

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz TRZCIANKA (312)



Warszawa 2005

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

Główny koordynator MGGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny: Jacek Koźma*

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska*

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2005

Spis treści

I. Wstęp (<i>W. Bobiński</i>).....	4
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>W. Bobiński</i>).....	5
III. Budowa geologiczna (<i>W. Bobiński</i>).....	7
IV. Złoża kopalin (<i>W. Bobiński</i>).....	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>W. Bobiński</i>)	14
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>W. Bobiński</i>)	15
VII. Warunki wodne	17
1. Wody powierzchniowe (<i>W. Bobiński</i>).....	17
2. Wody podziemne (<i>W. Bobiński</i>).....	18
VIII. Warunki podłoża budowlanego (<i>W. Bobiński</i>).....	36
IX. Geochemia środowiska.....	21
1. Gleby (<i>A. Pasieczna, A. Dusza</i>).....	21
2. Osady wodne (<i>I. Bojakowska</i>).....	22
3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>).....	25
X. Składowanie odpadów (<i>K. Wojciechowska</i>).....	27
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>W. Bobiński</i>).....	36
XII. Zabytki kultury (<i>W. Bobiński</i>).....	43
XIII. Podsumowanie (<i>W. Bobiński</i>).....	44
XIV. Literatura	45

I. Wstęp

Arkusz Trzcianka Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) został wykonany w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w 2005 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Trzcianka Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2000 w Przedsiębiorstwie Geologicznym w Kielcach (Spizewski, Kowalik, 2001). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania MGP (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

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

Przy opracowaniu niniejszych arkuszy, wykorzystano materiały z Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A., Archiwów Wydziałów Ochrony Środowiska Urzędów Wojewódzkich w Koszalinie i w Pile (Oddział Zamiejscowy), Urzędów Powiatowych w Wałczu, Czarnkowie i Trzciance oraz w Pile, Urzędu Miasta w Trzciance, z Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, urzędów gmin, Nadleśnictw Lasów Państwowych oraz od użytkowników złóż.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Trzcianka wyznaczają współrzędne 16°15' i 16°30' długości geograficznej wschodniej i 53°00' oraz 53°10' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie omawiany obszar leży na terenie dwóch województw: zachodniopomorskiego – powiat wałecki, gminy: Tuczno, Wałcz i Człopa (część północno-zachodnia) oraz województwa wielkopolskiego – powiat pilski, gmina Szydłowo (część północno-wschodnia) i powiat czarnkowsko-trzcianiecki: miasto i gmina Trzcianka oraz Wieleń (część centralna i południowo-wschodnia).

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym (Kondracki, 1998) obszar ten wchodzi w skład prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie, makroregionu Pojezierze Południowopomorskie, mezoregionu Pojezierze Wałeckie (Fig. 1).

Pojezierze Wałeckie jest to wysoczyzna z kilkoma pasmami wzgórz – moren czołowych. Na obszarze arkusza znajduje się równina sandrowa, określana jako sandr trzcianiecki. Równina jest łagodnie nachylona na południe i południowy zachód. Jej rzędna zmienia się od około 140 m n.p.m. w części północnej do około 80 m n.p.m. w części południowej. Powierzchnię sandru urozmaicają liczne pagóry kemowe, ozy, wydmy, rynny subglacjalne oraz zagłębienia wytopiskowe i doliny rzeczne. Zagłębienia wypełnione są przez jeziora lub torfowiska. Najwyższym wzniesieniem w obrębie arkusza jest pagór moreny czołowej na północ od Róży Wielkiej o wysokości 163,3 m n.p.m., natomiast najniżej leży taras zalewowy Trzcianki – 58,0 m n.p.m. Maksymalne deniwelacje terenu na opisywanym obszarze przekraczają 100 m.

Klimat omawianego obszaru jest umiarkowany, o wpływach oceanicznych i kontynentalnych. Według regionalizacji Wosia (1999) należy do klimatycznego regionu środkowopomorskiego. Średnia temperatura roku waha się w granicach 7,5-7,8°C. Najchłodniejszym miesiącem jest luty z temperaturą -1,8°C, zaś najcieplejszym lipiec ze średnią temperaturą 17,5°C. Roczna suma opadów wynosi 580-610 mm (luty i styczeń po 35 mm, lipiec 85-100 mm). Przeważają wiatry z sektora zachodniego – z kierunku północno-zachodniego i zachodniego w lecie, a w zimie obok zachodnich często pojawiają się wiatry wiejące z kierunku południowo-zachodniego. Długość okresu wegetacyjnego wynosi 215-220 dni na rok. Obszar objęty arkuszem posiada korzystne warunki bioklimatyczne.

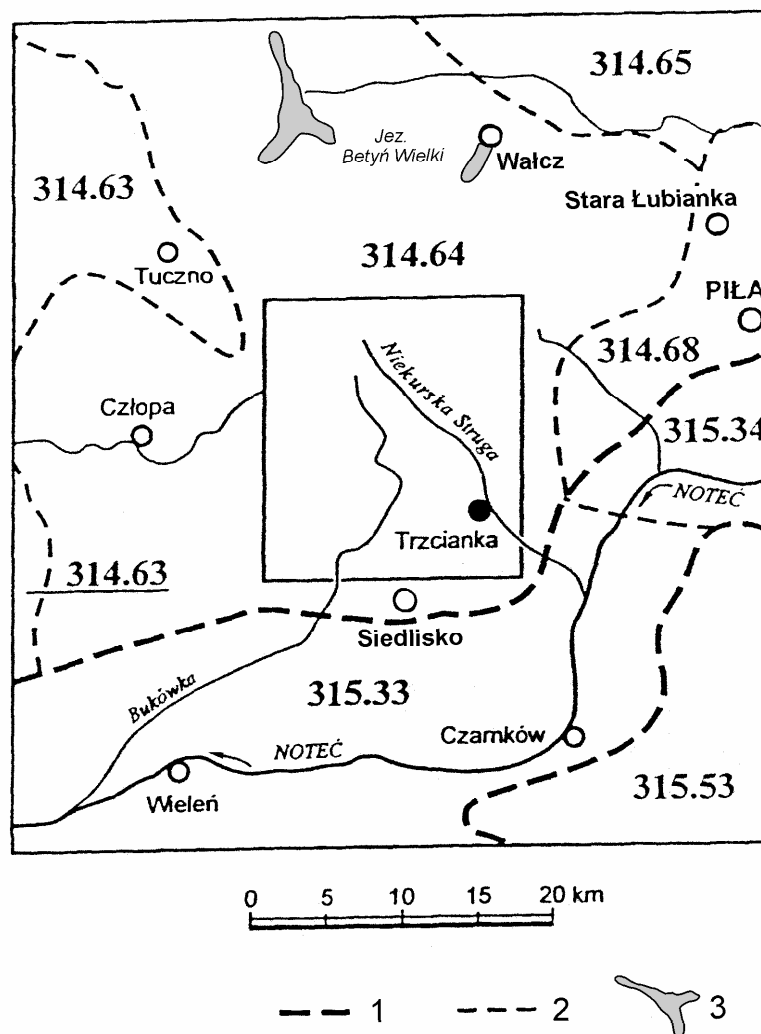


Fig. 1 Położenie arkusza Trzcianka na tle jednostek fizycznogeograficznych, wg J. Kondrackiego (1998).

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

Podprowinca Pojezierza Południowobałtyckie: Makroregion Pojezierze Południowopomorskie: 314.63 – Równina Drawska, 314.64 – Pojezierze Wałeckie, 314.65 – Równina Wałecka, 314.68 – Dolina Gwdy; Makroregion Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka: 315.33 – Kotlina Gorzowska, 315.34 – Dolina Środkowej Noteci; Makroregion Pojezierze Wielkopolskie: 315.53 – Pojezierze Chodzieskie.

Na obszarze arkusza przeważają gleby piaszczyste i piaszczysto-gliniaste wykształcone na podłożu skał czwartorzędowych. Są to głównie gleby pseudobielicowe, brunatne wylugowane i kwaśne, a w dolinach rzecznych także organiczne: glejowe, murszowe, torfowe niskich klas bonitacyjnych (najczęściej IV-VI). Jedynie w północno-wschodniej części występują większe płaty żyzniejszych kompleksów gleb płowych i brunatnych. Ze względu na brak dostatecznej ilości dobrych gleb rolnictwo nie rozwinęło się tu na większą skalę.

Większą część powierzchni arkusza pokrywają zwarte kompleksy leśne, które stanowią fragment dawnej Puszczy Drawskiej. Lesistość na tym terenie dochodzi do 70%, w składzie

gatunkowym lasów dominuje wyraźnie sosna, jej udział w drzewostanach przekracza 93%. Domieszkę stanowi brzoza. Lokalnie zachowały się niewielkie płaty lasów mieszanych, buczyn, łęgowych oraz olsów. Przeważają lasy o charakterze gospodarczym, należące do Skarbu Państwa. W krajobrazie przeważają faliste równiny porośnięte lasami. Podstawową funkcją gospodarczą gmin leżących na tym terenie jest leśnictwo, a uzupełniającą turystyka oraz rolnictwo.

Głównym i jedynym miastem jest Trzcianka, jedna ze stolic powiatu czarnkowsko-trzcianeckiego, licząca 17,6 tys. mieszkańców i będąca zapleczem usługowo-handlowym dla okolicznych wsi.. Działa tu kilka niedużych zakładów przemysłowych: „Lubmor” – produkujący urządzenia okrętowe, „Sapa Aluminium” wytwarzająca profile aluminiowe, „Polkon” – produkujący naczepy i konstrukcje stalowe, wytwarzająca elementy z plastiku, a także firma meblarska „Aster Mebel”, „Henkel” Polska S.A., Spółdzielnia Inwalidów „Przyszłość”. Na opisywanym obszarze znajduje się kilka małych tartaków. Przemysł wydobywczy reprezentowany jest przez kopalnie piasków i żwirów „Mielęcín” i „Trzcianka”. Dużym problemem społecznym tych terenów jest wysokie bezrobocie.

Sieć komunikacyjna jest na opisywanym terenie stosunkowo słabo rozwinięta. Jedyna linia kolejowa łączy Krzyż i Piłę (przez Trzciankę). Najważniejsze trasy kołowe to: Piła-Człopa (przez Trzciankę), Wałcz-Czarnków (przez Trzciankę) oraz Trzcianka-Tuczno (przez Wołowe Lasy).

III. Budowa geologiczna

Charakterystykę geologiczną obszaru arkusza Trzcianka przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz: Trzcianka (Stoiński, 2000 a, b).

Obszar objęty arkuszem Trzcianka należy do dwóch jednostek tektonicznych pierwszego rzędu: niecki szczecińskiej oraz antyklinorium pomorskiego. Obszar niecki szczecińskiej wypełniony jest osadami kredy górnej, składających się z piasków i piaskowców, mułowców, iłowców oraz margli, natomiast część wału pomorskiego leżącego na opisywanym obszarze zbudowana jest z piaskowców, mułowców, margli z wkładkami syderytów ilastych i wapieni jury górnej oraz ze skał węglanowych i węglanowo-ilastych kredy dolnej.

W budowie geologicznej starszego podłoża rysują się także jednostki niższego rzędu. Przez południowo-zachodni narożnik arkusza przebiega antyklina Człopy. W jej jądrze, w podłożu podkenozoicznym, odsłaniają się mułowce, piaskowce i wapień jury. Struktura ta związana jest z częściowo przebijającym się grzebieniem solnym, w którym lustro solne leży

na głębokości około 1500 m. Podobną genezę ma prawdopodobnie przebiegająca na północ od Trzcianki antyklina Trzcianki, pod którą rysuje się wał solny powstały z połączenia poduszek solnych Trzcianki oraz Mirosławca. Antykliny Trzcianki oraz Człopy rozdzielone są synkliną Czarnkowa.

Strop utworów starszego podłoża (osadów mezozoicznych) jest wyrównany i kształtuje się w granicach od -88,6 m n.p.m. do -95,2 m n.p.m. Powyżej zalegają bezpośrednio osady neogenu – miocenu.

Osady miocenu dolnego (neogenu¹) pokrywają cały obszar arkusza Trzcianka, jednakże nie odsłaniają się nigdzie na powierzchni podczwartorzędowej. Miąższość ich waha się w granicach od 18,5 do 38,1 m. Utwory te są reprezentowane przez mułki szare i brunatne, zapiaszczone, z wkładkami mułowców. Wśród mułków, w formie soczewek o niewielkiej miąższości, występują węgle brunatne. Mułki często warstwowane są pyłem węglowym.

Osady miocenu środkowego pokrywają cały obszar arkusza Trzcianka i powszechnie odsłaniają się na powierzchni podczwartorzędowej. Stwierdzono je na głębokości od 34,0 do 109,9 m. Miąższość ich waha się od 60,0 do 75,2 m. Wykształcone są one jako osady piaszczyste i ilaste z pokładami węgla brunatnego. Główny pokład węgla występujący w tych warstwach ma znaczenie gospodarcze. Jego miąższość jest zróżnicowana i wynosi od 1,0 do 8,8 m, dominują jednak wartości w granicach 4,0-5,0 m. Głównemu pokładowi towarzyszą soczewki węglowe, o niewielkim rozprzestrzenieniu. Węgale brunatne utworzyły się w rozległym basenie sedymentacyjnym, z licznymi bocznymi nieckami i odgałęzzeniami. Pokład węgla lokalnie zniszczony jest wymyciami erozyjnymi, które w naturalny sposób dzielą go na mniejsze pola. Strop pokładu warstw środkowomiocenijskich nie rozciętych przez erozję plejstocenijską układa się niemal poziomo, wydaje się jednak, iż pewien wpływ na jego ukształtowanie miały czynniki glacitektoniczne.

Górny miocen występuje na powierzchni podczwartorzędowej w południowo-wschodniej części arkusza, w okolicy Trzcianki, oraz w formie izolowanych płatów w okolicy Nowej Wsi i na południe od Smolarni. W okolicy Trzcianki tworzy rodzaj „płaskowyżu” położonego na wysokości 50-60 m n.p.m., porozcinanego przez obniżenia o charakterze egzarcyjnym. Wykształcony jest jako iły, mułki szare i zielone, zapiaszczone i przewarstwiane piaskami drobnoziarnistymi, z dużą zawartością lignitu i wkładkami węgla brunatnego. Węgiel w tych warstwach nie osiąga miąższości większej niż 1,0 m.

¹ W związku z wprowadzeniem w roku 2003 przez Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych zmian w tabeli stratygraficznej, na wydrukach map stosowany jest nowy podział stratygraficzny. W tekście objaśniającym do arkusza wprowadzone zmiany (dotyczące podziału utworów trzeciorzędu) sygnalizuje się w nawiasach

Na zdenudowanej i zerodowanej powierzchni neogeńskiej leżą osady czwartorzędowe stanowiące kompleks o miąższości od kilkunastu do ponad 160 m. Czwartorzęd reprezentują osady zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich a także interglacjałów mazowieckiego, lubelskiego i eemskiego oraz holoceni (Fig. 2).

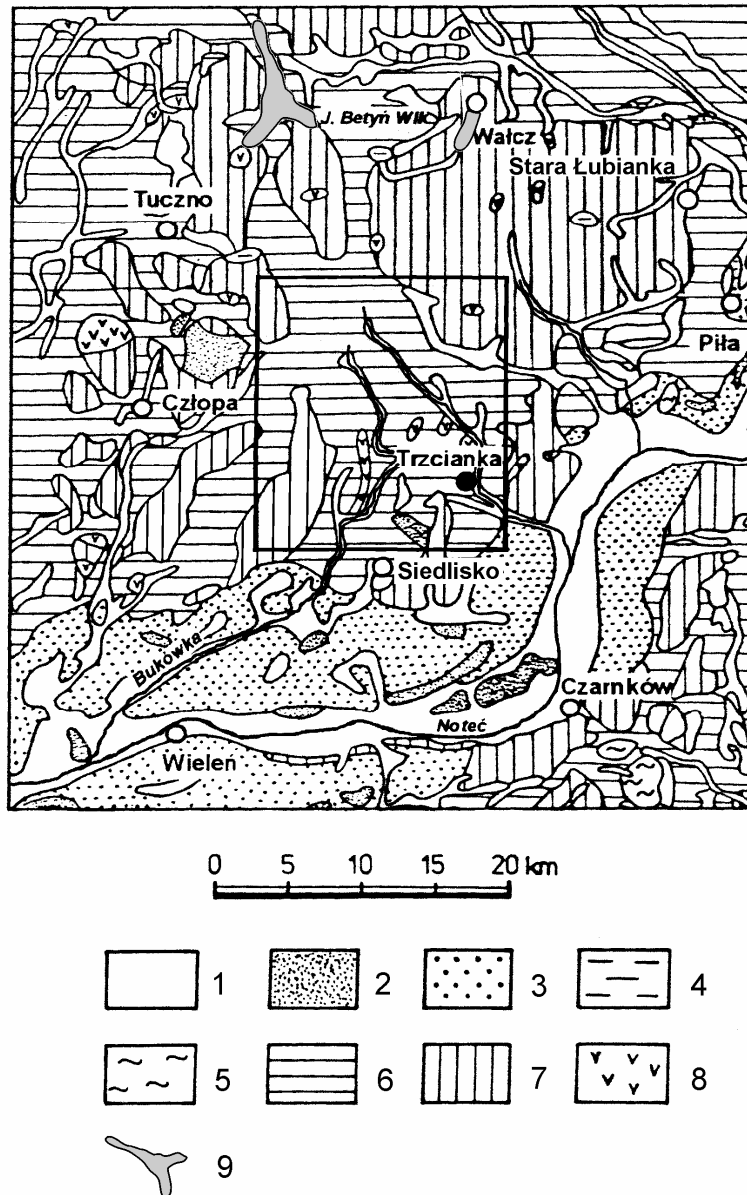


Fig. 2 Położenie arkusza Trzcianka na tle szkicu geologicznego regionu, wg E. Rühlego (1986).

Czwartorzęd: Holocen: 1 – mady, ility i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 – piaski akumulacji eolicznej; Plejstocen: zlodowacenie północnopolskie: 3 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 – piaski i mułki akumulacji jeziornej, 5 – ility, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej, 6 – ility i żwiry rzeczne i rzecznołodowcowe, 7 – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazami akumulacji lodowcowej, 8 – piaski i żwiry kemów i ozów; 9 – większe jeziora.

Najstarsze udokumentowane osady czwartorzędowe pochodzą z okresu zlodowaceń środkowopolskich. Reprezentowane są one przez kilka poziomów glin zwałowych przedzielonych piaskami wodnołodowcowymi. Łączna miąższość osadów lodowcowych i wodnołodowcowych zlodowaceń środkowopolskich wynosi 50-80 m.

Łądołód stadiału górnego zlodowaceń północnopolskich objął swoim zasięgiem cały obszar arkusza. Jego osady i powstałe w tym czasie formy morfologiczne decydują o budowie geologicznej współczesnej powierzchni terenu. Najstarszymi osadami z tego okresu są piaski, żwiry, gliny zwałowe z soczewkami piasków o miąższości do 10 m. Występują one w centralnej części rejonu arkusza oraz na północ i południe od Niekurska, tworząc charakterystyczne „wyspy wysoczyznowe”. Na wysoczyznach występują pagóry kemowe tworzące niejednokrotnie rozległe pola. Doliny powstałe pomiędzy wyspami wypełniają piaski wodnolodowcowe. Największe ich obszary występują we wschodniej i południowo-wschodniej części arkusza. Piaski i żwiry, lokalnie mułki wodnolodowcowe występują powszechnie na całym obszarze arkusza (sandr trzcianecki). Tworzą one ciągłą pokrywę w centralnej i południowo-wschodniej części arkusza. Wykształcone są w postaci piasków różnoziarnistych ze żwirami, barwy żółtej i białawej.

W schyłkowym okresie zlodowaceń północnopolskich oraz na początku holocenu rozwinęły się na dużą skalę procesy wydmywawcze. Wydmy wykształcone w postaci parabolicznej występują niemal wyłącznie w południowej części arkusza. Wydmy na wschód od Stradunia mają zarysy gwieździste, co świadczyć może o różnokierunkowości modelujących je wiatrów. Miąższość piasków eolicznych dochodzi do 2-3 m, natomiast w wydmach do 15 m, rzadko przekracza 20 m.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Trzcianka znajduje się 6 udokumentowanych złóż: 1 złóżę węgla brunatnego i 5 złóż kruszywa naturalnego (tab. 1).

Węgiel brunatny jest kopaliną podstawową. Pozostałe kopaliny należą do pospolitych.

1. Węgiel brunatny

Złóżę węgla brunatnego „Trzcianka” leży w północno-zachodniej części województwa wielkopolskiego w rejonie miasta o tej samej nazwie. Jest to złóżę zlokalizowane w obrębie czterech arkuszy Mapy geologiczno-gospodarczej: Trzcianka, Siedliska, Piła i Czarnków. Jego powierzchnia wynosi 9 161 ha, a zasoby, udokumentowane w kategorii B, C₁ i C₂ – 300 mln t (Hrycak, Gładysz, 1987), co plasuje je wśród większych złóż w kraju.

Złóżę powstało w rozległym basenie sedymentacyjnym, w obrębie którego wydziela się szereg niecek bocznych i odgałęzień. Węgiel zalega w postaci jednego pokładu o dość zróżnicowanej miąższości. Pokład węgla przynależy stratygraficznie do miocenu, a dokładniej do jego środkowej części.

Tabela 1

Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kom- pleksu lito- logiczno- surowcowe- go	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospoda- rowania złoża	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowo- ści złoża
									wg stanu na rok 2003 (Przeniosło, 2004)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Mielęcin	pż	Q	873	C ₁	G	0	Skb, Skd	4	B	L
2	Róża Wielka	p	Q	560*	C ₁ *	N	0	Skb, Skd	4	B	L
3	Wołowe Lasy	p	Q	1 205	C ₂	N	0	Skb, Skd	4	B	L
4	Trzcianka	p	Q	829	C ₁ *	G	1	Skb, Skd	4	A	-
5	Trzcianka*	Wb i(ic)	M	300 077 12 403	B, C ₁ , C ₂	N	0	E Scb	2 4	B	U
6	Róża Wielka - działka 458/6**	p	Q	166**	C ₁	N	0	Skb, Skd	4	B	L
	Trzcianka	pk	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: * – złożo położone częściowo poza obszarem arkusza Trzcianka, ** – złożo nie figuruje w Bilansie zasobów;

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry, p – piaski, pk – piaski kwarcowe, Wb – węgiel brunatny, i(ic) – ily ceramiki budowlanej;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, M – miocen;

Rubryka 5: * – łączne zasoby złóż „Róża Wielka” i „Róża Wielka - działka 458/6”, ** – złożo nie figuruje w Bilansie zasobów (Przeniosło, 2004);

Rubryka 6: C₁* – zasoby zarejestrowane;

Rubryka 7: złożo: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, ZWB – złożo wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych);

Rubryka 9: E – kopaliny energetyczne, kopaliny skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Skd – kruszyw drogowych, Scb – ceramiki budowlanej;

Rubryka 10: złożo: 4 – powszechne, licznie występujące, 2 – rzadkie w skali całego kraju;

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

Rubryka 12: L – ochrona lasów, Gl – ochrona gleb, K – ochrona krajobrazu, U – ogólna uciążliwość dla środowiska.

W centralnej części znajduje się największa rynna subglacialna o przebiegu z północnego zachodu na południowy wschód, jej długość wynosi około 8 km, a szerokość dochodzi do 300 m. Rynna ta, rozdziela złoża na dwa pola – północne i południowe. Pole północne rozciąga się wokół Trzcianki i fragmentami zachodzi na sąsiednie arkusze. Miąższość pokładu jest tu dość jednorodna i wynosi średnio 3,0-5,0 m, osiągając maksymalnie 15,5 m. Część pola południowego znajduje się w rejonie Rychlika i Smolarni, większa część przechodzi na obszar arkusza Siedliska. Charakteryzuje się większą ilością wymyć i wyklinowań pokładu, co sprawia, że mapa miąższości jest tu bardziej urozmaicona.

Przeciętna miąższość pokładu węgla w tym rejonie oscyluje w granicach 4,0 m, przy maksimum wynoszącym 7,6 m. Średnia grubość pokładu węgla obliczona dla całego złoża wynosi 4,59 m.

W nadkładzie występują skały czwartorzędu oraz neogenu. Miąższość utworów czwartorzędu waha się w granicach 5,0-126,0 m. Są to głównie osady akumulacji lodowcowej, wodnolodowcowej oraz rzecznej, reprezentowane przez gliny zwałowe, piaski, piaski ze żwirami oraz mułki. Miąższość utworów trzeciorzędowych zalegających nad pokładem węgla wynosi 0,0-37,9 m, są to piaski drobnoziarniste oraz ropy i mułki. Średni nadkład wyliczony dla całego obszaru złoża osiąga 41,85 m, zaś stosunek grubości nadkładu do złoża (N/Z) wynosi 9,03. Na całym obszarze złoża warstwy węgla zalegają niemal poziomo, o łagodnym nachyleniu z północnego-wschodu na południowy-zachód. Pokład jest dość jednolity, tylko miejscami występują w jego obrębie soczewy ropy o miąższości od 1,0 do 2,1 m. pod względem zróżnicowania budowy geologicznej oraz zmienności jakościowej kopaliny złoża zostało zaliczone do II grupy.

Węgiel brunatny ze złoża „Trzcianka” należy do węgla miękkich, a w przeważającej masie do węgla ziemistych, partiami ksylitowo-ziemistych i ksylitowych, o litotopie ksylitu strukturalnego. Tekstura węgla jest lita, w mniejszym stopniu gruzelkowata, okruczowa, słabowarstwowana. Dominuje barwa czarnobrazowa do ciemnobrazowej.

Węgiel brunatny cechuje się następującymi parametrami jakościowymi: wartość opałowa – 8 663 kJ/kg, czyli 2 069 kcal/kg (przy założeniu 50% wilgotności kopaliny; pozostałe parametry w przeliczeniu na stan suchy kopaliny), zawartość popiołu – 19,46%, siarki całkowitej – 1,81%, siarki palnej – 0,76%, ksylitu – 9,87%, prasmoły – 8,03%, bituminów – 3,22% i alkaliów ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$) – 0,03%.

Jako kopalina towarzysząca w złożu węgla występują górnomiocieńskie ropy, przydatne do produkcji ceramiki budowlanej. Rozpoznano je w kategorii C₂, a zasoby ropy obliczono na 12,402 mln m³. Kopalina zalega bezpośrednio nad pokładem węgla brunatnego, tworząc

14 odrębnych pól o sumarycznej powierzchni 1,1 km². Strop warstwy iłów znajduje się na głębokości 6,0-38,0 m, średnio 22,2 m, natomiast jej miąższość waha się 3,0-29,0 m, średnio osiągając 11,2 m. Skład chemiczny iłów przedstawia się następująco: SiO₂ – 64,2%, Al₂O₃ – 15,6%, Fe₂O₃ – 4,8%, TiO₂ – 0,8%, CaO – 2,1%, MgO – 1,9%, K₂O – 2,1%. Kopalina jest dobrej jakości, co potwierdzają parametry technologiczne wyrobów (wypalonych w temperaturze 1000°C): skurczliwość suszenia 11,3%, nasiąkliwość 10,3%, wytrzymałość na ściskanie 25 MPa oraz dobra mrozoodporność.

Na obszarze złoża „Trzcianka” stwierdzono występowanie trzech poziomów wód podziemnych: czwartorzędowego, trzeciorzędowego oraz kredowego, który leży pod pokładem węgla brunatnego. Wody trzeciorzędowego horyzontu występują pod ciśnieniem 3,0-5,0 atm. na głębokościach (od kilku do ok. 40 m pod powierzchnią terenu). Są to wody o najwyższej (I klasie) czystości oraz podwyższonej mineralizacji (200-350 mg/dm³). Planując w przyszłości górnictwo udostępnienie złoża węgla brunatnego, należy mieć na względzie wykorzystanie zasobów wód trzeciorzędowych jako doskonałych wód pitnych (Hrycak, Gładysz, 1987). Ze względu na ogólną uciążliwość dla środowiska złożo zostało uznane za konfliktowe.

2. Kruszywa naturalne

Złożo piasków i żwirów „Mielęcín” znajduje się na wschód od miejscowości o tej nazwie. Zajmuje powierzchnię 15,8 ha w dwóch polach – wschodnim i zachodnim (Bautrel-Miętkiewicz, Solczak, 1979). Aktualne zasoby w kategorii C₁ wynoszą 873 tys. t. Nadkład, o średniej grubości 0,85 m, stanowi gleba i piaski. Parametry geologiczno-złożowe i jakościowe złóż kruszywa naturalnego zestawiono w tabeli 2 (za wyjątkiem złoża „Róża Wielka”, dla którego brak informacji). Kopalina nadaje się do produkcji żwirów i piasków oraz mieszanek żwirowo-piaskowych i piaskowo-żwirowych do budownictwa i drogownictwa.

Złożo piasków „Róża Wielka” jest położone na południe od miejscowości Róża Wielka. Zostało ono udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Siliwończuk, 1987) która zaginęła, wobec czego brak jest większości danych o złożu. Zasoby wynoszą 560 tys. t.

Złożo piasków „Wołowe Lasy”, położone na północny zachód od miejscowości o tej nazwie, zostało udokumentowane w kategorii C₂ (Kinas, Foltyniewicz, 1991). Jego zasoby wynoszą 1 205 tys. t. Złożo ma powierzchnię 17,6 ha. Nadkład stanowi gleba, o średniej grubości 0,4 m. Piaski mogą mieć zastosowanie w budownictwie i drogownictwie.

Złożo piasków „Trzcianka” znajduje się na wschód od miasta, przy drodze do Białej. Zostało udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Siliwończuk, 1984). Aktualne zasoby

złoża wynoszą 829 tys. t, a jego powierzchnia – 2,3 ha. Nadkład o średniej grubości 0,4 m stanowi gleba. Kopalina ma zastosowanie w budownictwie i drogownictwie.

Tabela 2

Średnie parametry geologiczno-górnictwo i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Numer złoża na mapie i jego nazwa Parametr	1 Mielęcín	3 Wołowe Lasy	4 Trzcianka	6 Róża Wielka - działka 458/6
Powierzchnia złoża (ha)	15,8	17,6	2,3	2,0
Miąższość złoża (m)	5,1	3,8	15,0	3,7
Grubość nadkładu (m)	0,85	0,4	0,4	0,7
Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z)	0,17	0,02-0,08	0,03	0,16
Zawartość frakcji do 2 mm (%)	49,5	98,1	77,3	79,5
Zawartość pyłów mineralnych (%)	1,68	5,0	1,8	1,9
Zawartość ziarn słabych (%)	-	-	5,7	-
Nasiąkliwość (%)	1,31	-	1,7	-
Zawartość zanieczyszczeń obcych (%)	-	-	brak	-
Zawartość zanieczyszczeń organicznych (%)	-	-	barwa jaśniejsza od wzorca	-
Gęstość nasypowa w stanie luźnym (Mg/m ³)	-	1,558	2,58*	-
Gęstość nasypowa w stanie utrzęsionym (Mg/m ³)	1,78	1,799	-	-
Zawartość związków siarki (%)	ślady	0,06	0,17	-

* – gęstość pozorną

Złoże piasków „Róża Wielka - działka 458/6” zostało udokumentowane na obszarze złoża „Róża Wielka” bez rozliczenia zasobów tego ostatniego (Chuchro, 2004). Zasoby w kategorii C₁ wynoszą 166 tys. t. Powierzchnia złoża wynosi 2,0 ha. W nadkładzie, którego grubość wynosi średnio 0,7 m, występuje gleba i wcześniej złożone odpady. Piaski mają zastosowanie w budownictwie i drogownictwie.

Złoże „Trzcianka” uznano za mało-konfliktowe, natomiast pozostałe złoża kruszyw uznano za konfliktowe z powodu lasów występujących na ich obszarach.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Aktualnie na obszarze arkusza Trzcianka są eksploatowane dwa złoża kruszywa naturalnego: „Mielęcín” i „Trzcianka”.

Wydobycie ze złoża „Mielęcín” rozpoczęto w 1972 r. na podstawie wcześniejszej dokumentacji (Wójcik, 1971). Historia eksploatacji kruszywa na tym terenie jest jednak znacznie dłuższa, sięga lat 40. XX wieku, gdy budowano umocnienia obronne Wału Pomorskiego. Obecnie jego użytkownikiem jest Grupa Kapitałowa „POL-DRÓG” z Kłębowa k. Wałcza. Posiada on koncesję ważną do 2018 r. Dla złoża wyznaczono obszar i teren górniczy o powierzchni 32 ha, obejmujący oba pola. Wydobycie prowadzone jest sposobem odkrywko-

wym, w systemie ścianowym. Piaski i żwiry urabia się mechanicznie za pomocą spychaczy, które nagarniają kopalinę na pochylnię transportową. Za pośrednictwem systemu taśmociągów, liczących ponad 300 m długości, surowiec jest przenoszony do zakładu przerobczego. Tam dokonuje się przesiewania, płukania oraz sortowania kruszywa na odpowiednie frakcje. Najczęściej dokonuje się podziału granulometrycznego na ziarna o średnicach: do 2,0 mm, 2,0-8,0 mm, 8,0-12,0 mm. Eksploatacja i przeróbka odbywa się w sposób ciągły. Kruszywo wykorzystuje się do celów drogowych (na nasypy oraz do produkcji mas bitumicznych), a także do celów ogólnobudowlanych. Wydobycie piasków i żwirów wynosi około 50 tys. ton rocznie. Obszar około 12,4 ha, leżący częściowo poza aktualnymi granicami złoża, został zrehabilitowany – wyrównany i zalesiony.

Na wschód od Trzcianki znajduje się niewielki zakład górniczy prowadzący wydobywanie piasków i żwirów ze złoża o tej samej nazwie. Eksploatację kopaliny rozpoczęto w 1987 r., przez Przedsiębiorstwo „Danex” z Warszawy. Od 1992 roku kopalnia jest własnością spółki cywilnej „E+A Dubrawscy” z Trzcianki, która posiada koncesję na eksploatację ważną do 2017 r. Złoże posiada wytyczony obszar oraz teren górniczy o powierzchni 1,2 ha. Eksploatacja odbywa się na jednym poziomie w sposób mechaniczny, przy pomocy koparko-ładowarki. Kruszywo stosowane jest w budownictwie i drogownictwie. Dotychczas nie prowadzono na tym obszarze prac rekultywacyjnych, w przyszłości zakłada się rekultywację o kierunku leśnym.

Na obszarze arkusza prowadzona jest również niekoncesjonowana eksploatacja kopaliny na lokalne potrzeby. Na mapie zaznaczono dwa punkty eksploatacji – piasków i żwirów koło Trzcianki oraz piasków na zachód od Smolarni. Inne punkty dawnej eksploatacji są obecnie zarośnięte lub zasypane śmieciami.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopaliny

Południowa część obszaru arkusza Trzcianka jest dobrze rozpoznana pod względem geologiczno-surowcowym dzięki licznym wierceniom za węglem brunatnym (Ciuk, Marzec, 1959; Hrycak, Gładysz, 1987), natomiast północna nieco słabiej. Dotychczasowe wyniki badań nie dają podstaw dla wyznaczenia obszarów prognostycznych występowania kopaliny. Wyznaczono jedynie obszar perspektywiczny występowania węgla brunatnego na wschód od udokumentowanego złoża siedem obszarów perspektywicznych dla torfów.

Obszar perspektywiczny dla węgla brunatnego wyznaczono na podstawie ww. dokumentacji oraz prac poszukiwawczych prowadzonych w tym rejonie w 1982 r. (Dyła, Górczyński, 1982). Pod nakładem średnio 63,8 m zalega tu od 1 do 18 pokładów węgla o miąż-

szościach od 0,1 do 3,8 m i sumarycznej miąższości 0,4-11,1 m. Zalegają tu środkowo- i górnomioceńskie węgle brunatne o wysokiej wartości opałowej.

Na zachód od Dłużewa wyznaczono obszar perspektywiczny torfów opierając się na opracowaniu Derlukiewicza (1966). Potencjalne zasoby torfu wynoszą na 135,4 tys. m³, natomiast towarzyszącej gytii – 127,7 tys. m³. Średnia miąższość torfu wynosi 0,9 m, gytii – 1,3 m, nadkładu praktycznie nie ma, zawartości popiołu od 17,4 do 21,5%, stopień rozkładu 35-40%. Jest to torfowisko niskie, użytkowane jako łąka. Występuje tu torf drzewnoturzycowy. Obszar ten został pominięty w kompleksowej waloryzacji torfowisk w Polsce (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

Cztery kolejne obszary perspektywiczne torfów wyznaczono między Smolarnią a Rychnikiem opierając się na pracy Tołpy (1962). Zasoby torfu oszacowano na 2 130 tys. m³, natomiast towarzyszącej gytii – około 1 052 tys. m³. Średnie miąższości torfu wahają się od 1,3 do 1,9 m, nadkładu praktycznie nie ma, zawartości popiołu od 17,1 do 38,4%, stopień rozkładu 45-60%. Są to torfowiska niskie, częściowo użytkowane jako łąki, natomiast większość jest nieużytkami. Kompleksowa waloryzacja torfowisk w Polsce (Ostrzyżek, Dembek, 1996) dyskwalifikuje te obszary, jako położone na obszarach leśnych i przyleśnych.

Trzy obszary perspektywiczne na południe i wschód od Niekurska wyznaczono na podstawie kompleksowej waloryzacji torfowisk w Polsce (Ostrzyżek, Dembek, 1996), która pomija wcześniej opisane obszary. Torfy występują wokół zarastających jezior oraz w zagłębieniach bezodpływowych rynien subglacialnych. Przy stagnujących wodach gruntowych rozwijają się torfowiska wysokie, charakteryzujące się szybkim przyrostem masy organicznej. Średnia miąższość torfowisk waha się w granicach 2,5-3,5 m.

Poszukiwania za złożami kruszywa naturalnego (piasków i żwirów) prowadzono w rejonie Rusinowa. W wyniku przeprowadzonych sondowań stwierdzono brak poziomów żwirowych lub ich małą miąższość, a jedynie lokalnie występowanie piasków z miąższymi przewarstwieniami glin, stąd rejon ten został uznany za negatywny (Turczyn, 1981).

W centralnej i południowo-wschodniej części obszaru prowadzono poszukiwania złóż kredy jeziornej. W 9 polach odwiercono ogółem 45 sond o łącznym metrażu 293,2 m. W niektórych polach nie stwierdzono występowania gytii ani kredy jeziornej, w innych nawiercono jedynie cienkie wkładki osadów węglanowych lub zawartość CaCO₃ była zbyt niska. Z tego powodu wszystkie obszary uznano za negatywne. Przy okazji przewiercono torfy, których miąższość dochodziła do 6,0 m (Górna, Ulatowski, 1985), co potwierdza wcześniejsze doniesienia Tołpy (1962) i Derlukiewicza (1966).

Na północ od Nowej Wsi prowadzono poszukiwania złóż piasków szklarskich dla Huty Szkła Oświetleniowego w Pile. Wykonano 4 otwory wiertnicze o głębokości 12-15 m i łącznym metrażu 54 m. nawiercono w nich gliny zwałowe z cienkimi przewarstwieniami piaszczystymi. Badania laboratoryjne 2 prób piasku wykazały zbyt niską zawartość krzemionki oraz zbyt małą zawartość frakcji podstawowej. Rejon uznano za negatywny (Włodarczak, 1983).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Cały obszar arkusza Trzcianka leży w obrębie zlewni III rzędu – Noteci, stanowiącej prawobrzeżny dopływ Warty. Teren ten odwadnia kilka niewielkich rzek: Trzcianka (Niekurska Struga), Bukówka oraz Łomnica. Wszystkie prowadzą wody w kierunku południowo-wschodnim, jedynie Bukówka, zwana także Kamionką, kieruje swe wody ku południowi. Rynna mielecińska stanowi teren źródłiskowy dla rzeki Cieszynki płynącej już na obszarze sąsiedniego arkusza – Człopy, natomiast rynna Dzierżązna, leżąca w części południowo-zachodniej jest obszarem źródłowym rzeki Dzierżąnej płynącej na terenie arkusza Wieleń. Bukówka w środkowym biegu zwana Kamionką, a w dolnym Molitą, ma swój początek w rejonie jeziora Bukowo Duże, skąd zbierając wody dopływające gęstą siecią rowów i beziemiennych dopływów ze wschodu i zachodu, płynie w kierunku S, wpada do Noteci jako jej prawobrzeżny dopływ.

Sieć wód płynących uzupełniają licznie występujące jeziora: rynnowe – Straduńskie (83,5 ha), Logo (Długie – 60,0 ha), Sarcze (Miejskie – 45,2 ha), Okunie (7,5 ha), oraz wytopiskowe – Bukowo Wielkie (18,5 ha), Karpie (14,5 ha), Szczupacze (10,0 ha), Jeleń (10,0 ha), Żwirowskie (2,3 ha), Wronki oraz Smolne. W zlewni Niekurskiej Strugi i Trzcianki znajdują się jeziora: Logo, Sarcz i Okunie, natomiast w zlewni Bukówki: Bukowo Duże, Bukowo Długie oraz Straduńskie. Pozostałe zbiorniki wodne nie posiadają odpływu powierzchniowego (Choiński, 1991).

Badania czystości wód powierzchniowych przeprowadzają Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska w stałych punktach kontrolno-pomiarowych. Na terenie niniejszego arkusza nie ma ani jednego punktu monitoringu wód płynących. Rzeki Bukówka i Trzcianka badane są na obszarach sąsiednich (Bukówka w Herburtowie – 4,5 km biegu, a Trzcianka w Radolinku – 2,2 km biegu). Wody Bukówki odpowiadają II klasie czystości. Wody Trzcianki zakwalifikowano jako pozaklasowe (przekroczone wskaźniki: miano Coli typu fe-

kalnego, zawiesina, saprobowość). Źródłem zanieczyszczenia obu rzek są głównie zrzuty ścieków komunalnych i spływy powierzchniowe z użytków rolnych (Mikołajczak, Szeremietiew, 1999, 2001; Landsberg-Ucziwek, 2004; Pułyk, Tybiszewska, 2004).

Spośród wód stojących badaniami monitoringowymi objęto Jezioro Straduńskie, Logo i Sarcze. Analizy jakościowe wskazują na III klasę czystości. Uzyskane wyniki z analiz ostatnich lat wykazywały przekroczenia dopuszczalnych stężeń fosforu całkowitego. Warunkiem poprawy jakości wód w tych akwenach jest uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej w całej jego zlewni (Kołodziej i in., 1998; Landsberg-Ucziwek, 2004; Pułyk, Tybiszewska, 2004).

2. Wody podziemne

Na obszarze arkusza występują dwa główne piętra wodonośne: czwartorzędowe i neogeńskie, a w nich trzy poziomy wodonośne (Zborowska, 2005 a, b).

W utworach czwartorzędowych wydzielono dwa poziomy wodonośne: poziom wód gruntowych (nadglinowy) i międzyglinowy. Temu ostatniemu lokalnie towarzyszą poziom międzyglinowy górny i podglinowy.

Pierwszy poziom wodonośny jest poziomem odkrytym i występuje w południowej części arkusza. Związany jest on z utworami sandrowymi zlodowaceń północnopolskich, a także piaszczystymi wypełnieniami rynien i dolin rzek Bukówki i Niekurskiej Strugi. Osady tego poziomu wykształcone są w postaci kompleksu piasków i żwirów o miąższości od 12 do 26 m. Poziom ten charakteryzuje się z reguły swobodnym lub lokalnie słabo naporowym zwierciadłem wody zalegającym na głębokości od 1,7 m do 18 m. Współczynnik filtracji, w zależności od granulacji, warstwy waha się od 1 do 15 m/24 h, a przewodność wodonośca zmienia się od 72 do 856 m²/24 h. Poziom ten zasilany jest w wyniku bezpośredniej infiltracji wód opadowych i jest drenowany przez doliny rzeczne rzek Trzcianka, Niekurska Struga, Bukówka i Łomnica.

Główne znaczenie ma międzyglinowy poziom wodonośny. Jest on związany z osadami piaszczystymi i piaszczysto-żwirowymi zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Miąższość osadów wodonośnych poziomu międzyglinowego, wykształconych w postaci piasków o granulacji od średnio po gruboziarniste z wkładkami żwirowymi jest zróżnicowana i waha się od 8 m w rejonie południowym do ponad 40 m, najczęściej wynosi około 20 m. Warstwy wodonośne izolowane są pakietem utworów nieprzepuszczalnych (glin i ilów) o zróżnicowanej miąższości od 8 m do 18 m. Poziom ten charakteryzuje się napiętym zwierciadłem wody, subartezyjskim, który stabilizuje się odpowiednio na głębokości 1,7 do

26,0 m p.p.t. Współczynnik filtracji waha się w granicach od 6,0 do 36,0 m/24 h, a przewodność od 190 do 628 m²/24 h. Potencjalna wydajność pojedynczej studni mieści się w przedziałach 10-70 m³/h. Poziom ten jest zasilany na drodze przesączania się wód z poziomu gruntowego lub bezpośredniej infiltracji opadów przez nadkład glin morenowych.

Miejscami występują dodatkowe poziomy wodonośne. Zostały one stwierdzone w pojedynczych otworach i nie stanowią na omawianym obszarze poziomu użytkowego. Warstwy, szczególnie te występujące w części stropowej mają czasami charakter nieciągłych soczew.

Wody czwartorzędowe są średnio twarde i twarde, bezbarwne, o mineralizacji (jako sucha pozostałość) od 168 do 380 mg/dm³. Stężenia siarczanów nie przekraczają 100 mg SO₄/dm³ oraz chlorków 40 mg Cl/dm³. Zawartość żelaza wynosi od 0,07 do 3,2 mg Fe/dm³ natomiast manganu od 0,10 do 0,50 mg Mn/dm³. Stężenia azotynów, azotanów i amoniaku nie przekraczają wartości dopuszczalnych normą. Metale ciężkie występują w dopuszczalnych stężeniach. Badania węgla organicznego (TOC) wykazały rozpiętość wyników od 2,6 mg/dm³ do 7,1 mg/dm³. Wyniki aktualnych badań wskazują, iż jakość wód tego poziomu jest trwała, nie uległa pogorszeniu od czasów budowy studzien. Wody te wymagają prostego uzdatniania.

Na omawianym obszarze neogeńskie (mioceńskie) piętro wodonośne jest nierównomiernie rozpoznane. Rozpoznanie poziomu wodonośnego ogranicza się tylko do stropowej partii miocenu, który wykształcony jest jako piaski drobne i średnioziarniste, niekiedy piaski ze żwirem, lokalnie piaski drobnoziarniste z domieszką piasków grubych, a także piaski zaimpregnowane z wkładkami węgla brunatnego. Te ostatnie stanowią pierwszą – górną warstwę wodonośną o znacznej miąższości (30 m w rejonie Trzcianki).

Warstwa wodonośna ma najczęściej miąższość 10-20 m, a przewodność wynosi 48-100 m²/24 h. Współczynnik filtracji wynosi od 3,6 do 17,3 m/24 h, przewodność od 174 do 607 m²/24 h. Wydajność możliwa do uzyskania pojedynczym otworem studziennym wynosi 30-70 m³/h. Zasilanie poziomu mioceńskiego odbywa się głównie poprzez utwory czwartorzędowe, z którymi posiadają silną więź hydrauliczną (liczne okna hydrogeologiczne pomiędzy poziomami i podobne głębokości występowania warstw wodonośnych).

Są to wody słodkie o mineralizacji od 185 do 485 mg/dm³, bezbarwne, średnio twarde, o odczynie słabo zasadowym zbliżonym do obojętnego. Zawartość związków żelaza wynosi od 0,65 do 1,80 mg Fe/dm³, manganu do 0,80 mg Mn/dm³. Jon chlorkowy występuje w ilościach niewielkich od 3,0 do 14,0 mg Cl/dm³, podobnie jon siarczanowy od 1,9 do 54,0 mg SO₄/dm³. Poniżej wartości określonej normą występują też jony azotynowy, azotanowy i amonowy. Wykonane badania na zawartość metali ciężkich wykazują, iż występują one w dopuszczalnych

stężeniach. Badania węgla organicznego (TOC) wykazały rozpiętość wyników od 4,0 mg/dm³ do 7,5 mg/dm³. Z porównania analiz wykonanych w czasie budowy studzien z pobranymi w roku 2003 nie stwierdza się pogorszenia jakości wody, nie stwierdzono też nigdzie zanieczyszczeń antropogenicznych (Zborowska, 2005 b). Wody te wymagają prostego uzdatniania.

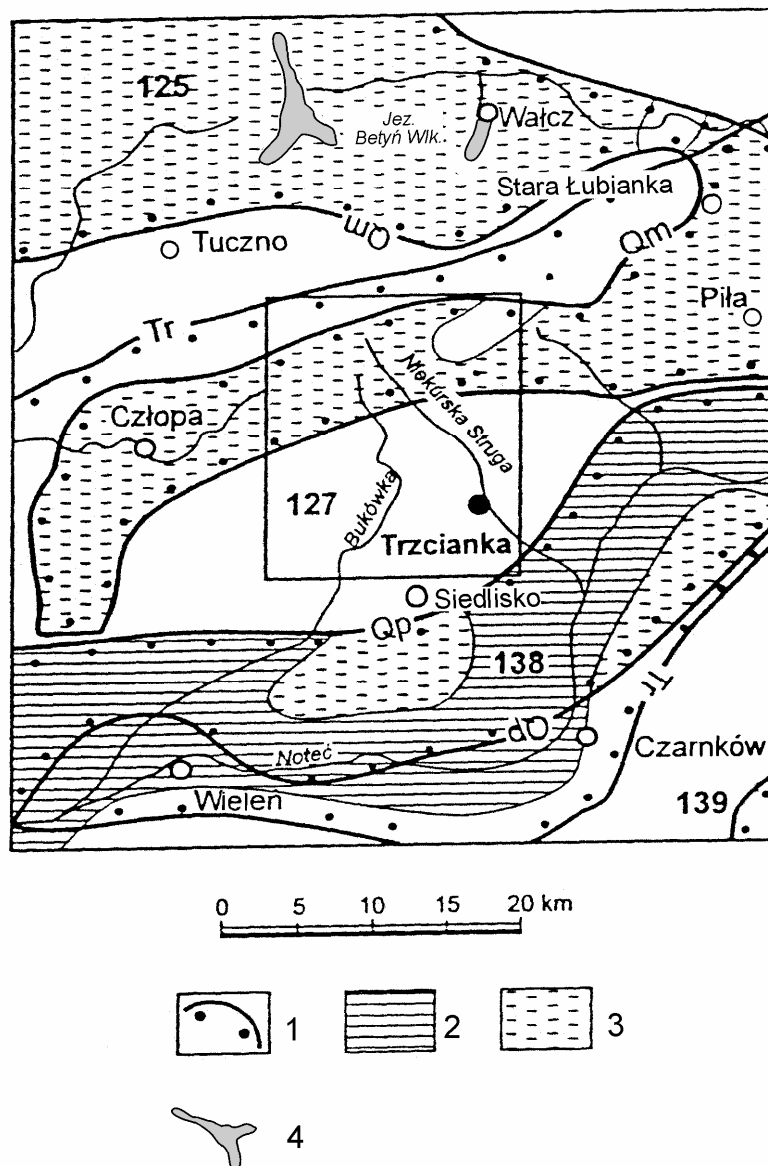


Fig. 3 Położenie arkusza Trzcianka na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990).

1 – granice wydzielonych GZWP w ośrodku porowym; 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 4 – większe jeziora;
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 125 – Zbiornik Wałcz-Piła, czwartorzęd (Q), 127 – Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie, trzeciorzęd (Tr); 138 – Pradolina Toruń-Eberswalde (Warta), czwartorzęd (Q), 139 – Dolina kopalna Smogulec-Margonin.

W północnej części arkusza eksploatowany jest czwartorzędowy poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym. Są to studnie w Mielęcinie, Róży Wielkiej, Wołowych Lasach

i Niekursku. Głębokość warstwy wodonośnej zmienia się od kilku metrów w dolinach rzek do około 40 m w rejonie Mielęcina i Róży Wielkiej. Wydajności studni są rzędu od kilkunastu do kilkudziesięciu m³/h.

W południowej i południowo-wschodniej części omawianego terenu zaopatrzenie w wodę bazuje głównie na neogeńskim (mioceńskim) piętrze wodonośnym. Wydajności ujęć wahają się od kilkunastu do ponad 100 m³/h. Na mapie zaznaczono ujęcia wody o wydajności powyżej 20 m³/h.

Osady czwartorzędowe na pograniczu Równiny Drawskiej i Pojezierza Wałeckiego zostały przez A. S. Kleczkowskiego (1990) wydzielone jako główny zbiornik wód podziemnych (GZWP) nr 125 Wałcz-Piła, dla którego dokumentacja jest w trakcie opracowania (Nowacki i in., 1999). Zajmuje on północną i północno-zachodnią część arkusza. Jest to zbiornik o charakterze porowym. Jego szacunkowe zasoby wynoszą 169 tys. m³/dobę (Fig. 3). Prawie cały obszar arkusza obejmuje trzeciorzędowego subzbiornika nr 127 Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne wody wynoszą 186 tys. m³/dobę. W południowo-wschodniej części arkusza A. S. Kleczkowski (1990) wydzieliła zbiornik nr 138 Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć). Do tej pory nie sporządzono szczegółowej dokumentacji żadnego GZWP.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 312-Trzcianka zamieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

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

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

Tabela 3

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 312-Trzcianka N=5	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 312-Trzcianka N=5	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Fracja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska	Fracja 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-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	4-18	9	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-3	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	10-16	11	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-<1	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-3	1	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-2	1	3
Pb Ołów	50	100	600	6-13	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,08	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 312-Trzcianka 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		
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 312-Trzcianka do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	5					

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 spek-

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

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

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

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są niższe, nawet kilkakrotnie (bar, miedź, nikiel) od wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

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

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

2. Osady wodne

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia

2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.).

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

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

Tabela 4

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	<i>PEL</i> **	Tło geochemiczne	Smolarskie (2001 r.)	Straduń (1999 r.)
Arsen (As)	30	17	<5	14	20
Chrom (Cr)	200	90	6	10	15
Cynk (Zn)	1000	315	73	119	153
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	0,8	2,0
Miedź (Cu)	150	197	7	18	17
Nikiel (Ni)	75	42	6	7	13
Ołów (Pb)	200	91	11	47	75
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,192	0,303

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

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

Próbki osadów jeziornych pobierane są z głęboćk 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.

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta obwiedzionego odmiennymi kolorami dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych lub niezanieczyszczonych i o przekroczonych wartościach *PEL*. Przy klasyfikacji stosowano

zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady dwóch jezior: Smolarskiego i Straduń. Osady obu tych jezior charakteryzują się podwyższonymi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków w stosunku do wartościach tła geochemicznego. Jednak zawartości tych składników są niższe od ich dopuszczalnych stężeń według rozporządzenia MŚ z dnia 16 kwietnia 2002 r., są one także 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.

3. Pierwiastki promieniotwórcze

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

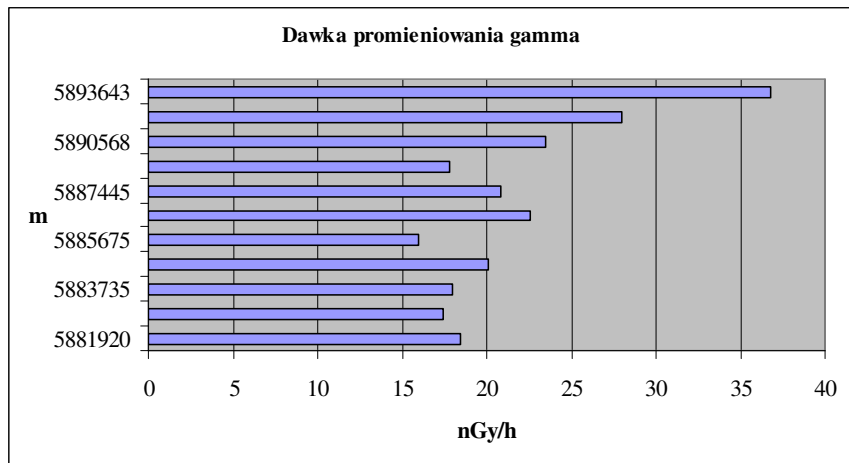
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (Fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili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

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

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

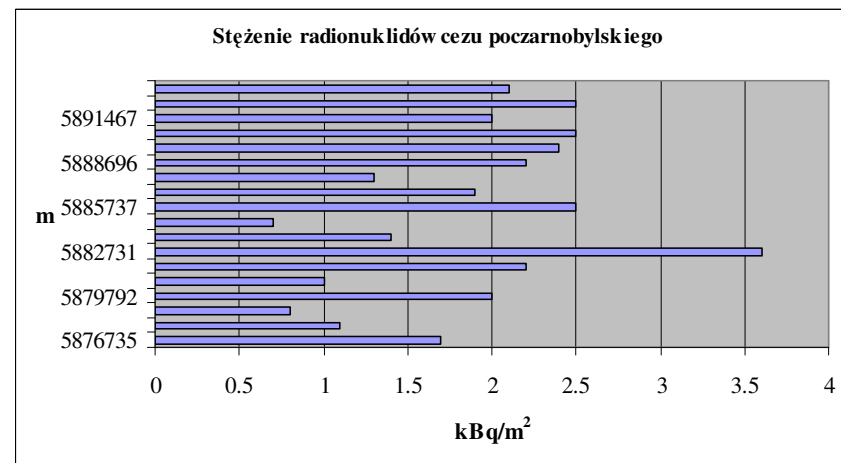
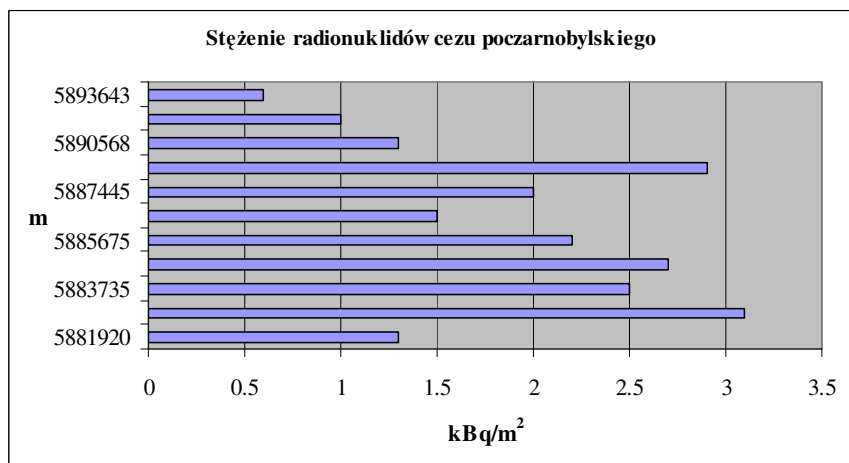
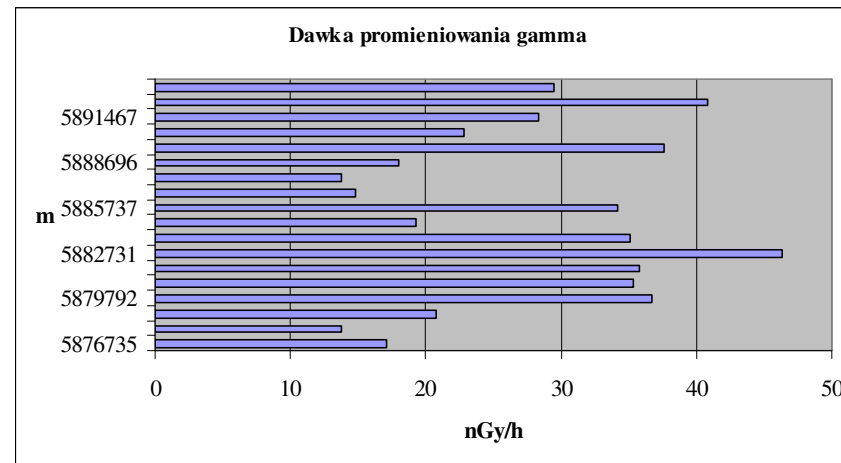
312W

PROFIL ZACHODNI



312E

PROFIL WSCHODNI



Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 15 do około 35 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 22 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 15 do około 46 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 28 nGy/h. Powierzchnię obszaru arkusza Trzcianka budują utwory o niskich wartościach promieniowania gamma. Są to przede wszystkim plejstocenijskie piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe. W dolinach rzek występują holocenijskie piaski i żwiry rzeczne, lokalnie torfy. Dość liczne są na badanym obszarze wystąpienia piasków eolicznych. Najwyższe dawki promieniowania zarejestrowane w północnej części profilu zachodniego (około 37 nGy/h) oraz w środkowej i północnej części profilu wschodniego (35-46 nGy/h) są związane z glinami zwałowymi.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,5 do około 3,3 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego – od około 0,7 do około 3,6 kBq/m².

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 kopalin, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

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

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

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

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

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

Tabela 5

**Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej
w odniesieniu do typu składowanych odpadów**

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 6) wykorzystano przy konstrukcji wydzieleni terenów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Trzcianka Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Zborowska, 2004). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

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

- zwarta zabudowa miasta Trzcianka (siedziba Urzędu Miasta i Gminy),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów pokrywające około 80% powierzchni arkusza,
- łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- rezerwaty przyrody: „Sołtysie Bagno”, „Bukowskie Bagno” i „Kanał Bukowski”,
- obszary specjalnej ochrony NATURA 2000: siedlisk – „Uroczyska Puszczy Drawskiej” i ptaków – „Lasy Puszczy nad Drawą” (Shadow List),
- tereny bagienne i podmokłe,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Trzcianki, Bukówki, Dzierżążnej, Niekurskiej Strugi, Cieszynki, Glinicy i mniejszych cieków,
- strefy 250 m wokół jezior,
- obszary o spadkach terenu powyżej 10⁰ (część północno-wschodnia, w okolicach Róży Wielkiej).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 5) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t. Na analizowanym obszarze są to czwartorzędowe gliny zwałowe zlodowacenia Wisły. Na powierzchni występują one w części północno-wschodniej w okolicach Róży Wielkiej i Niekurska, w części północno-zachodniej w okolicach Rusinowa, Mielęcina i Wołowych Lasów oraz na południu w okolicach Nowej Wsi i Ginterowa. Gliny zlodowacenia Wisły leżą na piaskach wodnolodowcowych, osadach rzecznych lub bezpośrednio na glinach zwałowych zlodowacenia Warty. Miąższość glin jest zmienna, rzadko przekracza jednak 10 m. Mimo znacznego rozprzestrzenienia gliny zwałowe tego poziomu są nieciągłe.

Wykształcone są one jako gliny piaszczysto-pyłowate, z obecnością frakcji ilowej. Wapniistość glin wynosi 7,1%. Lokalnie wśród glin zwałowych występują wkładki piasków drobno- i średnioziarnistych. W przypadku, gdy gliny zlodowacenia Wisły zalegają na glinach zlodowacenia Warty, tworzą pakiety dochodzące do 30,0-35,0 m miąższości. W obrębie powierzchniowych wystąpień tych glin wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych.

W miejscach, gdzie gliny występują pod niewielkim nadkładem piasków i żwirów wodnolodowcowych, lokalnie mułków, wyznaczone obszary mogą charakteryzować się zmiennymi właściwościami izolacyjnymi.

Ponieważ analizowany teren w ponad 80% zajmują lasy Puszczy Drawskiej wyznaczone pod składowanie odpadów obszary mają niewielkie powierzchnie.

Największe powierzchniowo obszary wyznaczono w rejonie Róża Wielka-Róża Mała, Kolonia Gastomia-Kolonia Busz (północno-wschodnia część) oraz Rusinowo-Mielęcina (część północno-zachodnia).

Na obszarach położonych w obrębie wysoczyzny falistej w rejonie Róży Wielkiej-Róży Małej należy liczyć się ze znacznymi deniwelacjami powierzchni terenu (rzędu 15-20 m), co może stanowić pewne utrudnienie przy budowie składowiska.

W obrębie wyznaczonych obszarów dokonano podziału na rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) składowania odpadów na podstawie zalecanych ograniczeń warunkowych, które stanowiły:

- strefa wysokiej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 125 – morenowy Wałcz-Piła,
- złożę węgla brunatnego „Trzcianka”,
- obszar chronionego krajobrazu „Puszcza Drawska”.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na powierzchni analizowanego terenu oraz do głębokości 10 m nie występują utwory spełniające kryteria wymagane dla składowania odpadów komunalnych.

W dwóch otworach wiertniczych w okolicy Mielęcina i Róży Wielkiej nawiercono gliny zwałowe o miąższości przekraczającej 20 m. Są to jednak gliny piaszczyste, o wapnistości rzędu 7%, z otoczkami. Mimo znacznej miąższości, bez wykonania sztucznych barier izolacyjnych gliny te nie będą stanowić wystarczającego zabezpieczenia przy składowaniu odpadów komunalnych. Wyznaczone obszary znajdują się na terenach o bardzo niskim i niskim stopniu zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego (Zborowska, 2004 a, b).

W Trzciance znajduje się składowisko odpadów komunalnych. Ma ono uregulowaną stronę formalno-prawną i jest monitorowane (jakość wód powierzchniowych i podziemnych, jakość wód odciekowych, emisja jakościowa i ilościowa biogazu).

Ze względu na wyjątkowe walory krajobrazowe i przyrodnicze analizowanego terenu decyzja o ewentualnej lokalizacji nowych składowisk powinna być poprzedzona dokładną analizą danych środowiskowych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

W obrębie wyznaczonych obszarów miąższości glin zwałowych są niewielkie. Większe miąższości stwierdzono w pojedynczych otworach wykonanych w okolicach Mielęcina, koło Róży Wielkiej i na wschód od Trzcianki, ale nie są to miąższości na tyle znaczne, aby obszary te można było uznać za najbardziej korzystne. Dodatkowo w rejonach wyznaczonych koło Róży i Mielęcina należy liczyć się ze znacznymi różnicami wysokości.

W wyznaczonych pod składowanie odpadów obszarach stopień zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego w utworach czwartorzędowych i neogeńskich jest bardzo niski i niski.

Obszary wyznaczone w części południowej, w gminie Trzcianka położone są na terenie udokumentowanego w 1959 roku złoża węgla brunatnego „Trzcianka”. Według opracowanej w 2004 roku „Aktualizacji bazy zasobów złóż węgla brunatnego w Polsce” złoże zaliczono do grupy głównej, do wykorzystania w najbliższej kolejności (Piwocki, Gientka, Walentek, 2004).

Ewentualną budowę składowisk odpadów w tych rejonach należy traktować jako inwestycję krótkotrwałą i nieopłacalną. Obszary wskazane w granicach złoża jako preferowane pod lokalizację składowisk można uwzględnić dopiero po zakończonej eksploatacji (wyrobisko) lub w razie zmiany planów dotyczących eksploatacji.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenie objętym arkuszem Trzcianka udokumentowano cztery złoża kruszywa naturalnego: „Mielęcin”, „Róża Wielka”, „Wołowe Lasy”, „Trzcianka” i złoże węgla brunatnego „Trzcianka”.

Wyrobisko złoża „Mielęcin” znajduje się na niewielkim obszarze pozbawionym naturalnej izolacji wśród zwartych lasów Puszczy Drawskiej. Eksploatacja i przeróbka odbywa się w sposób ciągły. Odpady poeksploatacyjne wykorzystywane są na bieżąco do niwelowania terenu. Prowadzona jest systematyczna rekultywacja w kierunku leśnym, pod nadzorem Nadleśnictwa Lasów Państwowych w Białej (zrekultywowano już ponad 15 hektarów). Ewentualna lokalizacja składowiska odpadów w wyrobisku poeksploatacyjnym złoża „Mielęcin” powinna być rozpatrywana w ostateczności, ponieważ są to tereny Puszczy Drawskiej – obszar chronionego krajobrazu o bezcennych walorach przyrodniczo-krajobrazowych. Na terenach leśnych między Niekurskiem i Mielęcinem mają powstać dwa rezerwaty przyrody.

Wyrobisko kopalni piasków ze żwirami „Trzcianka” znajduje się na terenie pozbawionym naturalnej izolacji, w pobliżu lasu. Jest to niewielki obiekt, eksploatacja prowadzona jest dwoma poziomami wydobywczymi. Po jej zakończeniu pozostanie suche wyrobisko o głębokości kilkunastu metrów (lokalnie do 20 m). Przewiduje się leśny kierunek rekultywacji.

W mieście Trzcianka funkcjonuje składowisko odpadów komunalnych. Celowym wydaje się raczej jego rozbudowa, niż budowa nowych obiektów.

Pozostałe złoża kruszywa dotychczas nie były eksploatowane, wszystkie znajdują się w obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Szereg wyrobisk powstałych w miejscach niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw na potrzeby lokalne, ze skupiskiem siedmiu czynnych wyrobisk na peryferiach Trzcianki i pięciu punktów w rejonie Róży Wielkiej znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów. Na mapę naniesiono dwa lokalne wyrobiska kruszywa naturalnego w Machowinie w morenie czołowej.

Po przeprowadzeniu dodatkowych badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych, przy wykonaniu uszczelnienia sztucznymi barierami miejsca te mogą być rozpatrywane pod kątem składowania odpadów. Należy jednak liczyć się z dość znacznymi różnicami wysokości i urozmaiconą rzeźbą terenu oraz wartością gleb płowych i brunatnych zalegających w tym rejonie.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

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

Omawiany teren jest słabo rozpoznany wiertniczo. W obrębie wytypowanych obszarów uwzględniono profile 6 otworów (tabela 6).

1	2	3	4	5	6	7
CAG PIG 80540	5	0,0 0,3 1,6 3,6 7,6 17,1	gleba piasek drobno- i średnioziarnisty glina piaszczysta ze żwirem mułek piaszczysty piasek drobno- i średnioziarnisty z otoczkami piasek drobnoziarnisty z poj. żwirem	2,0 Q	suchy	suchy
BH 3120024	6	0,0 0,3 11,8 12,7 21,5 27,5	gleba glina zwałowa, otoczaki żwir glina zwałowa, otoczaki piasek średnioziarnisty piasek z otoczkami różnoziarnisty, żwir	11,5 Q	21,5	20,0
BH 3120001	7	0,0 0,4 5,0 11,4 12,0 14,2 17,0 20,0 23,0	gleba glina zwałowa piasek pylasty glina zwałowa piasek pylasty glina zwałowa piasek różnoziarnisty, glina piasek gliniasty ił pstry	4,6 Q Ng	17,0	5,0
MHP 1:50 000 32	8	0,0 12,0 16,0 31,0 33,0 >69,0	glina piaski glina piaski glina piaski	12,0 Q	69,0	5,0
CAG PIG 96617	9	0,0 0,2 1,3 2,9 9,9 11,3	gleba piasek drobnoziarnisty glina piaszczysta piasek szaro-żółty piasek średnio- i gruboziarnisty mułek zapiaszczony	1,6 Q	suchy	suchy

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO

CAG PIG – Centralne Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego

Q – czwartorzęd; Ng – neogen

Na powierzchni nie występują utwory spełniające kryteria wymagane dla składowania odpadów komunalnych. Miększe pakiety glin zwałowych występujące w okolicy Mięcina i Róży Wielkiej oraz na wschód od Trzcianki (powyżej 20,0 m) są dość silnie piaszczyste i bez wykonania sztucznych barier izolacyjnych nie będą stanowić wystarczającego zabezpieczenia dla składowania odpadów komunalnych. Bardziej celowym wydaje się ewentualna rozbudowa składowiska odpadów komunalnych w Trzciance.

Wytypowane obszary przy analizowaniu funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym mogą być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla

środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

X. Warunki podłoża budowlanego

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

Obszary o korzystnych warunkach podłoża budowlanego charakteryzują się występowaniem gruntów spoistych w stanie: zwartym, półzwartym i twardoplastycznym oraz gruntów niespoistych: średnio zagęszczonych i zagęszczonych, przy jednoczesnym spełnieniu kryterium, że głębokość do zwierciadła wód gruntowych przekracza 2 m p.p.t.

Większość obszaru arkusza zajmują dobre do posadowienia budowli piaski średnie i grube oraz żwiry lodowcowe zlodowaceń północnopolskich. występują one zazwyczaj w stanach: średnio zagęszczonym i zagęszczonym. Mniejsze obszary w rejonie Rusinowa, Mielęcina, Róży Wielkiej, Wołowych Lasów i częściowo Trzcianki zajmują grunty spoiste w stanie: zwartym, półzwartym i twardoplastycznym – małoskonsolidowane gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich.

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa są związane przede wszystkim z płytszym (do 2 m p.p.t.) występowaniem wód gruntowych i z występowaniem gruntów organicznych. Niekorzystne, utrudniające budownictwo warunki występują głównie w dnach dolin rzek i potoków oraz w zagłębieniach bezodpływowych, na terenach podmokłych i zabagnionych, wypełnionych torfami, namułami torfiastymi, piaskami humusowymi i mułkami z detrytusem roślinnym, głównie osadami holocenijskimi. Doliny rzek w środkowej oraz południowo-wschodniej części obszaru arkusza są zagrożone powodzią występującąmi średnio 2-3 razy w ciągu dziesięciolecia. Niekorzystne dla budownictwa nachylenie terenu powyżej 12° występuje tylko miejscami na zboczach rynien polodowcowych w południowej części obszaru, w okolicach Rychlika, Smolarni, Straduni i Trzcianki.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Trzcianka jest bardzo atrakcyjny pod względem przyrodniczym. Około 80% powierzchni pokrywają zwarte kompleksy leśne Puszczy Drawskiej. Występujące zbiorowiska roślinne są stosunkowo bogate gatunkowo i mają charakter zbliżony do naturalnych.

Lasy są ostoją licznej zwierzyny płowej, dzików oraz rzadkiego ptactwa (bocian czarny, żuraw, orlik krzykliwy, cietrzew i czapla).

Gleby chronione na większych powierzchniach występują w północno-wschodniej i północno-zachodniej części arkusza, w rejonie Róży Wielkiej i Mielęcina. Niewielkie powierzchnie gleb chronionych są rozrzucone w rejonie Niekurska, Wołowych Lasów i Nowej Wsi. Również gleby na gruntach pochodzenia organicznego występują w wielu miejscach, przede wszystkim w dolinach rzek, rzadziej w zagłębieniach bezodpływowych.

Ponad połowę obszaru arkusza obejmuje obszar chronionego krajobrazu Puszcza nad Drawą, utworzony w 1998 r. na powierzchni 62 200 ha i obejmujący swym zasięgiem kilka sąsiednich arkuszy.

Obecnie na obszarze arkusza Trzcianka nie ma żadnego rezerwatu przyrody, natomiast projektowane jest utworzenie dwóch rezerwatów w jego północnej części. Są to: „Mokradła koło leśniczówki Łowiska” o powierzchni 35,75 ha oraz „Bukowo Małe” o powierzchni 11,31 ha (tabela 7). Pierwszy ma objąć obszar istniejącego użytku ekologicznego „Jeleń” oraz otaczające lasy, gdzie znajdują się dwa jeziora – Jeleń z rzadką rośliną – elismą wodną oraz Sołtysie – otoczone zespołami torfotwórczymi o wyraźnej strefowości i powoli zarastające.

Na obszarze arkusza znajduje się 53 pomników przyrody, w tym jeden pomnik przyrody nieożywionej – „Źródło Cieszynki” oraz dwie aleje drzew pomnikowych, jedna w parku podworskim w Dłużewie, druga koło miejscowości Wołowe Lasy. Duże skupisko chronionych drzew jest w Trzciance. Większość pomników stanowią drzewa rodzime, pojedyncze lub w grupach. Drzewa egzotyczne i zadomowione, to: platan, kasztanowiec i miłorząb.

Ponadto istnieje tu 14 użytków ekologicznych różnej wielkości – od 1,78 do 30,25 ha, obejmujących różnorodne środowiska: jeziora oligotroficzne, eutroficzne, bagna i łąki, będące miejscami bytowania i lęgów ptactwa wodnego oraz ostojami zwierzyny. Większe ich skupiska znajdują się między Wołowymi Lasami a Niekurskiem oraz wokół Straduni i Smolarni. Projektuje się utworzenie 6 dalszych użytków ekologicznych oraz jednego zespołu przyrodniczo-krajobrazowego obejmującego jezioro Bukowo Duże wraz z otaczającą roślinnością szuwarową, torfowiskową i lasami i będące miejscem lęgowym ptactwa wodnego oraz ostoją zwierzyny.

Ochronie konserwatorskiej podlegają parki podworskie w Niekursku, Dobinie, Smolarni i na przedmieściach Trzcianki.

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

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiekt (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Nadl. Biała, leś. Łowiska, oddz.123, 144	Wąlcza walecki	*	T – „Mokradła k. leśniczówki Łowiska” (35,75)
2	R	Nadl. Biała, leś. Rakowiec, oddz.239 d, h, i	Człopa walecki	*	T – „Bukowo Małe” (11,31)
3	P	Mielęcín	Człopa walecki	1994	Pż – buk zwyczajny
4	P	Nadl. Biała, leś. Róża, oddz.10i	Trzciánka czarnkowsko-trzcianecki	1997	Pż – sosna pospolita
5	P	Nadl. Biała, leś. Róża, oddz.10i	Trzciánka czarnkowsko-trzcianecki	1997	Pż – jałowiec pospolity (sześć odnóg)
6	P	Róża Mała, obok posesji rodziny Karczewskich	Szydłowo piłski	1982	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Nadl. Człopa, obręb Człopa, oddz. 55b	Człopa walecki	2001	Pż – sosna pospolita
8	P	Nadl. Człopa, obręb Człopa, oddz. 54, 55	Człopa walecki	2001	Pn – „Źródło Cieszynki”
9	P	Nadl. Człopa, leś. Rakowiec, oddz. 153	Człopa walecki	2001	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Nadl. Człopa, leś. Rakowiec, oddz. 153i	Człopa walecki	2002	Pż – jałowiec pospolity
11	P	Nadl. Człopa, leś. Rakowiec, oddz. 153	Człopa walecki	2001	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Wołowe Lasy	Człopa walecki	2001	Pż – drzew pomnikowych – dębów szypułkowych
13	P	Dłużewo, na podwórku folwarku	Trzciánka czarnkowsko-trzcianecki	1986	Pż – lipa drobnolistna
14	P	Dłużewo, park podworski	Trzciánka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – aleja drzew pomnikowych – 25 lip drobnolistnych
15	P	Nadl. Człopa, obręb Człopa, oddz. 192f	Człopa walecki	2001	Pż – buk zwyczajny
16	P	Nadl. Człopa, obręb Człopa, oddz. 193m	Człopa walecki	2001	Pż – buk zwyczajny
17	P	Nadl. Człopa, obręb Człopa, oddz. 250c	Człopa walecki	1954	Pż – lipa szerokolistna

1	2	3	4	5	6
18	P	Nadl. Biała, leś. Jeziorki, oddz.128d	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – grupa 2 drzew – dęby szypułkowe
19	P	Nadl. Biała, leś. Pańska Łaska, oddz. 228, 229	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – buk zwyczajny
20	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz.46	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – grupa 3 drzew – jałowce pospolite
21	P	Nadl. Biała, leś. Kuźnica, oddz. 34a	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – dąb szypułkowy
22	P	Nadl. Człopa, obręb Drzonowo, oddz. 250c	Człopa walecki	1998	Pż – sosna pospolita
23	P	Trzcianka, ul. 27 Stycznia obok kina	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – klon zwyczajny i dąb szypułkowy
24	P	Trzcianka, ul. Żeromskiego 27	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1957	Pż – dąb szypułkowy
25	P	Trzcianka, skrzyżowanie ul. Kościuszki i Sikorskiego	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1983	Pż – platan klonolistny
26	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 126a	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż – buk zwyczajny
27	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 34 b	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pż – sosna pospolita
28	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 34 b	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pż – sosna pospolita
29	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 34 b	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pż – sosna pospolita
30	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 34 b	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pż – sosna pospolita
31	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 34 b	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pż – sosna pospolita
32	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 34 b	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pż – sosna pospolita
33	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 34 b	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pż – sosna pospolita
34	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 34 b	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pż – sosna pospolita
35	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 34 b	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pż – sosna pospolita
36	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 34 b	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pż – sosna pospolita
37	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 34 b	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pż – sosna pospolita
38	P	Nadl. Trzcianka, leś. Ogorzałe, oddz. 49A	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż – lipa drobnolistna
39	P	Trzcianka, Osiedle Domańskiego	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – trzy cisy pospolite

1	2	3	4	5	6
40	P	Trzcianka, obok szkoły na ul. Dąbrowskiego	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż – klon zwyczajny
41	P	Trzcianka, rozwidlenie ul. Sikorskiego i Staszica	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – klon jawor i kasztanowiec
42	P	Trzcianka, ul. Mickiewicza 9	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż – żywotnik zachodni
43	P	Trzcianka, przy ul. Łąkowej, obok budynku mieszkalnego PKP	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1994	Pż – buk zwyczajny
44	P	Trzcianka, przy ul. Łąkowej, ok. 200 m od dworca PKP	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż – klon zwyczajny
45	P	Trzcianka, ul. Rossevelta	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1956	Pż – grupa 2 drzew – lipy drobnolistne
46	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz.47I	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1956	Pż – grupa 8 drzew – lipy drobnolistne
47	P	Smolarnia	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1956	Pż – grupa 2 drzew – lipy drobnolistne
48	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz.45	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – grupa 5 drzew – dęby szypułkowe
49	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz.57	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż – sosna pospolita
50	P	Nadl. Trzcianka, obok leśniczówki Ogorzałe	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1956	Pż – dąb szypułkowy
51	P	Trzcianka, w parku przy ul. Tetmajera	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – grupa 4 drzew – cisy pospolite
52	P	Trzcianka, w parku przy ul. Tetmajera	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – grupa 3 drzew – buki pospolite
53	P	Trzcianka, obok parku przy ul. Tetmajera	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż – buk zwyczajny
54	P	Trzcianka, w parku przy ul. Tetmajera	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1985	Pż – miłorząb – osobnik żeński
55	P	Nadl. Trzcianka, leś. Smolary, oddz. 79	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1994	Pż – grupa 2 drzew – buki zwyczajne
56	U	Nadl. Biała, leś. Łowiska, oddz. 144	Wałcz wałecki	1998	„Jeleń” – jeziora Jeleń (Linowe) i Sołtyskie (18,03)
57	U	Nadl. Trzcianka, obręb Biała, oddz. 276g, 277i	Szydowo pilski	1997	bagno – miejsce bytowania ptaków wodnych i błotnych (1,78)
58	U	Nadl. Biała, leś. Rakowiec	Człopa wałecki	*	„Bobrzysko” (2,76)
59	U	Nadl. Biała, leś. Rakowiec	Człopa wałecki	*	„Jezioro Leśne Białe” (6,99)
60	U	Nadl. Trzcianka, obręb Biała, oddz. 10b, d, j	Trzcianka czarnkowsko-trzcianecki	1997	bagno – miejsce bytowania ptaków wodnych i błotnych (4,19)
61	U	Trzcianka	Człopa wałecki	*	„Jezioro Rakowiec” (6,12)

1	2	3	4	5	6
62	U	Trzcianka	Człopa walecki	*	„Jezioro Suche” (5,39)
63	U	Nadl. Biała, leś. Rakowiec, oddz.239 d, h, i + jezioro Bukowo Małe	Człopa walecki	1997	„Bukowo Małe” (16,0)
64	U	Nadl. Trzcianka, obręb Biała, oddz. 4k	Trzcianka czarnkowsko-trzcieński	1997	bagno – miejsce bytowania ptaków wodnych i błotnych (0,99)
65	U	Nadl. Trzcianka, obręb Biała, oddz. 114c, 115c	Trzcianka czarnkowsko-trzcieński	1997	bagno – miejsce bytowania ptaków wodnych i błotnych + ostoja zwierzyny (5,31)
66	U	Nadl. Człopa, obręb Człopa	Człopa walecki	*	jezioro – miejsce bytowania ptaków wodnych i błotnych (6,66)
67	U	Nadl. Trzcianka, obręb Biała, oddz. 173d, 174d	Trzcianka czarnkowsko-trzcieński	1997	bagno – miejsce bytowania ptaków wodnych i błotnych (3,66)
68	U	Trzcianka	Człopa walecki	*	„Morskie Oko” (2,60)
69	U	Nadl. Trzcianka, obręb Biała, oddz. 198i	Trzcianka czarnkowsko-trzcieński	1997	bagno – miejsce bytowania ptaków wodnych i błotnych (3,65)
70	U	Trzcianka	Człopa walecki	*	„Źródlane Bagno” (9,00)
71	U	Nadl. Trzcianka, obręb Rychlik, oddz. 32c	Trzcianka czarnkowsko-trzcieński	1998	bagno z bogatą roślinnością, ostoja bobra (12,28)
72	U	Nadl. Trzcianka, obręb Rychlik, oddz. 34c	Trzcianka czarnkowsko-trzcieński	1998	bagno z bogatą roślinnością (2,38)
73	U	Nadl. Trzcianka, obręb Rychlik, oddz. 40d, 34f	Trzcianka czarnkowsko-trzcieński	1998	bagno z bogatą roślinnością, pastwiska z roślinnością łąkową (9,74)
74	U	Nadl. Trzcianka, obręb Rychlik, oddz. 45k, 46r, 47g, h, 61a, b, c, 62a, b	Trzcianka czarnkowsko-trzcieński	1998	„Kanał Bukówki” (30,25)
75	U	Nadl. Trzcianka, obręb Rychlik, oddz. 181f, 182f	Trzcianka czarnkowsko-trzcieński	1997	łąki, ostoja ptactwa (2,76)
76	U	Nadl. Trzcianka, obręb Rychlik, oddz. 181a	Trzcianka czarnkowsko-trzcieński	1997	jezioro z bogatą roślinnością wodną, miejsce lęgowe łabędzia niemego (6,83)
77	U	Nadl. Trzcianka, obręb Rychlik, oddz. 184Af	Trzcianka czarnkowsko-trzcieński	1997	bagno z bogatą roślinnością (4,05)
78	Z	Nadl. Biała, leś. Rakowiec	Człopa walecki	*	„Bukowo Duże” (46,43)

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

Rubryka 5: * – projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: T – torfowiskowy; rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej

Na obszarze arkusza Trzcianka występują obszary ochrony Natura 2000 proponowane przez organizacje pozarządowe: związany z dyrektywą siedliskową „Uroczyska Puszczy Drawskiej” oraz związany z dyrektywą ptasią „Lasy Puszczy nad Drawą”. Pierwszy z tych

obszarów wchodzi na obszar sąsiednich arkuszy: Radęcin (310), Człopa (311), Drezdenko (350) i Wieleń (351), a drugi arkuszy: Radęcin (310), Człopa (311), Drezdenko (350) i Wieleń (351).

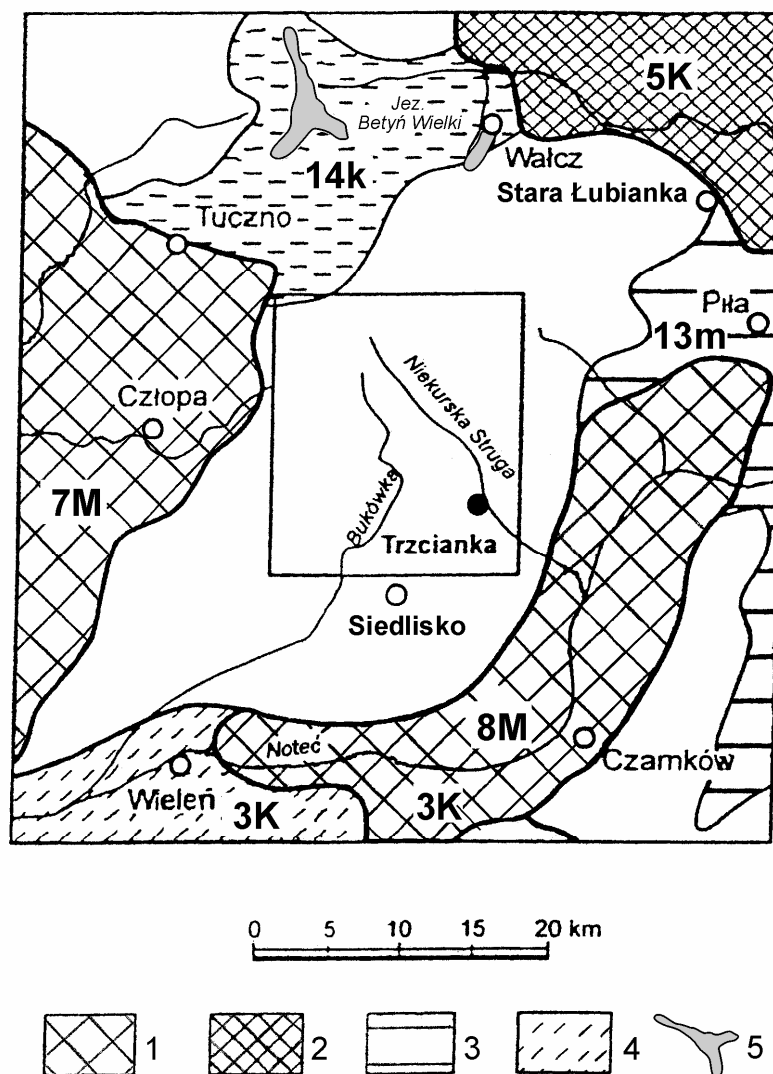


Fig. 5 Położenie arkusza Trzcianka na tle systemu ECONET (Liro, 1998).

1 – międzynarodowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 7M – Drawy, 8M – Dolnej Noteci; 2 – krajowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 3K – Puszczy Noteckiej, 5K – Gwdy; 3 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 13m – Pradoliny Noteci; 4 – krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 14k – Pojezierza Wałeckiego; 5 – większe jeziora.

Niewielki skrawek na północnym zachodzie obejmuje korytarz ekologiczny Pojezierza Wałeckiego o znaczeniu krajowym (Fig. 5).

Przez Trzciankę przechodzi międzynarodowy szlak rowerowy EUROROUTE R-1 z Bolougne (Francja) do Kaliningradu (Rosja).

XII. Zabytki kultury

W przeciwieństwie do walorów przyrodniczych, obszar arkusza Trzcianka jest ubogi w zabytki kultury materialnej, co jest spowodowane występowaniem dużych obszarów leśnych.

Nad jeziorem Sarcze znajdują się dwa stanowiska archeologiczne, są to cmentarzyska kurhanowe z I wieku naszej ery.

Jedynym miastem jest Trzcianka, wzmiankowana po raz pierwszy w dokumencie Bolesława Wstydliwego z 1245 roku. Osada położona była przy średniowiecznym trakcie z Poznania do Kołobrzegu, w miejscu, gdzie krzyżowały się drogi lokalne, stąd jej pierwotna nazwa Rozdróżka. Początek miastu dała produkcja sukiennicza, a osada tkaczy, która wykształciła się na przełomie XVII i XVIII wieku nosiła już nazwę Trzcianki. W 1731 r. król Polski August II Sas nadał osadzie magdeburskie prawa miejskie i dzień ten uważany jest za początek miasta. W latach 1738-1755 Trzcianka stanowiła własność Stanisława Poniatowskiego (ojca ostatniego króla Polski). W drugiej połowie XVIII wieku w Trzciance, jednym z największych ośrodków sukienniczych w Wielkopolsce. W XIX i XX wieku Trzcianka leżała kolejno w obrębie Królestwa Pruskiego, Cesarstwa Niemieckiego, Republiki Weimarskiej i Niemiec hitlerowskich. W połowie XIX wieku budowa linii kolejowej ożywiła gospodarczo miasto i okolice. W tym okresie powstały nowe zakłady przemysłowe m.in., wytwórnia cygar, odlewnia żeliwa, fabryki mebli i zakłady obróbki drewna. W okresie międzywojennym Trzcianka była stolicą powiatu noteckiego. 27 stycznia 1945 roku Trzcianka została wyzwolona i po 173 latach powróciła w granice państwa polskiego. Do najciekawszych zabytków miasta należy neogotycki budynek poczty z 1893 r. oraz neobarokowy kościół pod wezwaniem Św. Jana Chrzciciela. Zbudowano go w latach 1914-1916. Jest to budynek trójnawowy, bazylikowy, z asymetrycznie usytuowaną wieżą. Ołtarz główny z pierwszej połowy XVIII wieku w stylu regencji. Dwa ołtarze boczne rokokowe z końca XVIII wieku, w nawie głównej, na jednym z filarów, podziwiać można późnobarokową rzeźbę Chrystusa Króla.

W śródleśnej osadzie Wołowe Lasy znajduje się kościół filialny pod wezwaniem Św. Trójcy z XVII wieku, jest to najstarszy obiekt sakralny na opisywanym obszarze. Dwa inne kościoły objęte ochroną znajdują się w Niekursku i Nowej Wsi.

W Smolarni znajduje się zabytkowy obiekt z początku XX wieku, składający się z kilku budynków służących kiedyś jako ośrodek szkoleniowy dla leśników, a obecnie mieszczący hotel.

W kilku miejscach, w rejonie Trzcianki oraz na zachód od Rychlika, znajdują się miejsca pamięci, poświęcone walkom o przełamanie Wału Pomorskiego.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Trzcianka obejmuje pogranicze województw zachodniopomorskiego i wielkopolskiego. Administrowany jest przez trzy powiaty: wałecki (gminy Tuczo, Człopa i Wałcz), pilski (gmina Szydłowo) i czarnkowsko-trzcianecki (miasto i gmina Trzcianka i gmina Wieleń).

Geograficznie obejmuje środkową część Pojezierza Wałeckiego, zbudowanego na tym obszarze z piasków i żwirów sandru trzcianeckiego oraz glin polodowcowych – osadów zlodowaceń północnopolskich. W osadach tych udokumentowano 5 złóż kruszywa naturalnego – jedno piasków i żwirów oraz cztery piasków. W zagłębieniach bezodpływowych oraz w dolinach rzek występują liczne torfowiska i można się spodziewać udokumentowania niezbyt dużych złóż torfu, a być może również jako kopaliny towarzyszącej kredy jeziornej. W podłożu występuje rozległe złożo węgla brunatnego wraz z kopaliną towarzyszącą – iłami ceramiki budowlanej. Ewentualna eksploatacja tego złoża musi być poprzedzona wnikliwą oceną wartości obu kopalin oraz środowiska przyrodniczego tego obszaru.

Aktualnie eksploatowane są dwa złoża – intensywnie złożo piasków i żwirów „Miełecin” oraz na niewielką skalę złożo piasków „Trzcianka”.

Większość obszaru arkusza zajmują lasy. Niewielkie tereny zajmują grunty orne, na dość dobrych glebach (klasy bonitacyjne I-IV a). Stosunkowo dużo jest obiektów chronionych – pomników przyrody oraz użytków ekologicznych. Projektowane jest powołanie dwóch rezerwatów torfowiskowych oraz kolejnych użytków ekologicznych. Ponad połowę obszaru arkusza obejmuje obszar chronionego krajobrazu Puszcza nad Drawą.

Trzcianka jest jedynym miastem, które skupia cały przemysł, handel i usługi. Mniejszych miejscowości jest niewiele, są one rozrzucone wśród lasów, które stymulują rozwój gospodarki leśnej – liczne tartaki, zbieractwo grzybów, a także turystyki i rekreacji.

Ważną regionalną funkcją opisywanego obszaru jest ochrona wód powierzchniowych i podziemnych. Są to tereny zasilania ważnych regionalnych zbiorników wód podziemnych. Na tym terenie znajduje się GZWP 127 Subzbiornik Piła-Gorzów-Strzelce Krajeńskie oraz GZWP 125 Zbiornik Międzymorenowy Piła-Wałcz. Szczególnej uwagi wymaga uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej (budowa sieci wodociągów, kanalizacji i oczyszczalni ścieków). W celu poprawy jakości wód płynących należy zlikwidować nielegalne zrzuty ścieków komunalnych do rzek oraz zadbać o racjonalne wykorzystywanie środków ochrony roślin

i nawozów sztucznych. Na całym terenie arkusza nie ma ani jednego składowiska odpadów, konieczna jest budowa wysypiska śmieci.

Obszar arkusza Trzcianka charakteryzuje się nieprzeciętnymi walorami przyrodniczymi i krajobrazowymi. Posiada on wszelkie dane dla rozwoju różnorodnych form wypoczynku, rekreacji oraz agroturystyki. Powinno stać się alternatywą dla zamieszkałej na tym terenie ludności rolniczej. Panują tu doskonałe warunki dla wypoczynku sobotnio-niedzielnego dla mieszkańców miast (Poznań, Piły, Wałcza, Trzcianki). Istniejące szlaki turystyczne oraz liczne dukty leśne nadają się w lecie do pieszych i rowerowych wycieczek, a w okresie zimowym do uprawiania narciarstwa biegowego. Należy zadbać tylko o odpowiednią promocję tego regionu, powiększyć bazę gastronomiczno-noclegową, a także podstawowe urządzenia turystyczne.

XIV. Literatura

- BAUTREL-MIĘTKIEWICZ B., SOLCZAK E., 1979 – Dodatek do dokumentacji geologicznej aktualizujący zasoby złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B. „Miełcin”. Arch. Zachodniopomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Szczecinie.
- CHOIŃSKI A., 1991 – Katalog jezior Polski. Część pierwsza – Pojezierze Pomorskie. Wydawnictwo UAM. Poznań.
- CHUCHRO R., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego piaskowego „Róża Wielka - działka 458/6” w kat. C₁. Arch. Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Pile.
- CIUK E., MARZEC M., 1959 – Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego w okolicy Trzcianki. Arch. PG „Proxima” we Wrocławiu.
- DERLUKIEWICZ H., 1966 – Dokumentacja torfowiskowa. Rejon Trzcianka-Dłużewo (badania wstępne). Arch. Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych Falenty, Raszyn.
- DYLAĞ J., GÓRZYŃSKI Z., 1982 – Dokumentacja prac geologicznych dla zbadania węglonośności trzeciorzędu i budowy geologicznej rejonu „Piła”. Gminy: Trzcianka, Ujście, Szydłowo. Krajenka, Piła, woj. Piła. Centralne Archiwum Geologiczne Państw Inst. Geol., Warszawa.
- GÓRNA B., ULATOWSKI S., 1985 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego w poszukiwaniu złóż kredy jeziornej w rejonie Trzcianki. Arch. PG „Proxima” we Wrocławiu.

- HRYCAK M., GŁADYSZ R. (z zespołem), 1987 – Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Trzcianka” w kat. B+C₁. Centralne Archiwum Geologiczne Państw Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000 – 2005. Państw Inst. Geol., Warszawa.
- KINAS R., FOLTYNIEWICZ W., 1991 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Wołowe Lasy”. Arch. Zachodniopomorskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Koszalinie.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. Wydawnictwo IHiGI, AGH, Kraków.
- KOŁODZIEJ L, MIKOŁAJCZAK M., SZEREMIETIEW M., 1998 – Stan czystości jezior w województwie pilskim na podstawie badań monitoringowych w latach 1992-1997. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Pile. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Piła.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LANDSBERG-UCZCIWEK M. (red.), 2004 – Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2002-2003. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Szczecin.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MIKOŁAJCZAK M., SZEREMIETIEW M., 1999 – Jakość wód powierzchniowych w zlewni rzeki Gwdy na terenie województwa wielkopolskiego w latach 1992-1998. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Poznań.
- MIKOŁAJCZAK M., SZEREMIETIEW M., 2001 – Stan czystości wód w zlewniach dopływów środkowej i dolnej Noteci na terenie województwa wielkopolskiego w latach 1991-2000. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Poznań.

- NOWACKI F., KIEŃC D., ZBOROWSKI K., 1999 – Projekt prac geologicznych dla ustalenia zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych poziomu czwartorzędowego zlewni Drawy z GZWP 125. Arch. PG „Proxima” we Wrocławiu.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce. Instytut Melioracji i Upraw zielonych. Falenty.
- PIWOCKI M., GIENKA M., WALENTEK I., 2004 – Aktualizacja bazy zasobów złóż węgla brunatnego w Polsce. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2004 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2003. Państw Inst. Geol., Warszawa
- PUŁYK M., TYBISZEWSKA E. (red.), 2004 – Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2003. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Poznań.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- RÜHLE R. (red.), 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. IG Warszawa.
- SILIWOŃCZUK Z., 1984 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Trzcianka”. Arch. Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Pile.
- SILIWOŃCZUK Z., 1987 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego piaszczysto-żwirowego „Róża Wielka”. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych. Warszawa.
- SPIŻEWSKI R., KOWALIK J., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzcianka. Centralne Archiwum Geologiczne Państw Inst. Geol., Warszawa.
- STOIŃSKI A., 2000 a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Trzcianka. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- STOIŃSKI A., 2000 b – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Trzcianka. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- TOŁPA S., 1962 – Dokumentacja geologiczna torfowisk (badania wstępne), rejon Rychlik. Arch. Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych Falenty, Raszyn.
- TURCZYŃ A., 1981 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w województwie Pilskim. Arch. PG „Proxima” we Wrocławiu.

- WŁODARCZAK J., 1983 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż piasków szklarskich w rejonie Piła-Ujście. Arch. PG „Proxima” we Wrocławiu, Oddział w Poznaniu.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- WÓJCIK B., 1971 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B „Mielęcín”. Arch. Zachodniopomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Szczecinie.
- ZBOROWSKA T., 2005 a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzcianka. Państw Inst. Geol., Warszawa.
- ZBOROWSKA T., 2005 b – Objąsnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzcianka. Państw Inst. Geol., Warszawa.