

DOŚWIADCZENIA INSTYTUTU GEOGRAFII UMK W ZAKRESIE SPORZĄDZANIA NUMERYCZNYCH MAP SOZOLOGICZNYCH

Mieczysław Kunz, Rafał Kot

Instytut Geografii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

STRESZCZENIE: Artykuł przedstawia problematykę kartowania sozologicznego oraz omawia wykonane w Instytucie Geografii UMK numeryczne mapy sozologiczne. Celem tych prac, prowadzonych na obszarach chronionych, użytkowanych rolniczo, na terenach miast i w ich okolicach, a także w zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej, jest diagnoza stanu środowiska wraz z analizą przyczyn i skutków zachodzących tam przemian.

1. WPROWADZENIE

W ostatnich latach w Polsce zauważa się wyraźny wzrost zainteresowania zjawiskami i procesami zakłócającymi funkcjonowanie środowiska przyrodniczego. Istnieje ciągła potrzeba ich badania, analizowania oraz wizualizacji, zwłaszcza przy użyciu nowoczesnych metod i technik badawczych. Gwałtowny rozwój technologiczny w zakresie przetwarzania i zbierania informacji o środowisku przyrodniczym, wywołuje konieczność zupełnie innego podejścia do zadań związanych z tworzeniem map i systemów przestrzennych. Nowe formy prezentacji graficznej, możliwość przeprowadzania analiz przestrzennych, łatwość aktualizacji i wyświetlania tylko wybranej treści oraz szybki dostęp do selektywnie wybranej informacji, są tylko niektórymi z zastosowań, niedostępnymi w tradycyjnych systemach przekazu informacji graficznych. Tak szerokie wykorzystanie oferują współczesne mapy numeryczne.

Diagnoza stanu środowiska przyrodniczego realizowana jest przez, niedocenianą w Polsce, dyscyplinę naukową nazywaną sozologią. Pojęcie to zostało wprowadzone po raz pierwszy do polskiej literatury naukowej w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku przez Goetela (1966), a oznacza ono „naukę zajmującą się zagadnieniami ochrony przyrody i sposobami zapewnienia trwałości użytkowania jej zasobów” (Prusinkiewicz 1994). Dzisiaj rozwój tej dziedziny związany jest przede wszystkim z realizacją map sozologicznych, najpierw analogowych, a później wraz z rozwojem technik komputerowych – cyfrowych, wykonywanych w różnych środowiskach programowych GIS.

2. KARTOWANIE SOZOLOGICZNE W POLSCE I W IG UMK W TORUNIU

Pierwsze realizowane mapy sozologiczne w Polsce były mapami analogowymi, opracowanymi już w latach sześćdziesiątych, np. *Mapa zaburzeń i zniszczeń w środowisku geograficznym woj. krakowskiego* (5 map) w skali 1:500 000 (1967) lub *Kompleksowa mapa sozologiczna Babiogórskiego Parku Narodowego i obszarów przyległych* (7 map) w skali 1:10 000 i 1:25 000 (1968). Intensywny rozwój kartowania sozologicznego

w Polsce nastąpił dopiero pod koniec lat osiemdziesiątych, kiedy to rozpoczęto prace nad sporządzaniem map arkuszowych. Początkowo wykonywano je w układzie 1965 w skali 1:50 000, np. dla części Wielkopolski, a później w innych obowiązujących układach współrzędnych – 1942 i 1992. Od początku lat dziewięćdziesiątych, obok map analogowych, zaczęto równolegle realizować arkuszowe mapy cyfrowe, sporządzane w układzie 1942, w skali 1:50 000 i opracowywane w programie MapInfo. Do roku 1998 ich koordynatorem był Główny Geodeta Kraju, a później nadzór nad pracami przejęły Urzędy Marszałkowskie. Do dzisiaj sporządzono dla obszaru Polski ponad 550 arkuszy takich map, obejmujących swoim zasięgiem głównie Polskę zachodnią i południową. Wyróżniającymi się ośrodkami sozologicznymi są: Kraków, Poznań, Warszawa, Gdańsk, Sosnowiec oraz Toruń. Pod koniec lat dziewięćdziesiątych zespół autorów z polskich ośrodków naukowych opracował i wydał *Wytyczne techniczne K-3.6* (1997), które omawiają podstawowe założenia metodyki sporządzania i redakcji arkuszowej mapy sozologicznej w skali 1:50 000. W 2002 roku zaktualizowano wcześniej opracowane *Wytyczne*, a zmiany dotyczyły głównie części technologicznej, zawartości baz danych tematycznych oraz w mniejszym zakresie części merytorycznej. Wydano je pod nazwą *Wytyczne techniczne GIS-4* (2005). Zgodnie z *Wytycznymi* mapa sozologiczna jest „mapą tematyczną przedstawiającą stan środowiska przyrodniczego oraz przyczyny i skutki – tak negatywnych, jak i pozytywnych – przemian zachodzących w środowisku pod wpływem różnego rodzaju procesów, w tym działalności człowieka, a także sposoby ochrony naturalnych wartości tego środowiska”.

Numeryczna mapa sozologiczna oraz jej analogowy wydruk, są częścią bazy danych tematycznych. Referencyjną bazą danych topograficznych dla treści sozologicznej jest VMapa Poziomu 2, odpowiadająca dokładności geometrycznej mapy w skali 1:50 000. Mapa sozologiczna w skali 1:50 000 jest podstawowym kartograficznym źródłem informacji, przy sporządzaniu map sozologicznych w skalach mniejszych oraz odniesieniem i uzupełnieniem podczas sporządzania map sozologicznych oraz innych opracowań tematycznych, w skalach większych. Istnieje kilka kryteriów podziału map sozologicznych, z których najistotniejszymi są skala opracowania oraz charakter prezentowanej informacji. Według tych kryteriów mapy sozologiczne można podzielić na podtypy prezentowane w tabeli 1 i 2 (Dąbrowska i in. 1977).

Tab. 1. Podział map sozologicznych według skali opracowania

Podział według skali	mapy szczegółowe	1:10 000 dla obszarów zurbanizowanych (w uzasadnionych przypadkach 1:5000 lub 1:2000) 1:25 000 dla innych obszarów
	mapy przeglądowe	1:100 000 1:200 000
	mapy ogólne	1:500 000 1:1 000 000 1:2 000 000

Pracownicy Instytutu Geografii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu mają już kilkunastoletnie doświadczenie w pracach nad metodyką sporządzania analogowych i numerycznych map sozologicznych. W pracach tych aktywnie uczestniczą również studenci Studenckiego Koła Naukowego Geografów. Pierwsze opracowanie o tej tematyce powstało w Instytucie Geografii UMK w 1990 roku w skali 1:5000 dla okolic Górzna.

Kolejne sporządzono dla wybranych parków krajobrazowych: Górznieńsko-Lidzbarskiego (Kunz, Kot 2001), Brodnickiego (2001) oraz Wdzydzkiego (2002). Dla pierwszego z wymienionych parków sporządzono jak do tej pory dwie mapy: analogową (1995) oraz cyfrową (1999), natomiast dla drugiego wykonano w roku 1997 mapę analogową, a w 2000 roku cyfrową (rys. 1). Wszystkie z wymienionych map opracowano w tej samej skali – 1:25 000. Szczegółową mapę sozologiczną, zrealizowano dla obszaru chronionego najwyższej kategorii, czyli Parku Narodowego Bory Tucholskie (2002). W roku 2003 powstała także mapa tematyczna zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej, będącej obszarem badań w ramach Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego (Andrzejewski i in. 2003). Najnowsze opracowania sozologiczne realizowane w IG UMK obejmują zarówno tereny o nieco innym charakterze, miasto uzdrowskie wraz z jego otoczeniem oraz rolniczo-leśną gminę, jak i fragment parku krajobrazowego. Wykaz wykonanych w Instytucie Geografii UMK numerycznych map sozologicznych zaprezentowano w tabeli 3.

Tab. 2. Podział map sozologicznych według charakteru prezentowanej informacji

Mapy analityczne	
kompleksowe	jednozagadnieniowe
mapa czynników degradujących środowisko	mapa hydrosoczologiczna mapa aerosoczologiczna
Mapy syntetyczne	
kompleksowe	jednozagadnieniowe
mapa dynamiki przemian degradacyjnych środowiska określonego terenu w określonym czasie	mapa prognozy degradacyjnych przekształceń powierzchni ziemi

Liczne projekty o tematyce sozologicznej opracowano również w Instytucie Geografii UMK w ramach prac magisterskich (Kosiarska 1997, Marszelewska 1998, Buzanowska 1998, Podgórska 2000, Kapuścińska 2001, Pokrzywnicka 2001, Kwaśniewska 2002, Racinowska 2003, Biesiadziński 2004, Piotrowski 2006, Korpala 2006). Wykonane mapy sozologiczne są zróżnicowane nie tylko pod względem obszaru badań (miejscowość, gmina, zlewnia czy obszar chroniony), ale również skali opracowania, odwzorowania i środowiska projektowego.

3. LEGENDA I METODYKA KARTOWANIA SOZOLOGICZNEGO

Treść analogowej mapy sozologicznej oraz struktura poziomów informacyjnych mapy numerycznej składają się z kilku zasadniczych części (*Wytyczne...* 2005):

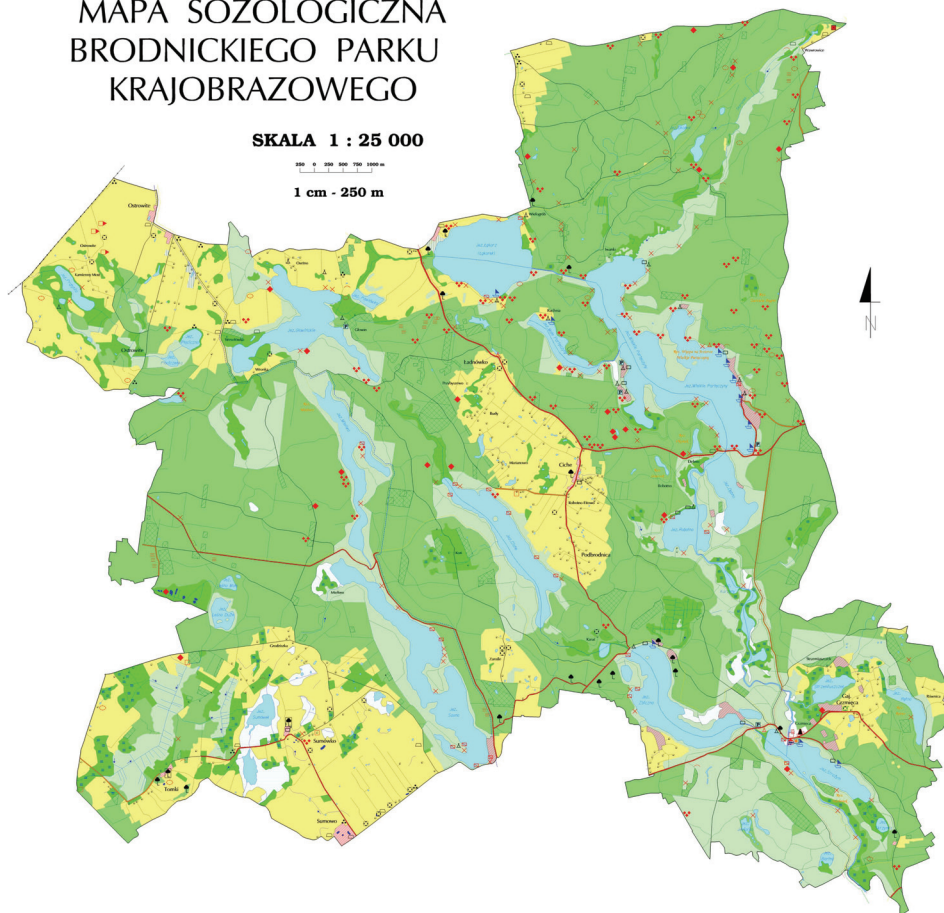
- formy ochrony środowiska przyrodniczego,
- degradacja komponentów środowiska przyrodniczego,
- przeciwdziałanie degradacji środowiska przyrodniczego,
- rekultywacja środowiska przyrodniczego,
- nieużytki.

Uzupełnieniem wymienionych części zasadniczych, są także informacje o przebiegu granic podziału administracyjnego wraz z ich nazwami, zlokalizowane na obszarze badań (województwa, powiaty, gminy).

MAPA SOZOLOGICZNA BRODNICKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

SKALA 1 : 25 000

0 100 200 300 400 m
1 cm - 250 m



Rys. 1. Mapa sozologiczna Brodnickiego Parku Krajobrazowego wykonana w 2001 roku (przykładowa legenda dla mapy opracowanej w tej skali zawarta jest na następnej rycinie)

Na numerycznej mapie sozologicznej wszystkie elementy są obiektami wektorowymi, a utworzona i dołączona do nich baza danych, pozwala na ich pełną identyfikację oraz charakterystykę ilościową i jakościową. Poza wymienionymi wyżej elementami, z referencyjnej bazy danych, należy wprowadzić dodatkowe informacje uzupełniające, jak np. drogi, linie kolejowe, sieć hydrograficzną. Innymi elementami uzupełniającymi numeryczną mapę sozologiczną mogą być także skalibrowane, kolorowe lub czarno białe podkłady rastrowe, przedstawiające szkic sytuacyjny lub zarys rzeźby terenu, które należy przygotowywać w rozdzielczości, co najmniej 508 dpi.

Integralną częścią wydrukowanej mapy sozologicznej jest legenda (rys. 2). Składa się ona z kilku grup elementów: środowiska naturalnego i zagospodarowania terenu, degradacji środowiska, ochrony środowiska, ruchu turystycznego, krajobrazu kulturowego. Opracowanie legendy do mapy sozologicznej należy do najważniejszych i najtrudniejszych etapów jej powstawania.

Tab. 3. Wykaz cyfrowych map sozologicznych wykonanych w Instytucie Geografii UMK

Lp.	Obszar	Skala	Rok wykonania	Środowisko programowe
1	Górznieńsko-Lidzbarski Park Krajobrazowy	1:25 000	1999	MicroStation
2	Chelmiński Park Krajobrazowy*	1:50 000	2000	MicroStation
3	Brodnicki Park Krajobrazowy	1:25 000	2001	MicroStation
4	Toruń – część lewobrzeżna	1:10 000	2001	MapInfo
5	Park Narodowy Bory Tucholskie	1:10 000	2002	ArcView
6	Wdzydzki Park Krajobrazowy	1:25 000	2002	MicroStation
7	zlewnia reprezentatywna Strugi Toruńskiej i jej otoczenie	1:25 000	2003	ArcView
8	Ciechocinek i okolice	1:10 000	2004	ArcView
9	gmina Czernikowo	1:25 000	2005	MicroStation
10	Zaborski Park Krajobrazowy – część północna	1:10 000	2006	ArcView

* obecnie fragment Zespołu Parków Krajobrazowych Chelmińskiego i Nadwiślańskiego

Opracowane dotychczas w Instytucie Geografii UMK legendy map sozologicznych, cechują się następującymi właściwościami:

- legendy do map wykonywane były w oparciu o wydane instrukcje,
- legendy były zmieniane i dostosowywane do charakteru kartowanego obszaru,
- istnieje różna liczba znaków i nie są one ułożone w tej samej kolejności,
- różna jest liczba grup sygnatur, a zawartość w nich poszczególnych wydziałów jest zróżnicowana,
- wybrane obiekty, są wynikiem bezpośredniego kartowania sozologicznego (np. rozmieszczenie śmieci, ślady po ogniskach i obozowiska),
- wybrane obiekty mają uaktualnione zasięgi, w odniesieniu do stanu z lat kartowania (np. jakość dróg).

Metodyka sporządzania mapy sozologicznej obejmuje trzy zasadnicze etapy prac. W trakcie prac wstępnych gromadzi się literaturę o kartowanym obszarze, określa metody, przygotowuje podkłady kartograficzne w określonej skali opracowania, a także wyznacza cele drugorzędne prac. Tutaj również zostaje przygotowana legenda dla opracowywanej mapy w danej skali, której treść w kolejnych etapach może zostać uzupełniona. Etap drugi obejmuje kartowanie terenowe. Polega ono na naniesieniu bezpośrednio w terenie wszystkich obiektów sozologicznych na wcześniej przygotowane podkłady papierowe i zebraniu pomiarów o lokalizacji wybranych z nich, za pomocą urządzenia GPS o dokładności zgodnej z założoną dla danej skali opracowania. Dodatkowo gromadzone są wszystkie informacje dotyczące szeroko rozumianej sozologii, z różnych instytucji i urzędów (np. nadleśnictw, gmin, parków krajobrazowych). Najbardziej reprezentatywne obiekty archiwizuje się w postaci zdjęć. Ostatnim etapem prac jest numeryczne opracowanie mapy sozologicznej wraz z uzupełnieniem części bazodanowej oraz wykonanie opisu kartowanego obszaru w postaci elaboratu.

LEGENDA

ELEMENTY ŚRODOWISKA NATURALNEGO
I ZAGOSPODAROWANIA TERENU

	Budynki
	Stacje kolejowe
	Uprawy telne
	Tereny budowy
	Krawędzie naturalnie utwalone
	Cieki
	Wody
	Bagna i mokradła
	Zielen urządzonej
	Lasy gospodarcze
	Sady
	Łąki wilgotne
	Łąki i pastwiska
	Zarobka i krzaki
	Ogródki działkowe
	Cmentarze
	Tereny sportowe
	Tereny pod zabudowę
	Byłe tereny wojskowe
	Zabudowa rozproszona
	Zabudowa zagrodowa
	Administracja i usługi
	Gospodarstwa rolno-produkcyjne
	Nieużytki
	Pola uprawne

Obiekty uciążliwe dla środowiska

	Obiekty o charakterze wieży
	Wieże telefonii komórkowej
	Zbiorniki z gazem na powierzchni terenu
	Obszary o intensywnej produkcji rolnej
	Stacje naprawy środków transportu
	Stacje paliw
	Stacje z gazem
	Drogi gruntowe
	Drogi utwardzone
	Drogi asfaltowe
	Autostrada A-1
	Autostrada A-1 (planowany przebieg)
	Linie kolejowe zelektryfikowane
	Linie kolejowe niezelektryfikowane
	Rurociągi na powierzchni terenu
	Linie elektryczne wysokiego napięcia
	Linie elektryczne niskiego napięcia
	Zakłady przemysłowe

ELEMENTY DEGRADACJI ŚRODOWISKA

Degradacja powierzchni terenu

	Punktowe składowiska odpadów
	Śmieci w skupieniu
	Śmieci w rozproszeniu
	Składowiska surowców rolniczych
	Składowiska surowców przemysłowych
	Składowiska polnych kamieni
	Kanały
	Krawędzie antropogenicznie utwalone
	Wyrobiska nieczynne
	Wyrobiska eksploatacyjne
	Oadniki
	Składowiska odpadów

Degradacja powietrza

	Lokalne kotłownie
	Emitory gazów i pyłów
	Punktowy emitor hałasu
	Uciążliwy hałas wzdłuż tras komunikacyjnych
	Emitory odrów

Degradacja wód

	Zrzuty ścieków oczyszczonych mechanicznie i biologicznie
	Zrzuty ścieków częściowo oczyszczonych (wody podczyszczane, popłuczne)
	Cieki zanieczyszczane
	Przekształcone koryta cieków
	Przepompownie ścieków

Degradacja świata roślin i zwierząt

	Miejsca po ogniskach
	Lasy uszkodzone przez zwierzęta
	I strefa uszkodzenia lasów ochronnych
	II strefa uszkodzenia lasów ochronnych
	I strefa uszkodzenia lasów gospodarczych
	II strefa uszkodzenia lasów gospodarczych

ELEMENTY OCHRONY ŚRODOWISKA

Jaz. Ochrony Środowiska // 3

Grzywna

	Miejscowości częściowo skanalizowane
	Stacja zintegrowanego monitoringu środowiska przyrodniczego
	Utylizacja odpadów
	Stanowiska transplantacji porostów
	Monitoring hałasu
	Monitoring gleb
	Monitoring powietrza atmosferycznego
	Monitoring wód powierzchniowych
	Monitoring wód podziemnych
	Stanowiska roślin objętych ochroną ściółką
	Stanowiska roślin objętych ochroną częściową
	Stanowiska przyrodnicze podlegające ochronie
	Oobitości przyrody
	Glebova powierzchnia wierzchołkowa (GFW)
	Ubytki ekologiczne
	Pomniki przyrody ozdobionej
	Pomniki przyrody nieozdobionej
	Obszar chronionego krajobrazu
	Pasy ochronne wzdłuż dróg
	Zewnętrzna strefa ochronna wód podziemnych
	Wewnętrzna strefa ochronna wód podziemnych
	Strefa ochronna ELANY
	Granica zlewni reprezentatywnej
	Oczyszczalnie ścieków
	Zakłady ujęć i uzdatniania wody
	Parki
	Lasy ochronne
	Lasy wodochronne

ELEMENTY RUCHU TURYSTYCZNEGO
I KRAJOBRAZU KULTUROWEGO

Łysomice

	Miejscowości o walorach kulturowych
	Leśniczówka
	Pole namiotowe nieorganizowane
	Pole namiotowe zorganizowane
	Kąpielisko nieorganizowane
	Zabudowa letniskowa
	Gospodarstwa ekologiczne
	Hotele
	Parkingi
	Obiekty sakralne
	Kaplice
	Miejsca martyrologi
	Grodziska
	Szlaki turystyczne rowerowe
	Szlaki turystyczne piesze
	Forty

Rys. 2. Przykładowa legenda mapy sozologicznej opracowanej w skali 1:25 000 (Andrzejewski i in. 2003)

Zgodnie z instrukcją (*Wytyczne...* 2005) wykonane mapy w postaci numerycznej posiadają następujące właściwości:

- strukturę warstwową,
- każda warstwa tematyczna zawiera obiekty wektorowe z określonego zakresu tematycznego,
- każda warstwa tematyczna ma przypisaną bazę danych o odpowiedniej strukturze,
- zasięg poszczególnych arkuszy pokrywa się z mapą analogową,
- posiada możliwość dostosowania odwzorowania i układu współrzędnych do aktualnie obowiązujących w Polsce państwowych układów odniesień przestrzennych,
- pozwala na wydruk mapy na urządzeniach atramentowych,
- pozwala na łączenie sąsiadujących ze sobą arkuszy w większe obiekty wektorowe,
- istnieje możliwość wymiany informacji z innymi systemami GIS.

W dotychczasowych opracowaniach tematycznych, wykonanych w Instytucie Geografii UMK, wykorzystywano następujące oprogramowania akademickie: firmy Bentley – MicroStation oraz MicroStation DesCartes i GeoGraphics, firmy Imagis – MapInfo oraz ESRI – ArcView. Procedura oraz etapy tworzenia numerycznej mapy sozologicznej, niezależnie od wykorzystywanego oprogramowania, były podobne.

4. ZAKOŃCZENIE

Wykonane w technologii GIS mapy sozologiczne obrazują w ujęciu problemowym i przestrzennie współzależnym zagrożenia, zanieczyszczenia i degradację środowiska przyrodniczego analizowanych obszarów, w tym także prawnie chronionych. Dołączona baza danych pozwala nie tylko na pozyskiwanie informacji o obiekcie, ale także na tworzenie szeregu pokrewnych map tematycznych. Do najważniejszych korzyści związanych z postacią numeryczną mapy należą:

- szybki dostęp do danych oraz ich bieżąca aktualizacja,
- oglądanie obrazu mapy w dowolnej skali,
- edycja tylko wybranych warstw mapy,
- definiowanie własnych warstw o dowolnej tematyce,
- możliwości wyszukiwania obiektów,
- tworzenie zapytań do bazy danych,
- wydruki mapy lub jej fragmentów na drukarce lub ploterze,
- możliwości eksportu/importu danych graficznych i tekstowych do/z innych systemów GIS,
- możliwości pozyskiwania informacji o współrzędnych XYZ wybranych obiektów.

Wykonane w Instytucie Geografii UMK mapy sozologiczne w systemie GIS stanowią najbardziej aktualny materiał informacyjny i decyzyjny dla zarządzających obszarami chronionymi, wójtów gmin oraz urzędników wydziałów planowania przestrzennego miast. Dotyczy on nie tylko bieżących działań z zakresu ochrony środowiska, ale także

monitoringu środowiska przyrodniczego, przewidywania miejsc najbardziej zagrożonych degradacją, konstruowania przyszłej strategii rozwoju, czy też udostępniania obszarów najwartościowszych pod względem krajobrazowym i kulturowym dla zwiększającej się liczby turystów. Wybrana informacja sozologiczna ma zastosowanie w planowaniu przestrzennym w pracach nad najlepszą lokalizacją obiektów gospodarczych i komunalnych. Tworzona, uzupełniana i na bieżąco aktualizowana sozologiczna baza danych GIS, jest wartościowym materiałem do aktualnego i prognostycznego jakościowego i ilościowego diagnozowania stanu środowiska przyrodniczego.

5. LITERATURA

- Andrzejewski L., Kot R., Racinowska M., *Stan środowiska przyrodniczego zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej na podstawie kartowania sozologicznego*, [w:] *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego, Funkcjonowanie i monitoring geosystemów w warunkach narastającej antropopresji*, Biblioteka Monitoringu Środowiska 2004.
- Biesiadziński S., *Stan zagrożeń i zanieczyszczeń na terenie miasta Ciechocinka i okolic na podstawie kartowania sozologicznego*, praca magisterska, Instytut Geografii UMK, Toruń 2004.
- Buzanowska T., *Mapa sozologiczna gminy Biskupiec w skali 1:25 000*, praca magisterska, Instytut Geografii UMK, Toruń 1998.
- Dąbrowska K., Stawin J., Kastory L., *Zasady kartograficzne zdjęcia sozologicznego*, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1977.
- Goetel W., *Sozologia – nauka o ochronie przyrody i jej zasobów*, Kosmos 5 (82), 1966.
- Kapuściska M., *Mapa sozologiczna Konina w skali 1:15 000*, praca magisterska, Instytut Geografii UMK, Toruń 2001.
- Korpala A., *Analiza stanu i zagrożeń środowiska przyrodniczego północnej części Zaborskiego Parku Krajobrazowego na podstawie kartowania sozologicznego i fotointerpretacji*, praca magisterska, Instytut Geografii UMK, Toruń 2006.
- Kosiarska J., *Mapa sozologiczna Działdowa i okolic w skali 1:10 000*, praca magisterska, Instytut Geografii UMK, Toruń 1997.
- Kot R., Kunz M., *Mapa sozologiczna jako obraz działalności człowieka i przemian krajobrazu na przykładzie wybranych parków krajobrazowych*, [w:] *Kształtowanie przestrzeni oraz formy zagospodarowania turystycznego i rekreacyjnego parków krajobrazowych w harmonii z przyrodą*, Kowal 2003.
- Kunz M., Kot R., *Cyfrowa mapa sozologiczna Górznieńsko-Lidzbarskiego Parku Krajobrazowego*, [w:] *Środowisko przyrodnicze a gospodarka Dolnego Śląska u progu trzeciego tysiąclecia*, Wrocław 2000.
- Kwaśniewska M., *Mapa sozologiczna Parku Narodowego Bory Tucholskie w skali 1:10 000*, praca magisterska, Instytut Geografii UMK, Toruń 2002.
- Marszelewska A., *Mapa sozologiczna Lubawy w skali 1:5000*, praca magisterska, Instytut Geografii UMK, Toruń 1998.
- Piotrowski T., *Ocena zagrożeń środowiska przyrodniczego gminy Czernikowo na podstawie kartowania sozologicznego*, praca magisterska, Instytut Geografii UMK, Toruń 2005.
- Podgórska A., *Mapa sozologiczna Chelmińskiego Parku Krajobrazowego w skali 1:50 000*, praca magisterska, Instytut Geografii UMK, Toruń 2000.

- Pokrzywnicka K., *Mapa sozologiczna lewobrzeżnej części Torunia w skali 1:10 000*, praca magisterska, Instytut Geografii UMK, Toruń 2001.
- Prusinkiewicz Z., *Leksykon ekologiczno-gleboznawczy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
- Racinowska M., *Mapa sozologiczna zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej i jej otoczenia w skali 1:25 000*, praca magisterska, Instytut Geografii UMK, Toruń 2003.
- Wytyczne techniczne GIS-4. Mapa sozologiczna Polski, skala 1:50 000*, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 2005.
- Wytyczne techniczne K-3.6. Mapa sozologiczna w wersji analogowej i cyfrowej w skali 1:50 000*, Główny Geodeta Kraju, Warszawa 1997.

THE EXPERIENCE OF INSTITUTE OF GEOGRAPHY IN DIGITAL SOZOLOGICAL MAPS CREATION

SUMMARY: This paper presents the issues concerning sozological mapping and describes the digitally created sozological maps prepared by the Institute of Geography Nicolaus Copernicus University. The aim of the studies taking place within the borders of protected areas, arable areas, in cities and their neighborhoods and also in representative catchments of the Struga Toruńska was the estimation of the environment state with the analysis of causes and effects of those changes.

Dane kontaktowe autorów:

Mieczysław Kunz
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Instytut Geografii, Zakład Kartografii, Teledetekcji i GIS
ul. Gagarina 9, 87–100 Toruń
tel. (056) 611 25 66
e-mail: met@umk.pl

Rafał Kot
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Instytut Geografii, Zakład Geomorfologii i Paleogeografii Czwartorzędu
ul. Gagarina 9, 87–100 Toruń
tel. (056) 611 25 78
e-mail: rafalkot@geo.uni.torun.pl