

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1:50 000

Arkusz KANIÓW (572)



Warszawa 2006

Autorzy: Aleksander Cwinarowicz^{*}, Jerzy Król^{*},
Anna Pasieczna^{**}, Hanna Tomassi-Morawiec^{**}

Główny koordynator MGsP: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{**}

Redaktor regionalny: Jacek Koźma^{**} we współpracy z Krzysztofem Seifertem^{**}

Redaktor regionalny planszy B: Olimpia Kozłowska^{**}

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska^{**}

* - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

** - Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

ISBN

Spis treści

I. Wstęp - <i>A. Cwinarowicz</i>	4
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>A. Cwinarowicz</i>	4
III. Budowa geologiczna - <i>A. Cwinarowicz</i>	7
IV. Złoża kopalin - <i>J. Król</i>	11
1. Gaz ziemny	11
2. Węgiel brunatny	11
3. Kruszywo naturalne	13
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>J. Król</i>	14
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>J. Król</i>	14
VII. Warunki wodne - <i>A. Cwinarowicz</i>	16
1. Wody powierzchniowe	16
2. Wody podziemne	17
VIII. Geochemia środowiska	20
1. Gleby - <i>A. Pasieczna</i>	20
2. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	22
IX. Składowanie odpadów - <i>A. Cwinarowicz</i>	25
X. Warunki podłoża budowlanego - <i>A. Cwinarowicz</i>	31
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>A. Cwinarowicz</i>	32
XII. Zabytki kultury - <i>A. Cwinarowicz</i>	36
XIII. Podsumowanie - <i>A. Cwinarowicz</i>	37
XIV. Literatura	38

I. Wstęp

Przy opracowaniu arkusza Kaniów Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGsP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Kaniów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2001 w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (Kochanowska, 2001). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania MGsP (Instrukcja..., 2005)

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, geochemia środowiska, składowanie odpadów, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte w mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe stanowią pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie i Banku Danych Hydrogeologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Delegaturze Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego i Urzędzie Marszałkowskim w Zielonej Górze, Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Zielonej Górze oraz w Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystano też informacje uzyskane w Starostwach Powiatowych, Urzędach Gmin i od użytkowników złóż. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

Dane dotyczące poszczególnych złóż kopalin zestawiono w kartach informacyjnych do bazy danych, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Granice arkusza Kaniów wyznaczają współrzędne geograficzne: 14°45'-15°00' długości geograficznej wschodniej i 51°50'-52°00' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie omawiany obszar należy do województwa lubuskiego. Większa jego część znajduje się w powiecie krośnieńskim i obejmuje fragmenty miasta i gminy Gubin oraz gmin: Bobrowice i Krosno Odrzańskie. Natomiast południowa część należy do powiatu żarskiego z fragmentami gmin: Brody i Lubsko.

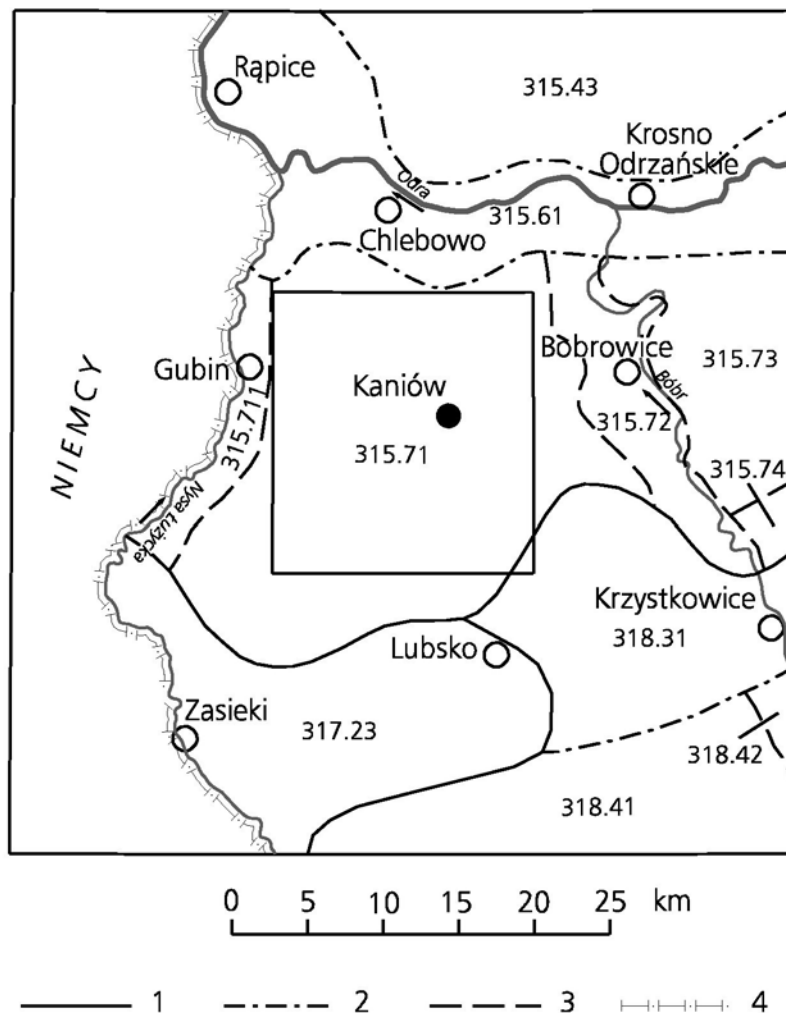


Fig. 1. Położenie arkusza Kaniów na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granice podprovincji, 2 – granice makroregionów, 3 – granice mezoregionów, 4 – granica państwa

Podprovincja: Pojezierza Południowobałtyckie

Makroregion: Pojezierze Lubuskie

Mezoregion Pojezierza Lubuskiego: 315.43 – Równina Torzymaska

Makroregion: Pradolina Warciańsko-Odrzańska

Mezoregion Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej: 315.61 – Dolina Środkowej Odry

Makroregion: Wzniesienia Zielonogórskie

Mezoregiony Wzniesień Zielonogórskich: 315.71 – Wzniesienia Gubińskie; 315.711 – Dolina Dolnej Nisy Łużyckiej

315.72 – Dolina Dolnego Bobru; 315.73 – Wysoczyzna Czerwieńska

315.74 – Wał Zielonogórski

Podprovincja: Niziny Sasko-Łużyckie

Makroregion: Obniżenie Dolnołużyckie

Mezoregion Obniżenia Dolnołużyckiego: 317.23 – Kotlina ZasiECKa

Podprovincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Obniżenie Milicko-Głogowskie

Mezoregion Obniżenia Milicko-Głogowskiego: 318.31 – Obniżenie Nowosolskie

Makroregion: Wał Trzebnicki

Mezoregiony Wału Trzebnickiego: 318.41 – Wzniesienia Żarskie; 318.42 – Wzgórza Dalkowskie

Według podziału regionalnego omawiany obszar położony jest w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego i w dwóch jego podprowincjach: Pojezierza Południowobałtyckie i Niziny Środkowopolskie (Kondracki, 2002). Prawie cały omawiany obszar zajmuje mezoregion Wzniesienia Gubińskie w makroregionie Wzniesienia Zielonogórskie, należące do podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie. Południowo-wschodnią część terenu zajmuje niewielki fragment Obniżenia Nowosolskiego, w makroregionie Obniżenia Milicko-Głogowskie w podprowincji Niziny Środkowopolskie (fig. 1).

Pod względem krajobrazowym obszar arkusza charakteryzuje duże urozmaicenie rzeźby terenu. Na niewielkim stosunkowo obszarze występują różne typy krajobrazu: morenowy, sandrowy i dolinny z bogactwem form morfologicznych: ozy, kemy, sandry, wydmy, jeziora polodowcowe, doliny rzeczne ze starorzeczami, stożki napływowe, równiny torfowe oraz formy antropogeniczne: wały przeciwpowodziowe i groble.

Najwyższym punktem na analizowanym obszarze jest Góra Czartowiec, której wysokość wynosi 121,1 m n.p.m. Zlokalizowana jest ona na Wysoczyźnie Dąbrowy, pomiędzy miejscowościami Dąbrowa i Dobra. Najniżej położone są tereny w dolinie cieku Budoradzanka (północno-zachodnia część obszaru arkusza), gdzie rzędne osiągają wartość 42,6 m n.p.m. oraz w dolinie rzeki Lubszy (południowy zachód), gdzie rzędne kształtują się w granicach 48,1-58,1 m n.p.m. Rzędne dolin innych cieków wahają się od 60 do 70 m n.p.m. Krajobraz urozmaicają niezbyt liczne jeziora (w pobliżu Gubina, Bronkowa i Przychowa) oraz stawy (rejon Łaz i Lasek).

Omawiany obszar położony jest w strefie klimatu umiarkowanego, z przewagą cech oceanicznych nad kontynentalnymi i należy do lubuskiej dzielnicy klimatycznej (Woś, 1996). Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 8,2°C, a okres wegetacyjny trwa od 215 do 220 dni. W lipcu średnia temperatura osiąga wartość 18,1°C, a w styczniu – -1,3°C. Suma rocznych opadów atmosferycznych mieści się w granicach 570-650 mm. Pokrywa śnieżna zalega od 40 do 50 dni, a liczba dni z przymrozkami nie przekracza 100 dni. Przeważają tu wiatry z kierunków zachodnich, których udział w ciągu roku stanowi około 60%.

Lasy zajmują około 60% powierzchni arkusza, a gleby chronione (I-IVa klasy bonitacyjnej) tylko około 3%, występując w postaci izolowanych płatów w jego południowo-zachodniej części, w pobliżu miejscowości: Grabków, Wełmice, Dąbrowa, Łazy, Gubin i Wałowice. Łąki na glebach pochodzenia organicznego, związane z dolinami cieków, rozmieszczone są na całym obszarze arkusza, zajmując około 3% jego powierzchni.

Jedynym miastem na tym terenie jest liczący około 20 tysięcy mieszkańców Gubin, który pełni funkcję administracyjno-usługowo-handlową (siedziba urzędu miejskiego i gminy).

W obrębie arkusza położona jest tylko wschodnia jego część. Największe zakłady przemysłowe w Gubinie to: Lubuskie Zakłady Przemysłu Skórzanego „Carina”, Zakłady Przemysłu Odzieżowego „Groflan” i Fabryka Maszyn i Urządzeń Gastronomicznych „KROMET-SPOMASZ”. Na terenie objętym mapą dominuje przemysł rolno-spożywczy i drzewny. Dobrze jest rozwinięta sieć placówek handlowo-usługowych. Istnieją liczne małe firmy handlowe i usługowe, w tym zakłady rzemieślnicze, świadczące usługi w zakresie: mechaniki pojazdowej, blacharstwa, lakiernictwa, budownictwa, transportu i stolarstwa. Coraz częściej ludność znajduje zajęcie w usługach związanych z rozwijającą się turystyką i rekreacją.

Sieć dróg jest na obszarze arkusza dobrze rozwinięta. W Gubinie znajduje się drogowe przejście graniczne, do którego prowadzi droga krajowa nr 32.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną arkusza Kaniów opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami (Chmal, 1998, 2001).

Omawiany teren położony jest w obrębie perykliny Żar, zbudowanej ze skał kompleksu permio-mezozoicznego. Jej podłożem są górnopaleozoiczne skały metamorficzne, osadowe i intruzywne, a pokrywają – kompleks osadów kenozoicznych, odsłaniających się na powierzchni, reprezentowany przez osady czwartorzędowe. Formacje skalne począwszy od najstarszych po schyłek neogenu zostały objęte tektoniką dysjunktywną, powodującą powstanie licznych bloków i rowów tektonicznych podczas orogenezy alpejskiej (paleogen-neogen).

Karbon tworzą kompleksy skał metamorficznych (fyllitów) oraz intruzje granitowe.

Perm, reprezentowany przez osady czerwonego spągowca i cechsztynu, zalega niezgodnie na starszych formacjach. Czerwony spągowiec tworzą piaskowce, zlepieńce i łupki, lokalnie z przewarstwieniami skał erupcyjnych (porfirów). Miąższość utworów czerwonego spągowca jest zróżnicowana i wynosi od kilku do około 250 m (kompleks nieprzewiercony). Osady cechsztynu są wykształcone w czterech cyklotemach: Werra, Stassfurt, Leine i Aller. Cyklotem Werra rozpoczynają piaskowce białego spągowca i łupki miedzionośne. Nad nimi znajduje się wapień podstawowy, anhydryt dolny i poziom soli najstarszej, powyżej której zalega anhydryt górny. Cyklotem Stassfurt budują utwory dolomitu głównego, anhydryt podstawowy, sól starsza oraz anhydryt kryjący. Dolomit główny jest najważniejszą skałą zbiornikową ropy naftowej i gazu ziemnego w omawianym rejonie. Cyklotem Leine rozpoczyna się poziomem szarego iłu solnego, nad którym zalega anhydryt jasnoszary, masywny, a powyżej występuje sól młodsza. Cyklotem Aller tworzy czerwony ił solny, anhydryt pegmatytowy, sól

młodsza oraz iłowce przejściowe. Największą miąższość osadów cechsztynu stwierdzono w rejonie Wężysk, gdzie wynosi ona 717,5 m.

Trias reprezentowany jest przez utwory pstrego piaskowca, wapienia muszlowego i kajpru. Pstry piaskowiec w części dolnej i środkowej tworzą piaskowce, natomiast w górnej – wapienno-margliste osady retu. Wapień muszlowy to głównie wapień, margle, mułowce, oraz iłowce z wkładkami anhydrytów. Osady kajpru, na omawianym obszarze, są dwudzielne. Kajper dolny wykształcony jest w postaci iłowców, mułowców oraz piaskowców ze zwęglonymi szczątkami roślin. Wyżej leżą mułowce i iłowce pstre, a w stropie występują iłowce z wkładkami anhydrytów. Kajper górny tworzą dwie serie gipsowe i rozdzielający je poziom piaskowca trzciniowego. Łączna miąższość utworów triasu osiąga 1208,5 m.

Paleogen reprezentują jedynie utwory górnego oligocenu wykształcone jako piaski szare przechodzące w mułki. W ich podłożu występują węgliste ily i żwiry kwarcowe. Sedymentację kończy występujący jedynie lokalnie pokład węgla brunatnego, o miąższości nie przekraczającej 2 m. Miąższość osadów oligoceńskich wynosi 86 m. Neogen budują utwory miocenu. Do miocenu dolnego zaliczone są ily i mułki oraz szare piaski tworzące serię żarską. Strop miocenu dolnego wyznacza ścinawski pokład węgla brunatnego. Na obszarze arkusza Kaniów otworami wiertniczymi stwierdzono wzrost ilości ławic oraz miąższości ogólnej węgla w rowach tektonicznych. Miąższość osadów miocenu dolnego przekracza 95 m. Miocen środkowy na omawianym obszarze tworzą: seria śląsko-łużycka, seria Mużakowa oraz dolna część serii poznańskiej (poziom iłów szarych). Seria śląsko-łużycka to sekwencja ciemnobrunatnych mułków ilastych, szarobrunatnych piasków różnoziarnistych, podrzędnie żwirów oraz brunatnych mułków i iłów z wkładkami piasków drobnoziarnistych. Zamyka ją główny łużycki pokład węgla brunatnego rozdzielający się na dwie ławy, z których miąższość górnej waha się od 1 do 2 m, a dolnej – od 5 do 7 m. Seria Mużakowa wykształcona jest w postaci piasków drobnoziarnistych, szarobrunatnych, a podrzędnie mułków piaszczystych, brunatnych. W środkowej części tej serii stwierdzono cienką warstwę węgla brunatnego. Miąższość osadów miocenu środkowego w strukturach glacitektonicznych przekracza 170 m. Miocen górny reprezentuje poziom iłów zielonych kilkumetrowej miąższości występujących w strukturach glacitektonicznych.

Czwartorzęd na obszarze arkusza Kaniów tworzą osady zlodowaceń południowo-, środkowo- i północnopolskich oraz holocenu, występujące niemal na całej jego powierzchni (fig. 2).

Najstarszymi osadami zlodowaceń południowopolskich (zlodowacenie sanu) są gliny z rynien subglacialnych, wypełniające doliny kopalne wcięte głęboko w podłoże podczwarto-

rzędowe. Występują w nich również piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz ropy, mułki i piaski. Nad wypełnionymi rozcięciami subglacjalnymi zalegają kolejno: gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, oraz ropy i mułki zastoiskowe kończące sedymentację zlodowacenia sa-
nu.

Po zlodowaceniach południowopolskich w wyniku ocieplenia klimatu nastąpił okres interglacjału wielkiego, którego osady reprezentowane są przez mułki przewarstwione piaskami drobnoziarnistymi z laminami pyłu węglowego oraz substancją roślinną.

Zlodowacenia środkowopolskie reprezentowane są przez zlodowacenia: odry i warty.

Profil zlodowacenia odry rozpoczyna nieciągły poziom glin zwałowych miąższości od kilku do 44 m. Wyżej leżą zaburzone piaski i żwiry oraz gliny zwałowe moren wyciśnięcia znane jedynie z obszaru Wzgórz Gubińskich. Na nich leżą piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości do 40 m. Okres zlodowacenia odry kończą mułki i ropy zastoiskowe 30-metrowej miąższości.

Zlodowacenie warty reprezentują gliny zwałowe (miąższość do 20 m) oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe (miąższość do 40 m). Po zlodowaceniach środkowopolskich nastąpiło kolejne ocieplenie – okres interglacjału eemskiego. Osady interglacjalne reprezentowane są przez piaski i mułki rzeczne z okruchami drewna i masą roślinną oraz torfy.

Okres zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie wisty) rozpoczyna sedymentacja ropy i mułków zastoiskowych o miąższości od kilku do 20 m, na których zalegają piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne oraz gliny zwałowe o grubości 2-5 m. Wyraźne formy morfologiczne tworzą: ozy osiągające wysokość 10 m nad poziom otaczającego terenu, a także moreny czołowe (do 15 m wysokości względnej). W północnej części terenu arkusza licznie występują kemy, zbudowane z utworów piaszczysto-żwirowych, o wysokości względnej do 15 m. Następnym ogniwem zlodowacenia wisty są piaski i żwiry lodowcowe zajmujące północną i częściowo wschodnią część powierzchni arkusza. Zalegające na nich piaski i żwiry martwego lodu występują w przypowierzchniowych partiach Wysoczyzny Dąbrowy. Piaski i żwiry wodnolodowcowe górne formują sandr rozciągający się na północ i południe od Wzgórz Gubińskich. Miąższość sandru jest niewielka i wynosi od 3 do 12 m. Na obszarze arkusza Kaniów występuje taras pradolinny zbudowany z piasków drobnoziarnistych bez żwirów, którego wysokość względna nad poziom Nysy Łużyckiej i Lubszy wynosi około 5 m. Miąższość piasków pradolinnych nie przekracza 4 m. Okres zlodowacenia wisty kończy sedymentacja piasków stożków napływowych leżących u wylotu suchych dolin utworzonych przez wody roztopowe.

Do czwartorzędu nierozdzielonego należą piaski eoliczne, tworzące pokrywy do 2 m grubości oraz wydmy, o wysokości względnej dochodzącej do 5 m. Występują one w południowej części obszaru arkusza (na południowy zachód od Grabkowa).

Holocen, najmłodszy okres czwartorzędu, reprezentują piaski stożków napływowych, piaski humusowe, namuły den dolinnych oraz namuły zagłębień bezodpływowych. W dolinie rzeki Lubszy występują piaski rzeczne tarasu zalewowego 0-3 m nad poziom rzeki. Obniżenia dolinne utworzone przez wody roztopowe wypełniają torfy, którym towarzyszą gytie. Miąższość torfów jest niewielka i wynosi na ogół 1-2 m, a maksymalnie 3-4 m.

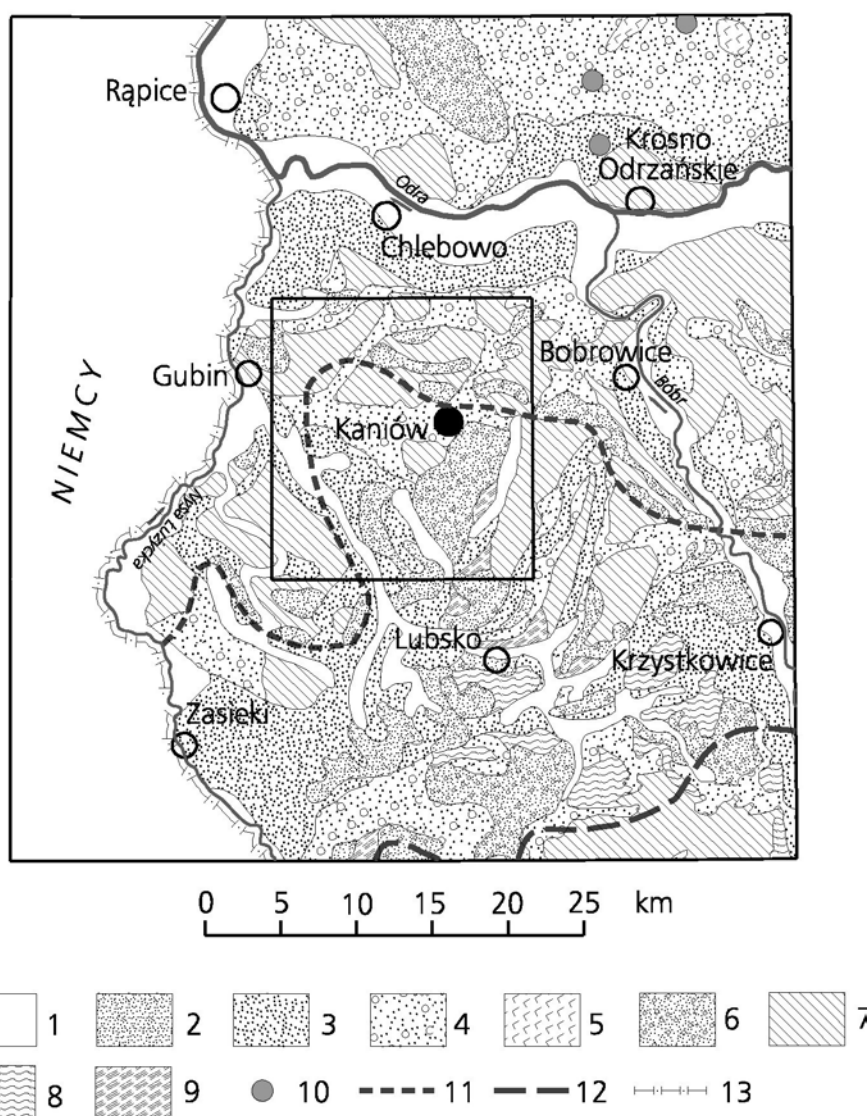


Fig. 2. Położenie arkusza Kaniów na tle szkicu geologicznego regionu (L. Marks, A. Ber, W. Gogołek, K. Piotrowska, red. 2006)

Czwartorzęd, holocen: 1 – Piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen: 2 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; 3 – Piaski, żwiry i mułki rzeczne; 4 – Piaski i żwiry sandrowe; 5 – Piaski i mułki kemów; 6 – Żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych; 7 – Gliny zwałowe, ich zwierzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; miocen-pliocen: 8 – piaski, żwiry i mułki; miocen: 9 – Iły, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym; 10 – Kemy; 11 – Zasięg zlodowacenia warty; 12 – Zasięg zlodowacenia odry; 13 – granica państwa

IV. Złóża kopalin

W granicach arkusza Kaniów udokumentowano 6 złóż (tabela 1). Dwa złoża: gazu ziemnego „Czeklin” i węgla brunatnego „Gubin” należą do kopalin podstawowych, a cztery złoża kruszywa naturalnego: „Bronków-Północ”, „Bronków”, „Czarnowice” i „Pole” do kopalin pospolitych. Złoże kruszywa naturalnego „Bieżyce” (Hryniewski, Krasowski, 2002) zostało skreślone z „Bilansu zasobów..” (Przeniosło, red., 2005), z powodu wyeksploatowania zasobów.

1. Gaz ziemny

W 1975 r. udokumentowane zostało w kategorii C złoże gazu ziemnego „Czeklin” (Urbański i in., 1975), nagromadzonego w utworach permu. Kolektorem gazu są utwory dolomitu głównego (cyklotemu Stassfurt) występujące w formie łagodnej antykliny, przeciętej inwersyjnym uskokiem. Głębokość zalegania horyzontu gazonośnego wynosi od 1250 do 1351 m p.p.t. Ekranem dla akumulacji gazu jest w stropie nieprzepuszczalny kompleks anhydrowo-solny, a w spągu poziom wody podścielającej oraz anhydryt górny cyklotemu Werra. Powierzchnia złoża wynosi 136 ha, średnia miąższość 21,0 m. Porowatość kolektora ma wartość 5,12%. Gaz ziemny z omawianego złoża należy do gazolinowego i zawiera średnio (objętościowo): 13,26% metanu, 1,37% etanu, 0,06% dwutlenku węgla, 84% azotu i 1,29% pozostałych węglowodorów. Siarkowodoru nie stwierdzono. Wartość opałowa gazu wynosi: górna – 1854 kcal/Nm³, a dolna - 1678 kcal/Nm³. Jest on przydatny do celów energetycznych. Złoże jest mało-konfliktowe.

2. Węgiel brunatny

Złoże węgla brunatnego „Gubin” zostało udokumentowane w 1969 roku w kategorii B, C₁ i C₂ w czterech polach: „Strzegów”, „Węgliny”, „Mielno-Brzozów” i „Sadzarzewie” (Jędrzejczak i inni, 1969). W granicach arkusza Kaniów (południowo-zachodni rejon) położony jest tylko niewielki fragment pola „Węgliny” (około 3 ha). W złożu udokumentowano pokład łuzyczny, składający się z dwóch ław węglowych: dolnej i górnej, rozdzielonych przerostami osadów mułkowatych i piaszczystych. Pokłady węgla zalegają na głębokości 75,9 - 88,0 m i w polu „Węgliny” osiągają średnią miąższość 2,7 m. W złożu tym występują węgle brykietowe charakteryzujące się popielnością w granicach od 8,47 do 20,82%, wartością opałową od 2 123 do 2 544 kcal/kg, zawartością siarki całkowitej od 0,6 do 1,52% oraz średnią zawartością prasmoły 10,5%. Szczegółowa charakterystyka tego złoża zamieszczona jest w objaśnieniach do arkusza Zasieki. Złoże jest konfliktowe ze względu na występowanie w jego granicach lasów i gleb chronionych.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, mln m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				wg stanu na rok 2004 (Przeniosło, red., 2005)							
1	Bronków-Północ	p, pż	Q	430	C ₁ *	N	-	Skb, Sd	4	A	-
2	Czeklin	G	P	95*	C	N	-	E	2	A	-
3	Bronków	pż	Q	5 542	C ₁ *	Z	-	Sd	4	B	L
5	Pole	p	Q	129	C ₁ *	N	-	Sd	4	A	-
6	Czarnowice	pż, p	Q	2 020	C ₁	G	-	Skb, Sd	4	A	-
7	Gubin*	Wb	Ng	163 939	B+C ₁	N	-	E	2	B	L, G1
				118 725	C ₂						
	Bierzyce	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Objaśnienia:

Rubryka 2: * – złoże w przeważającej części na sąsiednich arkuszach, karta informacyjna złoże wykonana z arkuszem Gubin

Rubryka 3: G – gaz ziemny, Wb – węgiel brunatny, pż – piaski i żwiry, p – piaski

Rubryka 4: P – perm, Ng – neogen, Q – czwartorzęd

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – B, C₁, C₂; kopalin płynnych – C, złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*

Rubryka 7: złoże: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złoże wykreślone z Bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej, zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9: kopaliny: E – energetyczne, Skb – kruszyw budowlanych, Sd – kruszyw drogowych

Rubryka 10: złoże: 2 – rzadkie w skali całego kraju lub skoncentrowane w określonym regionie, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoże: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe

Rubryka 12: L – ochrona lasów, G1 – ochrona gleb

3. Kruszywo naturalne

Na omawianym terenie zlokalizowane są trzy złoża piasków i żwirów oraz jedno piasków. Zestawienie najważniejszych parametrów geologiczno-górnictwowych i jakościowych kopalin występujących w tych złożach zawiera tabela 2.

Złoże piasków i żwirów „Bronków-Północ” udokumentowano kartą rejestracyjną (Dzioba, 1988). Położone jest ok. 1 km na północ od miejscowości Bronków. Tworzą je czwartorzędowe piaski oraz piaski i żwiry zlodowacenia wisły.

Na północny zachód od miejscowości Bronków zlokalizowane jest złożo piasków i żwirów „Bronków”. Udokumentowane jest ono kartą rejestracyjną (Sikorska, 1980). Serię złożową stanowią czwartorzędowe piaski i żwiry zlodowacenia wisły.

Złoże piasków „Pole”, położone na północ od miejscowości o tej samej nazwie udokumentowano kartą rejestracyjną (Melcher, 1979). Tworzą je czwartorzędowe piaski zlodowacenia wisły.

W rejonie miejscowości Dobrzyń i Czarnowice udokumentowano w kategorii C₁ (Wróbel, 1996) złożo piasków i żwirów „Czarnowice”. Budują je czwartorzędowe piaski i żwiry zlodowacenia wisły. Złoże występuje w obrębie dwóch pól. Kopalina towarzysząca są torfy o średniej miąższości 0,7 m i popielności od 5,3 do 97,1%.

Tabela 2

Zestawienie najważniejszych parametrów geologiczno-górnictwowych i jakościowych złóż kruszyw naturalnych

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Miąższość złoża od-do; śr. (m)	Grubość nadkładu od-do; śr. (m)	Stosunek N/Z	Zawodnienie złoża	Parametry jakościowe w (%)	
							Zawartość ziarn pon. 2 mm od-do; śr.	Zawartość pyłów mineralnych od-do; śr.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Bronków-Północ</u> p – 3,14 pż – 1,01	p, pż	p: 0,0-7,2; 4,1 pż: 0,0-7,5; 4,9	0,0-0,4; 0,3	0,01	cZ	p: 86,2-98,6; 97,0 pż: 50,9-64,3; 58,2	p: 1,6-4,6; 3,3 pż: 0,4-1,6; 1,2
3	<u>Bronków</u> 35,16	pż	3,0-21,7; 12,3	0,0-5,8; 1,2	0,08	cZ	38,4-73,5; 60,4	0,3-3,7; 1,2
5	<u>Pole</u> 1,78	p	3,9-5,6; 4,8	0,0-1,6; 0,7	0,15	cZ	83,6-98,8; 92,1	0,6-2,4; 1,2
6	<u>Czarnowice</u> 26,15 pole I – 14,86 pole II – 11,29	p, pż	pole I: 0,7-7,1; 5,2 pole II: 2,6-4,8; 4,0	pole I 0,3-2,6; 0,9 pole II 0,4-1,1; 0,7	pole I 0,07- 1,071 pole II 0,09- 0,28	cZ	pole I 57,9-95,3; 81,24 pole II 53,5-92,7; 74,4	pole I 0,1-0,4 pole II 0,1-1,0

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwiry

Rubryka 6: N/Z – stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża

Rubryka 7: złożo: cZ - częściowo zawodnione

Średnie miąższości kopaliny w wymienionych złożach wahają się od 4,0 (złoże „Czarnowice”) do 12,3 m (złoże „Bronków”). Grubość nadkładu, na który składa się gleba, piaski gliniaste, gliny oraz namuły i torfy (złoże „Czarnowice), średnio wynosi od 0,3 do 1,2 m.

Kruszywo naturalne udokumentowane w tych złożach jest częściowo zawodnione. Badania jakościowe kopaliny wskazują na jej przydatność zarówno w budownictwie jak i w drogownictwie.

Z sześciu złóż zlokalizowanych na terenie arkusza cztery są małokonfliktowe, a dwa konfliktowe. Przyczyną konfliktowości złóż „Gubin” i „Bronków” są lasy i duże obszary gleb chronionych.

Konfliktowość złóż kopalin pospolitych uzgodniono z geologiem Lubuskiego Urzędu Marszałkowskiego Oddział Zamiejscowy w Zielonej Górze.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza nie eksploatuje się aktualnie żadnego złoża.

Do podjęcia eksploatacji zostało przygotowane złoża piasków i żwirów „Czarnowice”, w obrębie obydwu pól. Użytkownik złoża uzyskał koncesję ważną do 2012 roku. Obszar górniczy Czarnowice - Pole I zajmuje powierzchnię 14,98 ha, Czarnowice - Pole II – 11,29 ha, a teren górniczy odpowiednio 18,71 ha i 12,40 ha.

Zaniechana została eksploatacja ze złoża piasków i żwirów „Bronków”. Jego użytkownikiem był Rejon Dróg Publicznych w Krośnie Odrzańskim. Po eksploatacji pozostało wyrobisko, które uległo częściowo samorekultywacji.

W 2001 roku wygasła koncesja na eksploatację złoża piasków „Bieżów”. Wykonany został dodatek rozliczający zasoby, a złożo wykreślono z Bilansu. Wyrobisko zostało zrekultywowane w kierunku leśnym.

W trakcie wizji terenowej na obszarze arkusza, nie stwierdzono występowania niekoncesjonowanej eksploatacji kopalin.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na terenie arkusza Kaniów wyznaczono trzy obszary perspektywiczne węgla brunatnego. Obszarów prognostycznych dla tej kopaliny, mimo dobrego rozpoznania, nie wyznaczono ze względu na uwarunkowania przyrodnicze: występowanie obszaru chronionego krajobrazu, lasów, gleb chronionych i łąk na glebach pochodzenia organicznego. Wyznaczono również dwa obszary perspektywiczne dla piasków i żwirów oraz piasków. Perspektywicznych i prognostycznych obszarów występowania innych kopalin nie wyznaczono, ponieważ poza ob-

szarami udokumentowanych złóż wszystkie pozostałe objęte poszukiwaniami okazały się negatywne.

Perspektywy występowania mioceńskich węgla brunatnych wyznaczono na podstawie wyników prac geologiczno-poszukiwawczych (Marciniak, Pudło, 1986; Dyląg, 1993). Dwa z omawianych obszarów, są kontynuacją z arkusza Lubsko. Zajmują centralną, południową oraz niewielki fragment południowo-wschodniej części obszaru arkusza. Trzeci położony jest na wschód od Gubina. Pokłady węgla we wszystkich obszarach perspektywicznych są przedłużeniem złoża węgla brunatnego „Gubin”. Wydzielono tu sześć pokładów węglowych o różnym zasięgu. Znaczenie złożowe mają pokłady IV – dąbrowskiej i II – ścinawskiej grupy pokładów węglowych, często występujące razem. Nawiercone zostały na głębokości od 53,2 do 163,0 m. Osiągają miąższości od 6,5 do 25,5 m. Węgla brunatne II i IV pokładu należą do dobrych węgla energetycznych. Wartość opałowa mieści się w granicach 1 470-2 982 kcal/kg. Popielność waha się od 8,17 do 40,3%, a siarki całkowitej wynosi od 0,45 do 5,88%. Omawiane obszary perspektywiczne (łącznie z arkuszami sąsiednimi) zajmują powierzchnię około 13 tys. ha. Zasoby perspektywiczne węgla brunatnego wynoszą łącznie około 2 miliardów ton. Celowym wydaje się więc wykonanie w przyszłości regionalnego opracowania geologiczno-złożowego w celu podsumowania wszystkich informacji dotyczących przygranicznych złóż węgla brunatnego między Gubinem-Lubskiem-Przewozem i Łęknicą.

W obrębie arkusza Kaniów poszukiwano złóż piasków i żwirów oraz torfów i kredy jeziornej. Prace poszukiwawcze w celu udokumentowania złoża piasków i żwirów w pobliżu miejscowości Wałowice dały wynik negatywny (Turczyn, 1970). Na podstawie analizy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Kaniów, wyznaczono w północno-wschodniej i centralnej części terenu arkusza dwa obszary perspektywiczne dla piasków i żwirów oraz piasków. Obszar w rejonie Bronkowa tworzą piaski i żwiry kemów oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe i lodowcowe zlodowacenia wisły. Parametry jakościowe kruszywa z tego obszaru mogą odpowiadać parametrom piasków i żwirów ze złóż „Bronków” i „Bronków Północ”, zlokalizowanych we wschodniej części omawianego rejonu (punkt piaskowy od 50 do 75%, zawartość pyłów od 0,3 do 3,7%). W rejonie miejscowości Pole wyznaczono obszar perspektywiczny dla piasków. Budują go piaski i żwiry lodowcowe zlodowacenia wisły. Parametry jakościowe kruszywa z tego rejonu mogą być podobne do parametrów piasków ze złoża „Pole”, występującego przy południowej granicy omawianego obszaru (punkt piaskowy od 83 do 99%, zawartość pyłów od 0,6 do 2,4%).

W latach 1973-1988 prowadzono poszukiwania złóż kredy jeziornej oraz torfów i kredy jeziornej w dolinach rzek: Lubszy, Golcy, Wełmicy, Rytwiny, w pobliżu Jeziora Wełmickie-

go oraz w rejonie Wierzchna i Wałowic (Turczyn, Fonał, 1973; Piskorz i in., 1986; Górna, Ulatowski, 1988). W rejonach tych nawiercono niewielkiej miąższości i niskiej jakości torfy i kredę jeziorną. Obszary te uznano za negatywne. W rejonie Bronkowa, Kaniowa i Przyborowic położone są obszary torfowisk, które zostały wyłączone z potencjalnej bazy zasobowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Zlokalizowane są one na terenach chronionych lub proponowanych do ochrony.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Kaniów położony jest w dorzeczu Odry i należy do zlewni Nysy Łużyckiej i Łomianki (Strumienia) (Bielecka, 2002). Fragmenty tych zlewni rozdziela dział wód drugiego rzędu. Zlewnia Nysy Łużyckiej zajmuje około 76% powierzchni arkusza. Największa rzeka Lubsza (Lubica) płynie z południa na zachód, zachodnim skrajem pradolinowego obniżenia szerokości 6-8 km. Na omawianym odcinku rzeki znajduje się 15 jazów i stopni wodnych. Głównymi prawobrzeżnymi dopływami Lubszy są: Golca i Wełnica (Młynna). W okolicy Grabkowa z północy dopływa Rytwina, biorąca swój początek w bifurkującym Jeziorze Wełmickim. Jezioro to jest też zaczątkiem drugiego dopływu Lubszy – Wełnicy, płynącej ze wschodu na zachód przez środkową część omawianego obszaru. Zlewnia drugiego rzędu Łomianki, obejmująca północną część arkusza, charakteryzuje się bardzo ubogą siecią rzeczną.

Na obszarze arkusza znajduje się siedem zbiorników wodnych o powierzchni od kilku do kilkudziesięciu hektarów, w tym trzy jeziora i cztery stawy. Największym jest Jezioro Bronków o całkowitej powierzchni 46 ha i maksymalnej głębokości 6 m, przy czym tylko jego zachodnia część znajduje się na arkuszu Kaniów, a pozostała na arkuszu Bobrowice. Drugim co do wielkości jest Jezioro Wełmickie, którego powierzchnia wynosi 19,5 ha, a maksymalna głębokość 6 m. Na wschód od Gubina znajduje się niewielkie jeziorko o powierzchni 7 ha, a pomiędzy rzekami Lubszą i Golcą cztery większe stawy rybne o powierzchni 20-40 ha. Na zachód od Lubszy położonych jest szereg niewielkich oczek wodnych i stawów.

Do celów hodowlanych i energetycznych wykorzystywane są dwa ujęcia wód powierzchniowych na rzece Lubszy. Pierwsze z nich zlokalizowane jest w rejonie Stargardu Gubińskiego. W okresie od lutego do grudnia w celu uzupełnienia strat w stawach hodowlanych, pobiera ono 220 m³/h wody. Drugie ujęcie znajduje się na północ od Jałowic, na wpuszcisku do Młynówki, na której znajduje się mała elektrownia wodna. Ilość wody kierowanej z Lubszy do Młynówki na tym wpuszcisku wynosi 14 400 m³/h.

Wody powierzchniowe omawianego obszaru nie są objęte programem monitorowania ich jakości przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. W 2004 roku badano wody rzeki Lubszy, przed ujściem do Nysy Łużyckiej (arkusz Gubin). Zgodnie z wymogami Dyrektywy Wodnej (wyróżniającymi 5 klas jakości), wody Lubszy należą do klasy IV, ze względu na zanieczyszczenia substancjami organicznymi i biogennymi oraz pod względem zanieczyszczenia bakteriologicznego (Damczyk i in., red., 2005).

Fala powodziowa spływająca Odrą w lipcu 1997 roku nie spowodowała żadnych szkód na terenie objętym arkuszem Kaniów.

2. Wody podziemne

Zgodnie z hydrogeologiczną regionalizacją omawiany teren należy do prowincji nizinnej, w której wydzielono pasma głównych zbiorników czwartorzędowych wód podziemnych (Kleczkowski, red., 1990). Natomiast według regionalizacji zwykłych wód podziemnych, obszar arkusza znajduje się w makroregionie północno-zachodnim, regionie wielkopolskim (Paczyński, red., 1995). Północną część arkusza obejmuje czwartorzędowy główny zbiornik wód podziemnych (GZWP) sandr Krosno-Gubin o numerze 149, który w całości podlega najwyższej ochronie (ONO), (fig. 3). W 2001 roku została opracowana dokumentacja tego zbiornika, a jego granice zaznaczono na mapie (Bielecka i in., 2001). Zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 47 417 m³/d, a wodoprzewodność waha się od kilku do ponad 2000 m³/d. Miąższość czwartorzędowego poziomu wodonośnego wynosi ponad 20 m, dochodząc w strukturach rynnowych do 100 m. Według dokumentacji ustalono, że cały obszar zbiornika można zaliczyć do strefy wysokiej ochrony, ponieważ odznacza się on brakiem warstwy izolującej poziom wodonośny od powierzchni terenu, długim czasem przesiąkania wody przez strefę aeracji oraz dobrą wodoprzepuszczalnością. Zbiornik ten obejmuje tereny o małym stopniu zagospodarowania i nie przewiduje się w jego obrębie rejonów perspektywicznych dla budowy nowych ujęć wód podziemnych. Mając na uwadze powyższe uwarunkowania nie przedstawiono propozycji wyznaczenia strefy najwyższej ochrony.

W obrębie omawianego arkusza wydzielić można dwa użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe i neogeńskie. Większość ujęć eksploatuje czwartorzędowe piętro wodonośne. Ujęcia wód piętra trzeciorzędowego zlokalizowane są w zachodniej części arkusza pomiędzy miejscowościami Gubin i Koło. Czwartorzędowe piętro wodonośne występuje na całym omawianym obszarze, w piaskach i żwirach pochodzenia lodowcowego, wodnolodowcowego lub rzeczno-łódzkiego o zmiennej litologii i miąższości. Wydzielić tu można wody występujące na obszarach wysoczyzn oraz wody związane ze strefami dolinnymi i pradolinami. Osa-

dy sandru Krosno-Gubin, na wschód od Gubina, przykrywają plejstocenijskie podłoże zaburzone glacitektonicznie. W podłożu występują struktury rynnowe rozcinające głęboko (do 260 m) osady neogeńskie, a nawet triasowe. Struktury te wypełnione są osadami piaszczysto-żwirowymi, torfowymi, namułami piaszczystymi bądź utworami pylastymi, stanowiąc ważny kolektor wód podziemnych.

Wydzielić można dwa rejonu występowania użytkowego piętra czwartorzędowego, o odmiennych warunkach wykształcenia poziomów wodonośnych. W rejonie sandru poziom wodonośny charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym występującym na głębokościach od 1,5 do 15,5 m, a miąższość warstwy zawodnionej wynosi od 9,5 do 33 m. Wydajności eksploatacyjne wahają się od 3,0 do 137,7 m³/h, średnio 58,0 m³/h, a depresja od 0,3 do 7,3 m, średnio 3,0 m. Współczynnik filtracji utworów przepuszczalnych mieści się w przedziale od 9 do 121 m/dobę, średnio 43 m/dobę. Poza obszarem sandru większość studni ujmuję poziom międzyglinowy. Strop warstw wodonośnych występuje na głębokościach od 4 do 28 m, a spąg od 14 do 46 m. Przeciętna miąższość ujmowanych warstw waha się od 2 do 33 m. Występują tu wody subartezyjskie o ciśnieniu 23-211 hPa (2,3-21,1 m słupa wody). Zarówno przepuszczalność utworów wodonośnych jak i wydajności ujęć są mniejsze niż ma to miejsce w przypadku sandru i wynoszą: wydajność od 2,7 do 65,0 m³/h, średnio 19,8 m³/h, przy depresji od 2 do 18 m, średnio 8,3 m, a współczynnik filtracji od 1,2 do 44,6 m/dobę, średnio 8,5 m/dobę.

Wody podziemne czwartorzędu i neogenu nie tworzą jednolitych struktur wodonośnych lecz układ wielowarstwowy z licznymi strefami kontaktów hydraulicznych. Kopalne doliny w rejonie Wzniesień Gubińskich wypełnione osadami czwartorzędu rozcinają miejscami całe piętro neogeńskie, do piasków oligocenijskich. Zasadniczą warstwą izolującą piętro neogeńskie są łuzyckie pokłady węgla brunatnego wraz z towarzyszącymi im mułkami ilastymi. Warstwy wodonośne tego piętra, o miąższościach od 1 do 27 m, występują na głębokościach od 12,6 do 181,0 m, średnio w przedziale głębokości od 56,5 do 71,0 m. Ciśnienie wód wynosi od 118 do 1565 hPa (11,8-156,5 m słupa wody). Współczynnik filtracji oscyluje w granicach od 1,8 do 11,1 m/dobę, a wydajności ujęć od 8,5 do 80,0 m³/h, przy depresjach od 8,2 do 37,3 m.

Wody pięter: czwartorzędowego i neogeńskiego w większości charakteryzują się przekroczoną, w stosunku do norm obowiązujących dla wód pitnych zawartością manganu i żelaza. Część z nich jest mętna i zawiera ponadnormatywne ilości amoniaku. Ilość wód z podwyższoną barwą i zawartością amoniaku wzrasta wraz z głębokością. W poziomie sandrowym 14% ujmowanych wód ma podwyższoną mętność, a 7% – zawartość amoniaku. W poziomie międzyglinowym ilość ta wzrasta do 33% – w przypadku mętności i 38% – amoniaku.

Natomiast wody piętra neogeńskiego aż w 66 % przypadków mają podwyższoną mętność i w 77 % – zawartość amoniaku.

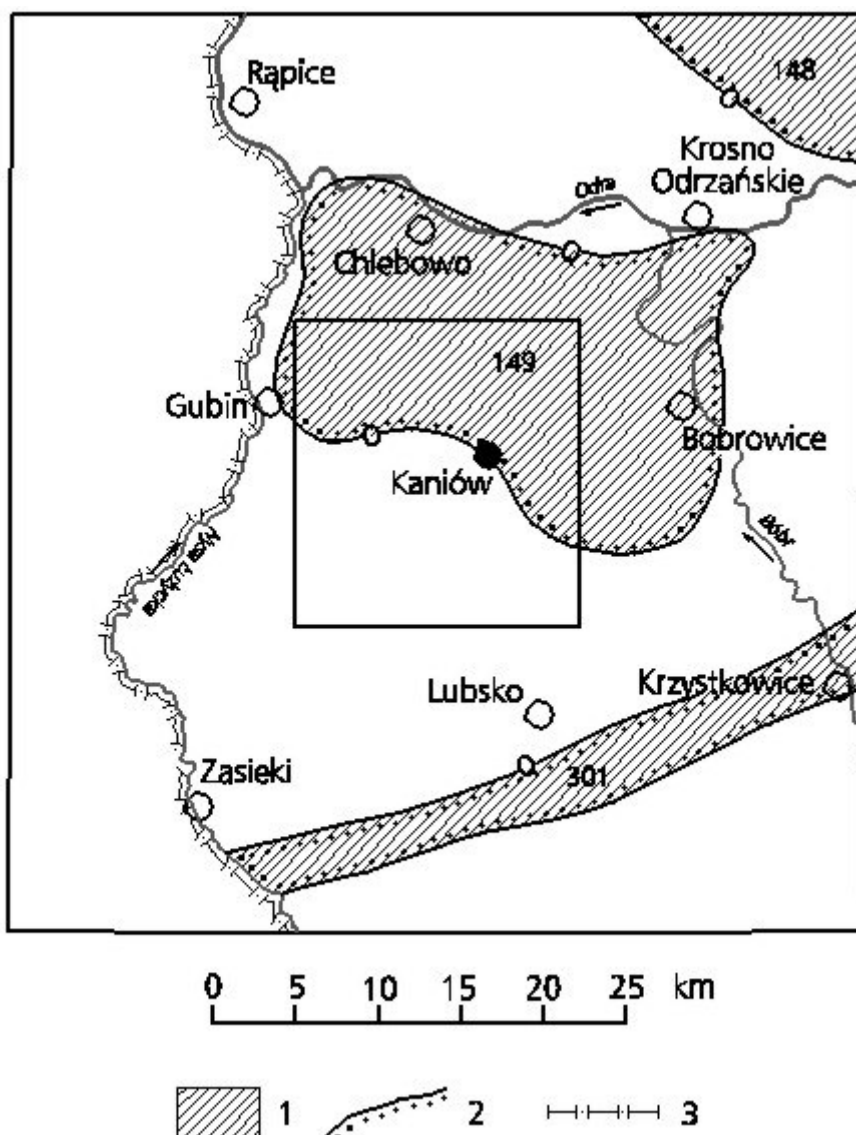


Fig. 3. Położenie arkusza Kaniów na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 – granica GZWP w ośrodku porowym; 3 – granica państwa
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 148 – sandr rzeki Pliszka, czwartorzęd (Q), 149 – sandr Krosno-Gubin, czwartorzęd (Q), 301 – pradolina Zasieki-Nowa Sól, czwartorzęd (Q)

Największym ujęciem wód podziemnych jest ujęcie w Komorowie wykorzystywane dla potrzeb komunalnych miasta Gubina. Składa się ono z piętnastu studni wierconych o łącznych zasobach eksploatacyjnych $Q_Q = 772,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z piętra czwartorzędowego i $Q_{Ng} = 133,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z piętra neogeńskiego. Obecnie wykorzystywane są tylko zasoby piętra czwartorzędowego i to jedynie w 35-40%. Ujęcie to ma ustanowioną strefę ochrony pośredniej zewnętrznej o powierzchni 23 km^2 . Poza granicami ujęcia w Komorowie istnieją trzy studnie o większej wydajności, które zaznaczono na mapie. Są to studnie w Wałowicach i Gozdnie, ujmujące wody piętra czwartorzędowego i w Kole - piętra trzeciorzędowego.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 572 - Kaniów zamieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995).

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 3

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 572 - Kaniów	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 572 - Kaniów	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=8	N=8	N=6522
				Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
				Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2		
As Arsen	20	20	60	<5-6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	11-58	14,5	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-5	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	11-38	21,5	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-7	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-4	1	3
Pb Ołów	50	100	600	10-18	13	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,13	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 572 - Kaniów w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A		
As Arsen	8			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	8			b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
Cr Chrom	8			²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	8			³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	8			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	8			N – ilość próbek		
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 572 - Kaniów do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	8					

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna prób-

ka - jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r.).

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 3).

Przeciętne zawartości większości badanych pierwiastków w glebach arkusza są zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

Pod względem zawartości metali, wszystkie spośród badanych próbek spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

Z uwagi na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi ar-

kusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 17 do około 45 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawek promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 10 do około 19 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 14 nGy/h.

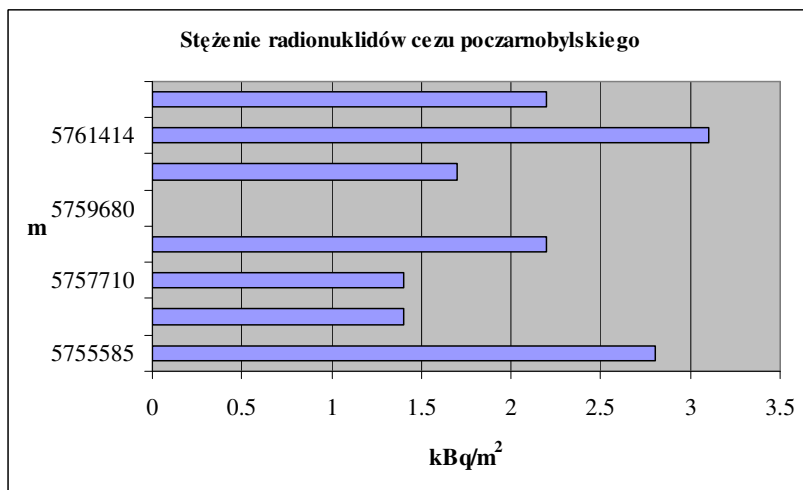
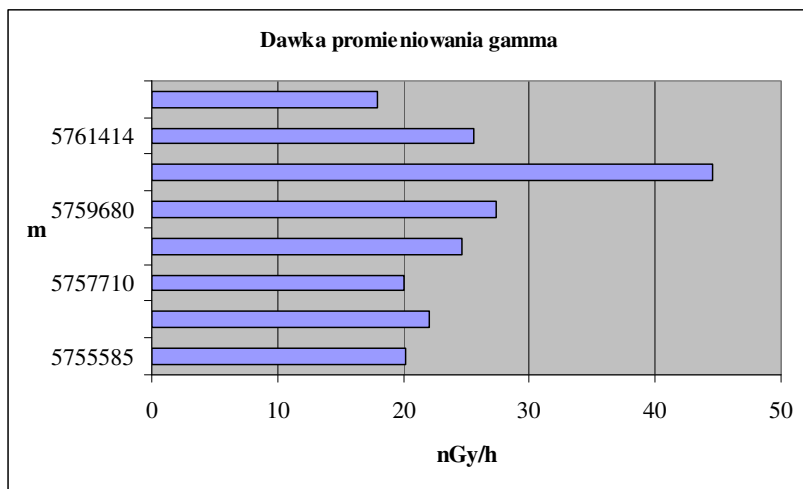
Powierzchnię obszaru arkusza Kaniów pokrywają osady plejstoceny i holoceny. W dolinie rzeki Lubszy i w dolinach jej dopływów występują holoceny osady rzeczne (piaski i żwiry). Leżą one na starszych osadach rzecznych (wieku plejstoceny), mających znacznie szerszy zasięg. Na południowym wschodzie badanego obszaru lokalnie odsłaniają się utwory neogenu (piaski i żwiry z przewarstwieniami iłó i mułków). Na północ i wschód od doliny rzecznej rozciąga się mozaika utworów plejstoceny związanych z okresem zlodowacenia północnopolskiego: utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry) i lodowcowe – piaski, żwiry i głazy. Na południowym zachodzie występują gliny zwałowe i utwory fluwioglacjalne z tego samego okresu zlodowacenia. Lokalnie na badanym obszarze rejestruje się plejstoceny osady zastoiskowe oraz nagromadzenia piasków eolicznych. W profilu zachodnim utwory wodnolodowcowe i rzeczne cechują się wyraźnie niższymi wartościami promieniowania gamma (17-25 nGy/h) w porównaniu z glinami zwałowymi, dla których pomierzone dawki promieniowania wynoszą: 30-45 nGy/h. W profilu wschodnim wartości pomierzonych dawek są niskie i mało zróżnicowane, gdyż wzdłuż tego profilu dominują utwory piasczysto-żwirowe. Najniższe wartości promieniowania gamma (ok. 10 nGy/h) są związane z utworami wodnolodowcowymi.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,7 do około 3,7 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 1,0 do około 4,8 kBq/m².

Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Kantów
(na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

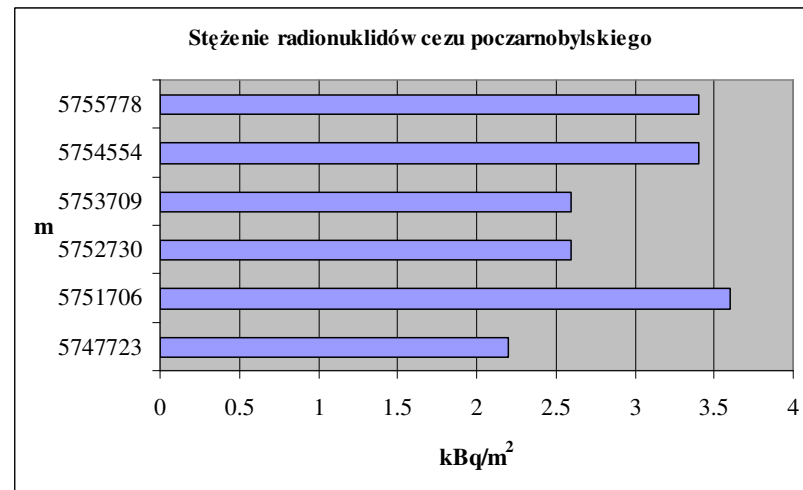
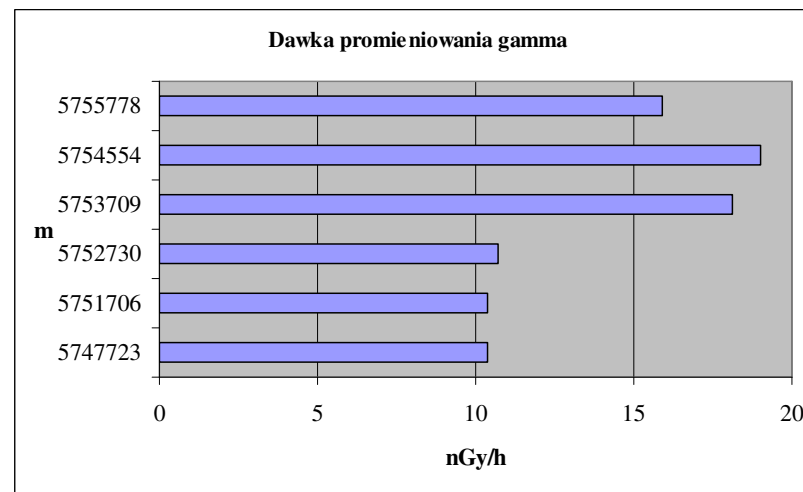
572W

PROFIL ZACHODNI



572E

PROFIL WSCHODNI



IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” oraz w Rozporządzeniu 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. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLS)**;
- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 4).

Tabela 4

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąszość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłołupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie w obrębie POLS:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 4 ;

- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Kaniów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Bielecka, 2002 a,b). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w czterestopniowej skali (wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Rejony występowania gruntów spoistych o wymaganej dla określonych typów odpadów izolacyjności (tabela 4) stanowią preferowane obszary dla lokalizacji składowisk odpadów (POLs). W ich obrębie, z uwagi na ocenę wykształcenia naturalnej bariery geologicznej wyróżniono:

- warunki izolacyjności podłoża zgodne z wymaganiami przyjętymi w tabeli 4;
- zmienne warunki izolacyjności podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m lub też miąższość względnie jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Omówione wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne wykorzystano przy wyznaczaniu obszarów POLs. Przedstawiają one budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej, położonej pod utworami izolującymi.

Informacje zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Kaniów 94% powierzchni obejmuje bezwzględny zakaz lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Wyłączenia tych obszarów, w wielu przypadkach nakładające się na siebie, wydzielono ze względu na:

- występowanie strefy ochrony i zasilania udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP nr 149 - sandr Krosno-Gubin) w północnej części obszaru arkusza, ograniczonego od północy doliną Odry, a od zachodu doliną Nysy Łużyckiej (Bielecka, 2002);
- występowanie obszarów zabagnionych i podmokłych, w tym łąk chronionych na glebach pochodzenia organicznego związanych z wypełnionymi torfami oraz piaskami humusowymi i namułami dolin cieków: Golec, Wełnica i Rytwina;
- występowanie holocenijskich osadów rzecznych w dolinie rzeki Lubszy;
- występowanie zwartych kompleksów leśnych (porastających około 60% powierzchni arkusza), wchodzących w skład Borów Zielonogórskich;
- obszary o nachyleniu terenu powyżej 10°, występujące lokalnie na północ od Gubina;
- zabudowę i infrastrukturę Gubina - miasta będącego siedzibą władz gminnych, a także mniejszych miejscowości: Bieżyce, Pole, Dobrzyń, Stargard Gubiński, Starosiedle, Koło i Jasienica;
- obszar Natura 2000 (Mierkowskie Wydmy SOO-P);
- jeziora i zbiorniki wodne (w strefie 250 m);
- strefę ochrony pośredniej zewnętrznej ujęć wód podziemnych na wschód od Gubina.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują jedynie 6% powierzchni terenu arkusza, głównie w jego południowo-zachodniej i zachodniej części (okolice Gubina, Stargardu Gubińskiego i Koła) oraz w południowo-wschodniej części - rejon Dąbrowy i Grabkowa.

W granicach arkusza Kaniów wyznaczono potencjalne obszary preferowane do lokalizowania składowisk jedynie odpadów obojętnych. Wydzielono je w miejscach, które posiadają naturalną warstwę izolacyjną wykształconą w postaci pakietu gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (zgodnie z tabelą 4). W obrębie arkusza cechy izolacyjne spełniające warunki pod składowiska odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe zlodowacenia wisły.

Przedstawione na mapie preferowane obszary wydzielono na podstawie zgeneralizowanego obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Kaniów Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Chmal, 1998, 2001). Zaznaczyć należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w materiałach archiwalnych (w tym objaśnieniach do Szczegółowej mapy geologicznej) jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

Największą część wydzielonych obszarów zajmują gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich. Pod względem litologicznym są to gliny piaszczyste barwy żółtej do żółtobrązowej. W rejonie Wierzchna gliny te są mułkowate. Największe rozprzestrzenienie na powierzchni terenu w obrębie obszarów preferowanych do składowania odpadów mają one w rejonie Koła, Starosiedla i Witaszkowa. Niewielki płat tych utworów występuje również w okolicach miejscowości Gozdno w południowo-wschodniej części arkusza. Miąższość glin w obrębie potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk wynosi 2-3 m, a w otworach 2 i 54 osiąga 6,8 i 6,9 m i jest zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowiska odpadów obojętnych.

W obrębie obszarów wskazanych jako możliwe do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wyznaczono rejon o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża, ze względu na przykrycie omawianych glin utworami piaszczystymi, o miąższościach nie przekraczających 2,5 m. Występują one w rejonie Witaszkowa, Starosiedla i Stargardu Gubińskiego.

Pod względem geomorfologicznym wyznaczone obszary preferowane pod składowiska odpadów znajdują się w obrębie wysoczyzn morenowych płaskich, gdzie wysokości względne nie przekraczają 2 m, a kąt nachylenia stoków - 2°.

Na obszarze arkusza Kaniów dwa piętra wodonośne mają charakter użytkowy: czwartorzędowe i neogeńskie. Wody te nie tworzą jednolitych struktur wodonośnych lecz skomplikowany układ wielowarstwowy, z licznymi strefami kontaktów hydraulicznych.

W zasięgu wyznaczonych obszarów znajduje się dolny, czwartorzędowy, międzyglinowy użytkowy poziom wodonośny. Obszar POLS zajmujący południowo-zachodnią część terenu arkusza charakteryzuje się zmiennym stopniem zagrożenia, od wysokiego po niski. Natomiast obszar POLS występujący w południowo-wschodniej części obszaru ma wysoki stopień zagrożenia, ze względu na bardzo słabą izolację warstw wodonośnych przed zanieczyszczeniami z powierzchni terenu. Głębiej występuje na tych obszarach również neogeńskie piętro wodonośne, które w rejonach pozbawionych warstw wodonośnych dolnego poziomu czwartorzędowego ma charakter użytkowy.

Należy podkreślić, że w przypadku omawianych rejonów każdorazowa lokalizacja składowiska wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej) oraz badań hydrogeologicznych.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono dwa rejonu warunkowych ograniczeń (RWU) lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na:

- b - zabudowę mieszkaniową i obiekty użyteczności publicznej;
- z - udokumentowane złoża kopaliny (węgla brunatnego).

Z uwagi na zabudowę wyznaczono rejon warunkowych ograniczeń w odległości 1 km od zwartej zabudowy miasta Gubin. Na terenie arkusza, poza wyłączonym bezwzględnie udokumentowanym obszarem GZWP oraz strefą ochrony wód podziemnych, nie występują inne główne zbiorniki wód podziemnych, ani strefy ochrony wód powierzchniowych i podziemnych, nie wskazano więc związanych z nimi warunkowych ograniczeń. Na wytypowanych obszarach brak jest również punktowych jak i obszarowych obiektów środowiska przyrodniczo-kulturowego.

Lokalizacja składowiska w obrębie rejonów posiadających ograniczenia warunkowe powinna być rozpatrywana w sposób zindywidualizowany w ramach oceny jego oddziaływania na środowisko, a w dalszej procedurze w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej i odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracją geologiczną.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), dla których w podłożu wymagana jest warstwa gruntów spoistych o współczynniku przepuszczalności $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s i miąższości od 1 do 5 m. W otworze archiwalnym zlokalizowanym w okolicy miejscowości Sieńsk na głębokości 8 m nawiercono czwartorzędowe ility. Analiza budowy geologicznej opisywanego rejonu (przekrój A-B do Szczegółowej mapy geologicznej Polski - arkusz Kaniów) wykazuje, że mogą to być ility zastoiskowe zlodowacenia odry. Rejon ten może spełniać wymagania pod lokalizację składowiska odpadów komunalnych, ale wymaga dokładniejszych badań geologicznych. Wychodnie neogenu reprezentowane przez piaski, ility, mułki, żwiry oraz węgiel brunatny serii śląsko-łużyckiej i Mużakowa występują na północ od Gubina. W tym rejonie, na południowy zachód od miejscowości Drzeńsk Mały znajduje się jedyne

legalne wysypisko odpadów komunalnych. Zajmuje ono powierzchnię ok. 4,5 ha. Składowane są tu odpady komunalne z miasta i gminy Gubin. Skomplikowana budowa geologiczna (strefa zaburzeń glacitektonicznych) nie predysponują omawianego terenu do wyznaczenia obszaru pod składowisko odpadów komunalnych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Najlepsze warunki naturalne dla składowania odpadów obojętnych występują na terenie położonym na południowy wschód od miejscowości Witaszkowo. Analiza otworów archiwalnych oraz Szczegółowej mapy geologicznej Polski - arkusz Kaniów, wskazuje na występowanie w tym rejonie glin zwałowych północnopolskiego zlodowacenia wisły, które zalegają bezpośrednio na glinach zwałowych zlodowacenia warty oraz mułkach i iłach zastoiskowych zlodowacenia odry (zlodowacenia środkowopolskie). Łączna miąższość tych utworów dochodzi do 28 m. Pod nimi występuje czwartorzędowy użytkowe poziom wodonośny. Na uwagę zasługuje również obszar położony koło miejscowości Gozdno, gdzie na powierzchni odsłaniają się gliny zwałowe zlodowacenia wisły, o miąższości 2-3 m.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze arkusza Kaniów nie występują wyrobiska po eksploatacji kopalin, które mogłyby stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów. Na analizowanym terenie nie udokumentowano również złóż kopalin pospolitych, których eksploatacja mogłaby spowodować utworzenie wyrobiska.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych.

Dane i oceny zaprezentowane na Planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawiane na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słaboprzepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska, jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania gospodarką przestrzenną.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Kaniów warunki geologiczno-inżynierskie przedstawiono z pominięciem: terenów leśnych, rolnych o klasie gruntów I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, zwartej zabudowy miasta Gubina oraz obszarów złóż, które mogą być eksploatowane odkrywkowo. Waloryzowany pod względem warunków budowlanych teren stanowi około 25% powierzchni arkusza.

Wyróżniono obszary: o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Przy tej ocenie uwzględniono: budowę geologiczną terenu (Chmal, 1998, 2001), ukształtowanie powierzchni, warunki wodne oraz efekty działalności człowieka.

Warunki korzystne wyznaczono na obszarach, gdzie podłoże budowlane stanowią grunty niespoiste: średniozagęszczone piaski i żwiry wodnolodowcowe, sandrowe oraz lodowcowe zlodowacenia wisły. Mniej korzystne, ale nadal dobre są warunki na obszarach występowania gruntów spoistych: półzwartych i twaroplastycznych (utwory morenowe i gliny zwałowe moreny czołowej i ablacyjnej, zlodowacenia wisły. Ich geneza i wiek wskazują, że grunty te traktować należy jako małoskonsolidowane lub nieskonsolidowane. Warunki korzystne dla zabudowy występują w północno zachodniej (rejon Gubina i Wałowic), południowej (rejon: Starosiedla, Jasienicy, Dąbrowy i Grabkowa) oraz wschodniej części terenu arkusza (rejon Czeklina i Welnic). Niewielkie obszary o korzystnych warunkach do zabudowy występują również w okolicach miejscowości: Pole, Kaniów i Grochów, w środkowej części arkusza. Na omawianych terenach zwierciadło wód gruntowych występuje poniżej 2 m od powierzchni terenu, a kąt nachylenia stoków nie przekracza 12%.

Warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo dotyczą głównie dolin cieków i jezior, gdzie dominują grunty słabonośne: osady rzeczne, jeziorne i zagłębień bezodpływowych, reprezentowane przez holocenijskie torfy, piaski humusowe i namuły den dolinnych oraz piaski i żwiry tarasów zalewowych do 3 m n.p. rzeki. Na obszarach tych zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości mniejszej niż 2 m, częste są także podmokłości i zabagnienia. Warunki niekorzystne przeważają w zachodniej części obszaru arkusza (dolina rzeki

Lubszy i jej dopływu Golcy), we wschodniej (dolina Wełmicy, Rytwiny i Kurki) i w północno-zachodniej (dolina Budoradzanki). Warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo, stanowią około 20% powierzchni arkusza.

W obrębie Wzgórz Gubińskich występują zjawiska glacitektoniczne obejmujące utwory czwartorzędowe i mioceńskie (rejon Gubina). Zaburzenie układu przestrzennego warstw może powodować trudności w posadowieniu budowli, dlatego przy projektowaniu prac budowlanych wskazane jest sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Warunki korzystne stanowią około 5% powierzchni arkusza.

Tereny objęte analizą warunków podłoża budowlanego są przeważnie płaskie. Większe nachylenie stoków, lecz nie przekraczające 12%, spotykamy w północno-zachodnim rejonie arkusza (okolice Gubina, Wełmic) oraz północno-wschodnim, na południe od Czeklina. Stoki o nachyleniu powyżej 12% występują na terenach zalesionych.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Kaniów znajdują się tereny cenne pod względem przyrodniczym. Bogactwem tego obszaru są lasy, które zajmują około 60% jego powierzchni. Wśród siedliskowych typów lasów dominują bory suche i świeże. Ponadto, w północnej i centralnej części obszaru arkusza, występuje bór mieszany i wilgotny oraz las mieszany, świeży, wilgotny oraz ols. Drzewostan tych lasów jest zróżnicowany, o przewadze sosny. Ponadto spotykany jest tutaj: dąb, buk, brzoza, świerk, grab, jesion i osika. W podszyciach rośnie brzoza, akacja, jarzębina, czeremcha amerykańska, leszczyna i czarny bez, a w runie: wrzos, brusznica, malina, jeżyna, poziomka, bluszcz i jaskier śledzienica.

Większe powierzchnie gleb podlegających ochronie (klas I-IV) występują w południowo-zachodnim rejonie, a pojedyncze płyty w okolicach Gubina, w pobliżu Grabkowa i Wełmic. Dominują gleby bielcowe, rdzawe i glejbielicowe. Łąki na glebach pochodzenia organicznego koncentrują się w obniżeniach i dolinach rzek: Budoradzanka, Golca, Rytwina, Wodra i Wełmica.

Południową część terenu arkusza obejmuje Obszar Chronionego Krajobrazu „30A - Zachodnie Okolice Lubska”, którego część przechodzi na obszar arkusza Lubska. Jego całkowita powierzchnia wynosi 17 536 ha. Ochroną objęte są tereny leśne i dolina rzeki Lubszy z jej dopływami. Niewielki fragment północno-zachodniej części terenu arkusza znajduje się w Obszarze Chronionego Krajobrazu „19 - Gubińskie Mokradła”, który przechodzi na obszar arkuszy: Gubin, Rąpice i Chlebowo. Jego całkowita powierzchnia wynosi 1884 ha. Wschodnią część terenu arkusza obejmuje Obszar Chronionego Krajobrazu „26 - Bronków-Janisz-

wice”, część na obszarze arkusza Bobrowice. Jego całkowita powierzchnia wynosi 3 529 ha. Ochroną objęte są tereny leśne i bagienne. Wszystkie obszary utworzono w 2005 roku.

W pobliżu Dzikowa znajduje się rezerwat leśny „Dębowiec”, utworzony w 1984 roku na powierzchni 9,34 ha. Można w nim spotkać liczący blisko 230 lat starodrzew dębowy oraz chronione, rzadkie gatunki owadów: kozioroga dębosza i jelonka rogacza. Wzdłuż rezerwatu wyznaczona została ścieżka ekologiczna.

Na terenie arkusza zewidencjonowanych jest 28 pomników przyrody żywej. Wśród drzew pomnikowych dominują dęby szypułkowe. Występują tu również platany klonolistne, topole osiki, lipa drobnolistna i wiąz szypułkowy (tabela 5).

Tabela 5

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Numer na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Dzikowo	<u>Gubin</u> krośnieński	1984	L – „Dębowiec” (9,34)
2	P	Dzikowo	<u>Gubin</u> krośnieński	1985	Pż – dąb szypułkowy
3	P	Dzikowo	<u>Gubin</u> krośnieński	1985	Pż – dąb szypułkowy
4	P	Dzikowo	<u>Gubin</u> krośnieński	1985	Pż – dąb szypułkowy
5	P	Dzikowo	<u>Gubin</u> krośnieński	1985	Pż – dąb szypułkowy
6	P	Komorów	<u>Gubin</u> krośnieński	1993	Pż – wiąz szypułkowy
7	P	Bieżyce	<u>Gubin</u> krośnieński	1987	Pż – lipa drobnolistna
8	P	Bieżyce	<u>Gubin</u> krośnieński	1987	Pż – topola
9	P	Bieżyce	<u>Gubin</u> krośnieński	1987	Pż – topola
10	P	Gębice	<u>Gubin</u> krośnieński	1971	Pż – dąb szypułkowy
11	P	Gębice	<u>Gubin</u> krośnieński	1971	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Gębice	<u>Gubin</u> krośnieński	1971	Pż – dąb szypułkowy
13	P	Gębice	<u>Gubin</u> krośnieński	1971	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Gębice	<u>Gubin</u> krośnieński	1971	Pż – dąb szypułkowy
15	P	Gębice	<u>Gubin</u> krośnieński	1971	Pż – dąb szypułkowy
16	P	Starosiedle	<u>Gubin</u> krośnieński	1971	Pż – dąb
17	P	Starosiedle	<u>Gubin</u> krośnieński	1971	Pż – dąb

1	2	3	4	5	6
18	P	Starosiedle	<u>Gubin</u> krośnieński	1971	Pż – dąb
19	P	Wierzchno	<u>Brody</u> żarski	1983	Pż – platan klonolistny
20	P	Wierzchno	<u>Brody</u> żarski	1983	Pż – platan klonolistny
21	P	Wierzchno	<u>Brody</u> żarski	1983	Pż – dąb szypułkowy
22	P	Wierzchno	<u>Brody</u> żarski	1983	Pż – dąb szypułkowy
23	P	Wierzchno	<u>Brody</u> żarski	1983	Pż – dąb szypułkowy
24	P	Wierzchno	<u>Brody</u> żarski	1983	Pż – dąb szypułkowy
25	P	Wierzchno	<u>Brody</u> żarski	1983	Pż – dąb szypułkowy
26	P	Wierzchno	<u>Brody</u> żarski	1983	Pż – dąb szypułkowy
27	P	Jasienica	<u>Brody</u> żarski	1983	Pż – dąb szypułkowy
28	P	Jasienica	<u>Brody</u> żarski	1983	Pż – dąb szypułkowy
29	P	Jasienica	<u>Brody</u> żarski	1983	Pż – dąb szypułkowy
30	U	Wężyska	<u>Krosno Odrzańskie</u> krośnieński	1997	„Bagno Gorbuna” - bagna (10,65)
31	U	Dzikowo	<u>Gubin</u> krośnieński	1997	„Turzyca” - torfowisko (1,97)
32	U	Dzikowo	<u>Gubin</u> krośnieński	1997	„Rowy” – łąka śródleśna (2,16)
33	U	Kaniów	<u>Gubin</u> krośnieński	1997	„Topiel II” - bagno (3,49)
34	U	Kaniów	<u>Gubin</u> krośnieński	1997	„Topiel I” - bagno (6,73)
35	U	Kaniów	<u>Gubin</u> krośnieński	1997	„Tatarak” - bagno (10,52)
36	U	Chęciny	<u>Gubin</u> krośnieński	1997	„Chociejów” – łąka śródleśna (1,33)
37	U	Gębice	<u>Gubin</u> krośnieński	1997	„Koperno” – podmokłe łąki (4,10)
38	U	Gębice	<u>Gubin</u> krośnieński	1997	„Mokre” – torfowisko z oczkiem wodnym (5,27)
39	U	Gębice	<u>Gubin</u> krośnieński	1997	„Grobla” – fragment drzewostanu (1,72)

Rubryka 2: R – rezerwat przyrody, P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Rubryka 3: * – miejscowość znajduje się na obszarze arkusza Chlebowo

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L – leśny, rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

Na terenie omawianego arkusza w 1997 roku, ustanowiono jedenaście użytków ekologicznych. Do największych należą: „Bagno Gorbuna”, „Tatarak”, „Topiel I” i „Mokre”. Są to pozostałości ekosystemów, mających znaczenie dla zachowania unikatowych typów środowisk: śródpolnych i śródleśnych oczek wodnych, kęp drzew, krzewów i torfowisk.

Według systemu krajowej sieci ekologicznej – EKONET (Liro, red., 1998) jedynie niewielki fragment północno-wschodniej części obszaru arkusza znajduje się w obrębie dużego korytarza ekologicznego o znaczeniu międzynarodowym – Lubuskiego Odry (fig. 5)

Na opisywanym terenie nie występują obiekty Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Fragment obszaru w południowej części arkusza został zaproponowany przez ekologiczne organizacje pozarządowe do objęcia ochroną ptaków (Mierkowskie Wydmy SOO – P). Obszar ten przechodzi na teren sąsiedniego arkusza Lubsko.

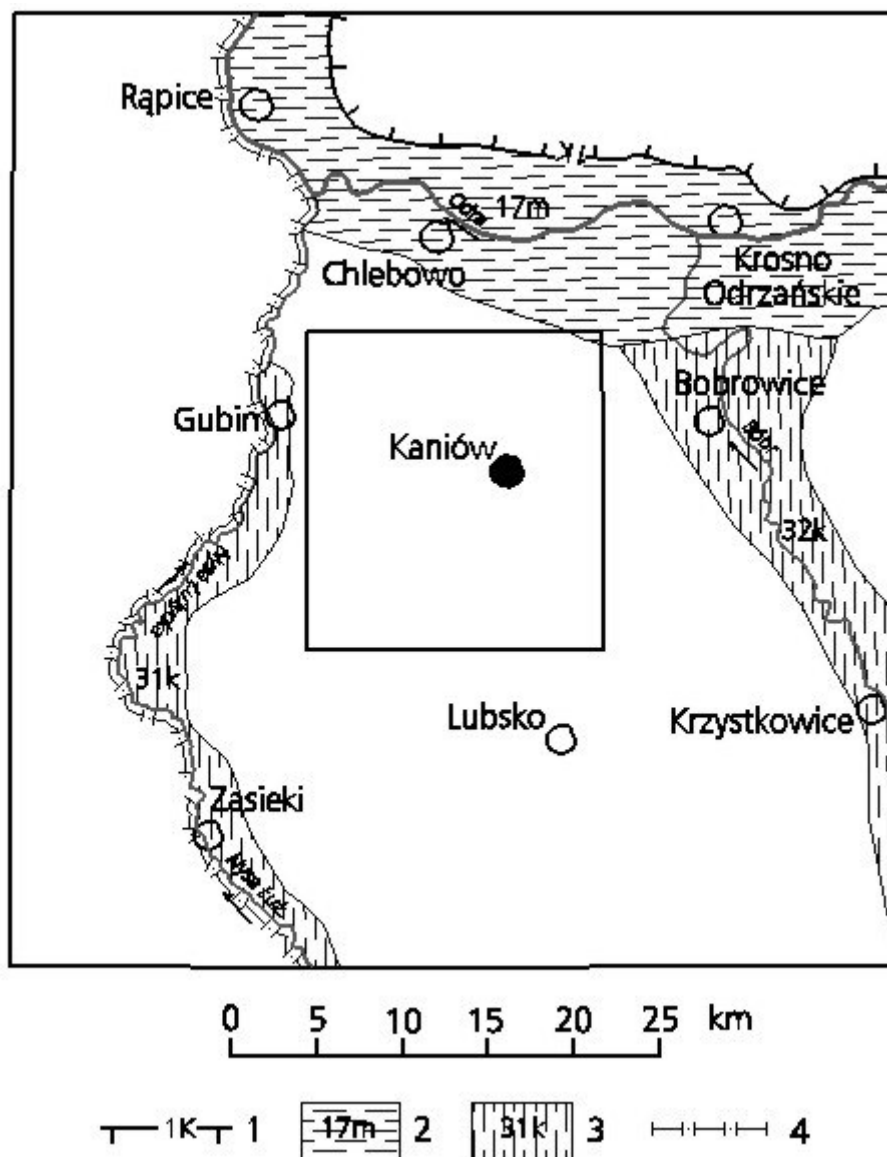


Fig. 5. Położenie arkusza Kaniów na tle mapy systemów EKONET (Liro, red., 1998)

1. Granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 1K – Puszczy Rzepińskiej; 2. Korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 17m – Lubuski Odrzy; 3. Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 31k – Dolnej Nysy Łużyckiej; 32k – Dolnego Bobru; 4 – granica państwa

XII. Zabytki kultury

Badania archeologiczne terenów objętych arkuszem Kaniów ujawniły szereg stanowisk z pradziejów i średniowiecza. Do najstarszych należy osada z mezolitu położona w pobliżu Drzeńska Małego. Cmentarzyska z okresu neolitu odkryto w okolicy Wierzchna, a z epoki brązu w: Żenichowie, Pleśnie, Czarnowicach, Stargardzie Gubińskim, Starosiedlu, Jałowicach i Jasienicy. W pobliżu Stargardu Gubińskiego i Starosiedla położone są grody z VII-X wieku (wczesne średniowiecze), a w sąsiedztwie: Pleśna, Pola, Grochowa, Przyborowic, Dobrego i Grabkowa występują osady wielokulturowe z pradziejów i wczesnego średniowiecza.

Do sakralnych zabytków architektonicznych należą kościoły w: Stargardzie Gubińskim, Gębicach, Starosiedlu, Kole i Witaszkowie. Najstarszy jest murowany z kamienia i cegły kościół w Kole, pochodzący z XIII wieku. Został on przebudowany w latach 1731-1733. Kościół pod wezwaniem św. Józefa w Stargardzie Gubińskim, murowany z kamienia i cegły, powstał w XIV wieku, a powiększono go o wieżę i przybudówkę w XVIII wieku. W Starosiedlu zbudowano w stylu klasycystycznym kościół pod wezwaniem św. Józefa w końcu XVIII wieku, przy wykorzystaniu wieży z poprzedniej późnogotyckiej budowli. Historia kościoła w Gębicach sięga XV wieku, który przebudowany i powiększony został w 1770 roku. Otrzymał on późnogotycką formę architektoniczną z czytelnym zarysem budowli gotyckiej. Nie użytkowany od 1945 roku uległ ruinie. Kościół w Witaszkowie zbudowano w 1749 roku na konstrukcji szachulcowej. W jego wnętrzu znajduje się drewniany ołtarz renesansowy z 1596 roku.

Zespoły pałacowe występujące na omawianym obszarze uległy ruinie lub zostały rozebrane bez zgody konserwatora, np. w Czarnowicach czy Gębicach. Z parków podworskich pozostały często tylko drzewa pomnikowe wpisane do rejestru konserwatora przyrody (Wierzchno, Jasienica). W ostatnich latach do rejestru zabytków wpisano pojedyncze domy mieszkalne i zabudowania gospodarcze znajdujące się w miejscowościach: Drzeńsk Mały, Czarnowice, Łazy i Starosiedle. Wszystkie te obiekty powstały w końcu XVIII i na początku XIX wieku.

W miejscowości Wałowice znajduje się zabytkowy tartak wodny. Jest to rzadki przykład budownictwa przemysłowego z przełomu XVIII i XIX wieku.

W zachodniej części terenu arkusza leży miasto Gubin, powstałe na skrzyżowaniu szlaków handlowych prowadzących z Pomorza do Czech oraz z Łużyc do Wielkopolski. Obiekty zabytkowe, ocalałe ze zniszczeń wojennych (ruiny kościoła farnego z XIV wieku, ratusz z II połowy XIV wieku, pozostałości murów obronnych z XIV wieku) położone są na terenie arkusza Gubin.

W pobliżu miejscowości Gębice (przy drodze łączącej Starosiedle ze Stargardem Gubińskim) znajduje się miejsce po byłym obozie internowania i jenieckim – Stalag III B Amtitz. Obóz ten powstał w 1939 roku. Przebywali tu m. in. jeńcy z Armii Poznań i Pomorze oraz zakonnicy, z ojcem Maksymilianem Kolbe z klasztoru w Niepokalowie. W połowie 1940 roku obóz przestał istnieć jako stalag, a pozostał jako obóz zbiorczy dla robotników z całej Europy. Miejsce po obozie upamiętnione jest płytą.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Kaniów w całości należy do województwa lubuskiego. W jego zachodniej części położony jest ośrodek miejski - Gubin, w którym zlokalizowana jest większość podmiotów prowadzących działalność usługowo-produkcyjną.

Na omawianym obszarze udokumentowane jest złożę gazu ziemnego „Czeklin”, niewielki fragment złoża węgla brunatnego „Gubin” oraz cztery złoża kruszywa naturalnego: „Bronków-Północ”, „Bronków”, „Pole” i „Czarnowice”. Do eksploatacji przygotowano złożę piasków i żwirów „Czarnowice”. W przeszłości eksploatowane było złożę piasków „Bieżyce”. Po zakończeniu wydobywania pozostało wyrobisko, które zostało zrekultywowane w kierunku leśnym

Obszary perspektywiczne wyznaczono dla węgla brunatnego i piasków oraz piasków i żwirów. Ze względu na ochronę środowiska naturalnego nie wyznaczono obszarów prognostycznych węgla brunatnego. Perspektyw i prognoz innych kopalin - z uwagi na słabe rozpoznanie geologiczne tego obszaru – nie wyznaczono.

Na omawianym terenie występują dwa użytkowe piętra wodonośne czwartorzędowe i trzeciorzędowe, z których m. in. zaopatrywane jest w wodę miasto Gubin. Część tych wód objęta jest granicami udokumentowanego GZWP nr 149 - Sandr Krosno-Gubin.

Na obszarze arkusza Kaniów preferowane obszary lokalizacji składowisk zajmują 6% powierzchni i grupują się w południowo-zachodniej i południowo-wschodniej jego części. Są one predysponowane do lokalizowania jedynie składowisk odpadów obojętnych, ze względu na właściwości naturalnej warstwy izolacyjnej, którą stanowią gliny zwałowe piaszczyste. Najbardziej korzystne warunki lokalizacyjne występują w rejonie Witaszkowa, gdzie skonsolidowana warstwa izolacyjna glin osiąga największą miąższość.

Lokalizację składowisk muszą poprzedzić szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne, szczególnie ze względu na niewielkie miąższości osadów budujących warstwę izolacyjną na wysoczyźnie.

Waloryzowany pod względem warunków budowlanych teren stanowi około 25% powierzchni arkusza. Korzystne warunki budowlane wyznaczono na obszarach, gdzie podłoże budowlane stanowią grunty spoiste półzwarte i twardoplastyczne (gliny zwałowe i piaszczyste) oraz grunty niespoiste średniozagęszczone i zagęszczone (piaski i żwiry). Stanowią one około 5% terenu arkusza.

Obszar arkusza w 60% pokrywają lasy, fragmentami objęte obszarami chronionego krajobrazu. W pobliżu Dzikowa znajduje się rezerwat leśny „Dębowiec”.

Większe kompleksy gleb chronionych występują tylko w południowo-zachodniej części terenu arkusza.

Warunki naturalne obszaru arkusza Kaniów stwarzają możliwości rozwoju turystyki. Na jego atrakcyjność wpływają: urozmaicona rzeźba terenu, jeziora, lasy oraz czyste środowisko. Na terenach wiejskich duże znaczenie powinna mieć agroturystyka. Stwarza ona możliwość aktywizacji wsi i małych miejscowości. Na omawianym terenie brak jest jednak obiektów przystosowanych do całorocznego użytkowania.

Obszarem koncentracji aktywizacji gospodarczej jest i nadal pozostanie Gubin, ściśle związany z sąsiadującym od strony Niemiec - miastem Guben. Opracowały one wspólną strategię rozwoju. Od 2004 roku znaczna część środków przeznaczonych na rozwój regionu pozyskiwana jest z Funduszy Strukturalnych Unii Europejskiej w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego.

XIV. Literatura

- BIELECKA H., JĘDRUSIAK M., KIEŃĆ D., NOWACKI F., KUZYŃKÓW H., 2001 – Dokumentacja zasobów dyspozycyjnych międzyrzecza Odry i Bobru w tym GZWP 149 i 301 (dotyczy obszaru między Nysą Łużycką i Odrą). Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- BIELECKA H., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Kaniów (572). Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- CHMAL R., 1998 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Kaniów (572). Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- CHMAL R., 2001 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Gubin (571) i ark. Kaniów (572). Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- DAMCZYK K., SZENFELD M., DEMIDOWICZ M., LEWICKI Z., (red.), 2005 – Stan środowiska w województwie lubuskim. Wojew. Insp. Ochr. Środ. w Zielonej Górze.

- DYLAĞ J., 1993 – Wyniki poszukiwań geologicznych węgla brunatnego w rejonie Gubin-Zasieki-Brody. Dokumentacja geologiczna w kategorii D₁ złoża węgla brunatnego „Gubin-Zasieki-Brody”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- DZIOBA T., 1988 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Bronków - Północ”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- GÓRNA B., ULATOWSKI ST., 1988 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za kredą jeziorną w rejonie Wałowic, woj. zielonogórskie. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- HRYNIEWSKI J., KRASOWSKI M., 2002 – Dodatek nr 2 (rozliczeniowy) do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Bieżyce”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JĘDRZEJCZAK B., CINCIO Z., ENGEL W., GŁADYSZ R. PATRZYK J., 1969 – Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Gubin” w kat. C₁, C₂, B. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH Kraków.
- KOCHANOWSKA J., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 ark. Kaniów. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARCINIAK B., PUDŁO A., 1986 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym na obszarze województwa zielonogórskiego. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K, (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MELCHER G., 1979 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Pole” dla potrzeb budownictwa drogowego. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.

- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Województwo zielonogórskie. Inst. Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B., (red.) 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000, cz. I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- PISKORZ W., ULATOWSKI ST., WRÓBEL J., 1986 – Wyniki wstępnego rozpoznania złóż torfu i gytii w SW części woj. zielonogórskiego. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- PRZENIOSŁO S., 2005 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2004 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- SIKORSKA B., 1980 – Karta rejestracyjna złoża pospółek „Bronków” dla potrzeb budownictwa. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- TURCZYN A., 1970 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego w rejonie Wałowic, powiat Krosno Odrzańskie, woj. zielonogórskie. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- TURCZYN A., FONAŁ K., 1973 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złoża kredy jeziornej na terenie powiatu Lubsko. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- URBAŃSKI R., ŻURAWIK J., WOJTKOWIAK Z., 1975 – Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Czeklin” w rejonie Krosna Odrzańskiego. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- WOŚ A., 1996 – Zarys klimatu Polski. Wyd. Naukowe, Poznań.
- WRÓBEL J., 1996 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Czarnowice”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie