

JAROSŁAW KUBIAK, RADZYM ŁAWNICZAK

Zakład Kartografii i Geomatyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
jkubiak@amu.edu.pl; radzym@amu.edu.pl

## **Mapa sozologiczna obszarów zurbanizowanych w skali 1:10 000**

**Zarys treści.** Autorzy przedstawiają propozycję rozwinięcia zakresu treści mapy sozologicznej oraz próbę kartowania i prezentacji wybranego obszaru w skali 1:10 000. Zwiększenie szczegółowości map sozologicznych jest szczególnie wskazane przy prezentacji obszarów intensywnie użytkowanych przez człowieka, czyli głównie obszarów miejskich.

**Słowa kluczowe:** sozologia, kartografia tematyczna, GIS, mapa sozologiczna

### **1. Wstęp**

Problematyka sozologiczna opiera się na podejściu systemowym, polegającym na uwzględnianiu praw i zasad ekorozwoju oraz na ciągłym gromadzeniu, aktualizacji, analizie i udostępnianiu informacji o stanie środowiska przyrodniczego. Najlepszym sposobem rejestracji dynamiki zmian zachodzących w środowisku jest budowanie systemów informacji geograficznej przechowywujących dane na temat wszelkich form jego ochrony i degradacji. Z tematyką tą wiąże się zarówno problem uzyskiwania informacji, jak i ich wizualizacji. Interakcja między wizualizacją a danymi odgrywa tu bardzo istotną rolę (M.J. Kraak, F. Ormeling 1998). Intensywność zmian dotyczy szczególnie obszarów o silnej antropopresji, np. obszarów dużych miast, terenów przemysłowych i przewidzianych do intensywnego zagospodarowania.

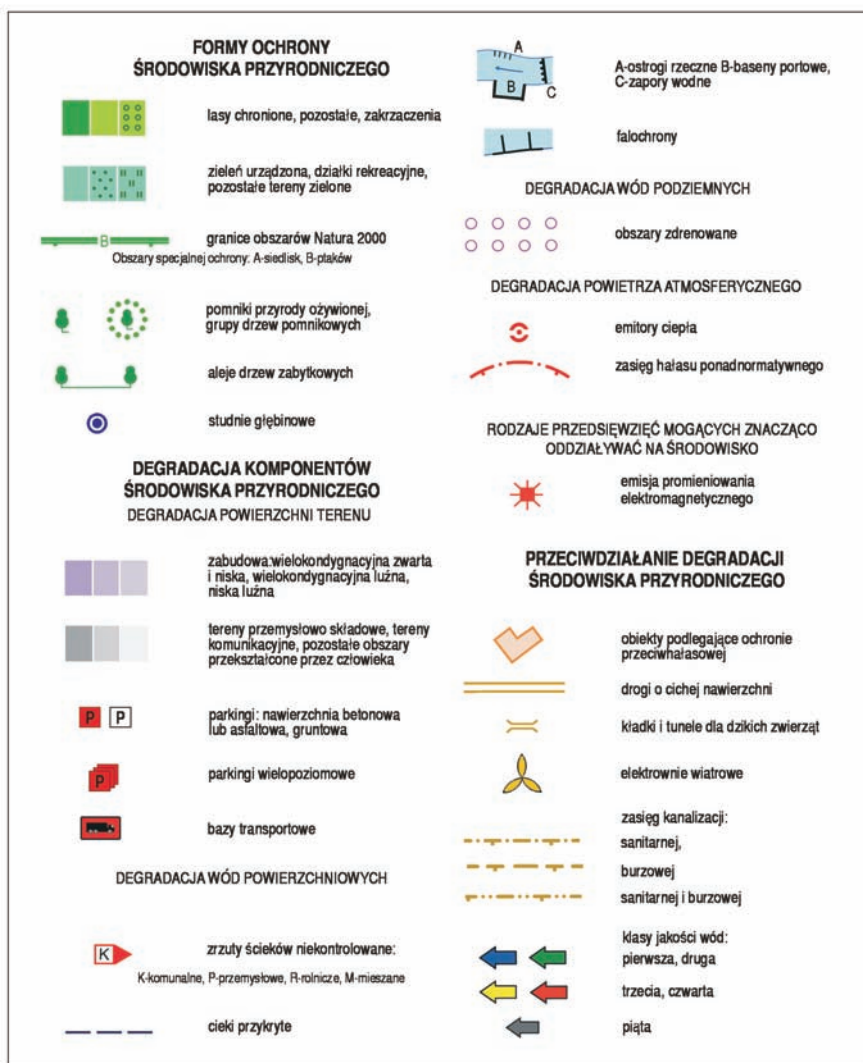
Dotychczas opracowywane mapy sozologiczne, które prezentują powyższe zjawiska, mają dokładność odpowiadającą skali 1:50 000, przy czym skala dotyczy zarówno mapy analogowej jak i numerycznej. Opracowanie to posiada blisko 60 warstw tematycznych połączonych z bazą danych. Dynamika zmian zachodzących w geosystemie miasta pod wpływem procesów rozwojowych oraz inwestycyjnych, tak bardzo charak-

terystycznych dla dużych ośrodków miejskich, powoduje dość szybką dezaktualizację powstałej w ten sposób mapy. Zastosowanie znaków umownych okazuje się niewystarczające lub niewspółmierne do ilości otrzymywanych informacji (L. Kozacki, S. Żynda 1992). Użytkownicy mapy wskazują na potrzebę jej uszczegółowienia, a to pociąga za sobą konieczność zmiany skali. Dobrym rozwiązaniem wydaje się zastosowanie skali 1:10 000. Wybór ten uzasadnia dostęp do w miarę aktualnych podkładów topograficznych wykonywanych w układzie „1992”, które można zastosować jako podkład w przypadku druku. Opracowanie takie obejmuje prawie wszystkie polskie większe miasta i regiony przemysłowe, ponadto mapa ta znajduje rozszerzenie w TBD i GBDOT. Skala ta jest ponadto doskonałym narzędziem do archiwizacji wyników kartowania terenowego. Dobrym rozwiązaniem mogłaby być mapa w skali 1:25 000. Jednak aktualność mapy topograficznej w tej skali dyskwalifikuje ją jako materiał źródłowy i jako podkład topograficzny przy ewentualnym druku lub wyplocie, a aktualizacja wykraczałaby poza ramy zakresu prac kartowania sozologicznego i wiązałaby się z dodatkowymi kosztami.

Próbę opracowania mapy sozologicznej miasta w skali 1:10 000, obszaru silnie zurbanizowanego i przekształconego antropogenicznie, podjęto w Zakładzie Analizy i Kartowania Środowiska Przyrodniczego na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM w Poznaniu pod kierunkiem prof. Stefana Żyndy. Opracowanie obejmowało tereny ścisłego centrum Poznania i fragmenty dzielnic Wilda i Grunwald. Efekty tych prac zostały zaprezentowane w trakcie XXII Ogólnopolskiej Konferencji Kartograficznej w Krakowie w 1995 roku (J. Brzóska i inni 1997a). Wkład w to

opracowanie mają także studenci Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM w Poznaniu, którzy w ramach realizacji prac magisterskich

merycznej mapy sozologicznej miasta Poznania o dokładności odpowiadającej skali 1:10 000 (J. Brzóska i inni 1997b, D. Mączkowiak 1997).



Ryc. 1. Rozwinięcie i modyfikacje treści oraz propozycje rozwiązań graficznych dla mapy sozologicznej w skali 1:10 000

Fig. 1. Content expansion and modifications of graphic solutions for the ecological map in 1:10 000

pod kierunkiem prof. S. Żyndy przeprowadzili sozologiczne kartowanie terenowe (K. Szadkowska 1994, M. Płóciennik 1994). Opracowania te zapoczątkowały próbę budowy systemu nu-

Sporządzanie mapy sozologicznej w skali 1:10 000 ma duży wymiar praktyczny. Wraz z mapami konfliktów „człowiek – środowisko przyrodnicze”, są one wykonywane do opra-

cowań ekofizjograficznych stanowiących dokumentację sporządzaną na potrzeby planów zagospodarowania lub studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania gmin (B. Raszka i inni 2004, 2006). Prezentację kartograficzną wszelkich form degradacji i ochrony środowiska w tego typu pracach określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku w sprawie opracowań ekofizjograficznych.

## 2. Zakres tematyczny mapy sozologicznej w skali 1:10 000

Praktycy wykorzystujący mapę sozologiczną, do których należą pracownicy instytucji i urzędów związanych z ochroną środowiska oraz planiści, postulowali już niejednokrotnie potrzebę zwiększenia skali opracowania. Proponowana przez autorów zmiana skali z 1:50 000 na 1:10 000 daje możliwość znacznego zwiększenia szczegółowości oraz rozszerzenia tematyki tej mapy.

Zastosowanie większej skali mapy sozologicznej pozwala przede wszystkim na:

- poszerzenie charakterystyki jakościowej, zwłaszcza form użytkowania terenu,
- zmianę typu geometrycznego niektórych obiektów (zastosowanie powierzchni zamiast punktów),
- zmniejszenie stopnia generalizacji prezentowanego obszaru, tym samym skartowanie większej liczby szczegółów,
- precyzyjniejszą lokalizację kartowanych obiektów,
- większe możliwości analityczne systemu,
- ułatwienie redakcji mapy przygotowywanej do wydruku (mniejsza liczba nakładających się znaków punktowych).

Rycina 1 prezentuje propozycję zakresu treści oraz rozwiązań graficznych mapy sozologicznej w skali 1:10 000. Stanowi rozwinięcie treści zawartych na mapie sozologicznej w skali 1:50 000, która jest traktowana jako materiał wyjściowy, toteż do mapy wielkoskalowej zostało bezpośrednio przeniesione wiele elementów jej treści, które sprawdziły się w dotychczasowym opracowaniu. W treści nowej mapy znalazły się także niektóre elementy zaczerpnięte z mapy hydrograficznej, mające związek z degradacją i ochroną wód powierzchniowych i podziemnych. Zachowana została główna struktura legendy – treść tematyczna uporządkowana jest z przyjęciem takich samych poziomów informacyjnych. Zwięk-

szeniu oraz pewnym modyfikacjom uległy natomiast grupy występujących tu elementów. W prezentowanej legendzie nie uwzględniono treści niezwiązanych z tematem mapy – oznaczeń uzupełniających. Mapa w skali 1:10 000 powinna być opracowywana w wersji analogowej i co jest oczywiste, także w wersji numerycznej. Zakres treści mapy analogowej jest nieco węższy, z uwagi na ograniczenia redakcyjne wpływające na czytelność, np. dużą liczbę stosowanych barw, nakładających się deseni, linii zasięgu itp. Niektórych informacji na mapie analogowej nie można wręcz zwizualizować. Ograniczeń tych nie ma wersja numeryczna. W wersji cyfrowej zachowano taką samą strukturę warstw tematycznych, jak na mapie w skali 1:50 000, ale wersję tę rozbudowano o ponad 40 nowych warstw.

W tabeli 1 zestawiono wszystkie proponowane warstwy tematyczne wraz z informacjami, które powinny być w bazie danych.

Proponowana treść mapy dostosowana jest do praktycznej możliwości pozyskania danych. Dane do tego opracowania powinny pochodzić z różnych jednostek branżowych zajmujących się inwentaryzacją i ochroną środowiska przyrodniczego. Oprócz wspomnianych wyżej opracowań tematycznych dane pochodzą też z mapy topograficznej w skali 1:10 000 i ortofotomapy (Geoportal, Google Earth). Wykorzystać można także TBD, GBDOT, numeryczną mapę leśną, mapy akustyczne i inne dostępne opracowania. Jednak najważniejszym etapem zbierania informacji jest bezpośredni wywiad terenowy, pozwalający na weryfikację i aktualizację zebranych danych. Element kartowania terenowego jest nieodzowny, jeśli opracowanie to ma być narzędziem badania i diagnozowania stanu środowiska przyrodniczego w aspekcie ilościowym, systematyzującym i prognostycznym.

## 3. Modyfikacje treści

Mapa w proponowanej skali musi być wykonywana – tak jak jej pierwowzór – również w formie numerycznej, a więc poszczególne warstwy tematyczne muszą być połączone z bazą danych zawierającą szczegółowe charakterystyki ilościowe i jakościowe. Zwiększenie skali opracowania graficznego daje możliwość wprowadzenia zmian w postaci rozszerzenia baz atrybutowych.

Modyfikacja treści dotyczy następujących wydziałów:

Tab. 1. Propozycje warstw numerycznych mapy sozologicznej w skali 1:10 000 i ich atrybutów

| WARSTWA TEMATYCZNA  |   | ATRYBUTY   |
|---|---|--|
| <b>I. Formy ochrony środowiska przyrodniczego</b>           |   |  |
| 1.  | Grunty orne chronione                                 |  |
| 2.  | Grunty orne pozostałe                                 |  |
| 3.  | Łąki i pastwiska chronione                            |  |
| 4.  | Łąki i pastwiska pozostałe                            |  |
| 5.  | Lasy chronione  | – przedmiot ochrony: glebochronne, wodochronne, drzewostany nasienne, stałe powierzchnie badawcze i doświadczalne, ostoje zwierząt, uzdrowiskowe, położone w granicach administracyjnych miast<br>– struktura własnościowa: lasy państwowe, komunalne, prywatne                  |
| 6.  | Lasy pozostałe  | struktura własnościowa: lasy państwowe, komunalne, prywatne  |
| 7.  | Zakrzaczenia  | grupy krzewów, niski las, kosodrzewina   |
| 8.  | Zieleń urządzone                                      | parki, ogrody botaniczne, zoologiczne, roślinność ośrodków sportowych, wypoczynkowych, pałacowych  |
| 9.  | Działki rekreacyjne                                   |  |
| 10.   | Pozostałe tereny zielone                              | skwery, place zabaw, boiska, cmentarze   |
| 11.   | Granice parków narodowych                             | nazwa parku  |
| 12.   | Granice parków krajobrazowych                         | nazwa parku  |
| 13.   | Otuliny parków narodowych i krajobrazowych            |  |
| 14.   | Granice obszarów chronionego krajobrazu               | nazwa obszaru  |
| 15.   | Obszary „Natura 2000”                                 | A – Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk, B – Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków  |
| 16.   | Rezerwy przyrody                                      | F – faunistyczne, K – krajobrazowe, L – leśne, N – stonorożkowe, P – przyrody nieożywionej, R – florystyczne, S – stepowe, T – torfowiskowe, W – wodne, nazwa rezerwatu  |
| 17.   | Pomniki przyrody ożywionej                            | pojedyncze drzewa, skupiska rzadkich roślin, grupy drzew, aleje drzew  |
| 18.   | Pomniki przyrody nieożywionej                         | głazy narzutowe, skałki, jaskinie groty, wodospady, źródła i inne  |
| 19.   | Użytki ekologiczne                                    | nazwa  |
| 20.   | Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe                     |  |
| 21.   | Stanowiska dokumentacyjne                             |  |
| 22.   | Ujęcia wód  | powierzchniowych, podziemnych  |
| 23.   | Strefy ochronne ujęć wód                              |  |
| 24.   | Studnie głębinowe                                     |  |
| 25.   | Główne zbiorniki wód podziemnych                      | ONO – wymagające najwyższej ochrony<br>OWO – wymagające wysokiej ochrony   |
| 26.   | Złoża surowców naturalnych                            | W – węgiel kamienny, B – węgiel brunatny, T – torf, N – ropa naftowa, G – gaz ziemny, R – rudy metali, S – siarka, L – sól kamienna i potasowa, X – surowce skalne, I – surowce ilaste, K – kruszywa naturalne, M – wody mineralne   |
| <b>II. Degradacja komponentów środowiska przyrodniczego</b> |   |  |
| A. Degradacja powierzchni terenu                            |   |  |
| 20.   | Grunty podatne na denudację naturogeniczną i uprawową | klasy spadków terenu:<br>3–6°, powyżej 6°  |
| 21.   | Grunty osuwiskowe                                     |  |
| 22.   | Grunty narażone na zalewy powodziowe lub sztormowe    | obszary zalewane wodami:<br>M – morskimi (w czasie wysokich stanów morza), R – rzecznyymi (w czasie wezbrań, suche zbiorniki przeciwpowodziowe), S – spływu powierzchniowego, U – utrudnionego spływu wskutek działalności gospodarczej, Z – zahamowania odpływu wód podziemnych |
| 23.   | Obszary zabudowane o funkcji mieszkaniowo-usługowej   | zabudowa zwarta wielokondygnacyjna i niska, zabudowa wielokondygnacyjna luźna, zabudowa niska luźna  |
| 24.   | Tereny przemysłowo-składowe                           |  |
| 25.   | Tereny komunikacyjne                                  | węzły kolejowe, terminale przeładunkowe, zajezdnie, lotniska,  |
| 26.   | Pozostałe obszary przekształcone przez człowieka      | nieczynne bazy wojskowe, tereny zlikwidowanych lub nieczynnych obiektów przemysłowych i inne   |
| 27.   | Parkingi  | nawierzchnia betonowa lub asfaltowa, nawierzchnia gruntowa   |
| 28.   | Parkingi wielopoziomowe                               | nadziemne, podziemne   |

| WARSTWA TEMATYCZNA                 |  | ATRYBUTY   |
|------------------------------------|--|--|
| 29.                                | Bazy transportowe  | tereny garażowania i postoju samochodów ciężarowych, autobusów i innych środków transportu   |
| 30.                                | Wyrobiska czynne   | po eksploatacji surowców:<br>B – budowlanych, C – chemicznych, E – energetycznych, H – hutniczych<br>podana głębokość wyrobiska lub wysokość zwałowiska w m  |
| 31.                                | Wyrobiska nieczynne  |  |
| 32.                                | Zwałowiska czynne  |  |
| 33.                                | Zwałowiska nieczynne                                       |  |
| 34.                                | Zasięg deformacji poeksploatacyjnych                       | ciągłe, nieciągłe, inne  |
| 35.                                | Wały ochronne  |  |
| 36.                                | Groble   |  |
| 37.                                | Cmentarze  |  |
| 38.                                | Składowiska surowców                                       | przemysłowych, rolniczych, leśnych   |
| 39.                                | Skupiska składowisk  |  |
| 40.                                | Składowiska paliw  | stałych, płynnych, gazowych  |
| 41.                                | Składowiska paliw typu magazynowego                        |  |
| 42.                                | Stacje paliw   | płynnych, gazowych, płynnych i gazowych  |
| 43.                                | Składowiska paliw nieczynne                                |  |
| 44.                                | Stacje paliw nieczynne                                     |  |
| 45.                                | Składowiska odpadów przemysłowych – kontrolowane           | przemysłu:<br>W – wydobywczego, C – chemicznego, E – energetycznego, H – hutniczego, I – innych  |
| 46.                                | Składowiska odpadów przemysłowych – niekontrolowane        |  |
| 47.                                | Składowiska odpadów – kontrolowane                         | komunalnych, rolniczych, mieszanych, innych  |
| 48.                                | Składowiska odpadów – niekontrolowane                      |  |
| 49.                                | Wylewiska ścieków i odpadów                                | przemysłowe, komunalne, rolnicze   |
| 50.                                | Zbiorniki wód przemysłowych                                | powierzchniowe i punktowe  |
| B. Degradacja gleb                 |  |  |
| 51.                                | Typy gleb zdegradowanych                                   | Ga – zalkalizowane, Ge – zerodowane, Gk – zakwaszone, Gp – przesuszone, Gs – zasolone, Gt – toksyczne, Gw – zawadnione   |
| C. Degradacja lasów                |  |  |
| 52.                                | Klasy uszkodzeń lasów                                      | powierzchnie leśne o uszkodzonym drzewostanie:<br>słabo, średnio, silnie   |
| 53.                                | Czynniki degradujące                                       | abiotyczne, biotyczne, antropogeniczne   |
| D. Degradacja wód powierzchniowych |  |  |
| 54.                                | Zrzuty ścieków   | stałe, okresowe, zasolone, podgrzane<br>P – przemysłowe, K – komunalne, R – rolnicze, M – mieszane<br>wielkość znaku zależy od wielkości zrzutu<br>przedziały: <100, 100–1000, >1000 [m <sup>3</sup> /dobę]  |
| 55.                                | Zrzuty ścieków – niekontrolowane                           | P – przemysłowe, K – komunalne, R – rolnicze, M – mieszane   |
| 56.                                | Przekroczenia wskaźników zanieczyszczeń fizycznych         | barwa, mętność, zapach, temperatura, smak  |
| 57.                                | Przekroczenia wskaźników zanieczyszczeń chemicznych        | biochemiczne i chemiczne zapotrzebowanie na tlen, utlenialność, tlen rozpuszczony, pH, związki azotu, fosfor ogólny, chlorki, twardość, zasadowość, zawartość siarczanów, żelaza i manganu, fluoru, gazów rozpuszczonych w wodzie, pierwiastków śladowych, trujących |
| 58.                                | Przekroczenia wskaźników zanieczyszczeń bakteriologicznych | miano Coli, bakterie chorobotwórcze  |
| 59.                                | Zanieczyszczone morskie wody przybrzeżne                   |  |
| 60.                                | Podpiętrzone wody powierzchniowe                           |  |
| 61.                                | Sztuczne zbiorniki wodne                                   | H – stawy hodowlane, P – zbiorniki przeciwpożarowe, R – zbiorniki retencyjne, W – zbiorniki retencyjne wielozadaniowe, S – zbiorniki sportowo-rekreacyjne, I – inne funkcje  |
| 62.                                | Suche zbiorniki retencyjne                                 |  |
| 63.                                | Kanały   | funkcje kanałów:<br>E – energetyczna, M – melioracyjna, P – przemysłowa, U – przeciwo-wodziowa, Ż – żegluga  |
| 64.                                | Utrata więzi hydraulicznej                                 |  |

| WARSTWA TEMATYCZNA  |   | ATRYBUTY  |
|---|---|---|
| 65.   | Antropogeniczne zaburzenie reżimu hydrologicznego cieków        |   |
| 66.   | Techniczne przekształcenie brzegów koryt                        |   |
| 67.   | Cieki przykryte   |   |
| 68.   | Urządzenia hydrotechniczne                                      | ostrogi rzeczne, baseny portowe, zapory wodne, falochrony   |
| <b>E. Degradacja wód podziemnych</b>  |   |   |
| 69.   | Zwierciadło wód podziemnych sztucznie obniżone                  |   |
| 70.   | Zwierciadło wód podziemnych sztucznie podniesione               |   |
| 71.   | Grunty podatne na infiltrację zanieczyszczeń do wód podziemnych |   |
| 72.   | Zasięg zanieczyszczonych wód podziemnych                        |   |
| 73.   | Obszary zdrenowane  |   |
| 74.   | Leje depresyjne   |   |
| <b>F. Degradacja powietrza atmosferycznego</b>                              |   |   |
| 75.   | Emitory przemysłowe   | gazów, pyłów<br>wielkość znaku zależy od wielkości emisji:<br>przedziały: <1000, 1000-5000, >5000 t/rok       |
| 76.   | Emitory przemysłowe uciążliwych odorów                          |   |
| 77.   | Skupiska emitorów przemysłowych                                 |   |
| 78.   | Skupiska źródeł niskiej emisji gazów i pyłów                    |   |
| 79.   | Emitory ciepła  |   |
| 80.   | Emitory hałasu i wibracji                                       | punktowy, liniowy   |
| 81.   | Zasięg hałasu ponadnormatywnego                                 | drogowy, kolejowy, lotniczy, przemysłowy  |
| 82.   | Strefy podejścia i startu samolotów                             |   |
| 83.   | Przekroczenia dopuszczalnej zawartości pyłu zawieszonego        |   |
| 84.   | Przekroczenia dopuszczalnych stężeń SO <sub>2</sub>             |   |
| <b>G. Rodzaje przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko</b> |   |   |
| 85.   | Autostrady, drogi ekspresowe i drogi krajowe                    |   |
| 86.   | Linie kolejowe wysokich prędkości                               |   |
| 87.   | Rurociągi   |   |
| 88.   | Podwyższone promieniowanie elektromagnetyczne                   | linia (linie wysokiego napięcia), punkt (stacje przekątnikowe, podstacje transformatorowe, inne)              |
| 89.   | Inne obiekty mogące znacząco oddziaływać na środowisko          | powierzchniowe, punktowe  |
| <b>III. Przeciwdziałanie degradacji środowiska przyrodniczego</b>           |   |   |
| 90.   | Urządzenia redukujące emisję zanieczyszczeń do atmosfery        | odpylające, odsiarczające   |
| 91.   | Ekrany akustyczne   |   |
| 92.   | Pasy wiatrochronne  |   |
| 93.   | Utylizacja odpadów  | R – recykling, K – kompostownia, S – spalarnia, B – biogaz  |
| 94.   | Oczyszczalnie ścieków   | B – biologiczne, C – chemiczne, M – mechaniczne, K – kompleksowe  |
| 95.   | Obiekty podlegające ochronie przeciwhałasowej                   |   |
| 96.   | Drogi o cichej nawierzchni                                      |   |
| 97.   | Kładki i tunele dla dzikich zwierząt                            |   |
| 98.   | Elektrownie wiatrowe  |   |
| 99.   | Zasięg kanalizacji  | sanitarnej, burzowej, sanitarnej i burzowej   |
| 100.  | Punkty monitoringu  | krajowego, regionalnego i lokalnego<br>badania: wód powierzchniowych, wód podziemnych, powietrza, gleb, lasów |
| 101.  | Klasa jakości wód   | 1 – bardzo dobra, 2 – dobra, 3 – zadowalająca, 4 – niezadowalająca, 5 – zła                                   |
| <b>IV. Rekultywacja środowiska przyrodniczego</b>                           |   |   |
| 102.  | Rekultywacja  | rolna, leśna, wodna, na inne cele   |
| <b>V. Nieużytki</b>   |   |   |
| 103.  | Nieużytki   | naturogeniczne, antropogeniczne   |



## I. Formy ochrony środowiska przyrodniczego

- w obrębie lasów postanowiono wydzielić dodatkowo tereny zakrzaczone, czyli grupy krzewów, tereny rzadko zadrzewione, pokryte niskim lasem i kosodrzewiną; wydzielenia te wynikają z możliwości zwiększenia skali i wykorzystania jako źródła mapy topograficznej w skali 1:10 000; atrybuty warstwy rozbudowano o strukturę własnościową lasu i przedmiot ochrony; Źródłem informacji może być tu także numeryczna mapa leśna;

- w obrębie „zieleni urządzonej” wyróżniono parki, ogrody botaniczne, zoologiczne, roślinność ośrodków sportowych, wypoczynkowych, pałacowych; nowym wydzieleniem są obszary działek rekreacyjnych; tereny zielone nie dające zakwalifikować się do powyższych wydzieleni ujęto w kategorii terenów zielonych pozostałych, do których należą niewielkie skwery i pasy zieleni wzdłuż ciągów komunikacyjnych, place zabaw, boiska, cmentarze i tereny bez wyraźnej przypisanej funkcji (źródło: mapa topograficzna, ortofotomapy i wywiad terenowy);

- dodano wydzielenie „obszary Natura 2000” – są to obszary ochrony dzikiego ptactwa (Dyrektywa 2009/147/WE), siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dyrektywa 92/43/EWG); źródłem informacji są dane pochodzące z Głównej Dyrekcji Ochrony Środowiska;

- wśród „pomników przyrody ożywionej” dodano wydzielenie „grupy drzew”, tj. nie dające się przedstawić w skali mapy skupiska drzew zabytkowych;

- „studnie głębinowe” takie, które nie pełnią funkcji ujęcia wód w celu zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę;

## II. Degradacja komponentów środowiska przyrodniczego

- bazę danych „gruntów podatnych na denudację naturogeniczną i uprawową” rozbudowano o informację dotyczącą klas spadków terenu, zastosowano podział na dwie klasy: (1) 3–6°, (2) powyżej 6°; te klasy nachyleń terenu są przydatne np. przy sporządzaniu opracowań ekofizjograficznych dotyczących waloryzacji terenu na różne potrzeby (źródło: mapa spadków sporządzana na podstawie mapy topograficznej w skali 1:10 000);

- w bazie danych „gruntów narażonych na zalewy powodziowe i sztormowe” podano informację na temat typu wód zalewowych (źródło: mapa hydrograficzna);

- w obrębie obszarów zabudowanych dokonano podziału na następujące kategorie: zabudowa zwarta wielokondygnacyjna i niska, wielokondygnacyjna luźna i zabudowa niska luźna (źródło: mapa topograficzna, ortofotomapy i wywiad terenowy);

- nowym wydzieleniem są tereny przemysłowo-składowe, tereny komunikacyjne (czyli tereny kolejowe, terminale przeładunkowe, dworce, lotniska) oraz pozostałe obszary przekształcone przez człowieka, np. nieczynne bazy wojskowe, tereny zlikwidowanych lub nieczynnych obiektów przemysłowych, skupiska garaży itp. (źródło: mapa topograficzna, ortofotomapy i wywiad terenowy);

- poziom ten rozbudowano o kategorię „parkingi”, w bazie danych znalazły się natomiast pola dotyczące nawierzchni tego rodzaju obiektów decydujące o przepuszczalności powierzchni oraz „parkingi wielopoziomowe” (źródło: ortofotomapy i wywiad terenowy);

- wyróżniono tu również kategorię „bazy transportowe” obejmującą tereny garażowania i postoju samochodów ciężarowych, autobusów i innych środków transportu; stosowna informacja znajduje się w polach bazy danych (źródło: ortofotomapy i wywiad terenowy);

- w grupie „Degradacja wód powierzchniowych” dodano wydzielenie określające niekontrolowane miejsca zrzutu ścieków przemysłowych, komunalnych, rolniczych i mieszanych (źródło: wywiad terenowy);

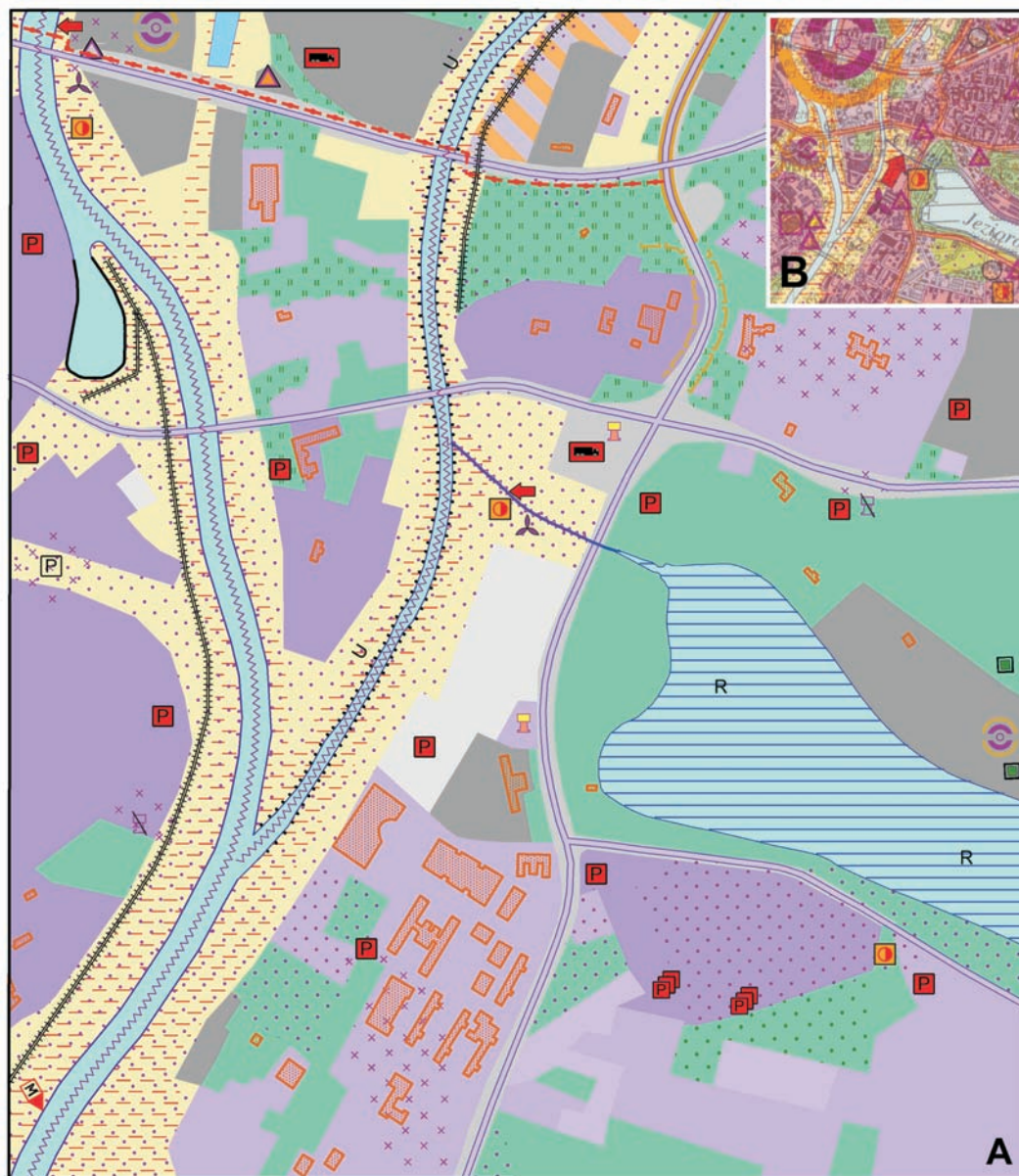
- grupę znaków charakteryzujących przekroczenia wskaźników zanieczyszczeń fizycznych, chemicznych i bakteriologicznych rozbudowano o szczegółową informację dotyczącą charakteru zanieczyszczeń.

- w kategorii „sztuczne zbiorniki wodne” uwzględnia się funkcję pełnioną przez dany zbiornik; podobnie postąpiono w przypadku „kanałów” (źródło: mapa hydrograficzna);

- poziom informacyjny rozbudowano o „cieki przykryte” i „urządzenia hydrotechniczne”, wśród nich: ostrogi rzeczne, baseny portowe, zapory wodne, falochrony (źródło: mapa hydrograficzna i topograficzna);

- do grupy „Degradacja wód podziemnych” dodano wydzielenie „obszary zdrenowane” (źródło: mapa hydrograficzna);

- w grupie „Degradacja powietrza atmosferycznego” wydzielono „emitory ciepła” np. kominy chłodnicze (źródło: wywiad terenowy);



Ryc. 2. A – Mapa sozologiczna w skali 1:10 000 – opracowanie własne, B – ten sam obszar w skali 1:50 000 (źródło: *Mapa sozologiczna w skali 1:50 000*, arkusz N-33-130-D Poznań, GUGiK 2004)

Fig. 2. A – Ecological map in 1:10 000 – authors elaboration, B – the same region in 1:50 000 (source: *Ecological Map in 1:50 000*, sheet N-33-130-D Poznań, GUGiK 2004)

- w postaci linii zasięgu wyróżniono „zasięg hałasu ponadnormatywnego”; w bazie danych zróżnicowano tę warstwę według źródeł emisji i wyróżniono zasięg hałasu drogowego, kolejowego,

lotniczego i przemysłowego (źródło: mapy akustyczne);

- w grupie „Rodzaje przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko” warstwę



„podwyższone promieniowanie elektromagnetyczne” rozszerzono o takie obiekty jak stacje przekaźnikowe i podstacje transformatorowe;

### III. Przeciwdziałanie degradacji środowiska przyrodniczego – dodano takie elementy treści jak:

- „obiekty podlegające ochronie przeciwhałasowej”; są to obiekty wyróżnione na podstawie właściwego rozporządzenia, w których powinny być zachowane normy dotyczące poziomów dźwięku – szkoły, szpitale, domy opieki, ośrodki związane z wielogodzinnym przebywaniem dzieci i młodzieży (źródło: mapy akustyczne i topograficzne);

- „drogi o cichej nawierzchni” czyli drogi, na których zastosowano specjalną, porowatą nawierzchnię, ograniczającą emisję hałasu (źródło: wywiad terenowy i mapy akustyczne);

- „kładki i tunele dla dzikich zwierząt”; są to obiekty inżynieryjne w postaci wiaduktów lub przekopów, umożliwiające zwierzyńce dziko żyjącej bezpieczne pokonywanie barier w postaci autostrad, linii kolejowych i dróg o bardzo dużym natężeniu ruchu (źródło: wywiad terenowy);

- informację dotyczącą kanalizacji, przedstawianą dotychczas znakiem punktowym, zastąpiono linią zasięgu (regionem na wersji cyfrowej);

- w bazie danych warstwy „punkty monitoringu” dodano informację na temat komponentu badanego w punkcie pomiarowym;

- z grupy tematycznej „degradacja wód powierzchniowych” przeniesiono warstwę charakteryzującą klasę jakości wód; barwą znaku pokazano jedną z pięciu klas jakości wód powierzchniowych lub podziemnych.

Na rycinie 2 przedstawiono fragment mapy sozologicznej obszaru Poznania w dwóch skalach. Mapa „B” pochodzi z zasobów Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, jej aktualność przypada na rok 2004. Ten sam obszar przedstawiono na autorskim opracowaniu „A”. Na jego treść składają się niektóre elementy wy-

szczególnione w powyższej tabeli. Mapa została opracowana na podstawie mapy topograficznej w skali 1:10 000, ortofotomap oraz bezpośrednich badań terenowych przeprowadzonych w pierwszej połowie 2011 roku. Przy opracowaniu mapy korzystano z narzędzi redakcyjnych i bibliotek znaków udostępnianych na stronie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, które dostosowano do przyjętej skali. Udostępnione symbole graficzne dotyczą mapy sozologicznej w skali 1:50 000. Jak zauważa J. Siwek (2000), opracowanie to charakteryzuje się dobrym poziomem kartograficznym, natomiast pewien dysonans powodują sygnatury punktowe, które są zbyt duże. Dlatego też zostały one zmniejszone, tak aby odpowiadały topograficznemu charakterowi proponowanej mapy.

### 4. Podsumowanie

Doświadczenia zebrane w trakcie opracowywania map sozologicznych na obszarach o różnym stopniu antropopresji wskazują na konieczność zwiększenia ich skali, szczególnie dla obszarów miejskich, terenów przemysłowych i innych intensywnie użytkowanych przez człowieka. Zwiększenie skali umożliwiło podniesienie dokładności, szczegółowości, rozszerzenie zakresu treści, a tym samym podniosło walory użytkowe mapy.

Przedstawiona propozycja rozszerzonej treści mapy wymaga oczywiście dalszych dyskusji. Bardzo istotne jest precyzyjne zdefiniowanie poszczególnych warstw tematycznych, gdyż w dynamicznym środowisku przyrodniczym, przy dużej skali opracowania częstym problemem będzie właściwe zakwalifikowanie niektórych obszarów, a ma to znaczenie w późniejszych pracach analitycznych. Wydaje się celowe podjęcie prac nad opracowaniem instrukcji, która ostatecznie określi zakres treści mapy, dla wersji analogowej jej formę graficzną, a dla wersji numerycznej strukturę baz danych.

### Literatura i mapy

Brzóska J., Mączkowiak D., Wieliczko P., Żynda S., 1997a, *Mapa sozologiczna miasta Poznania w skali 1:10 000*. W: *Kartografia miejska. XXII Ogólnopolska Konferencja Kartograficzna*. „Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych” T. 17, Kraków, s. 23–25.

Brzóska J., Mączkowiak D., Wieliczko P., Żynda S., 1997b, *Mapa sozologiczna miasta Poznania (wersja analogowa i cyfrowa) w skali 1:10 000*. W: *Kartografia w ochronie środowiska przyrodniczego i zagospodarowaniu przestrzennym. XXIV Ogólnopolska Konferencja Kartograficzna*. „Materiały Ogólnopol-

- skich Konferencji Kartograficznych" [T. 19], Poznań, s. 334–339.
- Dyrektwa 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dyrektwa Ptasia).
- Dyrektwa 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dyrektwa Siedliskowa).
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii, 1997, *Mapa sozologiczna w skali 1:50 000 w wersji analogowej i cyfrowej*. Warszawa.
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii, 2004, *Mapa sozologiczna 1:50 000*, arkusz N-33-130-D Poznań.
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii, 2005, *Wytyczne techniczne GIS-4. Mapa sozologiczna Polski. Skala 1:50 000 w formie analogowej i numerycznej*. Warszawa.
- Kijowska J., Żynda S., 2007, *Zastosowanie mapy sozologicznej w planowaniu przestrzennym i potrzeba jej aktualizacji*. W: *Współczesne problemy metodyki kartograficznej*. „Prace i Studia Kartograficzne” T. 1, Lublin, s. 69–79.
- Kozacki L., Żynda S., 1992, *Problemy przestrzennej prezentacji zmian i zagrożeń środowiska przyrodniczego*. „Przeł. Geolog.” nr 1 (465), s. 52–56.
- Kraak M.J., Ormeling F., 1998, *Kartografia, wizualizacja danych przestrzennych* (tłum. W. Żyszkowska). Warszawa: Wydawn. Naukowe PWN.
- Ławniczak R., Kubiak J., 2009, *Cartographic presentation of forms of protection and degradation of the natural environment: sozological map on a scale of 1:50 000*. „The Cartogr. Journal” Vol. 46, no. 3, s. 228–232.
- Mączkowiak D., 1997, *Mapa sozologiczna miasta w wersji cyfrowej jako system informacji geograficznej*. W: *Systemy Informacji Przestrzennej. VII Konferencja Naukowo-Techniczna*. Warszawa: Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, s. 372–377.
- Plóciennik M., 1994, *Stan skażeń i zagrożeń środowiska przyrodniczego mieszkańca Poznania (Dzielnica Stare Miasto), ujęcie kartograficzne w skali 1:10 000*, praca magisterska wykonana na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM w Poznaniu.
- Raszka B., Fagiewicz K., Poniży L., Machnik A., Kubiak J., Ławniczak R., Kozłowski P., Kołaska A., Syrociak J., Wielińska E., Michalak J., Kajetańczyk R., 2004, *Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe – Gmina Tamowo Podgórne*, Poznań: Integra Sp. z o.o.
- Raszka B., Poniży L., Kubiak J., Ławniczak R., Kozłowski P., Kajetańczyk R., Świdorski A., Wielińska E., Woźniak J., 2006, *Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe – Miasto i Gmina Gostyń*, Poznań: Integra Sp. z o.o.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz.U. z dnia 23 września 2002 r. nr 155, poz. 1298).
- Siwec J., 2000, *Polskie mapy środowiska przyrodniczego – spojrzenie kartografa*. W: *Kartografia polska u progu XXI wieku. XXVII Ogólnopolska Konferencja Kartograficzna*. „Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych” T. 22, Warszawa, s. 127–143.
- Szadkowska K., 1994, *Stan skażeń i zagrożeń środowiska przyrodniczego mieszkańca Poznania (dzielnica Grunwald), ujęcie kartograficzne w skali 1:10 000*, praca magisterska wykonana na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM w Poznaniu.
- Żynda S., 1999, *Polish sozological map at a scale 1:50 000*. „The Polish Cartography”, Warszawa, s. 186–196.

Recenzował dr Bogdan Horodyski

## Ecological Map of Urbanized Regions in 1:10 000

### Summary

**Key words:** ecology, thematic cartography, GIS, ecological map

The discussed subject, in the field of thematic cartography, regards the expansion of 1:50 000 ecological map content. Papers related to the making, evolution and practical use of the map in 1:50 000 were presented many times by S. Żynda (1999), J. Kijowska and S. Żynda (2007) and R. Ławniczak and J. Kubiak (2009). In addition, information on the map is accessible on the WWW service of GUGiK (Head Office of Geodesy and Cartography) in Warsaw.

The authors attempt to cartographically present forms of environmental protection and degradation in the form of a large-scale map. The issue mainly concerns urbanized areas and those strongly transformed

by man. The elaboration made both in analogue and digital forms responds to the expectations of users of the system regarding improvements on precision and detail of the map. To meet the expectations, 1:10 000 scale was proposed, which was justified by the availability of other source materials indispensable for the correct making of the map. Using a larger scale ecological map mainly allows to:

- expand on quality characteristics, especially on forms of land use,
- change the geometrical type of some objects (application of area instead of points),
- lower the degree of generalization of presented area, and thus map a larger number of details,
- more precisely localize the mapped objects,
- increase the analytical potential of the system.

Results presented in the article are compiled from experience of making various kinds of elaborations (M.A. theses, eco-physiographical elaborations of basic districts).

The ecological map in 1:10 000 constitutes an expansion of content of the ecological map in 1:50 000. It is treated as source material, so many of the elements of its content were directly transferred to the large-scale map. In addition, the content of the new map contains some elements related to degradation and protection of surface and underground waters taken from a hydrographic map in 1:50 000.

The main structure of the legend was maintained – the subject matter is listed on the basis of the same information levels. However, groups of appearing elements were enlarged and modified to a certain extent.

The scope of content of the analog map is somewhat narrower than that of its digital version due to

editorial limitations affecting its clarity, e.g. the number of colors used, the number of overlapping patterns, large number of range lines used, etc. The digital version does not have these limitations. In the digital version the same structure of subject layers as in the map in 1:50 000 was maintained, but it was enlarged by new layers, adding over 40 new divisions.

The presented proposition of the map's extended content needs further discussion. It is essential to define the particular subject layers precisely, because in a dynamic natural environment, a frequent problem with the large-scale elaboration is adequate classification of some regions, and this in turn is important in later analytical work. It seems necessary to elaborate an instruction to finally define the scope of map content – its graphic form for the analog version and the structure of data bases for the digital one.

*Translated by M. Horodyski*