

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**ARKUSZ CHOJNICE (164)**



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009 r.

Autorzy: Adam Szela<sup>g</sup>\*, Bogusław Bąk\*, Izabela Bojakowska\*,  
Paweł Kwecko\*, Anna Pasieczna\*,  
Hanna Tomassi-Morawiec\*, Krystyna Wojciechowska\*\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*  
Redaktor regionalny planszy A: Bogusław Bąk\*  
Redaktor regionalny planszy B: Dariusz Grabowski\* we współpracy z Joanną Szyborską-Kaszycką\*  
Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka\*

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

\*\* Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2009

## Spis treści

|       |   |    |
|-------|---|----|
| I.    | Wstęp – <i>A. Szeląg</i> .....                                      | 3  |
| II.   | Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>A. Szeląg</i> ..... | 4  |
| III.  | Budowa geologiczna – <i>B. Bąk, A. Szeląg</i> .....                 | 7  |
| IV.   | Złoża kopalin – <i>B. Bąk, A. Szeląg</i> .....                      | 10 |
| V.    | Górnictwo i przetwórstwo kopalin. – <i>B. Bąk, A. Szeląg</i> .....  | 13 |
| VI.   | Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>B. Bąk</i> .....   | 14 |
| VII.  | Warunki wodne – <i>A. Szeląg</i> .....                              | 16 |
|       | 1. Wody powierzchniowe.....   | 16 |
|       | 2. Wody podziemne.....  | 18 |
| VIII. | Geochemia środowiska.....   | 20 |
|       | 1. Gleby – <i>A. Pasieczna, P. Kwecko</i> .....                     | 20 |
|       | 2. Osady wodne – <i>I. Bojakowska</i> .....                         | 23 |
|       | 3. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>H. Tomassi-Morawiec</i> .....  | 26 |
| IX.   | Składowanie odpadów – <i>K. Wojciechowska</i> .....                 | 28 |
| X.    | Warunki podłoża budowlanego – <i>B. Bąk, A. Szeląg</i> .....        | 34 |
| XI.   | Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>A. Szeląg</i> .....              | 35 |
| XII.  | Zabytki kultury – <i>A. Szeląg</i> .....                            | 46 |
| XIII. | Podsumowanie – <i>A. Szeląg, B. Bąk, K. Wojciechowska</i> .....     | 48 |
| XIV.  | Literatura.....   | 50 |

## I. Wstęp

Arkusze Chojnice Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 zostały opracowane w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie (plansza A) oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA i Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B). Mapę wykonano zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, (Instrukcja..., 2005). Przy opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Chojnice Mapy geologiczno-gospodarczej Polski (MGGP) w skali 1:50 (Bąk, Szelaąg, 2003). Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942.

Mapa geośrodowiskowa Polski jest syntetycznym, kartograficznym odwzorowaniem występowania kopaliny, gospodarki złóżami, wybranych elementów górnictwa i przetwórstwa kopaliny a także stanu geochemicznego ziemi i możliwości składowania odpadów na tle wybranych elementów hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Składa się z dwóch plansz. Plansza A zawiera zaktualizowane treści MGGP, a plansza B nowe treści dotyczące składowania odpadów i geochemii środowiska wchodzące w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi”.

Przeznaczona jest ona głównie do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe mogą stanowić pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Mapa może też być przydatna w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz w edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

W opracowaniu przeanalizowano i wykorzystano materiały archiwalne pochodzące z Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego i Marszałkowskiego w Gdańsku i jego Oddziału Zamiejscowego w Słupsku, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Gdańsku, Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Zespołu Parków Krajobrazowych oraz urzędów powiatowych i gminnych.

Dane archiwalne zostały zweryfikowane w czasie prac terenowych. Klasyfikację zoologiczną złóż uzgodniono z Geologiem Wojewódzkim w Słupsku.

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

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Chojnice o powierzchni 305 km<sup>2</sup> rozciąga się między 17°30' a 17°45' długości geograficznej wschodniej i 53°40' a 53°50' szerokości geograficznej północnej.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym leży on na Pojezierzu Południowopomorskim na styku trzech mezoregionów: Równiny Charzykowskiej, Pojezierza Krajeńskiego i Borów Tucholskich (Kondracki, 2000) (fig. 1).

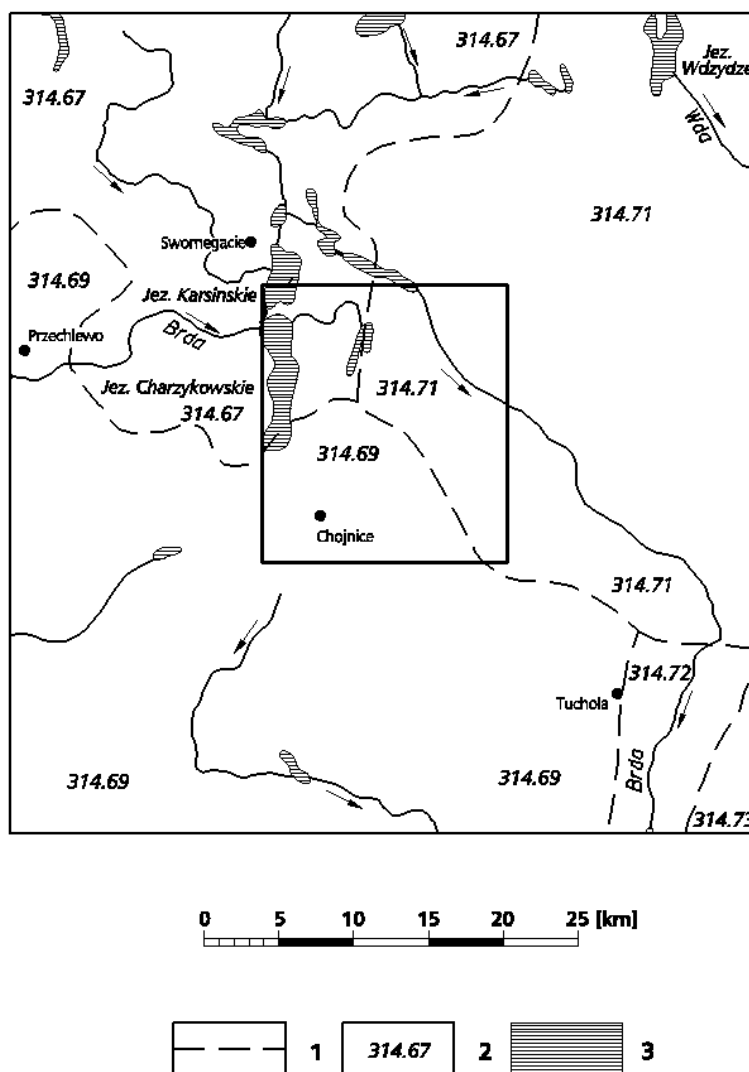


Fig. 1. Położenie arkusza Chojnice na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)

1 – granica mezoregionu, 2 – numer mezoregionu, 3 – zbiornik wód powierzchniowych  
 Mezoregiony Pojezierza południowobałtyckiego: 314.67 – Równina Charzykowska, 314.69 – Pojezierze Krajeńskie, 314.71 – Bory Tucholskie, 314.72 – Dolina Brdy, 314.73 – Wysoczyzna Świecka

Równina Charzykowska obejmuje swoim zasięgiem północno-zachodnią część arkusza pokrywając obszar sandru w górnym dorzeczu Brdy. Jest to teren o typowej rzeźbie młodo-

glacialnej położony na wysokości 120–180 m n.p.m. (na omawianym arkuszu 120–160 m n.p.m.) Występujące w jego obrębie liczne polodowcowe zagłębienia wypełnione są wodami jezior. Równina jest pokryta lasem, stanowiącym część Borów Tucholskich.

Od południa graniczy ona z Pojezierzem Krajeńskim, rozciągającym się pomiędzy dolinami trzech rzek: Gwdy, Brdy i Noteci. Jest to wysoczyzna ukształtowana w czasie zlodowaceń północnopolskich, której wzniesienia przekraczają nierzadko 200 m n.p.m. (na omawianym arkuszu 130–180 m n.p.m.). Obok moren akumulacyjnych występują na jej obszarze także kemy, ozy, rynny lodowcowe i doliny dopływów największych rzek.

Wschodnią część omawianego obszaru zajmują Bory Tucholskie. Jest to region obejmujący sandr pomorskiej fazy zlodowacenia w dorzeczu Wdy i środkowego dorzecza Brdy, stanowiący niejako kontynuację sandru Równiny Charzykowskiej. Prawie w całości jest on pokryty borem sosnowym, jednym z największych w Polsce. Na jego obszarze występują liczne jeziora wytopiskowe, z których największe i najgłębsze – Wdzydze, znajduje się poza granicami arkusza.

Istotnym elementem urozmaicającym rzeźbę terenu są rynny jeziorne i głębokie doliny rzeczne, których bieg pokrywa się na wielu odcinkach z dawnymi szlakami odpływu wód sandrowych. Największą rzeką przepływającą przez obszar omawianego arkusza jest Brda. Nieodłącznym elementem krajobrazu tego regionu są polodowcowe zagłębienia wypełnione wodami jezior, głównie rynnowych, z których największymi są Charzykowskie, Ostrowite i Trzemeszno. Oprócz znaczenia krajobrazowego i ekologicznego stanowią podstawę gospodarki rybackiej i turystyki.

Obszar arkusza Chojnice znajduje się w pomorskiej dzielnicy klimatycznej. Charakteryzuje ją wpływ wzajemnego oddziaływania mas powietrza oceanicznego i kontynentalnego (Kaczorowska, 1977). Przeważają tu wiatry południowo-zachodnie i zachodnie powodujące przez większą część roku dominację oceanicznych mas powietrza. Urozmaicona rzeźba terenu, obecność lasów i licznych jezior sprawia, że lokalne warunki klimatyczne są zmienne i kontrastowe. Średnia roczna temperatura powietrza tego obszaru wynosi 6,5–7,0°C, a suma rocznych opadów w ciągu roku sięga 600–650 mm. Lato jest dość chłodne i krótkie (średnio 60 dni), a zima stosunkowo długa (90 dni).

Około 50% obszaru arkusza pokrywają lasy, głównie sosnowe z domieszką dębu, grabu wiązu i osiki. Ich zwarte obszary zwane Borami Tucholskimi są największym zwartym kompleksem leśnym w Polsce. Pokrywa on szerokim pasem północną i północno-wschodnią część arkusza. Jest siedliskiem licznych gatunków zwierząt. Lasy liściaste, pokrywające niegdyś

wysoczyzny morenowe w południowej i środkowej części omawianego obszaru, ustąpiły miejsca polom uprawnym.

Jest to rejon o charakterze rolniczo-turystycznym, bez dużych zakładów przemysłowych z dobrze prosperującymi rodzimymi firmami zajmującymi się m. in.: przetwórstwem rolno-spożywczym, przetwórstwem drewna, produkcją materiałów budowlanych, budową maszyn a także handlem i usługami. Rolę ponadlokalnego ośrodka zaspokajającego ponadpodstawowe potrzeby mieszkańców stanowi na tym terenie miasto Chojnice.

Znaczącą rolę w życiu gospodarczym tych terenów, a właściwie ich południowej części, odgrywa rolnictwo. Jakość gleb pokrywających obszar arkusza jest zróżnicowana. Przeważają gleby klasy IV. Warunki klimatyczne sprawiają, że uprawia się tutaj głównie zboża (70%) i ziemniaki (12%), a w dalszej kolejności buraki cukrowe i rzepak. Obszar arkusza Chojnice cechuje duża liczba jezior, co sprawia, że istotnym elementem sektora rolnego jest na tym terenie rybołówstwo śródlądowe. Naturalne cechy występujących tutaj wód dają możliwość hodowli wielu gatunków ryb słodkowodnych (m. in.: pstrąga, sielawy, leszcza, szczupaka, węgorza i okonia), a Gospodarstwo Rybackie Charzykowy jest największym tego typu przedsiębiorstwem w tym rejonie.

Dziedzina gospodarki, która nabiera coraz większego znaczenia na tym obszarze jest szeroko pojęta turystyka i rekreacja. Najbardziej atrakcyjnymi akwenami dla różnych form wypoczynku i rekreacji są jeziora Charzykowskie i Karsińskie, a także dolina rzeki Brdy. Do najważniejszych miejscowości turystycznych należy zaliczyć Charzykowy, Małe Swornegacie i Funkę.

Rozwojowi gospodarczemu tego regionu sprzyjać ma pakt wzajemnej współpracy sąsiednich miast: Chojnic i Człuchowa oraz innych terenów przyległych

Pod względem administracyjnym obszar arkusza Chojnice położony jest w województwie pomorskim i prawie w całości należy do powiatu chojnickiego. W jego granicach znajdują się następujące jednostki administracyjne: miasto i gmina Chojnice oraz gminy Czersk i Brusy. Niewielka zachodnia część obszaru należy do powiatu i gminny Człuchów. Największą miejscowością jest miasto Chojnice liczące około 40 000 mieszkańców. Jest to zarazem centrum administracji samorządowej i kulturalnej tego regionu. Niewielki południowo-wschodni skrawek omawianego obszaru należy do gminy i powiatu Tuchola, wchodzącej w skład województwa kujawsko-pomorskiego.

Sieć drogowa na obszarze arkusza jest gęsta. Przebiega tędy droga krajowa nr 22, łącząca Chojnice z Człuchowem i Czerskiem oraz drogi wojewódzkie łączące je z Kościerzyną,

Tucholą i Bytowem. Ich uzupełnieniem jest sieć dróg powiatowych i gminnych. Miasto Chojnice jest ważnym węzłem kolejowym w tym rejonie.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Chojnice przedstawiono na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Chojnice (Butrymowicz i inni., 1978; Mojski, 1978) oraz Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Chojnice (Nowaczyk, 2003).

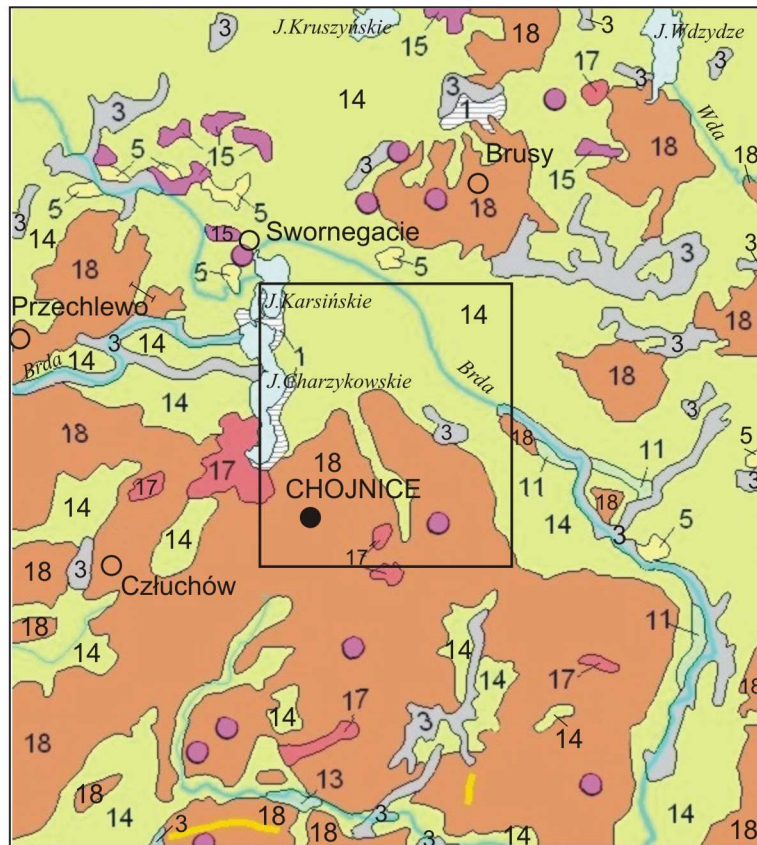
Obszar arkusza położony jest w obrębie Synklinorium Brzeźnego (Pożaryski, 1974), w którego podłożu, na skałach metamorficznych i magmowych wieku prekambryjskiego, leżą silnie sfałdowane paleozoiczne utwory syluru, dewonu, karbonu i permu (Wagner, 1999). Utwory syluru wykształcone są jako łupki graptolitowe. Osady dewońskie i karbońskie reprezentowane są głównie przez facje węglanowe wapienie i dolomity. Ponad nimi w niezgodności erozyjnej i kątovej rozwinięte są permskie cyklotemy ewaporatowe (wapienie, dolomity, anhydryty, gipsy, sole) oraz facje klastyczne (zlepieńce, piaskowce, mułowce, iłowce) (Wagner, Peryt, 1998).

Powyżej w niezgodności kątovej, jako wyższe piętro strukturalne zalegają osady triasu, jury i kredy, w niewielkim stopniu zaangażowane tektonicznie. Osady triasu to głównie dolomity i piaskowce oraz utwory mułowcowo-ilaste. Jura reprezentowana jest przez wapienie, margle oraz piaskowce i iłowce. Utwory kredy to głównie margle oraz wapienie z bułami krzemiennymi. Miąższość osadów triasu wynosi około 700 m, jury około 300 m, natomiast miąższość utworów kredowych zawarta jest w przedziale 800–1150 m.

Ponad nimi zalegają prawie zgodnie (niezgodność erozyjna) utwory eocenu, oligocenu i miocenu (trzeciorzęd). Oligoceńskie osady reprezentowane są tu przez formacje czempińską i rupelską, natomiast osady mioceńskie przez formacje rawicką i ścinawską.

Osady wyżej wymienionych formacji to głównie szelfowe osady sylicyklastyczne składające się z osadów piaszczystych, często glaukonitowych i mułowcowo-ilastych z wkładkami węgla brunatnych. Jedynie osady formacji ścinawskiej to mocno uwęglone iłowki. Miąższość kompleksu eoceńsko-oligoceno-mioceńskiego wynosi około 150 metrów.

Najstarsze utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez plejstoceńskie osady zlodowceń środkowopolskich (fig. 2). Są to głównie gliny zwałowe barwy szarozielonej z soczewami piaszczysto-żwirowymi. Ponad nimi często zalegają piaski i żwiry fluwioglacjalne (wodnolodowcowe). Utwory tej części profilu można jedynie obserwować w rdzeniach wierceń gdyż nie odsłaniają się na powierzchni.



0 5 10 15 20 25 km



— a   ● b   c   d

**Fig. 2.** Położenie arkusza Chojnice na tle Mapy geologicznej Polski 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (2006)

Czwartorzęd; holocen: 1 – piaski, mułki, ility, gytie jeziorne, 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; plejstocen: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 14 – piaski i żwiry sandrowe, 15 – piaski i mułki kemów, 17 – żwiry, piaski, głazy i gliny moren czołowych, 18 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

Ciągi drobnych form rzeźby: a – ozy, b – kemy; c – jeziora, d – sieć rzeczna

*Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej L. Marksa i in. (2006)*

Utwory związane ze zlodowaczeniami północnopolskimi pokrywają cały obszar arkusza i można je bezpośrednio obserwować na powierzchni w odsłonięciach. Są one reprezentowane przez trzy poziomy glin zwałowych (osady glacialne), osady fluwioglacjalne i zastoiskowe, zaliczane do stadiału górnego (głównego). W jego obrębie wydzielono utwory fazy leszczyńskiej, poznańsko-dobrzyńskiej i pomorskiej.

Fazę leszczyńską rozpoczynają ility, mułki oraz piaski zastoiskowe, nad którymi zalegają warstwowane równoległe piaski i żwiry związane z procesami fluwioglacjalnymi. Ponad nimi znajdują się piaszczyste gliny zwałowe z licznymi otoczkami i głazami skał magmowych i metamorficznych, pierwotnie związanych z utworami karelidów rejonu Skandynawii, oraz okruchy węgla brunatnego. Osady te nie występują w naturalnych odsłonięciach na powierzchni terenu.

Faza poznańsko-dobrzyńska reprezentowana jest przez fluwioglacjalne piaski i żwiry, na których zalegają brunatno-szare gliny zwałowe. W naturalnych odsłonięciach, osady te występują w południowej części arkusza w rejonie Chojnic, Kłodawy i Nowej Cerkwi.

Fazę pomorską reprezentują osady związane genetycznie z procesami fluwioglacjalnymi, glacialnymi oraz podrzędnie fluwialnymi (dolina Brdy). Są to głównie żwiry i piaski kwarcowo-skaleniove, drobno- i średnioziarniste, często zaglinione i pylaste, barwy szarozłotej. W obrębie tych utworów występują wkładki i soczewy brunatnych glin zwałowych.

W obrębie osadów fazy pomorskiej możemy obserwować liczne przejawy glacitektoniki, gdzie w obrębie np. moren czołowych występują liczne zafałdowania oraz złuskowacenia. W naturalnych odsłonięciach na powierzchni osady te występują w północnej części arkusza w rejonie jeziora Ostrowite oraz w dolinie rzeki Brdy.

U schyłku plejstocenu i na początku holocenu na skutek rozmywania terenu, na powierzchni glin zwałowych utworzyły się poziomy piasków drobnoziarnistych, przeważnie gliniastych, czasami ze żwirami i głazami, określanymi jako eluvia glin zwałowych. Występują one licznie na całym obszarze arkusza, między innymi w okolicy Chojnic i Kłodawy.

Obniżenie poziomu wód gruntowych w tym rejonie doprowadziło do powstania osadów eolicznych. Utwory te reprezentowane są przez piaski eoliczne występujące w formie wydmi, których największe nagromadzenie występuje w okolicach jeziora Ostrowite.

Najmłodsze utwory na obszarze arkusza Chojnice należą do holocenu. Tworzą je poziomy tarasowe Brdy i jej dopływów. Są one zbudowane z piasków, miejscami ze żwirem i głazami, czasami przykryte warstwą torfu. W zagłębieniach i dolinach osadziły się namuły (np. okolice Kłodawy). Dość licznie występują na obszarze arkusza osady kredy jeziornej (np. okolice jezior Charzykowskiego i Trzemeszna). Liczne na całym omawianym obszarze są torfy, przeważnie niskie i przejściowe. Najczęściej towarzyszą one dolinom rzek np. Suskiej Strudze między Kłodawą a Rytlem.

#### IV. Złoże kopalin

Na obszarze arkusza Chojnice znaczenie złożowe mają jedynie kopaliny okrucowe. Obecnie znajduje się tu 8, w przewadze małych, udokumentowanych w kategorii C<sub>1</sub> złóż piasku (tabela 1) (Gientka i inni. [red.], 2008). Złoże kruszywa piaszczysto-żwirowego „Lotyń” zostało skreślone z ewidencji zasobów w 2001 r.

Złoże „Chojniczki” położone jest koło Charzykowa (Matuszewski, 1999), złoża: „Nieżywieć” (Jurys, Moczulska, 1995), „Nieżywieć II” (Matuszewski, 2004) i „Nieżywieć III” (Napiórkowski, 2007a) – nieco na zachód od Chojnic, ale już w powiecie człuchowskim, zaś złoża: „Chojnice” (Pinkosz, Majewska-Durjasz, 2007), „Chojnice II” (Pinkosz, 2007), „Chojnice III” (Napiórkowski, 2007b) i „Lichnowy I” (Łukasik, 2001) na południe od tego miasta. Złoże „Chojnice II” i „Nieżywieć II” składają się z dwóch pól. W pierwszym z nich pola ze sobą sąsiadują, a rozdziela je linia wysokiego napięcia, różnią się też parametrami geologiczno-górnictwymi i jakościowymi (tab. 2). W złożu „Nieżywieć II” pola odległe są od siebie o około 100 m. W polu A występują tylko piaski, w polu B kilkunasto procentowe domieszki żwiru. Parametry geologiczno-górnictwowe złóż i podstawowe dane o jakości kopaliny zestawiono w tabeli 2. Poziomy wodonośne są zazwyczaj poniżej spągu udokumentowanych złóż, ponieważ serie złożowe były rozpoznane tylko do tego poziomu. Jedynie w złożu „Nieżywieć III” swobodne zwierciadło wody pojawia się miejscami w spągu serii złożowej. Średnia miąższość serii złożowej waha się w omawianych złożach od 3,9 m („Chojniczki”) do 13,7 m („Chojnice”). Piaski w omawianych złożach są pochodzenia wodnolodowcowego, a jedynie w strefie przypowierzchniowej mają genezę deluwialną.

Klasyfikacji sozologicznej złóż dokonano zgodnie o obowiązującymi wytycznymi dokumentowania złóż kopalin (Zasady..., 1999). Z punktu widzenia ochrony kopalin wszystkie złoża zaliczono do kategorii 4, tj. złóż kopalin pospolitych, występujących powszechnie na terenie całego kraju. Pod względem konfliktowości eksploatacji złoża „Lichnowy I” zaliczono do konfliktowych (kategoria B), z uwagi na gleby wysokich klas bonitacyjnych (III i IV) i rolnicze przeznaczenie terenu, na którym ono leży, zaś pozostałe złoża do kategorii A – mało konfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych ograniczeń.

Tabela 1

**Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja**

| Nr<br>złoża<br>na<br>mapie | Nazwa złoża   | Rodzaj<br>kopaliny | Wiek<br>kompleksu<br>litologiczno-<br>surowcowego | Zasoby<br>geologiczne<br>bilansowe<br>[tys. t]   | Kategoria<br>rozpozna-<br>nia | Stan<br>zagospoda-<br>rowania<br>złoża | Wydobycie<br>[tys. t] | Zastosowanie<br>kopaliny | Klasyfikacja<br>złóż |              | Przyczyny<br>konflikto-<br>wości<br>złoża |
|----------------------------|---------------|--------------------|---|--|-------------------------------|--|-----------------------|--------------------------|----------------------|--------------|---|
|                            |               |                    |   | wg stanu na rok 2007 (Gientka i in. (red), 2008) |                               |  |                       |                          | Klasy<br>1-4         | Klasy<br>A-C |   |
| 1                          | 2             | 3                  | 4   | 5  | 6                             | 7                                      | 8                     | 9                        | 10                   | 11           | 12  |
| 1                          | Chojniczki    | p                  | Q   | 88   | C <sub>1</sub>                | Z                                      | -                     | Sd, Sb                   | 4                    | A            | -   |
| 2                          | Nieżywieć     | p                  | Q   | 510  | C <sub>1</sub>                | G                                      | 0                     | Sd, Sb                   | 4                    | A            | -   |
| 3                          | Lichnowy I    | p                  | Q   | 277  | C <sub>1</sub>                | N                                      | -                     | Sd, Sb                   | 4                    | B            | GL, Z                                     |
| 4                          | Nieżywieć II  | p                  | Q   | 126  | C <sub>1</sub>                | G                                      | 22                    | Sd, Sb                   | 4                    | A            | -   |
| 5                          | Nieżywieć III | p                  | Q   | 2214   | C <sub>1</sub>                | N                                      | -                     | Sd, Sb                   | 4                    | A            | -   |
| 6                          | Chojnice      | p                  | Q   | 476  | C <sub>1</sub>                | Z                                      | -                     | Sd, Sb                   | 4                    | A            | -   |
| 7                          | Chojnice II   | p                  | Q   | 2159   | C <sub>1</sub>                | G                                      | 0                     | Sd, Sb                   | 4                    | A            | -   |
| 8                          | Chojnice III  | p                  | Q   | 67   | C <sub>1</sub>                | G                                      | 21                    | Sd, Sb                   | 4                    | A            | -   |
|                            | Lotyń         | pż                 | Q   | -  | -                             | ZWB                                    | -                     | Sd, Sb                   | -                    | -            | -   |

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

Rubryka 4: Q – czwartorzęd,

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

Rubryka 9: Sd – kopaliny drogowe, Sb – kopaliny budowlane,

Rubryka 10: 4 – powszechnie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: A – mało konfliktowe, B – konfliktowe

Rubryka 12: Z – konflikt zagospodarowania terenu, Gl – ochrona gleb

Tabela 2

## Średnie parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż piasku na arkuszu Chojnice

| Złoże                | Powierzchnia<br>złoża<br>[ha] | Miąższosć<br>złoża [m] | Grubość nadkła-<br>du [m] | N/Z       | Punkt piaskowy<br>(zawartość frak-<br>cji <2,0 mm)<br>[%] | Zawartość pyłów<br>mineralnych<br>[%] | Zawartość<br>zanieczyszczeń<br>obcych<br>[%] | Zawartość<br>części<br>organicznych<br>[barwa] | Ciężar<br>nasypany<br>w stanie<br>utrzesionym<br>[t/m <sup>3</sup> ] |
|----------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------|---|---------------------------------------|--|--|--|
| 1                    | 2                             | 3                      | 4                         | 5         | 6   | 7                                     | 8  | 9  | 10   |
| <b>Chojniczki</b>    | 2,46                          | 3,9                    | 2,5                       | 0,7       | 94,2  | 1,1                                   | brak   | wzorcowa                                       | 1,755  |
| <b>Nieżywięc</b>     | 3,9                           | 6,9                    | 0,9                       | 0,05-0,2  | 87,3-95,3   | 1,1-1,4                               | brak   | jasna  | 1,894  |
| <b>Nieżywięc II</b>  | 1,98                          | 3,4–6,0                | 0,5                       | 0,1       | 90,4  | 0,6                                   |  |  | 1,76   |
| <b>Pole A</b>        | 1,18                          | 3,4–6,0                | 0,5                       | 0,1       | 100,0   | 0,9                                   | brak   | wzorcowa                                       | 1,76   |
| <b>Pole B</b>        | 0,80                          | 5,3–5,7                | 0,6                       | 0,1       | 78,4  | 0,2                                   |  |  | 1,77   |
| <b>Nieżywięc III</b> | 10,47                         | 7,4–13,5<br>śr. 10,57  | 0,3–0,6<br>0,32           | 0,02–0,08 | 94,7–100,0<br>99,04                                       | 2,1–3,4<br>2,56                       | brak   | wzorcowa                                       | 1,727  |
| <b>Lichnowy I</b>    | 1,96                          | 7,8                    | 0,8                       | 0,1       | 87,5  | 0,9                                   | brak   | wzorcowa                                       | 1,820  |
| <b>Chojnice</b>      | 1,93                          | 11,5–16,7<br>śr. 13,7  | 0,6–4,7 śr. 2,2           | 0,04–0,4  | 74,54–98,10<br>93,50                                      | 0,43 -5,25,<br>śr. 2,65               | brak   | jaśniejsza od<br>wzorcowej                     | 1,83   |
| <b>Chojnice II</b>   | 19,98                         |                        |                           |           |   |                                       |  |  |  |
| <b>Pole A</b>        | 14,02                         | 2,8–15,3, śr. 7,3      | 0,2–5,5, śr. 2,5          | 0,43      | 92,05   | 0,44–13,79, śr. 2,76                  |  | jaśniejsza od                                  | 1,770  |
| <b>Pole B</b>        | 5,96                          | 2,8–8,0, śr. 5,8       | 0,2–6,5, śr. 3,6          | 0,64      | 95,80   | 0,97–13,79, śr. 5,20                  | brak   | wzorcowej                                      |  |
| <b>Chojnice III</b>  | 0,73                          | 2,1–13,2<br>śr. 6,60   | 2,1–4,8<br>śr. 3,65       | 0,2–1,1   | 95,2–97,9<br>śr. 96,36                                    | 1,5–3,7<br>śr. 2,9                    | brak   | wzorcowa                                       | 1,810  |

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin.

Aktualnie na obszarze arkusza Chojnice czynne są cztery kopalnie odkrywkowe piasku udostępniające złoża: „Nieżywieć”, „Nieżywieć II”, „Chojnice II” i „Chojnice III”. Dla złóż tych wyznaczono obszary i tereny górnicze, a prywatni użytkownicy posiadają ważne koncesje na prowadzenia wydobycia. Wszystkie wyrobiska są suche.

Złoże „Nieżywieć” eksploatowane od 1994 r., znajduje się w końcowym okresie działalności. Równocześnie z wydobywaniem piasku prowadzone są prace rekultywacyjne. Istniejące tu wcześniej ponad 3 hektarowe wyrobisko stokowo-wgłębne zostało już częściowo wypełnione materiałem z nadkładu, odpadami mineralnymi i prawdopodobnie odpadami komunalnymi. Teren jest niwelowany, a skarpy profilowane. Brak jest informacji o wielkości wydobycia w ciągu ostatnich lat (ostatni zapis z 2001 r. to 7 tys. ton).

Tereny na wschód i południowy wschód od złoża w bezpośrednim jego sąsiedztwie były w przeszłości intensywnie eksploatowane „na dziko”. Teren na wschód (około 1,5 ha) jest wyrównany (prawdopodobnie wypełnione odpadami wyrobisko zostało zasypane) i świeżo zalesiony. Teren na południowy wschód (ponad 3 ha) to liczne wyrobiska stokowo-wgłębne zarośnięte i częściowo zapełnione odpadami.

Złoże „Nieżywieć II” eksploatowane jest od 2006 r. na mocy koncesji ważnej do 2018 r. Jest tu wyznaczony teren górniczy obejmujący oba udokumentowane pola, których granice pokrywają się z obszarami górniczymi. Powstało tu wyrobisko stokowo-wgłębne w polu A i rozpoczęto udostępnianie pola B. Eksploatacji jest rzędu 20–30 tys. t/rok, z tendencją silnie wzrostową.

W złożu „Chojnice II” koncesją objęte jest pole A (powierzchnia obszaru górniczego 15,2 ha, terenu górniczego 16 ha). Powstało tu suche wyrobisko stokowo-wgłębne o powierzchni około 4 ha i wysokości ścian ponad 10 m. Nadkład składowany jest tymczasowo wokół wyrobiska. Eksploatacja prowadzona jest ładowarką łyżkową. Wielkość wydobycia nie jest wykazywana.

Złoże „Chojnice III” posiada koncesję od października 2007 r. Powierzchnia złoża pokrywa się z powierzchnią obszaru górniczego, a teren górniczy jest nieco większy. Obszar złoża jest rozkopany chaotycznie. Wielkość wydobycia w 2007 roku to 21 tys. ton.

Złoże piasku „Chojnice”, położone między złożami „Chojnice II” i „Chojnice III”, posiada ważną koncesję od 2007 r., ale zostało już wyeksploatowane i zrehabilitowane. Wielkość wydo-

bycia pozostaje nieznana, a w „Bilansie zasobów kopalin...” (Gientka i inni, 2007) ma ono status rezerwowego.

W niedalekiej przeszłości eksploatowane było złożo piasku „Chojniczki”. Skala wydobycia była mała, rzędu 5–30 tys. t/rok. Wydobywanie kopaliny zakończono w 2006 r. Złożo zostało zrehabilitowane poprzez zasypanie odpadami komunalnymi, a teren wyrównano i obsiano roślinnością pionierską.

Po eksploatacji wybilansowanego w 2001 r. złoża piasku i żwiru „Lotyń” pozostało suche wyrobisko stokowo-węglne, o powierzchni około 1,5 ha i głębokości do 4 m.

W okolicach Chojnic znajduje się kilka stosunkowo dużych nielegalnych (o wielkości dochodzącej do 1 ha) wyrobisk, skąd pozyskuje się piasek, rzadziej pospółkę. Znajdują się one w Nieżywieci, Kłodawie i Jeziorkach. Są one często miejscem nielegalnego deponowania odpadów, np. w Kłodawie (pkt. 2). W przeszłości (5–10 lat temu) duże punkty niekoncesjonowanej eksploatacji znajdowały się w Charzykowach, Nieżywieci, Jercewie oraz w samych Chojnicach, ale uległy samorehabilitacji, bądź zostały zasypane odpadami i nie ma możliwości ich zlokalizowania.

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

Perspektywy surowcowe na obszarze objętym arkuszem Chojnice są niewielkie i dotyczą głównie możliwości wykorzystywania torfów.

Na omawianym terenie znajdują się liczne torfowiska różnego typu i wielkości. Torfowiska zajmujące lokalne bezodpływowe zagłębienia terenu są zazwyczaj niewielkich rozmiarów (poniżej 5 ha), zaś te w dolinach rzek i strumieni są duże, ale o małej miąższości. Zgodnie z kompleksową weryfikacją bazy zasobowej torfów przeprowadzoną w połowie lat 90. ubiegłego wieku, w obrębie obszaru arkusza wyznaczono trzy obszary prognostyczne dla torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996) (tabela 3). Ich powierzchnie zamykają się w granicach od 1 ha (obszar I) do 5 ha (obszar III).

Obszar I znajduje się kilka kilometrów na północ od Chojnic. Jest to torfowisko wysokie, mszarne o średniej miąższości torfu 2,62 m (maksymalnie 4,5 m).

Obszary II i III zlokalizowane są w pobliżu miejscowości Pawłowo, na południowych krańcach obszaru arkusza. Są to torfowiska przejściowe mszarne i niskie mechowiskowe. Średnia miąższość pokładu torfowego wynosi w nich odpowiednio 1,58 m i 2,30 m. Torfom towarzyszy gytia węglanowa o miąższości około 0,8 m. Torf wraz z gytia stanowią doskonały surowiec rolniczy. Parametry geologiczno-górnice i jakościowe dotyczące tych obszarów zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3

## Wykaz obszarów prognostycznych

| Numer obszaru na mapie | Powierzchnia [ha] | Rodzaj kopaliny | Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego | Parametry jakościowe | Średnia grubość nadkładu [m] | Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego [m] | Zasoby w kategorii D <sub>1</sub> [tys.m <sup>3</sup> ] | Zastosowanie kopaliny |
|------------------------|-------------------|-----------------|---|----------------------|------------------------------|--|---|-----------------------|
| 1                      | 2                 | 3               | 4                                       | 5                    | 6                            | 7  | 8   | 9                     |
| I                      | 1,0               | t               | Q                                       | P-21,10 %<br>R-32 %  | –                            | max 4,50<br>śr. 2,62                           | 26  | Sr                    |
| II                     | 3,5               | t               | Q                                       | P-15,60 %<br>R-32 %  | –                            | max 2,0<br>śr. 1,58                            | 46  | Sr                    |
|                        | 3,5               | gytia           | Q                                       | węglanowa            |                              | śr. 0,77                                       | bd  | Sr                    |
| III                    | 5,0               | t               | Q                                       | P-13,30 %<br>R-31 %  | –                            | max 2,75<br>śr. 2,30                           | 95  | Sr                    |
|                        | 5,0               | gytia           | Q                                       | węglanowa            |                              | śr. 0,78                                       | bd  | Sr                    |

Rubryki 3: t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 5: P – popielność, R – stopień rozkładu

Rubryka 8: bd – brak danych

Rubryka 9: Sr – surowce rolnicze

Trzy niewielkie obszary perspektywiczne torfów wyznaczono w północnej części obszaru arkusza, w sąsiedztwie jeziora Trzemeszno.

Na omawianym obszarze od lat 60. do 80. ubiegłego wieku prowadzono prace zwiadowcze za kruszywem naturalnym, zwłaszcza pospółką. Prace te w większości przypadków kończyły się wynikami negatywnymi. Nawiercane niekiedy w pojedynczych, oddalonych od siebie otworach lub sondach utwory piaszczysto-żwirowe, miały niewielką miąższość i nie tworzyły ciągłej serii, a więc nie dawały podstaw do udokumentowania złóż, zwłaszcza o znaczeniu przemysłowym (Listkowska, 1969; Strzelczyk, Walkowiak, 1965; Karczevska, 1971). Obszary uznane za negatywne zaznaczono na mapie w okolicach Kłodawy, Chojnic i Charzykowach.

Obszar perspektywiczny piasków wyznaczyli autorzy w rejonie udokumentowanych złóż piasku w okolicach Nieżywięci.

Nie wyznaczono obszarów perspektywicznych dla piasków w innych rejonach, ze względu na zmienną ich miąższość, nieregularne rozprzestrzenienie i brak badań. O obecności tej kopaliny świadczą jednak punkty jej pozyskiwania dla celów gospodarczych, m. in. koło Kłodawy i Jeziorek.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe.**

Pod względem hydrograficznym obszar arkusza Chojnice leży w całości w dorzeczu Brdy, lewobrzeżnego dopływu Wisły. Podzielony jest on działami wodnymi III rzędu.

Największym ciekim powierzchniowym na tym terenie jest Brda. Bierze ona swój początek w Jeziorze Smołowym (poza obszarem arkuszem) i w swoim górnym biegu przepływa przez liczne jeziora Pojezierza Pomorskiego. Na obszarze arkusza płynie ona początkowo na północ, przez Jezioro Charzykowskie (poza granice arkusza), by powrócić ponownie przez Jezioro Kosobudno. W Myłofie znajduje się zapora ziemno-betonowa spiętrzająca wody Brdy na wysokość 10 m, poniżej której rozpoczyna się Wielki Kanał Brdy długości 30 km. Stopień wodny i kanał służą nawodnieniom łąk położonych w niższym biegu rzeki.

Ważnym elementem hydrograficznym tego obszaru są liczne jeziora rynnowe, różnej wielkości i objętości retencjonowanej wody. Do największych należą Charzykowskie (1368 ha) i Karsińskie (668 ha), (obydwa tylko częściowo w granicach arkusza), Ostrowite (280 ha) i Trzemeszno (184 ha).

Stan czystości wód powierzchniowych kontroluje na tym terenie Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku zgodnie z rozporządzeniami wykonawczymi do ustawy

Prawo Wodne. Badania prowadzono wg jednolitego programu Państwowego Monitoringu Środowiska (Rozp. Ministra Środowiska dnia 4.02.2004 r., DzU nr 32, poz. 284) określającego sposób prowadzenia monitoringu, oceny wyników badań oraz ich interpretacji i prezentacji (Raport..., 2007). Zakres badań obejmuje ponad 50 wskaźników ujętych w 8 grupach wskaźnikowych: fizycznych, tlenowych, biogennych, zasolenia, biologicznych, mikrobiologicznych, zanieczyszczeń przemysłowych, zawartości metali. Ocena stanu czystości opiera się na określeniu stopnia jakości wód i oznacza klasę wody w badanym punkcie.

Monitoringiem regionalnym i ochroną, ze względu na znaczenie jej zasobów wodnych dla zaopatrzenia mieszkańców aglomeracji bydgoskiej, objęta jest zlewnia Brdy. Brak jest dotychczas podstaw prawnych określających obszar ochrony. Zasoby wodne podlegają ochronie zgodnie z prawem ogólnie obowiązującym. Na obszarze arkusza nie ma punktu monitorującego czystość wody. Najbliższe punkty pomiarowe na rzece Brdzie znajdują się w Ciecholewach, powyżej Jeziora Charzykowskiego (arkusz Przechlewo) oraz w Rytlu (arkusz Czersk). W obydwu punktach, w ocenie ogólnej, wody są zadowalającej jakości (III klasa), a decydowały o tym stężenia azotu Kjeldahla oraz zawartość substancji rozkładalnych biologicznie.

Wody rzek badanych w 2006 r. nie spełniały wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe do bytowania ryb łososiowatych i karpiowatych. Główną przyczyną był zbyt wysoki poziom azotynów i fosforu ogólnego. Jednocześnie nie są one zanieczyszczone ani zagrożone zanieczyszczeniem azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych.

Głównym źródłem zanieczyszczeń wód Brdy jak i jej dopływów są nieskanalizowane gospodarstwa wiejskie, oczyszczalnie ścieków, ośrodki hodowli pstrągów.

System monitoringu krajowego i regionalnego obejmuje także niektóre jeziora. Szczególną uwagę, ze względu na unikatowy charakter, w szczególności na specyfikę wody i flory, zwraca się na jeziora lobeliowe. Oceny jakości wód dokonuje się wykorzystując zespół wskaźników fizyko-chemicznych i biologicznych zgodnie z „Wytycznymi Monitoringu Podstawowego Jezior” (Kudelska i in., 1994). Podstawą oceny podatności na degradację jest zespół wskaźników morfometrycznych, hydrograficznych i zlewniowych związanych z jakością wody.

Na przedstawianym obszarze w latach 1996–2006 objęto nim jeziora: Charzykowskie, Karsińskie, Ostrowite, Trzemeszno i Kosobudno (w większości poza arkuszem). W ocenie ogólnej Jezioro Ostrowite posiada I klasę czystości wód, natomiast pozostałe zostały zaliczone do II klasy czystości.

## 2. Wody podziemne

Arkusz Chojnice położony jest w pomorskim regionie hydrogeologicznym (V) (Paczyński, 1995). Znaczenie użytkowe mają na tym obszarze wody czwartorzędowego i trzeciorzędowego piętra wodonośnego (Prussak, 2000; Ozon-Gostkowska, 1985). Wody innych poziomów (piętra kredowego) nie zostały rozpoznane. Rozpoznanie hydrogeologiczne na obszarze arkusza jest nierównomierne i ściśle związane z zasiedleniem tego obszaru.

Na przeważającym obszarze arkusza główne użytkowe piętro wodonośne występuje w osadach czwartorzędowych. Jedynie w miejscach, gdzie ich brak (rejon Klosnowa, Zbenin, Pawłówka, Karolewa, Zamieścia), użytkowym piętrzem są utwory trzeciorzędowe.

Czwartorzędowy poziom wodonośny związany jest z piaskami fluwioglacjalnymi zlodowaceń północno-, środkowo- i południowopolskich (Prussak, 2000). Na obszarze arkusza wyróżniono trzy czwartorzędowe użytkowe poziomy wodonośne – górny, środkowy i dolny. Poziomy te charakteryzują się brakiem ciągłości w rozprzestrzenieniu i lokalnymi połączeniami hydraulicznymi. Warstwę wodonośną budują piaski kwarcowe różnej granulacji, miejscami ze żwirem i otoczkami, zalegające na głębokości 15–50 m (poziom górny i dolny) oraz piaski drobno- i średnioziarniste na głębokościach od 20 m do ponad 50 m (poziom środkowy). Jej miąższość wynosi z reguły 10–20 m (lokalnie więcej), a zwierciadło wody jest zwykle swobodne lub lekko napięte. Potencjalna wydajność pojedynczej studni wierconej waha się od 15 m<sup>3</sup>/h do ponad 120 m<sup>3</sup>/h. Poziom ten zasilany jest głównie drogą infiltracji opadów atmosferycznych. Wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego są wodami słodkimi (mineralizacja 124–592 mg/dm<sup>3</sup>). Ze względu na brak izolacji zewnętrznej, wody północno-wschodniej części obszaru zakwalifikowano jako dobre, nietrwałej jakości (klasa Ib), niewymagające uzdatniania, a na pozostałym obszarze do klasy II – średniej jakości.

Poziom czwartorzędowy jest głównym użytkowym poziomem wodonośnym dla zaopatrzenia ludności. Największe ujęcia komunalne, zaopatrujące w wodę miasto Chojnice i okolice znajdują się w Funce nad Jeziorem Charzykowskim i w Chojnicach. Ich zatwierdzone zasoby wynoszą odpowiednio 437 m<sup>3</sup>/h i 235 m<sup>3</sup>/h. Wydajności jednostkowe pojedynczych ujęć są zróżnicowane i wahają się od 6 m<sup>3</sup>/h w Turowcu do 160 m<sup>3</sup>/h w Pawłowie.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne występuje na całym obszarze arkusza Chojnice na głębokościach powyżej 90 m, nie stanowiąc jednak jednego, ciągłego poziomu wodonośnego (Prussak, 2000). Warstwę wodonośną, o zmiennej miąższości (7–20 m), tworzą piaski kwarcowe różnej granulacji, lokalnie ze żwirem lub pyłem burowęglowym. Uzyskać z niej można zwykle, z pojedynczej studni, 10–30 m<sup>3</sup>/h wody, a niekiedy znacznie więcej (90 m<sup>3</sup>/h w Choj-

natach). Są to wody zwykłe (mineralizacja 240–320 mg/dm<sup>3</sup>) o napiętym zwierciadle i na ogół dobrej jakości. Wody piętra trzeciorzędowego pozostają w łączności hydraulicznej z piętrem czwartorzędowym. Piętro to ujmowane jest studniami wierconymi tylko wówczas, gdy brak jest w utworach czwartorzędowych osadów wodonośnych. Dobrze rozwinięta na tym obszarze sieć wodociągowa zaopatrująca ludność z ujęć czwartorzędowych sprawia, że eksploatacja wód tego poziomu jest znikoma.

Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wód podziemnych na tym terenie wynoszą około 2200 m<sup>3</sup>/h z utworów czwartorzędowych i około 120 m<sup>3</sup>/h z utworów trzeciorzędowych, natomiast szacunkowy pobór wody oceniany jest na około 400 m<sup>3</sup>/h, co stanowi około 20% zasobów (Prussak, 2000).

Zagrożenie zanieczyszczeniami wód podziemnych na obszarze arkusza jest zróżnicowane. W części północnej użytkowy poziom wodonośny ma wprawdzie słabą izolację zewnętrzną, ale ograniczona dostępność tego terenu (obszary leśne parku narodowego i krajobrazowego), bardzo mała gęstość zaludnienia, brak ognisk zanieczyszczeń sprawia, że zaliczono je do średnich. Największe zagrożenia występują w rejonie Jeziora Charzykowskiego, ze względu na duże natężenie ruchu turystycznego oraz zlokalizowane w Funce ujęcie wody dla Chojnic. Ujęcie to nie ma wyznaczonej granicy strefy ochrony pośredniej, gdyż znajdowałaby się ona w granicach Zaborskiego Parku Krajobrazowego. W centralnej części obszaru, gdzie poziom wodonośny zalega głęboko, zagrożenie to oceniono jako niskie.

Potencjalnymi źródłami zanieczyszczeń wód podziemnych na tym terenie są m. in.: lokalne zakłady przemysłowe i komunalne, oczyszczalnie ścieków, składowiska śmieci i odpadów, ферmy hodowlane, stacje paliw.

Przez południowy fragment arkusza Chojnice przebiega granica udokumentowanego czwartorzędowego międzymorenowego GZWP nr 128 – „Ogorzeliny”, którego granice w stosunku do pierwotnie ustalonych w opracowaniu A. S. Kleczkowskiego zostały zmienione (zasięg powiększony w kierunku północno-wschodnim) (Rodzoch i inni, 2001) (fig. 3). Jest to zbiornik porowy, którego całkowita powierzchnia wynosi 180 km<sup>2</sup>. Jego szacunkowe zasoby dyspozycyjne wynoszą 33 tys. m<sup>3</sup>/dobę.

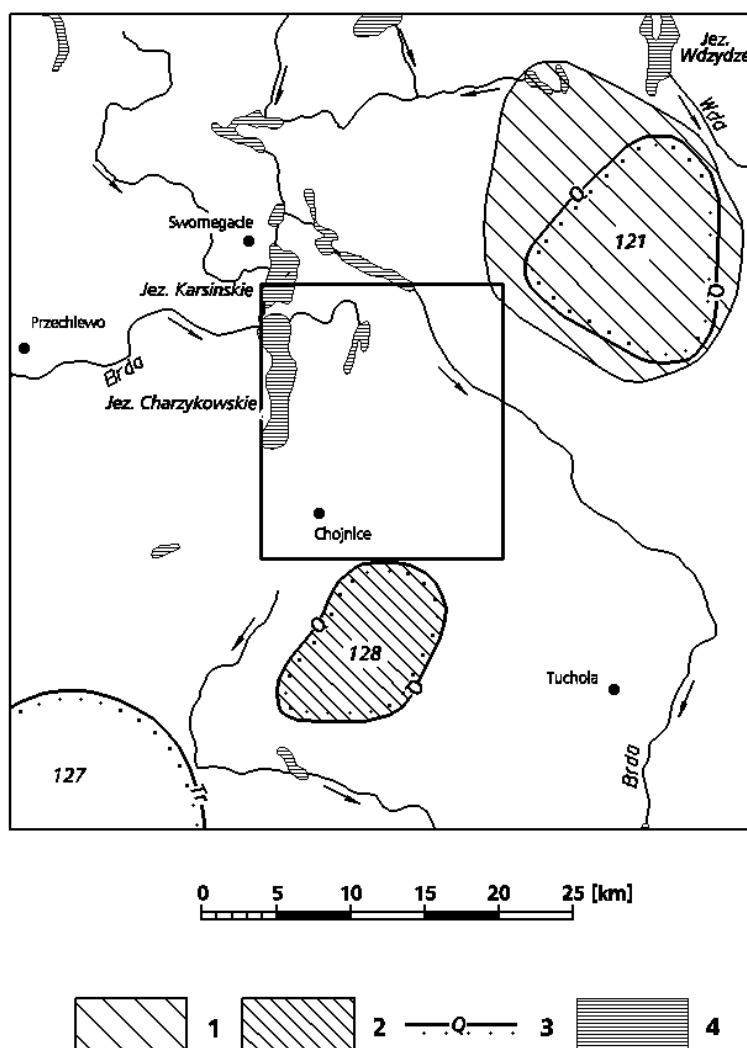


Fig. 3. Położenie arkusza Chojnice na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990).

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 – granica GZWP w ośrodku poro-  
wym, 4 – zbiornik wód powierzchniowych

Nazwa i numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: międzymorenowy Czersk – 121, czwartorzęd (Q); subzbiornik  
Złotów–Piła–Strzelce Krajeńskie – 127, trzeciorzęd (Tr); międzymorenowy Ogorzeliń – 128, czwartorzęd (Q)

## VIII. Geochemia środowiska

### 1. Gleby

#### Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza Chojnice, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości prze-

ciężnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

### Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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.

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

### Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm<sup>2</sup> mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Tabela 4

## Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

| Metale   | Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.) |                       |                       | Zakresy zawartości w glebach na arkuszu Chojnice<br>N=11  | Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Chojnice<br>N=11 | Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup><br>N=6522 |
|--|--|-----------------------|-----------------------|---|---|---|
|  | Grupa A <sup>1)</sup>  | Grupa B <sup>2)</sup> | Grupa C <sup>3)</sup> | Frakcja ziarnowa <1 mm<br>Mineralizacja<br>HCl (1:4)  |   |   |
|  |  |                       |                       | Głębokość (m p.p.t.)  |   |   |
|  |  | 0,0–0,3               | 0–2                   | Głębokość (m p.p.t.)<br>0,0–0,2   |   |   |
| As Arsen   | 20   | 20                    | 60                    | <5–< 5  | <5  | <5  |
| Ba Bar   | 200  | 200                   | 1000                  | 5–147   | 22  | 27  |
| Cr Chrom   | 50   | 150                   | 500                   | 1–10  | 3   | 4   |
| Zn Cynk  | 100  | 300                   | 1000                  | 11–110  | 38  | 29  |
| Cd Kadm  | 1  | 4                     | 15                    | <0,5–0,8  | <0,5  | <0,5  |
| Co Kobalt  | 20   | 20                    | 200                   | 1–4   | 1   | 2   |
| Cu Miedź   | 30   | 150                   | 600                   | <1–23   | 3   | 4   |
| Ni Nikiel  | 35   | 100                   | 300                   | <1–9  | 3   | 3   |
| Pb Ołów  | 50   | 100                   | 600                   | 4–49  | 9   | 12  |
| Hg Rtęć  | 0,5  | 2                     | 30                    | <0,05–0,05  | <0,05   | <0,05   |
| Ilość badanych próbek gleb z arkusza Chojnice w poszczególnych grupach użytkowania                                 |  |                       |                       | <sup>1)</sup> grupa A<br>a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,<br>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,<br><sup>2)</sup> grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,<br><sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,<br><sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000<br>N – ilość próbek |   |   |
| As Arsen   | 11   | -                     | -                     |   |   |   |
| Ba Bar   | 11   | -                     | -                     |   |   |   |
| Cr Chrom   | 11   | -                     | -                     |   |   |   |
| Zn Cynk  | 10   | 1                     | -                     |   |   |   |
| Cd Kadm  | 11   | -                     | -                     |   |   |   |
| Co Kobalt  | 11   | -                     | -                     |   |   |   |
| Cu Miedź   | 11   | -                     | -                     |   |   |   |
| Ni Nikiel  | 11   | -                     | -                     |   |   |   |
| Pb Ołów  | 11   | -                     | -                     |   |   |   |
| Hg Rtęć  | 11   | -                     | -                     |   |   |   |
| Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza Chojnice do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek) |  |                       |                       |   |   |   |
| -  | 10   | 1                     | -                     |   |   |   |

Lokalizację miejsc pobierania próbek (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grup A i B (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczenia gleb do grupy B, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w grupie A.

## Zanieczyszczenie gleb metalami

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

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, chromu, kadmu, kobaltu, miedzi, ołowiu, rtęci i niklu w badanych glebach arkusza są mniejsze lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Większą wartość mediany wykazuje jedynie zawartość cynku.

Pod względem zawartości metali 10 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B (standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych) zaklasyfikowano próbkę gleby z punktu 8, ze względu na wzbogacenie w cynk (110 ppm). Wzbogacenie w cynk występuje przy drodze lokalnej w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru zurbanizowanego i prawdopodobnie ma charakter antropogeniczny.

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

W osadach powstających na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych, w wyniku sedymentacji zawiesin mineralnych i organicznych pochodzących z erozji, a także składników wytrącających się z wody oraz osadzania się materiału docierającego ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi, jest zatrzymywana większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do wód powierzchniowych. Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowie człowieka. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

## Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55 poz. 498 z 14.05.2002 r.).

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

Tabela 5

### **Zawartość pierwiastków i trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach wodnych (mg/kg)**

| Pierwiastek | Rozporządzenie<br>MŚ* | <i>PEL</i> ** | Tło<br>geochemiczne |
|-------------|-----------------------|---------------|---------------------|
| Arsen (As)  | 30                    | 17            | <5                  |
| Chrom (Cr)  | 200                   | 90            | 6                   |
| Cynk (Zn)   | 1000                  | 315           | 73                  |
| Kadm (Cd)   | 7,5                   | 3,5           | <0,5                |
| Miedź (Cu)  | 150                   | 197           | 7                   |
| Nikiel (Ni) | 75                    | 42            | 6                   |
| Ołów (Pb)   | 200                   | 91            | 11                  |
| Rtęć (Hg)   | 1                     | 0,49          | <0,05               |

\* – ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

\*\* – MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.

## Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy GEMONOS, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ).

Próbki osadów jeziornych pobrano z głębozczków jeziora. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości: arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS) 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 Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

### Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych wartościach *PEL* (niebieski). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, żadnego pierwiastka nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

### Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jezior Charzykowskiego, Trzemeszna i Śpiewnika (tabela 6). Osady jeziora Śpiewnik charakteryzują się niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków w stosunku do wartości ich tła geochemicznego. W osadach jezior Charzykowskiego i Trzemeszna odnotowano podwyższone zawartości badanych pierwiastków. W osadach jeziora Trzemeszna występują podwyższone stężenia: arsenu, kadmu, ołowiu i rtęci, a w osadach jeziora Charzykowskiego – chromu, cynku, ołowiu i rtęci. Jednakże są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministerstwa Środowiska z dnia 16.04.2002 r., są one także niższe od ich wartości *PEL*, za wyjątkiem arsenu w osadach jeziora Trzemeszna, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Tabela 6.

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

| Pierwiastek | Charzykowskie<br>(2003 r.) | Trzemeszno<br>(2005 r.) | Śpiewnik<br>(2005 r.) |
|-------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Arsen (As)  | <5                         | 18                      | 5                     |
| Chrom (Cr)  | 20                         | 8                       | 3                     |
| Cynk (Zn)   | 107                        | 94                      | 46                    |
| Kadm (Cd)   | 1,3                        | 1,3                     | <0,5                  |
| Miedź (Cu)  | 12                         | 9                       | 5                     |
| Nikiel (Ni) | 9                          | 5                       | 6                     |
| Ołów (Pb)   | 37                         | 52                      | 19                    |
| Rtęć (Hg)   | 0,113                      | 0,139                   | 0,066                 |

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę 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

#### Materiał i metody badań

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

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

#### Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (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 wykorzystano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

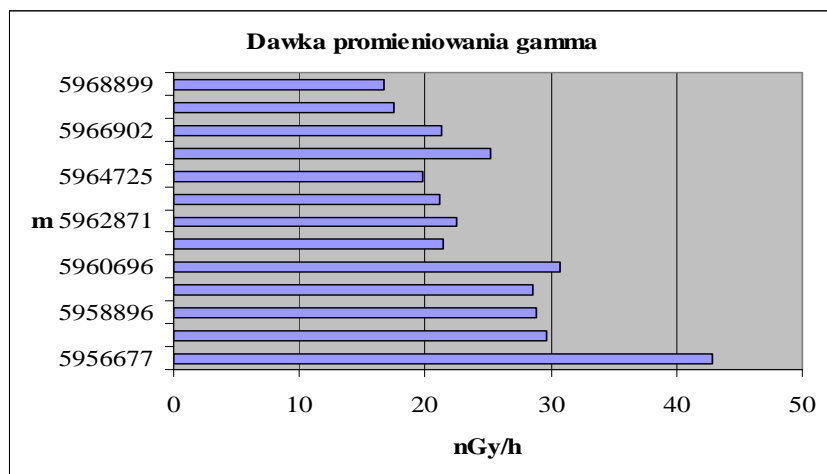
Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

#### Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 13 do około 42 nGy/h (fig. 4). Przeciętnie wartość ta wynosi około 30 nGy/h i jest nieco niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 13 do około 36 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 23 nGy/h.

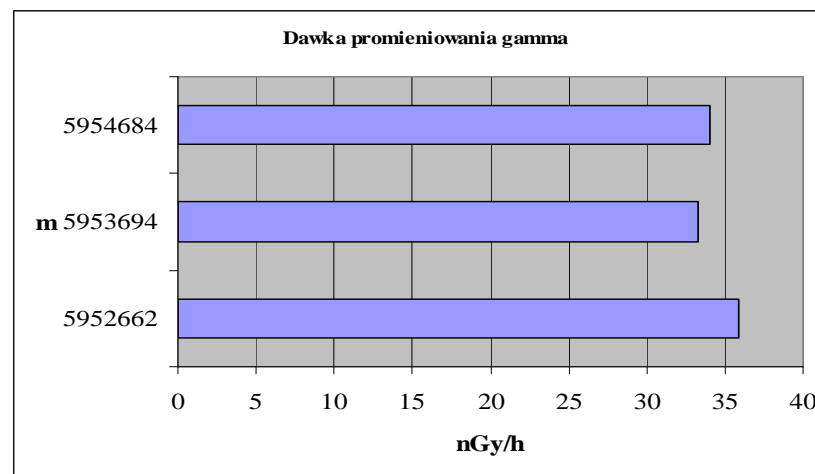
164W

PROFIL ZACHODNI



164E

PROFIL WSCHODNI



27

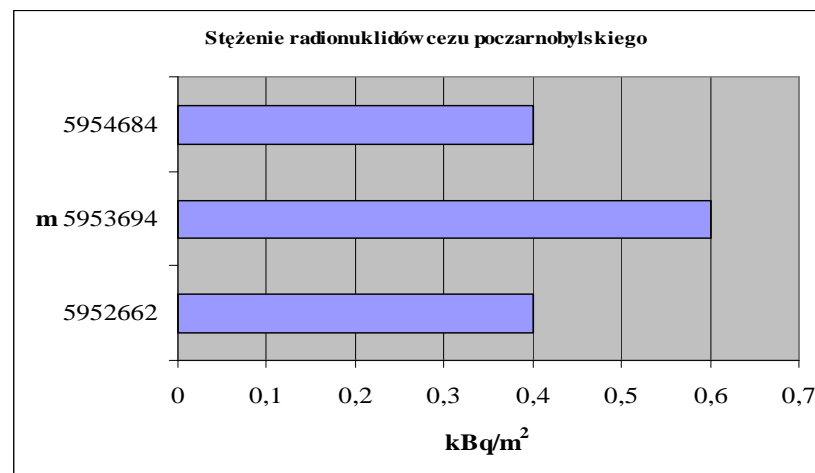
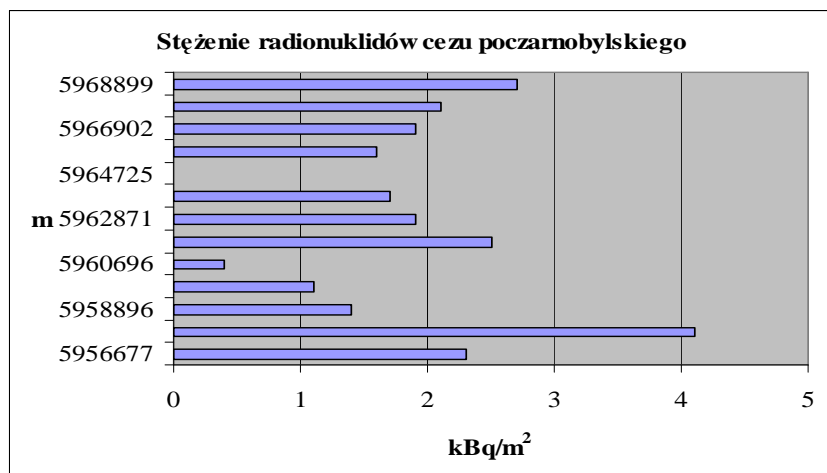


Fig. 4. Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w glebach na terenie arkusza Chojnice (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

W profilu zachodnim gliny zwałowe charakteryzują się nieco wyższymi wartościami promieniowania gamma (30–42 nGy/h) w porównaniu z piaszczysto-żwirowymi utworami wodnolodowcowymi (<30 nGy/h). W profilu wschodnim pomierzone dawki promieniowania gamma są generalnie niższe niż w profilu zachodnim i dość wyrównane (przeważają wartości z przedziału 15–25 nGy/h), gdyż wzdłuż profilu pomiarowego dominuje jeden typ osadów – piaszczysto-żwirowe utwory wodnolodowcowe. Najwyższe wartości promieniowania gamma zarejestrowane w południowym krańcu profilu wschodniego (około 35 nGy/h) są związane z glinami zwałowymi.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0 do 4,1 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od około 0,4 do około 4,7 kBq/m<sup>2</sup>.

## **IX. Składowanie odpadów**

### Zasady wydzielenia 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. z późniejszymi zmianami (DzU 07.39.251) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24.03.2003 r. 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 i obszarach pozabawionych naturalnej izolacji, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalni, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania opadów.

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.

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 7).

Tabela 7

### 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 |
| <b>N</b> – odpadów niebezpiecznych                     | $\geq 5$  | $\leq 1 \times 10^{-9}$      | iły, iłolupki  |
| <b>K</b> – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne | $\geq 1$  | $\leq 1 \times 10^{-9}$      |                |
| <b>O</b> – odpadów obojętnych                          | $\geq 1$  | $\leq 1 \times 10^{-7}$      | gliny          |

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 7),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne wykorzystano przy konstrukcji wydzielen terenów POLS.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Chojnice Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Prussak, 2000). 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 bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Chojnice bezwzględnemu wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa Chojnic będących siedzibą starostwa powiatowego, urzędów miasta i gminy oraz miejscowości Chojniczki,
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: „Sandr Brdy” PLH 220026 (ochrona siedlisk), „Wielki Sandr Brdy” PLH 22001 i „Bory Tucholskie” (ochrona ptaków),
- tereny w granicach Parku Narodowego Bory Tucholskie i strefy jego ochrony,
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- obszary bagienne, podmokłe, łąki wykształcone na glebach organicznych,

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Brdy, Suskiej Strugi i licznych mniejszych cieków,
- strefy (250 m) wokół jezior: Charzykowskiego, Łukomia, Karsińskiego, Olbrachta, Skrzyńki, Głuchego, Małych Krzywców, Błotka, Nierybna, Plesna (Plesina), Bełczaka, Głównki, Małego i Wielkiego Gacna, Ostrowitego, Jelenia, Zielonego, Kotła, Sosnówki, Moczadła, Kosobudna, Trzemeszna, Moczadła, Rytosic, Długiego, Okręglika, Czarnogłowa, Niedźwiedziego, Wegnera, Wysokiego, Mielnicy i mniejszych akwenów
- tereny o spadkach powyżej 10°,
- „Dolina Śmierci” na Polach Igielskich (lasek miejski w Chojnicach) – miejsce kaźni około 2000 mieszkańców Chojnic i okolic oraz 800 powstańców warszawskich w 1944 roku,
- obszary objęte ruchami masowymi – rejon miejscowości: Charzykowy, Jarcewo, Czartołomie i Chojniczki-Wybudowanie (Grabowski, 2007).

#### 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 7) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Pod kątem składowania odpadów obojętnych rozpatrywano gliny zwałowe fazy poznańsko-dobrzyńskiej zlodowaceń północnopolskich budujących warstwę przypowierzchniową Wysoczyzny Krajeńskiej. Charakteryzują się one brunatno-szarą barwą i zalegają na osadach fluwiogłacjalnych – piaskach i żwirach.

Zostały one opisane w Objasnieniach do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 nr 163 Przechlewo (Urbański, 2006) – arkusz sąsiadujący od południa z arkuszem Chojnice. Są zróżnicowane pod względem litologicznym. Występują tu zarówno gliny bardziej luźne, piaszczysto-żwirowe, pylaste, są też odmiany bardziej zwarte (Butrymowicz, 1978). U schyłku plejstocenu i na początku holocenu na skutek rozmywania terenu, na powierzchni glin zwałowych utworzyły się poziomy piasków drobnoziarnistych, przeważnie gliniastych, czasami z domieszką żwirów i gładów (eluwia glin zwałowych).

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gminy Chojnice w rejonach: Chojniczki–Chojniczki Wybudowanie, Czartołomie, Nowa Cerkiew–Pawłowo–Raclawki, Klawkowo–Pawłówko–Chojnaty–Angowice–Niezychowice–Topole oraz w gminie Człuchów, w rejonie Nieżywiecia.

W miejscach, gdzie na glinach zwałowych występują osady eluwialne (Angowice i Chojniczki Wybudowanie), właściwości izolacyjne osadów podłoża mogą być zmienne (mniej korzystne).

Wytypowane obszary mają duże powierzchnie i są położone przy drogach dojazdowych. Istnieje możliwość usytuowania składowisk w dogodnej odległości od zabudowy.

Ograniczeniem warunkowym lokalizacji obiektów jest zabudowa miasta Chojnice.

Dla terenu objętego arkuszem Chojnice dotychczas nie wykonano szczegółowego rozpoznania budowy geologicznej. Po przeprowadzeniu prac rozpoznawczych, w granicach wyznaczonych obszarów sytuacja może ulec zmianie (rozprzestrzenienie, litologia, miąższość glin typowanych jako warstwa izolacyjna dla składowania odpadów obojętnych).

#### Problem składowania odpadów komunalnych

Na etapie dotychczasowego rozpoznania geologicznego w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t., na obszarach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów nie stwierdzono występowania osadów, których właściwości izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów komunalnych.

W otworach wiertniczych wykonanych w granicach obszarów wytypowanych w gminie Chojnice nawiercono gliny o miąższości 60,4 m, na południe od Nowej Cerkwi, w Topolach 57,6 m, w Angowicach 47,5 m. Tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów można dodatkowo rozpoznać w celu ustalenia rozprzestrzeniania poziomego, miąższości i faktycznych właściwości izolacyjnych pakietów gliniastych. Mogą one okazać się przydatne do składowania odpadów komunalnych.

Przekroje hydrogeologiczne wykonane dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski wskazują występowanie pakietów gliniastych o miąższości dochodzących do 80–90 m (okolice Pawłówka) miejscami podścielonych łami neogeńskimi.

W Chojniczkach w gminie Chojnice znajduje się składowisko odpadów komunalnych. Do 31.12.2009 r. planowane jest jego zamknięcie.

#### Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Warunki geologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów obojętnych są korzystne. Gliny zwałowe mają duże rozprzestrzenienie i miąższości wystarczające dla stworzenia odpowiedniej izolacji. Ponieważ teren nie jest rozpoznany szczegółowo, aktualnie dysponujemy danymi, które przy dalszych badaniach mogą się zmienić. Obecnie należy sądzić, że najbardziej miąższy pakiet izolacyjny, potwierdzony wykonanymi otworami wiertniczymi znajduje się w rejonie Pawłówka. Gliny są tu podścielone łami neogeńskimi.

W otworach wiertniczych wykonanych w okolicach miejscowości Angowice i Topole stwierdzono występowanie glin o miąższościach dochodzących do kilkudziesięciu metrów (47,5–57,6 m).

W granicach analizowanego terenu nie występują główne zbiorniki wód podziemnych.

Przeważająca część obszarów predysponowanych do składowania odpadów obojętnych znajduje się na terenach o bardzo niskim stopniu zagrożenia wód podziemnych. Poziomy wodonośne w osadach czwartorzędu i neogenu są tam dobrze izolowane od powierzchni pakietami osadów o miąższości przekraczającej 50 m.

Na pozostałych wyznaczonych obszarach, w rejonach miejscowości: Nieżychowice–Angowice–Pawłowo–Nowa Cerkiew Wybudowanie–Raclawki wody głównego poziomu użytkowego występujące w osadach czwartorzędowych są zagrożone w średnim stopniu. Obecne są tu dwie czwartorzędowe warstwy wodonośne, z których górna jest warstwą użytkową. Jej strop występuje na głębokościach 15-50 m. Jest ona słabo izolowana od zanieczyszczeń powierzchniowych.

Druga, czwartorzędowa warstwa wodonośna i leżący niżej neogeński poziom wodonośny mają podrzędne znaczenie.

#### Charakterystyka wyrobisk eksploatacyjnych

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać wyrobiska złóż kruszyw naturalnych „Nieżywieć”, „Nieżywieć II” i „Chojnice II”. Tereny (około 3 hektary) wokół stokowo-węglębnego wyrobiska złoża „Nieżywieć” są zdegradowane wcześniejszą, chaotyczną eksploatacją, zaśmiecone i nieuporządkowane. W wyrobisku okresowo składowane są odpady komunalne z pobliskich miejscowości. Jest to suche wyrobisko, o głębokości około 4 m i powierzchni około 0,25 hektara.

Wyrobisko złoża „Chojniczki” i skreślonego z „Bilansu Zasobów...” złoża „Lotyń” oraz punkty niekoncesjonowanej eksploatacji na potrzeby lokalne znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

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

gicznych 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.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Waloryzacji warunków podłoża budowlanego w obrębie arkusza Chojnice dokonano na podstawie map topograficznych i obserwacji terenowych, a pomocniczo mapy geologicznej w skali 1:200 000. Z oceny wyłączono: obszary występowania gleb wysokich klas bonitacyjnych (III–IVa), zwartych kompleksów leśnych, tereny objęte prawnymi formami ochrony (poza obszarami chronionego krajobrazu), udokumentowanymi złożami kopalin oraz obszarem zwartej zabudowy Chojnic. Obszary niewaloryzowane zajmują ponad 80% powierzchni omawianego arkusza.

O warunkach geologiczno-inżynierskich podłoża decyduje kilka czynników: rodzaj i stan gruntów, morfologia terenu i głębokość położenia zwierciadła wód gruntowych (Dobak, 2005). Dla potrzeb mapy geośrodowiskowej wyróżnia się dwie podstawowe kategorie obszarów o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających je.

W obrębie arkusza Chojnice wśród waloryzowanych przeważają warunki korzystne. W centralnej i południowej jego części na powierzchni terenu przeważają gliny zwałowe, lokalnie z ich piaszczystymi eluwiami oraz piaski z głazami związane z akumulacją lodowcową stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich. Pod względem właściwości geologiczno-inżynierskich gliny zwałowe są nieskonsolidowanymi gruntami spoistymi w stanie twaroplastycznym, zaś piaski z głazami – to grunty niespoiste, występujące tu w stanie zagęszczonym lub średnio zagęszczonym. Większe powierzchniowo fragmenty terenu o wyznaczonych korzystnych warunkach podłoża budowlanego znajdują się wokół Chojnic, Nowej Cerkwi, Pawłowa i Powalek. Warunki korzystne wyznaczono też na niewielkich fragmentach w północnej części obszaru arkusza, w okolicach Męcikału, gdzie na powierzchni występują

niespoiste, średniozagęszczone osady piaszczysto-żwirowe pochodzenia wodnolodowcowego, związane z fazami leszczyńską i pomorską zlodowaceń północnopolskich. Poziom zwierciadła wód gruntowych w wymienionych rodzajach podłoża występuje tu głębiej niż 2 m p.p.t.

Do obszarów o niekorzystnych warunkach podłoża budowlanego na analizowanym terenie zaliczono głównie obszary podmokłe i zabagnione. Są to zarazem rejony występowania gruntów słabonośnych reprezentowanych przez holocenijskie grunty organiczne – namuły torfiaste lub torfy, na których zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości mniejszej niż 2 m. Istotnym, choć nie tak częstym niekorzystnym czynnikiem, są spadki terenu przekraczające, bądź zbliżone do 12% (zagrożenie osuwiskami). Warunki niekorzystne występują głównie wzdłuż rzek Brdy i Suskiej Strugi oraz kanałów i małych bezimiennych cieków powierzchniowych np. między Chojnicami a Starym Młynem czy Objezierzem a Otyniem (Grabowski i inni, 2007).

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

Ochrona przyrody jest działalnością mającą na celu zachowanie lub restytuowanie rzadkich i cennych tworów przyrody żywej lub martwej, zasobów przyrody oraz zapewnienia trwałości ich użytkowania. Najcenniejsze jej fragmenty zgodnie z ustawą z dnia 16.X.1991 r. poddane są ochronie prawnej.

Obszar arkusza Chojnice charakteryzuje duże bogactwo i różnorodność walorów przyrodniczych i krajobrazowych związanych m. in. z osobliwą polodowcową konfiguracją terenu pokrytą różnorodną roślinnością. (Ochrona przyrody..., 2000). Szczególnie cenne tereny objęte zostały ochroną prawną.

Za szczególnie efektywną należy uznać wielkoobszarową ochronę przyrody, polegającą na tworzeniu specjalnych jednostek przestrzennych obejmujących wiele różnych ekosystemów o walorach wymagających szczególnej ochrony. W granicach arkusza Chojnice należą do nich: park narodowy, parki krajobrazowe, obszar chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000. Innymi formami ochrony przyrody są ochrona gatunkowa roślin i zwierząt w użytkach ekologicznych oraz ochrona indywidualna w postaci pomników przyrody.

Park narodowy obejmuje obszar wyróżniający się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi, na którym ochronie podlega cała przyroda oraz walory krajobrazowe. Tworzy się go m. in. w celu zachowania różnorodności biologicznej, zasobów, tworów i składników przyrody nieożywionej i walorów krajobrazowych.

Północną część obszaru arkusza Chojnice zajmuje Park Narodowy „Bory Tucholskie”, utworzony w 1996 r. na powierzchni 4 798 ha. Są to przede wszystkim obszary leśne umiejscowione wewnątrz ogromnego kompleksu Borów Tucholskich porastające rozległy sandr Brdy. Obszar parku charakteryzuje się urozmaiconym krajobrazem młodoglacjalnym z dużym skupiskiem wydm śródlądowych, jeziorami rynnowymi i lobeliowymi, bogata florą i fauną. Otulina parku obejmuje obszar o powierzchni 12 980,5 ha.

Parki krajobrazowe są obszarami chronionymi ze względu na warunki przyrodnicze, historyczne i kulturowe, które tworzy się w celu zachowania, popularyzacji i upowszechniania tych wartości w warunkach racjonalnej gospodarki. Tereny leżące w granicach parku pozostają wprawdzie w gospodarczym wykorzystaniu, poddawane są jednak pewnym ograniczeniom w celu zachowania wartości przyrodniczych i krajobrazowych.

Zaborski Park Krajobrazowy, który od wschodu i południa przylega do Parku Narodowego Bory Tucholskie, stanowi jego naturalną otulinę. Został on utworzony w 1990 r. na powierzchni 34 026 ha. Jest to głównie park leśny, obejmujący fragment Borów Tucholskich. W krajobrazie widać duże urozmaicenie rzeźby terenu – liczne doliny rzeczne, rynny polodowcowe, wzgórza morenowe, równiny sandrowe, zagłębienia wytopiskowe wypełnione torfem lub wodą.

Drugim, w granicach arkusza, jest istniejący od 1985 r. Tucholski Park Krajobrazowy. Jego całkowita powierzchnia wynosi 11 323 ha, a otulina 3 887 ha. W granicach arkusza Chojnice zajmuje on fragment wschodniej części obszaru, rozciągając się na południowy wschód od szosy Chojnice–Czersk. W krajobrazie przeważają bory sosnowe pokrywające sandr Brdy. Centralną osią hydrograficzną parku jest rzeka Brda z licznymi meandrami i przełomami. Malowniczym elementem krajobrazu parku są jeziora wytopiskowe o nieregularnym zarysie linii brzegowej oraz nieliczne jeziora rynnowe z unikalną florą i fauną. Spotkać tu można również niewielkie jeziora śródleśne, tzw. „oczka” i „kociołki”, naturalnie zarastające specyficzną roślinnością torfowiskową, których ozdobą są pływające wyspy.

Obszary chronionego krajobrazu obejmują wyróżniające się krajobrazowo tereny o różnych typach ekosystemu, odznaczające się niewielkim stopniem zniekształcenia środowiska przyrodniczego, których zadaniem jest ochrona terenów o walorach przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych. Ich zagospodarowanie powinno zapewnić stan względnej równowagi ekologicznej systemów przyrodniczych.

Wschodnią część arkusza zajmuje Chojnicko-Tucholski Obszar Chronionego Krajobrazu, stanowiąc ekologiczny pomost pomiędzy Tucholskim a Zaborskim Parkiem Krajobrazo-

wym. Obejmuje on dolinę Brdy wraz z lasami pokrywającymi równiny sandrowe, a także liczne zagłębienia wytopiskowe z torfowiskami i jeziorami dystroficznymi.

Uzupełnieniem systemu obszarów chronionych są użytki ekologiczne (tabela 8). Są to zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów, zwykle otoczone terenami zmienionymi przez człowieka. Mają one znaczenie dla zachowania zasobów genowych i typów środowisk i nie mogą być użytkowane gospodarczo. Są osobliwością tego obszaru, występują licznie w postaci bagien, łąk i jezior lobeliowych.

Dopełnieniem bogactwa przyrodniczego tego rejonu są liczne pomniki przyrody (tabela 8). Głównie są to pojedyncze twory przyrody żywej lub nieożywionej o szczególnej wartości naukowej, kulturowej, krajobrazowej, odznaczające się indywidualnymi, cechami, które wyróżniają je spośród otoczenia. Liczne są skupienia drzew liczące od kilku do kilkunastu sztuk różnych gatunków, a także aleje drzew w rejonie Chojnice–Jarcewo. Pomnikami przyrody nieożywionej są głazy narzutowe, a także źródło św. Maksymiliana na obrzeżach Chojnic.

Tabela 8

#### Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych

| Nr obiektu na mapie | Forma ochrony | Miejscowość      | Gmina                 | Rok zatwierdzenia | Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha) |
|---------------------|---------------|------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------------|
|                     |               |                  | Powiat                |                   |                                    |
| 1                   | 2             | 3                | 4                     | 5                 | 6                                  |
| 1                   | <b>P</b>      | Małe Swornegacie | Chojnice<br>chojnicki | 1992              | <b>Pż</b> – żywotnik zachodni      |
| 2                   | <b>P</b>      | Małe Swornegacie | Chojnice<br>chojnicki | 1992              | <b>Pż</b> – sosna zwyczajna        |
| 3                   | <b>P</b>      | Małe Swornegacie | Chojnice<br>chojnicki | 1992              | <b>Pż</b> – świerk pospolity       |
| 4                   | <b>P</b>      | Swornegacie      | Chojnice<br>chojnicki | 1992              | <b>Pż</b> – sosna zwyczajna        |
| 5                   | <b>P</b>      | Małe Swornegacie | Chojnice<br>chojnicki | 1995              | <b>Pż</b> – sosna zwyczajna        |
| 6                   | <b>P</b>      | Małe Swornegacie | Chojnice<br>chojnicki | 1995              | <b>Pż</b> – sosna zwyczajna        |
| 7                   | <b>P</b>      | L. Bachorze      | Chojnice<br>chojnicki | 1995              | <b>Pż</b> – sosna zwyczajna        |
| 8                   | <b>P</b>      | L. Bachorze      | Chojnice<br>chojnicki | 1991              | <b>Pż</b> – zimozięb północny      |
| 9                   | <b>P</b>      | L. Bachorze      | Chojnice<br>chojnicki | 1991              | <b>Pż</b> – zimozięb północny      |
| 10                  | <b>P</b>      | L. Bachorze      | Chojnice<br>chojnicki | 1991              | <b>Pn, G</b> – obwód 3 m           |
| 11                  | <b>P</b>      | L. Bachorze      | Chojnice<br>chojnicki | 1992              | <b>Pż</b> – 2 sosny zwyczajne      |
| 12                  | <b>P</b>      | L. Drzewicz      | Chojnice<br>chojnicki | 1993              | <b>Pż</b> – świerk pospolity       |
| 13                  | <b>P</b>      | L. Drzewicz      | Chojnice<br>chojnicki | 1993              | <b>Pż</b> – olsza czarna           |
| 14                  | <b>P</b>      | L. Bachorze      | Chojnice<br>chojnicki | 1991              | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy         |

| 1  | 2        | 3           | 4                     | 5    | 6  |
|----|----------|-------------|-----------------------|------|--|
| 15 | <b>P</b> | L. Drzewicz | Chojnice<br>chojnicki | 1992 | <b>Pż</b> – 2 sosny zwyczajne                                  |
| 16 | <b>P</b> | L. Drzewicz | Chojnice<br>chojnicki | 1992 | <b>Pż</b> – sosna zwyczajna                                    |
| 17 | <b>P</b> | L. Bachorze | Chojnice<br>chojnicki | 1993 | <b>Pż</b> – sosna zwyczajna                                    |
| 18 | <b>P</b> | L. Bachorze | Chojnice<br>chojnicki | 1993 | <b>Pż</b> – sosna zwyczajna                                    |
| 19 | <b>P</b> | L. Bachorze | Chojnice<br>chojnicki | 1995 | <b>Pż</b> – sosna zwyczajna                                    |
| 20 | <b>P</b> | Dębowa Góra | Chojnice<br>chojnicki | 1995 | <b>Pż</b> – 3 sosny zwyczajne                                  |
| 21 | <b>P</b> | Ameryka     | Chojnice<br>chojnicki | 1995 | <b>Pż</b> – jałowiec pospolity                                 |
| 22 | <b>P</b> | Męcikał     | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy                                     |
| 23 | <b>P</b> | Pokrzywno   | Brusy<br>chojnicki    | 1991 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy                                     |
| 24 | <b>P</b> | Giełdoń     | Brusy<br>chojnicki    | 1991 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy                                     |
| 25 | <b>P</b> | L. Drzewicz | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – rabat brzozowy                                     |
| 26 | <b>P</b> | L. Bachorze | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – zimoziół północny                                  |
| 27 | <b>P</b> | L. Bachorze | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – zimoziół północny                                  |
| 28 | <b>P</b> | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 2 topole białe                                     |
| 29 | <b>P</b> | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1995 | <b>Pż</b> – 2 dęby szypułkowe                                  |
| 30 | <b>P</b> | Stary Młyn  | Chojnice<br>chojnicki | 1992 | <b>Pż</b> – jesion wyniosły                                    |
| 31 | <b>P</b> | Stary Młyn  | Chojnice<br>chojnicki | 1995 | <b>Pż</b> – klon zwyczajny                                     |
| 32 | <b>P</b> | Charzykowy  | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – lipa drobnolistna                                  |
| 33 | <b>P</b> | Jarcewo     | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy                                     |
| 34 | <b>P</b> | Jarcewo     | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | <b>Pż</b> – klon zwyczajny                                     |
| 35 | <b>P</b> | Jarcewo     | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – dębów szypułkowych                                 |
| 36 | <b>P</b> | Jarcewo     | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 4 lipy drobnolistne                                |
| 37 | <b>P</b> | Jarcewo     | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | <b>Pż</b> – 8 dębów szypułkowych                               |
| 38 | <b>P</b> | Jarcewo     | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | <b>Pż</b> – aleja drzew pomnikowych<br>(21 dębów szypułkowych) |
| 39 | <b>P</b> | Jarcewo     | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy                                     |
| 40 | <b>P</b> | Jarcewo     | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy                                     |
| 41 | <b>P</b> | Jarcewo     | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy                                     |

| 1  | 2        | 3                      | 4                     | 5    | 6   |
|----|----------|------------------------|-----------------------|------|---|
| 42 | <b>P</b> | Czartołomie            | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | <b>Pż</b> – aleja drzew pomnikowych<br>(31 dębów szypułkowych)  |
| 43 | <b>P</b> | Jarcewo                | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy                                      |
| 44 | <b>P</b> | Droga Jarcewo-Pawłówko | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – aleja drzew pomnikowych, 141 dębów bezszypułkowych  |
| 45 | <b>P</b> | Czartołomie            | Chojnice<br>chojnicki | 1993 | <b>Pż</b> – 14 buków zwyczajnych                                |
| 46 | <b>P</b> | Droga Chojnice-Jarcewo | Chojnice<br>chojnicki | 1995 | <b>Pż</b> – aleja drzew pomnikowych<br>(170 dębów szypułkowych) |
| 47 | <b>P</b> | Jarcewo                | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | <b>Pż</b> – 4 dęby szypułkowe                                   |
| 48 | <b>P</b> | Zbeniny                | Chojnice<br>chojnicki | 1993 | <b>Pż</b> – 3 jesiony wyniosłe                                  |
| 49 | <b>P</b> | Kłosnowo               | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – buk zwyczajny                                       |
| 50 | <b>P</b> | Kłosnowo               | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – sosna zwyczajna                                     |
| 51 | <b>P</b> | L. Powałki             | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – jałowiec pospolity                                  |
| 52 | <b>P</b> | Józefowo               | Chojnice<br>chojnicki | 1995 | <b>Pż</b> – sosna zwyczajna                                     |
| 53 | <b>P</b> | Mylof                  | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 6 brzoź brodawkowatych                              |
| 54 | <b>P</b> | Konigort               | Czersk<br>chojnicki   | 1995 | <b>Pż</b> – 3 sosny zwyczajne                                   |
| 55 | <b>P</b> | Konigortek             | Czersk<br>chojnicki   | 1991 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy                                      |
| 56 | <b>P</b> | Konigortek             | Czersk<br>chojnicki   | 1991 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy                                      |
| 57 | <b>P</b> | Niezychowice           | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – lipa drobnolistna                                   |
| 58 | <b>P</b> | Niezychowice           | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – lipa drobnolistna                                   |
| 59 | <b>P</b> | Niezychowice           | Chojnice<br>chojnicki | 1993 | <b>Pż</b> – 2 lipy drobnolistne                                 |
| 60 | <b>P</b> | Topole                 | Chojnice<br>chojnicki | 1993 | <b>Pż</b> – 4 dęby szypułkowe                                   |
| 61 | <b>P</b> | Chojnice-Jarcewo       | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – aleja drzew pomnikowych<br>(11 dębów szypułkowych)  |
| 62 | <b>P</b> | Jarcewo                | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | <b>Pż</b> – 5 dębów szypułkowych                                |
| 63 | <b>P</b> | Chojnice               | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – buk zwyczajny                                       |
| 64 | <b>P</b> | Chojnice               | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – lipa drobnolistna                                   |
| 65 | <b>P</b> | Chojnice               | Chojnice<br>chojnicki | 1992 | <b>Pn, Ź</b><br>źródło św. Maksymiliana                         |
| 66 | <b>P</b> | Chojnice               | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – olsza czarna  |
| 1  | 2        | 3                      | 4                     | 5    | 6   |
| 67 | <b>P</b> | Chojnice               | Chojnice              | 1992 | <b>Pż</b> – 6 dębów szypułkowych                                |

|    |          |                 |                       |      |                                    |
|----|----------|-----------------|-----------------------|------|------------------------------------|
|    |          |                 | chojnicki             |      |                                    |
| 68 | <b>P</b> | Chojnice        | Chojnice<br>chojnicki | 1992 | <b>Pż</b> – 3 wierzby białe        |
| 69 | <b>P</b> | Chojnice        | Chojnice<br>chojnicki | 1995 | <b>Pż</b> – lipa drobnolistna      |
| 70 | <b>P</b> | Chojnice        | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy         |
| 71 | <b>P</b> | Chojnaty        | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 6 lip drobnolistnych   |
| 72 | <b>P</b> | Chojnaty        | Chojnice<br>chojnicki | 1993 | <b>Pż</b> – buk zwyczajny          |
| 73 | <b>P</b> | Pawłowo         | Chojnice<br>chojnicki | 1995 | <b>Pż</b> – wierzba biała          |
| 74 | <b>P</b> | Pawłowo         | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 4 buki zwyczajne       |
| 75 | <b>P</b> | Raławki         | Chojnice<br>chojnicki | 1993 | <b>Pż</b> – 6 wiązków szypułkowych |
| 76 | <b>P</b> | Raławki         | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 9 lip drobnolistnych   |
| 77 | <b>P</b> | Nowa Cerkiew    | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 8 lip drobnolistnych   |
| 78 | <b>P</b> | Jeziorki        | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – dąb szypułkowy         |
| 79 | <b>P</b> | Jeziorki        | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – lipa drobnolistna      |
| 80 | <b>P</b> | Jeziorki        | Chojnice<br>chojnicki | 1993 | <b>Pż</b> – 4 dęby szypułkowe      |
| 81 | <b>P</b> | Jakubowo        | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 3 dęby szypułkowe      |
| 82 | <b>P</b> | Jakubowo        | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 4 dęby szypułkowe      |
| 83 | <b>P</b> | Jakubowo        | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 2 dęby szypułkowe      |
| 84 | <b>P</b> | Lotyń           | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 3 lipy drobnolistne    |
| 85 | <b>P</b> | Lotyń           | Chojnice<br>chojnicki | 1993 | <b>Pż</b> – 16 dębów szypułkowych  |
| 86 | <b>P</b> | Sternowo        | Chojnice<br>chojnicki | 1991 | <b>Pż</b> – 2 dęby szypułkowe      |
| 87 | <b>P</b> | Sternowo        | Chojnice<br>chojnicki | 1993 | <b>Pż</b> – 3 buki zwyczajne       |
| 88 | <b>U</b> | L. Bachorze     | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(1,39)                    |
| 89 | <b>U</b> | L. Bachorze     | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(2,83)                    |
| 90 | <b>U</b> | Jeziro Żabionek | Brusy<br>chojnicki    | 1997 | Jeziro lobeliowe<br>(6,53)         |
| 91 | <b>U</b> | Jeziro Sosnówek | Brusy<br>chojnicki    | 1997 | Jeziro lobeliowe<br>(4,40)         |
| 92 | <b>U</b> | Jeziro Mechówek | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | Jeziro lobeliowe<br>(3,29)         |
| 93 | <b>U</b> | Jeziro Długie   | Brusy<br>chojnicki    | 1997 | Jeziro lobeliowe<br>(9,95)         |
| 94 | <b>U</b> | L. Kłodawa      | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,20)                    |

| 1   | 2 | 3           | 4                     | 5    | 6                            |
|-----|---|-------------|-----------------------|------|------------------------------|
| 95  | U | L. Kłodawa  | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Pastwisko<br>(0,88)          |
| 96  | U | L. Śpierzwa | Brusy<br>chojnicki    | 2003 | Łąka<br>(0,38)               |
| 97  | U | L. Śpierzwa | Czersk<br>chojnicki   | 1997 | Pastwisko<br>(0,44)          |
| 98  | U | L. Okręglik | Brusy<br>chojnicki    | 1997 | Łąka wokół jeziora<br>(1,13) |
| 99  | U | L. Okręglik | Brusy<br>chojnicki    | 2003 | Łąka środkowa<br>(14,94)     |
| 100 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,56)              |
| 101 | U | L. Bachorze | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,74)              |
| 102 | U | L. Bachorze | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,41)              |
| 103 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,36)              |
| 104 | U | L. Powałki  | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,32)              |
| 105 | U | L. Powałki  | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,39)              |
| 106 | U | L. Powałki  | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Pastwisko<br>(0,82)          |
| 107 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno i łąka<br>(5,92)       |
| 108 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,36)              |
| 109 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(1,15)              |
| 110 | U | L. Wolność  | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(1,02)              |
| 111 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,56)              |
| 112 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Pastwisko<br>(1,94)          |
| 113 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Łąka zabagniona<br>(1,99)    |
| 114 | U | L. Bachorze | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,72)              |
| 115 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Pastwisko<br>(1,35)          |
| 116 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,41)              |
| 117 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Pastwisko<br>(1,62)          |
| 118 | U | L. Funka    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Pastwisko<br>(4,36)          |
| 119 | U | L. Mylof    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,98)              |
| 120 | U | L. Mylof    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,70)              |
| 121 | U | L. Mylof    | Czersk<br>chojnicki   | 1994 | Bagno<br>(0,57)              |

| 1   | 2 | 3             | 4                     | 5    | 6                                  |
|-----|---|---------------|-----------------------|------|------------------------------------|
| 122 | U | L. Mylof      | Czersk<br>chojnicki   | 1994 | Bagno<br>(2,37)                    |
| 123 | U | L. Konigortek | Czersk<br>chojnicki   | 1994 | Bagno<br>(3,82)                    |
| 124 | U | L. Konigortek | Czersk<br>chojnicki   | 1994 | Pastwisko zakrzaczone<br>(0,25)    |
| 125 | U | L. Konigortek | Czersk<br>chojnicki   | 1994 | Pastwisko zakrzaczone<br>(0,95)    |
| 126 | U | L. Konigortek | Czersk<br>chojnicki   | 1994 | Bagno<br>(0,35)                    |
| 127 | U | L. Wolność    | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(11,19)                   |
| 128 | U | L. Funka      | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,27)                    |
| 129 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(2,43)                    |
| 130 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(3,27)                    |
| 131 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,33)                    |
| 132 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,35)                    |
| 133 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,34)                    |
| 134 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(2,79)                    |
| 135 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(1,05)                    |
| 136 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,25)                    |
| 137 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(1,02)                    |
| 138 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,81)                    |
| 139 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Pastwisko<br>(0,42)                |
| 140 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(6,94)                    |
| 141 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1997 | Powierzchnia zalana wodą<br>(2,70) |
| 142 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,16)                    |
| 143 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1995 | Powierzchnia zalana wodą<br>(2,70) |
| 144 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Pastwisko (1,01)                   |
| 145 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Zabagnione pastwisko<br>(0,32)     |
| 146 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,68)                    |
| 147 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,30)                    |
| 148 | U | L. Krojanty   | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,53)                    |

| 1   | 2 | 3           | 4                     | 5    | 6               |
|-----|---|-------------|-----------------------|------|-----------------|
| 149 | U | L. Krojanty | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,25) |
| 150 | U | L. Krojanty | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(1,34) |
| 151 | U | L. Krojanty | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(1,42) |
| 152 | U | L. Krojanty | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,37) |
| 153 | U | L. Krojanty | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(3,07) |
| 154 | U | L. Jakubowo | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(5,0)  |
| 155 | U | L. Jakubowo | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(1,50) |
| 156 | U | L. Jakubowo | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,80) |
| 157 | U | L. Jakubowo | Chojnice<br>chojnicki | 1994 | Bagno<br>(0,55) |

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

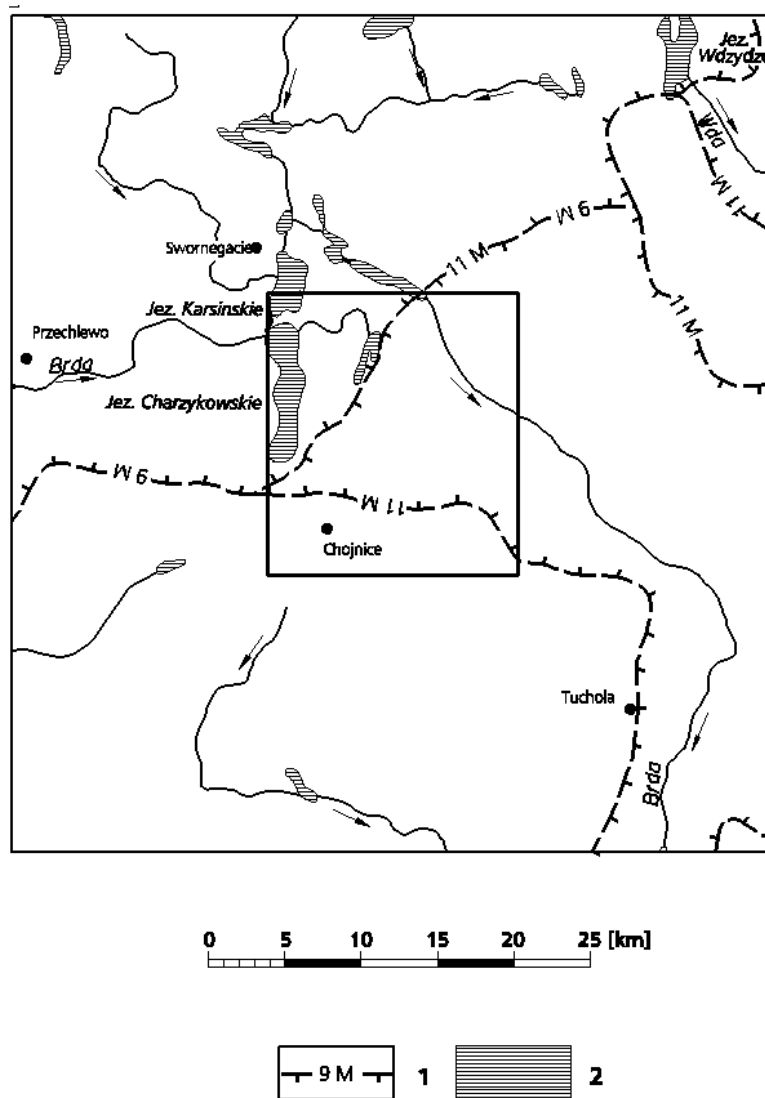
Rubryka 6: – rodzaj pomnika przyrody: **Pn** – nieożywionej, **Pż** – żywej

– rodzaj obiektu: **G** – głąz narzutowy, **Ż** – źródliko

Lasy pokrywają około 50% obszaru arkusza. Ich zwarte kompleksy zwane Borami Tucholskimi ciągną się szerokim pasem w północnej i północno-wschodniej części arkusza. Duża ich część ma status lasów ochronnych. Na wyżej położonych terenach sandrowych dominują bory sosnowe, na glebach żyzniejszych występują lasy mieszane dębowo-grabowe i bukowe. Są one siedliskiem licznych gatunków zwierząt.

Na obszarze arkusza Chojnice można wyróżnić dwa obszary ze względu na typy występujących gleb. W części północnej i wschodniej przeważają słabe, piaszczysto-żwirowe gleby akumulacji wodno-lodowcowej (Dobrzański i in., 1973). Na pozostałym obszarze, ze względu na występujące gliny zwałowe, dominuje rolnicze wykorzystanie powierzchni ziemi. Gleby chronione mineralne, głównie pseudobielicowe, a podrzędnie także brunatne wylugowane, spełniające kryteria III–IVa klasy użytków rolnych występują w części południowej obszaru. Zaliczane są do kompleksu glebowego żytniego bardzo dobrego, a nieco na północ także do kompleksu żytniego dobrego. Gleby chronione organiczne, na których rozwinęły się łąki, to głównie torfy niskie całkowite.

W nawiązaniu do utworzonego w 1995 roku systemu ochrony europejskiego dziedzictwa przyrodniczego, utworzono w Polsce Krajową Sieć Ekologiczną (ECONET-Polska) (Liro i in., 1998) (fig. 5). Fragment powierzchni obszaru na północ od Chojnic znajduje się w zasięgu dwóch międzynarodowych obszarów węzłowych – Pojezierza Kaszubskiego (9M) i Obszaru Borów Tucholskich (11M). Obejmują one: obszary sandrowe, równin morenowych, den dolin, z licznymi siedliskami leśnymi, jeziornymi i bagiennymi, zwarte kompleksy leśne.



**Fig. 5. Położenie arkusza Chojnice na tle systemów ECONET (Liro (red), 1998)**

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 9M – Pojezierza Kaszubskiego, 11M – Obszar Borów Tucholskich; 2 – zbiornik wód powierzchniowych

Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 to spójna sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. Sieć Natura 2000 tworzą dwa typy obszarów: specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) tworzone na podstawie Dyrektywy Siedliskowej (dla ochrony siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków roślin i zwierząt), oraz obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) tworzone na podstawie Dyrektywy Ptasiej (dla ochrony siedlisk ptaków). W granicach niniejszego arkusza do sieci Natura 2000 należą dwa obszary ochrony ptaków – „Wielki Sandr Brdy” (PLB 220001) oraz „Bory Tucholskie” (PLB 220009), a także obszar ochrony siedlisk – „Sandr Brdy” (PLH 220026) (tabela 9).

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000

| Lp. | Typ obszaru | Kod obszaru   | Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie | Położenie centralnego punktu obszaru |                  | Powierzchnia obszaru (ha) | Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza |             |                                     |  |
|-----|-------------|---------------|--|--------------------------------------|------------------|---------------------------|---|-------------|-------------------------------------|--|
|     |             |               |  | Długość geogr.                       | Szerokość geogr. |                           | Kod NUTS  | Województwo | Powiat                              | Gmina  |
| 1   | 2           | 3             | 4  | 5                                    | 6                | 7                         | 8   | 9           | 10                                  | 11   |
| 1.  | <b>F</b>    | PLB<br>220001 | Wielki Sandr Brdy<br>( <b>P</b> )          | 17°30'50''<br>E                      | 53°51'48''N      | 37106,25                  | PL0B1   | pomorskie   | chojnicki                           | Konarzyny<br>Chojnice                                  |
| 2.  | <b>F</b>    | PLB<br>220009 | Bory Tucholskie ( <b>P</b> )               | 18°03'54''<br>E                      | 54°49'08''<br>N  | 322535,9                  | PL613<br>PL631<br>PL634                               | pomorskie   | bytowski<br>kościerski<br>chojnicki | Studzienice<br>Lipnica<br>Lipusz<br>Dziemiany<br>Brusy |
| 3.  | <b>I</b>    | PLH<br>220026 | Sandr Brdy ( <b>S</b> )                    | 17°32'51''<br>E                      | 53°52'59''<br>N  | 6878,86                   | PL0B1   | pomorskie   | chojnicki                           | Chojnice   |

Rubryka 2: **F** – Obszar OSO, całkowicie zawierający w sobie obszar SOO; **I** – SOO, zawierający w sobie wydzielony OSO

Rubryka 4: **P** – obszar specjalnej ochrony ptaków, **S** – specjalny obszar ochrony siedlisk

„Wielki Sandr Brdy” w większości objęty jest granicami Zaborskiego Parku Krajobrazowego i Parku Narodowego Bory Tucholskie. Cały obszar liczy 37 106,25 ha powierzchni i jest fragmentem Wielkiego Sandru Tucholskiego, z urozmaiconą rzeźbą, rozwiniętą siecią hydrograficzną, z licznymi jeziorami, dobrze zachowanymi wilgotnymi łąkami i torfowiskami. Większość jego obszaru porastają lasy iglaste. Jest ważną ostoją ptasią o znaczeniu europejskim. Zidentyfikowano tutaj co najmniej 22 gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej i 6 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK), m. in.: bąka, gąsiorka, lelka, lerkę, trzmielojada, gągoła, kormorana czarnego, kszczyka, nurogęś i zimorodka. Występują tutaj także 4 gatunki roślin wymieniane w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej – sasanka otwarta, skalnica torfowiskowa, obuwnik pospolity i lipiennik Loesela, a także kilkadziesiąt gatunków chronionych roślin naczyniowych.

Obszar ochrony ptaków „Bory Tucholskie” to duża (322 535,9 ha powierzchni) równina sandrowa rozcięta dolinami Brdy i Wdy, porośnięta siedliskami leśnymi, głównie borem sosnowym. Ostoja jest miejscem największego w skali kraju nagromadzenie jezior lobeliowych, dobrze zachowanych zbiorowisk roślinnych i torfowisk. Gniazduje tutaj 107 gatunków ptaków, w tym liczne gatunki rzadkie i zagrożone, a nawet reliktowe. Występuje tutaj m. in. bielik, kania czarna i ruda, podgorzałka, puchacz, tracz długodzioby, zimorodek, nurogęś.

Obszar ochrony siedlisk „Sandr Brdy” liczy 6 837,86 ha powierzchni. Obejmuje zachodni fragment Borów Tucholskich, wyróżniający się urozmaiconą rzeźbą młodogłacjalną, silnie rozwiniętą siecią hydrograficzną, z największym w skali regionu skupieniem jezior lobeliowych, zachowanymi torfowiskami, łąkami i zbiorowiskami roślinnymi. Zidentyfikowano tutaj 25 siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG, które zajmują około 30% obszaru. Stwierdzono liczne stanowiska rzadkich i zagrożonych, w tym reliktowych, gatunków roślin naczyniowych. Występuje tutaj 107 gatunków ptaków i innych zwierząt, w tym gatunki priorytetowe (m. in.: bąk, kania czarna, lelek, błotniak stawowy, lerka, włośchatka, bóbr europejski, wydra, nocek duży). Obszar ten jest fragmentem ważnej ostoi ptasiej o randze europejskiej.

Informacje na ten temat zaczerpnięto ze strony internetowej Ministerstwa Środowiska ([http://www.mos.gov.pl/strony\\_tematyczne/natura2000/](http://www.mos.gov.pl/strony_tematyczne/natura2000/)).

## **XII. Zabytki kultury**

Pierwsze ślady osadnictwa na tym obszarze pochodzą z okresu 8000–4200 lat p.n.e. Badania archeologiczne prowadzone w tym rejonie (Swornegacie) pozwoliły odkryć narzędzia i broń wykonane z krzemienia. Późniejsze znaleziska dowodzą, że na tych terenach ist-

niały siedziby ludzkie już w czasach kultury łużyckiej (1400–300 r. p.n.e.) i wykształconej na jej bazie kultury pomorskiej (VI–III w. p.n.e.). Dowodem tego są wysokiej wartości znaleziska archeologiczne m.in. w Chojnicach i Swornegaciach, a także terenach sąsiednich. Głównym zajęciem ludności były wówczas: hodowla, łowiectwo, rybołówstwo, a także garncarstwo, kowalstwo, odlewnictwo i bartnictwo.

Początki zwartej osadnictwa słowiańskiego przypadają w tym rejonie na okres VII–VIII w. Już wówczas w okolicach Leśna wykształcił się ośrodek władzy lokalnej, życia gospodarczego i kultu religijnego; powstały pierwsze grody obronne. Od XII w., kiedy ziemie te zostały włączone do monarchii piastowskiej Bolesława Krzywoustego, przechodziły one przez całe stulecia burzliwe dzieje. Władali nimi m.in.: książęta pomorscy, Krzyżacy, Korona Polska, Prusacy. W czasach panowania krzyżackiego Chojnice były silnie ufortyfikowanym grodem pełniąc ważne funkcje w systemie obrony.

Na terenie arkusza Chojnice znajduje się wiele obiektów o wartości zabytkowej i historycznej. Największe ich nagromadzenie ma miejsce w Chojnicach. Najcenniejszym jest niezmiennione, zachowane z okresu średniowiecza zabytkowe centrum starego miasta rynek z dominującym na nim neogotyckim ratuszem. W obrębie tego zabytkowego zespołu znajdują się także dawne mury miejskie wraz z basztami z połowy XIV w., jedyna zachowana „Brama Człuchowska” z II połowy XIV w., kościół parafialny pw. Ścięcia św. Jana Chrzciciela (II połowy XIV w.), dawny kościół pojezuicki (obecnie pw. Zwiastowania NMP – XVIII w.) oraz gmach dawnego kolegium pojezuickiego, także z tego samego okresu (Ellwart, 2003).

Z innych obiektów zabytkowych należy wymienić dwory i zespoły dworsko-parkowe we wsiach: Czartołomie, Lotyń, Jarcewo, Krojanty, Zbeniny oraz kościoły w Nowej Cerkwi i Krojantach. W Klosnowie założono na początku XX w. największą w Europie wyluszcarnię nasion. Do dziś przerabia się tutaj szyszki z całego kraju.

Ziemie te zamieszkują głównie Kaszubi (Borowiacy i Zaboracy). Jedynie obszary położone na południe od Chojnic zasiedlili po II wojnie światowej koloniści z terenów Polski centralnej i wschodniej. Ziemie te były terenem wielowiekowych upartych zmagania zamieszkujących je Kaszubów o zachowanie własnej tożsamości, wiary i mowy oraz utrzymanie swojego stanu posiadania.

W Krojantach znajduje się pomnik upamiętniający jedną z ostatnich szarż kawaleryjskich w dziejach Wojska Polskiego, jaką z powodzeniem wykonali w dniu 1 września 1939 roku żołnierze 18 Pułku Ułanów Pomorskich.

### **XIII. Podsumowanie**

Arkusze Chojnice położony jest na styku Borów Tucholskich, Pojezierza Krajeńskiego i Równiny Charzykowskiej. Jest to obszar silnie zróżnicowany pod względem urbanistycznym i rozwoju przemysłowego. Część północna i północno-wschodnia jest mocno zalesiona i pozbawiona większych osiedli ludzkich. W części południowej, wokół Chojnic, koncentruje się życie gospodarcze tych ziem.

Jest to teren wyróżniający się walorami przyrodniczymi, na dużych obszarach podlegający prawnej ochronie. O jego atrakcyjności decydują: czyste wody tutejszych jezior, urozmaicona rzeźba terenu, duże połacie lasów bogatych w runo leśne i zasobne w zwierzyinę łowną oraz czyste powietrze. Istotnym elementem, który może stymulować rozwój gospodarczy i społeczny jest turystyka, istnieją tutaj bowiem dogodne warunki sprzyjające rozwojowi jej różnych form turystyki kwalifikowanej (pieszej, żeglarstwa, kajakowej, rowerowej, jeździe konnej) oraz rekreacji (łowiectwa, wędkarstwa, obserwacji ptaków i agroturystyki). Rejon jest odwiedzany coraz liczniej przez turystów i wczasowiczów, co powoduje szybki rozwój urozmaiconej bazy noclegowej i gastronomicznej uwzględniającej różny standard wypoczynku, od zorganizowanych pól namiotowych, po kwatery spełniające oczekiwania wymagających gości.

Znaczna koncentracja ruchu turystycznego na niewielkim obszarze w rejonie Jeziora Charzykowskiego wpływa niekorzystnie na zachowanie walorów przyrodniczych i turystycznych samych miejscowości.

Duże obszary arkusza znajdują się w zasięgu wielkopowierzchniowych obszarów ochronnych – parku narodowego, parków krajobrazowych, obszaru chronionego krajobrazu oraz trzech obszarów sieci NATURA 2000. Pociąga to za sobą szereg ograniczeń, uwarunkowań i ukierunkowań w prowadzeniu gospodarki na tych terenach.

Jest to teren ubogi w kopaliny. Udokumentowano aktualnie osiem złóż piasku. Koncesjonowana działalność wydobywcza ogranicza się do kilku małych kopalni odkrywkowych. Ponadto w okolicach Chojnic znajduje się kilka nielegalnych miejsc pozyskiwania piasku, rzadziej pospółki.

Perspektywy surowcowe na tym obszarze są także niewielkie i dotyczą jedynie możliwości wykorzystania na małą skalę torfów i piasków. Możliwości rozwoju eksploatacji torfów, dla których wyznaczono obszary prognostyczne, są ograniczone wymaganiami ochrony przyrody.

Monitorowane ciekły powierzchniowe (w ocenie ogólnej) prowadzą wody zadowalającej jakości, spełniającej kryteria III klasy czystości. Wody większości jezior posiadają wody zaliczane do II klasy czystości. Dobrej jakości (klasa I i II) są wody podziemne głównych użytkowych poziomów wodonośnych. Ich zagrożenie zanieczyszczeniami jest zróżnicowane i uzależnione od miąższości warstwy izolacyjnej, gęstości zaludnienia, dostępności obszaru. Największe zagrożenia występują w rejonie Jeziora Charzykowskiego, co spowodowane jest m. in. dużym nasileniem ruchu turystycznego.

W obrębie arkusza Chojnice przeważają warunki korzystne dla budownictwa, których większe obszary znajdują się wokół Chojnic, Nowej Cerkwi, Pawłowa i Powalek, jak również na niewielkich obszarach w okolicach Męcikału. Warunki niekorzystne występują głównie wzdłuż rzek Brdy i Suskiej Strugi oraz kanałów i małych bezimiennych cieków powierzchniowych np. między Chojnicami a Starym Młynem czy Objezierzem a Lotyniem.

Dla terenu objętego arkuszem Chojnice nie wykonano szczegółowego rozpoznania geologicznego. W świetle dostępnym danych na powierzchni terenu występują osady, których właściwości izolacyjne spełniają kryteria przyjęte dla składowania odpadów obojętnych. Są to gliny zwałowe fazy poznańsko-dobrzyńskiej zlodowacenia Wisły. Obszary zostały wyznaczone na terenie gminy Chojnice oraz w strefie przygranicznej gminy Człuchów.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można dodatkowo rozpoznać rejon Pawłówka, gdzie stwierdzono (w przekroju hydrogeologicznym) występowanie glin zwałowych o miąższościach 80–90 m, lokalnie podścielonych neogeńskim ilami oraz miejsca w sąsiedztwie otworów wykonanych w rejonach Nowej Cerkwi, Topoli i Angowic w gminie Chojnice, gdzie stwierdzono występowanie glin o miąższościach dochodzących do 60 m.

Warunki hydrogeologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów są bardzo korzystne. Użytkowe poziomy wodonośne są dobrze izolowane od zanieczyszczeń powierzchniowych, stopień zagrożenia wód jest bardzo niski, a głębokość występowania wynosi 50–100 m p.p.t.

Odpady będzie można składować w wyrobiskach złóż kruszyw naturalnych „Nieżywieć”, „Nieżywieć II” i „Chojnice II”. Wyrobisko złoża „Nieżywieć” zajmuje powierzchnię 0,25 hektara, ma 4 m głębokości i jest suche. Znajduje się na terenach zdegradowanych chaotyczną niekoncesjonowaną eksploatacją.

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.

## XIV. Literatura

- BAK B., SZELAĞ A., 2003 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Chojnice. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BUTRYMOWICZ N., MURAWSKI T., PASIERBSKI M., 1978 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Chojnice + objaśnienia. Inst. Geol. Warszawa.
- DOBAK P., 2005 – Geologiczno-inżynierskie systemy waloryzacji przestrzeni. Problemy Ocen Środowiskowych. Warszawa.
- DOBRZAŃSKI B., SIUTA J., STRZEMSKI M., WITEK T., ZAWADZKI S., 1973 – Zarys charakterystyki gleb Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- ELLWART J., 2003 – Kaszuby. Przewodnik turystyczny. Region. Gdynia.
- GIENTKA M., TYMIŃSKI M., DYLAĞ J., (red), 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2007 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), JURYS L., NEUMANN M., WOŹNIAK T., 2007 – System Osłony Przeciwsuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie pomorskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/> informacje na temat obszarów NATURA 2000
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JURYS L., MOCZULSKA G., 1995 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża piasku „Nieżywieć”. Arch. Wydz. Środowiska i Rolnictwa Pomorskiego UW, Oddział zamiejscowy w Słupsku.
- KACZOROWSKA Z., 1977 – Pogoda i klimat. WSiP. Warszawa.
- KARCZEWSKA J., 1971 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za znalezieniem złóż kruszywa naturalnego w rejonie Klosnowo-Kłodawa oraz Powałki-Krojanty. Przeds. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red), 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH., Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
- KUDELSKA D., CYDZIK D., SOSZKA H., 1994 – Wytyczne Monitoringu Podstawowego Jezior. PIOŚ. Warszawa.

- LIRO A., 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej, ECONET-Polska. Wyd. Fundacji IUCN-Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LISTKOWSKA H., 1969 – Orzeczenie o występowaniu kruszywa naturalnego na terenie pow. Chojnice, rej. IV Charzykowy. Przeds. Geol., Warszawa.
- ŁUKASIK M., 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Lichnowy I”. Arch. Wydz. Środowiska i Rolnictwa Chojnickiego Starostwa Powiatowego.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., [red], 2006 – Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUSZEWSKI A., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego – piasku „Chojniczki”. Arch. Wydz. Środowiska i Rolnictwa Pomorskiego Urz. Marszałkowskiego. Gdańsk.
- MATUSZEWSKI A., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Nieżywiec II” w kat. C<sub>1</sub>. Arch. Wydz. Środowiska i Rolnictwa Pomorskiego Urz. Marszałkowskiego w Gdańsku.
- MOJSKI J. E. (red.), 1978 – Objasnienia do mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Chojnice. Inst. Geol., Warszawa.
- NAPIÓRKOWSKI L., 2007a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Nieżywiec III” w kat. C<sub>1</sub>. Arch. Wydz. Środowiska i Rolnictwa Pomorskiego Urz. Marszałkowskiego w Gdańsku.
- NAPIÓRKOWSKI L., 2007b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Chojnice III” w kat. C<sub>1</sub>. Arch. Wydz. Środowiska i Rolnictwa Pomorskiego Urz. Marszałkowskiego w Gdańsku.
- NOWACZYK B., 2003 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Chojnice. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OCHRONA przyrody w województwie pomorskim, informator, 2000 – Regionalne Centrum Edukacji Ekolog., Gdańsk.

- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. IMiUZ. Falenty.
- OZON-GOSTKOWSKA E., 1985 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Chojnice. Wyd. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B., 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PINKOSZ J., 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Chojnice II” w kat. C<sub>1</sub>. Arch. Wydz. Środowiska i Rolnictwa Pomorskiego Urz. Marszałkowskiego w Gdańsku.
- PINKOSZ J., MAJEWSKA-DURJASZ I., 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – „Chojnice” w kat. C<sub>1</sub>. Arch. Wydz. Środowiska i Rolnictwa Pomorskiego Urz. Marszałkowskiego w Gdańsku.
- POŻARYSKI W. (red.), 1974 – Budowa geologiczna Polski. T. IV Tektonika. Niż Polski. Wyd. Geol. Warszawa
- PRUSSAK E., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Chojnice + objaśnienia. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie pomorskim w 2006 roku, – 2007 – Woj. Insp. Ochr. Środowiska. Gdańsk.
- RODZOCH A., MUTER K., LEPIANKO A., FALBA Z., ZADYKOWICZ N., 2001 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia obszaru ochronnego GZWP 128 „Ogorzeliń”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- 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 poz. 1359z dnia 4 października 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dz. Ustaw 03.61.549.

- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dziennik. Ustaw nr 32, poz. 284, z dnia 1 marca 2004 r.
- STRZELCZYK G., WALKOWIAK H., 1965 – Sprawozdanie z przeprowadzonych prac zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego w woj. bydgoskim. Przeds. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- URBAŃSKI K., 2006 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Przechlewo. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- USTAWA o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 39, poz. 251 z dnia 5 marca 2007 r.
- WAGNER R., 1999 – Paleozoik Zachodniego Pomorza. [w]: LXX Zjazd Naukowy PTG. Problemy geologii, hydrogeologii i ochrony środowiska wybrzeża morskiego i Pomorza Zachodniego. Szczecin.
- WAGNER R., PERYT T., 1998 – O możliwości podziału cechsztynu na sekwencje stratygraficzne w basenie polskim. Prace Państw. Inst. Geol., 165.
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych., 1999 – Min. Środ., Warszawa.