

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz TRZEBICZ (390)



Ministerstwo Środowiska



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa 2005

Autorzy: Zbigniew Uchnast^{*}, Anna Pasieczna^{***}, Aleksandra Dusza^{***}, Hanna Tomassi-Morawiec^{***},
Grażyna Hrybowicz^{**}

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

Redaktor regionalny: Katarzyna Strzezińska^{***}

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid - Maciejowska^{***}

^{*} Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne sp. z o.o., Al. W. Korfantego 125 a, 40-156 Katowice

^{**} Przedsiębiorstwo Geologiczne „POLGEOL” SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

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

ISBN

Spis treści

I.	Wstęp (<i>Z. Uchnast</i>)	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>Z. Uchnast</i>).....	4
III.	Budowa geologiczna (<i>Z. Uchnast</i>).....	7
IV.	Złoża kopalin (<i>Z. Uchnast</i>)	11
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>Z. Uchnast</i>)	14
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>Z. Uchnast</i>)	15
VII.	Warunki wodne (<i>Z. Uchnast</i>).....	17
	1. Wody powierzchniowe.....	17
	2. Wody podziemne	18
VIII.	Geochemia środowiska	20
	1. Gleby (<i>A. Pasieczna, A. Dusza</i>)	20
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	22
IX.	Składowanie odpadów (<i>G. Hrybowicz</i>)	24
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>Z. Uchnast</i>)	29
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>Z. Uchnast</i>)	30
XII.	Zabytki kultury (<i>Z. Uchnast</i>).....	34
XIII.	Podsumowanie (<i>Z. Uchnast, G. Hrybowicz</i>).....	35
XIV.	Literatura.....	37

I. Wstęp

Arkusz Trzebiczy Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 został wykonany w Katowickim Przedsiębiorstwie Geologicznym w Katowicach zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski” (Instrukcja opracowania..., 2005). Przy opracowaniu niniejszego arkusza wykorzystano materiały archiwalne arkusza Trzebiczy Mapy Geologiczno-Gospodarczej Polski w skali 1: 50 000 wykonanej w 2001 roku w Przedsiębiorstwie Geologicznym w Krakowie (Bogacz, 2001 a, b).

Mapa ta jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złóż kopalin na tle wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalin, hydrogeologii, geologii inżynierskiej, przyrody, krajobrazu i zabytków kultury, stanu geochemicznego gleb i osadów wodnych oraz możliwości deponowania odpadów.

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

Materiały niezbędne do opracowania arkusza mapy zebrano w Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Wielkopolskim i Lubuskim Urzędzie Wojewódzkim, starostwach powiatowych, urzędach gmin, Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach oraz w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Poznaniu i Gorzowie Wielkopolskim. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w marcu 2005 roku.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Trzebiczy ograniczają współrzędne geograficzne 15°45' i 16°00' długości geograficznej wschodniej oraz 52°40' i 52°50' szerokości geograficznej północnej.

Obszar ten położony jest na pograniczu województwa wielkopolskiego i lubuskiego. W województwie wielkopolskim znajdują się fragmenty gmin: Międzychód i Sieraków (powiat międzychodzki) i Drawsko w powiecie czarnkowsko-trzcianeckim. W województwie lubuskim leżą gminy: Drezdenko i Stare Kurowo (powiat strzelecko-drezdenecki) i Skwierzyzna (powiat międzyszycki). W obrębie arkusza położona jest południowa część miasta powiatowego Drezdenko. Pozostałe miejscowości nie posiadają praw miejskich.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) cały obszar arkusza leży w obrębie Kotliny Gorzowskiej, która jest największym mezoregionem Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej stanowiącej makroregion podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie (fig. 1). W jej skład wchodzi 4 subregiony, dwa z nich Dolina Dolnej Noteci i Międzyrzecze Warty i Noteci znajdują się częściowo w granicach arkusza Trzebiecz.

Obszar arkusza znajdował się w zasięgu zlodowaceń północnopolskich, które miały wyraźny wpływ na geomorfologię regionu. Obecne ukształtowanie terenu jest wynikiem działalności lodowca, oraz działalności erozyjnej wód roztopowych i rzecznych.

W północnej części arkusza pasem około 2,5 km szerokości, ciągnie się dolina Dolnej Noteci, gdzie w miejscowości Trzebiecz znajduje się najniższy punkt na całym omawianym obszarze o wysokości 25 m. n.p.m. Jest to teren tarasu zalewowego, obszar podmokły, częściowo zmeliorowany, przeciętany bardzo gęstą siecią cieków wodnych i kanałów, noszący nazwę Łęgów Noteckich. Cała środkowa i południowa część arkusza to obszar Międzyrzecza Warty i Noteci obejmujący pradolinne tarasy erozyjne pochylające się ze wschodu na zachód, o wysokościach od 30 do 46 m n.p.m. rozdzielone wyraźną, stromą krawędzią liczącą około 8 m wysokości, przechodzącą ku południowi w równinę sandrową o niewielkich deniwelacjach, położoną na wysokości 45-50 m. n.p.m. Cechą charakterystyczną tego krajobrazu są wydmy dochodzące do wysokości 90 m n.p.m. (wysokość względna 20-40 m). Wydma w południowo-zachodniej części arkusza o wysokości 92,5 m n.p.m. stanowi najwyższy punkt na całym omawianym obszarze. Cały teren międzyrzecza porasta bór sosnowy zwany Puszcza Notecką. Jest ona obiektem gospodarki leśnej, jedynie w rejonie jezior znajdują się ośrodki wypoczynkowe i campingowe. W uprawie rolniczej dominują: żyto i owies, rzadziej pszenica oraz ziemniaki i warzywa. Rozwinięta jest hodowla bydła i ptactwa w mniejszym stopniu trzody chlewnej.

Klimat tego obszaru ma charakter przejściowy pomiędzy chłodnym i dość wilgotnym Pomorzem, a cieplejszą i suchszą środkową Polską. Śnieg leży tutaj 40-60 dni, dni z przymrozkami jest około 100, okres wegetacyjny roślin wynosi 210-215 dni. Opady są niewielkie w granicach 550 mm rocznie. Średnia roczna temperatura wynosi 8°C, zimą 0,8°C, latem

17,2°C. Średnia wilgotność względna powietrza 83%. Przeważają wiatry północno-zachodnie (Kondracki, 1988).

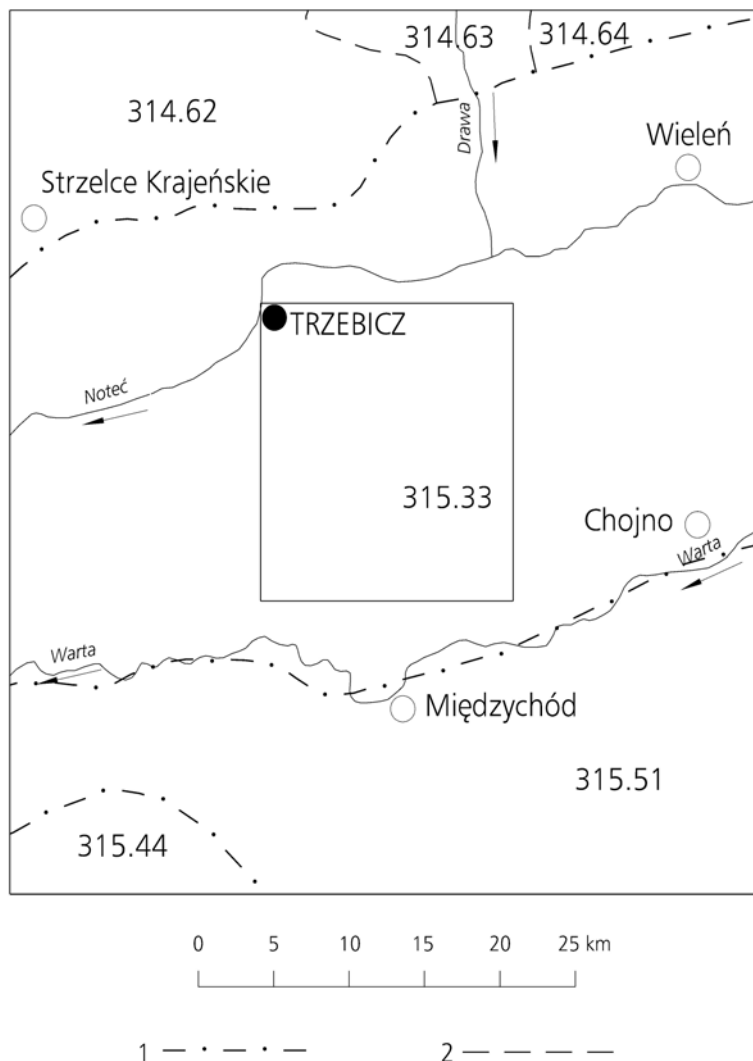


Fig. 1. Położenie arkusza Trzebiecz na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 - granice makroregionów, 2 - granice mezoregionów

Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie

Makroregion: Pojezierze Południowopomorskie

Mezoregiony:

314.62 – Pojezierze Dobiegniewskie

314.63 – Równina Drawska

314.64 – Pojezierze Wałeckie

Makroregion: Pradolina Toruńsko Eberswaldzka

Mezoregion 315.33 – Kotlina Gorzowska

Makroregion: Pojezierze Lubuskie

Mezoregion 315.44 – Bruzda Zbąszyńska

Makroregion: Pojezierze Wielkopolsko-kujawskie

Mezoregion 315.51 – Pojezierze Poznańskie

Głównym szlakiem komunikacyjnym jest biegnąca przez środek obszaru arkusza z północy na południe szosa łącząca Drezdenko z Międzychodem oraz przebiegająca równoleżnikowo przez północną część szosa biegnąca do Gorzowa Wielkopolskiego.

Przemysł reprezentowany jest przez: przetwórstwo owoców i warzyw (przetwórnice w Drezdenku), przetwórstwo drzewne (zakłady stolarskie w Kamienniku), usługi dla rolnic-

twa (międzykółkowe bazy maszynowe w Trzebiczu i Niegosławiu) oraz przemysł kruszyw budowlanych w Lipnie i Kawczynie.

W południowej części arkusza rozwija się przemysł związany z eksploatacją złóż ropy naftowej i gazu ziemnego.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru arkusza Trzebiecz została przedstawiona na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Trzebiecz (Romanek, 1998 a, b). Najstarsze skały nawiercone na omawianym obszarze są to brunatno-czerwone piaskowce karbońskie. Powyżej występują dacyty i zlepieńce dolnego permu, na których zalegają łupki, anhydryty i dolomity górnego permu, o miąższości do 500 do 800 metrów. Występujące w tym kompleksie dolomity są skałami zbiornikowymi dla ropy naftowej i gazu ziemnego. Zalegające powyżej osady triasu o miąższości 1300 do 1700 metrów, reprezentowane są przez mułowce, iłowce i piaskowce oraz wapienie i dolomity w części środkowej. Na nich występują osady jury o miąższości około 500 metrów, które wykształcone są jako kompleks piaskowcowo-mułowcowo-iłowcowy z wkładkami wapieni w stropie. Zalegające powyżej osady kredy dolnej o miąższości 600 do 700 metrów wykształcone są jako mułowce i piaskowce w spągu oraz margle i wapienie w stropie (Pikulski, 2003 a). Stanowią one podłoże osadów kenozoicznych (fig. 3). Osady kredowe przykryte są utworami trzeciorzędowymi reprezentowanymi przez osady: eocenu, oligocenu i miocenu. Bezpośrednio na osadach kredowych osadzały się utwory eoceńsko-oligoceni w postaci: zielonkawych piasków, mułków i iłów (warstwy mosińskie górne 9,4 m i dolne 14,1 m). Pomiędzy nimi występuje 37,5 m seria burowęgłowa. W stropie oligocenu zalega kilkumetrowa seria piasków i piaskowców.

Osady dolnego miocenu wykształcone są w postaci piasków ze żwirami i mułkami o miąższości 28 metrów z wkładkami węgla brunatnego w stropie. Górny miocen to 25 metrów zespół naprzemianległych warstw piasków, mułków, mułków węglistych zakończony iłami (formacja ścinawska).

Na utworach trzeciorzędowych osadzały się czwartorzędowe osady plejstocenu i holocenu, które pokrywają całą powierzchnię arkusza (fig. 2). Grubość pokrywy czwartorzędowej uzależniona jest od morfologii podłoża i waha się od 80 metrów w dolinie Starej Noteci do 25 m na południowym skraju arkusza (Romanek, 1998 a, b).

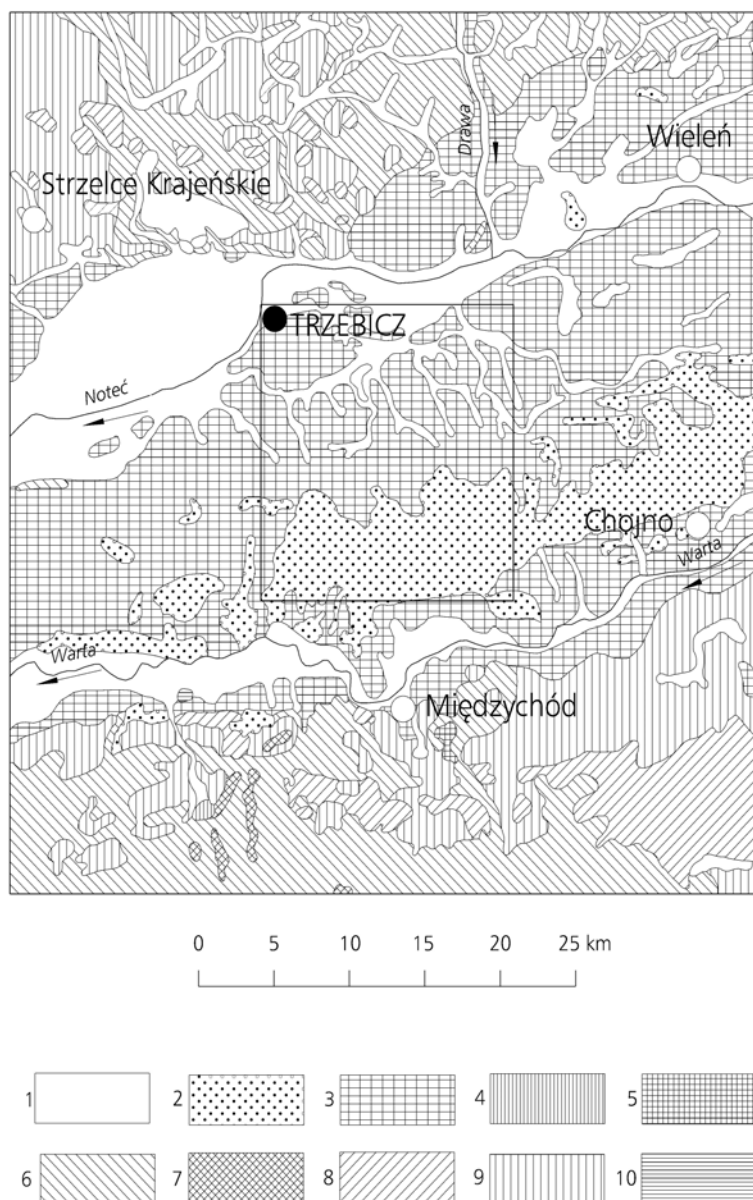


Fig. 2. Położenie arkusza Trzebiecz na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd Holocen: 1 - mady, ropy, piaski ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy; 2 - piaski eoliczne,
 Czwartorzęd Plejstocen: 3 - Piaski, miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 - piaski i mułki akumulacji jeziornej, 5 - ropy, mułki piaski akumulacji zastoiskowej, 6 - piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej, 7 - piaski i żwiry ozów, 8 - piaski, żwiry akumulacji rzecznołodowcowej, 9 - gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazami akumulacji lodowcowej
 Trzeciorzęd pliocen: 10 - Ropy ropy, piaski

Profil czwartorzędu rozpoczynają gliny zwałowe, które powstały w czasie zlodowaceń południowopolskich. Zostały one rozpoznane wierceniami w: dolinie Starej Noteci, Marzeni-
 nie, Grotowie i Kamieniu. Ich miąższość, w północnej części arkusza wynosi ponad 50 m, na
 południe od Niegostawia zmniejsza się i gliny te ciągną się dalej na południe warstwą
 o zmiennej grubości 10-35 m wyklinowując się dopiero w okolicach Kamienia. Piaski i żwiry
 wodnołodowcowe tego zlodowacenia, występują lokalnie, w miejscach gdzie gliny tworzą
 obniżenia.

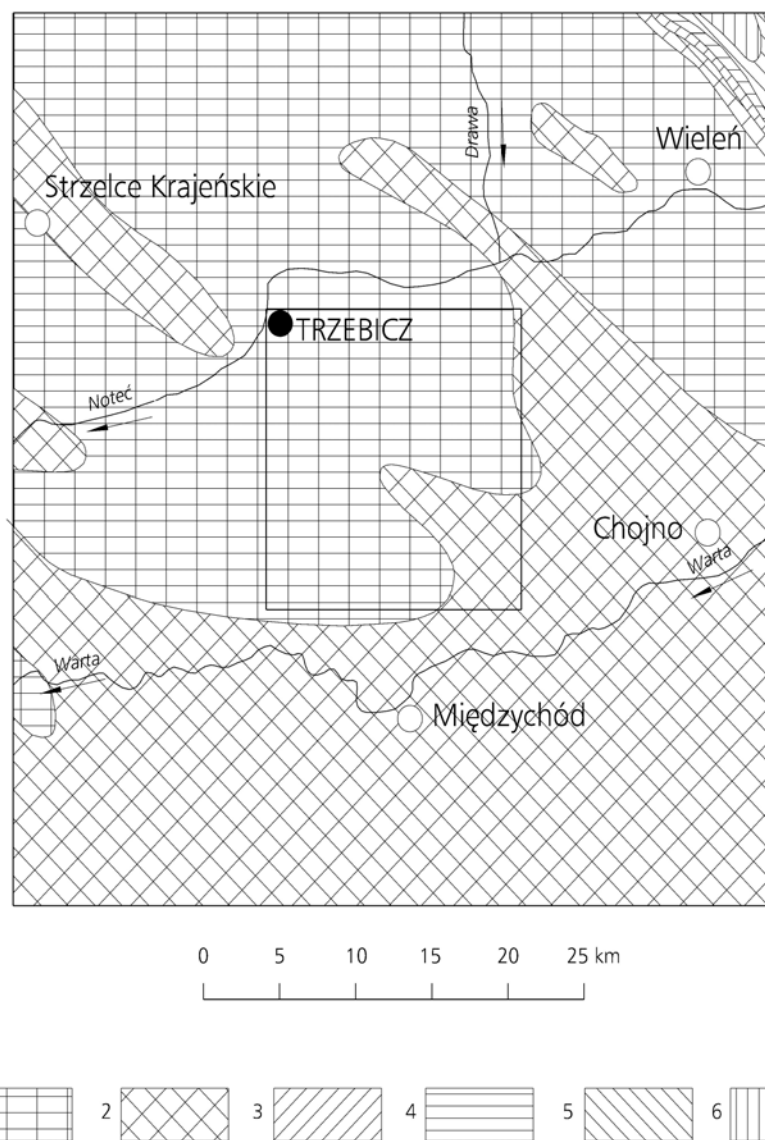


Fig. 3. Położenie arkusza Trzebiecz na tle szkicu geologicznego regionu, według Mapy geologicznej Polski bez osadów kenozoicznych wg E. Rühlego (1972)

Kreda: 1 – mastrycht: wapień, margle, kreda pizząca, opoki i gezy, 2 – kampan: opoki, wapień, kreda pizząca, lokalnie margle, gezy i piaski glaukonitowe, 3 – koniak i santon: wapień, margle, opoki, kreda pizząca, lokalnie piaski glaukonitowe, 4 – alb górny – turon: wapień, margle, piaski glaukonitowe, lokalnie opoki i mułowce, 5 – kreda dolna ogólnie: piaskowce, iłowce, mułowce, lokalnie margle, wapień oolitowe. Jura: 6 – jura górna ogólnie: wapień, margle, iłowce

Także wyłącznie z otworów wiertniczych znane są występujące na obszarze arkusza utwory zlodowaceń środkowopolskich odry i warty. Występujące w spągu gliny zwałowe i wodnolodowcowe piaski ze żwirami zlodowacenia odry ciągną się niezbyt grubą około 10-30 m warstwą przez cały obszar arkusza z wyjątkiem paleodolin gdzie zostały wyerodowane w okresie interglacjałów. Przykrywają je osady zlodowacenia warty wykształcone w postaci piasków i mułków zastoiskowych, glin zwałowych i wodnolodowcowych piasków ze żwirami. Te pierwsze występują w paleodolinie kamienieckiej gdzie leżą na osadach interglacialnych, przykryte wodnolodowcowymi piaskami i żwirami zlodowaceń północnopolskich. Gli-

ny zwałowe tego okresu występują głównie w północnej części arkusza. Ich wschodnie spotyka się w rejonie: Trzebicza, Osowa i Chełstu. Nawiercono je także w tym obszarze pod utworami wodnolodowcowymi lub aluwialnymi w licznych płytkich otworach i sondach. Grubość ich waha się od 0,5-5,5 m, odznaczają się ciemnobrązową barwą i obfitością materiału żwirowego.

Gliny zwałowe przykrywa seria utworów wodnolodowcowych i lodowcowych. Piaski, żwiry i głazy budują powierzchnię rozległego tarasu erozyjnego między Trzebiczem i Chełstem. Miąższość ich wynosi od kilku do 14 m. Najmłodszymi utworami plejstocenu są osady zlodowacenia wisły wykształcone na obszarze arkusza w postaci: mułków i piasków zastoisowych, glin zwałowych oraz piasków i żwirów lodowcowych i wodnolodowcowych. Występowanie mułków i piasków ogranicza się jedynie do niewielkich zagłębień terenu i małych dolin. Gliny zwałowe na powierzchni występują na obszarach Lubiatońskiego Lasu i u podnóża krawędzi wysoczyzny w rejonie: Grotowa, Marzenina, Rąpina i Karwina. Są to gliny przeważnie piaszczyste z niewielką ilością drobnych żwirów. Występują w postaci nieregularnych płatów w szerokim pasie przylegającym do północnej krawędzi wysoczyzny. Południową część arkusza pokrywają wodnolodowcowe i lodowcowe piaski ze żwirami, pojawiające się na powierzchni w postaci okien wśród utworów eolicznych. Miąższość tej serii waha się od 5-8 m w rejonie Lubiatowa do 11-14 m na południowym skraju arkusza. Na pograniczu plejstocenu i holocenu rozwinęła się w tym rejonie działalność eoliczna. Utwory eoliczne zajmują ponad 30% powierzchni arkusza.

W części północnej arkusza formy wydmowe rozwinęły się w postaci równoległych wałów bądź nieregularnych wzgórz z reguły nieprzekraczających wysokości 5 m. W części środkowej i południowej pojawiają się długie równoleżnikowe wysokie wały wydmowe. Budują je piaski drobnoziarniste, jasnożółte rzadziej jasnoszare o słabo widocznym warstwowaniu.

Holocenijskie osady aluwialne wypełniają dno pradoliny Warty-Noteci. Tworzą je utwory niskiego i wysokiego tarasu zalewowego. Piaski, mułki i torfy niskiego tarasu występują w 500-600 m pasie wzdłuż Starej Noteci, ich miąższość nie przekracza 3-4 m. Osady wyższego tarasu występują między: Trzebiczem, Marzeninem, Niegosławiem i Lipnem. W spągu są wykształcone jako piaski drobnoziarniste, natomiast w stropie występują namuły piaszczyste i torfiaste oraz torfy. Wśród utworów tarasu wyższego występują w postaci półek niewielkie wyniesienia tworzące powierzchnię najwyższego tarasu akumulacyjnego zbudowanego z piasków żwirów i namułów. Torfy występują w obrębie pradoliny na dużych powierzchniach lecz stanowią tylko cienką warstwę poniżej 1 m. Pokłady torfów o większych miąższościach występują na obszarze Międzyrzecza Warty i Noteci w obniżeniach tarasów erozyjnych,

w podmokłych dolinach rzek, strumieni i wysychających jeziorach. Wiele istniejących dawniej jezior i zbiorników wodnych zanikło już zupełnie, a ich dna wypełniły się torfami, tworząc miejscami rozległe równiny torfowe. W rejonie tym, w niektórych misach wyschniętych jezior pod torfami spotyka się kredę jeziorną.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Trzebicznica znajduje się osiem udokumentowanych złóż: pięć złóż kruszywa naturalnego: „Lipno-Niegosław”, „Chełst-Zachód”, „Chełst-Zachód II”, „Kawczyn”, „Kawczyn I”, złoża kredy jeziornej z torfami w stropie „Kwiejce-Zbiornik D”, złoża gazu ziemnego „Międzychód”, oraz złoża ropy naftowej „Lubiatów” (tabela 1).

Wszystkie złoża kruszywa naturalnego położone są w północnej części omawianego arkusza. Są to złoża czwartorzędowe o budowie pokładowej, a występujące w nich piaski i żwiry są przydatne w drogownictwie i budownictwie. Średnie parametry geologiczno-złożowe przedstawiono w tabeli 2.

Złożo kruszywa naturalnego „Lipno-Niegosław” znajdujące się w obrębie niskiego tarasu Starej Noteci zostało udokumentowane w 1994 roku w kategorii C₂ (Kinas, 1994). Serię złożową tworzą zawadnione piaski, z niewielką domieszką żwirów. Pomimo, że złożo zostało udokumentowane i od 1994 r. jest eksploatowane nie figuruje w Bilansie zasobów. Złożo „Chełst-Zachód II” znajduje się w obrębie średniego tarasu rzeki Miąłej. Udokumentowane zostało kartą rejestracyjną (Siliwończuk, 1989), a jego aktualne zasoby wynoszą 25 tys. ton, w tym 11 tys. ton piasków ze żwirem i 14 tys. ton piasków. Złożo jest niezawadnione.

Złożo „Chełst-Zachód” położone jest około 600 m na wschód od złoża „Chełst-Zachód II”. W 1985 roku udokumentowano kartą rejestracyjną 75 tys. ton kruszywa, w tym 33,4 tys. ton piasków ze żwirem i 41,5 tys. ton piasków (Siliwończuk, 1985). Złożo jest niezawadnione.

Złożo „Kawczyn” położone jest w dolinie dolnej Noteci, w obrębie niskiego holocenijskiego tarasu rzeki. Zostało rozpoznane w dwóch polach, odległych od siebie o 1 km i różniących się parametrami geologiczno-złożowymi i jakościowymi kopaliny. Udokumentowane zostało w 1991 roku w kategorii C₂ (Gawroński, 1991), a jego aktualne zasoby wynoszą 5 941 tys. ton. Złożo jest częściowo zawadnione. Złożo piasków budowlanych „Kawczyn I” zostało udokumentowane w 2004 roku w kategorii C₁, w południowej części większego pola złoża „Kawczyn”, a jego aktualne zasoby wynoszą 352,8 tys. ton (Boroń, 2004). Złożo jest częściowo zawadnione.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton) (mln m ³)*	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg stanu na 31.12.2003 (Przeniosło red., 2004)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	*Lipno-Niegosław	p	Q	643	C ₂	G	91	Skb, Sd	4	A	-
3	*Chełst-Zachód-II	p, pż	Q	25	C ₁ *	Z	0	Skb, Sd	4	A	-
4	Chełst-Zachód	p, pż	Q	75	C ₁ *	N	0	Skb, Sd	4	A	-
5	Kawczyn	p	Q	5941	C ₂	N	0	Skb, Sd	4	A	-
6	Kwiejce-Zbiornik D	kj t*	Q	342 118	C ₁	N	0	Sr	4	B	L
7	*Kawczyn I	p	Q	353	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	-
8	*Lubiatów	R G*	P	5 421 1 808*	C	G	0	E	2	B	K, U
9	Międzychód	G	P	4 526*	C	G	0	E	2	B	K, U
	Lipno	pż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2 - *złoże, które nie figurują w bilansie zasobów

Rubryka 3 - rodzaj kopaliny: pż - piaski i żwiry, p - piaski, kj - kreda jeziorna, t - torfy, G - gaz ziemny, R - ropa naftowa, * kopalina towarzysząca

Rubryka 4 - Q - czwartorzęd, P - perm

Rubryka 6 - C₁* zasoby zarejestrowane

Rubryka 7 - złoże: G- zagospodarowane N - niezagospodarowane, Z - zaniechane, ZWB - skreślone z Bilansu zasobów - zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej

Rubryka 9 - kopaliny skalne: Skb - kruszywo budowlanych; Sd - drogowo; Sr - rolnicze; E - surowce energetyczne

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

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

Rubryka 12 - L - ochrona lasów, U - ogólna uciążliwość dla środowiska, K - ochrona krajobrazu

Tabela 2

Średnie parametry geologiczno-złożowe i jakościowe kruszywa naturalnego

Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Powierzchnia złoża [m ²]	Średnia miąższość złoża [m]	Średnia grubość nadkładu [m]	punkt piaskowy od-do; średni [%]	Zawartość pyłów mineralnych od-do; średnia [%]	Gęstość nasypowa w stanie utrzęszonym od-do; średnia [t/m ³]
1	2	3	4	5	6	7	8
Lipno-Niegostaw	p	58 256	5,0	0,3	76,4	2,0	-
Kawczyn – Pole I	p	322 857	10,0	0,5	71,3 – 97,5; 92,8	1,1 – 3,3; 1,7	-
Kawczyn – Pole II	p	79 234	4,5	0,5	78,6 – 97,8; 82,8	1,0 – 5,0; 1,8	-
Kawczyn I	p	19 800	9,7	0,3	58 – 87,3; 79,2	0,9 – 3,4; 2,1	1,82 – 1,86; 1,84
Chełst Zachód	p	6000	3,1	0,6	99,7	2,8 – 3,4; 3,1	2,68 – 2,68; 2,68
	pż		2,6		74,7	1,8 – 2,3; 2,0	2,56 – 2,57; 2,57
Chełst-Zachód II	p	8800	1,3	0,25	99,4	0,7 – 2,8; 1,6	2,65 – 2,56; 2,56
	pż		1,8		67,8	0,4 – 1,1; 0,7	2,56 – 2,57; 2,56

Rubryka 2: p – piaski, pż – piaski ze żwirami

W miejscowości Kwiejce nad jeziorem Piast w 1990 r. w udokumentowano kartą rejestracyjną złożę kredy jeziornej „Kwiejce-Zbiornik D” (Siliwończuk, 1990). Jest to złożę czwartorzędowe, jego powierzchnia według dokumentacji geologicznej wynosi 5,5 ha, natomiast według mapy załączonej do dokumentacji wynosi około 20 ha. Miąższość kredy waha się od 2,2 do 6,8 m, a grubość nadkładu wynosi 1,2-3,6 m. W nadkładzie występują torfy, które traktowane są jako kopalina towarzysząca. Złożę jest częściowo zawodnione. Kreda jeziorna ma następujące średnie parametry jakościowe: zawartość CaO 48,8%, SiO₂ 0,85%, Al₂O₃ 0,11, MgO 0,41%, Na₂O 0,08%, Fe₂O₃ 1,71%, a wilgotność złożowa wynosi 62,05%. Popielność kopaliny towarzyszącej – torfu zmienia się od 14,8 do 27,9 %. Aktualne zasoby kredy jeziornej wynoszą 341,7 tys. ton, a torfu 118,3 tys. ton.

W południowej części arkusza w 2003 roku w kategorii C udokumentowane zostały złoża: gazu ziemnego „Międzychód” oraz ropy naftowej i gazu ziemnego „Lubiatów”.

Złożę gazu ziemnego „Międzychód” położone jest w północnej części omawianego obszaru na terenie Puszczy Noteckiej. Jego powierzchnia wynosi 17 750 000 m², aktualne bilansowe zasoby geologiczne wynoszą 11466,25 mln m³, a wydobywalne 4 526 mln m³ gazu ziemnego. Złożę to zalega na głębokości około 3000 tysięcy metrów pod powierzchnią ziemi w permskich osadach dolomitu głównego. Miąższość skał zbiornikowych zmienia się od 0,0 do 92 metrów i średnio wynosi 39,4 m. Temperatura złoża wynosi 123,88 °C, a ciśnienie pierwotne 40,37 MPa. Skład chemiczny gazu przedstawia się następująco: CH₄ – 25,1%, C₂H₆ – 4,03%, CO₂ – 0,49%, N₂ – 61,19%, H₂S – 3,87%. Wartość opałowa wynosi 19,91 MJ/Nm³.

Kopalina współwystępująca kondensat zawiera 94,95% węglowodorów nasyconych, 0,3% węglowodorów aromatycznych i 0,083% siarki (Pikulski, 2003 a).

Złoże ropy naftowej i gazu ziemnego „Lubiatów” położone jest na terenie Puszczy Noteckiej na zachód od złoża „Międzychód”. Powierzchnia całego złoża wynosi 20 420 000 m², w tym czapy gazowej 1 410 000 m², a aktualne bilansowe zasoby geologiczne 23 061,75 tys. ton ropy naftowej. Zasoby gazu ziemnego jako kopaliny towarzyszącej wynoszą 5 768 mln m³, w tym zasoby wydobywalne 5 421 tys. ton ropy naftowej i 1 808 mln m³ gazu ziemnego. Złoże położone jest na głębokości około 3200 metrów w permskich osadach dolomitu głównego. Miąższość skał zbiornikowych wynosi średnio 32,4 m. Złoże ma średnią temperaturę 127,45°C, a jego ciśnienie pierwotne wynosi 42,95 MPa. Parametry jakościowe ropy naftowej przedstawiają się następująco: ciężar właściwy - 0,81 t/m³, węglowodory nasycone - 93,8%, węglowodory aromatyczne - 4,98%, parafina - 5,47%, siarka - 0,113%. Kopalina towarzysząca - gaz ziemny - ma następujące parametry: zawartość - CH₄ 36,69%, C₂H₆ - 6,82, CO₂ - 0,62, N₂ - 37,51. Wartość opałowa wynosi 31,96 MJ/Nm³ (Pikulski, 2003 b; Szczawińska, 2004).

Obecnie na północny wschód od złoża „Międzychód” trwają prace dokumentacyjne nad złożem gazu ziemnego „Grotów”.

Według klasyfikacji sozologicznej przeprowadzonej w porozumieniu z Geologiem Wojewódzkim (notatka służbowa) złoża kruszywa naturalnego „Lipno-Niegosław”, „Chełst-Zachód II”, „Chełst-Zachód” „Kawczyn”, „Kawczyn I” i złoże kredy jeziornej „Kwiejce-Zbiornik D” ze względu na ich ochronę zaliczono do 4 klasy złóż powszechnych, licznie występujących, łatwo dostępnych. Złoża „Międzychód” i „Lubiatów” ze względu na ich ochronę zaliczono do 2 klasy złóż rzadkich w skali całego kraju, lub skoncentrowanych w określonym regionie. Ze względu na ochronę środowiska złoża kruszywa naturalnego uznano za mało konfliktowe (klasa A), złoża gazu ziemnego i ropy naftowej „Międzychód” i „Lubiatów” uznano za konfliktowe, ze względu na położenie w lasach, w obrębie obszaru chronionego krajobrazu, złoże kredy jeziornej Kwiejce-Zbiornik D ze względu na położenie w lasach zaliczono do konfliktowych (klasa B).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopaliny.

Na obszarze arkusza Trzebiecz zagospodarowane są aktualnie dwa złoża kruszywa naturalnego: „Lipno-Niegosław” i „Kawczyn I”, złoże gazu ziemnego „Międzychód” i ropy naftowej „Lubiatów”.

Użytkownikiem złoża „Lipno-Niegosław” jest zakład budowlany z Drezdenka. Jest ono eksploatowane na podstawie koncesji wydanej przez wojewodę gorzowskiego w 1994 roku, ważnej 15 lat. Wraz z koncesją ustanowiony został obszar górniczy o powierzchni 58 265 m² oraz teren górniczy o powierzchni 85 285 m². Eksploatacja prowadzona jest systemem odkrywkowym w wyrobisku wgłębnym o wymiarach około 250 x 100 m, za pomocą koparki podsiębiernej, kruszywo nie jest poddawane przeróbce i odbierane jest transportem własnym przez kupujących. W 2003 roku wyeksploatowanych zostało około 2 tys. ton. Po zakończeniu eksploatacji wyrobisko ma być likwidowane w kierunku wodnym.

Użytkownikiem złoża „Kawczyn I” jest Pan Marcin Krokocki, który uzyskał koncesję na eksploatację piasku w 2004. Jest ona ważna do 2018 roku. Wraz z koncesją ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 19800 m² i teren górniczy o powierzchni 30895 m². Eksploatację kopaliny użytkownik rozpoczął w kwietniu 2005 r. Eksploatacja odbywa się za pomocą koparki podsiębiernej, kruszywo nie jest poddawane przeróbce, i jest odbierane transportem własnym przez kupujących.

Użytkownikiem złóż „Międzychód” i „Lubiatów” jest Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo Oddział w Zielonej Górze. Obydwa złoża są eksploatowane zgodnie z koncesją wydaną przez Ministra Środowiska w grudniu 2004 roku, ważną do 2029 roku. Dla złoża „Międzychód” wyznaczono obszar i teren górniczy o powierzchni 1881,5 ha. Gaz jest eksploatowany poprzez dwa otwory wiertnicze, a następnie odprowadzany do sieci krajowej. Dla złoża „Lubiatów” wyznaczono obszar i teren górniczy o powierzchni 873,5 ha, ropa naftowa i gaz ziemny są eksploatowane poprzez dwa otwory wiertnicze, gaz jest odprowadzany do sieci krajowej, a ropa naftowa jest odbierana autocysternami. W przygotowaniu do eksploatacji są następne trzy otwory, którymi będzie się odbywała eksploatacja po zmianie koncesji.

Kopalina ze złoża „Chełst-Zachód II” była eksploatowana „na dziko” do roku 1996. Pozostałe złoża nie były eksploatowane.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Trzebicz wyznaczono jeden obszar prognostyczny dla kruszywa naturalnego oraz trzy obszary prognostyczne dla torfów (tabela 3). Ponadto wyznaczono trzy obszary perspektywiczne dla kruszywa naturalnego oraz cztery dla torfów.

Obszar prognostyczny dla kruszywa naturalnego położony jest w północnej części omawianego obszaru pomiędzy Kawczynem i Chełstem. Występują w nim naprzemianlegle leżące piaski o różnym uziarnieniu oraz żwiry, co potwierdzają udokumentowane tutaj cztery złoża kruszywa naturalnego, 10 otworów badawczych (Foltyńiewicz, 1982) oraz trzy otwory hydro-

geologiczne. Obszary prognostyczne dla torfów położone są w obrębie projektowanego zbiornika retencyjnego Kwiejce. Są to torfowiska niskie, szuwarowo-mechowiskowe, a torfom towarzyszy gytia organiczna (Ostrzyżek Dembek, 1996).

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno surowcowego	Parametry jakościowe (%)	Średnia grubość nadkładu	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od-do średnia (m)	Zasoby w kategorii D ₁ tys. m ³	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	257	pż	Q	p.p. 48.0-99,4 pm: 1,8-5,0	0,3	6,5 – 21,0 11,0	28 325	Skb
II	9	t	Q	p: 11,9 r: 40	0,0	1,63	160	Sr
III	17	t	Q	p: 10,0 r: 40	0,0	2,09	355	Sr
IV	25	t	Q	p: 9,9 r: 40	0,0	1,57	392	Sr

Rubryka 3: rodzaj kopaliny: pż piaski i żwiry, t – torfy

Rubryka 4: wiek kopaliny: Q - czwartorzęd

Rubryka 5: p.p. – punkt piaskowy, pm – pyły mineralne; p – popielność; r - rozkład

Rubryka 9: Skb – kruszywa budowlane, Sr - rolnicze

Obszary perspektywiczne dla kruszywa naturalnego położone są w północnej części omawianego obszaru. W lasach na południe od Trzebicza na powierzchni 120 ha występują piaski drobno- i średnioziarniste o miąższości od 6 do 8 metrów (Krzysków, 1975). Drugi obszar perspektywiczny położony jest pomiędzy Lipnem Niegosławiem, gdzie pod niewielkim nadkładem piaszczystej gleby, na obszarze kilkuset hektarów występują piaski różnoziarniste z wkładkami żwiru (Krzysków, 1975). Trzeci obszar perspektywiczny położony jest na terenie leśnym wewnątrz obszaru prognostycznego dla piasków i żwirów. Występują w nim naprzemianległe piaski i żwiry o średniej miąższości 11 metrów.

Na omawianym obszarze wyznaczono cztery obszary perspektywiczne występowania torfów. Torfowiska występują w środkowej części w pasie jezior od Lubiatowa do Zieleńca, w wąskich, podmokłych dolinach cieków wodnych, obniżeniach rynien subglacjalnych i obniżeniach wytopiskowych. Torfy występujące w dolinie Noteci nie mają znaczenia złożowego z uwagi na swoją niewielką miąższość i obecność namułów torfiastych. Większą miąższością i wyższym stopniem uwęglenia charakteryzują się torfy występujące w centralnej części mapy. Torfom tym towarzyszą często gytie i kreda jeziorna. Torfowiska, które uznano za perspektywiczne przedstawiono w tabeli 4 oraz zaznaczono je na mapie kopalin.

Wystąpienia torfów i ich charakterystyka

L.p.	Lokalizacja wystąpienia torfu	Pow. obsz. ha	Średnia miąższość torfu m	Zasoby torfu tys. m ³	Typ torfu	Rodzaj torfu	Rodzaj gytii	Popielność %	Rozkład %
1	1	2	3	4	5	6	8	9	10
1	Kamiennik	10,0	3,35	201	niskie	mechowiskowo-turzycowiskowe	węglanowa	13,4	40
2	Grotów	7,5	2,48	193	niskie	mechowiskowe	krzemionkowa	7,5	20
3	Grotów	8,0	2,41	193	niskie	szuwarowe	nieokreślona	12,5	35
4	Grotów	16,0	2,57	411	niskie	turzycowiskowe	krzemionkowa	11,6	35

W północno-zachodniej części arkusza, nad Narwią w trakcie prac zwiadowczych, za kruszywem naturalnym stwierdzono występowanie mad, torfów i piasków gliniastych w związku z czym obszar ten uznano za negatywny dla kruszywa naturalnego. Piasków i żwirów poszukiwano także na północ od Niegosławia, gdzie stwierdzono występowanie piasków gliniastych i glin (Krzysków, 1975), obszar ten uznano za negatywny dla kruszywa naturalnego. W lasach pomiędzy Lubiawem i Grotowem poszukiwano kredy jeziornej, ale natrafiono jedynie na niewielkie wystąpienia: torfów, mułków i zaglinionych piasków (Górna, Szczepański, 1978).

VII. Warunki wodne**1. Wody powierzchniowe.**

Obszar arkusza Trzebicz położony jest w dorzeczu Warty i odwadniany jest przez jej lewobrzeżny dopływ Noteć, która przepływa przez północno-zachodni skraj arkusza. Jej największy dopływ to Stara Noteć i wpływające do niej: Miała, Rudawa, Człapia, Lubiawka i Gościmka. Dolina Noteci poprzecinana jest gęstą siecią kanałów i niewielkich cieków wodnych. Między Lubiawem, Trzebiczem i Zieleńcem ciągnie się pas większych i mniejszych jezior rynnowych, wytopiskowych, z których największe to: Lubiawo o powierzchni około 150 ha, Rapino, Glinki, Źródlane o głębokości około 10 m, Płytkie i Grotowskie. W południowo-wschodniej części arkusza położona jest północna część jeziora Barlin, którego całkowita powierzchnia wynosi 110 ha, a głębokość 3,2 m. Wezbrania wód na rzekach przypadają na miesiące luty, marzec, najniższe stany notowane są w lipcu i sierpniu.

Badania monitoringowe prowadzone w 2003 roku na Noteci w Drezdenku (poza granicami arkusza) wykazały, że rzeka ta prowadzi silnie zanieczyszczone wody. Z uwagi na cechy

fizyko-chemiczne i ponadnormatywne miano coli, wody te zaliczono do pozaklasowych (według klasyfikacji ujętej w rozporządzeniu MOŚZNiL z 05.11.1991 roku). Na obniżenie jakości tych wód w dużej mierze wpływają ścieki komunalne i rolnicze. Żadna z miejscowości nie posiada oczyszczalni ścieków. Większość ferm hodowlanych i prywatne gospodarstwa odprowadzają gnojowicę do rzek i strumieni. Przy silnie rozwiniętej hodowli w znaczący sposób wpływa to na zanieczyszczenia wód powierzchniowych. Pozostałe wody powierzchniowe nie były badane (Stan..., 2004; Raport, 2004).

W rejonie Kwiejc na terenach podmokłych rozciągających się wzdłuż Człapi, projektuje się utworzenie zbiornika retencyjnego.

2. Wody podziemne

W obrębie arkusza Trzebiecz wody podziemne występują w dwóch piętrach wodonośnych: czwartorzędowym i mioceńskim (Gajowiec, 2004 a, b). W obrębie piętra czwartorzędowego występuje główny zbiornik wód podziemnych GZWP – 138 Pradolina Toruń-Eberswalde, a w obrębie piętra mioceńskiego główny zbiornik wód podziemnych GZWP – 127 Subzbiornik Złotów Piła Strzelce Krajeńskie (fig. 4) (Kleczkowski red, 1990). Dla zbiorników nie opracowano szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych.

W obrębie piętra czwartorzędowego, występują trzy zasadnicze poziomy wodonośne: poziom wód gruntowych, poziom międzyglinowy i podglinowy.

Poziom wód gruntowych występuje na przeważającej części arkusza i jest związany głównie z piaskami rzeczny tarasu akumulacyjnego Noteci. Jego miąższość waha się od 10,0 m do 30 m, zwierciadło wody ma charakter swobodny i występuje na głębokości od 0,9 do 6,0 m p.p.t. Zasilany jest on przez infiltrację wód opadowych. Współczynnik filtracji waha się od $4,0 \times 10^{-5}$ do $8,2 \times 10^{-4}$ m/s. Potencjalne wydajności studni zmieniają się od 30 do 120 m³/h, wody są średniej jakości (klasa IIb) ze względu na podwyższone zawartości żelaza oraz manganu i wymagają uzdatniania. (Gajowiec, 2004 a, b). Wody te ujmowane są licznymi studniami wierconymi w okolicach Drezdenka. Ujęcie w Drezdenku ma wydajność 39 m³/h.

Poziom międzyglinowy wykształcony jest w piaszczysto-żwirowych osadach zlodowaceń północnopolskich oraz w osadach fluwioglacjalnych zlodowaceń środkowo-polskich i interglacjału mazowieckiego. Występuje on sporadycznie w południowej części arkusza. Zasilany jest poprzez przesączanie się wód poprzez półprzepuszczalną warstwę glin. Miąższość osadów wodonośnych wynosi około 15 m, zwierciadło ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości 15 do 20 m p.p.t. Średni współczynnik filtracji dla tego poziomu wynosi $1,5 \times 10^{-4}$ m/s. Poziom ten ma charakter użytkowy w południowej części arkusza. Lokalnie ma

on więź hydrauliczną z nadległym poziomem nadglinowym. Wody są tutaj średniej jakości i odpowiadają klasie IIb ze względu na przekroczenie dopuszczalnych stężeń żelaza i manganu (Gajowiec, 2004 a, b). Ujęcia z tego poziomu znajdują się w: Trzebiczu (wydajność 60 m³/h) i Niegosławiu (wydajność 74,5 m³/h).

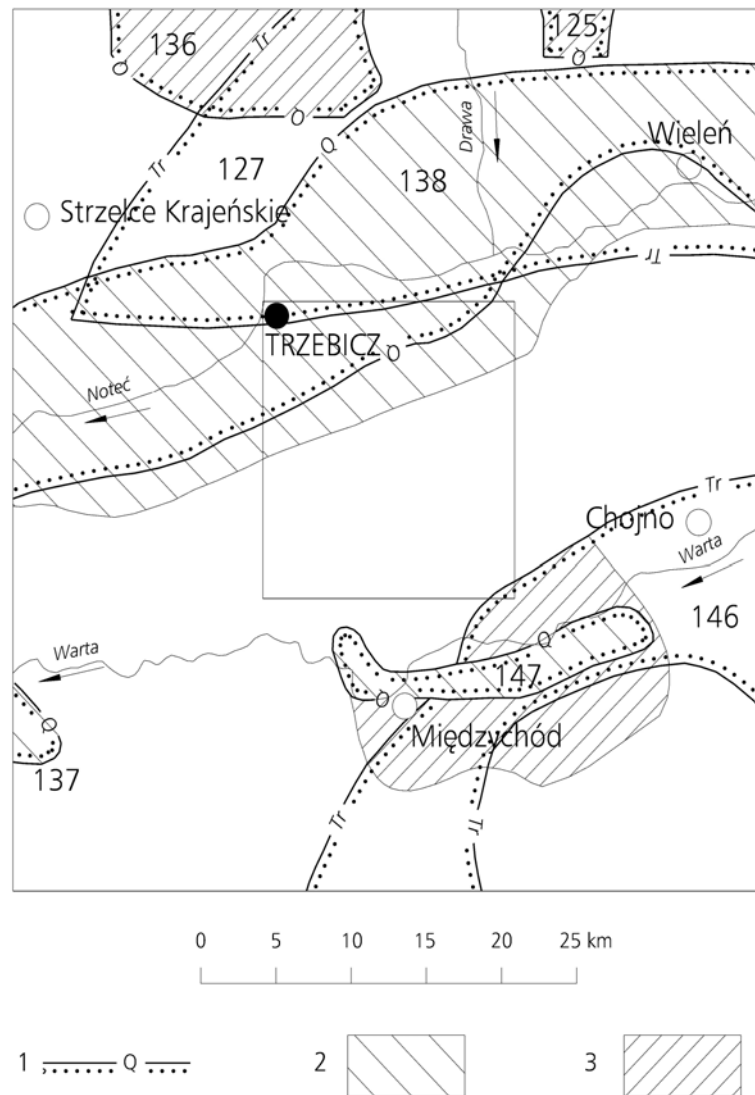


Fig. 4. Położenie arkusza Trzebicz na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych w Polsce, wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - Granica GZWP w ośrodku porowym; 2 - Obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 - Obszar wysokiej ochrony (OWO)

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 125 - Zbiornik międzymorenowy Wałcz-Piła, czwartorzęd (Q), 127 - Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie, trzeciorzęd (Tr), 136 - Zbiornik międzymorenowy Dobiegniewo, czwartorzęd (Q), 137 - Pradolina Toruń Eberswalde (Warta), czwartorzęd (Q), 138 - Pradolina Toruń -Eberswalde (Noteć), czwartorzęd (Q), 146 - Subzbiornik Jeziora Bytyńskie-Wronki-Trzciel, trzeciorzęd (Tr), 147 - Dolina rzeki Warty (Sieraków-Międzychód), czwartorzęd (Q).

Poziom podglinowy występuje w piaszczystych osadach zlodowaceń południowo- polskich lub interglacjału mazowieckiego. Jego miąższość waha się od 0 do 20 m, jest on słabo

rozpoznany i nie ma charakteru użytkowego. Występuje sporadycznie i lokalnie ma więź hydrauliczną z poziomami nadległymi.

Piętro mioceńskie wykształcone jest w serii mioceńskich piasków formacji burowęgłowej. Poziom wodonośny występuje w piaskach dolnego i górnego miocenu, na głębokości około 60-90 metrów p.p.t, a zwierciadło wody ma charakter napięty. Współczynnik filtracji dla tego poziomu zmienia się od $6,48 \times 10^{-5}$ do $5,3 \times 10^{-4}$ m/s. Jego zasilanie odbywa się poprzez przesączanie wód z piętra czwartorzędowego poprzez okna hydrogeologiczne. Poziom ten został rozpoznany w północnej i południowej części arkusza. W okolicach Drezdenka został stwierdzony na głębokości 70–220 m, zwierciadło wody ma charakter subartezyjski i stabilizuje się na rzędnej terenu około 2 m. p.p.t. Jakość wód mioceńskich ze względu na mogącą tu występować brunatną barwę pochodzącą od wkładek węgla brunatnego jest zła (Gajowiec, 2004 a, b).

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 390-Trzebiecz zamieszczono w tabeli 5. 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 ługowalna. Gleby mineralizowano zatem w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic*

Emission Spectrometry) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 5

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 390-Trzebiecz	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 390-Trzebiecz	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=6	N=6	N=6522
				Fracja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska	Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)	
Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)			
0,0-0,3			0,0-0,2			
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	3-42	6,5	27
Cr Chrom	50	150	500	1-4	1	4
Zn Cynk	100	300	1000	7-56	13	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-5	<1	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-3	<1	3
Pb Ołów	50	100	600	3-25	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,5-0,07	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 390-Trzebiecz w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	6					
Ba Bar	6					
Cr Chrom	6					
Zn Cynk	6					
Cd Kadm	6					
Co Kobalt	6					
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 390-Trzebiecz do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	6					

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm² 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 5).

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są niższe od wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wartości nieco wyższe zanotowano dla rtęci.

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

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

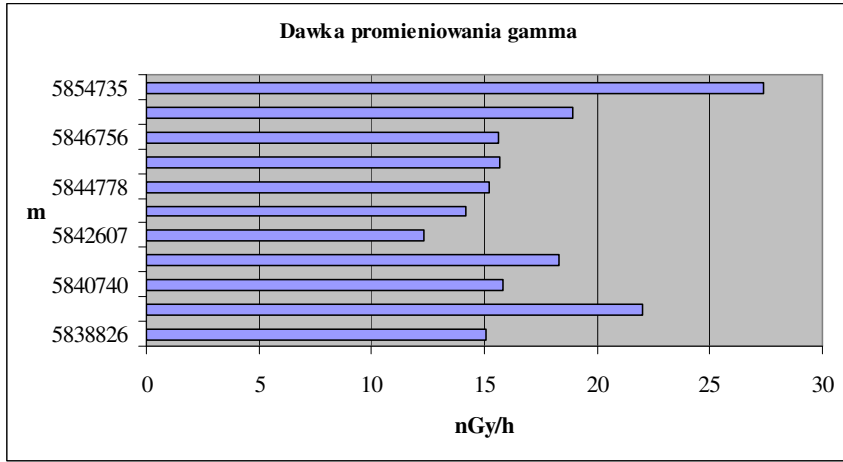
Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994).

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

Fig. 5. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Trzebież (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

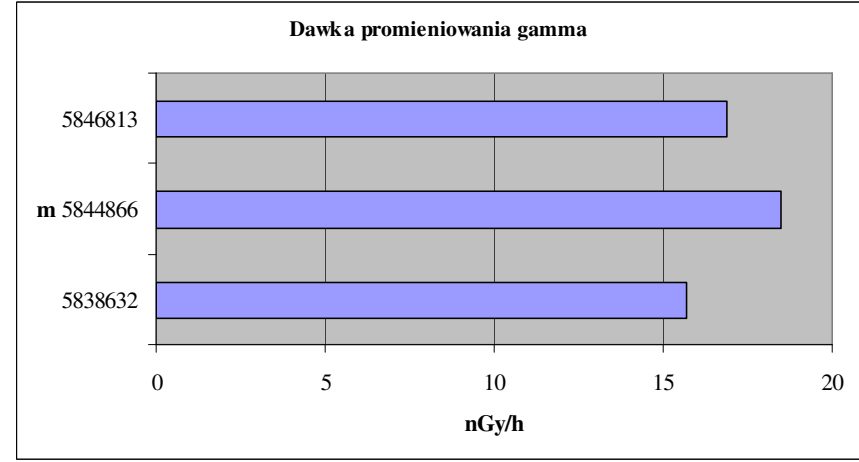
390W

PROFIL ZACHODNI

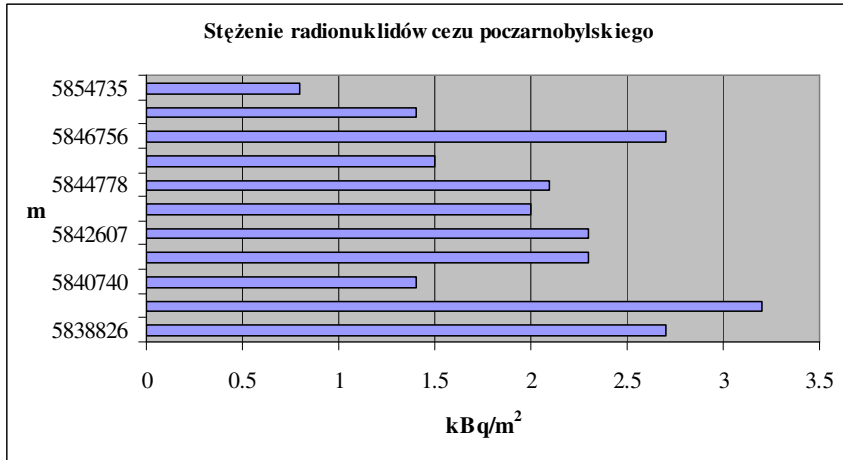


390E

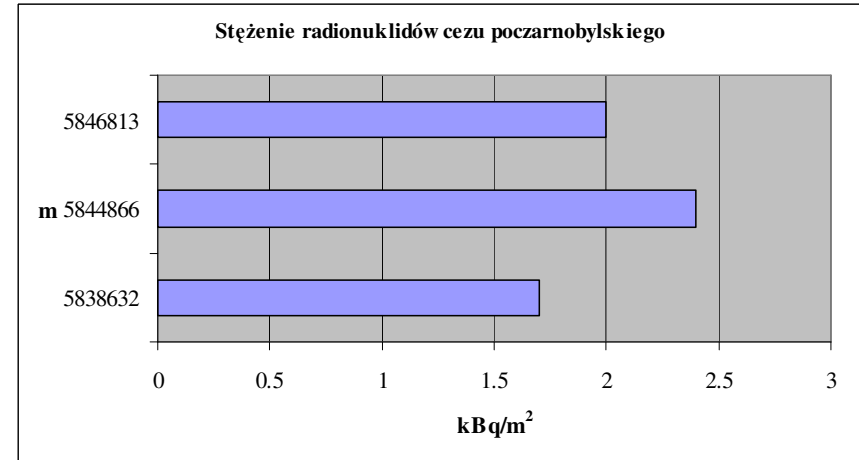
PROFIL WSCHODNI



Stężenie radionuklidów cezu poczarobylskiego



Stężenie radionuklidów cezu poczarobylskiego



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. 5) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej).

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. 01.62.628) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

- N – odpadów niebezpiecznych,
- K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,
- O – odpadów obojętnych.

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,

- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

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

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

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

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

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

Tabela 6

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli IX/1),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Trzebiczy Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Gajowiec, 2005). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych. Obszary o bezwzględnej zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Trzebiczy bezwzględnemu wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- zwarta zabudowa Trzebicza i Drezdenka (siedzib Urzędów Gmin),
- tereny leśne Puszczy Noteckiej o powierzchni powyżej 100 hektarów, pokrywające prawie cały obszar arkusza, poza częścią północną,
- obszary specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000 – „Puszcza Notecka” i „Dolina Dolnej Noteci” (Shadow List),
- rezerwat przyrody „Lubiatowskie Uroczyska”,
- łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- tereny bagienne, podmokłe i źródłiskowe,
- strefy do 250 m od brzegów jezior,
- tereny zalewane w czasie powodzi (na północ od Trzebicza, prawy brzeg Noteci – między rzeką a wałem przeciwpowodziowym; lewy brzeg – pomiędzy Notecią i Rudawą,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Miały (Miałki), Człopi, Rudawy, Starej Noteci, Noteci, Lubiałki i mniejszych cieków.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 6) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t. Na analizowanym obszarze najlepsze własności izolacyjne mają czwartorzędowe gliny zwałowe zlodowacenia Warty (zlodowacenia środkowopolskie).

Obszar predysponowany do ewentualnego składowania odpadów został wyznaczony jedynie w północno-zachodniej części analizowanego terenu, między Trzebiczem a Drezdkiem. Jest to powierzchnia niższego tarasu erozyjnego (II), wznosząca się około 5 m nad poziom rzeki. Powierzchnia tego tarasu lokalnie urozmaicona bywa wydhami, polami piasków przewianych, obniżeniami rynien subglacialnych lub obniżeniami płytkich torfowisk. W wyznaczonych obszarach jest ona generalnie płaska i nie bywa zalewana przy powodziach. Z uwagi na litologię odsłaniających się na powierzchni utworów (gliny zwałowe) wyznaczony obszar nadaje się do składowania odpadów obojętnych. Gliny odznaczają się ciemnobrązową barwą i dużą zawartością materiału żwirowego. Ich miąższości są niewielkie, od 0,5 do 5,5 m, przy czym bardziej miąższe gliny zawierają na ogół wkładki piaszczysto-żwirowo-głazowych utworów lodowcowych.

W zachodniej części wyznaczonego obszaru gliny są przykryte piaskami, żwirami i głazami lodowcowymi i należy się liczyć z możliwością zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża.

Na wyznaczonym obszarze nie odwiercono żadnych otworów wiertniczych dokumentujących miąższość warstwy izolacyjnej.

Wyznaczone do ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów obszary zajmują grunty niskich klas bonitacyjnych.

Obszar został wyznaczony w obrębie terenu o średnim stopniu zagrożenia wód poziomu użytkowego (Gajowiec – materiały autorskie, 2005). Prawie połowa analizowanego terenu położona jest w zasięgu czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 137 – Pradolina Toruń–Eberswalde (Noteć). Niewielką, północną część zajmuje trzeciorzędowy główny zbiornik wód podziemnych nr 127 Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie. Wyznaczone pod ewentualne składowanie odpadów obszary znajdują się w zasięgu stref najwyższej ochrony wód tych zbiorników

Obszar predysponowany do składowania odpadów obojętnych ma warunkowe ograniczenie, gdyż znajduje się w zasięgu strefy najwyższej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 137. Zbiornik ten nie posiada szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej i po jej wykonaniu zasięg stref ochronnych może ulec zmianie.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na omawianym obszarze przypowierzchniowa budowa geologiczna, ukształtowanie powierzchni terenu, warunki hydrogeologiczne oraz przyrodnicze nie pozwalają na wyznaczenie terenów do lokalizowania składowisk odpadów innych niż obojętne. W strefie do głębokości 10,0 m p.p.t. nie występują utwory ilaste, których właściwości izolacyjne umożliwiłyby lokalizację składowisk odpadów komunalnych czy niebezpiecznych. Istnieją tu jednak składowiska odpadów komunalnych, ale ich lokalizacja jest nieprawidłowa i powinny zostać zlikwidowane.

Koło Drezdenka znajduje się nieczynne składowisko odpadów komunalnych, zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie terenów zalewanych w czasie powodzi, w miejscu płytkiego występowania poziomu wód gruntowych. Teren, na którym znajduje się składowisko stanowi fragment powierzchni tarasu akumulacyjnego.

W wyrobisku starej zwirowni w pobliżu miejscowości Kawczynek powstało duże „dziłkie” wysypisko odpadów komunalnych. Miejsc tego typu na obszarze objętym arkuszem jest wiele, głównie w jego północnej części. Najczęściej są to nieczynne, nieduże lokalne piaskownie lub zwirownie. Wszystkie te miejsca znajdują się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Tereny objęte arkuszem Trzebicz są niezwykle cenne przyrodniczo. Ponad 80% jego powierzchni zajmują zwarte lasy Puszczy Noteckiej, z licznymi jeziorami rynnowymi. Są one objęte ochroną prawną, utworzono tu dwa obszary chronionego krajobrazu – „H – Międzychód” i „Puszcza Notecka”.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Udokumentowane złoża kruszywa naturalnego „Kawczyn I” znajduje się na terenie pozbawionym naturalnej izolacji. Miąższość serii złożowej waha się od 7,7 do 12,8 m, średnio 10,0 m. Po zakończonej eksploatacji, ze względu na występujący na głębokości 7,0 m p.p.t. poziom wodonośny, powstanie zawodnione wyrobisko, które nie powinno być rozpatrywane pod kątem składowania odpadów.

Inne wyrobiska po lokalnej eksploatacji kopalin znajdują się na obszarach wyłączonych z możliwości lokalizacji składowisk odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. (Dz. U. 03.61.549) 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.

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

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Trzebicz warunki podłoża budowlanego ustalono z pominięciem takich obszarów jak: park krajobrazowy, rezerwat przyrody, gleby chronione klas bonitacyjnych I – IVa, łąki na glebach organicznych, lasy oraz złoża kopalin (oprócz złóż ropy naftowej i gazu ziemnego). Podstawą do wydzielenia obszarów o korzystnych i niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich była mapa geologiczna (Romanek, 1998 a, b) i hydrogeologiczna (Gajowiec, 2004 a, b).

Ponieważ cała południowa i środkowa część arkusza to obszar porośnięty lasami Puszczy Noteckiej, a w północnej części arkusza duże powierzchnie zajmują łąki objęte ochroną, waloryzacją objęto niewielką część mapy (około 20 %).

Warunki korzystne dla budownictwa wyznaczono w rejonach: Trzebicza, Rapina, Kawczyna i Chełstu. Występują tam grunty sypkie, średnio zagęszczone, zagęszczone takie jak piaski wodnolodowcowe i lodowcowe średnio- i różnoziarniste ze żwirami zlodowacenia warty. Na polanach w okolicach Lubiatowa i Grotowa w podłożu występują grunty sypkie, śred-

nio-zagęszczone do których należą piaski wodnolodowcowe o różnej granulacji powstałe w czasie zlodowacenia wisły.

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa występują w dolinach rzecznych oraz w strefach brzegowych jezior. Na terenach tych występują grunty organiczne, słabonośne, nieskonsolidowane, takie jak: holocenijskie torfy na piaskach humusowych i mułach oraz piaski humusowe, namuły den dolinnych i zagłębień okresowo przepływowych. W rejonach tych także zwierciadło wody gruntowej znajduje się płycej niż 2 m p.p.t. W dolinie Noteci, na północ od Trzebicza grunty takie występują na terenach zalewowych rzeki. Za podłoże utrudniające budownictwo uważa się także grunty sypkie, luźne takie jak piaski wydmore, występujące sporadycznie na obszarze objętym waloryzacją. Obszary te, są przeważnie porośnięte lasami, których wycięcie może osłabić stabilność gruntów i spowodować uruchomienie procesów geodynamicznych.

W dolinie Warty nie ma zagrożenia powodziowego, natomiast zasięg wylewów Noteci pokrywa się z reguły z zasięgiem terenów zabagnionych, niezamieszkałych, które nie podlegają waloryzacji.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Trzebicza ma charakter leśny. Lasy rosną na prawie całym omawianym terenie z wyjątkiem jego północnej części. Są to bory sosnowe należące do Puszczy Noteckiej. W północnej części arkusza w dolinie Noteci występują łąki na gruntach organicznych oraz gleby chronione.

W południowo-wschodniej części arkusza położony jest niewielki fragment Sierakowskiego Parku Krajobrazowego (około 200 ha), który został utworzony w 1991 roku i zajmuje powierzchnię 30 413 ha. Chroni on krajobraz polodowcowy, z licznymi jeziorami, morenami czołowymi i stożkami sandrowymi. Piaszczyste tereny wydmore porośnięte są borami sosnowymi, w niższych partiach terenu występują: olchy, dęby i topole czarne.

W obrębie arkusza znajdują się cztery obszary chronionego krajobrazu. Na południu jest to obszar „H-Międzychód”, który został utworzony w 1998 na powierzchni 17 210 ha. Obejmuje on południową część Puszczy Noteckiej, z ciągnącym się równoleżnikowo pasem jezior. We wschodniej części arkusza położony jest Obszar Chronionego Krajobrazu Puszczy Noteckiej o powierzchni 58 170 ha, który został utworzony w 1998 roku. Chroniony jest tu zwarty kompleks leśny oraz liczne wydmy o wysokości względnej dochodzącej nawet do 40 metrów. W zachodniej części położony jest Obszar Chronionego Krajobrazu Pojezierza Puszczy Noteckiej, który został utworzony w 2003 roku na obszarze 13 000 ha. Obejmuje on zachodnią

część Puszczy Noteckiej. Na północy w dolinie Noteci znajduje się niewielka część Obszaru Chronionego Krajobrazu Dolina Warty i Noteci, który został utworzony w 2003 roku na powierzchni 33 888 ha. Chroni on podmokłe tereny położone przy ujściu Noteci do Warty.

W zachodniej części arkusza znajduje się niewielka część faunistyczno-florystycznego rezerwatu przyrody „Lubiatowskie Uroczyska”, który został utworzony w 2000 roku na powierzchni 188,42 ha (tabela 7). Obejmuje on obszar jeziora Lubiatówko wraz z przyległymi lasami. Ochroną zostały objęte wody jeziora wraz z występującą tu fauną i florą oraz otaczający jezioro starodrzew. Na obszarze arkusza znajduje się niewielki fragment tego rezerwatu (około 18 ha), obejmujący lasy przylegające do południowo-wschodnich brzegów jeziora.

Częstą formą ochrony przyrody na obszarze arkusza są użytki ekologiczne. Prawie wszystkie użytki ekologiczne ustanowione zostały: na obszarach leśnych, w podmokłych dolinach rzek, obniżeniach rynien subglacjalnych, wytopiskach i wysychających jeziorach, podmokłych łąkach, bagnach i torfowiskach z dużą ilością i różnorodnością gatunków rzadkich, często chronionych roślin. Na obszarze arkusza znajduje się 17 użytków ekologicznych o powierzchni od 0,42 do 17,79 ha.

Tabela 7

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, użytków ekologicznych
i zespołów przyrodniczo krajobrazowych**

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zaw.	Rodzaj obiektu, nazwa (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Lubiatów	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	2000	Fn, Fl - „Lubiatowskie Uroczyska” (188,42)**
2	P	Chełst	Drawsko czarnkowsko-trzcianecki	1956	Pn – G – granit
3	P	Chełst	Drawsko czarnkowsko-trzcianecki	1956	Pn – G – granit
4	P	Chełst	Drawsko czarnkowsko-trzcianecki	1956	Pn – G - granit
5	P	Kamiennik	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1957	Pż - dąb szypułkowy
6	P	Kamiennik	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1957	Pż – lipa drobnolistna
7	P	Rapin	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
8	P	Rapin	Drawsko czarnkowsko-trzcianecki	1982	Pż - dąb szypułkowy
9	P	Karwin	Drawsko czarnkowsko-trzcianecki	1971	Pż – 4 dęby szypułkowe
10	P	leśniczówka Radęcin	Drawsko czarnkowsko-trzcianecki	*	Pż - dąb szypułkowy
11	P	Zieleniec	Drawsko czarnkowsko-trzcianecki	*	Pż - jałowiec
12	P	Sowie Góra	Międzychód Międzychód	1972	Pż - sosna pospolita

1	2	3	4	5	6
13	P	Błota	Sieraków Międzychód	1972	Pż - 2 sosny pospolite
14	P	Sowia Góra	Międzychód Międzychód	1972	Pż - sosna pospolita
15	P	Sowie Góra	Międzychód Międzychód	1972	Pż - sosna pospolita
16	P	leśniczówka Kamień	Międzychód Międzychód	1972	Pż - dąb szypułkowy
17	P	leśniczówka Kamień	Międzychód Międzychód	1972	Pż - dąb szypułkowy
18	P	leśniczówka Kamień	Międzychód Międzychód	1983	Pż - wiąz szypułkowy
19	P	Błota	Sieraków Międzychód	1983	Pż - 28 sosen pospolitych
20	U	Trzebicz	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Nad Lubiatkę” - bagniste, podmokłe łąki (3,00)
21	U	Marzenin	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Szesnastka” - torfowisko (4,45)
22	U	Karwin	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Trzynastka” - łąki i bagna (2,11)
23	U	Karwin	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Przy gruntach” - bagna i łąki (0,42)
24	U	Grotów	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Łąki” - łąki i bagna (17,25)
25	U	Żarek	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Bagno” (3,0)
26	U	Lipówka	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Długie Bagno” - podmokłe łąki i torfowiska (12,65)
27	U	Sosnowka	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Ramiona” - wysychające, zarastające torfami łąki (3,58)
28	U	Grotów	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Podmokłe Łąki” - łąki i torfowiska (17,79)
29	U	Jeleń	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Jelenie Bagna” - podmokłe łąki i torfowiska (14,43)
30	U	Jeleń	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Wysokie Łąki” - bagna i tereny podmokłe (5,94)
31	U	Lipówka	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Odyniec” - łąki i torfowiska (3,58)
32	U	Lipówka	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Odyniec II” - łąki i torfowiska (6,21)
33	U	Lubiatów	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Nad Jeziorem Piersko” - bagna, torfy i tereny podmokłe (1,88)
34	U	Lubiatów	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Bagna w obrębie Pierska” - rozlewisko, teren podmokły (5,5)
35	U	Lubiatów	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1995	„Bagienka” (1,28)
36	U	Radusz	Międzychód międzychodzki	2004	Miejsce bytowania żurawi (2,6)
37	Z	Drezdenko	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	2003	„Drezdeneckie Uroczyska” (1184,78)

Rubryka 2 - R- rezerwat, P - pomnik przyrody, U - użytek ekologiczny, Z – zespół przyrodniczo krajobrazowy

Rubryka 5 - * projektowany pomnik przyrody

Rubryka 6 - rodzaj rezerwatu: Fl - florystyczny, Fn - faunistyczny
rodzaj pomnika przyrody: Pż - żywej, Pn - nieożywionej,
rodzaj obiektu: G - głąz narzutowy

** na obszarze arkusza znajduje fragment o powierzchni około 18 ha

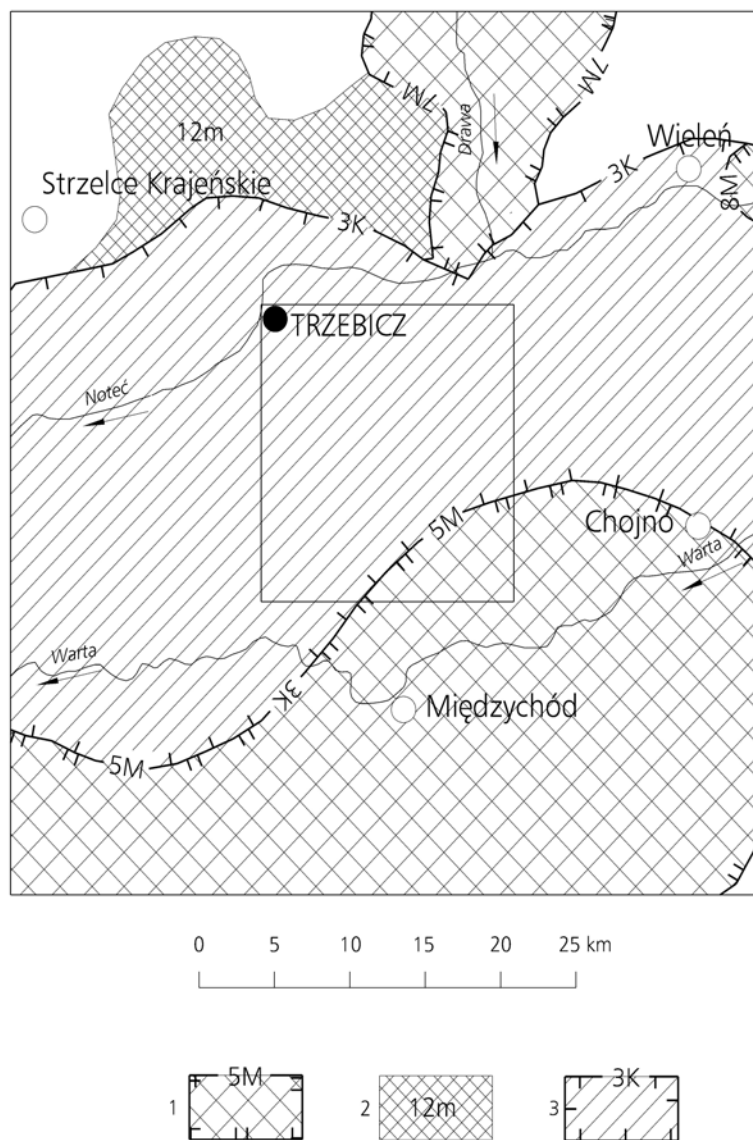


Fig. 6. Położenie arkusza Trzebiec na tle systemów ECONET wg Liro (1999)

- 1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym: 5M – Obszar Międzyrzecki, 7M – Pojezierze Drawy, 8M – Obszar Dolnej Noteci
- 2 - korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym: 12m – korytarz Pojezierza Dobiegniewskiego
- 3 - obszar węzłowy o znaczeniu krajowym: 3K - Obszar Puszczy Noteckiej

W 2003 roku w północnej części arkusza w gminie Drezdenko w 2003 roku, na powierzchni 1184,78 ha utworzono zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Drezdeneckie Uroczyska”. Obejmuje on cenne fragmenty naturalnego krajobrazu w Dolinie Noteci (tabela 7).

Na obszarze arkusza znajduje się 16 pomników przyrody - trzynaście przyrody żywej i trzy nieożywionej. Do pomników przyrody nieożywionej zaliczono trzy granitowe głazy narzutowe o obwodach 520-700 cm, które znajdują się w okolicach Chełstu. Drzewa pomnikowe, które zaliczane są do pomników przyrody żywej rosną w Rąpinie, w parku podworskim w Karwinie, Kamienniku oraz w lasach w Zwierzyńcu, okolicach Sowiej Góry i Błot. Są to dęby szypułkowe, sosny pospolite, wiązy i lipy drobnolistne (tabela 7).

Projektowane pomniki przyrody ożywionej to rosnący w Zieleńcu 110 letni jałowiec o wysokości 8 m i 151 letni dąb szypułkowy o wysokości 22 m, znajdujący się w pobliżu leśniczówki Radęcín.

Według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro red, 1998) (fig. 6) prawie cały obszar arkusza Trzebicz znajduje się obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym 3K- Obszar Puszczy Noteckiej, a południowo-wschodni skraj arkusza wchodzi w obręb obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym 5 M - obszar Międzyrzecki (fig. 6).

W obrębie arkusza na liście „rządowej” nie wyznaczono obszarów ujętych w systemie NATURA 2000. Natomiast organizacje pozarządowe zgłosiły tereny „Puszcza Notecka” i „Dolina Dolnej Noteci” jako obszary specjalnej ochrony ptaków.

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Trzebicz początki osadnictwa sięgają epoki wczesnego kamienia, co potwierdza szereg stanowisk archeologicznych. Liczące się znaleziska archeologiczne znajdują się w północnej i centralnej części arkusza w obrębie pradoliny Noteci i jej niższych tarasów oraz na bezleśnych enklawach na obszarze Puszczy Noteckiej. Na mapę zostały nanesione tylko ważniejsze znaleziska: obozowiska okresu kamienia, osady wielokulturowe, cmentarzyska i grodziska. Grupują się one w kilku obszarach. W okolicach Trzebicza, na terenie leżącym na wschód od miasta znajduje się sześć wielokulturowych osad obrazujących czasy od wczesnego neolitu poprzez okres brązu, kultury łużyckiej, okres rzymski, średniowiecze, aż po nowożytność. W pobliżu wschodnich granic miasta na wzgórzu przy rzece Rudawie odkopano wczesno-średniowieczne grodzisko. W Niegosławiu znajduje się wielokulturowa osada obrazująca okres od mezolitu po średniowiecze. W rejonie Niegosławia odkryto również ślady po osadnictwie neolitycznym, a nad nimi osady średniowieczne z XII-XIV i nowożytne z XVII-XVIII wieku. Wielokulturowe osady reprezentujące okresy: kamienia, kultury łużyckiej oraz wczesnego i późnego średniowiecza oraz cmentarzyska epoki kamiennej i kultury łużyckiej odkopano w rejonie Kawczyna i Chełstu. Najcenniejsze znalezisko w tej okolicy znajduje się nad Człapią, na południe od Kawczyna. Jest to duże i dobrze zachowane cmentarzysko kultury łużyckiej. W rejonie Kawczyna znajdują się także znaleziska z okresu rzymskiego, a okolicy Chełstu wykopaliska z epoki kamiennej i wczesnego średniowiecza. Na północnym brzegu jeziora Glinki odkryto obozowisko paleolityczne będące najstarszym znaleziskiem na arkuszu Trzebicz. Po południowej stronie tego jeziora oraz na zachodnim brzegu jeziora Lubowo znajdują się obozowiska okresu mezolitycznego. Z tymi obozowiskami związane jest położone na północ od Lubiátowa cmentarzysko epoki kamien-

nej. Najstarszą miejscowością w tym rejonie jest Drezdenko. Był to jeden z najstarszych polskich grodów warownych znany od XI wieku. Znajdują się tu liczne zabytki ze średniowiecza oraz z XVII i XVIII. Ponieważ całe miasto znajduje się na obszarze arkusza Drezdenko, a tylko południowe przedmieścia znajdują się na obszarze arkusza Trzebicz, jedynym zabytkiem znajdującym się w granicach mapy jest leżący w zakolu Starej Noteci XIX-wieczny zespół ogrodowo-dworski. W chwili obecnej są to ruiny dworu i zabudowań gospodarskich oraz dobrze zachowany ogród.

Do cenniejszych zabytków architektury świeckiej na obszarze arkusza należy zaliczyć także zespół parkowo-dworski w Karwinie. Należy do niego dwór z końca XVIII wieku, który został odbudowany w 1909 roku po pożarze, zabudowania gospodarcze i dziedziniec oraz przylegający do niego od południa park o powierzchni 2,97 ha ze starymi kilkusetletnimi drzewami.

Za zabytkowe uznano też kilka starych chat wiejskich z końca XVIII i początków XIX wieku, znajdujących się w miejscowościach Chełst i Kamiennik. Do zabytków zalicza się też XIX-wieczny młyn w Kamienniku.

Liczące się zabytki architektury sakralnej to: murowano-drewniany kościół z drewnianą więzłą o konstrukcji ryglowej, w Karwinie wzniesiony w latach 1778-1795, kościół z drugiej połowy XVIII w. w Lubiawie, zbudowany w technice szachulcowej, z drewnianym chórem i drewnianą osobno usytuowaną dzwonnica, neogotycki kościół z XVIII wieku w Trzebiczu oraz wzniesiony na planie prostokąta kościół o konstrukcji szachulcowej w Chełście. Do zabytkowych zalicza się też wpisany do rejestru zabytków cmentarz w Kawczyźnie.

W lesie przy szosie Drezdenko-Międzychód około 2 km od leśniczówki Żmijowiec znajduje się miejsce straceń i zbiorowych mogił z okresu II wojny światowej.

XIII. Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Trzebicz to teren rolniczo-rekreacyjny. Tereny rolnicze znajdują się w północnej części arkusza na obszarze lewobrzeżnej doliny Noteci, ciągnąc się pasem od Trzebicza do Chełstu oraz w enklawach leśnych w rejonie: Rapina, Grotowa i Lubiawowa. Południowa część arkusza to przeważnie tereny leśne. Są to głównie lasy sosnowe (bory Puszczy Noteckiej). Duże powierzchnie zajmują znajdujące się w tym rejonie cztery obszary chronionego krajobrazu. W lasach wiele torfowisk i podmokłych obszarów zostało zaliczonych do użytków ekologicznych.

Przemysł jest w tym rejonie oparty o eksploatację złóż gazu ziemnego i ropy naftowej, oraz przetwórstwo drzewne (tartak w Trzebiczu) i rolnicze (przetwórnia warzyw i owoców w Drezdenku).

Rejon ten jest bogaty w surowce mineralne. Na południu położone są duże złoża ropy naftowej i gazu ziemnego. Na północy występują kruszywa naturalne i torfy z gytiami. Kruszywa naturalne to głównie piaski, w dużej mierze drobnoziarniste. Piaski ze żwirami występują głównie w północno-wschodniej części arkusza. Wytypowano tu jeden obszar prognostyczny i trzy obszary perspektywiczne występowania kruszywa naturalnego oraz trzy obszary prognostyczne i cztery perspektywiczne dla torfów. W południowej części arkusza występują w dużej ilości niewielkie nagromadzenia torfów i gytii. Ponieważ są one zlokalizowane na terenach leśnych, o dużych walorach przyrodniczych, możliwości ich eksploatacji są ograniczone. Wyjątkiem jest tu udokumentowane złożo kredy jeziornej i torfów „Kwiejce Zbiornik D” oraz dwa znajdujące się poniżej obszary perspektywiczne: Kwiejce Zbiornik Środkowy i Kwiejce Zbiornik Górny, których eksploatacja uzależniona jest od budowy zbiornika retencyjnego.

Bardzo ważnym problemem na terenie objętym niniejszym arkuszem jest sprawa zanieczyszczeń wód powierzchniowych i podziemnych. Wszystkie wody powierzchniowe są bardzo silnie zanieczyszczone. Noteć, objęta badaniami monitoringowymi w 2003 r., prowadzi wody pozaklasowe. Decydującym o pozaklasowości czynnikiem są zanieczyszczenia bakteriologiczne i fizyko-chemiczne. Pozostałe ciekł wodne nie były obecnie badane lecz sam fakt, że wszystkie ujęcia wody pitnej to otwory studzienne świadczą wyraźnie o złej jakości wody w płynących tu ciekach wodnych. Poza Trzebiczem i Drezdenkiem żadna z miejscowości znajdujących się na obszarze arkusza nie jest skanalizowana. Ponieważ prawie 100% podziemnych ujęć wody wiąże się z wodonośnym poziomem czwartorzędowym, który jest zasilany przez opady atmosferyczne i infiltrację, problem zanieczyszczenia wód powierzchniowych jest szczególnie istotny. Konieczna jest budowa kanalizacji, większej ilości oczyszczalni ścieków i ograniczenie w stosowaniu nawozów sztucznych.

Tereny przydatne dla budownictwa to głównie wyższe partie terenu w dolinie Noteci i niezalesione obszary jej wysokiego tarasu.

Jedyny obszar predysponowany do ewentualnego składowania odpadów wyłącznie objętych wyznaczono w północno-zachodniej części, gdzie na powierzchni erozyjnego tarasu II odsłaniają się gliny zwałowe zlodowacenia Warty, lokalnie przykryte utworami lodowcowymi. W kilku innych miejscach w części północnej istnieje możliwość lokalizacji składowisk

odpadów, ale pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i ścian takiego obiektu.

Ponieważ na powierzchni nie występują tu utwory, których własności izolacyjne mogą spełnić wymagania dla składowania odpadów komunalnych, a analizowane tereny w 80% zajmują obszary chronionego krajobrazu i Puszcza Notecka, lokalizowanie składowisk odpadów komunalnych nie wydaje się wskazane.

Trzeba tu podkreślić główny kierunek gospodarczy, którym dla doliny Noteci jest rolnictwo i hodowla, natomiast dla porośniętych lasami wyższych tarasów Noteci i równin san-drowych rekreacja i turystyka. Ze względu na niepowtarzalne walory przyrodnicze rejonu, a przede wszystkim obecność parku krajobrazowego i obszaru chronionego krajobrazu, w obrębie których położonych jest dużo prawnie chronionych obiektów przyrodniczych nad-rzędną sprawą powinna być kompleksowa ochrona środowiska przyrodniczego. W związku z tym należy ograniczyć nadmierny rozwój działów gospodarki, które mogą stanowić zagro-żenie dla szeroko rozumianego środowiska przyrodniczego. Położone w obrębie zwartych kompleksów leśnych złoża gazu ziemnego i ropy naftowej, które uznano za konfliktowe dla środowiska naturalnego, powinny być eksploatowane z poszanowaniem dla środowiska natu-ralnego. Należy wykorzystać pozagospodarcze funkcje obszaru poprzez propagowanie ich ja-ko miejsc turystyki i wypoczynku.

XIV. Literatura

- BOGACZ A., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000, arkusz Trze-bicz. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BOGACZ A., 2001 – Objaśnienia do Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzebic. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BOROŃ G., 2004 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Kawczyn I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FOLTYNIEWICZ W., 1982 - Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa natu-ralnego w województwie pilskim, Obszar RDP w Czarnkowie. Archiwum Wielko-polskiego Urzędu Wojewódzkiego, Piła.
- GAJOWIEC B., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Trzebic. Państw. Inst. Geol, Warszawa.
- GAJOWIEC B., 2004 b– Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Trzebic. Państw. Inst. Geol, Warszawa.

- GAWROŃSKI J., 1991- Dokumentacja geologiczna w kat C₂ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Kawczyn”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000, 2005. Państw. Inst. Geol, Warszawa.
- GÓRNA B., SZAPLIŃSKI A., 1978 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożami kredy jeziornej w województwie Gorzów Wielkopolski. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KINAS R., 1994 - Uproszczona dokumentacja w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego Lipno-Niegosław. Archiwum Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego, Gorzów Wielkopolski.
- KLECZKOWSKI A.S. (red), 1990 - Mapa głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających ochrony, w skali 1: 500 000. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KONDRACKI J., 1988 – Geografia fizyczna Polski wydanie VI. PWN, Warszawa.
- KRZYSKÓW M., 1975 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego w NE części województwa gorzowskiego. Archiwum Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Piła.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1999 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – POLSKA. Wyd. Fund. IUCN, Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 - Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. IMiUZ Falenty.
- PIKULSKI L., 2003 a – Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Międzychód” w kategorii C. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PIKULSKI L., 2003 b – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej „Lubiatów” w kategorii C. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa
- PRZENIOSŁO S. (red), 2004 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce. Stan na 31.12.2003. Państw. Inst. Geol, Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie wielkopolskim w 2003 roku – 2004, Poznań
- RÜHLE E. (red), 1986 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Inst. Geol. Warszawa.
- RÜHLE E. (red.) 1972 - Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoicznych w skali 1:500 000. Inst. Geol, Warszawa.

- ROMANEK A., 1998 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski skala 1:50 000 arkusz Trzebic. Państw. Inst. Geol, Warszawa.
- ROMANEK A., 1998 a - Objasnienia do szczegolowej mapy geologicznej Polski skala 1:50 000 arkusz Trzebic. Państw. Inst. Geol, Warszawa.
- ROZPORZADZENIE 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.
- SILIWOŃCZUK Z., 1985 - Karta rejestracyjna złoza kruszywa naturalnego Chełst-Zachód. Archiwum Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Piła.
- SILIWOŃCZUK Z., 1989 - Karta rejestracyjna złoza kruszywa naturalnego Chełst-Zachód II Archiwum Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Piła.
- SILIWOŃCZUK Z., 1990 - Karta rejestracyjna złoza kredy jeziornej i gytii wapiennej Kwiejce- Zbiornik D. Archiwum Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Piła
- STAN środowiska naturalnego w województwie lubuskim w latach 1999 – 2003, 2004 - Biblioteka Monitoringu Środowiska. Zielona Góra – Gorzów Wielkopolski.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., - 1993 Mapy radioekologiczne Polski Część I: Mapa dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1: 750 000. Państw. Inst. Geolog., Warszawa
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., - 1993 Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Państw. Inst. Geolog. Warszawa
- SZCZAWIŃSKA I., 2004 – Dodatek numer 1 do dokumentacji geologicznej złoza ropy naftowej „Lubiatów” w kategorii C. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa