

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ
POLSKI**

1:50 000

Arkusz PIOTRKÓW TRYBUNALSKI (701)



Warszawa 2004

Autorzy: Katarzyna Strzemińska*, Józef Lis*, Anna Pasiczna*,
Anna Gabryś-Godlewska*, Hanna Tomassi-Morawiec*,
Główny koordynator: Małgorzata Sikorska-Maykowska*,
Redaktor regionalny: Albin Zdanowski*,
Redaktor tekstu: Iwona Walentek*

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

Spis treści

I.	Wstęp – <i>K. Strzemińska</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>K. Strzemińska</i>	3
III.	Budowa geologiczna – <i>K. Strzemińska</i>	7
IV.	Złoża kopalin – <i>K. Strzemińska</i>	9
	1. Kruszywo naturalne.....	13
	2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	17
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>K. Strzemińska</i>	19
	1. Kruszywo naturalne.....	19
	2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	22
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>K. Strzemińska</i>	23
VII.	Warunki wodne – <i>K. Strzemińska</i>	26
	1. Wody powierzchniowe	26
	2. Wody podziemne	26
VIII.	Geochemia środowiska	
	1. Gleby – <i>J. Lis, A. Pasieczna</i>	29
	2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach – <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	32
IX.	Składowanie odpadów – <i>A. Gabryś-Godlewska</i>	34
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>K. Strzemińska</i>	41
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>K. Strzemińska</i>	43
XII.	Zabytki kultury – <i>K. Strzemińska</i>	47
XIII.	Podsumowanie – <i>K. Strzemińska</i>	48
XIV.	Literatura – <i>K. Strzemińska</i>	50

I. Wstęp

Arkusz Piotrków Trybunalski Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) został wykonany w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu w 2003 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Piotrków Trybunalski Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w 1998 roku w Przedsiębiorstwie Geologicznym „Polgeol” w Warszawie (Lichwierowicz i in., 1998). Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o instrukcję opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002) oraz o niepublikowany aneks do Instrukcji dotyczący wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”.

Mapa geosrodowiskowa 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. Przeznaczona jest do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych, w tym planowania przestrzennego, zwłaszcza w zakresie wykorzystania i ochrony zasobów złóż kopalin oraz środowiska przyrodniczego.

Materiały do wykonania mapy zebrano w Łódzkim Urzędzie Wojewódzkim w Łodzi i jego Oddziale Zamiejscowym w Piotrkowie Trybunalskim, Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Łodzi, starostwach powiatowych w Piotrkowie Trybunalskim i Bełchatowie, w urzędach miast i gmin, w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie, Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach oraz u użytkowników złóż. opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach i wystąpieniach kopalin. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w sierpniu 2003 roku.

Informacje dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Piotrków Trybunalski ograniczają następujące współrzędne geograficzne: 19°30'-19°45' długości geograficznej wschodniej i 51°20'-51°30' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie omawiany teren znajduje się w środkowej części województwa łódzkiego i obejmuje część powiatu piotrkowskiego (z fragmentami gmin: Grabica, Wolbórz,

Moszczenica, Rozprza, Sulejów i Wola Krzysztoporska) oraz niewielki fragment powiatu bełchatowskiego (z fragmentem gminy Bełchatów).

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2001) omawiany rejon położony jest w obrębie prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Nizin Środkowopolskich i w makroregionie Wzniesienia Południowomazowieckie (fig. 1). Wschodnią część arkusza zajmuje mezoregion Równina Piotrkowska, a zachodnią mezoregion Wysoczyzna Bełchatowska.

Równina Piotrkowska jest lekko falistą równiną, pokrytą osadami moreny dennej, z pagórkami i wałami wydmowymi. Była to strefa odpływu wód roztopowych z moren zlodowacenia Warty. Wschodnim skrajem równiny płynie Pilica, największa rzeka tego regionu.

Wysoczyzna Bełchatowska leży na obszarze wododziału między dorzeczem Warty i Pilicy. Była ona objęta zasięgiem stadiału mazowiecko-podlaskiego. Jest to obszar dość urozmaicony morfologicznie, zbudowany z osadów lodowcowych, wykształconych w postaci dość wysokich, zorientowanych południkowo, pagórków morenowych, związanych z maksymalnym zasięgiem zlodowacenia warciańskiego.

W morfologii tego terenu wyróżnia się dwa typy ukształtowania powierzchni, których granicą jest linia współczesnego działu wodnego Wisła – Odra (Pilica – Warta). Część wschodnią, mniej zróżnicowaną morfologicznie, tworzy obszar maksymalnego zasięgu zlodowaceń środkowopolskich (morena denna) o wysokościach rzędu 195,3 – 211,0 m n.p.m. Część zachodnia to teren, o bardziej urozmaiconej powierzchni, z licznymi formami polodowcowymi: równiny sandrowe, kemy, moreny czołowe, terasy pradolinne, które są pozostałością stadiału mazowiecko-podlaskiego zlodowaceń środkowopolskich (tak zwanego lobu Widawki). Wysokości bezwzględne tej części obszaru zamykają się w granicach 201,7 – 236,1 m n.p.m. Ze strefą tą związane są wzgórza, pagórki moren czołowych i kemów występujące w pasie od Grabicy przez Boryszów, Krzepczów, Mzurki aż po Borową Górę. To zróżnicowanie ma wpływ na inne cechy tego terenu, jak na przykład rozkład i jakość gleb wyższych klas bonitacyjnych.

Pod względem klimatycznym teren objęty arkuszem Piotrków Trybunalski należy do łódzkiej dzielnicy klimatycznej, charakteryzującej się średnimi rocznymi temperaturami od 7 do 8 °C i średnioroczną sumą opadów 600 – 650 mm.

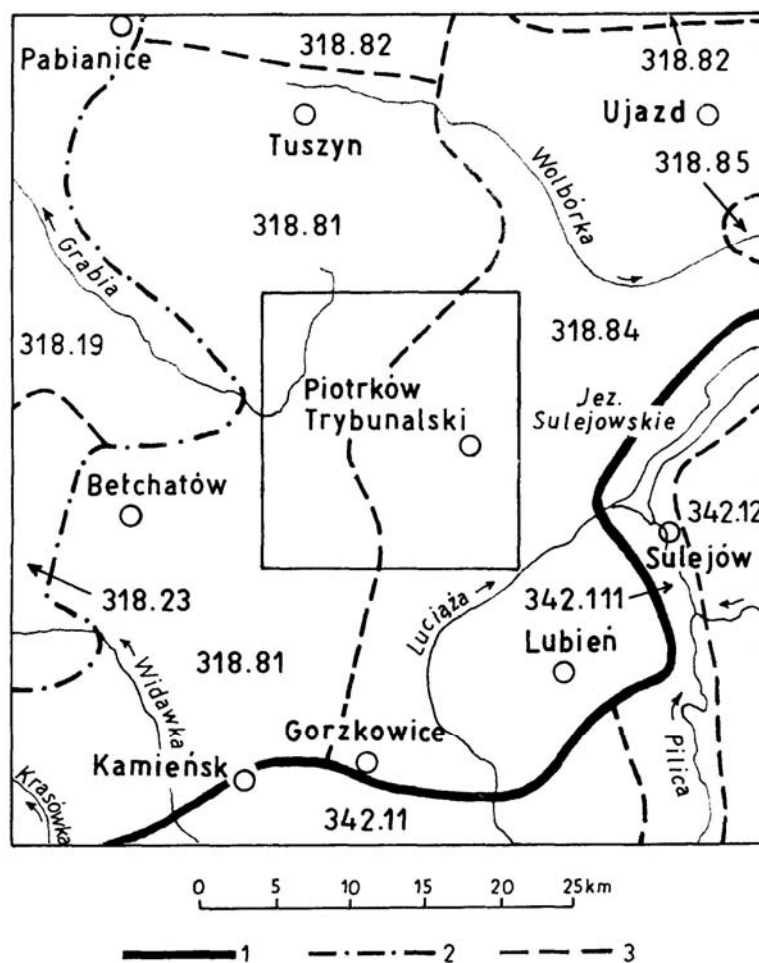


Fig. 1. Położenie arkusza Piotrków Trybunalski na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1. – granica prowincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu,

Niziny Środkowopolskie

Mezoregiony Wzniesień Południowomazowieckich: 318.81 – Wysoczyzna Bełchatowska; 318.82 – Wzniesienia Łódzkie; 318.84 – Równina Piotrkowska; 318.85 – Dolina Białobrzeska

Mezoregiony Niziny Południowielkopolskiej: 318.19 – Wysoczyzna Łaska; 318.23 – Kotlina Szczercowska

Wyżyna Małopolska

Mezoregiony Wyżyny Przedborskiej: 342.11 – Wzgórza Radomszczańskie; 342.111 – Dolina Sulejowska; 342.12 – Wzgórza Opoczyńskie;

Zgodnie z regionalizacją glebowo-rolniczą omawiany teren leży generalnie w zasięgu dwóch regionów Moszczenickiego i Piotrkowskiego (Iwańcz, 1983).

Region Moszczenicki rozciąga się na północ od Piotrkowa Trybunalskiego i charakteryzuje się dużym udziałem gruntów ornych (około 70 %), użytków zielonych (12 %) i lasów (około 18%). Jest to region z przewagą gleb typu pseudobielicowego

i brunatnego wytworzonych na glinach słabo piaszczystych zaliczanych do kompleksu żytniego bardzo dobrego i pszennego dobrego.

Teren leżący na południe od Piotrkowa Trybunalskiego znajduje się w zasięgu regionu Piotrkowskiego. Występują tu gleby wytworzone na glinach i pyłach, a sporadycznie na piaskach gliniastych. Są to w większości gleby pseudobielicowe, z niewielkim udziałem gleb brunatnych. Dominują gleby kompleksu pszennego dobrego i żytniego bardzo dobrego, z mniejszym udziałem kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego, żytniego dobrego i żytniego słabego. W strukturze użytkowania rolniczego tego regionu grunty orne stanowią około 77 % jego powierzchni, użytki zielone około 13 % i lasy około 10 %.

Obszar objęty arkuszem Piotrków Trybunalski należy do terenów o małym zalesieniu. Zwarte kompleksy leśne występują jedynie na południe od Moszczenicy, na północny-wschód i wschód od Piotrkowa Trybunalskiego oraz w okolicy Woli Krzysztoporskiej i Woli Rokszyckiej. Na siedliskach boru świeżego i mieszanego występują głównie drzewostany sosnowe z domieszką świerka, brzozy, dębu i jesionu.

Podstawową funkcją gospodarczą gmin jest rolnictwo. Główny kierunek produkcji rolnej to uprawa czterech zbóż i ziemniaków, a w produkcji zwierzęcej chów trzody chlewnej i owiec.

Przemysł na omawianym terenie skupiony jest w Piotrkowie Trybunalskim, będącym jednocześnie siedzibą władz powiatowych i centrum handlowo-usługowo-oświatowym regionu. Rozwinął się tu przemysł szklarski, drzewny, elektrotechniczny, włókienniczy, maszynowy i spożywczy. Do największych zakładów przemysłowych należą: Huta Szkła Gospodarczego „Hortensja”, Huta Szkła Okienno „Kara” i Zakład Opakowań Szklanych „Feniks”, Zakłady Przemysłu Dzierwiarskiego „Sigmatex Konfekcja”, Piotrkowska Fabryka Mebli, Fabryka Maszyn Górniczych „Pioma”, Fabryka Maszyn Szklarskich „Vitroma”. Poza Piotrkowem Trybunalskim większe zakłady przemysłowe znajdują się w Moszczenicy (Zakłady Przemysłu Bawełnianego) i w Woli Krzysztoporskiej (Zakłady Przemysłu Barwników). Dobrze rozwinięty jest przemysł wydobywczy. Aktualnie eksploatuje się kruszywo naturalne z 12 złóż. Wydobywanie glin zwałowych z kilku złóż zostało w ostatnich latach zaniechane.

Przez obszar objęty arkuszem przebiega linia kolejowa Koluszki – Piotrków Trybunalski – Częstochowa oraz trasa szybkiego ruchu E67 Piotrków Trybunalski – Warszawa i E75 Łódź – Piotrków Trybunalski – Katowice.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru arkusza Piotrków Trybunalski została dokładnie przedstawiona Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1:50 000 oraz objaśnieniach tekstowych do niej (Ziomek, 1982; 1986).

Pod względem tektonicznym teren położony jest w południowo-wschodniej części niecki mogieleńsko-łódzkiej zbudowanej z utworów kredowych. Podłoże niecki tworzą osady jury środkowej: mułowce, piaskowce, wapienie, margle oraz utwory górnourajskie: wapienie i margle. Kreda dolna wykształcona jest w facji iłowcowo-mułowcowo-piaszczystej, kreda górna w facji węglanowej (wapienie, margle, opoki i gezy). Powierzchnia tych utworów nachylona jest generalnie na północy wschód. Najpłycej osady podłoża kredowego zalegają w rejonie Bogdanowa (antyklina Radziątkowa).

Osady trzeciorzędowe: mułki, ily oraz piaski o różnej granulacji występują w postaci płatów o miąższości 10-30 m.

W obrębie arkusza utwory czwartorzędowe (plejstocen, holocen) pokrywają całkowicie starsze podłoże. Ich miąższość wynosi od około 20 m na południowym zachodzie do 70 m w części centralnej. Plejstocen pozostawił tu osady zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich oraz północnopolskich. Reprezentowane są one przez utwory akumulacji lodowcowej, wodnolodowcowej i rzecznej w postaci glin zwałowych, mułków zastoiskowych, piasków i żwirów moren czołowych, moren martwego lodu i kemów, piasków i żwirów fluwioglacjalnych oraz utworów terasów rzecznych (fig. 2).

Seria osadów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych zlodowaceń południowopolskich, o miąższości 30-50 m, występująca na obszarze Piotrkowa Trybunalskiego, stanowi podstawową warstwę wodonośną dla zaopatrzenia w wodę miejskich ujęć wodociągowych.

Na powierzchni omawianego arkusza występują przede wszystkim osady zlodowaceń środkowopolskich (Odry i Warty).

Część środkowa i wschodnia obszaru ukształtowała się w czasie zlodowaceń środkowopolskich – głównie Odry. Gliny z tego okresu występują powszechnie i eksploatowane są w rejonie Moszczenicy. Ich miąższość osiąga około 25 m. Jedyne miejscami przykryte są one glinami warciańskimi, o niewielkiej miąższości, dochodzącej do 4 m.

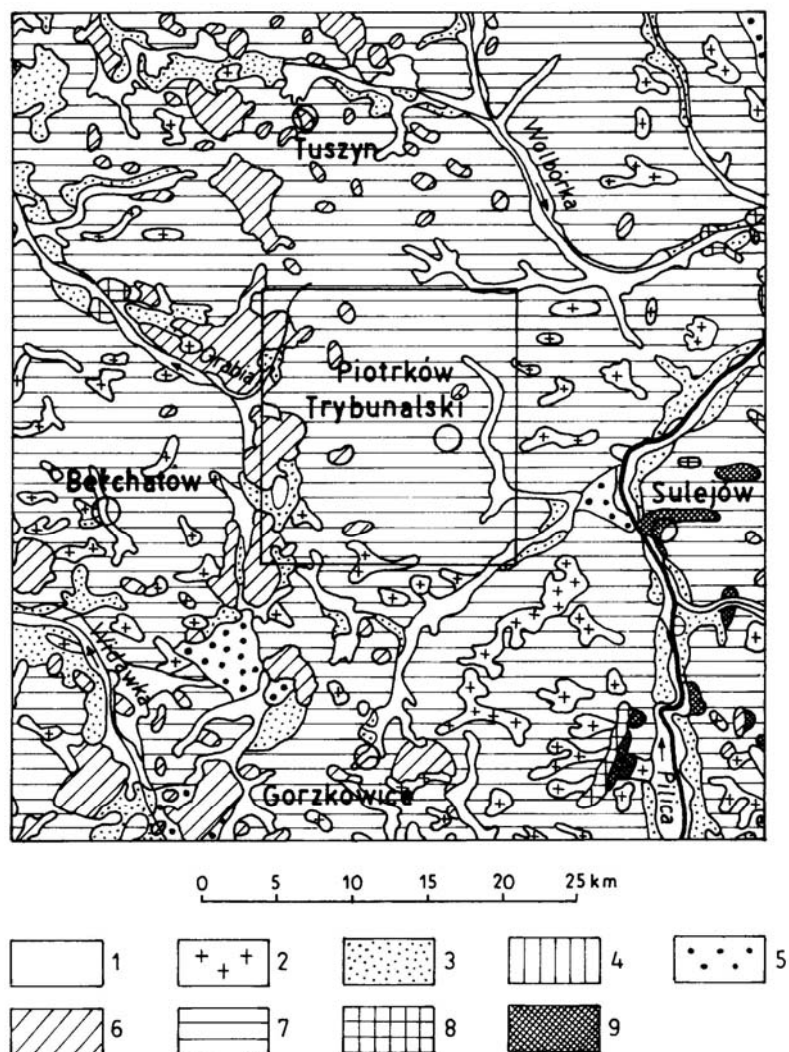


Fig. 2. Położenie arkusza Piotrków Trybunalski na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühle (1986)

Czwartorzęd; holocen: 1 – mady, ily i piaski, miejscami ze żwirami, akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 – piaski akumulacji eolicznej; **plejstocen:** 3 – piaski, miejscami ze żwirami, akumulacji rzecznej; 4 – lessy spiaszczone i gliny lessowate; 5 – ily, mułki i piaski akumulacji rzecznołodowcowej, 6 – głązy, żwiry, piaski, gliny zwałowe akumulacji czołowlodowcowej; 7 – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głązami akumulacji lodowcowej; **Kreda:** 8 – wapienie, margle, gezy, piaskowce; **Jura:** 9 – wapienie, margle, dolomity, ilowce, mułowce

Osady ilaste zlodowacenia Warty występują między innymi w okolicy Ostrowa, gdzie eksploatowane są na potrzeby istniejącej tam cegielni. Gliny przykryte są lokalnie warstwą utworów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych wodnolodowcowych. Największe powierzchnie tych osadów zalegają w okolicy Karlina, gdzie zlokalizowanych jest kilka złóż glin zwałowych. Powierzchnia zachodniej części obszaru arkusza ukształtowała się w czasie zlodowaceń środkowopolskich – głównie Warty. Charakteryzuje się ona występowaniem licznych form kemowych, pagórków morenowych, sandrów i ostańców erozyjnych, z którymi związane są złoża piasków i piasków ze żwirem w okolicy Boryszewa, Mzurek i Mąkolic, eksploatowanych dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Zlodowacenia północnopolskie pozostawiły na obszarze arkusza piaszczyste osady rzeczne: piaski terasów nadzalewowych w dolinie rzeki Grabi oraz piaszczyste utwory eoliczne występujące między innymi w rejonie Kolonii Bogdanów, Woli Krzysztoporskiej i Majkowa.

Holocen reprezentują piaski, torfy i namuły występujące w dolinach rzek i zagłębieniach bezodpływowych.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Piotrków Trybunalski występują jedynie surowce mineralne pospolite związane z czwartorzędowymi osadami o genezie lodowcowej, wodnolodowcowej i eolicznej. Są to kruszywa naturalne (piaski, piaski ze żwirem) oraz gliny zwałowe.

Aktualnie udokumentowanych jest 30 złóż (Przeniosło red., 2002), w tym: 19 złóż kruszywa naturalnego i 11 złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej. W ostatnich latach z powodu wyeksploatowania kopaliny lub złych parametrów jakościowych surowca wykreślono z „Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce” (Przeniosło red., 2002) 8 złóż. Są to złoża: surowców ilastych ceramiki budowlanej „Michałów” (Mikinka, 1986), „Doły Brzeskie” (Mikinka N., 1985), „Piotrków Trybunalski” (Mikinka, 1993a) oraz piasków „Budków” (Warszawski, 1957), „Mąkolice-Piekary” (Parchimowicz, 1979; Górajek, 1989), „Brzoza-Doły Brzeskie” (Mikinka, 1994b) i „Mąkolice I” (Mikinka, 1993e) oraz złoża piasków ze żwirem i piasków „Mąkolice II” (Mikinka, 1996a).

Charakterystykę złóż i ich klasyfikację przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Złoże kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. m ³ *; tys. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. m ³ *; 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
1	Ostrów I	g(gc)	Q	27*	C ₁	Z	–	Scb	4	A	-
2	Ostrów	g(gc)	Q	280*	C ₁ *	Z	–	Scb	4	B	GL
3	Ostrów II	g(gc)	Q	58*	C ₁	G	–	Scb	4	A	-
5	Brzoza - Doly Brzeskie I	p	Q	65	C ₁	G	–	Skb, Sd	4	A	-
7	Rękoraj	p	Q	14178	C ₁ + B	N	–	Skb	4	A	-
8	Lewkówka	p	Q	67	C ₁	G	2	Skb, Sd	4	A	-
9	Karlin III	p	Q	177	C ₁	N	–	Skb, Sd	4	B	L
10	Karlin	p	Q	–	C ₁ *	Z	–	Sd	4	A	-
11	Karlin I	p	Q	–	C ₁	Z	–	Skb, Sd	4	A	-
12	Karlin II	p	Q	55	C ₁	G	2	Sd	4	A	-
13	Moszczenica	g(gc)	Q	454*	C ₁ + B	G	–	Scb	4	A	-
14	Moszczenica I	g(gc)	Q	127*	C ₁	G	5*	Scb	4	A	-
15	Jarosty Małe	g(gc)	Q	15*	C ₁	Z	–	Scb	4	B	GL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	Michałów III	g(gc)	Q	60*	C ₁	G	2*	Scb	4	B	GL
18	Michałów IV	g(gc)	Q	65*	C ₁	G	–	Scb	4	B	GL
19	Michałów II	g(gc)	Q	–	C ₁	Z	–	Scb	4	A	-
20	Michałów I	g(gc)	Q	–	C ₁ *	Z	–	Scb	4	A	-
22	Piotrków Trybunalski I	g(gc)	Q	615*	C ₁	G	1*	Scb	4	B	GL
25	Mąkolice	p	Q	17	C ₁ *	Z	–	Skb, Sd	4	A	-
27	Brzoza	p	Q	76	C ₁	G	45	Skb, Sd	4	A	
28	Brzoza I*	p	Q	167	C ₁	G	–	Skb, Sd	4	A	
29	Lewkówka III	p	Q	194	C ₁	G	–	Skb, Sd	4	A	
30	Lewkówka I	p	Q	2816	C ₁	G	–	Skb, Sd	4	A	
31	Lewkówka V	p	Q	576	C ₁	G	–	Skb, Sd	4	A	
32	Lewkówka IV*	p	Q	16030	C ₁	N*	–	Skb, Sd	4	A	
33	Lewkówka II	p	Q	104	C ₁	G	–	Skb, Sd	4	A	
34	Mąkolice III	pż, p	Q	157	C ₁	G	–	Skb, Sd	4	A	
35	Piekary	p	Q	56	C ₁	G	–	Skb, Sd	4	A	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36	Mąkolice-Piekary I	pż	Q	1266	C ₁	G	103	Skb, Sd	4	A	
37	Piekary I	p	Q	112	C ₁	G	–	Skb, Sd	4	A	
	Michalów	g(gc)	Q			ZWB					
	Budków	p	Q			ZWB					
	Mąkolice-Piekary	p	Q			ZWB					
	Doly Brzeskie	g(gc)	Q			ZWB					
	Brzoza-Doly Brzeskie	p	Q			ZWB					
	Piotrków Trybunalski	g(gc)	Q			ZWB*					
	Mąkolice I	p	Q			ZWB					
	Mąkolice II	p	Q	–	C ₁	ZWB*	–	Skb, Sd	4	A	-

Rubryka 2 * – złoża nieuwzględnione w „Bilansie zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce, stan na 31.12.2001.” dane zgodne z dokumentacją

Rubryka 3: **p** – piaski, **pż** – piaski i żwiry, **g(gc)** – gliny ceramiki budowlanej

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd

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

Rubryka 7: złoża: **G** – zagospodarowane; **N** – niezagospodarowane; **N*** - niezagospodarowane, posiada obszar i teren górniczy; **Z** – zaniechane; **ZWB** – złoża wykreślone z Bilansu... (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych), **ZWB*** – złoża wykreślone z Bilansu... w 2003 r.

Rubryka 9: kopaliny skalne: **Sd** – drogowe; **Scb** – ceramiki budowlanej; **Skb** – kruszyw budowlanych

Rubryka 10: **4** – złoża powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: **A** – mało-konfliktowe; **B** – konfliktowe;

Rubryka 12: **Gl** – ochrona gleb, **L** – ochrona lasów

Złoże „Brzoza-Doły Brzeskie I” obejmuje spągowe partie wyeksploatowanego i przeznaczonego w 1997 roku do wybilansowania złoża „Brzoza-Doły Brzeskie” i obszar przylegający do tego złoża od zachodu. W „Bilansie zasobów kopalin i wód podziemnych” wg stanu na 31.12.2001 r. błędnie utrzymano złożo „Brzoza-Doły Brzeskie”, które w 1997 r., kiedy dokumentowano złożo „Brzoza-Doły Brzeskie I”, było już całkowicie wyeksploatowane i powinno być zostać wybilansowane (Mikinka, 1997c).

1. Kruszywo naturalne

Dla złóż kruszywa naturalnego „Karlin” (Mikinka, 1992) i „Mąkolice” (Mikinka N., 1992; Mikinka N., 2003a) opracowane zostały karty rejestracyjne, złożo „Rękoraj” udokumentowane zostało w kategorii C₁+B (Iwanowski, 1986, Kałuziak, 1999), natomiast złożo „Brzoza Doły Brzeskie I” (Mikinka N., 1997c), „Lewkówka” (Mikinka, 1995), „Karlin III” (Mikinka, 1997a), „Karlin I” (Mikinka, 1993c), „Karlin II” (Mikinka, 1996b), „Brzoza”, (Mikinka, 2000a), „Brzoza I” (Mikinka, 2002), „Lewkówka III” (Mikinka, 2001a), „Lewkówka I” (Mikinka, 1999), „Lewkówka V” (Mikinka, 2001a), „Lewkówka IV” (Mikinka N., 2001), „Lewkówka II” (Mikinka, 2000b), „Mąkolice III” (Mikinka, 1998a), „Piekary” (Mikinka, 1998c), „Piekary I” (Mikinka, 2001c), w kategorii C₁.

Złoża kruszywa naturalnego „Lewkówka”, „Lewkówka I”, „Lewkówka III”, „Lewkówka IV” i „Lewkówka V” udokumentowane zostały w obrębie złoża „Rękoraj”. Ostatni dodatek do dokumentacji, rozliczający zasoby złoża „Rękoraj” po wyodrębnieniu z jego obszaru złóż „Lewkówka” i „Lewkówka I”, sporządzony został w 1999 roku (Kałuziak, 1999). Zasoby złoża „Rękoraj” po udokumentowaniu złóż „Lewkówka III” (Mikinka, 2001a), „Lewkówka IV” (Mikinka N., 2001) i „Lewkówka V” (Mikinka, 2001b) nie zostały rozliczone.

Kruszywo ze złoża „Rękoraj” może być wykorzystywane w budownictwie, ze złóż „Karlin” i „Karlin II” w drogownictwie, a z pozostałych złóż w budownictwie i drogownictwie. Wszystkie złoża kruszywa naturalnego są złożami suchymi.

Parametry geologiczne złóż kruszywa naturalnego oraz parametry jakościowe kopalin przedstawia tabela 2

Tabela 2

Parametry geologiczne i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nr złoży na mapie	Nazwa złoży	Rodzaj kopaliny	Powierzchnia złoży (m ²)	Miąszość złoży (m)	Miąszość i rodzaj nadkładu (m)	Wybrane parametry jakościowe kopaliny
1	2	3	4	5	6	7
5	Brzoza-Dół Brzeskie I	p	29 000	4,1 – 15,0 śr. 8,73	0,0 – 1,5 śr. 0,33 gleba, piasek, zagliniony	Zaw. pyłów miner.: 1,2 – 1,4; śr. 1,3 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 98,8 – 99,0; śr. 98,9 % Ciężar obj. w st. zagęszcz.: śr. 1,64 Mg/m ³
7	Rękoraj	p	438 680	11,4 – 28,8 śr. 22,1	0,2 – 4,7 śr. 0,8 gleba, piasek zagliniony	Zaw. pyłów min.: 1,0 – 7,6; śr. 2,9 % Zaw. frakcji do 2 mm: 88,8 – 99,3; śr. 97,5 %
8	Lewkówka	p	15 060	4,0 – 4,8 śr. 4,66	0,2 – 1,0 śr. 0,34 gleba, piaski pylaste	Zaw. pyłów min.: 3,2 – 3,6 % śr. 3,4 % Zaw. ziarn słabych i zwietrzałych: 0,1 – 0,5; śr. 0,3 % mrozoodporność: 100 % zaw. frakcji do 2 mm: 96,2 – 99,4; śr. 97,5 %
9	Karlin III	p	12 560	6,8 – 11,5 śr. 9,1	0,2 – 1,1 śr. 0,6 gleba, piasek gliniasty	zaw. pyłów miner.: 3,57 – 8,19; śr. 5,18 % wskaźnik piaskowy: 44,24 – 53,64; śr. 51,64 % zaw. frakcji do 2 mm 96,77 – 98,2; śr. 97,74 %
10	Karlin	p	29000	4,1 – 15,0 śr. 8,73	0,0 – 1,5 śr. 0,33 gleba, piasek zagliniony	Zaw. pyłów miner.: 1,2 – 1,4; śr. 1,3 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 98,8 – 99,0; śr. 98,9 % Ciężar obj. w st. zagęszcz.: śr. 1,64 Mg/m ³
11	Karlin I	p	5045	3,4 – 4,0 śr. 3,72	0 – 0,6 śr. 0,3	Zaw. pyłów miner.: 1,5 – 5,9%; śr. 3,02% Zawartość frakcji do 2,0 mm: 98,6 – 99,4%; śr. 98,7%
12	Karlin II	p	6 580	7,2 – 12,1 śr. 9,2	1,0 – 4,0 śr. 1,9 gleba, piasek gliniasty	wskaźnik piaskowy 27,3 - 60,0 śr. 40,2 zaw. pyłów miner.: 1,5 – 5,9; śr. 3,2 % zawartość frakcji do 2 mm: 98,6 – 99,4; śr. 98,7 %
25	Mąkolice	p	<u>obszar I</u> 5 000 <u>obszar II</u> 7 000 <u>ogółem</u> 12 000	<u>obszar I</u> 4,8 – 8,8 śr. 7,13; <u>obszar II</u> 3,1 – 4,0 śr. 3,53	<u>Obszar I</u> 0,2 – 0,2 śr. 0,2 <u>obszar II</u> 0,5 – 1,4 śr. 0,97 gleba, piaski gliniaste	Zaw. pyłów min.: 3,0 – 4,8; śr. 3,9 % wskaźnik piaskowy 27,3 - 60,0 śr. 41,9 zaw. frakcji do 2 mm: 97,6 – 98,6; śr. 97,9 %

1	2	3	4	5	6	7
27	Brzoza	p	8 435	5,3 – 15,3 śr. 8,76	0,2 – 0,8 śr. 0,5 gleba, piasek zagliniony	Zaw. pyłów miner.: 3,0 – 7,5; śr. 4,6 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 96,0 – 99,3 śr. 98,0 % Ciężar obj. w st. zagęszcz.: 1,60 – 1,67 śr. 1,64 Mg/m ³
28	Brzoza I	p	17 958	5,4 – 5,7 śr. 5,65	0,3 – 0,6 śr. 0,35 gleba, lokalnie piasek zagliniony	Zaw. pyłów miner.: 1,8 – 3,8; śr. 2,5 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 98,4 – 100 śr. 99,3 % Ciężar obj. w st. zagęszcz.: 1,56 – 1,7 śr. 1,65 Mg/m ³ Zaw. zaniecz. org. i obcych: brak Wskaźnik piaskowy: 77,6 – 84,0 śr. 80,8 %
29	Lewkówka III	p	19 450	6,0 – 6,5 śr. 6,1	0,5 – 1,5 śr. 0,9 gleba, piasek zagliniony glina zwałowa	Zaw. pyłów miner.: 0,6 – 1,4; śr. 1,1 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 98,2 – 99,6 śr. 99,1 % Ciężar obj. w st. zagęszcz.: 1,61 – 1,76 śr. 1,69 Mg/m ³ Wskaźnik piaskowy: 82,2 – 88,0 śr. 85,9 % Zaw. zaniecz. obcych i org.: brak
30	Lewkówka I	p	61 758	23,7 – 28,7 śr. 27,7	0,2 – 0,9 śr. 0,4 gleba, piasek gliniasty	Zaw. pyłów miner.: 1,2 – 7,4; śr. 2,9 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 95,6 – 98,5 śr. 97,6 % Ciężar obj. w st. zagęszcz.: 1,71 – 1,81 śr. 1,75 Mg/m ³ Wskaźnik piaskowy: 66,9 – 84,0 śr. 74,3 % Zaw. zaniecz. obcych i org.: brak
31	Lewkówka V	p	19 946	17,2 – 17,8 śr. 17,4	0,2 – 0,8 śr. 0,5 gleba, piasek zagliniony, glina zwałowa	Zawartość pyłów miner. o średnicy poniżej 0,05 mm: 2,79 – 3,68 %; śr. 3,2 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 94,0 – 98,12 % śr. 96,0 % Ciężar obj. w st. zagęszczonym: 1,67 - 1,68 śr. 1,68 Mg/m ³ Zaw. zaniecz. obcych i org.: brak
32	Lewkówka IV	p	21 421	5,5 – 6,8	0,2 – 1,5 śr. 0,9 gleba, piasek gliniasty, glina zwałowa	Zawartość pyłów miner. o średnicy poniżej 0,063 mm: 2,4 – 5,0 %; śr. 4,0 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 97,2 – 100 % śr. 99,1 % Ciężar obj. w st. zagęszczonym: 1,60 - 1,65 śr. 1,63 Mg/m ³ Wskaźnik piaskowy: 38,1 – 50,5; śr. 43,0 % Zaw. zaniecz. obcych i org.: brak
33	Lewkówka II	p	14 436	4,0 – 5,5 śr. 5,1	0,5 – 2,0 śr. 0,9 gleba, piasek zagliniony	Zaw. pyłów miner.: 1,0 – 3,4; śr. 2,4 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 98,2 – 99,0 śr. 99,0 % Ciężar obj. w st. zagęszcz.: 1,61 – 1,76 śr. 1,69 Mg/m ³ Wskaźnik piaskowy: 71,4 – 96,8 śr. 84,6 % Zaw. zaniecz. obcych i org.: brak

1	2	3	4	5	6	7
34	Mąkolice III	pż, p	13 255	2,0 – 10,7 śr. 6,9	0,3 – 1,8 śr. 1,1 gleba, piasek zagliiony	Zaw. pyłów miner.: 1,4 – 6,8; śr. 4,4 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 71,4 – 97,6 śr. 72,2 % Ciężar obj. w st. zagęszcz.: 1,69 – 1,94 śr. 1,79 Mg/m ³ Wskaźnik piaskowy: 68,4 – 90,0 śr. 76,8 % Zaw. zaniecz. obcych i org.: brak
35	Piekary	p	6 140	3,7 – 10,5 śr. 5,	0,2 – 1,3; śr. 0,68 gleba, piasek średnioziar nisty zapyłony i piasek gliniasty	Zaw. pyłów miner.: 0,8 – 4,6; śr. 2,9 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 86,4 – 99,6 śr. 94,9 % Ciężar obj. w st. zagęszcz.: 1,62 – 1,79 śr. 1,68 t/m ³ Zaw. zaniecz. obcych i org.: brak Wskaźnik piaskowy: 79,3 – 91,6 śr. 83,4 %
36	Mąkolice- Piekary I	pż	101 330	<u>Pole A</u> 3,0 – 15,5 śr. 7,9 <u>Pole B</u> 1,8 – 9,4 śr. 6,4 <u>Średnio</u> 1,8 – 15,5 śr. 7,3 m	<u>Pole A</u> 0,0 – 3,0 śr. 1,2 <u>Pole B</u> 0,2 – 1,8 śr. 1,0 <u>Średnio</u> 0,0 – 3,0; śr. 1,1 gleba, piasek, glina zwałowa	Zaw. pyłów miner.: 0,9 – 3,7; śr. 2,3 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 62,0 – 71,4; śr. 66,7 % Ciężar obj. w st. zagęszczonym: 1,88 – 1,92; śr. 1,90 t/m ³ Zaw. zaniecz. org. i obcych: brak
37	Piekary I	p	10 592	2,0 – 13,9 śr. 6,18	0,5 – 1,6 śr. 0,89 gleba, piasek gliniasty	Zaw. pyłów miner.: 2,4 – 4,8; śr. 3,3 % Zaw. frakcji do 2,0 mm: 81,6 – 99,8 śr. 89,3 % Ciężar obj. w st. zagęszcz.: 1,72 – 1,88 śr. 1,80 Mg/m ³ Zaw. zaniecz. org. i obcych: brak Wskaźnik piaskowy: 71,1 – 87,8 śr. 78,0 %

Rubryka 2: **p** – piaski; **pż** – piaski i żwir

Z punktu widzenia ochrony złóż wszystkie złoża kruszywa naturalnego zaliczone zostały do klasy 4 (złoża powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne). Ze względu na ochronę środowiska złożo „Karlin III”, położone na obszarze występowania gleb chronionych klas bonitacyjnych I-IVa, uznane zostało za konfliktowe (klasa B), natomiast wszystkie pozostałe zakwalifikowano do złóż mało-konfliktowych (klasa A). Klasyfikacja sozologiczna złóż kruszywa naturalnego uzgodniona została z Geologiem Wojewódzkim w Łodzi.

2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej (czwartorzędowych glin zwałowych) „Ostrów I” (Mikinka, 1994a), „Ostrów II” (Stolarska, Gładysz, 1998) Moszczenica I” (Stolarski, 1996), „Jarosty Małe” (Mikinka, 1993b), „Michałów III” (Pomałecka, 1996b), „Michałów IV” (Mikinka, 1997b), „Michałów II” (Mikinka, 1993d), i „Piotrków Trybunalski I” (Pomałecka, 1996a), udokumentowane zostały w kategorii C₁, złoża „Moszczenica” (Poprawski, 1970), w kategorii C₁+B, a dla złóż „Michałów I” (Mikinka N., 1987), i „Ostrów” (Miziołek, 1984) opracowane zostały karty rejestracyjne. Gliny zwałowe są surowcem do produkcji cegły pełnej palonej. Wszystkie złoża są złożami suchymi.

Parametry geologiczne złóż oraz parametry jakościowe glin zwałowych i ich wyrobów przedstawia tabela 3.

Tabela 3

Parametry geologiczne i jakościowe złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Powierzchnia złoża (m ²)	Miąższość złoża (m)	Miąższość i rodzaj nadkładu (m)	Wybrane parametry jakościowe
1	2	4	5	6	7
1	Ostrów I	7 640	3,8 – 4,0 śr. 4,0	0 – 0,2 śr. 0 gleba	Zaw. marglu w ziarnach o $\varnothing > 0,5$ mm: śr. 1,44 % zaw. domieszek gruboziarnistych i niewęglanowych: śr. 2,67 % woda zarobowa (względna): śr. 15,1 % skurczliwość wysychania: śr. 4,7 % nasiąkliwość: śr. 12,6 % wytrzymałość na ściskanie w wyrobach: śr. 18,35 MPa
2	Ostrów	34 710	4,7 – 13,4 śr. 10,8	0,3 – 3,3 śr. 1,4 gleba, piasek gliniasty,	Zaw. marglu w ziarnach o $\varnothing > 0,5$ mm: 2,3 – 3,32; śr. 2,81 % skurczliwość wysychania: 4,6 – 5,9; śr. 5,1 % woda zarobowa (względna) 15,8 – 19,4 % śr. 17,7 % wytrzymałość na ściskanie: 8,87 – 15,16; śr. 10,0 MN
3	Ostrów II	13 520	2,1 – 6,1 śr. 4,3	0,0 – 1,5 śr. 0,72 gleba, pyły	Zaw. marglu w ziarnach o $\varnothing > 0,5$ mm: 1,0 – 2,1; śr. 1,61 % woda zarobowa: 14,2 – 16,9; śr. 15,3 % skurczliwość wysychania: 3,8 – 4,9; śr. 4,4 % wytrzymałość na ściskanie: 15,55 – 24,15; śr. 19,3 MPa

1	2	3	4	5	6
13	Moszczenica	144 095	2,0 – 9,8 śr. 4,8	0,2 – 0,5 śr. 0,3 gleba	Zaw. marglu w ziarnach o $\varnothing > 0,5$ mm: 1,32 – 2,60; śr. 2,18 % woda zarobowa: 14,8 – 22,3; śr. 17,8 % skurczliwość wypalania w temp. 900°C: 4,8 – 6,6; śr. 5,5 % nasiąkliwość w temp. 900°C: 13,6 – 14,5; śr. 14,0 % wytrzymałość na ściskanie: 9,0 – 14,0; śr. 12,5 MPa
14	Moszczenica I	26 300	2,3 – 7,8 śr. 5,3	0,2 – 2,2 śr. 0,45	Zaw. marglu w ziarnach o $\varnothing > 0,5$ mm: 0,14 – 2,64 śr. 1,56 % skurczliwość wysychania: 3,0 – 7,9; śr. 4,7 % woda zarobowa: 14,5 – 22,3; śr. 16,7 % wytrzymałość na ściskanie: 11,02 – 16,16; śr. 13,44 MPa
15	Jarosty Male	4835	1,6 – 3,5 śr. 2,9	0,0 – 1,0 śr. 0,34 gleba, piasek	Zaw. marglu w ziarn. o $\varnothing > 0,5$ mm: 0 % skurczliwość wysychania: śr. 7,6 % woda zarobowa (względna): śr. 23,1 % wytrzymałość na ściskanie: śr. 21,35 MPa zaw. domieszek gruboz.: śr. 1,41 % całk. zaw. siarczanów w przeliczeniu na SO ₃ : śr. 0,065 %
17	Michałów III	21 060	1,6 – 4,5 śr. 3,4	śr. 0,3 gleba	Zaw. marglu w ziarnach o $\varnothing > 0,5$ mm: 1,76 – 2,22 % woda zarobowa: śr. 18,8 % skurczliwość suszenia: 5,5 – 5,8; skurczliwość wypału: 0,4 – 0,7 % skurczliwość całkowita: 4,8 – 5,3 % wytrzymałość na ściskanie: 16,83 – 25,08 MPa
18	Michałów IV	15 720	4,3 – 4,8 śr. 4,55	0,2 - 0,2 śr. 0,2 gleba	Zaw. CaCO ₃ w pyłe i w ziarn.: śr. 1,34 % Zaw. siarczanów rozpuszcz. w wodzie śr. 0,06 % woda zarobowa: śr. 19,7 % skurczliwość wysychania: śr. 6,7 % nasiąkliwość w wyrobach: śr. 12,7 % skurczliwość całkowita: 4,8 – 5,3 % wytrzymałość na ściskanie: śr. 23,0 MPa
19	Michałów II	12 954	0,9 – 1,2 śr. 1,0	0 – 0,2 śr. 0,09 gleba	zaw. marglu w ziarnach o $\varnothing > 0,5$ mm: śr. 0 % skurczliwość wysychania: śr. 6,7 % woda zarobowa (względna): śr. 22,2 % wytrzymałość na ściskanie: śr. 19,92 MPa mrozoodporność: spełniona
20	Michałów I	<u>obszar I</u> 7 295 <u>obszar II</u> 9 755 <u>ogółem</u> 17 050	<u>obszar I</u> 0,6 – 1,2 śr. 0,96 <u>obszar II</u> 0,6 – 1,3 śr. 0,86	<u>obszar I</u> 0,3 – 0,6 śr. 0,42 <u>obszar II</u> 0,2 – 0,5 śr. 0,3 gleba	Zaw. marglu w ziarnach o $\varnothing > 0,5$ mm: śr. 0,0 % woda zarobowa: śr. 21,2 % skurczliwość wysychania (całkowita): śr. 7,0 % nasiąkliwość w temp 950°C: śr. 9,7 % wytrzymałość na ściskanie: śr. 18,29 MPa

22	Piotrków Trybunalski I	193 336	2,0 – 4,0 śr. 3,3	0,2 – 0,7 śr. 0,36 gleba, piaski	zaw. marglu w ziarnach o $\varnothing > 0,5$ mm: 0,16 – 2,32 % woda zarobowa: 12,6 – 20,5 % skurczliwość suszenia: 2,1 – 6,9 % skurczliwość wypału: 0,2 – 0,9 % skurczliwość całkowita: 1,2 – 6,5 % wytrzymałość na ściskanie: 6,68 – 22,86 MPa
----	-------------------------------	---------	----------------------	---	--

Wszystkie złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej z punktu widzenia ochrony złóż zaliczone zostały do klasy 4 (złoża powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne). Ze względu na ochronę środowiska złoża „Ostrów”, „Jarosty Małe”, „Michałów III”, „Michałów IV” i „Piotrków Trybunalski I” uznane zostały za konfliktowe – klasa B (ochrona gleb klas bonitacyjnych I-IVa), natomiast złoża „Ostrów I”, „Ostrów II”, „Moszczenica”, „Moszczenica I”, „Michałów II” i „Michałów I” należą do złóż małokonfliktowych. Klasyfikacja sozologiczna złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej uzgodniona została z Geologiem Wojewódzkim w Łodzi.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Przemysł wydobywczy na obszarze objętym arkuszem Piotrków Trybunalski reprezentowany jest przez małe zakłady górnicze prowadzące eksploatację i przeróbkę kopalin na skalę lokalną.

Wydobywana jest obecnie kopalina ze złóż kruszywa naturalnego „Lewkówka”, „Karlin II”, „Brzoza”, „Brzoza I”, „Brzoza-Doły Brzeskie I”, „Lewkówka III”, „Lewkówka I”, „Lewkówka II”, „Mąkolice III”, „Piekary”, „Mąkolice-Piekary I” i „Piekary I” oraz gliny zwałowe ze złóż „Ostrów II”, „Moszczenica”, „Moszczenica I”, „Michałów III”, „Michałów IV” i „Piotrków Trybunalski I”. Eksploatacja surowców ze złóż: „Ostrów I”, „Ostrów”, „Karlin”, „Karlin I”, „Jarosty Małe”, „Michałów II”, „Michałów I”, „Mąkolice”, „Mąkolice II” została już zakończona. Złoża „Rękoraj”, „Karlin III” i „Lewkówka IV” nie zostały dotąd zagospodarowane. Na obszarze arkusza znajduje się 5 czynnych cegielni przetwarzających czwartorzędową glinę zwałową. Cegielnia zlokalizowana przy złożu „Jarosty Małe” jest nieczynna.

1. Kruszywo naturalne

Eksploatacja kruszywa naturalnego odbywa się odkrywkowo, sposobem ciągłym, systemem wgłębnym. Są to wyrobiska suche. Nadkład, gromadzony na tymczasowych wyrobiskach, wykorzystany będzie do rekultywacji wyrobisk.

Kopalnia kruszywa naturalnego „Brzoza-Doły Brzeskie I” jest czynna od 1997 r. Eksploatacja prowadzona jest w sposób ciągły na podstawie koncesji wojewody piotrkowskiego, ważnej do końca 2010 roku. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego wynosi 2,9 ha. Nadkład ze złoże gromadzony jest w starym wyrobisku i wykorzystany będzie do rekultywacji w kierunku leśnym. Kruszywo w stanie naturalnym jest w całości wywożone poza teren kopalni.

Eksploatacja piasków ze złoże „Lewkówka” prowadzona jest od 1995 roku na podstawie koncesji udzielonej przez wojewodę piotrkowskiego i ważnej do końca 2017 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,5 ha, a terenu górniczego – 2,4 ha. Surowiec nie podlega przeróbce. Składowisko nadkładu nie występuje. Przewiduje się wodny kierunek rekultywacji powstałego (wglębny) wyrobiska. Kruszywo nie podlega przeróbce.

Piaski ze złoże „Karlin II” eksploatowane są od 1996 roku. Koncesja, ważna do końca 2006 roku, udzielona została przez wojewodę piotrkowskiego. Dla złoże ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 0,65 ha. Składowisko nadkładu nie występuje. Planuje się leśny kierunek rekultywacji powstałego wyrobiska. Surowiec nie podlega przeróbce.

Eksploatacja piasku ze złoże „Brzoza” prowadzona od 2000 roku. Koncesja wydana przez starostę piotrkowskiego ważna jest do końca 2009 roku. Ustanowiony obszar górniczy ma powierzchnię 0,84 ha a teren górniczy powierzchnię 0,98 ha. Nadkład gromadzony jest w starym wyrobisku i wykorzystany będzie do rekultywacji odkrywki w kierunku leśnym. Kruszywo w stanie naturalnym jest w całości wywożone poza teren kopalni.

Złoże piasku „Brzoza I” zagospodarowane jest od 2002 roku. Koncesja na eksploatację kruszywa wydana została przez starostę piotrkowskiego i ważna jest do końca lipca 2012 roku. Dla złoże ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 1,8 ha i teren górniczy o powierzchni 2,09 ha. Nadkład gromadzony jest w starym wyrobisku i użyty będzie do rekultywacji (kierunek leśny). Kruszywo nie jest poddawane przeróbce.

Kopalnia kruszywa naturalnego „Lewkówka III” jest czynna od 2003 r. Eksploatacja prowadzona jest na podstawie koncesji wydanej przez starostę piotrkowskiego, ważnej do końca 2013 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,95 ha a terenu górniczego – 2,7 ha. Nadkład ze złoże gromadzony jest w starym wyrobisku zlokalizowanym przy południowej granicy złoże i wykorzystany będzie do rekultywacji w kierunku leśnym. Kruszywo w stanie naturalnym jest w całości wywożone poza teren kopalni.

Eksploatacja piasków ze złoże „Lewkówka I” prowadzona jest od 1999 roku na podstawie koncesji udzielonej przez wojewodę łódzkiego, ważnej do końca 2019 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 5,45 ha, a terenu górniczego – 6,18 ha. Surowiec

nie podlega przeróbce. Składowisko nadkładu zlokalizowane jest przy wschodniej granicy złoża. Proponuje się wodny kierunek rekultywacji wyrobiska.

W 2001 roku starosta piotrkowski udzielił koncesji na eksploatację piasków ze złoża „Lewkówka V”. Jest ona ważna do końca 2016 roku. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 1,99 ha i teren górniczy o powierzchni 2,74 ha. Do chwili obecnej nie podjęto eksploatacji.

Złoże piasku „Lewkówka II” zagospodarowane jest od 2001 roku, na podstawie koncesji udzielonej przez starostę piotrkowskiego, ważnej do końca 2010 roku i ustanawiającej obszar górniczy (powierzchnia 1,44 ha) i teren górniczy (powierzchnia 2,44 ha). Nadkład gromadzony jest na starym wyrobisku, zlokalizowanym przy północnej granicy złoża. Planowany jest leśny kierunek rekultywacji. Kruszywo nie podlega przeróbce.

Kopalnia kruszywa naturalnego „Mąkolice III” jest czynna od 1998 r. Eksploatacja prowadzona jest na podstawie koncesji wydanej przez wojewodę piotrkowskiego, ważnej do końca 2010 roku. Dla złoża ustanowiono dwa obszary górnicze (Pole A – 1,3 ha, Pole B – 0,41 ha) i teren górniczy (2,66 ha). Nadkład gromadzony jest na składowisku zlokalizowanym przy północnej i południowo-wschodniej granicy złoża. Planowany jest leśny kierunek rekultywacji. Kruszywo nie jest poddawane przeróbce.

Eksploatacja piasku ze żwirem ze złoża „Piekary” prowadzona jest od 1999 roku. Koncesja starosty piotrkowskiego na eksploatację kopaliny, ustanawiająca obszar górniczy (powierzchnia 0,61 ha) i teren górniczy (powierzchnia 1,02 ha), ważna jest do końca 2009 roku. Nadkład gromadzony jest na składowisku zewnętrznym, zlokalizowanym na północ i południe od złoża. Kruszywo w stanie naturalnym jest w całości wywożone poza teren kopalni. Proponowany jest leśny kierunek eksploatacji.

Złoże „Mąkolice-Piekary I” zagospodarowane jest od 2001 roku, na podstawie koncesji wojewody łódzkiego, ustanawiającej obszar górniczy o powierzchni 8,37 ha (wspólny dla Pola A i Pola B) i teren górniczy o powierzchni 11,8 ha. Koncesja ważna jest do końca stycznia 2018 roku. Składowisko nadkładu znajduje się w starych wyrobiskach, na południe i północ od złoża. Kruszywo nie jest poddawane przeróbce. Planowany jest wodny kierunek rekultywacji dla Pola A i leśny dla Pola B.

Kruszywo naturalne ze złoża „Piekary I” eksploatowane jest od 2001 roku. Dla złoża wydana została koncesja starosty piotrkowskiego, ustanawiająca obszar górniczy o powierzchni 1,6 ha (Pole A – 0,49 ha, Pole B – 0,57 ha) i teren górniczy o powierzchni 1,77 ha, ważna do końca 2015 roku. Nadkład składowany jest we wschodniej części złoża, na

terenie starego wyrobiska. Kruszywo nie podlega przeróbce. Planowany jest leśny i wodny kierunek rekultywacji wyrobisk.

2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

We wszystkich zakładach eksploatacja kopalin odbywa się sezonowo (od kwietnia do października), sposobem odkrywkowym, systemem wglębnym. Są to wyrobiska suche; w spagu gromadzi się jedynie woda opadowa. Nadkład, gromadzony na tymczasowych składowiskach, wykorzystany będzie do rekultywacji wyrobisk.

Złoże „Ostrów II” zagospodarowane zostało w 1998 roku, na podstawie koncesji wojewody piotrkowskiego, ważnej do końca 2008 roku. Ustanowiono trzy obszary górnicze dla pól: A/N (powierzchnia 0,61 ha), A/S (powierzchnia 0,47 ha) i B (powierzchnia 0,26 ha), oraz dwa odrębne tereny górnicze: jeden – wspólny dla pól A/N i A/S i dwóch pól złoża „Ostrów I” (powierzchnia 4,15 ha) oraz drugi – dla pola B (powierzchnia 0,5 ha). Nadkład gromadzony jest na składowisku wewnętrznym i wykorzystany do rekultywacji w kierunku rolno-wodnym. Przy złożu znajduje się cegielnia, w której przerabia się gliny (wypał cegły pełnej).

Eksploatacja glin zwałowych ze złoża „Ostrów” prowadzona była w latach 1995 – 1998. Koncesja, wydana przez wojewodę piotrkowskiego, wygasła w 1999 r. W 1998 roku dla obydwu pól złoża „Ostrów I” oraz pól A/N i A/S złoża „Ostrów II” ustanowiony został wspólny teren górniczy o powierzchni 4,15 ha.

Eksploatacja glin zwałowych ze złoża „Moszczenica” prowadzona jest od 1971 roku. Obecny użytkownik w 2000 roku uzyskał koncesję (wspólną dla złóż „Moszczenica” i „Moszczenica I”) wydaną przez wojewodę piotrkowskiego, ważną do końca maja 2015 roku. Ustanowiony został wspólny teren górniczy o powierzchni 9,96 ha i odrębne obszary górnicze „Moszczenica” (powierzchnia 4,55 ha) i „Moszczenica I” (powierzchnia 2,48 ha). Nadkład gromadzony jest przy południowej granicy złoża „Moszczenica I”. Surowiec przerabiany jest w cegielni zlokalizowanej przy złożu. Produkuje się w niej cegłę budowlaną pełną, klasy 100 i 150, cegłę dziurawkę i sporadycznie cegłę kratówkę. Przewiduje się rolny i leśny kierunek rekultywacji wyrobiska.

Kopalnia glin zwałowych „Michałów III” jest czynna od 1997 r. Eksploatacja prowadzona jest na podstawie koncesji wojewody piotrkowskiego, ważnej do końca 2010 roku. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego wynosi 2,1 ha. Na terenie kopalni znajduje się zakład przeróbczy, w których produkuje się cegłę pełną, klasy 100. Składowisko nadkładu nie występuje. Przewiduje się rolny kierunek rekultywacji.

Eksploatacja glin zwałowych ze złoża „Michałów IV” prowadzona jest od 1997 roku na podstawie koncesji udzielonej przez wojewodę piotrkowskiego, ważnej do końca 2015 roku. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego wynosi 1,57 ha. Surowiec przerabiany jest w cegielni zlokalizowanej przy złożu. Produkuje się w niej cegłę budowlaną pełną, klasy 100. Przewiduje się wodny kierunek rekultywacji powstałego wyrobiska.

Gliny zwałowe ze złoża „Piotrków Trybunalski I” eksploatowane są od 1996 roku na podstawie koncesji wojewody łódzkiego, ważnej do końca maja 2020 roku. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 19,3 ha. Składowisko nadkładu nie występuje. Przewiduje się rolny kierunek rekultywacji wyrobiska. Surowiec przerabiany jest w cegielni zlokalizowanej przy złożu. Produkuje się w niej cegłę budowlaną pełną, klasy 100 i 150. Do 1996 r. dla potrzeb tej cegielni eksploatowane było złożo „Piotrków Trybunalski”, którego zasoby zostały wyeksploatowane, wyrobisko zrekultywowane w kierunku wodnym. Koncesja na eksploatację glin z tego złoża wygaszona została w 2002 roku.

Do 1996 r. dla cegielni w Michałowie prowadzono wydobywanie kopaliny ze złóż „Michałów”, „Michałów I” i „Michałów II”. Złoża te zostały wyeksploatowane, a tereny przywrócone do działalności rolniczej.

Na omawianym obszarze znajduje się kilka punktów eksploatacyjnych, w których wydobywane jest kruszywo naturalne dla budownictwa mieszkalnego na potrzeby okolicznej ludności. Miejsca takie znajdują się w okolicach Rusocin, Grabicy i Mąkolic.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszary perspektywiczne i prognostyczne w granicach arkusza Piotrków Trybunalski wyznaczono w oparciu o analizę Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Ziomek, 1982; 1986), opracowań złożowych, profili wierceń oraz lokalnych punktów występowania kopalin.

Wyniki wykonywanych do tej pory prac wskazują na celowość kontynuowania badań geologiczno-rozpoznawczych zmierzających do udokumentowania nowych złóż kopalin okruchowych i ilastych w obrębie wyznaczonych obszarów perspektywicznych i prognostycznych.

Obszary prognostyczne wyznaczone zostały jedynie dla kopalin okruchowych. Na podstawie analizy wierceń wytypowano miejsca występowania potencjalnych złóż piasków i piasków ze żwirem, o powierzchniach od 4 do 17 ha, średnich miąższościach kopaliny około 7,0 m i parametrach jakościowych odpowiadających przydatności w budownictwie

i drogownictwie (Parchimowicz, 1979; Piętera, 1987). Zasoby szacunkowe trzech wyznaczonych obszarów prognostycznych wynoszą od 300 do 1200 tys. m³ (tabela 4).

Na omawianym obszarze wyznaczono 5 obszarów perspektywicznych występowania kruszywa naturalnego i 3 obszary perspektywiczne dla glin zwałowych.

Obszary perspektywiczne dla piasków wyznaczono w północno-zachodniej, zachodniej i północno-wschodniej części omawianego terenu. W zasięgu tych obszarów skupia się szereg udokumentowanych złóż kopalin okrucowych. Występują one w okolicach Boryszewa, Mzurek, Woźnik, Mąkolic, Dołów Brzeskich i Karlina. Wytypowano je na podstawie analizy wierceń przeprowadzonych pod kątem poszukiwań utworów piaszczysto-żwirowych. Niezadowalające wyniki wierceń (brak nagromadzenia utworów piaszczysto-żwirowych o znaczeniu złożowym) zdyskwalifikowały wszystkie wytypowane obszary pod kątem występowania kruszywa grubego. Wykazały natomiast możliwość udokumentowania złóż piasków oraz piasków i żwirów (Parchimowicz, 1979; Piętera, 1987; Piwocka, 1967). Brak badań jakościowych kopaliny nie pozwolił na wyznaczenie tutaj obszarów prognostycznych.

W oparciu o analizę archiwalnych opracowań geologiczno-poszukiwawczych i na podstawie licznie występujących złóż czwartorzędowych glin zwałowych w rejonie Moszczenicy, Ostrowa, Michałowa i Piotrkowa Trybunalskiego wyznaczono 3 obszary perspektywiczne występowania surowców ilastych ceramiki budowlanej (Urbański, 1974).

Na obszarze arkusza Piotrków Trybunalski występowanie torfów związane jest z osadami występującymi w dolinach Grabi, Bogdanówki, Strawy i Rakówki, a także z obniżeniami pradolinnymi na linii Woźniki – Mzurki – Mąkolice – Bogdanów. Większe kompleksy torfów, o miąższości do 2,5 m, występują w dolinie Bogdanówki, w okolicy jeziora Bugaj i w obniżeniu Mąkolic. W latach 1958-1964 udokumentowano wystąpienia torfów o zasobach (w przeważającej części) pozabilansowych, z przeznaczeniem do wykorzystania w rolnictwie i ogrodnictwie. W myśl obecnych kryteriów nie stanowią nagromadzenia o znaczeniu złożowym (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Jedyne wystąpienia torfów o miąższości bilansowej i spełniające kryteria jakościowe znajduje się pod zbiornikiem wodnym Bugaj (nie zostały zaznaczone na mapie).

Obszary o negatywnych wynikach poszukiwań geologiczno-złożowych kopalin okrucowych występują w okolicach Rozprzy, Piotrkowa Trybunalskiego, Grabicy, Bogdanowa, Rokszyc II, Boryszewa, Kamocinka, Majdanów, Ostrowa, Kolonii Papieże i Żychlina (Litowczenko; 1985; Michalak, 1970, Osendowska, 1989, Parchimowicz, 1979, Piętera, 1987, Piwocka, 1967, Woźniak, 1976a; 1976b).

Tabela 4

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu surowcowego od – do średnia (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	8	p, pż	Q	Punkt piaskowy: 59,7 – 97,6 % zaw. pyłów min. 1,4 % - 6,6 %	0,9	3,3 – 8,4	420	Skb Sd
II	17	p	Q	Punkt piaskowy: 79,7 – 98,7 % zaw. pyłów min. 1,6 – 4,0 %	2,7	7,0 – 7,5	1 200	Skb Sd
III	4	p, pż	Q	Punkt piaskowy: 59,0 – 98,8 % zaw. pyłów min. 1,0 – 2,5 %	2,5	7,5	300	Skb Sd

- Rubryka 2 - **p** – piaski, **pż** – piaski i zwiiry
 Rubryka 4 - **Q** – czwartorzęd
 Rubryka 5 - punkt piaskowy – zawartość ziarn \varnothing do 2,0 mm
 Rubryka 9 - kopaliny skalne: **Sd** – drogowe; **Skb** – kruszyw budowlanych

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Przez obszar arkusza Piotrków przebiega dział wodny pierwszego rzędu, rozdzielający dorzecza Wisły i Odry. Północno-zachodnia część terenu położona jest w dorzeczu Warty (zlewnia Grabi), pozostała część znajduje się w zasięgu dorzecza Pilicy (zlewnia Luciąży i jej dopływów, zlewnia Strawy i Wierzejki oraz zlewnia Dąbrówki i Moszczanki).

Zbiornik Bugaj (leżący w granicach miasta Piotrków Trybunalski) powstał w wyniku spiętrzenia wód rzeki Wierzejki. Przeznaczony jest do retencjonowania wody i celów rekreacyjnych. Pozostałe istniejące zbiorniki wód stojących, mają bardzo małe powierzchnie i służą przede wszystkim jako zbiorniki przeciwpożarowe.

Stan czystości wód powierzchniowych podano na podstawie danych WIOŚ w Łodzi. Klasyfikację oparto o wskaźniki hydrobiologiczne, fizykochemiczne i bakteriologiczne. Dla rzek przeprowadzona jest ona na podstawie metody stężeń charakterystycznych. W 2001 roku badaniami jakości wód objęto rzeki Grabia, Strawa i Wierzejka (Raport..., 2002). Wody rzeki Grabi, badane w punkcie pomiarowo- kontrolnym w miejscowości Grabica, ze względu na ponadnormatywne wartości azotu azotynowego i podwyższone miano Coli zaliczono do pozaklasowych. Na jakość wód rzeki Strawy przepływającej przez Piotrków Trybunalski, mają wpływ ścieki z gospodarstw domowych, odprowadzane do rzeki z terenu miasta (Raport..., 2002). Wody rzeki w Piotrkowie Trybunalskim, z uwagi na wysokie zawartości substancji rozpuszczonych, azotu azotynowego, fosforu ogólnego, podwyższone miano Coli oraz ponadnormatywne przewodnictwo elektrolityczne, uznano za pozaklasowe. Rzeka Wierzejka kontrolowana w miejscowości Meszcze prowadzi wody III klasy czystości, o czym zdecydowały podwyższone zawartości azoty azotynowego i azotanowego i wysokie miano Coli. W stosunku do roku 2000 odnotowano korzystne zmiany w klasyfikacji wód rzeki. Badania jakości wód Zbiornika Bugaj prowadzone były w profilu pionowym w dwóch punktach pomiarowo-kontrolnych: przy wlocie Wierzejki i przy zaporze. Większość kontrolowanych wskaźników fizykochemicznych kwalifikowała wody zbiornika do II klasy czystości (Raport..., 2002).

2. Wody podziemne

Użytkowe poziomy wodonośne występujące na terenie objętym arkuszem Piotrków Trybunalski związane są z piętrzem czwartorzędowym i poziomem górnokredowym (Gad, 2002).

Najważniejszym źródłem zaopatrzenia w wodę jest czwartorzędowe piętro wodonośne, związane z osadami piaszczystymi występującymi pod glinami zlodowacenia środkowopolskiego. Płytkie wody gruntowe występujące głównie w dolinach rzecznych, nie mają znaczenia użytkowego ze względu na małą miąższość (do kilku metrów) strefy zawodnionej. Są one zasilane bezpośrednio infiltracją wód opadowych i charakteryzują się dobrymi warunkami drenażu. Średnia głębokość zalegania głównego użytkowego poziomu wodonośnego w utworach czwartorzędu w granicach arkusza waha się od 15 do 30 m. Najlepiej rozpoznane jest piętro czwartorzędowe w samym Piotrkowie Trybunalskim. Miąższość utworów wodonośnych wynosi tu przeciętnie 30 – 50 m. Wodoprzewodność warstwy wodonośnej w centralnej części miasta waha się w granicach 10 – 20 m²/h, we wschodniej i zachodniej wzrasta do 20 – 30 m²/h, a nawet miejscami przekracza 40 m²/h. Wydajności jednostkowe wynoszą przeciętnie około 24 m³/h/1ms. Na pozostałym obszarze miąższość utworów wodonośnych jest zróżnicowana i waha się od kilku metrów (rejon Gomulina i Woli Krzysztoporskiej) do powyżej 30 m, wodoprzewodność zmienia się w zakresie od około 1 m²/h do powyżej 40 m²/h (średnio 20 – 40m²/h), a wydajności jednostkowe zawierają się w przedziale od 6 do 15 m³/h/1ms. Zwierciadło wody na ogół ma charakter napięty. Na obszarze Piotrkowa Trybunalskiego, na skutek intensywnej eksploatacji nastąpiło obniżenie ciśnienia wód. Obecnie nawet na dość znacznym obszarze miasta może występować swobodne zwierciadło wody (Wójcik, 1997).

W zależności od potrzeb poszczególnych użytkowników wydajności studni wynoszą od 6 m³/h do 170 m³/h. Potencjalna wydajność studni (możliwa do uzyskania) w warunkach optymalnych wynosi średnio na obszarze arkusza około 110 m³/h.

Na mapie zaznaczono jedynie wybrane studnie o większej wydajności eksploatacyjnej. Są to głównie studnie ujęć wodociągowych miasta Piotrkowa Trybunalskiego: „Szczekanicza” w północno-zachodniej części miasta, „Żwirki - Zalesicka” w części południowo-wschodniej, „Gliniana” na południu oraz ujęcia dużych zakładów przemysłowych na terenie miasta (Fabryka Maszyn Górniczych „Pioma”, Huta Szkła „Kara”, Zakłady Przemysłu Dzierwiarskiego „Sigmatex”).

Dla obszaru o powierzchni 239 km², którego około 2/3 położone jest w obrębie arkusza Piotrków Trybunalski zatwierdzono w 1997 roku zasoby dyspozycyjne z piętra czwartorzędowego w ilości 1 700 m³. Wielkość zasobów dyspozycyjnych pokrywa perspektywiczne zapotrzebowanie na wodę.

Chemizm wód poziomu czwartorzędowego charakteryzuje się dużą zmiennością. Zawartość żelaza mieści się w przedziale 0,25 – 5,0 mg/dm³ (średnio około 2 mg/dm³),

a zawartość manganu w granicach od 0,04 do 0,4 mg/dm³ (przeciętnie 0,2 mg/dm³). Z uwagi na występujące na większości ujęć przekroczenia dopuszczalnych dla wód pitnych zawartości żelaza i manganu woda wymaga prostego uzdatniania. Zawartość chlorków mieści się w przedziale od 5 do 370 mg/dm³ (średnio 126 mg/dm³). Na terenie Piotrkowa Trybunalskiego stwierdza się ich podwyższone ilości. W płytszych ujęciach miejskich (studnie publiczne) zawartość ta wynosi 31 – 370 mg/dm³. Wody w głębszych studniach mają niższą zawartość chlorków w granicach od 5 do 75 mg/dm³. Siarczany występują w ilościach od 10 do 172 mg/dm³. Związki azotu stwierdza się w niewielkich ilościach, przy czym przekroczenia dopuszczalnych stężeń dla wód przeznaczonych do picia dotyczą prawie wyłącznie amoniaku, który występuje od ilości śladowych do 1 mg/dm³. Twardość wód zawiera się w przedziale 4,6 – 9,7 mval/dm³ i wynosi średnio od 5,5 do 7,8 mval/dm³, są to więc wody od średnietwardych do twardych. W centralnej części Piotrkowa Trybunalskiego wyznaczono obszar wód zanieczyszczonych ze względu na występowanie ponadnormatywnych ilości chlorków, amoniaku i substancji rozpuszczonych (Wójcik, 1997).

Poziom górnokredowy na omawianym obszarze związany jest z występowaniem osadów węglanowych. Zalega on na głębokości znacznie przekraczającej 50 m, jedynie w południowo-zachodniej części płycej – na głębokości rzędu 30 – 50 m (Gad, 2002). Zwierciadło wody ma charakter napięty. Warstwę napinającą tworzą gliny czwartorzędowe. Część zbiornika górnokredowego obejmująca wschodnie tereny obszaru arkusza charakteryzuje się bardzo słabą wodonością w granicach od 0,4 do 4,0 m³/h. Na ujęciu „Szczekanica” w Piotrkowie Trybunalskim uzyskano wydajność $Q = 9,4 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 61,7 \text{ m}$. Zachodnia część obszaru posiada znacznie wyższą wodoność: wodoprzewodność wynosi tu od około 4 m²/h do około 20 m²/h.

Wody poziomego górnokredowego charakteryzują się dobrymi parametrami jakościowymi. Są to wody średnietwarde, o średniej twardości 4,6 – 6,8 mval/dm³, zawartości chlorków i siarczanów do 40 mg/dm³, manganu średnio 0,1 mg/dm³ i związków azotu w granicach normy. Jedynie zawartość żelaza w wodzie jest podwyższona (w stosunku do normy określonej dla wód przeznaczonych do picia) i wynosi od około 0,7 do 3,0 mg/dm³. Ujęcia w Szydłowie i Kacprowie objęte są wojewódzkim monitoringiem jakości wód podziemnych.

Północno-wschodnia część obszaru arkusza Piotrków Trybunalski wchodzi w obręb dolnokredowego głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) – Niecka Łódzka nr 401 (fig. 3). Dla tego zbiornika nie opracowana została szczegółowa dokumentacja hydrogeologiczna i dlatego nie został on zaznaczony na mapie.

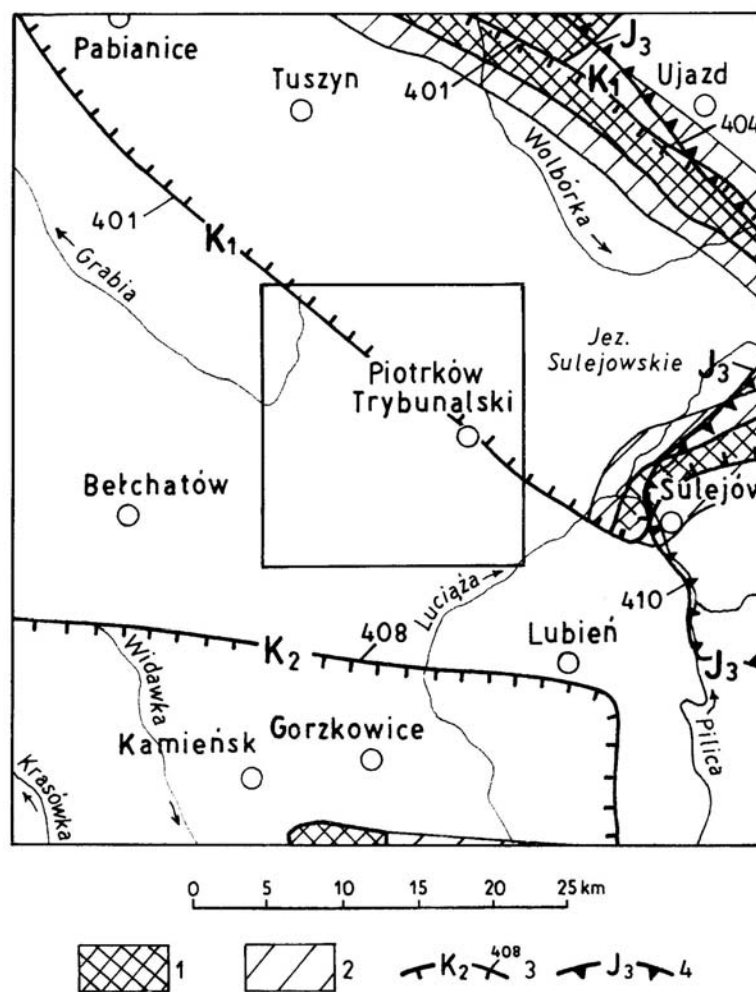


Fig. 3. Położenie arkusza Piotrków Trybunalski na tle mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym; 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-krasowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 401 – Niecka Łódzka (KL), (K₁); 404 – Zbiornik Koluski-Tomaszów Mazowiecki, (J₃); 408 – Niecka Miechowska (NW) (K₂); 410 – Zbiornik Opoczno, (J₃)

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 zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 701-Piotrków Trybunalski zamieszczono w tabeli 5. W celu porównania uzupełniono je danymi zawartości pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych dla „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna 1995) – opróbowanie w siatce 5x5 km.

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m). Pobierane gleby o masie około 1000 g były suszone w temp. pokojowej, kwartowane i przesiewane przez sita nylonowe o oczkach 1 mm.

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).

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 próbka na 1 cm² mapy). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie punktowej. 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 i B (zgodnie z Rozporządzeniem...,2002). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie.

Tabela 5

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 701-Piotrków Trybunalski	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 701-Piotrków Trybunalski	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa < 1mm, Mineralizacja HCl (1:4)		
				Głębokość (m ppt)		Głębokość (m ppt)
		0,0-0,3	0-2	0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5-49	24	27
Cr Chrom	50	150	500	1-8	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	14-99	45	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-4	1	2
Cu Miedź	30	150	600	1-38	5	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-10	3	3
Pb Ołów	50	100	600	3-37	13	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,07	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 701-Piotrków Trybunalski w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, 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, 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, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	15					
Ba Bar	15					
Cr Chrom	15					
Zn Cynk	15					
Cd Kadm	15					
Co Kobalt	15					
Cu Miedź	14	1				
Ni Nikiel	15					
Pb Ołów	15					
Hg Rtęć	15					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 701-Piotrków Trybunalski do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	14	1				

Na mapie umieszczono symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu..., 2002, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 5).

Przeciętne wartości arsenu, baru, chromu, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu i rtęci w glebach arkusza są identyczne lub zbliżone do wartości median w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Nieco wyższe wartości zanotowano cynku.

Pod względem zawartości metali, 14 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono próbkę gleby w punkcie nr 12, wzbogaconą w miedź.

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).

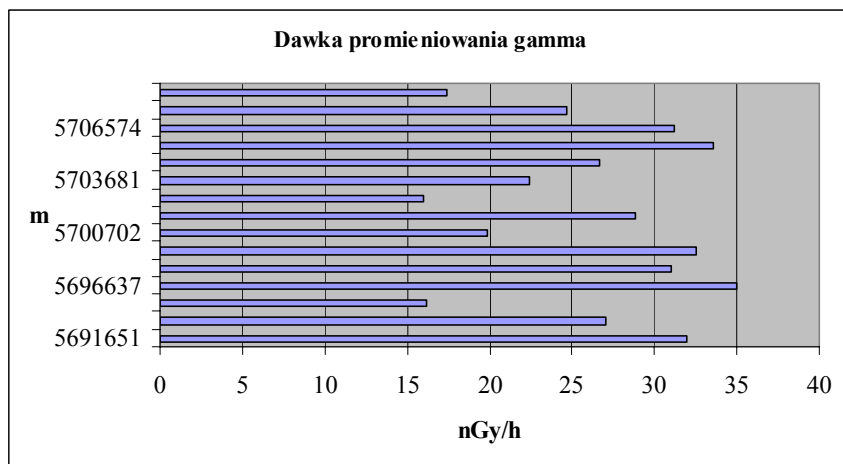
Prezentacja wyników

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 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).

701W

PROFIL ZACHODNI



701E

PROFIL WSCHODNI

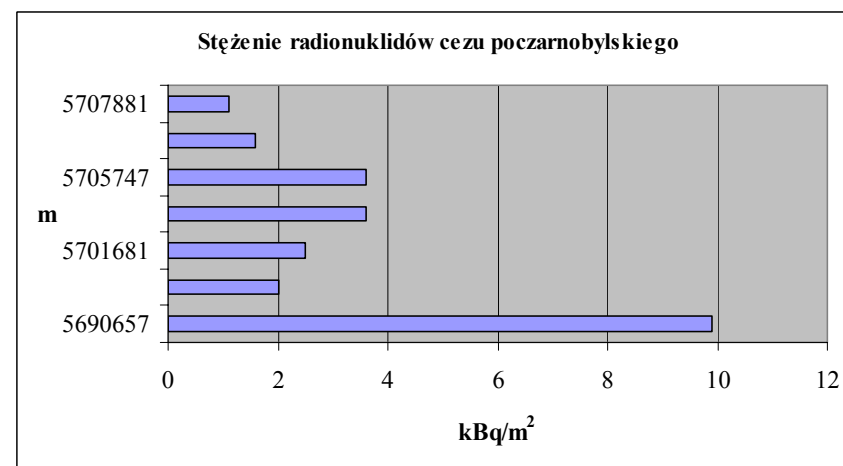
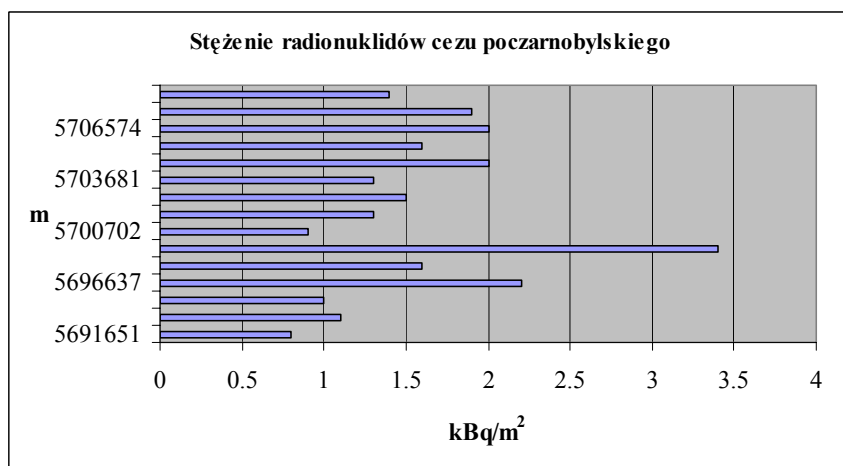
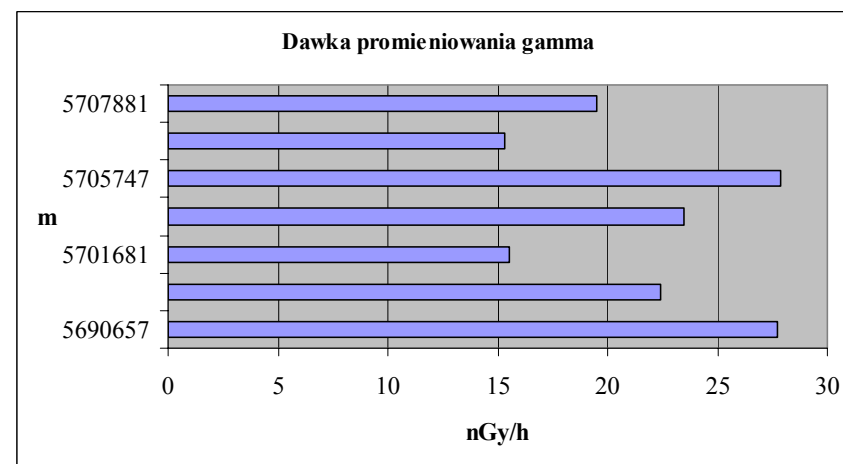


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 10 do prawie 35 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 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 40 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 25 nGy/h. W budowie geologicznej arkusza dominują utwory charakteryzujące się generalnie niską radioaktywnością. Są to głównie plejstocenijskie gliny zwałowe, a w mniejszym stopniu piaski i żwiry wodnolodowcowe. W części zachodniej pojawiają się też piaski i żwiry rozlewiskowo - jeziorne oraz piaski, mułki, mady i torfy holocenijskie.

Stężenia radionuklidów poczarobyjskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 1 do około 3,5 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 do około 10 kBq/m².

IX. Składowanie 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 na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLS)**;
- 3) tereny nie posiadające 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 6).

Tabela 6

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	≤ 1 · 10 ⁻⁹	Iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	1 - 5	≤ 1 · 10 ⁻⁹	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	≤ 1 · 10 ⁻⁷	Gliny

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 6,
- 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).

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 7) wykorzystano przy wyznaczaniu obszarów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi. Wybrane z zamieszczonych w tabeli 7 otwory (których profile wnoszą istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej) zlokalizowano również na MGP - plansza B.

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wskazano także odpowiednimi symbolami wyrobiska po eksploatacji kopalni, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów pod warunkiem wykorzystania naturalnej bądź stworzenia sztucznej bariery izolacyjnej. Przestrzenny zasięg tych wyrobisk może ulegać zmianom, stąd zaznaczano je na Planszy B wyłącznie w formie punktowych znaków graficznych, zróżnicowanych ze względu na charakter kopalni.

Na arkuszu Piotrków Trybunalski bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary zwartej i gęstej zabudowy,
- doliny rzek: Wierzejki, Dąbrówki i ich dopływów w obrębie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holoceniowych,
- tereny położone w sąsiedztwie zbiorników wód śródlądowych, obszarów bagiennych i podmokłych,
- tereny rezerwatów przyrody,
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha.

Obszary, które z punktu widzenia właściwości izolacyjnych podłoża oraz optymalnego sposobu korzystania ze środowiska przyrodniczego mogą być traktowane jako potencjalne dla lokalizacji składowisk, na terenie arkusza zajmują dość znaczne powierzchnie. Wysoczyzna polodowcowa pokryta jest tam słaboprzepuszczalnymi glinami zwałowymi zlodowaceń środkowopolskich.

We wschodniej części arkusza na powierzchni terenu odsłaniają się gliny zwałowe stadiau maksymalnego zlodowaceń środkowopolskich, charakteryzujące się dużą zwięzłością i plastycznością. Tworzą one zazwyczaj zwarty horyzont, czasami tylko rozdzielony soczewkami i cienkimi warstewkami piasków średnioziarnistych. Górne partie tych glin są piaszczyste lub pylaste. Wraz ze wzrostem głębokości wzrasta udział frakcji pyłowej (do 30 %) i iłowej niekiedy aż do 42 % (J. Ziomek, 1986).

Natomiast w zachodniej części arkusza na powierzchni terenu występują młodsze gliny stadiau mazowiecko-podlaskiego. Są to gliny zwięzłe, z udziałem frakcji piaszczystej w granicach 38 – 50 %, pyłowej – 22 – 37 %, iłowej – 22 – 31 % (J. Ziomek, 1986).

Miąszość utworów słaboprzepuszczalnych, w obrębie wydzielonych obszarów jest zróżnicowana i wynosi od 1,5 do kilkunastu metrów. Największe miąszości (powyżej 20 m) zanotowano w centralnej części arkusza w pobliżu miejscowości Majków i Rokoszyce.

Zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego, na wyznaczonych obszarach, znajduje się zazwyczaj głębiej niż 5 m p.p.t. Najważniejszym użytkowym poziomem wodonośnym, w obrębie arkusza, jest poziom czwartorzędowy, pozostający miejscami w kontakcie hydraulicznym z wodami w utworach kredy górnej. Głębokość do tego poziomu wynosi zazwyczaj 5 – 15 m, choć niekiedy przekracza nawet 50 m.

Na mapie wyznaczono również kilkanaście małych obszarów o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża, gdzie rozpatrywane gliny występują pod przykryciem utworów piaszczystych (o miąższości nie przekraczającej 2,5 m).

Obszary występowania glin stanowić mogą podłoże dla bezpośredniego składowania wyłącznie odpadów obojętnych. Jedynie w okolicach wsi Jarosty (otwór 11) tuż pod metrową warstwą piasków nawiercono gliny przewarstwione iłami. W bezpośrednim sąsiedztwie tego otworu można spodziewać się zatem nieco lepszych właściwości izolacyjnych podłoża a szczegółowe rozpoznanie geologiczno-inżynierskie może nawet pozwolić na lokalizację tu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (do których należą odpady komunalne). Natomiast w przypadku potrzeby lokalizowania na pozostałym obszarze tego typu składowisk konieczne będzie wykonanie dodatkowych, sztucznie układanych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

W obrębie poszczególnych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na:

- b – zabudowę mieszkaniową, obiekty przemysłowe i użyteczności publicznej,
- p – walory przyrody i dziedzictwa kulturowego,
- w – wody podziemne,
- z – złoża kopalin.

Ograniczenia te nie mają ультимatywnego charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane w sposób zindywidualizowany w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, ochrony przyrody oraz zabytków, administracji geologicznej i gospodarki wodnej.

Obszarowe ograniczenia lokalizacji składowisk w odległości 1 km od zwartej lub gęstej zabudowy wyznaczono w sąsiedztwie miasta Piotrków Trybunalski oraz w pobliżu miejscowości: Grabica, Wola Moszczenicka i Wola Krzysztowska. Do obszarów o warunkowych możliwościach lokalizacji składowisk włączono również rejony występowania złóż glin (Moszczenica, Michałów, Piotrków Trybunalski, Ostrów I) i piasków (Mąkolice-Piekary) oraz obszar chronionego krajobrazu i strefę ochronną Sulejowskiego Parku Krajobrazowego leżące we wschodniej części arkusza.

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych RWU zwartej bądź rozproszonej zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska

przyrodniczo – kulturowego. Na terenie arkusza Piotrków Trybunalski są to m.in. zabytki, pomniki przyrody żywej i stanowiska archeologiczne wyszczególnione na planszy A mapy.

W ramach warstwy tematycznej „Składowanie odpadów” na planszy B Mapy przedstawiono również lokalizację znajdujących się w obrębie arkusza nie zrekultywowanych wyrobisk po eksploatacji kopalin, które rozpatrywane mogą być jako miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu badań geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonaniu odpowiednich systemów zabezpieczeń.

Wyrobiska pozostałe po eksploatacji piasków i żwirów występują w okolicach wsi: Boryszów, Mzurki, Mąkolice, Oprzędów i Kamocin. Dodatkowo w sąsiedztwie Moszczenicy, Cegielni Ostrów i Michałowa istnieją wyrobiska w złożach glin.

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. 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 przestrzenią.

Tabela 7

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych POLS
(materiały archiwalne)

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m.ppt]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 7010254	1	0,0 22,0 22,1	Glina piaszczysta Żwir Glina piaszczysta	Q 22,0	22,0	21,0

BH 7010011	2	0,0 0,3 8,0 9,3 12,8 14,2 15,1 16,0 20,0 20,6 21,0 24,0	Gleba Glina piaszczysta Żwir drobnoziarnisty Żwir gruboziarnisty Glina Pył Piasek Pył Piasek Pył Piasek Pył	Q	7,7	20,0	19,0
BH 7010181	3	0,0 2,0 6,0 14,0 18,0 20,4 36,0 42,0	Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty Pył Pył piaszczysty Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty	Q	6,0	42,0	8,5
BH 7010014	4	0,0 0,2 5,0 9,5 16,5	Gleba Glina Glina zwałowa II Piasek pylasty	Q	16,3	16,5	10,2
BH 7010235	5	0,0 4,0 12,0 16,0	Glina Pył Piasek różnoziarnisty Glina	Q	4,0	12,0	10,3
BH 7010034	6	0,0 0,8 10,0 11,0 12,1	Nasyp Glina piaszczysta Piasek gliniasty Glina piaszczysta Żwir z otoczkami	Q	9,2	10,5	10,5
BH 7010211	7	0,0 6,0 12,0 28,0	Glina piaszczysta Gips Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty	Q	6,0	28,0	15,0
BH 7010172	8	0,0 0,3 8,0 15,0 15,4 31,5	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty	Q	14,7	31,5	8,0
BH 7010232	9	0,0 0,5 2,0 3,5 5,7	Gleba Piasek drobnoziarnisty Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Żwir gruboziarnisty	Q	1,5	3,5	2,4
BH 7010165	10	0,0 0,2 10,0 11,5 23,0 29,0	Gleba Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty Glina zwałowa Pył Piasek gruboziarnisty	Q	9,8 11,5	29,0	15,0
BH 7010240	11*	0,0 1,1 7,0 8,5 12,0	Piasek/Muły Glina/II Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty	Q	7,4	8,5	5,0
BH 7010258	12	0,0 1,2 8,5	Gleba Glina zwałowa Piasek gruboziarnisty	Q	7,3	8,5	6,4
BH 7010103	13	0,0 0,3 9,0	Gleba Glina zwałowa Piasek	Q	8,7	9,0	7,9

BH 7010155	14	0,0 0,5 36,0 36,5 44,5	Piasek gliniasty Glina zwalowa Żwir z otoczkami Glina zwalowa Wapienie	Q Q Cr	35,5 8,0	44,5	12,6
BH 7010007	15	0,0 0,8 6,0 8,0	Gleba Glina Piasek drobnoziarnisty Glina	Q	5,2	6,0	b.d.
BH 7010170	16	0,0 0,4 22,0	Gleba Glina zwalowa Piasek gruboziarnisty	Q	21,6	22,0	13,0
BH 7010166	17	0,0 0,2 30,0	Gleba Glina zwalowa Piasek różnoziarnisty	Q	29,8	30,0	23,0
BH 7010247	18	0,0 0,6 26,0	Gleba Glina zwalowa Piasek różnoziarnisty	Q	25,4	26,0	18,1
BH 7010076	19	0,0 8,0 12,0 14,0 20,0	Glina Glina piaszczysta Glina Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty	Q	20,0	20,0	15,5
BH 7010083	20	0,0 0,2 16,5	Gleba Glina zwalowa Piasek różnoziarnisty	Q	16,3	16,5	7,7
BH 7010057	21	0,0 0,6 1,2 11,0 12,5 15,9	Gleba Nasyp Glina zwalowa Glina Glina piaszczysta Piasek gruboziarnisty	Q	14,7	15,9	9,1
BH 7010213	22	0,0 0,5 2,6 6,0	Gleba Piasek drobnoziarnisty Glina zwalowa Żwir różnoziarnisty	Q	3,4	6,0	6,0
BH 7010245	23	0,0 7,0 25,0 26,7	Glina piaszczysta Glina zwalowa Piasek drobnoziarnisty Piasek różnoziarnisty	Q	25,0	25,0	18,5
BH 7010212	24	0,0 0,5 4,0 19,0 22,0 25,2	Gleba Glina piaszczysta Glina pylasta Piasek drobnoziarnisty Pył piaszczysty Piasek średnioziarnisty	Q	18,5	25,2	22,0
BH 7010265	25	0,0 1,5 2,7 11,0 14,7 20,5 24,0	Piasek gliniasty Piasek drobnoziarnisty Glina Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty	Q	12,0	24,0	24,0
BH 7010277	26	0,0 0,4 8,0 12,0	Piasek Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty Piasek gruboziarnisty	Q	7,6	10,6	10,6
BH 7010226	27	0,0 19,0 38,0 44,0 47,0 56,0 62,0 65,0	Glina piaszczysta Glina zwalowa Piasek średnioziarnisty/Glina Glina zwalowa/Otoczaki Piasek pylasty/Glina Zwierzelina/Wapienie Piasek pylasty Wapienie margliste	Q Cr	38,0	78,5	22,3

BH 7010175	28	0,0 0,1 9,4	Gleba Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty	Q	9,3	12,2	12,2
BH 7010045	29	0,0 0,2 9,0 10,0 10,5	Gleba Glina Piasek gliniasty Glina Pył ilasty	Q	8,8 0,5	9,0	8,5
BH 7010201	30	0,0 2,0 6,0 9,0 12,0 14,0 17,0 20,0	Piasek pylasty Glina Piasek gruboziarnisty Żwir Glina pylasta Glina Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty	Q	4,0	17,0	15,8
BH 7010107	31	0,0 1,2 3,0 4,0 5,0 6,0 14,0 14,3 33,0	Glina piaszczysta Piasek pylasty Glina pylasta Glina pylasta Glina piaszczysta Glina Glina piaszczysta Glina Margle	Q Cr	1,2 30,0	2,0	2,0 4,0
BH 7010106	32	0,0 0,2 5,0	Gleba Glina pylasta Piasek średnioziarnisty	Q	4,8	5,0	b.d.
BH 7010092	33	0,0 0,1 8,0	Gleba Glina zwałowa Piasek	Q	7,9	8,0	b.d.
BH 7010101	34	0,0 0,3 17,0 21,0	Gleba Glina Piasek średnioziarnisty Piasek ze żwirem gruboziarnisty	Q	16,7	17,0	10,3
BH 7010260	35	0,0 0,8 10,0 10,5 20,7 21,5	Nasyp Glina zwałowa Żwir Glina zwałowa Żwir gruboziarnisty Glina zwałowa	Q	9,2 10,2	20,7	10,8
BH 7010198	36	0,0 0,5 4,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty	Q	3,5	5,6	5,6

Rubryka 1: BH – Bank HYDRO

Rubryka 2: * - otwór wiertniczy zlokalizowany również na MGP - Plansza B

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Cr – kreda,

Rubryka 7: b.d. – brak danych,

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Piotrków Trybunalski dokonano oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego z wyłączeniem: terenów rezerwatów, obszarów występowania złóż kopalin, obszarów leśnych, obszarów rolnych zaliczonych do klas bonitacyjnych I-IVa i łąk na glebach pochodzenia organicznego oraz terenów zwartej zabudowy miejskiej.

Obszary o korzystnych i niekorzystnych warunkach dla budownictwa wydzielone zostały w oparciu o mapy topograficzne, geologiczne (Ziomek, 1982; 1986) i hydrogeologiczne (Gad, 2002).

Warunki geologiczno-inżynierskie korzystne dla budownictwa wiążą się z występowaniem gruntów spoistych w stanie zwartym, półzwartym lub twaroplastycznym, gruntów niespoistych średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a wody gruntowe występują głębiej niż 2 m od powierzchni terenu.

W morfologii obszaru arkusza wyróżnia się dwie strefy: wschodnią i zachodnią. Granicą tych stref jest linia współczesnego działu wodnego Wisła – Odra. Na wschód od niej rozpościera się strefa moreny dennej i pagórków ostańcowych zlodowacenia Odry. Grunty spoiste stanowią tutaj gliny zwałowe, skonsolidowane.

Po stronie zachodniej występuje strefa o urozmaiconej morfologii zbudowana głównie z mało skonsolidowanych glin zlodowacenia Warty.

Grunty niespoiste (średnio zagęszczone i zagęszczone) reprezentowane są przez piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz rzeczne zlodowaceń środkowopolskich występujące na niewielkich obszarach położonych na północ i zachód od Piotrkowa Trybunalskiego oraz w południowej części arkusza.

Gliny zwałowe obu zlodowaceń tworzą ciągi poziome glacialny często zburzony glacitektonicznie.

Obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, dotyczą stref występowania gruntów słabonośnych, tj. gruntów organicznych, spoistych plastycznych, miękkoplastycznych i płynnych oraz gruntów sypkich luźnych, rejonów płytkiego występowania wód gruntowych (0-2 m), często agresywnych w stosunku do betonu. Obszary te związane są z zagłębieniami bezodpływowymi i dolinami rzek: Wierzejki, Luciaży, Moszczenicy, Dąbrówki i Grabi. Największe ich rozprzestrzenienie występuje w zachodniej części terenu arkusza, od Bogdanowa przez Mąkolice, Woźniki, Ostrów aż do Grabicy.

Brak jest na powierzchni terenu nieskonsolidowanych osadów zastoiskowych zlodowacenia Warty.

Występujące na obszarze arkusza wzgórza kemowe i pagórki morenowe usytuowane na wysoczyznach morenowych mają różne nachylenie stoków i lokalnie mogą utrudniać warunki dla budownictwa. Tereny te przed ewentualnym zagospodarowaniem budowlanym wymagają wykonywania badań zakończonych sporządzeniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na omawianym obszarze występują gleby typu pseudobielicowego i brunatnego, wykształcone na glinach i pyłach, rzadziej na piaskach i piaskach gliniastych. Pod względem przydatności rolniczej występują głównie kompleksy pszenne wadliwe, żytnie dobre i zbożowo-pastewne mocne. Gleby chronione klas bonitacyjnych I-IVa i łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują około 30 % powierzchni arkusza. Większe kompleksy gleb zaliczonych klas bonitacyjnych III-IVa występują w okolicach Moszczenicy, Woli Krzysztoporskiej, Rozprzy i Grabicy.

Na omawianym obszarze lasy zajmują około 10 % powierzchni. Wśród drzewostanów przeważają sosny i świerki. Większość lasów została zaliczona do lasów ochronnych (wodochronne, zbiorowiska zieleni wysokiej i drzewostany na stałych powierzchniach badawczych i doświadczalnych). Większe kompleksy leśne znajdują się w okolicach Woli Moszczenickiej i Woli Krzysztoporskiej.

W południowo-wschodniej części arkusza Piotrków Trybunalski znajduje się niewielki fragment strefy ochronnej Sulejowskiego Parku Krajobrazowego. Sulejowski Park Krajobrazowy wraz z otuliną obejmuje fragment doliny rzeki Pilicy, Zbiornik Sulejowski oraz najbardziej cenne przyrodniczo tereny wokół zbiornika. W rzekach i Zbiorniku Sulejowskim występuje 35 gatunków ryb. Na terenach przyległych, w obrębie łąk, torfowisk i zespołów leśnych ochroną objęto 5 gatunków gadów, 12 gatunków ptaków i wiele gatunków unikalnych ssaków (miedzy innymi wilki i wydry).

Planowane jest objęcie ochroną znacznie większych, cennych pod względem przyrodniczym i krajobrazowym obszarów i utworzenie Piliczańsko-Radomszczańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Rezerwat leśny „Dęby w Meszczach”, położony jest około 4 km na północ od Piotrkowa Trybunalskiego. W skład drzewostanu wchodzi około 100 dębów szypułkowych (w wieku 150-260 lat i o obwodzie od 2,5 m do 3,8 m), stuletnie sosny oraz graby, jodły, świerki, osiki, brzozy brodawkowate, a także 11 innych gatunków drzew, 16 gatunków krzewów i 120 gatunków roślin zielonych (Wnuk, Olaczek, 1995).

Na omawianym obszarze znajduje się kilkadziesiąt drzew uznanych za pomniki przyrody żywej. Należą do nich głównie lipy drobnolistne, dęby i wiązy szypułkowe, jesiony oraz inne rzadko spotykane gatunki drzew (choina kanadyjska, miłorząb dwuklapowy). Na obszarze kompleksów leśnych Nadleśnictwa Piotrków Trybunalski utworzono kilkanaście użytków ekologicznych. Ochroną objęte zostały mokradła, torfowiska, roślinność bagienna, a także śródleśne jeziorko, będące wodopojem i ostoją dla zwierzyny leśnej (tabela 8).

Tabela 8

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Meszcze	Wolbórz	1989	L – „Dęby w Meszczach” (39,15)
			piotrkowski		
2	P	Grabica park wiejski	Grabica	1998	Pż – lipy drobnolistne (2 szt.), jesiony wyniosłe (3 szt.), buk pospolity, dęby szypułkowe (2 szt.)
			piotrkowski		
3	P	Wola Kamocka przy kościele parafialnym	Grabica	1987	Pż – dąb szypułkowy
			piotrkowski		
4	P	Ostrów Ośrodek Postępu Technicznego	Grabica	1987	Pż – jesiony wyniosłe (2 szt.), wiąz szypułkowy, kasztanowiec biały
			piotrkowski		
5	P	Brzoza Park zabytkowy	Grabica	1998	Pż – brzoza brodawkowata, deby szypułkowe (7 szt.), olsze czarne (2 szt.), topole czarne (3 szt.), lipa drobnolistna
			piotrkowski		
6	P	Leśnictwo Raków oddz. 28	Wolbórz	1987	Pż – dęby szypułkowe (30 szt.)
			piotrkowski		
7	P	Leśnictwo Raków oddz. 41	Wolbórz	1987	Pż – dąb szypułkowy, sosna pospolita
			piotrkowski		
8	P	Gomulin przy plebani parafii rzymskokatolickiej	Wola Krzysztoporska	1987	Pż – lipy drobnolistne (4 szt.), wiąz szypułkowy
			piotrkowski		
9	P	Piotrków Trybunalski Park Belzatka	Piotrków Trybunalski	1987	Pż – klony srebrzyste (3 szt.), jesiony wyniosłe (2 szt.), lipa drobnolistna, klon-jawor, wierzba biała, sosna limba
			Piotrków Trybunalski		
10	P	Piotrków Trybunalski ul. Sulejowska 126	Piotrków Trybunalski	1996	Pż – wiąz szypułkowy (3 szt.), kasztanowce białe (3 szt.), lipy drobnolistne (2 szt.)
			Piotrków Trybunalski		
11	P	Piotrków Trybunalski Sztab Wojskowy	Piotrków Trybunalski	1996	Pż – choina kanadyjska, miłorząb dwukłapowy
			Piotrków Trybunalski		

1	2	3	4	5	6
12	P	Bujny Zespół Szkół Rolniczych	Wola Krzysztoporska	1987	Pż – jesion wyniosły
			piotrkowski		
13	P	Wola Krzysztoporska Park	Wola Krzysztoporska	1996	Pż – klon pospolity, topola biała, lipa drobnolistna, dąb szypułkowy
			piotrkowski		
14	U	Leśnictwo Raków Oddz. 20g	Piotrków Trybunalski	2001	Bagno (0,90)
			Piotrków Trybunalski		
15	U	Leśnictwo Wierzeje Oddz. 195k	Piotrków Trybunalski	2001	Mokradło (0,41)
			Piotrków Trybunalski		
16	U	Leśnictwo Wierzeje Oddz. 196g	Piotrków Trybunalski	2001	Mokradło (1,59)
			Piotrków Trybunalski		
17	U	Leśnictwo Wierzeje Oddz. 196h	Piotrków Trybunalski	2001	Mokradło (3,62)
			Piotrków Trybunalski		
18	U	Leśnictwo Wierzeje Oddz. 195m	Piotrków Trybunalski	2001	Roślinność bagienna (0,78)
			Piotrków Trybunalski		
19	U	Zbiornik Bugaj	Piotrków Trybunalski	*	Północno-zachodni brzeg Zalewu Bugaj, wyspy, torfowisko, trzcinowisko, staw (b.d.)
			Piotrków Trybunalski		
20	U	Leśnictwo Wierzeje Oddz. 209c	Wola Krzysztoporska	2001	Bagno (0,85)
			piotrkowski		
21	U	Leśnictwo Wierzeje Oddz. 198h	Piotrków Trybunalski	2001	Mokradło (0,57)
			Piotrków Trybunalski		
22	U	Leśnictwo Wierzeje Oddz. 198j	Piotrków Trybunalski	2001	Mokradło (0,02)
			Piotrków Trybunalski		
23	U	Leśnictwo Wierzeje Oddz. 198f	Piotrków Trybunalski	2001	Bagno (0,01)
			Piotrków Trybunalski		
24	U	Leśnictwo Grabica Oddz. 245c	Wola Krzysztoporska	2001	Wodopój i ostoja dla zwierzyny (0,90)
			piotrkowski		
25	U	Leśnictwo Grabica Oddz. 244Ak	Wola Krzysztoporska	2001	Bagno (0,25)
			piotrkowski		
26	U	Leśnictwo Grabica Oddz. 244Af	Wola Krzysztoporska	2001	Bagno (0,37)
			piotrkowski		
27	U	Leśnictwo Wierzeje Oddz. 210g	Wola Krzysztoporska	2001	Bagno (3,47)
			piotrkowski		
28	U	Leśnictwo Wierzeje Oddz. 215m	Wola Krzysztoporska	2001	Bagno (0,20)
			piotrkowski		

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

Rubryka 5: * - obiekt projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **L** – leśny,

Rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

Na obszarze arkusza Piotrków Trybunalski nie wyznaczono elementów systemu ECONET (Liro red., 1998) (fig. 5). Zgodnie z europejskim systemem CORINE na omawianym obszarze znajduje się punktowa ostoja przyrodnicze Borowa. (Dyduch-Falniowska i in. 1999). Ostoja ta ujęta została w systemie CORINE/NATURA 2000 (tabela 9).

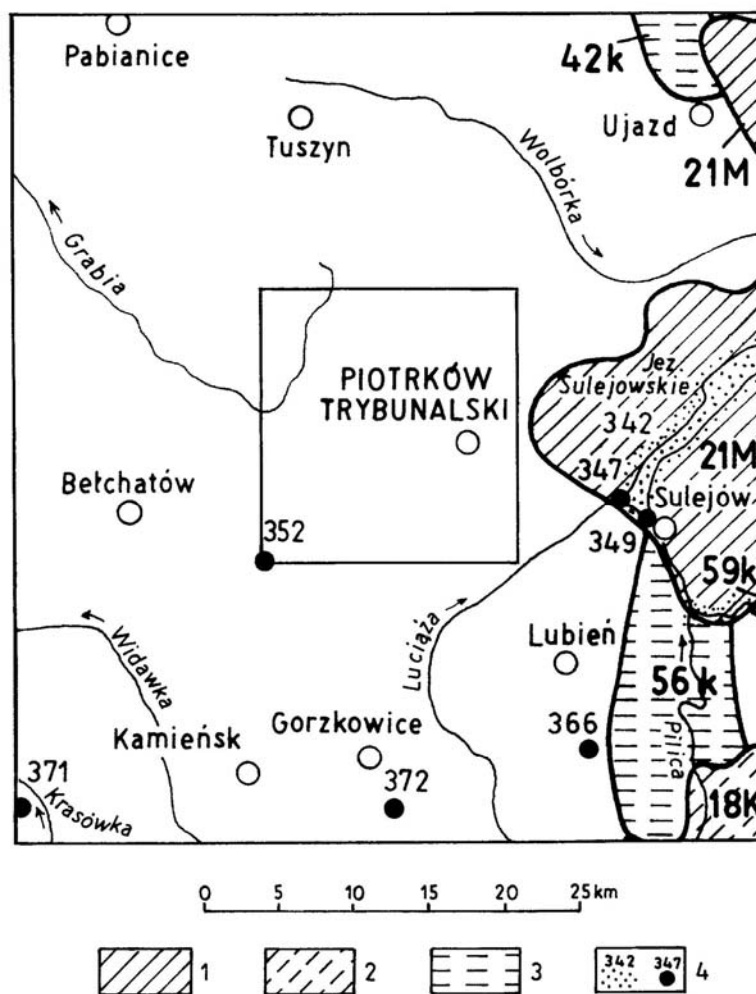


Fig. 5. Położenie arkusza Piotrków Trybunalski na tle mapy systemów ECONET (Liro red., 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1. Międzynarodowe obszary węzłowe, ich numer i nazwa: 21M – obszar Puszczy Pilickiej
2. Krajowe obszary węzłowe, ich numer i nazwa: 18K – obszar Przedborski
3. Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa; 42k – Rawki; 56k – Sulejowski Pilicy; 59k – Czarnej;

System CORINE

Ostoje przyrodnicze o znaczeniu europejskim, ich numer i nazwa

4. obszary: 342 – Zbiornik Sulejowski i okoliczne lasy;
5. punkty: 347 – Rzeka Luciąża; 349 – Sulejów; 352 – Borowa; 366 – Uroczysko Ślepietnica; 371 – Chorzenice; 372 – Plucice;

Proponowane ostoje przyrodnicze wg CORINE/NATURA 2000.

Nr na fig.5	Nazwa osto	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status osto	Natura 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
352	BOROWA	40	T, M, L	S, FI		FI	1-5

Rubryka 1: numeracja wg materiałów źródłowych;

Rubryka 4: **L** – lasy; **T** – tereny podmokłe (torfowiska, bagna, i roślinność brzegów wód śródlądowych);
M – murawy i łąki

Rubryki 5, 7: **S** – siedliska; **FI** – flora;

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Piotrków Trybunalski znajduje się wiele cennych zabytków objętych ochroną konserwatorską.

Najstarszym zarejestrowanym stanowiskiem archeologicznym jest cmentarzysko z okresu kultury łużyckiej (600 – 250 p.n.e) w Mąkolicach. Z okresu późnego średniowiecza (XIII - XV wiek) pochodzi grodzisko stożkowe w Rokszycach.

Najwięcej zabytków architektury minionych epok znajduje się w Piotrkowie Trybunalskim. W granicach zabytkowego zespołu architektonicznego tego miasta mieści się średniowieczne Stare Miasto z centralnie położonym Rynkiem Trybunalskim i uliczkami, przy których zachowało się około 100 kamienic w stylu gotyckim z elewacjami klasycystycznymi. Stare Miasto otoczone było murami obronnymi z gankami dla straży miejskiej i basztami, których fragmenty zostały zachowane przy ulicach Łaziennej i Mokrej oraz przy Placu Tadeusza Kościuszki. W obrębie Starego Miasta przy ul. Grodzkiej znajduje się gotycki kościół farny św. Jakuba, a przy ul. Pijarskiej barokowy kościół Jezuitów, który jest najcenniejszym zabytkiem sakralnym w Piotrkowie Trybunalskim. Poza granicami zabytkowego zespołu architektonicznego mieści się gotycko-renesansowy zamek królewski, zbudowany w XVI wieku na polecenie króla Zygmunta Starego, gotycki kościół św. Jacka i Doroty, wczesnobarokowy kościół i klasztor Bernardynów oraz barokowy kościół Pijarów (obecnie ewangelicki). Na uwagę zasługuje synagoga w stylu eklektycznym przy ulicy Jerozolimskiej (siedziba Wojewódzkiej Biblioteki Publicznej), cerkiew prawosławna,

zbudowana w 1848 roku oraz pałac w stylu eklektycznym w pasażu Rudowskiego (obecnie Szkoła Muzyczna). Z XIX i XX wieku pochodzą zabytkowe obiekty architektoniczne i techniczne: dworzec kolei warszawsko-wiedeńskiej, parowozownia, warsztaty i magazyny przy ulicy Przemysłowej. Na obrzeżach miasta (obecnie ul. Kasztelańska) wzniesiono gotycki zamek obronny o czterech wieżach, przebudowany w XVII wieku na pałac późnorennesansowy (tak zwany pałac Jaksa Bykowskich).

Ochroną konserwatorską objęto również barokowy kościół św. Wojciecha w Krzepczowie, zespoły dworskie (pałac i park) z XIX wieku w Rokszycach, Woli Krzysztoporskiej w Woźnikach, a także wiejski park podworski w Brzozie.

W lesie w rejonie Karlina znajduje się pomnik poświęcony pamięci ofiar zbrodni hitlerowskich.

XIII. Podsumowanie

Arkusze Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 – Piotrków Trybunalski obejmuje teren o charakterze rolniczo-przemysłowym. Podstawą gospodarki są zasoby środowiska przyrodniczego, tj. dobre gleby (III-IVa klasa bonitacyjna), zasoby leśne oraz baza pospolitych surowców mineralnych.

Największe znaczenie jako kopaliny użytkowe posiadają osady czwartorzędowe, reprezentowane przez utwory piaszczyste, piaszczysto-żwirowe i gliny zwałowe. Aktualnie udokumentowanych jest tu 30 złóż. Wydobycie kopaliny z czynnych zakładów górniczych w dużym stopniu zabezpiecza potrzeby regionu. Eksploatację piasku i piasku ze żwirem dla potrzeb budownictwa ogólnego i drogownictwa prowadzi się w dwunastu złożach, natomiast glin zwałowych przydatnych do produkcji ceramiki budowlanej w sześciu złożach.

Potencjalne zasoby perspektywiczne złóż kopaliny okruchowych i ilastych związane są z występowaniem płatów utworów piaszczystych, sporadycznie piaszczysto-żwirowych oraz pokładów glin zwałowych w okolicach udokumentowanych złóż i miejsc dawnej niekoncesjonowanej eksploatacji. Istniejące prognozy zasobowe wyznaczone w rejonie Mzurek i Mąkolic powinny stać się przedmiotem zainteresowania przedsiębiorców i władz terenowych. Optymalny sposób i kierunek wykorzystania kopaliny narzucają jednak konieczność kompleksowego ujmowania zagadnień związanych z zagospodarowaniem złóż i racjonalnym wyborem pomiędzy doraźnymi potrzebami przemysłu a zagadnieniami ochrony środowiska przyrodniczego.

Źródłem zaopatrzenia w wodę pitną na tym obszarze są studnie wiercone i kopane ujmujące poziomy wodonośny związane z piaskami czwartorzędowymi oraz osadami kredy

górnjej. Zasadnicze znaczenie dla zaopatrzenia regionu w wodę ma piętro czwartorzędowe. Konieczna jest więc ochrona jego zasobów oraz jakości wód. Zasoby dyspozycyjne pokrywają perspektywiczne zapotrzebowanie ujęć zlokalizowanych w granicach arkusza. Działania władz lokalnych powinny skupiać się na budowie małych wiejskich oczyszczalni ścieków oraz sieci kanalizacyjnej zwłaszcza, że znaczna część terenu objętego arkuszem posiada wodociąg. Najpilniejsza jest budowa sieci sanitarnej w rejonie ujęcia miejskiego „Szczekanica” oraz budowa oczyszczalni ścieków deszczowych odprowadzanych obecnie do rzeki Strawy, przepływającej przez Piotrków Trybunalski. Działania te pozwolą uniknąć pogorszenia jakości wód gruntowych i wgłębnych oraz dalszej degradacji wód powierzchniowych, których jakość nie odpowiada normom.

Na analizowanym obszarze arkusza warunki korzystne dla budownictwa występują głównie w rejonie Piotrkowa Trybunalskiego, w północno-wschodniej i południowo-wschodniej części rejonu arkusza oraz w rejonie Jarostów, Karlina i Lewkówki. Obszary o niekorzystnych, utrudniających budownictwo warunkach występują w dolinach rzek: Wierzejki, Luciąży, Moszczenicy, Dąbrówki i Grabi. Największe ich rozprzestrzenienie występuje w zachodniej części terenu arkusza, od Bogdanowa przez Mąkolice, Woźniki, Ostrów aż do Grabicy.

W południowo-wschodniej części obszaru objętego arkuszem występuje niewielki fragment strefy ochronnej Sulejowskiego Parku Krajobrazowego. Około 4 km na północ od Piotrkowa Trybunalskiego znajduje się rezerwat leśny „Dęby w Meszczach”. Planowane jest objęcie ochroną znacznie większych, cennych pod względem przyrodniczym i krajobrazowym obszarów i utworzenie Piliczańsko-Radomszczańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. W obrębie obszaru objętego arkuszem znajduje się ponadto kilkadziesiąt drzew uznanych za pomniki przyrody żywej.

Obszary preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów zajmują dość znaczne powierzchnie w obrębie arkusza Piotrków Trybunalski. W rejonach tych na powierzchni odsłaniają się słaboprzepuszczalne gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich, które mogą stanowić podłoże dla bezpośredniego składowania wyłącznie jednak odpadów obojętnych. Jedynie w okolicach wsi Jarosty tuż pod metrową warstwą piasków nawiercono gliny z przewarstwieniami ilastymi. W bezpośrednim sąsiedztwie tego otworu można spodziewać się zatem nieco lepszych właściwości izolacyjnych podłoża a szczegółowe rozpoznanie geologiczno-inżynierskie może nawet pozwolić na lokalizację tu składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (do których należą odpady komunalne). Natomiast w przypadku potrzeby lokalizowania na pozostałym obszarze tego

typu składowisk konieczne będzie wykonanie dodatkowych, sztucznie układanych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

Wytypowane na mapie obszary należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych, niż składowiska odpadów, inwestycji uciążliwych, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Głównym zaleceniem dla planowania zagospodarowania przestrzennego gmin jest rozwój gospodarczy oparty na ekologicznym rolnictwie i wykorzystaniu walorów przyrodniczo-krajobrazowych oraz turystycznych. Metody rolnictwa ekologicznego proponowane są szczególnie we wschodniej części terenu arkusza, w rejonie Sulejowskiego Parku Krajobrazowego, obszarów chronionego krajobrazu oraz cennych ekosystemów wodno-łąkowych. Niektóre z pomników przyrody żywej wymagają prac leczniczo-konserwacyjnych.

XIV. Literatura

BIERKOWSKA M., BŁASZCZYK J., 1984 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Łódź. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

BIERKOWSKA M. i in., 1990 – Regionalna dokumentacja hydrogeologiczna (I etap prac) wraz z projektem badań modelowych dla ustalenia zasobów wód podziemnych niecki łódzkiej. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

CHWESIUK Z., 1992 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego do prac budowlanych w m. Ostrów, gm. Dorohusk. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

DYDUCH-FALNIOWSKA A., KAŻMIERCZAKOWA R., MAKOMASKA-JUCHIEWICZ M., PERZANOWSKA-SUCHARSKA J., ZAJĄC K., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. CORINE. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków.

GAD A., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Piotrków Trybunalski, z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

GÓRAJEK K., 1989 – Dodatek do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Mąkolice-Piekary”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa..

Instrukcja opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol. Warszawa.

IWANOWSKI K., 1986 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Rękoraj” w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

IWAŃCZ T., 1983 – Warunki przyrodnicze produkcji rolnej woj. piotrkowskiego. Archiwum Instytut Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy.

KALUZIĄK M., 1999 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C1 złoża kruszywa naturalnego /piasku/ "Rękoraj". Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

KLECZKOWSKI A. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. AGH. Kraków.

KONDRACKI J., 2001 – Geografia regionalna Polski, PWN. Warszawa.

KORONA W., 1974 - Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym w powiecie Piotrków Trybunalski. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

LICHWIEROWICZ T., 1998 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Piotrków Trybunalski. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska. Fundacja IUCN Poland. Warszawa.

LITOWCZENKO J., 1985 – Sprawozdanie z przeprowadzonych prac geologiczno-zwiadowczych za złożem kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) dla celów drogowych w rejonie miejscowości Rozprza. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MICHALAK S., 1970 – Sprawozdanie z wierceń geologicznych za złożem kruszywa naturalnego „Grabica”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1986 – Karta rejestracyjna złoża surowca ilastego (gliny zwałowej odmargłonej) do produkcji cegły pełnej budowlanej „Michałów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1992 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla celów budownictwa ogólnego i drogownictwa „Karlin”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1993a – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej (gliny zwałowej) do produkcji cegły pełnej budowlanej „Piotrków Trybunalski – ul. Ustronna 33”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1993b – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej (gliny zwałowej) do produkcji cegły pełnej budowlanej „Jarosty Małe”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1993c – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Karlin I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1993d – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej (gliny zwałowej odmarglonej) do produkcji cegły pełnej „Michałów II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1993e – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Mąkolice I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1994a – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej (glin zwałowych) „Ostrów I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1994b – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla budownictwa „Brzoza-Doły Brzeskie”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1995 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla potrzeb budownictwa i drogownictwa „Lewkówka”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.i.

MIKINKA H., 1996a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Mąkolice II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1996b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Karlín II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1997a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla budownictwa „Karlín III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1997b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej (gliny zwałowej) „Michałów IV”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1997c – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla budownictwa „Brzoza-Doły Brzeskie I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1998a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) dla budownictwa i drogownictwa „Mąkolice III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1998b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Mąkolice-Piekary I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1998c – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C1 złoża kruszywa naturalnego (piasku i żwiru) „Piekary” w miejsc. Piekary. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C1 złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Lewkówka I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 2000a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C1 złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Brzoza”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 2000b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C1 złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Lewkówka II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 2001a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C1 złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Lewkówka III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 2001b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C1 złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Lewkówka V”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 2001c – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Piekary I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA H., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Brzoza I” w kat.C1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA N., 1985 – Karta rejestracyjna złoża surowca ilastego (gliny zwałowej odmarglonej) do produkcji cegły budowlanej pełnej „Doły Brzeskie”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA N., 1987 – Karta rejestracyjna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej (gliny zwałowej odmarglonej) do produkcji cegły pełnej budowlanej „Michałów I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa..

MIKINKA N., 1992 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) dla budownictwa ogólnego i drogownictwa „Mąkolice” w Mąkolicach, gm. Wola Krzysztoporska, woj. piotrkowskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA N., 2001 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Lewkówka IV” w kategorii C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA N., 2003a – Dodatek do dokumentacji geologicznej /karty rejestracyjnej/ złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Mąkolice” w kat. C1 w miejsc. Mąkolice. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA N., 2003b – Dodatek do dokumentacji geologicznej /uproszczonej/ złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Mąkolice II” w kat. C1 w miejsc. Mąkolice. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIKINKA N., 2003c – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego (piaskowo-żwirowego) „Mąkolice III” w kat.C1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MIZIOŁEK E., 1984 – Karta rejestracyjna złoża surowca ilastego (gliny zwałowej) z przeznaczeniem do produkcji cegły pełnej budowlanej „Ostrów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

OSENDOWSKA E., 1989 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego (pospółki) przydatne dla celów drogowych występujących w promieniu 25 km od miejscowości Stryków-Nowosolna-Andrespol-Gołygów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

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. IMiUZ, Falenty.

PARCHIMOWICZ H., 1979 – Dokumentacja z prac geologiczno poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) dla celów drogowych w miejscowości Roksyce II. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

PIĘTERA Z., 1987 – Dokumentacja z wyników badań geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) przeprowadzonych w okolicy wsi Boryszów, Komocinek, Woźniki. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

PIWOCKA K., 1967 – Sprawozdanie z przeprowadzonych prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym w rejonie miejscowości Majdany, Grabica, Ostrów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa..

POMAŁECKA E., 1996a – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża glin zwałowych do produkcji cegły pełnej „Piotrków Trybunalski - ul. Ustronna 33 I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa..

POMAŁECKA E., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża gliny „Michałów III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

POPRAWSKI Z., 1970 – Dokumentacja złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej cegielni „Moszczenica” w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

PRZENIOSŁO S. (red.), 2002 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2001 r. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.

RAPORT o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2001 roku, 2002 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi, Biblioteka Monitoringu Środowiska. Łódź.

RÜHLE E. (red.), 1986 – Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Inst. Geol., Warszawa.

RYPUSZYŃSKA S., 1979 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożem kruszywa naturalnego (żwirów) w powiecie Piotrków Trybunalski. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

STOLARSKI S., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Moszczenica I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

STOLARSKI S., GŁADYSZ J., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej (glin zwałowych) „Ostrów II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

URBAŃSKI Z., 1974 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za surowcem ilastym do produkcji glinoporytu w rejonie miejscowości Jarosty, Gazomia Stara, Longinówka, Glina. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

WARSZAWSKI U., 1957 – Karta rejestracyjna pospółki mineralnej „Budków”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

WNUK Z., OLACZEK R., 1995 – Ochrona przyrody w województwie piotrkowskim. Zarząd Parków Krajobrazowych, Piotrków Trybunalski.

WOŹNIAK K., 1976A – Dokumentacja geologiczna z wyników przeprowadzonych prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) w miejscowości Kolonii Popieże. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

WOŹNIAK K., 1976B – Dokumentacja geologiczna z wyników przeprowadzonych prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) do celów drogowych w miejscowości Żychlin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

WOŹNIAK K., 1983 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego (pospółki) w okolicy miejscowości Gołygów, Wodzinek, Rusociny, Boryszów, Grabica. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

WÓJCIK G., 1988 – Dokumentacja hydrogeologiczna województwa piotrkowskiego z ustaleniem zasobów wód podziemnych w dorzeczu Warty i Pilicy z systemu kenozoicznego i mezozoicznego według stanu na dzień 1986.09.30. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

WÓJCIK G., MIKUŁA E., 1993 – Ocena stanu zanieczyszczenia i zagrożeń wód podziemnych oraz projekt regionalnej sieci monitoringu jakości wód na obszarze woj. piotrkowskiego. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Polgeol”. Łódź.

WÓJCIK G., 1997 – Dokumentacja geologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych z poziomu czwartorzędowego w rejonie Piotrkowa Trybunalskiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

ZIOMEK J., 1982 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Piotrków Trybunalski (701). Wyd. Geol. Warszawa.

ZIOMEK J., 1986 – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Piotrków Trybunalski (701). Wyd. Geol. Warszawa