

## INTEGRACJA BAZ DANYCH O POLSKICH MOKRADŁACH I TORFOWISKACH W SYSTEMIE „GIS MOKRADŁA”

### INTEGRATION OF POLISH WETLANDS AND PEATLANDS DATABASES AND THEIR CONVERSION INTO „GIS MOKRADŁA” SYSTEM

Zuzanna Oświecimska-Piasko, Hubert Piórkowski, Janusz Ostrowski

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach

**Słowa kluczowe:** mokradła, GIS, integracja baz danych

Keywords: wetlands, GIS, integration of databases

## Wprowadzenie

Obszary mokradeł i użytków zielonych Polski o łącznej powierzchni ok. 4,4 mln ha, ze względu na swe walory przyrodnicze, znaczenie w rolnictwie i w innych dziedzinach gospodarki od lat są przedmiotem zainteresowania krajowych instytucji zajmujących się rolnictwem, ochroną przyrody, planowaniem przestrzennym, a nawet energetyką. Wyrazem tego zainteresowania była podjęta w połowie lat 50. XX w. ogólnopolska akcja inwentaryzacji i kartowania torfowisk, w wyniku której zgromadzono i zarchiwizowano według jednolitej metodyki dokumentacje, zawierające szczegółowe informacje o złożach torfu, warunkach glebowych, zbiorowiskach roślinnych, uwarunkowaniach morfologicznych i geologicznych poszczególnych obiektów.

Od pewnego czasu mokradła, jako zasoby przyrodnicze istotne w skali całego kontynentu europejskiego są przedmiotem troski ze strony krajów Wspólnoty Europejskiej, szczególnie w kontekście zachowania związanej z nimi bioróżnorodności. To zainteresowanie było bezpośrednią przyczyną finansowania w latach 1991–1995 przez holenderskie Ministerstwo Rolnictwa, Środowiska i Rybołówstwa projektu pt.: „Charakterystyka i waloryzacja mokradeł i użytków zielonych Polski w aspekcie ochrony środowiska”. Wynikiem projektu są regionalne opracowania monograficzne, dotyczące mokradeł i użytków zielonych oraz analogowa Mapa Mokradeł i Użytków Zielonych Polski w skali 1:100 000 (Characterization..., 1996).

W ramach projektu powstała również cyfrowa wersja Mapy Mokradeł i Użytków Zielonych Polski w skali 1:300 000 (Ostrowski, 1995) wykonana przy wykorzystaniu autorskiego oprogramowania. Mimo, że ukazuje ona zróżnicowanie przestrzenne mokradeł i daje możliwość wygenerowania zestawień tabelarycznych w ujęciu wojewódzkim i regionalnym, ma ograniczoną funkcjonalność ze względu na zastosowany, rastrowy format danych.

Ostatnie dziesięciolecie przyniosło dwa nowe elementy w zaistniałej sytuacji. Po pierwsze, rozwój technik GIS dał duże możliwości w zakresie wektoryzacji pierwotnych materiałów analogowych, łączenia w jeden spójny system materiałów kartograficznych, baz danych oraz innych materiałów źródłowych (opracowania tekstowe, materiały audiowizualne, zdjęcia lotnicze, obrazy satelitarne, itp.), a także uzupełniania i aktualizacji treści materiałów archiwalnych. Po drugie, ogromny wzrost zainteresowania ochroną mokradeł spowodował silną presję na udostępnianie istniejących danych oraz możliwość uzupełniania treści merytorycznych map poprzez wykorzystanie danych gromadzonych przez różnego rodzaju instytucje administracyjne i naukowe, czy organizacje pozarządowe.

W 2004 roku, biorąc pod uwagę rosnące zapotrzebowanie na informacje o ekosystemach mokradłowych, a także uwarunkowania wynikające z wdrażania w Polsce Dyrektywy Siedliskowej i Dyrektywy Ptasiej i związanej z nimi sieci obszarów chronionych NATURA 2000, zawarta została umowa trójstronna między Ministerstwem Środowiska, Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Instytutem Melioracji i Użytków Zielonych na wykonanie Systemu Informacji Przestrzennej o Mokradłach Polski (Raport..., 2006; Piórkowski i in., 2007).

Utworzenie systemu pozwoliło na uporządkowanie, ujednoczenie i usystematyzowanie danych oraz zapewniło szybki dostęp do informacji, z wykorzystaniem możliwości, jakie dają narzędzia GIS. Dane zostały opracowane w popularnym w Polsce formacie danych GIS (*shapefile*) i w układzie 1992, co zapewnia ich integrację z danymi zawartymi w innych bazach danych przestrzennych. System umożliwia m.in. generowanie map tematycznych i zestawów danych statystycznych, wykonywanie analiz przestrzennych, aktualizację informacji o mokradłach, dzięki czemu jest narzędziem wspomagającym opracowywanie strategii ochrony przyrody w skalach regionalnych i lokalnych.

Jedną z istotnych cech systemu GIS Mokradła jest możliwość rozbudowy bazy danych przez włączanie informacji tematycznych związanych z charakterystyką mokradeł i ich głównego komponentu, jakim są torfowiska i złoża torfowe.

Ta ważna funkcja systemu GIS Mokradła stworzyła szansę na jego rozszerzenie poprzez uzupełnienie zasobu informacji danymi zawartymi w geologicznych dokumentacjach złóż torfowych, przekształconymi do postaci numerycznej w „Komputerowej Bazie Danych o Torfowiskach Polski” (Baza TORF) (Piórkowski i in., 2006). Pozwoliło to na uzupełnienie danych kartograficznych opisowymi danymi tematycznymi dotyczącymi głównie stratygraficznych charakterystyk torfowisk oraz parametryzacji złóż torfu.

Celem niniejszej publikacji jest prezentacja doświadczeń związanych z integracją bazy danych o mokradłach z bazą TORF oraz wskazanie rozszerzonego zakresu użytkowania nowo powstałego zbioru danych ujętego w jednolity system przetwarzania.

## Charakterystyka bazy danych o mokradłach

Baza danych o mokradłach zawiera dane przestrzenne i opisowe ilustrujące warunki siedliskowe i szatę roślinną obiektów mokradłowych z połowy lat 90. XX wieku. Zostały one zebrane w ramach projektu polsko-holenderskiego, którego celem było m.in. wykonanie Mapy Mokradeł i Użytków Zielonych w skali 1:100 000. Materiał ten powstał w formie analogowej na arkuszach mapy topograficznej. Na mapach wyrysowano kontury obiektów mokradłowych o powierzchni ponad 10 ha, a obiekty mniejsze zaznaczono sygnaturą punktową. Podstawę opracowania stanowiła synteza dostępnych publikowanych i niepublikowa-

nych materiałów oraz uzupełniające badania w obszarach najslabiej rozpoznanych. Mapy opracowywane były przez 9 regionalnych grup eksperckich, a koordynatorem prac był prof. dr hab. Henryk Okruszko.

Zgodnie z koncepcją systemu GIS Mokradła, wynikającą ze sposobu prezentacji danych na materiałach źródłowych (analogowe mapy tematyczne), opracowane zostały dwie warstwy podstawowe:

- obiektów punktowych, zawierające dane przestrzenne i opisowe odnoszące się do torfowisk i gytioisk o powierzchni poniżej 10 ha (Torf\_gytia\_do\_10ha),
- obiektów poligonowych zawierającą dane przestrzenne i opisowe odnoszące się do mokradła o powierzchni powyżej 10 ha (Mokradla\_ponad\_10ha).

Zgodnie z informacjami umieszczonymi na mapach źródłowych, poza lokalizacją obiektów do bazy danych wprowadzono dane opisowe o typie siedliska i głównej grupie zbiorowisk roślinnych. Dodatkowo dla obiektów punktowych dodano atrybuty pozwalające na identyfikację obiektów punktowych o tej samej lokalizacji co obiekty poligonowe (ze względów technicznych założono, że obiekty punktowe mogą występować na poligonach w przypadku, gdy są to siedliska nietorfowe). Informacja ta jest potrzebna dla zastosowania odpowiedniego algorytmu przy obliczaniu całkowitej powierzchni obiektów. Zestaw atrybutów opisujących poszczególne obiekty w warstwie punktowej przedstawiono w tabeli 1. W bazie opisowej dla warstwy poligonowej nie ma następujących atrybutów: Mokradło, Mok\_typ, Mok\_ros, dodatkowo jest natomiast atrybut nr\_t – numer torfowiska, które jest jednostką nadrzędną względem złoża.

Warstwa obiektów punktowych zawiera informacje o lokalizacji ok. 35 tys. złóż torfu i gytii. Natomiast warstwa obiektów poligonowych zawiera ok. 65 tys. wydzieleń, o łącznej

**Tabela 1.** Zestaw podstawowych atrybutów dla warstwy (*Torf\_gytia\_do\_10ha*)

Atrybut	Typ danych	Opis
Nr_z	tekstowe	numer złoża zgodny z numeracją z bazy TORF
Typ	liczbowe	kod typu siedliska z Mapy Mokradła i Użytków Zielonych Polski*
Typ_nazwa	tekstowe	nazwa typu siedliska
Ros	liczbowe	kod głównych grup zbiorowisk roślinnych z Mapy Mokradła i Użytków Zielonych Polski
Ros_nazwa	liczbowe	nazwa głównych grup zbiorowisk roślinnych
Pow_ha	liczbowe	powierzchnia jednostki w ha z bazy TORF
Uwagi_topo	tekstowe	informacje czy są uwagi wprowadzone przez operatorów wskazujące na konieczność weryfikacji obiektów (tak lub nie)
Baza_torf	tekstowe	informacje czy opis obiektu jest w bazie TORF (jest lub brak)
Mokradło	liczbowe	informacja czy obiekt występuje w granicach poligonu 1 (tak), 2 (nie)
Mok_typ	liczbowe	kod typu siedliska dla obiektów występujących w granicach poligonów
Mok_ros	liczbowe	kod głównej grupy zbiorowisk roślinnych dla obiektów występujących w granicach poligonów
Id_p	liczbowe	numer identyfikacyjny obiektu zgodny z numerem w Przeglądce GIS Mokradła Polski

\*Dodatkowo umieszczono informację o występowaniu gytioisk na podstawie bazy TORF, gdyż na mapach źródłowych obiekty te klasyfikowane były jako torfowiska niskie.

powierzchni ok. 4,3 mln ha. W warstwach zamieszczono wszystkie obiekty występujące na Mapie Mokradeł i Użytków Zielonych oraz inne obiekty, których lokalizację udało się zidentyfikować na mapach uzupełniających.

Łącznie GIS Mokradła zawiera dane o obiektach, których powierzchnia wynosi 4,4 mln ha. W przypadku obiektów poligonowych powierzchnia pochodzi z digitalizacji, natomiast w przypadku obiektów punktowych z bazy TORF.

Lokalizacja obiektów zarówno powierzchniowych, jak i punktowych, została zweryfikowana przy wykorzystaniu m.in. mapy topograficznej w skali 1:100 000 w układzie „1942”, mapy lokalizacji torfowisk 1:100 000 i Mapy Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP).

Przy wykorzystaniu części danych poligonowych zawartych na MPHP opracowanej w skali 1:50 000, uszczegółowione zostały wspólne granice mokradeł i obiektów hydrologicznych (rzek i jezior). Ponadto zidentyfikowano obiekty uwzględnione na mapach archiwalnych jako wody powierzchniowe, a nie wykazywane na Mapie Podziału Hydrograficznego Polski.

Dodatkowo przy wykorzystaniu granic wód powierzchniowych z MPHP, do warstwy wprowadzono informację o lokalizacji wysp znajdujących się w korytach rzek i na jeziorach. Wiele z nich ma w części bądź w całości charakter obszarów mokradłowych; w bazie danych powierzchnia tych obiektów została włączona do całkowitej powierzchni mokradeł.

Po uszczegółowieniu granic przy wykorzystaniu danych z MPHP w skali 1:50 000 i wprowadzeniu informacji o lokalizacji wysp, stopień szczegółowości przestrzennej warstw jest większy niż przyjmowany dla skali 1:100 000. W warstwach znajdują się obiekty o powierzchni mniejszej niż 10 ha, ale których granice udało się zidentyfikować.

Dane zostały zapisane w układzie współrzędnych „1992”, standardzie obowiązującym przy tworzeniu systemów informacji przestrzennej.

W przypadku charakterystyk siedliskowych aktualność danych jest duża, natomiast roślinność mokradeł w wielu przypadkach mogła ulec transformacji ze względu na procesy naturalne, bądź wymuszone antropopresją (np. sukcesja wtórna na porzuconych użytkach zielonych, ograniczenie zalewów).

## Zasoby bazy danych o torfowiskach

Ekosystemy torfowiskowe oraz złoża torfu ze względu na swoje gospodarcze znaczenie, jak również potencjalne walory przyrodnicze należą do szczególnie istotnych obiektów mokradłowych. W celu ich inwentaryzacji i katalogowania powstała w latach 1989–1995 w IMUZ Komputerowa Baza Danych o Torfowiskach Polski (Baza TORF). Baza ta wykonana jest w programie autorskim opartym na dBase III+ i są w niej umieszczone informacje opisowe na temat ok. 52 000 złóż torfu i gytii. Źródłem danych wprowadzanych do bazy były:

- dokumentacje torfowe kat. C2, wykonane w latach 1950–1984,
- kartoteka i mapa lokalizacyjna w skali 1:100 000, wykonana w latach 70 XX w.

Złoża były identyfikowane i charakteryzowane, a następnie opisywane według jednolitej metodyki opracowanej przez prof. M. Jasnowskiego. W bazie dokumentowano złoża torfu o powierzchni ponad 1 ha i złoża gytii o grubości nie mniejszej od 0,5 m.

Każde złożo torfu lub gytii odsłoniętej ma indywidualny numer i opisane jest za pomocą 40 cech, podanych w postaci kodów i liczb, a niektóre dane mają charakter opisowy. Charakterystyka złożów dotyczy 3 głównych działów:

- lokalizacji złoża i wykonawstwa materiałów źródłowych,
- stratygrafii i zasobów torfu oraz gytii,
- przyrody i gospodarki.

Wśród danych znajdują się takie informacje jak: powierzchnia złoża w ha – określona z map zawartych w dokumentacjach opracowywanych w szczegółowej skali (zazwyczaj 1:25 000) i ręcznie planimetrycznych, typ złoża torfu (7 kat.), podtyp złoża torfu (13 kat.), maksymalna i minimalna miąższość torfu w metrach – określona z dokumentacji torfowej na podstawie wyników sondowań lub wierceń z dokładnością do 1 cm, rodzaj gytii (2 kat.), powierzchnia gytii w hektarach, maksymalna miąższość gytii.

Materiałem uzupełniającym do bazy danych są mapy lokalizacyjne w skali 1:100 000 wykonane w latach 70. tzw. „powiatówki” (ok. 300 arkuszy) oraz mapy torfowe wykonane w latach 90. dla niektórych województw (w podziale na 49 jednostek administracyjnych). Mapy te pozwalają na zlokalizowanie obiektów opisanych w bazie TORF.

Należy przyjąć, że dane zamieszczone w bazie TORF obrazują stan z lat 70. XX w. Informacje zawarte w działach dotyczących lokalizacji oraz charakterystyk ilościowych można uznać za aktualne, gdyż wiarygodność ich wielokrotnie była potwierdzana w toku badań terenowych. W odniesieniu do części obiektów należy jednak oczekiwać istotnych zmian wywołanych antropopresją oraz procesami naturalnymi w zasięgu poszczególnych obiektów (np. zanik siedlisk torfowych na skutek mineralizacji wywołanej przesuszeniem, proces łągowienia i grądowienia siedlisk w dolinach rzek), zmianach w rodzaju siedlisk (np. ewolucja gytiewisk w torfowiska niskie), zmianach szaty roślinnej (np. rozwój zbiorowisk zaroślowych, ograniczenie zasięgu mechowisk, mszarów torfowisk wysokich i przejściowych), zmian użytkowania (np. zalesienia, odłogowanie, zaprzestanie użytkowania).

Wszystkie dane zgromadzone w bazie TORF są cennym materiałem, który po rozpoznaniu aktualnego stanu obiektu może służyć do analiz porównawczych.

## Zakres wykonanych prac

Ze względu na szczególne miejsce siedlisk torfowiskowych wśród mokradel, już w pierwszym etapie budowy Systemu Informacji Przestrzennej o Mokradłach Polski (GIS Mokradła) uwzględniono potrzebę integrację obu baz danych. Integracja danych przebiegała w kilku etapach.

Etap pierwszy polegał na przeniesieniu z map uzupełniających granic złożów (torfu i gytii) dla wszystkich obiektów poligonowych przez wyrysowanie (digitalizację) linii podziału. Przyjęto przy tym założenie, że lokalizacja i kształt obiektu pochodzą z Mapy Mokradel i Użytków Zielonych, a linia podziału z map uzupełniających, którymi były przede wszystkim tzw. „powiatówki” wykonane w latach 70. przy okazji tworzenia kartoteki torfowisk.

W drugim etapie wszystkim obiektom torfowiskowym wprowadzonym do GIS Mokradła przypisano unikalny kod tożsamy z kodem danego obiektu w bazie TORF. Tym samym szczegółowa identyfikacja obiektów objęła jedynie torfowiska i gytiewiska – pozostałe obiekty na tym etapie realizacji nie posiadają identyfikatora. W przypadku złożów torfu i gytii unikalny kod zawiera informację o lokalizacji (pas i słup) oraz numerze obiektu, np.:

3221056. W przypadku, gdy obiekt torfowiskowy podzielony jest na złoża, do numeru obiektu dodawany jest literowy kod złoża, np.: 3221056C. Dla obiektów nieuwzględnionych w bazie TORF wprowadzono jedynie numer pasa i słupa oraz 0000.

Dwustopniowy system numeracji pozwala na wprowadzenie indywidualnego numeru dla każdego złoża w skali kraju (w całej bazie) i uzyskanie go w sposób automatyczny w Komputerowej Bazie Danych o Torfowiskach Polski. Umożliwia również wtórne łączenie obiektów i opracowanie warstwy tematycznej, której podstawową jednostkę stanowi obiekt jednorodny ze względu na typ mokradła. Dało to możliwość uzyskania informacji o ilości torfowisk a nie złożów, a ta informacja dotychczas nie była dostępna.

Czasochłonność wprowadzania numerów była bardzo duża zwłaszcza dla arkuszy z północno-wschodniej Polski, gdzie liczba obiektów dla 1 arkusza wynosiła kilkaset. Niekiedy konieczna była weryfikacja numeru torfowiska czy złoża na podstawie danych opisowych zamieszczonych w bazie TORF.

Wprowadzając numery oraz granice złożów zlokalizowano obiekty nie przedstawione na Mapie Mokradeł i Użytków Zielonych oraz rozpoznano obiekty nie opisane w bazie TORF.

Na potrzeby integracji baz, do bazy TORF opracowano i dołączono słowniki dla atrybutów opisanych w systemie kodowym.

Po uzupełnieniu granic złożów i ich numeracji w warstwie podstawowej wygenerowano przy wykorzystaniu wybranych atrybutów następujące warstwy pochodne:

- torfowiska i gytiewiska o powierzchni ponad 10 ha z podziałem na złoża (*Torf\_gytia\_ponad\_10ha\_zloza*),
- torfowiska i gytiewiska o powierzchni ponad 10 ha z podziałem na złoża i roślinność, (*Torf\_gytia\_ponad\_10ha\_roslinnosc*),
- torfowiska i gytiewiska o powierzchni ponad 100 ha z podziałem na typy siedlisk, (*Torf\_gytia\_ponad\_100ha*),
- mokradła o powierzchni ponad 10 ha z podziałem na typy siedlisk (*Mokradla\_ponad\_10ha\_siedliska*),
- mokradła o powierzchni ponad 10 ha z podziałem na grupy zbiorowisk roślinnych (*Mokradla\_ponad\_10ha\_roslinnosc*).

Trzeci etap integracji baz danych wiązał się z dołączeniem do warstw wektorowych wybranych charakterystyk złożów torfu zawartych w bazie TORF. Poziom integracji obu baz uwzględniał zainteresowanie potencjalnych odbiorców danymi, znaczenie parametrów dla ogólnej charakterystyki złoża, wielkość obiektów i wynikające stąd uwarunkowania architektury systemu (warstwa poligonowa dla obiektów dużych i punktowa dla – małych).

Dla wszystkich obiektów zidentyfikowanych na mapach i w bazie TORF do podstawowego zestawu atrybutów dołączono wybrane atrybuty z bazy TORF przedstawione w tabeli 2.

Integracja baz danych w znaczący sposób zwiększyła funkcjonalność GIS Mokradła. Przede wszystkim pozwoliła na znaczną rozbudowę bazy danych opisowych, zwiększając tym samym zakres informacji o obiektach, umożliwiając wykonanie bardziej złożonych prezentacji kartograficznych i zestawień danych statystycznych, a także istotnie poszerzając potencjał bazy do wykonywania analiz przestrzennych. Jednocześnie integracja umożliwiła weryfikację danych pochodzących z 2 różnych zasobów i ich wzajemne uzupełnienie (identyfikację obiektów nie występujących w jednej z baz, korektę danych, identyfikację obiektów nie posiadających zgodnych charakterystyk pod względem powierzchni lub klasyfikacji, a także wydzielenie gytiewisk, które na mapach źródłowych oznaczone były jako torfowiska niskie).



**Tabela 2.** Zestaw atrybutów wprowadzonych z bazy TORF

Atrybut	Typ danych	Opis
Numer	tekstowe	numer złoża
Nrmapa	tekstowe	numer torfowiska na mapie w obrębie kwadratu PAS-SŁUP
Pas	liczbowe	numer pasa
Słup	liczbowe	numer słupa
Typtorf	liczbowe	kod typu torfu*
Podtyptorf	liczbowe	kod podtypu torfu*
Rodzajtorf	liczbowe	kod rodzaju torfu*
Powtorf	liczbowe	powierzchnia torfowiska w ha
Zasobytorf	liczbowe	zasoby torfu w tys. m <sup>3</sup>
Miaztorfs	liczbowe	miąższość średnia torfu w m
Miaztorfm	liczbowe	miąższość maksymalna torfu w m
Popieltorf	liczbowe	popielność torfu w %
Rozkladtor	liczbowe	stopień rozkładu torfu w %
Rodzajgyt	liczbowe	kod rodzaju gytii*
Miazgyts	liczbowe	miąższość średnia gytii w m
Miazgytm	liczbowe	miąższość maksymalna gytii w m
Powgytia	liczbowe	powierzchnia gytii (odsłoniętej lub podtorfowej) w ha
Zasobygyt	liczbowe	zasoby gytii w tys. m <sup>3</sup>

\*Do wszystkich atrybutów opisanych kodem dołączono odpowiednie atrybuty z opisem słownym.

## Kierunki i możliwości wykorzystania zintegrowanych danych do sporządzania syntez tematycznych i kartograficznych

Rozbudowa struktury GIS Mokradła o zawartość wybranych parametrów złóż z bazy TORF umożliwia prowadzenie analiz przestrzennych w zakresie charakterystyki regionalnej złóż torfu, w tym w szczególności w odniesieniu do genezy torfowisk, ich zróżnicowania w kontekście wybranych jednostek przestrzennych (makroregiony fizyczno-geograficzne, województwa) oraz do całego kraju. Zintegrowane dane pozwalają na identyfikację przestrzenną i charakterystykę obiektów gdzie występują złoża gytii oraz gytii pod torfem. Zostały wykorzystane między innymi w pracach poświęconych genezie obiektów torfowiskowych w wybranych regionach kraju, gdzie możliwa była np. wizualizacja zróżnicowania przestrzennego obiektów pochodzenia pojeziornego.

Dane te służyć będą jako jeden z parametrów modelowania ekologicznego i hydrologicznego, gdyż informacje o miąższości złóż, rodzaju występującego torfu oraz jego wybranych parametrach (np. popielność, stopień rozkładu) w istotny sposób wpływają na obieg wody w skali lokalnej i regionalnej, umożliwiając szacowanie wielkości retencji wody glebowej, co

wpływa na kształtowanie się współcześnie warunków siedliskowych. Głębokość i rodzaj złóż w połączeniu z informacjami o zbiorowiskach roślinnych wskazuje również pośrednio na odporność bądź podatność obiektów torfowiskowych na antropopresję – głównie związaną z przesuszeniem siedlisk oraz na stopień degradacji siedliska. Informacje te szczególnie uzyskiwane w odniesieniu do pojedynczych obiektów stanowić mogą jedną z kluczowych przesłanek podejmowania działań o charakterze renaturyzacyjnym.

Kolejne pole badawcze, gdzie znajdują zastosowanie zintegrowane dane o mokradłach to szacowanie wielkości emisji gazów cieplarnianych z siedlisk mokradłowych. Dzięki informacji o głębokości złóż, parametrach utworów organicznych oraz szacie roślinnej możliwe było określenie przybliżonej wartości emisji CO<sub>2</sub> z gleb określanych mianem histosoli.

Integracja wymienionych baz danych ma duży potencjał w odniesieniu do przedsięwzięć planistycznych. W szczególności wymienić tu można planowanie infrastruktury komunikacyjnej. W przypadku wyznaczania wariantów przebiegu szlaków komunikacyjnych, takie obiekty przestrzenne jak głębokie rozległe obniżenia wypełnione torfem, obecność drobno-powierzchniowych ale licznych i głębokich torfowisk, czy też odcinka doliny wypełnionej torfem i gytią w istotny sposób wpłynąć może na wybór optymalnego rozwiązania. Istotne znaczenie ma również w tym przypadku uzyskanie informacji zintegrowanej, czyli połączenie danych o zbiorowiskach roślinnych ze szczegółowymi danymi siedliskowymi. Dzięki takiej prostej analizie możliwe jest zidentyfikowanie obiektów cechujących się dużymi potencjalnymi walorami przyrodniczymi (zgodność szaty roślinnej i siedliska), co przyczynić się może do zmniejszenia ryzyka wystąpienia konfliktów ekologicznych.

Zawarte w bazie danych informacje sprzyjają również racjonalizacji ograniczonej eksploatacji torfu jako kopaliny, co wiąże się z eliminacją obiektów o dużych walorach przyrodniczych, gdzie występuje zgodność między warunkami siedliskowymi a szatą roślinną, wyłączeniu z planów eksploatacji obiektów płytkich, łatwo ulegających degradacji, jak również obiektów, które mimo warunków sprzyjających pozyskaniu torfu znalazły się w granicach obszarów chronionych.

Zintegrowane dane o mokradłach mieszczą się również w sferze zainteresowania jednostek samorządowych – zarówno najniższego szczebla jak i szczebla powiatowego oraz wojewódzkiego. Informacje o złożach torfu, sposobie ich użytkowania uwzględniane są w cyklicznych raportach przekazywanych przez jednostki administracyjne do GUS, dlatego też są one zainteresowane aktualizacją i uszczegółowieniem informacji w odniesieniu, zarówno do warunków siedliskowych, jak i sposobu użytkowania terenu.

Informacje dotyczące charakterystyki obiektów torfowych są również istotne z punktu widzenia planowania sieci osadniczej, przygotowywania gruntów pod zabudowę czy inwestycje. Zintegrowane dane o mokradłach wykorzystywane mogą być na etapie opracowywania, uzgadniania, a także opiniowania planów zagospodarowania przestrzennego – w tych przypadkach niezwykle ważna jest duża szczegółowość danych, której GIS Mokradła na obecnym etapie rozwoju nie może zapewnić.

## Podsumowanie

Dotychczasowa integracja baz danych w znaczący sposób poszerzyła funkcjonalność GIS Mokradła. Ze względów technicznych, finansowych, organizacyjnych oraz terminowych w pierwszym etapie budowy GIS Mokradła nie został w pełni wykorzystany całkowi-



ty potencjał zasobu geoinformacyjnego zawarty w bazie TORF, jak i przede wszystkim w materiałach źródłowych bazy, którymi są dokumentacje geologiczne złóż torfu. Uogólniając, można przyjąć, że na obecnym etapie zostały zrealizowane możliwości integracji obu baz danych w odniesieniu do charakterystyki całego obiektu, natomiast wciąż istnieje szerokie pole integracji danych w odniesieniu do szczegółowych punktów rozpoznania zlokalizowanych w granicach torfowisk. Prace nad stworzeniem procedur włączenia pozostałych danych są prowadzone w ramach współdziałania Sieci Naukowej Systemy Geoinformacyjne i będą wdrażane w najbliższych latach.

### Literatura

- Characterization and valuation of wetlands and grasslands in Poland in the aspect of natural environment protection, 1996: Materiały Seminarium Nr. 35, Wydawnictwo IMUZ, Falenty.
- Komputerowa Baza Danych o Torfowiskach Polski TORF. IMUZ Falenty.
- Ostrowski J., 1995: System informacji przestrzennej o charakterze oraz walorach mokradel i użytków zielonych w Polsce. [W:] Systemy Informacji Przestrzennej, V Konferencja N-T, PTIP, Warszawa, s. 79-88.
- Piórkowski H., Oświecimska-Piasko Z., Jakubowski W., Ostrzyżek S., 2006: Koncepcja aktualizacji i weryfikacji danych w Systemie Informacji Przestrzennej o Mokradłach Polski. IMUZ Falenty, maszynopis.
- Piórkowski H., Oświecimska-Piasko Z., Dembek W., Ostrowski J., 2007: System informacji przestrzennej o mokradłach w Polsce i możliwości jego wykorzystania. *Roczniki Geomatyki*, t. V z. 7, PTIP, Warszawa, s. 69-79.
- Raport końcowy z pracy System Informacji Przestrzennej o Mokradłach Polski, 2006. IMUZ Falenty, maszynopis.

### Abstract

*The Institute for Land Reclamation and Grasslands Farming at Falenty was commissioned by the Ministry of Environment in 2004 to develop Spatial Information System on Polish Wetlands (GIS Mokradła). The main goal of the undertaken activities was building a coherent database containing information on wetlands in response to growing public interest in geospatial environmental data. The System was based upon two already existing databases: analogue Maps of Polish Wetlands and Grasslands and the Computer Database on Polish Peatlands containing only descriptive data on peat and gytia deposits stored in dBase software. The aim of this paper is to present some experience on the data integration as well as to give a framework for the future directions and use of the newly created data resource.*

mgr Zuzanna Oświecimska-Piasko  
z.piasko@imuz.edu.pl  
tel. +48 22 720 05 31 wew. 247

dr Hubert Piórkowski  
h.piorkowski@imuz.edu.pl  
tel. +48 22 720 05 31 wew. 247

prof. dr hab. Janusz Ostrowski  
j.ostrowski@imuz.edu.pl  
tel. +48 22 720 05 31 wew. 240