

# PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## **OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000**

**Arkusz TUSZYN (665)**



Warszawa 2004

Autor: Anna Gabryś-Godlewska\*, Józef. Lis\*, Anna Pasieczna\*,  
Katarzyna Strzemińska\*, Hanna Tomassi-Morawiec\*

Główny koordynator MGGP: 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> ).....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>K. Strzemińska</i> ).....	4
III.	Budowa geologiczna ( <i>K. Strzemińska</i> ) .....	7
IV.	Złoża kopalin ( <i>K. Strzemińska</i> ).....	10
1.	Kruszywo naturalne .....	10
2.	Kopaliny ilaste .....	18
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>K. Strzemińska</i> ).....	19
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 .....	28
VIII.	Geochemia środowiska .....	31
1.	Gleby ( <i>J. Lis, A. Pasieczna</i> ).....	31
2.	Pierwiastki promieniotwórcze w glebach ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ) .....	35
IX.	Składowanie odpadów ( <i>A. Gabryś-Godlewska</i> ) .....	36
X.	Warunki podłoża budowlanego ( <i>K. Strzemińska</i> ).....	42
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>K. Strzemińska</i> ) .....	43
XII.	Zabytki kultury ( <i>K. Strzemińska</i> ).....	46
XIII.	Podsumowanie ( <i>K. Strzemińska</i> ) .....	48
XIV.	Literatura.....	50

## I. Wstęp

Arkusz Tuszyn Mapy geośrodowiskowej 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 Tuszyn Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP) wykonanym w 1997 roku w Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL, Zakład w Lublinie (Małek, 1997). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002) oraz z niepublikowanym aneksem do Instrukcji dotyczącym wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”.

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury. 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 Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim i Tomaszowie Mazowieckim, w urzędach miast i gmin, w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie, Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach oraz u użytkowników złóż. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w sierpniu 2003 roku.

Informacje dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach i wystąpieniach kopalin.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Tuszyn ograniczają współrzędne geograficzne 19°30' – 19°45' długości geograficznej wschodniej i 51°30' – 51°40' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie omawiany teren znajduje się w środkowej części województwa łódzkiego i obejmuje południową część powiatu łódzkiego wschodniego (z fragmentami gmin: Tuszyn, Brójce, Rzgów i miasto Tuszyn), północny fragment powiatu piotrkowskiego (z frag-

mentami gmin: Czarnocin, Wolbórz, Moszczenica i Grabica) oraz niewielki fragment powiatu tomaszowskiego (z fragmentami gmin Będków i Rokiciny).

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2001) omawiany rejon położony jest w obrębie prowincji Nizy Środkowoeuropejskiego, podprowincji Nizin Środkowopolskich i w makroregionie Wzniesień Południowomazowieckich (Fig. 1). Wschodnią część arkusza zajmuje mezoregion Równiny Piotrkowskiej, zachodnią i centralną Wysoczyzny Bełchatowskiej, a kraniec północno-zachodni należy do Wzniesień Łódzkich.

Równina Piotrkowska jest to lekko falista kraina, pokryta osadami moreny dennej, z pagórkami i wałami wydmowymi. Była to strefa odpływu wód roztopowych z moren zlodowacenia Warty.

Wysoczyzna Bełchatowska zajmuje zachodnią i centralną część obszaru i leży na obszarze wododziału między dorzeczem Warty i Pilicy. Była ona objęta zasięgiem stadiau 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.

Wzniesienia Łódzkie leżą w strefie końcowej zlodowacenia Warty i zbudowane są z glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych. Formy terenu uległy znacznemu przekształceniu w klimacie peryglacjalnym zlodowacenia Wisły.

W krajobrazie omawianego terenu dominują rozległe obszary płaskiej lub lekko falistej wysoczyzny morenowej zbudowanej z glin zwałowych zlodowacenia Warty. Na tę powierzchnię nałożone są niezbyt rozległe płyty piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych. Skupiają się one głównie w środkowej i północno-wschodniej części obszaru. Na piaskach wodnolodowcowych utworzyły się pola piasków eolicznych oraz wydmy. W krajobrazie wyróżniają się rozległe i wysokie (długość do 3 km, wysokość względna do 15 m) wydmy zgrupowane na zachód i północno-zachód od Tuszyna. Są to jedne z największych wydm w okolicach Łodzi.

Urozmaiceniem równinnego krajobrazu są gliniasto-piaszczysto-żwirowe pagóry moren martwego lodu (wysokość względna do 30 m) oraz często towarzyszące im kemy (8-15 m wysokości względnej). Wymienione formy tworzą zespoły o przebiegu południkowym. Najwyższe i najbardziej zwarte ich zgrupowanie występuje w zachodniej części omawianego obszaru na linii od Dziwli do Tuszyna (z kulminacją 285 m n.p.m. w okolicach Szczukwina) oraz w okolicach Romanowa i Kalinka. Na pewnym odcinku pagórki te stanowią dział wodny między dorzecziami Wisły i Odry. Moreny martwego lodu występują także w okolicach Czar-

nocina, Biskupiej Woli i Podolina – tworzą tu jednak mniej zwarty i niższy zespół form (wysokość do 228 m n.p.m.).

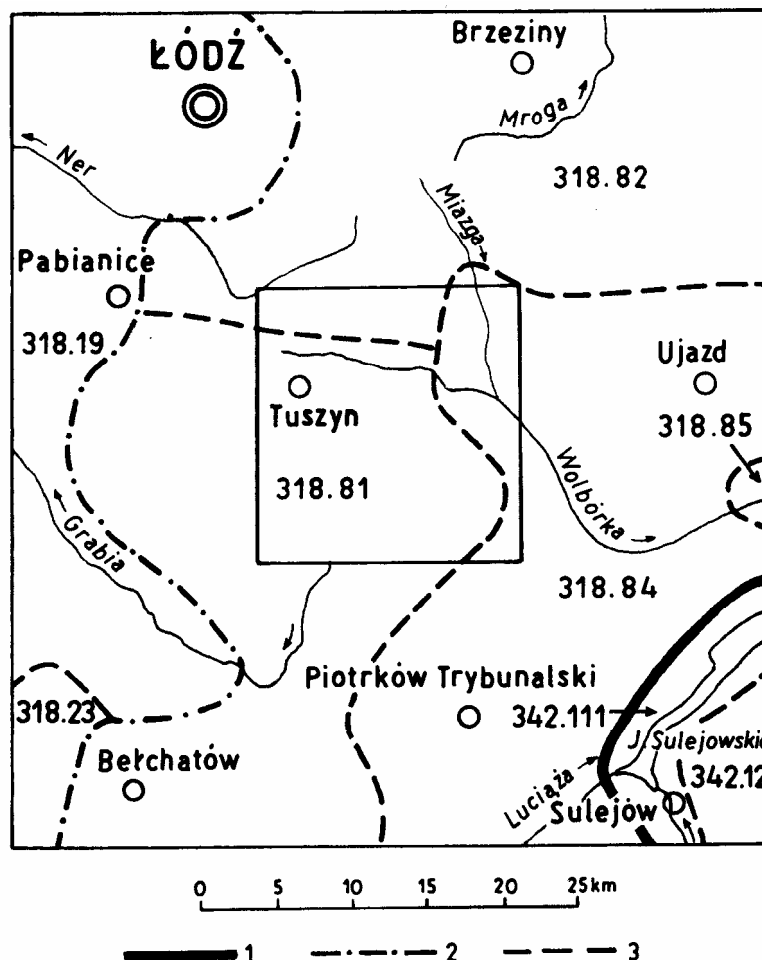


Fig. 1 Położenie arkusza Tuszyn na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

- 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 Białobrzaska  
 Mezoregiony Niziny Południowowielkopolskiej: 318.19 – Wysoczyzna Łaska; 318.23 – Kotlina Szczercowska  
 Wyżyna Małopolska  
 Mezoregiony Wyżyny Przedborskiej: 342.111 – Dolina Sulejowska; 342.12 – Wzgórza Opoczyńskie;

Charakterystycznym elementem fizjografii terenu są także doliny rzeczne. Największa z nich to przebiegająca równoleżnikowo, szeroka na 1,5-2,5 km, zatorfiona dolina Wolbórki. Na odcinku Tuszyn-Tychów rozszerza się ona do 4,5 km (tzw. pradolina Wolbórki), tworząc równinę rozlewiskowo-jeziorną. Nieco mniejsze doliny wytworzyły dopływy Wolbórki: Miąza i Biskupka, a na południu Moszczanka z dopływami.

Powierzchnia terenu pochylona jest generalnie z południowego-zachodu na północny-wschód. Wysokości bezwzględne wahają się od 180,5 m n.p.m. w dolinie Moszczanki koło Moszczenicy i w dolinie Wolbórki koło Będkowa do 285 m n.p.m. (kulminacja w zespole pagórków morenowych koło Szczukwina).

Obszar objęty opracowaniem należy do typowo rolniczych. W rolnictwie (głównie gospodarstwa indywidualne) zatrudnionych jest od 60 do 80% ludności czynnej zawodowo. Użytki rolne stanowią od 55% (gmina Tuszyn) do 84% powierzchni (gmina Brójce). Rozwojowi rolnictwa sprzyjają stosunkowo dobre gleby. W strukturze upraw dominują zboża (głównie żyto) i rośliny okopowe. Hodowla odgrywa drugorzędną rolę. Gleby chronione klas bonitacyjnych od I do IVa zajmują około 40 % powierzchni omawianego obszaru. Większe ich kompleksy znajdują się w południowo-wschodniej i wschodniej części arkusza oraz na południe od Tuszyna. Lasy zajmują niewielką część obszaru (około 7%) i znajdują się na północ od Tuszyna oraz na południe od Górek Dużych.

Jedynym miastem na tym obszarze jest prawie 10 tysięczny Tuszyn, leżący przy trasie Łódź-Piotrków Trybunalski. Pozostałe ważniejsze miejscowości to osady gminne: Czarnocin, Moszczenica, Brójce oraz Będków i Rzgów (dwie ostatnie miejscowości leżą częściowo poza granicą omawianego obszaru).

Na omawianym terenie istnieje zaledwie kilka niewielkich zakładów przemysłowych. Są to: Zakłady Bawełniane PAMOTEKS w Moszczenicy, Wytwórnia Mas Bitumicznych w Garbowie, cegielnia w Kruszowie oraz Zakład Uzdatniania Wody w Kalinku. W Tuszynie i Rzgowie istnieją słynne na całą Polskę targowiska. Ośrodki gminne i miasto Tuszyn zatrudniają w usługach i handlu niewielką część ludności.

Sieć komunikacyjna jest dobrze rozwinięta. Najważniejszą drogą jest przebiegająca z północnego-zachodu na południowy-wschód krajowa droga nr 1 Łódź-Piotrków Trybunalski, która na pewnym odcinku stanowi drogę międzynarodową E-75. Na południe od Gołuchowa wybudowano pierwszy odcinek autostrady A-1. Przez omawiany obszar przebiegają również drogi drugorzędne: Koluszki – Piotrków Trybunalski oraz Pabianice – Tomaszów Mazowiecki i Łódź – Tomaszów Mazowiecki (zbiegają się w Kurowicach). Pozostałe drogi mają znaczenie lokalne. Przez wschodnią część omawianego obszaru przebiega dwutorowa linia kolejowa Częstochowa – Koluszki.

### **III. Budowa geologiczna**

Obszar objęty arkuszem Tuszyn położony jest na wschodnim skrzydle kredowej niecki łódzkiej. Utwory kolejnych ogniów kredy zapadają monoklinalnie w kierunku południowo-zachodnim.

Najstarszymi utworami stwierdzonymi wierceniami na głębokości około 2500 m w zachodniej części arkusza są pstry iłowce i piaskowce kwarcytowe górnego triasu (kajpru i retyku), o miąższości ponad 800 m. Nad nimi zalegają jurajskie piaskowce, iłowce, wapienie

i margle. Miąższość tych osadów przekracza 1000 m. Na omawianym obszarze utwory kredowe budują całą powierzchnię mezozoiczną znajdującą się na głębokości od około 160 do 50 m. Są to piaski glaukonitowo-kwarcowe, piaskowce, wapienie, wapienie margliste, gezy piaskowcowe oraz opoki, o łącznej miąższości od 200 m (wschodnia część obszaru) do 700-1050 m w części środkowej.

Osady trzeciorzędowe występują głównie w północnej części obszaru, natomiast w części środkowej wypełniają one obniżenia w powierzchni podkenozoicznej. Reprezentowane są one przez ropy, mułki i piaski (miocen) oraz sporadycznie przez ropy i piaski (pliocen). Miąższość osadów trzeciorzędu waha się od 10 do 37 m (Turkowska, Wieczorkowska, 1994; 1999).

Utwory czwartorzędowe na omawianym obszarze tworzą ciągłą pokrywę o dość zmiennej miąższości od 45 m we wschodniej i północno-wschodniej części obszaru do 132 m w rejonie Tuszyna i na południe od niego (Fig. 2). Rejony o największej grubości osadów czwartorzędowych związane są ze strefą zaburzeń glacitektonicznych w pasie szczukwińskich moren martwego lodu. Profil osadów czwartorzędowych składa się z trzech poziomów glin zwałowych (ze zlodowaceń południowopolskich, zlodowacenia Odry i Warty) oraz towarzyszących im osadów wodnolodowcowych i zastoiskowych, a także z osadów o genezie rzecznej i jeziornej (Turkowska, Wieczorkowska, 1994).

W czasie zlodowacenia Warty lądolód pokrył prawie całą powierzchnię omawianego obszaru (do linii Piotrków Trybunalski–Moszczenica–Wolbórz–Tomaszów Mazowiecki) – pozostała po nim ciągła pokrywa glin zwałowych o miąższości od 2 do 25 m. Decydujący wpływ na rzeźbę omawianego obszaru wywarła deglacjacja arealna lądolodu Warty. Powstały wtedy moreny martwego lodu, kemy oraz płyty osadów wodnolodowcowych. Moreny martwego lodu zbudowane są z zaburzonych osadów piaszczysto-żwirowo-gliniastych. Formy te, często nałożone są na strefy spięrzeń glacitektonicznych, tworząc zespoły wzgórz o przebiegu południkowym – głównie w zachodniej części obszaru. Na stosunkowo niewielkiej powierzchni gliny zwałowe przykryte są piaszczysto-żwirowymi osadami wodnolodowcowymi, o miąższości od 2 do 10 m na (rejon Szynszyc, Lutosławic, Tuszyna, Dalkowa i Łaznowskiej Woli).

W fazie kataglacjalnej zlodowacenia Warty zaczęła kształtować się sieć dolinna tego obszaru. Powstały doliny wód roztopowych, które w większości wykorzystywane są obecnie przez rzeki Wolbórkę, Miazgę, Moszczankę i inne. Ze zlodowaceń północnopolskich pocho-

dzi rozległa równina rozlewiskowo–jeziorna w pradolinie Wolbórki, a także tarasy nadzalewowe w większości dolin rzecznych.

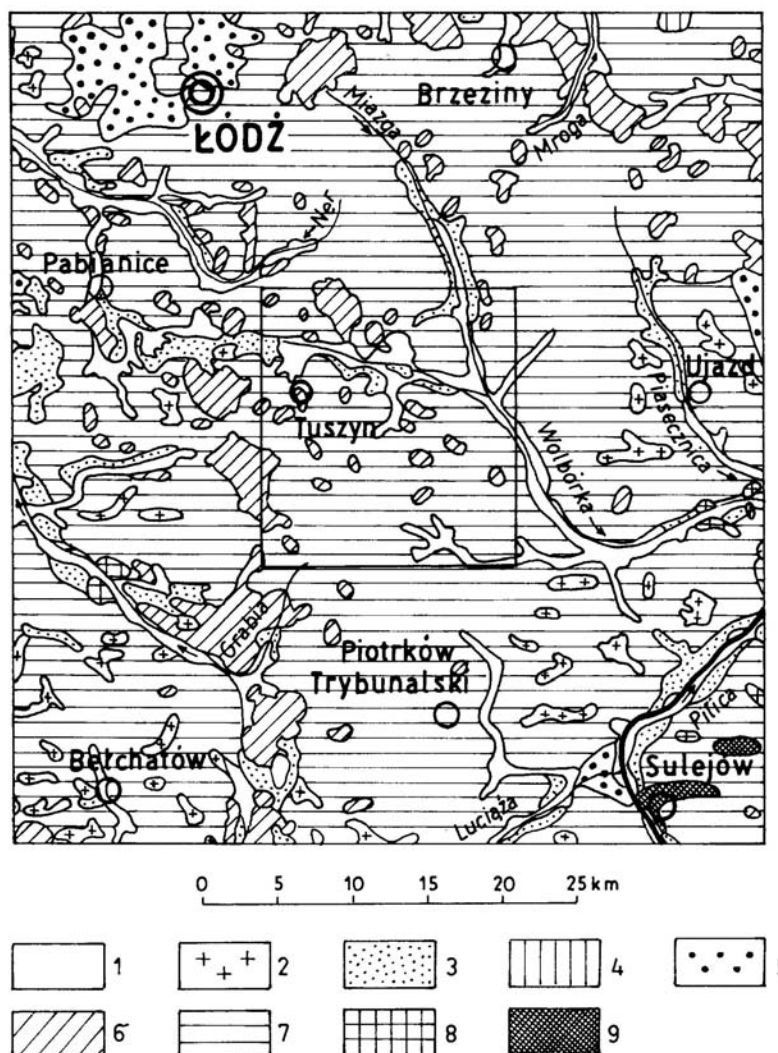


Fig. 2 Położenie arkusza Tuszyn na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

**Czwartorzęd; holocen:** 1 – mady, ropy 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 – ropy, mułki i piaski akumulacji rzecznołodowcowej, 6 – głązy, żwiry, piaski, gliny zwałowe akumulacji czołowołodowcowej; 7 – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głązami akumulacji lodowcowej; **Kreda:** 8 – wapień, margle, gezy, piaskowce; **Jura:** 9 – wapień, margle, dolomity, ropy, mułowce

Piaski eoliczne występują w postaci stosunkowo niewielkich płatów na osadach wodnołodowcowych. Stwierdzono je w zachodniej części terenu koło Tuszyń i Lutosławic oraz w części środkowej koło Szyneczyc. Miąższość piasków eolicznych wynosi najczęściej około 1m (lokalnie do 2 m). W obrębie niektórych pokryw eolicznych powstały wydmy.

W holocenie w dolinach większych rzek: Wolbórki, Miazgi i Moszczanki powstały torfy o miąższości najczęściej około 1 m (maksymalnie do 3 m). Największe torfowiska występują w dolinie Wolbórki koło Pałczewa (3 km<sup>2</sup>) oraz w dolinie Miazgi (2,4 km<sup>2</sup>).

#### **IV. Złoża kopalin**

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

Udokumentowano tu 34 złoża (Przeniosło red., 2002), w tym: 31 złóż kruszywa naturalnego, 2 złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej i 1 złoża surowców ilastych do produkcji kruszywa lekkiego (glinoporytu).

Ze względu na wyeksploatowanie kopaliny 11 złóż kruszywa naturalnego zostało w ostatnich latach wykreślonych z „Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce” (Przeniosło red., 2002). Są to złoża: „Rzgów-Kalinko”, „Kalinko I”, „Kalinko II”, „Pałczew”, „Łaznowska Wola I”, „Wardzyń”. „Szczukwin”, „Kruszów”, „Budy Szynczyckie”, „Wodzin”, „Wodzin”.

##### **1. Kruszywo naturalne**

Spośród 34 złóż udokumentowanych na arkuszu Tuszyn 31 to złoża kruszywa naturalnego.

Dla złóż kruszywa naturalnego „Wodzin” (Trzeciak, 1990), „Podolin” (Miziołek, Iwanicki, 1985), „Niedas Szczukwin” (Piekoś, 1963) i „Szczukwin Górki Małe” (Ryczek, 1981) opracowane zostały karty rejestracyjne, złoża „Czarnocin” (Solczak, 1981) udokumentowane zostało w kategorii B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>, natomiast złoża „Łaznowska Wola II” (Mikinka, 1995b; Mikinka N., 2002), „Górki Duże II” (Mikinka, 1995a), „Górki Duże I” (Mikinka, 1994b), „Górki Duże III” (Mikinka, 1996d), „Szczukwin Górki Duże” (Mikinka, 1994c), „Górki Duże” (Mikinka, 1994a), „Jutroszew” (Mikinka, 1993b), „Szczukwin Piaskowy” (Mikinka, 1992b) i „Wodzin Prywatny I” (Mikinka, 1996c), „Górki Duże IV” (Mikinka, 1996a), „Garbów” (Mikinka, 1996b), „Wodzin Prywatny” (Mikinka, 1995c), „Łaznowska Wola IV” (Górajek, 1997b), „Łaznowska Wola V” (Mikinka, 2000b), „Łaznowska Wola VII” (Górajek, 2002), „Łaznowska Wola III” (Górajek, 1997a), „Łaznowska Wola VI” (Mikinka, 2001b), „Pałczew Zawał” (Lichwierowicz, 2000b), „Wola Kutowa” (Mikinka, 2001c), „Tychów” (Mikinka, 2001d), „Górki Duże VII” (Mikinka, 2001a), „Górki Duże V” (Mikinka, 1998), „Górki Duże VI” (Osendowska, 2001), „Górki Małe Kolonia” (Lichwierowicz, 2000a), „Garbów I” (Osendowska, 1999) i „Głuchów” (Mikinka, 2000a) udokumentowane zostały w kategorii C<sub>1</sub>.

Tabela 1

**Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja**

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys.t, tys.m <sup>3</sup> *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t tys.m <sup>3</sup> *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									klasy 1 - 4	klasy A - C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	<b>Łaznowska Wola II</b>	p	Q	11	C <sub>1</sub>	G	2	Sd, Skb	4	A	-
4	<b>Niedas-Szczukwin</b>	pż	Q	20	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb	4	A	-
5	<b>Kruszów</b>	g(gc)	Q	75*	C <sub>1</sub>	Z	-	Scb	4	B	GL
6	<b>Kruszów</b>	g(gr)	Q	374*	C <sub>1</sub>	N	-	Skb	4	B	GL
7	<b>Czarnocin</b>	pż	Q	1275	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	N	-	Skb	4	A	-
8	<b>Górki Duże II</b>	pż	Q	52	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
9	<b>Górki Duże I</b>	pż	Q	18	C <sub>1</sub>	N	-	Skb, Sd	4	A	-
10	<b>Górki Duże III</b>	p, pż	Q	234	C <sub>1</sub>	G	1	Skb, Sd	4	A	-
11	<b>Szczukwin-Górki Małe</b>	p, pż	Q	260	C <sub>1</sub>	G	6	Skb, Sd	4	A	-
12	<b>Szczukwin-Górki Duże</b>	p	Q	96	C <sub>1</sub>	G	40	Skb	4	A	-
13	<b>Górki Duże</b>	pż	Q	62	C <sub>1</sub>	G	-	Skb	4	B	Z
14	<b>Górki Duże IV</b>	p	Q	19	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	B	Z
15	<b>Garbów</b>	p	Q	63	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	-

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys.t, tys.m <sup>3*</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t tys.m <sup>3*</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoź		Przyczyny konfliktowości złoza
									klasy 1 - 4	klasy A - C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	<b>Jutroszew</b>	pż	Q	14	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb	4	A	-
17	<b>Szczukwin Piaskowy</b>	pż, p	Q	31	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb	4	A	-
18	<b>Wodzin Prywatny</b>	p	Q	151	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	-
19	<b>Wodzin Prywatny I</b>	p, pż	Q	70	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	-
20	<b>Wodzinek</b>	p	Q	115	C <sub>1</sub> *	N	-	Skb, Sd	4	B	Z
21	<b>Podolin</b>	p	Q	2572	C <sub>1</sub> *	N	-	Skb	4	A	-
22	<b>Baby</b>	g(gc)	Q	52*	C <sub>1</sub>	Z	-	Scb	4	B	GL
23	<b>Łaznowska Wola IV</b>	p	Q	121	C <sub>1</sub>	G	2	Skb, Sd	4	A	
24	<b>Łaznowska Wola V</b>	p	Q	430	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	
25	<b>Łaznowska Wola VII</b>	p	Q	279	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	
26	<b>Łaznowska Wola III</b>	p	Q	113	C <sub>1</sub>	G	2	Skb, Sd	4	A	
27	<b>Łaznowska Wola VI</b>	p, pż	Q	252	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	
28	<b>Palczew-Zawał</b>	p	Q	137	C <sub>1</sub>	G	5	Skb, Sd	4	A	
29	<b>Wola Kutowa</b>	p	Q	29	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys.t, tys.m <sup>3*</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t tys.m <sup>3*</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoź		Przyczyny konfliktowości złoza
									klasy 1 - 4	klasy A - C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	<b>Tychów</b>	p	Q	408	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	
31	<b>Górki Duże VII</b>	p	Q	122	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	
32	<b>Górki Duże V</b>	p, pż	Q	92	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	
33	<b>Górki Duże VI</b>	p	Q	65	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	
34	<b>Górki Małe Kolonia</b>	p	Q	78	C <sub>1</sub>	N	-	Skb, Sd	4	A	
35	<b>Garbów I</b>	p	Q	174	C <sub>1</sub>	G	33	Skb, Sd	4	A	
36	<b>Głuchów</b>	p	Q	96	C <sub>1</sub>	N	-	Skb, Sd	4	A	
	<b>Rzgów-Kalinko</b>	p	Q			ZWB					
	<b>Kalinko I</b>	p	Q			ZWB					
	<b>Kalinko II</b>	p	Q			ZWB					
	<b>Palczew</b>	pż	Q			ZWB					
	<b>Wardzyń</b>	pż	Q			ZWB					
	<b>Łaznowska Wola I</b>	pż	Q			ZWB					
	<b>Szczukwin</b>	pż	Q			ZWB					

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys.t, tys.m <sup>3*</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t tys.m <sup>3*</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoź		Przyczyny konfliktowości złoza
									klasy 1 - 4	klasy A - C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	<b>Kruszów</b>	p	Q			ZWB					
	<b>Budy Szynczyckie</b>	pż	Q			ZWB					
	<b>Wodzin</b>	p	Q			ZWB					
	<b>Wodzinek</b>	p	Q			ZWB					

Rubryka 3: **p** - piaski, **pż** - piaski i żwiry, **g(ge)** – gliny ceramiki budowlanej; **g(gr)** – gliny o różnym zastosowaniu (do produkcji kruszyw lekkich)

Rubryka 4: **Q** - czwartorzęd

Rubryka 6: **C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>** - kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopaliny stałych; **C<sub>1</sub>\*** - zasoby zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoza: **G** - zagospodarowane; **N** - niezagospodarowane; **Z** - zaniechane; **ZWB** – złoże wykreślone z Bilansu... (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

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

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

Rubryka 11: **A** - małokonfliktowe; **B** - konfliktowe;

Rubryka 12: **G1** - ochrona gleb, **Z** - konflikt zagospodarowania terenu

Parametry geologiczne złóż kruszywa naturalnego oraz parametry jakościowe kopaliny przedstawia tabela 2. Kopalina ze złóż „Niedas-Szczukwin”, „Czarnocin”, „Szczukwin-Górki Duże”, „Górki Duże”, „Jutroszew”, „Szczukwin Piaskowy”, „Podolin”, może być wykorzystywana w budownictwie, a z pozostałych złóż w budownictwie i drogownictwie. Wszystkie złoża kruszywa naturalnego są złożami suchymi.

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 złoża „Górki Duże”, „Górki Duże IV” i „Wodziniek” uznane zostały za konfliktowe (klasa B), natomiast wszystkie pozostałe zakwalifikowano do złóż mało-konfliktowych (klasa A). Klasyfikację złóż uzgodniono z Geologiem Wojewódzkim w Łodzi.

Tabela 2

### Parametry geologiczne i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Powierzchnia złoża (m <sup>2</sup> )	Miąższość złoża (m)	Miąższość i rodzaj nadkładu (m)	Wybrane parametry jakościowe kopaliny
1	2	3	4	5	6	7
2	<b>Łaznowska Wola II</b>	p	9 040	2,4 – 8,6; śr. 5,52	0,1 – 0,21; śr. 0,07 gleba	Zaw. pyłów miner.: 1,0 – 1,8; śr. 1,4 % punkt piaskowy: 73,8 – 97,0; śr. 85,7 % zaw. zaniecz. obcych i organ.: brak ciężar obj. w stanie zagęszczonym: 1,68 – 1,92; śr. 1,79 Mg/m <sup>3</sup>
4	<b>Niedas-Szczukwin</b>	pż	obszar Niedas – 38 500 obszar Szczukwin II – 27 500	2,0 – 16,5 śr. 5,87	0,3 – 0,4, śr. 0,35 gleba	<u>obszar Niedas</u> punkt piaskowy: 52,2 – 67,7; śr. 58,4 % zaw. pyłów miner.: 8,0-10,8, śr. 9,8%, zaw. ziarn słabych i zwietrz.: 4,4-22,2 ; śr. 11,0 % zaw. zaniecz obcych i organ.: brak <u>obszar Szczukwin II</u> punkt piaskowy: 51,0 – 63,5; śr. 57,7% zaw. pyłów miner.: 4,2-4,5 %; zaw. ziarn słabych i zwietrz.: 7,8-9,9 % zaw. zaniecz. obcych i organ.: ślady
7	<b>Czarnocin</b>	pż	<u>pole A</u> – 95 600; <u>pole B</u> – 52 000	<u>pole A</u> 1,5 – 5,1 śr. 2,95; <u>pole B</u> 6,5 – 7,0 śr. 6,8	<u>pole A</u> 0,3 – 4,0, śr. 1,37; <u>pole B</u> 0,6 – 1,0 śr. 0,8 gleba, glina zwałowa	<u>pole A</u> zaw. pyłów miner.: śr. 3,1 % punkt piaskowy: 48,3 % <u>pole B</u> zaw. pyłów miner.: 2,7 % punkt piaskowy: 47,1 %
8	<b>Górki Duże II</b>	pż	3 140	6,5 – 10,8 śr. 8,53	1,4 – 3,0 śr 1,66; gleba, piasek pylasty	Punkt piaskowy: 41,5 – 98,8; śr. 72,2 % zaw. ziarn słabych i zwietrz.: 0,3 – 0,6 śr. 0,5 % zaw. pyłów miner. 0,5 – 6,3, śr. 3,2 % zaw. zaniecz. obcych i organ.: brak

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Powierzchnia złoże (m <sup>2</sup> )	Miąższość złoże (m)	Miąższość i rodzaj nadkładu (m)	Wybrane parametry jakościowe kopaliny
1	2	3	4	5	6	7
9	<b>Górki Duże I</b>	pż	9 150	6,5 – 13,5 śr. 9,8	0,5 – 1,5 śr 1,0 gleba, piasek pylasty	Punkt piaskowy: śr. 53,0 % zaw. pyłów miner.: śr. 4,8 %; zaw. ziarn słabych i zwietrz.: śr. 9,7 %
10	<b>Górki Duże III</b>	p, pż	35 260	3,5 – 8,5 śr. 4,77	0 – 1,7 śr. 0,7; gleba pias- ki glinia- ste	Punkt piaskowy: 56,4 – 99,7; śr. 82,1% zaw. pyłów miner. 0,7 – 1,9, śr. 1,2 %; zaw. obcych i org.: brak
11	<b>Szczukwin-Górki Małe</b>	p, pż	39 000	2,2 – 11,3 śr. 5,0	0,2 – 1,4 śr. 0,4 gleba, piasek pylasty	Punkt piaskowy: 64,2 – 96,2; śr. 83,7 % zaw. pyłów miner.: 0,8 – 8,7; śr. 5,3 %; wskaźnik piaskowy: 32,7 – 83,0 śr. 63,5 % zaw. obcych i org.: brak
12	<b>Szczukwin-Górki Duże</b>	p	8 928	5,2 – 13,0 śr. 9,4	0,2 – 2,0 śr. 1,5 gleba, piasek	Zaw. frakcji <2mm: 72,3 – 99,8 śr. 83,2 %; zaw. pyłów miner.: 2,0 – 2,6, śr. 2,3 %; zaw. ziarn słabych i zwietrz.: 1,4 – 2,0 śr. 1,7 % wskaźnik piaskowy: 60,3 – 77,8 śr. 68,8 %
13	<b>Górki Duże</b>	pż	3 657	5,5 – 11,5 śr. 9,6	0,5 – 1,5 śr. 0,8 gleba, piasek zagliniony	Punkt piaskowy: 62,6 – 72,1; śr. 67,2 % zaw. pyłów miner.: śr. 6,7 % zaw. ziarn słabych i zwietrz.: śr. 8,7 %; zaw. zaniecz. obcych i organ.: brak
14	<b>Górki Duże IV</b>	p	2 068	4,7 – 6,0 śr. 5,1	0 – 1,3 śr. 0,8 piasek zapyłony	Punkt piaskowy: śr. 78,44 %; zaw. pyłów miner.: 0,8 – 4,0, śr. 2,4 % wskaźnik piaskowy: 57,5 – 66,2 śr. 61,85 % zaw. zaniecz. obcych i organ.: brak
15	<b>Garbów</b>	p	8 080	2,6 – 4,7 śr. 4,2	0,3 – 2,4 śr. 0,6 gleba, piasek zapyłony	Punkt piaskowy: 95,3 – 99,9; śr. 98,0% wskaźnik uziarnienia: 2,0 – 3,7 śr. 2,6 %; wskaźnik piaskowy: 68,6 – 72,0 śr. 70,3% zaw. pyłów miner. 1,0 – 2,6, śr. 1,6 %
16	<b>Jutroszew</b>	pż	2 163	2,0 – 4,0 śr. 3,5m	0,0 – 1,0 śr. 0,17 gleba, piasek zagliniony	Punkt piaskowy: 21,0 – 99,7 śr. 53,6 % zaw. pyłów miner.: 1,7 – 3,0 %, śr. 2,2%; zaw. ziarn słabych i zwietrz.: 1,2 – 12,5 śr. 8,8 % zaw. zanieczyszczeń obcych i org.: brak
17	<b>Szczukwin Piaskowy</b>	pż, p	4 472	2,8 – 7,0 śr. 3,9	0,5 – 0,8 śr. 0,53 gleba, piasek zapyłony	Punkt piaskowy: 54,9 – 99,8; śr. 75,0% zaw. pyłów miner.: 1,4 – 3,6, śr. 1,9 %; zaw. ziarn słabych i zwietrz.: 11,7 – 12,3 śr. 12,0 %
18	<b>Wodzin Prywatny</b>	p	11 025	6,5 – 9,0 śr. 8,1	0 – 3,5 śr. 1,9 gleba, pias- ki zapyłone	Punkt piaskowy: 85,3 – 95,2; śr. 91,9 % zaw. pyłów miner.: 2,0 – 5,5m, śr. 2,6 %; zaw. ziarn słabych i zwietrz.: brak

Nr złoży na mapie	Nazwa złoży	Rodzaj kopaliny	Powierzchnia złoży (m <sup>2</sup> )	Miąższosć złoży (m)	Miąższosć i rodzaj nadkładu (m)	Wybrane parametry jakościowe kopaliny
1	2	3	4	5	6	7
19	<b>Wodzin Prywatny I</b>	p, pż	8 790	3,4 – 4,8 śr. 4,05	0,2 – 2,0 śr. 1,0 gleba, piasek zagliniony	Punkt piaskowy: 60,6 – 93,5; śr. 78,8 % zaw. pyłów miner.: 2,6 – 3,1, śr. 2,7 %; wskaźnik piaskowy 83,6 – 81,8 śr. 78,45 %, zaw. zanieczyszczeń obcych i org.: brak
20	<b>Wodzin</b>	p	30 650	śr. 6,0	0,2 – 0,3 śr. 0,24 gleba	Zaw. frakcji o $\phi < 2,5$ mm: 83,0 – 97,0 śr. 91,0 % zaw. pyłów miner.: 0,6 – 1,0, śr. 0,77 %;
21	<b>Podolin</b>	p	157 670	5,7 – 12,0 śr. 9,2	0,2 – 2,5 śr. 0,5 gleba, piasek pylasty	Punkt piaskowy: 59,8 – 100,0 śr. 98,1 % zaw. pyłów miner.: 1,0 – 10,8, śr. 3,5 % zaw. siarki całk.: 0,044 – 0,073 %
23	<b>Łaznowska Wola IV</b>	p	10 855	2,5 – 9,8; śr. 7,3	0,2 – 0,2; śr. 0,2 gleba	Punkt piaskowy: 86,3 – 97,8; śr. 95,0 % zaw. pyłów miner. o śr. poniżej 0,063 mm: 0,3 – 5,6; śr. 4,4 %
24	<b>Łaznowska Wola V</b>	p	42 662	24,8 – 7,3; śr. 6,25	0,2 – 0,7; śr. 0,4 gleba, piasek zapyłony	Punkt piaskowy: 78,4 – 94,4; śr. 84,1 % zaw. pyłów miner. o śr. poniżej 0,063 mm: 2,2 – 6,2; śr. 4,3 % zaw. zaniecz. obcych i org.: brak ciężar objętościowy w stanie zagęszcz.: 1,57 – 1,68; śr. 1,62 Mg/m <sup>3</sup>
25	<b>Łaznowska Wola VII</b>	p	19 950	4,0 – 10,5; śr. 8,4	0,2 – 1,5; śr. 1,0 gleba, piasek gliniasty	Punkt piaskowy: 87,1 – 95,8; śr. 91,8 % zaw. pyłów miner. o śr. poniżej 0,063 mm: 2,2 – 5,2; śr. 3,8 % zaw. zaniecz. obcych i org.: brak
26	<b>Łaznowska Wola III</b>	p	14 700	2,0 – 9,8; śr. 5,3	0,2 – 0,2; śr. 0,2 gleba	Punkt piaskowy: 87,4 – 99,2; śr. 97,6 % zaw. pyłów miner. o śr. poniżej 0,063 mm: 5,2 – 9,6; śr. 7,1 %
27	<b>Łaznowska Wola VI</b>	p, pż	25 782	2,2 – 5,7; śr. 5,0	0,3 – 0,8; śr. 0,38 gleba, piasek zapyłony	Punkt piaskowy: 68,4 – 92,2; śr. 82,2% zaw. pyłów miner. o śr. poniżej 0,063 mm: 3,0 – 4,4; śr. 3,6 % ciężar objętościowy w stanie zagęszcz.: 1,78 – 1,93; śr. 1,85 Mg/m <sup>3</sup>
28	<b>Palczew-Zawał</b>	p	13 044	2,5 – 9,7; śr. 5,4	0,3 – 0,3; śr. 0,3 gleba	Punkt piaskowy: 80,4 – 96,8; śr. 89,6 % zaw. pyłów miner.: 3,4 – 5,2; śr. 4,1 % ciężar nasyp. w st. zagęszcz.: 1,67 – 1,69; śr. 1,68 Mg/m <sup>3</sup> zaw. zaniecz. obcych i organ.: brak
29	<b>Wola Kutowa</b>	p	6 014	2,0 – 5,8; śr. 3,42	0,2 – 0,8; śr. 0,44 gleba, piasek zapyłony	Punkt piaskowy: 39,0 – 100; śr. 77,9 % zaw. pyłów miner. o śr. poniżej 0,063 mm: 0,2 – 10,0; śr. 2,6 % gęstość nasyp. w st. zagęszcz.: 1,62 – 1,99; śr. 1,76 Mg/m <sup>3</sup> Zaw. zaniecz. obcych i org.: brak
30	<b>Tychów</b>	p	42 738	2,0 – 6,7; śr. 5,2	0,3 – 2,5; śr. 0,5 gleba, piasek pylasty i głina	Punkt piaskowy: 78,8 – 99,8; śr. 86,0 % zaw. pyłów miner. o śr. poniżej 0,063 mm: 1,4 – 1,8; śr. 1,6 % zaw. zaniecz. obcych i org.: brak ciężar objętościowy w st. zagęszcz.: 1,74 – 1,87; śr. 1,82 t/m <sup>3</sup>

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Powierzchnia złoże (m <sup>2</sup> )	Miąższość złoże (m)	Miąższość i rodzaj nadkładu (m)	Wybrane parametry jakościowe kopaliny
1	2	3	4	5	6	7
31	<b>Górki Duże VII</b>	p	8 620	5,0 – 9,9; śr. 8,1	0,3 – 0,9; śr. 0,6 gleba, piasek zagliniony	Punkt piaskowy: 72,6 – 82,8; śr. 76,8 % zawartość pyłów miner. o śr. poniżej 0,063 mm : 0,8 – 5,6; śr. 4,0 % gęstość nasypowa w st. zagęszczonym: 1,74 – 1,85; śr. 1,80 t/m <sup>3</sup> zaw. zaniecz. obcych i org.: brak
32	<b>Górki Duże V</b>	p, pż	11 600	3,3 – 8,3; śr. 5,1	0,2 – 1,4; śr. 0,45 gleba, piaski gliniaste	Punkt piaskowy: 46,2 – 100,0; śr. 78,3 % zaw. pyłów miner. o śr. poniżej 0,063 mm: 2,1 – 3,5; śr. 2,5 % gęstość nasypowa w stanie zagęszcz.: 1,59 – 2,04; śr. 1,8 Mg/m <sup>3</sup> Zaw. zaniecz. obcych i org.: – brak
33	<b>Górki Duże VI</b>	p	2 655	11,4 – 17,0; śr. 13,9	0,3 – 0,5; śr. 0,4 gleba	Punkt piaskowy: 72,8 – 83,8; śr. 78,8 % zawartość pyłów miner. o śr. poniżej 0,063 mm : 4,8 – 4,9; śr. 4,85 % gęstość nasypowa w stanie zagęszcz.: 1,76 – 1,78; śr. 1,77 Mg/m <sup>3</sup> zaw. zaniecz. obcych i org.: – brak
34	<b>Górki Małe Kolonia</b>	p	7 100	2,0 – 11,5; śr. 6,2	0,2 – 0,6; śr. 0,3 gleba, piasek zapyłony	Punkt piaskowy: 91,8 – 98,8; śr. 94,6 % zaw. pyłów miner. o śr. poniżej 0,063 mm: 3,0 – 9,8; śr. 7,0 % gęstość nasyp. st. zagęszcz.: 1,67 – 1,71; śr. 1,70 Mg/m <sup>3</sup> zaw. zaniecz. obcych i org.: – brak
35	<b>Garbów I</b>	p	15 130	8,2 – 9,8; śr. 9,4	0,2 – 1,8; śr. 0,6 gleba, piasek zagliniony	Punkt piaskowy: 94,4 – 98,2; śr. 96,4 % zaw. pyłów miner.: 3,4 – 4,4; śr. 4,1 % ciężar nasyp. w st. zagęszcz.: 1,56 – 1,65 śr. 1,61 Mg/m <sup>3</sup>
36	<b>Głuchów</b>	p	9 155	5,5 – 6,8; śr. 6,28 m	0,2 – 1,5; śr. 0,72 gleba, piasek zagliniony	Punkt piaskowy: 99,4 – 100,0; śr. 99,8 % zaw. pyłów miner.: 0,4 – 3,0; śr. 1,29 % ciężar nasyp. w st. zagęszcz.: 1,55 – 1,73 śr. 1,67 Mg/m <sup>3</sup> zaw. zaniecz. org. i obcych: – brak

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

## 2. Kopaliny ilaste

Na omawianym terenie znajdują się 2 złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej – glin zwałowych i 1 złoże glin do produkcji kruszywa lekkiego (glinoporytu). Z punktu widzenia ochrony złóż zaliczone zostały one do klasy 4 (złoże powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne), natomiast ze względu na ochronę środowiska uznane zostały za konfliktowe – klasa B (ochrona gleb klas bonitacyjnych I-IVa). Klasyfikację złóż uzgodniono z Geologiem Wojewódzkim w Łodzi.

Złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Kruszów” zostało udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> (Mikinka, 1966). Jego powierzchnia wynosi 12,4 ha, a średnia miąższość 5,4 m. Nadkład, o średniej grubości 0,5 m, stanowią piaski i gleba. Średnie parametry kopaliny są następujące: zawartość marglu o ziarnach > 0,5 mm – 2,38 % a zawartość frakcji piaskowej – 23,3 %. Po wypaleniu w temperaturze 950 °C wyroby charakteryzują się następującymi własnościami: skurczliwość całkowita wynosi 5,4 % a wytrzymałość na ściskanie – 13,2 MPa. Jest to złożo suche. Ze względu na złe parametry jakościowe kopaliny (duże zamarglenie) wskazane jest rozliczenie zasobów i wybilansowanie złoża.

Udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> złożo glin zwałowych „Baby” znajduje się w południowo-wschodniej części obszaru objętego arkuszem Tuszyn i zajmuje powierzchnię 1,94 ha (Mikinka, 1993a). Gliny występują w formie pokładu, o miąższości od 2,9 do 3,9 m (średnio 3,4 m), pod nadkładem o średniej grubości 0,07 m. Surowiec charakteryzuje się następującymi średnimi parametrami jakościowymi: woda zarobowa względna – 17,95 %, zawartość marglu o ziarnach > 0,5 mm – 1,69 %. Po wypale w temperaturze 950 °C skurczliwość wysychania wyrobów wynosi 5,9 %, a wytrzymałość na ściskanie – 19,4 MPa. Kopalina może być wykorzystana do produkcji cegły pełnej w klasie 100 i 150. Jest to złożo suche.

W złożu „Kruszów” w kategorii C<sub>1</sub> udokumentowano gliny przeznaczone do produkcji kruszywa lekkiego (glinoporytu) (Mikinka, 1971). Powierzchnia złoża wynosi 5,1 ha. Nadkład, o grubości od 0,2 do 1,0 m (średnio 0,3 m), stanowią piaski drobno- i średnio-ziarniste oraz gleba. Miąższość złoża waha się od 2,8 do 10,2 m i średnio wynosi 6,9 m. Surowiec charakteryzuje się następującymi parametrami jakościowymi: zawartość Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> waha się od 3,1 do 3,7 %, a zawartość Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – od 10,7 do 10,9 %. Wydajność spieku mieści się w przedziale od 0,58 do 0,83 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h. Jest to złożo częściowo zawodnione

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Tuszyn obecnie eksploatowanych jest 21 złóż kruszywa naturalnego „Łaznowska Wola II”, „Górki Duże III”, „Szczukwin-Górki Małe”, „Szczukwin-Górki Duże”, „Górki Duże”, „Górki Duże IV”, „Garbów”, „Wodzin Prywatny”, „Wodzin Prywatny I”, „Łaznowska Wola IV”, „Łaznowska Wola V”, „Łaznowska Wola VII”, „Łaznowska Wola III”, „Łaznowska Wola VI”, „Pałczew-Zawał”, „Wola Kutowa”, „Tychów”, „Górki Duże VII”, „Górki Duże V”, „Górki Duże VI” i „Garbów I”. Eksploatacja 4 złóż kruszywa naturalnego „Niedas-Szczukwin”, „Górki Duże II”, „Jutroszew” i „Szczukwin Piaskowy” i 2 złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej „Kruszów” i „Baby” została zaniechana. Eksploatacja kopaliny z wszystkich złóż prowadzona jest odkrywkowo, sposobem ciągłym.

Złoże „Szczukwin-Górki Małe” i „Szczukwin-Górki Duże” udostępnione zostały wyrobiskami stokowymi, a pozostałe złoże wyrobiskami wgłębными. Przewiduje się leśny kierunek rekultywacji powstałych odkrywek. Wszystkie wyrobiska są suche. Kopalina nie podlega przeróbce.

Kopalnia piasku i żwiru „Łaznowska Wola II” jest czynna od 1995 roku. Obecnie eksploatacja prowadzona jest w sposób ciągły, na podstawie koncesji wojewody łódzkiego, z 2003 roku i ważnej do 15.08.2008 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 2,15 ha, a terenu górniczego 3,3 ha. Nadkład ze złoże składowany jest w północnej części terenu górniczego i wykorzystany będzie do rekultywacji wyrobiska.

Eksploatacja piasku i żwiru ze złoże „Górki Duże III” prowadzona jest od 1996 roku na podstawie koncesji udzielonej przez wojewodę piotrkowskiego i ważnej do końca 2010 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 3,53 ha, a terenu górniczego – 4,7 ha. Nadkład składowany jest na wewnętrznym składowisku i użyty będzie do przyszłej rekultywacji wyrobiska.

Eksploatacja kruszywa ze złoże „Szczukwin-Górki Małe” prowadzona jest od 1983 roku. Obecny użytkownik otrzymał koncesję na eksploatację kopaliny wydaną przez wojewodę piotrkowskiego ważną do 2012 roku. Ustanowiony został obszar górniczy o powierzchni 0,86 ha i teren górniczy o powierzchni 3,26 ha. Nadkład gromadzony jest na tymczasowych składowiskach przy wschodniej oraz południowo-wschodniej granicy złoże i wykorzystany będzie do rekultywacji wyrobiska.

Piaski i żwiru ze złoże „Szczukwin-Górki Duże” eksploatowane są od 1994 roku na podstawie koncesji wojewody piotrkowskiego, ważnej do końca 2004 roku. Dla złoże ustanowiono obszar górniczy, o powierzchni 0,9 ha i teren górniczy, o powierzchni 1,2 ha. Nadkład składowany jest tymczasowo w południowo-zachodniej części wyrobiska.

Złoże piasku i żwiru „Górki Duże” zagospodarowane jest od 1994 roku. Obecny użytkownik w 2000 roku uzyskał koncesję wydaną przez starostę łódzkiego i ważną do końca 2010 roku. Dla złoże ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 0,36 ha i teren górniczy o powierzchni 1,72 ha. Nadkład gromadzony jest na składowisku wewnętrznym i będzie wykorzystywany do rekultywacji wyrobiska.

Kopalnia piasku „Górki Duże IV” jest czynna od 1997 roku. Eksploatacja prowadzona jest na podstawie koncesji wojewody piotrkowskiego ważnej do końca 2002 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 0,21 ha, a terenu górniczego 0,36 ha. Nadkład ze złoże

składowany jest na składowisku wewnętrznym i wykorzystany będzie do rekultywacji wyrobiska.

Piaski ze złoża „Garbów” eksploatowane są od 1997 roku na podstawie koncesji wojewody piotrkowskiego, ważnej 10 lat. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy, o powierzchni 0,8 ha i teren górniczy, o powierzchni 1,32 ha. Nadkład składowany jest tymczasowo na składowisku wewnętrznym.

Złoże piasku „Wodzin Prywatny” zagospodarowane jest od 1996 roku. Koncesja na eksploatację kruszywa wydana została przez wojewodę piotrkowskiego i ważna jest do końca 2006 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,1 ha, a powierzchnia terenu górniczego 2,08 ha. Nadkład gromadzony jest na składowisku wewnętrznym i będzie wykorzystywany do rekultywacji.

Eksploatacja piasku i żwiru ze złoża „Wodzin Prywatny I” prowadzona jest od 1997 roku na podstawie koncesji udzielonej przez wojewodę piotrkowskiego i ważnej do końca 2010 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 0,88 ha, a terenu górniczego – 1,44 ha. Nadkład składowany jest na wewnętrznym składowisku i użyty będzie do przyszłej rekultywacji powstałego wgłębnego wyrobiska.

Złoże piasku „Łaznowska Wola IV” zagospodarowane jest od 1997 roku. Koncesja na eksploatację wydana została przez wojewodę piotrkowskiego i ważna jest do końca 2012 roku. Dla złoża ustanowiony został obszar górniczy, o powierzchni 1,09 ha i teren górniczy, o powierzchni 2,46 ha. Składowisko nadkładu nie występuje.

Eksploatacja piasku ze złoża „Łaznowska Wola V” prowadzona jest od 2000 roku, na podstawie koncesji wojewody łódzkiego, ważnej do końca grudnia 2015 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 4,26 ha, a terenu górniczego 6,13 ha. Nadkład gromadzony jest na składowisku tymczasowym zlokalizowanym na wschód od złoża i częściowo w jego obrębie.

Od 2002 roku eksploatowany jest piasek ze złoża „Łaznowska Wola VII”. Koncesja na eksploatację kruszywa wydana została przez starostę tomaszowskiego i ważna jest do końca 2017 roku. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy, o powierzchni 1,99 ha i teren górniczy, o powierzchni 3,23 ha. Składowisko nadkładu zlokalizowane jest poza złożem.

Kopalnia piasku „Łaznowska Wola III” jest czynna od 1997 r. Eksploatacja prowadzona jest na podstawie koncesji wojewody piotrkowskiego, ważnej do końca 2007 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,47 ha, a terenu górniczego – 2,94 ha. Składowisko nadkładu nie występuje.

Złoże „Łaznowska Wola VI” zagospodarowane jest od 2001 roku. Eksploatacja piasku prowadzona jest na podstawie koncesji wojewody łódzkiego, ważnej do końca maja 2016 roku. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy, o powierzchni 2,58 ha i teren górniczy, o powierzchni 3,35 ha. Nadkład składowany jest na tymczasowym wyrobisku, zlokalizowanym na zachód od złoża i częściowo także w jego obrębie.

Piaski ze złoża „Pałczew Zawał” eksploatowane są od 2001 roku. Koncesja na eksploatację kruszywa wydana została przez starostę łódzkiego wschodniego i ważna jest do 2010 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,3 ha a terenu górniczego 2,14 ha. Nadkład gromadzony jest na wewnętrznym składowisku.

Od 2001 roku prowadzona jest eksploatacja piasków ze złoża „Wola Kutowa”. Koncesję na eksploatację kopaliny, ważną do końca grudnia 2011 roku, wydał starosta piotrkowski. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy, o powierzchni 0,60 ha i teren górniczy, o powierzchni 1,01 ha. Nadkład gromadzony jest na składowiskach zewnętrznych, zlokalizowanych na południe od złoża (poza jego granicami).

Złoże piasku „Tychów” zagospodarowane jest od 2001 roku. Koncesja na eksploatację kopaliny wydana została przez wojewodę łódzkiego i ważna jest do końca września 2009 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 4,27 ha, a terenu górniczego – 4,78 ha. Składowisko nadkładu zlokalizowane jest w obrębie złoża, przy północno-wschodniej jego granicy oraz w części zachodniej, poza jego granicami.

Eksploatacja piasku ze złoża „Górki Duże VII” prowadzona jest sezonowo od 2001 roku, na podstawie koncesji starosty łódzkiego wschodniego, ważnej do końca grudnia 2011 roku. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy, o powierzchni 0,86 ha i teren górniczy, o powierzchni 1,44 ha. Tymczasowe składowisko nadkładu zlokalizowane jest na południe i północny wschód od złoża (poza jego granicami).

Złoże piasku „Górki Duże V” zagospodarowane zostało w 1998 roku. Koncesja na eksploatację kruszywa, ważna do końca 2008 roku, wydana została przez wojewodę piotrkowskiego. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,16 ha, a powierzchnia terenu górniczego 1,98 ha. Składowisko nadkładu znajduje się na południe od złoża i w jego pasie ochronnym.

Eksploatacja piasku ze złoża „Górki Duże VI” prowadzona jest sezonowo od 2001 roku, na podstawie koncesji starosty łódzkiego wschodniego, ważnej do końca października 2011 roku. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy, o powierzchni 0,26 ha i teren górniczy, o powierzchni 0,46 ha. Składowisko nadkładu znajduje się w obrębie terenu górniczego złoża.

Piaski ze złoża „Garbów I” eksploatowane są sezonowo, na podstawie koncesji starosty łódzkiego wschodniego od 2000 roku. Koncesja ważna jest do końca marca 2010 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,9 ha, a terenu górniczego 2,79 ha. Nadkład gromadzony jest w starym wyrobisku oraz w pasach ochronnych.

Na północ od Moszczenicy znajduje się złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej „Baby”. Koncesja na eksploatację kopaliny ze złoża została w 2001 roku wygaszona. Wydobycie glin zwałowych ze złoża „Kruszów” zostało zaniechane ze względu na ich duże zamarzenie.

Do 1995 roku miejscem eksploatacji piasku była kopalnia Rzgów-Kalinko (na północ od Tuszyń). Od początku 1996 r. wyrobisko (po utwardzeniu dna) spełnia funkcję składowiska odpadów dla gminy Rzgów. Złożo to zostało w 2000 roku wykreślone z „Bilansu...”

Kruszywo naturalne (piaski i piaski ze żwirem) ma zastosowanie w budownictwie i drogownictwie. Część surowca wykorzystywana jest w Wytwórni Mas Bitumicznych w Garbowie. Budowa dróg, a w szczególności trasy szybkiego ruchu na odcinku Łódź-Piotrków Trybunalski spowodowała duże zapotrzebowanie na kruszywo. Część wydobytego kruszywa wywożona jest do zakładów przerobczych poza obszar objęty arkuszem Tuszyń – np. do Woli Zaradzyńskiej i Rokicin.

Na omawianym terenie istnieje 1 zakład przerobczy. Jest to cegielnia w Kruszowie pracująca na surowcu sprowadzanym z Bełchatowa.

Na obszarze objętym arkuszem Tuszyń znajduje się około 40-ciu różnej wielkości starych, nieczynnych wyrobisk (m.in. w Lutostawicach, Czarnocinie, Dębówce i Podolinie) gdzie okresowo, na potrzeby okolicznych mieszkańców, prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja. Tylko nieliczne z odkrywek są zrekultywowane. Pozostałe służą jako „dzikie” wysypiska śmieci. W kilku dużych nieczynnych wyrobiskach po uszczelnieniu podłoża urządzono wysypiska i składowiska odpadów komunalnych i przemysłowych. W ten sposób wykorzystano wyrobiska poeksploatacyjne w Wardzynie, Pałczewie, Kruszowie i Rzgowie-Kalinku.

## **VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin**

Na obszarze objętym arkuszem Tuszyń prowadzono liczne prace poszukiwawcze i rozpoznawcze, mające na celu udokumentowanie złóż kopalin pospolitych (głównie kruszywa naturalnego). Większość badań geologicznych koncentrowała się w obrębie moren martwego lodu i kemów – formy te okazały się najbardziej perspektywiczne dla udokumentowania złóż kruszywa naturalnego. W ich obrębie przedmiotem eksploatacji mogą być piaski i pospółki,

występujące pośród glin zwałowych w postaci gniazd i soczew o zmiennej miąższości (skomplikowane warunki geologiczno-górniczne). Na omawianym arkuszu wyznaczono 1 obszar prognostyczny i 24 perspektywiczne występowania kruszywa naturalnego – piasków oraz piasków i żwirów (Tabela 3).

W północnej części obszaru badań w rejonie miejscowości Kalinko i Romanowo wyznaczono 3 obszary perspektywiczne występowania pospółki (Ryczek, 1967; Rypuszyńska, 1963). Kopalina charakteryzuje się zmienną miąższością (od 1,7 do 7,6 m, średnio 4,4 m) oraz stosunkowo dużym zapyleniem, co powoduje, że może być wykorzystana jedynie na lokalne potrzeby.

Dość obiecująco w aspekcie udokumentowania złóż kruszywa naturalnego przedstawiają się pagórki morenowe w okolicach Czarnocina, Teodorowa i Biskupiej Woli. W latach 1978-1981 w rejonie Czarnocina prowadzono prace poszukiwawcze za kruszywem grubym, przydatnym w budownictwie (Banaszkiewicz, 1979). Ich efektem było udokumentowanie złoża piasków i żwirów „Czarnocin” (Solczak, 1981). W otworach uznanych za negatywne dla pospółki nawiercono piaski, o miąższości do 7-8 m, co pozwoliło na wyznaczenie dwóch obszarów perspektywicznych.

Na północ od wsi Gościmowice II w rejonie złoża piasków „Podolin” (Miziołek, Iwanicki, 1985) wyznaczono dwa perspektywiczne obszary występowania piasków, o łącznej powierzchni około 30 ha. Miąższość serii piaszczystych waha się od 2,1 do 4,8 m.

Za perspektywiczne można uznać piaszczysto-żwirowe osady budujące wzniesienia morenowe rozciągające się w południowej części wsi Tychów oraz na zachód od Biskupiej Woli. Były one w przeszłości przedmiotem eksploatacji na potrzeby lokalne, o czym świadczą liczne nieczynne wyrobiska. W oparciu o analizę profili wyrobisk wyznaczono dwa kilkunastohektarowe obszary perspektywiczne. Miąższość serii piaszczysto-żwirowej j do wynosi od 2,0 do 5,7 m. Jeden z obszarów od południowego-zachodu sąsiaduje z wyeksploatowanym złożem piasków dla celów drogowych „Budy Szynczyckie” (Iwanicki, 1989).

Pagórki szczukwińskie (na południowy-zachód od Tuszyń) był wielokrotnie terenem badań geologicznych, w wyniku których udokumentowano kilka złóż kruszywa grubego. Wyniki prac prowadzonych w 1990 r. na zachód od Szczukwina Piaskowego dla części obszaru okazały się negatywne – miąższość nawierconych osadów piaszczysto-żwirowych była niewielka (Kozołup, 1990). W kilku otworach stwierdzono występowanie piasków, o miąższości od 3,5 do 6,8 m, które mogą mieć zastosowanie w budownictwie, co pozwoliło na wyznaczenie obszaru perspektywicznego. Na jego obrzeżach zlokalizowane są złoża piasków i

piasków ze żwirami „Jutroszew”, „Szczukwin Piaskowy” i „Niedas-Szczukwin” (pole Szczukwin II).

Negatywne były wyniki poszukiwania kruszywa grubego na obszarze zlokalizowanym na południe od Tuszyna i w okolicy miejscowości Kolonia Górki Małe (Kędzierska, 1982; Parchimowicz, Górajek, 1984). Pospółka występuje tu w postaci przewarstwień i małych soczewek, o niewielkiej miąższości. W większości otworów poszukiwawczych nawiercono piaski, które mogą być przedmiotem eksploatacji dla celów budownictwa i drogownictwa. Miąższość piasków w wyznaczonych obszarach perspektywicznych wynosi od 2,0 do 6,1 m.

Piaski i żwiry o genezie wodnolodowcowej są przedmiotem eksploatacji w północno-wschodniej i środkowej części omawianego terenu.

W rejonie Łaznowskiej Woli i Teodorowa piaszczysto-żwirowe osady sandrowe były w przeszłości i są obecnie eksploatowane z kilku złóż. Kopalina wykorzystywana jest w drogownictwie i budownictwie. Na podstawie analizy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Turkowska, Wieczorkowska, 1994; 1999) i profili punktów występowania kopaliny wyznaczono tu trzy perspektywiczne i jeden prognostyczny obszar występowania kruszywa naturalnego (Tabela 3). Kopaliną użyteczną są tu piaski i piaski ze żwirem, o miąższości od 2,0 do 5,6 m. Omówiony teren powinien być objęty dokładniejszymi badaniami geologicznymi.

Wskazane byłoby objęcie dalszymi badaniami obszarów położonych na wschód od Szyniczyc oraz na zachód od Podolina. Wyznaczono tu dwa obszary perspektywiczne występowania piasków przydatnych dla celów budowlanych. Były one eksploatowane w kilku wyrobiskach (obecnie nieczynne).

W osadach sandrowych rozciągających się po zachodniej stronie drogi Tuszyn-Piotrków udokumentowano kilka złóż kruszywa („Garbów”, „Wodzin Prywatny”, „Wodzin Prywatny I”, „Wodzinek”, „Garbów I”). Analiza opracowań archiwalnych pozwoliła na wyznaczenie w tym rejonie obszarów perspektywicznych występowania piasków dla celów drogowych, o średniej miąższości około 3,5 m. W obrębie tego samego płata osadów sandrowych w Józefowie prowadzono prace geologiczne za złóżami pospółki do celów drogowych (Parchimowicz, 1983). Przyniosły one wynik negatywny. Na powierzchni około 10 ha nawiercono tylko kruszywo drobne – piaski, o miąższości od 2,4 do 11,8 m. W rejonie tym, a także w pobliżu udokumentowanego złoża piasków „Garbów” oraz w okolicach Aleksandrowa wyznaczono trzy obszary perspektywicznego występowania piasków.

Piaszczysto-żwirowe osady kemów w południowo-zachodniej części obszaru (koło Dziwli, Majdanów i Lutosławic) były przedmiotem licznych badań geologicznych (Lichwierowicz, 1993; Ryczek, 1967; Rypuszyńska, 1963). W oparciu o wyniki tych badań w obrębie niektórych pagórków kemowych wyznaczono obszary perspektywiczne dla kruszywa naturalnego. Kopalnią są przeważnie piaski, o różnej granulacji, z soczewkami i wkładkami żwirów i pospółek, które mogą być wykorzystane w budownictwie i drogownictwie. W obrębie kemów w okolicach Majdanów stwierdzono występowanie pospółek o miąższościach bilansowych, jednak bardzo skomplikowana forma ich zalegania spowodowała, że obszary te zaliczono do negatywnych.

Tabela 3

### Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od-do średnia (m)	Zasoby w kategorii D1 (tys. m <sup>3</sup> )	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	12,0	p	Q	zaw. pyłów mineralnych: śr. 2,2 %; zaw. ziarn o $\phi$ do 2,5mm: śr. 92,6 %	0,2	2,0 – 3,8	362,5	Sb, Sd

Rubryka 3: **p** – piaski,

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd

Rubryka 9: kopaliny skalne: **Skb** – kruszyw budowlanych, **Sd** – drogowe

Na obszarze objętym arkuszem Tuszyn nie wyznaczono obszarów prognostycznych i perspektywicznych występowania surowców ilastych ceramiki budowlanej (Kałuża, Lichwierowicz, 1989; Lichwierowicz, 1987a; 1987b; Osendowska, 1989; Osendowska, Włodarczyk, 1986).

Opierając się na opracowaniach Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach (Ostrzyżek, Dembek, 1996) należy stwierdzić, że na omawianym obszarze brak jest złóż torfów, które spełniałyby kryteria bilansowości. Torfy występujące w dolinie Wolbórki i Miazgi mają małą miąższość (najczęściej do 1 m) oraz są silnie zailone.

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Obszar objęty arkuszem Tuszyn leży w obszarze wododziałowym dorzecza środkowej Wisły i środkowej Odry. Dział wodny I-go rzędu przebiega w kierunku południkowym przez

zachodnią część omawianego obszaru, od Lutosławic przez Szczukwin, Górki Małe, na zachód od Tuszyna, a następnie przez Modlicę, Kalinko i dalej na północ poza granicę obszaru.

Zachodnia część obszaru odwadniana jest przez Grabię (Grabkę) i Dobrzynek do Odry. Przez okolice Górek Dużych przebiega dział wodny III-go rzędu rozdzielający zlewnię Grabi i Neru (dopływy Warty). Północno-zachodnia część obszaru drenowana jest bezpośrednio przez Ner, który przepływa przez Rzgów w odległości około 100 metrów poza północną granicą omawianego obszaru.

Przeważająca część omawianego obszaru odwadniana jest w kierunku wschodnim do Wisły. Główną rzeką jest Wolbórka – lewobrzeżny dopływ Pilicy. Przepływa ona przez północną część arkusza. Wolbórka ma swój obszar źródłkowy w lesie na północny-zachód od Tuszyna. W górnym biegu (do Będkowa) zasila ją kilka na ogół małych, płynących południkowo dopływów. Największy z lewobrzeżnych dopływów to Miazga. Na obszarze objętym arkuszem rzeka ta ma swój dolny bieg i ujście do Wolbórki (koło wsi Prażki). Spośród prawobrzeżnych dopływów Wolbórki, największa jest uchodząca koło Tychowa Biskupka (wypływa z Grabiny-Woli) (Moszczyńska, 1985). Drugą pod względem wielkości rzeką na tym terenie jest Moszczanka, która wraz z systemem bezimiennych dopływów odwadnia południową i południowo-wschodnią część obszaru. Moszczanka wypływa z okolic Wodzina i Józefowa. Jest lewobrzeżnym dopływem Wolbórki (ujście na obszarze Popielawy) (Bierkowska, Błaszczak, 1988).

Rzeki prowadzą wodę uregulowanymi korytami. Ich doliny są płaskodenne, szerokie, pocięte systemem rowów melioracyjnych. Pomimo to w kotlinowatych rozszerzeniach większych rzek (głównie w dolinie Wolbórki) występują tereny stale i okresowo podmokłe. Na mapie zaznaczono źródła w okolicy Wardzyna Starego.

Wody powierzchniowe stojące to głównie stawy rybne – dwa duże ich zespoły zbudowano w dolinie Wolbórki na północ od Żeromina. Staw we wsi Tuszyn-Młynek przekształcono w kąpielisko. Zespół stawów rybnych znajduje się także na bezimiennym cieku na południe od Dziwli. Na rzece Miazdze zbudowano zbiornik retencyjny „Kotliny Folwark”, a na rzece Wolbórze zbiornik „Czarnocin”. Pełnią one także funkcje rekreacyjne. Projektowana jest budowa zbiornika retencyjnego „Rzepki” na Biskupce (Zbiorniki..., 1996). Na omawianym terenie brak jest jezior.

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 Miazga i Moszczanka (Raport..., 2002). Wody rzeki Miazga, badane w punkcie kontrolno-pomiarowym w miejscowości Prązki, ze względu na ponadnormatywne wartości chlorofilu „a” i  $P_{og}$  zaliczono do pozaklasowych. Przyczyną tak złego stanu czystości wód dolnej Miazgi są ścieki przemysłowe z Zakładów Płytek Ceramicznych w Andrespolu (poza obszarem arkusza). Wody Moszczanki, w punkcie kontrolno-pomiarowym w Gościmowicach, zaklasyfikowano do wód pozaklasowych (przekroczone  $NO_2$ ). Inne źródła zanieczyszczeń wód powierzchniowych to: Zakłady Bawełniane w Moszczenicy, Zespół Szpitalno-Sanatoryjny w Tuszyńku oraz samo miasto Tuszyn. W najbliższym czasie planowana jest rozbudowa miejskiej oczyszczalni ścieków dla Tuszyńka, co powinno wpłynąć na poprawę czystości wód powierzchniowych.

## **2. Wody podziemne**

W obrębie arkusza Tuszyn występują 4 piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe, kredowe (poziom górnej i dolnej kredy) oraz jurajskie (poziom górnej jury) (Szadkowska, 2002).

Czwartorzędowy poziom wodonośny występuje na całym obszarze arkusza i jest zasobny w wodę. Ma on na znacznym obszarze arkusza charakter dwuwarstwowy. Utwory wodonośne występują pod pierwszym poziomem glin na głębokości do 20 m oraz pod drugim poziomem glin na głębokości poniżej 40 m. Obie warstwy na części obszaru łączą się tworząc jeden poziom wodonośny. Największe miąższości utworów wodonośnych powyżej 40 m występują w rejonie Grabowa, Srocka, Wodzinka i Tychowa, najniższe poniżej 10 m w południowej części Tuszyńka oraz w rejonie Bab. Utwory wodonośne to głównie piaski drobno- i średnioziarniste, z niewielkimi przewarstwieniami piasków gruboziarnistych i żwirów. Zwierciadło wody jest swobodne i słabo napięte w pierwszej warstwie wodonośnej i naporowe dla drugiej warstwy wodonośnej. Poziom ten pozostaje w bezpośredniej więzi hydraulicznej z wodami powierzchniowymi. Wodoprzewodność warstwy jest zróżnicowana i zmienia się od wartości poniżej  $100 \text{ m}^2/24\text{h}$  w rejonie Tuszyńka Majorackiego do wartości powyżej  $500 \text{ m}^2/24\text{h}$  m.in. w rejonie Tychowa, Srocka, Grabowa, Tuszyn Lasu i Moszczenicy. Na większości obszaru przewodność piętra czwartorzędowego określa się w granicach od 200 do  $500 \text{ m}^2/24 \text{ h}$ . Współczynnik filtracji wynosi najczęściej od około  $4 \text{ m}/24\text{h}$  do  $36 \text{ m}/24\text{h}$ . Wynikiem przestrzennego zróżnicowania wyżej wymienionych parametrów jest wydajność otworów studziennych. Najwyższe wydajności z otworów w granicach  $50 - 75 \text{ m}^3/\text{h}$  uzyskano m.in. w studniach ujęć wodociągowych w Moszczenicy, Czarnocinie, Tychowie, Kurowicach i Szynczycach. Są to wody o średniej jakości i wydajności.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny ma małe rozprzestrzenienie. Stwierdzono go w rejonie Tuszyń-Lasu, gdzie ujęty jest trzema studniami (ujęcie wiejskie). Strop utworów wodonośnych występuje tu na rzędnej około 150 m n.p.m. tj. na głębokości 60 – 80 m, miąższość utworów wodonośnych wynosi 9 – 14 m. Są to piaski głównie średnio i drobnoziarniste z domieszką iłu. Na ujęciu wodociągowym w Tuszynie ujmującym ten poziom do eksploatacji uzyskano z otworów wydajności w granicach 34 – 84 m<sup>3</sup>/h, przy wydajnościach jednostkowych rzędu 4,3 – 7,5 m<sup>3</sup>/h/1mS.

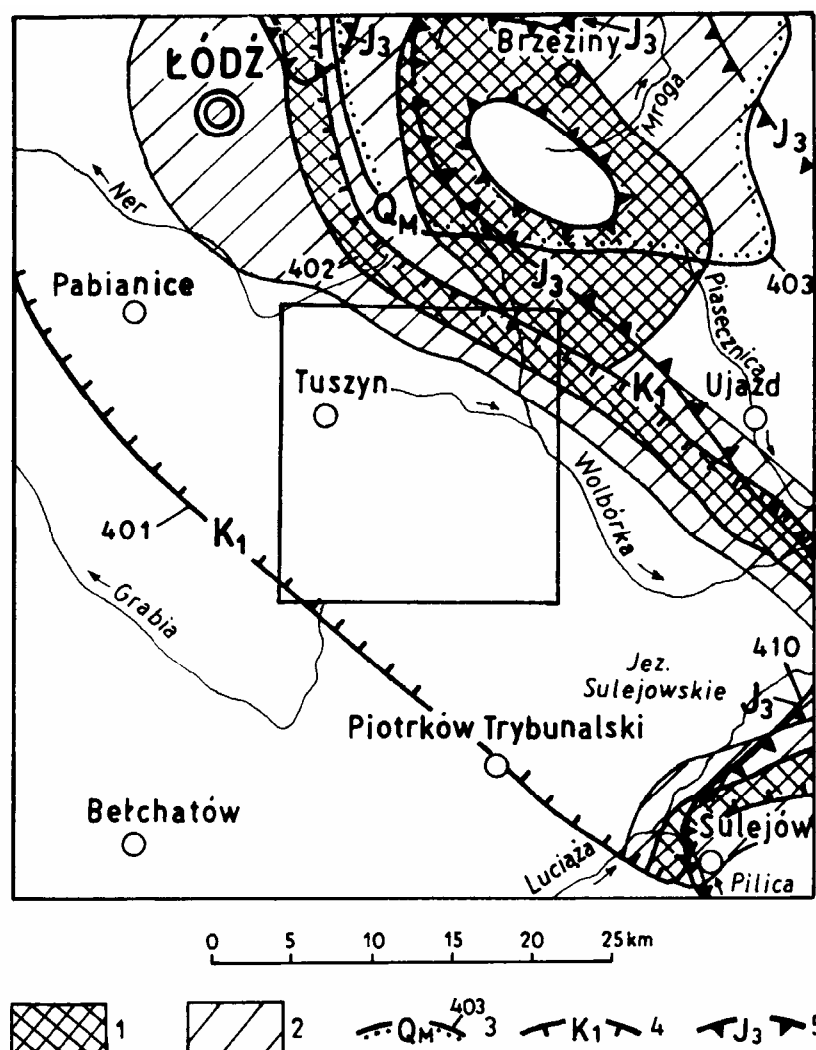
Poziom wodonośny w utworach kredy górnej występuje na obszarze całego arkusza za wyjątkiem północno-wschodniej jego części. Występowanie poziomu wodonośnego wiąże się z wapienno-marglistymi utworami od cenomanu do mastrychtu. Na znacznej części obszaru arkusza poziom ten związany jest głównie z utworami koniaku – santonu i kampanu. Utwory wodonośne występują na głębokości poniżej 100 m w dolinie Wolbórki oraz w rejonie Tuszyń i Grabowa. Od tej strefy na północ i południe głębokość zalegania utworów wodonośnych zmniejsza się do około 60-80 m. Najwyższe przewodności utworów wodonośnych (powyżej 1 000 m<sup>2</sup>/24h) stwierdza się w rejonie Żeromina w centralnej części arkusza, natomiast najniższe (100 m<sup>2</sup>/24h) w rejonie Bab i Moszczenicy w południowo-wschodniej części arkusza. Na większości obszaru przewodność osadów kredy górnej nie przekracza 500 m<sup>2</sup>/24h. Najwyższe wydajności studzien, w granicach od 100 do 200 m<sup>3</sup>/h, przy wydajnościach jednostkowych od 9,7 do 25,9 m<sup>3</sup>/h/1mS, uzyskano w rejonie Żeromina, najniższe w granicach od 0,5 do 1,4 m<sup>3</sup>/h/1mS – w rejonie Bab i Moszczenicy. Jest to poziom zasobny w wodę o dobrej i bardzo dobrej jakości. Wody poziomu górnokredowego eksploatowane są ośmioma ujęciami: w Tuszynie, Żerominie, Babach Górkach Dużych i Kiełczówce. Wymienione ujęcia należą do najbardziej wydajnych.

Poziom wodonośny w utworach dolnej kredy oraz jury górnej nie jest w granicach arkusza Tuszyń rozpoznany i ujmowany. Utwory wodonośne kredy dolnej (albu) oraz jury górnej (portlandu) jedynie na granicy niecki łódzkiej i wału kujawskiego w północno-wschodniej części arkusza występują na głębokości do 100 m. W kierunku zachodnim utwory te ostro zapadają pod utwory kredy górnej i występują na głębokości poniżej 800 m.

Na południe od wsi Wardyń Stary na północnych zboczach doliny Wolbórki znajdują się trzy źródła z utworów czwartorzędowych. Zagrożeniem dla nich są odległe o około 1,0 km składowiska odpadów przemysłowych w Pałczewie i Wardyniu.

Obszar objęty arkuszem prawie w całości mieści się w środkowej części głównego zbiornika wód podziemnych nr 401 (Kleczkowski red., 1990). Jest to zbiornik dolnokredowy

Niecki Łódzkiej. Pogranicze Wzniesień Łódzkich i Wysoczyzny Piotrkowskiej (północno-wschodnia część obszaru objętego arkuszem) zaliczono do obszaru najwyższej ochrony (ONO) i obszaru wysokiej ochrony (OWO) (Fig. 3). Na obszarach tych powinny obowiązywać rygorystyczne zasady zagospodarowania terenu eliminujące zanieczyszczenie wód podziemnych. Dla tego zbiornika nie opracowana została szczegółowa dokumentacja hydrogeologiczna i dlatego nie został on zaznaczony na mapie.



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

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 – granica GZWP w ośrodkach porowych; 4 – granica GZWP w ośrodkach szczelinowych i szczelinowo-porowych; 5 – granica GZWP w ośrodkach szczelinowo-krasowych

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 401 – Niecka Łódzka (KL), kreda dolna; 402 – Zbiornik Stryków, jura górna; 403 – Zbiornik Brzeziny-Lipce Reymontowskie, czwartorzęd; 404 – Zbiornik Koluszki-Tomaszów Maz., jura górna; 410 – Zbiornik Opoczno, jura górna

Północno-zachodnia część omawianego terenu znajduje się w zasięgu leja depresji wywołanego eksploatacją wód z górnokredowego poziomu wodonośnego (ujęcia dla miasta Łodzi).

Źródłem zaopatrzenia w wodę pitną na tym obszarze są studnie wiercone i kopane, ujmujące poziomy wodonośne czwartorzędu i kredy. Na mapie przedstawiono lokalizację pięciu studni wierconych, o największej wydajności. Ujęcie w Poddębicach ujmuje wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego, a pozostałe ujęcia wody z poziomu kredowego.

## 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 665-Tuszyn zamieszczono w tabeli 4. 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 oraz „Atlasu geochemicznego aglomeracji łódzkiej. Część I. 1:100 000” (Lis, Pasieczna 1998) – opróbowanie w siatce 1x1 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.

Tabela 4

## 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 665-Tuszyn N=94	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 665-Tuszyn N=94	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup> N=6522
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	Fracja ziarnowa < 1mm, Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość			Głębokość (m p.p.t.)	
		0,0-0,3	0-2		0,0-0,2	
As Arsen	20	20	60	<5-6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5-605	20	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-8	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	6-72	22	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,7	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-4	1	2
Cu Miedź	30	150	600	2-11	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-14	2	3
Pb Ołów	50	100	600	3-84	11	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,20	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 665-Tuszyn w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				<sup>1)</sup> 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, <sup>2)</sup> 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, <sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	94					
Ba Bar	93		1			
Cr Chrom	94					
Zn Cynk	94					
Cd Kadm	94					
Co Kobalt	94					
Cu Miedź	94					
Ni Nikiel	94					
Pb Ołów	93	1				
Hg Rtęć	94					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 665-Tuszyn do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	92	1	1			

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

Zastosowane gęstości opróbowania (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup> oraz 1 próbka na około 1 km<sup>2</sup>) nie są dostateczne 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 cm<sup>2</sup> 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, B i C (zgodnie z Rozporządzeniem...,2002). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie.

Każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca w przypadku ich zaklasyfikowania do grupy B lub C.

#### 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 4).

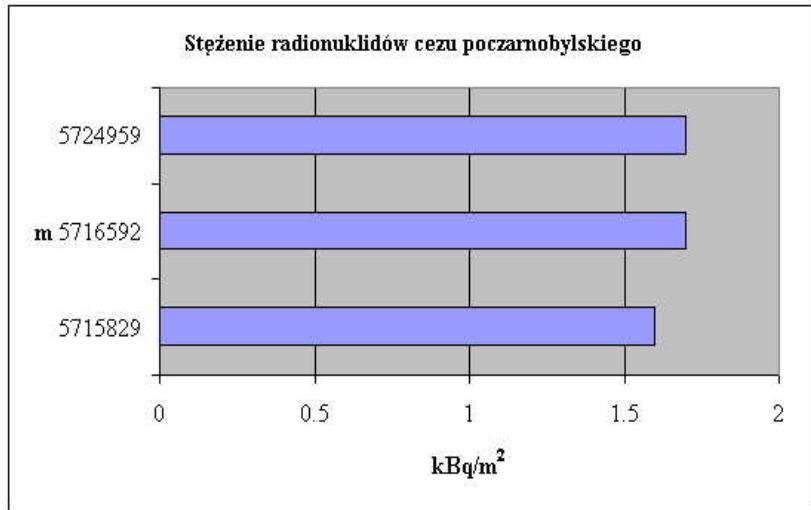
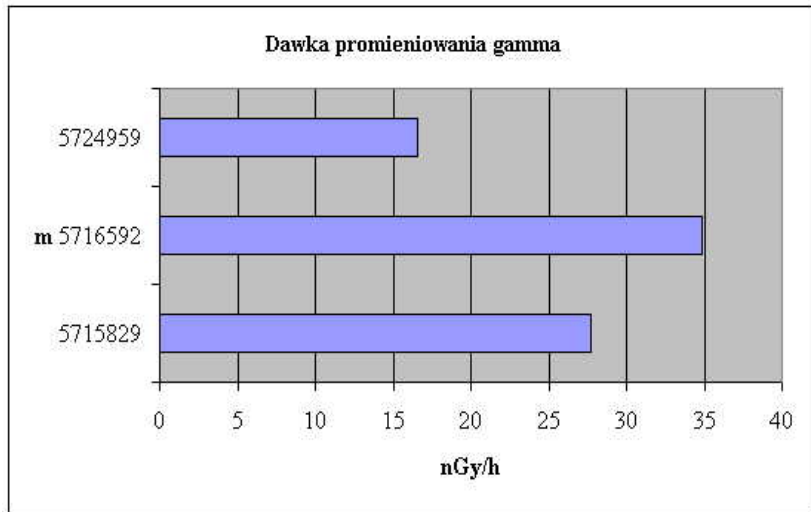
Przeciętne wartości arsenu, kadmu, miedzi i rtęci w glebach arkusza są identyczne z wartościami median w glebach terenów niezabudowanych Polski. Nieco niższe wartości zanotowano dla baru, chromu, cynku, kobaltu, niklu i ołowiu.

Pod względem zawartości metali, 92 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 27, wzbogaconą w ołów. Do grupy C natomiast próbkę gleby w punkcie nr 89 z uwagi na wzbogacenia w bar.

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

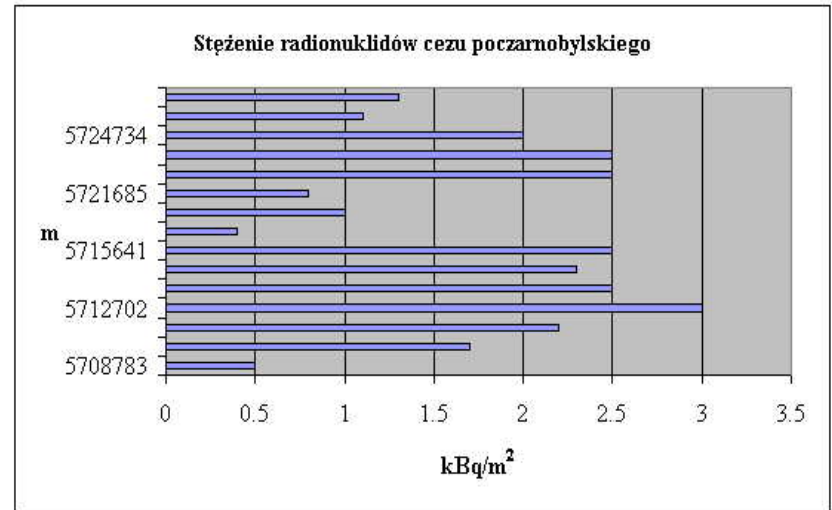
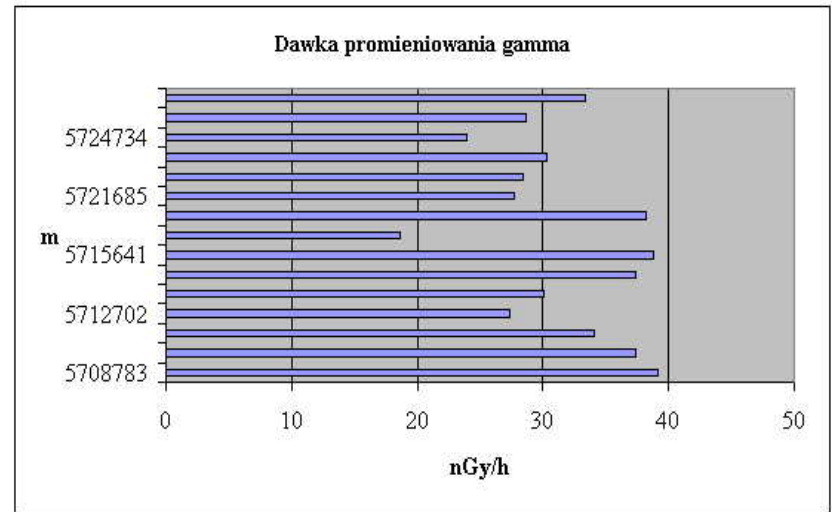
665W

PROFIL ZACHODNI



665E

PROFIL WSCHODNI



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 w glebach**

### 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 pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej 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).

### Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma pomierzone wzdłuż obu profili: profilu zachodniego i profilu wschodniego są podobne do siebie. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 10 do prawie 40 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest znacznie niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 20 do około 50 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 30 nGy/h. Powierzchnię terenu arkusza budują różnorodne utwory o generalnie niskiej radioaktywności. Największe powierzchnie zajmują plejstocénskie gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodow-

cowe. Inne utwory wieku plejstocenijskiego i holocenijskiego (mułki, piaski i żwiry kemów oraz mułki, piaski, żwiry rzeczne i torfy) występują podrzędnie.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,5 do około 2 kBq/m<sup>2</sup> wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 do około 3 kBq/m<sup>2</sup>.

## 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:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 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);
- tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

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

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 5;

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

Tabela 5

### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpady niebezpieczne	≥ 5	≤ 1 · 10 <sup>-9</sup>	Iły, iłolupki
<b>K</b> – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 - 5	≤ 1 · 10 <sup>-9</sup>	
<b>O</b> – odpady obojętne	≥ 1	≤ 1 · 10 <sup>-7</sup>	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (Tabela 6) 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 6 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 Tuszyn bezwzględnemu wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary zwartej i gęstej zabudowy,
- doliny rzek: Wolbórki, Miazgi i Moszczanki oraz ich dopływów w obrębie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich,
- tereny położone w sąsiedztwie zbiorników wód śródlądowych, obszarów źródłiskowych, 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, zajmują na terenie arkusza dość znaczne powierzchnie.

Wysoczyzna polodowcowa pokryta jest tam słaboprzepuszczalnymi, zwięzłymi glinami zwałowymi zlodowacenia Warty, tworzącymi ciągły poziom i występującymi najczęściej od powierzchni terenu. W górnych partiach osady te są zazwyczaj bardziej piaszczyste i odwapnione, natomiast wraz z głębokością wzrasta udział frakcji ilastej.

Miąższość utworów słaboprzepuszczalnych jest bardzo zmienna i wynosi od 1,5 do 20 metrów. Czasem, gdy gliny zlodowacenia Warty leżą bezpośrednio na glinach zlodowaceń starszych, miąszość ta przekracza nawet 40 m.

Zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego, na wyznaczonych obszarach, znajduje się z reguły 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 jest zróżnicowana, zazwyczaj mieści się w przedziale 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 wodnolodowcowych utworów piaszczystych (o miąszości nieprzekraczającej 2,5 m).

Obszary występowania glin stanowić mogą izolację dla bezpośredniego składowania wyłącznie odpadów obojętnych. Natomiast w przypadku potrzeby lokalizowania na tym obszarze składowisk odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne, do których należą odpady komunalne, konieczne będzie zastosowanie dodatkowych, sztucznie układanych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

W obrębie poszczególnych POLS wydzielono rejonu 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 ультymatywnego 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 Tuszyn oraz miejscowości: Rzgów, Czarnocin, Baby i Moszczenica. W północno-wschodniej części arkusza wytyczono tereny ograniczeń warunkowych wynikające z istniejących tam stref najwyższej (ONO) i wysokiej (OWO) ochrony wód podziemnych dla GZWP „Niecka Łódzka” nr 401. Zakres i zasięg ochrony tego zbiornika może ulec uszczegółowieniu po wykonaniu dokumentacji hydrogeologicznej GZWP. Do obszarów o warunkowych możliwościach lokalizacji składowisk włączono również rejon występowania złoża glin „Kruszów” oraz obszar chronionego krajobrazu leżący w zachodniej 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 obszarze arkusza Tuszyn są to m.in. zabytki i pomniki przyrody żywej wyszczególnione na planszy A mapy.

W ramach warstwy tematycznej „Składowanie odpadów” na planszy B Mapy przedstawiono również lokalizację znajdujących się w obrębie arkusza niezrekultywowanych wyrobisk po eksploatacji kopalni, które rozpatrywane mogą być wstępnie jako miejsca składowania odpadów. Ocena ich przydatności dla tych celów wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych. Wyrobiska pozostałe po eksploatacji piasków i żwirów występują w okolicach wsi: Parczew, Trzebiny, Kotliny, Kruszów, Szczukwin Piaskowy, Lutosławie Szlacheckie i Pieńki Sierosławskie. We wsi Kruszów istnieje także wyrobisko na terenie złoża glin. Miejsca te w ramach poszukiwania optymalnego sposobu zagospodarowania obszarów poeksploatacyjnych mogą być rozpatrywane jako nisze, w których po wykonaniu dodatkowych, sztucznych barier izolacyjnych możliwa będzie lokalizacja składowisk.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji

lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. 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 6

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

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miaższość 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 6650044	1	0,0 0,3 42,3	Gleba <b>Glina zwałowa</b> Q Piasek drobnoziarnisty	<b>42,0</b>	42,3	4,8
BH 6650051	2	0,0 0,3 1,0 14,0	Gleba Żwir z otoczkami <b>Glina zwałowa</b> Q Żwir z otoczkami	<b>13,0</b>	18,0	18,0
BH 6650127	3	0,0 0,3 2,0 4,2 5,8 7,3 8,6 9,5 12,0 13,0 14,1 16,0	Gleba <b>Glina zwałowa</b> Q Piasek/Glina <b>Glina piaszczysta</b> Piasek różnoziarnisty <b>Glina piaszczysta</b> Piasek drobnoziarnisty Pył/Piasek Glina Pył Piasek gruboziarnisty Piasek średnioziarnisty	<b>1,7</b> <b>1,6</b> <b>1,3</b>	14,1	11,8
BH 6650037	4	0,0 0,5 9,0 10,0 11,0 13,0	Gleba/Glina <b>Glina piaszczysta</b> Q <b>Glina</b> <b>Glina piaszczysta</b> Piasek/Glina Piasek średnioziarnisty	<b>10,5</b>	12,0	12,0
BH 6650026	5	0,0 0,3 11,0 15,5	Gleba <b>Glina zwałowa</b> Q Pył Piasek różnoziarnisty	<b>10,7</b>	15,5	10,2

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 6650090	6	0,0 0,2 11,5 12,3 13,2	Gleba <b>Glina piaszczysta</b> Piasek pylasty Piasek Glina zwałowa	Q	<b>11,3</b>	11,5	9,7
BH 6650081	7	0,0 0,3 5,5 7,8 14,0	<b>Glina pylasta</b> <b>Glina piaszczysta</b> <b>Glina</b> <b>Glina piaszczysta</b> Żwir	Q	<b>14,0</b>	b.d.	b.d.
BH 6650094	8	0,0 0,5 12,0	Gleba <b>Glina zwałowa</b> Piasek drobnoziarnisty	Q	<b>11,5</b>	12,0	2,8
BH 6650034	9	0,0 0,3 16,0 22,6 26,0	Piasek gliniasty <b>Glina ciężka</b> <b>Glina</b> Piasek drobnoziarnisty/II Piasek drobnoziarnisty	Q	<b>22,3</b>	26,0	26,0
BH 6650117	10	0,0 0,2 1,2 8,0 9,7	Gleba Piasek drobnoziarnisty <b>Glina zwałowa</b> Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa	Q	<b>6,8</b>	8,0	6,1
BH 6650134	11	0,0 0,2 22,0	Gleba <b>Glina</b> Piasek	Q	<b>21,8</b>	22,0	b.d.

Rubryka 1: BH – Bank HYDRO

Rubryka 4: Q – czwartorzęd,

Rubryka 6 i 7: b.d. – brak danych,

Tło dla przedstawianych informacji na planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Tuszyn Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP) (Szadkowska, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawiany na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,
- stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,

- stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego, ale ograniczonej dostępności\*: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne, bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,
- stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń,
- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

Jak wynika z przytoczonych wyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń, czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Na obszarze arkusza Tuszyn dokonano oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego z wyłączeniem: terenów rezerwatów, obszarów występowania złóż kopalin, obszarów leśnych, obszarów rolnych w klasach bonitacyjnych I-IVa i łąk na glebach pochodzenia organicznego.

Obszary o korzystnych i niekorzystnych warunkach dla budownictwa wydzielone zostały w oparciu o mapy topograficzne, geologiczne (Turkowska, Wieczorkowska, 1994; 1999) i hydrogeologiczne (Szadkowska, 2002)

Tereny o korzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich zbudowane są z gruntów spoistych: zwartych i półzwartych, twardoplastycznych oraz gruntów sypkich średniozagęszczonych, o ile nie występują w nich zjawiska geodynamiczne, a głębokość do wody gruntowej przekracza 2 m. Takie kryteria spełniają wysoczyzny zbudowane z piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz małoskonsolidowanych glin zwałowych zlodowacenia Warty, jak również niektóre fragmenty tarasów nadzalewowych w dolinach większych rzek. Najwięcej obszarów o warunkach korzystnych dla budownictwa stwierdzono w okolicach Czarnocina, Biskupiej Woli, Szynczyc i Podolina, a także wzdłuż szosy Łódź-Piotrków Trybunalski, na odcinku od Tuszyńna do Srocka.

---

\* „dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych od 2000 roku

Obszary o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich zbudowane są z gruntów słabonośnych tzn. gruntów organicznych, zwietrzelin gliniastych, gruntów sypkich i luźnych oraz plastycznych i miękkoplastycznych, w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m. Takie podłoże stwierdzono w dolinie Wolbórki – głównie koło Tuszyna i wsi Rzepki, a także w dolinach Miazgi i Biskupki oraz Moszczanki i jej dopływów. Dna dolin rzecznych wypełnione są bowiem torfami, mułkami, namułami organiczno-mineralnymi oraz piaskami i żwirami tarasów zalewowych. Są to jednocześnie obszary płytkiego występowania wód gruntowych (do 2 m p.p.t.). Zbocza niektórych dolin (rejon wsi Folwark Kotliny, Rzepki, Żeromin, Rękoraj, Gołygów) pokryte są osadami deluwialnymi, które utrudniają budownictwo. Niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie związane są także z występowaniem piasków eolicznych i wydm (na zachód i północny-zachód od Tuszyna, w rejonie Szynzyc i Gołygowa). Obszary zniekształcone w wyniku działalności gospodarczej człowieka: grunty antropogeniczne, składowiska odpadów oraz bardzo liczne na tym terenie wyrobiska (koło Pałczewa, Wardzynia, Kruszowa, Górek Dużych i Szczukwina) są nieprzydatne dla budownictwa. W okolicach Górek Dużych i Szczukwina oraz Kalinka i Romanowa stwierdzono występowanie zjawisk glacitektonicznych w osadach przypowierzchniowych (Turkowska, Wieczorkowska, 1994). Na terenach takich wymagane jest sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej poprzedzającej wykonanie projektu budowlanego.

## **XI. Ochrona przyrody i krajobrazu**

Według podziału geobotanicznego Polski W. Szafera (1972) obszar arkusza Tuszyn leży w Okręgu Łódzko-Piotrkowskim stanowiącym środkową część Krainy Północnych Wysoczyn Brzeźnych. Na linii Aleksandrów-Zgierz-Brzeziny-Skierniewice (na północ od omawianego obszaru) przebiega północna granica występowania buka, jodły i świerka.

Opisywany obszar jest słabo zalesiony. Lasy zajmują kilkanaście procent powierzchni omawianego arkusza. Przeważają tu lasy mieszane, z dużym udziałem drzewostanu młodego. Wśród gatunków drzew zdecydowanie dominuje sosna; występuje tu ponadto olcha i grab, a śladowo dąb, świerk i buk. Ponad połowa lasów występujących w okolicach Tuszyna została zaliczona do ochronnych. Największe kompleksy lasów ochronnych porastają dolinę górnej Wolbórki. Są to wodoochronne lasy rozciągające się na północ od Żeromina i w okolicy Tuszyna. Lasy koło Tuszyna pełnią również funkcję ochronną ze względu na zachowane w ich obrębie cenne fragmenty rodzimej przyrody (dwa rezerваты) oraz ze względu na położenie

w strefie do 10 km od granic aglomeracji łódzkiej. W rejonie wsi Szczukwin Piaskowy-Dziwle występuje duży kompleks lasów gleboochronnych.

Na omawianym obszarze dominują (80-90 %) gleby typu bielcowego wykształcone na glinach, piaskach i żwirach. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują na stosunkowo niewielkich obszarach w dolinie Wolbórki oraz jej lewobrzeżnych dopływów, a także w dolinie Moszczanki. Większe kompleksy gleb chronionych klas bonitacyjnych I – IVa, koncentrują się w południowo-wschodniej i wschodniej części badanego obszaru oraz na południe od Tuszyna.

Na obszarze objętym arkuszem planowane jest objęcie ochroną cennych pod względem przyrodniczym obszarów i utworzenie Dłutowsko-Tuszyńsko-Koluszkowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Obejmie on swoim zasięgiem doliny rzek Miazgi i Wolbórki, kompleks dużych wydm i las ochronny na zachód i północny-zachód od Tuszyna oraz północną część „pagórków szczukwińskich”.

W obrębie lasu ochronnego (na północny-zachód od Tuszyna) utworzono w 1959 r. dwa leśne rezerваты przyrody (Tabela 7). Rezerwat „Wolbórka” nazwę zawdzięcza rzece Wolbórce, której źródła i liczne rozgałęzienia znajdują się na jego terenie. Jest to fragment naturalnego olsu i łągu. Rezerwat „Molenda” (w granicach arkusza tylko niewielka część) to fragment pierwotnego lasu mieszanego (grąd typowy), gdzie jodła, buk i świerk występują w pobliżu północnej granicy swojego zasięgu.

Na omawianym obszarze ochroną pomnikową objęte są pojedyncze drzewa bądź ich niewielkie skupiska. Są to głównie lipy drobnolistne i dęby szypułkowe rzadziej topole kanadyjskie i sosny wejmutki oraz pojedyncze egzemplarze klonu pospolitego, gruszy polnej i jesionu. Zdecydowana większość drzew pomnikowych rośnie w parkach podworskich - największe ich skupiska są w parku w Kruszowie, Żerominie i Grabinie Woli. Parki podworskie – a jest ich na omawianym obszarze dwanaście – objęte zostały ochroną konserwatorską. W 2003 roku Rada Gminy Moszczenica ustanowiła użytek ekologiczny, obejmujący fragment koryta rzeki Moszczanka.

Tabela 7

#### 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	<b>R</b>	Leśnictwo Molenda	Tuszyn	1959	<b>L</b> – „Molenda”

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			powiat		
1	2	3	4	5	6
			łódzki wschodni		(11,0 – w obrębie arkusza) (143,0 – cały obszar)
2	<b>R</b>	Leśnictwo Molenda	Tuszyn łódzki wschodni	1959	<b>L</b> – „Wolbórka” (37,68)
3	<b>P</b>	Pałczew 31	Brójce łódzki wschodni	1990	<b>Pż</b> – lipa drobnolistna
4	<b>P</b>	Pałczew 22	Brójce łódzki wschodni	1990	<b>Pż</b> – lipa drobnolistna
5	<b>P</b>	Wardzyń Nowy 49	Brójce łódzki wschodni	1990	<b>Pż</b> – polna grusza
6	<b>P</b>	Kurowice (koło kościoła)	Brójce łódzki wschodni	1990	<b>Pż</b> – lipa drobnolistna
7	<b>P</b>	Kotliny 42 (koło młyna)	Brójce łódzki wschodni	1990	<b>Pż</b> – klon pospolity
8	<b>P</b>	Żeromin (park podworski)	Tuszyn łódzki wschodni	1987	<b>Pż</b> – 3 dęby szypułkowe i 2 topole kanadyjskie
9	<b>P</b>	Leśnictwo Żeromin	Tuszyn łódzki wschodni	1996	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy
10	<b>P</b>	Kruszów (park podworski)	Tuszyn łódzki wschodni	1987	<b>Pż</b> – 4 dęby szypułkowe, 3 lipy drobnolistne, jesion wyniosły, lipa drobnolistna o czterech pniach
11	<b>P</b>	Grabina-Wola (park podworski)	Czarnocin piotrkowski	1987	<b>Pż</b> – 2 jesiony, lipa drobnolistna, dąb szypułkowy
12	<b>P</b>	Szynczyce (park podworski)	Czarnocin piotrkowski	1987	<b>Pż</b> – 2 sosny wejmutki, lipa drobnolistna
13	<b>P</b>	Srock	Moszczenica piotrkowski	1998	<b>Pż</b> – 5 dębów szypułkowych, 6 jesionów wyniosłych, klon pospolity, 12 lip szerokolistnych
14	<b>P</b>	Kielczówka (park podworski)	Moszczenica piotrkowski	1987	<b>Pż</b> - 2 lipy drobnolistne
15	<b>P</b>	Dziwle (park podworski)	Grabica piotrkowski	1987	<b>Pż</b> - 2 lipy drobnolistne, dąb szypułkowy
16	<b>U</b>	Powężyny	Moszczenica piotrkowski	2003	„Moszczanka” koryto rzeki Moszczanki (b.d.)

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

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej,

rodzaj rezerwatu: **L** – leśny

b.d. – brak danych

Położenie omawianego obszaru na tle map systemów ECONET i CORINE przedstawiono na figurze 5. Na terenie objętym arkuszem Tuszyn nie ma elementów sieci ekologicznych ECONET i CORINE. Najbliższe tego typu obszary (korytarze ekologiczne i ostoje zwierząt) znajdują się w odległości około 15 km na wschód (na terenie Puszczy Pilickiej) (Dyduch-Falniowska i in., 1999; Liro, 1998).

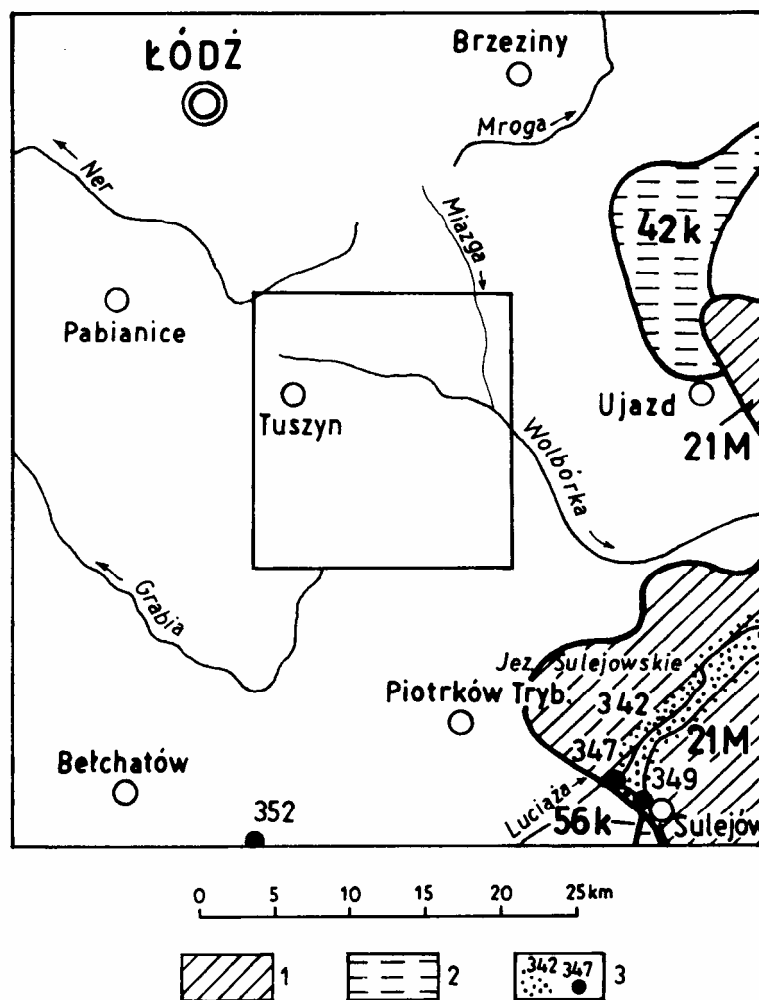


Fig. 5 Położenie arkusza Tuszyn na tle mapy systemów ECONET (Liro red., 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska in., 1999)

#### System ECONET

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

#### System CORINE

3. Ostoje przyrodnicze o znaczeniu europejskim, ich numer i nazwa:
  - obszarowe: 342 – Zbiornik Sulejowski i okoliczne lasy;
  - punktowe: 347 – Rzeka Luciaża; 349 – Sulejów; 352 – Borowa

## XII. Zabytki kultury

Obszar objęty arkuszem Tuszyn jest stosunkowo ubogi w zabytki kultury. Dotychczas do rejestru zabytków wpisano tutaj cztery obiekty architektury świeckiej i sześć sakralnej.

Ponadto zewidencjonowano kilkadziesiąt interesujących obiektów, które w przyszłości mogą być wpisane do rejestru zabytków (Zabytki..., 1987).

Największym skupiskiem ludności i jednocześnie jedynym miastem na omawianym obszarze jest Tuszyn. Pierwsza wzmianka o mieście pochodzi z 1223 roku. Prawa miejskie Tuszyn miał w latach 1416 – 1870 i od 1924 r. do dzisiaj. Jest to ośrodek rzemieślniczy i handlowo-usługowy. Z tym miastem związane jest dzieciństwo Władysława Reymonta. Pomimo, że w Tuszynie nie ma zabytków objętych ochroną konserwatorską, znajduje się tutaj interesujący zespół kościoła p. w. św. Witalisa, zbudowany w latach 1860-1862 (wyposażenie barokowe z XVII i XVIII w). Zachodnia część miasta – dzielnica Tuszyn Las – ma zabudowę willową z XIX w.

W południowej części wsi Kruszów znajduje się dobrze zachowany zespół podworski obejmujący: zabytkowy drewniany dwór z końca XVIII w., cztery budynki gospodarcze z pocz. XIX w. oraz park z połowy XVIII w. W pobliżu znajdują się zbudowane na początku XIX w: wieża ciśnień i młyn parowy. W północnej części Kruszowa jest cegielnia zbudowana na początku XIX w., w której do dzisiaj produkuje się cegłę.

W pobliskim Żerominie (wieś przy szosie Tuszyn-Będków) ochroną konserwatorską objęty jest zespół dworski z połowy XIX w. obejmujący murowany dwór oraz 10 budynków gospodarczych i park podworski z początku XX w.

Do obiektów prawnie chronionych zalicza się także dwór z połowy XIX w. w Górkach Małych (na południowo-zachód od Tuszyna) wraz z pozostałością parku z początków XX w.

We wsi Srock (pierwsza wzmianka z 1370 r.), przy rynku stoi ufundowany w 1766 r. przez S. Małachowskiego kościół. Przebudowany gruntownie w 1909 r. zachował wyposażenie z XV-XVII w. Obok kościoła znajduje się zabytkowa kaplica św. Mikołaja (z 1627 r.), a w jej wnętrzu obrazy z XVII w. i płyty nagrobne z XV i XIX w.

W Dziwłach (gmina Grabica) ochroną konserwatorską objęty jest murowany spichlerz z połowy XIX w. Spichlerz oraz ruiny XIX-wiecznego dworu położone są w parku z początku XX w.

W południowo-wschodniej części omawianego obszaru nad rzeką Moszczanką leży wieś Moszczenica. Znajduje się tutaj zabytkowy późnobarokowy kościół z 1769 r. fundacji S. Małachowskiego oraz zabytkowa dzwonnica z przełomu XVIII/XIX wieku, a także pochodzące z początku XX w. zakrystia, kruchta i plebania. Na prawym brzegu Moszczanki znajduje się podworski park krajobrazowy z końca XIX w.

W granicach arkusza mieści się zachodnia część położonej nad Wolbórką wsi Będków. Wieś po raz pierwszy była wymieniona w dokumentach w 1232 r. W latach 1453-1870 Będków posiadał prawa miejskie. Z tego okresu zachował się układ przestrzenny miasta (zwarta zabudowa z dwoma rynkami). Najcenniejszym zabytkiem jest gotycki kościół jednonawowy z 1462 r. (jeden z nielicznych tego typu w Polsce środkowej) przebudowany w XVIII w. Na jego wschodniej ścianie znajduje się pochodząca z 1462 r. płyta fundacyjna rodu Spinków – dawnych właścicieli Będkowa. Obok kościoła stoi zabytkowa ośmioboczna dzwonnica z 1783 r. W Będkowie do szkoły uczęszczał Władysław Reymont.

W północnej części obszaru leży wieś Kurowice. Znajduje się tam zabytkowy kościół (początek XX w.), którego wyposażenie pochodzi z dawnego kościoła z 1621 r. Po przeciwnej stronie szosy na cmentarzu jest mogiła polskich żołnierzy z września 1939 r.

Spośród zewidencjonowanych obiektów atechnicznych najciekawsze są dwa młyny wodne (z początku XX w) nad rzeką Miazgą w Prażce i Kotlinach, a we wsi Czarnocin i Baby budynki stacji kolei Warszawsko-Wiedeńskiej z około 1850 r. W pobliżu stacji PKP Czarnocin na głazie narzutowym znajduje się tablica pamiątkowa poświęcona oddziałowi szturmowemu Szarych Szeregów, który pod dowództwem T. Zawadzkiego „Zośki” (bohater „Kamieni na szaniec”) w 1943 r. wysadził most kolejowy na Wolbórcę.

Ponadto w Szynczycach, Remiszewicach, Raciborowicach, Kielczówce i Grabinej Woli znajdują się obiekty parkowo-dworskie nie objęte dotychczas ochroną konserwatorską.

### **XIII.Podsumowanie**

Obszar objęty opracowaniem leży w środkowej części Wzniesień Południowomazowieckich w środkowej części województwa łódzkiego. Największym skupiskiem ludności jest miasto Tuszyn położone przy trasie szybkiego ruchu Łódź-Piotrków Trybunalski. Jest to region typowo rolniczy ze słabo rozwiniętym przemysłem reprezentowanym przez kilka niewielkich zakładów o znaczeniu lokalnym.

Na omawianym obszarze udokumentowano 34 złoża, w tym: 2 złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej, 1 złoża surowców ilastych do produkcji kruszywa lekkiego (glinoporytu), 12 złóż piasków i żwirów, oraz 19 złóż piasków. Ze względu na wyeksploatowanie kopaliny 11 złóż kruszywa naturalnego zostało w ostatnich latach wykreślonych z „Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce”. Wszystkie złoża zaliczono do klasy 4 – złóż powszechnie występujących, licznie występujących i łatwo dostępnych. Z punktu widzenia ochrony środowiska zdecydowana większość może być zagospodarowana bez większych ograniczeń (złoża małokonfliktowe – klasa A). Sześć złóż zaliczono do konfliktowych (klasa

B) ze względu na położenie w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowań oraz z powodu ochrony gleb wysokich klas bonitacyjnych.

Kruszywo naturalne eksploatowane jest w 21 kopalniach. We wszystkich wydobycie odbywa się w oparciu o aktualną koncesję. Eksploatacja złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej została zaniechana. Na omawianym terenie istnieje 1 zakład przeróbczy. Jest to cegielnia w Kruszowie pracująca na surowcu sprowadzanym z Bełchatowa. W trakcie zwiadu geologicznego na obszarze objętym arkuszem Tuszyn zlokalizowano około 40 punktów eksploatacji kruszywa naturalnego bez koncesji (na „dziko”). Wydobycie prowadzone było w niewielkich ilościach, na potrzeby okolicznych mieszkańców. Tylko nieliczne z wyrobisk są zrekultywowane – większość służy jako niekontrolowane wysypiska śmieci. W kilku większych nieczynnych wyrobiskach urządzono składowiska odpadów komunalnych i przemysłowych (m. in. Wardzyń, Pałczew, Kruszów).

Wyznaczono 1 prognostyczny i 24 perspektywiczne obszary, na których możliwe jest udokumentowanie złóż piasków i piasków ze żwirem. Zasoby oszacowano w kategorii D<sub>1</sub>. Najbardziej perspektywiczne na tym terenie okazały się moreny martwego lodu (w rejonie Czarnocina i Szczukwina) oraz sandry koło Łaznowskiej Woli, Podolina i Wodzinka).

Omawiany teren położony jest w obszarze wododziałowym dorzecza Odry i Wisły. Główną rzeką jest Wolbórka (dopływ Pilicy) wraz z dopływami Miazgą i Moszczanką. W 2001 roku badaniami jakości wód objęto rzeki Miazga i Moszczanka (Raport..., 2002). Wody obydwu rzek zaliczono do pozaklasowych.

Obszary preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów mają na terenie arkusza Tuszyn znaczny udział.

W rejonach tych od powierzchni terenu występują słaboprzepuszczalne gliny zwałowe zlodowacenia Warty, które mogą stanowić podłoże dla bezpośredniego składowania wyłącznie jednak odpadów obojętnych. W przypadku potrzeby lokalizowania na tych obszarach składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (w tym komunalne) konieczne będzie wykonanie uzupełniających, sztucznie układanych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

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

Okolice Tuszyna należą do słabo zalesionych. Przeważają tu lasy mieszane o stosunkowo młodym drzewostanie. Ze względu na ochronę wód, gleb i bliskość aglomeracji łódzkiej,

większość lasów zaliczona została do ochronnych. W największym kompleksie lasów ochronnych na północ od Tuszyna istnieją dwa leśne rezerwy. Bardzo niepokojącym zjawiskiem jest odbywająca się w obrębie pagórków szczukwińskich i doliny Wolbórki (okolice Górek Dużych, Górek Małych i Szczukwina) intensywna eksploatacja kruszywa naturalnego. Pagórki morenowe i kemowe znikają jako element krajobrazu, stając się często miejscami nielegalnego składowania odpadów. Wskazane byłoby zrekultywowanie nieczynnych wyrobisk oraz urządzenie wysypisk śmieci dla mieszkańców.

Omawiany teren jest dość ubogi w pomniki przyrody i zabytki kultury. Pomniki przyrody ożywionej to głównie pojedyncze drzewa pomnikowe rosnące w parkach dworskich. Do rejestru zabytków wpisano tylko cztery obiekty architektury świeckiej (głównie dwory) i sześć sakralnej (kościóły i dzwonnice). Należy dążyć, by ochroną konserwatorską objęto więcej spośród zewidencjonowanych ciekawych obiektów.

Podstawowym zaleceniem dla planowania przestrzennego gmin wchodzących w obręb arkusza Tuszyn jest rozwój gospodarczy oparty na rolnictwie (dobre gleby). W gminie Tuszyn wzdłuż trasy szybkiego ruchu Łódź-Piotrków Trybunalski, w oparciu o istniejące targowiska w Rzgowie, Tuszynie i Kruszowie, wskazany byłby dalszy rozwój strefy handlowo-usługowej. Bazą surowcową do budowy dróg, parkingów i obiektów budowlanych będą udokumentowane bądź możliwe do udokumentowania złoża kruszywa.

Walory przyrodnicze i krajobrazowe doliny Wolbórki (czyste wody, duże kompleksy lasów itp.) należy wykorzystać w celu rozwoju bazy turystyczno-wypoczynkowej dla Tuszyna i aglomeracji łódzkiej. W tym celu należy zagospodarować zbiorniki retencyjne: Tuszyn-Młynek i Folwark-Kotliny.

Rozwój bazy turystycznej, jak też handlu i usług musi odbywać się w zgodzie z wymogami ochrony środowiska. Konieczne jest uporządkowanie gospodarki ściekami i odpadami w celu zachowania czystych wód podziemnych. Eksploatacja kruszywa powinna odbywać się z poszanowaniem przyrody i krajobrazu. Szczególnie ważne jest bieżące rekultywowanie wyeksploatowanych wyrobisk.

Przebieg planowanej autostrady A-1 w okolicach Tuszyna nie koliduje z wymogami ochrony środowiska.

#### **XIV. Literatura**

BANASZKIEWICZ S., 1979 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za kruszywem naturalnym na terenie woj. skierniewickiego, piotrkowskiego i sieradzkiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- BIERKOWSKA M., BŁASZCZYK J., 1988 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:200 000 arkusz Łódź. Inst. Geol. Warszawa.
- BIERKOWSKA M., BŁASZCZYK J., 1989 – Objąsnienia do mapy hydrogeologicznej Polski 1:200 000 arkusz Łódź. Inst. Geol. Warszawa.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A., KAŹMIERCZAKOWA R., MAKOMASKA-JUCHIEWICZ M., PERZANOWSKA-SUCHARSKA J., ZAJĄC K., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. Corine. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków.
- GÓRAJEK K., 1997a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoža kruszywa naturalnego (piasku) „Łaznowska Wola III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GÓRAJEK K., 1997b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoža kruszywa naturalnego (piasku) „Łaznowska Wola IV”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GÓRAJEK K., 2002 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoža kruszywa naturalnego (piasku) „Łaznowska Wola VII”. 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.
- IWANICKI K., 1989 – Karta rejestracyjna ukopu mas ziemnych dla budownictwa drogowego „Budy Szynczykie”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KALUŹA E., LICHWIEROWICZ I., 1989 – Inwentaryzacja złož surowców mineralnych wyrobisk i składowisk odpadów, w systemie INGSURMIN gm. Brójce, woj. łódzkie. Arch. Geol. Łódzkiego Urzędu Woj. Piotrków Trybunalski.
- KAPERA H., NOWAK W. T., POREBA E., 1994 – Weryfikacja zasobów złož surowców pospolitych woj. piotrkowskiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KĘDZIERSKA I., 1979 – Sprawozdanie z prac geologicznych dla określenia warunków piaszczysto-żwirowych na terenie woj. łódzkiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KĘDZIERSKA I., 1982 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złožami kruszywa naturalnego żwiru i pospółki w gminie Tuszyn (rejony: Tuszyn, Dylew, Kol. Górki Małe). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- KĘDZIERSKA I., MIROWSKA I., 1983 – Sprawozdanie z prac geologicznych wykonanych dla opracowania karty rejestracyjnej złoża piasków budowlanych „Tuszyn”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KĘDZIERSKA I., MIROWSKA I., LICHWIEROWICZ T., 1979 – Surowce użyteczne gminy Będków woj. piotrkowskie i możliwości ich wykorzystania. Arch. Geol. Łódzkiego Urzędu Woj. Piotrków Trybunalski.
- KĘDZIERSKA I., OSENDOWSKA E., 1982 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego żwiru i pospółki w gminie Tuszyn. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KLATKOWA H., 1980 – Mapa geologiczna Polski 1:200 000, ark. Łódź, wydanie A. Mapa podstawowa w skali 1:50 000 arkusz Tuszyn. Inst. Geol. Warszawa.
- KLATKOWA H., PIWOCKI M., 1981 – Objasnienia do mapy geologicznej Polski 1:200 000 arkusz Łódź. 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 złożem kruszywa naturalnego w powiecie Piotrków Trybunalski, rejon Gajkowice, Srocko, Raciborowice. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KOZOŁUP L., 1990 – Sprawozdanie z przeprowadzonych prac geologiczno-rozpoznawczych za złożem kruszywa naturalnego (pospółki i piasku) „Szczukwin Piaskowy” dla potrzeb drogowych. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LICHWIEROWICZ I., 1987a – Aktualizacja inwentaryzacji surowców użytecznych gminy Grabica, woj. piotrkowskie (stan na dzień 30.04.1987 r.). Arch. Geol. Łódzkiego Urzędu Woj. Piotrków Trybunalski
- LICHWIEROWICZ I., 1987b – Aktualizacja inwentaryzacji surowców użytecznych gminy Moszczenica, woj. piotrkowskie, stan na dzień 12.06.1987 r. Arch. Geol. Łódzkiego Urzędu Woj. Piotrków Trybunalski
- LICHWIEROWICZ T., 1993 – Opinia o występowaniu kruszywa naturalnego dla celów drogowych gm. Grabica. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- LICHWIEROWICZ T., 2000a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego – piasku „Górki Małe Kolonia”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LICHWIEROWICZ T., 2000b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego – piasku „Pałczew-Zawał I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIRO A red., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej. ECONET-Polska. Wyd. Fundacja IUCN Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1998 – Atlas geochemiczny aglomeracji łódzkiej. Część I. 1:100 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MAPA GŁÓWNYCH zbiorników wód podziemnych w skali 1:500 000, PIG 2003 r.
- MATERIAŁY archiwalne zgromadzone w bazie danych Banku HYDRO i CAG PIG.
- MIKINKA H., 1971 – Dokumentacja geologiczna złoża glin zwałowych do produkcji glinoporytu „Kruszów” w kategorii C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1992b – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) dla budownictwa „Szczukwin Piaskowy”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1993a – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej (gliny zwałowej) „Baby” do produkcji cegły pełnej budowlanej. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1993b – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) dla budownictwa „Jutroszew”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1994a – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) dla budownictwa „Górki Duże”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1994b – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Górki Duże I” dla budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- MIKINKA H., 1994c – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) dla budownictwa „Szcukwin – Górki Duże””. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1995a – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) dla budownictwa i drogownictwa „Górki Duże II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1995b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) dla potrzeb budownictwa i drogownictwa „Łaznowska Wola II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1995c – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Wodzin Prywatny”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1996a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla budownictwa „Górki Duże IV”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1996b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla budownictwa i drogownictwa „Garbów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1996c – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla drogownictwa i budownictwa „Wodzin Prywatny I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1996d – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Górki Duże III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Górki Duże V”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 2000a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Głuchów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 2000b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Łaznowska Wola V”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- MIKINKA H., 2001a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Górki Duże VII”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 2001b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Łaznowska Wola VI”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 2001c – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Wola Kutowa”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA H., 2001d – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Tychów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA N., 1966 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej dla cegielni „Kruszów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKINKA N., 2002 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Łaznowska Wola II” w kategorii C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIZIOŁEK E., IWANICKI K., 1985 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla budownictwa ogólnego „Podolin”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MOSZCZYŃSKA J., 1985 – Hydrologia dorzecza Wolbórki. Acta Geogr. Lodz. nr 46.
- MOSZCZYŃSKA-KALUŻA E., 1995 – Weryfikacja złóż kopalin pospolitych występujących na obszarze woj. łódzkiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- OSENDOWSKA E., 1985 – Projekt prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego (pospółki) przydatnego dla celów drogownictwa występujących w promieniu 25 km od miejscowości Stryków-Nowosolna-Andrespol-Gołygów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- OSENDOWSKA E., 1989 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych, wyrobisk i składowisk odpadów w systemie Ingsurmin – gmina Rzgów, woj. łódzkie. Arch. Geol. Łódzkiego Urzędu Woj. Piotrków Trybunalski.
- OSENDOWSKA E., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego – piasku „Garbów I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- OSENDOWSKA E., 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Górki Duże VI”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- OSENDOWSKA E., WŁODARCZYK M., 1986 – Aktualizacja inwentaryzacji surowców użytecznych gminy Rokiciny. Arch. Geol. Łódzkiego Urzędu Woj. Piotrków Trybunalski
- 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. Fa-lenty.
- PARCHIMOWICZ H., 1983 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego (pospółki) w okolicy miejscowości Gołygów, Wodziniek (gm. Tuszyn) oraz Rusociny, Boryszew (gm. Grabica). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PARCHIMOWICZ H., GÓRAJEK K., 1984 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego (piasków ze żwirami) w Kol. Górki Małe (rejon IX). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PIĘKOŚ K., 1963 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Niedas-Szczukwin”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- PIWOCKI M., 1980 – Mapa geologiczna Polski 1:200 000 wydanie B, arkusz Łódź. Inst. Geol. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2002 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2001 r. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2001 roku, 2002 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi, Biblioteka Monitoringu Środowiska. Łódź.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- RÜHLE E. (red.), 1986 – Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Inst. Geol., Warszawa.
- RYCZEK J., 1965 – Sprawozdanie z robót geol.-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym przeprowadzonych na terenie woj. łódzkiego. Rejon Kalinko-Romanów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- RYCZEK J., 1967 – Sprawozdanie z przeprowadzonych prac związanych ze złożami kruszywa naturalnego w rejonie miejscowości: Majdany, Grabica, Ostrów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RYCZEK J., 1981 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) dla celów drogowych „Szczukwin-Górki Małe”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RYPUSZYŃSKA S., 1963 – Karta zwiadu dla przeprowadzenia geologicznych prac zwiadowczych na złożu pospółki rejon „Pagóry Romanowskie”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RYPUSZYŃSKA S., 1972 – Dokumentacja geologiczna wyników wierceń poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego (pospółki) w rejonie miejscowości Lutosławice Szlacheckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SOLCZAK E., 1981 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>2</sub> + C<sub>1</sub> z rozpoznaniem jakości kopaliny w kategorii B złoża kruszywa naturalnego „Czarnocin”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SZADKOWSKA M., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Tuszyn, z Objasneniami. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SZAFER W., 1972 – Szata roślinna Polski. PWN Warszawa.
- TRZECIAK S., 1990 – Karta rejestracyjna ukopu mas ziemnych dla budownictwa drogowego „Wodzinek”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- TURKOWSKA K., WIECZORKOWSKA J., 1994 – Objasnenia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Tuszyn (665). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- TURKOWSKA K., WIECZORKOWSKA J., 1999 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Tuszyn (665). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ZABYTKI architektury i budownictwa w Polsce. 30, 1987 – Województwo piotrkowskie. Zabytki architektury i Budownictwa Polski, Warszawa.
- ZBIORNIKI retencyjne dla potrzeb małej retencji na obszarze woj. piotrkowskiego., 1996b – Arch. IMGW Oddział Kraków, Zakład Systemów Wodnospodarczych