

## ZASTOSOWANIE GIS W PROCESIE WDRAŻANIA RAMOWEJ DYREKTYWY WODNEJ UNII EUROPEJSKIEJ

### GIS APPLICATION IN IMPLEMENTATION OF THE EU WATER FRAMEWORK DIRECTIVE

**Maciej Maciejewski, Małgorzata Barszczyńska, Danuta Kubacka,  
Elżbieta Łasut, Celina Rataj, Tomasz Walczykiewicz**

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Oddział w Krakowie

**Słowa kluczowe:** ramowa dyrektywa wodna, gospodarka wodna, warstwy informacyjne, typologia, jednolite części wód

**Keywords:** water framework directive, water resources management, information layers, typology; water body

### Cele Ramowej Dyrektywy Wodnej

Państwa Członkowskie Unii Europejskiej, Norwegia oraz Komisja Europejska razem opracowały wspólną strategię wspierania wdrażania Dyrektywy 2000/60/WE (Ramowa Dyrektywa Wodna) w sprawie ustanowienia ram działalności Wspólnoty w dziedzinie polityki wodnej.

Dyrektywa ta jest wynikiem ponad pięcioletnich dyskusji i negocjacji pomiędzy szerokim gronem ekspertów oraz polityków.

Celem dyrektywy jest ustanowienie ram ochrony śródlądowych wód powierzchniowych, wód przyujściowych, morskich wód przybrzeżnych oraz wód podziemnych. Działania w tym zakresie obejmują:

- zapobieganie dalszej degradacji oraz ochronę i polepszenie stanu ekosystemów wodnych oraz ekosystemów lądowych i terenów podmokłych bezpośrednio uzależnionych od ekosystemów wodnych;
- popieranie zrównoważonego użytkowania wód opartego na długoterminowej ochronie dostępnych zasobów wodnych;
- dążenie do zwiększonej ochrony i polepszenia środowiska wodnego;
- zapewnianie stopniowego zmniejszania zanieczyszczenia wód podziemnych i zapobieganie ich dalszemu zanieczyszczeniu;
- przyczynianie się do osłabiania skutków powodzi i susz, a przez to działanie na rzecz:
  - zapewnienia wystarczającej podaży dobrej jakości wód powierzchniowych i podziemnych,
  - znacznego zmniejszenia zanieczyszczenia wód podziemnych,
  - ochrony wód terytorialnych i morskich,
  - osiągnięcia celów odnośnych porozumień międzynarodowych.

Głównym celem Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW) jest osiągnięcie przez Państwa Członkowskie *dobrego stanu ekologicznego i chemicznego wszystkich jednolitych części wód*<sup>1</sup> powierzchniowych i podziemnych do roku 2015. Jednak niektóre z nich mogą z pewnych względów nie osiągnąć tego celu. Tak więc pod pewnymi warunkami, RDW pozwala Państwom Członkowskim na identyfikowanie i wyznaczanie części wód silnie zmienionych oraz sztucznych, dla których możliwe jest wyznaczenie mniej rygorystycznych celów dla części wód i wydłużenie terminu osiągnięcia dobrego stanu do 2021/2027 roku (Komisja Europejska OJ C, 2000).

## Związki Ramowej Dyrektywy Wodnej z Dyrektywą INSPIRE

Wdrażanie RDW wymaga zastosowania nowoczesnych narzędzi, w tym narzędzi GIS, umożliwiających ocenę stanu oraz efektów planowanych programów. Narzędzia te pozwalają na bieżące wprowadzanie zaistniałych zmian oraz przeprowadzanie analiz przestrzennych wzajemnych oddziaływań komponentów środowiska.

Rola technik GIS we wdrażaniu RDW jest podwójna, z jednej strony służą one do opracowania różnych warstw informacyjnych np. charakterystyk dorzeczy, stanu chemicznego i ekologicznego części wód, warunków referencyjnych itp., a z drugiej do celów sprawozdawczych.

Prace związane z opracowywaniem, a następnie dostarczaniem i udostępnianiem warstw tematycznych i podkładowych prowadzono w oparciu o „Wytyczne w zakresie wdrażania elementów Systemu Informacji Geograficznej Ramowej Dyrektywy Wodnej”. Wytyczne powyższe w znacznym stopniu są zgodne z działaniami promowanymi w ramach inicjatywy INSPIRE. Opracowanie tematycznych warstw stosownie do wytycznych, pozwoli przede wszystkim na uzyskanie od państw członkowskich zasobu w jednakowym odwzorowaniu oraz jednakowego pod względem zawartości informacyjnej. Stanie się więc on elementem zharmonizowanej europejskiej infrastruktury danych przestrzennych.

Model danych GIS do RDW został przygotowany z zastosowaniem statycznych diagramów strukturalnych języka UML (*Unified Modelling Language*). Stosowanie notacji to także jedno z zaleceń Grupy Roboczej ds. Architektury i Standardów inicjatywy INSPIRE. W modelu przedstawione zostały podstawowe obiekty powiązane logicznie. Z tego względu model rozszerza zawarte w Dyrektywie podstawowe rozróżnienia na „Wody powierzchniowe” i „Wody podziemne” oraz „Obszary chronione” dodając do nich „Sieć monitoringu”, „Zarządzanie/Administrację” oraz „Stan ekologiczny”.

Kolejnym ważnym ustaleniem dotyczącym dostarczanych danych jest zastosowanie wspólnego geodezyjnego układu odniesienia. Jest to niezbędne, by otrzymać „bezszwowe”, dane geometryczne zharmonizowane na granicach państw. Przy przechowywaniu danych dotyczących położenia zalecono do wykorzystania w miarę możliwości elipsoidalny układ odnie-

---

<sup>1</sup> Wg RDW: – „jednolita część wód powierzchniowych” (*body of surface water*) oznacza oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych takich jak: jezioro, zbiornik, strumień, rzeka lub kanał, część strumienia, rzeki lub kanału, wody przejściowe lub pas wód przybrzeżnych;

– „jednolita część wód podziemnych” (*groundwater body*) oznacza określoną objętość, występującą w obrębie warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych.

sienia 1989 – ETRS89 (zastosowanie współrzędnych elipsoidalnych opartych na elipsoidzie GRS80) zgodny z normą *ISO 19111 Spatial Referencing by Coordinates* (Odniesienia przestrzenne za pomocą współrzędnych).

Otrzymane warstwy, jako pomocnicze do wykonania omawianej pracy, występowały w układzie „PUWG-92” opartym na tej samej elipsoidzie lecz różniącym się współczynnikiem skali w punkcie głównym. Jest to układ obowiązujący w Polsce na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów z dn. 8 sierpnia 2000 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U. nr 70 poz. 821). Wszystkie wykonane warstwy przedstawiono w tym układzie. W przyszłości konieczne będzie przekonwertowanie ich do zalecanego układu odniesienia 1989 – ETRS89.

W celu harmonizacji koniecznej do uzyskania jednolitego produktu dla Europy zalecono stosowanie wspólnych identyfikatorów dla głównych obiektów. Uzgodniono jednoznaczne międzynarodowe kody identyfikacyjne. Podstawowy kod dotyczy identyfikacji jednolitej części wód. Jest to pole znakowe, którego długość nie może przekraczać 24 znaków. Poniżej przedstawiono strukturę tego kodu:

- 2 znaki – kod państwa, do którego należy część wód, dla Polski jest to PL,
- 2 znaki – kod kategorii wód: RW – rzeki, LW – jeziora, TW – wody przejściowe, CW – wody przybrzeżne, GW – wody podziemne,
- 4 znaki – międzynarodowy kod dorzecza, dla zlewni transgranicznych UE kody te zostały uzgodnione z państwami ościennymi, pozostałym zlewniom państwa same przypisywały kody, dla Polski zlewnie mają następujące kody: Dunaj-Morawa – 1200, Wisła – 2000, Świerza – 3000, Jarft – 4000, Łaba – 5000, Odra – 6000, Pregola – 7000, Niemen – 8000, Dniestr – 9000,
- 2 znaki – kod typu cieków, np. dla cieków w Polsce wyróżniono 26 typów cieków i taka ilość kodów obowiązuje, są to przypisane typom liczby od 1 do 26,
- 14 znaków – kod jednolitej części wód, w Polsce jest to kod ostatniego hydrologicznie odcinka cieków zgodny z kodem zastosowanym w Mapie Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP).

W międzynarodowym kodzie jednolitej części wód zawarto wszystkie stosowane kody i objęto nimi wszystkie rodzaje wód.

Kolejnym istotnym elementem, który powoduje, że przy wdrażaniu RDW w miarę możliwości stosuje się zalecenia inicjatywy INSPIRE jest przyjęcie norm metadanych informacji geograficznych opartych o międzynarodową normę *ISO 19115 Metadata* (metadane). Zaleca się, aby metadane zostały wdrożone w przyszłości w ramach centrów geoinformacyjnych (*clearinghouses*) w sieci typu WAN oraz, aby Państwa Członkowskie zezwoliły na dostęp do metadanych poprzez katalogi w sposób określony przez INSPIRE.

W celu przyspieszenia kontroli jakości danych i ułatwienia innym państwom dostępu do danych uzgodniono minimalne wymagania dotyczące formatów wymiany danych. Wymiana danych może odbywać się z wykorzystaniem języka GML (*Geography Markup Language*).<sup>2</sup> Bieżące wersje większości systemów GIS nie pozwalają na bezpośredni eksport danych w GML, dlatego drugą opcją jest określony jako minimalny, standard wymiany danych

---

<sup>2</sup> Język GML stanowi wyrażony w XML (języku rozszerzonych znaczników tekstowych) sposób kodowania służący do przesyłania i zapisywania informacji geograficznych, w tym zarówno geometrii jak i własności obiektów geograficznych.

wektorowych – format *shape file*<sup>3</sup>. Dla danych niegeometrycznych zalecanym standardem jest format ASCII COMMA DELIMITED – plik tekstowy rozdzielany przecinkami. Docelowo wymiana danych powinna być oparta o standard *Web Mapping*, a więc uzyskiwanie dostępu do danych geograficznych za pomocą przeglądarek internetowych. Wspomniane wyżej „Wytyczne.....” zalecają, by w tym względzie również w przyszłości oprzeć się o wymogi inicjatywy INSPIRE.

## Raportowanie

Założono, że raportowanie z etapów wdrażania RDW oprócz tradycyjnej formy będzie wzbogacone o dostarczenie do Komisji UE danych w formie warstw cyfrowych. Europejskie doświadczenie w tym zakresie nie jest duże, jest to więc w pewnym sensie eksperyment.

W obecnym etapie warstwy przesyłane są do systemu scentralizowanego, gdzie będą sprawdzone i przeanalizowane. Docelowo planuje się stworzenie systemu zdecentralizowanego, w którym dane pozostają w miejscu ich wytworzenia, a dzięki zastosowaniu wspólnych standardów i protokołów dostęp do nich będzie możliwy poprzez Internet. Wyeleminuje to przesyłanie danych i przyspieszy ich aktualizację, ale będzie wymagać dalszych szczegółowych specyfikacji technicznych w zakresie stworzenia i utrzymania systemu rozproszonego.

W październiku 2003 roku Dyrektorzy Wodni Wspólnoty Europejskiej przygotowali plan wspólnego systemu raportowania i wytyczne dla systemu WISE (*Water Information System for Europe*). System WISE jest narzędziem do elektronicznego – internetowego – raportowania. W 2005 roku należy już dokonać raportowania za pomocą tego systemu, ale tylko w ograniczonym zakresie. Informacje szczegółowe powinny być raportowane pomiędzy 2006 a 2008 rokiem, dzięki czemu w 2009 roku ułatwione będzie sporządzenie planów zarządzania dorzeczem.

Raport z realizacji procesu wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE w Obszarze Dorzecza Wisły i Obszarze Dorzecza Odry za rok 2004 został opracowany wg „2005 Reporting guidance” (wersja z listopada 2004 r.). Raportowanie polegało na syntetycznym charakteryzowaniu cech wód powierzchniowych i podziemnych dla obszaru dorzecza Wisły i obszaru dorzecza Odry w zakresie: podziałów gospodarczych i administracyjnych, charakterystyk przyrodniczych, oddziaływania człowieka na środowisko, obszarów chronionych, analiz ekonomicznych.

Dopełnieniem tej metodyki, były prace nad kompozycją map, w narzuconej skali oraz zakresie merytorycznym.

## Warstwy informacyjne

W ramach prac wykonanych w 2004 r. i 2005 r. nad typologią wód powierzchniowych i wyznaczaniem jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych oraz raportowaniem zgodnie z wymogami RDW 2000/60/WE, do utworzenia warstw informacyjnych wykorzystano wszystkie dostępne mapy numeryczne. Były to mapy z dziedziny hydrologii,

<sup>3</sup> Jeden ze standardowych formatów danych wektorowych firmy ESRI.

geologii, gospodarki wodnej oraz ochrony środowiska, takie jak: podział hydrograficzny Polski [MPHP], obszary bilansowe, obszary chronione, wody do spożycia i rekreacji, krajobrazy, Atlas hydrogeologiczny Polski, obszary wrażliwe na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych, obszary ustanowione dla ochrony gatunków (NATURA 2000), obszary opracowania analiz ekonomicznych.

### Warstwy niezbędne do wyznaczenia typów i części wód

Przekazywane do Komisji Europejskiej mapy były wykonane w formacie GIS. Bazową mapą, będącą podstawą tworzenia warstw GIS, stała się Mapa Podziału Hydrograficznego Polski – MPHP.

Mapę MPHP w skali 1:50 000 opracowano w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej w latach 1997- 2003 na zlecenie Ministerstwa Środowiska. Zawiera dane o wszystkich ciekach, których powierzchnia zlewni wynosi ok. 5 km<sup>2</sup>. Warstwami tej mapy są między innymi: ciek naturalne i sztuczne, składające się z odcinków, których ilość zależy od ilości węzłów (55 822 odcinków); jeziora i sztuczne zbiorniki wodne (10 780) wraz z wybrzeżem Bałtyku; zlewnie cząstkowe i elementarne oraz kilometraż cieków.

Podjęcie prac nad wdrażaniem RDW poprzedzone było analizą mapy MPHP w celu sprawdzenia jej przydatności dla potrzeb związanych z wdrażaniem RDW. Po wyeliminowaniu cieków o powierzchni mniejszej niż 10 km<sup>2</sup>, zgodnie z wymogami RDW, MPHP stała się podstawą do tworzenia numerycznej mapy typów i części wód (rys. 2).

### Nowe atrybuty warstw MPHP

Do warstwy MPHP przedstawiającej ciek, dodawano nowe atrybuty, dzięki czemu tworzono warstwę o zupełnie nowej jakości. Najważniejsze atrybuty to: ekoregiony; typy: cieków, jezior, wód przejściowych i przybrzeżnych; jednolite części wód: cieków, jezior, wód przejściowych i przybrzeżnych oraz wód podziemnych z uwzględnieniem sztucznych i silnie zmienionych części wód.

### Podział na Ekoregiony

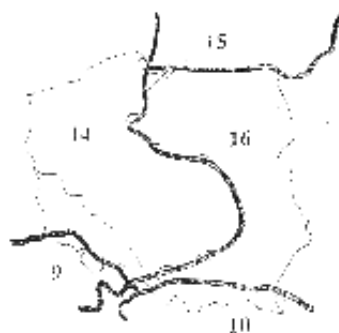
RDW jako ekoregiony definiuje obszary geograficzne wyznaczone według Illies'a (rys. 1).

Wyżyny Centralne Ekoregion 9

Karpaty - Ekoregion 10

Równiny Centralne - Ekoregion 14

Równiny Wschodnie - Ekoregion 16



Rys. 1. Ekoregiony w Polsce wg Illies'a

W warstwie nowo tworzonej mapy dopisano atrybut ekoregionu każdemu odcinkowi cieków. O zaklasyfikowaniu odcinków cieków do ekoregionu decydowała przedstawiona na rysunku 3 mapa oraz inne materiały opisujące regiony fizyczno-geograficzne wg Kondrackiego.

### Typy cieków

Zadanie wyznaczenia typów cieków wymagało dużej wiedzy i znajomości terenu, dlatego powierzono je grupie ekspertów z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, którzy oprócz wiedzy teoretycznej posiadali wiedzę o terenie. Pracę ekspertów wspomagała wykonana specjalnie dla tego zadania numeryczna mapa wektorowa „Krajobrazy Hydrograficzne”. Podobną rolę odegrały mapy geologiczne; Trzeciorzęd i Czwartorzęd oraz Podłoże.

Opracowano tabelę typów cieków, w której dla określenia typu cieków uwzględniono wskazane w RDW trzy podstawowe kryteria: wielkości powierzchni zlewni, położenia zlewni na określonej wysokości nad poziom morza, charakteru podłoża.

Odcinkom cieków przypisano atrybut ustalonego w ten sposób typu cieków, którego początek i koniec określano od węzła do węzła, a nie w dowolnym miejscu cieków. Odcinkom między wyznaczonymi węzłami przypisywano typ dominujący (rys. 4).

### Wyznaczanie jednolitych części wód

Ostatnim etapem tego zadania było wyznaczenie jednolitych części wód. Podstawową zasadą było wyznaczenie w obrębie jednego typu co najmniej jednej części wód, to znaczy, że wyznaczona jednolita część wód nie mogła się znajdować w obrębie dwu typów. Jednocześnie jedna część wód nie mogła obejmować odcinka cieków silnie zmienionego i niezmienionego. Ta sama zasada obowiązywała cieków sztucznych i naturalnych. Wobec tak przyjętych zasad w pierwszej kolejności wyznaczono jednolite części wód silnie zmienionych i sztucznych, nakładając na siebie trzykrotnie warstwę odcinków cieków, uwzględniając wskazane trzy atrybuty odcinków; typ cieków, odcinki sztuczne, odcinki silnie zmienione. Ostatecznie w Polsce wydzielono 184 sztuczne i 417 silnie zmienione części wód (rys. 5).

Po tych pracach można było przystąpić do wyznaczenia części wód, dla pozostałych odcinków cieków. Dla realizacji zadania wykorzystano warstwy map w formacie GIS, które powstały w regionalnych zarządach gospodarki wodnej, a Biuro Gospodarki Wodnej, działające przy Ministerstwie Środowiska, dokonało ich scalenia. Część map powstała w Departamencie Ochrony Przyrody MŚ. Mapy dotyczyły lokalizacji obszarów chronionych: ujęć wody pitnej z zasobów wód powierzchniowych i z zasobów wód podziemnych, kąpielisk, cieków

hodowli ryb karpionych i łososiowatych, obszarów narażonych na zanieczyszczenie związkami azotu pochodzącymi ze źródeł rolniczych, obszarów NATURA 2000 oraz zagospodarowania terenu; lokalizacji dużych miast.

Nakładając kolejno wymienione warstwy na sporządzoną wcześniej warstwę typów cieków, podejmowano decyzję o wydzieleniu jednolitych części wód rozumianych jako jednorodne, oddzielne i znaczące części cieków. Wyznaczonej części wód nadawano

Tabela 1. Zestawienie liczby części wód w Polsce

Części wód dla kategorii	Obszar Dorzecza Wisły	Obszar Dorzecza Odry	Łączna liczba
Cieki	2806	1702	4508
Jeziora	621	420	1041
Wody przejściowe	5	4	9
Wody przybrzeżne	6	5	11
Wody podziemne	97	63	160

unikalny kod i nazwę. W zaprezentowanej na rysunku 6 zlewni Soły wyznaczono 26 jednolitych części wód, w tym 9 silnie zmienionych i jedną sztuczną.

Ogólną liczbę wydzielonych w Polsce jednolitych części dla wszystkich kategorii wód przedstawiono w tabeli 1.

Końcowy efekt prac został przekazany do Departamentu Zasobów Wodnych Ministerstwa Środowiska. Były to informacje dotyczące wszystkich kategorii wód (zgodnie z RDW) z uwzględnionymi typami i częściami wód, z wyróżnieniem części wód sztucznych i silnie zmienionych na obszarach dorzeczy i regionów wodnych.

## **Udostępnianie informacji w ramach Ramowej Dyrektywy Wodnej**

Osiągnięcie celów dyrektywy w skali całej Europy będzie możliwe przez:

- integrację uczestników procesu zarządzania zasobami wodnymi i ogółu społeczeństwa wokół problematyki podejmowania decyzji, zapewnienia przejrzystości procesu zarządzania i finansowania gospodarki wodnej,
- integrację różnych szczebli zarządzania mających wpływ na zasoby wodne i stan wód począwszy od szczebla lokalnego aż do międzynarodowego,
- integrację zarządzania gospodarką wodną w istniejących i przyszłych państwach członkowskich Unii Europejskiej w tym w szczególności w dorzeczach międzynarodowych.

Realizacja takiego podejścia wymaga włączenia przedstawicieli użytkowników w proces konsultacji związany z wdrażaniem RDW oraz informowanie społeczeństwa przez raporty, w tym obowiązkowy raport dotyczący obszarów istotnych problemów użytkowania wód do roku 2007.

Analiza informacji pozwoli na udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:

- jaka informacja jest dostępna?
- kto odpowiada za gromadzenie informacji?
- czy informacja jest dostępna?
- jakie są ewentualne koszty pozyskania informacji?
- w jakiej skali przestrzennej informacje są dostępne?
- dla jakiego okresu dostępne są informacje?
- jaka jest jakość dostępnej informacji?
- jaki jest poziom poufności dostępnej informacji?

Przeprowadzenie analizy w konsekwencji również pozwoli na podjęcie prac uzupełniających posiadany zakres informacji.

Powyższy zakres prac wymaga stosowania narzędzi informatycznych umożliwiających komunikowanie się, przekaz i prezentację informacji przestrzennej w sposób ułatwiający jej odbiór i charakteryzujący się:

- jednolitą prezentacją dla obszarów dorzeczy,
- zdolnością do prowadzenia dokładniejszych analiz przestrzennych dla wydzielonych obszarów,
- szerokimi możliwościami w zakresie komponowania określonych map ilustrujących problemy gospodarowania wodami,
- łatwością we wprowadzaniu zmian i ich rejestracji.

## Wnioski

Dzięki pracom wykonanych na rzecz Departamentu Zasobów Wodnych w Ministerstwie Środowiska, zgodnie z procesem wdrożenia Ramowej Dyrektywy 2000/60/WE można:

- dokonać kompleksowej oceny stanu jakościowego i ilościowego wszystkich kategorii wód Dorzecza,
- określić potrzeby w zakresie prowadzenia dalszych prac badawczych i terenowych dla pozyskania brakujących danych,
- zaplanować system nowego i uzupełniającego monitoringu wód powierzchniowych i podziemnych,
- określić zakres niezbędnych działań i prac interwencyjnych dla osiągnięcia w przewidywanym terminie dobrego stanu ekologicznego wód w Obszarze Dorzecza,
- określić wymiar ekonomiczny przewidzianych działań i przedsięwzięć,
- ocenić stan przygotowań do opracowywania planów gospodarowania wodami w ramach wspólnej polityki wodnej Unii Europejskiej.

Obecnie istotną cechą GIS staje się możliwość współpracy z innymi systemami, gdzie zwraca się uwagę na harmonizację danych geometrycznych i ich baz.

GIS jako narzędzie do tworzenia map, narzędzie integracji baz danych czy wreszcie narzędzie analiz przestrzennych stwarza nowe możliwości kompleksowego studiowania relacji przestrzennych i ich dynamiki, czyli zmian zachodzących w czasie. Takie rozwiązanie pozwala na łatwe i szybkie uzyskiwanie ogólnodostępnych informacji o gospodarce wodnej przez wszystkich zainteresowanych w sieci Internet.

## Literatura

- Grupa Robocza ds. GIS, 2002: Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW). Wspólna Strategia Wdrażania. Poradnik. Wytyczne w zakresie wdrażania elementów Systemu Informacji Geograficznej Ramowej Dyrektywy Wodnej, Wspólny Ośrodek Badań, JRC, European Communities.
- Grupa Robocza ds. Raportowania EC-DG Environment D.2, 2004: Reporting Sheets for 2005 Reporting guidance, Wspólny Ośrodek Badań, JRC, European Communities.
- Komisja Europejska OJ C, 2000: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/60/WE w sprawie ustanowienia ram działalności Wspólnoty w zakresie polityki wodnej, Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej.
- Maciejewski M. i inni, 2004: Typologia wód powierzchniowych i wyznaczenie części wód powierzchniowych i podziemnych zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE, Departament Zasobów Wodnych Ministerstwa Środowiska.
- Maciejewski M. i inni, 2004: Ustalenie warunków referencyjnych odpowiednich dla typów wód powierzchniowych zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE (I etap). Departament Zasobów Wodnych Ministerstwa Środowiska.
- Maciejewski M. i inni, 2005: Raport dla Obszaru Dorzecza Wisły i Obszaru Dorzecza Odry z realizacji programu wdrażania postanowień Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE za rok 2004, Departament Zasobów Wodnych Ministerstwa Środowiska.
- Miłaszewski R., Walczykiewicz T., 2004: Projekt raportu do Komisji Europejskiej w zakresie dotyczącym analizy ekonomicznej gospodarowania wodami dla obszarów dorzeczy Wisły i Odry zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE wraz z koncepcją działań perspektywicznych, Departament Zasobów Wodnych Ministerstwa Środowiska/
- Muller R.L., 2000: Bazy danych. Język UML w modelowaniu danych, Wydawnictwo MIKOM.



### **Summary**

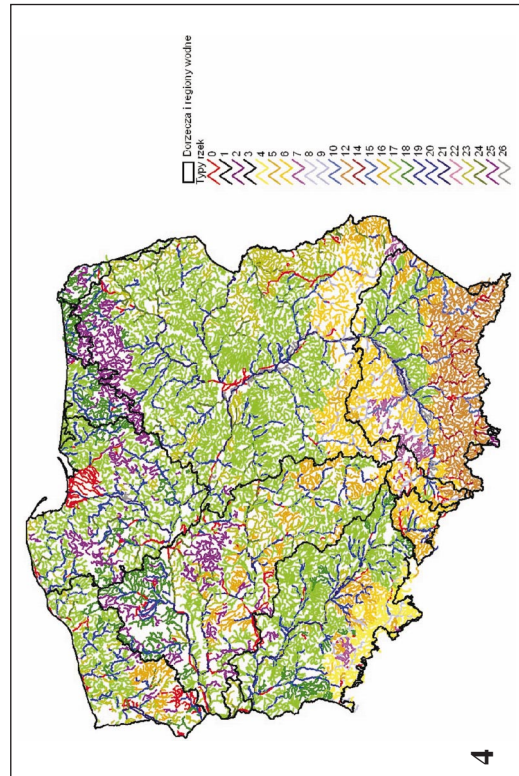
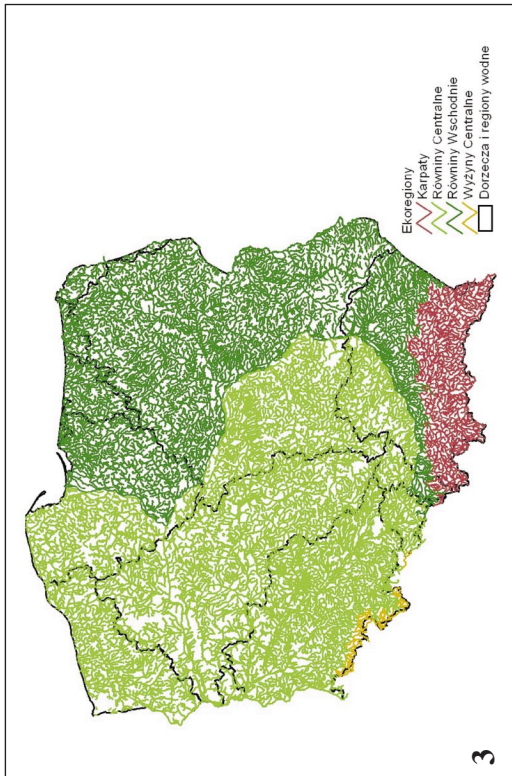
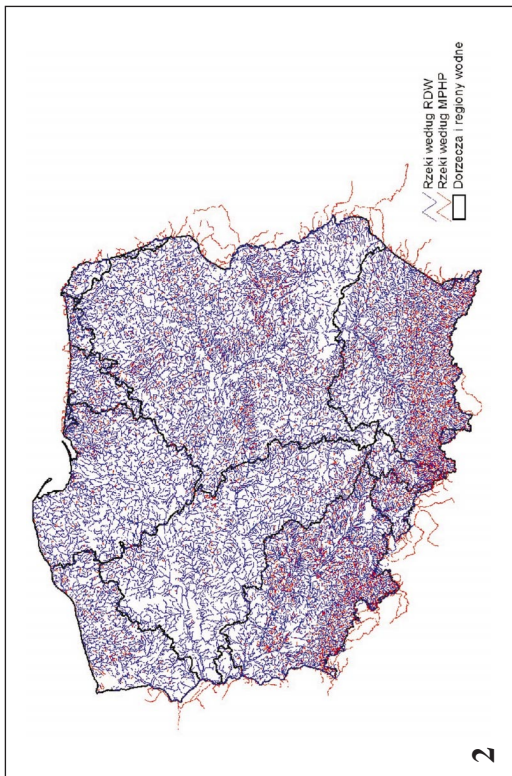
*After accession to the European Union, Poland commenced to implement the Community water policy. The main objective of the Water Framework Directive (WFD) is to achieve a good ecological status of surface and ground waters by 2015. The achievement of such status requires realization of investments as well as planning activities covering such spheres as planning of land use and utilization of natural resources.*

*Including a lot of issues within one directive, so-called framework directive, requires application of modern tools, including GIS-tools enabling evaluation of the status and effects of planned programs. These tools allow current implementation of changes and conducting of spatial analysis of mutual impact of environmental components.*

*The role of GIS-techniques in implementation of the WFD is double, on one side they are utilized for preparation of information layers e.g. river basin characteristics, chemical and ecological status of water bodies, reference conditions etc., and on the other side, preparation and delivery of GIS shapes needed for reporting.*

*Up till now, the following information layers result from WFD implementation: responsible administrative bodies, water balance areas, protection areas, surface water categories, types and bodies, including transitional and coastal waters, ground water bodies and man-made pressures. Inventory of waters in accordance with EU guidelines covers the whole territory of Poland and is harmonized with the activities of neighboring countries. Additional value of the numerical data is the possibility of their utilization by institutions and social parties involved. Public participation is obligatory for the institutions which are involved in the implementation of the programs covering measures within the river basins.*

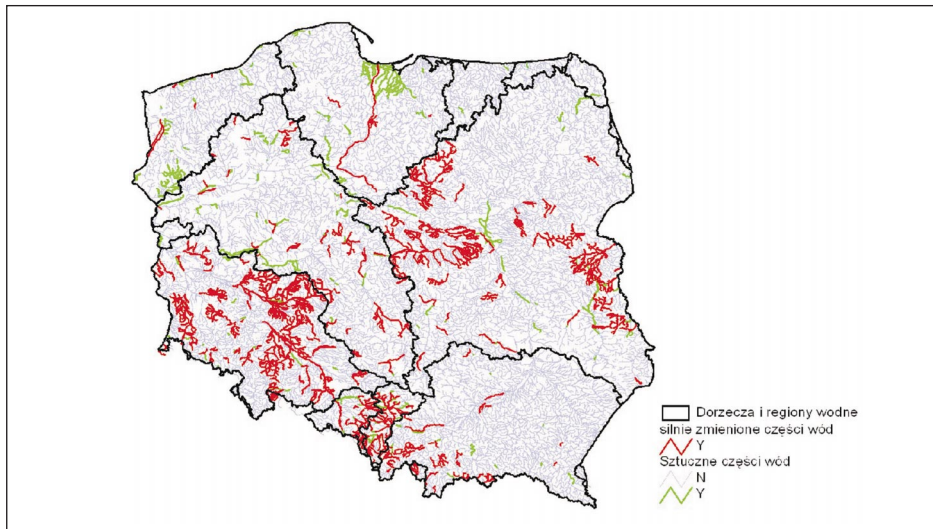
prof. dr hab. Maciej Maciejewski  
maciej\_maciejewski@imgw.pl



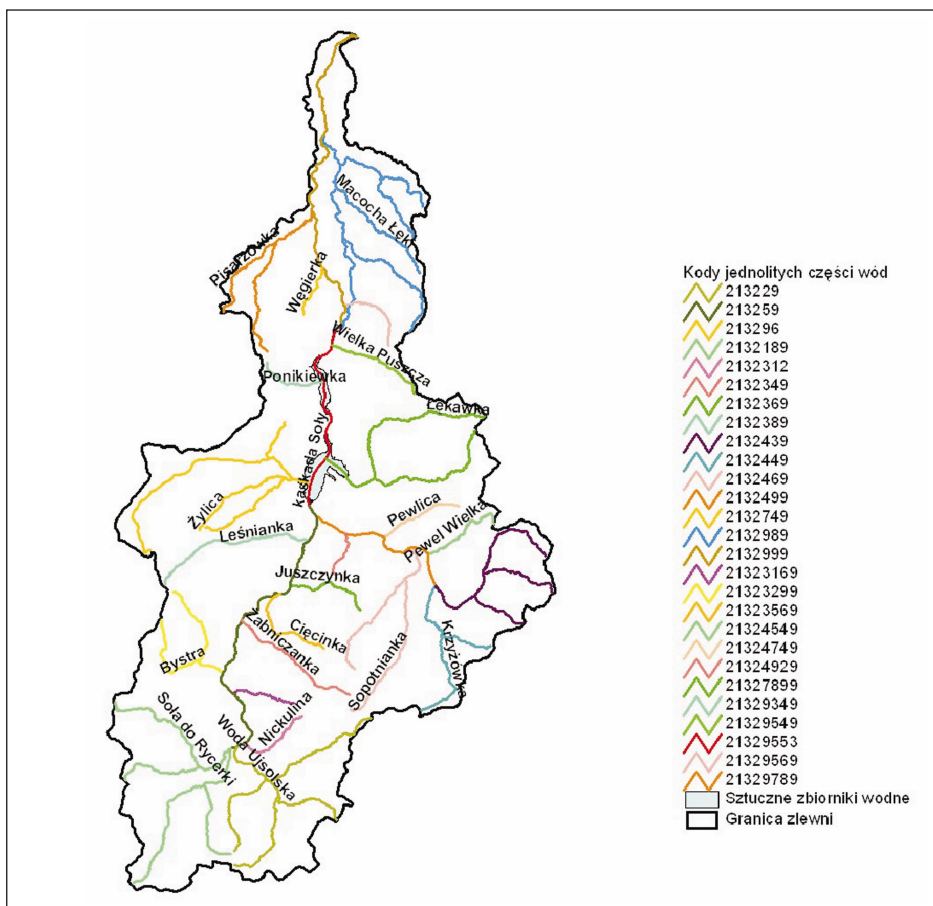
Rys. 2. Sieć rzeczna wg Ramowej Dyrektywy Wodnej

Rys. 3. Ciek w ekoregionach

Rys. 4. Typy cieków w Polsce



Rys. 5. Rozmieszczenie sztucznych i silnie zmienionych części wód



Rys. 6. Jednolite części wód w zlewni Soły