybactwo, MEW		460,0	Zbiczno		2001
90	m.Lisak	J		Wawrzonka	retencja, ret.(dolinowa), MEW			Golub-Dobrzyń		2003
91	m.Traczyska	J		Brynica	retencja, retencja (dolinowa)			Górzno		2003
92				Brodniczka 6+800			19,0	<i>Brodnica</i>		2004
93				Księżówka 4+280			10,0	<i>Świedziebnia</i>		2004
94	rz.Duża Bacha	Pr	Lutryna	Duża Bacha	retencja rybacka, ret. dolinowa			Książki, Bobrowo		1998

Objaśnienia jak w tab. 8.

Tabela 13. Wykonane podpiętrzenie jezior w zlewni Wisły prawostronnej

Numer Obiektu	Nazwa jeziora	Rodzaj budowli	Zlewnia	Ciek, km	Dane tech. h (m)	Przyrost ret. tys.m ³	Gmina	Koszt wyk. tys. zł	Termin realiz.
95-97	Wysokie Brodno, Niskie Brodno, Sosno	Z	Drwęca	Łacha		1145,0	m.Brodnica		1996
98	Młyńskie Małe	Pp		rów szczegółowy		125,0	Górzno		1996
99	Górzno	Pr		rów szczegółowy		25,0	Górzno		1997
100	Józefowo	Z		rów szczegółowy		19,3	Lubicz		1997
101	Piotrkowskie	J		Lubianka		55,0	Ciechocin		1999
102	Kiełpińskie	Z		rów szczegółowy		300,0	Wąpielsk		2000
103-107	Płociczno, Dogno, Sławek, Słupno, Grodno	Pp, Z, Z, Z		rów szczegółowy		187,8	Golub-Dobrzyń		2000
108	Kotlewskie	Z		Str.Ciechocińska		22,8	Ciechocin		2000
109	Wierzchownia	J		Księżówka			Górzno		2002
110	Lubin	Z				48,8	Woj.Kikół		1992
111	Moszczone	Z				10,6	Kikół, Czernikowo		1992
112	Konotopie	Z				18,8	Kikół, Lipno		1993
113	Czarownica	Z				145,0	Rypin, Brzuze		1993
114	Kopiec	Z				52,4	Brzuze		1993
115	Sitnica	Z				141,6	Rogowo		1993
116	Ruda	Pp				96,0	Rogowo		1996
117	Wygoda	Z				32,0	Czernikowo		1996
118	Działyń	Pp				310,0	Zbójno		1993
119	Sikorz	Pp				171,6	Chrostkowo		1993
120	Wildno	Z				100,8	Chrostkowo		1993
121	Sitno	Z				131,4	Zbójno		1993
122	Pel	Z				60,0	Chrostkowo		1993
123	Wojnowskie	St				197,2	Zbójno		1993
124	Górk	Z	StrugaToruńska	rów szczegółowy		10,0	Zławieś Wielka		1996
125-128	Mlewo, Głębocek, Kazanieckie, Jeziorak	Pp, Pp, Pp				53,5	Kowalewo Pom.		1998
129-130	Mlewiecki i Korza	J		StrugaToruńska		96,5	Kowalewo Pom.		1999

cd. Tabeli 13. Wykonane podpiętrzenie jezior w zlewni Wisły prawostronnej

Numer obiektu	Nazwa jeziora	Rodzaj budowli	Zlewnia	Ciek, km	Dane techn. (m)	Przyrost ret. tys.m ³	Gmina	Koszt wyk. tys. zł	Termin realiz.
131-134	Małe i Wielkie Czyste, Jeleniec, Papowskie	Z, Pp, Z	Fryba	Struga Papowska		960,6	Stolno, Papowo Biskupie		1998
135	Dźwierzno	Z		rów szczegółowy		35,0	Chełmża		1999
136	Archidiakonka	Z		rów szczegółowy		79,0	Chełmża		1999
137	Rządź	J	Kanał Główny	Kanał Główny		45,0	Grudziądz		1996
138	Robakowskie	Z	Miejskiej Niziny	rów szczegółowy		45,0	Stolno		1999
139	Łyniec	Z	Chełmińskiej	Struga Sadzka		42,9			2001
140	Okonin	Z		rów szczegółowy		10,0			1997
141	Rudnik	J		Marusza					2002
142	Bartlewskie	Pr		Struga Żaki 20+010		43,0			2004
143	Zamkowe Małe	Pp	Osa	Łasinka		35,0	Łasin		1997/99
144	Zamkowe Duże	Z		Łasinka		565,0	Łasin		1999
145	Tarpno	J		Kanał Trynka		150,0	m.Grudziądz		1998
146	Lisnówek	Z		rów szczegółowy		350,0	Świecie n/Osą		1999
147	Kneblewo	Z		rów szczegółowy		44,0	Radzyń Chełm.		2000
148	Nogat	J		Gardęga		190,3	Łasin		2001
149	Szumiłowo	Z		rów szczegółowy		72,0	Radzyń Chełm.		2002
150	Płowęż	J		Osa		700,0	Świecie, Jabłonowo Pomorskie		2002
151	Blizno	Z	Lutryna	rów szczegółowy		106,0	Książki		1996
152-154	Wielkie, Pracza, Szenwalskie	J		Duża Bacha		370,0	Książki		1997
155-159	Wądryńskie, Głębocek, Oleczno, Grzybinek, Chojno	J Z Z Z		Lutryna Lutryna Lutryna Lutryna		1458,7	Bobrowo Bobrowo Bobrowo Bobrowo		1998 1998 1998 1998
160	Marek	Z		Kanał Zgniłobłoty		59,3	Bobrowo		2000
161	Czarne	Z		rów szczegółowy		19,3	Bobrowo		2000

cd. Tabeli 13. Wykonane podpiętrzenie jezior w zlewni Wisły prawostronnej

Numer obiektu	Nazwa jeziora	Rodzaj budowli	Zlewnia	Ciek, km	Dane techn. (m)	Przyrost ret. tys.m ³	Gmina	Koszt wyk. tys. zł	Termin realiz.
162	Sarnowskie	Z	Mień	Mień		116,4	Skępe		1992
163	Skępskie	J		Mień		3360,0	Skępe		1996
164	Wólka	Pp		Mień		200,0	Skępe		1996
165	Rumunki Czernikowskie	Pp		Mień		12,0	Lipno		1996
166*	Tupadły	Z	Wisła	Będziewianka		50,0	Wielkie		1993
167	Ormowskie	Pp		Chełmiczka		193,0	Wielgie		1995

* - obiekty 166-167 należą do RZGW Warszawa
 Objaśnienia jak w tab. 8.

Tabela 14. Wykonane zbiorniki retencyjne w zlewni Wisły prawostronnej

Numer obiektu	Nazwa obiektu	Rodzaj budowli	Zlewnia	Ciek, km	Przeznaczenie	Dane techn. (m)	Przyrost ret. tys.m ³	Gmina	Koszt wyk. tys. zł	Termin realiz.
168	zb.Łążyn II	Z	Drwęca	rów szczegółowy	retencja		2,0	Obrowo		2000
169	zb. w m. Skape		Fryba	rów szczegółowy	retencja		47,2	Chełmża		1997
170	zb.Cepno	Z	Kan. Gł. M.	Struga Żaki	retencja		62,8	Stolno		2001
171	zb.Grubno	Z	Niz. Chełm.	rów szczegółowy	retencja		8,0			1999

Objaśnienia jak w tab. 8.

9. PLANOWANE OBIEKTY MAŁEJ RETENCJI DO WYKONANIA W LATACH 2005-2015

Przy opracowywaniu programu i harmonogramu realizacji konkretnych obiektów przyjęto jako podstawową zasadę: uzyskanie dużego przyrostu retencji niewielkim nakładem w możliwie jak najkrótszym czasie bez ujemnego wpływu na środowisko. Generalnie program rozwoju małej retencji bazuje przede wszystkim na piętrzeniu jezior odpływowych i hamowaniu odpływu w ciekach w celu przechwycenia i zgromadzenia wody pochodzącej z opadów. W pierwszej kolejności brano głównie pod uwagę obiekty, które pełniły lub pełnią funkcje w kształtowaniu małej retencji, lecz wymagały odbudowy. Powinny być odbudowane i zmodernizowane istniejące, nie funkcjonujące z różnych przyczyn, budowle piętrzące na ciekach. Są to obiekty, które obok tworzenia retencji korytowej i hamowania odpływu wody ze zlewni, spełniają również ważną rolę przeciwoerozyjną.

Zarówno podpiętrzenie jezior, jak i budowle piętrzące na ciekach spowodują wzrost retencji glebowej i gruntowej na terenach przyległych.

Funkcje planowanych obiektów związane są z określonymi potrzebami małej retencji wynikającymi z charakteru zlewni, użytkowania ziemi, istniejących obiektów małej retencji i infrastruktury wodnej, zapotrzebowania na wodę na obszarze zlewni przez różnych użytkowników oraz warunków meteorologicznych i hydrologicznych.

Realizacja zadań w ramach programu małej retencji w przeważającej części ma charakter remontowo-odtworzeniowy, polegający na poprawie stanu technicznego istniejących budowli. Obiekty planowane do realizacji zlokalizowane są na ciekach, których właścicielem jest skarb państwa, a administratorem Kujawsko-Pomorski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych we Włocławku. Program małej retencji wskazuje na potrzebę remontów i odbudowę istniejących urządzeń piętrzących pozwalających racjonalnie gospodarować zasobami wodnymi oraz wykorzystywać naturalne zbiorniki wodne do celów magazynowania wody. Uzyskane w ramach realizacji programu znaczne, dodatkowe zasoby wodne posiadają istotny wpływ na kształtowanie mikroklimatu i bilans wodny w województwie kujawsko-pomorskim.

Zestawienia planowanych do wykonania w latach 2005-2015 obiektów małej retencji w zlewni Warty i Wisły w województwie kujawsko-pomorskim przedstawiono w tabelach 17-20 wraz z pełnymi kosztami obejmującymi: roboty budowlano-montażowe, przygotowanie dokumentacji, wykup terenu nadzory autorskie i inwestorskie w cenach realnych. Zbiorcze zestawienie w poszczególnych latach w tabelach 23-24.

10. KOSZTY EKSPLOATACJI OBIEKTÓW MAŁEJ RETENCJI

W realizacji programu małej retencji należy przewidzieć również koszty eksploatacji (utrzymania, konserwacji i obsługi) wykonanych i przewidzianych do wykonania obiektów. Koszty te w rozbiciu na poszczególne lata zestawiono w tabelach 21-22. Szacunkowo koszty eksploatacji istniejących i planowanych do wykonania obiektów małej retencji łącznie do roku 2016 wyniosą 5 mln 610 tys zł co daje średnio rocznie w latach 2005-2016 sumę 467 tys.500 zł. Całkowity koszt zawierający koszty inwestycji i koszty eksploatacji obiektów małej retencji na lata 2005-2016 wyniesie 43 mln 847 tys., co stanowi rocznie 3 mln 654 tys. zł.

11. WPŁYW PLANOWANYCH INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO Z UWZGLĘDNIENIEM PROGRAMU NATURA 2000

Przedsięwzięcia małej retencji są jednym ze sposobów zwiększenia odnawialnych zasobów wodnych i poprawy ich jakości, na skutek spowolnienia obiegu wody, substancji rozpuszczonych i zawieszonych w małych zlewniach rzecznych. Powstają przy tym często warunki dla odtwarzania naturalnego i wzbogacania walorów istniejącego krajobrazu. Biorąc pod uwagę niekorzystną sytuację województwa pod względem ilości zasobów wodnych konieczne jest stałe monitorowanie skutków przedsięwzięć w zakresie kształtowania małej retencji. Cykliczna weryfikacja i aktualizacja programu małej retencji ma na celu jego systematyczne dostosowywanie do zmieniających się uwarunkowań gospodarczych, potrzeb użytkowników, a także priorytetów i wymogów w zakresie kształtowania środowiska przyrodniczego.

Planując w ramach niniejszego programu obiekty małej retencji zwrócono dużą uwagę na proekologiczne formy retencionowania wody, pozwalające na: zwiększenie zdolności retencyjnych zlewni i poprawę struktury bilansu wodnego; ograniczenie transportu zanieczyszczeń obszarowych oraz poprawę jakości wód (zwiększenie zdolności samooczyszczania się wody, ograniczenie odpływu związków azotu i fosforu); ochronę i utrzymanie ekosystemów wodnych (oczka wodne, obszary mokradłowe) i ekosystemów łąkowych; zwiększenie biologicznej różnorodności krajobrazu rolniczego i leśnego; ochronę siedlisk hydrogenicznych i cennych walorów przyrodniczych dolin rzecznych; ograniczenie degradacji przesuszonych gleb organicznych (zahamowanie mineralizacji masy organicznej) i zachowanie populacji gatunkowej flory i fauny w dolinach rzek.

Planowane w niniejszym opracowaniu obiekty do wykonania nie wywierają ujemnego wpływu na środowisko, a jeśli taki wpływ jest przewidywany, to realizację obiektu należy przesunąć na termin późniejszy i powinna ona być poprzedzona pracami studialnymi zawierającymi ocenę oddziaływania na środowisko (OOS). Wskazano jeziora, które można podpiętrzyć bez ujemnego wpływu na środowisko, a w szczególności wykonane podpiętrzenie nie będzie:

- wywoływało zmian w istniejącym ekosystemie wodnym i ekosystemach przyległych do jezior,
- nie jest związane z koniecznością wykupu terenów przyległych do jeziora,

- nie spowoduje szkód w środowisku naturalnym i infrastrukturze istniejącej na tych terenach.

Na ogół planowane podpiętrzenia jezior są niewielkie i spowodują zalanie terenów bezpośrednio leżących nad jeziorami, obecnie nie użytkowanych w jakikolwiek sposób.

Planuje się budowę obiektów małej retencji umożliwiających nawodnienia użytków zielonych, hamowanie odpływu z jezior i istniejących cieków. Ważnym elementem w kolejnym etapie realizacji programu małej retencji będzie prawidłowa eksploatacja systemów melioracyjnych i odtworzenie warunków wodnych siedlisk hydrogenicznych (szczególnie torfowisk). Hamowanie odpływu wody z dolinowych systemów melioracyjnych może zwiększyć nawet o 20% zasoby wodne dostępne dla roślin (podwyższenie poziomu wód gruntowych).

Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych, pod względem przyrodniczym i zagrożonych, składników różnorodności biologicznej oraz realizacja idei zrównoważonego rozwoju w skali ponad krajowej. Obszary Natura 2000 wyznacza się w oparciu o zapisy ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody.

Sieć Natura 2000 składa się z:

- **obszarów specjalnej ochrony ptaków** – wyznaczonych na podstawie kryteriów określonych w Dyrektywie w sprawie ochrony dzikich ptaków, zwanej Dyrektywą Ptasią (79/409/EWG). Dyrektywa ta nakazuje ochronę wszystkich gatunków ptaków naturalnie występujących w stanie dzikim na terytorium europejskim państw członkowskich. Ustala ona zasady ochrony, regulowania liczebności tych gatunków oraz gospodarowania nimi i podaje zasady dopuszczalnego ich wykorzystania. Zasadniczy, z punktu widzenia ochrony obszarowej, jest zapis art. 4 dyrektywy, który nakłada obowiązek ochrony siedlisk gatunków wymienionych w zał. 1 dyrektywy, przez wyznaczenie ich jako obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO).
- **specjalnych obszarów ochrony siedlisk** – zidentyfikowanych na podstawie kryteriów określonych w Dyrektywie w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, zwanej Dyrektywą Siedliskową (92/43/EWG). Dyrektywa Siedliskowa wskazuje:
 1. typy siedlisk przyrodniczych (załącznik I) oraz gatunki zwierząt i roślin (załącznik II), dla których ochrony państwa członkowskie zobowiązane są wyznaczyć specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO),

2. gatunki zwierząt i roślin, które państwa członkowskie zobowiązane są objąć ochroną ścisłą,
3. gatunki zwierząt i roślin, które są przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, ale mogą podlegać gospodarczemu użytkowaniu.

Na terenie województwa kujawsko-pomorskiego do sieci Natura 2000 jako specjalny obszar ochrony siedlisk wyznaczono forty w Toruniu, dla ochrony siedlisk nietoperzy. Natomiast do obszarów specjalnej ochrony ptaków należą:

- Błota Rakutowskie,
- Bagienna Dolina Drwęcy,
- Ostoja Nadgoplańska,
- Dolina Noteci i Kanału Bydgoskiego,
- Dolina Dolnej Wisły.

Wytypowane obszary są ostojami ptasimi o randze europejskiej wyznaczonymi przez międzynarodową federację organizację zajmującą się ochroną ptaków *BirdLife International*. Nadzór nad tymi obszarami sprawuje wojewoda.

Na terenie obszarów Natura 2000 nie podlega ograniczeniu działalność związana z utrzymaniem urządzeń i obiektów służących bezpieczeństwu przeciwpowodziowemu oraz działalność gospodarcza, rolna, leśna, łowiecka i rybacka, jeżeli nie zagrażają one zachowaniu siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk roślin lub zwierząt ani nie wpływają w sposób istotny negatywnie na gatunki roślin lub zwierząt, dla ochrony których został wyznaczony obszar Natura 2000. Dlatego też każdy plan lub projekt przedsięwzięcia o potencjalnym bezpośrednim lub pośrednim wpływie na stan obszaru Natura 2000 podlega ocenie oddziaływania na środowisko dokonywanej na podstawie tytułu I działu IV ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku – Prawo ochrony środowiska. Na podstawie tej oceny wojewoda, w razie stwierdzenia braku negatywnego wpływu na siedlisko przyrodnicze oraz gatunki roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, oraz po uzyskaniu opinii właściwych miejscowo rad gmin, zezwala się na realizację planu lub projektu.

Na obszarach wchodzących do programu Natura 2000, dla województwa kujawsko-pomorskiego, nie są planowane do wykonania żadne obiekty małej retencji.

12. PLANOWANE OBIEKTY MAŁEJ RETENCJI NA TERENACH LEŚNYCH

Planowane działania Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu w zakresie rozwoju małej retencji w nadleśnictwach na terenie województwa kujawsko-pomorskiego:

- Nadleśnictwo Brodnica – leśnictwo Borek, mały zbiornik retencyjny w celu odtworzenia i uregulowania stosunków wodnych – II kwartał 2005 roku
- Nadleśnictwo Jamy – leśnictwo Chełmno, Łunawy, Marusza, Zarośle, Dusocin
- Nadleśnictwo Włocławek – w rezerwacie Olszyny Rakutowskie planuje się wybudowanie zastawki na rowie melioracyjnym; stabilizacja jeziora Grodzieńskiego; budowa 3 zastawek; przebudowa sieci melioracyjnej i budowa przepustu piętrzącego – do końca 2015 roku.
- Nadleśnictwo Solec Kujawski – budowa zastawki w leśnictwie Łążyn; odtworzenie zbiornika wodnego Kabat (pow. 14 ha) w leśnictwie Zagórzanka; remont urządzeń technicznych i konserwacja śródlęśnych zaporowych zbiorników wodnych (pow. 10 ha) do celów ekologicznych w Leśnictwie Łążyn
- Nadleśnictwo Dąbrowa – wykonanie 3 budowli piętrzących na rzece Krępa oraz jednej na rzece Sinowa
- Nadleśnictwo Gołębki – budowa spiętrzenia na rowie w celu podniesienia poziom lustra wody i zatrzymania jej w lesie na istniejącym bagnie – Leśnictwo Łysinin (termin wykonania – 2006 rok); modernizacja zastawek piętrzących wykonanych w dorzeczu rzeki Gąsawki – leśnictwo Oćwieka (termin wykonania 2006-2007 rok); pogłębienie i udrożnienie oczek wodnych w celu podniesienia poziomu wody w lennictwach Łysinin oraz Niedźwiedzi Kierz (termin wykonania (2006-2009 rok)
- Nadleśnictwo Szubin – uregulowanie stosunków wodnych w kompleksie leśnym Ameryczka w leśnictwie Dziewierzewo; budowa zastawek na terenie Leśnictwa Tupadły, przedłużenie rowu na terenie Leśnictwa Dębogóra
- Nadleśnictwo Lutówko – utworzenie zbiornika małej retencji w leśnictwie Kamionka – 2005 rok
- Nadleśnictwo Golub-Dobrzyń – pogłębienie zbiornika retencyjnego oraz konserwacja rowu doprowadzającego do niego wodę na terenie leśnictwa Cieszyny
- Nadleśnictwo Zamrzenica – po 2 zastawki na terenie leśnictwa Pieńkowo oraz Lubiewiec; modernizacja zastawki w leśnictwie Brzozowo.

- Nadleśnictwo Osie – stworzenie obszaru zalewowego o pow. ok. 3 ha na terenie leśnictwa Smolarnia; utrzymanie i konserwacja systemu retencjonowania wody w leśnictwie Zajęczy Kąt; budowa i montaż urządzeń minimalizujących szkody od bobrów na terenie nadleśnictwa.
- Nadleśnictwo Toruń – modernizacja Stawów Przysieckich obejmująca wykonanie: urządzeń do regulacji wód śródlądowych oraz urządzeń do zmiany poziomu wody, odkrzaczanie grobli i skarp stawów, usunięcie szuwarów, utworzenie trzech wysepek oraz budowa dwóch kładek drewnianych.

W związku z faktem iż Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Poznaniu obejmuje swym w zasięgiem działania również obszary leżące w granicach województwa kujawsko – pomorskiego – Nadleśnictwo Koło w Programie ujęto zadania planowane do wykonania na tym obszarze.

Zamierzenia inwestycyjne z zakresu małej retencji planowane przez RDLP w Poznaniu na wspomnianym obszarze przedstawiono w tabelach 25 – 27.

13. MATERIAŁY WYKORZYSTANE

1. Atlas Hydrologiczny Polski. 1987. IMGW. Warszawa.
2. Atlas jezior Polski. 1996. IMGW. Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Poznań.
3. Atlas Klimatyczny Polski. 1979. IMGW Warszawa.
4. Bac S., Koźmiński C., Rojek. M. 1993. Agrometeorologia. Wydawnictwo Naukowe PWN.
5. Bury Cz. 2003. Wykonanie obiektów małej retencji wodnej w 2002 roku. Wiad. Mel. i Łąk. t. XLVI, nr 3.
6. Informacja o wynikach kontroli realizacji przez administrację publiczną zadań w zakresie małej i dużej retencji wód – raport NIK, Dep. Środ. Rol. i Zagosp. Przest. Warszawa, VIII 2004 r.
7. Kaca E., Łabędzki L. 1997. Małe zbiorniki wodne jako źródło do nawodnień użytków zielonych. Mater. Konf. „Mała retencja wodna”, Sielcia Wlk. k/Kielce, 5-6.06.1997, SITWM Indor. Nauk. i Tech. 1-97 s. 61-64.
8. Kaca E., Łabędzki L., Miatkowski Z. 2001. Ocena zagrożeń środowiska zanieczyszczeniami obszarowymi w województwie kujawsko-pomorskim. Zesz. Prob. PNR nr 476.
9. Kasperska W. 1996. Warunki meteorologiczne w Bydgoszczy. W: Środowisko przyrodnicze Bydgoszczy. Pr. zbior. pod red. J. Banaszaka. Wyd. TANAN Bydgoszcz.
10. Kleczkowski A. 1988. Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w skali 1:500 000. Kraków.
11. Kowalczak P., Kaca E. 1996. Hierarchia potrzeb obszarowych małej retencji. W: Potrzeby i możliwości zwiększenia retencji wodnej na obszarach wiejskich. Mater. Semin. nr 37 Falenty. IMUZ.
12. Kowalewski Z. 2003. Wpływ retencjonowania wód powierzchniowych na bilans wodny małych zlewni rolniczych. Woda, Środowisko i Obszary Wiejskie. Rozpr. nauk. i monogr. nr 6 Falenty. IMUZ.
13. Kowalewski Z., Mioduszewski W., Bury Cz. 2002. Stan realizacji programów rozwoju małej retencji. Gosp. Wod. nr 12.
14. Koźmiński Cz., Czarnecka M., Górka W. 1984. Opady atmosferyczne na terenie województwa bydgoskiego. AR Szczecin, UM w Bydgoszczy.
15. Łabędzki L. 1996. Niedobory wodne upraw rolniczych jako wskaźnik potrzeb małej retencji. W: Potrzeby i możliwości zwiększenia retencji wodnej na obszarach wiejskich. Mater. Semin. nr 37 Falenty. IMUZ.

16. Łabędzki L. 1997. Funkcje i efekty małej retencji wodnej na obszarach rolniczych w świetle programu małej retencji dla województwa bydgoskiego. Mater. Konf. „Woda jako czynnik warunkujący wielofunkcyjny i zrównoważony rozwój wsi i rolnictwa” Falenty 19-21.11.1997 s. 38-45.
17. Łabędzki L. 1997. Potrzeby nawadniania użytków zielonych - uwarunkowania przyrodnicze i prognozowanie. Rozp. habil. Wyd. IMUZ Falenty s. 121.
18. Łabędzki L. 1998. Potrzeby nawadniania jako wskaźnik potrzeb retencjonowana wody w województwie bydgoskim. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. z. 458 s. 231-240.
19. Łabędzki L. 2000. Parametry i wskaźniki charakteryzujące obiekty małej retencji, ze szczególnym uwzględnieniem małych zbiorników rolniczych. W: Problemy i metody oceny ekonomicznej i ekonomiczno-ekologicznej przedsięwzięć melioracyjnych (red. S. Łojewski). Bibl. Wiad. IMUZ nr 94 s. 77-91.
20. Łabędzki L. 2001. Analiza stanu gospodarki wodnej województwa kujawsko-pomorskiego. W: Problemy wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich i miast. Wyniki badań ekonomiczno-przestrzennych. Wyd. Uczelniane ATR Bydgoszcz, s. 148-161.
21. Łabędzki L., Kaca E., Miatkowski Z. 2001. Analiza zanieczyszczeń obszarowych pochodzących z rolnictwa w województwie kujawsko-pomorskim. W: Problemy wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich i miast. Wyniki badań ekonomiczno-przestrzennych. Wyd. Uczelniane ATR Bydgoszcz, s. 169-178.
22. Łabędzki L., Kaca E., Miatkowski Z. 2002. Analiza stanu gospodarki wodnej w wybranych zlewniach w rejonach intensywnego rolnictwa województwa kujawsko-pomorskiego. W: Uwarunkowania rozwoju i koncepcje monitoringu rejonów intensywnego rolnictwa. Pr. zbior. pod red. S. Łojewskiego i Z. Skindera. Wyd. Uczelniane ATR Bydgoszcz, s. 25-45.
23. Łabędzki L., Kaca E., Miatkowski Z. 2002. Koncepcja monitoringu w zakresie ilości i jakości zasobów wód powierzchniowych i gruntowych w wybranych zlewniach rolniczych województwa kujawsko-pomorskiego. W: Uwarunkowania rozwoju i koncepcje monitoringu rejonów intensywnego rolnictwa. Pr. zbior. pod red. S. Łojewskiego i Z. Skindera. Wyd. Uczelniane ATR Bydgoszcz, s. 246-259.

24. Łabędzki L., 2003. Problemy gospodarowania wodą w wybranych zlewniach w rejonach intensywnego rolnictwa. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 3 z. specj. 9 s. 153-172.
25. Łabędzki L., Kasperska-Wołowicz W., Smarzyńska K. 2004. Priorytety i kierunki rozwoju małej retencji w zlewniach o różnym charakterze użytkowania w świetle „programu małej retencji dla województwa bydgoskiego do roku 2015”. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Inżynieria Środowiska XIII, nr 502.
26. Mioduszewski W. 1994. Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych w małych rolniczych zlewniach rzecznych. Metodyczne podstawy rozwoju małej retencji. Mat. Inf. 25. Wyd. IMUZ Falenty.
27. Mioduszewski W. 1995. Zasady projektowania, budowy i eksploatacji małych zbiorników wodnych. Metodyczne podstawy rozwoju małej retencji. Mat. Inf. 32. Wyd. IMUZ Falenty.
28. Mioduszewski W. 2003. Mała retencja. Ochrona zasobów wodnych i środowiska naturalnego. Poradnik. Wyd. IMUZ Falenty.
29. Mioduszewski W., Kowalewski Z. 2001. Programy rozwoju małej retencji – wpływ na stan środowiska naturalnego i zasobów wodnych. Wiad. Mel. i Łąk., t. XLIV, nr 4, s. 158.
30. Ochrona środowiska. 2004. Informacje i opracowania statystyczne. GUS Warszawa.
31. Plan zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko-pomorskiego, uchwała Sejmiku województwa nr XI/135/03 z dn. 26.06.2003 r.
32. Podział Hydrograficzny Polski. 1983. IMGW. Warszawa.
33. Porozumienie z 21.12.1995.r zawarte między Ministrem Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej a Ministrem Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa dotyczące współpracy w zakresie programu małej retencji, 1996. Gosp. Wod. nr 1.
34. Porozumienie z 11.04.2002.r zawarte między Wiceprezesem Rady Ministrów, Ministrem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministrem Środowiska, Prezesem Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa oraz Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w sprawie współpracy na rzecz zwiększenia małej retencji oraz upowszechniania i wdrażania proekologicznych metod retencjonowania wody.
<http://www.mos.gov.pl/dzw/dokumenty/porozumienie.shtml>.
35. Potrzeby wodne roślin uprawnych. 1989. Pr. zbior. pod red. J. Dzieżyca. PWN Warszawa.

36. Prawo ochrony środowiska- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku. Dz. U. 2001.62.627 z dnia 20 czerwca 2001 roku.
37. Produkcja upraw rolnych i ogrodnich w 2003 roku. GUS. Warszawa. 2004.
38. Program małej retencji dla województwa bydgoskiego do roku 2015. Pr. zbior. pod red. L. Łabędzkiego. IMUZ. Falenty. 1997.
39. Program małej retencji w zlewniach rzek województwa toruńskiego. Pracownia Gospodarki Wodnej i Ochrony Środowiska. Warszawa. 1996.
40. Program retencionowania wody województwa włocławskiego. Wielobranżowe przedsiębiorstwo usługowo-produkcyjne „Melbud”. Toruń. 1994.
41. Program małej retencji dla województwa kujawsko-pomorskiego do roku 2015 (aktualizacja) w zlewniach rzeki Wisły (w zakresie działania OR Bydgoszcz). 2004. Kujawsko-Pomorski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych we Włocławku, Bydgoszcz
42. Program małej retencji dla województwa kujawsko-pomorskiego do roku 2015, Obszar działania OR w Toruniu, Zlewnia rzeki Wisły (prawostronna), aktualizacja. Kujawsko-Pomorski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych we Włocławku, Toruń.
43. Program małej retencji dla województwa kujawsko-pomorskiego do roku 2015, Zlewnia rzeki Warty, aktualizacja. 2004. Kujawsko-Pomorski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych we Włocławku, Włocławek.
44. Program ochrony środowiska województwa kujawsko-pomorskiego. Pr. zbior. pod red. B. Stroszejn, Zarząd województwa kujawsko-pomorskiego, Toruń 2003.
45. Program rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2010 r. – uchwała nr 735/2001 z dn. 19.12.2001 r.
46. Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2003 r. WIOŚ Bydgoszcz 2004
47. Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2003. GUS. Warszawa. 2004.
48. Rocznik Statystyczny Województw. 2004. GUS Warszawa.
49. Rojek M. 1987. Rozkład czasowy i przestrzenny klimatycznych i rolniczo-klimatycznych bilansów wodnych na terenie Polski. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu. Rozprawy nr 62.
50. Rolnictwo w województwie kujawsko-pomorskim w 2003 r. Urząd Statystyczny w Bydgoszczy. 2003.
51. Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego przyjęta uchwałą Sejmiku województwa kujawsko-pomorskiego nr 439/200 w dn. 20.06.2000 r.

52. Szymczak T., 1996. Odpływ rzeczny i jego zmienność na obszarze Polski. W. Potrzeby i możliwości zwiększenia retencji wodnej na obszarach wiejskich. Mater. Semin. nr 37 Falenty. IMUZ.
53. Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2004 roku. GUS. Warszawa. 2004.
54. Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski według gmin, 1981. Pod red. T.Witka. Puławy. IUNG.
55. Województwo kujawsko-pomorskie 2004. Urząd statystyczny w Bydgoszczy. Bydgoszcz. 2004.
56. Wyniki produkcji roślinnej w 2003 roku. GUS. Warszawa. 2004.
57. Zwoliński A., Zwolińska E. 1995. Katalog jezior województwa bydgoskiego. Fundacja Centrum Badań i Ochrony Środowiska Człowieka. Bydgoszcz.