

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA

DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1:50 000

Arkusz JASTROWIE (237)



Warszawa 2005

Autorzy: Wojciech Bobiński*, Anna Pasieczna*, Aleksandra Dusza*, Izabela Bojakowska*,
Hanna Tomassi-Morawiec*, Grażyna Hrybowicz*

Główny koordynator MGGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny: Jacek Koźma*

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska*

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2005

Spis treści

I.	Wstęp (<i>W. Bobiński</i>).....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>W. Bobiński</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>W. Bobiński</i>).....	8
IV.	Złóża kopalin (<i>W. Bobiński</i>)	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>W. Bobiński</i>)	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>W. Bobiński</i>)	14
VII.	Warunki wodne (<i>W. Bobiński</i>).....	16
	1. Wody powierzchniowe	16
	2. Wody podziemne	18
VIII.	Geochemia środowiska.....	20
	1. Gleby (<i>Anna Pasieczna, Aleksandra Dusza</i>).....	20
	2. Osady wodne (<i>Izabela Bojakowska</i>)	22
	3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>Hanna Tomassi-Morawiec</i>).....	24
IX.	Składowanie odpadów (<i>G. Hrybowicz</i>).....	26
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>W. Bobiński</i>)	35
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>W. Bobiński</i>).....	36
XII.	Zabytki kultury (<i>W. Bobiński</i>)	39
XIII.	Podsumowanie (<i>W. Bobiński</i>).....	40
XIV.	Literatura	41

I. Wstęp

Arkusz Jastrowie Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) został wykonany w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w 2005 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Jastrowie Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2000 w Zakładzie Geologii Stosowanej GEOSPEC – Katowice (Chybiorz i in., 2000). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania MGP (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: 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. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Przy opracowaniu niniejszych arkuszy, wykorzystano materiały z Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Archiwum Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Pile, Urzędu Powiatowego w Złotowie, z Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, urzędów gmin, Nadleśnictw Lasów Państwowych oraz od użytkowników złóż.

Zebrane informacje zostały zweryfikowane i uzupełnione zwiadem terenowym. Dane dotyczące złóż surowców mineralnych zostały zestawione w postaci kart informacyjnych, opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Jastrowie wyznaczają współrzędne 16°45' i 17°00' długości geograficznej wschodniej i 53°20' oraz 53°30' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie omawiany obszar leży w całości w województwie wielkopolskim, w powiecie złotowskim. Część północno-zachodnia należy do gminy Okonek, część południowo-zachodnia do gminy Jastrowie, część wschodnia do gminy Złotów, a południowa do gminy Tarnówka.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Kondrackiego (1998) obszar arkusza wchodzi w skład prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Pojezierza Południowo-bałtyckie, makroregionu Pojezierze Południowopomorskie i obejmuje fragmenty mezoregionów: Pojezierza Szczecineckiego, Równiny Wałeckiej, Doliny Gwdy i Pojezierza Krajeńskiego (fig. 1).

Północno-zachodnią część obszaru arkusza obejmuje Pojezierze Szczecineckie. Leży ono w strefie wysoczyzny polodowcowej. Charakteryzuje się urozmaiconą rzeźbą młodoglacjalną, z rozciągającymi się równoleżnikowo wałami recesyjnych moren czołowych oraz z dużą ilością kotlin wytopiskowych i wzgórz kemowych. W miejscach zagłębień występują jeziora lub torfowiska.

W południowo-zachodniej części arkusza niewielki fragment obszaru zajmuje prawie płaska Równina Wałecka, utworzona przez sandr Piławy-Płytnicy. Jest ona przecięta głęboko wciętą doliną Płytnicy.

Dolina Gwdy przecina obszar arkusza z północy na południe. Jest to szeroka na 4 do 6 km dolina o płaskim dnie i stromych zboczach, z meandrującą rzeką z trzema sztucznymi zbiornikami.

Wschodnią połowę arkusza obejmuje Pojezierze Krajeńskie. Krajobraz jest tu bardzo urozmaicony. Można w nim wyróżnić wzgórze moren akumulacyjnych i spiętrzonych, kemy i ozy oraz rynny polodowcowe (Jeziora Zaleskiego) i kotliny wytopiskowe zajęte przez torfowiska.

Najwyższym wzniesieniem w obrębie arkusza jest pagór moreny czołowej na północny zachód od Jastrowia o wysokości 168,4 m n.p.m., natomiast najniżej leży taras zalewowy Gwdy – około 77,0 m n.p.m.

Według regionalizacji Wosia (1999) obszar arkusza należy do klimatycznego regionu środkowopomorskiego, gdzie klimat jest umiarkowany, o wpływach oceanicznych i kontynentalnych.

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,4°C, w półroczu zimowym – 0,8°C, a w półroczu letnim – 13,8°C. Długość okresu wegetacyjnego waha się od 210 do 220 dni. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych wynosi 628 mm. Najwięcej opadów, o wielkości 83 mm przypada na lipiec, a najwięcej dni z opadem występuje w grudniu, stycz-

niu i lipcu. Pokrywa śnieżna trwała utrzymuje się średnio od 9 grudnia do 25 marca. Wiatry wieją ze średnią prędkością 2,3 m/s, głównie z kierunków zachodniego i południowo-zachodniego.

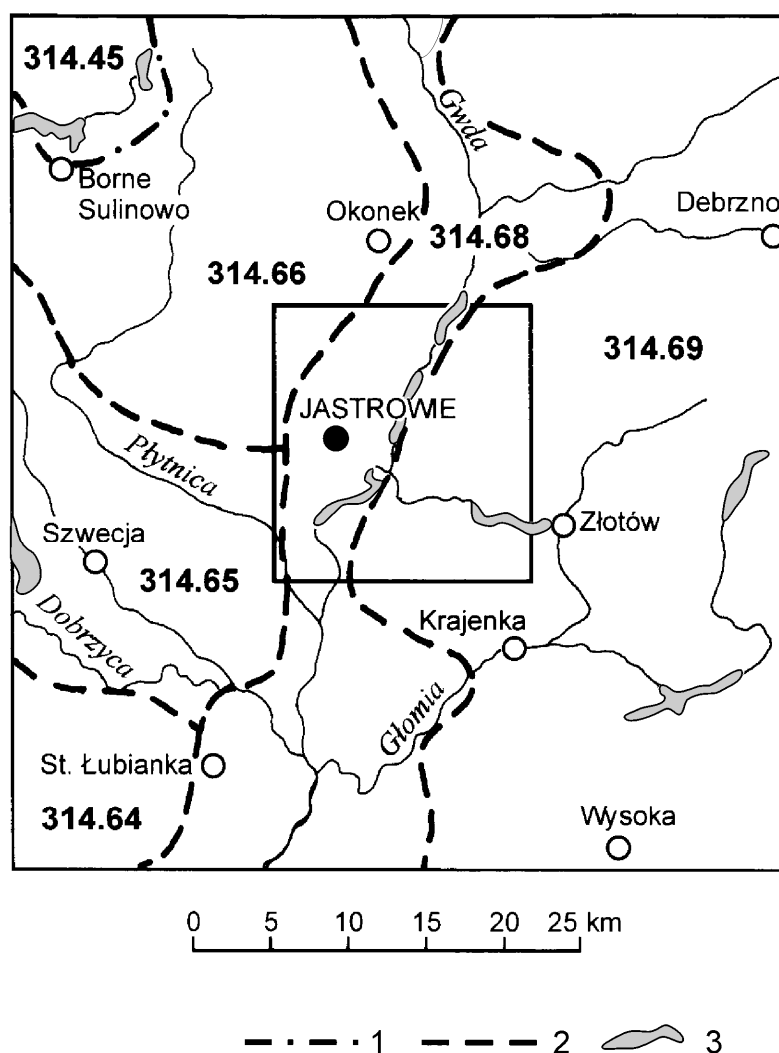


Fig. 1. Położenie arkusza Jastrowie na tle jednostek fizycznogeograficznych, wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granice makroregionów, 2 – granice mezoregionów, 3 – większe jeziora

Podprovincja Pojezierza Południowobałtyckie: Makroregion Pojezierze Zachodniopomorskie: 314.45 – Pojezierze Drawskie; Makroregion Pojezierze Południowopomorskie: 314.64 – Pojezierze Wałęckie, 314.65 – Równina Wałęcka, 314.66 – Pojezierze Szczecińskie, 314.68 – Dolina Gwdy, 314.69 – Pojezierze Krajeńskie.

Prawie połowę powierzchni omawianego obszaru, przypadającą głównie na rozległą dolinę Gwdy, zajmują lasy, występujące w centralnej i północno-zachodniej części obszaru arkusza. W ich obrębie największą powierzchnię zajmują siedliska borów sosnowych (około 85%), z domieszką borów mieszanych z udziałem: brzozy, buka, olszy, świerka i dębu. Płaskie obszary wysoczyznowe, obejmujące około 50% powierzchni arkusza, zwłaszcza w części północno-zachodniej oraz wschodniej i południowo-wschodniej, zajęte są przez grunty rolne. Zdecydowanie dominują tam grunty orne, na glebach bielcowych o stosunkowo niskiej bonitacji (IV i V klasa) oraz brunatnych i płowych, należących do wyższych klas bonitacyjnych.

Wzdłuż dolin rzecznych Gwdy, Młynówki, Samborki oraz mniejszych, bezimiennych potoków, w obniżeniach terenu między Górną a Radawnicą i na północny zachód od Radawnicy oraz w rynnach jeziornych występują gleby bagienne, zajęte przez łąki, a częściowo przez lasy.

Jedynym miastem na obszarze arkusza jest Jastrowie liczące 8 900 mieszkańców. Jest ono lokalnym ośrodkiem przemysłowym, gdzie znajduje się wiele zakładów. Do ważniejszych należą: Zakłady Rowerowe „Romet”, Przedsiębiorstwo Produkcji Betonów „Jastrobet”, Kopalnia Surowców Mineralnych „Jastrowie”, Zakład Meblarski „Lingarus” Sp. z o.o., tartak „DREW-MAR”, Chłodnia P.H.U „NORIS II”, zakład produkujący okrywy do intensywnej uprawy pieczarek „KARTEL” S.C., baza paliw i wiele mniejszych przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych. Pełni ono funkcję usługową dla rolnictwa i okolicznych wsi (składy i hurtownie, szkoły, urząd pocztowy, przychodnia lekarska). Wschodnia część obszaru znajduje się w obrębie wpływów miasta powiatowego Złotowa, leżącego tuż za granicą arkusza. Ważną dziedziną gospodarki na opisywanym obszarze jest leśnictwo będące zapleczem surowcowym tutejszych tartaków (w Radawnicy, Jastrowiu i Tarnówce). W Tarnówce znajduje się sprywatyzowana fabryka tektury wraz z własną elektrownią wodną. Kolejnym, ważnym działem jest gospodarka rolna, m.in. w Borucinie działa nowoczesna pieczarkarnia „Okechamp” SA, a w Radawnicy gorzelnia. Gospodarka rybacka prowadzona jest na jeziorach i sztucznych zbiornikach oraz wodach płynących. Na Gwdzie działają cztery elektrownie wodne: w Jastrowiu, Podgajach, Ptuszy i Tarnówce. Dużym problemem społecznym tych terenów jest wysokie bezrobocie związane z restrukturyzacją przemysłu i rolnictwa – rozwiązaniem byłych PGR-ów.

Ważną dziedziną zagospodarowania obszaru jest turystyka. W Jastrowiu i okolicach miasta działają obiekty turystyczne: hotel, schronisko młodzieżowe, ośrodek wczasowy, kempingi w mieście i nad Jeziorem Środkowym. Urządzono kąpieliska nad Jeziorem Dużym i nad Gwdą. W ostatnich latach powstało kilkanaście gospodarstw agroturystycznych. Wytyczono szlaki kajakowe na Gwdzie, Głomii (poniżej Jeziora Zaleskiego) oraz malownicze szlaki rowerowe i piesze, a także miejsca biwakowe.

Warunki komunikacyjne omawianego obszaru są dobre. Przebiega tu linia kolejowa Poznań – Piła – Kołobrzeg oraz drogi krajowe nr 11 z Poznania do Kołobrzegu i droga nr 22 z Gorzowa Wielkopolskiego do Gdańska i droga wojewódzka Jastrowie – Więcbork. Wszystkie miejscowości są połączone drogami o utwardzonej nawierzchni.

III. Budowa geologiczna

Charakterystykę geologiczną obszaru arkusza Jastrowie przedstawiono na podstawie o Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Szczecinek (Maksiak, Mróz, 1974 a, b) wraz z objaśnieniami do wyżej wymienionego arkusza (Maksiak i in., 1978).

Obszar arkusza Jastrowie położony jest na północno-wschodnim skrzydle wału kujawsko-pomorskiego, zbudowanego w tej części z: piasków i piaskowców jury dolnej, mułowców, piaskowców i margli jury środkowej, mułowców, piaskowców, margli i wapieni jury górnej. Strop utworów mezozoicznych nawiercono na głębokości około 150-250 m poniżej współczesnej powierzchni terenu.

Powyżej osadów mezozoicznych występuje eoceńsko-oligoceni kompleks utworów ilasto-mułkowych, o miąższości 70-100 m, a powyżej mioceński kompleks utworów mułkowo-ilastych i piaszczystych, o zmiennej miąższości od 40 do ponad 100 m, lokalnie z wkładkami węgla brunatnych.

W zachodniej części obszaru występuje formacja iłów poznańskich, górnomioceńsko-pliedeńskich, o miąższości od kilkunastu do ponad 60 metrów. Powierzchnia stropowa utworów neogeńskich jest lokalnie zaburzona glacitektonicznie.

Na powierzchni omawianego obszaru odsłaniają się jedynie osady czwartorzędowe (fig. 2). Ich miąższość wynosi od 60 do 90 metrów. Są to z reguły poziomy glacialne zlodowaceń plejstoceni, oraz lokalnie – utwory aluwialne wypełniające kopalne doliny rzeczne. Najstarsza kopalna forma dolinna, zlokalizowana w rejonie Podgaji i Jastrowia, wypełniona jest 20-30-metrową serią piaszczystą.

Najstarszy kompleks glacialny, zbudowany jest głównie z glin zwałowych i iłów (kier glacialnych), o miąższości od kilku do ponad 30 m. Powyżej występuje kolejny poziom glacialny, oddzielony lokalnie od poprzedniego serią osadów zastoiskowych (mułkowo-piaszczystych) i wodnolodowcowych (piaszczysto-żwirowych). Na powierzchni środkowego poziomu glacialnego (środkowopolskiego), w strefie doliny Gwdy zalega piaszczysto-mułkowa seria międzyglinowa, o miąższości od 15 do 40 m. Pokrywa ją kolejny poziom glin zwałowych o miąższości kilkunastu metrów, lokalnie rozcięty kopalnymi dolinkami wypełnionymi serią piaszczysto-żwirową o miąższości 15-20 metrów.

Do najmłodszego kompleksu glacialnego (zlodowacenia północnopolskie) należy niemal ciągły poziom glin zwałowych, o miąższości od kilkunastu do ponad 40 m. Gliny te budują powierzchnię wysoczyzny polodowcowej, położoną w północno-zachodniej części arkusza (rejon Borucina) oraz w jego części zachodniej (Wysoczyzna Krajeńska). Obszary wyso-

czynnowe lokalnie nadbudowane są cienkimi pokrywami utworów piaszczystych akumulacji lodowcowej. Wysoczyznę rozcinają niewielkie dolinki i rynny polodowcowe wypełnione piaskami humusowymi i torfami.

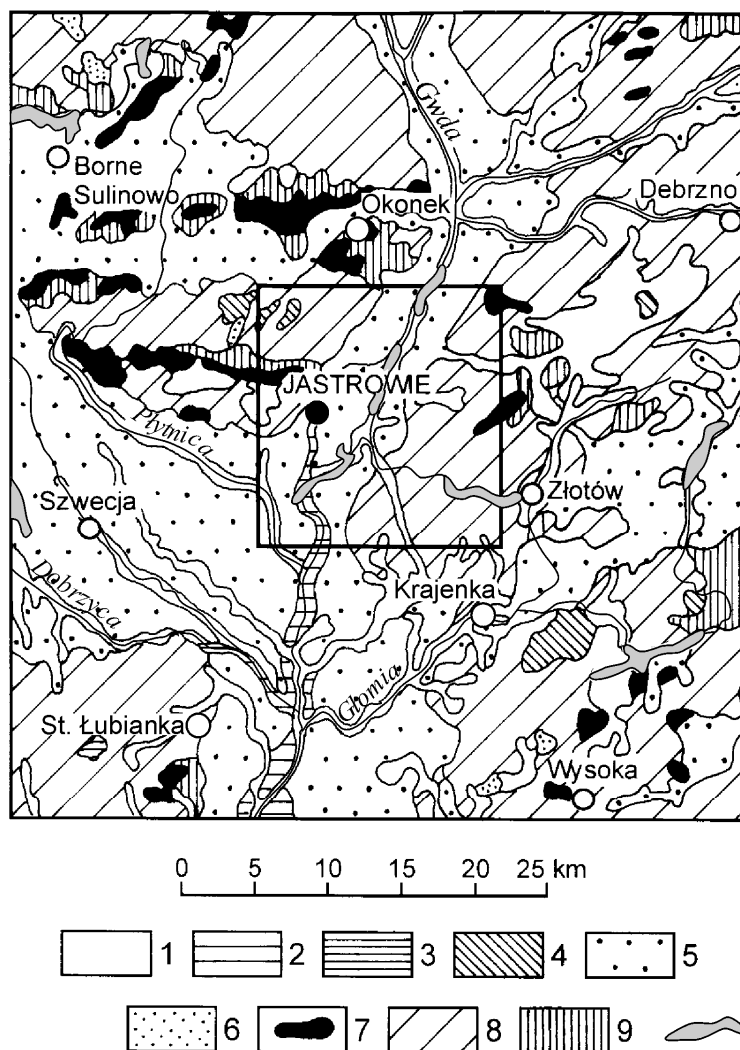


Fig. 2. Położenie arkusza Jastrowie na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd: Holocen: 1 – mady, ily i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, jeziornej oraz torfy; Plejstocen: zlodowacenie północnopolskie; 2 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 3 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji jeziornej, 4 – ily, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej, 5 – piaski i żwiry rzeczne i rzeczno-lodowcowe, 6 – piaski i żwiry kemów i ozów, 7 – głazy, żwiry, piaski gliny akumulacji czołowomorenowej, 8 – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazami akumulacji lodowcowej, 9 – piaski, żwiry, głazy i gliny zwałowe w strefie akumulacji czołowomorenowej); 10 – większe jeziora

Bezpośrednio na północny zachód od Jastrowia rozciąga się zróżnicowana wysokościowo strefa recesyjnych moren czołowych. Są to strome wzgórza żwirowo-piaszczyste, pomiędzy którymi występują głębokie dolinki i kotlinki wytopiskowe.

Centralna część obszaru arkusza rozcięta jest doliną Gwdy, ograniczoną stromymi krawędziami erozyjnymi o wysokości 20-25 m. Dolina wysłana jest 10-15-metrową serią piaszczysto-żwirowych osadów rzecznych i rzeczno-lodowcowych. W utwory sandrowe, wcięte są też doliny dopływów Gwdy – Młynówki i Płytnicy, na głębokość kilkunastu metrów.

Utwory holoceniowe wypełniają doliny rzek oraz liczne zagłębienia. Należą do nich piaski i żwirzy rzeczne oraz torfy i namuły torfiaste. W zagłębieniach występują piaski, mułki, gytie lub kreda jeziorna oraz torfy.

IV. Złóża kopaliny

Na obszarze arkusza Jastrowie znajduje się siedem udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego należących do kopaliny pospolitych: cztery złoża piasków i żwirów oraz trzy złoża piasków (tabela 1). Wszystkie złoża są czwartorzędowe. Parametry geologiczno-złożowe i jakościowe kopaliny zestawiono w tabeli 2.

Złoże piasków „Podgaje” jest położone między Jastrowiem a wsią Podgaje. Na powierzchni 36,6 ha udokumentowano w kategorii C₂ 4 661 tys. t piasków (Kinas, 1992). Nadkład stanowi gleba i piaski zapyłone. Piasek nadaje się do zapraw budowlanych i produkcji betonu.

Złoże piasków i żwirów „Jastrowie VII-VIII” leży na zachód od Jastrowia. Jego powierzchnia wynosi 43,5 ha (Stefaniak, Solczak, 1980). Aktualne zasoby w kategorii C₁ i C₂ wynoszą 1 819 tys. t. Nadkład stanowi gleba i glina. Kopalina nadaje się do produkcji żwirów i piasków oraz mieszanek żwirowo-piaskowych i piaskowo-żwirowych do budownictwa i drogownictwa.

Złoże piasków i żwirów „Jastrowie”, udokumentowane po raz pierwszy w 1960 r. (Trawińska, Wagner, 1960), leży w zachodniej części Jastrowia, obok złoża „Jastrowie VII-VIII”. Jego powierzchnia w dwóch polach – południowym i północnym – wynosi 8,2 ha i 6,1 ha (Jędrzejewska, 1972), natomiast zasoby w kategorii C₁ i C₂ – 1 660 tys. t. Nadkład złoża stanowi gleba i gliny piaszczyste. Podobnie, jak w sąsiednim złożu kopalina nadaje się do produkcji żwirów i piasków oraz mieszanek żwirowo-piaskowych i piaskowo-żwirowych.

W południowej części Jastrowia położone jest złożo piasków i żwirów „Jastrowie VI”. Udokumentowane zasoby w kategorii C₁, na powierzchni 8,3 ha i tylko pod nadkładem gleby, wynoszą 554 tys. t (Wojtkiewicz, 1967). Kopalina nadaje się do budownictwa jako pospółka.

Niedaleko od poprzedniego położone jest złożo piasków i żwirów „Jastrowie II”, o powierzchni 10,4 ha. Posiada ono udokumentowane zasoby w kategorii B i C₁ w wysokości 1 412 tys. t (Raszkowski, 1965). Nadkładem są gleba i piaski. Piaski te stanowią kopalinę współwystępującą. Ich średnia miąższość wynosi 3,5 m, punkt piaskowy – 90,4-99,2%, zawartość pyłów mineralnych – 0,2-3,4%. Kopalina główna jak i współwystępująca nadaje się do budownictwa i drogownictwa – do produkcji betonu.

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)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg stanu na rok 2003 (Przeniosło, 2004)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Podgaje	p	Q	4661	C ₂	N	0	Skb, Skd	4	A	-
4	Jastrowie VII-VIII	pż	Q	1819	C ₁ , C ₂	G	75	Skb, Skd	4	A	-
5	Jastrowie	pż	Q	1660	C ₁ , C ₂	Z	0	Skb, Skd	4	A	-
6	Jastrowie VI	pż	Q	554	C ₁	N	0	Skb, Skd	4	B	L
7	Jastrowie II	pż	Q	1412	B, C ₁	N	0	Skb, Skd	4	A	-
9	Górzna	p	Q	28	C ₁	Z	0	Skb, Skd	4	A	-
12	Tarnówka	p	Q	48	C ₁ *	Z	0	Skb, Skd	4	A	-

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwir;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

Rubryka 6: C₁* – zasoby zarejestrowane;

Rubryka 7: złoże: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane;

Rubryka 9: kopaliny skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Skd – kruszyw drogowych;

Rubryka 10: złoże: 4 – powszechne, licznie występujące;

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

Rubryka 12: L – ochrona lasów.

Tabela 2

Średnie parametry geologiczno-górniczne i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Numer złoża na mapie i jego nazwa Parametr	1 Podgaje	4 Jastrowie VII-VIII	5 Jastrowie	6 Jastrowie VI	7 Jastrowie II	9 Górzna	12 Tarnówka
Powierzchnia złoża (ha)	36,6	43,5	8,2	8,3	10,4	0,4	0,9
Miąższość złoża (m)	7,4	10,44	15,5-16,2	4,12	5,0	3,95	3,5
Grubość nadkładu (m)	1,2	4,5	1,9-3,4	0,28	1,9-2,2	0,26	0,2
Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z)	0,16	0,53	0,12-0,22	0,068	0,26-0,35	0,11	0,06
Zawartość frakcji do 2 mm (%)	84,1	55,9	51,0	48,2	58,6-59,9	95,5	99,1
Zawartość pyłów mineralnych (%)	2,0	1,3	2,49	0,61	0,9-1,2	2,4	2,2
Zawartość ziarn słabych (%)	-	1,3	2,3	2,38	3,9-4,0	-	-
Nasiąkliwość (%)	-	-	-	1,22	0,8-1,0	-	-
Mrozoodporność (% ubytku masy)	-	-	2,6	nie badano	-	-	-
Zawartość zanieczyszczeń obcych (%)	-	brak	brak	brak	-	-	brak
Zawartość zanieczyszczeń organicznych (%)	-	barwa jaśniejsza od wzorca	barwa jaśniejsza od wzorca	-	-	-	barwa jaśniejsza od wzorca
Gęstość nasypowa w stanie utrzęsinym (Mg/m ³)	-	-	-	1,78	1,83-1,85	1,67	1,83
Zawartość związków siarki (%)	0,055	0,03	śl.	-	-	-	0,12

We wsi Górzna znajduje się złożo piasków „Górzna”. Jego powierzchnia wynosi 0,4 ha (Chuchro, 1996), a aktualne zasoby w kategorii C₁ – 28 tys. t. Nadkład stanowi wyłącznie gleba piaszczysta. Piasek nadaje się do budownictwa i drogownictwa.

Złożo piasków „Tarnówka”, udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Siliwoń-czuk, 1986), znajduje się na południe od wsi Tarnówka. Powierzchnia złoża wynosi 0,9 ha, zaś aktualne zasoby – 48 tys. t. Nadkład stanowi gleba. Kopalina może być stosowana w budownictwie i drogownictwie.

Z punktu widzenia ochrony środowiska złożo „Jastrowie VI” uznano za konfliktowe z powodu znajdujących się w jego granicach lasów, natomiast pozostałe złoża uznano za mało-konfliktowe.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Aktualnie na obszarze arkusza Jastrowie eksploatowane jest jedynie złożo „Jastrowie VII-VIII”. Koncesję na jego eksploatację posiada spółka „Jastimpex” z Jastrowia. Dla złoża wyznaczono dwa obszary i tereny górnicze „Jastrowie VII-VIII OG-I” o powierzchni 32,7 ha oraz „Jastrowie VII-VIII OG-II” o powierzchni 4,4 ha. Na terenie między obszarami górni-czymi w zachodniej części wielkiego wyrobiska umiejscowiono komunalne składowisko od-padów. Nadkład jest składowany czasowo obok wyrobiska, a następnie wykorzystywany do jego rekultywacji. Kopalina urabiana jest wielopoziomowo przy pomocy koparek i przesiewana w zakładzie przeróbczym dla uzyskania wielu asortymentów handlowych: żwi-rów, piasków oraz mieszanek. Stosowany system eksploatacji i przeróbki pozwala zagospoda-rować całość wydobywanej kopaliny i zakład nie wytwarza odpadów. Produkowane kruszywa wykorzystywane są głównie w budownictwie drogowym i ogólnym. Część wyrobiska o po-wierzchni około 8 ha została częściowo zreultywowana, poprzez niwelację terenu i pokrycie glebą.

W przeszłości eksploatowane było także pole południowe złoża „Jastrowie”, udoku-mentowane po raz pierwszy w 1960 r. (Trawińska, Wagner, 1960). Obecnie wyrobisko sta-nowi teren wykorzystywany przez Przedsiębiorstwo Produkcji Betonów „Jastrobet”. Obszar został zagospodarowany gospodarczo i częściowo zniwelowany. Na niewielką skalę eksplo-atowane było także złożo „Tarnówka”. Od wielu lat eksploatacja jest zaniechana, a w wyrobi-sku znajduje się zakład przeróbczy złoża „Jastrowie VII-VIII”.

Eksploatacja złoża kruszywa naturalnego „Górzna” trwała w latach 1997-2002. Pozo-stało po niej niewielkie wyrobisko.

Występujące w przeszłości i widniejące w opracowaniach inwentaryzacyjnych gmin, liczne punkty eksploatacji kruszywa naturalnego, zwłaszcza w okolicach Jastrowia, są obecnie nieczynne. W większości są one porośnięte samosiejkami, a w niektórych nielegalnie składowane są odpady komunalne. Na niewielką skalę okresowo wykorzystywane jest jedynie niewielkie wyrobisko zlokalizowane nad brzegiem Jeziora Kącko (zachodnia część mapy).

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszar arkusza Jastrowie jest dość dobrze rozpoznany pod względem geologiczno-surowcowym. Dotychczasowe wyniki badań nie dają jednak podstaw dla wyznaczenia prognoz występowania kopalin. Na mapie zaznaczono 27 obszarów perspektywicznych dla torfów oraz jeden dla piasków i żwirów.

Kompleksowa waloryzacja torfowisk w Polsce do potencjalnej bazy surowcowej wytypowała jedynie trzy obszary perspektywiczne torfów z rejonu Kamienia. Pozostałe zostały zdyskwalifikowane z powodów hydrologicznych, rolniczo-gospodarczych lub z powodu położenia na obszarach leśnych. (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Jednakże, po analizie dokumentacji torfowych, z grupy 65 pól opisanych przez Hołdakowskiego (Hołdakowski, 1970 a, b, c, d, e) wytypowano 27 pól spełniających minimalne kryteria bilansowości w zakresie miąższości i zawartości popiołów. Zdecydowano się zamieścić je na mapie jako obszary perspektywiczne. Pozostałe pominięto ze względu na zbyt małą miąższość torfów, zbyt małe zasoby torfu, lub położenie na obrzeżach misy jeziora wykorzystywanego w celach rekreacyjnych.

W rejonie Jastrowia, w dolinie Młynówki, wyznaczono sześć obszarów perspektywicznych o łącznych zasobach 1 064 tys. m³. Są to torfowiska niskie, zawierające torf drzewny, drzewno-mszysty, turzycowy lub mszysty, użytkowane głównie jako łąki, częściowo nieużytki (szuwały). Średnie miąższości torfu wahają się od 1,1 do 2,6 m, nadkład od 0,0 do 0,5 m, o zawartości popiołu od 11,5 do 48,8%, stopień rozkładu 35-50%. Torfom towarzyszy gytia w ilości około 184 tys. m³ (Hołdakowski, 1970 b).

Na zachód od Radawnicy wytypowano cztery obszary perspektywiczne o łącznych zasobach 537 tys. m³. Są to torfowiska niskie, użytkowane jako łąki, częściowo nieużytki (szuwały). Średnie miąższości torfu wahają się od 1,1 do 2,1 m, nadkład od 0,0 do 0,2 m, o zawartości popiołu około 30%, stopień rozkładu 35-50%. Pod torfami zalega gytia w ilości około 992 tys. m³ (Hołdakowski, 1970 e).

Między Kamieniem a Górną wytypowano siedem obszarów perspektywicznych o łącznych zasobach 2 698 tys. m³. Są to torfowiska niskie, zawierające torf turzycowy, trzcinowo-turzycowy, drzewno-turzycowy, drzewno-mszysty oraz jedno wysokie z torfem sfa-

gnowym, użytkowane jako łąki, częściowo pastwiska, fragmentami zalesione. Średnie miąższości torfu wahają się od 1,5 do 3,8 m, nadkładu od 0,0 do 0,2 m, o zawartości popiołu od 9 do 20%, stopniu rozkładu 25-50%. Głębiej występuje gytia w ilości około 1 887 tys. m³ (Hołdakowski, 1970a).

W rejonie Osówki i Ptuszy jest siedem obszarów perspektywicznych torfów o łącznych zasobach 365 tys. m³. Są to torfowiska niskie, zawierające torf drzewny, położone w obszarach łąk, w niewielkim stopniu nieużytków – zarośli. Średnia miąższość torfu wynosi od 1,0 do 2,0 m, grubość nadkładu – od 0,0 do 0,15 m, zawartość popiołu od 10 do 24%, a stopień rozkładu 35-45%. Pod torfami zalega gytia w ilości około 650 tys. m³ (Hołdakowski, 1970 c).

W rejonie Górznej, biorąc pod uwagę obowiązujące kryteria bilansowości, wytypowano osiem obszarów perspektywicznych o łącznych zasobach 3 095 tys. m³. Są to torfowiska niskie, zawierające torf turzycowy, turzycowo-mszysty, drzewno-turzycowy lub mszysty oraz jedno wysokie z torfem sfagnowym i wełniankowym użytkowane jako łąki, częściowo nieużytki (szuwały). Średnia miąższość torfu waha się od 1,6 do 3,8 m, nadkładu od 0,0 do 0,1 m, zawartość popiołu wynosi od 2 do 34%, a stopień rozkładu 20-45%. Torfom towarzyszy gytia w ilości około 2 151 tys. m³ (Hołdakowski, 1970 d).

Obszar perspektywiczny dla piasków i żwirów wyznaczono na północ od złoża „Jastrowie”, gdzie w 1960 r. udokumentowano zasoby pozabilansowe w kategorii C₂ (Trawińska, Wagner, 1960), które w późniejszej dokumentacji zostały zdjęte z bilansu (Jędrzejewska, 1972). W zachodniej części również udokumentowano zasoby pozabilansowe w kategorii C₂ (Stefaniak, Solczak, 1980).

Na obszarze arkusza prowadzono szereg prac związanych z poszukiwaniem złóż kruszywa naturalnego, ilów oraz kredy jeziornej, które zakończyły się wynikiem negatywnym.

W Jastrowiu oraz w jego okolicach prowadzono prace poszukiwawcze w celu powiększenia istniejących zasobów piasków i żwirów złoża „Jastrowie”. Wyniki badań wskazywały na istnienie warstw piasków lub piasków i żwirów, ale o małej miąższości i zasobach, stąd uznano je za negatywne (Flisowska, 1967; Turczyn, 1981).

Na południe od Tarnówki prowadzono poszukiwania piasków i żwirów, gdzie wykonane sondy stwierdziły obecność jedynie wąskich wkładek piasków i żwirów oraz piasków drobnoziarnistych (Jonak, 1967). Obszar uznano za negatywny.

Poszukiwania za złożami kruszywa naturalnego (piasków i żwirów) prowadzono też na północny wschód od Podgajów, na zachód od Tarnówki oraz między Węgiercami a Bartoszkowem (Turczyn, 1981). W wyniku przeprowadzonych sondowań stwierdzono brak pozio-

mów żwirowych lub ich małą miąższość, a jedynie lokalnie występowanie piasków z miąższymi przewarstwieniami glin. Ponowne badania były prowadzone w rejonie złoża „Podgaje”, na zachód od Tarnówki oraz na północ od Radawnicy, ale również nie stwierdzono występowania piasków i żwirów o żądanych parametrach (Frankowska, Gawroński, 1983).

Pod koniec lat 50. próbowano wznowić działalność istniejącej jeszcze, a nieczynnej od zakończenia wojny cegielni w Ptuszy. Z wykonanych wówczas 11 otworów wiertniczych, trzy były pozytywne. Jednak mała ilość kopaliny – szacowana na około 76 tys. m³, duża zawartość siarczanów i marglu oraz dość gruby nadkład, przesądziły o uznaniu tego obszaru za negatywny (Falkowska, 1959).

W północnej partii arkusza Jastrowie, prowadzone były wiercenia zwiadowcze o głębokości 10 m, nastawione na poszukiwania złóż iłów plioceńskich. Ze względu na brak kopaliny wynik badań okazał się negatywny (Niedzielski, Bajorek, 1969).

Poszukiwania kredy jeziornej były prowadzone w wielu miejscach. Trzy obszary znajdują się wokół wsi Kamień, jeden na zachód od Nowin i jeden między Tarnówką a Bartoszkowem. Uznano je za negatywne ze względu na zbyt niską zawartość CaCO₃ i niekorzystne warunki geologiczne – małą miąższość przy zbyt grubym nadkładzie (Sokołowska, 1972).

W późniejszym okresie kontynuowano poszukiwania kredy jeziornej w trzech nowych obszarach na północ od Zalewu Jastrowskiego oraz na południowy zachód od Jastrowia, na granicy z arkuszem Szwecja. Pomimo odwiercenia 10 sond ręcznych o łącznym metrażu 25,0 m w okolicy zalewu oraz 5 sond ręcznych o łącznym metrażu 15,4 m, w rejonie Jastrowia, nie stwierdzono występowania kredy jeziornej (Górna, Przysłup, 1982).

Poszukiwania złoża kredy jeziornej zakończone negatywnym wynikiem prowadzono także w północno-zachodniej części arkusza w okolicach Borucina, na granicy z arkuszem Sulinowo i Okonek, (Siliwończuk, 1992).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Jastrowie położony jest w obrębie zlewni III rzędu Noteci, prawostronnego dopływu Warty. Główną rzeką jest Gwda, płynąca z północy na południe. Wąska dolina rzeczna ulokowana jest w obrębie szerokiej na 4-5 km pradoliny. Lekko meandrujące koryto rzeki wcina się w powierzchnię sandru na głębokość kilkunastu metrów. Na rzece powyżej Jastrowia zbudowano w latach trzydziestych dwie zapory elektrowni wodnych, spiętrzające

wodę w zalewach: Jastrowskim (spiętrzenie 6,5 m, powierzchnia zbiornika 150 ha) i Grudniańskim (4,8/120 ha). Istnieje ponadto stopień wodny w Ptuszy (spiętrzenie 6,2). Obecność stopni wodnych powoduje ograniczenie naturalnego spadku rzeki do niewielkich odcinków powyżej i poniżej zbiorników zaporowych. Prawobrzeżnymi dopływami Gwdy są: Oska – Młynówka, przepływająca przez Jastrowie oraz Płynica, płynąca przez południowo-zachodnią część arkusza. Wschodnią część dorzecza drenują cztery strugi (bez nazwy) odwadniające wysoczyznę polodowcową i Jezioro Zaleskie.

Na obszarze arkusza istnieje 10 jezior zgromadzonych w trzech rejonach. Na południe od Borucina położone jest Jezioro Kocko (41,1 ha) i Jezioro Polne (13,4 ha). W dolinie Gwdy (na południe od Jastrowia) ulokowane są trzy jeziora: Środkowe (7,4 ha), Duże (31,8 ha) i Małe (9,4 ha). Na południowy zachód od Górzna położone jest rynnowe Jezioro Zaleskie (148,9 ha) oraz cztery jeziora bez nazwy, wszystkie zlokalizowane w rynnach polodowcowej.

Monitoring stanu czystości wód jest prowadzony na Gwdzie, Młynówce (Oska) i Płynicy (Mikołajczak, 1997; Pułyk, 2001; Pułyk, Tybiszewska, 1999, 2004). Sytuacja na Gwdzie nieco się poprawia, gdyż wyniki pomiarów prowadzonych w latach 1995-98 wykazały na odcinku rzeki, między Lędyczkiem i Krępskiem polepszające się z wolna parametry jakości – od wód pozaklasowych do III klasy czystości. Procesom samooczyszczania rzeki sprzyja jej wartki nurt i natlenianie wody na kaskadach piętrzących. Młynówka w górnym biegu prowadzi wody III klasy czystości, natomiast u ujścia do Gwdy – pozaklasowe; Płynica (pomiar poza obszarem arkusza) – II klasy, co oznacza poprawę w stosunku do lat ubiegłych. Prowadzono również badania jakości wód w Jeziorze Zaleskim. Są one III klasy czystości, a źródłem zanieczyszczeń jest gorzelnia w Pieczyнку i osiedle mieszkaniowe w Zalesiu. Jezioro to odznacza się wysokim obciążeniem substancjami mineralnymi i organicznymi, a latem – dużą ilością fitoplanktonu (głównie sinic). Niewielka głębokość jeziora (średnio 4,6 m), brak stratyfikacji wód oraz wysoki stosunek powierzchni dna do objętości wód potęgują procesy degradacji (Kołodziej i in., 1998; Pułyk, 2001; Pułyk, Tybiszewska, 1999, 2004).

W latach dziewięćdziesiątych na terenie arkusza Jastrowie wybudowano trzy nowoczesne oczyszczalnie ścieków (w Jastrowiu, Radawnicy i Tarnówce). Potrzeby w tym zakresie są jednak znacznie większe, uwaga ta szczególnie dotyczy miejscowości położonych w zlewni Jeziora Zaleskiego.

2. Wody podziemne

Na obszarze arkusza Jastrowie występują trzy główne piętra wodonośne: czwartorzędowe, czwartorzędowo-neogeńskie i paleogeńskie (Krawiec, 2005 a, b).

W piętrze czwartorzędowym wyróżnić można dwa (lokalnie trzy) poziomy wodonośne. Poziom górny, o swobodnym zwierciadle wód gruntowych, występuje w piaszczysto-żwirowych osadach sandru Gwdy. Międzymorenowe, środkowe poziomy wodonośne posiadają rozprzestrzenienie lokalne i sytuują się w strefach kopalnych dolin rzecznych pra-Gwdy i jej dopływów. W rejonie Jastrowia poziom podglinowy razem z poziomem mioceńskim tworzą wspólne piętro wodonośne.

Wody piętra czwartorzędowego są średniotwarde, sporadycznie twarde, bezbarwne, przeważnie obojętne lub średnio zasadowe (pH najczęściej w granicach 7,0-7,8). Sucha pozostałość wynosi średnio 270 mg/dm³. Zawartości żelaza i manganu są często powyżej normy. W granicach normy są zawartości amoniaku, azotanów i azotynów, siarczanów i chlorków. Na ogół wymagają one jedynie prostego uzdatniania w celu pozbycia się nadmiaru żelaza i manganu, częściowo poprawy barwy i stopnia mętności.

Południowo-wschodnią część obszaru arkusza obejmuje dolny poziom wodonośny, występujący w osadach neogeńskich (mioceńskich), lokalnie czwartorzędowych. Warstwa wodonośna posiada od kilkunastu do ponad 30 metrów miąższości i położona jest na głębokości od 70 do 100 m p.p.t. Poziom ten został zaklasyfikowany jako główny zbiornik wód podziemnych (GZWP) Szczecinek nr 126 (fig. 3), z szacunkowymi zasobami dyspozycyjnymi 0,65 l/s km² (Kleczkowski, 1990). Miejscami poziom mioceński łączy się z czwartorzędowym.

Wody mioceńskie są średniotwarde, sporadycznie twarde, bezbarwne. Zawartości żelaza i manganu są wyższe od dopuszczalnej normy. Lokalnie wyższe są też zawartości amoniaku, azotanów i azotynów. W granicach normy, choć nieco wyższe niż w czwartorzędzie, są zawartości siarczanów i chlorków. Wody te wymagają jedynie prostego uzdatniania.

Najniżej w profilu pionowym położony jest paleogeński poziom wodonośny, związany z morskimi piaskami oligocenu, łączący się lokalnie z osadami piaszczystymi miocenu. Na obszarze arkusza jest on bardzo słabo poznany, a dopiero w rejonie Piły (poza arkuszem) stanowi podstawowe źródło użytkowe wody. Poziom ten występuje na głębokości 100-150 m (50-70 m p.p.m.), a jego miąższość wynosi 30-50 metrów. Poziom ten został zaklasyfikowany jako GZWP Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie nr 127, posiadający szacunkowe zasoby dyspo-

zycyjne 0,56 l/s km² (Kleczkowski, 1990) i obejmujący południowo-wschodni fragment arkusza. Dla żadnego GZWP nie sporządzono szczegółowej dokumentacji.

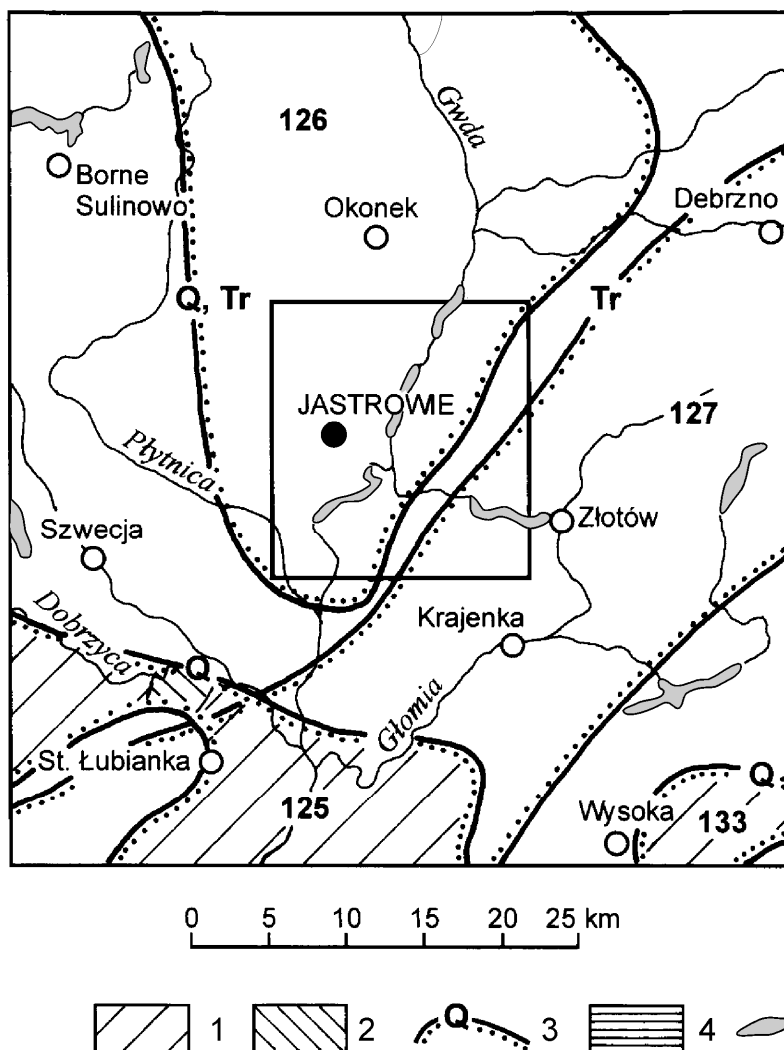


Fig. 3. Położenie arkusza Jastrowie na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granice wydzielonych GZWP w ośrodku porowym, 4 – zbiorniki wód powierzchniowych; Numer i nazwa, wiek utworów wodonośnych: 125 – Zbiornik Wałcz-Piła, czwartorzęd (Q), 126 – Zbiornik Szczecinek, czwartorzęd, trzeciorzęd (Q, Tr), 127 – Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie, trzeciorzęd (Tr), 133 – Zbiornik Młotkowo, czwartorzęd (Q).

Na arkuszu Jastrowie istnieje ponad 120 udokumentowanych otworów studziennych, o zatwierdzonej wydajności od kilku do 90 m³/h. W każdej miejscowości istnieje co najmniej jedno ujęcie studzienne. Najwięcej otworów studziennych zlokalizowanych jest w Jastrowiu, jeden z nich jest punktem monitoringu krajowego. W ujęciu tym w roku 1995 wody podziemne miały klasę III, a w roku 1996 i 1999 klasę Ib, co oznacza znaczną poprawę jakości. W Ciosańcu i Podgajach zlokalizowane są ujęcia studzienne objęte monitoringiem regionalnym (Muter i in., 1997; Pułyk, Tybiszewska, 1999). Na mapie zaznaczono ujęcia wód czwartorzędowych w Borucinie, Podgajach, Pniewach, Jastrowiu-Wybudowaniach, Jastrowiu, Ra-

dawnicy, Ptuszy, Tarnówce i Pomiarkach oraz mioceńskich w Górznej, Nowym Dworze, Osówce, Nowinach, Bartoszkowie i Pieczyнку.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

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 zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza Jastrowie zamieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

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 temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowalna. Gleby mineralizowano zatem 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).

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kar-

tografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie punktowej.

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 237-Jastrowie N=8	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 237-Jastrowie N=8	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)	
		Głębokość (m p.p.t.)				Głębokość (m p.p.t.)
		0,0-0,3	0-2	Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	9-38	20	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-7	3,5	4
Zn Cynk	100	300	1000	11-70	25,5	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	1,5	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-8	3,5	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-4	2,5	3
Pb Ołów	50	100	600	7-30	10,5	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,10	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 237-Jastrowie 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 237-Jastrowie do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	8					

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 z dnia 9 września 2002 r.).

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

Przeciętne zawartości wszystkich badanych pierwiastków w glebach arkusza są niższe od 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. Osady wodne

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.).

Tabela 4

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	PEL**	Tło geochemiczne	Zaleskie (2002 r.)
Arsen (As)	30	17	<5	<5
Chrom (Cr)	200	90	6	6
Cynk (Zn)	1000	315	73	73
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	12
Nikiel (Ni)	75	42	6	7
Ołów (Pb)	200	91	11	24
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,066

Rubryka 2: * Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony

Rubryka 3: ** zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne wg D. D. MacDonald, 1994.

Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 4 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

Próbki osadów jeziornych pobierane są z głęboczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą spektrometrii mas z jonizacją w płazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta obwiedzonego odmiennymi kolorami dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych lub niezanieczyszczonych i o przekroczonych wartościach *PEL*. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jeziora Zaleskiego. Osady tego jeziora charakteryzują się zawartością potencjalnie szkodliwych metali takich jak arsen, chrom, cynk, kadm, nikiel i rtęć zbliżonymi do tła geochemicznego i nieznacznie podwyższonymi zawartościami ołowiu, miedzi i rtęci, są to jednak zawartości, przy których nie obserwuje się ujemnego oddziaływania na organizmy wodne. W osadach jeziora nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych stężeń szkodliwych składników według rozporządzenia MŚ z dnia 16 kwietnia 2002 r..

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie oceny zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego 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).

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza 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 są wyniki dawki promieniowania gamma obejmujące sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 20 do około 40 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 30 nGy/h i jest nieco niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu

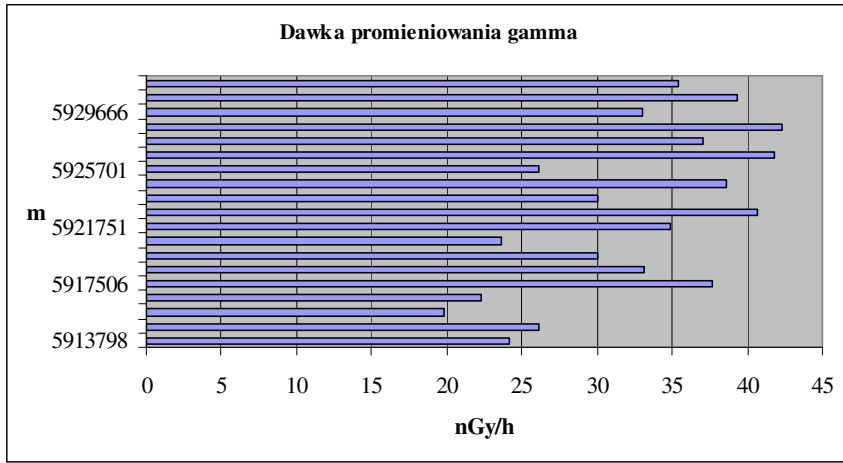
wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 15 do około 48 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 25 nGy/h. Powierzchnię obszaru arkusza Jastrowie budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to przede wszystkim plejstocenijskie gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. W dolinach rzek występują holocenijskie piaski i żwiry rzeczne, a lokalnie torfy.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,25 do 6,0 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 do około 3,5 kBq/m².

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

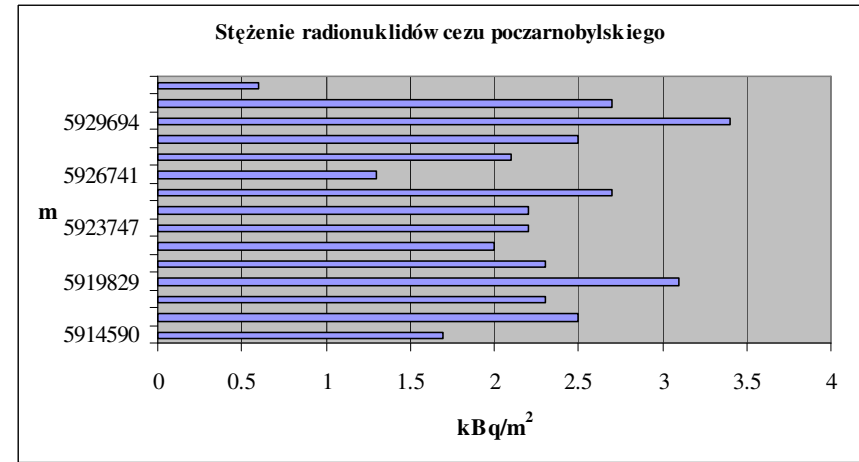
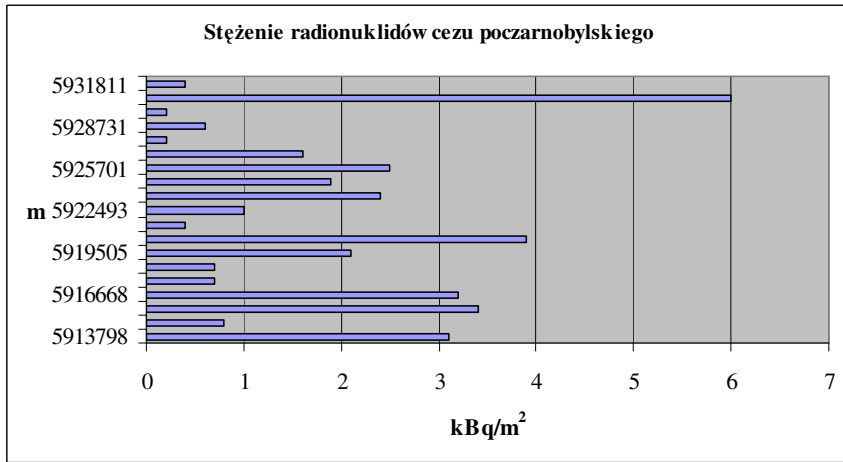
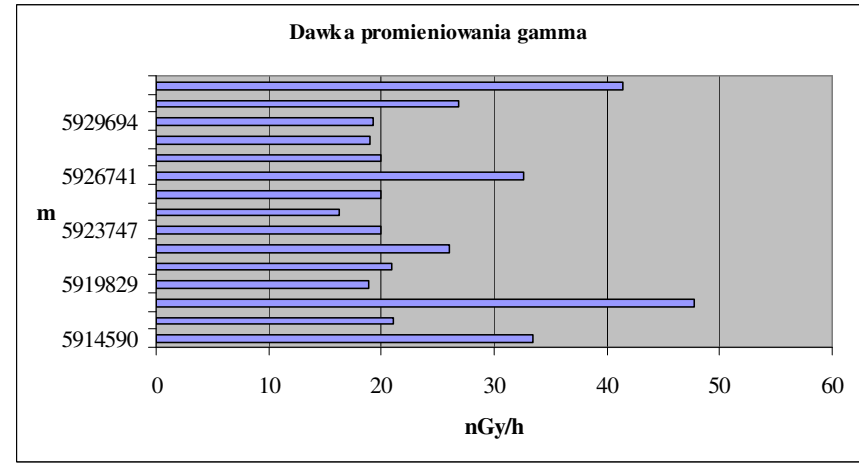
237W

PROFIL ZACHODNI



237E

PROFIL WSCHODNI



IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. 01. 62. 628) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w nawiązaniu do 3 typów składowisk:

N – odpadów niebezpiecznych,

K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

O – odpadów obojętnych.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,
- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp potencjalnych składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalin, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs). W ich obrębie wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony (b – zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, w – wód podziemnych, z – złóż).

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 5).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 5),
- 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).

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedsta-

wione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 6) wykorzystano przy konstrukcji wydzielen terenów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Jastrowie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Krawiec, 2004). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (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 składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Jastrowie bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- obszary zwartej zabudowy miasta Jastrowie (siedziby Urzędu Miasta i Gminy) oraz miejscowości gminnej Tarnówka,
- obszary specjalnej ochrony NATURA 2000 – siedlisk „Wrzosowiska Bornego Sulimowa i Okonka” oraz ptaków „Puszcza nad Gwdą”,
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- tereny źródliskowe, bagienne i podmokłe,
- rezerwat przyrody,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Gwdy, Płynicy, Młynówki, Oski, Czarnej i mniejszych cieków,
- strefy do 250 m wokół jezior,
- tereny o nachyleniu $>10^\circ$ w zboczach doliny Gwdy i niektórych jej dopływów,

- zbocze doliny Młynówki, między Podgajami a Jastrowiem silnie rozcięte dolinkami denudacyjnymi.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 5) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t. Na analizowanym obszarze najlepsze własności izolacyjne mają czwartorzędowe gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich z fazy poznańsko-dobrzyńskiej, spełniające kryteria zgodne z wymaganiami dla składowania odpadów obojętnych. Są to gliny piaszczyste, barwy żółtobrazowej i brązowej z częstymi przewarstwieniami piasków i mułków. Miąższość glin tej fazy wynosi zwykle 10-20 m (Cincio, Gizler, Chachaj, Nowak, Szałajdewicz, 2001).

Obszary wyznaczone w części północno-zachodniej, na terenie gmin Jastrowie i Okonek, znajdują się na terenie falistej wysoczyzny morenowej leżącej na wysokości 130-145 m n.p.m. Obszary wyznaczone w części wschodniej i południowo-wschodniej na terenie gmin Złotów i Tarnówka również znajdują się na falistej wysoczyźnie morenowej. Powierzchnia wysoczyznowa porozcinana jest rynnami lodowcowymi, z jeziorami i licznymi ciekami. Część centralną i zachodnią zajmuje sandrowa dolina Gwdy, która wcina się w wysoczyznę morenową na głębokość około 30-50 m.

Wyznaczone obszary mają duże powierzchnie i znajdują się przy drogach dojazdowych. Stwarza to korzystne warunki dla ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów.

Na analizowanym obszarze ograniczenia warunkowe dla składowania odpadów stanowiły:

- zwarta zabudowa Jastrowia i Tarnówki,
- udokumentowane złoża kruszyw naturalnych,
- obszar chronionego krajobrazu Pojezierze Wałeckie i Dolina Gwdy,
- strefa wysokiej ochrony wód głównego zbiornika wód podziemnych nr 126.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

W otworze odwierconym w Borucinie pod 9,0 m nadkładem piaszczysto-gliniastym nawiercono 7,0 m warstwę iłów czwartorzędowych. Po wykonaniu dodatkowych badań potwierdzających występowanie iłów i ich ewentualne rozprzestrzenienie oraz zbadaniu właści-

wości izolacyjnych miejsce to może okazać się korzystne dla posadowienia składowisk odpadów komunalnych.

W świetle rozpoznania budowy geologicznej obszarów, w których stwierdzono dużą miąższość glin zwałowych (>40 m) lub obecność iłów bezpośrednio pod glinami (otwór 5 w Kamieniu – pod 55 metrową warstwą gliny udokumentowano 20 m iłów neogeńskich oraz otwór 9 w Nowym Dworze – pod 76 metrową warstwą gliny występują ility o miąższości około 60 m) mogą stanowić odpowiednie rejony do ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych, po wykonaniu szczegółowego rozpoznania geologiczno-inżynierskiego i określeniu rzeczywistych wartości współczynnika filtracji.

Na zachód od Jastrowia, w pobliżu bazy paliw (Naftobaza PN) znajduje się wysypisko odpadów komunalnych dla miasta i gminy Jastrowie. Jest to część dawnego wyrobiska złoża „Jastrowie VII–VIII”.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najlepsze warunki geologiczne występują w części wschodniej (w okolicach Kamienia, Franciszkowa, Nowin, Barciszkowa), gdzie gliny zlodowceń północnopolskich zalegają bezpośrednio na glinach zlodowceń środkowopolskich lub iłach neogeńskich tworząc dobry pakiet izolacyjny o miąższości dochodzącej od 40 do około 90 m, a w miejscowości Nowy Dwór aż do 140 m. W obrębie tej warstwy izolacyjnej występują przewarstwienia i soczewki utworów piaszczysto-żwirowych o niedużych grubościach (do 2 m), nie są one jednak zawodnione.

Znaczna część analizowanego terenu znajduje się w zasięgu dwóch głównych zbiorników wód podziemnych: trzeciorzędowego subzbiornika Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie nr 127 (część południowo-wschodnia) i czwartorzędowo-trzeciorzędowy Zbiornik Szczecinek nr 126 (część północno-zachodnia).

Główny użytkowy poziom wodonośny znajduje się w międzymorenowych poziomach czwartorzędu, najczęściej na głębokości 30-50 m. Wody podziemne piętra trzeciorzędowego o znaczeniu użytkowym występują w osadach miocenu na wschód od doliny Gwdy.

Wskazane obszary o najkorzystniejszej sytuacji geologicznej znajdują się w strefie o bardzo niskim stopniu zagrożenia wód mioceńskie poziomu użytkowego. Pozostałe obszary predysponowane do lokalizacji składowisk zostały wyznaczone w rejonach o niskim i bardzo niskim stopniu zagrożenia użytkowych poziomów czwartorzędowych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

W obrębie obszarów predysponowanych do ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów wyznaczonych na terenie gminy Jastrowie znajdują się trzy udokumentowane złoża kru-

szyw naturalnych: „Jastrowie”, „Jastrowie II”, „Jastrowie VII–VIII”. Eksploatacji złoża „Jastrowie” zaniechano, złoża „Jastrowie II” było eksploatowane w przeszłości, obecnie wyrobisko stanowi teren Przedsiębiorstwa Produkcji Betonów „Jastrobet”.

Kopaliny piaszczysto-żwirowe udokumentowane w tych złożach występują w formie gniazd w obrębie glin zwałowych moreny czołowej. Nadkład grubości 1,5-7,2 m stanowią gleba i gliny zwałowe, piaszczyste z przerostami piaszczystymi. W spągu serii złożowej występują gliny piaszczyste i piaski drobno- i średnioziarniste. Są to złoża suche.

W wyrobiskach poeksploatacyjnych złoża „Jastrowie” i w wyrobisku, które pozostanie po całkowitym zakończeniu eksploatacji złoża „Jastrowie VII-VIII”, po wykonaniu odpowiednich badań geologiczno-inżynierskich i zabezpieczeniu podłoża i ścian bocznych może zaistnieć możliwość składowania odpadów.

Koło Nowych Podgajów, Łopienka i Zalesia znajdują się wyrobiska po lokalnej eksploatacji kruszyw naturalnych, często służące jako nielegalne wysypiska odpadów komunalnych. Miejsca te, po wykonaniu odpowiednich badań geologiczno-inżynierskich i odpowiednim zabezpieczeniu podłoża i ścian bocznych mogą być również rozpatrywane pod kątem składowania odpadów.

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. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgodnienia warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

Na obszarze objętym arkuszem Jastrowie wytypowano obszary predysponowane pod ewentualne składowanie odpadów obojętnych. Własności izolacyjne spełniające przyjęte kryteria mają czwartorzędowe gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich, fazy poznańsko-dobrzyńskiej. Ich miąższość wynosi zwykle 10-20 m.

Wyznaczone obszary, predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów znajdują się na terenie gmin Jastrowie i Okonek w części północno-zachodniej oraz w części wschodniej i południowo-wschodniej na terenie gmin Złotów i Tarnówka. Rejon Borucina, gdzie pod 9,0 m nadkładem zalega 7,0 m warstwa ilów, po wykonaniu dodatkowych badań ustalających zaleganie i właściwości izolacyjne występujących ilów może okazać się przydatny dla składowania odpadów komunalnych.

Po wykonaniu dodatkowych badań geologicznych może zaistnieć możliwość zlokalizowania składowiska odpadów komunalnych w okolicach miejscowości Kamień i Nowy Dwór, gdzie warstwa izolacyjna złożona z glin zwałowych i ilów neogeńskich osiąga bardzo dużą miąższość 80-140 m.

Omawiany teren jest dobrze rozpoznany wiertniczo. Przy wyznaczaniu obszarów wykorzystano profile 19 otworów.

Tabela 6

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w rejonie potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk odpadów

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 2370039	1	0,0	gleba	45,5	101,0	29,0
		0,5	glina piaszczysta			
		2,5	glina zwałowa			
		5,0	glina, otoczaki			
		8,0	glina			
		10,0	glina, żwir			
		24,0	glina zwałowa			
		46,0	piasek średnioziarnisty, ił			
		49,5	glina zwałowa			
		70,0	ił			
		86,0	piasek drobnoziarnisty			
91,0	glina zwałowa					
101,0	piasek średnioziarnisty					
103,0	piasek z otoczkami różnoziarnisty, żwir gliniasty					
109,5	otoczaki	Q				

1	2	3	4	5	6	7
BH 2370052	11	0,0 0,6 18,5 19,8 21,5 22,4 28,7 32,0 33,9	gleba glina piaszczysta otoczaki, piasek glina zwałowa otoczaki, piasek gliniasty glina zwałowa, otoczaki żwir piasek średnioziarnisty glina zwałowa Q	17,9	28,7	13,2
BH 2370090	12	0,0 0,3 7,0 19,0 24,0 26,0	gleba glina , piasek glina zwałowa , otoczaki piasek gliniasty, żwir żwir, otoczaki piasek różnoziarnisty Q	18,7		
BH 2370018	13	0,0 0,5 41,0 42,0 43,5 45,0 54,0	gleba glina zwałowa muły piasek drobnoziarnisty, pył glina, piasek piasek drobnoziarnisty glina zwałowa Q	40,5	42,0	25,0
BH 2370048	14	0,0 0,4 35,0 36,0 40,0	gleba glina zwałowa , otoczaki muły piasek średnioziarnisty muły Q	34,6	35,0	5,2
BH 2370115	15	0,0 1,8 13,5 20,8 23,8 30,0	glina piaszczysta margle, piasek margle, ił piasek drobnoziarnisty, glina piasek różnoziarnisty Q margle Ng	1,8	20,8	9,0
BH 2370110	16	0,0 0,4 15,0 15,6 55,0 90,0 93,0 95,0 100,5	gleba glina zwałowa żwir glina zwałowa Q ił pstry Ng piasek drobnoziarnisty muły piasek drobnoziarnisty muły	14,6 74,4	95,0	24,9
BH 2370028	17	0,0 0,3 5,4 5,8 33,5	gleba glina zwałowa piasek pylasty glina zwałowa, otoczaki piasek gruboziarnisty Q	5,1	5,4	3,0
BH 2370113	18	0,0 2,5 3,0 6,8 13,8	glina piaszczysta piasek gliniasty margle margle, ił piasek gruboziarnisty Q	2,5	13,8	7,0

Objaśnienia:

BH-Bank HYDRO

Q –czwartorzęd, Ng – neogen

Suche, rozległe wyrobiska poeksploatacyjne złoża „Jastrowie” i złoża „Jastrowie VII-VIII”, po zakończeniu eksploatacji mogą być rozpatrywane pod kątem składowania odpadów po wykonaniu sztucznej bariery ochronnej dna i ścian obiektu.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Jastrowie ocenę warunków geologiczno-inżynierskich podłoża przedstawiono z pominięciem obszarów: złóż kopalin, rezerwatów przyrody, lasów, zieleni urządzonej, użytków rolnych na glebach klas I-IV a, łąk na glebach pochodzenia organicznego oraz zwartej zabudowy miejskiej Jastrowia.

Korzystne warunki geologiczno-inżynierskie występują na gruntach spoistych – półzwartych i twardoplastycznych glinach, niespoistych – średniozagęszczonych piaskach, lokalnie żwirach, gdzie głębokość do zwierciadła wód gruntowych przekracza 2 m p.p.t., a nachylenie stoków nie przekracza 12%.

Małuskonsolidowane grunty spoiste – półzwarte i twardoplastyczne gliny zlodowaceń północnopolskich występują w północno-zachodniej i południowo-wschodniej części obszaru arkusza, na wyżej położonych i płaskich powierzchniach wysoczyznowych. Na północny zachód i północ od Jastrowia oraz w rejonie Bielawy, Górznej, Osówki, Zalesia i Tarnówki występują grunty piaszczyste, niespoiste: średnio zagęszczone i zagęszczone.

Niekorzystne warunki dla budownictwa występują na obszarach, gdzie zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości do 2 m p.p.t., to znaczy głównie w dolinach rzecznych oraz bezodpływowych kotlinkach bezładnie rozrzuconych na wysoczyźnie polodowcowej. Obniżenia te wypełnione są zazwyczaj słabonośnymi gruntami –torfami i namułami torfiastymi oraz luźnymi piaskami. Lokalnie niekorzystne warunki dla budownictwa występują na stromych zboczach niektórych wzniesień o dużym nachyleniu stoków (powyżej 12%), np. w rejonie Jastrowia oraz strome skarpy doliny Gwdy.

Wzdłuż krawędzi skarp doliny Gwdy oraz wokół brzegów Jeziora Zaleskiego znajdują się obszary o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich, związane z potencjalnymi, nierozpoznanymi dotychczas zagrożeniami geodynamicznymi (osuwiska, spęływanie).

Na północny zachód od Jastrowia, w strefie moren czołowych można się spodziewać zaburzeń glacitektonicznych. W takich sytuacjach przed przystąpieniem do budowy należy wykonywać dokumentacje geologiczno-inżynierskie.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Jastrowie gleby chronione zajmują niezbyt duże powierzchnie w północno-zachodniej i południowo-wschodniej jego części. Ponadto wąskie pasy gleb pochodzenia organicznego ciągną się wzdłuż dolin rzecznych.

Szeroką dolinę Gwdy, o przebiegu północny wschód – południowy zachód oraz wzniesienia morenowe w zachodniej części arkusza Jastrowie zajmują obszary leśne, które łącznie zajmują około 50% powierzchni obszaru arkusza. W większości są to bory sosnowe świeże (z nieznaczną domieszką brzozy, dębu i buka), lokalnie lasy łęgowe. We wschodniej części arkusza (gmina Złotów) występują niewielkie obszary lasów bukowo-sosnowych.

Obszary leśne wzdłuż doliny Gwdy obejmuje obszar chronionego krajobrazu Pojezierze Wałeckie i Dolina Gwdy, utworzony w 1998 r. na powierzchni 93 910 ha. Jego celem jest zachowanie na stosunkowo dużych obszarach rozległej doliny rzecznej walorów przyrodniczo-krajobrazowych dla potrzeb społecznych, a zwłaszcza turystyki i wypoczynku. W jego granicach chronione są niezwykle na Pomorzu krajobrazy rozległych lasów suboceanicznego boru sosnowego Równiny Wałeckiej, z unikalnymi zespołami roślinności bagiennej.

Na obszarze arkusza znajdują się dwa rezerваты przyrody dziewięć pomników przyrody oraz cztery użytki ekologiczne (tabela 7).

Na północny wschód od Jastrowia, w dolinie Młynówki, znajduje się rezerwat torfowiskowy (florystyczno-bagienny) „Kozie Brody” utworzony w 1965 roku. Obejmuje torfowisko niskie o charakterze źródliskowym, na którym występuje relikw lodowcowy – brzoza niska. Stanowisko jest silnie opanowane przez brzozę omszoną, wierzby krzewiaste i buczynę pospolitą. Stwierdzono tu występowanie kilku gatunków storczyków.

Na wschód od Górznej położony jest utworzony w 1998 roku rezerwat krajobrazowy „Uroczysko Jary”. Obejmuje on fragment krajobrazu Pojezierza Krajeńskiego charakteryzujący się wyjątkową zmiennością siedlisk i zbiorowisk roślinnych – roślin leśnych, zaroślowych, łąkowych i torfowiskowych, położonych w rynnach polodowcowej i na dnach jarów. Na obszarze trzech jezior występują zbiorowiska szuwarów nadwodnych i roślinność podwodno-nadwodna. Flora składa się z 193 gatunków roślin naczyniowych i 48 gatunków mszaków.

Największe skupisko pomników przyrody (aleje i grupy drzew: grabów, buków i dębów) znajduje się na terenie prywatnej posiadłości w miejscowości Ptusza (gmina Tarnówka), w dawnym parku podworskim.

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiekt (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Jastrowie	Jastrowie złotowski	1965	T – „Kozie Brody” (0,72)
2	R	Górzna	Jastrowie złotowski	1998	K – „Uroczysko Jary” (86,0)
3	P	Górzna	Jastrowie złotowski	1998	Pż – dąb bezszypułkowy
4	P	Górzna	Jastrowie złotowski	1994	Pż – lipa drobnolistna
5	P	Ptusza	Tarnówka złotowski	1996	Pż – buk zwyczajny (5 szt.) *
6	P	Ptusza	Tarnówka złotowski	1997	Pż – wiąz polny (3 szt.) *
7	P	Ptusza	Tarnówka złotowski	1997	Pż – grab pospolity (17 szt.) *
8	P	Ptusza	Tarnówka złotowski	1997	Pż – dąb szypułkowy (5 szt.), grab pospolity (3 szt.) *
9	P	Ptusza	Tarnówka złotowski	1997	Pż – dąb szypułkowy (8 szt.) *
10	P	Ptusza	Tarnówka złotowski	1997	Pż – buk zwyczajny (5 szt.) *
11	P	Tarnówka	Tarnówka złotowski	b.d.	Pż – jawor
12	U	Nadl. Jastrowie, obręb Jastrowie, oddz 11b	Jastrowie złotowski	1994	zadrzewienia (2,93)
13	U	Nadl. Jastrowie, obręb Jastrowie, oddz 140l	Jastrowie złotowski	1999	zadrzewienia – teren bagnisty (0,96)
14	U	Nadl. Jastrowie, obręb Jastrowie, oddz. 189Ah _y , 214d, 215b, c, g	Jastrowie złotowski	1994	Dolina Samborki – łąki nadrzeczne (21,50) **
15	U	Nadl. Jastrowie, obręb Jastrowie, oddz. 267p, s, t, x, 268a, h, i, j	Jastrowie złotowski	1994	Dolina Płytnicy – łąki nadrzeczne (10,21) **

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

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: T – torfowiskowy, K – krajobrazowy; rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, * – na mapie zaznaczone jednym symbolem ze względu na mały obszar występowania, ** – część użytku ekologicznego znajduje się na obszarze sąsiedniego arkusza

Pozostałe parki podworskie zlokalizowane są w miejscowościach: Radawnica, Nowy Dwór i Bartoszkowo.

Użytki ekologiczne są na ogół niewielkie, za wyjątkiem dwóch, które częściowo znajdują się na obszarze sąsiedniego arkusza Szwecja.

Są to zakrzewienia i zadrzewienia śródpolne oraz łąki nadrzeczne, często podmokłe, które jednocześnie stanowią ostoje zwierzyny, ptaków oraz cenne urozmaicenie krajobrazu.

Na obszarze arkusza Jastrowie występują obszary ochrony Natura 2000 proponowane przez organizacje pozarządowe: związany z dyrektywą siedliskową „Wrzosowiska Bornego-Sulinowa i Okonka” oraz związany z dyrektywą ptasią „Puszcza nad Gwdą”. Pierwszy z tych obszarów wchodzi na obszar sąsiednich arkuszy: Okonek (199), Nadarzyce (235) i Szwecja (236), a drugi arkuszy: Nadarzyce (235), Szwecja (236), Stara Łubianka (274), Krajenka (275) i Śmiłowo (314).

Wzdłuż doliny Gwdy, z południowo-zachodu na północny-wschód, biegnie korytarz ekologiczny Gwdy o znaczeniu krajowym (fig. 5).

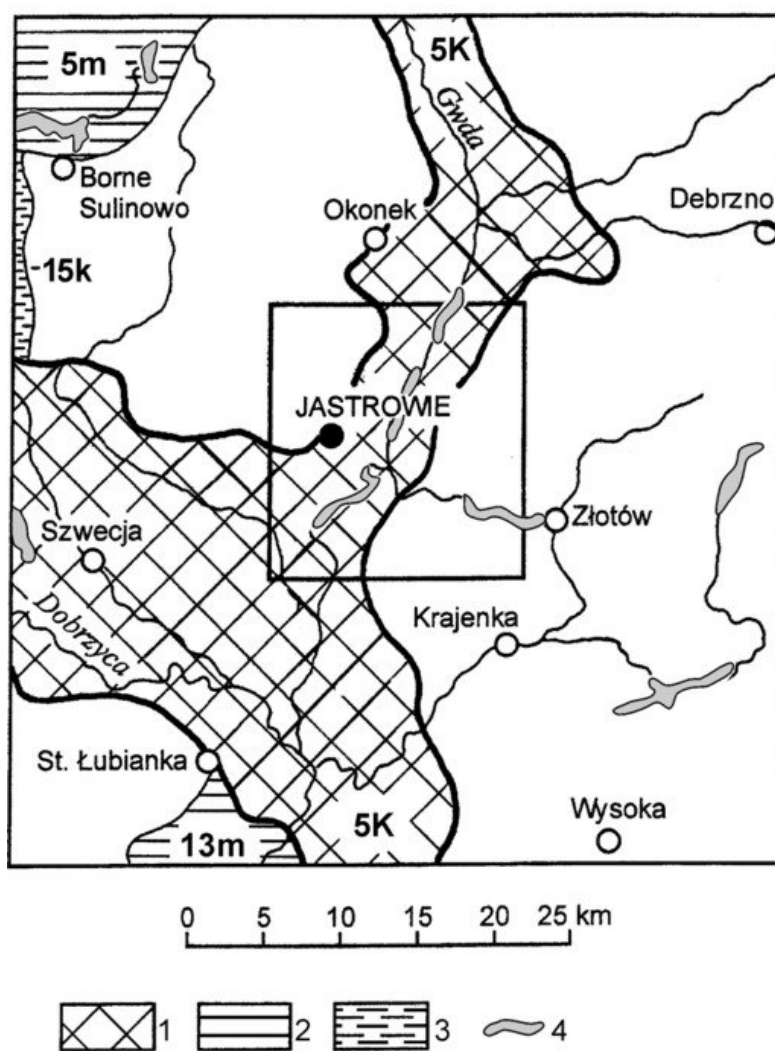


Fig. 5 Położenie arkusza Jastrowie na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

1 – krajowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 5K – Gwdy; 2 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 5m – Pojezierza Szczecińskiego, 13m – Pradoliny Noteci; 3 – krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 15k – Piławy; 4 – większe jeziora.

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Jastrowie jest dość ubogi w stanowiska archeologiczne i zabytki kultury z powodu dużej ilości lasów, zwłaszcza w jego centralnej części, i niezbyt dużej gęstości zaludnienia, zarówno obecnie, jak i w przeszłości. W kilku miejscach, przede wszystkim na obszarach bezleśnych, znaleziono zabytki archeologiczne z różnych okresów, począwszy od kultury łużycko-pomorskiej do czasów późnośredniowiecznych. Na mapie zaznaczono tylko te stanowiska, które figurują w rejestrze zabytków chronionych. Są to: grodzisko wyżynne, wczesnośredniowieczne, położone przy linii kolejowej, 2 km na północ od Jastrowia, bardzo zniszczone, wczesnośredniowieczne grodzisko w Górznie oraz niedawno odkryte grodzisko nad Jeziorem Zaleskim.

Jedynym miasteczko na obszarze arkusza – Jastrowie ma zachowany układ architektoniczny dawnej wsi – owalnicy, z rynkiem będącym rozszerzeniem ulicy. Przy rynku stoi stary ratusz, tzw. „Kamienny Dwór” przy ul. Wojska Polskiego 11, a obok niego dom szachulcowy, z połowy XVIII wieku. Po drugiej stronie ulicy znajduje się barokowy kościół, a przy drodze do Sypniewa – cmentarz żydowski.

Poza Jastrowiem znajduje się 8 kościołów, z których najciekawsze, to: kościół filialny p.w. św. Małgorzaty w Kamieniu, szachulcowy, z 1803 roku, kościół filialny p.w. Najśw. Serca Jezusa w Pieciewie, szachulcowo-drewniany z 1800 roku, z rzeźbionym ołtarzem głównym o charakterze ludowym, drewniana wieża pochodzi prawdopodobnie z około 1664 r., szachulcowy kościół poewangelicki z 1773 r., obecnie parafialny p.w. Nawiedzenia NMP w Tarnówce, z barokową wieżą, ołtarzem i amboną oraz kaplica p.w. św. Rodziny w Osówce, szachulcowa z 1789, wieża nakryta jest barokowym hełmem.

W miejscowościach Jastrowie, Piecewo, Osówka i Tarnówka znajdują się nieczynne cmentarze ewangelicko-augsburskie, na ogół z bardzo źle zachowanymi nagrobkami z XIX-XX wieku.

Wśród zabytków architektury świeckiej na uwagę zasługują: dwór murowany w Borucinie z 1889 roku oraz neoklasycystyczny pałac z XIX wieku w Radawnicy, gdzie obecnie mieści się Uniwersytet Ludowy.

Ponadto na mapie zaznaczono miejsca pamięci narodowej upamiętniające walki w 1945 r. Są to pomniki w Podgajach, Jastrowiu, nad Gwdą przy drodze ze Złotowa do Jastrowia oraz Tarnówce. W Podgajach mieści się Izba Pamięci poświęcona jednej z najcięższych bitew stoczonych w tzw. „pasie przesłaniania” Wału Pomorskiego.

XIII. Podsumowanie

Cały obszar arkusza Jastrowie leży w powiecie Złotów w województwie wielkopolskim. Pod względem geograficznym należy do Pojezierza Szczecineckiego i Równiny Wałęckiej oraz, oddzielonego doliną Gwdy, Pojezierza Krajeńskiego. Powierzchnia terenu jest bardzo urozmaicona. Wysoczyzny zbudowane są z glin polodowcowych z licznymi zagłębieniami wytopiskowymi, wypełnionymi osadami jeziornymi i bagienno-torfowymi. Dominującym elementem morfologii terenu jest głęboko wcięta dolina Gwdy, wysłana osadami piaszczysto-żwirowymi.

Na obszarze arkusza znajduje się siedem udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego – cztery złoża piasków i żwirów oraz trzy złoża piasków. Aktualnie eksploatowane jest jedno – złożo „Jastrowie VII-VIII”. Poza licznymi wystąpieniami torfów istnieją niewielkie szanse na udokumentowanie nowych złóż, o czym świadczą negatywne wyniki wielu prac geologiczno-poszukiwawczych.

Prawie połowę powierzchni omawianego obszaru zajmują lasy. Duże obszary zajmują grunty orne na glebach o stosunkowo niskiej bonitacji (IV i V klasa). Obszary o korzystnych warunkach dla budownictwa występują w pobliżu istniejących miejscowości.

Liczne rzeki i jeziora mają niestety wody III klasy czystości lub pozaklasowe. Na opisywanym terenie nie występują braki w zaopatrzeniu w wodę.

Jastrowie jest jedynym miastem, które skupia poważną część przemysłu, handlu i usług. Wschodnia część obszaru znajduje się w obrębie wpływów miasta powiatowego Złotowa, leżącego tuż za granicą arkusza.

Ze względu na małą ilość miejscowości, obszar ten jest niezbyt zasobny w zabytki kultury materialnej, natomiast bogaty w cenne obiekty przyrodnicze. Centralną część obejmuje obszar chronionego krajobrazu Pojezierze Wałęckie i Dolina Gwdy. Istnieją tu dwa rezerваты przyrody „Kozie Brody” i „Uroczysko Jary”, dziewięć pomników przyrody ożywionej oraz cztery użytki ekologiczne.

Ze względu na warunki naturalne omawiany obszar ma wysokie walory dla rozwoju rekreacji i turystyki. Jest to teren bardzo urozmaicony i malowniczy. Przebiegają tędy lokalne szlaki kajakowe, rowerowe i piesze.

XIV. Literatura

- CHUCHRO S., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ (z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. C₁) złoża kruszywa naturalnego – piaskowego „Górzna”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHYBIORZ R., HELIASZ Z., LEWANDOWSKI J., ROSA M., 2000 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Jastrowie. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CINCIO A., GIZLER H., CHACHAJ J., NOWAK J., SZAŁAJDEWICZ J., 2001 – Projekt prac geologicznych dla opracowania szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusze: Szwecja, Jastrowie, Złotów.
- FALKOWSKA M., 1959 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych przeprowadzonych w rejonie kopalni Cegielni Ptusza w Tarnówce. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FLISOWSKA E., 1967 – Orzeczenie z badań geologiczno-zwiadowczych wykonanych w rejonie Jastrowia w 1966 r. w ramach prac budżetowych. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FRANKOWSKA M., GAWROŃSKI J., 1983 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego w województwie pilskim. Arch. PG „Proxima” we Wrocławiu.
- GÓRNA B., PRZYŚLUP S., 1982 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego w poszukiwaniu złóż kredy jeziornej w rejonie Wałcza. Arch. PG „Proxima” we Wrocławiu.
- HOŁDAKOWSKI M., 1970a – Dokumentacja torfowisk „Górzna” (badania wstępne). Arch. Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych Falenty, Raszyn.
- HOŁDAKOWSKI M., 1970b – Dokumentacja torfowisk „Jastrowie” (badania wstępne). Arch. Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych Falenty, Raszyn.
- HOŁDAKOWSKI M., 1970c – Dokumentacja torfowisk „Osówka” (badania wstępne). Arch. Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych Falenty, Raszyn.
- HOŁDAKOWSKI M., 1970d – Dokumentacja torfowisk „Pieczyn” (badania wstępne). Arch. Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych Falenty, Raszyn.
- HOŁDAKOWSKI M., 1970e – Dokumentacja torfowisk „Radawnica” (badania wstępne). Arch. Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych Falenty, Raszyn.
- Instrukcja opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000 – 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- JĘDRZEJEWSKA W., 1972 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B „Jastrowie”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JONAK Z., 1967 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych wykonanych w rejonie Koszalina w 1967 r. w ramach prac budżetowych. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KINAS R., 1992 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₂ złoża kruszywa naturalnego „Podgaje”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. Wydawnictwo IHiGI, AGH, Kraków.
- KOŁODZIEJ L, MIKOŁAJCZAK M., SZEREMIETIEW M., 1998 – Stan czystości jezior w województwie pilskim na podstawie badań monitoringowych w latach 1992-1997. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Pile. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Piła.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KRAWIEC A., 2005a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Jastrowie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KRAWIEC A., 2005b – Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Jastrowie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MAKSIAK S., MRÓZ W., 1974a – Mapa geologiczna Polski 1:200 000, ark. Szczecinek, wyd. A – Mapa utworów powierzchniowych. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- MAKSIAK S., MRÓZ W., 1974b – Mapa geologiczna Polski 1:200 000, ark. Szczecinek, wyd. B – Mapa bez utworów czwartorzędowych. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- MAKSIAK S., MRÓZ W., NOSEK M., 1978 – Objasnienia do Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Szczecinek. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

- MIKOŁAJCZAK M., 1997 – Raport o stanie środowiska w województwie pilskim w latach 1995-1996. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Pile.
- MUTER K., RODZUCH A., TREICHEL W., SAMORAJ R., 1997 – Projekt monitoringu regionalnego jakości zwykłych wód podziemnych na obszarze woj. pilskiego. Arch. Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Pile.
- NIEDZIELSKI A., BAJOREK J., 1969 – Orzeczenie geologiczne z badań przeprowadzonych w rejonie Szczecinek – Człuchów w celu udokumentowania złóż surowców ilastych do produkcji ceramiki budowlanej. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce. Instytut Melioracji i Upraw zielonych. Falenty.
- PRZENIOSŁO S., 2004 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2003. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- PUŁYK M. (red.), 2001 – Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2000. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Poznań.
- PUŁYK M., TYBISZEWSKA E. (red.), 1999 – Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w latach 1997-1998. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Poznań.
- PUŁYK M., TYBISZEWSKA E. (red.), 2004 – Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2003. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Poznań.
- RASZKOWSKI M., 1965 – Dokumentacja geologiczna w kat. B+C₁ złoża kruszywa naturalnego „Jastrowie II”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- 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.
- RÜHLE R. (red.), 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. IG Warszawa.
- SILIWOŃCZUK Z., 1986 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego piasków „Tarnówka”. Arch. Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Pile.

- SILIWOŃCZUK Z., 1992 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych wystąpień złóż kredy jeziornej w rejonie Borucina gm. Okonek. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SOKOŁOWSKA H., 1972 – Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych wykonanych za kredą jeziorną w rejonie powiatu Złotów, woj. Koszalińskie. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STEFANIAK K., SOLCZAK E., 1980 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kategorii C₂+C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kategorii B „Jastrowie VII-VIII”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TRAWIŃSKA M., WAGNER J., 1960 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa mineralnego „Jastrowie”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TURCZYN A., 1981 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w województwie Pilskim. Arch. PG „Proxima” we Wrocławiu.
- WOJTKIEWICZ J., 1967 – Uproszczona dokumentacja geologiczna „Jastrowie VI”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.