

Dane geośrodowiskowe – zakres i udostępnianie zgromadzonej informacji

Barbara Palacz¹, Olimpia Kozłowska¹, Anna Pasieczna¹, Agnieszka Konon¹



B. Palacz

O. Kozłowska

A. Pasieczna

A. Konon

Geoenvironmental databases – the scope of data and sharing collected information. *Prz. Geol.*, 69: 751–758.

A b s t r a c t. The Geoenvironmental Map of Poland is dedicated to the most important issues related to the effective management of mineral resources, in the context of both already documented deposits and the perspective base for individual minerals. The information collected on the map is presented in the context of environmental conditions that may significantly affect the possibility of exploitation minerals. The three editions of the Geoenvironmental Map of Poland cover a total of 3,255 sheets A

and 2,170 sheets B, available in analogue and digital form, using web services and tools. Free and easy access, as well as a wide cross-section of data, makes the Geoenvironmental Map of Poland can realistically support the activities of geological administration at the poviata and voivodship levels.

Keywords: Geoenvironmental Map of Poland, geoenvironmental data, geochemical data

Mapa Geośrodowiskowa Polski II (MGŚP II), realizowana w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym (PIG-PIB) od 1997 r. doczekała się zakończenia trzech pełnych edycji. Do tej pory opracowano łącznie 3255 arkuszy planszy A (trzykrotne pełne pokrycie 1085 arkuszami) oraz 2170 arkuszy planszy B (dwukrotnie 1085 arkuszy). Mapa oraz jej dane przestrzenne dotyczą najistotniejszych zagadnień związanych z gospodarką kopalinami: od aktualnej bazy zasobowej, przez perspektywiczną – uwzględniającą zapotrzebowanie na kopaliny w bliższej oraz dalszej przyszłości, elementów zagospodarowania górniczego złóż, kończąc na uwarunkowaniach środowiskowych, które mają istotny wpływ na możliwości wykorzystania zasobów kopalin. Mapa Geośrodowiskowa Polski to już nie tylko mapa w wersji tradycyjnej, arkuszowej, ale także udostępniane w Internecie dane w formie serwisów i narzędzi sieciowych.

Dane geośrodowiskowe stanowią obecnie cenny zbiór ze względu na szeroki wachlarz tematyczny oraz praktyczny aspekt informacji geologiczno-surowcowej i środowiskowej. Stanowią one rzetelne źródło łatwo dostępnych, bezpłatnych informacji, gotowych do wykorzystywania przez pracowników administracji państwowej na szczeblu powiatowym i wojewódzkim, dla ułatwienia szeroko pojętego planowania racjonalnej gospodarki kopalinami, tworzenia koncepcji urbanistycznych, zrównoważonego zarządzania przestrzenią oraz zasobami naturalnymi (w tym przede wszystkim kopalinami) każdej jednostki administracyjnej.

PERSPEKTYWY I PROGNOZY SUROWCOWE DLA DOKUMENTOWANIA NOWYCH ZŁÓŻ

Spośród wszystkich danych MGŚP dla efektywnego korzystania z zasobów mineralnych została opracowana Warstwa normatywna KOPALINY – Kopaliny – perspektywy i prognozy udokumentowania nowych złóż kopalin.

Przedstawia ona obszary Polski, w których prowadzono prace badawcze mające na celu rozpoznanie warunków geologiczno-górnictwa występowania serii surowcowych oraz określenie parametrów jakościowych kopalin. W efekcie na mapie wskazano wiele obszarów, na których występują przesłanki do udokumentowania nowych złóż różnych typów kopalin. W świetle opracowywanych perspektywicznych strategii europejskich można uznać je za „rezerwy zasobowe”, zgodnie z aktualnie obowiązującymi kryteriami bilansowości (Rozporządzenie, 2015).

W zasobie danych geośrodowiskowych znajdują się obszary perspektywiczne, prognostyczne dla dokumentowania nowych złóż oraz obszary o negatywnych wynikach rozpoznania, wyznaczone na podstawie przeprowadzonych badań oraz analiz dostępnych danych geologicznych. W celu wyznaczenia obszarów prognostycznego i perspektywicznego występowania kopalin przeanalizowano wszelkiego rodzaju opracowania surowcowe (dokumentacje, sprawozdania) wykonane od lat 50. XX w. do dzisiaj. W przypadku kruszyw naturalnych i surowców ilastych wykonano także dodatkowe badania ilościowo-jakościowe dla obszarów surowcowych zlokalizowanych w pobliżu budowanych i planowanych dróg ekspresowych i autostrad oraz wokół aglomeracji miejskich wykazujących się dużym zapotrzebowaniem na te kopaliny, przy jednoczesnym ograniczeniu bazy zasobowej w udokumentowanych, okolicznych złóżach (Kozłowska i in., 2016, 2017b).

Materiały archiwalne dotyczące surowców energetycznych, chemicznych, metalicznych i skalnych, zebrane podczas prac kameralnych, zostały przeanalizowane pod kątem obowiązujących kryteriów bilansowości oraz możliwości podjęcia eksploatacji w kontekście ich kolizyjności z ochroną przyrody, dziedzictwa kulturowego oraz elementów zagospodarowania przestrzennego (Mikulski i in., 2016). O wyznaczonych obszarach prognostycznych i perspektywicznych zebrano informacje dotyczące nie tylko lokalizacji i zajmowanej powierzchni, rodzaju, wieku i genezie kopa-

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; barbara.palcz@pgi.gov.pl

liny, ale także o podstawowych parametrach jakościowych i geologiczno-górnictwa. Na rycinie 1 przedstawiono przykładowe okno atrybutowe oraz raport dla obszaru perspektywicznego z Warstwy normatywnej Kopaliny. Dla obszarów prognostycznych podano dodatkowo wielkość obliczonych zasobów. Tereny negatywnego rozpoznania zawierają informację o przyczynie określenia ich statusu jako negatywny: niespełnianie kryterium bilansowości, dużej zawartości domieszek obcych czy niekorzystnych warunkach geologiczno-górnictwa lub też braku kopaliny poszukiwanej. Wszystkie wyznaczone obszary w przejrzysty sposób systematyzują wiedzę na temat istniejących zasobów kopaliny i powinny być podstawą prowadzenia racjonalnej gospodarki surowcowej.

W wyniku przeprowadzonych prac powstał obszerny zbiór danych o obszarach, w granicach których można dokumentować złoża kopaliny. W bazie danych Warstwa normatywna Kopaliny (<http://emgsp.pgi.gov.pl/emgsp/>) znajdują się obecnie:

- 3512 obszarów prognostycznych dla występowania surowców,
- 8115 obszarów perspektywicznych dla występowania surowców,
- 5720 obszarów o negatywnych wynikach rozpoznania.

Stan rozpoznania geologicznego w niektórych przypadkach jest na tyle odpowiedni, że po wykonaniu niewielkiej liczby dodatkowych otworów rozpoznawczych byłoby możliwe udokumentowanie tam złóż w kategorii C₂.

Wskazanie obszarów prognostycznych i perspektywicznych dla poszczególnych kopaliny, zestawienie ich w jednej zunifikowanej, łatwo dostępnej dla użytkowników formie ciągłej bazy danych przestrzennych oraz udostępnianie tych informacji na portalach PIG-PIB stanowi ważne narzędzie wspierające zarówno działania Głównego Geologa Kraju w zakresie polityki surowcowej państwa, jak i jednostek

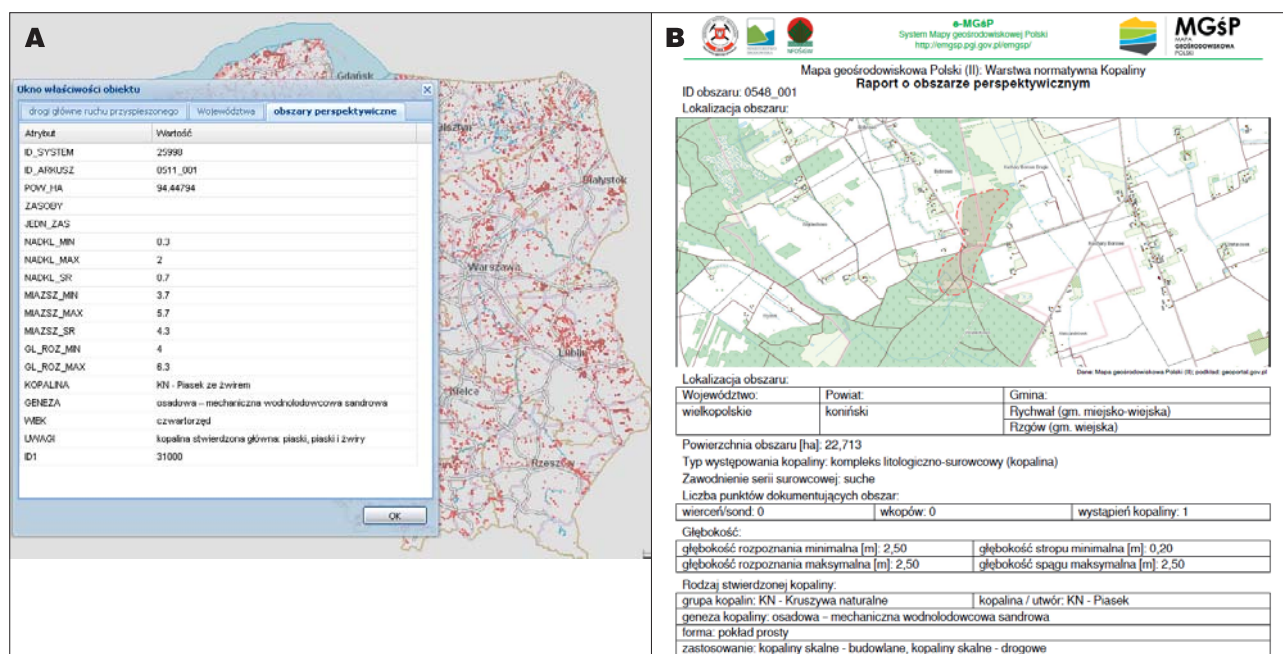
samorządu terytorialnego na wszystkich szczeblach. Pozwala ono w sposób prosty i przejrzysty czerpać informacje o perspektywach surowcowych w skali lokalnej, regionalnej i krajowej oraz wykorzystywać je w celu prowadzenia zrównoważonej gospodarki zasobami środowiska, w tym przede wszystkim zasobami kopaliny. Wykorzystanie danych surowcowych, poza bezpośrednim niewłaściwym wpływem na stan gospodarki stymuluje ją również pośrednio, poprzez wsparcie merytoryczne przedsiębiorczości opartej na wykorzystaniu kopaliny.

Zasób danych w bazie Warstwa normatywna Kopaliny jest elementem wspomagającym podejmowanie decyzji zarówno dla organów koncesyjnych, jak i dla przyszłych inwestorów związanych z sektorem wydobywczym. Baza ta powinna być także powszechnie wykorzystywana przez jednostki samorządu terytorialnego przy podejmowaniu decyzji urbanistyczno-inwestycyjno-lokalizacyjnych z uwagi na konieczność ochrony występujących zasobów surowcowych.

ZŁOŻA I GÓRNICTWO KOPALIN

W kontekście planowania racjonalnej gospodarki surowcowej istotna jest warstwa tematyczna zawierająca lokalizację złóż zarejestrowanych w bazie danych MIDAS (PIG-PIB) wraz z informacjami o stanie zagospodarowania złoża oraz o konfliktowości ewentualnej działalności wydobywczej na złożach z pozostałymi komponentami środowiska przyrodniczego. Każde złożo zostało skategoryzowane pod kątem zagospodarowania terenu i ochrony środowiska w trzech klasach (Instrukcja, 2005):

- klasa A – złoża małokonfliktowe, które są zlokalizowane poza terenami zabudowanymi, obszarami chronionymi, lasami i obszarami występowania gleb o wysokich



Ryc. 1. Zrzut ekranowy z serwisu <http://emgsp.pgi.gov.pl/emgsp/>, przedstawiający przykładowe okno atrybutowe dla obszaru perspektywicznego z Warstwy normatywnej Kopaliny (A) i przykładowy raport dla obszaru perspektywicznego z serwisu <http://emgsp.pgi.gov.pl/raporty> (B)

Fig. 1. A screenshot from website <http://emgsp.pgi.gov.pl/emgsp/>, presenting an exemplary attribute window of a prospective area from the Normative layer Mineralas (A) and an exemplary report of a prospective area from website <http://emgsp.pgi.gov.pl/raporty> (B)

klasach bonitacyjnych (w przypadku lasów i gleb chronionych dopuszcza się wyjątki po uzasadnieniu tej decyzji);

– klasa B – złoża konfliktowe, które mogą być eksploatowane po spełnieniu konkretnych wymagań określonych na podstawie całościowej oceny oddziaływania na środowisko wykonanej w ramach postępowania koncesyjnego; dotyczy to przede wszystkim złóż położonych w obszarach chronionych (np. parki krajobrazowe, gleby chronione), głównych zbiorników wód podziemnych i stref ochrony pośredniej ujęć, a także obszarów zagospodarowanych przestrzennie (np. infrastrukturą techniczną);

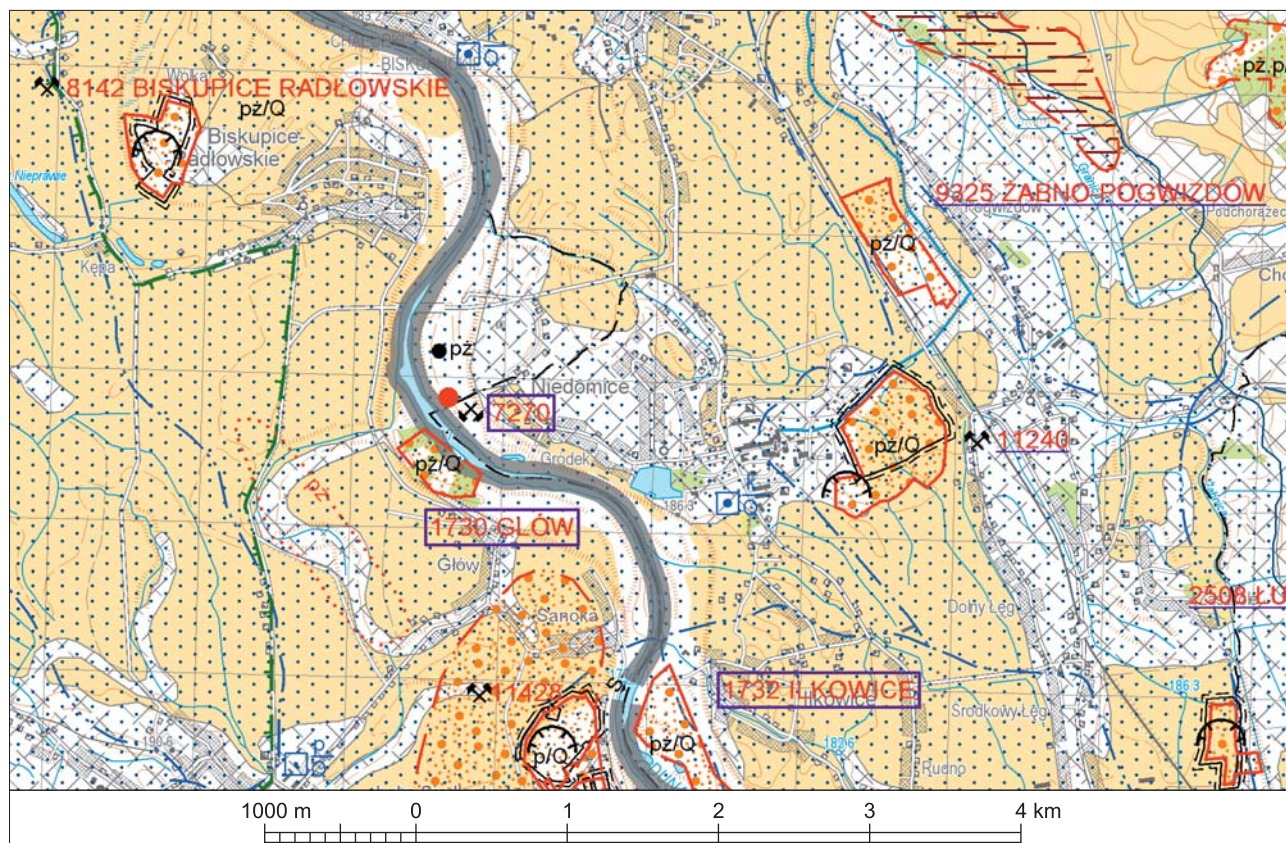
– klasa C – złoża bardzo konfliktowe, zlokalizowane w obszarach specjalnej ochrony przyrody i dziedzictwa narodowego (np. parki narodowe, rezerwy archeologiczne), na obszarach zurbanizowanych oraz specjalnej ochrony wód powierzchniowych i podziemnych.

Na rycinie 2 przedstawiono wycinek planszy A *Mapy Geośrodowiskowej Polski*, ark. nr 977 Tarnów, zawierający wszystkie trzy klasy złóż.

Uzupełnienie informacji o złożach stanowią przedstawione na mapie granice obszarów i terenów górniczych, a także lokalizacje zwałowisk odpadów mineralnych, szybów kopalnianych, punktów niekoncesjonowanej eksploatacji oraz granic wyrobisk poeksploatacyjnych. Osadzony na tle danych geośrodowiskowych zbiór informacji dotyczących eksploatacji kopalnin dostarcza pełnego obrazu sytuacji złożowo-górnictwej oraz jej potencjalnego wpływu na otoczenie na analizowanym obszarze, stanowiąc pomocne narzędzie w kontekście zarówno planowania gospodarki surowcowej, jak i zarządzania przestrzenią.

NIEKONCESJONOWANA EKSPLOATACJA KOPALIN

Wielokrotnie poruszany w ostatnich latach problem niekoncesjonowanej eksploatacji kopalnin (Nieć i in., 2014; Kozłowska i in., 2015, 2017; Gabryś-Godlewska i in., 2018) był dwukrotnie badany w skali kraju w ramach MGŚP w latach 1997–2005 oraz 2009–2015. Obecnie znalazł on odzwierciedlenie w projekcie *Monitoring Niekoncesjonowanej Eksploatacji Kopalnin* realizowanym na polecenie ministra właściwego ds. środowiska i w całości finansowanego przez NFOŚiGW w latach 2019–2022. Zgodnie z wytycznymi (Kozłowska i in., 2019) prowadzone są prace kameralne i terenowe, na podstawie których jest aktualizowana ogólnopolska baza danych poświęcona przede wszystkim wyrobiskom eksploatacyjnym, zlokalizowanym poza udokumentowanymi złożami. Powstają także opracowania zbiorcze charakteryzujące problematykę niekoncesjonowanej eksploatacji, stanu rekultywacji złóż zaniechanych oraz wybilansowanych w ujęciu powiatów. W bazie danych znajdują się, oprócz danych lokalizacyjnych, informacje dotyczące stwierdzonego stanu zagospodarowania wyrobiska, skali eksploatacji, parametrów wyrobiska, rodzaju i wieku kopaliny, składowania odpadów i zagrożeń wynikających z prowadzonej niekontrolowanej „dzikiej” działalności wydobywczej zarówno w granicach złóż (ryc. 3 – patrz str. 710), jak i poza ich granicami (ryc. 4 – patrz str. 710). Dodatkowo w bazie są umieszczane informacje dotyczące występowania stromych i wysokich skarp, nawisów i obrywów nadkładu, dewastacji drzewostanu w górnej części wyrobisk, nielegalnego składowania odpadów czy zagrożenia dla elementów infrastruktury:



Ryc. 2. Wycinek arkusza nr 977 Tarnów *Mapy Geośrodowiskowej Polski* (II), plansza A (Laskowicz i in., 2014)

Fig. 2. A part of map No. 977 Tarnów of *Geoenvironmental Map of Poland* (II), sheet A (Laskowicz et al., 2014)

naruszanie filarów ochronnych dróg, podkopywanie słupów trakcyjnych czy bliskość zabudowy. Realizowane obecnie prace stanowią aktualizację i rozbudowę danych opracowanych w latach 2009–2015 w ramach *Mapy Geośrodowiskowej Polski*. Wszystkie zebrane informacje są udostępniane sukcesywnie w miarę powstawania na stronie <http://srodowiskowa.pgi.gov.pl/moek>. Dodatkowo raporty z poszczególnych powiatów wraz z załącznikami dostępne są w aplikacji GeoLOG (baza.pgi.gov.pl).

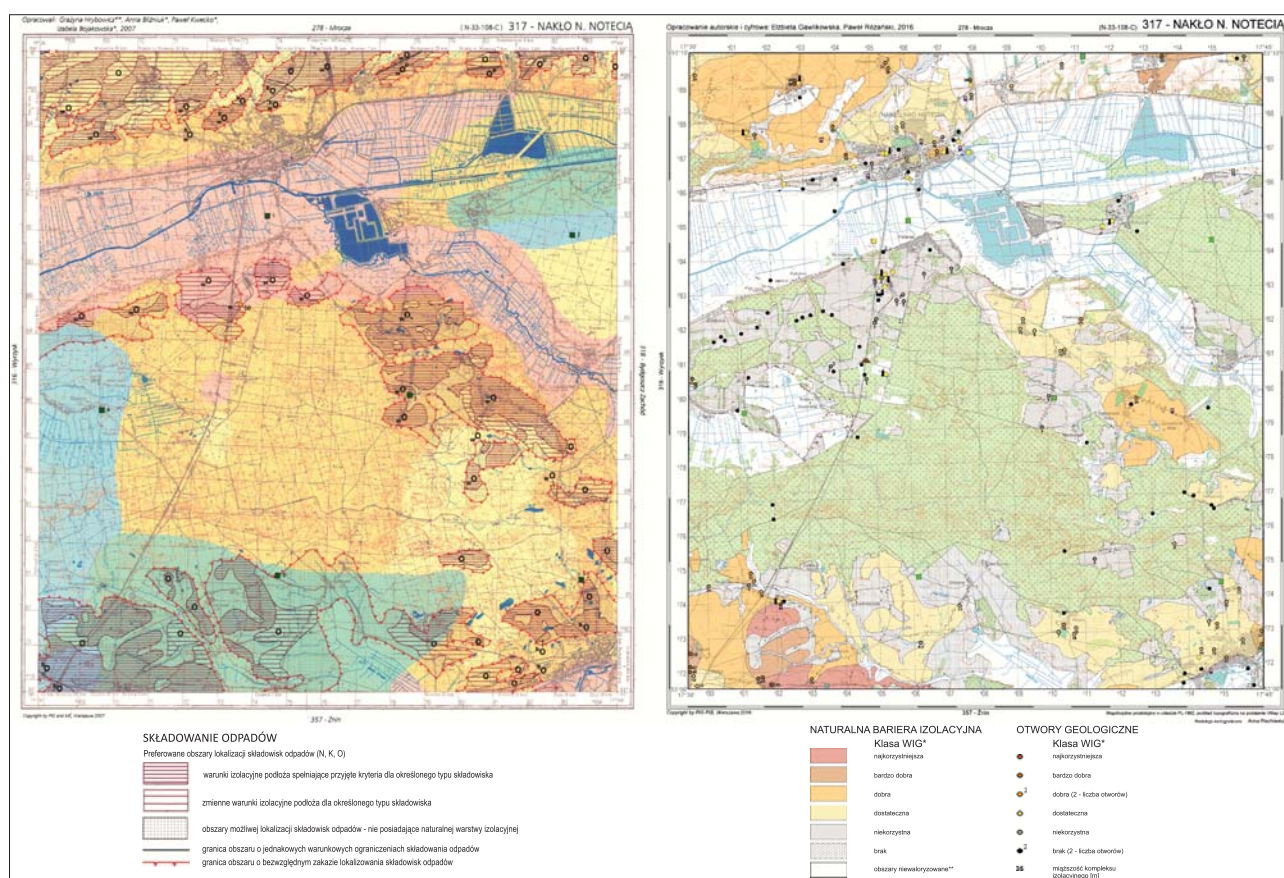
NATURALNE PARAMETRY IZOLACYJNOŚCI PODŁOŻA

Plansza B *Mapy Geośrodowiskowej Polski* jest poświęcona zagadnieniom związanym z ochroną powierzchni Ziemi przed negatywnym oddziaływaniem przedsięwzięć, które mogą zawsze znacząco lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. W ramach prac nad planszą B dwukrotnie dokonano analizy budowy geologicznej pod kątem:

– I (2005–2012) – jej uwarunkowań pod względem wymagań rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie, 2003) – warstwa danych Składowanie Odpadów oraz

– II (2013–2019) – analizy naturalnych parametrów izolacyjnych podłoża, ukierunkowanych na ochronę jakości wód podziemnych przed oddziaływaniem obiektów

uciążliwych lub potencjalnie uciążliwych dla środowiska – warstwa danych Naturalna Bariera Izolacyjna (NBI). Składowanie Odpadów to warstwa danych klasyfikująca preferowane obszary pod kątem lokalizacji składowisk poszczególnych typów odpadów (wg ówczesnie obowiązującego podziału: N – niebezpieczne, O – obojętne, K – inne niż obojętne i niebezpieczne w tym komunalne). Obszary bezkolizyjne pod kątem ochrony środowiska, a także umiejscowione poza aglomeracjami zostały podzielone wg istniejących warunków izolacyjności podłoża (spełniające przyjęte kryteria lub o zmiennych warunkach izolacyjności) oraz typów składowanych odpadów lub, w przypadku niekorzystnych warunków, określone jako nieposiadające warstwy izolacyjnej. W latach 2013–2019 dokonano pogłębionej analizy naturalnych parametrów izolacyjnych podłoża, korzystając z najbardziej aktualnych danych geologicznych i hydrogeologicznych. W wyniku tych prac powstała warstwa Naturalna Bariera Izolacyjna, której głównym celem była ochrona użytkowych poziomów wodonośnych przed możliwą migracją zanieczyszczeń antropogenicznych generowanych przez obiekty potencjalnie niebezpieczne dla środowiska. W tym celu sklasyfikowano obszary o możliwej lokalizacji takich obiektów w 6 klasach izolacyjności: najkorzystniejszej, bardzo dobrej, dobrej, dostatecznej, niekorzystnej oraz takiej, w których nie stwierdzono występowania w podłożu warstw izolujących. Dla każdego sklasyfikowanego poligonu podano także szacowaną miąższość kompleksu izolacyjnego. Na rycinie 5 umieszczono przykładowe arkusze planszy B,



Ryc. 5. Przykład planszy B MGŚP z warstwą Składowanie odpadów (Hrybowicz i in., 2007) oraz planszy B MGŚP (II) z warstwą Naturalna Bariera Izolacyjna (Gawlikowska i in., 2016)

Fig. 5. An example of sheet B of Geoenvironmental Map of Poland with Storage of wastes layer (Hrybowicz et al., 2007) and sheet B of Geoenvironmental Map of Poland (II) with Natural Insulation Barrier layer (Gawlikowska et al., 2016)

zawierające warstwy Składowanie odpadów oraz Naturalna Bariera Izolacyjna.

Ze względu na wyznaczenie obszarów o dogodnych warunkach geologicznych i hydrogeologicznych zlokalizowanych poza obszarami chronionymi, obie warstwy mogą stanowić wsparcie prac planistycznych i projektowych związanych z ustalaniem lokalizacji nowych składowisk oraz obiektów o negatywnym wpływie na środowisko.

SKŁADOWANIE ODPADÓW, ANTROPOPRESJA

Ponadto w zasobie danych geośrodowiskowych znajduje się warstwa Antropopresja, gromadząca informacje o istniejących składowiskach poszczególnych typów odpadów (niebezpieczne, obojętne, inne niż niebezpieczne i obojętne), czynnych i zamkniętych, a także obiektach, które mogą oddziaływać negatywnie na środowisko gruntowo-wodne, a szczególnie na jego stan chemiczny. Każdy obiekt wprowadzony do bazy zawiera dane o lokalizacji wraz z pełną charakterystyką, która pozwala określić rodzaj emitowanych do otoczenia zanieczyszczeń. Obecnie PIG-PIB ubiega się o możliwość aktualizacji tego cennego i unikatowego w skali kraju zasobu danych, który z uwagi na znaczną dynamikę zmian wymaga prowadzenia bieżącej aktualizacji.

UPROSZCZONE WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO ORAZ FORMY UŻYTKOWANIA TERENU

Dodatkową pomoc, przydatną podczas prac planistycznych i urbanistycznych, może stanowić warstwa charakteryzująca użytkowanie terenu w kategoriach: obszary leśne, gleby chronione (klasy I–IVa użytków rolnych), łąki na gruntach pochodzenia organicznego, zieleń urządzone (parki, ogródki działkowe, ogrody botaniczne). Ponadto tereny niezaklasyfikowane do żadnej z powyższych kategorii i znajdujące się poza obszarami chronionymi, złożami i aglomeracjami oceniono pod kątem warunków budowlanych i przypisano im klasy warunków korzystnych lub niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Obszary korzystne charakteryzują się występowaniem gruntów spójnych (zwartych, półzwartych i twaroplastycznych) oraz gruntów niespoistych średnio zagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a wody gruntowe występują na głębokości większej niż 2 m. Do gruntów niekorzystnych, utrudniających budownictwo zalicza się tereny występowania gruntów słabonośnych, wód agresywnych, obszarów zalewowych, podmokłych i zabagnionych, narażonych na występowanie ruchów masowych, o spadkach przekraczających 12% oraz obszary zdegradowane w wyniku działalności człowieka (Instrukcja, 2005). Jest to pogładowa klasyfikacja stanowiąca element wstępnego rozpoznania uwarunkowań panujących na terenach będących przedmiotem zainteresowania użytkowników MGŚP.

GEOCHEMIA GLEB I OSADÓW

Systematyczne gromadzenie informacji o stanie chemicznym abiotycznego środowiska powierzchni litosfery i hydrosfery w Polsce rozpoczęto w PIG w latach 90. XX w., wykonując opracowania kartograficzne obejmujące inwen-

taryzację zanieczyszczenia środowiska i wskazanie źródeł anomalii zarówno naturalnych, jak i antropogenicznych. Badania zaplanowano i prowadzono w trzech etapach, poczynając od skali przeglądowej (1 : 500 000 – I etap) poprzez badania regionalne (w skali od 1 : 250 000 do 1 : 50 000 – II etap) do szczegółowych w skali 1 : 25 000 (Pasiczna, 2018; <https://mapgeochem.pgi.gov.pl/>).

Podczas realizacji pierwszych projektów (*Atlasu geochemicznego Polski*, atlasów aglomeracji górnośląskiej, Warszawy, Krakowa, Łodzi, Szczecina i Wrocławia) dane gromadzono w tabelach zapisywanych w programie dBase. Przy opracowywaniu kolejnych atlasów aglomeracji miejsko-przemysłowych (Pobrzeża Gdańskiego, Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego, Poznania) oraz pierwszych arkuszy *Szczegółowej mapy geochemicznej Górnego Śląska w skali 1 : 25 000* dane geochemiczne przechowywano w arkuszach kalkulacyjnych (Microsoft Excel). Obecnie gromadzone dane geochemiczne, służące za podstawę do opracowywania najnowszych arkuszy tej mapy, są zamieszczone w Centralnej Bazie Danych Geologicznych (CBDG) w środowisku Oracle. Starsze bazy danych są aktualnie przygotowywane do wprowadzenia w ujednoczonej formie do bazy Oracle, która umożliwi edycję i aktualizację danych oraz kontrolę dostępu i zabezpieczenia.

Dane wszystkich prac z zakresu kartografii geochemicznej zostały opublikowane w formie map zebranych w atlasach wykonanych w różnych skalach, w zależności od założonego celu, a w formie elektronicznej są też w większości przedstawione na stronie PIG-PIB (<https://mapgeochem.pgi.gov.pl/>). Obszerne zbiory danych geochemicznych utworzone do celów publikacji zawierają informacje dotyczące chemizmu takich elementów środowiska jak: gleby warstwy powierzchniowej (0,0–0,3 m), gleby warstwy głębszej (0,8–1,0 m), osady (rzek, strumieni, rowów, kanałów, jezior i innych zbiorników wód stojących) oraz wody powierzchniowe i podziemne (tab. 1).

Zbiory danych projektów geochemicznych są umieszczone w odrębnych plikach (tabelach) dotyczących gleb, osadów, wód powierzchniowych i podziemnych, w których kolejne rekordy zawierają:

- numery próbek,
- współrzędne miejsc pobierania próbek,
- dane o charakterze opisowym (rodzaj zabudowy, użytkowanie terenu, rodzaj zbiornika wodnego, rodzaj osadu, gatunek gleby, dane administracyjne miejsca opróbowania, data opróbowania, dane osoby pobierającej próbki),
- wyniki pomiarów terenowych (odczyn i przewodność elektrolityczna właściwa wód),
- wyniki analiz chemicznych.

Bazy danych poszczególnych elementów środowiska (gleb, osadów i wód) zawierają oznaczenia parametrów fizykochemicznych (odczyn i przewodność elektrolityczna właściwa, zawartość wybranych głównych i śladowych pierwiastków chemicznych oraz związków chemicznych (w tym trwałych zanieczyszczeń organicznych). Jako przykład zakresu oznaczeń analitycznych może służyć baza danych *Atlasu geochemicznego Warszawy i okolic* (Tomasz-Morawiec, 2016) zawierająca oznaczenia: Ag, Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Ni, P, Pb, S, Sr, Ti, V i Zn oraz związków WWA, polichlorowanych bifenyli, pestycydów chloroorganicznych i olei mineralnych w próbkach gleb i osadów. W bazie wyników próbek wód po-

Tab. 1. Bazy danych geochemicznych gleb, osadów rzek, jezior i strumieni oraz wód powierzchniowych i podziemnych
Table 1. Geochemical databases of soils, sediments of rivers, lakes and streams, as well as surface and groundwater

| Atlas geochemiczny / Geochemical atlas | Liczba próbek / Number of samples | | | | |
|--|-----------------------------------|--------|--------|--------|-----|
| | A | B | C | D | E |
| <i>Atlas geochemiczny Polski 1 : 2 500 000, 1995</i> <i>Geochemical Atlas of Poland 1 : 2 500 000, 1995</i> | 10 840 | – | 12 778 | 12 955 | – |
| Atlasy regionalne / Regional atlases | | | | | |
| <i>Atlas geochemiczny Warszawy i okolic 1 : 100 000, 1992</i> <i>Geochemical Atlas of Warsaw and Environs 1 : 100 000, 1992</i> | 1713 | – | 1387 | – | – |
| <i>Atlas geochemiczny Krakowa i okolic 1 : 100 000, 1995</i> <i>Geochemical Atlas of Cracow and Environs 1 : 100 000, 1995</i> | 979 | – | 585 | 464 | – |
| <i>Atlas geochemiczny Wałbrzycha i okolic 1 : 50 000, 1996</i> <i>Geochemical Atlas of Wałbrzych and Environs 1 : 50 000, 1996</i> | 800 | – | 114 | – | – |
| <i>Atlas geochemiczny aglomeracji szczecińskiej, cz. I i II 1 : 200 000, 1998</i> <i>Geochemical Atlas of Szczecin Agglomeration, Part I and II 1 : 200 000, 1998</i> | 2268 | – | 1444 | 1402 | 385 |
| <i>Atlas geochemiczny Wrocławia i okolic, cz. I i II 1 : 100 000, 1998</i> <i>Geochemical Atlas of Wrocław and Environs, Part I and II 1 : 100 000, 1998</i> | 988 | – | 610 | 452 | 372 |
| <i>Atlas geochemiczny aglomeracji łódzkiej, cz. I i II 1 : 100 000, 1998</i> <i>Geochemical Atlas of Łódź Agglomeration, Part I and II 1 : 100 000, 1998</i> | 1127 | – | 663 | 331 | 340 |
| <i>Atlas geochemiczny Pobrzeża Gdańskiego, cz. I i II 1 : 250 000, 1999</i> <i>Geochemical Atlas of Gdańsk Region, Part I and II 1 : 250 000, 1999</i> | 2491 | – | 2090 | 1805 | 585 |
| <i>Atlas geochemiczny Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego 1 : 250 000, 1999</i> <i>Geochemical Atlas of Legnica-Głogów Copper District 1 : 250 000, 1999</i> | 5567 | – | – | – | – |
| <i>Atlas geochemiczny Częstochowy i okolic 1 : 100 000, 2001</i> <i>Geochemical Atlas of Częstochowa and Environs 1 : 100 000, 2001</i> | 306 | – | 122 | 116 | – |
| <i>Atlas geochemiczny Poznania i okolic 1 : 100 000, 2005</i> <i>Geochemical Atlas of Poznań and Environs 1 : 100 000, 2005</i> | 974 | – | 616 | 558 | – |
| <i>Atlas geochemiczny Warszawy i okolic 1 : 100 000, 2016</i> <i>Geochemical Atlas of Warsaw and Environs 1 : 100 000, 2016</i> | 2764 | 2073 | 1201 | 1209 | – |
| Atlasy szczegółowe / Detailed atlases | | | | | |
| <i>Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1 : 25 000, 1999–2021</i> <i>Detailed Geochemical Map of Upper Silesia 1 : 25 000, 1999–2021</i> | 27 941 | 24 277 | 5769 | 5219 | 1 |

A – gleby z głębokości 0,0–0,3 m, B – gleby z głębokości 0,8–1,0 m, C – osady, D – wody powierzchniowe, E – wody podziemne.
A – topsoil 0,0–0,3 m, B – subsoil 0,8–1,0 m, C – sediments, D – surface water, E – underground water.

wierzchniowych tego opracowania zamieszczono wyniki badań: Ag, Al, As, B, Ba, Br, Ca, Cd, Cl, Co, Cr, Cu, ChZT, F, Fe, HCO₃, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, NH₄, Ni, NO₂, NO₃, OWO, P, Pb, Sb, SiO₂, SO₄, Sr, Tl, U, V, Zn i zawiesiny.

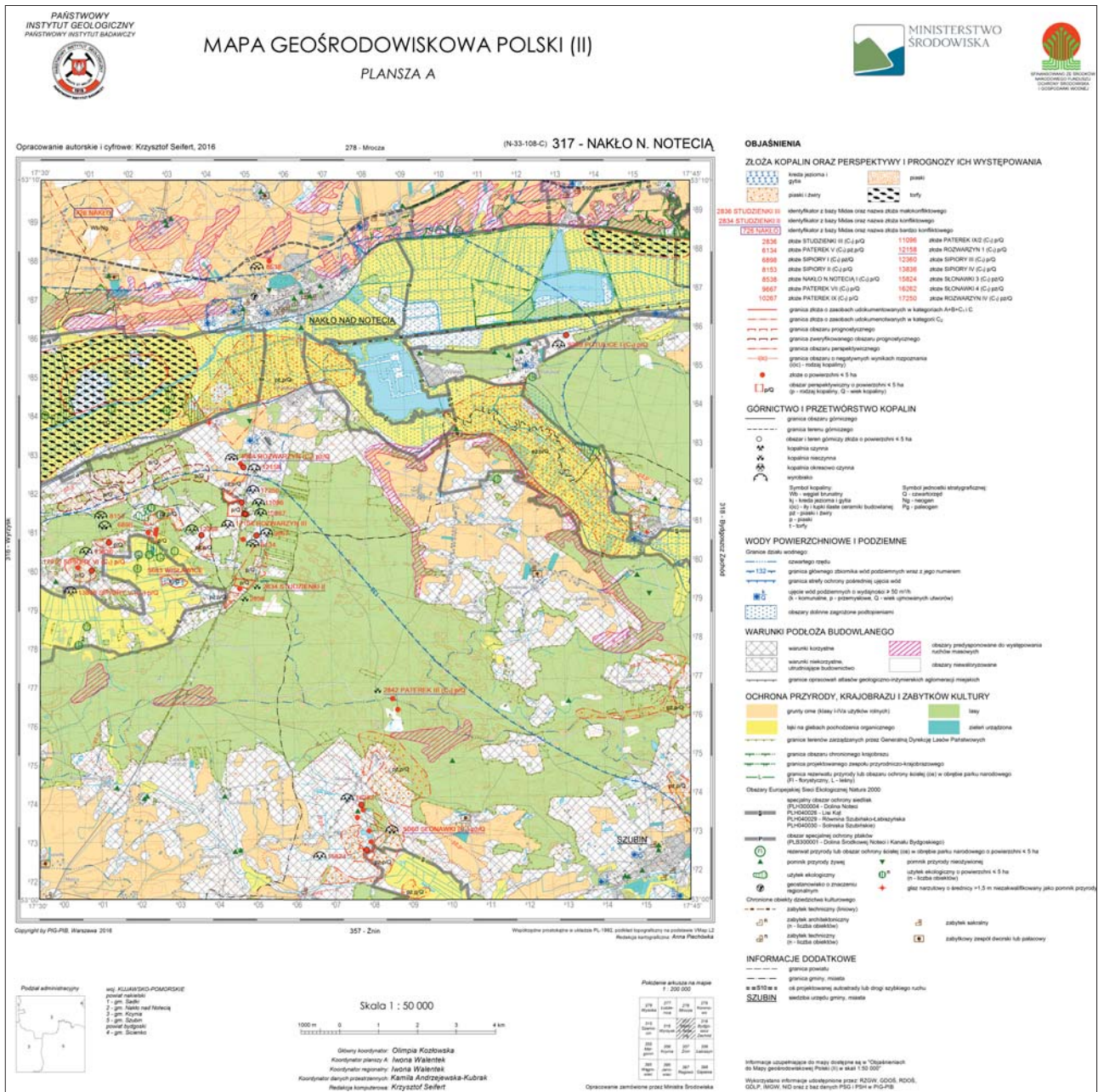
Informacje zawarte w bazach danych i zaprezentowane w formie kartograficznej mogą być wykorzystane podczas oceny przydatności gruntów dla celów użytkowania rolniczego i gospodarki leśnej oraz opiniowania projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (budownictwa mieszkalnego, rekreacyjnego, komercyjnego i przemysłowego). Mogą być przydatne przy prowadzeniu postępowań związanych z wydawaniem decyzji o warunkowaniach środowiskowych i pozwoleń wodnoprawnych, ocenie zagrożeń dla środowiska gruntowo-wodnego oraz wypełnianiu obowiązku nałożonego na starostów ustawą *Prawo ochrony środowiska* (Ustawa, 2001), tj. prowadzeniu okresowych badań jakości gleby i ziemi w ramach monitoringu państwowego. Dane geochemiczne mają kluczowe znaczenie przy podejmowaniu decyzji dotyczących ustalenia kierunków i podejmowania działań remediacyjnych i rekultywacyjnych na terenach zdegradowanych chemicznie, eliminujących dalszą degradację środowiska wskutek rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Uzyskane wyniki mogą być również wykorzystane przy sporządzaniu rejestrów historycznych zanieczyszczeń prowadzonych przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska (zgodnie z ustawą *Prawo ochrony środowiska*) oraz przy prowadze-

niu ocen oddziaływania na środowisko. Ze względu na wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa oraz większe zapotrzebowanie na informacje dotyczące stanu środowiska przyrodniczego jednostki administracji państwowej różnego szczebla, instytuty naukowe i wyższe uczelnie coraz częściej korzystają z informacji zawartych w zbiorach danych i opracowaniach geochemicznych wykonanych przez PIG-PIB. W kilku przypadkach dane geochemiczne posłużyły jako materiał prac doktorskich.

W ramach drugiej edycji MGŚP (2005–2012) dla każdego arkusza mapy wykonano także analizę zawartości pierwiastków promieniotwórczych w glebach, przedstawionych w objaśnieniach tekstowych do map w formach diagramów dla wykonanych profili: dawek promieniowania gamma oraz stężenia radionuklidów cezu poczynońskiego. Do tego celu wykorzystano dane zawarte w mapach radioekologicznych Polski (Strzelecki i in., 1993, 1994a, b).

OCHRONA PRZYRODY I DZIEDZICTWA NARODOWEGO, OCHRONA WÓD

Oprócz przedstawionych powyżej zbiorów danych *Mapa Geośrodowiskowa Polski* zawiera także informacje o obszarach chronionych ze względu na szczególne walory środowiskowe lub historyczne. Na planszy A (ryc. 6) są przedstawiane dane pozyskiwane od instytucji takich jak: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (parki narodo-



Ryc. 6. Mapa Geośrodowiskowa Polski (II), plansza A – ark. 0317 Nakło n. Notecią
Fig. 6. Geoenvironmental Map of Poland (II), sheet A, No. 0317 Nakło n. Notecią

we, parki krajobrazowe, rezerваты, obszary chronionego krajobrazu, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne), Narodowy Instytut Dziedzictwa (pomniki historii, zabytki archeologiczne, zabytki wpisane na listę Światowego Dziedzictwa UNESCO) czy Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Na mapie znajdują się także dane związane z problematyką ochrony wód podziemnych i powierzchniowych (np. ujęcia wód wraz ze strefami ochrony pośredniej, granice głównych zbiorników wód podziemnych i powierzchniowych, leje depresji wywołane eksploatacją wód podziemnych, zrzuły wód kopalnianych, strefy ochrony „C” uzdrowisk) opracowane przez państwową służbę hydrogeologiczną (PIG-PIB) oraz pozyskiwane z Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej.

GEOZAGROŻENIA

Podczas prac nad koncepcjami urbanistycznymi przydatne mogą być warstwy obszarów występowania zagrożeń podtopieniami w obszarach dolinnych oraz obszarów predystynowanych do występowania ruchów masowych. Obie warstwy, tworzone w PIG-PIB odpowiednio przez państwową służbę hydrogeologiczną i państwową służbę geologiczną, przedstawiają obszary potencjalnego występowania zagrożeń naturalnych i stanowią łatwo dostępne źródło danych o obszarach szczególnie narażonych na ich działanie.

Dla obszarów położonych w południowo-zachodniej części kraju opracowano także warstwę danych o występowaniu podwyższonego potencjału radonowego (Wołkowicz, 2007), przedstawiając ryzyko radonowe przy wykorzystaniu trójstopniowej klasyfikacji wg Akerbloma (1986),

określającej potencjał radonowy jako niski (dla <10 kBq/m³), średni (10 – 50 kBq/m³) lub wysoki (>50 kBq/m³).

PODSUMOWANIE

Każda z omówionych wyżej składowych zasobu danych geośrodowiskowych znajduje swoje odzwierciedlenie na arkuszach *Mapy Geośrodowiskowej Polski*. W obu wydanych edycjach mapy – MGŚP I (2005–2012) oraz MGŚP II (2013–2019) – wykonano 1085 arkuszy planszy A i planszy B w skali 1 : 50 000 dla obszaru całego kraju. Arkusze obu edycji są dostępne na portalach eMGŚP (<http://emgsp.pgi.gov.pl/>) oraz GeoLOG (<https://geolog.pgi.gov.pl/>). Dane dotyczące obszarów prognostycznych, perspektywicznych oraz o negatywnym wyniku rozpoznania kopalin znajdują się portalu GeoLOG w module raportowym (<http://emgsp.pgi.gov.pl/raporty/>), skąd można wygenerować raporty dla wybranego arkusza mapy w skali 1 : 50 000 lub jednostki administracyjnej.

Dodatkowo istnieje możliwość uzyskania dostępu do map w postaci analogowej lub cyfrowej (pliki jpg i tiff) poprzez złożenie zamówienia w Narodowym Archiwum Geologicznym (NAG). W ten sam sposób, w ramach *Mapy Geośrodowiskowej Polski* (III) można złożyć zamówienie na wygenerowanie fragmentu cyfrowej bazy danych i/lub mapy zawężonej do konkretnego arkusza lub jednostki podziału administracyjnego w wybranej skali między 1 : 25 000 a 1 : 100 000. W przypadku nietypowych zamówień ich skala i zakres zostaną ustalone z Głównym Koordynatorem MGŚP za pośrednictwem NAG.

Dane geośrodowiskowe, gromadzone w PIG-PIB od ponad 20 lat, stanowią cenny zbiór informacji, który w bezkosztowy i prosty w obsłudze sposób może być wykorzystywany przez administrację geologiczną. Syntetyczne połączenie danych z wielu dziedzin, takich jak: gospodarka surowcowa, ochrona środowiska, monitoring zanieczyszczeń geochemicznych, ochrona wód oraz autorskie warstwy analizujące warunki geologiczne pod kątem lokalizacji obiektów potencjalnie uciążliwych dla środowiska, sprawia, że *Mapa Geośrodowiskowa Polski* stanowi proste narzędzie do weryfikacji warunków środowiskowych, mogące realnie wspomagać działania administracyjne.

Autorki pragną złożyć serdeczne podziękowania recenzentom artykułu – prof. Stanisławowi Wołkowiczowi i prof. Wojciechowi Głapie – za cenne uwagi i sugestie.

LITERATURA

AKERBLOM G. 1986 – Investigation and mapping of radon risk areas: Lulea, Sweden, Swedish Geol. Comp. Report IRAP 86036.
GABRYŚ-GODLEWSKA A., KAFARA D., KOZŁOWSKA O., TURBIAK B. 2018 – Wstępna ocena stanu rekultywacji wyrobisk poeksploatacyjnych w województwie mazowieckim. *Kruszywa Mineralne*, 2: 15–24.
GAWLIKOWSKA E., RÓŻAŃSKI P. 2016 – Mapa Geośrodowiskowa Polski (II), plansza B, ark. 317 Nakłó n. Notecią. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

HRYBOWICZ G., BLIŹNIUK A., KWECKO P., BOJAKOWSKA I. 2007 – Mapa Geośrodowiskowa Polski, plansza B, ark. 317 Nakłó n. Notecią. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

<https://geolog.pgi.gov.pl/>

<https://mapgeochem.pgi.gov.pl/>

<http://emgsp.pgi.gov.pl/emgsp/>

INSTRUKCJA 2005 – Instrukcja opracowania Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

KOZŁOWSKA O., ANDRZEJEWSKA-KUBRAK K., GABRYŚ-GODLEWSKA A., KAFARA D., KOSTRZ-SIKORA P., KRASUSKA J., TURBIAK B., WALENTEK I. 2019 – Metodyka wykonania monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

KOZŁOWSKA O., SOŁOMACHA M., WALENTEK I. 2015 – Mapa Geośrodowiskowa Polski dla racjonalnego zarządzania zasobami środowiska. *Prz. Geol.*, 63 (12/1): 1373–1380.

KOZŁOWSKA O., SOŁOMACHA M., WALENTEK I. 2016 – Nowe dane o zasobach kruszyw piaskowo-żwirowych dla inwestycji drogowych i kubaturowych w Polsce. *Gosp. Sur. Miner.*, 32: 103–118.

KOZŁOWSKA O., SOŁOMACHA M., WALENTEK I. 2017a – Niekoncesjonowana eksploatacja kruszyw naturalnych piaskowo-żwirowych na Pomorzu. *Kruszywa: produkcja – transport – zastosowanie*, 2: 94–99.

KOZŁOWSKA O., SOŁOMACHA M., WALENTEK I. 2017b – Istniejąca i perspektywiczna baza zasobowa kruszyw piaskowo-żwirowych w danych Mapy Geośrodowiskowej Polski. *Kruszywa Mineralne*, 1: 57–64.

KOZŁOWSKA O., GABRYŚ-GODLEWSKA A., KRASUSKA J., KOSTRZ-SIKORA P. 2020 – Mapa Geośrodowiskowa Polski – aktualny stan realizacji i plany na przyszłość. *Prz. Geol.*, 68 (5): 414–423.

LASKOWSKA I., KUĆ P., BĄK B. 2014 – Mapa Geośrodowiskowa Polski (II), plansza A, ark. 977 Tarnów. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

MIKULSKI S., OSZCZEPALSKI S., CZAPOWSKI G., GASIEWICZ A., SĄDŁOWSKA K., MARKOWIAK M., SZTROMWASSER E., BUKOWSKI K., GIEŁŻECKA-MĄDRY D., STRZELECKA-SMAKOWSKA B., PAULO A., MICHNIEWICZ M., RADWANEK-BĄK B., CHMIELEWSKI A., MĄDRY S., KUĆ P., SIKORSKA-MAJKOWSKA M., KOŹMA J., BLIŹNIUK A., PIOTROWSKA M., KOSTRZ-SIKORA P.

2016 – Obszary i zasoby perspektywiczne wystąpień rud metali i surowców chemicznych w Polsce na mapach w skali 1 : 200 000 wraz z ich oceną surowcową oraz ograniczeniami środowiskowymi i zagospodarowania przestrzennego. *Prz. Geol.*, 64 (9): 657–670.

NIEĆ M., RADWANEK-BĄK B. 2014 – Ochrona i racjonalne wykorzystanie złóż kopalni. IGSMiE PAN, Kraków.

PASIECZNA A. 2018 – Kartograficzne badania geochemiczne w Polsce. *Prz. Geol.*, 66 (6): 344–352.

ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. *Dz.U.* z 2003 r. nr 61 poz. 549.

ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów. *Dz.U.* z 2015 r. poz. 987.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. 1993 – Mapy radioekologiczne Polski Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1 : 750 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. 1994a – Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., LEWANDOWSKI P. 1994b – Koncentracje cezu w Polsce. *Prz. Geol.*, 42 (1): 3–8.

TOMASSI-MORAWIEC H. (red.), BOJAKOWSKA I., DUSZA-DOBEK A., PASIECZNA A. 2016 – Atlas geochemiczny Warszawy i okolic 1 : 100 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

USTAWA z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska. *Dz.U.* z 2020 r. poz. 1219, z późn. zm.

WOŁKOWICZ S. 2007 – Potencjał radonowy Sudetów i wybranych jednostek bloku przedsudeckiego. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 5–106.

Praca wpłynęła do redakcji 5.11.2021 r.

Akceptowano do druku 9.11.2021 r.

Dane geosrodowiskowe – zakres i udostepnianie zgromadzonej informacji (patrz str. 751)
Geoenvironmental databases – the scope of data and sharing collected information (see p. 751)



Ryc. 3. Niekoncesjonowana eksploatacja kruszywa z udokumentowanego złoza Suchodół (ID 1639) w miejscowości Suchodół Włociański (województwo mazowieckie), maj 2021. Fot. T. Janczylik

Fig. 3. Unlicensed exploitation of mineral aggregate from the Suchodół aggregate deposit (ID 1639) in Suchodół Włociański area (Masovian Voivodeship), May 2021. Photo by T. Janczylik



Ryc. 4. Niekoncesjonowana eksploatacja kruszywa w miejscowości Kutyski (województwo mazowieckie), listopad 2021. Fot. J. Krawczewski

Fig. 4. Unlicensed exploitation of mineral aggregate in Kutyski area (Masovian Voivodeship), November 2021. Photo by J. Krawczewski