

# PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

**1:50 000**

**Arkusz LWÓWEK (468)**



Warszawa 2005 r.

Autorzy: Aleksandra Dusza\*, Izabela Bojakowska\*, Anna Pasieczna\*, Katarzyna Sobik\*, Adam Szelaĝ\*,  
Hanna Tomassi-Morawiec\*

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*

Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk\*

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska\*

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2005

## Spis treści

I.	Wstęp - <i>A. Szelaq</i> .....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>A. Szelaq</i> .....	5
III.	Budowa geologiczna - <i>A. Szelaq</i> .....	7
IV.	Złóża kopalin - <i>A. Szelaq</i> .....	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>A. Szelaq</i> .....	16
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>A. Szelaq</i> .....	18
VII.	Warunki wodne - <i>A. Szelaq</i> .....	20
	1. Wody powierzchniowe.....	20
	2. Wody podziemne.....	21
VIII.	Geochemia środowiska .....	24
	1. Gleby - <i>A. Dusza, A. Pasieczna</i> .....	24
	2. Osady wodne - <i>I. Bojakowska</i> .....	26
	3. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>H. Tomassi-Morawiec</i> .....	28
IX.	Składowanie odpadów - <i>K. Sobik</i> .....	30
X.	Warunki podłoża budowlanego - <i>A. Szelaq</i> .....	38
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>A. Szelaq</i> .....	40
XII.	Zabytki kultury - <i>A. Szelaq</i> .....	46
XIII.	Podsumowanie - <i>A. Szelaq</i> .....	47
XIV.	Literatura .....	48

## I. Wstęp

Arkusze Lwówek Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 został opracowany w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie. Mapę wykonano zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, (Instrukcja..., 2005) oraz niepublikowanym aneksem do Instrukcji, dotyczącym wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”.

Przy opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Lwówek Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 wykonanym w Katowickim Przedsiębiorstwie Geologicznym w 2000 r. (Uchnast, 2000). Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942.

Mapa geośrodowiskowa Polski jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geochemii środowiska, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Przeznaczona jest ona głównie do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe mogą stanowić pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Mapa może też być przydatna w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz w edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

W opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne pochodzące z: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Poznaniu, Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Dyrekcji Wielkopolskich Parków Krajobrazowych oraz urzędów powiatowych i gminnych.

Dane archiwalne zostały zweryfikowane w czasie prac terenowych. Klasyfikację sozologiczną złóż uzgodniono z Geologiem Wojewódzkim w Poznaniu.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych dla komputerowej bazy danych o złożach.

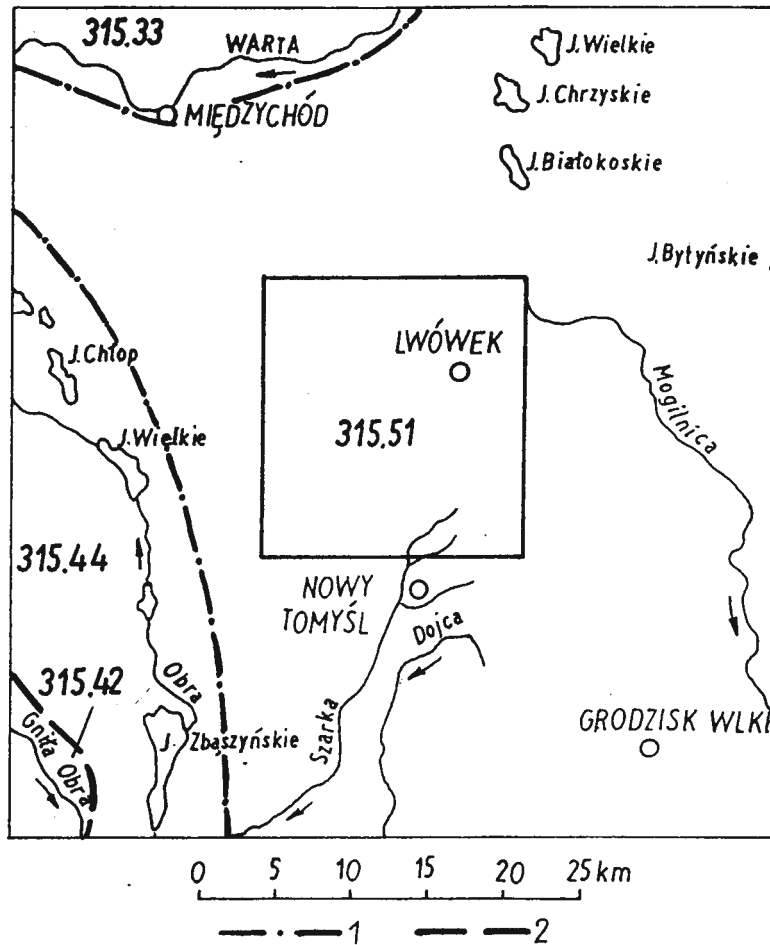
## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Lwówek rozciąga się między 16°00' a 16° 15' długości geograficznej wschodniej oraz 52°20' a 52°30' szerokości geograficznej północnej.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym obszar arkusza położony jest w mezoregionie Pojezierza Poznańskiego, które wchodzi w skład makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego (Wielkopolsko-Kujawskiego) (Kondracki, 2000). Jest to duża obszarowo wysoczyzna otoczona dookoła dolinami o dość urozmaiconej rzeźbie. Ze względu na jej genetyczne zróżnicowanie, wyróżnia się w jej obrębie kilka mikroregionów. W granicach niniejszego arkusza jest to Równina Nowotomska (zachodnia i centralna część) będąca sandrem fazy poznańskiej zlodowacenia Wisły. Nachylona jest w kierunku południowo-zachodnim. W dolinie Czarnej Wody, w okolicy przysiółka Krzyżkówka, znajduje się najniższy położony teren na całym omawianym obszarze: 78,3 m n.p.m. Na powierzchni równiny znajdują się liczne wydmy. Wschodnią część arkusza tworzy Wał Lwówecko-Rakoniewiecki, który jest reliktem starszych zlodowaceń. W krajobrazie zaznacza się on jako płaska, zorientowana południkowo wysoczyzna, z licznymi kemami i wydmami. W granicach arkusza jej wysokość przekracza 100 m n.p.m., osiągając w pobliżu Chmielinka wysokość 137 m n.p.m. Liczne są zagłębienia bezodpływowe powstałe w wyniku późniejszego wytapiania się brył martwego lodu, często wypełnione utworami organicznymi.

Obszar arkusza Lwówek znajduje się w Środkowowielkopolskim regionie klimatycznym. Jest to obszar klimatu umiarkowanego, przejściowego pomiędzy oceanicznym a kontynentalnym (Woś, 1996). Przeważają cechy morskie. Pogodę i klimat kształtują głównie masy powietrza napływające z zachodu. Na tle innych regionów Polski wyróżnia się on częstszym (około 60) występowaniem dni z pogodą bardzo ciepłą (15,1-25° C). Charakteryzuje się on ponadto małymi rocznymi amplitudami temperatur powietrza, wczesną wiosną, długim latem oraz łagodną i krótką zimą. Jest to klimat umiarkowanie ciepły. Średnia roczna temperatura powietrza kształtuje się na poziomie 7,8-8,5° C. Najzimniejszym miesiącem jest styczeń (-1,2 do -1,5° C), a najcieplejszym lipiec (+17,8 do + 18,5° C). Opady atmosferyczne są niskie, osiągając 500-550 mm/rok, a pokrywa śnieżna zalega około 50 dni w roku (Paszyński, Niedźwiedź, 1999).

Około 30 % obszaru arkusza pokrywają lasy. Panującymi są gatunki iglaste, głównie sosna. Jako gatunki domieszkowe występują głównie: dąb, buk, grab, olsza, brzoza. Większe, zwarte kompleksy leśne występują w zachodniej i południowo-zachodniej części obszaru. Na pozostałym obszarze lesistość jest niewielka.



**Fig. 1. Położenie arkusza Lwówek na tle jednostek fizycznogeograficznych wg. J. Kondrackiego (2000)**

1 – granica makroregionu, 2 - granica mezoregionu

Mezoregion Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej: 315.33 – Kotlina Gorzowska; mezoregion Pojezierza Lubuskiego: 315.42 - Pojezierze Łagowskie, 315.44 – Bruzda Zbąszyńska; mezoregion Pojezierza Wielkopolskiego: 315.51 – Pojezierze Poznańskie

Gleby pokrywające obszar arkusza zaliczają się generalnie do średniej i dobrej klasy jakości. Przeważają gleby brunatne wytworzone ze: żwirów, piasków i glin zwałowych. Największe skupienia gleb chronionych (klasy I-IVa) występują we wschodniej części arkusza w rejonie: Lwówka, Chmielinka, Władysławowa.

Pod względem administracyjnym arkusz Lwówek położony jest w zachodniej części województwa wielkopolskiego w trzech powiatach: nowotomyskim, międzychodzkiem i szamotulskim. Powiat Nowy Tomyśl obejmuje gminy: Lwówek, Nowy Tomyśl, Miedzichowo, Kuślin, Zbąszyń oraz miasto Lwówek. Do powiatu międzychodzkiego należy gmina Międzychód, a gmina Pniewy do powiatu Szamotuły. Największą miejscowością na tym terenie, a zarazem jedynym miastem jest Lwówek, liczący około 3000 mieszkańców (Łęcki, 2004). Pełni on lokalne funkcje administracyjno-handlowo-usługowe i kulturalne. Większymi miejscowościami będącymi siedzibami gmin są: Bolewice, Wytomyśl, Chmielinko.

Na omawianym terenie nie ma dużych i uciążliwych dla środowiska zakładów przemysłowych. Rozwija się za to dobrze drobny przemysł metalowy (produkcja maszyn i części rolniczych), przetwórstwo rolno-spożywcze, a także rzemiosło, handel i usługi. Obszar ma charakter rolniczo-leśny. Grunty rolne zajmują około 60 % powierzchni terenu. Oprócz tradycyjnych upraw (żyto, ziemniaki) bardzo popularna jest uprawa szparagów. Pełne uroków obszary leśne przyciągają coraz więcej turystów, a usługi związane z szeroko pojętą turystyką i rekreacją rozwijają się coraz dynamiczniej.

Dobrze rozwinięta jest tutaj sieć dróg. Centralnym punktem komunikacyjnym jest Lwówek, skąd promieniście rozchodzą się drogi we wszystkich kierunkach. Przebiega tędy droga międzynarodowa nr 2 z Warszawy przez Poznań do Berlina. W południowej części obszaru arkusza budowana jest autostrada A2. Jej fragment od węzła Nowy Tomyśl w kierunku Poznania jest już oddany do eksploatacji. Istotną rolę w ruchu lokalnym odgrywają drogi łączące Lwówek z: Opalenicą, Nowym Tomyślem i Zębówem, a także droga biegnąca z Pakosławia przez Brody do Dusznik.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną arkusza Lwówek przedstawiono na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Poznań (Mojski, 1980; Ciuk, 1989) oraz Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Lwówek (Kinas, Sydow, 2004 a,b). Omawiany obszar położony jest w obrębie północnej, brzeżnej części monokliny przedsudeckiej na granicy z niecką szczecińsko-lódzką (Pożaryski, 1974). Został on ukształtowany w czasie kimeryjskich ruchów tektonicznych w okresie permo-mezozoiku. Dalsza jego przebudowa nastąpiła na przełomie kredy i trzeciorzędu (faza laramijska) oraz oligocenu i miocenu (faza sawska).

Najstarszymi osadami na obszarze arkusza są mułowce karbońskie nawiercone w pobliżu Lwówka na głębokości 2989,5 m. Powyżej nich monoklinalnie zalegają piaskowce czerwonego spągowca oraz osady dolnego permu (sole, anhydryty, dolomity).

Mezozoik reprezentują: margle, mułowce i piaskowce pstrego piaskowca, na których zalegają osady węglanowe wapienia muszlowego oraz mułowce i iłowce górnego triasu. Wyższą pozycję zajmują: piaskowce, iłowce, wapienie i margle zaliczane do jury. Miąższość tych osadów waha się w granicach 475-566 m. Kreda dolna wykształcona jest przez: piaskowce, iły i mułki. Strop mezozoiku tworzą osady kredy górnej w postaci: piasków, margli ilastych i wapieni. Na obszarze całego arkusza Lwówek powierzchnia ta jest speneplenizowana opadając łagodnie na zachód i zalega na głębokości -125 do -147 m n.p.m.

Różnowiekowe osady kredowe na całej powierzchni arkusza pokryte są utworami paleogenu i neogenu o miąższości 155-175 m.. Najstarszymi na tym obszarze są utwory oligocenu: piaski glaukonitowe, mułki, ropy - nawiercone w otworze wiertniczym w Posadowie. Ich miąższość wynosi 43 m.

Na prawie całej powierzchni arkusza, bezpośrednio na osadach kredowych, leżą: piaski, ropy i mułki zaliczane do środkowego miocenu. W rejonie Bolewic osiągają one maksymalną na tym terenie miąższość – 147 m. W profilu osadów miocenijskich stwierdzono występowanie soczew węgla brunatnego o miąższościach sięgających 2 m.

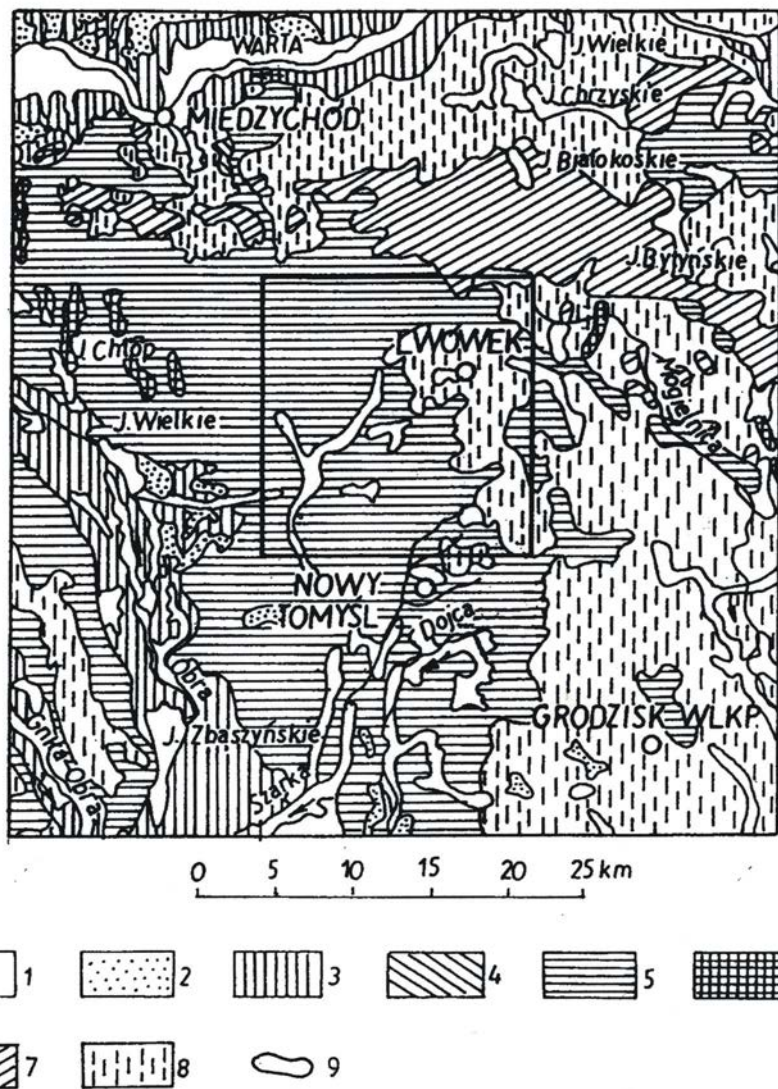
Na stokach kopalnej doliny w rejonie miejscowości: Posadowo, Lwówek, Pawłówki oraz Wąsów i Róża leżą osady górnomiocenijsko-pliocenijskie, wykształcone jako: ropy, piaski, mułki i węgle brunatne. Ich miąższość waha się od 8 m w rejonie Bolewic do 27 m w okolicach Pawłówka.

Na utworach neogennych, na całym obszarze arkusza, zalegają osady plejstocenijsko-holocenijskie związane z trzema cyklami zlodowaceń: południowopolskimi, środkowopolskimi i północnopolskimi. Ich miąższość jest zróżnicowana, waha się od 40 m w Posadowie do ponad 127 m w Chmielinku.

Utwory zlodowaceń południowopolskich, o zróżnicowanej miąższości (od 1 do około 25 m) pokrywają cały obszar arkusza. Budują je dwa poziomy gliny zwałowych rozdzielone piaskami i żwirami wodnolodowcowymi. Drugi kompleks osadów tego zlodowacenia należy do interglacjału wielkiego. Występuje on w formie izolowanych płatów w postaci: piasków i żwirów rzecznych (poziom dolny), oraz piasków i piasków jeziornych (poziom górny) (Fig. 2).

Duże zróżnicowanie miąższości, a także wykształcenia litologicznego charakteryzuje kompleks osadów związany ze zlodowaceniami środkowopolskimi. Starsze – zlodowacenie Odry, reprezentują dwa poziomy piasków i żwirów wodnolodowcowych rozdzielonych glinami zwałowymi, zaś młodsze - zlodowacenie Warty - piaski żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe.

Osady zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenia Wisły) tworzą zwartą pokrywę na całej powierzchni arkusza Lwówek (Kinas, Sydow, 2004). Miąższość ich jest zróżnicowana od około 5 m w części północnej, do około 40 m w strefie budującej Wał Lwówecko-Rakoniewiecki. Najstarszym ogniwem są tutaj piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości 27 m, związane z wodami roztopowymi lodowca.



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

Holocen: 1 - Mady, 2 - Piaski akumulacji eolicznej; Plejstocen: 3 - Piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 - Iły mułki i piaski akumulacji zastoiskowej, 5 - Piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej, 6 - Piaski i żwiry kemów i ozów, 7 - Głazy, żwiry, piaski i gliny zwałowe, 8 - Gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazami, 9 - jezioro

Najstarszymi utworami ukazującymi się na powierzchni są gliny zwałowe fazy leszczyńskiej zlodowaceń północnopolskich. Występują one we wschodniej i środkowej części obszaru tworząc powierzchnię wysoczyzn morenowych. Fazę leszczyńską kończą na tym terenie, występujące tylko lokalnie, piaski i żwiry, budujące wały ozów (w części północno zachodniej) oraz mułki i piaski tworzące pagóry kemowe (na północ od Lwówka). Pozostałą część obszaru pokrywają utwory akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej fazy poznańskiej. W północno wschodniej części arkusza dominują gliny zwałowe, na pozostałym obszarze są to: piaski i żwiry wodnolodowcowe. Ich miąższość osiąga 8 m.

W południowej części arkusza występują piaski eoliczne, które w wydmy w okolicach Glinna osiągają 20 m miąższości.

Holocen, reprezentowany jest głównie przez: torfy i namuły rzeczne, a także piaski rzeczne i piaski stożków napływowych. Wypełniają one dolinę Czarnej Wody oraz liczne zagłębienia na całym obszarze arkusza.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Lwówek znaczenie złożowe mają głównie kruszywa naturalne oraz gaz ziemny i torf. Obecnie znajdują się tutaj: 2 złoża gazu ziemnego, 9 złóż piasku, 1 złożo torfu oraz 1 złożo glin ceramiki budowlanej. Złożo gazu ziemnego „Sątopy”, po wieloletniej eksploatacji, zostało wykreślone z ewidencji zasobów (Tabela 1), (Przeniosło, 2004).

Wszystkie złoża piasku zlokalizowane są na południe od Lwówka, pomiędzy Bolewicami a Chmielinkiem i związane są z utworami polodowcowymi zlodowacenia Wisły. Podstawowe parametry geologiczno-górnice i jakościowe piasków przedstawia tabela 2.

Złożo piasku „Józefowo” udokumentowano w 1998 roku w kategorii C<sub>1</sub> na powierzchni 5,1 ha (Włodarczak, 1998). Kopalinę stanowią plejstocenijskie utwory piaszczyste, głównie piaski drobnoziarniste zapyłone, a lokalnie także utwory piaszczysto-żwirowe. Seria złożowa ma zróżnicowaną miąższość: 1,8-13,7 m; średnio 9,6 m. Pokrywa ją również zróżnicowany nadkład (0,2-4,4 m) w postaci: glin, piasków gliniastych i silnie pylastych. Wśród serii złożowej, na różnych głębokościach, występują przerosty płonne gliniasto-pylaste, zmiennej grubości (0,2-4,0 m). Punkt piaskowy dla serii złożowej waha się w granicach 78,9-99,9 %, a zawartość pyłów mineralnych wynosi 1,4-25,0 %; średnio 12,1 %. Ze względu na skomplikowaną budowę geologiczną (zaburzenia glaciektoniczne), złożo zaliczone zostało do III grupy zmienności złóż.

W odległości kilkuset metrów na południowy-wschód od niego udokumentowano niewielkie (0,8 ha) złożo piasku „Józefowo MG” (Gawroński, 2002). W warstwie złożowej, której średnia miąższość wynosi 3,7 m występują: piaski drobnoziarniste, a także średnioziarniste z domieszką żwiru. Nadkład grubości średnio 2,0 m, oprócz warstwy glebowej stanowią także: piaski zaglinione, glina zwałowa, glina pylasta. Średni punkt piaskowy kopaliny wynosi 89,0 %, a zawartość pyłów mineralnych 5,5 %. Złożo jest suche.

Tabela 1

## Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys t, tys m <sup>3*</sup> mln m <sup>3**</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t., mln m <sup>3**</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg. stanu na rok 2003		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pakoław	g(gc)	Q	108*	C <sub>1</sub> *	Z	-	Scb	4	B	G1
2	Józefowo	p	Q	722	C <sub>1</sub>	G	-	Sb, Sd	4	A	-
3	Chmielinko	p	Q	542	C <sub>1</sub> *	G	74	Sb, Sd	4	A	-
4	Grońsko	p	Q	929	C <sub>1</sub>	G	184	Sb, Sd	4	A	-
5	Bolewice	p	Q	954	C <sub>1</sub>	G*	-	Sb, Sd	4	A	-
6	Paproc W	G	P	3 145**	B+C <sub>1</sub>	N	-	E	2	A	-
7	Paproc	G	P	1 462**	B+C <sub>1</sub>	G	183,97**	E	2	A	-
8	Józefowo MG	p	Q	65	C <sub>1</sub>	G	-	Sb, Sd	4	B	G1
9	Józefowo II	p	Q	1 787	C <sub>1</sub>	G*	-	Sb, Sd	4	A	-
10	Chmielinko II	p	Q	1 921	C <sub>1</sub>	G*	-	Sb, Sd	4	A	-
11	Bolewice I	p	Q	194	C <sub>1</sub>	G	5	Sb, Sd	4	A	-
12	Chmielinko I	p	Q	6 672	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	N	-	Sb, Sd	4	A	-
13	Władysławowo	t	Q	19,04	C <sub>1</sub>	G	1	Sr	4	A	-
	Sątopy	G	P	-	B+C <sub>1</sub>	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3: g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, p – piaski, t – torf, G – gaz ziemny

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, P – perm

Rubryka 6: C<sub>1</sub>\* - złoże o zasobach zarejestrowanych

Rubryka 7: G – zagospodarowane; N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, G\* - złoże posiada koncesję, ale nie podjęto eksploatacji, ZWB – złoże wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie „Informacje dodatkowe”)

Rubryka 9: Scb – ceramiki budowlanej, Sb – budowlane, Sd – drogowe, Sr – rolnicze, E - energetyczne

Rubryka 10: złoże: 2 – rzadkie w skali kraju lub skoncentrowane w określonym regionie; 4 - powszechne

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

Rubryka 12: G1 – ochrona gleb

Złoże kruszywa naturalnego „Józefowo II” zlokalizowane jest po wschodniej stronie drogi z Chmielinka do Posadowa (Nawrocka, 2003). Stwierdzono w nim występowanie plejstocenijskich: piasków i piasków ze żwirem. Seria złożowa mierzy średnio 17,3 m grubości i ma charakter piaszczysty i piaszczysto-żwirowy. Nadkład złoża stanowi gleba i glina grubości 0,3-6,5 m. Kopalina charakteryzuje się średnim punktem piaskowym 94,0 %, zawartością pyłów mineralnych 4,9 % oraz wskaźnikiem piaskowym 62,4 %.

W bezpośrednim sąsiedztwie złoża „Józefowo II” znajdują się dwa kolejne złoża piasków: „Chmielinko” i „Chmielinko II”. Złoże „Chmielinko” zostało udokumentowane w formie karty rejestracyjnej w 1986 r na powierzchni 4,1 ha (Kirschke, 1986a). Budują go piaski wodnolodowcowe różnej granulacji z domieszką żwirów o miąższości od 3,0 do 14,2 m. Nadkład stanowią gliny zwałowe i piaski silnie zaglinione o grubości 1,2 m. Średni punkt piaskowy wynosi 88,3 %, zawartość pyłów mineralnych 2,7 %. Złoże jest suche.

W sąsiednim złożu „Chmielinko II” kruszywo naturalne ma również charakter piaszczysty i piaszczysto-żwirowy. Jego średni punkt piaskowy wynosi 91,2 %, wskaźnik piaskowy 58,4 %, a zawartości pyłów mineralnych 6,7 % (Nawrocka, Kinas, 2003). Seria złożowa liczy średnio 17,3 m miąższości, i przykryta jest piaskami gliniastymi i glinami piaszczysto-pyłastymi liczącymi średnio 1,9 m. Złoże ma formę pokładowo-soczewkową i jest częściowo zawodnione.

W 2000 r. opracowano dokumentację geologiczną kruszywa naturalnego w złożu „Chmielinko I” (Kinas, 2000). Złoże składa się z 2 pól o powierzchniach: 17,3 ha oraz 15,2 ha udokumentowanych w kategoriach: C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub>. Stwierdzono w nich występowanie plejstocenijskich utworów wodnolodowcowych. Kopalinę złoża stanowi kruszywo naturalne piaskowe, o średnim punkcie piaskowym 95,3 % w kat. C<sub>1</sub> oraz 96,9 % w kat. C<sub>2</sub> i zawartości pyłów mineralnych, odpowiednio: 16,1 i 17,3 %. Miąższość złoża w granicach bilansowych wynosi 12,5 m (kat. C<sub>1</sub>) i 13,5 m (kat. C<sub>2</sub>), a miąższość nadkładu odpowiednio: 4,6 i 5,2 m. Wśród serii złożowej występują lokalnie przewarstwienia skały pływnej, których grubość dla całego złoża waha się od 2,0 do 4,0 m.

Złoże kruszywa naturalnego „Grońsko” udokumentowane zostało pierwotnie kartą rejestracyjną w utworach sandrowych na południe od Grońska (Gawroński, 1980). Kopalinę główną stanowią tu piaski o różnej granulacji oraz piaski ze żwirem (pospółki). Złoże ma nieregularną budowę. Wykształcone jest w postaci warstw zmiennej miąższości i wyklinowujących się soczewek. Jego miąższość waha się w granicach 2,5-22,2 m, średnio 7,3 m, a nadkład, głównie gliniasty, wynosi 0,3 m. Na niewielkim obszarze w granicach złoża (1,5 ha) wydzielono złożo pospółki o miąższości 2,3-13,5 m, w którym zawartość pyłów mi-

neralnych wynosi 1,2 %, punkt piaskowy 53,9 %, a gęstość nasypowa 1840 Kg/m<sup>3</sup>. Serię złożową podścielają piaski pylaste, które stanowią kopalinę towarzyszącą. W celu ustalenia ich zasobów stały się one przedmiotem „Dodatku nr 1” (Tomalak, 1996). Piaski te zawierają od 3 do 10,5 % pyłów, a ich miąższość wynosi 1,6-7,5 m. Złoże jest suche.

Dwa kolejne złoża kruszywa naturalnego na obszarze arkusza Lwówek rozpoznane i zostały udokumentowane na północny-wschód od Bolewic. Serię złożową stanowią w nich plejstocenijskie wodnolodowcowe utwory piaszczysto-żwirowe. Zasoby, parametry geologiczne i jakościowe złoża „Bolewice” zostały przedstawione w dokumentacji geologicznej, a w związku z poszerzeniem granic złoża, w późniejszym „Dodatku nr 1...” (Nawrocka i in., 2003). Kopalinę stanowi kruszywo naturalne piaskowe i piaskowo-żwirowe o średnim punkcie piaskowym 87,3 % i zawartości pyłów mineralnych 6,8 %. Jego miąższość jest zmienna w granicach od 12,0 do 16,8 m. W nadkładzie występują: piaski gliniaste i gliny piaszczyste grubości 1,2 m.

W położonym nieopodal niewielkim (1,6 ha) złożu „Bolewice I” seria złożowa liczy średnio 6,5 m miąższości, a pokrywa ją nadkład grubości 0,8 m (Gawroński, 2000a). Kopalinę tworzą piaski drobno- i średnioziarniste, piaski z pojedynczymi ziarnami żwiru oraz piaski ze żwirem, o średnim punkcie piaskowym 85,5 % i zawartości pyłów mineralnych 4,1 %. Obydwa złoża są niezawodnione.

Ocena przydatności kruszyw naturalnych ze wszystkich opisywanych złóż wykazała, że spełniają one kryteria dla potrzeb budownictwa i drogownictwa.

Złoże glin czwartorzędowych „Pakośław” udokumentowano w 1986 r. w formie karty rejestracyjnej (Kirschke, 1986). Budują je gliny zwałowe, miejscami piaszczyste i zamarglone, o miąższości 1,0-2,5 m, a podścielają piaski różnej granulacji. W nadkładzie występuje gleba grubości 0,2 m. Kopalina zawiera: 0,147 % margla, 0,40 % trudnorozkruszalnych domieszek niewęglanowych i 18,1 % wody zarobowej. Charakteryzuje się skurczliwością suszenia – 6 %. Jest materiałem mało i średnio plastycznym. Tworzywo ceramiczne po wypaleniu posiada następujące parametry: nasiąkliwość 11,5 %, wytrzymałość na ścislenie – 11,08 MPa. Nadaje się ono do grubościennych wyrobów ceramiki budowlanej.

Złoże torfu „Władysławowo” położone jest w jednym z zagłębień w obrębie Wału Lwówecko-Rakoniewieckiego we wschodniej części obszaru arkusza. Zostało ono udokumentowane w 1999 r. w formie dokumentacji geologicznej uproszczonej i zatwierdzone decyzją Starosty Nowotomyskiego (Kwiatkowska, Pawelczak, 1999). W przedstawionej dokumentacji powierzchnia złoża, wielkość zasobów i ilość nadkładu nie uwzględniała przeliczenia w odniesieniu do skali mapy, w związku z czym opracowano „Dodatek...” korygujący te

dane (Gawroński, 2000). Skorygowana powierzchnia złoża wynosi 0,76 ha, jego miąższość 1,4-6,0 m, a średnia grubość nadkładu 0,30 m. Są to torfy niskie lub przejściowe, rodzaju: drzewno-trzciniowego, trzciniowo-mszystego, drzewno-turzycowego i turzycowo-hypnowego. Kopalina została przebadana pod kątem możliwości jej wykorzystania dla celów nawozowych w rolnictwie i ogrodnictwie. Charakteryzuje się ona: stopniem rozkładu – 33,9 %, popielnością – 16,9 %, odczynem pH – 6,3 % i spełnia wymagane kryteria jakościowe.

Południowej części arkusza Lwówek sięgają północne granice złóż gazu ziemnego: „Paproć” i „Paproć W”.

Złoże gazu ziemnego „Paproć” położone jest na południe od Starego Tomyśla na głębokości od 2561 do 2708 m w piaskowcach czerwonego spągowca (Surmiak, Bujacz, 1985). Serię gazonośną stanowi kompleks piaszczysto-zlepieńcowaty o miąższości od 1,75 do 39,2 m usytuowany pomiędzy skałami nieprzepuszczalnymi. Kopaliną główną złoża jest gaz ziemny metanowo-azotowy, bezgazolinowy zawierający: CH<sub>4</sub> - 69,22 %, N<sub>2</sub> - 29,15%, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> - 1,29%, He - 0,19%. Temperatura złoża wynosi 371,53° K, ciśnienie początkowe - 29,48 MPa, wartość opałowa gazu - 14,68 MJ/Nm<sup>3</sup>. Kopaliną towarzyszącą jest hel, którego średnia wartość jest mniejsza od ustalonych norm bilansowości.

Złoże gazu ziemnego „Paproć W” odkryto w 1990 r. w rejonie: Przyłęku, Glinna, Paproci i Sękowa. Dokumentacja podstawowa dotyczyła zasobów występujących w wapieniu cechsztyńskim (Wojtkowiak, Liberska, 1991). Późniejsze prace poszukiwawcze ustaliły, że gaz ziemny w złożu „Paproć W” skumulowany jest w 2 horyzontach: w wapieniu cechsztyńskim i dolomicie głównym (Wojtkowiak, Leszczyński, 1998). Złoże w dolomicie głównym ma powierzchnię 2,2 km<sup>2</sup>, zalega na głębokości 2294,5-2341,6, jego średnia efektywna miąższość wynosi 28,4 m, a serię gazonośną stanowią dolomity. Występuje tutaj gaz kondensatowy, azotowo-metanowy o zawartości: C<sub>1+</sub> - 23,91 %, C<sub>3+</sub> - 4,27 %, N<sub>2</sub> - 72,84 %, H<sub>2</sub>S - 2,69 %, CH<sub>4</sub> - 15,96 %, He - 0,0129 % i wartości opałowej - 12,89 MJ/m<sup>3</sup>.

W wapieniu cechsztyńskim złoże ma większą powierzchnię (4,35 km<sup>2</sup>), a efektywna jego miąższość waha się od 3,5 m w kulminacji E do 42 m w kulminacji W. Serię gazonośną tworzą wapienie rafowe. Występuje tutaj gaz metanowo-azotowy o zawartości: C<sub>1+</sub> - 23,91%, C<sub>3+</sub> - 4,27 %, N<sub>2</sub> - 72,84 %, H<sub>2</sub>S - 2,69 %, z bardzo małą ilością węglowodorów ciężkich (C<sub>3+</sub> - 0,13 %), niezawierający siarkowodoru. Jego wartość opałowa wynosi 13,46-18,45 MJ/m<sup>3</sup>.

Tabela 2

## Średnie parametry geologiczno-górnice i jakościowe piasków budowlanych

Parametry	Józefowo	Józefowo II	Józefowo MG	Chmielinko	Chmielinko I		Chmielinko II	Bolewice	Bolewice I	Grońsko
					kat. C <sub>1</sub>	kat. C <sub>2</sub>				
Powierzchnia złoża [ha]	5,1	5,6	0,8	4,1	17,3	15,2	5,8	3,4	1,6	10,1
Miąszość złoża [m]	9,6	17,3	3,7	7,7	12,5	13,5	17,3	14,9	6,5	7,3
Grubość nadkładu [m]	1,1	0,3-4,2	2,0	1,2	4,6	5,2	1,9	1,2	0,8	0,3
N/Z	0,11	0,02-0,48	0,78	0,19	0,47	0,52	0,02-0,44	0,08	0,175	0,17
Warunki wodne	suche	suche	suche	suche	częściowo zawodnione		częściowo zawodnione	suche	suche	suche
Punkt piaskowy [%]	93,9	94,0	89,0	88,3	95,3	96,9	91,2	87,3	85,5	93,8
Wskaźnik piaskowy [%]	50,0	62,4	b.d	b.d	25,5	2,3	58,4	68,5	b.d	90,7
Zawartość pyłów mineralnych [%]	12,1	4,9	5,5	2,7	16,1	17,3	6,7	6,8	4,1	1,8
Ciężar nasypowy w stanie utrzęsionym [T/m <sup>3</sup> ]	b.d	1,77	1,74	1,78	1,67	1,64	1,78	1,78	1,74	b.d

b.d – brak danych

Klasyfikacji sozologicznej złóż dokonano zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dokumentowania złóż kopalin (Zasady..., 1999). Z punktu widzenia ochrony kopalin złoża kruszywa naturalnego: „Józefowo”, „Józefowo II”, „Józefowo MG”, „Chmielinko”, „Chmielinko I”, „Chmielinko II”, „Bolewice”, „Bolewice I” i „Grońsko”, a także złoża glin ceramiki budowlanej „Pakosław” oraz torfu „Władysławowo” zaliczono do kategorii 4, tj. złóż kopalin pospolitych, występujących powszechnie na terenie całego kraju. Do kategorii 2, tj. złóż rzadkich w skali całego kraju lub skoncentrowanych w określonym regionie zaliczono złoża gazu ziemnego: „Paproć” i „Paproć W”.

Z punktu widzenia konfliktowości eksploatacji za konfliktowe (klasa B) ze względu na ochronę gleb wysokich klas uznano złoża: „Pakosław” i „Józefowo MG”. Wszystkie pozostałe złoża znajdujące się na arkuszu Lwówek zaliczono do małokonfliktowych (klasa A).

## **V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Aktualna działalność wydobywcza w obrębie arkusza Lwówek ogranicza się do eksploatacji kruszywa naturalnego ze złóż: „Chmielinko”, „Bolewice I”, „Józefowo”, „Józefowo MG” i „Grońsko”, torfu ze złoża „Władysławowo” oraz gazu ziemnego ze złoża „Paproć”.

Eksploatację złoża „Bolewice I” rozpoczęto w 2002 r. Koncesja ważna jest do 2010 r. Wydobycie kopaliny odbywa się systemem ścianowym przy użyciu sprzętu mechanicznego równocześnie w dwóch częściach obszaru złożowego w zależności od zapotrzebowania. Kruszywo w części północnej ma charakter piaskowy, zaś w części południowej piaskowo-żwirowy. Wyrobiska liczą po kilkadziesiąt metrów długości, a wysokość ścian sięga 10-12 m. Nadkład składowany jest na terenie złoża pomiędzy wyrobiskami.

Sąsiednie złożo „Bolewice” sprawia wrażenie opuszczonego pomimo, że posiada ono ważną do 2014 koncesję na eksploatację. Wyrobisko liczące około 1 ha jest całe zarośnięte i zapełnione stając się powoli dzikim wysypiskiem śmieci. Prawdopodobnie przyczyną takiego stanu rzeczy są sprawy własnościowe. W 2004 r. nastąpiła zmiana właściciela, a po przeniesieniu koncesji prawo do eksploatacji nabyła firma handlowa „Działpol” z Działynia, która dotychczas nie wznowiła wydobywania.

Złoża: „Józefowo” i „Józefowo MG” znajdują się na terenie, na którym od dawna prowadzono niekoncesjonowane wydobycie piasku. Wyrobiska mają charakter stokowo-wgłębny i są suche. Eksploatacja prowadzona jest przez prywatnych przedsiębiorców przy użyciu sprzętu mechanicznego na podstawie koncesji, których ważność upływa w 2013 r. Nadkład składowany jest na obrzeżach złóż. Urobek bez uszlachetniania odbierany jest przez drobnych użytkowników.

W złożu „Chmielinko” eksploatacją objęto cały udokumentowany teren, a nawet jak się wydaje także obszar sąsiedniego złoża „Chmielinko II” - obydwaj mają bowiem wspólnego właściciela. Jest ona prowadzona okresowo, chaotycznie, jednopoziomowym suchym wyrobiskiem wgłębnym przy pomocy sprzętu mechanicznego. Wskazuje na to m. in. stopień samorekultywacji nie do końca wybranych fragmentów złoża. Obydwaj złoża mają ważne koncesje do 2013 r. W sąsiadującym z nimi od północy złożu „Józefowo II” nie podjęto dotychczas eksploatacji, pomimo, iż posiada ono ważną do 2013 r. koncesję.

Największym zagospodarowanym złożem kruszywa naturalnego na arkuszu Lwówek jest „Grońsko”, którego użytkownikiem jest Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjno-Drogowych w Nowym Tomysłu. Jego eksploatacja prowadzona jest mechanicznie w suchym wyrobisku stokowo-wgłębnym z wysoką, sięgającą około 20 m skarpą od strony zachodniej. Nadkład składowany jest na obrzeżach wyrobiska i używany do rekultywacji złoża, która postępuje stopniowo od strony wschodniej. Urobek bez uszlachetniania wykorzystywany jest przy remontach i budowie dróg. Inwestor posiada koncesję na eksploatację, której ważność upływa w 2017 r.

Ustanowione dla złóż kruszywa naturalnego obszary i tereny górnicze w większości pokrywają się z granicami złóż.

Torf ze złoża „Władysławowo” wydobywa Gospodarstwo Rolne „Agros” we Władysławowie na podstawie koncesji i w granicach obszaru górniczego utworzonego przez Starostę Nowotomyskiego. W niedużym (100x50 m) wyrobisku kopalina wydobywana częściowo spod wody przy użyciu koparki. Skala wydobycia jest niewielka i wynosi około 1 000 t/rok.

W południowej części arkusza znajduje się fragment eksploatowanego złoża gazu ziemnego „Paproć”. Kopalina ta zaliczana jest do podstawowych, a koncesji na ich eksploatację udziela Minister Środowiska. Złóża gazu ziemnego są eksploatowane metodami otworowymi. W obrębie obszaru górniczego czynnych jest zwykle od kilku do kilkudziesięciu otworów eksploatacyjnych. Ich ilość podlega ciągłym zmianom i jest zależna od wymogów technologicznych. Szyby eksploatacyjne tego złoża znajdują się na obszarze sąsiedniego arkusza Nowy Tomyśl, a wydobycie w ostatnim roku sięgało 184 mln m<sup>3</sup>.

Eksploatację glin ceramiki budowlanej ze złoża „Pakosław” rozpoczęto w II połowie lat 80. XX w. Produkowano tu głównie cegły pełne. Na początku lat dziewięćdziesiątych, ze względu na wyczerpanie zasobów i sytuację ekonomiczną na rynku ceramiki budowlanej, wydobycia zaprzestano. Dostawa urobku do cegielni odbywała się kolejką wąskotorową, której ślady pozostały do dziś. Wyrobisko w całości zostało zrekultywowane w kierunku rolnym, a po cegielni pozostały jedynie fundamenty.

Ślady prowadzonej w przeszłości dzikiej eksploatacji piasków i żwirów zachowały się w rejonie Grońska i Józefowa. Powierzchnia jednego punktu wynosi ok. 3,7 ha, a drugiego około 600 m<sup>2</sup>. Wyrobiska te nieeksploatowane od wielu lat są obecnie zarośnięte i zapełnione, zamieniane stopniowo w dzikie wysypiska śmieci.

## VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy i prognozy surowcowe na obszarze objętym arkuszem Lwówek dotyczą głównie możliwości wykorzystywania kruszywa naturalnego, głównie piasków oraz w mniejszym stopniu piasków ze żwirem i torfów (Kinas 1996, 1996 a, 1996 b, 1996 c; Sydow 1995, 1995 a).

W latach 1966, 1970, 1981 prowadzono na tych terenach prace penetracyjne za złożami kruszywa naturalnego (Krechowicz, Dzioba, 1966; Donaj, Herkt, 1970; Gawrońska, Kroll, 1981). Poszukiwania koncentrowały się na kruszywie grubym, piaskowo-żwirowym i pospółce. W badanych rejonach kruszywo naturalne charakteryzuje się dużą zmiennością w budowie i jakości z przewagą frakcji piaszczystej (piaski drobno- i średnioziarniste). W większości uznano je wówczas za negatywne. Jednak z uwagi na znaczne niekiedy miąższości występujących tam piasków, mogą one stanowić perspektywiczną bazę, głównie lokalną, w przypadku zapotrzebowania na tego rodzaju kruszywo naturalne. W granicach arkusza Lwówek dla kruszywa naturalnego wyznaczono dwa obszary prognostyczne (tab. 3).

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 (m)	Zasoby w kategorii D <sub>1</sub> (mln m <sup>3</sup> )	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	107,5	p	Q	pp – 93,9% pm – 12,1	1,1	9,5	10,2	Sb, Sd
II	17,5	p	Q	pp -71,19-81% pm - 0,9-3,9%	1,5	7,5	1,3	Sb, Sd

Rubryka 3: p – piasek

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 5: pp – punkt piaskowy, pm- pyły mineralne

Rubryka 9: Sb – budowlane, Sd - drogowo

Obszar I wyznaczono wokół złoża „Józefowo”. Do jego wyznaczenia posłużyły dane z: powyższego złoża, złoża „Józefowo MG”, pobliskiego otworu studziennego oraz dwóch punktów wystąpienia kopaliny. W otworze studziennym stwierdzono piaski różnoziarniste ze żwirem o miąższości około 6 m, w punktach wystąpienia kopaliny widoczna miąższość pia-

sków wynosi 7-8 m (nie dochodząc do ich spągu), w złożu „Józefowo” do 13 m, a w złożu „Józefowo MG” do 10 m. Parametry jakościowe przyjęto przez analogię do udokumentowanych złóż i wynoszą one: punkt piaskowy 93,9-89,0 %, zawartość pyłów mineralnych 5,5-12,1 %. Zasoby kruszywa naturalnego w kategorii D<sub>1</sub> wynoszą 10,2 mln m<sup>3</sup>. Część obszaru pokrytą lasami i glebami ochronnymi uznano za obszar perspektywiczny (Uchnast, 2000).

Drugi obszar prognostyczny wyznaczono na północny-wschód od Bolewic w rejonie złoża „Bolewice”. W wyniku badań, jakie przeprowadzono w tym rejonie dwukrotnie (Donaj, Herkt, 1970; Gawrońska, Kroll, 1981) stwierdzono, że występują tutaj piaski różnoziarniste, z wkładkami żwirów. Średni punkt piaskowy kruszywa wynosi 71-98,1 %, a zawartość pyłów mineralnych waha się od 0,9 do 3,9 %. Nadkład, który stanowi: gleba, glina i piaski zaglinione ma zmienną miąższość od 0,2 do 1,9 m. Zasoby kruszywa naturalnego w kategorii D<sub>1</sub> wynoszą 1,3 mln m<sup>3</sup>.

Kilkaset metrów na południowy-zachód i zachód od omawianego obszaru na podstawie badań z tych samych lat wyznaczono obszar negatywny. W pięciu otworach nawiercono tutaj piaski zaglinione, gliny i gliny zapiaszczone. Pozostałe negatywne obszary rozpoznania kruszywa naturalnego znajdują się w okolicy: Konina, Zgierzynki, Pakosławia, Chmielinka i Wytomyśla.

Na obszarze arkusza wyznaczono także obszary perspektywiczne występowania torfów. Na południu, w dolinie Czarnej Wody, znajduje się duże torfowisko o powierzchni około 64 ha (częściowo na arkuszu Nowy Tomyśl). Występują tutaj torfy niskie o miąższości do 2 m i popielności 15,9 %, których zasoby oceniane są na około 262 tys. m<sup>3</sup>.

Pozostałe obszary perspektywiczne występowania torfu wyznaczono w północno-wschodniej części obszaru arkusza, w dolinie ciekłu wypływającego z jeziora Konin. Są to torfowiska niskie o powierzchniach od kilku do około 20 ha, zmiennej miąższości w granicach od 1,5 do 2,75 m, których popielność mieści się w przedziale: 14–21 %. Ich zasoby oceniono na rząd od 27 do 170 tys. m<sup>3</sup>.

Zgodnie z kompleksową weryfikacją bazy zasobowej torfów przeprowadzoną w połowie lat 90-tych ubiegłego wieku, w obrębie arkusza nie wyznaczono obszarów prognostycznych dla torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1997). Wyznaczone perspektywy torfowe mają znaczenie lokalne dla rolnictwa jako dogodna możliwość polepszenia struktury gleb, zarówno piaszczystych jak i gliniastych. Wzrastające wymogi ochrony przyrody i środowiska spowodują zapewne, że większość torfowisk w perspektywie kilku czy kilkunastu lat zostanie objęta ochroną, a wyznaczone tu perspektywy będą już bezzasadne.

Perspektywy odkrycia nowych złożowych koncentracji węglowodorów, głównie gazu ziemnego można wiązać z piętami: czerwonego spągowca i cechsztynu (Wolnowski i in., 1990; Żołnierczuk i in., 1990). Najbardziej obiecujący jest tutaj obszar w rejonie Nowego Tomysła (czerwony spągowiec) oraz duża struktura geologiczna obejmująca monoklinę przedsudecką i południową część synklinorium szczecińskiego (cechsztyń). Sprecyzowanie jakiego rodzaju są to perspektywy w przypadku omawianego arkusza wymagałoby jednak podjęcia odpowiednich badań.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Pod względem hydrograficznym arkusz Lwówek leży w dorzeczu Odry i w przeważającej części należy do zlewni Warty – II rzędu.

Największym ciekim powierzchniowym na tym terenie jest Czarna Woda. Rzeka rozpoczyna swój bieg z Jeziora Konińskiego i płynie w kierunku południowo-zachodnim, by w miejscowości Trzciel (poza arkuszem) połączyć się z Obrą. Poprzez najbardziej rozbudowaną sieć rzeczną na tym terenie odwadnia około 70 % powierzchni arkusza. Wschodnią część obszaru odwadnia Mogielnica, która należy do zlewni Kanału Mosińskiego.

Tereny podmokłe i bezodpływowe występują w dolnym biegu Czarnej Wody i w północno-wschodniej części arkusza. Nieliczne jeziora są nieduże i płytkie (średnia głębokość około 2 m) grupują się w północnej części obszaru. Do największych należą: Linie – 2,3 ha, Konin – 1,8 ha.

W dolinie rzeki Bobrówka na obszarze 3 gmin: Miedzichowo, Nowy Tomyśl i Zbąszyń planowana jest budowa wielozadaniowego zbiornika wodnego. Miałby on długość 11,0-11,5 km, powierzchnię 283-380 ha, objętość dyspozycyjną 4,5-5,85 mln m<sup>3</sup> i średnią głębokość <1,5-2,5 m. Jego zadaniem byłoby: magazynowanie wody do nawadniania użytków rolnych i leśnych, zasilanie stawów rybnych, ochrona przeciwpożarowa, uzyskanie czystej energii. Inwestycja posiada dokumentację techniczną oraz pozytywną opinię ochrony środowiska. Planowana budowa została wstrzymana przed kilku laty w związku z reformą administracyjną kraju.

W ramach monitoringu regionalnego i lokalnego prowadzone są badania stanu czystości wód powierzchniowych (Raport..., 2004). Ocena stanu czystości (klasa) opiera się na określeniu stopnia zasobności wód w związki mineralne i organiczne. Przeprowadzono ją w odnie-

sieniu do rozporządzenia Ministra OŚZNiL z dnia 5.XI.2003 r. Spośród rzek przepływających przez arkusz Lwówek obserwacjom objęte są rzeki: Czarna Woda i Szarka.

Czarna Woda monitorowana jest w czterech punktach. W swym początkowym biegu na wypływie z Jeziora Konińskiego woda posiada III klasę czystości ze względu na przekroczenia: azotu azotynowego i miano coli. Czystość wody pogarsza się w dalszym biegu rzeki. U wylotu bezimiennego dopływu z Lwówka przekroczone są wszystkie wskaźniki, a w punkcie pomiarowym w Grudnej – fosfor ogólny. Wodę zaklasyfikowano na tym odcinku do pozaklasowych (NON). Poprawę czystości wody stwierdza punkt pomiarowy zlokalizowany poniżej dopływu z Nowego Tomyśla zwanego Bobrówką, jednakże przekroczenia fosforu ogólnego i miano coli pozwoliły zakwalifikować wodę do III klasy czystości.

Wody Szarki w punkcie monitoringowym w Starym Tomyślu zaliczane są do pozaklasowych, o czym decydują przekroczenia zawartości fosforanów i fosforu ogólnego.

## 2. Wody podziemne

Arkusze Lwówek położony jest w regionie wielkopolskim (VI), subregionie lubusko-poznańskim (VI<sub>2</sub>). Część południowa leży w poznańskiej części wielkopolskiej doliny kopalnej (VI<sub>2A</sub>) (Paczyński, 1995). Badania hydrogeologiczne pozwoliły rozpoznać na tym terenie dwa użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe i mioceńskie (Hoc, 2002).

Czwartorzędowe piętro wodonośne występuje nieomal na obszarze całego arkusza. Brak tego poziomu zaznacza się jedynie w zachodniej części arkusza i na północ od Lwówka. Tworzą go cztery poziomy wodonośne: gruntowy, międzyglinowy górny, międzyglinowy środkowy i podglinowy.

Poziom gruntowy ujmowany głównie przez studnie kopane. Występuje on w osadach piasków i żwirów w pradolinach i dolinach rzecznych, rynnach jeziornych i piaszczystych morenach czołowych. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi od 5 do 15 m, swobodne zwierciadło wody występuje na głębokości 2,0 –10 m. Poziom ten nie ma na tym obszarze znaczenia użytkowego. Z uwagi na rozwój wodociągów wiejskich bazujących na wodach z poziomów głębszych, wykorzystanie wód tego poziomu straciło praktycznie na znaczeniu.

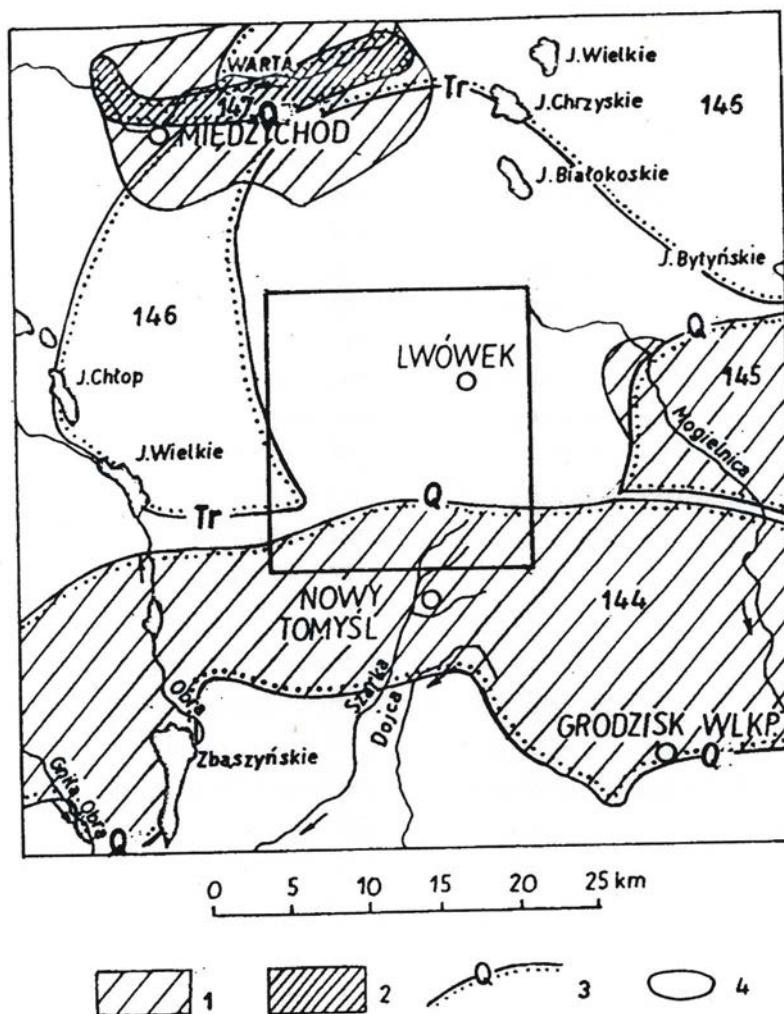
Powszechnie użytkowanym poziomem wodonośnym na tym terenie jest poziom międzyglinowy górny. Występuje on na głębokości od 10 do 23 m. Warstwę wodonośną budują piaszczysto-żwirowe utwory fluwioglacjalne o miąższości od 5 do 40 m. Zasilanie wód tego piętra odbywa się przez przesączanie z wód powierzchniowych, a także infiltrację opadów przez niewielkiej miąższości kompleksy glin morenowych.

Poziom międzyglinowy środkowy występuje w piaszczysto-żwirowych osadach interglacjału mazowieckiego i fluwioglacjałów zlodowceń środkowopolskich wypełniających wielkopolską dolinę kopalną oraz związane z nią doliny dopływowe. Miąższość warstwy wodonośnej tego poziomu mieści się w przedziale 17-76 m, a jego zasilanie odbywa się przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych oraz także infiltrację wód z poziomu gruntowego. Jest on głównym źródłem zaopatrzenia w wodę na obszarze arkusza. Woda z tego poziomu zaopatruje w wodę mieszkańców: Lwówka, Wytomyśla, Grońska, Starego i Nowego Tomyśla. Potencjalne wydajności studni są zróżnicowane, mieszczą się w przedziałach: 50-70 m<sup>3</sup>/h oraz 70-120 m<sup>3</sup>/h.

Głębiej, w północnej i centralnej części arkusza, występuje kolejny poziom użytkowy – międzyglinowy dolny. Buduje go warstwa piasków rzeczno-lodowcowych miąższości do 13 m, a jej zasilanie odbywa się przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych, a także infiltrację wód z poziomu gruntowego. Zwierciadło wody ma charakter napięty. Wydajność potencjalna studni wierconej tego poziomu jest zmienna w granicach od 10 do 30 m<sup>3</sup>/h. W granicach arkusza jest on ujmowany otworami studziennymi w: Koninie, Komorowie, Bolewicach.

Wydajności pojedynczych studni wód piętra czwartorzędowego są zróżnicowane i wahają się od: 5 m<sup>3</sup>/h we Lwówku do 90 m<sup>3</sup>/h w Bolewicach i Józefowie. Największe ujęcia zespołowe dostarczające wodę dla komunalnych znajdują się w: Nowym Tomyślu (500 m<sup>3</sup>/h), Starym Tomyślu (121 m<sup>3</sup>/h), Lwówku (120 m<sup>3</sup>/h), Bolewicach (90 m<sup>3</sup>/h).

Starsze piętro wodonośne związane jest z piaszczystymi utworami miocenu środkowego i dolnego. Oddziela je od piętra czwartorzędowego warstwa ilów, która jest jednocześnie warstwą izolującą. Głębokość tego poziomu wodonośnego zawiera się w przedziale od 100 do 150 m. Wody z tego piętra, o charakterze napiętym, zostały ujęte w: Lwówku (8 m<sup>3</sup>/h), PawłóWKu (7 m<sup>3</sup>/h) oraz w Grudnej. Na pozostałym obszarze poziom ten ma podrzędne znaczenie. Piętro to charakteryzuje się słabą zdolnością oddawania wody, na co wskazuje dominacja osadów bardzo dronziarnistych, a także znikome przypiływy. Zasilanie wód tego piętra wodonośnego odbywa się w drodze infiltracji opadów atmosferycznych poprzez wyżej zalegające osady.



**Fig. 3. Położenie arkusza Lwówek na tle obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)**

1 – Obszar Wysokiej Ochrony (OWO); 2 – Obszar Najwyższej Ochrony (ONO); 3 – Granica GZWP, 4 – jezioro  
 Nazwa i numer zbiornika, wiek utworów wodonośnych: 144 – Dolina Kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q); 145 – Dolina kopalna Szamotuły-Duszniki, czwartorzęd (Q); 147 – Dolina rzeki Warta (Sieraków – Międzychód), czwartorzęd (Q); 146 – Subzbiornik Jezioro Bytyńskie-Wronki-Trzciel, trzeciorzęd (Tr); 4 - jezioro

Pod względem hydrochemicznym, wody podziemne występujące na arkuszu Lwówek są wodami słodkimi o mineralizacji 187-429 mg.dm<sup>3</sup>. Na przeważającym obszarze są to wody średniej jakości (klasy II b) wymagające prostego uzdatniania, głównie ze względu na podwyższone zawartości manganu i żelaza. Wody dobrej jakości, klasy II a występują na obszarze objętym trzeciorzędowym piętrzem wodonośnym, a także w rejonie Lwówka.

Głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego, typ naturalnej izolacji, rodzaj ognisk zanieczyszczeń i intensywność ich oddziaływania są najważniejszymi czynnikami wpływającymi na ocenę zagrożenia wód podziemnych. W obrębie arkusza Lwówek są one zróżnicowane. Najbardziej zagrożony jest poziom czwartorzędowy w rejonie Bolewicka oraz środkowej części arkusza, zwłaszcza w rejonach większych miejscowości. Poziom wodono-

śny zalega tutaj płytko i jest średnio izolowany, a obecność licznych ognisk zanieczyszczeń sprawia, że obszary te zaliczone zostały do wysokiego stopnia zagrożenia.

Średni i niski stopień zagrożenia posiadają obszary w północno-zachodniej i południowej części arkusza, dobrze izolowane od powierzchni, z nielicznymi ogniskami zanieczyszczeń, w większości pokryte lasami.

Bardzo niski stopień zagrożenia wód podziemnych przed zanieczyszczeniami posiadają wody piętra trzeciorzędowego dzięki miększej izolacji utworów słaboprzepuszczalnych.

Południowa część obszaru arkusza znajduje się w zasięgu czwartorzędowego, głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 144 – Dolina Kopalna Wielkopolska, o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 480 000 m<sup>3</sup>/dobę (Kleczkowski, 1990). W jego obrębie wyznaczono obszar wysokiej ochrony wód (OWO). W części zachodniej zaznacza swoją obecność trzeciorzędowy, porowy subzbiornik nr 146 - Jezioro Brytyńskie-Wronki-Trzciel. Zbiorniki te nie posiadają udokumentowanych zasobów, a ich granice zostały zamieszczone na szkicu (Fig. 3).

## **VIII. Geochemia środowiska**

### **1. Gleby**

Kryteria klasyfikacji gleb.

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska (MŚ) 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 Lwówek zamieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych.

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

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

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

Prezentacja wyników.

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm<sup>2</sup> mapy dla całego arkusza). 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 (zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 9 września 2002 r.).

Zanieczyszczenie gleb metalami.

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 4).

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są niższe od wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

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

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

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 wartości w glebach na arkuszu 468-Lwówek N=16	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 468-Lwówek N=16	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>	Frakcja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3      0-2		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-11	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	7-43	24,5	27
Cr Chrom	50	150	500	1-7	3,5	4
Zn Cynk	100	300	1000	11-35	20,5	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	1-8	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	1-6	2	3
Pb Ołów	50	100	600	<5-15	11	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,08	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 468-Lwówek 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	16					
Ba Bar	16					
Cr Chrom	16					
Zn Cynk	16					
Cd Kadm	16					
Co Kobalt	16					
Cu Miedź	16					
Ni Nikiel	16					
Pb Ołów	16					
Hg Rtęć	16					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 468-Lwówek do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	16					

**2. Osady wodne****Kryteria oceny osadów.**

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

względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 5 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Materiał i metody badań laboratoryjnych.

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

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

Prezentacja wyników.

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

Zanieczyszczenie osadów.

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jeziora Konińskiego. Osady tego jeziora charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych składników, zbliżonymi do wartości ich tła geochemicznego. Zawartości te są dużo niższe niż dopuszczalne zawartości szkodliwych składników w osadach według rozporządzenia MŚ z dnia 16 kwietnia 2002 r. i niższe niż ich wartość *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

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

Tabela 5

### Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	PEL**	Tło geochemiczne	Konińskie (2002 r.)
Arsen (As)	30	17	<5	<5
Chrom (Cr)	200	90	6	4
Cynk (Zn)	1000	315	73	62
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	16
Nikiel (Ni)	75	42	6	5
Ołów (Pb)	200	91	11	20
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,069

Rubryka 2: \* Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony Dz. U. Nr 55 z 14.05.2002 r., poz. 498.

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

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań.

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

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).

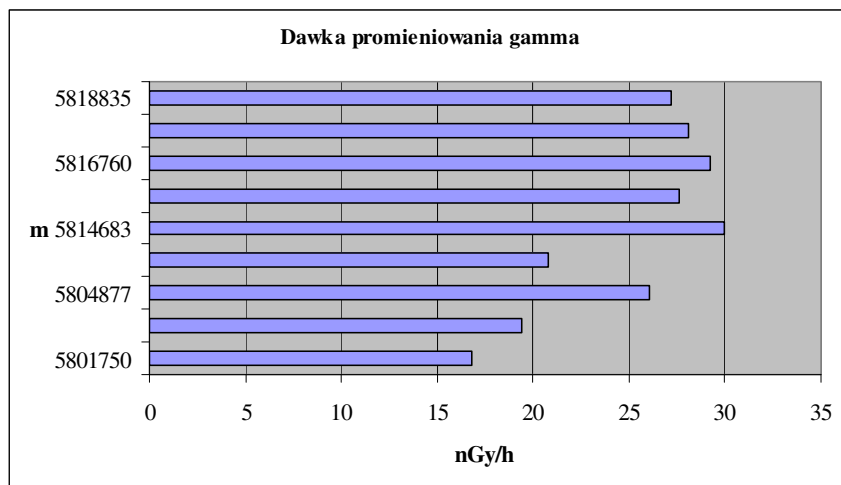
Prezentacja wyników.

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

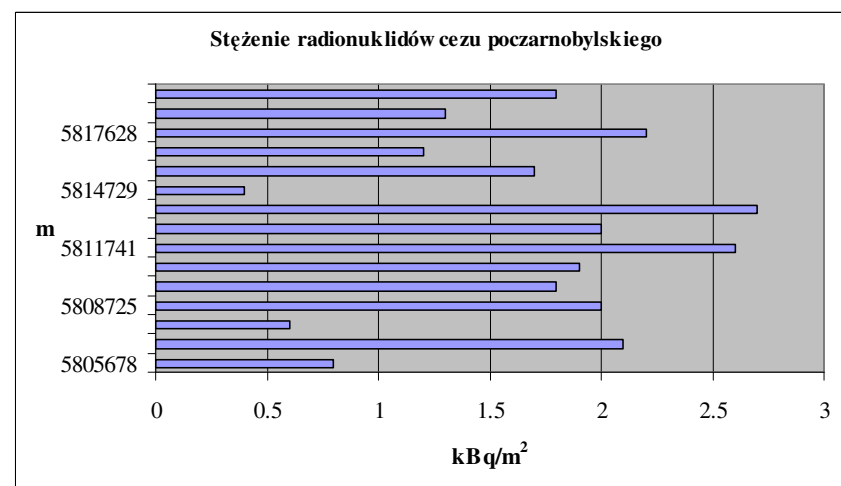
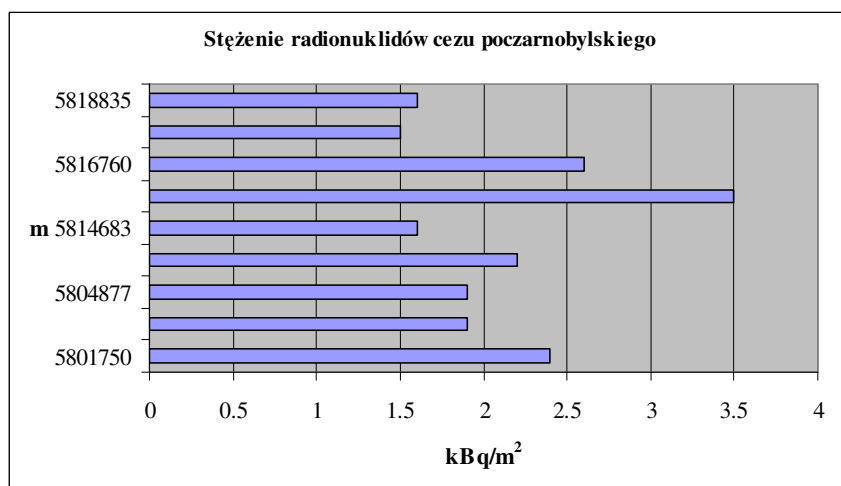
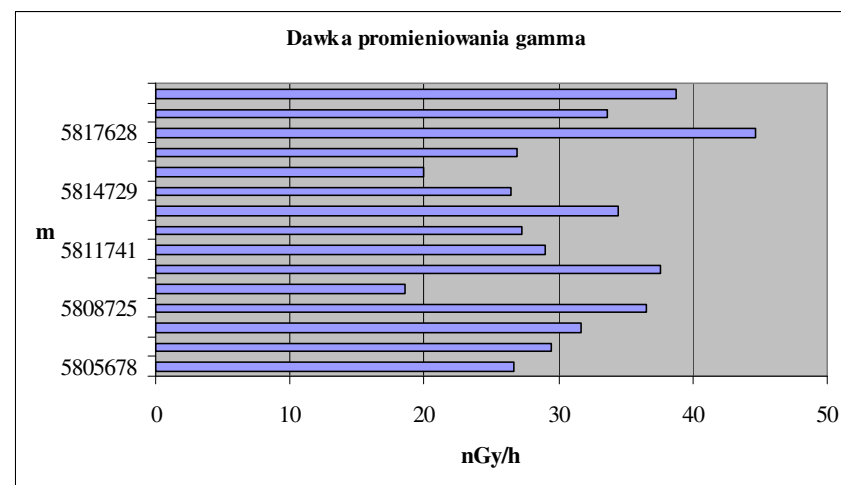
468W

PROFIL ZACHODNI



468E

PROFIL WSCHODNI



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

Wyniki.

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 18 do około 35 nGy/h. Przeciętnie wartości te wynoszą około 25 nGy/h i są niższe od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 15 do około 45 nGy/h przy przeciętnej wartości około 30 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Lwówek budują utwory o niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstoceny utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry) – w części zachodniej arkusza, oraz gliny zwałowe i utwory lodowcowe (piaski, żwiry, głazy) – w części wschodniej. Podrzednie na badanym obszarze (głównie w dolinach rzek) występują torfy i namuły. W profilu zachodnim, jego północny odcinek odznacza się nieco wyższymi wartościami promieniowania gamma (25-35) w stosunku do części południowej (<25 nGy/h), pomimo że wzdłuż całego profilu dominuje jeden typ utworów (piaszczysto-żwirowe utwory wodnolodowcowe). W profilu wschodnim, zarejestrowane dawki promieniowania są generalnie wyższe niż w profilu zachodnim, gdyż związane są głównie z glinami zwałowymi.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 1,2 do około 3,5 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,4 do około 2,8 kBq/m<sup>2</sup>.

## **IX. Składowanie odpadów**

Przy określeniu warunków, jakim powinny odpowiadać obszary predysponowane 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 szczególnych 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.

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom wynikającym z wymagań ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery. Analiza tych ograniczeń pozwala na:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk,
- określenie warunkowych ograniczeń lokalizacji odpadów, wymagających akceptacji odpowiednich władz i służb,
- określenie wymagań dotyczących naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp wyróżnionych typów potencjalnych składowisk.

W nawiązaniu do powyższych kryteriów, na mapie wyznaczono:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk, ze względu na wymagania przyrodnicze, geośrodowiskowe lub infrastrukturalne,
- tereny, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej (w tych rejonach składowiska odpadów muszą posiadać sztuczną barierę izolacyjną dla dna i skarp obiektu, wykonaną z materiałów gruntowych i syntetycznych),
- tereny, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej warstwy izolacyjnej.

Występowanie w warstwie przypowierzchniowej gruntów spoiwych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić **preferowane obszary dla lokalizowania składowisk odpadów (POLS)**. **Rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU)**, których granice pokrywają się z wyznaczonymi potencjalnymi miejscami dla lokalizowania składowisk odpadów, wyodrębnione zostały na podstawie:

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

Ponadto, analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk dla wskazanych wyrobisk wynikające z występowania zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska przyrodniczego i kulturowego. Lokalizowanie potencjalnych składowisk odpadów w obrębie obszarów objętych wymienionymi ograniczeniami warunkowymi będzie wymagało ustaleń z odpowiednimi władzami oraz zgodności z dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (Tabela 6).

Tabela 6

### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	$\geq 5$	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, łałupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	1 - 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	$\geq 1$	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnymi z wymaganiami dla określonego typu składowisk (Tabela 6),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa podłoża znajduje się pod nakładem osadów piaszczystych o miąższości do 2,5 m oraz miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna),

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni Ziemi” i są przedstawione na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (Tabela 7) wykorzystano przy konstrukcji wydzieleń. Profile otworów badawczych przedstawiają budowę geologiczną do głębokości poniżej 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej występującej pod utworami izolującymi. Wybrane z zamieszczonych w tabeli 5 otwory, zlokalizowano również na planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Lwówek Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Hoc, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczony w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) jest funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale również czynników zewnętrznych, takich jak: istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyzna-

czonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów.

Na obszarze arkusza Lwówek bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie doliny Czarnej Wody jej dopływów oraz większych potoków,
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha (na badanym arkuszu stanowi to podstawę wyłączenia praktycznie całej zachodniej jego części z rozważań dotyczących możliwości lokalizacji składowisk),
- obszary pocięte gęstą siecią potoków,
- stoki wysoczyzn i zbocza dolin przykryte pokrywami deluwialnymi z uwagi na możliwość wystąpienia procesów geodynamicznych,
- rejon występowania torfowisk, podmokłości, zabagnionych obniżen oraz łąk na glebach pochodzenia organicznego,
- obszary zwartej zabudowy Lwówka i Bolewic oraz zabudowy wzdłuż ciągów komunikacyjnych (Chmielinko, Wytomyśl, Wąsowo).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Preferowane obszary wytypowane zostały w rejonach miejscowości: Chudobczyce, Zamorze, Wymyślanka, Konin, Lwówek, Pakosław, Grońsko, Chmielinko, Bolewice, Władysławowo, Wytomyśl, Wąsowo, Stary Tomyśl, Róża.

Na analizowanym obszarze warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk odpadów wynikają z:

- występowania obszaru wysokiej ochrony (OWO) zbiornika nr 144 - Dolina Kopalna Wielkopolska (w) – ograniczenie to dotyczy POLs wyznaczonego w rejonie miejscowości: Wąsowo, Stary Tomyśl, Róża,
- występowania zabudowy (b) – ograniczenie to dotyczy obszarów POLs w rejonie miejscowości: Pakosław, Chmielinko, Bolewice, Wąsowo, Stary Tomyśl, Róża.

Na mapie wyznaczono również tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów. Obszary takie wyznaczone zostały w rejonie miejscowości: Linie, Zębowo, Lwówek, Błaki. Jednakże lokalizacja obiektów na tych

obszarach spowoduje konieczność wykonania sztucznej bariery izolacyjnej (z materiałów gruntowych i syntetycznych) dla dna i skarp obiektu.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych.

Na analizowanym obszarze nie wyznaczono obszarów kwalifikujących się jako tereny lokalizacji składowisk odpadów komunalnych. Wytypowane na mapie obszary mogą być uwzględniane w rozważaniach dotyczących lokalizacji tego typu obiektów, jednakże zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane będzie przeprowadzenie szczegółowego rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych. Ponadto, lokalizacja składowiska odpadów komunalnych na tych terenach wymusza konieczność wykonania dodatkowych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

Najkorzystniejsze warunki do ewentualnego dalszego rozpoznania właściwości bariery izolacyjnej pod kątem spełnienia wymagań dla składowania odpadów komunalnych występują między Lwówkiem a Chmielinkiem, w sąsiedztwie otworu nr 3, gdzie pod piaskami o miąższości 1 m występują czwartorzędowe ility o miąższości 4 m. Po rozpoznaniu rzeczywistych parametrów filtracyjnych tej warstwy istnieje możliwość, przy założeniu uzyskania wyników pozytywnych, lokalizacji składowiska odpadów komunalnych, bez potrzeby wykonywania dodatkowej syntetycznej izolacji dna obiektu.

Podobnych warunków, korzystnych dla ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych, można spodziewać się między miejscowościami Lwówek i Konin, ze względu na dużą miąższość glin zwałowych (40-70 m), lokalnie podścielonych 1-2 metrową warstwą iłłów neogeńskich.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych.

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych składowisk, jako preferowane do ich lokalizacji analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste, spełniające wymagane kryteria izolacyjności (tabela 6), a ich strop występuje nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Obszary, które z punktu widzenia właściwości izolacyjnych podłoża oraz optymalnego sposobu korzystania ze środowiska przyrodniczego mogą być traktowane jako preferowane obszary dla lokalizowania składowisk odpadów (POLs), występują generalnie we wschodniej i środkowej części badanego obszaru. Po przeanalizowaniu uwarunkowań geomorfologicznych, hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich, preferowane obszary zostały wydzie-

lone w obrębie glin zwałowych zlodowacenia Wisły (Tabela 7). Utwory te zostały uznane za spełniające kryteria izolacyjności dla składowisk odpadów obojętnych.

Analiza geomorfologiczna wskazuje, że POLS zostały wyznaczone w obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej (obszary wydzielony w północno wschodniej) oraz w obrębie wysoczyzny morenowej falistej (obszary wyznaczone w środkowej i południowo wschodniej części badanego terenu) (Kinas, Sydow, 2004 a).

Analiza warunków hydrogeologicznych na badanym obszarze wykazała, że południowa część analizowanego arkusza znajduje się w zasięgu głównego zbiornika wód podziemnych nr 144 – Dolina Kopalna Wielkopolska (zbiornik czwartorzędowy o charakterze porowym) (Kleczkowski, red., 1990). Głębokość występowania poziomu gruntowego we wschodniej części obszaru badań wynosi około 2,0 m, natomiast w centralnej części arkusza od 5,0 do 10,0 m. Swobodne zwierciadło wody w zależności od morfologii terenu znajduje się najczęściej na głębokości od 2,0 do 4,0 m. Zwierciadło wody tego poziomu ulega wahaniom sezonowym; amplituda wahań w cyklu rocznym wynosi od 0,5 do 3,8 m (Hoc, 2002). Rozpatrując stopień zagrożenia wód podziemnych ze strony potencjalnych ognisk zanieczyszczeń, POLS zostały wyznaczone na obszarach zarówno o bardzo niskiej, niskiej (POLS w środkowej oraz południowo wschodniej części arkusza) jak i wysokiej i średniej odporności poziomu wodonośnego (POLS w północno wschodniej części omawianego obszaru), (Hoc, 2002).

Za utwory spełniające przyjęte kryteria izolacyjności na rozpatrywanym terenie uznano gliny zwałowe (Tabela 7).

Gliny zwałowe stadiału górnego (fazy leszczyńskiej) zlodowacenia Wisły, tworzą dwie powierzchnie morenowe, związane z różnymi cyklami działalności lądolodu. Pierwsza obejmująca środkowo zachodnią część arkusza, pokrywa partie kulminacyjne oraz północne i zachodnie stoki Wału Lwówecko–Rakoniewickiego. Miąższość utworów jest zróżnicowana i wynosi od kilku do kilkudziesięciu metrów. Gliny te, w obrębie wału, pokryte są lokalnie cienką warstwą młodszych osadów, głównie piasków wodnolodowcowych górnych, osadów aluwialnych i deluwialnych oraz organicznych. W rejonie Równiny Nowotomyskiej gliny te przykryte są utworami sandrowymi tzw. fazy poznańskiej (maksymalna miąższość 8,0 m), ukazując się na powierzchni jedynie na stokach moreny czołowej koło Przyłęku. Charakterystyka litologiczna glin może zostać przedstawiona na podstawie badań wykonanych na próbach tych utworów na obszarze arkusza Szamotuły. Granulometrycznie gliny te charakteryzują się przewagą frakcji 0,25 – 0,1 mm (30%) oraz niskim udziałem frakcji 0,005 (14%) (Kinas, Sydow, 2004 b).

Przyjęto, że rejon, których podłoże budują omawiane utwory mogą być rozpatrywane jako potencjalne obszary dla lokalizacji składowisk obojętnych (O). W odniesieniu do glin zwałowych, których strop występuje na powierzchni terenu przyjmuje się, że ich właściwości izolacyjne są zgodne z wymaganiami, natomiast w odniesieniu do glin zwałowych występujących pod nakładem: piasków pyłowych zwietrzelinowych, piasków i żwirów rzeczno-lodowcowych (pokrywowych) oraz wodnolodowcowych (sandrowych), właściwości izolacyjne należy uznać za zmienne.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych.

W obrębie POLS w okolicach Bolewic, zaznaczono wyrobisko po eksploatacji piasku. Może ono być rozpatrywane jako potencjalna nisza dla lokalizacji składowisk odpadów. Wyrobisko to nie ma żadnych ograniczeń warunkowych.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów. Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

Tabela 7

## Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych obszarów

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej	Profil geologiczny			Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwp występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]		
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy			zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone	
1	2	3	4		5	6	7	
BH 3368	1	0	Gleba		Q	72,1	112,5	4,2
		0,4	<b>Glina</b>					
		2,4	<b>Glina piaszczysta</b>					
		57,5	<b>Głazy narzutowe</b>					
		58,5	<b>Glina piaszczysta</b>					
		72,5	<b>II</b>		Pg+Ng			
		74,0	Węgiel brunatny					
		75,0	Pył					
		76,0	Pyłowiec					
		78,6	Węgiel brunatny					
		79,4	Pyłowiec					
		83,0	Pył ilasty					
		85,0	Pyłowiec					
		87,0	II pylasty					
		89,0	Pyłowiec					
		99,0	II pylasty					
		105,0	Iłolupek					
		107,0	II					
		109,0	II pylasty					
112,5	Piasek pylasty							
121,8	Pył piaszczysty							
BH 3346	2	0	Gleba		Q	41,4	42,0	3,4
		0,6	<b>Glina piaszczysta</b>					
		42,0	Piasek					
		54,0-60,0	Pył ilasty					
BH E-2-2376	3	0	Gleba		Q	3,9	72,0	38,0
		0,8	Piasek					
		1,1	<b>II</b>					
		5,0	Piasek					
		9,0	Glina piaszczysta					
		12,0	Glina pylasta					
		72,0	Piasek					
		74,0	Glina					
		103,0	Muły					
		105,0	Glina					
113,8-127,5	Piasek							
CAG 2588/05	4	0	<b>Glina zwałowa</b>		Q	2,0	b.d	b.d
		2,0	Piaski, zwiry, <b>mułki</b> wodnolodowcowe w morenach spiętrzonych					
		30,0	<b>Gliny zwałowe</b> w morenach spiętrzonych					
		81,0	<b>Mułki, iły</b> , piaski		Ng			
		93,0	Węgiel brunatny, mułki, iły, piaski					

1	2	3	4	5	6	7	8
CAG 7786	5	0	Gleba	Q	21,6	b.d	23,0
		0,5	<b>Glina żółta</b>				
		5,5	<b>Glina szara</b>				
		21,6	Żwir z gliną				
		22,1	<b>Glina szara</b>				
		29,6	Piasek drobny				
		50,0	Kurzawka				
62,0	Piasek						
CAG 82760	6	0	Gleba gliniasta	Q	17,0	15,94	2,0
		0,5	Gruz ceglany				
		1,2	Piasek żółty z kamieniami				
		2,0	<b>Glina szaro-brunatna piaszczysta z kamieniami</b>				
		14,0	<b>Glina jasno-szara tłusta z kamieniami</b>				
		17,6	<b>Glina szara, piaszczysta z kamieniami</b>				
		19,0	Żwir szary, gruby				
		22,0	Margiel szary, twardy piaszczysty z kamieniami				
		25,5	Żwir szary, gruby				
		27,1	Margiel szary z piaskiem i kamieniami				
CAG 7785	7	0	Gleba	Q	61,0	b.d	b.d
		0,5	Piasek				
		2,0	Glina				
		5,5 – 63,0	<b>Margiel zwałowy</b>				

Rubryka 1: BH – Bank Hydro, CAG – Centralne Archiwum Geologiczne,

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Pg – paleogen, Ng - neogen

Rubryka 6 i 7: b.d – brak danych

## X. Warunki podłoża budowlanego

Waloryzacji warunków podłoża budowlanego w obrębie arkusza Lwówek dokonano na podstawie analizy Mapy geologicznej Polski (Kinas, Sydow, 2004) oraz map topograficznych i obserwacji terenowych. Z oceny wyłączono: obszary występowania gleb wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa), zwartych kompleksów leśnych, przyrodniczych obszarów chronionych, zbiorników wodnych, udokumentowanych złóż kopalin i zwartej zabudowy miejskiej. Obszary niewaloryzowane zajmują do 40 % omawianego arkusza.

O warunkach geologiczno-inżynierskich podłoża decyduje kilka czynników: rodzaj i stan gruntów, morfologia terenu i głębokość położenia zwierciadła wód gruntowych. Dla potrzeb mapy geologiczno-gospodarczej stosuje się dwa podstawowe wydzielenia: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

W obrębie omawianego arkusza wśród waloryzowanych terenów przeważają warunki korzystne. W centralnej i północnej części obszaru występują małoskonsolidowane gliny zwałowe stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich w stanie twardoplastycznym. Zwierciadło wód gruntowych w strefie przypowierzchniowej znajduje się z reguły głębiej niż 2 m p.p.t. Na generalnie korzystnych dla budownictwa obszarach wysoczyznowych warunki geologiczno-inżynierskie podłoża mogą lokalnie być niekorzystne, głównie w: dolinach drobnych cieków powierzchniowych, w obrębie lokalnych podmokłości lub w miejscach zajętych przez płyty przewianych, luźnych piasków eolicznych lub wydmy (np. w okolicach Sępólna, Przyłęku, Starego Tomyśla). W przewadze są one porośnięte lasami. Na piaskach eolicznych tworzących pokrywy warunki budowlane bywają zmienne. W okolicach Starego Tomyśla z uwagi na zaleganie wód gruntowych głębiej niż 2 m p.p.t. zaliczono je do korzystnych.

W południowej i południowo-wschodniej części obszaru w strefie przypowierzchniowej występują także: piaski, żwiry i głązy lodowcowe oraz piaski i żwiry lodowcowe stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich, o znacznym stopniu zagęszczenia. Także one cechują się korzystnymi parametrami geologiczno-inżynierskimi.

Warunki niekorzystne dla budownictwa na analizowanym obszarze są spowodowane głównie dwoma czynnikami: występowaniem gruntów słabonośnych oraz płytkim zaleganiem zwierciadła wód gruntowych (na głębokości mniejszej niż 2 m). Warunki takie występują generalnie w dolinie rzeki Czarna Woda oraz jej dorzeczu. Wypełniają je licznie słabonośne grunty organiczne w postaci torfów i namulów torfiastych, o wybitnie niekorzystnych własnościach geologiczno-inżynierskich, zalegające na piaskach i żwirach rzecznych zlodowaceń północnopolskich.

Grunty niespoiste luźne to głównie piaski i żwiry budujące wydmy i ozy w rejonie: Przyłęku, Glinna, Bolewicka. W przewadze są one porośnięte lasami. Występują tam utrudnienia dla budownictwa z uwagi na słabe zagęszczenie gruntów oraz możliwość uruchomienia procesów eolicznych (wywiewanie piasków) na terenach pozbawionych drzew i krzewów oraz poszycia leśnego.

Utrudnienia na tym obszarze stanowią także zaburzenia glacytektoniczne. Obserwowano je lokalnie w osadach zlodowaceń północnopolskich wchodzących w skład stropowych warstw Wału Lwówecko-Rakoniewieckiego oraz pagórkach koło Przyłęku (Kinas, Sydow, 2004 a,b). Innym istotnym czynnikiem utrudniającym budownictwo są lokalne spadki terenu występujące w ciągu spiętrzonych pagórków czołowomorenowych pomiędzy Lwówkiem a Wytomyślem oraz na północ od Przyłęku.

Przy planowaniu przestrzennym należy zwrócić uwagę na obecność nieskonsolidowanych utworów zastoiskowych (iłów i mułków) lub mad, które pojawiają się w dolinach rzecznych oraz licznych bezodpływowych zagłębieniach. W stosunku do glin zwałowych posiadają one mniej korzystne parametry wytrzymałościowe i odkształceniowe. Utwory te w przypadku znacznego zawilgocenia wykazują nierzadko cechy plastyczności.

Na takich terenach przed podjęciem prac budowlanych konieczne jest wykonanie dokumentacji geologiczno-inżynierskich.

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

Ochrona przyrody to działalność mająca na celu zachowanie lub restytuowanie zasobów przyrody, rzadkich i cennych tworów przyrody żywej lub martwej, oraz zapewnienia trwałości ich użytkowania. Obszar arkusza Lwówek charakteryzuje się bogactwem i różnorodnością walorów przyrodniczych i krajobrazowych. Związane są one m. in. z: osobliwą polodowcową konfiguracją terenu, kompleksami leśnymi z różnorodną roślinnością, dolinami rzecznyymi zachowanymi w nieprzekształconej formie i jeziorami. Na rozmaite prawne formy ochrony przyrody składają się na tym terenie: park krajobrazowy, rezerwaty przyrody, użytki ekologiczne, pomniki przyrody.

Parki krajobrazowe są obszarami chronionymi ze względu na warunki przyrodnicze, historyczne i kulturowe, które tworzy się w celu zachowania, popularyzacji i upowszechniania tych wartości w warunkach racjonalnej gospodarki. Pszczewski Parki Krajobrazowy (PPK) został utworzony w 1986 r. w celu ochrony atrakcyjnych typów krajobrazu: pojeziernego, wzgórz morenowych i falistej równiny morenowej. Składają się na niego dwa kompleksy. Pierwszy, większy ciągnie się między Trzcielem a Pszczewem obejmując fragment doliny Obry wraz z jeziorami rynnowymi i pagórkami tzw. Ozu Pszczewskiego (poza arkuszem). Druga, znacznie mniejsza jego część sięga północno-zachodniej części obszaru arkusza obejmując fragment doliny niewielkiej rzeczki – Kamionki w rejonie miejscowości Krzyżkówko. Łączna powierzchnia parku wynosi 34 168 ha, a otaczającej go strefy ochronnej 33 080 ha.

Jedną z najwyższych kategorii ochrony obiektów przyrodniczych stanowi rezerwat przyrody. Trzy takie obiekty znajdują się w obrębie niniejszego arkusza (tabela 8). W odległości kilku kilometrów na północny-wschód od Lwówka znajduje się rezerwat leśny „Las Grądowy nad Mogilnicą”. Ochronie podlega tam fragment wielogatunkowego lasu dębowo-grabowego.

W północnej części dorzecza Mogilnicy utworzono w 1974 r. „Rezerwat na Jeziorze Zgierzynieckim im. Bolesława Papi”, obejmujący płytkie, zarastające jezioro wraz z pobl-

skimi łąkami otaczającymi zabagnione brzegi. Jest to rezerwat faunistyczny, w którym ostoję znajduje blisko 140 gatunków ptaków, wśród nich 60 gatunków ptaków lęgowych. Systematyczne badania i obserwacje trwają w nim od 1967 r. Wokół rezerwatu ustanowiony został przez Radę Gminy Lwówek użytek ekologiczny o powierzchni 533 ha będący ostoją ptaków wodno-błotnych. W rezerwacie „Wielki Las”, ochroną objęto rzadko spotykany na tych terenach las lęgowy jesionowo-wiązowy.

Dopełnieniem bogactwa przyrodniczego tego rejonu są liczne pomniki przyrody żywej (tab. 8). Są to drzewa o szczególnej wartości naukowej, kulturowej, krajobrazowej, odznaczające się indywidualnymi, cechami, które wyróżniają je spośród otoczenia. Są to głównie: dęby szypułkowe, lipy drobnolistne, buki i graby.

Tabela 8

### Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	<b>R</b>	Pniewy	Pniewy szamotulski	1959	<b>L</b> - Las Grądowy nad Mogilnicą (7,34)
2	<b>R</b>	Zgierzynka	Lwówek nowotomyski	1974	<b>Fn</b> - „Rezerwat na Jeziorze Zgierzynieckim im. B. Papi” (71,43)
3	<b>R</b>	Wielki Las	Lwówek nowotomyski	1959	<b>L</b> - „Wielki Las” (78,96)
4	<b>P</b>	Leśnictwo Kaliska	Międzychód międzychodzki	1956	<b>Pż</b> - olsza czarna
5	<b>P</b>	Nadleśnictwo Bolewice	Miedzichowo nowotomyski	1991	<b>Pż</b> - 3 dęby szypułkowe
6	<b>P</b>	Węgielnia	Miedzichowo nowotomyski	2003	<b>Pż</b> - lipa drobnolistna
7	<b>P</b>	Węgielnia	Miedzichowo nowotomyski	2003	<b>Pż</b> - lipa drobnolistna
8	<b>P</b>	Węgielnia	Miedzichowo nowotomyski	2003	<b>Pż</b> - dąb bezszypułkowy
9	<b>P</b>	Węgielnia	Miedzichowo nowotomyski	2003	<b>Pż</b> - lipa drobnolistna
10	<b>P</b>	Bolewice	Miedzichowo nowotomyski	1991	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
11	<b>P</b>	Sępolno	Miedzichowo nowotomyski	2003	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
12	<b>P</b>	Sępolno	Miedzichowo nowotomyski	2003	<b>Pż</b> - jałowiec pospolity
13	<b>P</b>	Sępolno	Miedzichowo nowotomyski	2003	<b>Pż</b> - jawor
14	<b>P</b>	Sępolno	Miedzichowo nowotomyski	2003	<b>Pż</b> - lipa drobnolistna
15	<b>P</b>	Sępolno	Miedzichowo nowotomyski	2003	<b>Pż</b> - lipa drobnolistna

1	2	3	4	5	6
16	<b>P</b>	Węgielnia	Miedzichowo	2003	<b>Pż</b> – grupa drzew (14 świerków, 4 dęby szypułkowe, 2 lipy, topola, modrzew)
			nowotomyski		
17	<b>P</b>	Bolewice	Miedzichowo	2003	<b>Pż</b> – daglezie zielone
			nowotomyski		
18	<b>P</b>	Bolewice	Miedzichowo	2003	<b>Pż</b> – buk zwyczajny
			nowotomyski		
19	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
			nowotomyski		
20	<b>P</b>	Leśnictwo Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
			nowotomyski		
21	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> – grupa: 11 dębów bezszypułkowych, 5 dębów szypułkowych)
			nowotomyski		
22	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> – kasztanowiec zwyczajny
			nowotomyski		
23	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> – klon jawor, klon pospolity
			nowotomyski		
24	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> – buk pospolity, jesion wyniosły, klon jawor
			nowotomyski		
25	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> - dąb bezszypułkowy
			nowotomyski		
26	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> – 3 dęby szypułkowe
			nowotomyski		
27	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> – buk pospolity
			nowotomyski		
28	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> – grab zwyczajny
			nowotomyski		
29	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
			nowotomyski		
30	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> - buk pospolity
			nowotomyski		
31	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> – grupa drzew (9 dębów, jesion wyniosły)
			nowotomyski		
32	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> – jesion wyniosły
			nowotomyski		
33	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
			nowotomyski		
34	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> - buk zwyczajny
			nowotomyski		
35	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> - dąb bezszypułkowy
			nowotomyski		
36	<b>P</b>	Wytomyśl	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> – bluszcz pospolity
			nowotomyski		
37	<b>P</b>	Przyłęk	Nowy Tomyśl	1987	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
			nowotomyski		
38	<b>P</b>	Przyłęk	Nowy Tomyśl	1999	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
			nowotomyski		
39	<b>P</b>	Przyłęk	Nowy Tomyśl	1999	<b>Pż</b> - buk zwyczajny
			nowotomyski		
40	<b>P</b>	Glinno	Nowy Tomyśl	1995	<b>Pż</b> – 2 dęby szypułkowe
			nowotomyski		

1	2	3	4	5	6
41	<b>P</b>	Stary Tomyśl	Nowy Tomyśl nowotomyski	1995	<b>Pż</b> - lipa drobnolistna
42	<b>P</b>	Stary Tomyśl	Nowy Tomyśl nowotomyski	1995	<b>Pż</b> – 10 dębów bez- szypułkowych
43	<b>P</b>	Stary Tomyśl	Nowy Tomyśl nowotomyski	1991	<b>Pż</b> - lipa drobnolistna
44	<b>P</b>	Róża	Nowy Tomyśl nowotomyski	1986	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
45	<b>P</b>	Róża	Nowy Tomyśl nowotomyski	1986	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
46	<b>P</b>	Róża	Nowy Tomyśl nowotomyski	1986	<b>Pż</b> – cis pospolity
47	<b>P</b>	Leśnictwo Kaliska	Międzychód międzychodzki	1994	<b>Pż</b> – aleja grabowa
48	<b>U</b>	Bolewice	Miedzichowo nowotomyski	1995	Łąka (6,87)
49	<b>U</b>	Sępólno	Miedzichowo nowotomyski	1995	Łąka (1,10)
50	<b>U</b>	Sępólno	Miedzichowo nowotomyski	1995	Łąka 1,13)
51	<b>U</b>	Sępólno	Miedzichowo nowotomyski	1995	Łąka (4,05)
52	<b>U</b>	Sępólno	Miedzichowo nowotomyski	1995	Łąka (7,02)
53	<b>U</b>	Sępólno	Miedzichowo nowotomyski	1995	Łąka (2,42)
54	<b>U</b>	Sępólno	Miedzichowo nowotomyski	1995	Łąka (3,58)
55	<b>U</b>	Bolewice	Miedzichowo nowotomyski	1995	Łąka (2,60)
56	<b>U</b>	Bolewice	Miedzichowo	1995	Łąka (2,20)
57	<b>U</b>	Bolewice	Miedzichowo nowotomyski	1995	Łąka (0,61)
58	<b>U</b>	Bolewice	Miedzichowo nowotomyski	1995	Łąka (1,67)
59	<b>U</b>	Bolewice	Miedzichowo nowotomyski	1995	Łąka (6,44)
60	<b>U</b>	Bolewice	Miedzichowo nowotomyski nowotomyski	1995	Łąka (4,78)
61	<b>U</b>	Posadowo	Lwówek nowotomyski	1995	ostoja ptaków wodno- błotnych (352)

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

Rubryka 6: - rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, **Fn** – faunistyczny

- rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

W nawiązaniu do utworzonego w 1995 roku systemu ochrony europejskiego dziedzictwa przyrodniczego, utworzono w Polsce Krajową Sieć Ekologiczną (ECONET-Polska) (Liro i in., 1998) (fig. 5). Północno-zachodnia część obszaru znajduje się w zasięgu międzynarodowego obszaru węzłowego – Obszar Międzyrzecki – 5M. W jego granicach znajduje się m. in. Pszczewski Park Krajobrazowy.

**Wykaz proponowanych obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura  
2000**

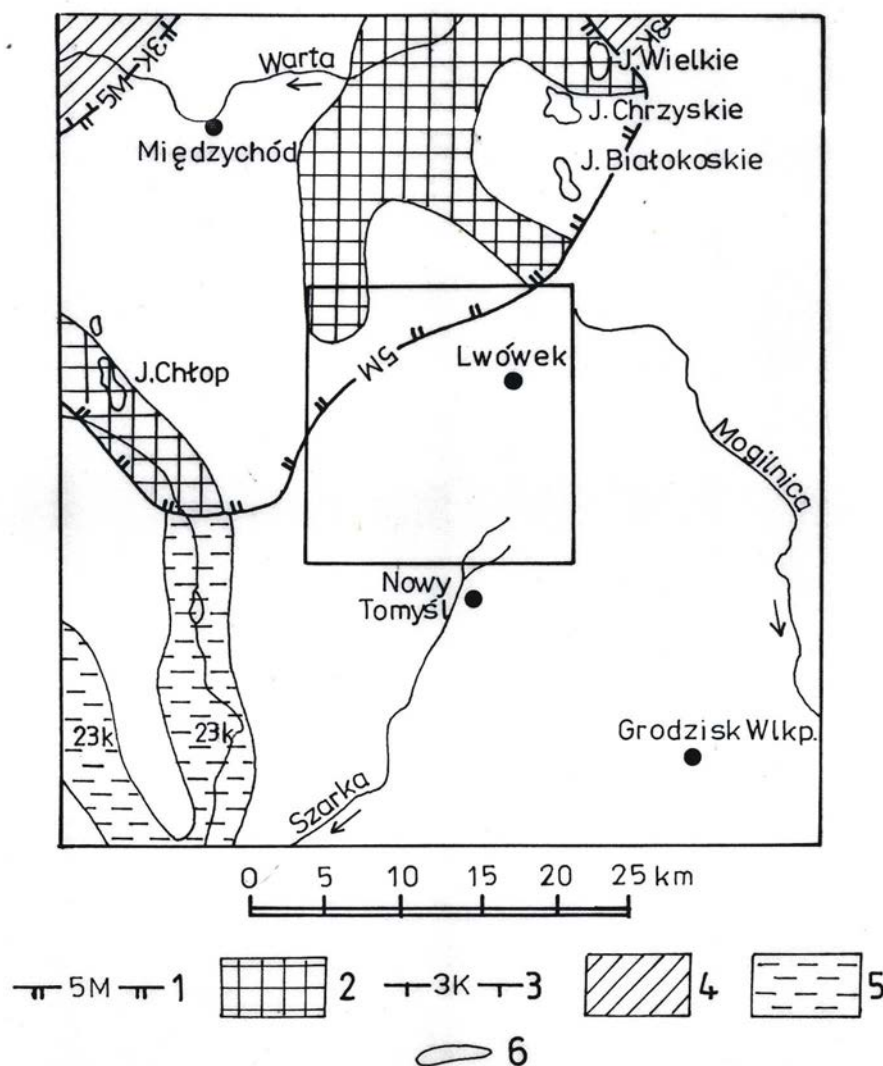
Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	PLH	300007	Jezioro Zgierzynieckie (S)	16°15'33" E	52°27'11" N	544,8	PL0F2	wielkopolskie	nowotomyski	Lwówek

Rubryka 4: **S** - specjalny obszar ochrony siedlisk

Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. W granicach arkusza Lwówek w skład sieci Natura 2000 znajduje się fragment proponowanego specjalnego obszaru ochrony siedlisk „Jezioro Zgierzynieckie” – PLH 300007 (tab. 9). Obejmuje on bagienny obszar powstały w wyniku osuszania rozległego niegdyś jeziora, znajdującego się obecnie w fazie intensywnego zarastania roślinnością szuwarową. Ma on także duże znaczenie dla ochrony ptaków, dlatego organizacje pozarządowe wystąpiły z projektem, by uznać go za obszar specjalnej ochrony ptaków (OSOP) tworzony na podstawie Dyrektywy Ptasiej dla ochrony siedlisk ptaków. Lista tych siedlisk została przesłana do Unii Europejskiej i jest na etapie uzgodnień. Informacje na ten temat zaczerpnięto ze strony internetowej MŚ ([http://www.mos.gov.pl/1strony\\_tematyczne/natura2000/index.shtml](http://www.mos.gov.pl/1strony_tematyczne/natura2000/index.shtml)).

Natomiast organizacje pozarządowe zaproponowały włączenie do Sieci Natura 2000 terenu „Dolina Wierzycy” jako obszaru specjalnej ochrony ptaków.

Lasy, jeden z odnawialnych zasobów przyrody, są jednym z bogactw tego rejonu. Pokrywają rozległy obszar w zachodniej i południowo-zachodniej części. Tworzą one dominującą formę w krajobrazie, zajmując około 30 % obszaru arkusza. Pełnią na tym terenie funkcje: ekologiczne, produkcyjne i społeczne. Dominującymi są gatunki iglaste, głównie sosna. Jako gatunki domieszkowe występują głównie: dąb, buk, grab, olsza, brzoza. Występująca na tych terenach sosna bolewicka stanowi miejscowy, podlegający ochronie ekotyp tego gatunku odznaczający się korzystnymi własnościami jako drzewostan nasienny.



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

1 - Granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 5M – Obszar Międzyrzecki, 2 – biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym, 3 - Granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 3K – Obszar Puszczy Noteckiej, 4 – biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym, 5 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym: 23k – Zbąszyński Obry; 6 - jezioro

Gleby pokrywające arkusz Lwówek wykazują stosunkowo niewielkie zróżnicowanie. Na obszarach wysoczyzn rozwinęły się głównie gleby: płowe, brunatne (właściwe i wylugowane) oraz opadowo-glejowe wytworzone z piasków gliniastych, glin i utworów pyłowych (Dobrzański i in., 1973). W obrębie obniżen, dolin i równin akumulacji wodnej, na piaskach gliniastych powstały gleby bielcowe i rdzawe. Dna dolin rzecznych pokrywają zwykle gleby glejowe, mineralno-murszowe i mady. Gleby chronione, spełniające kryteria I-IVa klasy bonitacyjnej zajmują duże powierzchnie w rejonie: Lwówka, Chmielinka i Wąsowa. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują w postaci nieregularnych płatów różnej wielkości głównie w dolinie Czarnej Wody i innych cieków wodnych. W rejonie: Jeziora Zgierzy-

nieckiego, Bolewic oraz Sępólna są one równocześnie chronione jako użytki ekologiczne (tab. 8).

## **XII. Zabytki kultury**

Arkusze Lwówek to atrakcyjne krajobrazowo i kulturowo tereny położone w Wielkopolsce. Najstarsze ślady bytności człowieka na tych terenach odkryto podczas prac archeologicznych w Grońsku. Pochodzą one ze środkowej epoki kamienia (młodszy mezolit, 8000-4000 lat p.n.e.). Dogodne warunki naturalne panujące na tym obszarze sprawiły, że osiedliła się na tych terenach ludność kultury pucharów lejkowatych (m. in.: Konin, Linie), a nieco później ludność kultury amfor kulistych (Grońsko, Pakosław). Gęstość zaludnienia zwiększyła się w epoce brązu (1700-700 lat p.n.e.) o czym świadczą ślady osadnictwa ludności łużyckiej nad Jeziorem Linie, a także w rejonie: Konina, Grońska, Posadowa, Pakosławia. Osady z okresu wpływów rzymskich znane są z okolic Grońska i Konina, a w ich miejsce we wczesnym średniowieczu powstały pierwsze grody. Najstarszą miejscowością na tym terenie jest Wytomyśl pochodzący z 1250 r., a źródła pisane wspominają także o: Zębowie (1258 r.) oraz Koninie i Liniach (1260 r.) (Anders i in., 2000; Wielkopolska..., 2002).

Spuścizną długiej historii tego regionu są cenne zabytki kultury materialnej – od stanowisk archeologicznych po zabytki architektoniczne. Cenne są zachowane na tym terenie zabytki architektoniczne. Najstarsze zachowały się we Lwówku. Miasto posiada układ z XV w., gdzie wokół prostokątnego rynku pokrytego brukiem z XV w., zachowała się XIX wieczna zabudowa., a także późnogotycki (XV w.) kościół parafialny p.w. NMP Wniebowziętej i Świętych: Jana Chrzciciela i Jana Ewangelisty z późnobarokowym wyposażeniem (koniec XVIII w.). Niemniej cennymi zabytkami tego miasta są: kościół ewangelicki (1778 r.), późnobarokowy kościół św. Krzyża (ok. 1780 r.), a także zespół pałacowo-parkowy z XVIII w. W rejestrze konserwatora zabytków są wpisane także: kościół św. Mikołaja z końca XVIII w. w Wytomyślu, klasycystyczna kaplica-rotunda Wniebowstąpienia Pańskiego (ok. 1790 r) w Wąsowie, kościół Chrystusa Króla oraz krzyż przydrożny w Bolewicach.

Liczne są na tym terenie zabytki kultury świeckiej. Ochroną konserwatorską objęto: zespół pałacowo-parkowy i zabudowania folwarczne w Koninie (XIX w.), neorenesansowy pałac Łęckich (1870 r.) wraz z parkiem w stylu francuskim w Posadowie, dwór wraz z parkiem w Pakosławiu z XIX w., barokowy dwór (XVIII w.) wraz zabudowaniami folwarcznymi, a także zespół pałacowo-parkowy (XVIII/XIX w.) w Starym Tomyślu, piętrowy dwór i zabudowania folwarczne w Linach (1890 r.). Zabytkowe dwory znajdują się także w Komarowie oraz dwór wraz z parkiem z XIX w. w Zębowie. Niemniej cennym jest zespół

pałacowo-parkowy w Wąsowie, na który składają się: pochodzący z 1781 r. pałac z charakterystycznym czterospadowym dachem, neogotycki zamek, park oraz zabudowania folwarczne wraz z zespołem domków dla służby.

### **XIII. Podsumowanie**

Arkusze Lwówek położony jest na obszarze Pojezierza Wielkopolskiego obejmując małownicze tereny Wału Lwówecko-Rakoniewieckiego i Równiny Nowotomyskiej.

Zagospodarowanie terenu ma charakter rolniczy z silnym akcentem turystycznym. Głównym źródłem utrzymania mieszkańców jest rolnictwo indywidualne. Grunty rolne zajmują około 60 % powierzchni terenu, na których oprócz tradycyjnych upraw bardzo popularna jest uprawa szparagów. Czyste środowisko i dobre gleby sprawiają, że istnieją tu możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego i produkcji tzw. zdrowej żywności.

Jest to teren atrakcyjny turystycznie, a o jego potencjale stanowią: walory przyrodnicze i kulturowe, spokój, cisza oraz bogata historia. Sprawia to, że nadaje się on doskonale do rekreacji, wypoczynku, uprawiania turystyki aktywnej i ekoturystyki, w tym wędrówek pieszych, rowerowych, kajakowych. Wymaga to dalszej rozbudowy bazy noclegowej i zaplecza gastronomicznego oraz odpowiedniej reklamy. Miejscowe plany zagospodarowania terenu przewidują dalszy rozwój turystycznego charakteru tego regionu. Gminy liczą także na ożywienie koniunktury gospodarczej w związku z oddaniem do użytku kolejnego odcinka autostrady A2 i nowego węzła komunikacyjnego w rejonie Nowego Tomysła.

Budowa geologiczna omawianego obszaru daje teoretyczne możliwości występowania złóż kopalin. Składają się na nie udokumentowane zasoby: gazu ziemnego, kruszywa naturalnego, torfu oraz surowców ilastych. Działalność wydobywcza na większą skalę związana jest od lat z eksploatacją piasków, głównie na potrzeby lokalne, gazu ziemnego i w małym stopniu torfu. Praktyczne możliwości udokumentowania nowych kopalin pospolitych dotyczą jedynie drobnego kruszywa naturalnego (piasku). Wykorzystanie bogactw mineralnych powinno uwzględniać ograniczenia związane z ochroną walorów przyrodniczych tego obszaru (park krajobrazowy) oraz dominującą funkcję rolniczą.

Arkusze położony jest w obrębie dwóch zasobnych w wodę głównych zbiorników wód podziemnych: nr. 144 – Dolina Kopalna Wielkopolska oraz subzbiornik nr. 146 – Jezioro Brytyńskie-Wronki-Trzciel. Dwa użytkowe poziomy wodonośne związane są z piaszczysto-zwirowymi osadami trzeciorzędu i czwartorzędu. Wody w tym rejonie są generalnie dobrej i średniej jakości, jednakże pierwszy poziom użytkowy (czwartorzędowy), ze względu na

słabą izolację od powierzchni, jest stale narażony na przenikanie zanieczyszczeń z powierzchni.

Wody powierzchniowe jedynie odcinkami spełniają kryteria zaledwie III klasy czystości i na przeważającym obszarze należą do pozaklasowych. Dlatego duże znaczenie należy przywiązywać do ochrony wód powierzchniowych i podziemnych, dążąc do uregulowania gospodarki wodno-ściekowej oraz właściwego stosowania nawozów sztucznych i środków ochrony roślin.

Na obszarze arkusza Lwówek tereny posiadające naturalną warstwę izolacyjną, którą stanowią gliny zwałowe zlodowacenia Wisły, występują generalnie we wschodniej i środkowej jego części. Ze względu na izolacyjne właściwości glin obszary te mogą być rozpatrywane jako tereny lokalizacji składowisk odpadów obojętnych (O). W pierwszej kolejności jako potencjalne miejsca lokalizacji składowisk powinny być rozpatrywane POLS, w obrębie których utwory podłoża charakteryzują się niezmiennymi właściwościami izolacyjnymi oraz nieposiadające żadnych ograniczeń warunkowych. Warunki takie istnieją w rejonie miejscowości: Zamorze, na zachód od Konina oraz na północny-wschód od Lwówka.

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

#### **XIV. Literatura**

ANDERS P., i inni, 2000 – 155 x Wielkopolska. Wyd. WBP. Poznań.

CIUK E., 1989, (uzupełnił Piwocki M.), 1995 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Poznań. Mapa bez utworów powierzchniowych. Wyd. Kart. PAE SA, Warszawa.

DOBRZAŃSKI B. i inni, 1973 – Zarys charakterystyki gleb Polski. Wyd. Geol., Warszawa.

DONAJ B., HERKT J., 1970 - Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego na terenie Bolewice-Pakośław-Kuślin. Oddział Geologiczno-Badawczy Poznańskiego Przeds. Geolog. i Prod. Kruszyw Mineralnych i Lekkich w Poznaniu.

GAWROŃSKA J., KROLL D., 1981 - Sprawozdanie z prac geologiczno poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w rejonie miejscowości Chmielinko i Bolewice. Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych, Zespół Produkcji Materiałów Drogowych. Pracownia Geologiczna, Poznań.

- GAWROŃSKI J., 1980 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Grońsko” dla potrzeb budownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2000 – Dodatek do dokumentacji geologicznej uproszczonej w kategorii C<sub>1</sub> złoża torfu „Władysławowo”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2000a – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Bolewice I” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2002 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Józefowo MG” w kategorii C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- HOC R., 2002 – Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Lwówek. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geórodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KINAS R., 1996 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Miasto i gmina Lwówek Wlkp. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KINAS R., 1996 a– Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Miasto i gmina Nowy Tomyśl. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KINAS R., 1996 b– Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Gmina Kwilicz. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KINAS R., 1996 c– Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Gmina Kuślin. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KINAS R., 2000 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> złoża kruszywa naturalnego „Chmielinko I”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KINAS R., SYDOW S., 2004a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski, ark. Lwówek, (mat. autorskie). Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KINAS R., SYDOW S., 2004b – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Lwówek. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KIRSCHKE J., 1986 – Karta rejestracyjna złoża surowca ceramiki budowlanej Cegielnia „Pakosław”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

- KIRSCHKE J., 1986a – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Chmielin-ko”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH., Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
- KRECHOWICZ J., DZIOBA T., 1966 - Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego w rejonach powiatów Wolsztyn, Międzybóże i Nowy Tomyśl. Przeds. Geolog., Wrocław.
- KWIATKOWSKA T., PAWELCZAK M., 1999 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C<sub>1</sub> złoża torfu „Władysławowo”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIRO A., 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej, ECONET-Polska. Wyd. Fundacji IUCN-Poland, Warszawa.
- ŁĘCKI W., (red), 2004 – Wielkopolska nasza kraina. Wyd. Kurpisz. Poznań.
- MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MOJSKI J. E., 1980 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Poznań. Mapa utworów powierzchniowych. Wyd. Geol., Warszawa.
- NAWROCKA D., 2003 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Józefowo II” w kategorii C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- NAWROCKA D., BUCZKOWSKI P., KINAS S., 2003 – Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Bolevice”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- NAWROCKA D., KINAS R., 2003 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Chmielin II”. w kategorii C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1997 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. IMiUZ. Falenty.

- PACZYŃSKI B., 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PASZYŃSKI J., NIEDŹWIEDŹ T., 1999 – Klimat [w]: Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. PWN, Warszawa.
- POŻARYSKI W. (red.), 1974 – Budowa geologiczna Polski. T. IV Tektonika. Niż Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. [red], 2004 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce (wg stanu na 31. XII. 2003 r.). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska naturalnego w Wielkopolsce w 2003 roku, – 2004 – Woj. Insp. Ochr. Środowiska. Poznań.
- 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.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- RÜHLE E., (red), 1986 – Mapa geologiczna Polski (zakryta) w skali 1:500 000. Wyd. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski w skali 1:750 000, cz. I i II. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SURMIAK W., BUJACZ S., 1985 – Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Pa-proć”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- SYDOW S., 1995 - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Miasto i gmina Pniewy. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- SYDOW S., 1995 a - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Gmina Zbąszyń. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- TOMALAŁAK E., 1996 - Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej uproszczonej w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Grońsko” dla potrzeb budownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- UCHNAST Z., 2000 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Lwówek. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- WIELKOPOLSKA. Słownik krajoznawczy., 2002, Wyd. Kurpisz. Poznań.

- WŁODARCZAK J., 1998 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Józefowo”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- WOJTKOWIAK Z., LIBERSKA H., 1991 – Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Paproc W” w wapieniu cechsztyńskim. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- WOJTKOWIAK Z., LESZCZYŃSKI M., 1998 – Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Paproc W”. Dodatek nr 1. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- WOLNOWSKI T., i in., 1990 – Ilościowa ocena zasobów prognostycznych ropy naftowej i gazu ziemnego w górnopermskim (cechsztyńskim) kompleksie strukturalnym Polski. Techn. Poszukiwań Geologicznych., z. 3-4. Warszawa.
- WOŚ A., 1996 - Zarys klimatu Polski. Wyd. Nauk. UAM. Poznań.
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych., 1999 - Min. Środ., Warszawa.
- ŻOŁNIERCZUK T. i in., 1990 – Ilościowa ocena zasobów prognostycznych ropy naftowej i gazu ziemnego w dolnopermskim (podsolnym) kompleksie strukturalnym Polski. Techn. Poszukiwań Geologicznych., z. 3-4. Warszawa.