

**Zarząd Województwa Mazowieckiego**

**Program małej retencji  
dla Województwa Mazowieckiego**

**Tom I**

**PRZYRODNICZE UWARUNKOWANIA ORAZ MOŻLIWOŚCI  
RETENCJONOWANIA WÓD POWIERZCHNIOWYCH NA OBSZARZE  
WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

*Projekt wstępny*

**(wersja do konsultacji)**



**WARSZAWA, lipiec 2007 r.**





**PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE  
POLGEOL S.A.**

---

03-908 Warszawa, ul. Berezyńska 39, tel. 617 30 31, fax: 617 42 21

Zamawiający pracę: **Województwo Mazowieckie**  
**03-472 Warszawa, ul. B. Brechta 3**

**Program małej retencji  
dla Województwa Mazowieckiego**

**Tom I**

**Przyrodnicze uwarunkowania oraz możliwości retencjonowania wód  
powierzchniowych na obszarze województwa mazowieckiego**

**Projekt wstępny  
(wersja do konsultacji)**

**Dyrektor POLGEOL S.A.**

**Zespół autorski:**

**Kierownik zespołu:**

dr inż. Sylwester Tyszewski

Instytut Systemów Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej  
Kwalifikacje do wykonywania dokumentacji hydrologicznej nr 39/2004

**Główni wykonawcy:**

dr Jarosław Chormański

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

dr inż. Ignacy Kardel

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

inż. Robert Michałowski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

dr hab. inż. Tomasz Okruszko

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

dr inż. Dorota Pusłowska-Tyszevska

Politechnika Warszawska

**Wykonawcy:**

mgr inż. Magda Jarecka

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

mgr Jacek Kapuściński

Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A. (upr. nr IV-0308)

mgr Justyna Niewiarowicz

Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A. (upr. nr V-1567)

inż. Mariusz Nowak

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

mgr Zuzanna Oświeciska-Piasko

inż. Maciej Piaskowski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

dr Marek Rycharski

Warszawa, lipiec 2007 r.





TOM I

**PRZYRODNICZE UWARUNKOWANIA ORAZ MOŻLIWOŚCI RETENCJONOWANIA  
WÓD POWIERZCHNIOWYCH NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

<b>1. Wprowadzenie .....</b>	<b>7</b>
1.1. Pojęcie małej retencji.....	7
1.2. Formalno-prawne uwarunkowania realizacji „Programu...” .....	8
1.3. Koncepcja realizacji „Programu...” i zakres opracowania .....	10
<b>2. Charakterystyka województwa mazowieckiego .....</b>	<b>13</b>
2.1. Budowa geologiczna.....	13
2.2. Ukształtowanie powierzchni terenu .....	15
2.3. Klimat .....	19
2.4. Gleby.....	24
2.5. Użytkowanie terenu .....	26
2.6. Wody powierzchniowe i podziemne.....	28
<b>3. Ochrona przyrody .....</b>	<b>34</b>
<b>4. Ocena ilościowa i jakościowa zasobów i potrzeb wodnych województwa mazowieckiego .....</b>	<b>40</b>
4.1. Zasoby wód powierzchniowych.....	40
4.2. Użytkowanie wód powierzchniowych (potrzeby wodne rolnictwa, przemysłu i gospodarki komunalnej) .....	40
4.3. Stan czystości wód powierzchniowych.....	47
4.4. Wody podziemne i ich użytkowanie .....	50
<b>5. Ocena zagrożenia środowiska przyrodniczego .....</b>	<b>56</b>
5.1. Gospodarka wodno-ściekowa .....	57
5.2. Zanieczyszczenie powietrza.....	60
5.3. Gospodarka odpadami .....	61
<b>6. Susze i powodzie .....</b>	<b>65</b>
<b>7. Problematyka małej retencji w dokumentach regionalnych .....</b>	<b>72</b>
7.1. Strategia rozwoju województwa mazowieckiego i Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego .....	72
7.2. Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa Mazowieckiego	74
7.3. Program ochrony i rozwoju zasobów wodnych województwa mazowieckiego w zakresie udroźnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych.....	74
7.4. Program zwiększania lesistości dla województwa mazowieckiego do roku 2020.....	76
<b>8. Mała retencja a warunki środowiskowe województwa mazowieckiego .....</b>	<b>77</b>
8.1. Formy retencji i powiększania dyspozycyjnych zasobów wód powierzchniowych .....	77
8.2. Kierunki działań do wykorzystania warunków środowiskowych dla potrzeb zwiększenia retencji wodnej.....	79
<b>9. Inwentaryzacja stanu technicznego i przydatności istniejących urządzeń wodnych dla potrzeb małej retencji .....</b>	<b>87</b>
9.1. Wprowadzenie metodyczne .....	87
9.2. Stan gospodarki wodnej i możliwości retencjonowania wód na terenie województwa mazowieckiego .....	98
9.3. Inwentaryzacja i ocena terenów mokradłowych .....	108
9.4. Ocena możliwości wykorzystania istniejących urządzeń wodnych dla potrzeb małej retencji .....	120
<b>10. Podsumowanie .....</b>	<b>121</b>
<b>11. Bibliografia .....</b>	<b>123</b>

## SPIS RYSUNKÓW

Rys. 2.1.	Podział administracyjny województwa mazowieckiego.....	14
Rys. 2.2.	Regionalizacja fizycznogeograficzna województwa mazowieckiego (na podstawie Kondrackiego, 1988).....	16
Rys. 2.3.	Numeryczny model terenu województwa mazowieckiego – na podstawie danych Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej .....	17
Rys. 2.4.	Spadki terenu w województwie mazowieckim (w stopniach) .....	18
Rys. 2.5.	Rozkład temperatury średniej rocznej na obszarze województwa mazowieckiego .....	20
Rys. 2.6.	Rozkład temperatury średniej dla sezonu wegetacyjnego na obszarze województwa mazowieckiego.....	21
Rys. 2.7.	Rozkład średniej rocznej sumy opadów na obszarze województwa mazowieckiego .....	22
Rys. 2.8.	Rozkład średniej sumy opadów w sezonie wegetacyjnym na obszarze województwa mazowieckiego.....	23
Rys. 2.9.	Mapa typów gleb województwa mazowieckiego.....	25
Rys. 2.10.	Struktura użytkowania terenu w województwie mazowieckim .....	26
Rys. 2.11.	Użytkowanie powierzchni terenu w województwie mazowieckim .....	27
Rys. 2.12.	Jednolite części wód powierzchniowych w województwie mazowieckim.....	30
Rys. 2.13.	Sieć hydrograficzna województwa mazowieckiego z podziałem na zlewnie bilansowe RZGW i zlewnie scalonych części wód .....	31
Rys. 2.14.	Regionalizacja hydrogeologiczna .....	33
Rys. 3.1.	Mapa ochrony przyrody województwa mazowieckiego (na podstawie danych z interaktywnej mapy ochrony przyrody województwa mazowieckiego, z zasobu Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody) .....	39
Rys. 4.1	Rozkład odpływu jednostkowego dla przepływu średniego niskiego w obszarze województwa [ $l \cdot s^{-1} \cdot km^{-2}$ ].....	45
Rys. 4.2.	Użytkowanie wód powierzchniowych w województwie mazowieckim.....	46
Rys. 4.3.	Zużycie wody dla ludności, rolnictwa i przemysłu w województwie mazowieckim (GUS, 2005) .....	47
Rys. 4.4.	Jakość wód powierzchniowych w województwie mazowieckim .....	49
Rys. 4.5.	Zmiany zwierciadła wód podziemnych (SEGI-AT, HYDROEKO, 2007) .....	54
Rys. 5.1.	Lokalizacja najważniejszych zagrożeń dla środowiska .....	56
Rys. 5.2.	Ścieki wymagające oczyszczania odprowadzane do wód.....	58
Rys. 5.3.	Ścieki oczyszczane.....	59
Rys. 5.4.	Ścieki nieoczyszczane.....	59
Rys. 5.5.	Emisja zanieczyszczeń gazowych ogółem.....	63
Rys. 5.6.	Emisja zanieczyszczeń pyłowych ogółem .....	63
Rys. 5.7.	Odpady wytworzone w ciągu roku ogółem .....	64
Rys. 6.1.	Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi .....	67
Rys. 6.2.	Powierzchnia [ha] w powiatach obszarów intensywnie zagospodarowanych (tereny zurbanizowane, obszary sadów i upraw warzywniczych) w strefie zalewów powodziowych .....	68
Rys. 6.3.	Obszary narażone na występowanie niedoborów wody .....	71
Rys. 9.1.	Struktura bazy danych o obiektach małej retencji województwa mazowieckiego .....	90
Rys. 9.2	Przykładowa fiszka informacyjna zbiornika retencyjnego na rzece Iłżance.....	92
Rys. 9.3.	Odpowiedzi na ankiety.....	94
Rys. 9.4.	Obszary występowania okresowych niedoborów wody – wg wyników ankiet.....	95
Rys. 9.5.	Obszary występowania zalewów i podtopień – wg wyników ankiet.....	96
Rys. 9.6.	Inspektoraty WZMiUW, od których uzyskano zweryfikowane materiały o obiektach małej retencji (stan na 24. 07. 2007).....	97
Rys. 9.7.	Procedura wprowadzania i weryfikacji danych o obiektach małej retencji .....	98
Rys. 9.8.	Mapa lokalizacji istniejących obiektów małej retencji wodnej .....	100
Rys. 9.9.	Ocena stanu technicznego istniejących obiektów małej retencji wodnej.....	102
Rys. 9.10.	Istniejące obiekty małej retencji zlokalizowane w obszarach chronionych.....	104

Rys. 9.11.	Istniejące obiekty małej retencji zlokalizowane na ciekach przewidzianych do udrożnienia lub przeznaczonych do bytowania ryb łososiowatych .....	106
Rys. 9.12.	Torfowiska objęte ochroną .....	110
Rys. 9.13.	Torfowiska rzadkie, ginące lub zagrożone ekosystemy torfowiskowe .....	112
Rys. 9.14.	Torfowiska duże (> 200 ha) .....	113
Rys. 9.15.	Torfowiska z dużymi złożami torfu (> 2 mln m <sup>3</sup> ) .....	114
Rys. 9.16.	Torfowiska ze złożami torfu wysokiego lub przejściowego .....	115
Rys. 9.17.	Przyrodniczo cenne torfowiska województwa mazowieckiego .....	116
Rys. 9.18.	Silnie zdegradowane torfowiska o dużej powierzchni (> 100 ha).....	117
Rys. 9.19.	Silnie zdegradowane torfowiska z dużymi złożami torfu (> 1 mln m <sup>3</sup> ) .....	118
Rys. 9.20.	Silnie zdegradowane torfowiska województwa mazowieckiego.....	119

## SPIS TABEL

Tabela 2.1.	Zestawienie większych rzek województwa mazowieckiego (Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego, 2006) .....	28
Tabela 2.2.	Zestawienie większych zbiorników retencyjnych w województwie (na podstawie danych RZGW-Warszawa) .....	29
Tabela 2.3.	Zestawienie większych jezior w województwie mazowieckim (Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego, 2006) .....	29
Tabela 3.1.	Formy ochrony przyrody w województwie mazowieckim (GUS, 2006) .....	34
Tabela 3.2.	Parki narodowe i krajobrazowe na terenie województwa mazowieckiego .....	35
Tabela 3.3.	Obszary Natura 2000 na terenie województwa mazowieckiego .....	37
Tabela 4.1.	Półroczne i roczne przepływy charakterystyczne (Fal, 2000) .....	41
Tabela 4.2.	Maksymalne i minimalne roczne przepływy prawdopodobne (Fal, 2000) .....	41
Tabela 4.3.	Przeciętne przepływy o określonym czasie trwania wraz z wyższymi (Fal, 2000) .....	41
Tabela 4.4.	Przepływy charakterystyczne i nienaruszalne obliczone na podstawie wielolecia 1951-1965 .....	42
Tabela 4.5.	Pobór wód podziemnych w województwie mazowieckim w latach 2000-2005 .....	53
Tabela 7.1	Zestawienie cieków wytypowanych w trzech pierwszych etapach realizacji programu udrażniania rzek; etap IV obejmuje pozostałe cieki .....	75
Tabela 9.1	Charakterystyka podstawowych elementów bazy danych o obiektach małej retencji .....	88
Tabela 9.2.	Typy obiektów małej retencji uwzględniane w bazie .....	88
Tabela 9.3.	Syntetyczne zestawienie istniejących obiektów małej retencji wodnej .....	99
Tabela 9.4.	Syntetyczna ocena stanu technicznego obiektów małej retencji wodnej .....	101
Tabela 9.5.	Syntetyczne zestawienie zbiorników małej retencji z podziałem na funkcje .....	103
Tabela 9.6.	Syntetyczne zestawienie istniejących obiektów zlokalizowanych na obszarach chronionych .....	103
Tabela 9.7.	Syntetyczne zestawienie istniejących obiektów zlokalizowanych na ciekach przewidzianych do udroźnienia („Program ochrony...”) lub przeznaczonych do bytowania ryb łososiowatych (wykazy RZGW-Warszawa) .....	105
Tabela 9.8.	Zestawienie aktualnych objętości retencionowanej wody w poszczególnych typach obiektów .....	107
Tabela 9.9.	Zestawienie aktualnych objętości retencionowanej wody w jednostkach bilansowych RZGW .....	107

## 1. WPROWADZENIE

Podstawę formalną opracowania „Programu małej retencji Województwa Mazowieckiego” stanowi umowa nr OŚ.Ś.I/ZP/U-335-428/06 zawarta pomiędzy Przedsiębiorstwem Geologicznym POLGEOL S.A., Warszawa, ulica Berezyńska 39 a Województwem Mazowieckim, z siedzibą w Warszawie, przy ul. Brechta 3.

Zgodnie z przyjętymi założeniami realizacyjnymi projektu, prezentowana wersja opracowania stanowi materiał do dyskusji zarówno nad założeniami realizacyjnymi, wypracowaną koncepcją programu małej retencji wodnej jak i waloryzacji terenu województwa mazowieckiego pod względem potrzeb zwiększania małej retencji. W szczególności dyskusja jest niezbędna dla oceny czynników uwzględnianych przez zespół autorski w procesie waloryzacji terenu województwa, sposobu ich agregacji oraz wyników uzyskanych przez połączenie map waloryzacyjnych z potencjalnymi/postulowanymi działaniami w zakresie zwiększenia retencji zarejestrowanymi w utworzonej w ramach projektu bazie danych. Wnioski z tej dyskusji i przeprowadzonych konsultacji posłużą do opracowania ostatecznej wersji Programu. Do udziału w tym procesie zaproszeni są przedstawiciele administracji rządowej i samorządowej wszystkich szczebli oraz innych jednostek zarządzających przestrzenią na terenie województwa, a w szczególności instytucji związanych z gospodarowaniem wodą: Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie oraz Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie.

### 1.1. POJĘCIE MAŁEJ RETENCJI

Programy rozwoju małej retencji są traktowane jako kompleksowe wielokierunkowe działania w granicach zlewni rzecznych z uwzględnieniem uwarunkowań przyrodniczych i gospodarczych (Mioduszeński, 2003). Przez małą retencję wodną rozumie się magazynowanie wody w zbiornikach o pojemności do 5 mln m<sup>3</sup>, w stawach i oczkach wodnych, w dolinach rzecznych oraz w korytach rzek i rowach melioracyjnych wyposażonych w urządzenia piętrzące. Urządzenia i obiekty małej retencji, oprócz gromadzenia pewnej ilości wody do wykorzystania (w skali lokalnej), wzbogacają zasoby retencji gruntowej terenów przyległych, przy czym oddziaływanie tego rodzaju zależy od lokalnych warunków hydrogeologicznych i glebowych oraz stanu i sposobu eksploatacji urządzeń. Kształtowanie retencji może być wspomagane przez zalesienia oraz inne zabiegi agro- i fitomelioracyjne, obejmujące swym zasięgiem m.in. tereny nieużytków rolniczych i zdegradowane tereny mokradłowe.

Wśród celów tworzenia obiektów małej retencji – zarówno obiektów technicznych, takich jak zbiorniki retencyjne czy różnego typu urządzenia piętrzące, jak i nietechnicznych, bliższych naturalnie występującym elementom, takich jak oczka wodne czy mokradła i tereny zalewowe w dolinach rzecznych – można wyróżnić:

- poprawę struktury bilansu wodnego zlewni (Kowalczak, 1997), czyli przede wszystkim zmniejszenie udziału szybkiego odpływu powierzchniowego na rzecz zdecydowanie powolniejszego odpływu gruntowego, co powoduje obniżenie przepływów maksymalnych w ciekach i podniesie przepływów niżówkowych (niestety możliwości w tym zakresie dla dużych rzek są bardzo niewielkie), wzrost zasilania zasobów wód gruntowych i dostępnej retencji glebowej,
- zwiększenie zasobów dyspozycyjnych dla potrzeb produkcji rolniczej (np. małe zbiorniki retencyjne) oraz zwiększenie retencji glebowej (np. oczka wodne, zbiorniki śródpolne),
- poprawę jakości wód, szczególnie w odniesieniu do substancji biogennych, aktywniej pobieranych przez roślinność, np. na terenach zalewowych, w rowach melioracyjnych

i w specjalnie kształtowanych biofiltrach, szczególnie w obszarach intensywnej gospodarki rolniczej; warto w tym miejscu zwrócić uwagę na dwa aspekty kształtowania obiektów małej retencji: niektóre obiekty mogą przyczynić się do poprawy jakości wód, jeżeli jednak zła jakość wód nie zostanie uwzględniona przy planowaniu rozwoju retencji, szczególnie zbiorników retencyjnych, efektem będzie pogorszenie jakości (np. eutrofizacja i zakwity glonów),

- ograniczenie erozji wodnej gleb i cieków, poprzez zmniejszenie szybkości spływu wód, w tym opadowych, szczególnie wspólnie z zabiegami fito- i agromelioracyjnymi,
- zwiększenie różnorodności biologicznej i poprawę biologicznego funkcjonowania krajobrazu, zarówno w dolinach rzek, jeżeli uległy one znaczącym przekształceniom antropogenicznym (np. zostały pozbawione terenów zalewowych i naturalnych możliwości kształtowania swoich koryt), na obszarach zdegradowanych (odwodnionych) mokradeł, jak i w terenach intensywnie użytkowanych rolniczo, gdzie nawet nieduże oczka wodne lub nieduże tereny mokradłowe (najlepiej wspólnie z zadrzewieniami) mogą stanowić biologicznie aktywny fragment obszaru i zapewniać możliwość migracji organizmów,
- podniesienie wizualnych walorów krajobrazu i turystyczno-rekreacyjnej wartości obszaru, poprzez tworzenie przede wszystkim oczek wodnych oraz oczywiście zbiorników, które będą mogły być wykorzystywane jako kąpieliska,
- poprawa mikroklimatu.

Wobec dużego i stale rosnącego ogólnospołecznego zainteresowania problemami ochrony środowiska i przyrody, w niniejszym „Programie...” uwzględniono nie tylko gospodarcze potrzeby retencionowania wody i nie tylko techniczne sposoby retencji, ale również potrzeby związane z ochroną i restytucją cennych i rzadkich ekosystemów oraz „miękkie”, niotechniczne metody zwiększania retencyjności obszarów.

## **1.2. FORMALNO-PRAWNE UWARUNKOWANIA REALIZACJI „PROGRAMU...”**

Wśród dokumentów tworzących ramy dla opracowania niniejszego „Programu...” należy wymienić przede wszystkim Porozumienie z dn. 21 grudnia 1995 r. zawarte pomiędzy Ministrem Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa a Ministrem Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej oraz Porozumienie z dn. 11 kwietnia 2002 r. zawarte pomiędzy Ministrem Środowiska, Ministrem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Prezesem Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa oraz Prezesem Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej popierające rozwój małej retencji w Polsce. Dokumenty te określiły formy organizacyjne i zasady finansowania oraz wspomagania działań w zakresie rozwoju małej retencji oraz zainicjowały realizację szeregu opracowań planistycznych dotyczących możliwości i propozycji rozwoju małej retencji wodnej, w tym niniejszego „Programu...”.

Uwarunkowania dla opracowania niniejszego „Programu...” stanowią również wymienione niżej krajowe dokumenty strategiczne.

W Polityce Ekologicznej Państwa na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010 (uchwała Sejmu RP z dnia 8 maja 2003 r.), która jest uszczegółowieniem II Polityki Ekologicznej Państwa (przyjętej przez Sejm RP, 23 sierpnia 2001 r.), do strategicznych kierunków działań w ochronie wód zaliczono m. in.:

- realizację budowy zbiorników retencyjnych i małej retencji dla wyrównania przepływu w rzekach oraz racjonalizacji gospodarowania spływami opadowymi w celu ograniczenia szybkiego ich odprowadzania do wód otwartych i unikania przesuszania

terenu; działania w tym zakresie powinny sprzyjać ochronie przyrodniczo ukształtowanych ekosystemów oraz ochronie gatunkowej flory i fauny związanej ze środowiskiem wodnym;

- zachowanie naturalnych zbiorników retencyjnych, takich jak tereny podmokłe i nieuregulowane ciek, głównie w ramach działań w zakresie ochrony różnorodności biologicznej i prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej.

W Strategii Gospodarki Wodnej, przyjętej przez Radę Ministrów w dniu 13 września 2005 r., do celów kierunkowych zaliczono m. in.:

- opracowanie i wdrażanie „Krajowego programu retencjonowania wód”;
- zwiększanie zasobów wód dla produkcji rolnej poprzez rozwój małej retencji wodnej oraz popieranie melioracji nawadniających.

Nie sposób pominąć uwarunkowań wynikających z wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej (Dyrektywa 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 roku), która znalazła swoje odzwierciedlenie w zapisach ustawy Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001r. (Dz.U. 2001 z dnia 11 listopada 2001r. Nr 115, poz. 1229; tekst ujednolicony Dz.U. 2005r. Nr 239 poz. 2019) z późniejszymi zmianami. Z postanowień tych aktów wynika konieczność podjęcia szeregu działań, których celem jest osiągnięcie do roku 2015 dobrego stanu wód powierzchniowych i podziemnych, w tym dla wód powierzchniowych dobrego stanu biologicznego, fizykochemicznego i hydromorfologicznego. Działania w ramach programu małej retencji mogą z jednej strony wpływać na ewentualne pogorszenie stanu hydromorfologicznego wód – przez budowę nowych obiektów technicznych – z drugiej zaś działania modernizacyjne obiektów (np. budowa przepławek) lub renaturyzacji cieków i mokradeł przyrzecznych może ten stan znacząco poprawić.

Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27. 04. 2001 r. (Dz.U. z dnia 20. 06. 2001 r. Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami mówi, że: „Polityki, strategie, plany lub programy dotyczące w szczególności przemysłu, energetyki, transportu, telekomunikacji, gospodarki wodnej, gospodarki odpadami, gospodarki przestrzennej, leśnictwa, rolnictwa, rybołówstwa, turystyki i wykorzystania terenu powinny uwzględniać zasady ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.”

Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz.U. 2003 Nr 80 poz. 717) wskazuje jako zadanie samorządów wojewódzkich „...kształtowanie i prowadzenie polityki przestrzennej w województwie...” oraz formułuje wymagania w zakresie tej polityki, a w szczególności obowiązek uwzględnienia m.in. wymagań ochrony środowiska, w tym gospodarki wodnej i ochrony gruntów rolnych, walorów krajobrazowych i przede wszystkim zachowania ładu przestrzennego, czyli takiego ukształtowania przestrzeni, w którym uwarunkowania i funkcje społeczno-gospodarcze, środowiskowe, kulturowe i estetyczne terenu są reprezentowane.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 Nr 92, poz. 880) określa cele, zasady i formy ochrony przyrody żywej i nieożywionej oraz krajobrazu. Na liście celów ochrony przyrody wymieniono m.in.: utrzymanie procesów ekologicznych i stabilności ekosystemów, zachowanie różnorodności biologicznej, ochronę walorów krajobrazowych, zieleni w miastach i wsiach oraz zadrzewień, utrzymywanie lub przywracanie do właściwego stanu ochrony siedlisk przyrodniczych. Cele ochrony przyrody są realizowane poprzez:

- uwzględnianie wymagań ochrony przyrody w dokumentach strategicznych i planistycznych różnych szczebli administracyjnych (np. Polityce ekologicznej państwa, programach ochrony środowiska, strategiach rozwoju, planach zagospodarowania przestrzennego);

- obejmowanie zasobów, tworów i składników przyrody formami ochrony przyrody (np. parki narodowe, parki krajobrazowe, rezerваты przyrody);
- opracowywanie i realizację ustaleń planów ochrony dla obszarów podlegających ochronie prawnej, programów ochrony gatunków, siedlisk i szlaków migracji gatunków chronionych;
- realizację krajowej strategii ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z programem działań.

Istotnym elementem systemu ochrony walorów przyrodniczych jest Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000, utworzona dla zachowania siedlisk przyrodniczych i gatunków ważnych dla utrzymania różnorodności biologicznej Europy. Siedliska te i gatunki zostały wymienione w dwóch dyrektywach:

- Directive 79/409/EEC on wild birds, nazywanej Dyrektywą ptasią, która została uchwalona w 1979 roku i odnosi się do ochrony dzikich ptaków. Jej główne cele to działania ochronne na rzecz zachowania naturalnie występujących populacji ptaków, w tym prawne uregulowania zasad handlu i pozyskiwania ptaków łownych, a także przeciwdziałania niedopuszczalnym sposobom chwytania i zabijania ptaków. Instrumentem ochronnym jest wyznaczenie, w krajach członkowskich Unii Europejskiej, obszarów specjalnej ochrony ptaków (opatrywanych symbolem OSO), dla gatunków wykazanych w Załączniku I wspomnianej Dyrektywy.
- Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora, nazywanej Dyrektywą siedliskową, uchwalonej w 1992 roku, i mającej na celu ochronę siedlisk przyrodniczych oraz gatunków zwierząt i roślin wykazanych w załącznikach tejże dyrektywy. Instrumentem ochronnym jest wyznaczenie, w krajach członkowskich Unii Europejskiej, obszarów specjalnej ochrony siedlisk (opatrywanych symbolem SOO).

Postanowienia tych dyrektyw znalazły odzwierciedlenie w krajowej Ustawie o ochronie przyrody. W maju 2004 roku Rząd Polski przesłał do Komisji Europejskiej listę, na której umieszczono: 72 obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO), które zajmują powierzchnię 33 156,3 km<sup>2</sup> (ok. 7,8% powierzchni kraju) oraz 184 proponowane specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) o powierzchni 11 353,3 km<sup>2</sup> (3,7 % powierzchni kraju). Obszary specjalnej ochrony ptaków zostały ustanowione w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. (Dz. U. 2004 Nr 229 poz. 2313). Zgodnie z informacjami z 20 lipca 2007 r. zawartymi na stronie Ministerstwa Środowiska wprowadzono 17 nowych obszarów OSO (<http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/pl/aktualnosci.php>).

Obok aktów prawnych i krajowych dokumentów strategicznych, ramy dla realizacji niniejszego „Programu...” wyznaczają dokumenty opracowane na poziomie regionalnym, a w szczególności: Strategia rozwoju województwa mazowieckiego, Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego, Program ochrony środowiska województwa mazowieckiego, Plan rozwoju obszarów wiejskich i program rozwoju obszarów wiejskich i inne, którym poświęcono rozdział 7 niniejszego opracowania.

### **1.3. KONCEPCJA REALIZACJI „PROGRAMU...” I ZAKRES OPRACOWANIA**

Rozpoczynając prace nad „Programem małej retencji Województwa Mazowieckiego” przyjęto, że podstawowym celem będzie opracowanie spójnego dokumentu planistycznego, który po ocenie skutków „Programu...”, przeprowadzeniu konsultacji i zatwierdzeniu przez Zarząd Województwa uzyska status dokumentu regionalnego, dającego podstawy do oceny propozycji i projektów przygotowywanych na poziomie lokalnym. Przyjęcie takiego



założenia oraz uwzględnienie wymaganego zakresu pracy, wynikającego z „Opisu przedmiotu zamówienia” umożliwiło opracowanie koncepcji realizacji pracy. Zgodnie z tą koncepcją, zaakceptowaną na posiedzeniu Komitetu Sterującego dn. 19 kwietnia 2007 r., prace realizowane były dwutorowo:

- pierwszy obejmował inwentaryzację i weryfikację danych o istniejących i planowanych obiektach małej retencji oraz opracowanie przestrzennej bazy danych o tych obiektach w obszarze województwa,
- drugi to waloryzacja obszaru województwa pod względem potrzeb zwiększania retencji wodnej, wynikających z przyrodniczych i gospodarczych uwarunkowań, przeprowadzona w opracowanym w tym celu systemie informacji przestrzennej.

Połączenie tych równolegle realizowanych torów pracy pozwoliło na określenie priorytetów realizacji zidentyfikowanych obiektów małej retencji.

Inwentaryzacja i weryfikacja danych o istniejących i planowanych obiektach małej retencji bazowały na wcześniejszych opracowaniach z tego zakresu, wykonanych przez Wojewódzkie Zarządy Melioracji i Urządzeń Wodnych (WZMiUW) oraz wynikach ankietyzacji gmin i nadleśnictw w obszarze województwa. Dodatkowo, wstępnie opracowana baza danych została przekazana do weryfikacji Inspektoratom WZMiUW. Warto tu zauważyć, że proces ankietyzacji i weryfikacji stanowił pierwszy etap procedury konsultacyjnej, umożliwiając Ankietowanym zgłoszenie planowanych i podejmowanych działań, a wykonawcom „Programu...” rzetelną ocenę stanu istniejącego i uwzględnienie propozycji lokalnych.

Jak wspomniano, w niniejszym „Programie...” wykorzystano wcześniejsze opracowania WZiUW. Były to: programy małej retencji dla byłych województw wchodzących w skład obecnego województwa mazowieckiego, opracowane w latach 1996-1997, zbiorczy „Program małej retencji wodnej dla województwa mazowieckiego” z 2001 r., oparty na zweryfikowanych programach z lat 1996-1997 oraz opracowana w roku 2005 „Synteza programu małej retencji wodnej dla województwa mazowieckiego”. Zgodnie z zapisem w „Syntezie...” (2005), do jej opracowania wykorzystane zostały programy małej retencji opracowane w latach 1996-1997, w których przedstawiono solidną inwentaryzację istniejących możliwości retencionowania wód. W trakcie opracowania „Syntezy...” dane z poprzednich programów zostały zweryfikowane i uzgodnione z samorządami lokalnymi. Ze względu na szeroki i zweryfikowany materiał zebrany w „Syntezie...” i poprzednich programach, w ustaleniach ze Zleceniodawcą przyjęto, że w ramach niniejszego opracowania nie będą prowadzone analizy mające na celu wskazanie nowych potencjalnych lokalizacji obiektów hydrotechnicznych.

Pewnym niedostatkiem wcześniejszych dokumentów był ich jednorazowy charakter. Przy dużym wysiłku finansowym i rzeczowym powstały bardzo wartościowe opracowania, które mają znacznie ograniczony okres zastosowania. Pomimo naturalnego, nierównomiernego (co do zakresu i obszaru) dopływu nowych informacji, każdorazowa aktualizacja musiała być prowadzona dla całego obszaru województwa. Celowym było więc takie opracowanie istniejącej informacji o działających i potencjalnych obiektach małej retencji, aby następne aktualizacje odnosiły się do określonych, analizowanych problemów i obszarów. Powyższe spostrzeżenie zaowocowało opracowaniem komputerowej przestrzennej bazy danych o obiektach małej retencji w obszarze województwa mazowieckiego.

Waloryzację przestrzeni województwa mazowieckiego przeprowadzono w celu wskazania obszarów, w których zwiększanie retencji: i) jest bardzo pożądane – wysoki priorytet, ii) jest korzystne – średni priorytet, iii) nie ma potrzeby zwiększania retencji – niski priorytet podejmowania działań dla zwiększania retencji wód. Celem analiz była również delimitacja obszarów, na których niektóre sposoby zwiększania retencji nie powinny być

stosowane (np. lokalizowanie obiektów technicznych na obszarach chronionych ze względu na walory przyrodnicze czy ograniczenia wynikające z nieodpowiedniej jakości wód).

Podstawę waloryzacji stanowiły uwarunkowania przyrodnicze (klimatyczne, hydrologiczne, hydrogeologiczne, fizjograficzne) i gospodarcze (użytkowania terenu). Analiza wspomnianych uwarunkowań pozwoliła na wytypowanie wskaźników istotnych z punktu widzenia możliwości i celowości retencji wody. Wskaźniki te przedstawiono w postaci warstw systemu informacji przestrzennej (w skali 1 : 50 000) opracowanego w ramach niniejszego „Programu...”.

Wyniki przeprowadzonych analiz umożliwiają Urzędowi Marszałkowskiemu, jak również Wojewódzkiemu Zarządowi Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie, reagowanie na inicjatywy lokalne, które wykraczają poza zbiór planowanych do realizacji obiektów małej retencji zamieszczonych w „Programie...” oraz mogą stanowić merytoryczne podstawy do oceny zasadności lokalizowania technicznych / nietechnicznych obiektów małej retencji.

Należy w tym miejscu zauważyć, że program małej retencji dotyczy przede wszystkim obszarów wiejskich. Obszary zurbanizowane, jako charakteryzujące się specyficznymi własnościami klimatycznymi i hydrologicznymi (w szczególności: dominacja powierzchni nieprzepuszczalnych, co wpływa na tempo i wielkość odpływu wody opadowej, obniżony poziom wód gruntowych, wysokie zanieczyszczenie powietrza i wód) oraz szczególnymi zasadami gospodarki wodami opadowymi, wymagają szczegółowych studiów i opracowań, w znacznie większej skali niż przyjęta dla niniejszego „Programu...”, i nie zostały tu szczegółowo ujęte. Można jedynie zwrócić uwagę na potrzebę podejmowania takich opracowań, a następnie działań w zakresie gospodarowania wodami opadowymi z uwzględnieniem pro-środowiskowych rozwiązań (Wolski, 2007), np. gromadzenia wód deszczowych i wykorzystywania ich do utrzymania zieleni lub stawów i fontann w miejskich przestrzeniach rekreacyjnych.

Jak wspomniano wcześniej (rozdz. 1.1), istotnym czynnikiem wpływającym na program małej retencji jest wdrażanie w naszym kraju Ramowej Dyrektywy Wodnej. Na obecnym etapie działań w tym zakresie widać szczególną potrzebę współdziałania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej (RZGW) odpowiedzialnego za proces wdrażania dyrektywy z Wojewódzkim Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych (WZMiUW), właścicielem lub zarządcą około 4 000 obiektów technicznych na obszarze województwa. Dla ułatwienia tego współdziałania wszystkie analizy przeprowadzono w zlewniach bilansowych RZGW oraz w scalonych częściach wód – podstawowej jednostce analitycznej w procesie wdrażania Dyrektywy. Informacje z zakresu małej retencji, zagregowane w skali zlewni scalonych części wód, powinny mieć istotne znaczenie w pracach planistycznych RZGW, prowadzonych celem uzyskania dobrego stanu ekologicznego wód.

Wyniki analiz dotyczące możliwości retencionowania wody, konieczności modernizacji istniejących obiektów, działań w zakresie poprawy warunków grunto-wodnych terenów mokradłowych przedstawiono zarówno w układzie hydrograficznym (zlewnie bilansowe RZGW i scalone części wód) jak i w układzie administracyjnym (powiaty i gminy).

Omówiony powyżej zakres opracowania przedstawiono w trzech częściach: tom I, w którym omówiono przyrodnicze uwarunkowania oraz obecne możliwości retencionowania wód w obszarze województwa, tom II, w którym przedstawiono koncepcję waloryzacji obszaru województwa pod względem potrzeb zwiększania retencji, a zamierzenia rozwoju małej retencji oceniono w kontekście wyników waloryzacji oraz przedstawiono program działań i tom III, obejmujący syntezę wraz z oceną oddziaływania programu na środowisko.

## **2. CHARAKTERYSTYKA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

Województwo mazowieckie jest największym województwem Polski. Powierzchnia województwa wynosi 35,6 tys. km<sup>2</sup>, co stanowi 11,4 % powierzchni kraju. Pod względem liczby ludności również zajmuje pierwsze miejsce – liczba ludności województwa wynosi 5,1 mln osób, co stanowi 13,4% mieszkańców Polski.

Województwo mazowieckie dzieli się na 42 powiaty, w tym: 5 miast na prawach powiatu (Warszawa, Ostrołęka, Płock, Radom, Siedlce) i 37 powiatów ziemskich oraz 314 gmin: 35 miejskich, 50 miejsko-wiejskich, 229 wiejskich (Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego, 2006). Na jego terenie znajduje się 85 miast i 9137 miejscowości wiejskich. W województwie mazowieckim można wyróżnić 5 podregionów: ciechanowsko-płocki, ostrołęcko-siedlecki, radomski, warszawski i miasto Warszawa. Mapę podziału administracyjnego województwa mazowieckiego pokazano na rys. 2.1

Obszar województwa mazowieckiego rozciąga się od 51°01' do 53°28' szerokości geograficznej północnej i od 19°16' do 23°08' długości geograficznej wschodniej.

### **2.1. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Obszar województwa mazowieckiego znajduje się na granicy dwóch jednostek strukturalno-tektonicznych: masywu prekambryjskiego platformy wschodnioeuropejskiej oraz niżu środkowoeuropejskiego.

W północnej części województwa, położonej w obrębie platformy wschodnioeuropejskiej, podłoże stanowią prekambryjskie skały krystaliczne o bezwzględnym wieku około 1560-1350 mln lat, znajdujące się pod mezozoiczną pokrywą osadową o stosunkowo nieznacznych miąższościach (maksymalnie do około 1000 m). Obszar ten znajduje się w obrębie Wyniesienia Mazursko-Suwalskiego oraz Obniżenia Podlaskiego.

Część południowa województwa położona jest w obrębie depresji wewnętrznej niżu środkowoeuropejskiego, zbudowanej przez skały osadowe paleozoiku i mezozoiku, o znacznych, zmiennych miąższościach dochodzących do kilku tysięcy metrów. Miąższość pokrywy osadowej zwiększa się stopniowo w kierunku południowo-zachodnim, co ma związek z obniżeniem krystaliniku na przełomie kredy i paleogenu. Niemal cała południowo-zachodnia część województwa mazowieckiego znajduje się w obrębie mezozoicznego synklinorium brzeżnego, a dokładnie jego środkowej części, którą stanowi niecka warszawska. Jest to struktura asymetryczna, o stromym skrzydle zachodnim, stanowiącym zbocze antyklinorium środkowopolskiego oraz łagodnym skrzydle wschodnim, przechodzącym stopniowo w prawie poziomo wykształcone warstwy platformy. Niewielki fragment województwa, obejmujący powiaty przysuski i szydłowiecki, znajduje się w obrębie południowej części antyklinorium środkowopolskiego, na skłonie wypiętrzonego zrębu świętokrzyskiego, stanowiącego trzon paleozoiczny Gór Świętokrzyskich. Miąższości pokrywy osadowej mezozoiku maleją w tym rejonie gwałtownie w kierunku południowo-zachodnim, aż do ich całkowitego zaniku tuż za granicą województwa.

Przeważająca część województwa mazowieckiego pokryta jest osadami paleogenu i neogenu, o zróżnicowanym zasięgu i wykształceniu facjalnym. Ich brak stwierdza się jedynie w rejonie Gór Świętokrzyskich, przy południowo-zachodniej granicy województwa, gdzie na powierzchni występują utwory jurajskie, a także lokalnie w północno-wschodniej części województwa (rejony Ostrołęki i Łosic), gdzie bezpośrednio na osadach kredowych występuje pokrywa utworów czwartorzędowych.



Rys. 2.1. Podział administracyjny województwa mazowieckiego

Czwartorzęd reprezentują głównie osady glacialne i fluwioglacjalne zlodowaceń północno-, środkowo- i południowopolskich, a także osady rzeczne i utwory eoliczne. Miąższość osadów czwartorzędowych jest zróżnicowana – od około 200-300 m w części północnej, podczas gdy w części południowej spada do zera. Rozmieszczenie oraz zróżnicowanie wykształcenia litologicznego i miąższości tych utworów są w znacznym stopniu zależne od intensywności działalności erozyjno-akumulacyjnej lądolodu, jak też od procesów kształtujących powierzchnię stropową osadów przedczwartorzędowych.

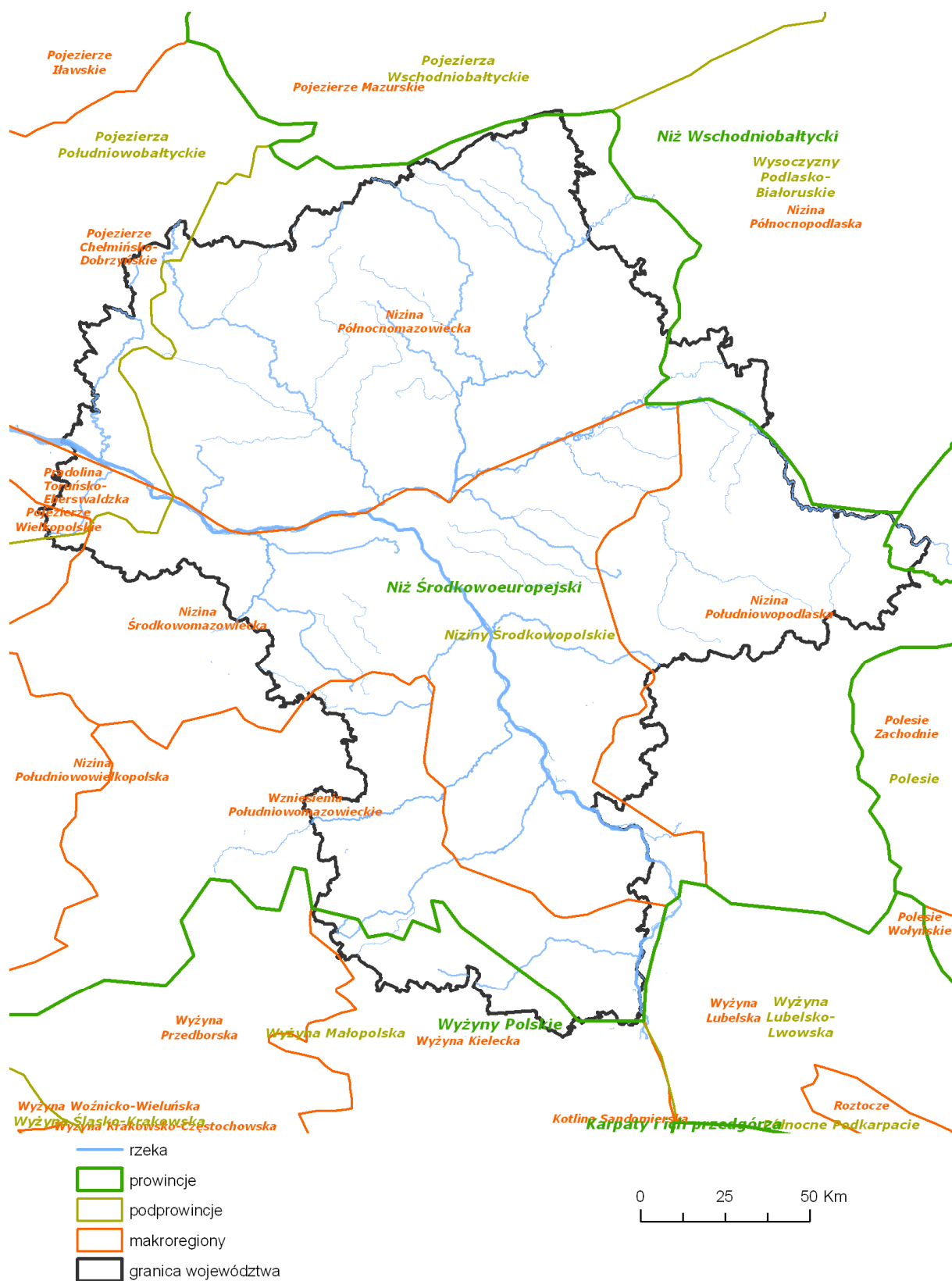
## **2.2. UKSZTAŁTOWANIE POWIERZCHNI TERENU**

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Kondrackiego (1988), pokazanej na rys. 2.2, prawie cały obszar województwa mazowieckiego należy do prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego i do podprowincji Niziny Środkowopolskie. Północną część województwa zajmuje Nizina Północnomazowiecka, obszar zachodni i centralny wzdłuż Wisły to Nizina Środkowomazowiecka, przechodząca na wschodzie w Nizinę Południowopodlaską, a część południowa województwa położona jest na Wzniesieniach Południowomazowieckich.

Północno-zachodni skraj województwa należy do podprowincji Pojezierzy Południowobałtyckich i zajmuje fragmenty Pojezierza Dobrzyńskiego, równiny Urszulewskiej oraz Kotliny Płockiej, będącej kontynuacją doliny Wisły. Główne formy terenu zostały na tym obszarze ukształtowane podczas ostatniego zlodowacenia. Południowe krańce województwa wchodzi w obszar podprowincji wyżynnych, tj. Wyżyny Małopolskiej w rejonie Przysuchy, Szydłowca i Iłży oraz Wyżyny Lubelsko-Lwowskiej wzdłuż granicznego odcinka doliny Wisły, od Józefowa do Lucimia.

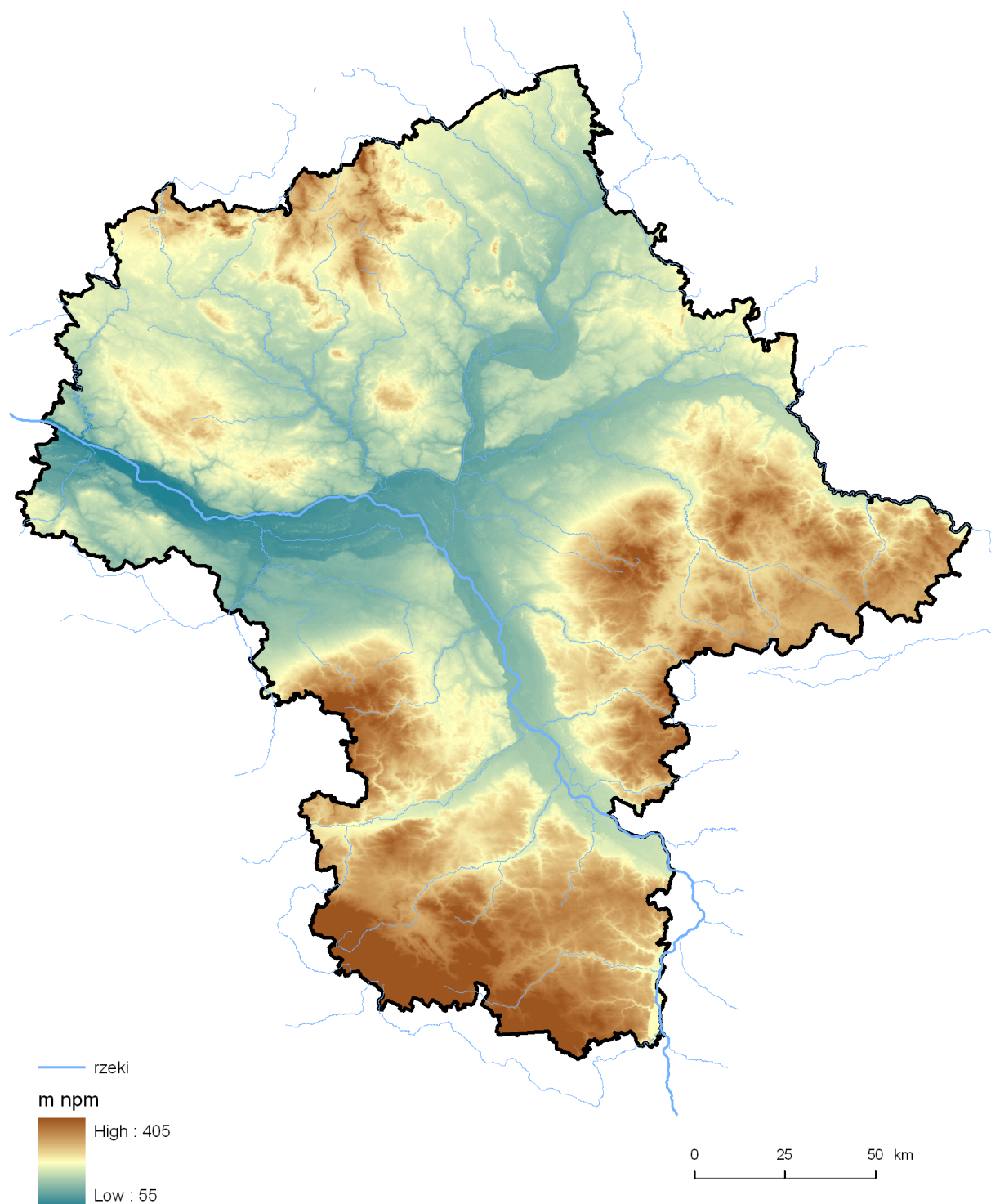
Większość obszaru Mazowsza została ukształtowana przez epokę lodowcową. Dominują bezzeziorne równiny denudacyjne, zbudowane z glin morenowych, piasków i pokryw peryglacjalnych ze żwirowymi ostańcami moren i starszych zlodowaceń. Równiny rozcięte są dolinami rzek i kotlinowymi obniżeniami (niekiedy z wydymami) wypełnionymi piaszczystymi osadami akumulacji rzecznej i fluwioglacjalnej o dużej miąższości. Doliny dużych rzek województwa – Wisły, Narwi i Bugu są bardzo czytelnymi elementami rzeźby województwa.

Pod względem wysokościowym większość województwa należy do obszarów nizinnych. Numeryczny model terenu województwa (na podstawie danych Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej) przedstawiono na rys. 2.3. Najwyżej położony punkt – wzniesienie Altana (408 m n.p.m.) znajduje się na południowym krańcu województwa, w okolicach Szydłowca, a miejscem położonym najniżej jest dolina Wisły w okolicach Zbiornika Włocławskiego (ok. 55 m n.p.m.). Stosunkowo nieduże względne różnice wysokości (rys. 2.4) stanowią o równinnym charakterze województwa – na ponad 90% terenu spadki nie przekraczają 1°. Największymi spadkami charakteryzują się północne i południowe krańce województwa oraz krawędzie pradolin i dolin rzecznych.

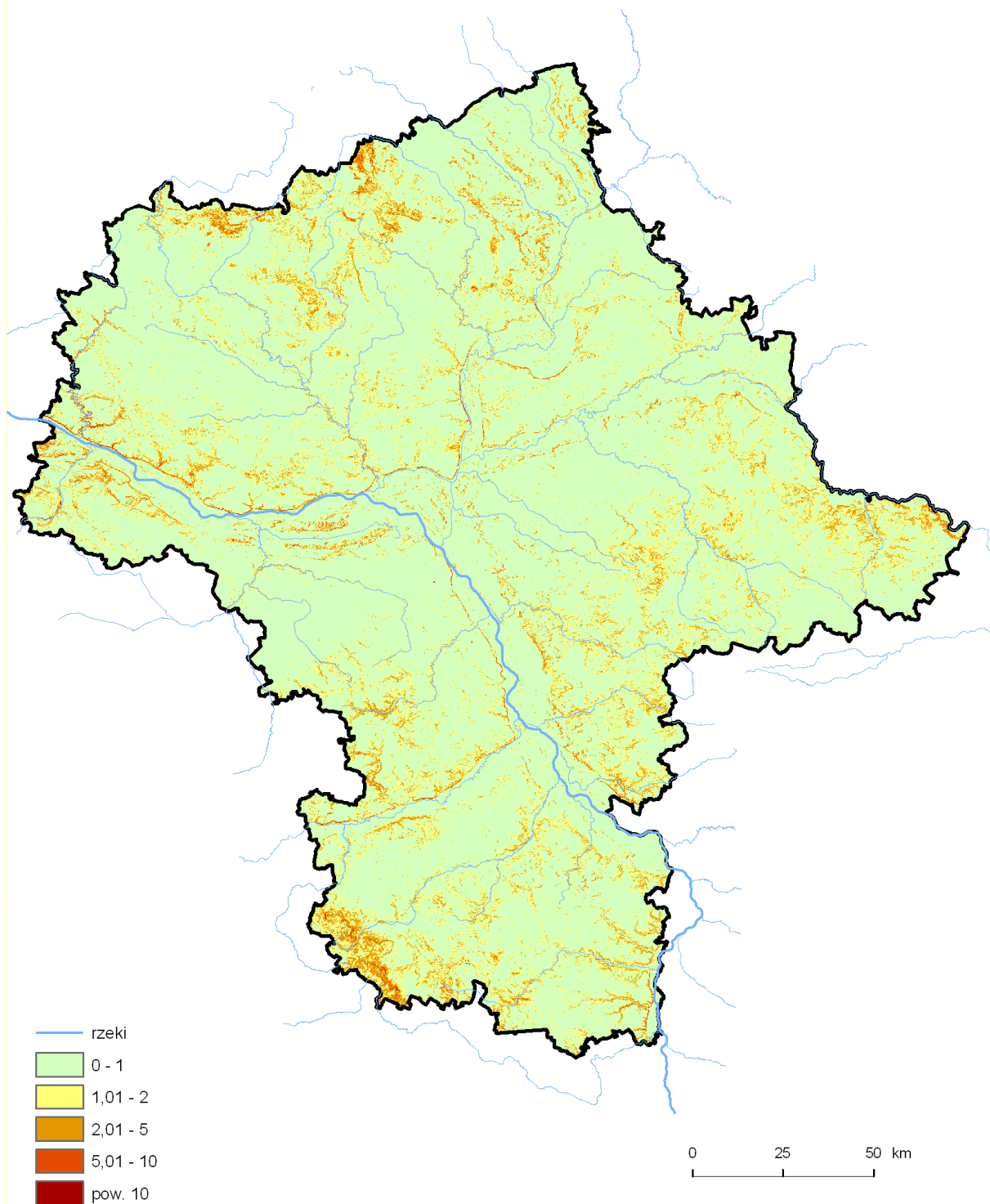


Rys. 2.2. Regionalizacja fizycznogeograficzna województwa mazowieckiego (na podstawie Kondrackiego, 1988)





Rys. 2.3. Numeryczny model terenu województwa mazowieckiego – na podstawie danych Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej



Rys. 2.4. Spadki terenu w województwie mazowieckim (w stopniach)

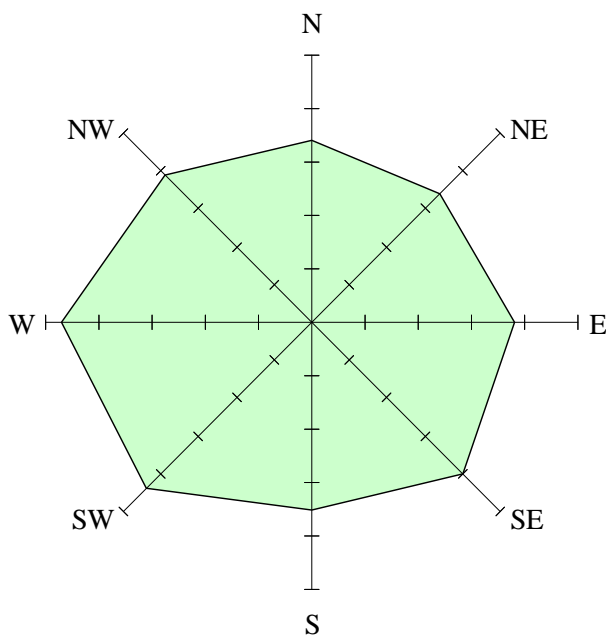


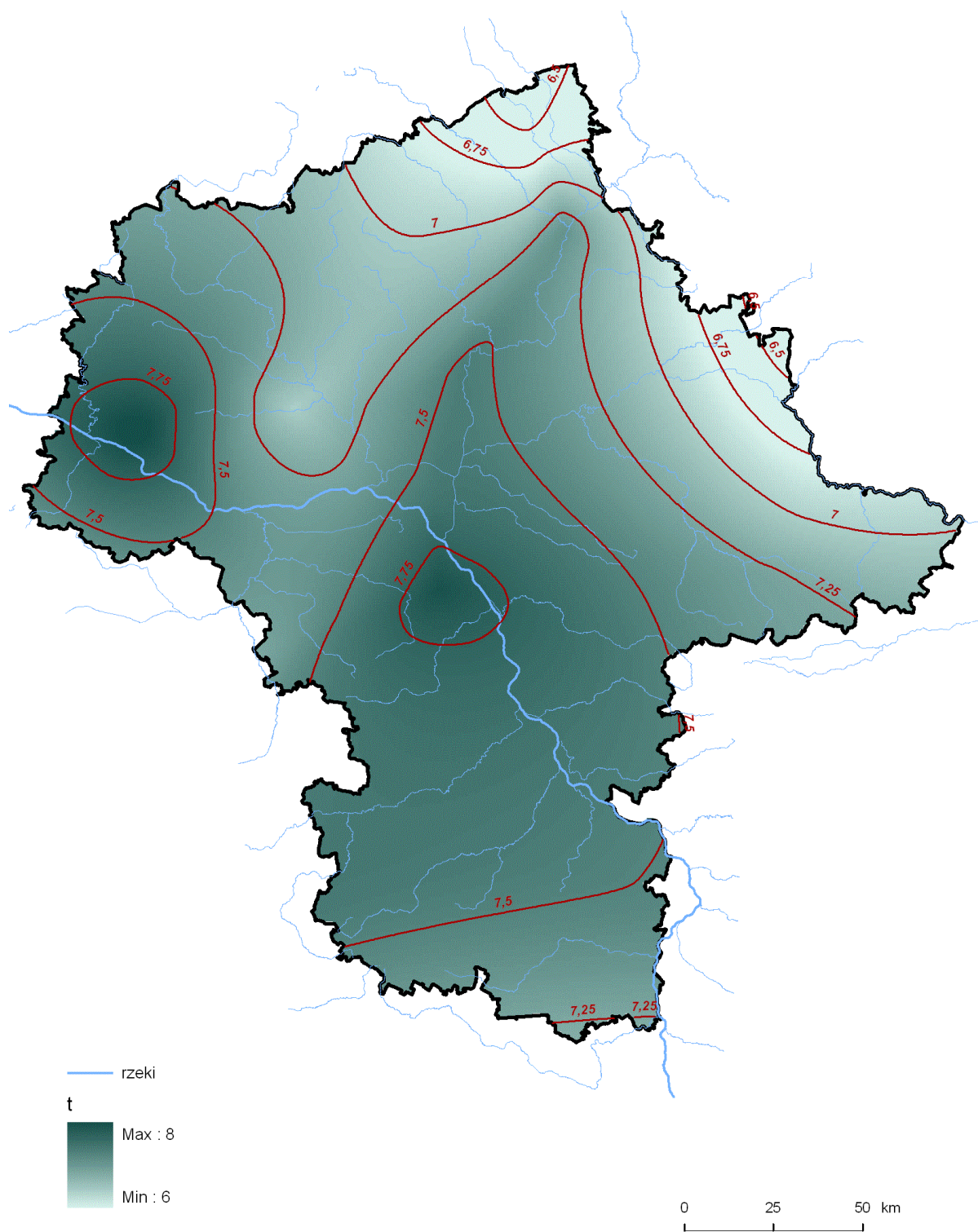
### 2.3. KLIMAT

Klimat województwa mazowieckiego jest przestrzennie zróżnicowany i ma charakter przejściowy pomiędzy klimatem morskim i kontynentalnym. Większe wpływy klimatu kontynentalnego zaznaczają się we wschodniej części województwa i ten obszar charakteryzuje się występowaniem niższych temperatur w okresie zimowym, większą amplitudą temperatur i krótszym sezonem wegetacyjnym. Najcieplejszy obszar to środkowa część województwa (średnia roczna temperatura ok. 8°C), zarówno południowe jak i północno-wschodnie obszary województwa charakteryzują się niższymi wartościami temperatury średniej (odpowiednio 7,5 i 6,8°C). Na rys. 2.5 i 2.6 pokazano odpowiednio rozkład temperatury średniej rocznej i średniej dla sezonu wegetacyjnego na obszarze województwa mazowieckiego

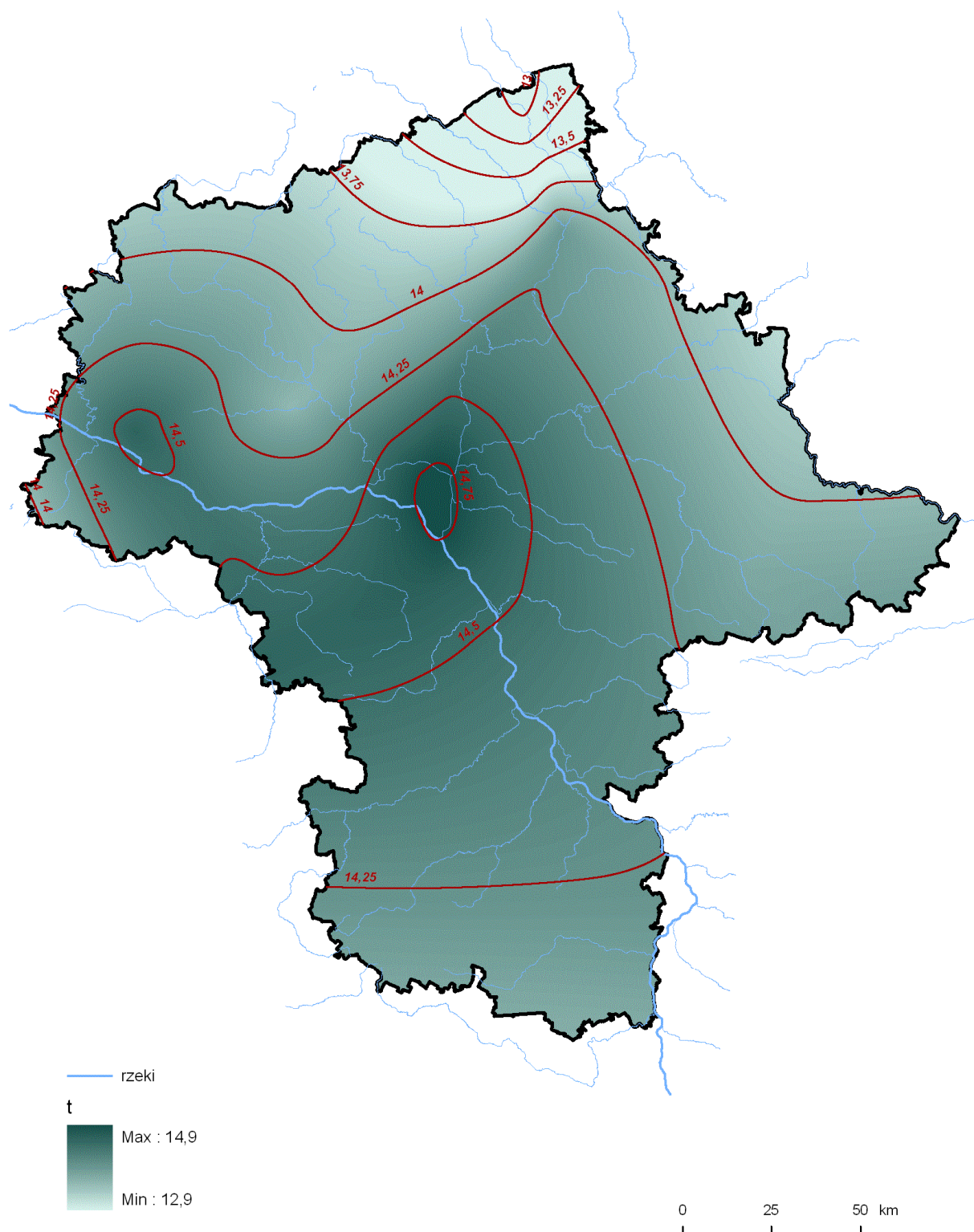
Województwo mazowieckie położone jest w części kraju charakteryzującej się średnimi i niskimi rocznymi sumami opadów. W centralnej i zachodniej części województwa występują najniższe opady, w przedziale 450-500 mm, na północnych i południowych krańcach roczne sumy opadów przyjmują wartości z 550-600 mm. Na terenie województwa występuje także wyraźne przestrzenne zróżnicowanie opadów w sezonie wegetacyjnym: w środkowej części województwa, w pasie przebiegającym ze wschodu na zachód suma opadów w okresie wegetacyjnym jest niższa od 350 mm. Powiaty północne województwa (Przasnysz i Ostrołęka) oraz tereny położone na południe od linii łączącej Siedlce i Grójec mają opady wyraźnie wyższe od 350 mm. Na rys. 2.7 i 2.8 pokazano średnie wieloletnie sumy opadów rocznych i dla sezonu wegetacyjnego.

Rozkład kierunków wiatrów w roku wiąże się z warunkami ogólnocyrkulacyjnymi, a także rzeźbą terenu. Latem i jesienią dominują wiatry zachodnie (W), wiosną z kierunku północnego (NW, N), w zimie południowo-wschodnie (SE). Średni rozkład kierunków wiatrów w województwie przedstawiono poniżej.



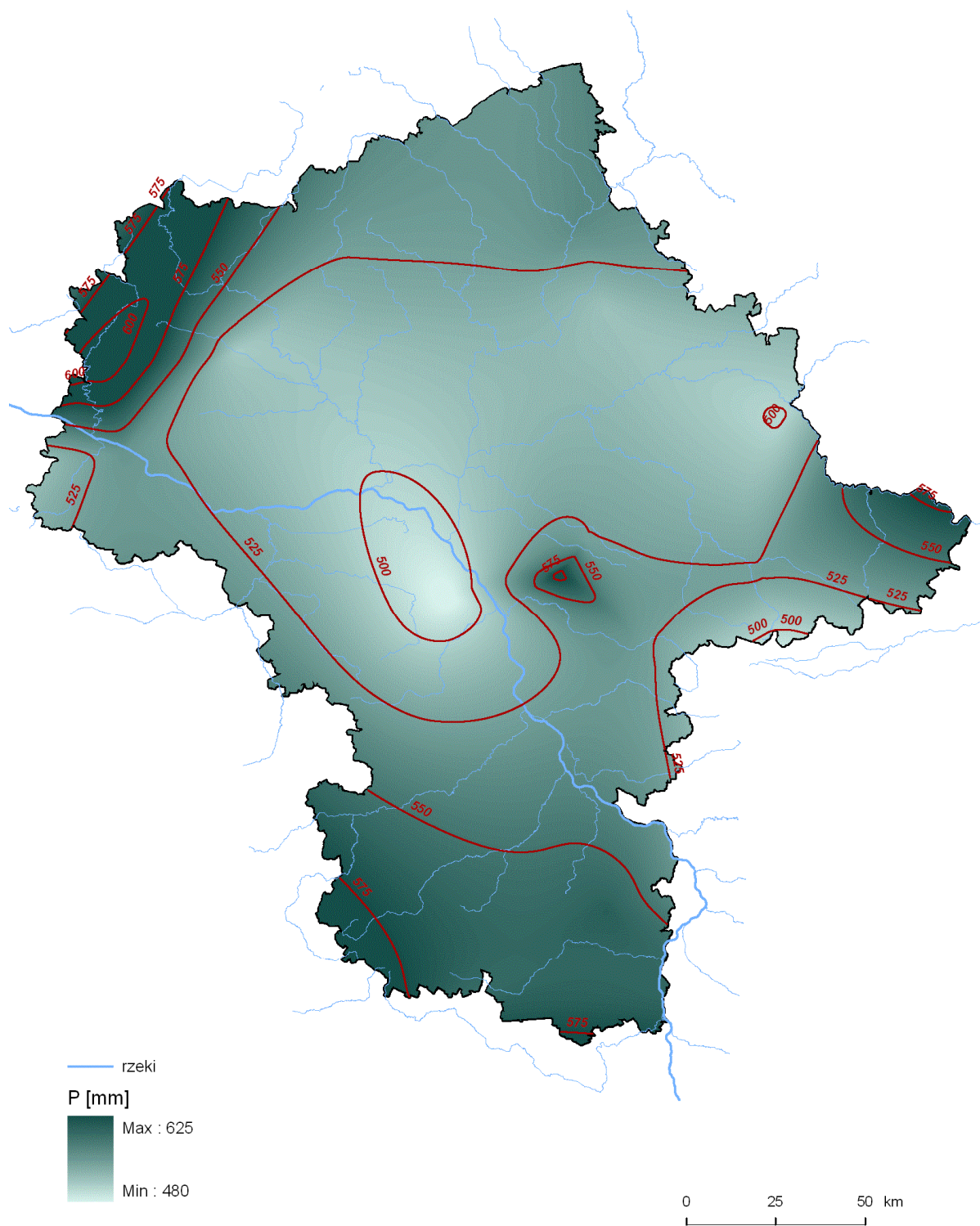


Rys. 2.5. Rozkład temperatury średniej rocznej na obszarze województwa mazowieckiego

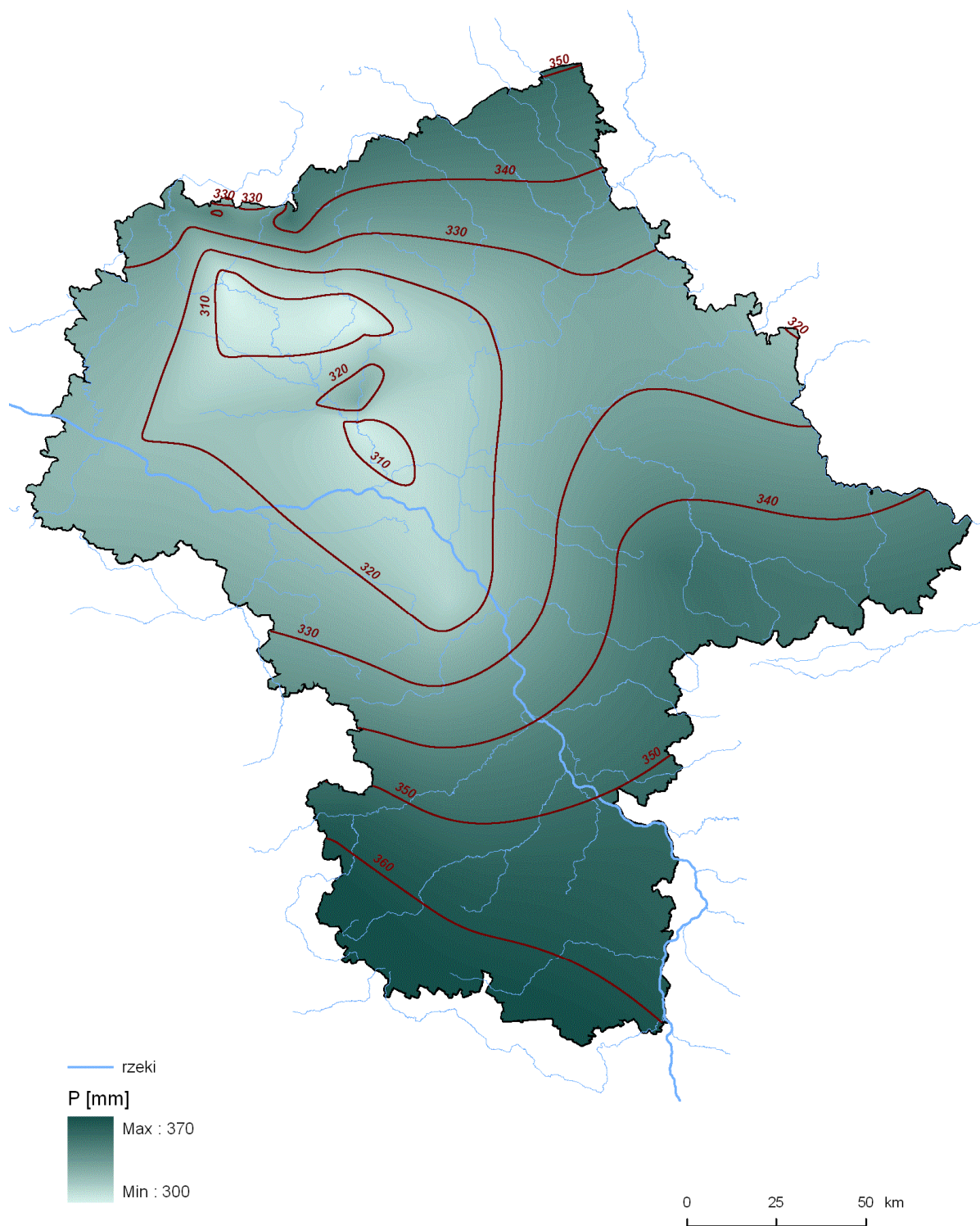


Rys. 2.6. Rozkład temperatury średniej dla sezonu wegetacyjnego na obszarze województwa mazowieckiego





Rys. 2.7. Rozkład średniej rocznej sumy opadów na obszarze województwa mazowieckiego



Rys. 2.8. Rozkład średniej sumy opadów w sezonie wegetacyjnym na obszarze województwa mazowieckiego

## 2.4. GLEBY

Na terenie województwa mazowieckiego dominują gleby lekkie brunatne, bielcowe i rdzawe. Jedynie na Równinie Łowicko-Błońskiej i Wysoczyźnie Ciechanowskiej występują czarne ziemie, a w dolinach Wisły, Bugu i Bzury mady; gleby torfowe wytworzyły się natomiast w dolinach Narwi, Pilicy, Szkwy, i Rozogi. Typy gleb występujące na obszarze województwa mazowieckiego przedstawiono na rys. 2.9 (na podstawie danych IUNG, 2006).

Według wartości bonitacyjnej przeważają gleby orne słabej i średniej jakości, o przewadze klas bonitacyjnych IVa i IVb, które zajmują ponad trzy czwarte powierzchni województwa. Bardzo dobre gleby (klasy bonitacyjne I i II) występują w zachodniej części województwa (Równina Błońska, Wysoczyzna Ciechanowska) oraz wzdłuż koryta Wisły, część północno-wschodnia charakteryzuje się naj słabszymi w skali województwa glebami.

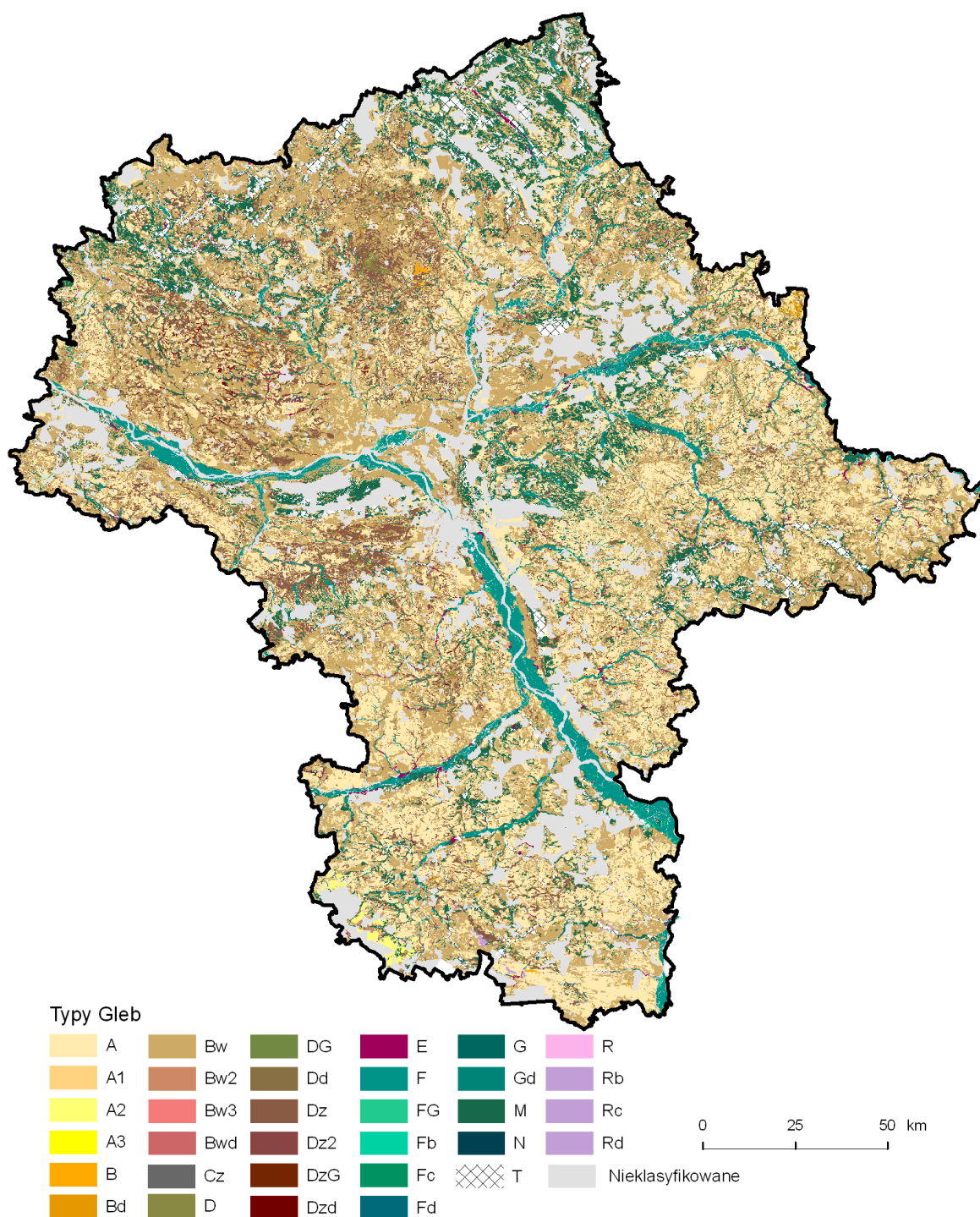
Gleby województwa mazowieckiego kwalifikuje się, w skali kraju, do gleb stosunkowo mało zdewastowanych i zdegradowanych. Badania gleb użytkowanych rolniczo, prowadzone przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach (IUNG) wykazują na ogół naturalną zawartość metali ciężkich, siarki i WWA, co świadczy o niedużym poziomie antropopresji. Odczyn gleb (wysoka kwasowość) jest także spowodowany czynnikami naturalnymi.

Według opracowania IUNG (2006) zagrożenie gleb procesami erozji wodnej w województwie mazowieckim jest stosunkowo małe i wynika przede wszystkim z łagodnego charakteru rzeźby terenu oraz małej i średniej podatności gleb na procesy spłukiwania powierzchniowego. Na powierzchni ponad 40% użytków rolnych województwa nie występuje zagrożenia erozją wodną, na pozostałej powierzchni gleby użytków rolnych zagrożone są w stopniu małym, a tylko 0,5% powierzchni użytków rolnych zagrożonych jest w stopniu umiarkowanym lub średnim. Duże zagrożenie występuje lokalnie wzdłuż pradolin największych rzek – Wisły, Bugu, Narwi, Pilicy i Wieprza i jest związane z charakterystycznie ukształtowaną rzeźbą terenu. Obszary większego zagrożenia erozją występują również w południowej części województwa w powiatach: lipskim, przysuskim i szydłowieckim.

Obszary narażone na erozję w stopniu średnim i silnym wymagają stałego stosowania zabiegów ochronnych na gruntach ornych w postaci poprzecznostokowej uprawy, przeciwoerozyjnych płodozmianów, okresowego pokrycia gleby mulczem, a w skrajnych przypadkach wyłączenia z uprawy płużnej pod trwałe użytki zielone lub zalesienia.

Erozja wietrzna powoduje zagrożenie degradacją ok. 13% gleb użytków rolnych na obszarze województwa mazowieckiego (IUNG, 2006). W części powiatów zagrożenie erozją wietrzną w stopniu średnim i silnym przekracza 20% użytków rolnych. Należą do nich powiaty: legionowski, wołomiński, wyszkowski i żuromiński. Największe nasilenie erozji występuje na przełomie lata i jesieni przy niskiej wilgotności gleb oraz w okresie zimy i przedwiośnia przy braku pokrywy śniegowej. Czynnikiem znacznie przyspieszającym wywiewanie cząstek gleby są jesienne prace uprawowe. Oprócz negatywnych skutków dla rolnictwa, na terenach nasilonej erozji wietrznej obserwuje się okresowo wysoki poziom zapylenia powietrza i związane z tym pogorszenie jego jakości. Możliwości przeciwdziałania procesom erozji wietrznej ograniczają się do przestrzegania optymalnych terminów uprawy gleb.





Rys. 2.9. Mapa typów gleb województwa mazowieckiego

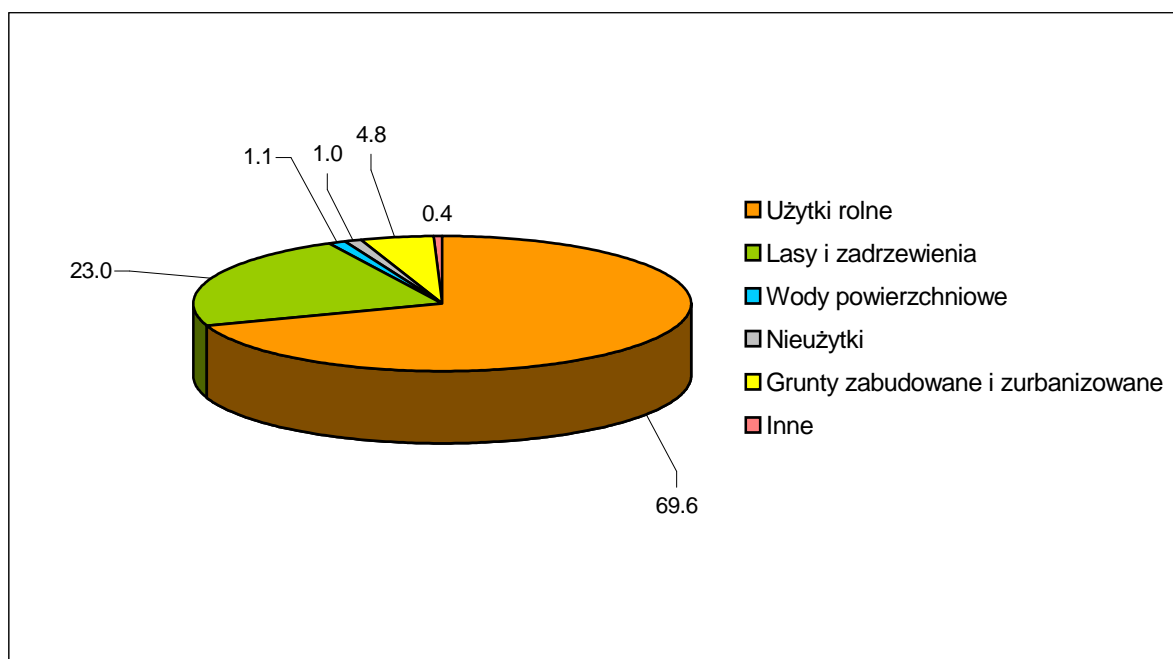
Objaśnienia: A, A.. - gleby bielnicowe i pseudobielnicowe; B, B.. - gleby brunatne; Cz - czarnoziemy; D, D.. - czarne ziemie; G, G.. - gleby glejowe; E - gleby mułowo-torfowe i torfowo-mułowe; M - gleby murszowo-mineralne i murszowate; T - gleby torfowe i murszowo-torfowe; F, F.. - mady; R, R.. - rędziny

## 2.5. UŻYTKOWANIE TERENU

W strukturze użytkowania terenu województwa dominują użytki rolne. Użytki te stanowią 69,6% powierzchni województwa (Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego, 2006), co jest wielkością istotnie przewyższającą średnią krajową (59,5%). Największy udział w użytkach rolnych zajmują grunty orne (57,4%), następnie łąki i pastwiska (21,4%), stosunkowo wysoki jest udział sadów (3,9%). Grunty orne przeważają w zachodniej, północno-zachodniej i południowo-wschodniej części województwa, największym udziałem łąk i pastwisk charakteryzuje się część północna i północno-wschodnia. Sadownictwo i ogrodnictwo zlokalizowane są w centralnej części województwa, przede wszystkim na południe i południowy zachód od Warszawy.

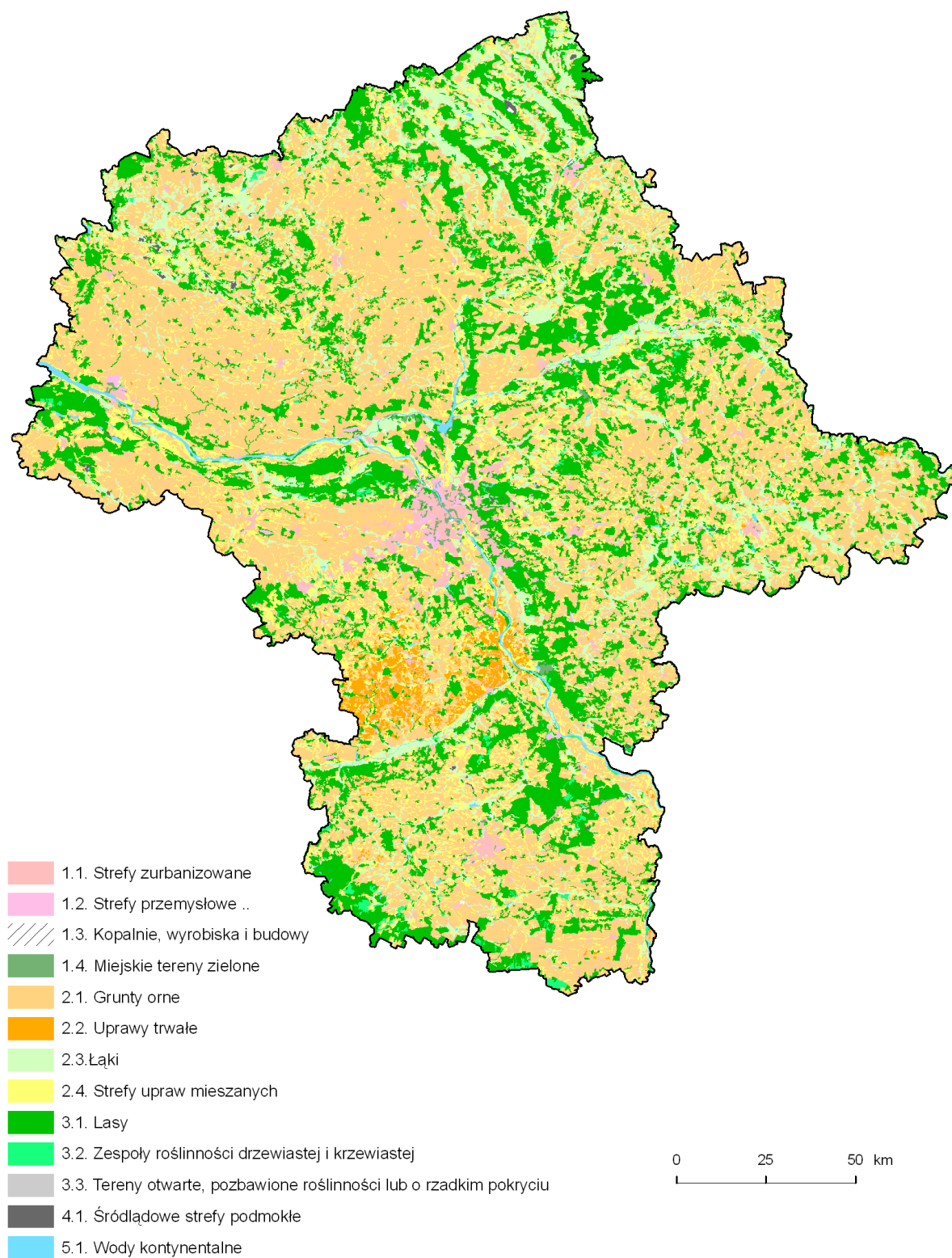
Lasy, zadrzewienia i zakrzewienia zajmują zaledwie 23% powierzchni województwa, co jest niemal najniższym wskaźnikiem w kraju. Bardzo wysoki natomiast jest udział lasów prywatnych w strukturze własnościowej (42,2% wobec 17,2% średniej krajowej – Program zwiększania lesistości..., 2006). Największą lesistością charakteryzują się północne i południowe krańce województwa. Duże, zwarte kompleksy leśne tworzą puszcze: Biała, Kampinowska, Kozienicka i Kurpiowska i Mariańska.

Stosunkowo wysoki udział w powierzchni województwa stanowią grunty zabudowane i zurbanizowane (4,8%), przy niskim – w porównaniu do średniej krajowej – udziale terenów komunikacyjnych. Strukturę użytkowania terenu przedstawiono na rys. 2.10, a na rys. 2.11 pokazano mapę użytkowania terenu opracowaną na podstawie bazy danych Corine Land Cover.



Rys. 2.10. Struktura użytkowania terenu w województwie mazowieckim





Rys. 2.11. Użytkowanie powierzchni terenu w województwie mazowieckim

## 2.6. WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

### WODY POWIERZCHNIOWE

Cały obszar województwa mazowieckiego położony jest w dorzeczu Wisły i obejmuje środkowy bieg Wisły oraz środkowe i ujściowe odcinki jej największych dopływów. Na obszarze województwa Wisła przyjmuje wody największego prawostronnego dopływu – Narwi – oraz lewostronnych – Pilicy i Bzury. Sieć rzeczna w województwie jest dobrze rozwinięta, sumaryczna długość cieków, z uwzględnieniem rowów, przekracza 15 tys. km (obliczenia na podstawie Komputerowej Mapy Podziału Hydrograficznego Polski, w skali 1 : 50 000), natomiast jeziora są nieliczne, skupione głównie na północno-zachodnim krańcu województwa, w obszarze Pojezierza Gostynińsko-Płockiego. Większymi zbiornikami retencyjnymi w województwie są: Zbiornik Zegrzyński na Narwi, Zbiornik Włocławski (częściowo położony w województwie Kujawsko-Pomorskim) na Wiśle i Zbiornik Domaniów na Radomce. W tabeli 2.1 zestawiono większe rzeki w obszarze województwa mazowieckiego, w tabeli 2.2 większe zbiorniki retencyjne i w tabeli 2.3 – jeziora.

Województwo mazowieckie – za wyjątkiem północno-zachodniego krańca obejmującego fragment zlewni rzeki Mień o powierzchni ok. 10 km<sup>2</sup> – jest położony w obszarze działania RZGW-Warszawa, w regionie wodnym Środkowej Wisły. W obszarze województwa mazowieckiego znajduje się – w całości lub częściowo – 18 jednostek bilansowych RZGW-Warszawa.

Tabela 2.1. Zestawienie większych rzek województwa mazowieckiego (Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego, 2006)

Lp.	Nazwa rzeki	Długość [km]		Powierzchnia zlewni [km <sup>2</sup> ]	
		ogółem	w województwie	ogółem	w województwie
1	Wisła	1 070,0	320,0	194 424,0	35 598,0
2	Ilżanka	76,8	76,8	1 127,4	993,1
3	Zagożdżonka	39,9	39,9	568,5	568,5
4	Radomka	107,0	91,6	2 109,5	2 079,0
5	Szabasówka	22,8	22,8	561,4	561,4
6	Pilica	319,0	91,0	9 273,0	1 750,0
7	Świder	89,1	73,9	1 149,8	962,5
8	Jeziorka	66,3	66,3	811,7	811,7
9	Narew	484,0	160,1	75 175,0	18 720,0
10	Omulew	113,7	78,5	2 053,0	793,8
11	Orz	54,3	53,2	608,8	582,0
12	Orzyc	145,9	129,4	2 144,0	1 687,0
13	Bug	772,0	193,4	39 284,1	6 495,0
14	Liwiec	126,2	126,2	2 779,0	2 739,0
15	Wkra	249,1	177,1	5 322,0	4 407,0
16	Mławka	43,4	32,9	675,5	567,1
17	Łydynia	72,0	72,0	688,1	688,1
18	Raciążnica	56,9	56,9	618,5	618,5
19	Sona	67,3	67,3	528,0	528,0
20	Bzura	166,2	42,0	7 787,5	2 700
21	Pisia Gągolina	58,5	58,5	501,7	501,7
22	Utrata	76,5	76,5	792,0	784,7
23	Skrwa Prawa	113,9	105,2	1 704,0	1 295,0

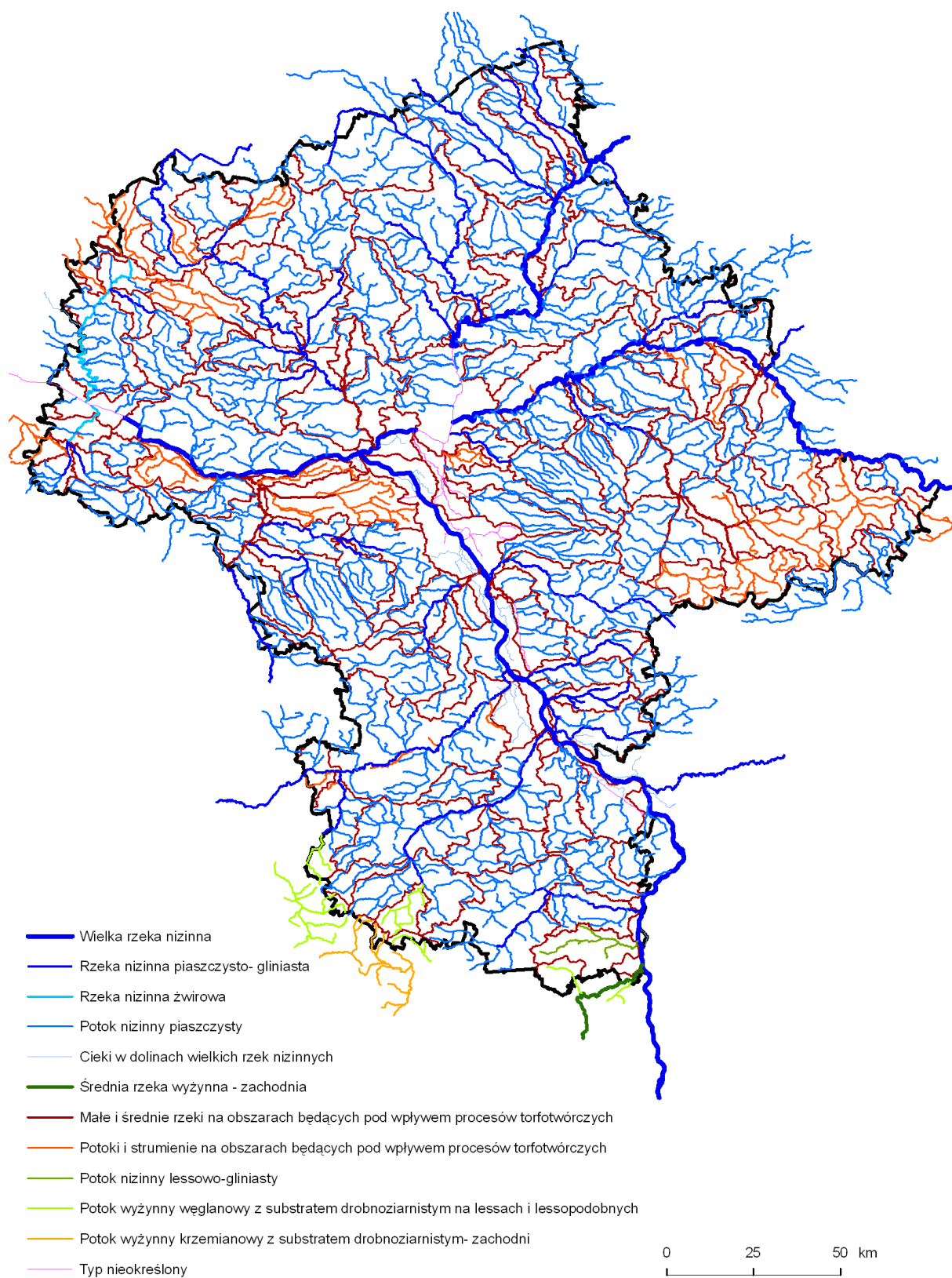
Tabela 2.2. Zestawienie większych zbiorników retencyjnych w województwie (na podstawie danych RZGW-Warszawa)

Lp.	Nazwa zbiornika	Rzeka	Pojemność przy max PP [mln m <sup>3</sup> ]	Powierzchnia przy max PP [km <sup>2</sup> ]	Wysokość piętrzenia [m]
1	Włocławek	Wisła	370,0	75,0	13,9
2	Dębe	Narew	90,0	33,0	5,8
3	Domaniów	Radomka	12,9	5,0	8,6
4	Nowe Miasto	Sona	2,2	0,1	2,2
5	Soczewka	Skrwa Lewa	1,2	0,5	4,4
6	Ruda	Mławka	0,8	0,4	5,2

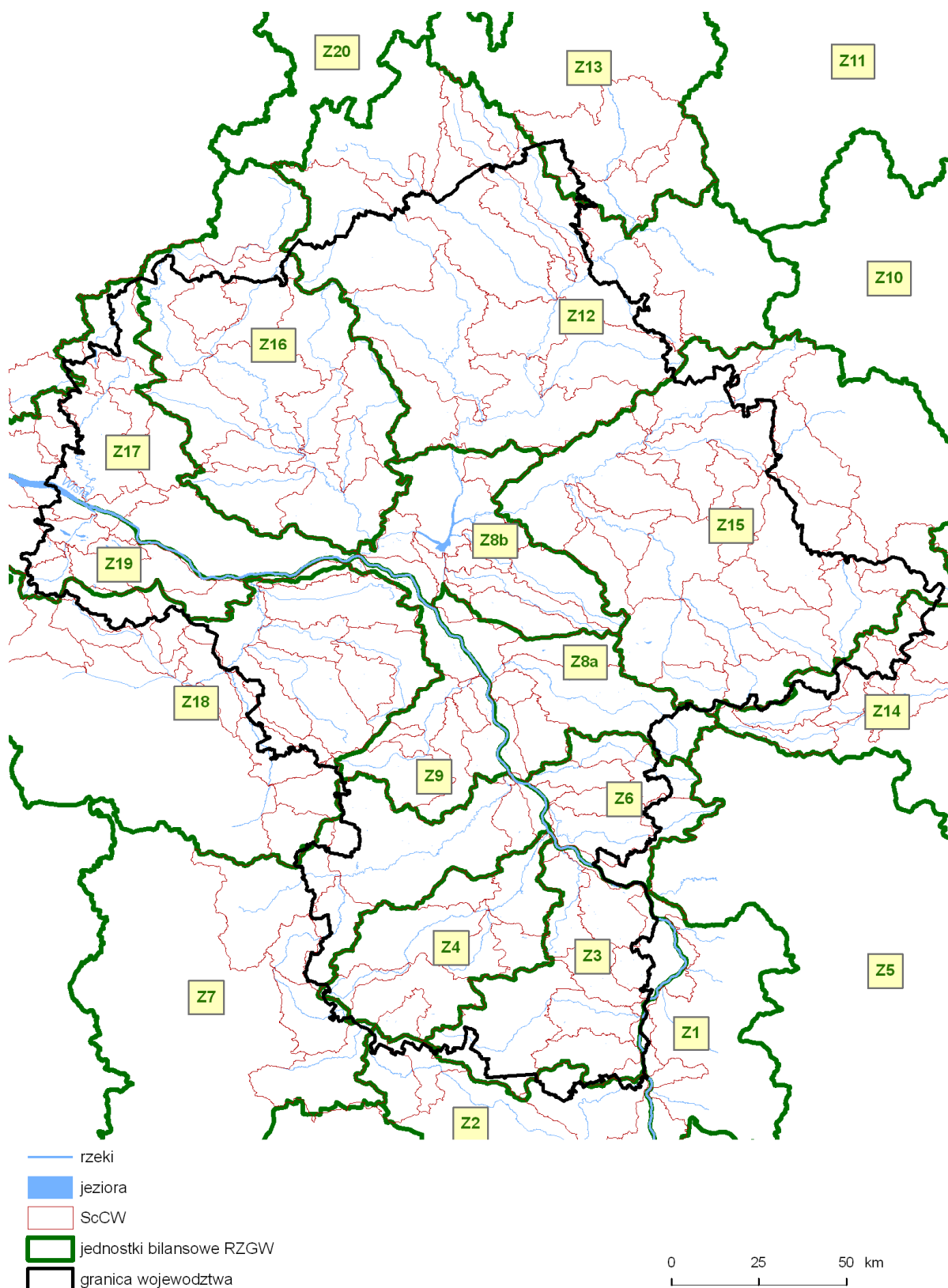
Tabela 2.3. Zestawienie większych jezior w województwie mazowieckim (Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego, 2006)

Lp.	Nazwa	Zlewnia	Powiat	Powierzchnia [ha]	Głębokość maksymalna [m]	Objętość [tys. m <sup>3</sup> ]
1	Zdrowskie	K. Dobrzykowski	płocki	355,4	5,0	7 556
2	Urszulewskie	Skrwa Prawa	sierpecki	308,1	6,2	7 792
3	Lucieńskie	Skrwa Lewa	gostyniński	203,3	20,0	17 015
4	Białe	Skrwa Lewa	gostyniński	150,2	31,5	14 885
5	Szczutowskie	Skrwa Prawa	sierpecki	101,0	4,4	1 689
6	Łąckie Duże	K. Dobrzykowski	płocki	55,5	4,7	1 665
7	Ciechomickie	K. Dobrzykowski	płocki	47,1	8,2	2 201
8	Górskie	K. Dobrzykowski	płocki	45,0	7,2	1 419
9	Przytomne	Rakutówka	gostyniński	38,5	8,2	1 551
10	Sumino	Skrwa Lewa	gostyniński	35,6	7,0	1 200

W procesie wdrażania postanowień Ramowej Dyrektywy Wodnej w Polsce wyznaczono jednolite części wód powierzchniowych (w tym m.in. rzek i jezior) i wód podziemnych. Dla wód powierzchniowych wyznaczono dodatkowo zlewnie scalonych części wód, stanowiące podstawową jednostkę dla realizacji prac planistycznych. W obszarze województwa mazowieckiego zlokalizowanych jest 141 scalonych części wód. Na rys. 2.12 przedstawiono jednolite części wód powierzchniowych w województwie z podziałem na typy, a na rys. 2.13 – scalone części wód i jednostki bilansowe RZGW-Warszawa.



Rys. 2.12. Jednolite części wód powierzchniowych w województwie mazowieckim



Rys. 2.13. Sieć hydrograficzna województwa mazowieckiego z podziałem na zlewnie bilansowe RZGW i zlewnie scalonych części wód

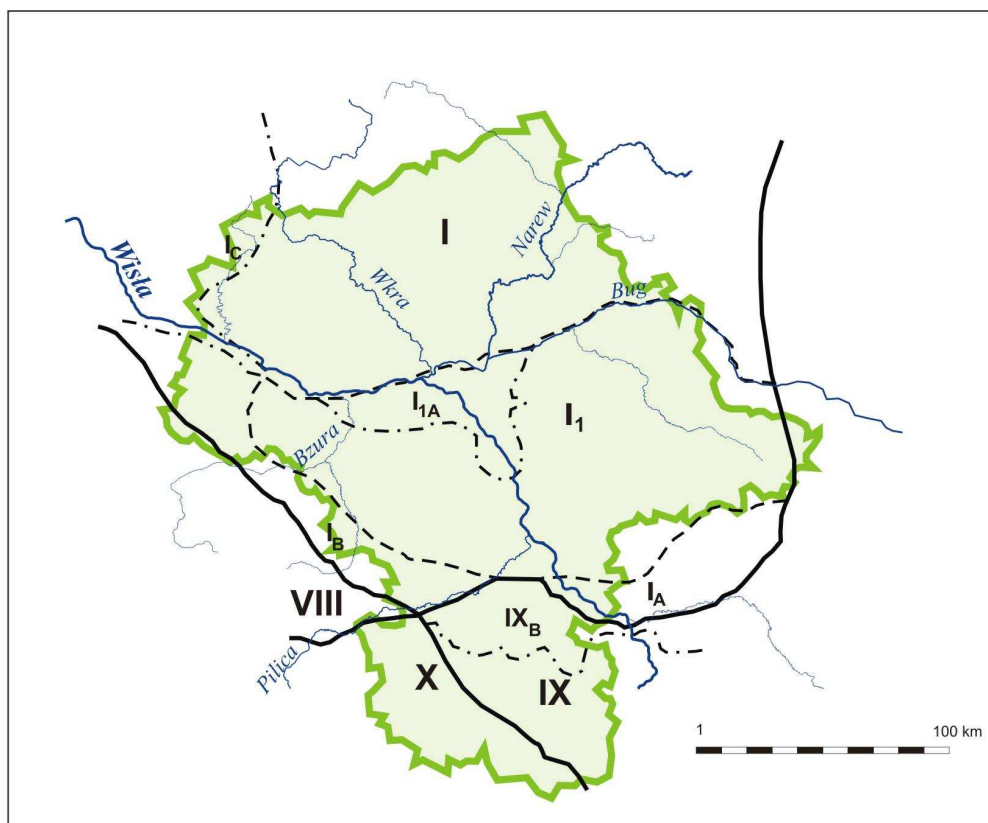
## WODY PODZIEMNE

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną zwykłych wód podziemnych przedstawioną w Atlasie hydrogeologicznym Polski w skali 1:500 000 (Paczyński, 1995), w obrębie województwa mazowieckiego można wyróżnić następujące regiony hydrogeologiczne:

- mazowiecki (I), obejmujący niemal cały obszar województwa, z pominięciem części południowej; w jego obrębie wyróżniono subregion centralny (I1), zajmujący środkowy pas omawianego terenu; wyznaczono tu również jednostki niższego rzędu – rejony: kotliny warszawskiej (I1A), mazowiecko- podlaski (IA), mazowiecko- kujawski (IB) oraz chełmińsko- dobrzyński (IC);
- lubelsko-podlaski (IX), znajdujący się w południowej części województwa; w okolicy Białobrzegów i Kozienic wyznaczono dodatkowo jednostkę niższego rzędu – rejon kozienicki (IXB);
- środkowomałopolski (X), obejmujący nieznaczny fragment południowo-zachodniej części województwa mazowieckiego (powiaty przysuski i szydłowiecki);
- region kutnowski (VIII), zajmujący niewielki obszar w południowo-zachodniej części województwa, przy granicy powiatu grójeckiego i przysuskiego.

Zasięg przestrzenny poszczególnych jednostek przedstawiono na rys 2.14.





#### Objaśnienia:

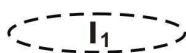


- obszar województwa mazowieckiego



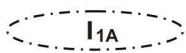
- regiony hydrogeologiczne:

- I - mazowiecki
- VIII - kutnowski
- IX - lubelsko- podlaski
- X - środkowomazowiecki



- subregiony hydrogeologiczne:

- I<sub>1</sub> - centralny



- regiony hydrogeologiczne:

- I<sub>1A</sub> - kotliny warszawskiej
- I<sub>A</sub> - mazowiecko- podlaski
- I<sub>B</sub> - mazowiecko- kujawski
- I<sub>C</sub> - chełmiński- dobrzyński
- IX<sub>B</sub> - kozienicki



- rzeki

Rys. 2.14. Regionalizacja hydrogeologiczna

### 3. OCHRONA PRZYRODY

Obszar województwa mazowieckiego jest regionem charakteryzującym się wysokimi walorami przyrodniczymi w krajowym i europejskim systemie ekologicznym. Pomimo, że na terenie Mazowsza leży największe polskie miasto, Warszawa, region ten zachował wiele ze swych naturalnych krajobrazów często uważanych za charakterystyczne dla polskiej przyrody. Przestrzenny system ochrony przyrody na obszarze województwa mazowieckiego tworzą tereny o zróżnicowanym statusie prawnym i różnych funkcjach. Są to: park narodowy, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe z otulinami, obszary chronionego krajobrazu, pomniki przyrody, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, stanowiska dokumentacyjne oraz obszary NATURA 2000.

Łączna powierzchnia obszarów objętych ochroną przyrody na terenie województwa mazowieckiego wynosi 10,73 tys. km<sup>2</sup>, co stanowi 30,2% powierzchni województwa i 11% powierzchni obszarów ochrony przyrody w Polsce. Podstawowe formy ochrony przyrody przedstawiono na rys. 3.1 oraz w tabeli 3.1.

Tabela 3.1. Formy ochrony przyrody w województwie mazowieckim (GUS, 2006)

Lp.	Nazwa	Liczba	Powierzchnia na terenie województwa [ha]
1	Park narodowy	1	38 476
2	Park krajobrazowy	9	168 150
3	Obszar chronionego krajobrazu	29	821 8210
4	Rezerwat przyrody	175	17 689
6	Pomnik przyrody	4155	
7	Użytek ekologiczny	874	1 817
8	Stanowisko dokumentacyjne	6	521
9	Zespół przyrodniczo-krajobrazowy	32	5 145
10	Obszar Natura 2000	26	700 577

#### PARKI NARODOWE I REZERWATY PRZYRODY

Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody (Dz. U. 2004, nr 92) PARK NARODOWY to obszar wyróżniający się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi, o powierzchni nie mniejszej niż 1000 ha, na którym ochronie podlega cała przyroda oraz walory krajobrazowe

Na terenie województwa mazowieckiego znajduje się jeden park narodowy – Kampinoski Park Narodowy, położony na północny-zachód od Warszawy, na nizinie Środkowo-Mazowieckiej i obejmuje fragment pradoliny Wisły w Kotlinie Warszawskiej, a także fragmenty Równiny Łowicko-Błońskiej i Równiny Warszawskiej.

Kampinoski Park Narodowy utworzony został uchwałą Rady Ministrów z dnia 16 stycznia 1959 r. (aktualna podstawa prawna ochrony i funkcjonowania Parku to rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie KPN z dn. 25.09.1997 r., Dz. U. nr 132 poz. 876). Celem utworzenia Parku była ochrona najlepiej w Europie zachowanego kompleksu wydmy śródlądowych wraz z całym jego przyrodniczym bogactwem oraz dziedzictwa historyczno-kulturowego Puszczy Kampinoskiej. Obszar Parku wynosi 38 544 ha, w tym 38 476 ha w województwie mazowieckim i 68 ha w województwie łódzkim. Wokół Parku wyznaczona jest strefa ochronna (otulina) o powierzchni 37 756 ha.

W 2000 roku KPN wraz z otuliną został wpisany na listę rezerwatów biosfery jako Rezerwat Biosfery „Puszcza Kampinoska”. Strefę centralną rezerwatu tworzą obszary ochrony ścisłej parku, strefę buforową obszary ochrony częściowej i krajobrazowej. W roku 2004 KPN uznany został także za obszar NATURA 2000 Puszcza Kampinoska (PLC140001).



Do głównych walorów przyrodniczych parku należą: dobrze zachowane zespoły wydm śródlądowych, zróżnicowane przyrodniczo zbiorowiska leśne, bardzo rozległe i cenne ekosystemy bagienne, bogactwo gatunkowe flory i fauny, a także miejsca pamięci narodowej i wartości kulturowe.

REZERWAT PRZYRODY zgodnie z brzmieniem Ustawy o ochronie przyrody to obszar obejmujący zachowane w stanie naturalnym lub mało zmienionym ekosystemy, ostoje i siedliska przyrodnicze, a także siedliska roślin, siedliska zwierząt i siedliska grzybów oraz twory i składniki przyrody nieożywionej, wyróżniające się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, kulturowymi lub walorami krajobrazowymi. Na terenie województwa mazowieckiego utworzono 175 rezerwatów przyrody. Zajmują one łącznie 17 689 ha. Przeważają rezerваты leśne (101) i faunistyczne (24). Pozostałe to: florystyczne, krajobrazowe, torfowiskowe, przyrody nieożywionej, wodny i stepowy. Obecnie trwają prace dokumentacyjne i badawcze nad utworzeniem kolejnych kilkudziesięciu rezerwatów przyrody (ok. 30).

#### PARKI KRAJOBRAZOWE

Parki krajobrazowe są to tereny wyróżniające się szczególnymi cechami krajobrazu, odznaczają się wysoką wartością przyrodniczą, dużymi walorami estetycznymi, historycznymi lub kulturowymi. Na terenie województwa mazowieckiego parki krajobrazowe zajmują powierzchnię 173 297 ha, jest ich 9, z czego cztery częściowo położone są na terenach sąsiednich województw (tab. 3.2).

Tabela 3.2. Parki narodowe i krajobrazowe na terenie województwa mazowieckiego

Lp.	Nazwa	Powierzchnia [tys. ha]		Otulina [tys. ha]	Inne województwa
		ogółem	w mazowieckim		
1	Kampinoski Park Narodowy	38,54	38,48	37,8	łódzkie
	<b>Parki krajobrazowe</b>	<b>247,7</b>	<b>173,3</b>		
2	Nadbużański	74,1	74,1	39,6	-
3	Mazowiecki	15,7	15,7	8,0	-
4	Kozienicki	26,2	26,2	36,0	-
5	Chojnowski	6,8	6,8	4,7	-
6	Brudzeński	3,2	3,2	5,5	-
7	Gostynińsko-Włocławski	39,9	16,8		kujawsko-pomorskie
8	Górznieńsko-Lidzbarski	27,8	5,2		kujawsko-pomorskie, warmińsko-mazurskie
9	Podlaski Przełom Bugu	30,9	15,4		podlaskie, lubelskie
10	Bolimowski	23,1	9,9		łódzkie

#### OBSZARY NATURA 2000

Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem utworzenia sieci NATURA 2000 jest zachowanie różnorodności biologicznej krajów Unii Europejskiej poprzez ochronę siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory na terytorium państw członkowskich.

W skład sieci wchodzi:

- obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) – wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 79/409/EWG w sprawie ochrony dziko żyjących ptaków, tzw. Dyrektywy Ptasiej,
- specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) – wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, tzw. Dyrektywy Siedliskowej, dla siedlisk przyrodniczych wymienionych w załączniku I oraz gatunków roślin i zwierząt wymienionych w załączniku II do Dyrektywy.

Na terenie województwa mazowieckiego wyznaczonych jest 26 obszarów należących do sieci Natura 2000 (tab. 3.3) o łącznej powierzchni 700 577 ha.

#### OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU

Obszary chronionego krajobrazu są rozleglejsze niż parki krajobrazowe i obejmują pełne jednostki środowiska naturalnego, takie jak doliny rzeczne, kompleksy leśne, ciągi wzgórz, pola wydymowe, torfowiska.

W województwie mazowieckim jest wyodrębnionych 29 obszarów chronionego krajobrazu, które łącznie zajmują powierzchnię 834 828 ha. Nie tworzą one spójnego systemu na całym obszarze województwa, szczególnie w części północno-wschodniej. Obejmują one charakterystyczne dla danego mezoregionu krajobrazy, zróżnicowane ekosystemy i mogą zaspokajać potrzeby związane z turystyką, wypoczynkiem i rekreacją.

#### POMNIKI PRZYRODY OŻYWIONEJ I NIEOŻYWIONEJ

Pomnikami przyrody są pojedyncze twory przyrody ożywionej i nieożywionej lub ich skupienia o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów. Do pomników przyrody ożywionej należą: pojedyncze krzewy, drzewa i grupy drzew odznaczające się np. sędziwym wiekiem, wielkością czy niezwykłymi kształtami, a także zabytkowe aleje drzew. Natomiast do pomników przyrody nieożywionej należą: największe głazy narzutowe oraz interesujące formy powierzchni ziemi np. źródła, wodospady, jary, skałki, wywierzyska, przełomy rzeczne, jaskinie, odkrywki itp.

Według danych z 2005 roku na terenie województwa mazowieckiego znajduje się 4 155 pomników przyrody.

#### STANOWISKA DOKUMENTACYJNE

Stanowiskami dokumentacyjne są to niewyodrębniające się na powierzchni lub możliwe do wyodrębnienia, ważne pod względem naukowym i dydaktycznym miejsca występowania formacji geologicznych, nagromadzeń skamieniałości lub tworów mineralnych, jaskinie lub schroniska podskalne wraz z namuliskami oraz fragmenty eksploatowanych lub nieczynnych wyrobisk powierzchniowych i podziemnych.

Według danych z 2005 roku na terenie województwa mazowieckiego znajduje się 6 stanowisk dokumentacyjnych, które łącznie zajmują powierzchnię 521 ha.

#### UŻYTKI EKOLOGICZNE

Użytki ekologiczne są to zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów, mające znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej – naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne oczka wodne, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce, siedliska przyrodnicze oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów, ich ostoje oraz miejsca rozmnażania lub miejsca sezonowego przebywania.

Istotnym powodem tworzenia użytków ekologicznych jest potrzeba objęcia ochroną niewielkich powierzchniowo obiektów, ale cennych pod względem przyrodniczym. W województwie utworzono 874 użytki ekologiczne, które łącznie zajmują powierzchnię 1 817 ha.

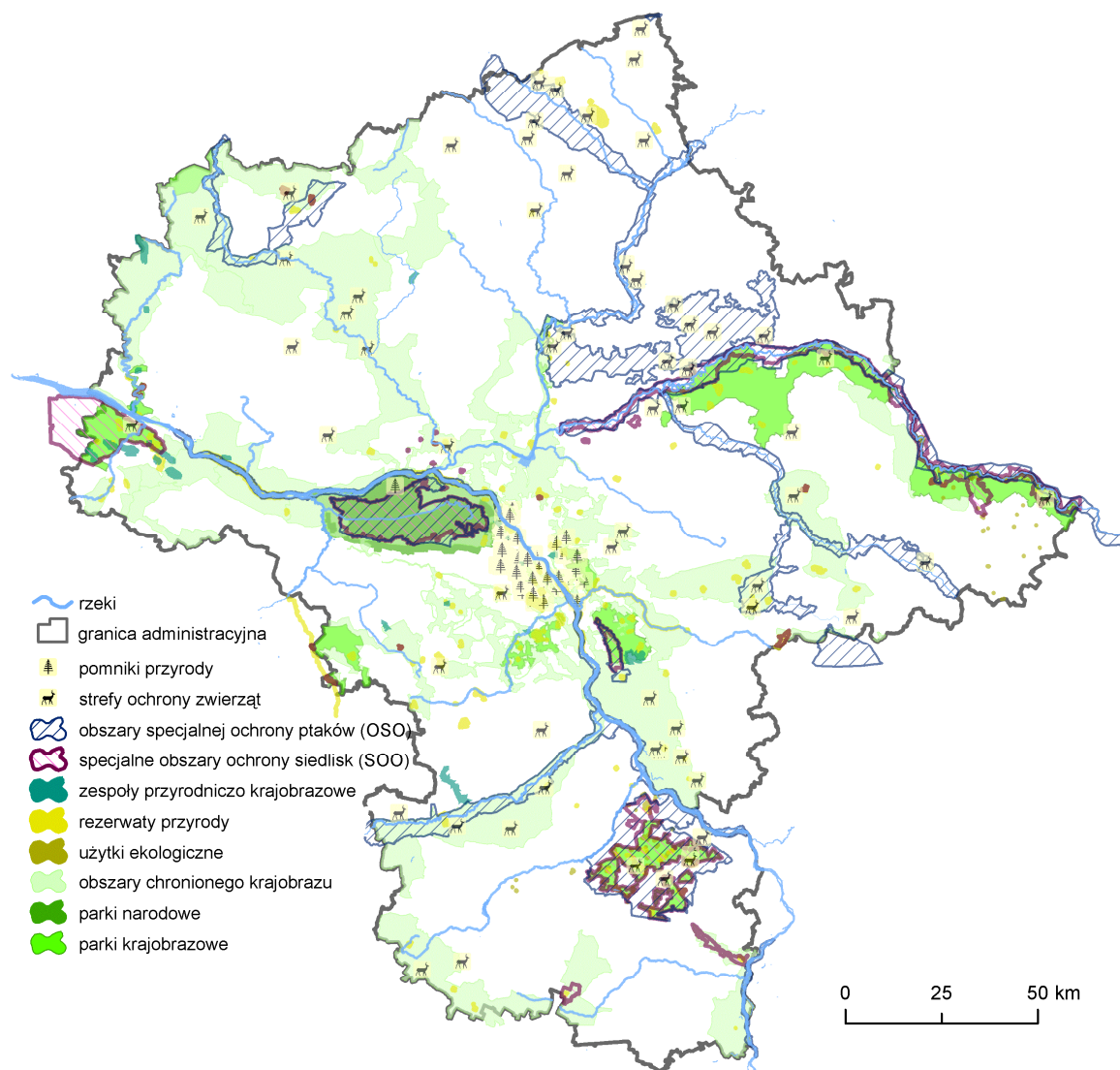
#### ZESPOŁY PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWE

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe są to fragmenty krajobrazu naturalnego i kulturowego zasługujące na ochronę ze względu na ich walory widokowe i estetyczne. Według danych z 2005 r. na terenie województwa mazowieckiego znajdują się 32 zespoły przyrodniczo - krajobrazowe, które zajmują powierzchnię około 5 130 ha.

Tabela 3.3. Obszary Natura 2000 na terenie województwa mazowieckiego

Lp.	Nazwa	Identyfikator	Powierzchnia [ha]	Status ochrony
1	Bagno Całowanie	PLH140001	3448	Mazowiecki PK (15 519 ha; 1987), rezerwat przyrody Na torfach (21 ha; 1977), Nadwiślański OChK (70 070 ha)
2	Baranie Góry	PLH140002	181	w całości na terenie Zieluńsko-Rzęgnowskiego OChK (38 495 ha); rezerwat przyrody Baranie Góry (177 ha, 1994)
3	Dąbrowa Radziejowska	PLH140003	52	w całości położony na terenie Bolimowsko-Radziejowskiego OChK (14471 ha) i rezerwatu przyrody Dąbrowa Radziejowska (52 ha, 1984)
4	Dąbrowy Seroczyńskie	PLH140004	553	rezerwat przyrody Dąbrowy Seroczyńskie (550 ha; 1988)
5	Dolina Dolnego Bugu	PLB140001	74310	rezerwat przyrody: Łęg Dębowy koło Janowa Podlaskiego (132 ha), Przekop (21 ha), Skarpa Mołozewska (2,0 ha) Szwajcaria Podlaska (24 ha), Wydma Mołozewska (64 ha), Zabuże (33 ha) Jegiel (19 ha); Nadbużański PK(74000 ha), PK Podlaski Przełom Bugu (30906 ha), OChK Doliny Bugu i Nurca (6473 ha)
6	Dolina Dolnej Narwi	PLB140014	25907	rezerwat przyrody: Rycerski Kierz (44 ha), Nadbużański PK (74000 ha), Łomżyński PK Doliny Narwi, OChK Nasielsko-Karniewski, Równiana Kurpiowska i Dolina Dolnej Narwi
7	Dolina Liwca	PLB140002	27432	Siedlecko-Węgrowski OChK (35840 ha)
8	Dolina Pilicy	PLB140003	35356	rezerwat przyrody: Majdan (51 ha), Sokół (117 ha), Tomczyce (59 ha). Żądłowice (139 ha), Spalski PK (12875 ha), OChK Dolina Pilicy i Drzewiczki, Piliczańsko-Radomszczański OChK
9	Dolina Środkowej Wisły	PLB140004	30849	rezerwat przyrody: Kępa Antonińska (475 ha), Kępa Rakowska (120 ha), Kępa Wykowska (248 ha), Kępy Kazuńskie (544 ha), Łachy Brzeskie (476 ha), Ławice Kiełpińskie (803 ha), Ławice Troszyńskie (114 ha), Ruska Kępa (15 ha) Wikliny Wiślane (341 ha), Wyspy Białobrzeskie (140 ha), Wyspy Kobylnickie (projekt), Wyspy Zakrzewskie (310 ha) Wyspy Zawadowskie (530 ha), Zakole Zakroczymskie (528 ha), OChK: Doliny Rzeki Pilicy i Drzewiczki, Gostynińsko-Gąbiński, Nadwiślański I, Nadwiślański II, Nadwiślański III, Warszawski
10	Dolina Wkry	PLH140005	24	w całości na terenie Warszawskiego OChK (106 038 ha) i rezerwatu przyrody Dolina Wkry (24 ha; 1991)
11	Dolina Zwoleńki	PLH140006	2379	w większości na terenie OChK Dolina Rzeki Zwoleńki (5 040 ha) z rezerwatem przyrody Borowiec (57 ha, 1990). niewielka część na terenie Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Puszczy Kozienickiej (43 472,22 ha)
12	Doliny Omulwi i Płodownicy	PLB140005	34387	OChK „I” woj. warmińsko-mazurskiego
13	Forty Modlińskie	PLH140020	157	
14	Kantor Stary	PLH140007	97	rezerwat przyrody Kantor Stary (95 ha, 1996)
15	Krogulec	PLH140008	113	projektowany użytek ekologiczny
16	Łęgi Czarnej Strugi	PLH140009	39	rezerwat przyrody Łęgi Czarnej Strugi (40 ha, 1980)
17	Małopolski Przełom Wisły	PLB140006	6973	rezerwat przyrody Krowia Wyspa (62 ha), Kazimierski PK, Wrzelowiecki PK, Chodelski OChK (23339 ha), OChK Doliny Rzeki Zwoleńki, Kraśnicki OChK, Solec nad Wisłą
18	Olszyny Rumockie	PLH140010	150	OSOP – Dolina Wkry i Mławki, Rez. Olszyny Rumowskie (150 ha),

Lp.	Nazwa	Identyfikator	Powierzchnia [ha]	Status ochrony
19	Ostoja Nadbużańska	PLH140011	46037	PK Podlaski Przełom Bugu (30 906 ha; 1994), rezerваты przyrody: Szwajcaria Podlaska (24,00 ha; 1995), Łęg Dębowy koło Janowa Podlaskiego (132,38 ha; 1972), Zabuże (33,15 ha; 1983), Nadbużański PK (57 769 ha; 1993), Nadbużański OChK (27 920,3 ha; 1993), rezerваты przyrody: Przekop (21,08 ha; 1964), Wydma Mołóżewska (63,80 ha; 1987), Skarpa Mołóżewska (2,00 ha; 1987) oraz Dębniak (20,8 ha; 1978), Kaliniak (54,4 ha; 1979) i Kózki (82,1 ha; 2000) – łącznie 9 rezerwatów przyrody
20	Pakosław	PLH140015	669	w całości na OChK Ilża-Makowiec (16 650 ha)
21	Puszcza Biała	PLB140007	83780	rezerваты przyrody: Bartnia (14,6 ha), Popławy (6,3 ha), Wielgolas (6,7 ha), Nadbużański PK (57769,0 ha)
22	Puszcza Kampinoska	PLC140001	37649	Kampinoski PN
23	Puszcza Napiwodzko-Ramucka	PLB280007	116605	rezerваты przyrody: Bagno Nadrowskie (52,0 ha), Dęby Napiwodzkie (37,1 ha), Galwica (95,1 ha), Jezioro Košno (1248,8 ha), Jezioro Orłowo Małe (4,0 ha), Koniuszanka I (20,0 ha), Koniuszanka II (64,5 ha), Las Warmiński (1815,9 ha), Małga (147,1 ha), Sołtysek (10,0 ha), Źródła Rzeki Łyny im. prof. Romana Kobendzy (121,0 ha); OChK „I” woj. warmińsko-mazurskiego; użytek ekologiczny: Obiekt Stawowy Tylkowo (192,3 ha)
24	Puszcza Piska	PLB280008	172802	rezerваты przyrody: Czaplisko Ławny Lasek (6,8 ha), Jezioro Nidzkie (2934,7 ha), Jezioro Pogubie Wielkie (691,7 ha), Jezioro Warnołty (373,3 ha), Królewska Sosna (103,8 ha), Krutynia II (969,3 ha), Krutynia Dolna I (273,1 ha), Lisiny (15,8 ha), Pierwos (605,5 ha), Piłaki (52,5 ha), Pupy (58,1 ha), Strzałowo (14,1 ha), Jezioro Łuknajno (710,0 ha), Zakręt (105,8 ha); Mazurski PK (53655,0 ha) OChK: „I” woj. warmińsko-mazurskiego, Równina Kurpiowska i Dolina Dolnej Narwi
25	Sikórz	PLH140012	205	w całości na terenie Brudzeńskiego PK (3 171 ha; 1988); rezerwat przyrody Sikórz (142,6 ha; 1980)
26	Wydmy Lucynowsko-Mostowieckie	PLH140013	428	-



Rys. 3.1. Mapa ochrony przyrody województwa mazowieckiego (na podstawie danych z interaktywnej mapy ochrony przyrody województwa mazowieckiego, z zasobu Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody)

## **4. OCENA ILOŚCIOWA I JAKOŚCIOWA ZASOBÓW I POTRZEB WODNYCH WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

### **4.1. ZASOBY WÓD POWIERZCHNIOWYCH**

Cały obszar województwa położony jest w dorzeczu Wisły i zajmuje 21,1% powierzchni dorzecza w granicach kraju. Rozkład odpływów jednostkowych w przeważającej części obszaru województwa wynosi około 4 – 5 l/s km<sup>2</sup>. W bardzo niewielkim obszarze jest rzędu 2 – 2,5 l/s km<sup>2</sup>. Na krańcach województwa odpływy są nieco większe i dochodzą do 8 l/s km<sup>2</sup>.

W tabelach 4.1 – 4.3 przedstawiono wielkości przepływów charakterystycznych dla Wisły i jej największych dopływów dla wielolecia 1951-1995 w głównych przekrojach wodowskazowych.

Do dalszych analiz związanych z oceną potrzeb zwiększania retencji na obszarze województwa mazowieckiego dla scharakteryzowania zasobów (przepływy charakterystyczne: NNQ, SNQ, SSQ, Q1% i przepływy nienaruszalne QH) oraz warunków meteorologicznych (opad atmosferyczny, temperatura powietrza, wilgotność względna, prędkość wiatru, usłonecznienie) przyjęto wielolecie 1951-1965. Wybór wielolecia uwarunkowany był:

- koniecznością dysponowania jednorodnymi i wiarygodnymi danymi z wystarczająco gęstej sieci posterunków wodowskazowych i stacji klimatycznych,
- dostępnością wyników bilansów wodno-gospodarczych zlewni w obszarze RZGW-Warszawa, opracowywanych w latach 1991-2002, które objęły znaczną część obszaru województwa.

Na rys. 4.1 przedstawiono wielkości odpływu jednostkowego (SNq – 5 l/s km<sup>2</sup>) dla przepływu średniego niskiego z wielolecia 1951-1965 w wybranych zlewniach województwa.

W tabeli 4.4 zestawiono wartości przepływów charakterystycznych i przepływów nienaruszalnych oraz odpowiadających im spływów jednostkowych dla 90 przekrojów bilansowych („Podstawy hydrologiczne...”, IMGW, 1978).

### **4.2. UŻYTKOWANIE WÓD POWIERZCHNIOWYCH (POTRZEBY WODNE ROLNICTWA, PRZEMYSŁU I GOSPODARKI KOMUNALNEJ)**

Zużycie wody na potrzeby gospodarki w województwie mazowieckim wynosiło 2 753 mln m<sup>3</sup> w 2005 r., z czego 87,4% przypadało na zużycie wody w przemyśle, 9% zużycie wody na potrzeby eksploatacji sieci wodociągowej, a jedynie 3,6% wynosiło zużycie w rolnictwie i leśnictwie (Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego, 2006). Dla zaopatrzenia w wodę wykorzystywano tak zasoby wód powierzchniowych jak i podziemnych, przy czym pobory wody dla przemysłu były w 98,6% pokrywane z wód powierzchniowych, a pobory do eksploatacji sieci wodociągowej w 53,7%. Pobory wody dla potrzeb rolnictwa i leśnictwa obejmowały pobory do nawodnień użytków rolnych i gruntów leśnych oraz pobory dla napełniania i uzupełniania strat w stawach rybnych. W 2005 r. nawadnianych było 12,5 tys. ha użytków rolnych i gruntów leśnych, do czego zostało zużyte 31,6 mln m<sup>3</sup> wody (ok. 2,5 tys. m<sup>3</sup> / 1 ha). Powierzchnia stawów rybnych wynosi w województwie 3 137 ha, a pobór dla stawów w 2005 r. wyniósł 66,6 mln m<sup>3</sup> (ok. 21,2 tys. m<sup>3</sup> / 1 ha). Na rys. 4.2 przedstawiono lokalizację większych ujęć wód powierzchniowych (komunalnych i przemysłowych), kompleksy stawów rybnych oraz większe systemy nawodnień podsiąkowych, a na rys. 4.3 – rozkład zużycia wody dla potrzeb przemysłu, wodociągów i rolnictwa w gminach województwa.



Tabela 4.1. Półroczne i roczne przepływy charakterystyczne (Fal, 2000)

Lp.	Rzeka	Wodowskaz	Km biegu rzeki	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	Zima (XI-IV)					Lato (V-X)					Rok				
					WWQ	SWQ	SSQ	SNQ	NNQ	WWQ	SWQ	SSQ	SNQ	NNQ	WWQ	SWQ	SSQ	SNQ	NNQ
1	Wisła	Warszawa – Nadwilanówka	503,5	84539,5	4190	1980	607	241	108	5650	2050	516	261	153	5650	2590	561	209	108
2	Pilica	Białobrzegi	45,3	8664,2	471	190	52,2	23,9	14,2	436	124	37	20,6	12,1	471	216	44,5	19,5	12,1
3	Narew	Ostrołęka	146,8	21862,2	1360	372	138	60,5	24,8	457	185	84,7	48	24,0	1360	376	111	42,3	24,0
4	Bug	Wyszków	33,8	39119,4	2400	626	193	69,1	19,8	787	293	115	59,2	25,0	2400	641	154	49,9	19,8
5	Wkra	Cieksyn	22,6	4879,0	466	108	27,9	9,04	2,91	210	46,5	12,7	4,86	2,0	466	113	20,2	4,76	2,0

Tabela 4.2. Maksymalne i minimalne roczne przepływy prawdopodobne (Fal, 2000)

Lp.	Rzeka	Wodowskaz	Km biegu rzeki	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	Przepływ maksymalny p% [m <sup>3</sup> /s]						Przepływ minimalny p% [m <sup>3</sup> /s]					
					1	2	5	10	25	50	1	2	5	10	25	50
1	Wisła	Warszawa – Nadwilanówka	503,5	84539,5	7400	6670	5670	4890	3800	2800	103	110	124	138	168	205
2	Pilica	Białobrzegi	45,3	8664,2	664	586	479	396	284	185	11,8	12,2	13,2	14,2	16,4	19,2
3	Narew	Ostrołęka	146,8	21862,2	1210	1080	894	750	555	380	23,4	24,1	25,7	22,7	32,6	40,1
4	Bug	Wyszków	33,8	39119,4	1960	1740	1440	1200	884	600	18,3	20,5	24,5	28,8	37,5	48,8
5	Wkra	Cieksyn	22,6	4879,0	359	314	254	207	145	92,0	1,9	2,02	2,29	2,62	3,37	4,49

Tabela 4.3. Przeciętne przepływy o określonym czasie trwania wraz z wyższymi (Fal, 2000)

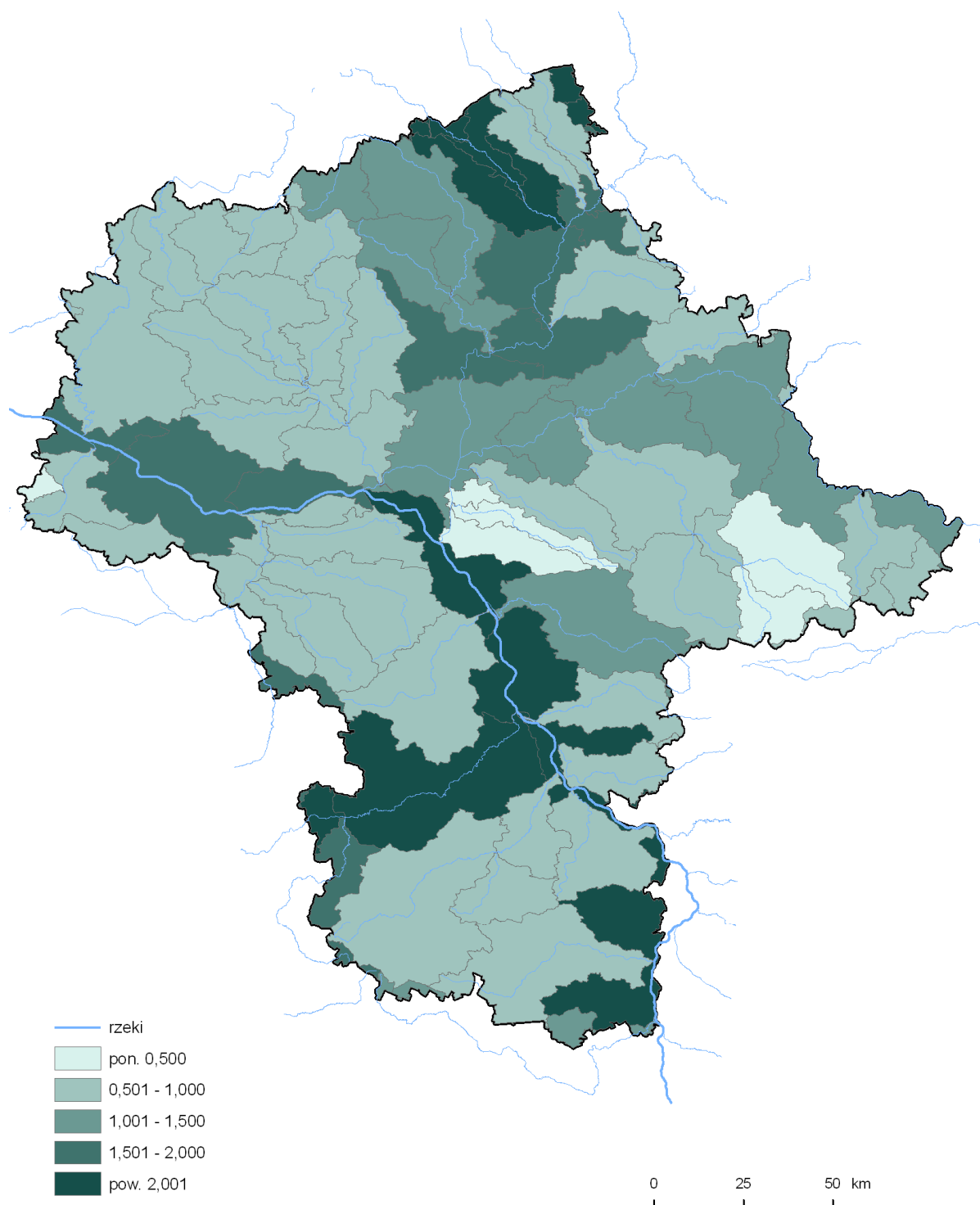
Lp.	Rzeka	Wodowskaz	Km biegu rzeki	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	Przepływ wraz z wyższymi [m <sup>3</sup> /s] w % roku / w liczbie dni w roku												
					1%	3%	5%	10%	15%	25%	50%	75%	85%	90%	95%	97%	99%
					3,6	11,0	18,3	36,5	54,8	91,3	182,6	273,9	310,5	328,7	347,0	354,3	361,6
1	Wisła	Warszawa – Nadwilanówka	503,5	84539,5	2210	1590	1300	976	830	658	445	322	270	244	210	195	173
2	Pilica	Białobrzegi	45,3	8664,2	190	122	97	73,8	63	51	35,6	25,6	22,6	21,5	19,7	18,5	16,4
3	Narew	Ostrołęka	146,8	21862,2	420	308	260	195	168	135	89,2	59,6	49,5	44,2	38,5	35,3	31
4	Bug	Wyszków	33,8	39119,4	738	532	432	318	250	185	111	72,3	59,6	50,5	39,2	35,0	30,0
5	Wkra	Cieksyn	22,6	4879,0	97	73	59,9	44,1	33,8	23,3	13,4	8	6,3	5,44	4,65	4,13	3,5

Tabela 4.4. Przepływy charakterystyczne i nienaruszalne obliczone na podstawie wielolecia 1951-1965

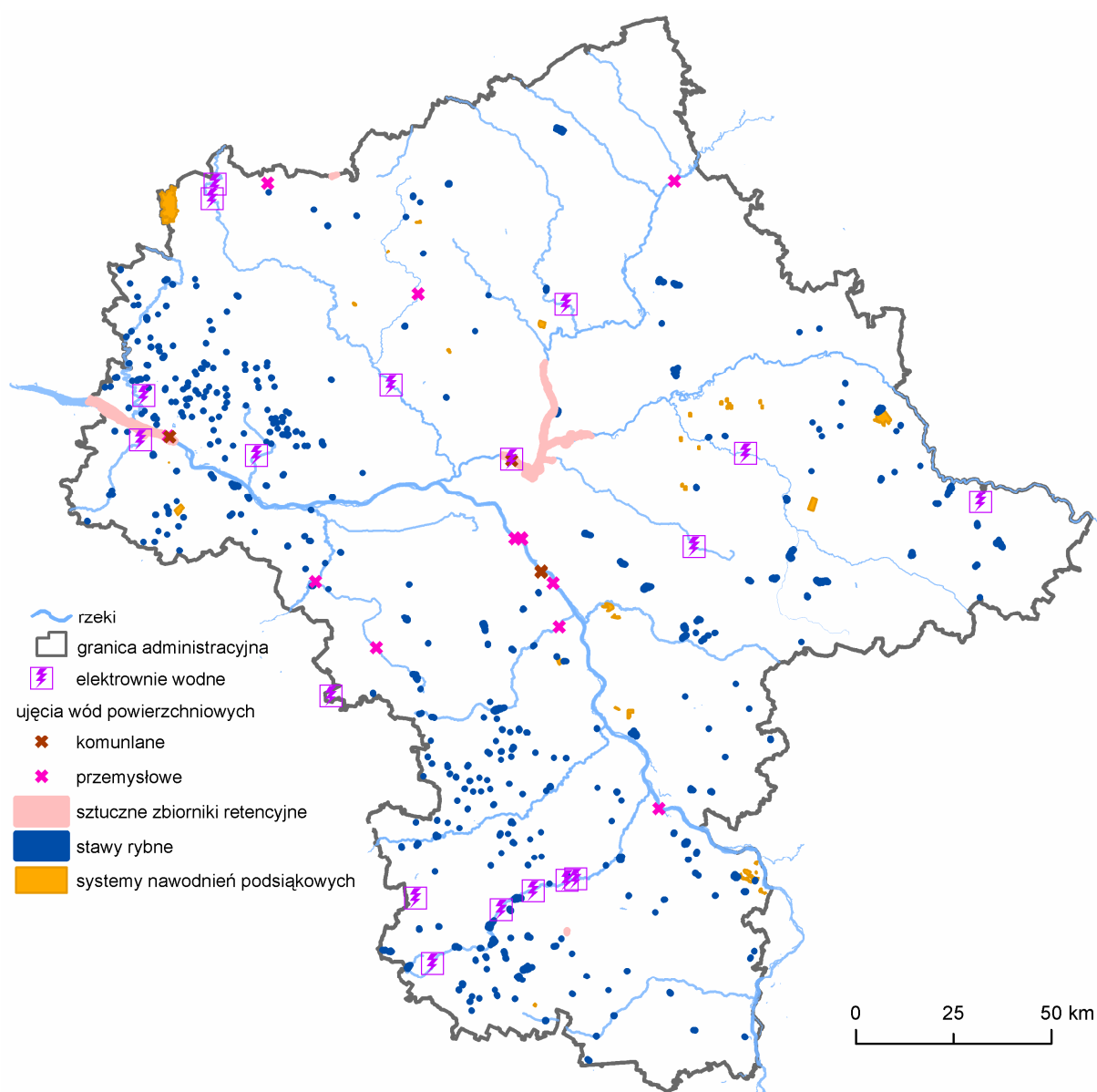
Lp.	Numer przekroju	Identyfikator KH	Rzeka	Nazwa przekroju	Kilometraż [km]	Powierzchnia zlewni [km <sup>2</sup> ]	Przepływy charakterystyczne					Spyły jednostkowe		
							NNQ [m <sup>3</sup> /s]	SNQ [m <sup>3</sup> /s]	SSQ [m <sup>3</sup> /s]	Qn [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>1%</sub> [m <sup>3</sup> /s]	NNq [l/s/km <sup>2</sup> ]	SNq [l/s/km <sup>2</sup> ]	SSq [l/s/km <sup>2</sup> ]
1	563	22102	Zagożdżonka	u. do Wisły	0.0	576.5	0.15	0.43	2.32	0.43	120	0.26	0.75	4.02
2	564	22103	Wisła	u. Radomki	431.9	69018.3	102.00	153.00	466.00	102.00	10520	1.48	2.22	6.75
3	778	23221	Bzura	wod. Sochaczew	27.7	6281.4	3.08	6.17	20.50	3.08	781	0.49	0.98	3.26
4	784	23227	Bzura	u. do Wisły	0.0	7787.5	3.37	7.19	29.10	3.60	915	0.43	0.92	3.74
5	736	230A02	Kan. Żerański	A300 u. Czarnej	13.5	329.7	0.04	0.16	1.10		33	0.12	0.49	3.34
6	737	230A03	Czarna	wod. Struga	9.4	198.2	0.00	0.04	0.55	0.06	20	0.00	0.20	2.77
7	783	23226	Łasica	u. do Bzury	0.0	493.2	0.06	0.30	1.52	0.32	23	0.12	0.61	3.08
8	777	23220	Pisia	u. do Bzury	0.0	501.4	0.20	0.31	1.75	0.32	99	0.40	0.62	3.49
9	799	230E02	Mienia (Mień)	u. do Wisły	0.0	374.7	0.12	0.36	1.62	0.41	46	0.32	0.96	4.32
10	583	22208	Czarna Malen.	A300 u. Czarnej Taraski	50.5	384.2	0.12	0.68	2.41	0.75	127	0.31	1.77	6.27
11	515	21801	Kamienna	A300 u. Oleśnicy	105.2	291.7	0.18	0.42	1.77	0.43	186	0.62	1.44	6.07
12	516	21802	Kamienna	wod. Wąchock	95.2	476.0	0.29	0.69	2.62	0.70	258	0.61	1.45	5.50
13	703	229C02	Krzna Póln.	u. do Krzny	0.0	456.7	0.15	0.33	1.20	0.35	76	0.33	0.72	2.63
14	702	229C01	Krzna	A300 u. Krzny Póln	67.5	329.1	0.10	0.24	1.48	0.28	60	0.30	0.73	4.50
15	704	229C03	Krzna	u. Zielawy	25.8	1715.4	0.55	1.26	5.26	0.75	173	0.32	0.73	3.07
16	726	229E15	Liwiec	u. Muchawki	89.2	657.8	0.08	0.18	2.17	0.43	126	0.12	0.27	3.30
17	728	229E17	Liwec	u. Kostrzynia	67.7	1106.4	0.36	0.78	3.83	0.70	219	0.33	0.70	3.46
18	730	229E19	Kostrzyń	wod. Jagodne	12.9	577.2	0.23	0.45	2.57	0.43	170	0.40	0.78	4.45
19	727	229E16	Muchawka	A300 wod. Rozkosz	8.0	291.5	0.04	0.13	1.06	0.16	34	0.14	0.45	3.64
20	732	229E21	Liwiec	wod. Łochów	17.0	2465.5	1.37	2.26	9.08	1.30	500	0.56	0.92	3.68
21	723	229E12	Brok	u. do Bugu	0.0	810.4	0.14	0.58	3.31	0.50	125	0.17	0.72	4.08
22	724	229E13	Bug	u. Liwca	42.7	36264.8	14.40	39.40	112.00	19.70	2300	0.40	1.09	3.09
23	721	229E10	Bug	u. Broku	87.4	34691.3	13.70	37.20	106.00	18.10	2250	0.39	1.07	3.06
24	715	229E04	Bug	u. Nurca	132.5	31684.7	12.60	33.50	95.40	16.80	2140	0.40	1.06	3.01
25	713	229E02	Toczna	u. do Bugu	0.0	358.7	0.06	0.22	1.69	0.24	77	0.17	0.61	4.71
26	712	229E01	Bug	u. Tocznej	178.8	30660.4	12.30	32.30	91.80	16.20	2100	0.40	1.05	2.99
27	720	229E09	Nurzec	u. do Bugu	0.0	2101.7	0.38	1.50	7.80	1.08	356	0.18	0.71	3.71
28	734	229E23	Bug	wod. Wyszaków	33.8	39119.4	16.80	43.50	123.00	21.80	2420	0.43	1.11	3.14
29	735	230A01	Rządza	wod. Załubice Stare	5.2	469.0	0.01	0.26	1.95	0.27	48	0.02	0.55	4.16
30	655	227B03	Pisa	u. Skrody	9.5	4065.6	6.26	11.30	22.70	7.40	125	1.54	2.78	5.58
31	661	22804	Szkwa	u. do Narwi	0.0	482.1	0.13	0.46	2.47	0.50	58	0.27	0.95	5.12

Lp.	Numer przekroju	Identyfikator KH	Rzeka	Nazwa przekroju	Kilometraż [km]	Powierzchnia zlewni [km <sup>2</sup> ]	Przepływy charakterystyczne					Spływy jednostkowe		
							NNQ [m <sup>3</sup> /s]	SNQ [m <sup>3</sup> /s]	SSQ [m <sup>3</sup> /s]	Qn [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>1%</sub> [m <sup>3</sup> /s]	NNq [l/s/km <sup>2</sup> ]	SNq [l/s/km <sup>2</sup> ]	SSq [l/s/km <sup>2</sup> ]
32	659	22802	Ruż	u. do Narwi	0.0	358.0	0.09	0.29	1.76	0.32	30	0.25	0.81	4.92
33	662	22805	Narew	u. Rozogi	154.2	21196.4	22.90	36.80	93.10	23.70	1500	1.08	1.74	4.39
34	669	22812	Omulew	u. do Narwi	0.0	2052.9	2.17	4.17	10.70	2.70	112	1.06	2.03	5.21
35	668	22811	Omulew	wod. Czarnotrzew	23.4	1534.9	1.68	3.12	8.36	2.06	92	1.09	2.03	5.45
36	667	22810	Omulew	wod. Krukowo	49.9	1264.8	1.40	2.70	6.90	1.90	57	1.11	2.13	5.46
37	677	22820	Węgierka	u. do Orzyc	0.0	465.6	0.18	0.47	2.65	0.50	62	0.39	1.01	5.69
38	678	22821	Orzyc	u. do Narwi	0.0	2076.8	1.03	2.27	9.83	1.44	173	0.50	1.09	4.73
39	675	22818	Orzyc	wod. Krasnosielec	52.7	1268.4	0.50	1.29	5.62	0.94	142	0.39	1.02	4.43
40	674	22817	Orzyc	A300 d. spod Jabłonowa	125.7	297.4	0.12	0.30	1.67	0.35	54	0.40	1.01	5.62
41	749	230B10	Raciążnica	u. do Wkry	0.0	616.7	0.26	0.47	1.87	0.45	79	0.42	0.76	3.03
42	751	230B12	Płonka	u. do Wkry	0.0	430.7	0.18	0.33	1.40	0.36	57	0.42	0.77	3.25
43	752	230B13	Wkra	u. Sony	25.2	4282.1	1.75	3.40	14.00	1.75	386	0.41	0.79	3.27
44	746	230B07	Łydynia	u. do Wkry	0.0	697.9	0.24	0.65	2.49	0.62	115	0.34	0.93	3.57
45	745	230506	Łydynia	A300 u. Dunajczyka	46.8	287.0	0.10	0.27	1.19	0.31	63	0.35	0.94	4.15
46	742	230B03	Mławka	A300 u. Sewerynki	14.0	299.1	0.12	0.21	1.24	0.25	46	0.40	0.70	4.15
47	743	230B04	Mławka	u. do Wkry	0.0	675.5	0.28	0.48	2.44	0.46	80	0.41	0.71	3.61
48	741	230B02	Wkra	U. Mławki	113.5	1170.1	0.49	0.84	3.99	0.87	160	0.42	0.72	3.41
49	744	230B05	Wkra	u. Łydyni	48.4	2416.3	1.02	1.86	7.97	1.10	263	0.42	0.77	3.30
50	753	230B14	Sona	u. do Wkry	0.0	536.5	0.23	0.29	1.99	0.30	68	0.43	0.54	3.71
51	754	230B15	Wkra	wod. Cieksyn	22.6	4879.0	2.00	3.87	16.20	2.26	420	0.41	0.79	3.32
52	663	22806	Rozoga	u. do Narwi	0.0	492.7	0.14	0.47	2.71	0.50	70	0.28	0.95	5.50
53	664	22807	Narew	wod. Ostrołęka	146.8	21862.2	23.30	37.80	96.40	24.80	1580	1.07	1.73	4.41
54	672	22815	Orz	u. do Narwi	0.0	608.8	0.21	0.48	2.89	0.48	92	0.34	0.79	4.75
55	670	22813	Narew	u. Orzu	107.3	24468.2	25.80	42.70	10.90	25.80	1630	1.05	1.75	0.45
56	673	22816	Narew	u. Orzyc	83.5	25615.7	56.20	43.90	114.00	26.20	1680	2.19	1.71	4.45
57	681	22824	Narew	ujście do Zb. Zegrz.	63.3	28268.1	27.70	46.80	127.00	27.70	1760	0.98	1.66	4.49
58	756	230C01	Narew	u. do Wisły	0.0	75175.2	56.40	107.00	276.00	58.60	3900	0.75	1.42	3.67
59	796	233D03	Lubieńka	u. do Zgłowiączki	0.0	439.4	0.04	0.09	0.94	0.10	12	0.09	0.20	2.14
60	793	233C01	Wiśła	u. Zgłowiączki	679.6	172389.2	184.00	330.00	849.00	184.00	1840	1.07	1.91	4.92
61	767	23210	Słudwia	A300 do Przysowy	16.7	391.7	0.14	0.24	1.15	0.26	58	0.36	0.61	2.94
62	780	23223	Utrata	wod. Krubice	17.0	714.7	0.18	0.54	2.34	0.51	113	0.25	0.76	3.27
63	772	23215	Bzura	u. Rawki	43.0	4181.9	1.72	3.30	12.90	1.72	526	0.41	0.79	3.08

Lp.	Numer przekroju	Identyfikator KH	Rzeka	Nazwa przekroju	Kilometraż [km]	Powierzchnia zlewni [km <sup>2</sup> ]	Przepływy charakterystyczne					Spływy jednostkowe		
							NNQ [m <sup>3</sup> /s]	SNQ [m <sup>3</sup> /s]	SSQ [m <sup>3</sup> /s]	Qn [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>1%</sub> [m <sup>3</sup> /s]	NNq [l/s/km <sup>2</sup> ]	SNq [l/s/km <sup>2</sup> ]	SSq [l/s/km <sup>2</sup> ]
64	774	23217	Rawka	wod. Kęszyce	2.0	1190.6	1.00	2.32	4.59	1.90	168	0.84	1.95	3.86
65	597	22222	Pilica	wod. Białobrzegi	45.3	8664.2	14.20	19.20	42.30	14.20	989	1.64	2.22	4.88
66	594	22219	Pilica	u. Drzewiczki	78.6	6716.9	10.90	15.50	34.70	10.90	927	1.62	2.31	5.17
67	596	22221	Drzewiczka	wod. Odrzywół	13.4	1004.1	0.59	1.76	4.87	1.50	265	0.59	1.75	4.85
68	520	21806	Kamienna	u. do Wisły	0.0	2007.9	1.20	2.67	8.69	2.30	640	0.60	1.33	4.33
69	575	22114	Wisła	u. Pilicy	457.0	72488.4	104.00	157.00	479.00	104.00	10580	1.43	2.17	6.61
70	514	21708	Wisła	u. Kamiennej	324.5	52328.0	86.20	126.00	410.00	86.20	10260	1.65	2.41	7.84
71	531	21911	Wisła	u. Wieprza	391.8	57816.3	92.30	135.00	433.00	92.30	10370	1.60	2.33	7.49
72	521	21901	Wisła	u. Iłżanki	340.9	54694.1	89.20	130.00	420.00	89.20	10320	1.63	2.38	7.68
73	791	233B03	Skrwa	wod. Parzeń	20.8	1534.2	0.50	1.46	5.30	0.96	185	0.33	0.95	3.45
74	787	233A03	Skrwa lewa	u. do Wisły	0.0	441.7	0.14	0.42	1.44	0.46	12	0.32	0.95	3.26
75	574	22113	Wilga	wod. Wilga	2.8	568.9	0.24	0.54	2.25	0.40	118	0.42	0.95	3.96
76	571	22110	Okrzejka	u. do Wisły	0.0	528.3	0.22	0.50	2.17	0.50	100	0.42	0.95	4.11
77	530	21910	Kurówka	u. do Wisły	0.0	398.5	0.11	0.30	1.39	0.30	44	0.28	0.75	3.49
78	528	21908	Chodelka	u. do Wisły	0.0	566.3	0.40	1.10	2.12	1.10	137	0.71	1.94	3.74
79	567	22106	Mleczna	A300 u. do Radomki	0.0	351.0	0.10	0.35	1.42	0.40	85	0.28	1.00	4.05
80	568	22107	Radomka	u. do Wisły	0.0	2109.5	0.57	2.11	7.34	1.36	276	0.27	1.00	3.48
81	566	22105	Radomka	u. Mlecznej	35.0	1412.8	0.38	1.41	4.87	0.90	223	0.27	1.00	3.45
82	757	23101	Wisła	u. Bzury	586.9	160635.1	178.00	316.00	812.00	178.00	1570	1.11	1.97	5.05
83	785	233A01	Wisła	wod. Płock	632.4	169493.9	182.00	326.00	839.00	182.00	11770	1.07	1.92	4.95
84	607	22309	Wisła	u. Narwi	550.5	85086.6	121.00	184.00	535.00	121.00	10770	1.42	2.16	6.29
85	601	22303	Świder	u. do Wisły	0.0	1149.8	0.54	1.18	4.53	0.95	322	0.47	1.03	3.94
86	605	22307	Jeziorka	u. do Wisły	0.0	811.7	0.28	0.61	2.62	0.55	256	0.34	0.75	3.23
87	526	21906	Iłżanka	u. do Wisły	0.0	1127.4	0.31	0.89	4.25	0.70	169	0.27	0.79	3.77
88	561	220C04	Wieprz	u. do Wisły	0.0	10415.2	9.36	15.60	30.30	9.40	1050	0.90	1.50	2.91
89	602	22304	Wisła	u. Jeziorki	493.7	83695.1	120.00	183.00	530.00	120.00	10740	1.43	2.19	6.33
90	739	230A05	Narew	u. Wkry	6.1	69831.8	54.20	102.00	259.00	54.20	3660	0.78	1.46	3.71

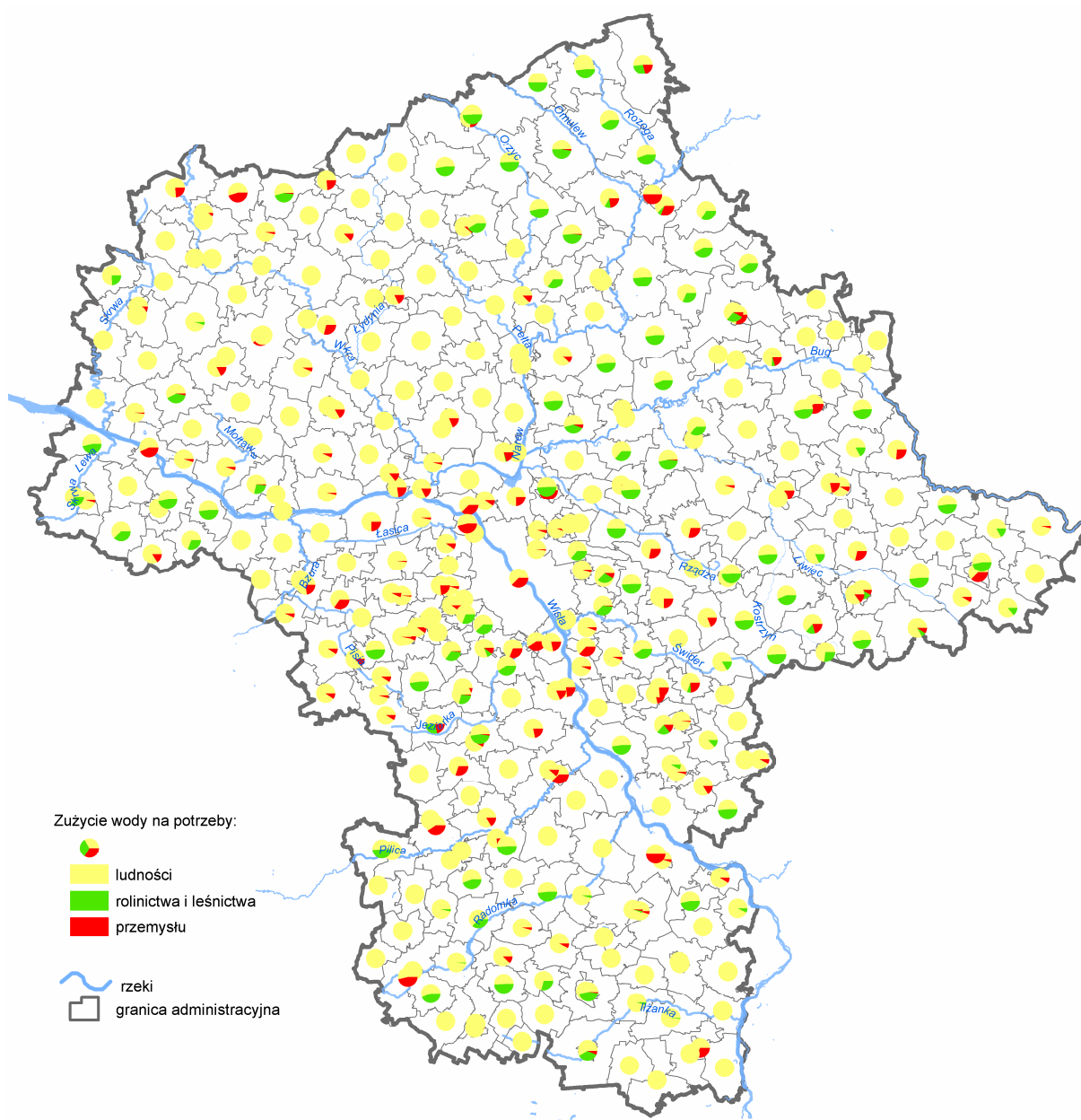


Rys. 4.1 Rozkład odpływu jednostkowego dla przepływu średniego niskiego w obszarze województwa [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ ]



Rys. 4.2. Użytkowanie wód powierzchniowych w województwie mazowieckim





Rys. 4.3. Zużycie wody dla ludności, rolnictwa i przemysłu w województwie mazowieckim (GUS, 2005)

#### 4.3. STAN CZYSTOŚCI WÓD POWIERZCHNIOWYCH

##### STAN JAKOŚCI RZEK

Stan czystości wód uwzględniający cechy fizyczne, chemiczne i biologiczne (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu wód) na terenie województwa mazowieckiego przedstawia się następująco (WIOŚ, 2006):

- brak wód bardzo dobrej (I klasa) i dobrej jakości (II klasa),
- wody zadowalającej jakości (III klasa) wystąpiły w 22 punktach pomiarowych,
- wody niezadowalającej jakości (IV klasa) wystąpiły w 96 przekrojach pomiarowych,
- wody złej jakości (V klasa) wystąpiły na 26 stanowiskach.

Ocena stanu wód wykonana została w roku 2005 przez WIOŚ na podstawie badań przeprowadzonych w 144 punktach pomiarowych na 48 rzekach i kanałach. Wyniki oceny stanu jakościowego rzek pokazano na rys. 4.4. Do opracowania mapy wykorzystano wyniki z lat 2005 i 2006, co pozwoliło analizować stan jakościowy w 200 punktach monitoringowych. W analizach założono, że klasa czystości przenoszona jest w górę rzeki od badanego punktu. Przy takim założeniu ustalono, że wśród monitorowanych rzek brak jest rzek o klasie czystości I i II, 11% długości badanych rzek należy do III, 63% do IV, a 26% do V klasy.

Wpływ na ocenę mają zanieczyszczenia mikrobiologiczne (liczba bakterii grupy coli i liczba bakterii grupy coli typu kałowego), wskaźniki biogenne (azot Kjeldahla, fosforany, fosfor ogólny) oraz selen i barwa, co wskazuje na komunalne źródła zanieczyszczeń oraz oddziaływanie zanieczyszczeń wprowadzanych do wód ze źródeł powierzchniowych.

Rzeki w punktach poniżej zrzutów ścieków często zmieniają klasę i oscylują w granicach IV - V klasy. W dalszym biegu rzeki następuje samooczyszczanie się wód i niejednokrotnie powrót do klasy, jaką miały wody przed przyjęciem ścieków.

W badanych rzekach tylko sporadycznie (poza selenem) stwierdzono występowanie zanieczyszczeń przemysłowych (w tym metali ciężkich) na poziomie IV - V klasy jakości. Spośród rzek badanych w 2005 roku najbardziej zanieczyszczone to: Rokitnica, Stara Rokitnica, Mienia, Toczna i Utrata poniżej zrzutów ścieków z ośrodków miejskich. Rzeki najmniej zanieczyszczone na terenie województwa posiadające w większości badanych punktów wody zadowalającej jakości to Krępanka, Iłzanka, Czarna, Pilica i Mołtawa oraz pojedyncze punkty m.in. na rzekach: Mogielanka, Radomka, Łydynia, Kanał Troszyński i Orz. Główne rzeki województwa: Wisła, Narew, Bug i Wkra prowadziły w 2005 roku, prawie we wszystkich punktach pomiarowych, wody na poziomie IV klasy jakości.

Stan czystości rzek ulega systematycznej poprawie. Planuje się, że do 2015 roku (zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej) zostanie osiągnięty dobry stan ekologiczny wód.

Na terenie województwa mazowieckiego znajdują się 4 ujęcia wód powierzchniowych dla zaopatrzenia ludności w wodę (trzy w Warszawie i jedno w Płocku). Przeprowadzono badania jakości wody w okolicy tych ujęć: Wisły w Kępie Zawadowskiej (powyżej ujęć dla Wodociągu Praskiego i Wodociągu Centralnego w Warszawie) i w Grabówce (ujęcie dla Płocka) oraz z Zalewu Zegrzyńskiego (ujęcie wody dla Wodociągu Północnego) i z kilku dopływających do niego cieków. We wszystkich badanych punktach jakość wód nie odpowiadała wymaganiom, określonym dla wód powierzchniowych wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia i była niższa niż wymagana nawet dla kategorii A3.

#### STAN JAKOŚCI JEZIOR

Badania jezior prowadzone od 1985 do 2005 roku wykazały:

- zmniejszanie się liczby zbiorników o wodach odpowiadających II klasie jakości na rzecz zbiorników o wodach III klasy,
- poprawę stanu czystości wód stwierdzono w przypadku 5 jezior: Bledzewskiego, Ciechomickiego, Sędeńskiego, Szczutowskiego i Urszulewskiego,
- wody o niezmiennionej jakości utrzymują się w 4 jeziorach: Białym, Łackim Dużym, Starorzeczu Białobrzeskim oraz Zuzinowskim z tym, że w Łackim Dużym i Starorzeczu Białobrzeskim mają charakter pozaklasowy,
- w przypadku 7 jezior: Drzesno, Górskie, Kocioł, Lucieńskie, Przytomne, Sumino oraz Zdworskie stwierdzono pogorszenie się jakości wód.

Rys. 4.4. Jakość wód powierzchniowych w województwie mazowieckim



#### 4.4. WODY PODZIEMNE I ICH UŻYTKOWANIE

Zgodnie z Atlasem hydrogeologicznym Polski w skali 1:500 000 (Paczyński, 1995), główne użytkowe poziomy wodonośne (GUPW) na obszarze województwa mazowieckiego występują w utworach kenozoiku, przede wszystkim czwartorzędowych oraz mioceni i oligoceni. Podrzednie, w części południowej i zachodniej, GUPW występują również w utworach mezozoiku, głównie kredy i lokalnie jury.

Głębokość występowania czwartorzędowych poziomów wodonośnych nie przekracza zazwyczaj 50 m, a wodoprzewodność –  $500 \text{ m}^2/24\text{h}$ . Wydajności potencjalne studni na przeważającej części obszaru województwa wahają się w przedziale  $30\text{--}120 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wyższe wartości stwierdzono jedynie w rejonie Wołomina i Otwocka.

Poziomy wodonośne w utworach oligocenu i miocenu mają na terenie województwa charakter nieciągły, ich wodoprzewodność nie przekracza  $100 \text{ m}^2/24\text{h}$ , a wydajności potencjalne studni –  $30 \text{ m}^3/\text{h}$ . Korzystniejsze parametry hydrogeologiczne występują jedynie w rejonach Warszawy oraz w części południowej, na obszarze pomiędzy Grójcem, Garwolinem i Kozienicami.

Wodoprzewodność poziomów kredowych i jurajskich nie przekracza z reguły  $100 \text{ m}^2/24\text{h}$ , największe wartości, powyżej  $1000 \text{ m}^2/24\text{h}$ , stwierdzono jedynie w rejonie Radomia (poziom kredowy). Tam ustalono również najwyższe wydajności potencjalne studni (ponad  $120 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

Uszczegółowiona charakterystyka warunków hydrogeologicznych przedstawiona jest na Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000. Poniżej przedstawiono ich opis w poszczególnych regionach, zgodnie z przyjętym tam podziałem.

**REGION MAZOWIECKI** obejmuje przeważającą część województwa mazowieckiego. W jego obrębie wyróżniono następujące podregiony:

##### PODREGION WSCHODNIOMAZOWIECKI

Użytkowe poziomy wodonośne o zmiennych warunkach występowania i zróżnicowanej charakterystyce występują przeważnie w piaszczystych osadach czwartorzędu, na głębokościach rzędu 20 – 80 m. Najczęściej są to dwie lub więcej warstw wodonośnych wśród glin zwałowych. Zwierciadło wody ma zwykle charakter napięty. Jedynie na obszarze sandru kurpiowskiego zwierciadło wody poziomu użytkowego posiada charakter swobodny. Miąższość serii wodonośnych zawiera się w przedziale 10 – 30 m. Wydajności pojedynczych otworów studziennych wahają się w przedziale  $20\text{--}80 \text{ m}^3/\text{h}$ , a lokalnie (okolice Wyszkowa) osiągają  $120 \text{ m}^3/\text{h}$ .

W okolicach Pułtusza i Makowa Mazowieckiego główny użytkowy poziom wodonośny występuje w trzeciorzędowych piaskach mułkowatych i drobnych zalegających na głębokościach około 80 – 150 m. Wydajności pojedynczych otworów studziennych wahają się od kilku do około  $70 \text{ m}^3/\text{h}$ .

##### PODREGION ŚRODKOWOMAZOWIECKI

Główny poziom wodonośny występuje w czwartorzędowych osadach piaszczystych lub piaszczysto-żwirowych. Wodonośne utwory czwartorzędu zalegają na głębokości od kilku do 20 m (rejon Warszawy i okolic), w rejonie Mińska Mazowieckiego do 20 – 50 m, lokalnie do 100 m. Wydajności pojedynczych otworów studziennych są zróżnicowane i wahają się od  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  do powyżej  $120 \text{ m}^3/\text{h}$ . Zwierciadło wody ma charakter swobodny lub występuje pod niewielkim ciśnieniem. Lokalnie brak poziomu użytkowego w czwartorzędzie.

W piaszczystych i piaszczysto-mułkowatych osadach oligocenu Niecki Mazowieckiej występuje poziom użytkowy o potencjalnych wydajnościach pojedynczych otworów studziennych w wysokości  $10\text{--}70 \text{ m}^3/\text{h}$ . Głębokość występowania poziomu oligoceni jest zróżnicowana: od ok. 250 m w centrum niecki do ok. 20-40 m na jej obrzeżach.

Poniżej, w utworach kredy górnej, warunki hydrogeologiczne są słabo rozpoznane.

#### PODREGION ZACHODNIOMAZOWIECKI

Wody podziemne o znaczeniu użytkowym występują w porowych zbiornikach czwartorzędowych, trzeciorzędowych i dolno-kredowych oraz w szczelinowych zbiornikach górnokredowych.

Główny poziom użytkowy w piaszczysto-żwirowych lub piaszczysto-mułkowatych utworach czwartorzędowych występuje w postaci jednej lub kilku warstw wodonośnych o łącznej miąższości nie przekraczającej 30 m, przeważnie w przedziale głębokości 10 – 60 m, sporadycznie do 150 m. Wody podziemne na ogół występują pod ciśnieniem hydrostatycznym od 100 do 400 kPa. Wydajności pojedynczych otworów studziennych są zróżnicowane od kilku do 120 m<sup>3</sup>/h, najczęściej 20 – 70 m<sup>3</sup>/h.

Wody trzeciorzędowego piętra wodonośnego są słabo rozpoznane. Utwory wodonośne wykształcone są w postaci piasków, piasków mułkowatych i mułków piaszczystych, występują na głębokości od kilkunastu do około 200 m. Wody są pod ciśnieniem od 100 do 2500 kPa. Wydajności studni mieszczą się zwykle w przedziale od kilku do 70 m<sup>3</sup>/h. Lokalnie występuje intensywne zabarwienie wody poziomu mioceńskiego.

Wodonośne utwory kredy górnej (wapienie i margle) tworzą główny użytkowy poziom wodonośny w okolicach Płocka. Utwory wodonośne występują na głębokości około 100 m. Wydajności pojedynczych otworów studziennych wahają się od 30 m<sup>3</sup>/h do 70 m<sup>3</sup>/h, jedynie w okolicach Płocka przekraczają 120 m<sup>3</sup>/h.

#### PODREGION POŁUDNIOWOMAZOWIECKI

Główne użytkowe poziomy wodonośne występują tu w utworach czwartorzędu, oligocenu, miocenu, sporadycznie pliocenu oraz kredy górnej. Czwartorzędowe piętro wodonośne budują piaski i żwiry zalegające na głębokościach od kilku do 60 m, sporadycznie 100 m. Tworzą zwykle jedną, rzadziej dwie warstwy wodonośne. Wydajności potencjalne otworów studziennych wynoszą od kilku do 120 m<sup>3</sup>/h.

Wodonośne osady piaszczyste oligocenu, miocenu i pliocenu występują na głębokościach od 20 do 80 m. Wydajności pojedynczych otworów studziennych wahają się w przedziale od 20 – 70 m<sup>3</sup>/h.

Kredowe piętro wodonośne tworzą margle, wapienie, piaskowce i opoki (zbiorniki szczelinowe i szczelinowo-porowe). Głębokość występowania utworów wodonośnych waha się w przedziale 40 – 160 m. Wydajności studni wynoszą od około 10 do ponad 100 m<sup>3</sup>/h.

**REGION PODLASKI** obejmuje w obrębie województwa mazowieckiego powiat łosicki.

#### PODREGION POŁUDNIOWO- PODLASKI

Główne użytkowe poziomy wodonośne występują w czwartorzędowych piaskach i żwirach. Miąższość poszczególnych czwartorzędowych serii wodonośnych zmienia się w przedziale od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów, rzadziej ponad 20 m. Wodonośne utwory czwartorzędu występują zwykle na głębokości 20 – 60 m, miejscami do 80 m. Wydajności potencjalne pojedynczych otworów studziennych mieszczą się w przedziale 30 – 70 m<sup>3</sup>/h.

Wody podziemne w obrębie omawianego regionu występują podrzędnie także w drobnych i mułkowatych piaskach trzeciorzędu, na głębokości poniżej 100 m.

**REGION WOKÓŁ ŚWIĘTOKRZYSKI** obejmuje w obrębie województwa mazowieckiego powiat szydłowiecki, przysuski i południowo – zachodnią część powiatu lipskiego.

#### PODREGION MAŁOGOSKO- SULEJOWSKI

Wody podziemne w obrębie tego podregionu występują w porowych zbiornikach czwartorzędowych, szczelinowych, rzadziej szczelinowo-krasowych zbiornikach górno-jurajskich oraz w szczelinowych lub szczelinowo-porowych zbiornikach środkowo-jurajskich.

Czwartorzędowy poziom użytkowy występuje w piaskach oraz żwirach zalegających na głębokości od kilku do kilkunastu metrów. Wydajności pojedynczych otworów studziennych wahają się w przedziale od kilku do 60 m<sup>3</sup>/h, przeważnie poniżej 20 m<sup>3</sup>/h.

Wodonośne utwory jury górnej tworzą wapienie zalegające na głębokości około 40 m.

Wydajności pojedynczych otworów studziennych wynoszą tu od kilku do ok. 70 m<sup>3</sup>/h.

W utworach jury środkowej (piaskowce, iłolupki, mułowce), występujących na głębokościach od kilkunastu do 70 m, wydajności pojedynczych otworów studziennych wynoszą od kilkunastu do 30 m<sup>3</sup>/h.

#### PODREGION KONECKO- OSTROWIECKI

W utworach jury dolnej (piaskowce) wody podziemne występują w zbiornikach szczelinowych i szczelinowo-porowych, na głębokościach od kilkunastu do 50 m. Wydajności są bardzo zróżnicowane od kilku do ponad 100 m<sup>3</sup>/h, przeważnie 20 – 50 m<sup>3</sup>/h. Wody podziemne występują także w piaskowcach jury środkowej, na głębokościach do 50 m (wydajność od kilku do 30 m<sup>3</sup>/h). Wodonośne utwory jury górnej (wapienie i margle) występują na głębokościach od kilkunastu do ok. 60 m (wydajność studni od kilku do kilkunastu m<sup>3</sup>/h).

**REGION LUBELSKO-RADOMSKI** obejmuje w obrębie województwa mazowieckiego powiat zwoleński, lipski i południową część powiatu radomszczańskiego, z północną częścią miasta Radomia.

Główny użytkowy poziom wodonośnego związany jest w tym regionie z systemem szczelinowym skał węglanowych mezozoicznych (kreda górna), sporadycznie trzeciorzędowych. Poziom wodonośny związany z klastycznym czwartorzędem występuje w kopalnych dolinach rzecznych rozcinających podłoże kredowe nawet do kilkudziesięciu metrów. Na przeważającym obszarze głębokość występowania poziomu wodonośnego o swobodnym zwierciadle wody nie przekracza 15 m. Wydajności potencjalne studni czwartorzędowych wynoszą od kilkunastu do 70 m<sup>3</sup>/h.

Poziom użytkowy w utworach trzeciorzędu tworzą: opoki, wapienie margliste, gezy i piaski różnoziarniste występujące na głębokości od kilku do 40 m. Wydajności potencjalne studni wynoszą przeważnie od 10 do 70 m<sup>3</sup>/h.

Wody z utworów kredowych, na przeważającym obszarze o zwierciadle naporowym, występują na głębokości 15 – 50 m, lokalnie poniżej 50 m. Poziom użytkowy w utworach kredy górnej tworzą opoki, margle i gezy. Ze studni o głębokościach zwykle nieprzekraczających 100 m uzyskuje się bardzo zróżnicowane wydajności potencjalne (od kilkudziesięciu do ponad 120 m<sup>3</sup>/h, lokalnie 200 - 300 m<sup>3</sup>/h), co jest związane z niejednorodnym wykształceniem litologicznym górotworu.

Na obszarze województwa mazowieckiego udokumentowano 9 głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP). Są to zbiorniki:

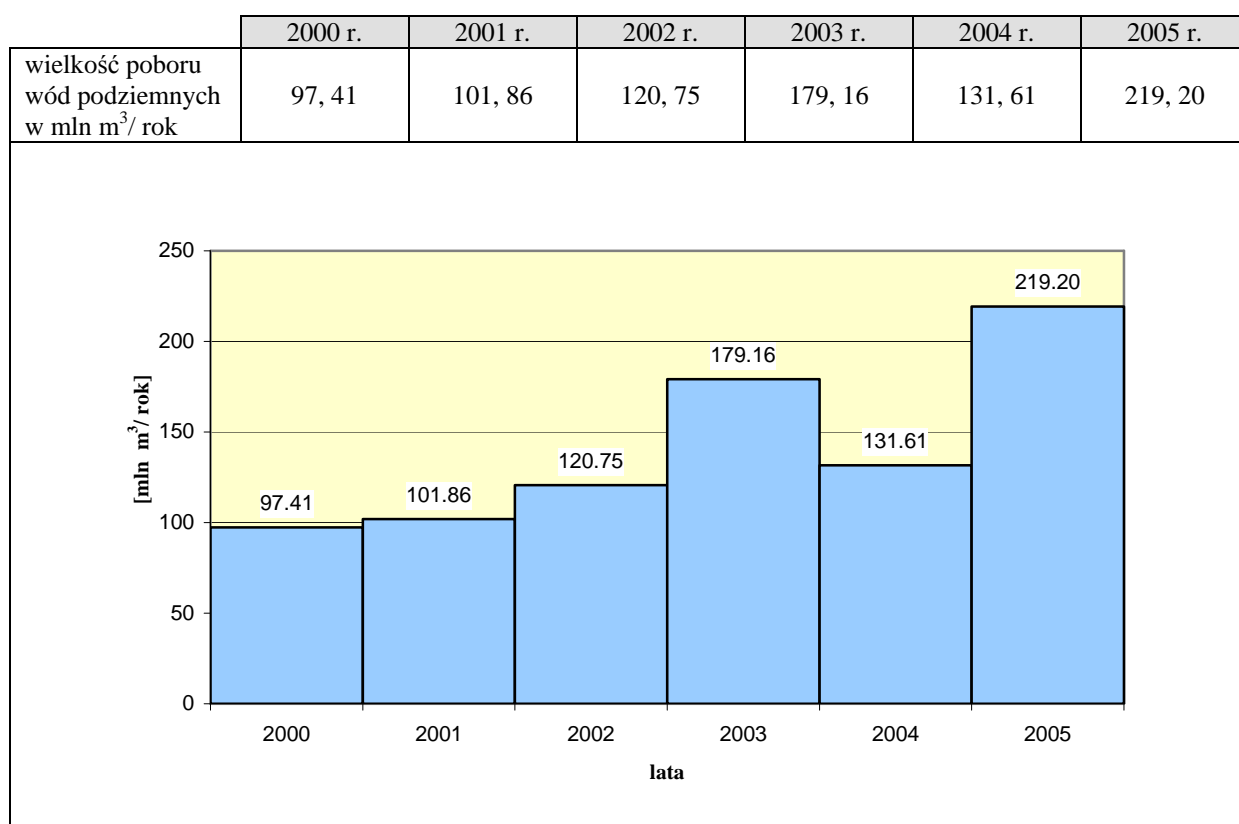
- porowe (czwartorzędowe):
  - nr 216 – Sandr Kurpie,
  - nr 219 – Zbiornik międzymorenowy rzeki górna Łydynia,
  - nr 220 – Pradolina rzeki środkowa Wisła (Włocławek-Płock),
  - nr 222 – Dolina środkowej Wisły (Warszawa-Puławy),
  - nr 223 – Zbiornik międzymorenowy rzeki górny Liwiec,
- porowe (trzeciorzędowe):
  - nr 215A – Subniecka Warszawska (zbiornik trzeciorzędowy),



- szczelinowo-krasowe (kredowe):
  - nr 405 – Niecka radomska,
  - nr 420 – Zbiornik Wierzbica – Ostrowiec,
- szczelinowo- krasowe, szczelinowe i szczelinowo-porowe (jurajskie):
  - nr 412, 413 – Zbiornik Szydłowiec- Goszczewice.

Istotne źródło informacji dla określenia wielkości poboru wód podziemnych w ostatnich latach w województwie mazowieckim, stanowiły dane z „Inwentaryzacji poboru wód podziemnych...” (2006). Opracowanie to dotyczyło lat 2000- 2005 i objęło swym zasięgiem obszar całego województwa. W ramach opracowania zinwentaryzowano w jego obrębie 1770 czynnych ujęć wód podziemnych. W analizowanych latach obserwuje się tendencję wzrostową poboru wód podziemnych. W roku 2005 wyniósł on niemal 220 mln m<sup>3</sup> (tabela 4.5).

Tabela 4.5. Pobór wód podziemnych w województwie mazowieckim w latach 2000-2005



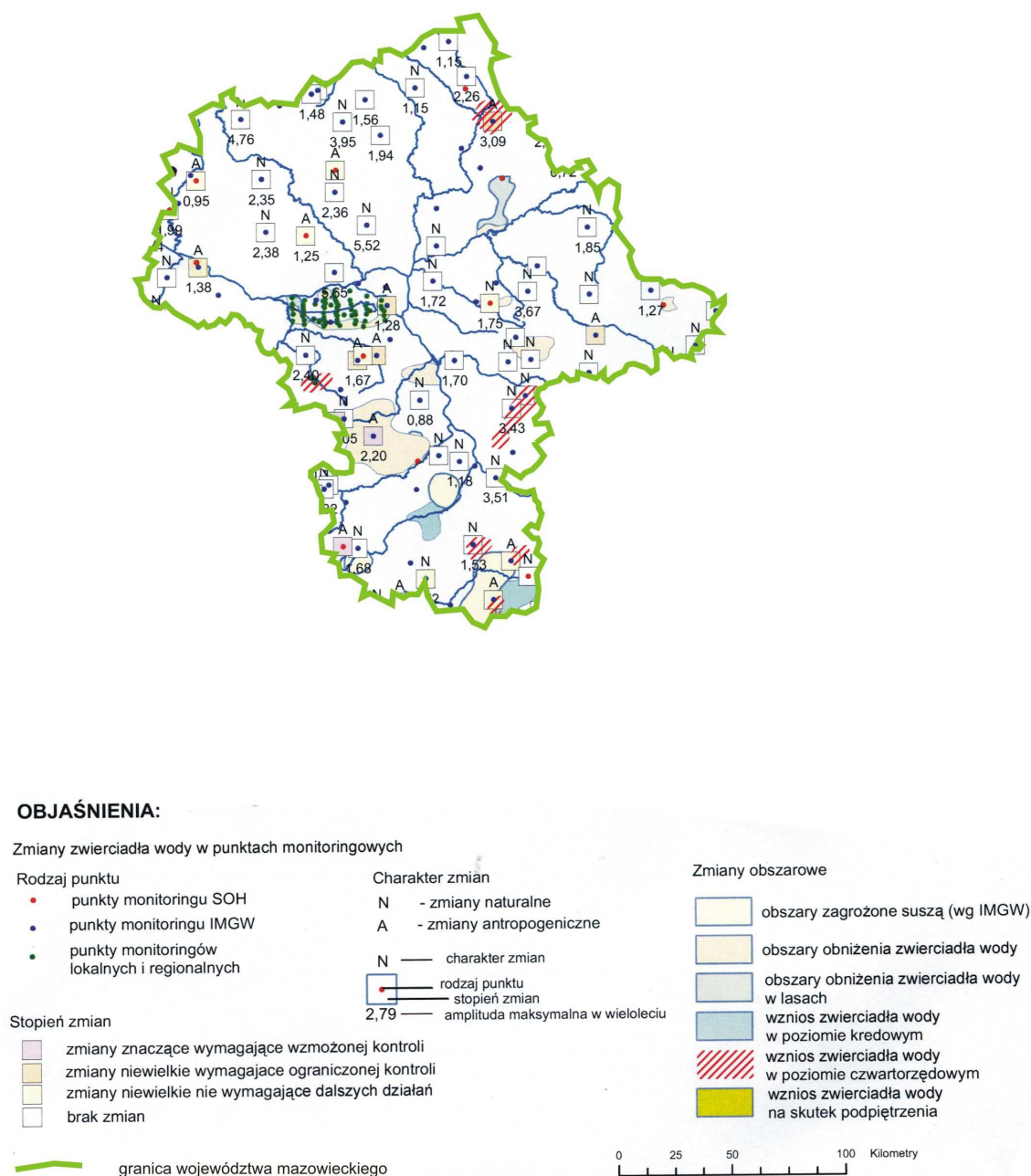
Obszary intensywnego poboru wód podziemnych koncentrują się w pobliżu aglomeracji miejskich i ośrodków przemysłowo-energetycznych.

Czwartorzędowy poziom wodonośny jest intensywnie eksploatowany w: Siedlcach, Wołominie, Otwocku, Legionowie, Sokołowie Podlaskim, w Gostkowie (powiat ciechanowski), w Mirowie (powiat przasnyski), w Sierpcu, w miejscowości Borowiaczki – Pieńki (powiat płocki) oraz w Żyrardowie.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny jest szczególnie intensywnie eksploatowany poprzez ujęcie komunalne w Sochaczewie, natomiast kredowy – przez ujęcie komunalne w aglomeracji miasta Radom.

W latach 2006- 2007 wykonano prace w granicach Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie w zakresie identyfikacji oddziaływań zmian poziomów zwierciadła wód podziemnych (SEGI-AT i HYDROEKO, 2007). W ramach tego opracowania dokonano

analizy trendów zmian położenia zwierciadła wód podziemnych wszystkich poziomów wodonośnych, a także oceny zagrożeń dla zasobów wód podziemnych wynikających ze zmian hydrodynamicznych. Celem tego zadania była ponadto identyfikacja oddziaływań na wody podziemne oraz prognoza długookresowych skutków wywołanych tymi zmianami. Na rys. 4.5 przedstawiono wyniki powyższych badań na obszarze obejmującym województwo mazowieckie.



Rys. 4.5. Zmiany zwierciadła wód podziemnych (SEGI-AT, HYDROEKO, 2007)

Jakość wód podziemnych w województwie mazowieckim jest oceniana corocznie w ramach monitoringu wód podziemnych. W 2005 roku, ogólna ocena jakości wód w województwie wykazała (zgodnie z obowiązującym wówczas Rozporządzeniem Ministra

Środowiska w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych..., Dz.U. 2004 nr 32 poz. 284), że:

- brak było wód bardzo dobrej jakości (klasa I),
- do wód dobrej jakości (klasa II) zaliczono 19,7% prób,
- do wód zadowalającej jakości (klasa III) zaliczono 46,5% prób,
- wody niezadowalającej jakości (klasa IV) stwierdzono w 29,6% prób,
- wody złej jakości (klasa V) stwierdzono w 4,2% prób.

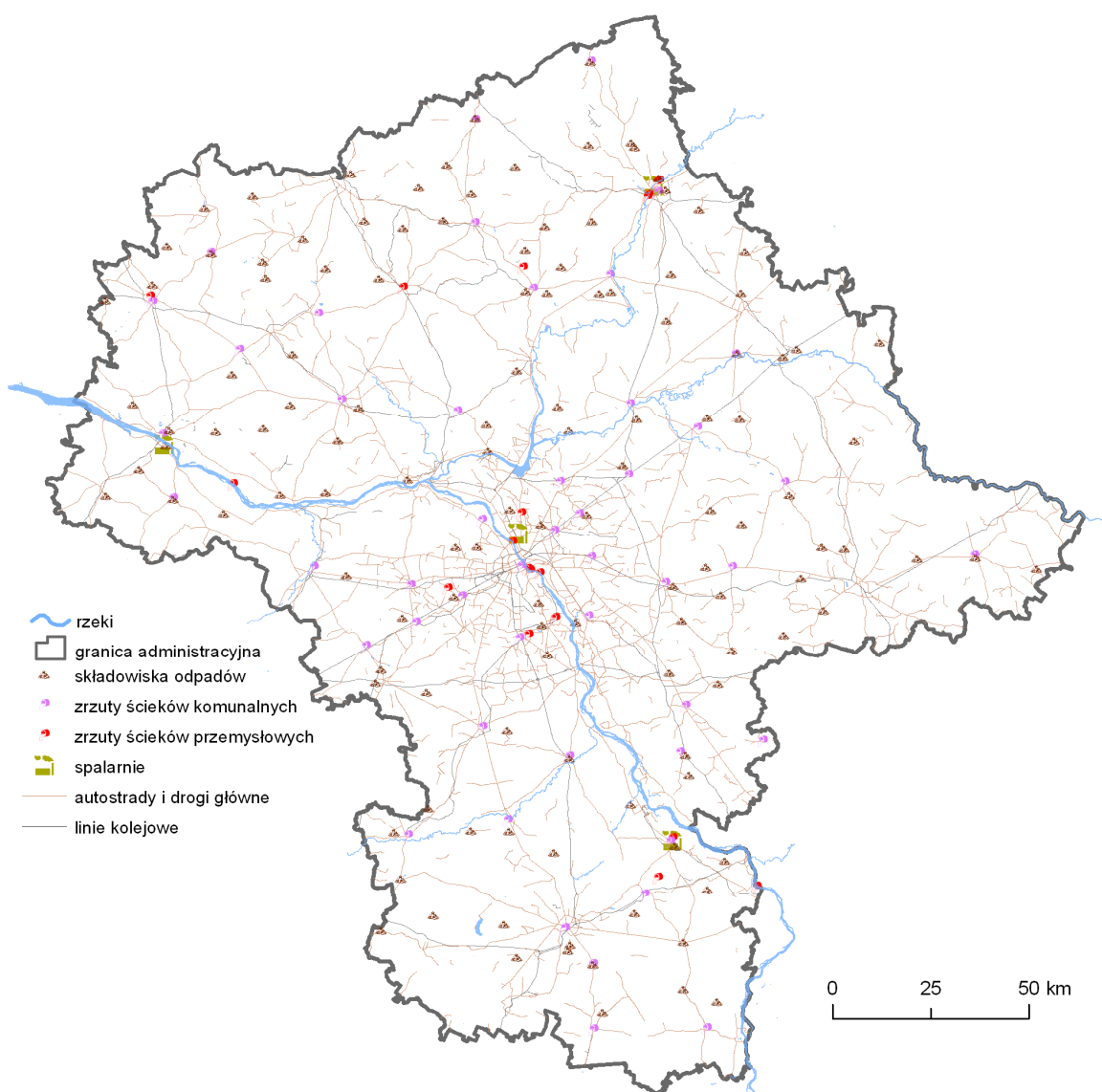
Główną przyczynę pogorszenia jakości wody stanowią przekroczenia dopuszczalnych stężeń związków azotu oraz żelaza.

## 5. OCENA ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

Zagrożenia środowiska przyrodniczego na terenie województwa mazowieckiego są spowodowane czynnikami abiotycznymi, biotycznymi lecz przede wszystkim antropogenicznymi. Te ostatnie w znaczący sposób wywierają niekorzystny wpływ na różnorodność biologiczną i ogólny stan środowiska naturalnego. Oddziałują również bezpośrednio na stan i jakość wód powierzchniowych i podziemnych. Są to między innymi:

- zrzuty nieczyszczonych ścieków komunalnych i przemysłowych,
- emisje zanieczyszczeń do powietrza,
- obiekty gospodarki odpadami (m. in. składowiska odpadów).

Lokalizację najważniejszych zagrożeń dla środowiska w województwie mazowieckim przedstawiono na rys. 5.1.



Rys. 5.1. Lokalizacja najważniejszych zagrożeń dla środowiska

### 5.1. GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA

Główne zagrożenia dla środowiska naturalnego związane z gospodarką wodno – ściekową obejmują:

- niekontrolowane pobory wód,
- zrzuty nieczyszczonych ścieków komunalnych i przemysłowych do odbiorników,
- zanieczyszczenia obszarowe.

Według raportu „Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2005 roku”, (WIOŚ, 2006) na przestrzeni lat 2000 – 2005 nastąpił wzrost ilości pobieranej wody, głównie w zakresie poboru wód powierzchniowych. W roku 2000 ilość pobranej wody wynosiła 2 393,3 mln m<sup>3</sup>, natomiast w 2005 roku wzrosła o około 11,8 % (2 695 mln m<sup>3</sup>). Wzrost ten dotyczył w głównej mierze poboru wody na cele produkcyjne, przy jednoczesnym spadku poboru wód na cele komunalne. Największą ilość wody powierzchniowej (ponad 90 %) pobiera przemysł energetyczny. W chwili obecnej na terenie województwa jedynie wodociągi warszawski i płocki wykorzystują ujęcia powierzchniowe do zaopatrywania ludzi w wodę przeznaczoną do spożycia.

W 2005 roku z terenu województwa mazowieckiego odprowadzono do wód powierzchniowych łącznie 2 524,2 mln m<sup>3</sup> ścieków, w tym bezpośrednio z zakładów przemysłowych 2 333,8 mln m<sup>3</sup>, z czego 2 284,9 mln m<sup>3</sup> to wody chłodnicze niewymagające oczyszczania. Ilość ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczania odprowadzanych do wód powierzchniowych w 2005 roku wynosiła 239,4 mln m<sup>3</sup>, z czego około 90% stanowiły ścieki komunalne. Największą grupę zakładów odprowadzających ścieki do wód powierzchniowych stanowią zakłady przemysłu spożywczego. Zakłady te rozproszone są na terenie całego województwa, a ścieki odprowadzane są przeważnie do małych odbiorników.

Największe ilości ścieków komunalnych i przemysłowych odprowadzono w 2005 roku z obszaru Warszawy, a następnie, w ilościach około 10–krotnie niższych, z trzech miast: Płocka, Radomia i Ostrołęki. Na rys. 5.2 przedstawiono ilości ścieków wymagających oczyszczania odprowadzanych do wód z obszarów gmin województwa, a na rys. 5.3 i 5.4 – odpowiednio ilości ścieków oczyszczanych i niepodlegających oczyszczaniu.

W stosunku do roku 2000 całkowita ilość ścieków zmniejszyła się o około 15 %. Natomiast ilość ścieków oczyszczonych w stosunku do całkowitej ilości ścieków, wymagających oczyszczenia zwiększyła się o ponad 6 %.

Łącznie na terenie województwa mazowieckiego w 2005 roku pracowało (GUS, 2006) 398 oczyszczalni ścieków, z których największą grupę stanowiły oczyszczalnie biologiczne (315 obiektów). Podczas kontroli przeprowadzonych w 2005 r. stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych parametrów odprowadzanych ścieków w 57 obiektach.

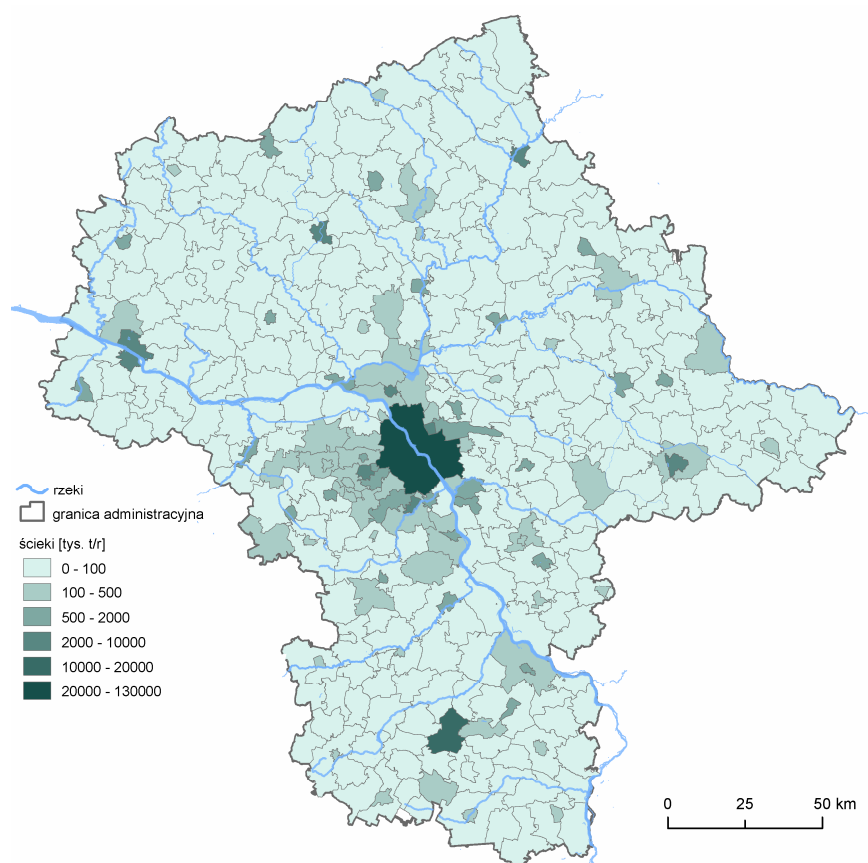
Na terenie województwa mazowieckiego odsetek ludności podłączonej do komunalnych oczyszczalni ścieków był jednym z najniższych w kraju i wynosił zaledwie 47,5% (średnio w Polsce 60%). Równocześnie z poprawą gospodarki ściekowej w miastach, widoczny jest brak poprawy infrastruktury ściekowej na terenach wiejskich.

Dodatkowym problemem występującym na terenie województwa mazowieckiego, stanowiącym znaczące zagrożenie dla środowiska, są zanieczyszczenia obszarowe przede wszystkim z terenów rolniczych. Szacuje się, że rolnictwo dostarcza do wód 50 - 60% ogólnej ilości azotu i 30 - 40% ogólnej ilości fosforu. Główne przyczyny tego zjawiska to:

- nadmierne – w stosunku do potrzeb – nawożenie upraw, łąk i pastwisk,
- stosowanie nawożenia w niewłaściwych terminach,
- niewłaściwe zabiegi agrotechniczne.

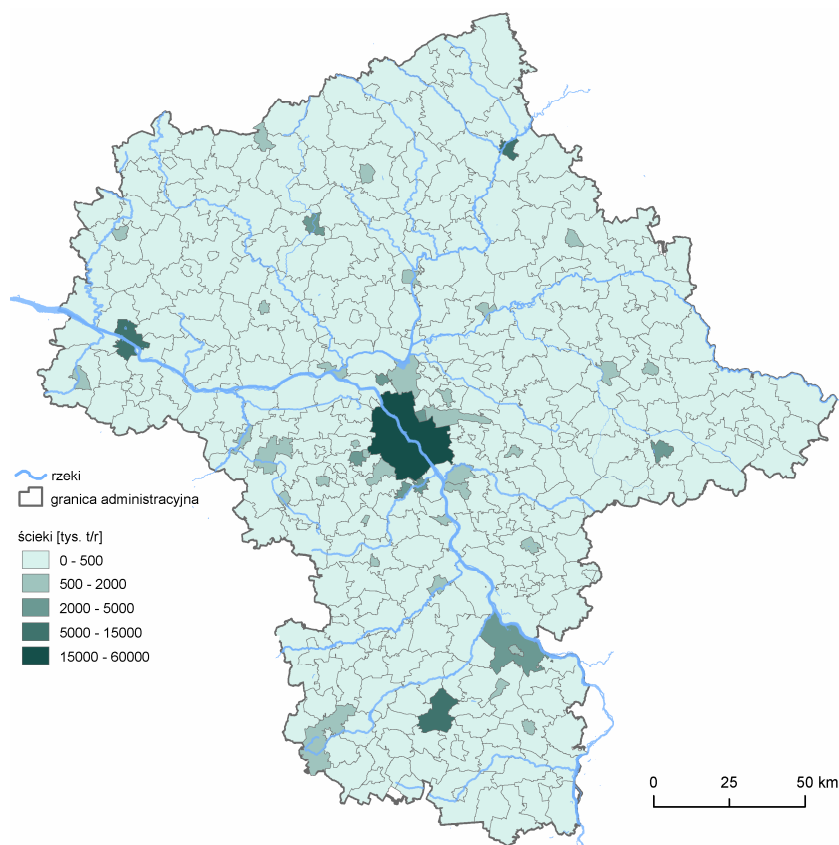
Przeciwdziałania dla zanieczyszczenia środowiska wodnego polegają głównie na:

- modernizacji i rozbudowie systemów kanalizacji zbiorczej i oczyszczalni ścieków w ramach Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych,
- budowie sieci kanalizacyjnych i oczyszczalni na terenach wiejskich,
- ograniczaniu odpływu azotu ze źródeł rolniczych poprzez opracowanie programów działań dla terenów zagrożonych azotanami ze źródeł rolniczych oraz wdrażanie Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej,
- zmianie technologii oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych.

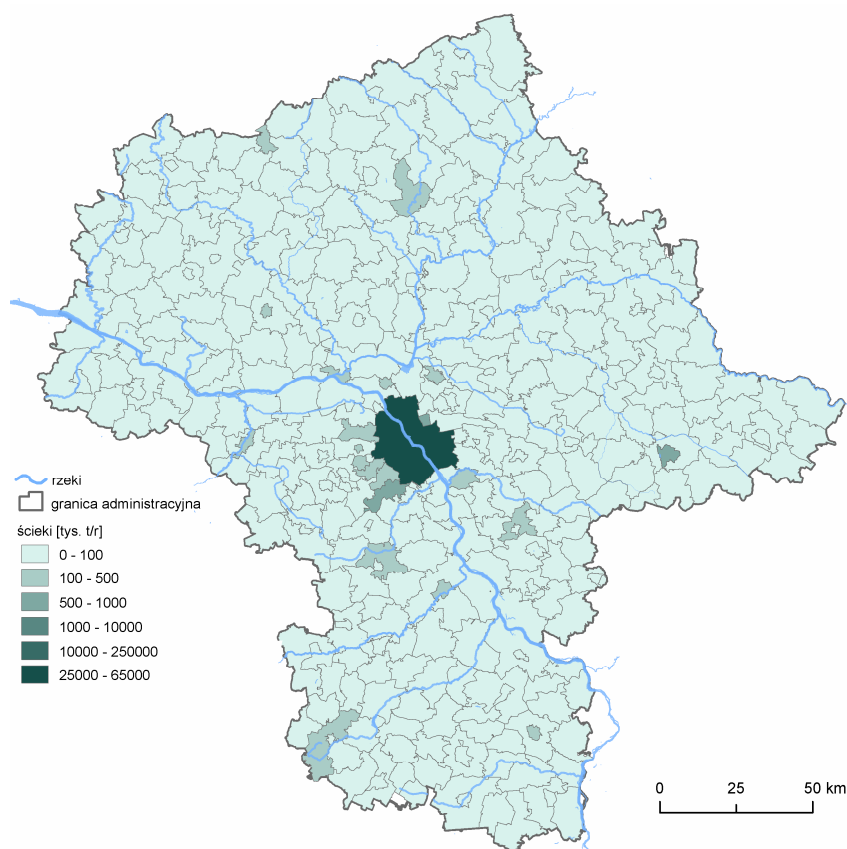


Rys. 5.2. Ścieki wymagające oczyszczania odprowadzane do wód





Rys. 5.3. Ścieki oczyszczone



Rys. 5.4. Ścieki nieoczyszczone

## 5.2. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA

Województwo mazowieckie charakteryzuje się średnim stopniem zanieczyszczenia powietrza. W znacznej części województwa stwierdza się niski poziom stężeń zanieczyszczeń. W 2005 roku z terenu województwa mazowieckiego wyemitowano 10,19% pyłów i 12,74% gazów całkowitej emisji Polski, co klasyfikuje Mazowsze na 3 miejscu w kraju po województwach: śląskim i łódzkim (WIOŚ, 2006).

Oceny stanu jakości powietrza realizowane są w ramach państwowego monitoringu środowiska. Podstawą przeprowadzanych ocen są pomiary prowadzone w ramach monitoringu powietrza oraz modelowanie emisji wykonywane przez WIOŚ w oparciu o inwentaryzację emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza.

W 2005 roku w województwie mazowieckim wykonywano pomiary na 68 stacjach pomiarowych oraz 65 stanowiskach pasywnych. Badania prowadzone w ramach monitoringu powietrza potwierdzają, że wysokie wartości stężeń zanieczyszczeń występują w miastach, w bliskim sąsiedztwie ulic o bardzo dużym natężeniu ruchu, szczególnie w słabo przewietrzanych ciągach ulicznych o wysokiej i gęstej zabudowie mieszkaniowej, gdzie dochodzi do kumulacji zanieczyszczeń. Najwyższe stężenia występują w największych miastach województwa: Warszawie, Radomiu i Płocku.

Roczne oceny stanu jakości powietrza pokazują, że istotnym czynnikiem, determinującym wielkości stężeń zanieczyszczeń są warunki meteorologiczne. Zwiększona emisja zanieczyszczeń z ciepłowni, elektrociepłowni oraz lokalnych kotłowni w okresie mroźnych i długich zim powoduje wzrost stężeń dwutlenku siarki i pyłu zawieszonego, natomiast okres lata o dużej ilości słonecznych dni wpływa na wzrost stężeń ozonu.

O stanie czystości powietrza na terenie województwa mazowieckiego, podobnie jak w przypadku Polski, decydują wielkości stężeń pyłu zawieszonego.

W przypadku pozostałych zanieczyszczeń zanotowano przekroczenia wartości średniorocznej dla dwutlenku azotu na stacji komunikacyjnej w Warszawie i podwyższone wartości benzeny w strefie sochaczewskiej na stanowisku badającym wpływ komunikacji.

Do największych punktowych emitentów na terenie województwa mazowieckiego należą:

- Vattenfall Heat Poland S.A.,
- Elektrownię „Kozienice” S.A.,
- Zespół Elektrowni „Ostrołęka” S.A.,
- Polski Koncern Naftowy „ORLEN” S.A. w Płocku.

Wymienione źródła to przede wszystkim źródła energetycznego spalania paliw. W wyniku procesów technologicznych wprowadzane są do powietrza znaczne ilości zanieczyszczeń gazowych: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO i CO<sub>2</sub> oraz pyłu.

Emisja powierzchniowa to emisja pochodząca z dużych obszarów np.: z terenów zabudowy mieszkaniowej ogrzewanych indywidualnie, hałd, składowisk, oczyszczalni ścieków, obszarów użytkowanych rolniczo itp. Zanieczyszczeniami wprowadzanymi do powietrza są SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, pyły oraz odory. Źródła emisji liniowej obejmują emisję związaną z ruchem kołowym – w wyniku spalania paliw w silnikach pojazdów samochodowych wprowadzane są do powietrza zanieczyszczenia takie jak: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, węglowodory oraz znaczne ilości pyłu, który pochodzi ze ścierania nawierzchni ulic, opon i klocków hamulcowych.

Szacuje się, że około 40% emisji dwutlenku siarki z terenu województwa pochodzi ze źródeł punktowych, a 60% to emisja powierzchniowa i liniowa. Udział emisji punktowej w globalnej presji dwutlenku azotu wynosi około 26%, tlenku węgla – 23%, a pyłu PM10 – 13%, pozostała ilość wprowadzanych do powietrza zanieczyszczeń to emisja powierzchniowa i liniowa. Na rys. 5.5 i 5.6 przedstawiono emisje zanieczyszczeń gazowych i pyłowych w obszarze województwa.

W celu poprawy stanu czynności powietrza podejmowane są następujące działania:

- ograniczanie emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z istniejących źródeł, m.in. poprzez instalację urządzeń redukcyjnych oraz modernizację procesów technologicznych,
- wprowadzanie przedsięwzięć zmierzających do wykorzystania odnawialnych źródeł energii, np. energii z biomasy, energii z wiatru, czy energii słonecznej,
- wprowadzanie proekologicznych inwestycji w miejskich systemach transportowych, np. poprzez budowę obwodnic.

### **5.3. GOSPODARKA ODPADAMI**

Przez gospodarowanie odpadami rozumie się zbieranie, transport, odzysk i unieszkodliwianie odpadów, a także nadzór nad wymienionymi działaniami oraz nadzór nad miejscami unieszkodliwiania odpadów.

Wskaźnik ilości ODPADÓW PRZEMYSŁOWYCH wytworzonych rocznie w przeliczeniu na jednego mieszkańca w 2005 roku w województwie wynosił 1,1 tony i był prawie 3-krotnie niższy niż średnio w Polsce. Najwyższy wskaźnik w województwie zanotowano w Ostrołęce oraz w powiatach: kozienickim, legionowskim, sokołowskim i przasnyskim. Natomiast najniższy w powiatach: lipskim, szydłowieckim, żuromińskim i warszawskim zachodnim.

W wytworzonej masie odpadów w województwie największy udział miały:

- odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych,
- odpady z procesów termicznych,
- odpady z rolnictwa, sadownictwa, leśnictwa, przetwórstwa żywności
- odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów oraz infrastruktury drogowej.

Głównymi źródłami powstawania odpadów w województwie są: miejskie przedsiębiorstwa wodociągów i kanalizacji, elektrownie oraz elektrociepłownie.

Według danych WIOŚ w 2005 roku na terenie województwa mazowieckiego powstało 105,4 tys. ton ODPADÓW NIEBEZPIECZNYCH. Stanowi to 1,8% ogółu wytworzonych odpadów w województwie. Wytworzona ilość odpadów niebezpiecznych w 2005 roku wzrosła o 32% w porównaniu do 2004 roku. Źródłem powstawania odpadów niebezpiecznych w województwie są przede wszystkim: przeróbka ropy naftowej, oczyszczanie ścieków, odwadnianie olejów w separatorach, obróbka i powlekanie metali i innych materiałów oraz działalność w wyniku której powstają partie produktów przeterminowanych, nieprzydatnych do użytku lub nieodpowiadających wymaganiom. Około 70% ogólnej masy odpadów niebezpiecznych województwa wytworzyło 6 zakładów. Największą grupę odpadów niebezpiecznych stanowiły odpady z oczyszczania ścieków.

ODPADY KOMUNALNE to odpady powstające w gospodarstwach domowych, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych.

W 2005 roku na terenie województwa zebrano 1 500 tys. ton odpadów komunalnych (w Polsce zebrano 9 352,1 tys. ton), co w przeliczeniu na jednego mieszkańca wynosiło 293 kg (dla kraju wskaźnik ten wynosił 245 kg).

W województwie mazowieckim w ciągu ostatnich lat sukcesywnie rośnie ilość odpadów poddawanych procesom odzysku. Nieznacznie zmniejsza się ilość odpadów trafiających na składowiska odpadów na korzyść innych metod unieszkodliwiania.

W 2005 roku w porównaniu do 2002, wzrosła ilość odpadów poddanych odzyskowi o 37%, unieszkodliwionych poza składowaniem o 84%, natomiast o 61% zmniejszyła się ilość odpadów składowanych.

Zasadniczym sposobem zagospodarowania odpadów niebezpiecznych w 2005 roku w województwie było unieszkodliwianie poza składowaniem (66%) oraz odzysk (30%). Tylko 4% wytworzonych odpadów niebezpiecznych trafiło na składowiska odpadów.

Na terenie województwa mazowieckiego najczęściej stosowanymi procesami odzysku są: recykling, rozprowadzanie na powierzchni ziemi w celu nawożenia lub ulepszania gleby, inne działania polegające na wykorzystaniu odpadów w całości lub części oraz przetwarzanie odpadów, w celu ich przygotowania do odzysku, w tym do recyklingu. Najczęściej stosowanymi procesami unieszkodliwiania odpadów są: składowanie oraz termiczne przekształcanie odpadów w instalacjach lub urządzeniach.

W województwie mazowieckim obserwuje się ciągły wzrost ilości odpadów komunalnych zebranych w ciągu roku. W wyniku selektywnej zbiórki odpadów komunalnych, w 2005 roku zebrano 53 378,3 Mg surowców wtórnych (w kraju zebrano 295 309,9 Mg) co stanowiło 3,6% wszystkich zebranych odpadów komunalnych w województwie i jest to nieznaczna część odpadów zbieranych selektywnie.

Na rys. 5.7 przedstawiono ilości odpadów wytworzonych ogółem na terenie województwa.

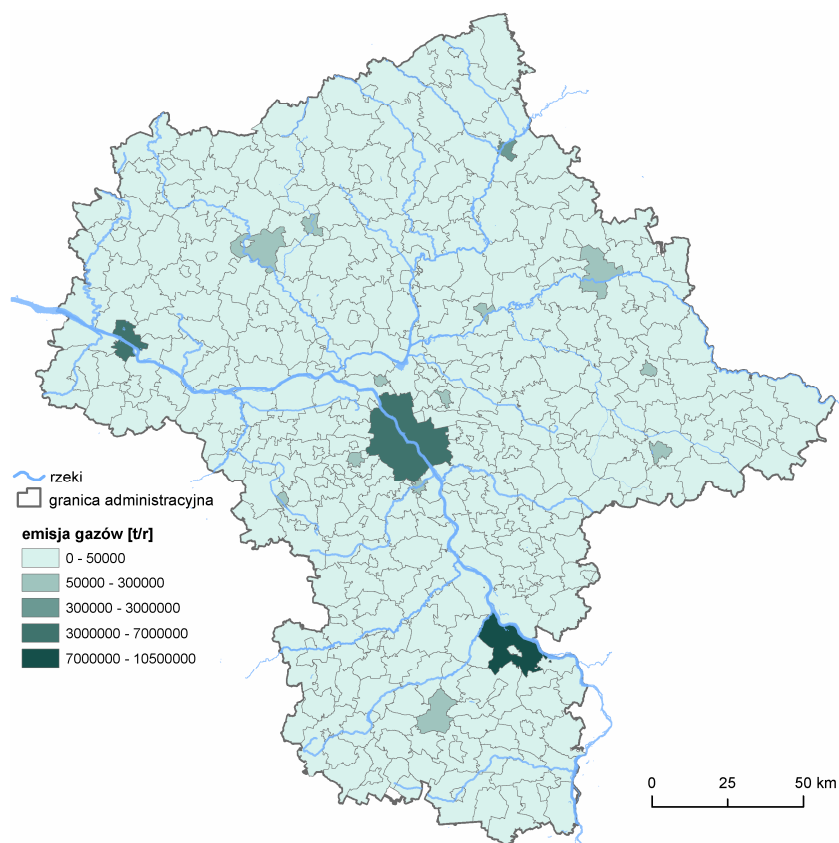
Na terenie województwa mazowieckiego funkcjonuje: 8 kompostowni odpadów komunalnych, 1 spalarnia odpadów komunalnych (w Warszawie), 129 składowisk odpadów, 9 instalacji do termicznego unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych, 50 stacji demontażu pojazdów, 13 organizacji odzysku i recyklingu.

Stan większości składowisk funkcjonujących na terenie województwa jest niezadowolający: prawie 80% mazowieckich składowisk nie spełnia wymogów nałożonych prawem, a ponad 60% to obiekty kwalifikujące się do modernizacji.

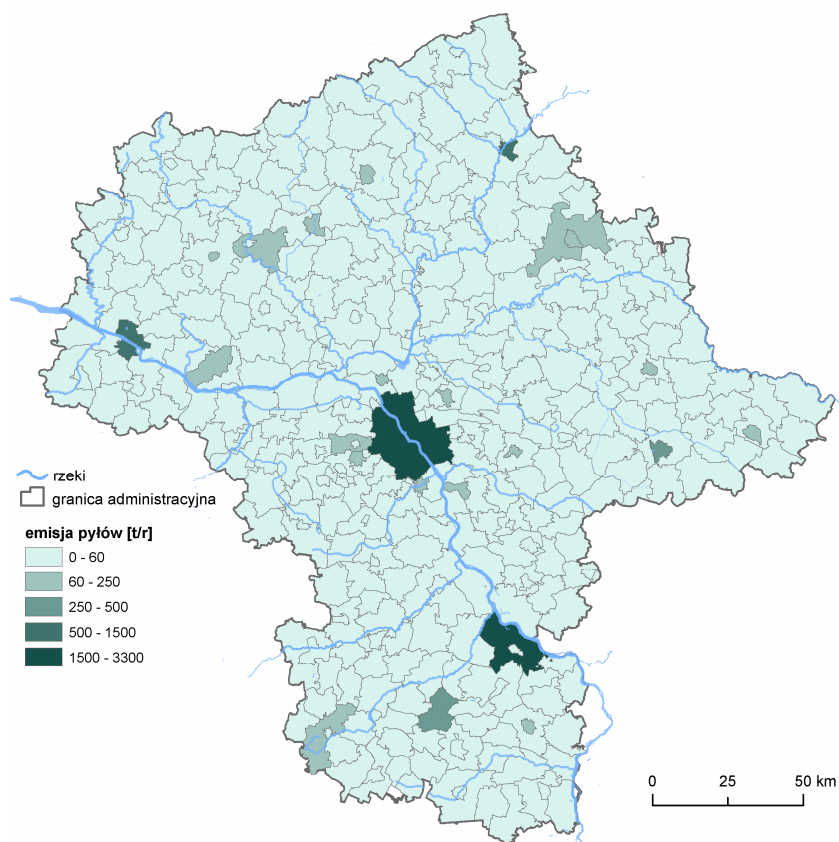
Jednym z pierwszoplanowych działań w ramach ograniczania oddziaływania odpadów na środowisko jest dostosowanie istniejących składowisk do wymogów prawa oraz zamknięcie i rekultywacja składowisk nienadających się do modernizacji. Na przestrzeni dwóch lat ilość składowisk odpadów zmniejszyła się o 20 obiektów.

Działania konieczne w zakresie ograniczania wpływu odpadów na środowisko to:

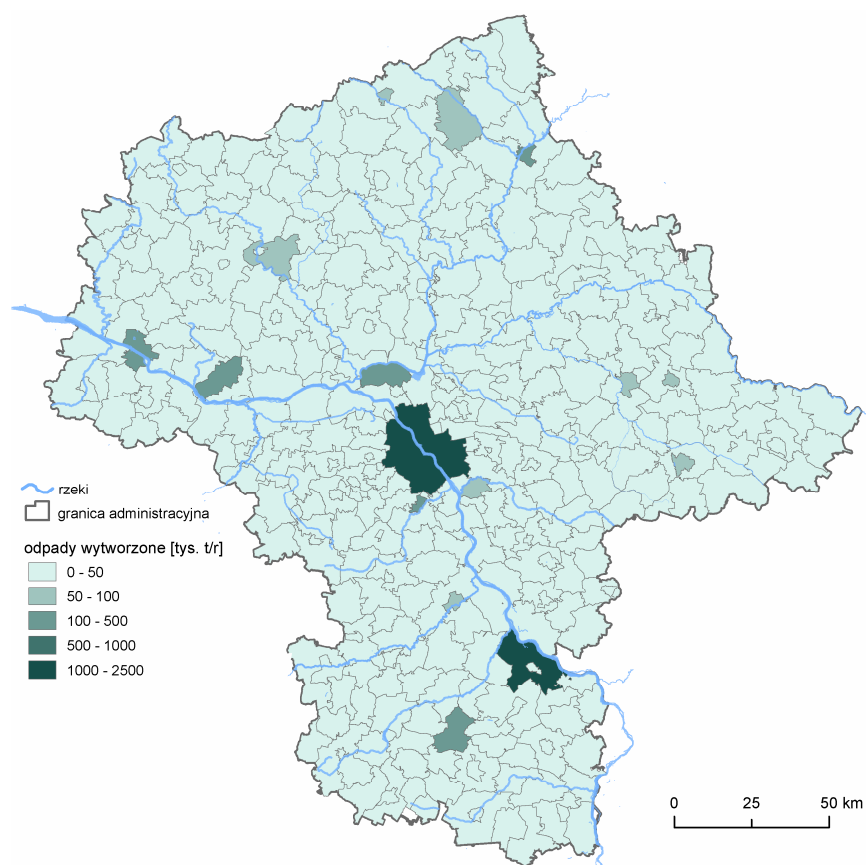
- dalsze dostosowywanie funkcjonowania składowisk do wymogów prawa oraz rekultywacja składowisk nienadających się do modernizacji,
- maksymalne ograniczanie ilości odpadów deponowanych na składowiskach, w szczególności odpadów ulegających biodegradacji,
- budowa wojewódzkiego systemu unieszkodliwiania odpadów przemysłowych,
- wzrost liczby instalacji do odzysku i unieszkodliwiania odpadów w szczególności odpadów ulegających biodegradacji i odpadów niebezpiecznych,
- tworzenie międzygminnych systemów gospodarki odpadami komunalnymi,
- wzrost skuteczności selektywnej zbiórki odpadów „u źródła”,
- bezpieczna dla środowiska likwidacja mogiłników.



Rys. 5.5. Emisja zanieczyszczeń gazowych ogółem



Rys. 5.6. Emisja zanieczyszczeń pyłowych ogółem



Rys. 5.7. Odpady wytworzone w ciągu roku ogółem

## 6. SUSZE I POWODZIE

Klimat województwa mazowieckiego jest przestrzennie zróżnicowany. Występuje tu również duża zmienność w czasie warunków atmosferycznych, która prowadzi do występowania zarówno powodzi jak i susz.

### POWODZIE

Zjawisko powodzi należy rozumieć jako klęskę żywiołową, przynoszącą szkody w dolinach rzek wskutek wezbrań powodujących zalewy przybrzeżnych obszarów. Szkody powstałe wskutek powodzi określa się jako szkody powodziowe – wyrażają one rozmiar powstałych szkód w jednostkach naturalnych (powierzchnie uszkodzonych w wyniku zalewów upraw, ilości uszkodzonych budynków i budowli, długości uszkodzonych szlaków komunikacyjnych itp.). Natomiast straty powodziowe stanowią monetarne oszacowanie poniesionych szkód w wyniku określenia: bądź wielkości nakładów potrzebnych dla usunięcia szkód, co dotyczy przede wszystkim gospodarki uspołecznionej gminnej lub miejskiej, bądź wysokości rekompensat z tytułu poniesionych strat, co dotyczy przede wszystkim gospodarki indywidualnej.

Pod pojęciem obszarów zagrożonych należy rozumieć obszary dolin rzecznych narażonych na zalew w trakcie wezbrań, przy jednoczesnym wyróżnieniu obszarów zagrożenia bezpośredniego i potencjalnego. Obszary bezpośredniego zagrożenia powodziowego stanowią niechronione obwałowaniami obszary dolin narażone na zalew przy każdym wezbraniu występującym z brzegów. Natomiast obszary potencjalnego zagrożenia powodziowego stanowią chronione obwałowaniami obszary zagrożone zalewem w przypadku nieskuteczności istniejących zabezpieczeń (Kompleksowy, regionalny program ...1999).

Rozkład przestrzenny zjawisk powodziowych o różnej genezie przedstawia się następująco: w południowej części województwa występuje mieszany typ wezbrań powodziowych (opadowy i roztopowy), natomiast obszar północny zagrożony jest głównie powodziami roztopowymi. Ogólnie w województwie mazowieckim największe zagrożenie powodziowe wynika z przejścia fali wezbraniowej na Wiśle, spowodowanej wysokimi opadami lub gwałtownymi roztopami na południu kraju. Duże zagrożenie powodziowe występuje również w dolinach średnich rzek (Bug, Narew, Pilica). Fale wezbraniowe na mniejszych ciekach w większości nie stwarzają realnych niebezpieczeństw dla życia i inwestycji budowlanych. Przynoszą natomiast wiele szkód w rolnictwie na skutek utrzymywania się nadmiernego uwilgotnienia gleb (Mioduszeński, Nasiadko, 2006).

Istotnym jest wobec tego wyznaczenie stref zagrożenia powodziowego i zdefiniowanie potencjalnych strat powodziowych w zasięgu zalewu. Dla przeprowadzenia w/w oceny analizowano zasięg przestrzenny zagrożenia powodziowego wodą stuletnią:  $Q_{max\ p = 1\%}$ , zarówno dla obszarów bezpośredniego jak i potencjalnego zagrożenia, opracowany przez RZGW w Warszawie. Dodatkowo sporządzono mapę zasięgów zalewu  $Q_{max\ p = 1\%}$  oraz podtopień o innej genezie w oparciu o wyniki przeprowadzonego ankietowania gmin. Obie mapy pokazano na Rys. 6.1. Rzekami, w których dolinach znalazły się największe powierzchniowo obszary zagrożone powodzią okazały się: Narew powyżej Pułtuska, Orzyc, Bug, Liwiec, Pilica oraz dolny odcinek Bzury.

Szkody społeczno-gospodarcze są tym większe im wyższe jest zaludnienie, zainwestowanie i aktywność gospodarcza na obszarach objętych zalewem. Powstawanie szkód wskutek zalewu wodami przyborowymi określonego obszaru zależy więc bezpośrednio od stopnia zintensyfikowania działalności gospodarczej. Do obszarów intensywnie wykorzystywanych gospodarczo zaliczono tereny zurbanizowane, jak również powierzchnie zajęte pod uprawy sadownicze i warzywnicze (na podstawie mapy użytkowania terenu Corine Land Cover z zasobu Głównego Inspektora Ochrony Środowiska). Rys. 6.2 przedstawia



wielkość powierzchni obszarów intensywnie wykorzystywanych gospodarczo znajdujących się w obszarze zalewu wody stuletniej, określonej jako suma obu map zalewowych: RZGW i ankietowania gmin. Najwięcej obszarów cennych i zagrożonych zalaniem – powyżej 1000 ha, znajduje się w powiatach pułuskim, wyszkowskim w dolinie Narwi, grójeckim nad Pilicą oraz miastach Płock nad Wisłą i Siedlce nad Liwcem. Powiaty o dużej powierzchni (500-1000 ha) obszarów cennych z punktu widzenia gospodarki znajdujących się w strefie zalewu wody 1% to również: garwoliński, kozienicki, lipski, makowski, miński, nowodworski, otwocki, ostrołęcki, ostrowski, sochaczewski, siedlecki, miasto Warszawa, wołomiński.

Powodzie w dorzeczu Wisły pojawiają się przeciętnie co 5-6 lat (Mioduszewski, Nasiadko, 2006). Największe wezbranie na rzekach województwa mazowieckiego ostatnich dziesięcioleciach wystąpiło w 1979 roku i miało charakter roztopowy. Największe rozmiary powódź osiągnęła w zlewni Narwi i dolnej Wisły i wyrządziła wiele szkód gospodarczych, zalewając m. in. około 1/3 miasta Pułuska. Inna groźna powódź miała miejsce w 1982 r. na Wiśle, na odcinku Wyszogród – Włocławek, a szczególnie w rejonie Zbiornika Włocławskiego. Powódź była spowodowana spiętrzeniem wód przez zjawiska lodowe i zalała dzielnicę Płocka – Radziwie zamieszkałą przez ok. 4 tys. mieszkańców oraz wiele zakładów przemysłowych (Kompleksowy, regionalny program..., 1999).

#### SUSZE

Istotę suszy stanowi niedobór wilgoci w powietrzu i glebie, powodujący zakłócenia normalnego bilansu wodnego i cieplnego danego terenu. Generalnie przyjęto, że pojęciem suszy określane są okresy czasu, w których poszczególne hydro-meteorologiczne wskaźniki ilościowe są niższe od przyjętej wartości granicznej. Przyjmuje się wydzielanie susz na podstawie analizy czterech wskaźników, określanych na podstawie następujących kryteriów meteorologicznych: wilgotnościowego i termicznego, oraz hydrologicznych: wskaźniki suszy rzecznej i suszy gruntowej (Wierzbicka i in., 1996).

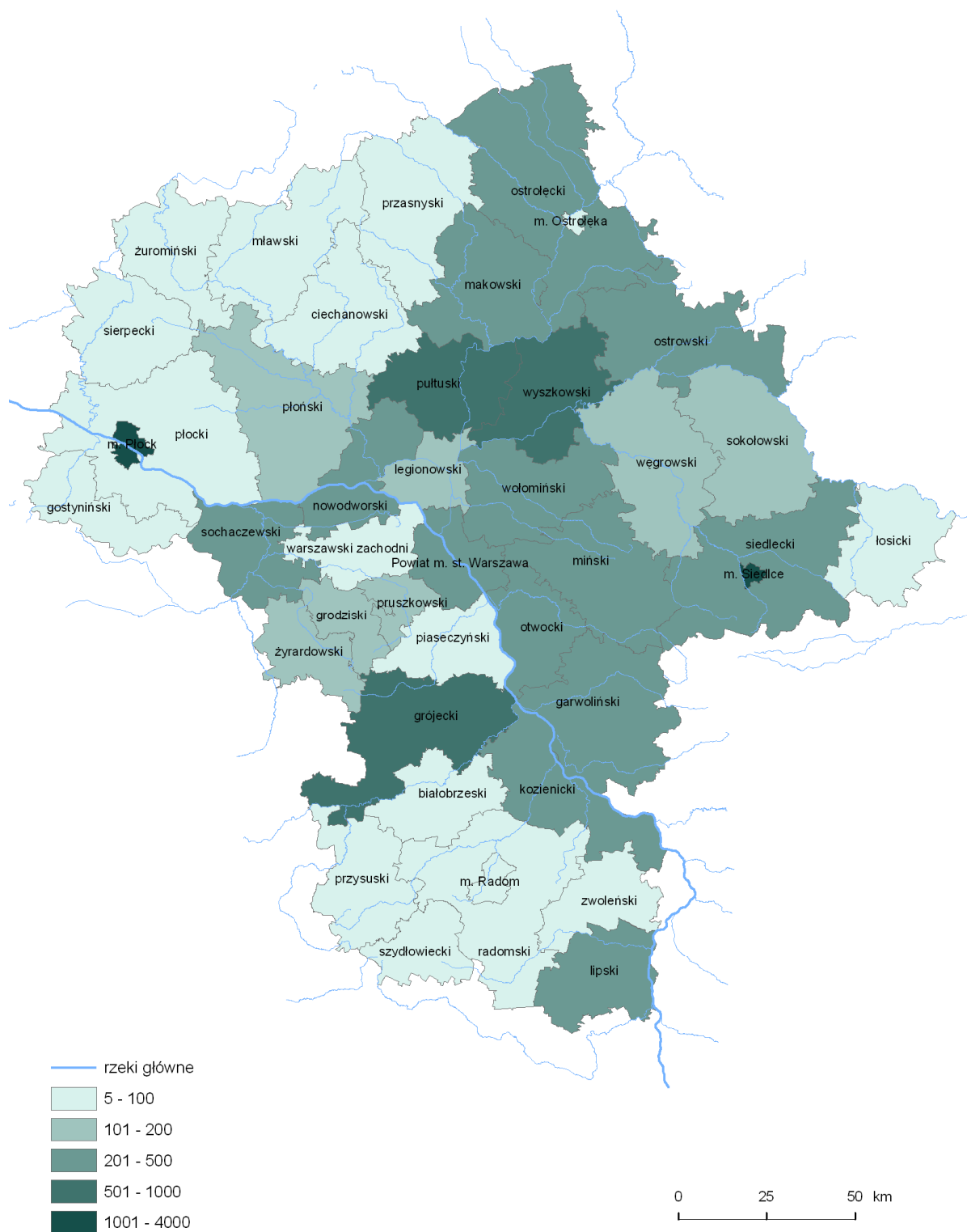
Jeśli w Polsce, w okresie wegetacyjnym, przez 20 dni nie ma opadów, uznaje się, że nastąpił początek suszy atmosferycznej. Dalszy brak opadów powoduje suszę glebową, która wpływa niekorzystnie na wzrost roślin. Nawet jeśli w tym czasie opady są minimalne, efekty suszy glebowej mogą zostać złagodzone, lecz mimo to susza może przejść w stan suszy hydrologicznej. Susze atmosferyczna i glebowa zanikają stosunkowo szybko, natomiast susza hydrologiczna, której efektem jest tzw. niżówka hydrologiczna (czyli obniżenie się poziomu wód powierzchniowych i podziemnych) trwa na ogół długo, nawet kilka sezonów. Brak wody w rzekach i obniżenie się poziomu wód gruntowych, będące skutkiem suszy, mają bardzo poważne konsekwencje dla całej gospodarki, szczególnie tych gałęzi przemysłu, które potrzebują większych ilości wody. Mówimy wtedy o suszy społeczno-ekonomicznej. Ujemne skutki suszy w rolnictwie występują głównie w okresie największego zapotrzebowania roślin w wodę, w okresie terminowych zabiegów uprawnych oraz wskutek pogorszenia zaopatrzenia rolnictwa w wodę potrzebną dla ludzi i zwierząt. Niekorzystnym efektem suszy jest również wzrost zagrożenia ekologicznego i pożarowego. Jeśli przy niskich stanach wody do rzek odprowadzane są niezmiennione ilości ścieków, wzrasta znacznie ich stężenie (Jadczyszyn i in., 2006).

Statystycznie w Polsce susze zdarzają się raz na 3-7 lat. W minionym stuleciu za najbardziej dotkliwe uważa się susze z lat 1921 i 1992. Okresowe występowanie suszy jest charakterystyczną cechą klimatu Polski. Według danych IMiGW w ostatnim 50-leciu 14-krotnie wystąpiły susze o różnym nasileniu, zasięgu i czasie trwania, a konkretnie w latach: 1951, 1953, 1959, 1963, 1964, 1969, 1971, 1976, 1982, 1988, 1989, 1990, 1992, 1996. Charakterystyczna była susza w 1992 roku. Skutkiem trwającego od 1982 roku (ponad 10 lat) deficytu opadów w stosunku do wartości średnich z wielolecia obserwowano przez kilka miesięcy obniżenie przepływów oraz poziomów wody w rzekach na całym obszarze

Polski. Największe prawdopodobieństwo wystąpienia suszy atmosferycznej ma miejsce latem, a hydrologicznej jesienią. Z reguły nie obserwuje się głębokiej suszy wiosennej, gdyż zasoby wody glebowej zostają odbudowane w okresie zimowym (Jadczyzyn i in., 2006).



Rys. 6.1. Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi



Rys. 6.2. Powierzchnia [ha] w powiatach obszarów intensywnie zagospodarowanych (tereny zurbanizowane, obszary sadów i upraw warzywniczych) w strefie zalewów powodziowych

Jako KRYTERIUM WILGOTNOŚCIOWE oceny okresu pod kątem stopnia wilgotności przyjęto wskaźnik opadu rozumiany jako stosunek aktualnie występującego opadu do normy, przy czym normą jest opad średni z wielolecia dla badanego przedziału czasu. Wskaźnik ten jest powszechnie stosowany w wydzielaniu okresów posusznych i zakłada, że jeżeli (Wierzbicka i in., 1996):

- niedobór opadów wynosi od 11 do 25%, okres można uznać za suchy,
- niedobór opadów wynosi od 26 do 50% - za bardzo suchy,
- niedobór opadów przekracza 50% normy - za skrajnie suchy.

Biorąc pod uwagę wszystkie okresy miesięczne, w których sumy opadów były niższe o co najmniej 10% w stosunku do opadu normalnego, to trzeba stwierdzić, że jest ich w każdym wieloleciu nadspodziewanie dużo, a poszczególne rozpatrywane okresy różnią się między sobą nieznacznie.

Szczególnie istotne dla powstawania suszy są okresy o niedoborach opadów przekraczających 50%, a więc skrajnie suche. Częściej niedobory te pojawiały się w środkowej i południowej części Mazowsza: na Wysoczyźnie Płockiej i Piotrkowskiej oraz lokalnie w zlewni Liwca i Wysoczyźnie Ciechanowskiej. Rzadziej występowały na Wysoczyźnie Siedleckiej (Wierzbicka i in., 1996).

Jako KRYTERIUM TERMICZNE sprzyjające formowaniu się susz hydrologicznych przyjęto różnicę pomiędzy średnią miesięczną (lub średnią z określonego okresu czasu) temperaturą powietrza a temperaturą normalną (średnią wieloletnią) dla danego miesiąca (lub okresu) (Wierzbicka i in., 1996). Jeśli okres niedoboru opadów zbiegnie się z upałami, susza może przybrać katastrofalne rozmiary. Podobnie przy bardzo niskich temperaturach - następuje zahamowanie zasilania spowodowane gromadzeniem opadu w postaci pokrywy śnieżnej, a także odpływu z warstwy wodonośnej do rzek i jezior spowodowane zamarzaniem wody w gruncie. Anomalie termiczne przyspieszają formowanie się suszy hydrologicznej niezależnie od pory roku. W związku z tym rozkład absolutnych minimów występujących w styczniu i lutym oraz absolutnych maksimów pojawiających się w lipcu i sierpniu pokazuje obszary zagrożone suszą meteorologiczną wg kryterium termicznego. Na większości obszaru województwa mazowieckiego ekstremalnie niska temperatura zimowa w wieloleciu 1951-1996 mieściła się w granicach od -32 do -34°C. Wyższe wartości temperatur ekstremalnych zanotowano jedynie w Kotlinie Warszawskiej oraz lokalnie na Równinie Kurpiowskiej (od -28 do -32°C). Natomiast niższe temperatury ekstremalne (zimowe) zanotowano przede wszystkim we wschodniej części województwa oraz lokalnie na Wysoczyźnie Płockiej. Najwyższe temperatury (ponad 36°C) zanotowano w zachodniej części obszaru z „wyspami ciepła” na Wysoczyźnie Rawskiej i w rejonie Warszawy (Wierzbicka i in., 1996).

Jako kryterium GRANICY SUSZY W RZEKACH przyjęto przepływy niższe od poziomu odpowiadającego minimalnemu przepływowi o prawdopodobieństwie nieosiągnięcia równym 50% -  $NQ_{50\%}$  notowane przez co najmniej 10 dni.

Długookresowe tendencje zmian odpływu analizowane dla okresu od 1951 do 1996 r pokazują współczynniki trendu średnich i minimalnych odpływów ze zlewni. W przypadku odpływów średnich można powiedzieć, że w prawie całej wschodniej części województwa występuje tendencja wzrostowa, współczynniki trendu wahają się od 0.0 do prawie 0.5, przy czym najwyższe są w zlewniach Wkry, górnego i środkowego Bugu, a przede wszystkim w zlewniach dolnej Narwi i dolnego Bugu. We wschodniej i północnej części regionu ujemne współczynniki trendu wystąpiły jedynie lokalnie na niewielkim odcinku środkowej Narwi. Natomiast w prawie całej południowo-zachodniej części województwa współczynniki trendu są ujemne, a spadek zasobów jest największy w zlewni Pilicy i Bzury. W odniesieniu do

odpływów minimalnych na zdecydowanej większości województwa współczynniki trendu są dodatnie (największe w zlewniach Bugu - zwłaszcza dolnego). Ujemne współczynniki trendu odpływów minimalnych wystąpiły w zlewniach Liwca, Orzycy i Łasicy oraz w zlewni Pilicy. Ogólnie w okresie 1951-1996 przeważały niżówki letnie i letnio-jesienne. Susze najczęściej występowały w sierpniu, pojawiały się też w lipcu i wrześniu. Okresy suszy trwające dłużej niż 4 miesiące pojawiały się w zlewniach Bzury, Zgłowiączki, Skrwy Prawej i Lewej oraz Bugu. Poza tym susze krótsze 2-4 miesięczne występowały w zlewniach Kamiennej, Pilicy, na Narwi i dopływach Bugu. Ilość i czas trwania okresów suszy w rzekach był zbliżony i zależał głównie od długookresowych zmian czynników meteorologicznych (Wierzbicka i in., 1996).

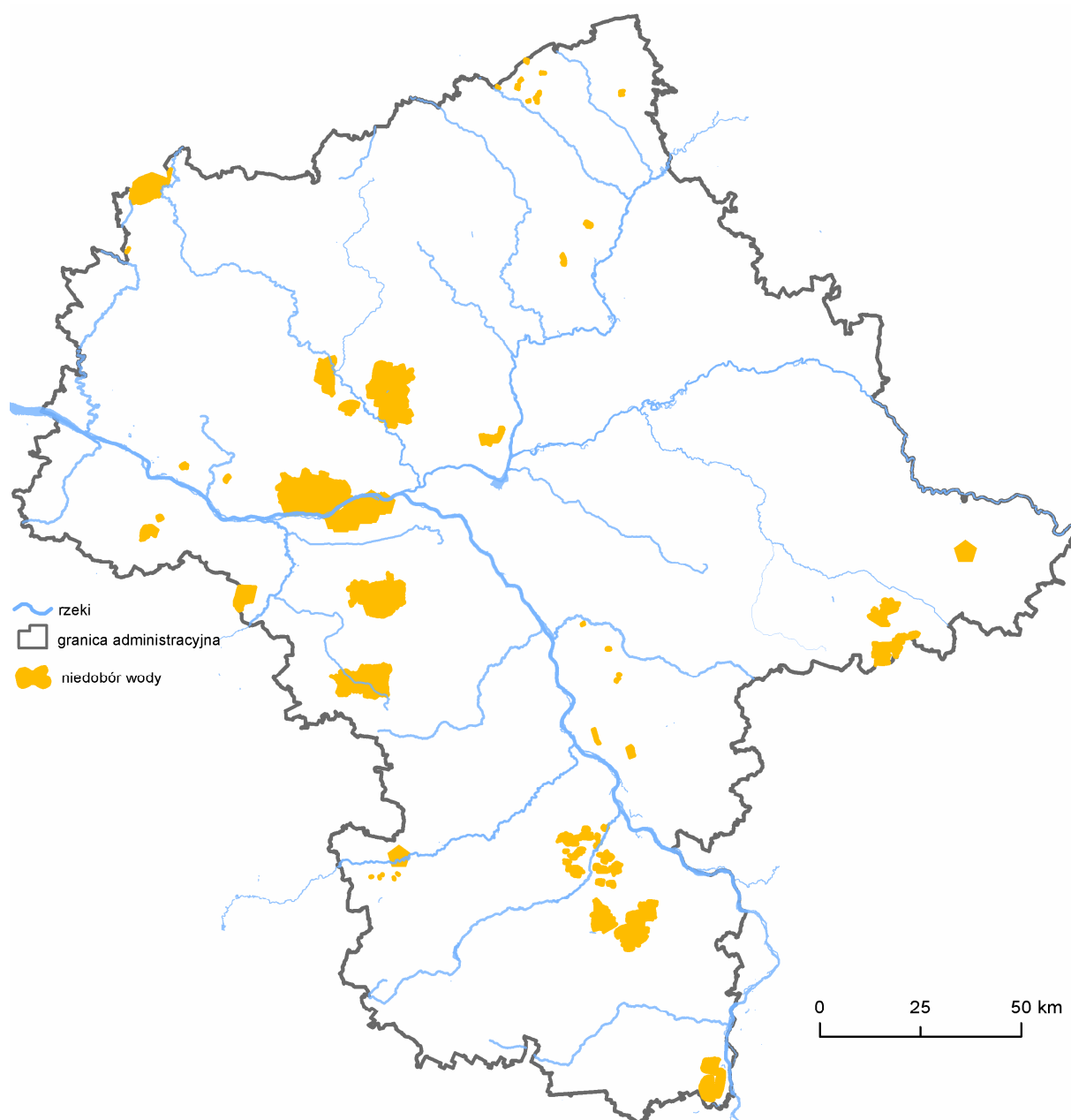
Przez SUSZĘ GRUNTOWĄ rozumiemy położenie zwierciadła wód gruntowych poniżej umownego stanu granicznego, który przyjęto jako stan niski o prawdopodobieństwie nieosiągnięcia 50% -  $NW_{50\%}$  o 7 dniowym minimalnym okresie trwania (Wierzbicka i in., 1996).

Ważną charakterystyką pośrednio opisującą wpływ wód gruntowych jest średnia głębokość do wody, od której zależy wielkość dopływu wody do cieków powierzchniowych - wody płytkie są łatwiej zasilane i łatwiej drenowane niż głębokie, chociaż w znacznym stopniu procesy te zależą również od przepuszczalności gruntu. Generalnie głębokość do wody odpowiadająca granicy suszy na większości obszaru jest stosunkowo niewielka. W większości studni pomiarowych o rozpoczęciu suszy można mówić w momencie opadnięcia zwierciadła wód gruntowych poniżej poziomu 4 m. Spadki poniżej tej granicy obserwowano lokalnie w obrębie Wysoczyzny Siedleckiej. W okresie 1951-1995 przeważały susze w miesiącach półrocza letniego (październik, wrzesień, sierpień), a w półroczu zimowym najczęściej pojawiały się w listopadzie, lutym i grudniu. Występowały one w zlewniach Pilicy, Wkry, Jezioraki, Kamiennej, Bugu, Skrwy oraz Bzury (Wierzbicka i in., 1996).

Obszary najbardziej narażone na SUSZĘ GLEBOWĄ to takie, w których zapas w glebie w stopniu niedostatecznym (poniżej 50 mm) występuje na ponad 50% powierzchni użytków rolnych. Należą do nich: powiat wołomiński, wyszkowski, żuromiński, mławski i węgrowski. Czynnikiem decydującym o niekorzystnym stanie gospodarki wodnej gleb jest tutaj, obok warunków klimatycznych, duży udział gleb lekkich w powierzchni użytków rolnych, które oprócz niskiej pojemności retencyjnej łatwo tracą wodę w wyniku szybkiej infiltracji do głębszych warstw profilu glebowego. Warunki takie są typowe dla znacznej części pokrywy glebowej nie tylko wymienionych powiatów. Duża zmienność warunków glebowych powoduje, że gleby zbyt suche są rozproszone w całym regionie i lokalnie tworzą większe kompleksy, obejmujące swoim zasięgiem niekiedy całe obręby a nawet gminy (Jadczyzyn i in., 2006).

W perspektywie zmian klimatu i pogłębienia ujemnych bilansów wodnych w sezonie wegetacyjnym, należy przewidywać dalszą marginalizację znaczących obszarów gleb lekkich w regionie, które będą wyłączane z produkcji rolniczej. Adaptacja do tych warunków wymaga zwiększenia ilości wody retencionowanej w krajobrazie, w tym zwłaszcza odtwarzania pierwotnych siedlisk mokradłowych, tworzenia oczek wodnych w bezodpływowych zagłębieniach terenu. Ważnym elementem strategii adaptacji i przeciwdziałania zagrożeniom jest monitorowanie bilansów wodnych gleb umożliwiające poznanie skali i przestrzennego występowania zjawiska suszy glebowej. Intensyfikacja działań na rzecz stworzenia dużej liczby, rozproszonych w przestrzeni, małych zbiorników retencyjnych w postaci oczek wodnych i mokradeł topogenicznych powinna być traktowana jako priorytet polityki dla rolnictwa w województwie mazowieckim. Właściwa lokalizacja inwestycji z zakresu małej retencji będzie miała wpływ zarówno na stan wód gruntowych w bezpośrednim ich otoczeniu, jak również na warunki mikroklimatyczne związane ze zwiększeniem ilości wody dostępnej dla roślin w okresach suchych (Jadczyzyn i in., 2006).

Na podstawie ankietowania gmin opracowano aktualną mapę występowania niedoborów wody (Rys. 6.3). Mają one duży udział w powierzchni zlewni Wkry, Utraty, Radomki, doliny Wisły pomiędzy ujściem Narwi i Bzury, zlewni dolnej Kamiennej oraz Pilicy i górnego Liwca.



Rys. 6.3. Obszary narażone na występowanie niedoborów wody

## **7. PROBLEMATYKA MAŁEJ RETENCJI W DOKUMENTACH REGIONALNYCH**

Uwarunkowania dla programu rozwoju małej retencji wodnej wynikają z szeregu aktów prawnych i dokumentów planistycznych opracowanych na poziomie krajowym i regionalnym. Akty prawne i dokumenty krajowe zostały krótko omówione w rozdz. 1.2. Poniżej przedstawiono uwarunkowania dla niniejszego „Programu...” wynikające z dokumentów wojewódzkich:

- Strategii rozwoju województwa mazowieckiego do roku 2020 – aktualizacja (Samorząd Województwa Mazowieckiego, 2006),
- Planu zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego (Zarząd Województwa Mazowieckiego, 2004),
- Programu ochrony środowiska województwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektyw do 2010 (Projekt wstępny, Zarząd Województwa Mazowieckiego, 2006),
- Programu możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa Mazowieckiego (Zarząd Województwa Mazowieckiego, 2005),
- Programu ochrony i rozwoju zasobów wodnych województwa mazowieckiego w zakresie udroźnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych (Zarząd Województwa Mazowieckiego, 2006),
- Programu zwiększania lesistości dla województwa mazowieckiego do roku 2020 (Projekt wstępny, Zarząd Województwa Mazowieckiego, 2006).

### **7.1. STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO I PLAN**

#### **ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

Zarówno w Strategii rozwoju jak i Planie zagospodarowania przestrzennego problematyka gospodarki wodnej województwa została silnie zaakcentowana. W Planie..., w ramach grupy działań związanych z „poprawą warunków funkcjonowania środowiska przyrodniczego” wymieniono racjonalizację gospodarki wodnej, w tym zwiększenie retencji dla wyrównania przepływu w rzekach, ograniczania spływu powierzchniowego i zapobiegania przesuszeniu terenów oraz ochrony cennych ekosystemów. Poniżej omówiono istotne zagadnienia dla programu małej retencji.

#### **STAN I ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO**

Wśród głównych problemów regionu znajdują się: mała dyspozycyjność zasobów wód powierzchniowych i niski stopień retencji wód oraz znaczne ich zanieczyszczenie. Równocześnie obserwuje się zmniejszanie a nawet zanik ekosystemów mokradłowych i łąkowych. Za największe zagrożenie regionalne uznaje się zagrożenie powodzią, szczególnie w dolinach dużych rzek województwa.

#### **JAKOŚĆ WÓD POWIERZCHNIOWYCH**

Wody województwa są znacznie zanieczyszczone, co wynika m.in. z nierozwiązanej gospodarki wodno-ściekowej w szczególności terenów zabudowanych. Wśród niezbędnych kierunków działań wymieniono przeciwdziałanie degradacji środowiska m.in. przez zapewnienie gromadzenia i oczyszczania ścieków dla grup i jednostek osadniczych, sukcesywną sanitację terenów o zabudowie rozproszonej na obszarach miejskich i wiejskich, budowę systemów odprowadzania i oczyszczania ścieków deszczowych z terenów zurbanizowanych, głównych tras komunikacyjnych i obszarów przemysłowych. Zmniejszenie odprowadzanych ładunków zanieczyszczeń pozwoli na uniknięcie szybkiej degradacji jakości wód magazynowanych w zbiornikach i innych obiektach małej retencji. Ograniczeniu ilości zanieczyszczeń będzie również sprzyjało wdrażanie programów rolno-środowiskowych w strefach priorytetowych w wytypowanych zlewniach rzecznych.



## WALORY PRZYRODNICZE WOJEWÓDZTWA

O wysokich walorach przyrodniczych województwa stanowią m.in. doliny rzeczne i ekosystemy mokradłowe. Zaistniałe przekształcenia tych ekosystemów przejawiają się w nadmiernej regulacji koryt oraz osuszaniu bagien i torfowisk. Zmniejszanie się a na niektórych obszarach zanik ekosystemów mokradłowych i łąkowych jest jednym z zagrożeń dla przyrodniczo cennych obszarów województwa. Wśród kierunków działań niezbędnych dla ochrony i rewitalizacji środowiska w Strategii... uwzględniono m.in. ochronę najcenniejszych walorów, w tym obszarów Natura 2000, ze szczególnym uwzględnieniem dolin Wisły, Bugu i Narwi, wzmiankowaną wcześniej poprawę jakości wód powierzchniowych oraz ochronę wód podziemnych (szczególnie w centralnej części Niecki Warszawskiej), renaturyzację przekształconych odcinków rzek, ograniczenie zabudowy na terenach zalewowych, w tym w międzywalu i na polderach rzecznych. Działania podejmowane w ramach rozwoju małej retencji, szczególnie z grupy rozwiązań nietechnicznych, będą sprzyjały zachowaniu i odtwarzaniu omawianych walorów województwa.

Wśród kierunków zagospodarowania przestrzennego przyjętych w Planie zagospodarowania... wymienia się m.in. wzmocnienie ochrony unikatowych dolin rzecznych i ich otoczenia oraz objęcie ochroną obszarów wodno-błotnych stanowiących siedliska szczególnie ważne dla ochrony różnorodności biologicznej; do objęcia ochroną w postaci PK wymienia się dolinę Omulwi i Płodownicy, dolinę Narwi z kompleksem bagienno-łąkowym „Pulwy”, dolinę Wisły na odcinku Warszawa – Płock, Góra Kalwaria – Dęblin, Małopolski przełom Wisły (odcinek graniczny z woj. Lubelskim) oraz powiększenie Nadbużańskiego, Górznieńsko-Lidzbarskiego i Bolimowskiego PK; do objęcia ochroną w postaci obszarów chronionego krajobrazu: doliny Bzury, Liwca, Kostrzyna, Świdra, Okrzejki i Orzycy. Zwrócono również uwagę na konieczność ochrony obszarów wododziałowych.

## ROZWÓJ OBSZARÓW WIEJSKICH

Zapisy dotyczące rozwoju obszarów wiejskich i wspierania tendencji rozwojowych na tych obszarach wskazują na zadania związane z prowadzeniem właściwych melioracji, co będzie sprzyjało zarówno zwiększeniu retencji glebowej jak i ochronie gleb i będzie wspierało poprawę zdolności retencyjnych obszarów rolniczych. Efekty wdrażania programów rolno-środowiskowych, m.in. ograniczenie zanieczyszczenia wód i poprawa przyrodniczego funkcjonowania cieków i ich dolin będą również się przyczyniać do realizacji celów programu małej retencji. Przyjęcie w Planie zagospodarowania... zadania wspierania dalszego rozwoju specjalizacji produkcji rolniczej, a w szczególności sadownictwa i warzywnictwa, implikuje wskazania dla rozwoju obiektów małej retencji w obszarach specjalizowanej produkcji – należy przewidywać wzrost zapotrzebowania na wodę do nawodnień oraz potrzebę przeciwdziałania zanieczyszczeniu wód.

## TURYSTYKA I REKREACJA

W ramach zwiększania atrakcyjności turystycznej i rekreacyjnej regionu przewidziano m.in. promocję cennych terenów dolin rzecznych, kreowanie pasm turystyczno-kulturowych, zwłaszcza w oparciu o unikalne walory najważniejszych ciągów ekologicznych, takich jak np. dolina Wisły. Jednocześnie zauważono, że znaczne zanieczyszczenie wód stanowi przeszkodę dla rozwoju turystyki i rekreacji. Tworzenie obiektów małej retencji będzie sprzyjało podnoszeniu walorów krajobrazowych jak i możliwości rekreacyjnego wykorzystania terenów, pod warunkiem oczywiście zapewnienia właściwej jakości wód.

## OCHRONA PRZECIWPOWODZIOWA

Zagrożenie powodziowe jest uznawane za największe zagrożenie regionu i dotyczy przede wszystkim dolin dużych rzek województwa: Wisły, Narwi, Bugu, Pilicy i Bzury.

Realizacja działań z zakresu małej retencji nie będzie, niestety, znacząco wspierała zwiększenia bezpieczeństwa przeciwpowodziowego na dużych rzekach województwa. Oddziaływanie obiektów małej retencji ogranicza się do małych cieków i zagrożeń w skali lokalnej. W ramach przeciwdziałania zagrożeniu powodziowemu wymieniono m.in. lokalizację polderów przy głównych rzekach województwa, renaturyzację przekształconych odcinków rzek i ich terenów zalewowych oraz ograniczanie zabudowy na terenach zalewowych, które wpisują się w nurt zwiększania zdolności retencyjnych terenu, jak również ochrony walorów przyrodniczych województwa. Jednocześnie proponowano modernizację jak i budowę nowych obwałowań, w tym na Narwi, Bugu, Bzurze, Utracie i mniejszych rzekach oraz prowadzenie robót utrzymaniowych w korytach, co nie będzie sprzyjało tym celom. Warto zauważyć, że podejmowanie tego rodzaju działań powinno za każdym razem zostać poprzedzone wnikliwą analizą wszystkich możliwych rozwiązań oraz rzetelną oceną oddziaływań na środowisko, w szczególności w obszarach o wysokich walorach przyrodniczych lub obszarach chronionych.

## **7.2. PROGRAM MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII DLA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

W Programie dotyczącym odnawialnych źródeł energii wskazano m.in. na możliwości wykorzystania potencjału energetycznego rzek województwa. Potencjał ten niestety nie jest duży: rzeki o znaczących przepływach charakteryzują się najczęściej bardzo niewielkim spadkiem i płaskimi dolinami, czyli warunkami niekorzystnymi dla osiągnięcia potrzebnych spadów. Z takich niekorzystnych warunków wynika możliwość rozważania wyłącznie małych elektrowni wodnych. W Programie wskazano łącznie 217 potencjalnych lokalizacji dla małych elektrowni w miejscach dawnych młynów lub budowli wodnych. Za najlepsze do hydroenergetycznego wykorzystania uznano: Radomkę, Wkrę, Skrwę Prawą, Orzyc, Iłżankę i Liwiec. Wytypowano również preferowane lokalizacje elektrowni, obejmujące 9 już projektowanych elektrowni oraz 17 potencjalnych obiektów do hydroenergetycznego wykorzystania. W Programie zwrócono uwagę na stosunkowo duże zainteresowanie budową nowych małych elektrowni wodnych w województwie, pomimo raczej niesprzyjających warunków naturalnych.

Rozwój zbiorników retencyjnych w ramach programu małej retencji będzie sprzyjał rozwojowi hydroenergetyki, chociaż niewielka pojemność zbiorników i niewielkie wysokości piętrzenia nie będą tworzyły korzystnych warunków do energetycznego wykorzystania. Należy jednak w tym miejscu przypomnieć o ograniczeniach związanych z obszarami chronionymi z mocy Ustawy o ochronie przyrody (w Programie... sygnalizowano problemy z uzyskaniem pozwolenia na budowę elektrowni ze względu na lokalizację w obszarze Natura 2000) dotyczących budowli piętrzących jak i samych elektrowni. Ograniczenia – lub wymagania – dla budowy piętrzeń i ich późniejszego hydroenergetycznego wykorzystania wynikają również z omawianego poniżej „Programu ochrony i rozwoju zasobów wodnych województwa mazowieckiego w zakresie udroźnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych”, zgodnie z którym należy zapewnić możliwości migracji ryb na rzekach i potokach województwa.

## **7.3. PROGRAM OCHRONY I ROZWOJU ZASOBÓW WODNYCH WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO W ZAKRESIE UDROŹNIENIA RZEK DLA RYB DWUŚRODOWISKOWYCH**

W Programie udroźnienia rzek wskazano na konieczność zapewnienia możliwości swobodnej migracji organizmów wodnych, szczególnie ryb w rzekach województwa. Jednocześnie zwrócono uwagę, że migracja ryb dwuśrodowiskowych w obszarze

województwa jest warunkowana – oprócz niezbędnych działań na rzekach w województwie – udrożnieniem dla migracji ryb zapory Zbiornika Włocławskiego.

W Programie udrożnienia rzek przedstawiono powody zmniejszenia się lub wycofania ryb wędrownych z rzek, a w szczególności: zanieczyszczenie wód, prace regulacyjne, w tym likwidacja zakoli, odcinanie starorzeczy, wycinanie nadbrzeżnych drzew, pogłębianie koryt oraz przegradzanie za pomocą urządzeń piętrzących. Z zapisów Programu wynika, że w przypadku betonowych progów różnica wysokości rzędu 30-40 cm, zaś dla małych gatunków ryb nawet 20 cm, jest barierą nie do pokonania. Podobnie mogą oddziaływać stosunkowo długie przepusty o zbyt dużym nachyleniu. Zgodnie z zaleceniami Programu udrażniania rzek wszystkie przegrody, stanowiące barierę dla migracji ryb należy albo usunąć – przy braku racjonalnego uzasadnienia dla istnienia obiektu – albo zapewnić na nich możliwość migracji. Obiekty nieprzeznaczone do likwidacji należy wyposażyć w efektywnie działające przepławki, które pod względem konstrukcji są naśladują naturalne strumienie np. w postaci bystrotoków lub obejść, w których różnica wysokości jest niwelowana szeregiem luźnych, nieregularnie rozmieszczonych kamiennych progów. Oprócz wyposażenia budowli w przepławkę niezbędne jest zapewnienie jej właściwego funkcjonowania, w szczególności odpowiedniej wielkości zasilanie z wody górnej oraz skonstruowanie urządzeń naprowadzających ryby na wloty do przepławek.

Zgodnie z zapisami Programu udrożnienia w pierwszej kolejności należy zapewnić możliwość migracji w ciekach, w których w przeszłości występowały gatunki dwuśrodowiskowe, a następnie w tych, w których takie gatunki mogłyby występować. Przyjęcie takich założeń zaowocowało przedstawieniem listy cieków wraz z określeniem kolejności realizacji zadań w czterech zaproponowanych etapach (tab. 7.1).

Tabela 7.1 Zestawienie cieków wytypowanych w trzech pierwszych etapach realizacji programu udrażniania rzek; etap IV obejmuje pozostałe cieki

Lp.	Etap I	Etap II	Etap III
1	Zwoleńka	Jeziorka powyżej ujścia Kraski	Iłzanka
2	Radomka	Wkra od km 40+000	Zagożdżonka
3	Wilga	Mławka do km 20+000	Okrzejka
4	Pilica	Orzyc	Sona
5	Drzewiczka	Omulew	Łydynia
6	Świder	Rozoga	Mławka od km 20+000
7	Jeziorka do ujścia Kraski	Szkwa	Rządza
8	Narew	Bzura powyżej ujścia Rawki	Toczna
9	Wkra do km 40+000	Skrwa Prawa powyżej górnej granicy Brudzeńskiego PK	Pisia
10	Bug		
11	Liwiec		
12	Pрут		
13	Wymakracz		
14	Płodownica		
15	Bzura do ujścia Rawki		
16	Łasica		
17	Skrwa Prawa do górnej granicy Brudzeńskiego PK		

Z zapisów Programu udrażniania rzek – jak również wymagań Prawa wodnego i Ramowej Dyrektywy Wodnej, przytoczonych w rozdz. 1.2 – wynikają bardzo jasne zalecenia dla programu małej retencji: wszystkie nowopowstające budowle piętrzące na rzekach i potokach województwa (za wyjątkiem rowów melioracyjnych) muszą być wyposażone w dostosowaną do warunków lokalnych przepławkę, wraz z niezbędnymi

urządzeniami naprowadzającymi. Należy również zagwarantować odpowiednie funkcjonowanie przepławek, w szczególności zasilanie z wody górnej. Problem ten jest szczególnie istotny w przypadku piętrzeń wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej. W ramach podejmowanych modernizacji urządzeń piętrzących również należy je wyposażać w przepławki, zapewniając ich efektywne działanie. Dla obiektów istniejących nieprzeznaczonych obecnie do modernizacji należy uwzględnić konieczność wyposażenia w przepławki, zgodnie z przedstawionymi w Programie udrażniania rzek etapami działań.

#### **7.4. PROGRAM ZWIĘKSZANIA LESISTOŚCI DLA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO DO ROKU 2020**

W Programie zwiększania lesistości wskazano rejony województwa, w których rekomendowane jest zwiększanie powierzchni zalesionych i zadrzewionych oraz określono zasady przeprowadzania zalesień. W Programie tym zwrócono uwagę na szereg funkcji przyrodniczych pełnionych przez obszary leśne. W kontekście programu małej retencji na największą uwagę zasługują funkcje związane z: ochroną obszarów wododziałowych i stref zasilania wód podziemnych, poprawą zasilania wód gruntowych i retencji glebowej na utworach wysoko przepuszczalnych o znacznej miąższości, ochroną przed zanieczyszczeniem cieków w obszarach intensywnej produkcji rolniczej oraz jezior, ograniczaniem erozji wodnej na gruntach o spadku powyżej 5%, ochrona źródeł oraz spowolnieniem topnienia śniegu. Wymienione funkcje, łącznie z innymi, niezwiązanymi bezpośrednio z zagadnieniami zwiększania zdolności retencyjnych obszarów, stały się podstawą do oceny potrzeb zalesień z punktu widzenia pełnienia konkretnej funkcji. W ocenach uwzględniono również fakt, że na niektórych obszarach wprowadzanie zalesień nie jest pożądane (np. na terenach mokradłowych, cennych pod względem przyrodniczym, w obszarze przepływu wód powodziowych). W końcowej ocenie wskazano obszary wyłączone z zalesień, obszary obojętne z punktu widzenia wprowadzania zalesień, obszary o niskim, średnim i wysokim priorytecie zwiększania udziału gruntów zalesionych.

Ze względu na zakres analiz przeprowadzonych w Programie zwiększania lesistości można stwierdzić, że program ten znakomicie uwzględnia i oddaje zagadnienia nawiązujące do celów rozwoju małej retencji w kontekście zalesień. Realizacja zaleceń Programu zwiększania lesistości będzie stanowiła dopełnienie działań podejmowanych dla zwiększenia zdolności retencyjnych zlewni. Z tego względu w niniejszym „Programie...” nie prowadzono analizy potrzeb zwiększania powierzchni obszarów leśnych z uwagi na rozwój zdolności retencyjnych zlewni.

## **8. MAŁA RETENCJA A WARUNKI ŚRODOWISKOWE WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

### **8.1. FORMY RETENCJI I POWIĘKSZANIA DYSPOZYCYJNYCH ZASOBÓW WÓD POWIERZCHNIOWYCH**

Przyjmując, że zgodnie z definicją retencjonowanie wód polega na czasowym wyłączeniu części wód z odpływu z terenu zlewni, można wyróżnić miejsca, w których woda jest zatrzymywana. Do ważniejszych z nich można zaliczyć:

- retencję glebową,
- retencję wód gruntowych i podziemnych,
- retencję koryt i dolin rzecznych.

Ponadto, bardzo istotną rolę w poprawie bilansu wodnego dużych obszarów odgrywają dwa specyficzne typy użytkowania terenu, jakimi są lasy i mokradła, tworzące dwa rodzaje retencji:

- retencję leśną,
- retencję mokradeł.

#### **RETENCJA GLEBOWA**

Retencja glebowa występuje w strefie nienasyconej profilu glebowego. Wielkość tej retencji uzależniona jest od rodzaju, składu mechanicznego i struktury gleby. Retencja glebowa użyteczna dla roślin kształtuje się od ok. 15-25 mm na glebach przepuszczalnych do ok. 50-65 mm na zwięzłych. Utwory piaszczyste (przepuszczalne) charakteryzują się małą zdolnością retencyjną, ze względu na dużą odciekalność. Podobnie małą zdolnością retencyjną odznaczają się gleby bardzo zwięzłe (głina ciężka, ił) o zbitej strukturze i wadliwym profilu. Duża część wody zawarta w tych glebach jest trudno dostępna dla roślin, a wody opadowe z dużą trudnością przenikają w głąb profilu glebowego.

Na wielkość retencji glebowej duży wpływ mają zarówno typ i gatunek gleby, zawartość w próchnicy, części pylastych i ilastych, a także kultura użytkowania gleb. Powiększanie aktywnej warstwy profilu glebowego umożliwia pogłębianie się systemu korzeniowego roślin i zwiększa efektywną retencję glebową. Na glebach lekkich sprzyjają temu nawożenie organiczne i wprowadzanie roślin głęboko korzeniujących się. Na glebach zwięzłych – drenowanie oraz zabiegi agromelioracyjne. Zwiększają one przewodność gleb zwięzłych oraz stwarzają lepsze warunki do głębszego uкорzenia się roślin, powiększając, więc pojemność retencji użytecznej dla roślin.

#### **RETENCJA WÓD GRUNTOWYCH I PODZIEMNYCH**

Retencja wód gruntowych i podziemnych odgrywa znaczącą rolę w obiegu wody w zlewni. Wody gruntowe, które zalegają na niedużych głębokościach (do ok. 1,2-1,5 m), zasilają strefę aeracji gleby, wpływając na wielkość ewapotranspiracji. Kształtowanie poziomu wód gruntowych na odpowiedniej dla określonych siedlisk głębokości uzupełnia, w wyniku skutecznego podsiąku kapilarnego, zasoby retencji glebowej, stwarzając odpowiednie – korzystne warunki wzrostu i rozwoju roślin.

Na ilość, jakość i dynamikę wód gruntowych i podziemnych wpływają warunki naturalne (geomorfologiczne, meteorologiczne, hydrologiczne) oraz antropogeniczne (urządzenia wodno-melioracyjne, ujęcia wód podziemnych, powierzchnie nieprzepuszczalne itp.).

Zwierciadło płytkich wód gruntowych, które jest przedmiotem zainteresowania rolnictwa, w naturalnych warunkach podlega corocznym, sezonowym, a także wieloletnim

wahaniom. Sezonowe zmiany wynikają z bilansowej przewagi opadów nad parowaniem w półroczu zimowym i odwrotnie – latem. Konsekwencją tego jest wzrost zasobów wodnych i podnoszenie się poziomów wód gruntowych w okresie pozawegetacyjnym. Natomiast skutkiem występowania ujemnego bilansu wodnego w okresie wegetacyjnym jest spadek poziomu wód gruntowych. Zjawisko to można do pewnego stopnia kształtować poprzez odpowiednią eksploatację urządzeń odwadniających i nawadniających oraz urządzeń do regulowania odpływu wody w ciekach.

Zmiany poziomu wód podziemnych w cyklach wieloletnich wynikają ze zmian klimatycznych. Występujące serie lat mokrych lub serie lat suchych powodują znaczące zmiany zarówno płytkich, jak i głęboko zalegających wód podziemnych. Szczególnie wrażliwe na te zmiany są obszary z glebami podścielonymi głębokimi utworami przepuszczalnymi.

W ostatnich latach obserwuje się spadek poziomu wód podziemnych. Przyczyny tego są różne, a wśród nich nadmierna eksploatacja wód podziemnych (studnie głębinowe), a także wzrost zużycia przez środowisko przyrodniczo-rolnicze. Należy przy tym przypomnieć, że intensyfikacja produkcji rolniczej, przyczyniająca się do wzrostu plonu, zwiększa również ewapotranspirację. Wzrost ewapotranspiracji jest jednak wolniejszy niż przyrost plonu, co podnosi efektywność wykorzystania wody. Wszelkie działania zwiększające infiltrację do warstw wodonośnych przyczyniają się do odbudowy zasobów wód gruntowych i podziemnych (Mioduszeowski, 2006 b).

#### RETENCJA KORYT I DOLIN RZECZNYCH

Retencja koryt jest efektem wypełniania cieku, a po przekroczeniu stanów brzegowych także i jego doliny. Lokalne zagłębienia na terenach zalewowych np. starorzecza napełniają się wodą w okresach wezbraniowych, a zgromadzona w nich woda zwiększa zasoby retencji gruntowej doliny, a także zasila koryto rzeki w okresach bezopadowych. Retencja dolin rzecznych tworzy się w czasie okresowych wezbrań. Dla rzek obwałowanych jej zasięg jest ograniczony tylko do międzywała, dlatego też przestrzeń przepływu wielkich wód nie powinna być nadmiernie ograniczana, jeżeli nie ma do tego zdecydowanego uzasadnienia. Przy odpowiednim wyposażeniu doliny w urządzenia piętrzące (jazy, zastawki) można ją wykorzystać do hamowania odpływu, gromadząc jednocześnie wody na okresy bezopadowe.

Naturalnym czynnikiem zwiększającym retencyjność koryt małych rzek jest roślinność wodna, skutecznie hamująca odpływ i podpiętrzająca wody w okresie letnich niżówek.

#### RETENCJA LEŚNA

Rola lasu w kształtowaniu struktury bilansu wodnego zlewni obejmuje m.in. zmniejszenie objętości i spowolnienie odpływu powierzchniowego, tak w okresach topnienia śniegu jak i wysokich opadów, ograniczanie erozji gleb, zwiększanie zasilania wód podziemnych, poprawę klimatu lokalnego, w tym zwiększenie opadów. Na kształtowanie elementów bilansu wodnego obszarów rolniczych wpływają zadrzewienia krajobrazu. Uzupełniają one korzystne oddziaływanie lasów w wyniku:

- poprawy stosunków wodnych (zwiększenie retencjonowania wody okresu zimowego, w wyniku opóźnionego i płytszego zamarzania gleb, lepsze gromadzenie śniegu i wydłużanie okresu jego topnienia, zmniejszenie spływu powierzchniowego wód opadowych na rzecz wsiąkania i zasilania wód gruntowych),
- ochrony gleb przed erozją (poprawa zdolności retencjonowania wody w glebie zwłaszcza na stokach),

- poprawy mikroklimatu (zmniejszenie prędkości wiatru, łagodzenie wahań temperatury powietrza i gleby, zmniejszenie parowania).

Ocenia się, że zadrzewienia krajobrazu korzystniej wpływają na zwiększenie zasobów retencji wodnej gleb niż zwarte kompleksy leśne, o wyższej ewapotranspiracji (Mioduszewski, 2006 b). Należy bowiem uwzględnić fakt, iż kompleksy leśne ze względu na parowanie z intercepcji i wysoką transpirację obszarową zużywają znacznie więcej wody z opadu niż uprawy rolnicze.

#### RETENCJA MOKRADEŁ

Nieodwodnione złoża torfowe w 75-85% objętości są wypełnione wodą. Szacuje się, że w złożach torfu w Polsce jest zmagazynowanych 35 mld m<sup>3</sup> wody, z czego tylko średnio ok. 480 mln m<sup>3</sup> (niecałe 1,4%) bierze udział w ciągu roku w czynnym obiegu wody. Jest to woda, która powierzchniowo lub wgłębnie odpływa z torfowiska lub z niego wyparowuje. W procesach tych uczestniczy głównie woda zawarta w wierzchniej (do 1 m) warstwie torfu.

W wyniku odwodnienia złóż torfowych zmniejsza się ich miąższość, a więc i pojemność retencyjna. Ocenia się, że do połowy lat 70. ubiegłego stulecia, w wyniku przeprowadzenia prac melioracyjnych i rolniczego użytkowania z polskich torfowisk „bezpowrotnie odpłynęło” co najmniej 150 mln m<sup>3</sup> wody. Wiele obiektów uległo całkowitej degradacji – obecny obszar naturalnych i odwodnionych torfowisk w Polsce jest przynajmniej o 20% mniejszy od obszaru, jaki zajmowały mokradła w XIX w.

Złoża torfowisk zasilane wodami podziemnymi znajdującymi się pod ciśnieniem tamują ich wypływ warstw wodonośnych, tym samym przyczyniając się do zwiększenia zasobów wód podziemnych i zmniejszenia nieregularności odpływu rzeczno.

Torfowiska przyrzeczne (fluwiogeniczne) przejmują wody wewzbraniowe, które rozlewają się po ich powierzchni (retencja wierzchniej warstwy złóż torfowych jest z reguły bardzo mała w porównaniu z objętością fali) i bardzo powoli, ze względu na małe spadki, odpływają do rzek po przejściu wezbrania. Istotnie mniejsza fala wezbraniowa występuje w zlewniach z dużymi torfowiskami. Szacuje się, że 30% dział torfowisk w zlewni „zmniejsza” wielkość fali wezbraniowej o 60-80%.

Z nieodwodnionych torfowisk fluwiogenicznych wyparowuje znacznie więcej wody – zwłaszcza w okresie wegetacyjnym – niż odpływa z nich do cieków. Ocenia się, że aż ponad 70% całkowitego rozchodu wody z tych obiektów następuje na skutek ewapotranspiracji.

## 8.2. KIERUNKI DZIAŁAŃ DO WYKORZYSTANIA WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH DLA POTRZEB ZWIĘKSZENIA RETENCJI WODNEJ

### NIETECHNICZNE METODY RETENCJONOWANIA WÓD

Zwiększanie pojemności retencyjnej w zlewni rzecznej powinno wykorzystywać w pierwszym rzędzie naturalne właściwości siedlisk. W ramach nietechnicznych działań w tym zakresie można wyróżnić:

- poprawę struktury gleb w celu zwiększenia jej pojemności wodnej,
- zwiększenie lesistości dla wykorzystania specyficznych właściwości lasu w obiegu wód,
- ochronę i odtworzenie terenów mokradłowych,
- renaturyzację rzek i ich dolin.



## POPRAWA STRUKTURY GLEB

Poprawa struktury gleb ciężkich może zwiększyć zdolność magazynowania w nich wody. Dlatego też gleby bardzo zwarte wymagają zabiegów agromelioracyjnych, do których można zaliczyć:

- orkę z pogłębiaczem, którą należy stosować w celu rozkruszenia podeszwy płużnej, tworzącej się bezpośrednio pod warstwą orną;
- spulchnianie, które stosuje się w warunkach małej miąższości warstwy próchnicznej, w celu rozkruszenia zbitego mało przepuszczalnego podłoża utrudniającego wsiąkanie wody do głębszych warstw profilu glebowego;
- kretowanie, które podobnie jak spulchnianie, ma na celu rozkruszenie zbitego podglebia z równoczesnym wytworzeniem na odpowiedniej głębokości kanalików ułatwiających dopływ wody do drenów;
- wapnowanie, które stosuje się na zakwaszonych glebach ciężkich dla poprawy ich właściwości fizycznych i zwiększenia zdolności retencjonowania wody.

Poprawa struktury gleb zwęzłych może zwiększyć zdolność magazynowania w nich wody. Ocenia się, że w sprzyjających warunkach zastosowanie odpowiednich zabiegów agromelioracyjnych może spowodować wzrost retencyjności gleb o dodatkowe 20 do 50 mm.

Opisane działania należą do Kodeksu dobrych praktyk rolniczych i jako takie nie będą szczegółowo omawiane w dalszej części opracowania.

## ZWIĘKSZENIE LESISTOŚCI

Programowane zalesienia związane z poprawą ilości i jakości zasobów wodnych mogą być ukierunkowane na osiągnięcie następujących celów cząstkowych:

- ochronę stref wododziałowych,
- opóźnianie i ograniczanie odpływu powierzchniowego z opadów i topnienia śniegu,
- ograniczanie erozji wodnej,
- wzmożenie opadów,
- przeciwdziałanie eutrofizacji wód,
- ochronę zasobów wód podziemnych przed dopływem zanieczyszczeń,
- ochronę jezior przez ograniczenie dopływu zanieczyszczeń,
- ochronę źródeł przez poprawę warunków ich zasilania.

Lokalizacje i strukturę zalesień dla osiągnięcia wyżej wymienionych celów bardzo szczegółowo i kompetentnie opisali Autorzy „Programu zwiększania lesistości dla Województwa Mazowieckiego do roku 2020”. Dlatego też tematyka ta nie jest szerzej omawiana w niniejszym dokumencie, postulujemy natomiast o prowadzenie działań zaproponowanych w przywołanym programie.

## OCHRONA I ODTWORZENIE TERENÓW MOKRADŁOWYCH

Jednymi z priorytetowych działań podejmowanych ze względu na zwiększanie zdolności retencyjnych zlewni jak i ochronę siedlisk powinno być odtwarzanie lub właściwe gospodarowanie wodami na odwodnionych torfowiskach. Przy braku działań zapobiegawczych, wiele z nich, zwłaszcza tych głęboko odwodnionych i o bardzo płytkich złożach torfu, w niedalekiej przyszłości zmniejszy swój areał bądź ulegnie całkowitej degradacji. Szczególna uwaga powinna być poświęcona torfowiskom niskim ekstensywnie użytkowanym rolniczo oraz nielicznym w regionie torfowiskom przejściowym i wysokim, zagrożonym w warunkach odwodnienia eutrofizacją, a w większości występującym w lasach, w obniżeniach śródwydmowych (Mioduszeński, 2006 b).

Celowym jest również powodowanie wtórnego zabagniania nieużytkowanych rolniczo odwodnionych siedlisk z glebami organicznymi, w celu uniknięcia strat materii organicznej czy dalszego zmniejszania się uwilgotnienia gleby.

Najbardziej przeobrażone i zarazem zagrożone degradacją są rozległe torfowiska większych równin piaszczystych, a zwłaszcza te z silnie rozłożonymi torfami w podłożu. Dużą rolę spełnić tu może prawidłowe gospodarowanie zasobami wód własnych, które umożliwi kontynuację rolniczego użytkowania, a jednocześnie pozwoli na ograniczenie degradacji utworów torfowych.

Na terenach nieużytkowanych rolniczo pojawia się potrzeba odtwarzania ekosystemów mokradłowych. Renaturyzacja obszarów mokradłowych ma najczęściej na celu przywrócenie charakterystycznych ekosystemów bagiennych, bądź zagrożonych wyginięciem gatunków flory i fauny. Kluczowym zadaniem prac renaturyzacyjnych jest zwiększenie uwilgotnienia siedlisk poprzez przywrócenie dawnego reżimu wodnego. Podstawowym zabiegiem podejmowanym w tym zakresie na zmeliorowanych mokradłach jest zamknięcie, ograniczenie bądź regulowanie odpływu wody kanałami i rowami odwadniającymi, np. poprzez wykonanie w nich różnego rodzaju zastawek, progów dennych, bystrotoków czy częściowe lub całkowite zasypanie rowów. Na preferowanych do zalesień mokradłach nadrzecznych (łęgowych), położonych w dolinach niewielkich cieków, należy rozpatrzyć możliwości przywrócenia zalewów (np. poprzez odpowiednie regulowanie odpływu siecią melioracyjną).

W dotychczasowej praktyce jedynie na bardzo nielicznych mokradłach województwa, najczęściej na obiektach małych bądź na niewielkich fragmentach większych mokradeł są podejmowane działania ochrony czynnej i zabiegi renaturyzacyjne ingerujące w stosunki wodne. Inicjatywa wychodzi najczęściej od organizacji zarządzających obszarami chronionymi lub organizacji pozarządowych. Wydaje się, że inicjatywa przebudowy sieci melioracyjnej na obszarach nieużytkowanych rolniczo powinna być również podejmowana przez władze samorządowe. Problematyka ochrony obszarów mokradłowych powinna być uwzględniana w planach zagospodarowania przestrzennego. Pełna renaturyzacja mokradeł jest bowiem możliwa jedynie, gdy tereny te zostaną wykupione od rolników. W procesie planowania należy również zwrócić uwagę na ograniczenie ekspansji innej działalności na tereny (po)bagienne (Mioduszeński, 2006 b).

W niniejszym opracowaniu rozróżnia się więc trzy zasadnicze podejścia do tworzenia retencji na terenach mokradłowych: ochronę terenów o naturalnych walorach bagiennych, renaturyzację terenów zdegradowanych niewykorzystywanych przez rolników oraz utrzymywanie wysokich stanów wód gruntowych przy łukowym użytkowaniu mokradeł uprzednio zdrenowanych systemem rowów lub przez regulacje cieków głównych. To ostatnie podejście może być w wielu przypadkach utożsamiane z działaniem technicznym – regulacją odpływu z terenów zmeliorowanych.

#### RENATURYZACJA RZEK I ICH DOLIN

Renaturyzacją obejmuje się wody płynące i stojące, które w przeszłości były w stanach naturalnych, a które przez różne ingerencje, zostały przekształcone w takim stopniu, że spowodowało to w środowisku przyrodniczym straty wymagające działań naprawczych. Podstawowym celem renaturyzacji jest poprawa warunków abiotycznych i stanu środowiska przyrodniczego wód.

Przedsięwzięcia renaturyzacyjne powinny być poprzedzone wnikliwym rozpoznaniem charakterystyk morfologicznych i hydraulicznych koryta rzeki, stanu środowiska przyrodniczego i istniejących obiektów wodno-gospodarczych. Należy również przeanalizować, jakie charakterystyki miał dany obiekt w przeszłości oraz, o ile to możliwe,

postawić prognozę przyszłych przekształceń. Powinny zostać rozpoznane stosunki własnościowe i tendencje w użytkowaniu gruntów dolinowych oraz przyjęte ogólne cele renaturyzacji, a w związku z nimi ustalone przyrodnicze, techniczne, prawno-administracyjne i finansowe możliwości realizacji renaturyzacji.

Renaturyzacja z reguły narusza istniejący stan zagospodarowania, infrastruktury i własności, który powstawał i kształtował się, niekiedy długo, w procesie opanowywania przyrody, traktowanym kiedyś jako wybitne osiągnięcie techniki i całej działalności człowieka.

Przedsięwzięcia renaturyzacyjne obejmują m. in. różnorodne działania hydrotechniczne, tak że niekiedy mogą powstawać trudności w zakreśleniu granicy między renaturyzacją a budownictwem wodnym. Wśród działań renaturyzacyjnych można wymienić: usuwanie budowli regulacyjnych i pozostawienie naturalnym (lub wspomagany techniką) procesom erozji i akumulacji kształtowania koryta niskiej wody (remeandryzacja), odsuwanie wałów przeciwpowodziowych od rzek (zwiększanie ich rozstawy), przywracanie stałych lub okresowo działających połączeń starorzeczy z rzeką, kształtowanie roślinnych stref buforowych (w tym zadrzewień) wokół cieków. To ostatnie działanie jest szczególnie istotne w obszarach intensywnej produkcji rolnej, gdzie przyczynia się znacznie do ograniczenia spływów z pól do wód powierzchniowych substancji biogennej lub środków ochrony roślin.

Największe potrzeby realizacji przedsięwzięć renaturyzacyjnych występują w tych ciekach i dolinach rzecznych (lub ich częściach), które zostały w przeszłości najintensywniej zabudowane.

Renaturyzacja rzek, a także przywracanie naturalności innym obiektom wodno-gospodarczym, realizowana jest przez długi okres, najczęściej etapowo. Wyróżnić można trzy podstawowe etapy (Żelazo, 2002):

- działania początkujące, których celem jest stworzenie warunków do inicjacji procesu renaturyzacji;
- samoistne działania realizowane przez przyrodę, kiedy to w wyniku sukcesji i naturalnych przeobrażeń środowisko przyrodnicze zbliża się do naturalnego;
- działania konserwacyjne, dozór i monitoring.

#### **TECHNICZNE METODY RETENCJONOWANIA WÓD**

Do technicznych metod retencjonowania wód można zaliczyć:

- budowę małych zbiorników wodnych zaporowych i kopanych (przeznaczonych do różnych celów – gospodarczych, rekreacyjnych, ekologicznych lub jako obiekty wielofunkcyjne),
- tworzenie retencji korytowej z wykorzystaniem budowli piętrzących na ciekach podstawowych oraz na sieci melioracyjnej szczegółowej,
- regulowanie odpływów (okresowe hamowanie lub magazynowanie) z systemów melioracyjnych.

#### **BUDOWA MAŁYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH**

Pod pojęciem małych zbiorników wodnych należy rozumieć nie tylko zbiorniki retencyjne, zaporowe czy boczne, ale również zbiorniki kopane, stawy, oczka wodne itp. zasilane wodami opadowymi, z odpływu powierzchniowego lub/i wodami gruntowymi. Małe zbiorniki wodne są budowane dla realizacji szeregu różnych funkcji, przykładowo, w celach rekreacyjnych, gospodarczych, ekologicznych, estetycznych lub dla realizacji kilku funkcji równocześnie. Przegląd zadań małych zbiorników wodnych oraz typowych rozwiązań

technicznych przedstawił Mioduszewski w pracy „Małe zbiorniki wodne” (2006 a) i poniższe omówienia bazują w znacznej mierze na przytoczonym opracowaniu.

Zbiorniki budowane na POTRZEBY GOSPODARCZE mają zazwyczaj regularne kształty i umocnione, a niekiedy uszczelnione skarpy i dno, w celu zmniejszenia strat wody w wyniku filtracji. Ich średnia głębokość przekracza 1,0 m, co ogranicza rozwój roślinności wodnej. Zbiorniki budowane na potrzeby gospodarcze wykorzystywane są głównie na potrzeby: nawodnień rolniczych, zaopatrzenia wsi i gospodarstw w wodę, stawy rybne, przeciwpożarowe, wodopoje oraz pozyskanie energii. Wodę do nawodnień rolniczych można pobierać praktycznie z każdego typu zbiornika, jeśli jej jakość odpowiada określonym normom. Potrzeby wodne upraw zależą od rodzaju roślin, stosowanej metody nawodnień, położenia geograficznego (opadów, temperatury).

Wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej na potrzeby ludności są bardzo rygorystyczne. Ze względu na powszechne zanieczyszczenie wód powierzchniowych bardzo rzadko wykorzystuje się je do komunalnych poborów. Pobieranie wody ze zbiorników retencyjnych wiąże się zazwyczaj z budową kosztownych stacji uzdatniania. Do zaopatrzenia osiedli w wodę częściej wykorzystuje się zbiorniki wód podziemnych lub wodę ze źródeł. Zbiorniki budowane na cele komunalne mają głębokość większą niż 1,0 m i są specjalnie chronione przed przedostawaniem się zanieczyszczeń z terenów przyległych.

STAWY RYBNE budowane są w różnych układach w zależności od szerokości doliny rzeki i ukształtowania terenu. Konstrukcja stawów, ich rozmiar i głębokość zależą od rodzaju planowanej hodowli oraz gatunku ryb. Do przemysłowego chowu ryb buduje się stawy o specjalnej konstrukcji umożliwiającej pełne odwodnienie i osuszenie dna. Stawy takie są wyposażone w budowlę umożliwiającą odławianie ryb.

ZBIORNIKI PRZECIWPOŻAROWE na wodę gaśniczą buduje się przeważnie z uwzględnieniem szczególnych wymagań. Głębokość zbiorników wykorzystywanych jako przeciwpożarowe nie powinna być, w strefie ujęcia wody, mniejsza niż 1,0 m, pojemność zbiornika nie powinna być mniejsza niż 150 m<sup>3</sup>. Zbiorniki przeciwpożarowe buduje się w lasach oraz w pobliżu gospodarstw wiejskich, z zapewnieniem dogodnego dojazdu.

WODOPOJE są to zbiorniki, w których magazynuje się wodę w celu zapewnienia inwentarzowi domowemu lub dziko żyjącym zwierzętom wody do picia o odpowiedniej jakości. Buduje się je na pastwiskach (dla zwierząt domowych) oraz w lesie lub na jego granicy (dla dzikich zwierząt). W lasach wodopoje mogą być wykorzystywane również jako ZBIORNIKI PRZECIWPOŻAROWE.

Zbiorniki REKREACYJNE I OZDOBNE zwane często oczkami wodnymi, są budowane jako miejsca ozdobne w ogródkach przydomowych, na działkach, w parkach itp. Objętość wody zmagazynowanej w tego typu zbiornikach nie ma większego wpływu na warunki hydrologiczne. Wymiary i kształt tych zbiorników są zróżnicowane i dostosowywane do wielkości obszaru, będącego własnością inwestora, potrzeby wkomponowania oczka wodnego w krajobraz itp.

KĄPIELISKA budowane są jako zbiorniki zaporowe lub kopane, jeśli jest zapewniony stały przepływ wody dobrej jakości. Głębokość zbiornika w części przeznaczonej na kąpielisko powinna być większa niż 1,0 m, co m.in. ogranicza porastanie roślinnością wodną. Na brzegu urządza się plażę piaszczystą albo trawiastą, wykonuje się również inne urządzenia. np. pomost z drabinką. Zbiorniki budowane jako kąpieliska publiczne, ogólnie dostępne, muszą spełniać odpowiednie wymagania sanitarne i przed rozpoczęciem budowy niezbędne jest pozyskanie odpowiednich zezwoleń. Nawet bardzo małe zbiorniki wodne wykorzystuje się także do amatorskiej hodowli ryb i celów wędkarskich.

Zbiorniki wodne mogą być budowane również jako ELEMENT WZBOGACANIA WALORÓW PRZYRODNICZYCH krajobrazu, zwiększenia biologicznej różnorodności, jako ostoja cennych gatunków flory i fauny. Płytkie zbiorniki kopane z łagodnymi piaszczystymi skarpami to doskonałe miejsca rozrodu płazów. Niewielkie piętrzenia na ciekach poprawiają stosunki wodne terenów przyległych, sprzyjają powstawaniu stałych lub okresowych mokradeł i tworzą siedlisko dla szeregu przedstawicieli flory i fauny, w tym ptactwa wodnego. Oczka wodne i zbiorniki śródpolne tworzone poza dolinami rzecznyymi, w lokalnych zagłębieniach terenu, szczególnie z zakrzaczonymi lub zadrzewionymi brzegami, przyczyniają się do podtrzymania przyrodniczego funkcjonowania obszarów rolniczych stanowiąc miejsce żerowania, rozrodu lub też schronienie na trasach przemieszczeń szeregu organizmów. Tego rodzaju zbiorniki mogą być napełniane odpływami pozimowymi, z topnienia śniegu, jak też zasilane wodami drenarskimi.

Małe zbiorniki wodne pełnią rolę regulatora obiegu wody i materii. Zbiorniki, mające pełnić rolę BIOFILTRÓW, buduje się jako zaporowe lub kopane, np. poprzez rozszerzenie koryta ciek. Są to zazwyczaj płytkie zbiorniki, których głębokość w znacznej części czaszy wynosi 0,3 – 0,6 m. Umożliwia to rozwój bujnej roślinności na całej powierzchni zbiornika. Oczyszczanie wody polega na sedymentacji cząstek stałych, poborze związków pokarmowych przez roślinność i denitryfikacji azotu. Tworzenie biofiltrów jest szczególnie polecane w obszarach intensywnej produkcji rolniczej, np. na wylotach z sieci drenarskiej; umożliwia znaczne ograniczenie ilości substancji biogenych oraz środków ochrony roślin przedostających się z obszarów rolniczych do wód powierzchniowych.

Dodatkowym efektem budowy każdego zbiornika na cieku jest zmniejszenie ilości transportowanego rumowiska. Na skutek zmniejszenia prędkości przepływu następuje sedymentacja drobnych cząstek transportowanych przez wodę. Na obszarach o dużej wrażliwości cieków na erozję buduje się niekiedy specjalne zbiorniki, ograniczające objętość wynieszonego materiału lub stosuje korekcję progową.

Małe zbiorniki mogą być wykorzystywane także w celach do OCHRONY PRZED POWODZIĄ terenów położonych niżej. Dla realizacji tego celu rezerwuje się część objętości w zbiorniku retencyjnym lub też buduje się tzw. zbiorniki suche lub poldery po jednej lub po obu stronach w dolinie rzeki (Mioduszeński, 2006 a). Rozwiązania tego rodzaju zwiększają ilości wody okresowo retencjonowanej w dolinach rzecznych.

W niniejszym opracowaniu przyjęto zasadę, iż każde zwiększanie retencji środkami technicznymi jest korzystne ze względów przyrodniczo-gospodarczych, pod warunkiem zachowania wymagań ochrony środowiska, w szczególności zapewnienia możliwości migracji organizmom wodnym. Podjęcie decyzji o budowie powinno wynikać z możliwości finansowo-ekonomicznych inwestora i indywidualnych (obiektowych) ocen oddziaływania na środowisko. Działaniom wspierającym powinny podlegać te działania, które są planowane na obszarach charakteryzujących się niekorzystnymi cechami w zakresie obiegu i retencji wód.

#### TWORZENIE RETENCJI KORYTOWEJ

Budowle stale piętrzące wodę wykonuje się w celu podwyższenia dna wyerodowanego koryta, ograniczenia prędkości przepływu wody lub podniesienia poziomu wody w cieku oraz poziomu wód gruntowych na terenach przyległych. Budowla piętrząca – stała lub z zamknięciami do regulacji wysokości piętrzenia – pozawala na utrzymywanie w cieku wyższego niż przed budową urządzenia poziomu wody, nie występuje jednak zalanie doliny. Objętość zgromadzonej w ten sposób wody jest stosunkowo niewielka, ale znacząca dla lokalnego zwiększenia uwilgotnienia gleb i podniesienia poziomów wód gruntowych.

## REGULOWANIE ODPLYWÓW Z SYSTEMÓW MELIORACYJNYCH

Dość istotnej zmianie uległy poglądy na sposób i potrzebę regulacji uwilgotnienia gleb. Wynika to zarówno z warunków rolniczego użytkowania, jak i potrzeb ochrony zasobów przyrodniczych, w tym zasobów wodnych i zasobów gleb organicznych. Z punktu widzenia działań prowadzących do zwiększenia retencji w dolinowych systemach melioracyjnych niezbędne jest:

- dostosowanie metod gospodarowania wodą na obiektach melioracji dolinowych do rzeczywistych aktualnych potrzeb, wynikających ze sposobu użytkowania (rolnictwo intensywne lub ekstensywne),
- zwrócenie większej uwagi na wykorzystanie do nawodnień wód własnych poprzez spowalnianie odpływu wód w okresie pozimowym, czyli retencjonowanie wód roztopowych lub roztopowo-opadowych – nawet jeśli opóźni to rozpoczęcie wegetacji traw,
- zatrzymywanie wody opadowej późną wiosną przy jeszcze wysokim uwilgotnieniu gleb (oczywiście za wyjątkiem okresu sianokosów), aby nie dopuścić do wysychania cieków w okresie letnim.

Spełnienie wyżej podanych zadań wymaga sprawnego zarządzania i utrzymania podstawowej sieci melioracyjnej. Dlatego też szeroka działalność w zakresie retencjonowania wód powinna być rozpoczęta od modernizacji urządzeń melioracyjnych – zwłaszcza sieci zastawek i jazów oraz wprowadzenia nowych metody eksploatacji urządzeń piętrzących na kanałach i ciekach podstawowych.

W niniejszym opracowaniu szczególne znaczenie przypisuje się właściwemu działaniu systemów melioracyjnych na dużych zmeliorowanych torfowiskach (jako wartość graniczną powierzchni obiektów przyjęto 200 ha). Wydaje się, że ze względu na strukturę własności nie mają one szans na przekształcenia typu renaturyzacyjnego i jedynym sposobem na włączenie ich w system małej retencji jest modernizacja, a następnie właściwa eksploatacja systemów melioracyjnych.

Odwodnienie torfowisk powoduje szereg niekorzystnych zmian w hydrosferze. Ingerencja człowieka w ten ekosystem narusza równowagę hydrologiczną zlewni, doprowadzając do ogólnego obniżenia poziomu wód gruntowych i osuszenia terenów przyległych. Wielkość tego obniżenia, a także zasięg oddziaływania systemu odwadniającego zależy od sposobu zasilania torfowiska, warunków hydrogeologicznych, głębokości i rozstawy rowów odwadniających (Mioduszeński, 1995).

Duży wpływ na obniżenie wód gruntowych terenów przyległych wywiera odwodnienie torfowisk fluwiogenicznych (zasilanych wodami rzecznyymi), podścielonych przepuszczalnymi gruntami piaszczystymi, gdy rowy sięgają do warstwy wodonośnej. Dotyczy to również przypadku, gdy płytkie torfy występują jedynie na obrzeżach torfowiska, a rowy odwadniające wcinają się w przepuszczalne zbocze doliny.

Torfowiska zachowane w stanie względnie naturalnym „podpierają” poziom wód gruntowych na obszarach przyległych, utrzymując je na stosunkowo niedużej głębokości od powierzchni terenu. Dotyczy to szczególnie torfowisk rozwijających się w miejscach wypływu wód podziemnych (torfowiska soligeniczne), a w mniejszym stopniu także torfowisk powstałych w wyniku piętrzenia wód rzecznych (torfowiska fluwiogeniczne) (Dembek, 1993).

Torfowiska nieodwodnione, retencjonują znaczne ilości wód w czasie roztopów i po ulewnych deszczach. Dotyczy to nie tylko torfowisk rzecznych (fluwiogenicznych) obejmowanych zalewami, ale także tych występujących w nieckowatych obniżeniach, umożliwiających przytrzymywanie wody przez dłuższy czas. Torfowiska takie mają charakter

czynnych, dyspozycyjnych zbiorników wodnych (Dembek, 1993, Dembek, Oświt, 1989). Ograniczają one tworzenie się fal wezbraniowych. W przypadku torfowisk występujących w dużych, zwartych kompleksach, przy ich 30% udziale w powierzchni całej zlewni, mogą one spowodować redukcję fali powodziowej w granicach 60-80% (Mioduszewski, 1995).



## **9. INWENTARYZACJA STANU TECHNICZNEGO I PRZYDATNOŚCI ISTNIEJĄCYCH URZĄDZEŃ WODNYCH DLA POTRZEB MAŁEJ RETENCJI**

### **9.1. WPROWADZENIE METODYCZNE**

Inwentaryzacja i weryfikacja istniejących , jak również planowanych (tom II, rozdz. 3), została podzielona na kolejne fazy:

- opracowanie koncepcji przestrzennej (GIS) bazy danych o obiektach małej retencji dla obszaru województwa,
- przegląd dostępnych materiałów źródłowych i wybór danych wejściowych do inwentaryzacji (z uwzględnieniem wymagań zawartych w specyfikacji zamówienia),
- budowa bazy danych i wprowadzanie danych o obiektach z wytypowanych materiałów źródłowych,
- weryfikacja i uzupełnienie utworzonej bazy w procesie ankietyzacji gmin i nadleśnictw województwa,
- weryfikacja i uzupełnienie utworzonej bazy danych we współpracy z Wojewódzkim Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych (WZMiUW) na poziomie Inspektoratu,
- uwzględnienie zaleceń „Programu ochrony i rozwoju zasobów wodnych województwa mazowieckiego w zakresie udroźnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych (Zarząd Województwa Mazowieckiego, 2006),
- opracowanie koncepcji zwiększania retencji obszaru województwa – wybór obiektów wymagających modernizacji w celu dostosowania do zadań związanych z rozwojem małej retencji wodnej.

Chociaż w niniejszym rozdziale omawiane jest zagadnienie obecnych możliwości retencjonowania wody w województwie z wykorzystaniem istniejących obiektów i urządzeń, to zagadnienia metodyczne dotyczące inwentaryzacji planowanych obiektów zostały tu również przedstawione. Przygotowana baza danych obejmuje zarówno istniejące jak i planowane obiekty.

#### **OPRACOWANIE KONCEPCJI PRZESTRZENNEJ (GIS) BAZY DANYCH O OBIEKTACH RETENCJI WODNEJ**

Baza danych o obiektach małej retencji wodnej jest bazą przestrzenną, przechowującą zarówno dane o lokalizacji i geometrycznych właściwościach obiektu (np. kształt zbiornika) jak i wybrane dane obejmujące m.in. parametry techniczne, funkcje, użytkownika obiektu, koszty modernizacji lub budowy obiektu (dane liczbowo-opisowe). Bazę danych zbudowano w środowisku MS Acces we współpracy z Personal Geodatabase formatu firmy Eris.

Liczbowo-opisowa część bazy danych zbudowana jest w postaci szeregu tabel (elementów), połączonych relacjami. Każda z tabel podstawowych zawiera charakterystyki obiektu w pewnym zakresie treści. W Tab. 9.1 przedstawiono charakterystykę podstawowych elementów bazy.

Tabela 9.1 Charakterystyka podstawowych elementów bazy danych o obiektach małej retencji

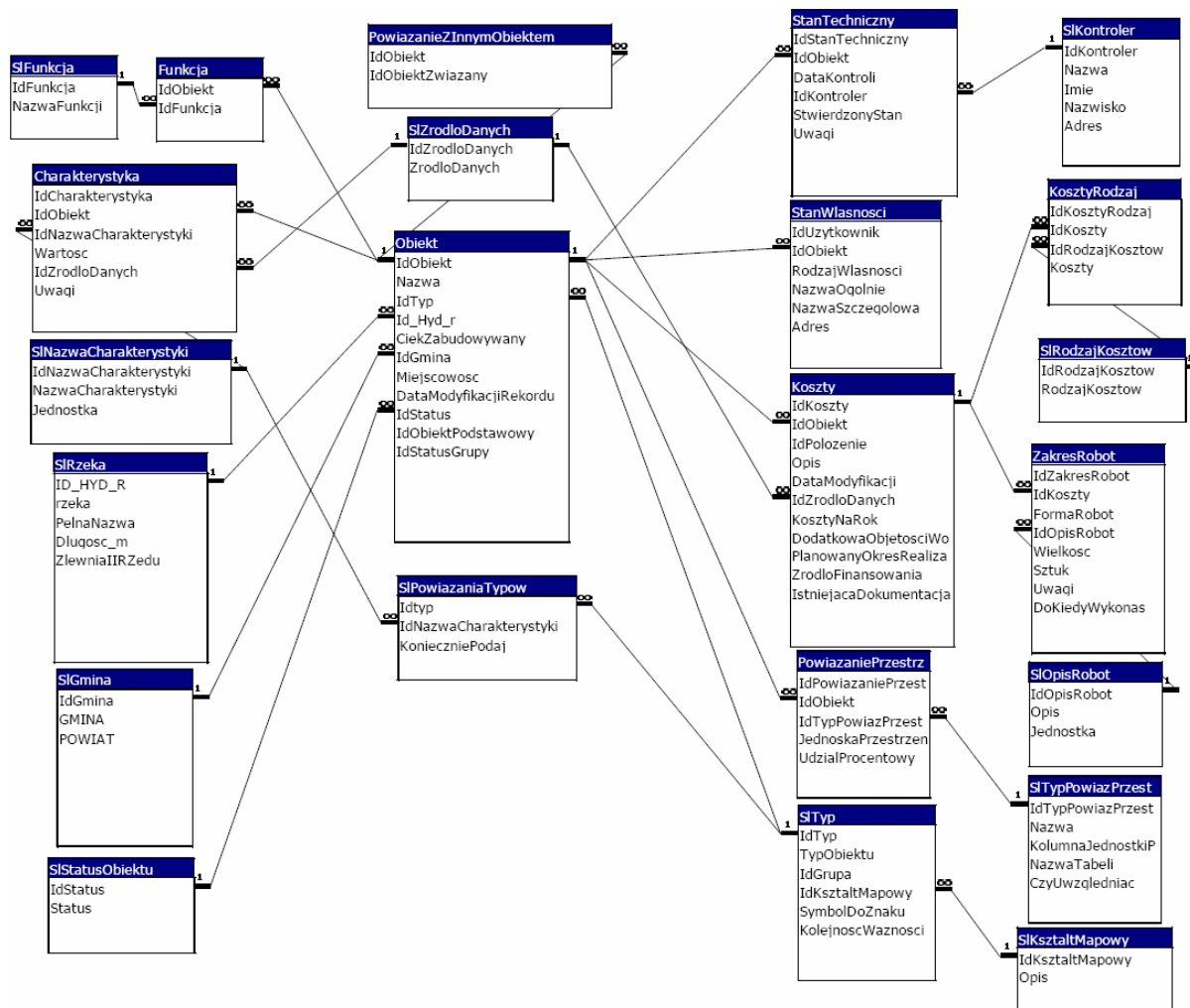
Lp.	Nazwa tabeli	Opis
1	Obiekt	Dane ogólne o obiekcie i jego położeniu opisowym: identyfikator, nazwa, typ obiektu, ciek, miejscowość, status
2	Położenie przestrzenne	Dane przywiązane półautomatycznie na podstawie relacji przestrzennych obiektu z warstwą gminy, scalone części wód, obszarami priorytetowymi dla zwiększenia retencji, obszarami chronionymi itp.
3	Funkcja	Zestawienie wszystkich funkcji określonych dla obiektu (np. przeciwpożarowa i rekreacyjna)
4	Charakterystyka	Dane techniczne o obiektach (np. pojemność zbiornika, wysokość piętrzenia, długość wału)
5	Stan własności	Dane o użytkowniku / właścicielu obiektu, w tym: nazwa i rodzaj użytkownika (np. gmina, firma, osoba fizyczna), adres
6	Stan techniczny	Ocena stanu technicznego obiektu, data ostatniej kontroli, wynik kontroli
7	Koszty	Dane o kosztach modernizacji / budowy obiektu, w tym całkowite koszty planowanych robót, rok kalkulacji kosztów, planowany okres realizacji, przewidywane efekty prac (np. zwiększenie pojemności o 100 m <sup>3</sup> )
8	Zakres robót	Wyszczególnienie planowanych robót i planowanego terminu realizacji

Oprócz tabel podstawowych scharakteryzowanych powyżej baza zawiera szereg tabel słownikowych, w tym: zestawienie typów obiektów, jednostek administracyjnych (gmin), opis statusu obiektu (istniejący bez konieczności modernizacji, do modernizacji, do usunięcia, planowany), wykaz wykorzystywanych źródeł danych, wykaz typów reprezentacji przestrzennej obiektów. Strukturę bazy danych wraz z relacjami pomiędzy poszczególnymi tabelami przedstawiono na rys. 9.1. W tabeli 9.2 zestawiono typy obiektów uwzględniane w opracowanej bazie danych i ich krótką charakterystykę.

Tabela 9.2. Typy obiektów małej retencji uwzględniane w bazie

Typ obiektu	Symbol do map	Opis
<b>GRUPA: zbiorniki wodne</b>		
zbiornik retencyjny przegradzający ciek	Zb.k	zbiornik wodny powstały w wyniku przegradzenia cieku zaporą lub jazem, o wysokości piętrzenia większej niż 1 m i powierzchni zdecydowanie większej od powierzchni lustra wody w cieku przed wybudowaniem przegrody
zbiornik retencyjny boczny	Zb.b	zbiornik wodny utworzony w dolinie rzecznej, zasilany wodami z rzeki doprowadzanej kanałem
zbiornik retencyjny (brak typu)	Zb.	zbiornik retencyjny, dla którego niezidentyfikowano wcześniej omówionych typów
zbiornik na deszczówkę	Zb.d	zbiornik gromadzący wody opadowe z terenów nieprzepuszczalnych, np. dróg, parkingów
oczko wodne	O	zbiornik wodny – naturalny lub sztuczny – najczęściej o powierzchni do 1 ha i głębokości nieprzekraczającej 3 m
starorzecze	Strz.	zbiornik wodny w dolinie rzecznej, napełniany wodami w okresach wezbraniowych

Typ obiektu	Symbol do map	Opis
zbiornik suchy	Zb.s	zbiornik powstający w okresach wysokich przepływów, gdy woda piętrzy się za zaporą, która w okresach przepływów średnich i niskich nie stanowi przeszkody w przepływie wód (zapora nie przegradza koryta niskiej wody)
polder	Pold.	Teren, najczęściej ogroblowany, położony za wałem przeciwpowodziowym i użytkowany jako łąka lub pastwisko, na który woda może wpłynąć w okresach wysokich przepływów
jezioro (zbiornik naturalny bez piętrzenia)	J	naturalny zbiornik wodny, na którym nie zainstalowano urządzeń do podpiętrzania wody
<b>GRUPA: urządzenia korytowe</b>		
jaz	Jaz	budowla przegradzająca ciek, o wysokości piętrzenia powyżej 1 m, wyposażona w urządzenia do regulowania wielkości odpływu i wysokości piętrzenia; jeżeli jaz nie stanowi elementu zbiornika retencyjnego spiętrzona woda mieści się w korycie
zastawka	Zast.	budowla przegradzająca ciek, o wysokości piętrzenia do 1 m, umożliwiającą regulowanie poziomu piętrzenia
próg piętrzący	Pr	budowla przegradzająca ciek, o wysokości piętrzenia do 0,5 m bez możliwości regulowania poziomu piętrzenia
przepust z piętrzeniem	P.p	budowla przeprowadzająca ciek pod elementami infrastruktury komunikacyjnej, umożliwiającą regulowanie ilości przepływającej wody
śluza	Śluz	budowla umożliwiająca pokonanie jednostkom pływającym różnicy poziomu wody w dwóch zbiornikach, ciekach, kanałach
przebudowa ciek (umocnienia, progowanie)	Przeb	kształtowanie przebiegu koryta, najczęściej formowanie łagodnych łuków, stabilizacja brzegów, wprowadzanie progów na odcinkach o dużych spadkach
<b>GRUPA: stawy rybne</b>		
staw rybny ogroblowany	St.o	zbiornik najczęściej okresowo wypełniany wodą, przeznaczony do hodowli ryb, pobór z cieków powierzchniowych
staw rybny kopany	St.k	zbiornik przeznaczony do hodowli ryb, zasilany wodami gruntowymi i opadowymi
staw rybny (brak typu)	St.	staw rybny, dla którego nie zidentyfikowano wcześniej omówionych typów
<b>GRUPA: inne</b>		
system melioracyjny nawodnienia podsiąkowe	S	teren najczęściej w dolinie rzecznej, użytkowany jako łąka lub pastwisko, wyposażony w rowy i zastawki umożliwiające regulowanie uwilgotnienia gleby w tym obszarze
pompownia wody do nawodnień	Pomp	urządzenie umożliwiające pobór wody z cieków dla potrzeb nawodnień
śluza wałowa	ŚluzW	urządzenie umożliwiające regulowanie
przebudowa ciek (meandryzacja)	Mean	kształtowanie przebiegu koryta, najczęściej odtwarzanie łuków, rezygnacja z (części) urządzeń do stabilizacji brzegów na rzecz naturalnego kształtowania się koryta pod wpływem procesów erozyjno-akumulacyjnych
wał przeciwpowodziowy	Wał	budowla zapobiegająca wlewaniu się wód w okresach wysokich stanów na obwałowane obszary
biofiltr	Biof.	niewielki zbiornik wodny z roślinnością o wysokich zdolnościach do oczyszczania wody, szczególnie odbioru substancji biogennej
mokradła	M	obszary o okresowo lub ciągle utrzymującym się wysokim uwilgotnieniu
roślinne strefy buforowe	RośBu	fragmenty terenu wzdłuż brzegów cieków i jezior, obsadzone roślinnością, stanowiące pas oddzielający tereny intensywnie użytkowane rolniczo (szczególnie grunty orne, sady, uprawy warzywnicze) od wód powierzchniowych



Rys. 9.1. Struktura bazy danych o obiektach małej retencji województwa mazowieckiego

W przestrzennej części bazy zawarte są dane o położeniu obiektów (w układzie współrzędnych 1992 i dokładności odpowiadającej skali 1 : 50 000) i ich przestrzennych własnościach. Obiekty reprezentowane były w postaci punktów (urządzenia korytowe, pompownie oraz projektowane zbiorniki, których kształt był niemożliwy do ustalenia), elementów liniowych (wały przeciwpowodziowe, przebudowa cieków) oraz obiektów obszarowych/powierzchniowych (zbiorniki wodne o znanym kształcie, stawy rybne i systemy melioracyjne). Przestrzenna część bazy danych, oprócz obiektów małej retencji, zawiera wybrane treści mapy topograficznej.

W opracowanej bazie danych możliwa jest realizacja następujących funkcji:

- wprowadzanie nowych obiektów – ich lokalizacji i charakterystyki zgodnie z przyjętą strukturą bazy,
- edycja danych o obiektach zawartych w bazie – położenia i charakterystyk obiektu, w tym np. zmiana statusu z planowanego na istniejący,
- usuwanie obiektów,
- formułowanie zapytań do bazy, np. zestawienie obiektów na konkretnym cieku lub w gminie, zestawienie obiektów zrealizowanych przed konkretnym rokiem itp.,

- tworzenie raportów z bazy dla wybranych obiektów, np. zestawienie danych ogólnych i technicznych o obiekcie, czyli fiszka informacyjna obiektu; przykładową fiszkę informacyjną obiektu przedstawiono na rys. 9.2,
- tworzenie rozszerzonego raportu dla obiektu opisującego następujące elementy (możliwy do wykorzystania w przypadku napływania rozszerzonych informacji o obiektach):
  - ocena oddziaływania na stan środowiska naturalnego i określenie działań w kierunku usunięcia negatywnego wpływu,
  - analiza wartości hydrobiologicznych obszaru objętego opracowaniem,
  - opracowanie bilansu wodno-gospodarczego,
  - analizę zamulania osadami rzecznyymi oraz transformacji brzegów w wyniku abrazji brzegowej,
  - zachowanie przepływu nienaruszalnego cieku,
  - ochrony różnorodności biologicznej cieku i zachowania jego ciągłości biologicznej,
  - funkcjonowania w okresach występowania zjawiska suszy; wpływ zbiornika na transformację fali powodziowej,
  - ochrona jakości wód i zapobieganie procesom eutrofizacji,
  - ustalenie potencjalnego użytkownika obiektu odpowiedzialnego za jego eksploatację i prawidłowe funkcjonowanie,
  - analiza efektów ekonomicznych funkcjonowania obiektów.
- tworzenie zestawień obiektów zgromadzonych w bazie w podziale na typy obiektów lub dla wybranych gmin czy zlewni bilansowych RZGW-Warszawa,
- tworzenie wykresów dotyczących przykładowo liczby obiektów wybranych typów lub obiektów planowanych do realizacji w zadanym przedziale czasu,
- wizualizacja obiektów małej retencji na podkładzie wybranych elementów mapy topograficznej.

Interfejs bazy danych, efekty realizacji wybranych funkcji (np. rozszerzony raport dla obiektu) oraz wizualizację obiektu i jego otoczenia zilustrowano w punkcie 1 Załącznika.

Należy w tym miejscu zaznaczyć, że opracowana komputerowa baza danych stwarza możliwości łatwej aktualizacji danych i daje dobre podstawy do wszystkich następnych prac planistycznych w zakresie małej retencji wodnej. Przygotowana baza pozwala na skrócenie czasu dostępu do danych, ułatwia wyszukanie potrzebnej informacji, umożliwia przestrzenną wizualizację obiektów, może więc być użytecznym narzędziem w pracy WZMiUW i innych instytucji zainteresowanych zagadnieniami związanymi z małą retencją. Jednocześnie należy podkreślić, że opracowana baza zachowa swoje zalety i będzie mogła być użytecznym narzędziem, jeżeli będzie regularnie podlegała uaktualnieniu i weryfikacji. Baza jest otwartym systemem, co daje możliwość rozbudowy jej struktury, w miarę potrzeb, umożliwia również wymianę danych z innymi systemami.

**OBIEKT MAŁEJ RETENCJI - NR:** 4993/Zb. Status na 2007r. Do modernizacji

Nazwa:	IL8		
Inne oznaczenia obiektu:	Oznaczenie	Źródło oznaczenia	
	IL8	PMR Radom 1996	
Źródło pochodzenia danych o obiekcie:	Aktualizacja do Gmtr 2007 PMR Radom 1996		
<b>I. Dane ogólne</b>			
Typ obiektu:	Zbiornik retencyjny (brak typu)		
Miejscowość:	Jedzanka Stara		
Gmina:	Iłża - obszar wiejski		
Powiat:	radomski		
<b>II. Położenie hydrograficzne</b>			
Zlewnia RZGW:	Z3		
Ciek zbiorczy:	Iłżanka/Wisła		
Odbiornik/doprow. nazwa wg. WZMIU:	Iłżanka		
<b>III. Podstawowe dane techniczne</b>			
Parametry:	Nazwa charakterystyki	Wartość	Źródło danych
	Głębokość średnia m	1,00	PMR Radom 1996
	Km biegu cieku km	47,80	PMR Radom 1996
	Pojemność m <sup>3</sup>	30000,00	PMR Radom 1996
	Powierzchnia obiektu ha	3,00	PMR Radom 1996
	Rok budowy	1984	PMR Radom 1996
Stan techniczny:	Data kontroli	Kontrolujący	Stan
	1996-01-01	PMR Radom 1996	dobry
			Uwagi
			rozbudowa, doprowadzenie wody
Funkcje obiektu:	Gospodarcza (Zaprzęgnięcia w wodę), Stawy rybne		
<b>IV. Dane własnościowe</b>			
Stan własności:	Rodzaj własności	Nazwa ogólna	Nazwa szczegółowa
	Użytkownik obiektu	Osoba prywatna	M.Matacz
	Właściciel gruntu		
<b>V. Koszty</b>			
Opis	Źródło danych	Kalkulacja na Rok	Dodatkowa obj. [m <sup>3</sup> ]
Całkowita realizacja obiektu	PMR Radom 1996	1996	70000
Planowany okres realizacji			
1997-98			
<b>Rodzaje kosztów</b>			
Rodzaj kosztów	Koszty		
Całkowite	33 600,00 zł		
<b>Zakres robót</b>			
Forma robót	Opis robót	Wielkość Sztuk	Do kiedy
Zmiana/Modernizacja	Powierzchnia obiektu ha	10	1

Rys. 9.2 Przykładowa fiszka informacyjna zbiornika retencyjnego na rzece Iłżance

## MATERIAŁY WYKORZYSTANE DO INWENTARYZACJI OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ MAŁEJ RETENCJI

Podstawą inwentaryzacji istniejących (i planowanych) obiektów małej retencji były realizowane w ciągu ostatnich 14 lat opracowania z tej dziedziny obejmujące obszar obecnego województwa mazowieckiego:

- programy małej retencji wodnej dla byłych województw: białkopodlaskiego, ciechanowskiego, łomżyńskiego, ostrołęckiego, płockiego, radomskiego, siedleckiego, skierniewickiego i warszawskiego w latach 1996 – 1997; z programów tych uzyskano najszerszy zbiór obiektów, przede wszystkim przewidzianych do modernizacji lub planowanych do realizacji,
- „Program małej retencji wodnej dla województwa mazowieckiego” opracowany również przez WZMiUW w 2001 r. i oparty na zweryfikowanych programach byłych województw,
- „Program małej retencji wodnej dla województwa mazowieckiego. Synteza.” (WZMiUW, 2005 r.); w dokumencie tym zamieszczono zweryfikowane i uzgodnione z samorządami lokalnymi wykazy obiektów;
- Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020. Aktualizacja. (Samorząd Województwa Mazowieckiego, 2006) – Zestawienie zadań planowanych do realizacji w ramach zaktualizowanej Strategii rozwoju Województwa Mazowieckiego w latach 2007-2013,

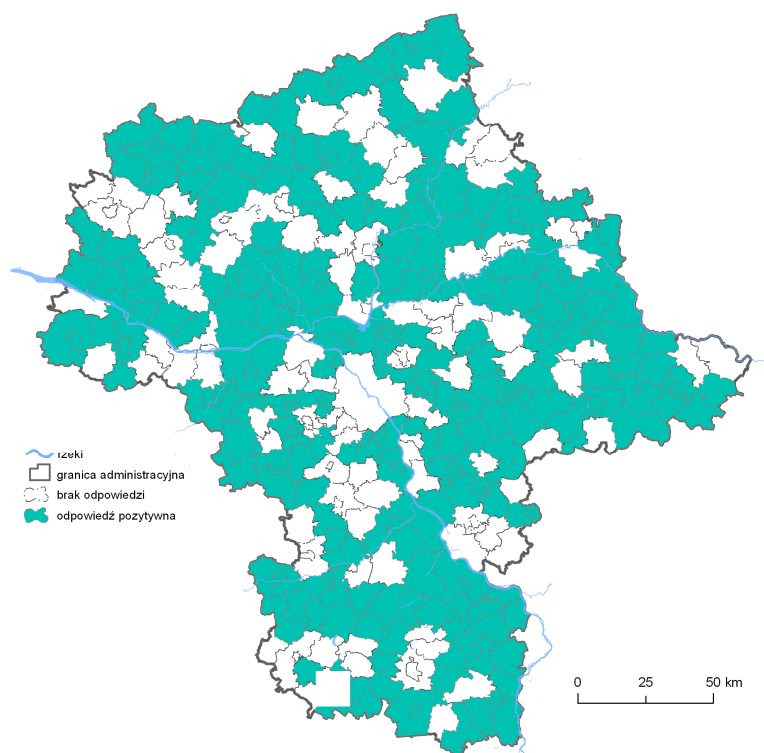
- Program ochrony i rozwoju zasobów wodnych Województwa Mazowieckiego w zakresie udroźnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych (Zarząd Województwa Mazowieckiego, 2006),
- wykazy wód przeznaczonych do bytowania ryb łososiowatych opracowane przez RZGW-Warszawa.

#### PROCES ANKIETYZACJI GMIN I NADLEŚNICTW

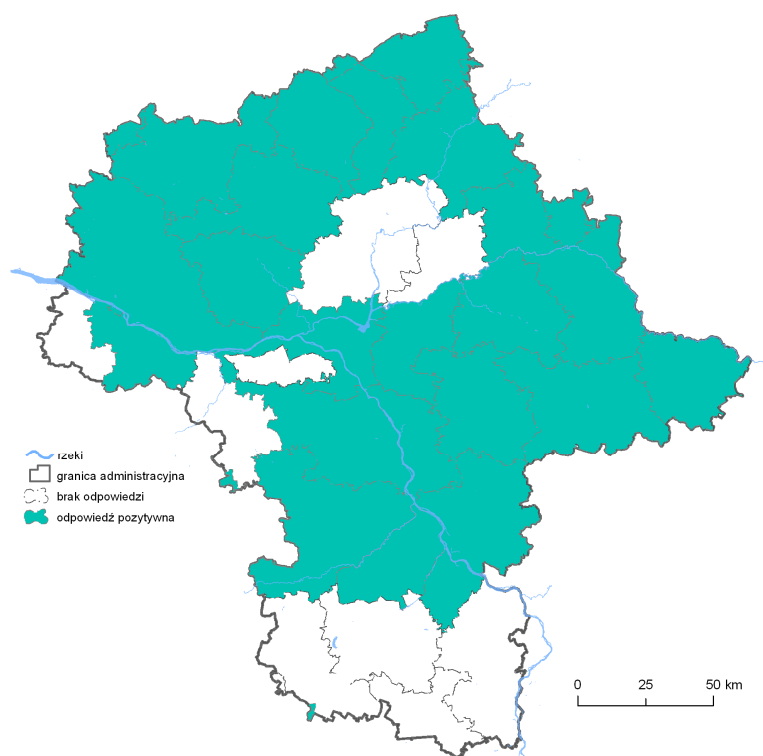
W celu aktualizacji danych o zrealizowanych przedsięwzięciach małej retencji, rozpoznania zamierzeń inwestycyjnych jednostek administracyjnych i problemów związanych z niedoborami i nadmiarami wód przeprowadzono ankietyzację gmin województwa. Ankieta składała się z dwóch części: kwestionariusza i mapy (o treści mapy topograficznej, w skali 1 : 50 000 lub zbliżonej). Ankietyzację prowadzono w miesiącach styczeń i luty 2007 r. Rozesłano 314 ankiet i otrzymano 249 odpowiedzi. Na rysunku 9.3 a przedstawiono gminy, które odpowiedziały na rozesłane ankiety. Wykaz gmin, które wspomagały opracowanie niniejszego „Programu...” przedstawiono w Załączniku w punkcie 2, a treść ankiety i przykładową mapę w punkcie 3 Załącznika.

Podobną ankietę skierowano do nadleśnictw (okres realizacji marzec-kwiecień 2007). Odpowiedzi otrzymano od 30 spośród 40 ankietowanych nadleśnictw. Wykaz nadleśnictw, które odpowiedziały na ankietę umieszczono w Załączniku w punkcie 4, natomiast ich rozkład pokazano na mapie (rys. 9.3 b). Treść ankiety rozesłanej do nadleśnictw umieszczono w Załączniku w punkcie 5.





a. gminy

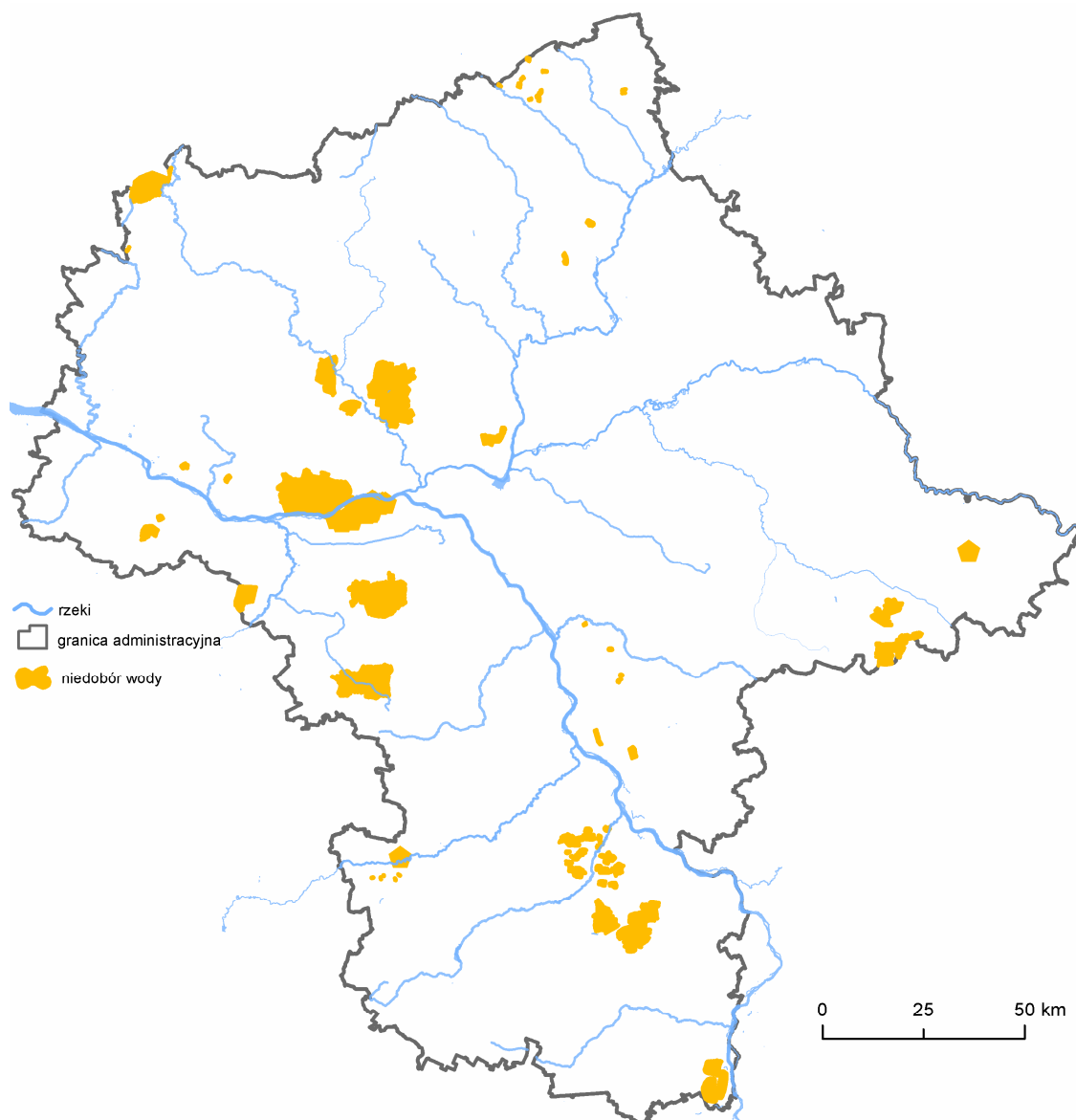


b. nadleśnictwa

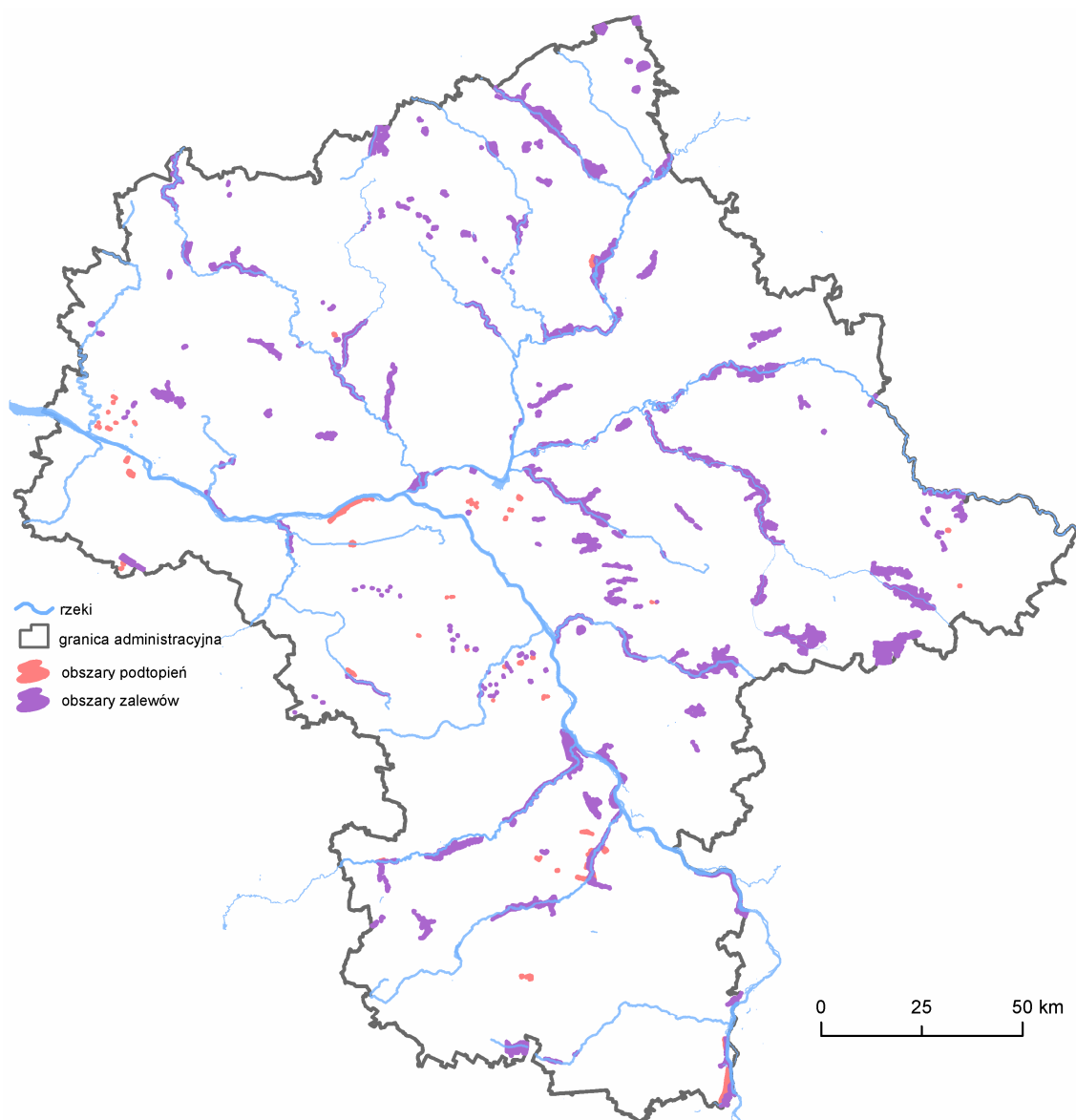
Rys. 9.3. Odpowiedzi na ankiety

Równolegle z rozsyłaniem ankiet do Urzędów Gmin uruchomiono stronę internetową, na której zamieszczono podstawowe informacje o opracowywanym „Programie...”, wykaz kontaktów do osób udzielających wyjaśnień zagadnień merytorycznych, opis celów ankiety, materiały do pobrania (np. kwestionariusz w postaci elektronicznej), listę najczęściej zadawanych pytań w trakcie ankietyzacji wraz z odpowiedziami oraz odsyłacze do dokumentów planistycznych i programów dla województwa mazowieckiego.

Wyniki ankietyzacji wskazują na istotne zainteresowanie zagadnieniami rozwoju małej retencji wodnej, choć raczej w kategoriach zamierzeń ogólnych niż planów bliskich realizacji. Wypełnione ankiety w wielu, choć nie wszystkich przypadkach, zawierały lokalizację obiektów z określeniem typu, natomiast często brakowało parametrów technicznych. Obok danych o obiektach małej retencji ankietowani przekazywali informacje o problemach związanych z okresowymi niedoborami lub nadmiarami wody. Wykazane obszary występowania deficytów wody oraz zalewów wodami rzeczными i podtopień wodami innej genezy przedstawiono na rys. 9.4 i 9.5. Obszary te uwzględniono w procesie waloryzacji terenu województwa pod względem potrzeb zwiększania retencji (tom II, rozdz. 2).



Rys. 9.4. Obszary występowania okresowych niedoborów wody – wg wyników ankiet



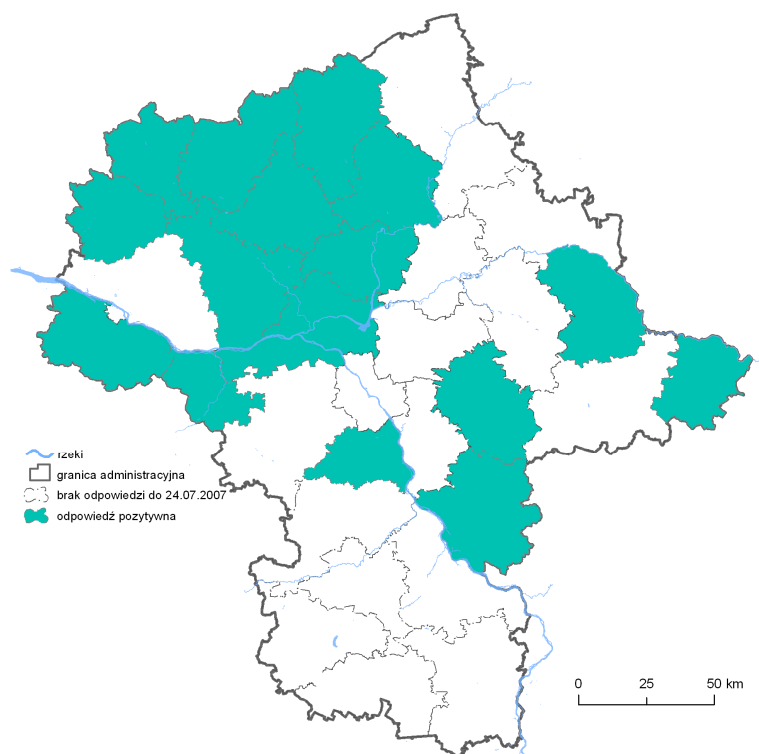
Rys. 9.5. Obszary występowania zalewów i podtopień – wg wyników ankiet

#### WERYFIKACJA ZINWENTARYZOWANYCH OBIEKTÓW WE WSPÓŁPRACY Z WZMiUW I UWZGLĘDNIENIE ZALECEŃ „PROGRAMU OCHRONY I ROZWOJU ZASOBÓW WODNYCH...”

Równolegle z prowadzeniem ankietyzacji, do bazy danych wprowadzano obiekty małej retencji zamieszczane w poprzednich programach (z lat 1996-97, 2001 i 2005). Po uzupełnieniu bazy o obiekty raportowane w procesie ankietyzacji gmin i nadleśnictw uzyskano postać bazy danych, która stanowiła podstawę procesu weryfikacji przez Inspektoraty WZMiUW. Wykazy obiektów, zestawienie ich parametrów technicznych (fiszki informacyjne obiektów) oraz lokalizacje na podkładach mapowych (skala 1 : 50 000) przekazano do weryfikacji i dalszych uzupełnień do właściwych terenowo Inspektoratów WZMiUW. Zakres weryfikacji obejmował: kontrolę parametrów technicznych obiektów i lokalizacji, ocenę stanu technicznego i wskazanie niezbędnych prac remontowych, podanie obiektów przewidzianych – realistycznie – do modernizacji wraz ze wskazaniem źródeł finansowania, weryfikację map zasięgu zalewów, podtopień i niedoborów wody. W punkcie 6 Załącznika przedstawiono przykład materiałów przekazanych do weryfikacji przez WZMiUW.

Proces weryfikacji zakończył się 20 lipca 2007 r. Do 24 lipca otrzymano zweryfikowane materiały z 16 Inspektoratów na terenie województwa (rys. 9.6). Zweryfikowano w ten sposób 904 obiekty z 3138 wcześniej zgromadzonych w bazie danych. Na podstawie uzupełnień proponowanych przez Inspektoraty WZMiUW wprowadzono dodatkowo 416 obiektów.

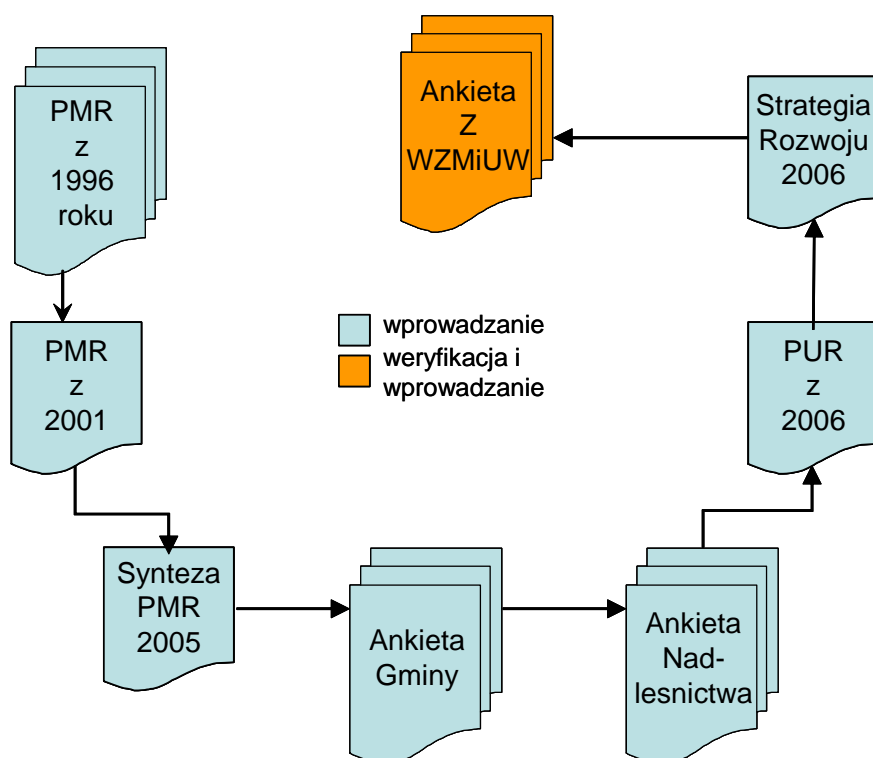
Należy tu podkreślić, że informacje z gmin, nadleśnictw i Inspektoratów WZMiUW, które dotrą do wykonawców niniejszego „Programu...” przed zakończeniem prac nad projektem końcowym, zostaną uwzględnione w ostatniej fazie realizacji „Programu...” wraz z uwagami i wskazówkami zgłoszonymi w procesie konsultacji społecznych.



Rys. 9.6. Inspektoraty WZMiUW, od których uzyskano zweryfikowane materiały o obiektach małej retencji (stan na 24. 07. 2007)

Zgodnie z zaleceniami „Programu ochrony i rozwoju zasobów wodnych województwa Mazowieckiego w zakresie udraźniania rzek dla ryb dwuśrodowiskowych”, jak również wymaganiami Prawa Wodnego i Ramowej Dyrektywy Wodnej, na polskich ciekach należy zapewnić możliwość migracji ryb. We wzmiankowanym „Programie ochrony...” przedstawiono listę obiektów piętrzących, na których takie możliwości należy stworzyć, oraz listę cieków, które należy dla potrzeb migracji ryb udroźnić, wraz ze wskazaniem priorytetów. Informacje z „Programu ochrony...” zostały wykorzystane do uzupełnienia danych (parametrów technicznych) o obiektach znajdujących się już w bazie. Wykazy obiektów proponowanych do udroźnienia w „Programie ochrony...”, obiektów, które zlokalizowane są na ciekach przewidzianych do udroźnienia oraz obiektów zlokalizowanych na rzekach przeznaczonych do bytowania ryb łososiowatych (wykazy RZGW-Warszawa) zostały wykorzystane do stworzenia w bazie danych pola „drożność” (budowa przepławki, przebudowa obiektu lub likwidacja obiektu).

Procedurę postępowania w trakcie wprowadzania i weryfikacji danych o obiektach małej retencji województwa przedstawiono na rys. 9.7.



Rys. 9.7. Procedura wprowadzania i weryfikacji danych o obiektach małej retencji

## 9.2. STAN GOSPODARKI WODNEJ I MOŻLIWOŚCI RETENCJONOWANIA WÓD NA TERENIE WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

Do momentu zakończenia procesu weryfikacji przez WZMiUW (24. 07. 2007) w bazie danych zgromadzono łącznie 3554 istniejące obiekty małej retencji należące do różnych typów oraz 532 obiekty planowane.

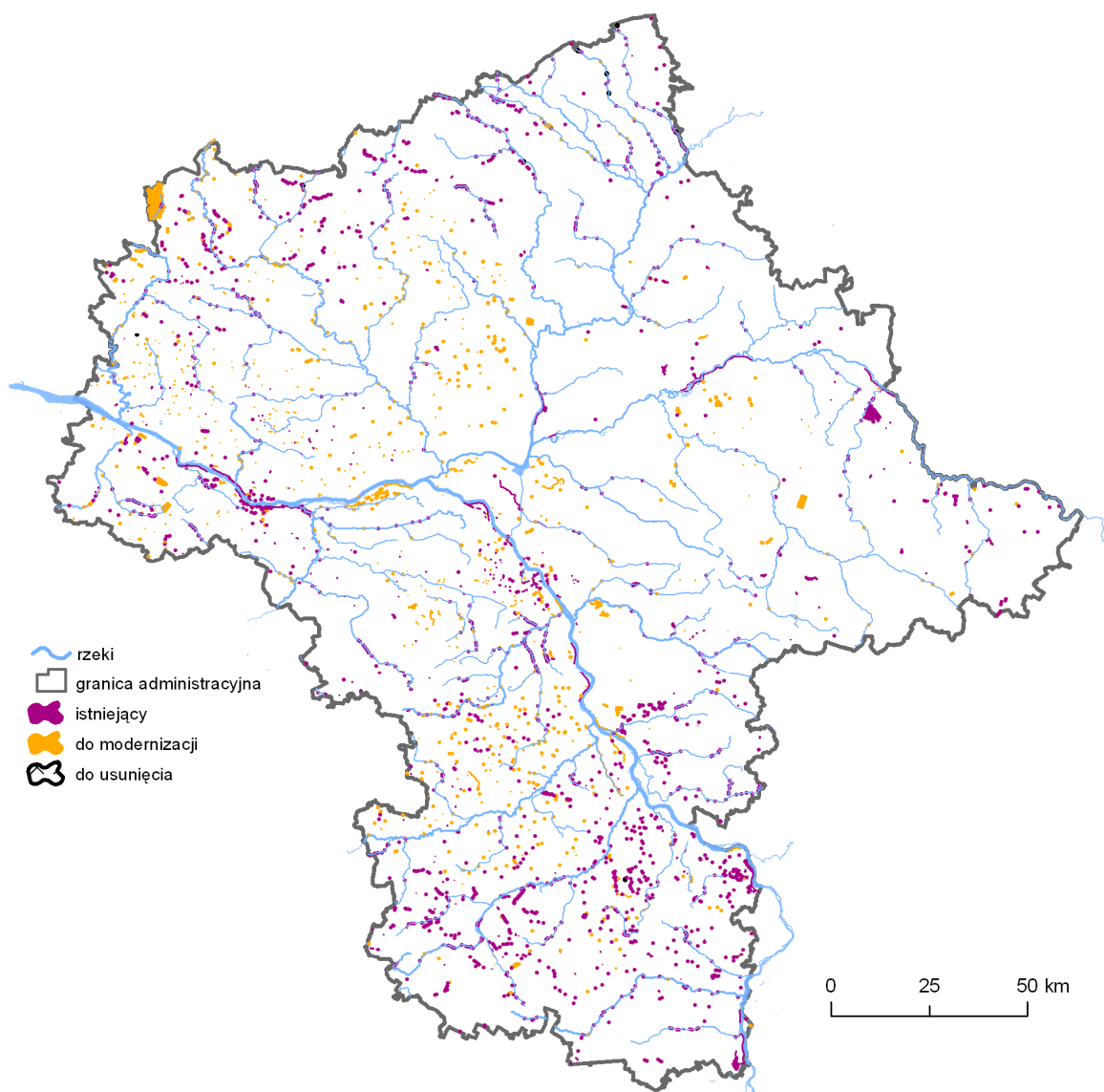
Poniżej przedstawiono wyniki inwentaryzacji i weryfikacji dla istniejących obiektów małej retencji:

- syntetyczne zestawienie istniejących obiektów, z podziałem na uwzględniane typy (tabela 9.3 i rys. 9.8),
- syntetyczną ocenę stanu technicznego obiektów, z podziałem na uwzględniane typy (tabela 9.4, rys. 9.9),
- syntetyczne zestawienie istniejących zbiorników, z podziałem na realizowane funkcje (tabela 9.5)
- syntetyczne zestawienie istniejących obiektów zlokalizowanych na obszarach chronionych – w parkach narodowych, parkach krajobrazowych i obszarach Natura 2000: OSO i SOO (tabela 9.6 i rys. 9.10),
- syntetyczne zestawienie istniejących obiektów zlokalizowanych na ciekach przewidzianych do udroźnienia – „Program ochrony...” lub przeznaczonych do bytowania ryb łososiowatych – wykazy RZGW-Warszawa (tabela 9.7, rys. 9.11).

Wykaz wszystkich obiektów zawartych w bazie danych, w podziale na wyróżnione grupy (zbiorniki wodne, urządzenia korytowe, stawy rybne, inne) i wyszczególnieniem statusu (istniejący nieprzewidywalny do modernizacji, istniejący do modernizacji lub usunięcia oraz projektowany) zestawiono na dołączonej płycie CD.

Tabela 9.3. Syntetyczne zestawienie istniejących obiektów małej retencji wodnej

Typ obiektu		Liczba obiektów		
		ogółem	w tym	
			do modernizacji	do usunięcia
Zbiorniki wodne	Zbiornik retencyjny przegradzający koryto	309	155	2
	Zbiornik retencyjny boczny	175	108	
	Zbiornik retencyjny (brak typu)	10		
	Zbiornik na deszczówkę	1		
	Oczko wodne	378	175	
	Starorzecze	9	6	
	Zbiornik suchy	2		
	Polder	0		
	Jezioro (zbiornik nat. bez piętrzenia)	94	61	
Urządzenia korytowe	Jaz	385	65	4
	Zastawka	436	61	2
	Próg piętrzący	190	16	
	Przepust z piętrzeniem	215	25	
	Śluza	3		
	Przebudowa cieku (umocnienia, progowanie)	16	15	
Stawy rybne	Staw rybny ogroblowany	426	181	
	Staw rybny kopany	267	136	1
	Staw rybny (brak typu)	4		
Inne	System melioracyjny nawodnienia posiąkowe	46	34	
	Pompownia wody do nawodnień	2	2	
	Przebudowa cieku (meandryzacja)	0		
	Wał przeciwpowodziowy	32	7	
	Biofiltry	0		
	Roślinne strefy buforowe	0		

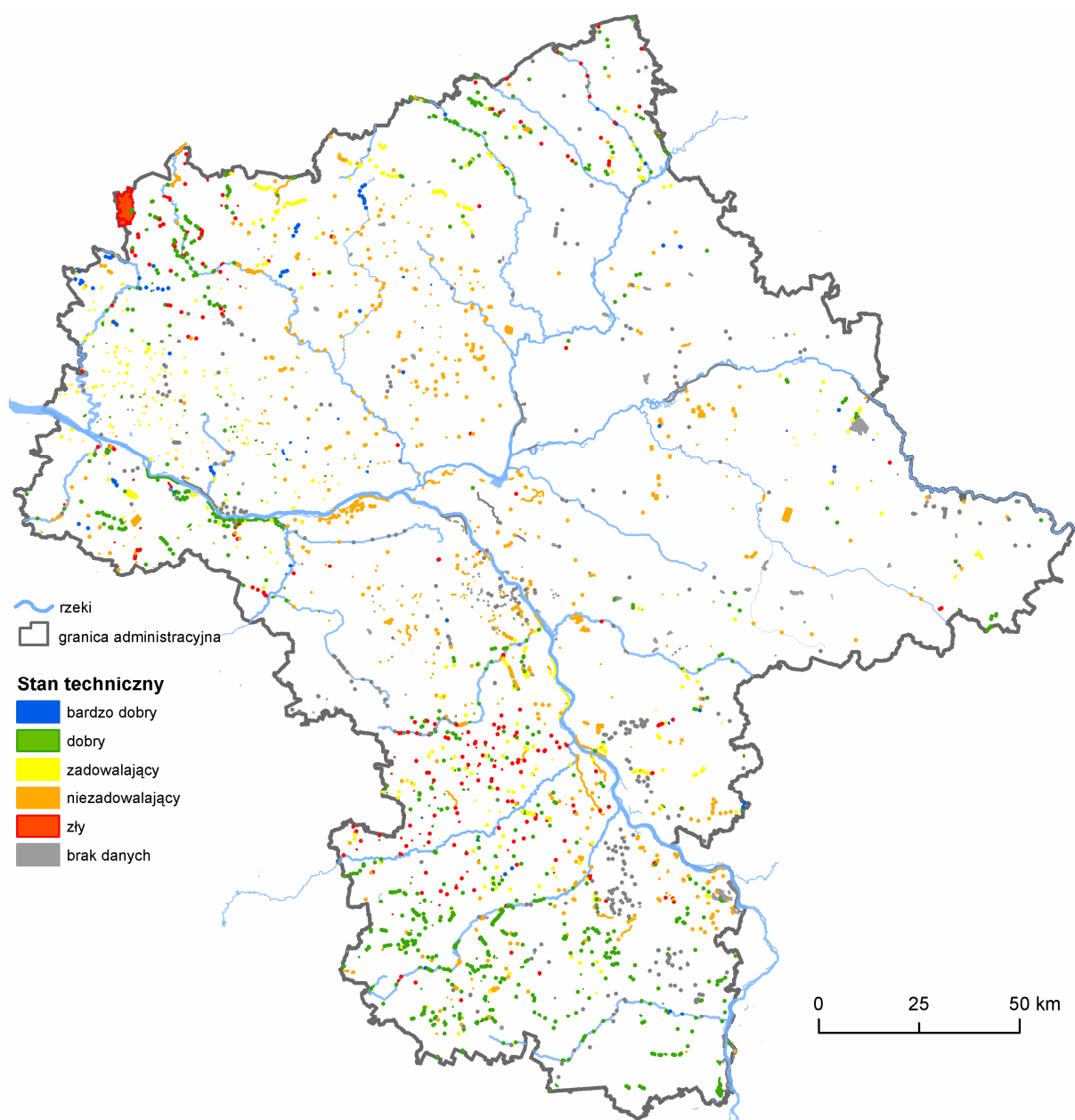


Rys. 9.8. Mapa lokalizacji istniejących obiektów małej retencji wodnej

Tabela 9.4. Syntetyczna ocena stanu technicznego obiektów małej retencji wodnej

Typ obiektu		Suma	Stan					
			bardzo dobry	dobry	zadawalający	niezadawalający	zły	brak danych
Zbiorniki wodne	Zbiornik retencyjny przegradzający koryto	309	8	66	19	117	28	71
	Zbiornik retencyjny boczny	175	4	18	14	83	18	38
	Zbiornik retencyjny (brak typu)	10		1				9
	Zbiornik na deszczówkę	1						1
	Oczko wodne	378	2	63	31	127	44	111
	Starorzecze	9		1		7		1
	Zbiornik suchy	2				1		1
	Jezioro (zbiornik nat. bez piętrzenia)	94	3	2	5	54	2	28
Urządzenia korytowe	Jaz	385	13	137	44	64	33	94
	Zastawka	436	18	210	68	58	30	52
	Próg piętrzący	190	5	55	57	41	19	13
	Przepust z piętrzeniem	215	23	104	35	21	5	27
	Śluza	3		1				2
	Przebudowa cieków (umocnienia, progowanie)	16		1		14	1	
Stawy rybne	Staw rybny ogroblowany	426	12	112	79	103	46	74
	Staw rybny kopany	267	3	69	76	55	36	28
	Staw rybny (brak typu)	4		1	2	1		
Inne	System melioracyjny nawodnienia posiąkowe	46			1	30	4	11
	Pompownia wody do nawodnień	2				2		
	Wał przeciwpowodziowy	32	1	6	2	6		17





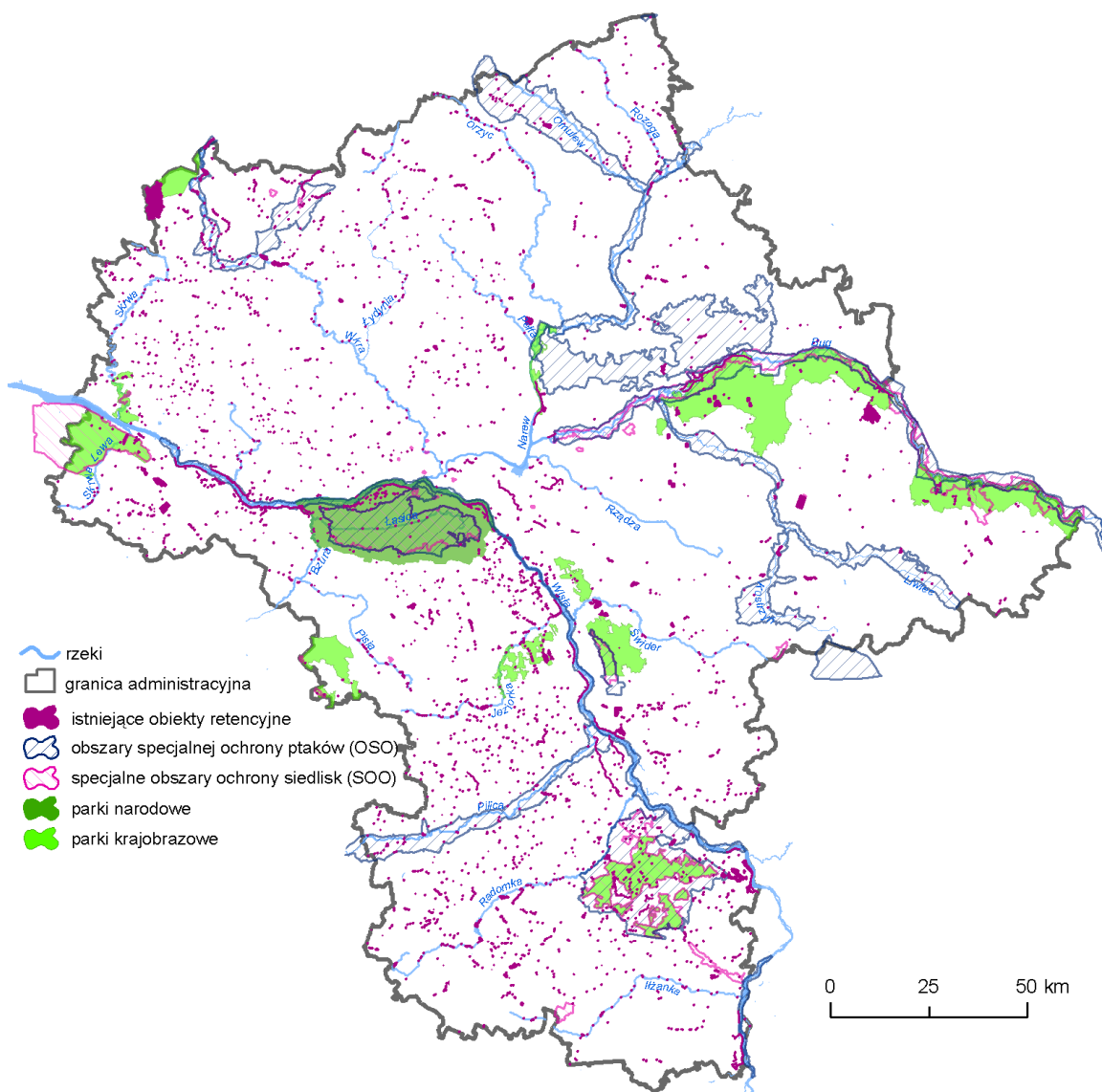
Rys. 9.9. Ocena stanu technicznego istniejących obiektów małej retencji wodnej

Tabela 9.5. Syntetyczne zestawienie zbiorników małej retencji z podziałem na funkcje

Typ obiektu		Liczba obiektów	Aktywizacja gospodarcza	Dla leśnictwa	Ekologiczna	Energia	Zaopatrzenie w wodę	Ogólnoużytkowa	Przeciwpowodziowa	Przeciwpożarowa	Przeciwerozyjna	Nawodnienia	Hodowla ryb	Turystyczna	Wodopój	Brak danych
Zbiorniki wodne	Zbiornik retencyjny przegradzający koryto	309	17	3	56	9	126	16	26	78	1	55	3	79	12	44
	Zbiornik retencyjny boczny	175	6	1	37		70	8	4	50		12	5	46	7	40
	Zbiornik retencyjny (brak typu)	10			1		1							1		8
	Oczko wodne	378	1	4	55		157	4	3	106		32	35	52	66	46
	Zbiornik suchy	2												1		1
	Jezioro (zbiornik nat. bez piętrzenia)	94	4	2	35		15	1	3	13		1	3	35		35
Urządzenia korytowe	Jaz	385		2	19	14	21	1	19		9	168	5	6		170
	Zastawka	436		6	19		21		3	3	5	226	1	1		178
	Próg piętrzący	190			1		1			1	88	82		2		30
	Przepust z piętrzeniem	215			8		9		9	2	2	109				93
	Przebudowa cieku (umocnienia, progowanie)	16			5		3		2		1					9
Stawy rybne	Staw rybny ogroblowany	426	3		37		146	2	20	38	3	16	338	38	8	66
	Staw rybny kopany	267		1	27		70		5	27		7	220	24	6	29
Inne	System melioracyjny nawodnienia posiąkowe	46	1		1		1					9				35
	Wał przeciwpowodziowy	32							11							21

Tabela 9.6. Syntetyczne zestawienie istniejących obiektów zlokalizowanych na obszarach chronionych

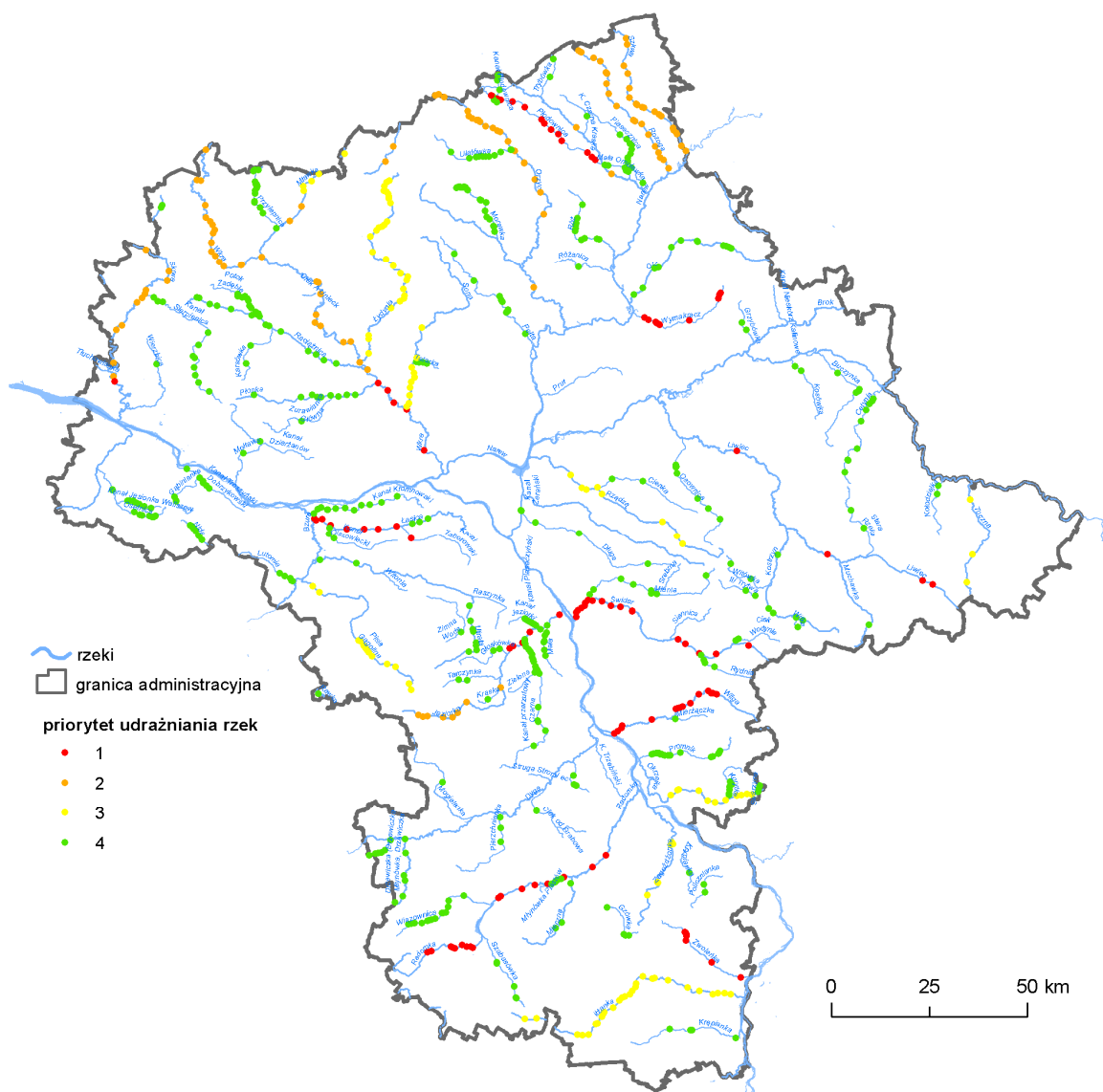
Typ obiektu		Liczba obiektów					
		w obszarach chronionych	Natura OSO	Natura SOO	Park krajobrazowy	Park narodowy	Rezerwat przyrody
Zbiorniki wodne	Zbiornik retencyjny przegradzający koryto	51	23	10	21	19	4
	Zbiornik retencyjny boczny	21	9	2	4	8	1
	Oczko wodne	84	63	46	67	9	3
	Starorzecze	6				6	
	Jezioro (zbiornik nat. bez piętrzenia)	16	3	3	10	3	4
Urządzenia korytowe	Jaz	113	80	15	35	16	3
	Zastawka	70	31	10	34	9	1
	Próg piętrzący	25	16	1	10	1	
	Przepust z piętrzeniem	26	22		3	1	1
	Przebudowa cieku (umocnienia, progowanie)	8	3			3	3
Staw ryb.	Staw rybny ogroblowany	82	49	19	51		5
	Staw rybny kopany	28	20	4	19		3
Inne	System melioracyjny nawodnienia posiąkowe	24	7	1	18		4
	Wał przeciwpowodziowy	23	19	5	4	5	7



Rys. 9.10. Istniejące obiekty małej retencji zlokalizowane w obszarach chronionych

Tabela 9.7. Syntetyczne zestawienie istniejących obiektów zlokalizowanych na ciekach przewidzianych do udrożnienia („Program ochrony...”) lub przeznaczonych do bytowania ryb łososiowatych (wykazy RZGW-Warszawa)

Typ obiektu	Liczba
<b>GRUPA: zbiorniki wodne</b>	
zbiornik retencyjny przegradzający koryto	42
<b>GRUPA: urządzenia korytowe</b>	
jaz	251
zastawka	99
próg piętrzący	124
przepust z piętrzeniem	33
śluza	3
przebudowa cieku (umocnienia, progowanie)	1



Rys. 9.11. Istniejące obiekty małej retencji zlokalizowane na ciekach przewidzianych do udrożnienia lub przeznaczonych do bytowania ryb łososiowatych

Na podstawie parametrów technicznych obiektów zgromadzonych w bazie danych dokonano oszacowania ilości wody retencjonowanej w istniejących obiektach i urządzeniach. Wyniki tych oszacowań zestawiono w postaci sumarycznej w tabeli 9.8, a w tabeli 9.9 zestawiono ilości retencjonowanej wody w zlewniach bilansowych RZGW-Warszawa.

Tabela 9.8. Zestawienie aktualnych objętości retencjonowanej wody w poszczególnych typach obiektów

Grupa obiektów	Typ obiektu	Objętość [tys. m <sup>3</sup> ]
Zbiorniki wodne	Zbiornik retencyjny przegradzający koryto	64 347,0
	Zbiornik retencyjny boczny	17 272,9
	Zbiornik retencyjny (brak typu)	3 299,4
	Zbiornik na deszczówkę	0,4
	Oczko wodne	4 473,7
	Starorzecze	175,7
Urządzenia korytowe	Jaz	2 032,2
	Zastawka	623,0
	Przepust z piętrzeniem	365,0
Stawy rybne	Staw rybny ogroblowany	47 937,7
	Staw rybny kopany	4 265,2
	Staw rybny (brak typu)	54,5
Inne	System melioracyjny nawodnienia podsiąkowe	45 823,3

Tabela 9.9. Zestawienie aktualnych objętości retencjonowanej wody w jednostkach bilansowych RZGW

Identyfikator jednostki bilansowej RZGW	Objętość całkowita [tys. m <sup>3</sup> ]	Objętość w grupach obiektów [tys. m <sup>3</sup> ]			
		Zbiorniki wodne	Urządzenia korytowe	Stawy rybne	Inne
Z1	1,4	1,4			
Z2	81,7	26,2	3,6	51,9	
Z3	15 580,3	8 252,7	294,4	5 430,7	1 602,5
Z4	24 683,4	6 264,2	391,5	17 962,7	65,0
Z6	2 945,9	756,9	66,4	2 122,6	
Z7	7 883,5	3 858,8	83,1	3 316,6	625,0
Z8a	16 480,2	13 129,3	176,8	2 067,5	1 106,6
Z8b	3 524,4	1 650,9	56,9	1 816,6	
Z9	11 532,7	7 475,2	67,8	3 427,2	562,5
Z12	21 646,9	11 814,3	616,6	3 311,8	5 904,2
Z13	1 058,6	34,0	5,0		1 019,6
Z14	12,1	2,9	9,2		
Z15	19 569,6	7 241,7	103,1	7 730,7	4 494,1
Z16	37 104,1	24 163,7	277,7	1 385,7	11 277,0
Z17	10 860,2	495,3	275,7	922,4	9 166,8
Z18	5 220,5	2 912,8	196,9	2 110,8	
Z19	12 434,3	1 476,8	357,1	600,4	10 000,0

### 9.3. INWENTARYZACJA I OCENA TERENÓW MOKRADŁOWYCH

Nieodwodnione torfowiska to bagienne siedliska charakteryzujące się warunkami beztlenowymi, w których niemal nie zachodzi rozkład obumarłej masy roślinnej. Z gromadzących się szczątków roślinnych powstaje torf. Jego charakter ściśle nawiązuje do typu roślinności torfotwórczej. Miąższości złóż torfu wynoszą od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów. W dużej części są one niejednorodne, zbudowane z torfów kilku rodzajów. Złoża torfowe nieodwodnionych torfowisk w 75-85% objętości są wypełnione wodą.

Obszary mokradłowe, w tym również torfowiska znacząco wpływają na wielkości przepływów maksymalnych w zlewniach. Torfowiska przyrzeczne przejmują wody wezbraniowe, które rozlewają się po ich powierzchni (retencja wierzchniej warstwy złóż torfowych jest z reguły bardzo mała w porównaniu z objętością wezbrania) i bardzo powoli, ze względu na małe spadki, odpływają do rzek po przejściu fali. Istotnie mniejsza fala wezbraniowa występuje w zlewniach z dużymi torfowiskami. Szacuje się, że 30% udział torfowisk w zlewni „zmniejsza” wielkość wezbrań o 60-80%.

Po odwodnieniu torfowisk, przy niedostatecznej ilości wody w siedliskach, następuje przerwanie procesu torfotwórczego. Jednocześnie zostaje zapoczątkowany tzw. proces murszenia, objawiający się przekształcaniem występującego w wierzchniej warstwie gleby torfu w mursz. Ten ostatni ma mniejszą niż torf pojemność wodną. W wyniku mineralizacji substancji organicznej następuje stopniowe zmniejszanie się miąższości złóż torfowych, a więc i ich pojemności retencyjnej.

Dla oceny zdolności retencyjnych jednostek krajobrazowych niezbędne jest przeprowadzenie rozpoznania liczby, powierzchni, rozmieszczenia i zróżnicowania torfowisk oraz objętości związanych z nimi złóż torfu. Wyniki inwentaryzacji umożliwiają wskazanie torfowisk, które w największym zakresie spełniają lub potencjalnie mogą spełniać rolę „zbiorników retencyjnych”, w szczególności torfowisk o największych pokładach torfu. Ważne jest wyróżnienie obiektów najmniej przeobrażonych działalnością człowieka, z reguły przyrodniczo cennych, oraz obiektów najsilniej odwodnionych (zdegradowanych). Na torfowiskach pierwszego typu powinny być podtrzymywane istniejące bądź w niewielkim stopniu „poprawione” warunki wodne, natomiast na rolniczo użytkowanych mokradłach torfowiskowych drugiego typu powinno dążyć się do zoptymalizowania gospodarki wodnej, tak aby w jak największym stopniu ograniczyć intensywność procesów przeobrażeniowych gleb i zwiększyć zdolności retencyjne tych mokradeł.

## KRYTERIA IDENTYFIKACJI PRZYRODNICZO CENNYCH TORFOWISK

Przyrodniczo cenne torfowiska wyróżniono w czterech podstawowych kategoriach:

- torfowiska mające regionalne, krajowe bądź globalne znaczenie pod względem koncentracji wartości biologicznych (kategoria 1),
- torfowiska odgrywające znaczącą rolę krajobrazotwórczą w skali regionalnej, krajowej lub globalnej (kategoria 2),
- torfowiska z dużymi złożami torfu (kategoria 3),
- torfowiska ze złożami torfu wysokiego lub przejściowego (kategoria 4).

Zgodnie z przyjętym sposobem klasyfikacji torfowisk jedno torfowisko może zostać zakwalifikowane np. zarówno do kategorii 1 jak i kategorii 2. Na mapach przedstawiających lokalizację zidentyfikowanych torfowiska rozróżniono obiekty, zakwalifikowane wyłącznie do jednej, omawianej kategorii i obiekty posiadające desygnację do dwóch lub więcej kategorii. Poniżej omówiono kryteria identyfikacji ww. obiektów.

### KATEGORIA 1. TORFOWISKA MAJĄCE REGIONALNE, KRAJOWE BĄDŹ GLOBALNE ZNACZENIE POD WZGLĘDEM KONCENTRACJI WARTOŚCI BIOLOGICZNYCH

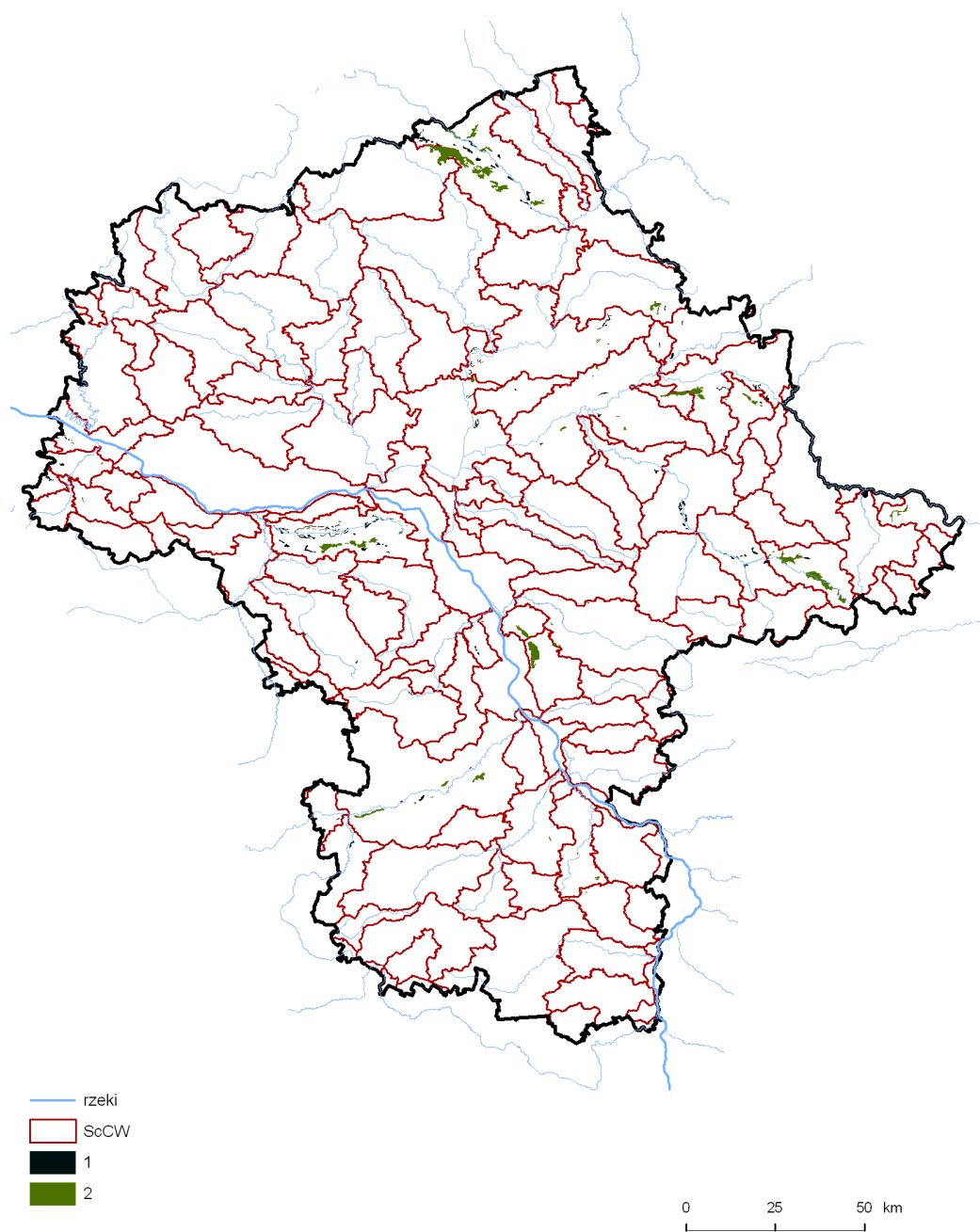
W kategorii znalazły się obiekty zidentyfikowane jako: torfowiska objęte ochroną (kategoria 1.1) bądź rzadkie, ginące lub zagrożone ekosystemy torfowiskowe (kategoria 1.2).

#### KATEGORIA 1.1. TORFOWISKA OBJĘTE OCHRONĄ

Przy wyróżnianiu tego typu obiektów przyjęto, że ponad 30% ich obszaru musi znajdować się w granicach obszaru chronionego rangi: rezerwat przyrody, park narodowy, park krajobrazowy bądź obszaru Natura 2000. W przypadku rezerwatów uwzględniono wszystkie torfowiska o powierzchni ponad 10 ha. Założono, że do kategorii nie zostaną włączone najsilniej przeobrażone torfowiska z grupy torfowisk chronionych w parkach krajobrazowych i obszarach Natura 2000. Za takie uznano obiekty o bardzo dużym, wynoszącym ponad 80%, udziale antropogenicznych łąk z rzędu *Arrhenatheretalia* (patrz: Kryteria identyfikacji silnie zdegradowanych torfowisk). Zgodnie z wyżej wymienionymi założeniami wyróżniono (rys. 9.13):

- 12 obiektów w rezerwach przyrody,
- 39 obiektów w Kampinoskim Parku Narodowym,
- 104 obiekty w parkach krajobrazowych,
- 46 obiektów w obszarach Natura 2000.





Rys. 9.12. Torfowiska objęte ochroną

Objaśnienia: 1 – należące tylko do kategorii 1.1; 2 – należące do kategorii 1.1 i innej kategorii

## KATEGORIA 1.2. RZADKIE, GINĄCE LUB ZAGROŻONE EKOSYSTEMY TORFOWISKOWE

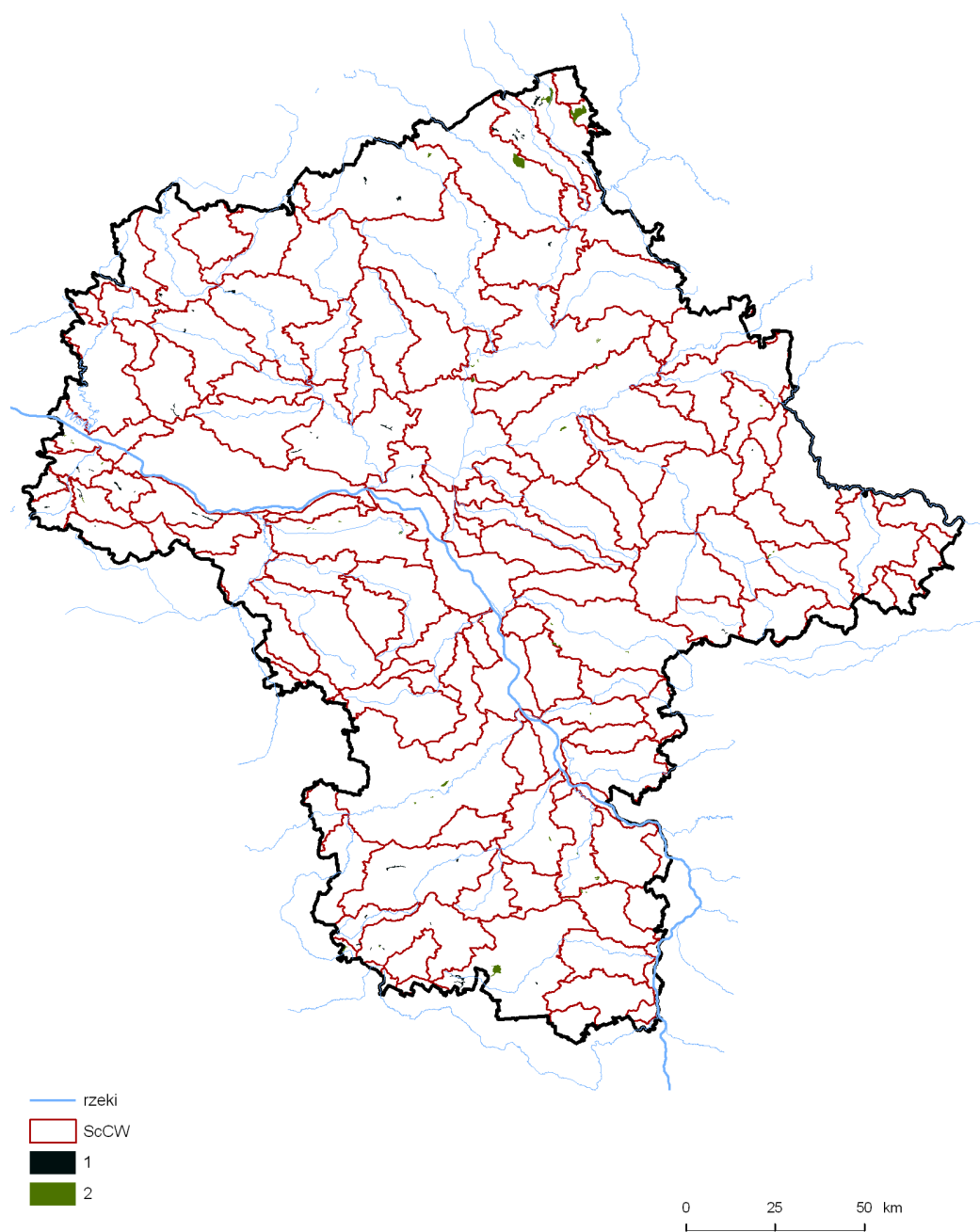
Głównym kryterium przyjętym przy wyborze tego typu obiektów był względnie duży, wynoszący ponad 50% powierzchniowy udział siedlisk z załącznika I Dyrektywy siedliskowej UE i innych siedlisk roślinności bagiennej, takich jak:

- torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe), które są jednym z priorytetowych typów siedlisk w załączniku I Dyrektywy Siedliskowej UE (kod 7110) oraz torfowiska wysokie zdegradowane, zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji (kod 7120),
- torfowiska przejściowe i trzęsawiska (kod 7140),
- torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk (kod 7230),
- torfowiska z borami i lasami bagiennymi (kod 91D0) bądź łęgami wierzbowymi, topolowymi, olszowymi i jesionowymi (kod 91E0),
- torfowiska z szuwarami wodnymi i wodno-lądowymi,
- torfowiska z szuwarami wielkoturzycowymi.

W praktyce obiekty w tej kategorii zostały wskazane na podstawie łącznego udziału następujących zbiorowisk:

- mszarów torfowisk wysokich z klasy *Oxycocco-Sphagnetea* (→ 7110, 7120),
- mszarów torfowisk przejściowych z rzędu *Scheuchzerietalia palustris* (→ 7140),
- młak niskoturzycowych torfowisk niskich, m.in. z rzędu *Caricetalia nigrae* (kwaśne młaki niskoturzycowe) i z rzędu *Caricetalia davallianae* (eutroficzne młaki niskoturzycowe) (→ 7230),
- lasów i zarośli na glebach bagiennych (→ 91D0, 91E0),
- szuwarów wodnych i wodno-lądowych ze związków *Phragmition* i *Sparganio-Glycerion*,
- szuwarów wielkoturzycowych ze związku *Magnocaricion*.

Wyróżniono 103 obiekty o powierzchni większej niż 10 ha (rys. 9.14).

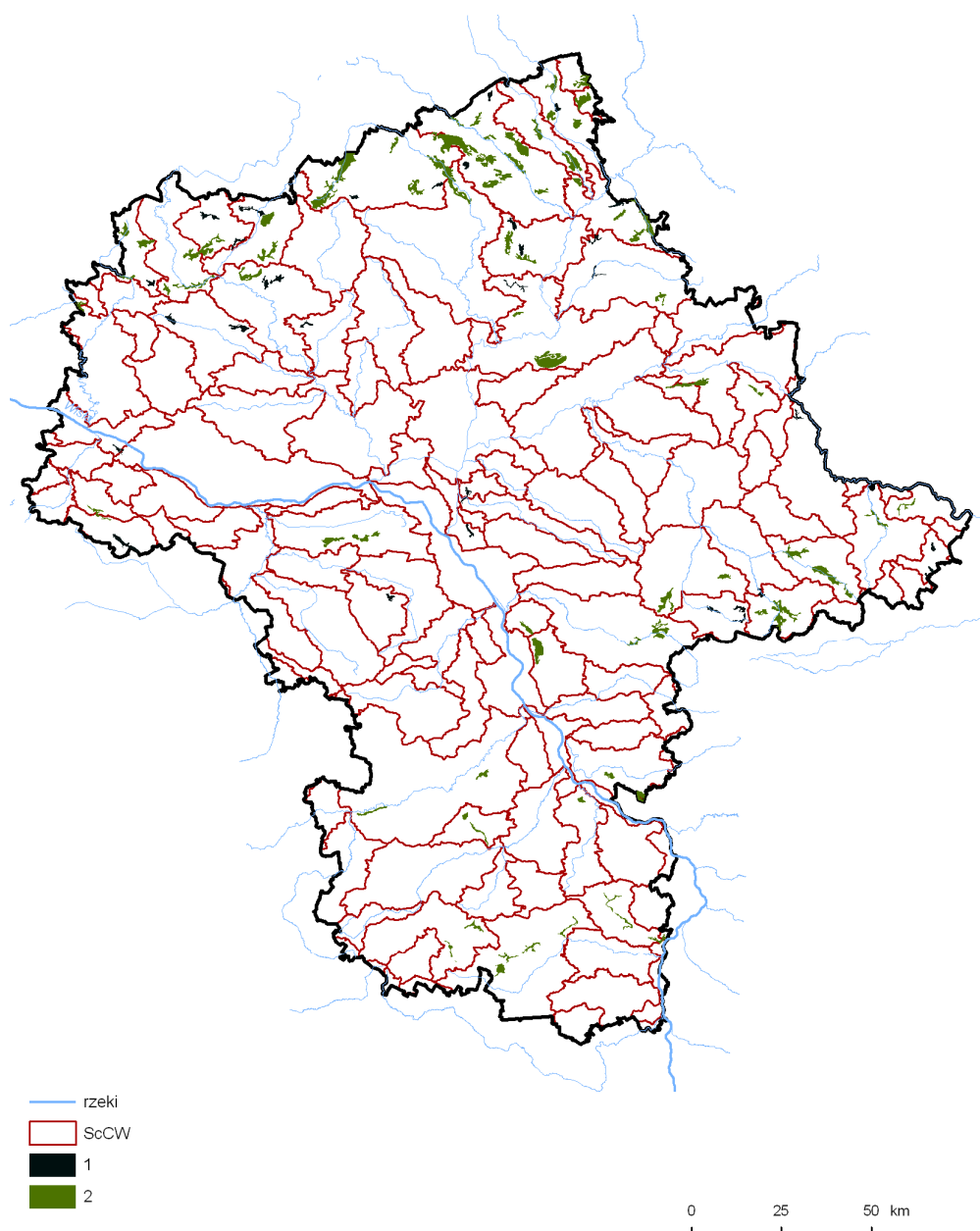


Rys. 9.13. Torfowiska rzadkie, ginące lub zagrożone ekosystemy torfowiskowe

Objaśnienia: 1 – należące tylko do kategorii 1.2; 2 – należące do kategorii 1.2 i innej kategorii

KATEGORIA 2. TORFOWISKA ODGRYWAJĄCE ZNACZĄCĄ ROLĘ KRAJOBRAZOTWÓRCZĄ W SKALI REGIONALNEJ, KRAJOWEJ LUB GLOBALNEJ

Przy wydzielaniu obiektów tej kategorii zastosowano wyłącznie kryterium wielkości. Przyjęto, że szczególne znaczenie w strukturze i funkcjonowaniu krajobrazu mają torfowiska o dużej powierzchni. Za torfowiska duże zwykle uznaje się obiekty o powierzchni większej niż 100 ha. Kryterium to spełnia około 220 torfowisk w województwie. W celu wyselekcjonowania spośród nich obiektów pełniących względnie największą rolę krajobrazotwórczą, za wartość graniczną w identyfikacji przyjęto 200 ha. W wydzielonej grupie znalazło się 110 obiektów (rys. 9.15), zarówno torfowisk dużych (o powierzchni 200-500 ha), jak i bardzo dużych, o powierzchni przekraczającej > 500 ha (np. Całowanie, Pulwy, torfowiska Równiny Kurpiowskiej). Charakteryzują się one różnym stopniem naturalności i zróżnicowania siedlisk.

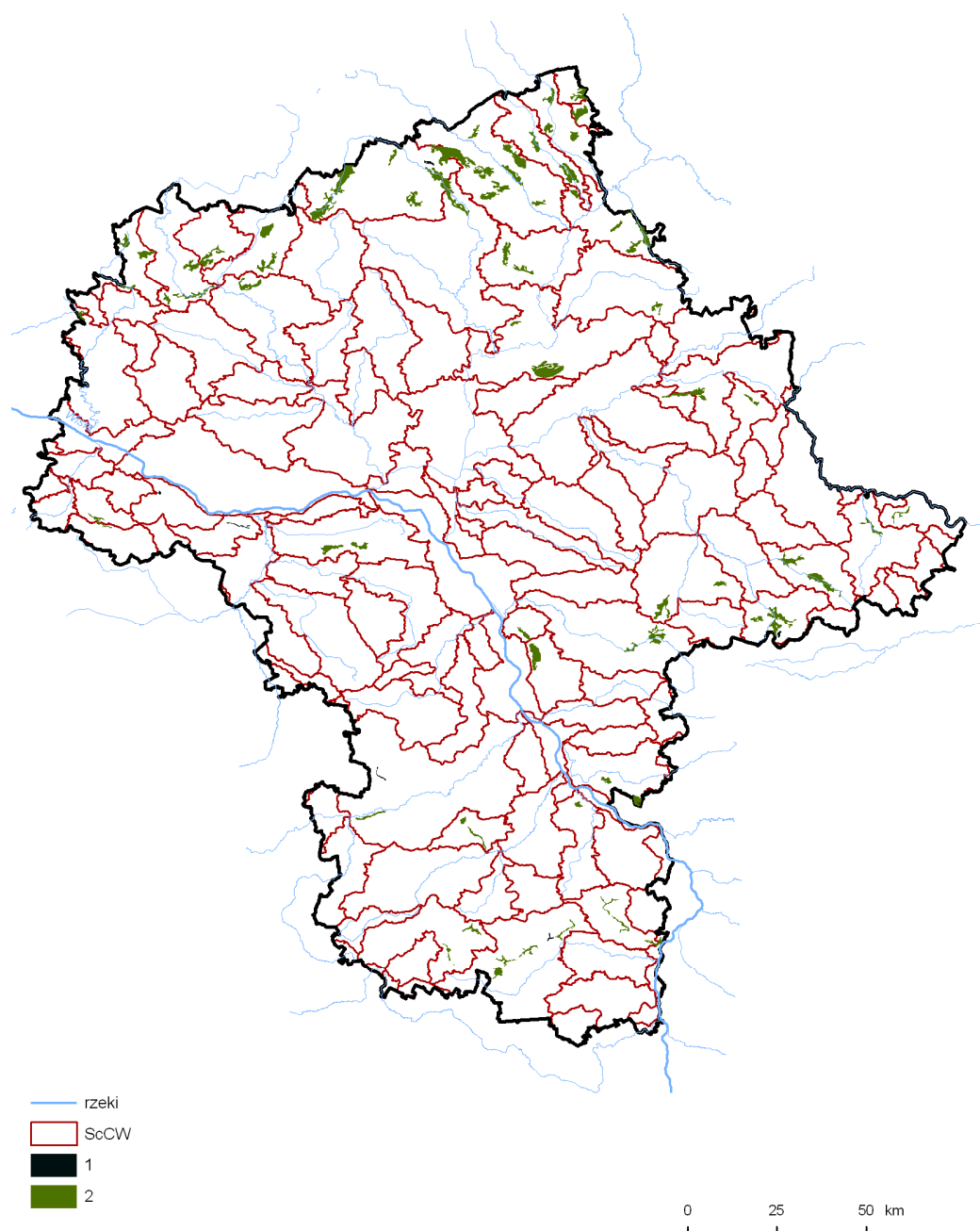


Rys. 9.14. Torfowiska duże (> 200 ha)

Objaśnienia: 1 – należące tylko do kategorii 2; 2 – należące do kategorii 2 i innej kategorii

### KATEGORIA 3. TORFOWISKA Z DUŻYMI ZŁOŻAMI TORFU

Jako kryterium wyboru przyjęto objętość pokładu torfu większą niż 2 mln m<sup>3</sup>, która odpowiada objętości złoża o powierzchni 200 ha (powierzchni przyjętej przy wyróżnianiu torfowisk dużych w kategorii 2) i głębokości 1 m. Łącznie wyróżniono 79 torfowisk (rys. 9.16). W większości zostały one wydzielone w kategorii 2. Oprócz obiektów, zaliczonych wcześniej do kategorii 2, w obecnie omawianej grupie znalazło się 7 torfowisk o powierzchni mniejszej niż 200 ha, ale o względnie dużych zasobach torfu.

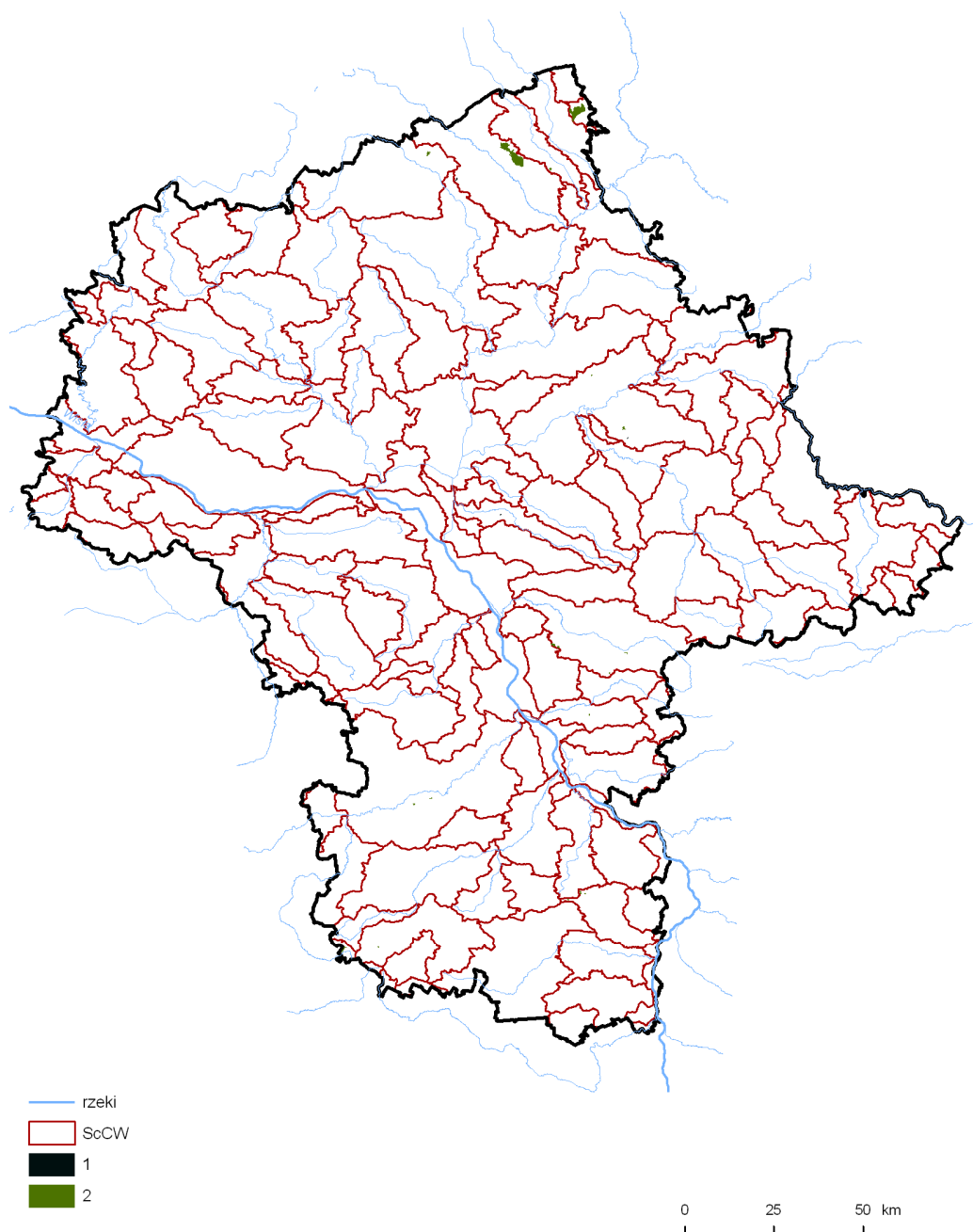


Rys. 9.15. Torfowiska z dużymi złożami torfu (> 2 mln m<sup>3</sup>)

Objaśnienia: 1 – należące tylko do kategorii 3; 2 – należące do kategorii 3 i innej kategorii

#### KATEGORIA 4. TORFOWISKA ZE ZŁOŻAMI TORFU WYSOKIEGO LUB PRZEJŚCIOWEGO

Konieczność uwzględnienia tego typu obiektów wynika m.in. z faktu ich względnie dużej zdolności pochłaniania wody i położenia przy wododziałach różnego rzędu, często w obniżeniach bezodpływowych. Są one nieliczne w województwie i w większości małe. Z tych dwóch względów przy identyfikacji nie zastosowano kryterium powierzchni „> 10 ha”. Niektóre z wyróżnionych obiektów to torfowiska wysokie lub przejściowe z aktywnym procesem torfotwórczym, bądź torfowiska potencjalnie zdolne do naturalnej lub stymulowanej regeneracji, które zostały wytypowane w kategorii 1.2. W wyznaczonej grupie znalazło się 29 obiektów (rys. 9.17).

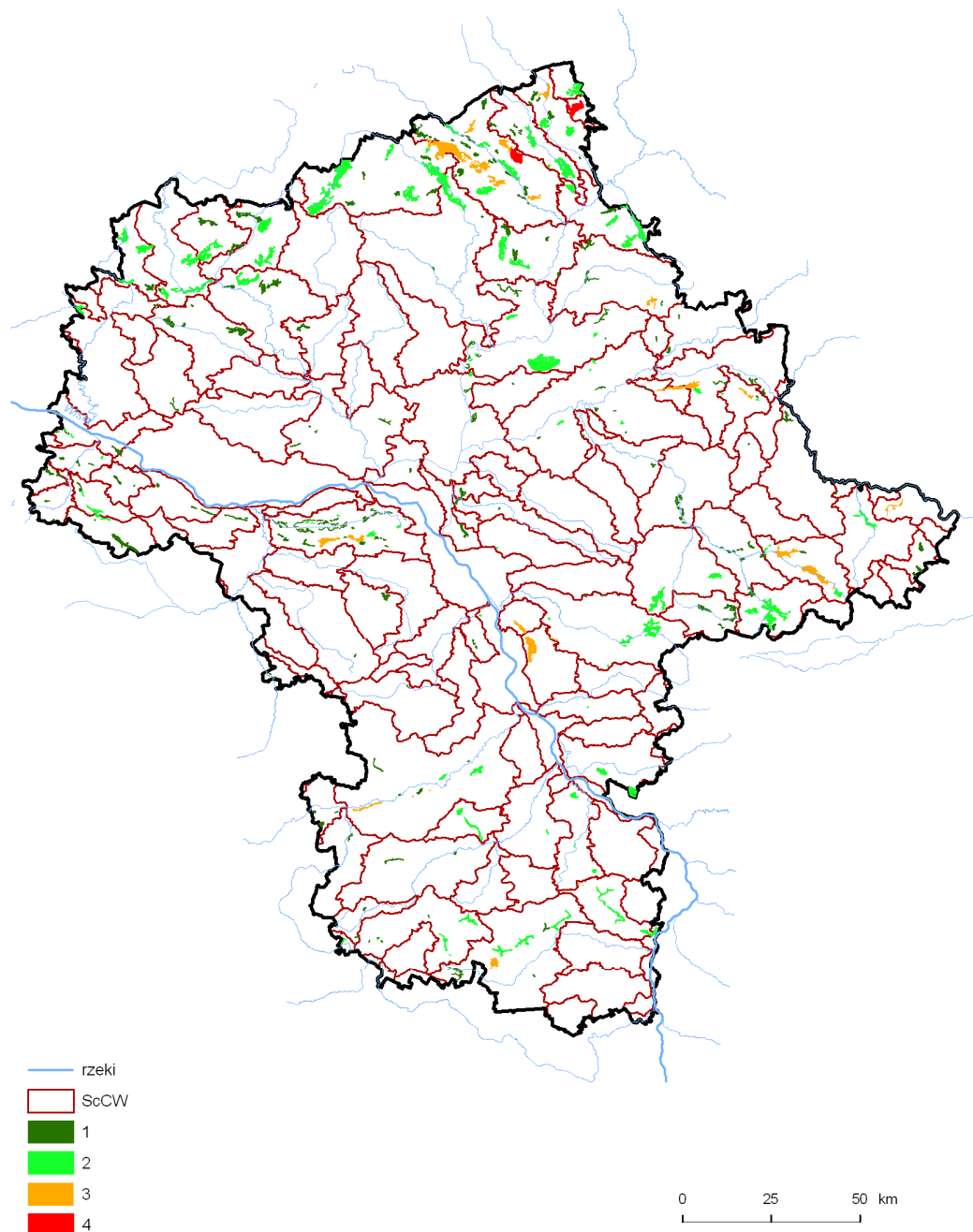


Rys. 9.16. Torfowiska ze złożami torfu wysokiego lub przejściowego

Objaśnienia: 1 – należące tylko do kategorii 4; 2 – należące do kategorii 4 i innej kategorii

#### PRZYRODNICZO CENNE TORFOWISKA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO (SUMA KAT. 1-4)

W grupie przyrodniczo cennych torfowisk znalazły się obiekty, które zostały wyróżnione w przynajmniej jednej z wyżej omówionych kategorii. Wiele z tych obiektów ma kilkukrotną – w różnych kategoriach – desygnację jako cenne torfowisko. Grupa liczy 336 obiektów (rys. 9.18).



Rys. 9.17. Przyrodniczo cenne torfowiska województwa mazowieckiego

Objaśnienia: 1 – desygnacja do jednej kategorii, 2- desygnacja do dwóch kategorii, 3- desygnacja do trzech kategorii, 4 - desygnacja do czterech kategorii



#### KRYTERIA IDENTYFIKACJI SILNIE ZDEGRADOWANYCH TORFOWISK

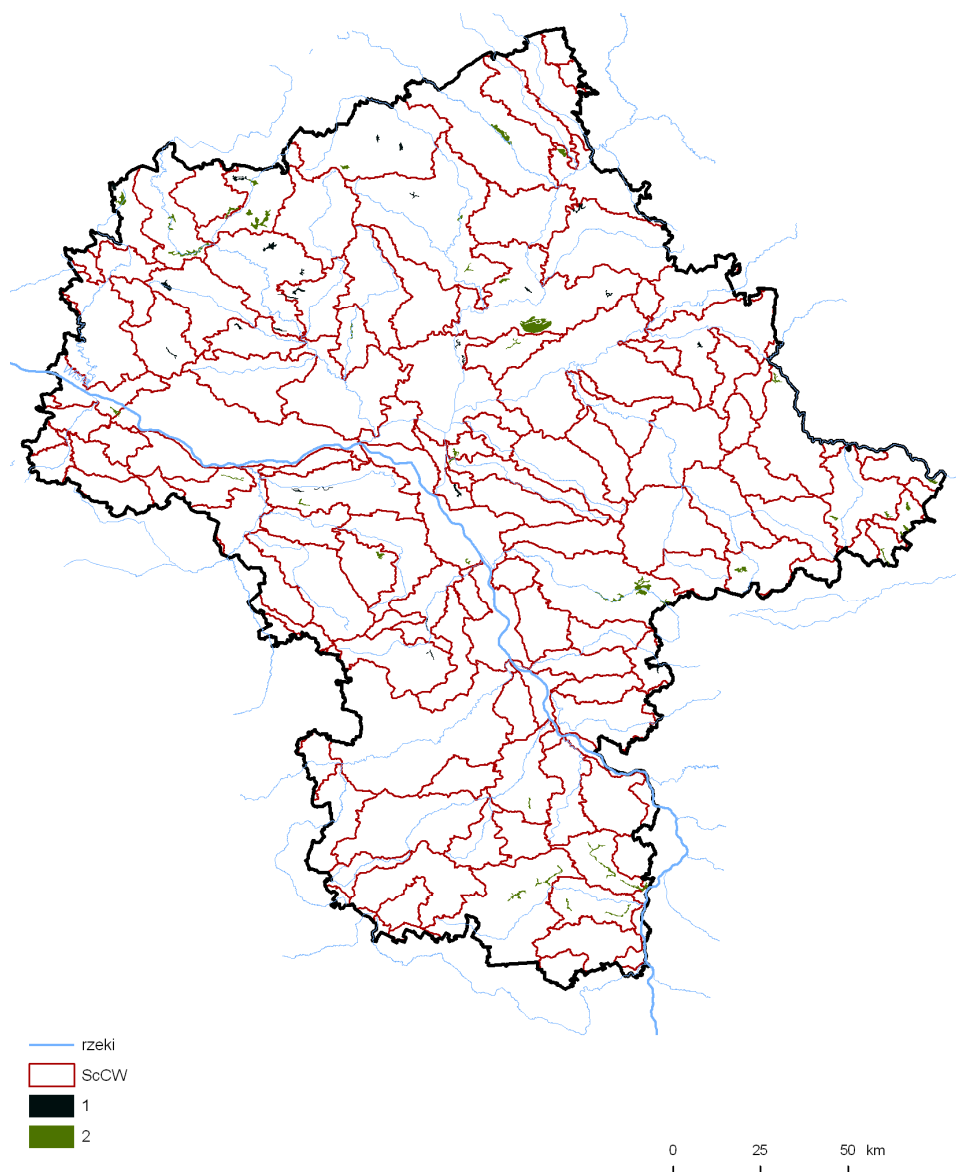
Silnie zdegradowane torfowiska wyróżniono w dwóch kategoriach, jako:

- silnie zdegradowane torfowiska o dużej powierzchni (kategoria 5),
- silnie zdegradowane torfowiska z dużymi złożami torfu (kategoria 6).

W obydwu kategoriach, wyznacznikiem dużego stopnia degradacji siedlisk był duży, wynoszący ponad 80% powierzchniowy udział antropogenicznych zbiorowisk użytków zielonych z rzędu *Arrhenatheretalia*, preferujących siedliska względnie suche. W przypadku obiektów torfowych, występowanie tych zbiorowisk wskazuje na względnie duże odwodnienie siedlisk i silne przesuszenie gleb torfowo-murszowych.

#### KATEGORIA 5. SILNIE ZDEGRADOWANE TORFOWISKA O DUŻEJ POWIERZCHNI

W tej grupie wyróżniono 71 silnie zdegradowanych torfowisk o powierzchni ponad 100 ha (rys. 9.19).



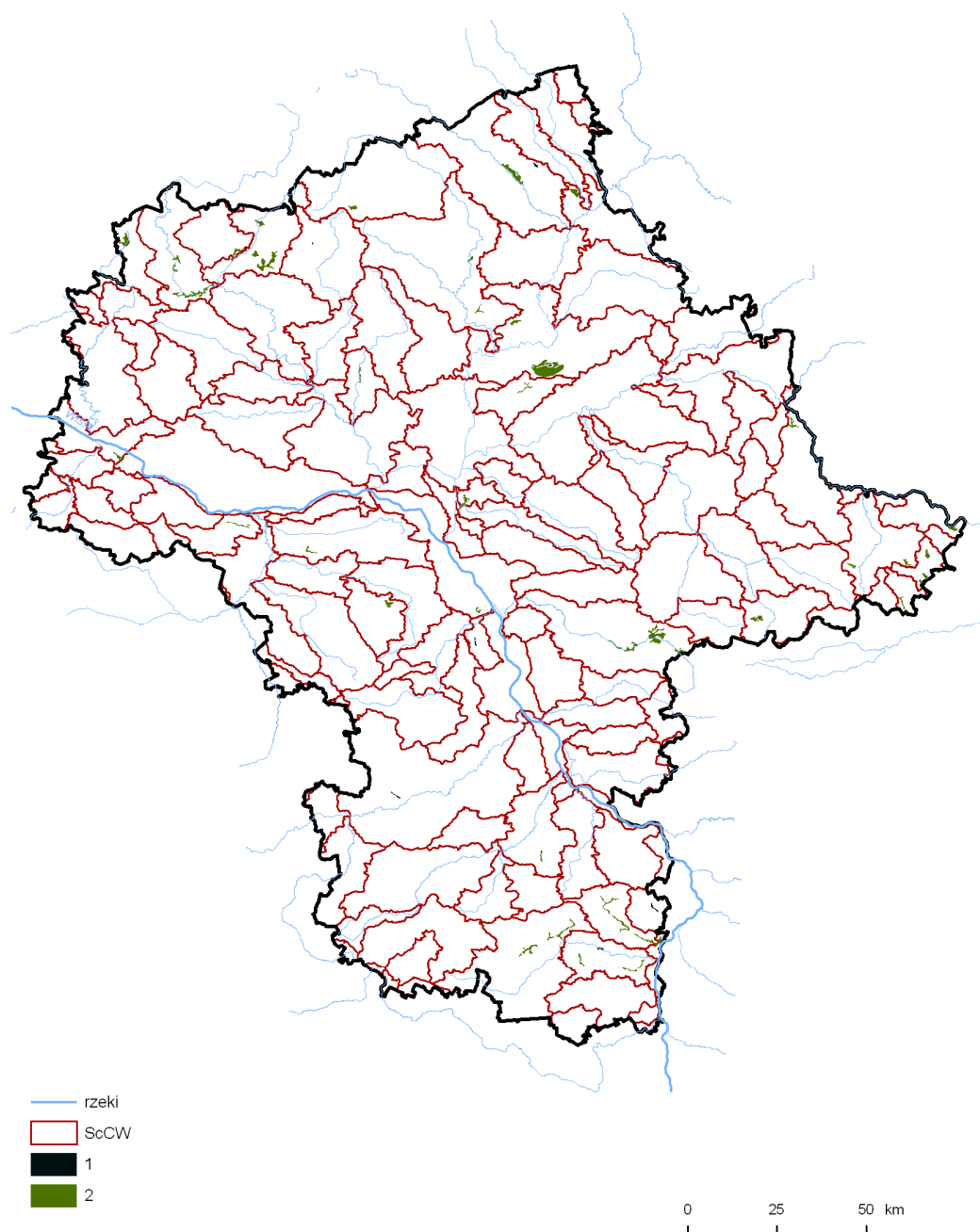
Rys. 9.18. Silnie zdegradowane torfowiska o dużej powierzchni (> 100 ha)

Objaśnienia: 1 – należące tylko do kategorii 5; 2 – należące do kategorii 5 i jednocześnie do kategorii 6



#### KATEGORIA 6. SILNIE ZDEGRADOWANE TORFOWISKA Z DUŻYMI ZŁOŻAMI TORFU

Jako kryterium identyfikacji przyjęto objętość pokładu torfu większą niż 1 mln m<sup>3</sup>, która odpowiada objętości złoża o powierzchni przyjętej w kategorii 5, czyli 100 ha (analogiczny związek występuje między kategoriami 2 i 3) i głębokości 1 m. Wydzielono 54 obiekty (rys. 9.20), z których tylko 8 nie zostało wyróżnionych w kategorii 5.

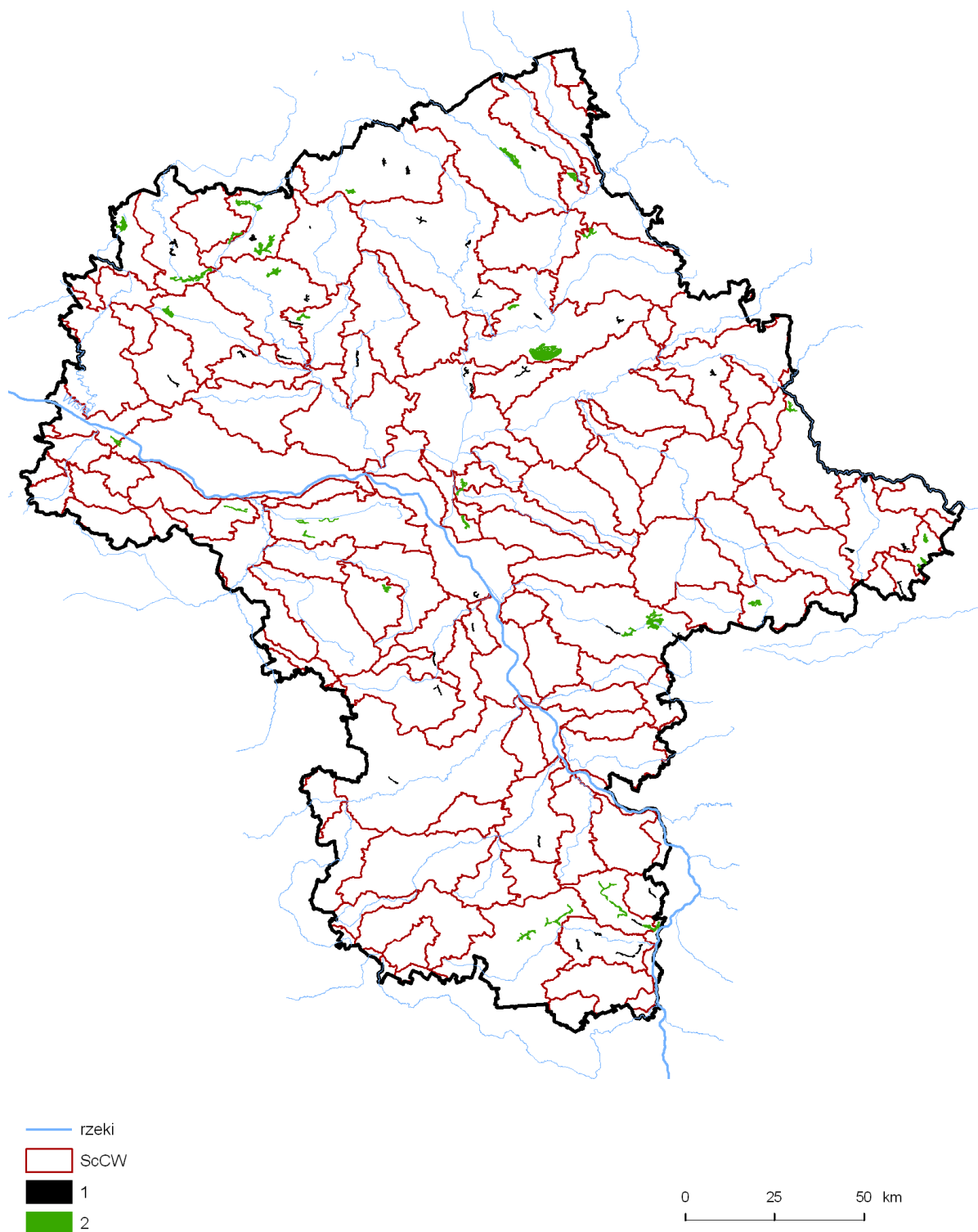


Rys. 9.19. Silnie zdegradowane torfowiska z dużymi złożami torfu (> 1 mln m<sup>3</sup>)

Objaśnienia: 1 – należące tylko do kategorii 6; 2 – należące do kategorii 6 jednocześnie do kategorii 5

#### SILNIE ZDEGRADOWANE TORFOWISKA WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO (SUMA KAT. 5 I 6)

Grupę silnie zdegradowanych torfowisk – 79 obiektów (rys. 9.21) – tworzą obiekty wyróżnione w kategoriach 5 lub 6. Niektóre z nich mają dwukrotną desygnację jako silnie zdegradowane torfowisko.



Rys. 9.20. Silnie zdegradowane torfowiska województwa mazowieckiego

Objaśnienia: 1 – torfowiska zdegradowane; 2 – torfowiska zdegradowane zaliczone jednocześnie do jednej z kategorii cenne

#### **9.4. OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH URZĄDZEŃ WODNYCH DLA POTRZEB MAŁEJ RETENCJI**

Na podstawie inwentaryzacji i weryfikacji danych o istniejących obiektach małej retencji wodnej, systemach melioracyjnych i obszarach mokradłowych można stwierdzić:

- zinwentaryzowany zbiór istniejących obiektów małej retencji jest bardzo bogaty i obejmuje: 494 zbiorniki retencyjne (zaporowe i boczne), 1226 urządzeń piętrzących pozwalających na zatrzymywanie wody w korytach rzek i rowów oraz 46 systemów nawodnień podsiąkowych,
- oszacowano, że urządzenia te umożliwiają retencjonowanie łącznie ok. 134 mln m<sup>3</sup> wody, w tym w zbiornikach retencyjnych – 85 mln m<sup>3</sup>, w korytach z wykorzystaniem urządzeń piętrzących – 3 mln m<sup>3</sup> oraz 46 mln m<sup>3</sup> w systemach melioracyjnych,
- dodatkowo retencję na terenie województwa tworzą stawy rybne (ok. 48 mln m<sup>3</sup> wody zatrzymywanej w stawach napełnianych w okresie wiosennym) oraz oczka wodne i starorzecza o pojemności ok. 4,5 mln m<sup>3</sup>,
- ograniczeniem dla wykorzystania istniejących obiektów małej retencji jest ich nieodpowiedni stan techniczny:
  - stan techniczny tylko ok. 25% zinwentaryzowanych zbiorników został oceniony na bardzo dobry lub dobry, przy ok. 10% w stanie złym i 25% obiektów, których stanu nie oceniono ze względu na brak danych;
  - sytuacja wygląda lepiej w przypadku korytowych urządzeń piętrzących – na stan bardzo dobry lub dobry oceniono łącznie ok. 40% zinwentaryzowanych jazów, 50% zastawek i przepustów umożliwiających piętrzenie oraz 32% progów piętrzących;
  - natomiast żaden ze zidentyfikowanych systemów melioracji podsiąkowych nie został oceniony powyżej stanu zadawalającego,
- dodatkową przeszkodą w wykorzystaniu istniejących możliwości retencjonowania wody jest ciągle nie najlepszy sposób eksploatacji urządzeń piętrzących i systemów melioracyjnych: nadal stosowana jest praktyka zamykania urządzeń piętrzących dopiero w momencie wystąpienia objawów suszy (Mioduszeński, 2006 a), czyli wówczas, gdy wody do zmagazynowania jest bardzo mało lub nie ma jej wcale; właściwe gospodarowanie wodą w obiektach melioracyjnych pozwoliłoby na zredukowanie prawdopodobieństwa suszy glebowej o co najmniej 30% (Mioduszeński, 2006 a),
- zwiększanie uwilgotnienia siedlisk mokradłowych – zarówno wykorzystywanych rolniczo jak i takich, z których rolnictwo się wycofało – umożliwiłoby dalsze zwiększenie retencji województwa, przy czym należy tu podkreślić, że korzyści związane z odtwarzaniem właściwych stosunków wodnych na obszarach mokradłowych leżą nie tylko po stronie zwiększenia retencyjności terenu województwa, ale również po stronie zachowania, odtwarzania i podnoszenia walorów przyrodniczych i cennych ekosystemów,
- do chwili obecnej nie znalazły zainteresowania obiekty sprzyjające poprawie jakości wody, takie jak biofiltry i roślinne strefy buforowe wokół cieków ani też działania skierowane na przywracanie ekologicznych wartości zdegradowanym ciekom (odtworzenie naturalnego przebiegu koryt małych cieków – meandryzacja); pomimo występowania zalewów nie tylko w dolinach dużych rzek województwa w bazie danych nie odnotowano również polderów, a w kategorii suche zbiorniki przeciwpowodziowe zidentyfikowano tylko dwa obiekty.

## 10. PODSUMOWANIE

W niniejszym opracowaniu przedstawiono szereg uwarunkowań – przyrodniczych, gospodarczych i formalno-prawnych dla rozwoju małej retencji w województwie mazowieckim. Dodatkowo przedstawiono szczegółowy przegląd technicznych i nietechnicznych metod zwiększania retencji, a w szczególności odtwarzanie terenów mokradłowych, renaturyzację koryt i dolin rzecznych, budowę małych zbiorników wodnych, w tym nie tylko zaporowych zbiorników retencyjnych ale i innych zbiorników, charakteryzujących się mniejszym wpływem na środowisko przyrodnicze, retencję korytową i systemów melioracyjnych.

Efektem niniejszej części opracowania „Programu małej retencji...” jest również przygotowanie przestrzennej bazy danych o istniejących i planowanych obiektach. Bazę tę utworzono na podstawie wcześniej opracowanych programów małej retencji dla obszaru województwa i wyników ankietyzacji gmin i nadleśnictw. Ostatnim etapem przygotowania bazy była weryfikacja przeprowadzona przez Inspektoraty WZMiUW. Przeprowadzona ankietyzacja gmin, nadleśnictw i Inspektoratów WZMiUW pozwoliła wykluczyć z dalszych analiz obiekty, których realizacja ma, z przyczyn organizacyjnych, technicznych, społeczno-gospodarczych lub ekonomicznych, najmniejsze szanse powodzenia. Oprócz utworzenia przestrzennej bazy danych, dla potrzeb opracowania „Koncepcji lokalizacji budowy obiektów i urządzeń małej retencji” (tom II), zgromadzono bądź opracowano szereg warstw tematycznych dla przyrodniczych, klimatycznych i hydrologicznych, gospodarczych charakterystyk województwa. Warstwy te zebrano w systemie informacji przestrzennej, w którym przeanalizowano w szczególności:

- warunki klimatyczne i hydrologiczne województwa,
- ukształtowanie powierzchni terenu,
- warunki glebowe i użytkowanie terenu,
- walory przyrodnicze,
- stan i użytkowanie zasobów wodnych,
- stan środowiska i zagrożenia wynikające z gospodarczej działalności człowieka,
- uwarunkowania dla rozwoju małej retencji wynikające z opracowanych dokumentów wojewódzkich.

Analiza wymienionych wyżej uwarunkowań rozwoju małej retencji pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- warunki klimatyczne województwa – położenie w strefie stosunkowo niskich opadów – są mało korzystne dla produkcji rolniczej, sprzyjają występowaniu susz i implikują potrzebę dbałości o mało dostępne zasoby,
- własności gleb w województwie, w szczególności występowanie gleb lekkich, o stosunkowo dużej przepuszczalności i niskich zdolnościach retencyjnych, pogłębia problemy związane z niedużym zasilaniem opadowym i stwarza duże zagrożenie występowaniem suszy, co wskazuje na potrzebę rozwoju zdolności retencyjnych obszaru województwa,
- zasoby wód powierzchniowych, za wyjątkiem dużych rzek województwa, nie są wysokie, o czym świadczą wielkości odpływu jednostkowego mniejsze od średnich w kraju,
- w rejonach województwa o wysokiej specjalizacji rolnictwa w kierunku warzywnictwa i sadownictwa należy oczekiwać wzrostu zapotrzebowania na wodę do nawodnień,

- zagrożenie powodziowe związane jest przede wszystkim z dużymi rzekami województwa i elementy małej retencji nie będą miały istotnego wpływu na zmniejszenie tego zagrożenia,
- niska jakość wód powierzchniowych płynących nie sprzyja magazynowaniu wody w zbiornikach retencyjnych ze względu na możliwość szybkiej degradacji wód zbiornikowych,
- ukształtowanie powierzchni terenu nie oferuje korzystnych lokalizacji większych zbiorników retencyjnych, istnieją natomiast możliwości zwiększania zdolności retencyjnych obszaru w poprzez niewielkie obiekty, np. oczka wodne, rozproszone po całym obszarze województwa,
- obok niewielkich zbiorników wodnych znaczące możliwości zwiększania retencji wiążą się z wykorzystaniem istniejących systemów melioracyjnych oraz obszarów mokradłowych, co jednocześnie przyniesie korzyści związane z ochroną przyrodniczo cennych i rzadkich ekosystemów,
- wysokie walory przyrodnicze województwa – 30% powierzchni województwa jest objęte różnymi formami ochrony przyrody – związane są m.in. z dolinami rzecznyymi i obszarami mokradłowymi, do ochrony których przedsięwzięcia małej retencji mogą się istotnie przyczynić,
- lesistość województwa jest niewielka (23% powierzchni województwa), ale w zapisach dokumentów regionalnych uwzględniono potrzebę zwiększania powierzchni zalesionych i zadrzewionych, co spowoduje wzrost znaczenia tych obszarów dla kształtowania obiegu wody w środowisku i będzie wspomagało działania podejmowane dla rozwoju retencji,
- istniejąca infrastruktura urządzeń i obiektów małej retencji stwarza możliwości magazynowania istotnych ilości wody, jednak słaby stan techniczny części z nich i nie zawsze właściwe metody eksploatacji urządzeń ograniczają wykorzystanie istniejącego potencjału,
- zapisy zawarte w dokumentach regionalnych sprzyjają rozwojowi małej retencji, nakładając jednocześnie obowiązek zachowania wymagań ochrony przyrody, w szczególności organizmów wodnych przy podejmowaniu działań z takim rozwojem związanych.

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. Aktualizacja programu małej retencji do 2015 roku dla woj. warszawskiego, BIPROMEL, 1997
2. Biernat S., 1982 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Ostrołęka (30), PIG Warszawa
3. Ciechanowska E., 1985 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Warszawa Zachód (39), PIG Warszawa
4. Dembek W., 1993 - Rodzaje torfowisk soligenicznych oraz ich znaczenie przyrodnicze i rolnicze. Wiadomości IMUZ. Tom XVII. Zeszyt 3. Falenty: IMUZ;
5. Dembek W., Oświt. J., 1989. - Niektóre aspekty roli mokradeł w gospodarce wodnej krajobrazu. Wiad. Mel. i Łąk., Nr 8,9.
6. Dziennik Ustaw nr 92, poz. 880, Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody
7. Fabiański W., Olczak H., 1988 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Płock (38), PIG Warszawa
8. Fal B., 2000, - Przepływy charakterystyczne głównych rzek polskich w latach 1951-1995, Materiały Badawcze Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Seria : Hydrologia i Oceanologia - 21, Warszawa
9. Frączek E., Oficjalska D., 1985 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Warszawa Wschód (40), PIG Warszawa
10. Identyfikacja oddziaływań zmian poziomów zwierciadła wód podziemnych w granicach Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie, SEGI-AT i HYDROEKO, Warszawa, 2007
11. Inwentaryzacja poboru wód podziemnych na podstawie wizji lokalnych u użytkowników ujęć w Regionach: Środkowej Wisły z wyłączeniem północnej części, Górnej Wisły, Warty, Środkowej Odry, Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego. Konsorcjum ARC Rynek i Opinia Sp.z.o.o i in. 2006
12. Kleczkowski A. (red.), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000. Wydawnictwo AGH, Kraków
13. Kolago C., 1986 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława (29), PIG Warszawa
14. Kolago C., Miecznicki J., 1987 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Skierniewice (49), PIG Warszawa
15. Kompleksowy, regionalny program ochrony przeciwpowodziowej dorzecza Środkowej Wisły na terenie RZGW w Warszawie., Hydroprojekt Warszawa 1999
16. Kondracki J., 1988 – Geografia fizyczna Polski
17. Kowalczak P., 1997 – Hierarchia obszarowych potrzeb małej retencji, IMiGW
18. Jadczyzyn J. z zespołem, 2006 - Opracowanie numerycznej mapy glebowo-rolniczej w skali 1:25000 wraz z aktualizacją i opracowaniami pochodnymi, sprawozdanie techniczne z wykonania 3 etapu prac, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, Puławy, listopad 2006
19. Malinowski J., 1988 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Radom (50), PIG Warszawa

20. Markiewicz D., 1984 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Sandomierz (59), PIG Warszawa
21. Maszoński E., 1983 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Kielce (58), PIG Warszawa
22. Mioduszeński W., 2006a – Małe zbiorniki wodne, Wydawnictwo IMUZ, Falenty
23. Mioduszeński W., Nasiadko J. z zespołem, 2006b - Plan działań dla ograniczenia skutków susz i powodzi przy wykorzystaniu urządzeń i budowli na sieci melioracji podstawowych w województwie mazowieckim, IMUZ
24. Mioduszeński W., 2003 - Mała retencja
25. Mioduszeński W., 1999 - Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych w krajobrazie rolniczym. Wydawnictwo IMUZ Falenty
26. Mioduszeński W., 1996 - Mała retencja a ochrona zasobów wodnych. Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu,
27. Mioduszeński W., 1995 - Rola torfowisk w kształtowaniu zasobów wodnych małych zlewni rzecznych. Materiały seminaryjne 34: Falenty: IMUZ
28. Paczyński B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000, PIG, Warszawa
29. Plan gospodarki odpadami w województwie mazowieckim na lata 2004 – 2011, Zarząd Województwa Mazowieckiego, Warszawa, 2003
30. Podstawy hydrologiczne do regionalnych perspektywicznych planów rozwoju gospodarki wodnej i ochrony wód, IMGW, 1978
31. Potrzeby i możliwości zwiększenia retencji wodnej na obszarach wiejskich. Wydawnictwo IMUZ, 1996
32. Program małej retencji wodnej dla województwa mazowieckiego /synteza/Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie, Warszawa, 2005
33. Program małej retencji wodnej dla województwa mazowieckiego, Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie, Warszawa, 2001
34. Program małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim, Sejmik Województwa Dolnośląskiego, 2006,
35. Program małej retencji dla woj. Płockiego, BIPROMEL, 1997
36. Program małej retencji w woj. Białkopodlaskim do 2015 roku, Urząd Wojewódzki w Białej Podlaskiej, 1996
37. Program małej retencji dla woj. Radomskiego, Wojewódzki Zarząd Melioracji I Urządzeń Wodnych, Radom, 1996
38. Program ochrony i rozwoju zasobów wodnych województwa mazowieckiego w zakresie udrożnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych, 2006, Zarząd Województwa Mazowieckiego
39. Program ochrony środowiska województwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektyw do 2010 – projekt wstępny, Zarząd Województwa Mazowieckiego, Warszawa, 2006
40. Program rozwoju retencji wodnej na terenie województwa ostrołęckiego, Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych, Ostrołęka, 1996

41. Program małej retencji wodnej do 2015 roku dla województwa siedleckiego, Urząd Wojewódzki w Siedlcach, 1996
42. Raport z realizacji programu ochrony środowiska województwa mazowieckiego za rok 2004 (z uwzględnieniem roku 2003), Warszawa, Listopad 2005r
43. Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego, 2006, Urząd statystyczny w Warszawie
44. Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2005 roku, WIOŚ, 2006
45. Studium możliwości retencjonowania wód powierzchniowych województwa ciechanowskiego w zlewniach rzek: Wkry, Orzyca, Jez. Zegrzyńskiego, Skrwy, Drwęcy I Bezpośredniego Oddziaływania Wisły, BIPROMEL, 1996
46. Studium ochrony, kształtowania i racjonalnego wykorzystania zasobów wodnych w zlewni rzeki Wkry Na Obszarze Województwa Ciechanowskiego, BIPROMEL, 1997
47. Sukowska K., 1986 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Brodnica (28), PIG Warszawa
48. Wierzbicka B., Chmielewska I., Izdebska J., 1996 - Ocena zagrożenia suszą na obszarze RZGW – Warszawa na podstawie obserwacji z lat 1951-1995. maszynopis, IMGW Warszawa 1996
49. Witkowska B., 1981 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Siedlce (41), PIG Warszawa
50. Witkowska B., 1982 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Łomża (31), PIG Warszawa
51. [www.natura2000.mos.gov.pl](http://www.natura2000.mos.gov.pl)
52. [www.kampinoski-pn.gov.pl](http://www.kampinoski-pn.gov.pl)
53. Żelazo J., Popek Z., 2002 – Podstawy renaturyzacji rzek, Wydawnictwo SGGW, Warszawa