

**INTEROPERACYJNA BAZA
DANYCH KRENOLOGICZNYCH (BDK)
JAKO INTEGRALNA CZĘŚĆ INFRASTRUKTURY
PRZESTRZENNYCH DANYCH PRZYRODNICZYCH
DRAWIEŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO***

INTEROPERABLE SPRINGS DATA BASE (SDB) AS A PART
OF ENVIRONMENTAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE
OF DRAWA NATIONAL PARK

Marcin Stępień¹, Urszula Stępień²

¹ Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski

² Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

Słowa kluczowe: źródła, krenologia, baza danych, Drawieński Park Narodowy, GIS
Keywords: springs, spring hydrogeology, data base, Drawa National Park, GIS

Wstęp

Jednym z celów badań realizowanych w latach 2008-2010 w Drawieńskim Parku Narodowym (DPN) i jego otulinie było zaprojektowanie i wykonanie interoperacyjnej bazy danych krenologicznych (BDK), która mogłaby stać się częścią tworzonej w Parku infrastruktury przestrzennych danych przyrodniczych. Krenologia jest nauką z pogranicza hydrogeologii i hydrografii zajmująca się badaniem źródeł. Zebrane w bazie informacje dotyczą źródeł jako obiektów hydrogeologicznych bez uwzględnienia zagadnień związanych z organizmami żywymi, dla których miejsce wypływu jest środowiskiem bytowania. Jest to pierwsze tego typu opracowanie w DPN wykonane zgodnie z obowiązującymi wymogami hydrogeologicznymi. Baza danych krenologicznych jest cennym źródłem wiedzy o lokalizacji i stanie źródeł na terenie parku, co pozwoli w przyszłości monitorować stan i jakość obiektów, a także lepiej je chronić. Dzięki opisywanym pracom DPN stał się prawdopodobnie pierwszym w Polsce parkiem narodowym posiadającym bazę danych krenologicznych wykonaną z zachowaniem niezbędnych standardów (Łochyński, Guzik, 2009).

* Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008-2010 jako projekt badawczy N N306 283135.

Metodyka tworzenia bazy danych krenologicznych (BDK)

Wszystkie badane na terenie DPN i jego otuliny źródła zostały scharakteryzowane za pomocą danych ilościowych i jakościowych oraz wyników badań laboratoryjnych. Dzięki szczegółowej analizie danych możliwe było zaprojektowanie takiej struktury bazy, która pozwoli nie tylko szybko i wygodnie przeszukiwać jej zawartość, ale przede wszystkim dotrzeć do cyklicznie powtarzanych sesji pomiarowych unikając jednocześnie zwielokrotniania informacji. Rezultatem prac są założenia techniczne, w oparciu o które w środowisku ArcGIS utworzono bazę danych krenologicznych (BDK), mogącą współdziałać z pozostałymi elementami infrastruktury przestrzennych danych przyrodniczych DPN w czym przejawia się jej interoperacyjność. Wszystkie dane podzielono na bloki tematyczne, a następnie utworzono relacje, łączące poszczególne grupy danych w spójną całość. Takie rozwiązanie stwarza możliwość dalszej rozbudowy bazy danych krenologicznych nie tylko o nowe obiekty, ale także dodawać nowe wyniki obserwacji i badań źródeł ujętych już w bazie. Wszystkie nazwy plików oraz opisanych w nich atrybutów zapisano bez użycia polskich znaków. Zabieg ten wykonano w celu uniknięcia ewentualnych konfliktów pomiędzy danymi a oprogramowaniem wynikające z użycia różnych sposobów kodowania znaków.

Dane o źródłach podzielono na 5 grup uporządkowanych w formie tabel (w nawiasie podano nazwę tabeli w bazie):

- Identyfikacja źródeł (ZR_ID)
- Parametry fizykochemiczne (ZR_FIZCHEM)
- Parametry chemiczne (ZR_CHEM)
- Pozostałe parametry (ZR_INNE)
- Dane izotopowe (ZR_IZOTOP)

Wszystkie wymienione grupy zawierają kod (KOD_ZR) i symbol (SYMBOL_ZR) źródła oraz identyfikator pomiarów (ID_POMIAR), które pozwalają na uniknięcie pomyłek w identyfikacji źródeł i opisujących je parametrów oraz korelowanie danych między sobą. W specyfikacjach technicznych warstwy informacyjnej i poszczególnych tabel z danymi, poza nazwą rekordu i jego techniczną charakterystyką, umieszczono opis oraz przykład pozwalający jednoznacznie interpretować poszczególne rekordy i sposób ich zapisu w bazie. Dodano także informację dotyczącą wymogu wypełnienia danej pozycji w bazie (O – obligatoryjny; F – fakultatywny; W – warunkowy). Parametry obligatoryjne określają minimalną ilość informacji jaka powinna opisywać źródło. Parametrami warunkowymi są data i autor. Powinny być wypełnione, gdy możliwe było dokonanie badań prób wody. Pozostałe elementy mają status „fakultatywny” i ich wypełnienie jest uzależnione od możliwości dokonania określonych badań i/lub pobrania prób.

Założenia techniczne bazy danych krenologicznych (BDK)

Wszystkie opisane w bazie źródła zostały zlokalizowane i przedstawione na wektorowej warstwie punktowej o nazwie **zrodla_point** (tab. 1), odwzorowanej w państwowym układzie współrzędnych geodezyjnych 1992. Warstwa zawiera tylko podstawowe atrybuty (kod i symbol źródła), które umożliwiają komunikację ze słownikiem **ZR_ID**, gdzie zawarte są szczegółowe informacje na temat poszczególnych obiektów.

Tabela 1. Specyfikacja techniczna warstwy informacyjnej zrodla_point

Nazwa rekordu	Opis	Przykład	Liczba znaków	Dokładność	Typ	Wymóg
KOD_ZR	Kod źródła jest łącznikiem pomiędzy warstwą punktową źródeł a słownikiem i wynikami badań. Wartość liczbową; grupa 1000	1002	4	0	Long integer	O
SYMBOL_ZR	Symbol źródła nadany przez autora pomiaru. Pierwsza litera symbolizuje rzekę, z którą związane jest dane źródło (P – rz. Płociczna, D – rz. Drawa, K – rz. Korytnica)	P039	4	nd	Text	O

Identyfikacja źródeł (ZR_ID)

Wszystkie podstawowe informacje dotyczące lokalizacji danych w układzie 1992 oraz względem jednostek podziału terytorialnego kraju (wg stanu na 1 stycznia 2011 r.) i przynależności do jednostek geograficznych, hydrogeologicznych, geologicznych zawarto w tabeli Identyfikacja źródeł (ZR_ID) (tab. 2). Ujęto tu także ogólną charakterystykę źródeł, taką jak forma morfologiczna miejsca wypływu i siła motoryczna wypływu, również informacje o waloryzacji przyrodniczej poszczególnych obiektów.

Kolejne tabele zawierają wyniki badań terenowych i laboratoryjnych. Każdy rekord w tabeli dotyczy ściśle określonej próby pobranej w zdefiniowanej lokalizacji i serii pomiarowej. Wszystkie te informacje są niezbędne, by możliwe było dokonywanie analiz zmienności poszczególnych parametrów w czasie i przestrzeni.

Parametry fizykochemiczne (ZR_FIZCHEM)

W tabeli 3 uwzględniono parametry fizykochemiczne, które mierzono bezpośrednio w terenie podczas wszystkich sesji pomiarowych. m.in. wydajność źródła, temperaturę wody, pH, przewodność elektrolityczną właściwą (PEW), potencjał redox, nazwisko autora obserwacji, datę obserwacji, sezon (letni, zimowy) oraz informację o tym czy pobrano próbkę wody do badań laboratoryjnych.

Parametry chemiczne (ZR_CHEM)

Tabela 4 zawiera informacje o składzie chemicznym wody oznaczonym w toku badań laboratoryjnych. Tu znajdują się informacje o zawartości poszczególnych jonów (Na, K, Ca, Mg, SO₄, Cl, NO₃, HCO₃) oraz określonych pierwiastków (m.in. F, Fe, Mn, As, Sr, Co, Zn, Ti, V). Ze względu na to, że stężenie jonów lub pierwiastków wyrażane jest w różnych jednostkach miary, w nagłówkach poszczególnych parametrów ujęto symbol jednostki. Ponadto stosowano też symbole chemiczne.

Pozostałe parametry (ZR_INNE)

Tabela 5 obejmuje informacje o typie hydrochemicznym wody (wg klasyfikacji Szczukariewa-Prikłońskiego), wartościach suchej pozostałości, mineralizacji, sumie głównych anionów i kationów (mval/L) oraz wartość błędu analizy chemicznej obliczoną z jej bilansu jonowego. Tu w nazwie parametrów także zawarto jednostki miary.

Tabela 2. Specyfikacja techniczna ZR_ID

Nazwa rekordu	Opis	Przykład	Liczba znaków	Dokładność	Typ	Wymóg
KOD_ZR	Kod źródła jest łącznikiem pomiędzy warstwą punktową źródeł a słownikiem i wynikami badań. Wartość liczbowa; grupa 1000	1002	4	0	Long integer	O
SYMBOL_ZR	Symbol źródła nadany przez autora pomiaru. Pierwsza litera symbolizuje rzekę, z którą związane jest dane źródło (P – rz. Płociczna, D – rz. Drawa, K – rz. Korytnica)	P040	4	nd	Text	O
NAZWA_ZR	Nazwa źródła zgodna z mapą topograficzną lub nazwa autorska	Wydrowe Łęgi	40	nd	Text	F
X_92	Współrzędna X w układzie 1992 (wg kartezjańskiego układu współrzędnych)	500765	6	0	Long integer	O
Y_92	Współrzędna Y w układzie 1992 (wg kartezjańskiego układu współrzędnych)	295168	6	0	Long integer	O
Z_topo	Współrzędna wysokościowa Z odczytana z mapy topograficznej w skali 1:10 000	89	3	0	Long integer	F
WOJEWODZTWO	Nazwa województwa	zachodnio-pomorskie	25	nd	Text	O
POWIAT	Nazwa powiatu	choszczeński	25	nd	Text	O
GMINA	Nazwa gminy	Człopa	25	nd	Text	O
DPN_OTULINA	Przynależność do DPN lub otuliny	DPN	10	nd	Text	O
JEDN_GEOGR	Nazwa jednostki geograficznej wg Kondrackiego	Równina Drawska	20	nd	Text	O
NR_MHP	Nr arkusza MHP	270	4	0	Long integer	O
NAZWA_MHP	Nazwa arkusza MHP	Choszczno	20	nd	Text	F
JEDN_MHP	Jednostka hydrogeologiczna wg MHP	cQI	15	nd	Text	O
NR_SMGP	Nr arkusza SMGP	270	4	0	Long integer	O
NAZWA_SMGP	Nazwa arkusza SMGP	Choszczno	25	nd	Text	O
JEDN_SMGP	Jednostka geologiczna wg SMGP	PŻ+P	30	nd	Text	F
TYP_ZR	Typ źródła w klasyfikacji morfologicznej	korytowe	10	nd	Text	O
WYPLYW	Sila motoryczna wypływu	descenzyjne	15	nd	Text	O
WALORYZACJA	Waloryzacja krenologiczna obiektu	1	1	0	Short Integer	O
INNE_OBS	Inne obserwacje	Kolonie bakterii siarkowo-dorowych	200	nd	Text	F
AUTOR	Imię i nazwisko osoby dokonującej pomiarów i poboru prób	Marcin Stępień	30	nd	Text	O
JEDNOSTKA	Nazwa jednostki osoby dokonującej pomiarów i poboru prób	Uniwersytet Warszawski Wydział Geologii	50	nd	Text	O
STANOWISKO	Stanowisko osoby dokonującej pomiarów i poboru prób	adiunkt	15	nd	Text	F

Tabela 3. Specyfikacja techniczna ZR_FIZCHEM

Nazwa rekordu	Opis	Przykład	Liczba znaków	Dokładność	Typ	Wymóg
ID_POMIAR	Identyfikator pomiaru	10034	5	0	Long integer	O
KOD_ZR	Kod źródła jest łącznikiem pomiędzy warstwą punktową źródeł a słownikiem i wynikami badań. Wartość liczbowa; grupa 1000	1002	4	0	Long integer	O
SYMBOL_ZR	Symbol źródła nadany przez autora pomiaru. Pierwsza litera symbolizuje rzekę, z którą związane jest dane źródło (P – rz. Płociczna, D – rz. Drawa, K – rz. Korytnica)	P040	4	nd	Text	O
SEZON	Symbol sezonu: L – lato, Z – zima	L	1	nd	Text	O
PROBA	Informacja o poborze próby (T – tak, N – nie)	T	1	nd	Text	O
TEMP_WODY	Temperatura wody [o]	8,9	3	1	Float	O
pH	Odczyn pH wody [-]	8,22	4	2	Float	F
PEW	Przewodność elektrolityczna właściwa [μ S/cm]	413	4	0	Long integer	F
REDOX	Potencjał redox [mV]	-288	4	0	Long integer	F
O_procent	Stężenie tlenu rozpuszczonego [%]	28,3	4	1	Double	F
O_mg_L	Stężenie tlenu rozpuszczonego [mg/l]	11,32	4	2	Double	F
WYDAJNOSC	Wydajność źródła [l/s]	0,75	4	3	Double	F
DATA_OBS	Data wykonania badań (pomiarów terenowych i pobór próbki do badań laboratoryjnych)	2009-04-01	10	nd	Date	W
AUTOR_OBS	Wykonujący badania [imię i nazwisko]	Marcin Sępień	30	nd	Text	W
UWAGI	Uwagi i komentarze	Próbka gruntu	150	nd	Text	F

Tabela 4. Specyfikacja techniczna ZR_CHEM

Nazwa rekordu	Opis	Przykład	Liczba znaków	Dokładność	Typ	Wymóg
ID_POMIAR	Identyfikator pomiaru	10034	5	0	Long integer	O
KOD_ZR	Kod źródła jest łącznikiem pomiędzy warstwą punktową źródeł a słownikiem i wynikami badań. Wartość liczbowa; grupa 1000	1002	4	0	Long integer	O
SYMBOL_ZR	Symbol źródła nadany przez autora pomiaru. Pierwsza litera symbolizuje rzekę, z którą związane jest dane źródło (P – rz. Płociczna, D – rz. Drawa, K – rz. Korytnica)	P40	4	nd	Text	O
Na_mg_L	Stężenie jonu Na ⁺ [mg/l]	39,12	5	2	Double	F
Na_mval_L	Stężenie jonu Na ⁺ [mval/l]	1,02	4	2	Double	F
Na_proc_mval	Udział jonu Na ⁺ wśród głównych kationów [%]	11	2	0	Long integer	F
K_mg_L	Stężenie jonu K ⁺ [mg/l]	11,35	5	2	Double	F
K_mval_L	Stężenie jonu K ⁺ [mval/l]	0,03	4	9	Double	F
K_proc_mval	Udział jonu K ⁺ wśród głównych kationów [%]	3	2	0	Long integer	F
Ca_mg_L	Stężenie jonu Ca ⁺ [mg/l]	131,33	5	2	Double	F
Ca_mval_L	Stężenie jonu Ca ⁺ [mval/l]	4,11	4	2	Double	F

cd. tabeli 4

Nazwa rekordu	Opis	Przykład	Liczba znaków	Dokładność	Typ	Wymóg
Ca_proc_mval	Udział jonu Ca ⁺ wśród głównych kationów [%]	87	2	0	Long integer	F
Mg_mg_L	Stężenie jonu Mg ²⁺ [mg/l]	55,37	5	2	Double	F
Mg_mval_L	Stężenie jonu Mg ²⁺ [mval/l]	2,01	4	2	Double	F
Mg_proc_mval	Udział jonu Mg ²⁺ wśród głównych kationów [%]	14	2	0	Long integer	F
Cl_mg_L	Stężenie jonu Cl ⁻ [mg/l]	14,17	5	2	Double	F
Cl_mval_L	Stężenie jonu Cl ⁻ [mval/l]	0,81	4	2	Double	F
Cl_proc_mval	Udział jonu Cl ⁻ wśród głównych kationów [%]	7	2	0	Long integer	F
SO4_mg_L	Stężenie jonu SO ₄ ²⁻ [mg/l]	33,39	5	2	Double	F
SO4_mval_L	Stężenie jonu SO ₄ ²⁻ [mval/l]	2,03	4	2	Double	F
SO4_proc_mval	Udział jonu SO ₄ ²⁻ wśród głównych kationów [%]	21	2	0	Long integer	F
HCO3_mg_L	Stężenie jonu HCO ₃ ⁻ [mg/l]	171,44	5	2	Double	F
HCO3_mval_L	Stężenie jonu HCO ₃ ⁻ [mval/l]	4,11	4	2	Double	F
HCO3_proc_mval	Udział jonu HCO ₃ ⁻ wśród głównych kationów [%]	76	2	0	Long integer	F
NO3_mg_L	Stężenie jonu NO ₃ ⁻ [mg/l]	0,97	5	2	Double	F
NO3_mval_L	Stężenie jonu NO ₃ ⁻ [mval/l]	0,03	4	2	Double	F
NO3_proc_mval	Udział jonu NO ₃ ⁻ wśród głównych kationów [%]	1	2	0	Long integer	F
Fe_mg_L	Stężenie całkowite jonów Fe [mg/l]	1,01	5	3	Double	F
Mn_mg_L	Stężenie całkowite jonów Mn [mg/l]	0,011	5	3	Double	F
Al_mg_L	Stężenie całkowite jonów Al [mg/l]	0,003	5	2	Double	F
SiO2_mg_L	Stężenie całkowite jonów SiO ₂ [mg/l]	12,18	5	2	Double	F
F_mg_L	Stężenie całkowite jonów F [mg/l]	0,21	4	2	Float	F
PO4_mg_L	Stężenie całkowite jonów PO ₄ [mg/l]	0,33	4	2	Double	F
Sr_mg_L	Stężenie całkowite jonów Sr [mg/l]	0,3815	5	4	Double	F
Ba_mg_L	Stężenie całkowite jonów Ba [mg/l]	0,2223	5	4	Double	F
Ti_mg_L	Stężenie całkowite jonów Ti [mg/l]	0,0001	5	4	Double	F
V_mg_L	Stężenie całkowite jonów V [mg/l]	0,0000	5	4	Double	F
Cr_mg_L	Stężenie całkowite jonów Cr [mg/l]	0,0001	5	4	Double	F
Co_mg_L	Stężenie całkowite jonów Co [mg/l]	0,0011	5	4	Double	F
Ni_mg_L	Stężenie całkowite jonów Ni [mg/l]	0,0003	5	4	Double	F
Cu_mg_L	Stężenie całkowite jonów Cu [mg/l]	0,0001	5	4	Double	F
Zn_mg_L	Stężenie całkowite jonów Zn [mg/l]	0,0011	5	4	Double	F
As_mg_L	Stężenie całkowite jonów As [mg/l]	0,0000	5	4	Double	F

Dane izotopowe (ZR_IZOTOP)

Tabela 6 zawiera informacje o wynikach badań izotopów wodoru (³H, ²H) oraz tlenu (¹⁸O). Wyniki te znalazły się w osobnym zestawieniu ze względu na pewnego rodzaju odrębność informacji, które niosą. Umieszczenie ich w tabeli wraz z wynikami analiz chemicznych czy właściwości fizykochemicznych znacznie powiększyłoby i tak już dużych rozmiarów wykaz, a przygotowanie dla nich nowej tabeli pozwala na łatwy dostęp do wszystkich wykonanych analiz i szybką ocenę jak dany wynik prezentuje się na tle pozostałych. Ponadto badania izotopowe wykonywane są znacznie rzadziej niż pozostałe badania laboratoryjne.

Tabela 5. Specyfikacja techniczna ZR_INNE

Nazwa rekordu	Opis	Przykład	Ilość znaków	Dokładność	Typ	Wymóg
ID_POMIAR	Identyfikator pomiaru	10034	5	0	Long integer	O
KOD_ZR	Kod źródła jest łącznikiem pomiędzy warstwą punktową źródeł a słownikiem i wynikami badań. Wartość liczbową; grupa 1000	1002	4	0	Long integer	O
SYMBOL_ZR	Symbol źródła nadany przez autora pomiaru. Pierwsza litera symbolizuje rzekę, z którą związane jest dane źródło (P – rz. Płociczna, D – rz. Drawa, K – rz. Korytnica)	P40	4	nd	Text	O
M_mg_L	Wartość mineralizacji [mg/l]	235,47	5	2	Float	F
SP_mg_L	Sucha pozostałość [mg/l]	185,47	5	2	Double	F
SA_mval_L	Suma głównych anionów [mval/l]	4,53	4	2	Double	F
SK_mval_L	Suma głównych kationów [mval/l]	4,37	4	2	Double	F
B_proc	Błąd analizy [%]	11,3	3	1	Double	F
SzP	Typ hydrochemiczny wg klasyfikacji Szczukariewa-Prikłońskiego ze zmianami	HCO3-SO4-Ca-Mg	20	nd	Text	F

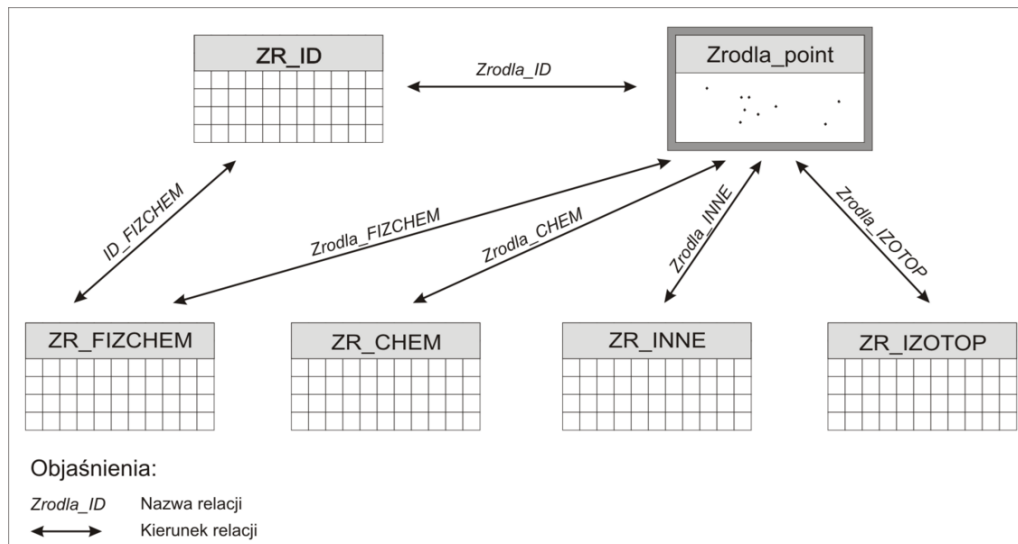
Tabela 6. Specyfikacja techniczna ZR_IZOTOP

Nazwa rekordu	Opis	Przykład	Długość	Dokładność	Typ	Wymóg
ID_POMIAR	Identyfikator pomiaru	10034	5	0	Long integer	O
KOD_ZR	Kod źródła jest łącznikiem pomiędzy warstwą punktową źródeł a słownikiem i wynikami badań. Wartość liczbową; grupa 1000	1002	4	0	Long integer	O
SYMBOL_ZR	Symbol źródła nadany przez autora pomiaru. Pierwsza litera symbolizuje rzekę, z którą związane jest dane źródło (P – rz. Płociczna, D – rz. Drawa, K – rz. Korytnica)	P040	4	nd	Text	O
TRYT_info	Zawartość izotopu 3H w wodzie [TU]	10,42 ±0,96	12	nd	Text	F
DEUTER_info	Zawartość izotopu 2H w wodzie [%]	-9,31	12	nd	Text	F
TLEN_info	Zawartość izotopu 18O w wodzie [%]	-70,15	12	nd	Text	F

Opracowanie bazy danych krenologicznych

Wszystkie opisane powyżej grupy danych uporządkowanych w formie tabel powiązane zostały z użyciem oprogramowania ArcGIS z przygotowaną w formie pliku *.shp warstwą punktową (zrodla_point) oraz tabelą identyfikującą źródła (ZR_ID) za pomocą odpowiednio zdefiniowanych relacji, co ilustruje rysunek. W wyniku tej operacji powstała przestrzenna baza danych krenologicznych (BDK).

Wszystkie relacje nazwano w sposób jednoznacznie określający jakie grupy danych zostały powiązane ze sobą. Nazwy składają się z 2 członów zaczerpniętych z nazw grup danych, które są połączone daną relacją. Dwukierunkowość relacji pozwala dotrzeć do szukanych informacji przez wskazanie źródła na mapie, jak również zlokalizować na mapie źródła spełniające wcześniej zdefiniowane kryteria. Jediną relacją typu „jeden do jednego” jest ta



Rysunek. Uproszczony schemat bazy danych krenologicznych

łączącą warstwę punktową (zrodla_point) z tabelą identyfikującą źródła (ZR_ID). Pozostałe relacje są typu „jeden do wielu”, gdzie każdemu źródłu opisanemu w tabeli identyfikującej źródła (ZR_ID) oraz zlokalizowanemu na warstwie punktowej (zrodla_point) odpowiada wiele wyników badań terenowych i/lub laboratoryjnych (ZR_FIZCHEM, ZR_CHEM, ZR_INNE, ZR_IZOTOP).

Zastosowanie bazy danych krenologicznych

Opisywana baza danych, tak jak inne znane bazy danych źródeł (Staśko, Buczyński, Olichwer, Tarka, 2008; Siwek, 2007), niezależnie od sposobu ich wykonania i wykorzystanego oprogramowania, stworzona została w celach ściśle praktycznych. Forma ta pozwala uporządkować dane, co znacznie ułatwia zarządzania nimi i wykonywanie różnorodnych analiz. Przeglądanie BDK nie wymaga oprogramowania komercyjnego, może to być darmowa przeglądarka ArcReader. Polega ono na tym, by po wskazaniu w jednej z tabel interesującej nas danej (lub grupy danych spełniającej zdefiniowane kryterium) wywołać odpowiednią relację, pozwalającą dotrzeć do powiązanych z nimi informacji. Przykładowo, jeśli interesują nas własności fizykochemiczne źródeł zlokalizowanych na obszarze województwa zachodniopomorskiego i jednocześnie położonych w obrębie Drawieńskiego Parku Narodowego należy przy użyciu narzędzia do selekcji w tabeli ZR_ID wybrać źródła spełniające to kryterium. Następnie konieczne jest wskazanie relacji ID_FIZCHEM wiążącej dane identyfikacyjne (ZR_ID) z danymi fizykochemicznymi (ZR_FIZCHEM). W tabeli ZR_FIZCHEM zostaną zaznaczone wszystkie dane spełniające wyżej określone kryterium. Ponieważ relacja jest typu „jeden do wielu” zaznaczone zostaną dane ze wszystkich sesji pomiarowych wykonanych dla źródeł spełniających zadane kryteria. Relacja ID_FIZCHEM jest dwukierunkowa, co oznacza, że po wybraniu źródeł o określonych właściwościach fizykochemicznych mo-

żemy uzyskać informacje na temat np. ich położenia i typu. W tym przypadku wybierać dane możemy poprzez zaznaczenie źródeł zlokalizowanych na mapie, przedstawionych za pomocą warstwy punktowej (zrodla_point). Po wyselekcjonowaniu interesujących użytkownika źródeł wywołanie relacji Zrodla_CHEM spowoduje wyświetlenie w tabeli zawierającej dane z badań laboratoryjnych (ZR_CHEM) wszystkich informacji na temat składu chemicznego wody w zaznaczonych źródłach. Ponieważ relacja jest dwukierunkowa, wskazanie pomiaru/informacji/próbki o danym składzie chemicznym spowoduje podświetlenie na mapie źródła, z którego pochodzi próbka.

Opisane powyżej proste kwerendy można wykonać korzystając jedynie z zasobów bazy danych krenologicznych. Jednakże rozbudowa tworzonej infrastruktury przestrzennych danych przyrodniczych DPN o dane zawarte w BDK otwiera nowe możliwości analiz. Jest to szczególnie cenne, gdyż stworzona została możliwość przeprowadzania badań i analiz zależności przestrzennych i czasowych pomiędzy elementami przyrody ożywionej i nieożywionej. Takie rozwiązanie otwiera nowe szanse na rozwój i optymalizację ochrony przyrody w granicach parku i jego otuliny.

Podsumowanie

Jednym z podstawowych problemów powstających podczas wykonywania większych projektów badawczych jest rosnąca lawinowo ilość różnorodnych danych związana z pomiarami, oznaczeniami, obserwacjami itd. Nie ma skuteczniejszego sposobu ich zagospodarowania i uporządkowania nad uformowanie ich w bazę danych. Rygory stawiane tego rodzaju obiektom wymuszają na administratorach takie zaprojektowanie struktury, by przy możliwie najprostszej budowie bazy osiągnąć maksymalne korzyści płynące z jej zarządzania. Opisany w artykule przykład, to w istocie nieskomplikowana baza danych, zawierająca wszystkie wyniki dwuletnich badań źródeł na stosunkowo dużej powierzchni terenu. Przeglądający bazę nie musi wykazywać się zaawansowanymi umiejętnościami, wystarczy znajomość podstaw GIS. Każdy użytkownik za pomocą kilku kliknięć myszką jest w stanie dokonać analizy informacji zawartych w bazie. Co ważne, opisana baza może być obiektem samodzielnym i niezależnym, jak również może być w obecnej postaci włączona w infrastrukturę danych przestrzennych dla obszaru Drawieńskiego Parku Narodowego, obejmujących większość komponentów środowiska przyrodniczego i wraz z nimi rozpatrywana.

Literatura

- Lochyński M., Guzik M., 2009: Standard danych GIS w ochronie przyrody. Wersja 3.03.01. Poznań-Zakopane-Kraków.
- Siwek J., 2007: Baza danych o źródłach na Wyżynie Śląskiej i Małopolskiej – uwagi metodyczne. [W:] Jokiel P., Moniewski P., Ziulkiewicz M., (red.), Źródła Polski – wybrane problemy krenologiczne. Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Staško S., Buczyński S., Olichwer T., Tarka R., 2008: Baza danych źródeł jako narzędzie rozpoznania warunków hydrogeologicznych dla obszarów górskich na przykładzie Ziemi Kłodzkiej. I Polski Kongres Geologiczny, Kraków 26-28.06.2008, 113 s.

Abstract

*This spring hydrogeology database is the result of two-year study of natural groundwater outflows (springs) in the Drawa National Park (DNP) and its border area. This is the first database containing information about all springs in this area that is documented and examined in accordance with the hydrogeological and GIS requirements. The database will help the Park Directorate with the management of slightly underestimated abiotic component of nature and allow to better protect springs. Additionally, it will be the basis for many further studies such as natural groundwater quality assessment and, in the long-term, determining changes in water quality, for designation of natural hydrochemical background for the Park and its border area. It will be possible to study seasonal and spatial variation of groundwater outflows and their impact on the shaping and development of elements of the biotic environment. DPN is probably the first Polish national park having springs hydrogeology database. It will become an integral component of the natural spatial data infrastructure created in the DPN. Hydrogeological data developed in the form of a personal geodatabase created in the ArcGIS environment provides the ability to generate thematic layers and export them as *.shp file which allows free access, including users of non-commercial software. Authors of the geodatabase pay special attention to its interoperability, or cooperation with other components of environmental spatial data infrastructure. This database preparation in accordance with accepted standards of creating this type of objects is equally important.*

dr Marcin Stępień
marcin.stepien@uw.edu.pl

dr Urszula Stępień
urszula.stepien@pgi.gov.pl