

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz CEKCYN (204)



Ministerstwo Środowiska

Warszawa 2007

Autorzy: JACEK GRUSZECKI*, ANNA BLIŹNIUK**, PAWEŁ KWECKO**,
IZABELA BOJAKOWSKA**, STANISŁAW WOŁKOWICZ**

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA**

Redaktor regionalny: JACEK KOŹMA we współpracy z MARKIEM CZERSKIM**

Redaktor regionalny planszy B: OLIMPIA KOZŁOWSKA**

Redaktor tekstu: MARTA SOŁOMACHA**

* - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

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

ISBN 83

©Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2007

Spis treści

I. Wstęp – <i>Jacek Gruszecki</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>Jacek Gruszecki</i>	3
III. Budowa geologiczna – <i>Jacek Gruszecki</i>	5
IV. Złoża kopalin – <i>Jacek Gruszecki</i>	8
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>Jacek Gruszecki</i>	10
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>Jacek Gruszecki</i>	10
VII. Warunki wodne – <i>Jacek Gruszecki</i>	12
1. Wody powierzchniowe	12
2. Wody podziemne	13
VIII. Geochemia środowiska	15
1. Gleby – Anna Bliźniuk, Paweł Kwecko	15
2. Osady – <i>Izabela Bojakowska</i>	17
3. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>Stanisław Wołkiewicz</i>	20
IX. Składowanie odpadów – <i>Jacek Gruszecki</i>	22
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>Jacek Gruszecki</i>	25
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>Jacek Gruszecki</i>	26
XII. Zabytki kultury – <i>Jacek Gruszecki</i>	36
XIII. Podsumowanie – <i>Jacek Gruszecki</i>	36
XIV. Literatura	38

I. Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Cekcyn Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Cekcyn Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (Gruszecki, 2002). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania MGŚP (Instrukcja..., 2005).

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

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w archiwach: Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Przedsiębiorstwa Geologicznego POLGEOL SA w Warszawie, Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu, w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu, oraz w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystane zostały również informacje uzyskane w starostwach, urzędach gmin i od użytkowników złóż. Dane archiwalne zostały zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

Dane dotyczące złóż występujących na obszarze arkusza zestawiono w kartach informacyjnych do bazy danych, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Cekcyn wyznaczają współrzędne geograficzne 18°00'-18°15' długości geograficznej wschodniej oraz 53°30'-53°40' szerokości geograficznej północnej. Obszar opracowanej mapy znajduje się w województwie kujawsko-pomorskim i obejmuje dużą część

powiatu tucholskiego z fragmentami gmin Cekcyn, Śliwice, Lubiewo i Cekcyn oraz część powiatu świeckiego z fragmentami gmin Osie, Lniano i Drzycim.

Według podziału regionalnego (Kondracki, 2002) omawiany obszar znajduje się w mezoregionach: Wysoczyzna Świecka, Bory Tucholskie i Dolina Brdy należących do makroregionu Pojezierze Południowopomorskie, podprovincji Pojezierza Południobałtyckie (fig.1).

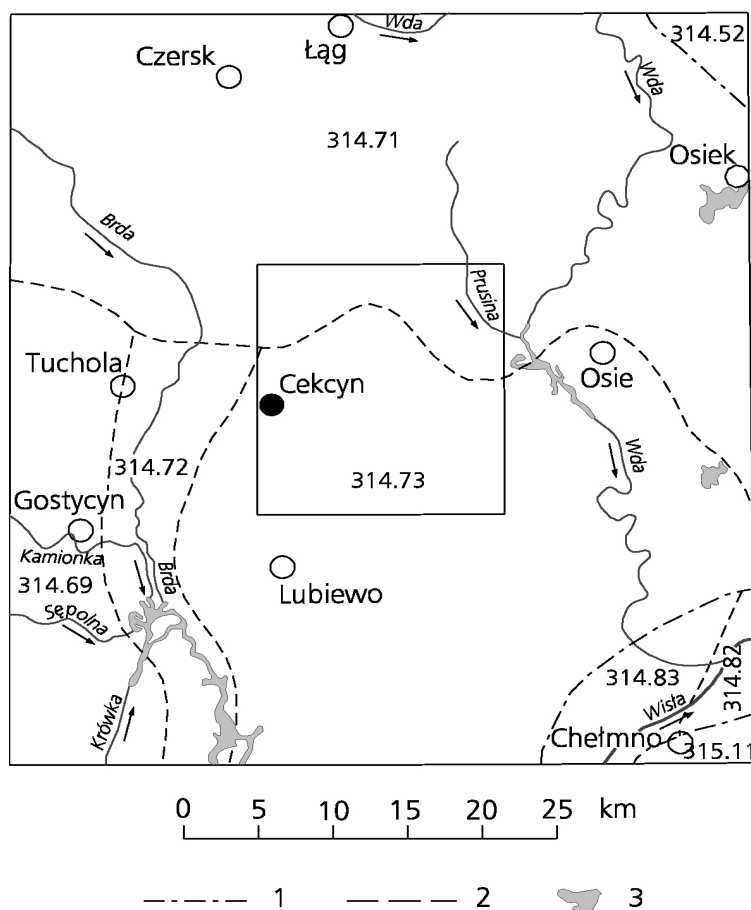


Fig. 1. Położenie arkusza Cekcyn na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

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

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

Podprovincja: Pojezierza Południobałtyckie

Makroregion: Pojezierze Wschodniopomorskie

Mezoregion Pojezierza Wschodniopomorskiego: 314.52 – Pojezierze Starogardzkie

Makroregion: Pojezierze Południowopomorskie

Mezoregiony Pojezierza Południowopomorskiego: 314.69 – Pojezierze Krajeńskie, 314.71 – Bory Tucholskie,

314.72 – Dolina Brdy, 314.73 – Wysoczyzna Świecka

Makroregion: Dolina Dolnej Wisły

Mezoregiony Doliny Dolnej Wisły: 314.82 – Kotlina Grudziądzka, 314.83 – Dolina Fordońska

Makroregion; Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie

Mezoregion Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego: 315.11 – Pojezierze Chełmińskie

Ukształtowanie powierzchni terenu w granicach arkusza Cekcyn jest mało zróżnicowane. Większość terenu zajmuje zalesiona równina (Wysoczyzna Świecka) wchodząca w skład potężnego kompleksu lasów Borów Tucholskich. Średnia wysokość terenu kształtuje się

w granicach 105-115 m n.p.m., a liczne pagórki moren czołowych osiągają wysokość do kilkunastu metrów. Najwyższe wzniesienie 127,3 m n.p.m. znajduje się w okolicach Starych Sumin. W rejonach licznie występujących jezior i cieków wodnych, rzędna terenu wynosi około 100 m n.p.m., jedynie doliny rzek Ryszki i Prusiny wcinają się głęboko w podłoże, do rzędnej 90-70 m n.p.m. Na obszarze arkusza Cekcyn lasy zajmują około 65% powierzchni, a gleby chronione (I-IVa klasy bonitacyjnej) oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego, według materiałów Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, około 10% powierzchni arkusza.

Klimat ma charakter umiarkowany (przejściowy), z zaznaczającym się wpływem kontynentalnych mas powietrza napływających z Europy Wschodniej, w mniejszym stopniu morskich mas Europy Zachodniej. Średnia roczna (z wielolecia) temperatura powietrza wynosi około 7°C, najcieplejszym miesiącem jest lipiec (18-19°C), a najzimniejszym styczeń (od -2 do -3°C). Pokrywa śnieżna utrzymuje się przez 50-70 dni w roku. Natomiast suma roczna opadów atmosferycznych waha się w granicach 450-550 mm, z maksimum w lipcu (Woś, 1999).

Gospodarka omawianego terenu nastawiona jest głównie na gospodarkę leśną oraz turystykę i wypoczynek ludności. Rolnictwo ma charakter podrzędny, a nieliczne zakłady przemysłowe związane są z przetwórstwem rolno-spożywczym, usługami transportowymi i obsługą rolnictwa. Na obszarze arkusza Cekcyn nie jest prowadzona jakakolwiek eksploatacja surowców mineralnych.

Sieć dróg na powierzchni arkusza Cekcyn jest słabo rozwinięta, dominują tu drogi powiatowe i gminne. Jedynie przez południowy fragment obszaru arkusza przebiegają drogi wojewódzkie z Tucholi nr 240 i Lniana nr 239 do Świecia. Natomiast w Wierzchucinie krzyżują się linie kolejowe: Bydgoszcz-Gdańsk oraz Grudziądz-Chojnice.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Cekcyn przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Cekcyn (Jurys, Woźniak 2006). Omawiany teren znajduje się w strefie Teisseyre'a-Tornquista (tzw. strefa T-T), która oddziela dwie zasadniczo różne struktury geologiczne: prekambryjską platformę wschodnioeuropejską od paleozoicznych struktur Europy Środkowej i Zachodniej.

Obszar arkusza Cekcyn położony jest w granicach niecki pomorskiej (części niecki brzeżnej), w podłożu której na krystalicznych skałach prekambryjskich zalegają paleozoiczne skały osadowe ordowiku, syluru, dewonu i permu. Jednostka ta formowana była od permu do

końca kredy górnej, a występujące tu osady triasu, jury i kredy zalegają prawie poziomo. Skały jury, kredy, paleogenu i neogenu przewiercone zostały jedynie w okolicach miejscowości Wrzosowisko i Kosowo. Trias (nieprzewiercony) reprezentowany jest przez iłowce i mułowce, miejscami także piaskowce i wapienie. Jura to mułowce z przewarstwieniami wapieni i piaskowców o miąższości od 335 do 348 m. Osady kredy dolnej reprezentowane są przez czarne mułowce piaszczyste i szare piaskowce z wkładkami iłowców i margli piaszczystych, o miąższości około 100 m. Natomiast kreda górna to szare margle przewarstwione jasnobżowymi piaskowcami o miąższości około 1000 m.

Na utworach kredy górnej zalegają osady paleogenu i neogenu o średniej miąższości około 140 m. Utwory paleogenu to niezbyt miąższe (do 30 m) oligoceńskie osady mułkowo-ilaste z domieszką glaukonitu, przewarstwione drobnoziarnistymi piaskami kwarcowymi barwy szarozielonej. Neogen reprezentują utwory miocenu, powszechnie występujące na całym omawianym obszarze. Rozpoczynają je piaski kwarcowe i mułki piaszczyste z jednym pokładem węgla brunatnego (dolnomiocenska formacja rawicka). Wyżej zalega kompleks szarobrunatnych osadów ilasto-mułkowych z wkładkami piaszczystymi oraz dwoma warstwami węgla brunatnego (formacja ścinawska). Osady miocenu o miąższości około 100 m zalegają na głębokości od +90 do +10 m n.p.m. Strop trzeciorzędu tworzy mioplioceniński kompleks utworów ilastych i piaszczystych barwy niebiesko-zielonkawej (formacja poznańska).

Czwartorzędowe utwory plejstoceniskie występują w sposób ciągły na całym obszarze (fig. 2). Ich miąższość jest zróżnicowana i zmienia się w zależności od ukształtowania powierzchni podczwartorzędowej jak i współczesnej powierzchni terenu. Maksymalną wartość 181,6 m osiąga w okolicy miejscowości Łązek, a minimalną 23,2 m w miejscowości Ostrowite.

Najstarsze ogniwa czwartorzędu reprezentowane są przez utwory zlodowceń południowopolskich nidy i sanu o średniej miąższości około 80 m. Osady zlodowacenia nidy to ciemnoszare gliny zwałowe (w spągu ilaste) z przewarstwieniami piaszczystymi. Natomiast utwory zlodowacenia sanu to brunatne gliny zwałowe (z dużą ilością substancji węglistej) oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe.

Osady zlodowceń środkowopolskich to przede wszystkim gliny zwałowe barwy szarej (z licznymi soczewkami piaszczysto-żwirowymi) oraz szarozółte i szarozielone piaski i żwiry wodnolodowcowe. Depozycje osadów zlodowacenia warty rozpoczynają i kończą: ropy, mułki i piaski zastoiskowe barwy szarej. Miąższość osadów tego zlodowacenia zmienia się w granicach 10-40 m, a tylko lokalnie przekracza 60 m.

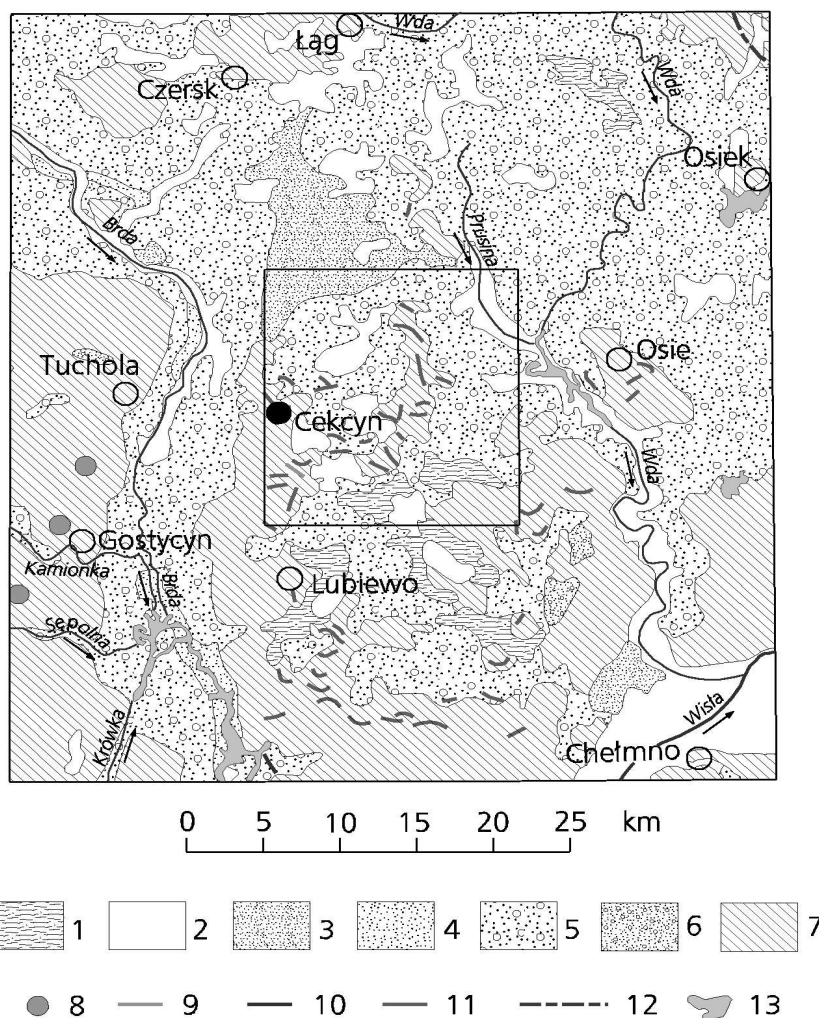


Fig. 2. Położenie arkusza Czekcyn na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)

Czwartorzęd, holocen: 1 – piaski, mułki, ropy i gytie jeziorne; 2 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen: 3 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; 4 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 5 – piaski i żwiry sandrowe; 6 – żwiry, piaski, gazy i gliny moren czołowych; 7 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; 8 – kemy; 9 – ozy; 10 – drumliny; 11 – moreny czołowe; 12 – zasięg fazy pomorskiej zlodowacenia wisły; 13 – większe jeziora.

Utwory zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenia wisły) o miąższości około 30 m reprezentowane są przez dwa poziomy glin zwałowych, które wraz z towarzyszącymi im osadami wodnolodowcowymi i zastoiskowymi zostały zaliczone do stadiału głównego. W jego obrębie wydzielono osady fazy leszczyńskiej, poznańskiej pomorskiej. Utwory fazy leszczyńskiej to piaski i żwiry wodnolodowcowe, warstwowane poziomo lub faliście oraz gliny zwałowe barwy szaro-brązowej odsłaniające się w dolinie Prusiny. Utwory fazy poznańskiej odsłaniają się na powierzchni terenu na południe od linii Zalesie - Wierzchucin - Kamionka - Łązek. Są to piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz ropy, mułki i piaski zastoiskowe, na których zalegają płyty brązowych glin zwałowych. Licznie występują tu moreny czołowe. W fazie

pomorskiej osadziły się przede wszystkim szarżółte piaski i żwiry wodnolodowcowe często zaglinione i pylaste. Odslaniają się one na powierzchni na północ od w/w linii.

Na przeważającej części obszaru (oprócz północno-wschodniego fragmentu) występują liczne piaski eoliczne, często towarzyszące morenom czołowym fazy poznańskiej.

Najmłodsze utwory czwartorzędu należą do holocenu. Są to piaski i żwiry deluwialno-rzeczne i den dolinnych rzek: Prusiny, Mukrz i Ryszki. W zagłębieniach i dolinach osadziły się namuły. Są to utwory o różnym składzie litologicznym, w którym przeważają piaski drobnoziarniste z domieszką iłów i mułków oraz substancji organicznej. Bardzo liczne na omawianym obszarze są torfy oraz gytie wapienne towarzyszące wyżej wymienionym osadom.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Cekcyn udokumentowano jedno złóże torfu (tabela 1), będące kopaliną pospolitą.

W złóżu torfu „Iwiec I” (Urbański, 1997) udokumentowano w kategorii C₁ - 107,7 tys. ton zasobów bilansowych pozafilarowych (na powierzchni 3,62 ha) oraz 4,48 tys. ton zasobów bilansowych w filarze ochronnym drogi (na powierzchni 0,18 ha). Złóże jest zawodnione i wykazuje bardzo prostą budowę geologiczną. Torfy występują w złóżu „Iwiec I” w formie pokładowej. W większości są to torfy typu wysokiego, rodzaju mszarno wysokiego, gatunku wełniankowo-torfowcowego i torfowcowego. Jedynie w północno-zachodnim fragmencie złóża występują torfy typu niskiego, a w południowo-wschodnim typu przejściowego. Torf w złóżu ma średnią miąższość - 2,65 m i występuje bezpośrednio od powierzchni terenu. Jego średnie parametry jakościowe przedstawiają się następująco: zawartość popiołu (popielność) - 3,61%, odczyn pH - 4,0 wilgotność - 87,82%, pojemność wodna - 959%, a stopień rozkładu waha się od 25 do powyżej 60%. Kopalina taka może znaleźć zastosowanie w rolnictwie jako torfy rolnicze do nawożenia gleb i ogrodnicze.

Według kryteriów konfliktowości złóż przyjętych dla Mapy geśrodowiskowej Polski, złóże torfu „Iwiec I” jest konfliktowe w związku z występowaniem lasów i łąk na glebach pochodzenia organicznego na obszarze złóża, a także z jego lokalizacją w granicach strefy ochrony pośredniej ujęcia wód powierzchniowych „Czyżkówko” w Bydgoszczy.

Klasyfikację konfliktowości złóża ustalono z Geologiem Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				wg stanu na rok 2005 (Przeniosło, 2006)						Klasy 1-4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Iwiec I	t	Q	107,7	C ₁	N	-	Sr	4	B	L, W

Rubryka 3: t – torfy;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalin stałych – C₁;

Rubryka 7: złożo: N – niezagospodarowane;

Rubryka 9: kopaliny skalne: Sr – rolnicze;

6 Rubryka 10: złożo: 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne;

Rubryka 11: złożo: B – konfliktowe;

Rubryka 12: L – ochrona lasów, W – ochrona wód.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Aktualnie na obszarze arkusza Cekcyn nie jest prowadzona jakakolwiek eksploatacja surowców mineralnych.

W 1997 r. udzielono koncesji na eksploatację torfu do celów rolniczych i ogrodniczych ze złoża „Iwiec I” osobie fizycznej. Utworzony w 2003 r. na fragmencie złoża obszar górniczy ma powierzchnię 1,97 ha, a teren górniczy – 3,27 ha. Koncesja ważna jest do 2022 roku. Przedsiębiorca nie rozpoczął do tej pory żadnych prac mających na celu udostępnienie złoża.

Zaznaczyć należy, że już w latach międzywojennych XX wieku, w rejonie miejscowości Iwiec - Wierzchucin - Kochelno (tzw. „Błota Iwieckie”), prowadzona była eksploatacja torfu na skalę przemysłową. Wydobyta kopalina wykorzystywana była do celów rolniczych, opałowych oraz do produkcji płyt i cegieł izolacyjnych. W okresie późniejszym, do końca lat 80., eksploatacja ta odbywała się w ograniczonym zakresie w wielu punktach. Śladami po tych robotach górniczych są liczne w tym rejonie zagłębienia terenu oraz oczka wodne.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

W granicach arkusza Cekcyn wyznaczono na podstawie analizy archiwalnych materiałów geologicznych oraz wizji terenowej jeden obszar perspektywiczny piasków ze żwirami oraz trzy obszary prognostyczne dla torfów.

Obszar perspektywiczny piasków i żwirów wyznaczono w okolicy miejscowości Zdroje (Marciniak, 1990a). Są to niezawodnione piaski i żwiry pochodzenia wodnolodowcowego, przydatne do celów budowlanych i drogowych. W omawianym rejonie pod glebą o grubości 0,3 m występują piaski o miąższości 3,5 m i punkcie piaskowym (zawartość ziaren poniżej 2 mm) - 90%. Poniżej stwierdzono pospółkę miąższości - 4,8 m i punkcie piaskowym - 66%.

Obszary prognostyczne (tabela 2) wyznaczono w granicach terenów, które nie podlegają ochronie prawnej. Są to holoceni torfy mogące być przydatne w rolnictwie do nawożenia gleb (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Torfy są zawodnione, a w nadkładzie występuje wierzchnica o średniej miąższości około 0,2 m.

Obszar prognostyczny I wyznaczono na południowy zachód od wsi Karpaty, gdzie znajdują się torfy typu niskiego, rodzaju turzycowiskowego. Natomiast obszary II i III zlokalizowano na północny wschód od miejscowości Bysław, gdzie występują torfy typu wysokiego, rodzaju mszarowego.

Prace badawcze nad możliwością występowania serii piaszczysto-żwirowej prowadzono w latach 80. w trzech liniach rozpoznawczych: Zazdrość, Szałata i Wierzchucin (Lichwa,

Piwocka, 1982). W odwierconych otworach stwierdzono jedynie piaski zaglinione, częściowo zawodnione oraz gliny zwałowe. Na mapie rejony te zaznaczono jako linie profilu o negatywnych wynikach rozpoznania.

Tabela 2

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 <u>od-do</u> średnia (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	6	t	Q	popielność - 1,41 stopień rozkładu - 32	0,2	$\frac{1,0-2,8}{1,65}$	99	Sr
II	1,5	t	Q	popielność - 9,3 stopień rozkładu - 32	0,2	$\frac{1,0-1,9}{1,79}$	18	Sr
III	4,5	t	Q	popielność - 15 stopień rozkładu - 32	0,2	$\frac{1,0-3,8}{1,88}$	77	Sr

Rubryka 3: t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: kopaliny: Sr – rolnicze

Prace zwiadowcze za kruszywem naturalnym na północ od miejscowości Mszano (Peszowska, Strzelczyk, 1974) oraz okolicach wsi Stare Suminy, Zdroje, Trzebciny, Pruskie i Bysław-Bociany (Marciniak, 1990a) zakończyły się również wynikiem negatywnym, gdyż stwierdzono tu piaski, często zaglinione, przewarstwione glinami zwałowymi.

W okolicach Jędrzejowa poszukiwano złóż kopaliny ilastych na potrzeby ceramiki budowlanej (Müller-Czarnek, 1955). Prace te dały jednak wynik negatywny. Stwierdzono bowiem gliny mocno zapiaszczone, o bardzo małej zawartości minerałów ilastych (średnio 11,2%) i bardzo dużej zawartości marglu w ziarnach powyżej 0,5mm (od 1,5 do 4,3%).

W rejonie miejscowości Wierzchy prowadzono prace poszukiwawcze za złożami surowców ilastych do produkcji wyrobów cienkościennych ceramiki budowlanej (Marciniak, 1990b). Prace te zakończyły się również wynikiem negatywnym, gdyż do głębokości 7 m nawiercono jedynie piaski pylaste i gliny piaszczyste.

Licznie występujące na obszarze arkusza gytie wapienne nie były badane jakościowo, a miąższość tych osadów nie jest bliżej znana.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Cekcyn położony jest w dorzeczu Wisły w obrębie zlewni rzek: Brdy i Wdy. Zlewnie te rozdziela dział wód drugiego rzędu. Część zachodnia, zajmująca 38,5% powierzchni arkusza, reprezentowana jest przez zlewnie trzeciego rzędu dopływów Brdy: Stążki, Szumionki i Bysławskiej Strugi.

Stążka bierze swój początek z dwóch źródeł zlokalizowanych w północno-zachodniej części arkusza i wypływa poza jego zachodnią granicę. Największym dopływem Stążki jest Rakówka. Wypływa ona w rejonie Wielkiego Gacna, kieruje się na południe, a następnie łukiem nad Krzygońcem skręca w kierunku zachodnim. Zlewnia Stążki zajmuje 21% powierzchni arkusza. Druga z wymienionych rzek Szumionka rozpoczyna swój bieg w rejonie Karpat, płynąc w kierunku północnym i północno-zachodnim, aby w rejonie Cekcyna wpłynąć do jeziora Główka połączonego z jeziorem Cekcyńskim Wielkim. Zlewnia tej rzeki stanowi 11,4% powierzchni arkusza Cekcyn. Zlewnia trzeciego rzędu Bysławskiej Strugi znajduje się południowo-zachodniej część arkusza, zajmując 5,6% jego powierzchni. Rzeka ta odprowadza wody powierzchniowe w kierunku zachodnim poprzez jeziora Wełpińskie i Bysławskie. Niewielki wycinek (0,5% powierzchni arkusza), w części południowej zajmuje zlewnia trzeciego rzędu rzeki Suchej.

Część wschodnia arkusza (61,5% jego powierzchni) zajmuje zlewnia drugiego rzędu przyrzecza rzeki Wdy i zlewnie trzeciego rzędu jej lewobrzeżnych dopływów. Na północy znajduje się zlewnia Prusiny, obejmująca 13,7% całej powierzchni arkusza. Rzeka ta płynie z północy (osada Zazdrość) na zachód (Nadleśnictwo Szarlata). W rejonie wsi Trzebciny-Ludwichowo znajduje się bezodpływowy obszar na dziale wodnym z Brdą. Jego powierzchnia wynosi 6,28 km², to jest 2% powierzchni arkusza. Zlewnia przyrzecza Wdy (10,8% powierzchni arkusza) obejmuje jego środkową część. Znajduje się tu bezimienny ciek biorący swój początek na wschód od miejscowości Zdroje. Jest on zasilany przez liczne źródła. Płynie on w kierunku wschodnim do jeziora Wierzchy.

Największy obszar na południu (32,2% powierzchni arkusza) zajmuje zlewnia Ryszki. Rzeka ta płynie z zachodu na wschód i w rejonie miejscowości Ryszki przyjmuje wody prawobrzeżnego dopływu rzeki Mukrz. Następnie zmienia kierunek przepływu na północny i kończy bieg w jeziorze Wierzchy. Niewielkie wycinki południowo-wschodniej części mapy zajmują zlewnie dwóch dopływów Wdy: bezimiennego wypływającego z okolic Lniana (1,7% powierzchni arkusza) oraz Wyrwy (1% powierzchni arkusza).

Na omawianym terenie znajduje się 11 jezior o powierzchni większej od 10 ha. Największe z nich to (w nawiasach podano: powierzchnię, objętość i maksymalną głębokość): Wielkie Cekcyńskie (121 ha, 11 948,7 m³ i 27,9 m), Bysławskie (69 ha, 7 031 m³ i 28,5 m) i Ostrowite (59,3 ha, 2 455,9 m³, 8,4 m). Dwa pierwsze jeziora w większości położone są na arkuszu Tuchola.

W latach 2004-2005, na obszarze arkusza Cekcyn, dokonano oceny jakości wód tylko w Jeziorze Wielkim Cekcyńskim (Jutrowska, 2006). Ocenę czystości tych wód wykonano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. Badane wody zaklasyfikowano do II klasy czystości (wody dobrej jakości).

Zachodnia część obszaru arkusza Cekcyn znajduje się w granicach strefy ochrony pośredniej powierzchniowego ujęcia wód „Czyżkówko” na rzece Brdzie w Bydgoszczy.

2. Wody podziemne

Omawiany teren, według regionalizacji słodkich wód podziemnych Polski (Kleczkowski, 1990), położony jest w paśmie zbiorników wód czwartorzędowych pojeziernych należącym do prowincji hydrogeologicznej nizinnej. Natomiast według podziału hydrogeologicznego należy prawie w całości do jednostki hydrogeologicznej podregion Chojnicki w regionie słupsko-chojnickim. Jedyne niewielki południowo-wschodni fragment należy do rejonu Świecia w regionie mazurskim. Na arkuszu Cekcyn nie ma wydzielonych głównych zbiorników wód podziemnych (fig. 3).

Obszar arkusza Cekcyn jest słabo zaludniony, w większości porośnięty lasami. Z tego też względu istnieją tu tylko nieliczne ujęcia wód podziemnych. Na podstawie istniejących otworów ujęciowych wydzielić można tu dwa piętra wodonośne o charakterze użytkowym. Są to piętra czwartorzędowe i neogeńskie (Muter, 2002).

W obrębie piętra czwartorzędowego największe znaczenie ma międzyglinowy poziom wodonośny związany z szeroko rozprzestrzenioną serią osadów wodnolodowcowych zlodowaceń północnopolskich, zalegających pod niezbyt miększą warstwą glin zwałowych. Mięszkość warstwy wodonośnej wynosi przeważnie od 5 do 21 m, jedynie w części zachodniej dochodzi do 70 m. Zwierciadło wody jest napięte i na ich większości obszaru zalega na głębokości od 5 do 40 m, tylko między miejscowościami Zdroje i Wierzchy występuje na głębokości ponad 100 m. Przewodność hydrauliczna kształtuje się generalnie w przedziale 100-500 m²/24h jedynie na zachodzie osiąga wartości do 1 000 m²/24h. Natomiast współczynnik filtracji zawiera się w przedziale 4-31 m/24h.

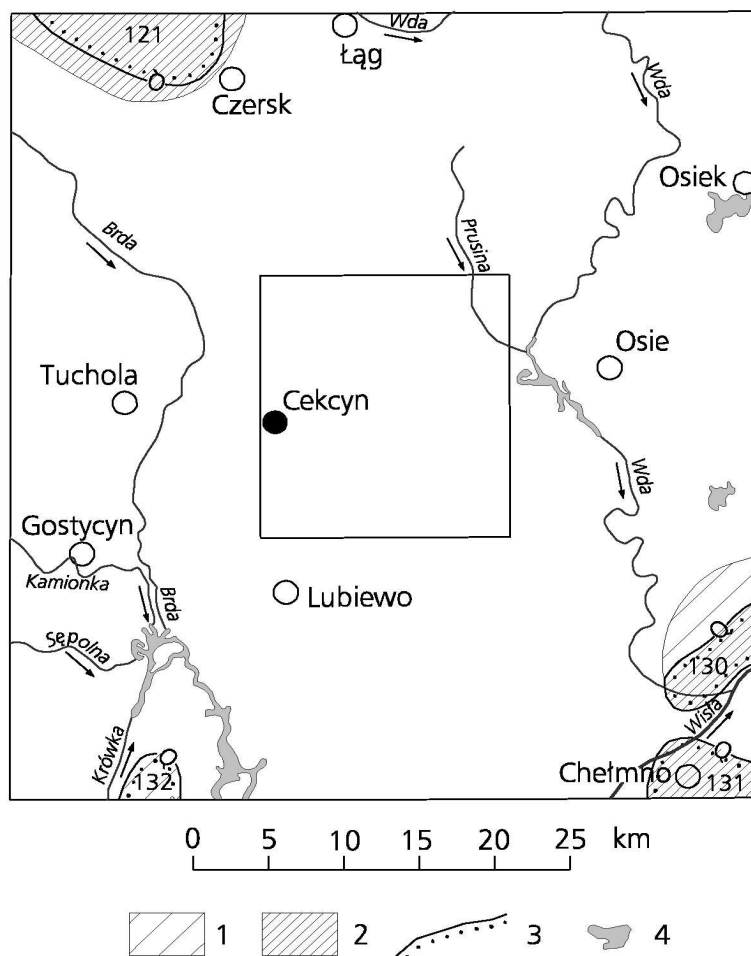


Fig. 3. Położenie arkusza Czekcyn na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – granice GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym

Numer, nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 121 – Zbiornik międzymorenowy Czersk, czwartorzęd (Q); 130 – Zbiornik dolinowy i międzymorenowy rzeki dolnej Wdy, czwartorzęd (Q); 131 – Zbiornik międzymorenowy Chełmno, czwartorzęd (Q); 132 – Zbiornik międzymorenowy Byszewo, czwartorzęd (Q)

Poziom ten eksploatowany był w Czekcynie, jednak z uwagi na lokalne zanieczyszczenia związkami organicznymi poziomu wodonośnego aktualnie jest eksploatowany mioceński poziom wodonośny, który opisano poniżej.

W piętrze neogeńskim znaczenie użytkowe ma mioceński poziom wodonośny o miąższości od 20 do 45 m, zalegający na głębokości od 90 do 125 m. Przewodność hydrauliczna nie przekracza $200 \text{ m}^2/24\text{h}$, a współczynnik filtracji wynosi od 1,5 do $6,2 \text{ m}/24\text{h}$. Zwierciadło tego poziomu jest napięte.

Wody piętra czwartorzędowego i neogeńskiego są słabo zmineralizowane ($150\text{-}300 \text{ mg}/\text{dm}^3$) o podwyższonej zawartości żelaza i manganu, wymagają więc prostego uzdatniania.

Większe ujęcia wód podziemnych znajdują się w: Lnianie i Ostrowitem (eksploatacja wód czwartorzędowych, przy depresji 4-7 m) oraz Wielkich Budziskach i Czekcynie (eksploatacja wód neogeńskich, przy depresji 22-33 m).

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 (Dz. U. 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 204 – Cekcyn, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

Przedmiotem zainteresowania była 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).

Tabela 3

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 204-Cekcyn	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 204-Cekcyn	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=8	N=8	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2			Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)	
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	3-36	9	25
Cr Chrom	50	150	500	<1-5	1	5
Zn Cynk	100	300	1000	6-51	14	31
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<1
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-4	<1	3
Ni Nikiel	35	100	300	<2-6	<2	3
Pb Ołów	50	100	600	<5-16	6	8
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 204-Cekcyn w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	8			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	8			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,		
Cr Chrom	8			²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	8			³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	8			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	8			N – ilość próbek		
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtuć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 204-Cekcyn do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc pobierania próbek (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasy-

fikowanych do grupy A (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.).

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 3).

Przeciętne zawartości pierwiastków: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu oraz rtęci w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski

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

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

Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowie człowieka. 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. 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. 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 (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 4 zamieszczono 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 4

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

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	<i>PEL</i> **	Tło 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 głębocków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (FAAS) także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zasto-

sowaniu 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 jeziora Drzycimskiego. Osady tego jeziora charakteryzują się bardzo niską zawartością potencjalnie szkodliwych pierwiastków. Odnotowano jedynie niewielkie podwyższenie zawartości ołowiu i rtęci w osadach jeziora. Stwierdzone stężenia oznaczanych pierwiastków są niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

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.

Tabela 5

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Drzycimskie 2005 r.
Arsen (As)	<5
Chrom (Cr)	3
Cynk (Zn)	51
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	7
Nikiel (Ni)	4
Ołów (Pb)	22
Rtęć (Hg)	0,06

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarabył-skiego 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 pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza. W przypadku arkusza Cekcyn wszystkie punkty pomiarowe wzdłuż zachodniej granicy zostały wykonane na arkuszu Tuchola (203), natomiast na wschodniej krawędzi tylko dwa punkty zostały zlokalizowane na arkuszu Cekcyn, pozostałe na arkuszu Osie (205).

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

Wyniki

Wartość dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego są niskie i wahają się w granicach od około 15 do 30 nGy/h, w pojedynczym punkcie osiągając wartość około 55 nGy/h. Najniższe wartości rejestrowane są w północnej części profilu i ku południowi systematycznie wzrastają. Wartość średnia na tym profilu wynosi około 25 nGy/h, jest więc istotnie niższa od średniej obliczonej dla Polski. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawki są nieznacznie wyższe i mniej zróżnicowane. Wahają się od około 18 do 35 nGy/h. Wartość średnia na tym profilu wynosi również około 25 nGy/h. Takie zróżnicowanie wartości promieniowania gamma na obszarze opisywanego arkusza związane jest z dość dużą zmienno-

ścią budowy geologicznej powierzchni terenu. Niższe wartości dawki promieniowania gamma, wahające się w przedziale od 17 do około 25 nGy/h, związane są z występowaniem piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz różnego rodzaju holocenijskich namulów. Utwory te pokrywają większą część powierzchni arkusza, zwłaszcza części północnej i wschodniej. Wyższe wartości dawki związane są z wystąpieniami glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich. Występują one wzdłuż zachodniej granicy arkusza, na południowo-wschodnim krańcu oraz w centralnej części, na N i S od miejscowości Zielonka.

204E

PROFIL WSCHODNI

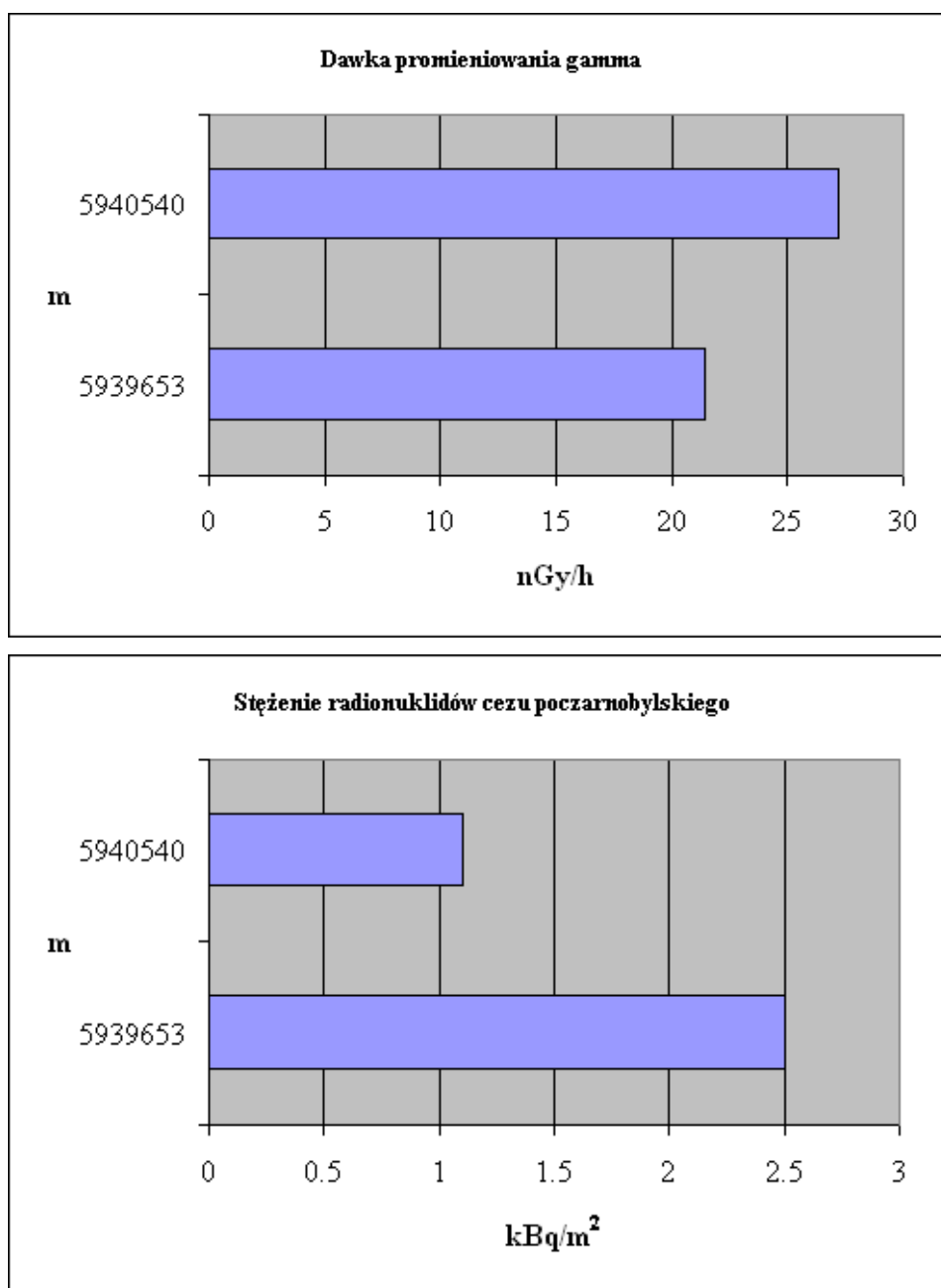


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na arkuszu Cekcyn (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się w granicach od wartości bliskich zeru do niespełna 2,5 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są wyższe i wahają się w granicach od około 1 do 4 kBq/m², w pojedynczym punkcie osiągając wartość ponad 15 kBq/m². Generalnie są to wartości niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLS)**;
- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

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

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 6;
- 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).

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Do materiałów archiwalnych nie dołączono mapy dokumentacyjnej, gdyż w terenach preferowanych lub możliwych do lokalizacji składowisk odpadów, nie wykonano żadnych otworów wiertniczych.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Cekcyn Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Muter, 2002). 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 izolującej (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 składowiska 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 arkusza Cekcyn rejony bezwzględnie wyłączone z możliwości lokalizacji składowisk odpadów zajmują ponad 90% powierzchni (oprócz części południowo-wschodniej) i obejmują:

- strefę ochrony pośredniej powierzchniowego ujęcia wód „Czyżkówko” na rzece Brdzie w Bydgoszczy,
- obszar specjalnej ochrony ptaków Bory Tucholskie (PLB 220009), specjalne obszary ochrony siedlisk: Doliny Brdy i Stążki w Borach Tucholskich (PLH 040023) oraz

Sandr Wdy (PLH 040017) proponowane przez jednostki pozarządowe do uwzględnienia w systemie europejskiej sieci NATURA 2000,

- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha,
- tereny położone w strefie do 250 m od zbiorników śródlądowych, jezior oraz obszarów bagiennych i podmokłych, w tym łąk na glebach pochodzenia organicznego,
- obszary zwartej zabudowy miejscowości Cekcyn i Lniano będących siedzibami władz gminnych,
- istniejące rezerваты przyrody: „Źródła Rzeki Stażki”, „Jezioro Piaseczno”, „Martwe”, „Jelenia Góra” i „Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego”.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk jest dopuszczalna, zajmują około 10% powierzchni obszaru arkusza i znajdują się w części południowo-wschodniej. Warunki geologiczne umożliwiają wskazanie terenów posiadających naturalną barierę izolacyjną, spełniającą kryteria dla lokalizowania jedynie składowisk obojętnych.

Naturalną barierę izolacyjną stanowią głównie słabo przepuszczalne gliny zwałowe fazy poznańskiej zlodowacenia wisły rozprzestrzenione między miejscowościami: Ostrowite, Wętfie i Lniano (Jurys, Woźniak, 2006). Na glinach tych występują miejscami ich eluwia, czyli przemyte piaski drobnoziarniste o miąższości do 1,5 m. W takich przypadkach wskazano na mapie zmienne właściwości izolacyjne naturalnej bariery geologicznej. Z wyżej wymienionych osadów zbudowana jest wysoczyzna polodowcowa, której nachylenia powierzchni są niewielkie i rzadko przekraczają 5°. Gliny zlodowacenia wisły są przeważnie piaszczyste i mają miąższości od 2,3 do 6,5 m.

W wyznaczonych obszarach znaczenie użytkowe ma międzyglinowy poziom wodonośny piętra czwartorzędowego. Występuje on w przedziale głębokości od 4-16 m.

W obszarach predysponowanych do lokalizacji składowisk odpadów stopień zagrożenia wód poziomów użytkowych jest w większości średni. Wysoki stopień zagrożenia wyznaczono w rejonie miejscowości Lniano (Muter, 2002).

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na:

- b – zabudowę mieszkaniową, obiekty przemysłowe i użyteczności publicznej, w strefie do 1 km od miejscowości Lniano, będącej siedzibą władz gminy.

Ograniczenia te nie mają charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego i konserwatorem zabytków.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych.

Z uwagi na niewielkie powierzchnie obszarów odpowiednich do lokalizacji składowisk odpadów, przy braku w tych rejonach otworów dokumentacyjnych, obecność warstwy izolacyjnej, trudne jest jednoznaczne wskazanie najkorzystniejszych warunków dla lokalizacji składowisk. Największą miąższość glin zwałowych (do 6,5 m) i brak ograniczeń warunkowych stwierdzono na wschód od miejscowości Ostrowite. W rejonie tym występuje średni stopień zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego.

Przedstawione na mapie tereny predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

X. Warunki podłoża budowlanego

Ocenę warunków podłoża budowlanego przeprowadzono na około 20% powierzchni objętej arkuszem Cekcyn, która pozostała po wyłączeniu z oceny terenów: leśnych, rolnych o glebach klas I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, przyrodniczych obszarów chronionych (rezerwaty, parki krajobrazowe) oraz jezior. Obszary, gdzie analizowano warunki podłoża budowlanego występują w izolowanych enklawach na całej powierzchni arkusza.

Wyróżniono dwa podstawowe rodzaje obszarów: o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Korzystne warunki dla budownictwa występują na około 50% analizowanej powierzchni. Tworzą je grunty spoiste w stanie twaroplastycznym, półzwartym i zwartym oraz niespoiste żwirowe i piaszczyste w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Mamy tu do czynienia z utworami akumulacji wodnolodowcowej budującymi Wysoczyzną Świecką. Są to gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich fazy poznańskiej reprezentowane przez mało-skonsolidowane gliny piaszczyste i piaski gliniaste występujące w zachodniej części omawianego arkusza. W okolicach wsi Mikołajskie, Kamionka, Łaskiego Pieca i Okoninka występują piaski i żwiry zlodowaceń północnopolskich fazy pomorskiej, w stanie średniozagęszczonym. Na pozostałym obszarze arkusza Cekcyn znajdują się liczne osady piaszczysto-żwirowe moreny czołowej (fazy poznańskiej) w stanie, co najmniej średniozagęszczonym. Morenom czołowym towarzyszą rozległe pola piasków różnoziarnistych (z głazami) w stanie zagęszczonym, gdzie zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości większej niż 2 m p.p.t. Na południe od Lniana występują eluvia glin zwałowych. Są to przemyte piaski drobnoziarniste, często zaglinione o zmiennym zagęszczeniu i niewielkiej miąższości (do 1,5 m), zalegające na nośnych glinach zwałowych.

Warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo tworzą grunty słabonośne - spoiste, organiczne i piaszczyste. Grunty spoiste to nieskonsolidowane gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie plastycznym i miękkoplastycznym. Natomiast grunty piaszczyste reprezentują luźne piaski drobne i średnie. Oba rodzaje tych gruntów (z okresu zlodowaceń północnopolskich) występują obok siebie (często się przewarstwiając) i wypełniają dość duże niekiedy tereny bezodpływowe oraz doliny rzeczne. W otoczeniach jezior i rzek występują grunty organiczne (holoceńskie): torfy, gytie wapienne i namuły. Wody gruntowe w tych rejonach występują płytko i często wykazują agresywność wobec betonu.

Na omawianym terenie istnieje wiele małych jeziorek i oczek wodnych oraz obszarów podmokłych i zabagnionych o niewielkich powierzchniach. Obszarami o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo są także obszary o spadku terenu powyżej 12% znajdujące się na brzegach jezior oraz w dolinie rzeki Ryszki.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Cekcyn lasy zajmują około 65% powierzchni, a gleby chronione (I-IVa klasy bonitacyjnej) oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego, według materiałów Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, około 10% powierzchni arkusza.

Najcenniejszym walorem omawianego terenu jest potężny kompleks leśny Borów Tucholskich. Lasy tego kompleksu obok funkcji ochronnych i produkcyjnych służą szeroko pojętej rekreacji, turystyce i edukacji ekologicznej. Dominującym typem siedliskowym jest bór świeży, a głównym gatunkiem w drzewostanie - sosna zwyczajna z domieszką brzozy brodawkowatej. Rzadziej występuje bór bagienny (sosna z domieszką brzozy omszonej), który wykształca się w otoczeniu mszarnych torfowisk, na obrzeżach zarastających jezior. Tu też można spotkać największą z polskich borówek - borówkę bagienną. Stosunkowo często występuje bór chrobotkowy, zajmujący niewielkie powierzchnie. Charakterystyczną jego cechą jest dominacja w runie porostów - chrobotków, przy mniejszym udziale roślin zielonych. Lasy liściaste (rzadkie grądy i łągi olszowe) występują przede wszystkim w pobliżu zbiorników i cieków wodnych. Grądy można spotkać na zboczach doliny rzeki Stążki i Prusiny. Rosną tu dęby, graby, lipy, klony, jawory i osiki posiadające najbogatsze florystycznie i najbardziej ukwiecone poszycie i runo. Podszycie tworzą leszczyna, trzmielina, dereń i kalina, natomiast bardzo bujne runo reprezentuje wiele barwnie kwitnących ziół i roślin, a wśród nich podlegające ochronie lilia złotogłów, wawrzynek wilczczyko, podkolan biały i listeria jajowata. Łągi olszowe należą do najczęściej spotykanych zbiorowisk leśnych, choć nie zajmują większych powierzchni. Najczęściej występują w postaci wąskich pasów wzdłuż rzek, strumieni oraz jezior, a głównym drzewostanem jest olsza czarna oraz jesion i brzoza. Wśród borów sosnowych można spotkać niewielkie powierzchnie starodrzewów liściastych, które przeważnie objęte są ochroną rezerwatową. Bogaty jest także świat zwierząt zamieszkujących Bory Tucholskie. Największą grupę stanowią ptaki, wśród których najcenniejsze to bielik, bocian czarny, żuraw i derkacz. Najliczniejsze są gatunki ptaków wodnych, do których zaliczamy perkoza, łyskę, krzyżówkę, łabędzia niemego i czernicę. Lęgną się one na większości tutejszych jezior. Natomiast rzadko spotkać można czapłę siwą, łabędzia krzykliwego i czarnodziobego, gęś gęgawę, błotniaka stawowego oraz tracza nurogęś. Podczas wiosennych i jesiennych przelotów można zaobserwować kanię czarną, orlika krzykliwego, rybołowa i drzemlika. Zbiorniki wodne zasiedlają pospolite ryby krajowe, przede wszystkim łososiowate. W Prusinie i Ryszce występuje pstrąg potokowy i lipień. Wszystkie charakterystyczne dla Niżu Polski gatunki płazów i gadów występują na omawianym obszarze. Niektóre z nich, takie jak kumak nizinny, grzebiuszka ziemna, rzekotka, ropucha paskówka, salamandra plamista i żmija zygzakowata zagrożone są wyginięciem. Liczne występujące ssaki to dziki, sarny, jelenie, bobry, wydry, łasice, kuny, borsuki i nietoperze.

Na zachodzie omawianego arkusza znajduje się fragment Tucholskiego Parku Krajo-
brazowego, którego całkowita powierzchnia wynosi 36 983 ha, a jego strefa ochronna zwana

otuliną obejmuje powierzchnię 15 946 ha. Natomiast na wschodzie położona jest część Wdeckiego Parku Krajobrazowego o powierzchni całkowitej 19 177 ha oraz jego otulina o powierzchni 4 609 ha. Między oboma parkami utworzono na powierzchni 26 582,1 ha Śliwicki Obszar Chronionego Krajobrazu w celu ochrony terenów o mało zniekształconym środowisku, zachowującym zdolność równowagi biologicznej.

W związku z bogactwem flory i fauny oraz różnorodnością krajobrazu, na terenie arkuśza Cekcyn utworzono liczne obszary chronione przyrodniczo oraz ustanowiono wiele pomników przyrody (tabela 7).

Tabela 7

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

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	1994	K – „Źródła Rzeki Stażki” (250,02*)
2	R	Zazdrość	<u>Osie</u> Świecki	2001	W – „Jezioro Piaseczno” (159,78*)
3	R	Pruskie	<u>Osie</u> Świecki	1996	Fl – „Martwe” (4,07)
4	R	Zielonka	<u>Cekcyn</u> tucholski	1995	Fl – „Jelenia Góra” (4,39)
5	R	Wierzchucin	<u>Cekcyn</u> tucholski	*	L – „Sarnówek” (9,05)
6	R	Mukrz	<u>Cekcyn</u> tucholski	1956	L – „Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego” (89,63)
7	P	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	1991	Pn – Ź (Źródła rzeki Stażki o nazwie „Wodogrzmoty Krasnoludków”) (0,5)
8	P	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	1989	Pż – stanowisko chamedafne północnej (0,06)
9	P	Łąski Piec	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Łąski Piec	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – 7 dębów szypułkowych
11	P	Łąski Piec	<u>Śliwice</u> tucholski	1989	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Łąski Piec	<u>Śliwice</u> tucholski	1983	Pż – 3 dęby szypułkowe
13	P	Łąski Piec	<u>Śliwice</u> tucholski	1957	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Łąski Piec	<u>Śliwice</u> tucholski	1989	Pż – dwa jałowce pospolite, pierwszy o nazwie „Hubert”
15	P	Łązek	<u>Osie</u> świecki	1954	Pż – jałowiec pospolity
16	P	Łązek	<u>Osie</u> świecki	1995	Pż – aleja drzew pomnikowych o nazwie „Aleja zakonników” (200 jałowców pospolitych)

1	2	3	4	5	6
17	P	Górne Zacisze	<u>Osie</u> świecki	1991	Pż – 11 dębów szypułkowych
18	P	Łązek	<u>Osie</u> świecki	1995	Pż – 9 sosen zwyczajnych
19	P	Szarłata	<u>Osie</u> świecki	1995	Pż – sosna zwyczajna, dąb szypułkowy
20	P	Szarłata	<u>Osie</u> świecki	1991	Pż – lipa drobnolistna
21	P	Szarłata	<u>Osie</u> świecki	1995	Pż – wiąz szypułkowy
22	P	Małe Budziska	<u>Cekcyn</u> tucholski	1989	Pż – dąb szypułkowy
23	P	Wierzchy	<u>Osie</u> świecki	1991	Pż – 13 dębów szypułkowych, 4 cisy pospolite, buk zwyczajny, lipa drobnolistna, kasztanowiec zwyczajny, jesion wyniosły, leszczyna pospolita
24	P	Smolarnia	<u>Osie</u> świecki	1991	Pż – 21 sosen zwyczajnych
25	P	Iwiec	<u>Cekcyn</u> tucholski	1995	Pż – 4 lipy drobnolistne, świerk pospolity, 2 klony zwyczajne
26	P	Wysoka	<u>Cekcyn</u> tucholski	1989	Pż – lipa szerokolistna
27	P	Sarnówek	<u>Cekcyn</u> tucholski	1953	Pż – lipa drobnolistna
28	P	Bieszewo	<u>Cekcyn</u> tucholski	1995	Pż – dąb szypułkowy
29	P	Lnianek	<u>Lniano</u> tucholski	1991	Pż – 3 lipy drobnolistne, 3 dęby bezszypułkowe, szpaler 11 dębów bezszypułkowych
30	P	Lniano, Mszano	<u>Lniano</u> tucholski	1992	Pż – aleja drzew pomnikowych złożona z 572 lip drobnolistnych
31	P	Wępin	<u>Lubiewo</u> tucholski	1991	Pż – 3 dęby szypułkowe, 2 dęby bezszypułkowe, lipa drobnolistna
32	P	Wierzchlas	<u>Cekcyn</u> tucholski	1991	Pż – cis pospolity, lipa drobnolistna
33	P	Ostrowite	<u>Lniano</u> świecki	1991	Pż – 2 dęby szypułkowe, 2 cisy pospolite, 4 lipy drobnolistne, grab zwyczajny, wiśnia ptasia
34	P	Stępiska	<u>Lniano</u> świecki	1991	Pż – dąb szypułkowy, lipa drobnolistna
35	U	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,62)
36	U	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,38)
37	U	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,35)
38	U	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,85)
39	U	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (3,26)
40	U	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,70)
41	U	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,29)
42	U	Okoniny Nadjeziorne	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (1,08)

1	2	3	4	5	6
43	U	Okoniny Nadjeziorne	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (0,59)
44	U	Okoniny Nadjeziorne	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (0,90)
45	U	Okoniny Nadjeziorne	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (0,56)
46	U	Okoniny Nadjeziorne	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (0,54)
47	U	Okoniny Nadjeziorne	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (0,97)
48	U	Wypalanki	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (4,19)
49	U	Wypalanki	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (4,19)
50	U	Wypalanki	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	Jeziro Okrągłe (4,81)
51	U	Wypalanki	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (0,84)
52	U	Wypalanki	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (2,61)
53	U	Wypalanki	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (5,56)
54	U	Kamionka	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (1,41)
55	U	Kamionka	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (0,51)
56	U	Kamionka	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (0,79)
57	U	Brzozowe Błota	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (0,53)
58	U	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,85)
59	U	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,56)
60	U	Zalesie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,05)
61	U	Krzywogoniec	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,03)
62	U	Krzywogoniec	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,65)
63	U	Krzywogoniec	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,89)
64	U	Wielkie Budziska	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,70)
65	U	Wielkie Budziska	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (3,08)
66	U	Wielkie Budziska	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,65)
67	U	Wypalanki	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (3,73)
68	U	Wypalanki	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (3,52)
69	U	Wielkie Budziska	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,36)
70	U	Wielkie Budziska	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,50)

1	2	3	4	5	6
71	U	Wielkie Budziska	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (13,57)
72	U	Wielkie Budziska	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,50)
73	U	Wielkie Budziska	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,76)
74	U	Okoninek	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (3,48)
75	U	Krzywogoniec	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,82)
76	U	Krzywogoniec	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,84)
77	U	Wielkie Budziska	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,26)
78	U	Małe Budziska	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,57)
79	U	Okoninek	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,62)
80	U	Okoninek	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,56)
81	U	Okoninek	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,60)
82	U	Okoninek	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,50)
83	U	Wrzosowisko	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,65)
84	U	Wrzosowisko	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,77)
85	U	Małe Gacno	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,23)
86	U	Brzozie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,95)
87	U	Brzozie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,80)
88	U	Brzozie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (2,77)
89	U	Brzozie	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,42)
90	U	Szklana Huta	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (2,54)
91	U	Szklana Huta	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (12,73)
92	U	Szklana Huta	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (4,07)
93	U	Szklana Huta	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,11)
94	U	Szklana Huta	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (9,15)
95	U	Szklana Huta	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,82)
96	U	Dębowiec	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (2,66)
97	U	Dębowiec	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,42)
98	U	Dębowiec	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,40)
99	U	Dębowiec	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,61)

1	2	3	4	5	6
100	U	Wrzosowisko	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (3,42)
101	U	Wrzosowisko	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (3,60)
102	U	Wrzosowisko	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,59)
103	U	Wrzosowisko	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,90)
104	U	Wrzosowisko	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,4)
105	U	Wrzosowisko	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,6)
106	U	Wrzosowisko	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,70)
107	U	Wrzosowisko	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,30)
108	U	Lubińsk	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (4,20)
109	U	Wierzchucin Stary	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,75)
110	U	Suchom	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,45)
111	U	Suchom	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,48)
112	U	Suchom	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,25)
113	U	Jelenia Góra	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,70)
114	U	Jelenia Góra	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,45)
115	U	Jelenia Góra	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,35)
116	U	Wetpin	<u>Lubiewo</u> tucholski	2004	bagno (0,27)
117	U	Skrajna	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,25)
118	U	Skrajna	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,26)
119	U	Skrajna	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,37)
120	U	Skrajna	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,86)
121	U	Skrajna	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,31)
122	U	Skrajna	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,33)
123	U	Skrajna	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,57)
124	U	Skrajna	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,65)
125	U	Skrajna	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,51)
126	U	Skrajna	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,31)
127	U	Iwiec	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,45)

1	2	3	4	5	6
128	U	Iwiec	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,96)
129	U	Ostrowo	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,37)
130	U	Ostrowo	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,45)
131	U	Ostrowo	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,61)
132	U	Ostrowo	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,48)
133	U	Wierzchucin Stary	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,23)
134	U	Wierzchucin Stary	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,81)
135	U	Kochelno	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,08)
136	U	Wysoka	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,40)
137	U	Wysoka	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,50)
138	U	Wysoka	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (3,38)
139	U	Bieszewo	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,28)
140	U	Bieszewo	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,70)
141	U	Lisiny	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,58)
142	U	Lisiny	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,85)
143	U	Lisiny	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,66)
144	U	Lisiny	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,90)
145	U	Lisiny	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,37)
146	U	Lisiny	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,25)
147	U	Lisiny	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,68)
148	U	Lnianek	<u>Lniano</u> świecki	2004	bagno (0,82)
149	U	Jastrzębie	<u>Drzycim</u> świecki	2004	bagno (2,66)
150	U	Wetpin	Lubiewo tucholski	2004	bagno (0,85)
151	U	Lubiewice	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,57)
152	U	Lubiewice	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,87)
153	U	Lubiewice	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (1,33)
154	U	Lubiewice	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,25)
155	U	Lubiewice	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,29)
156	U	Lubiewice	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,36)

1	2	3	4	5	6
157	U	Lubiewice	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,25)
158	U	Wierzchlas	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,30)
159	U	Wierzchlas	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,37)
160	U	Wierzchlas	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,11)
161	U	Wierzchlas	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (3,0)
162	U	Wierzchlas	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,24)
163	U	Wierzchlas	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (17,41)
164	U	Bieszewo	<u>Cekcyn</u> tucholski	2004	bagno (0,53)
165	U	Ostrowite	<u>Lniano</u> świecki	2004	bagno (1,80)
166	U	Dąbrowa	<u>Lniano</u> świecki	2004	bagno (2,42)
167	U	Stępiska	<u>Lniano</u> świecki	2004	bagno (0,70)
168	U	Jędrzejowo	<u>Lniano</u> świecki	2004	bagno (1,02)
169	U	Jędrzejowo	<u>Lniano</u> świecki	2004	bagno (1,44)
170	U	Wętfie	<u>Lniano</u> świecki	2004	bagno (0,31)
171	U	Wętfie	<u>Lniano</u> świecki	2004	bagno (0,27)
172	U	Wętfie	<u>Lniano</u> świecki	2004	bagno (2,11)
173	U	Jania Góra	<u>Drzycim</u> świecki	2004	bagno (4,75)
174	U	Lniano	<u>Lniano</u> świecki	2004	bagno (0,27)
175	Z	Szarłata	<u>Osie</u> świecki	1997	„Rzeka Prusina” (234,32*)
176	Z	Jakubowo, Ryszka Lisiny	<u>Lniano, Osie</u> świecki <u>Cekcyn</u> tucholski	1997	„Dolina rzeki Ryszki” (358,41)

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

Rubryka 5: * rezerwat projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **K** – krajobrazowy, **Fl** – florystyczny, **L** – leśny, **W** – wodny

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

rodzaj obiektu: **Ż** – źródło

* fragment znajduje się na obszarze sąsiedniego arkusza

Rezerwat krajobrazowy „Źródła rzeki Stażki” to fragment doliny rzeki Stażki wraz z jej źródłem o wyjątkowych walorach widokowych.

Rezerwat wodny „Jezioro Piaseczno” utworzono w celu zachowania w stanie niezmiennym roślinności jeziornej i torfowiskowej oraz boru bagiennego.

Rezerwat florystyczny „Jezioro Martwe” chroni niewielkie silnie zarastające jezioro dystroficzne wraz z zatorfionym obrzeżem. Występuje tu roślinność torfowisk wysokich i przejściowych z rzadką brzozą bagienną.

Obszar leśny ze stanowiskiem cisa pospolitego obejmuje rezerwat „Jelenia Góra”.

„Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego” to najstarszy i jeden z najbardziej cenionych i znanych rezerwatów leśnych w Polsce. Ochronie podlega tu fragment dawnej puszczy z największym w kraju naturalnym stanowiskiem cisa pospolitego (objęty ochroną już od 1827 r.). Wśród lasu mieszanego rośnie tutaj około czterech tysięcy kilkusetletnich okazów cisa.

Celem tworzenia projektowanego rezerwatu leśnego „Sarnówek” jest zachowanie pierwotnego drzewostanu dębowego.

Za pomniki przyrody uznano 28 obiektów (w tym dwie aleje drzew pomnikowych, jedno źródło i stanowisko roślin chronionych), którymi w większości są okazałe drzewa. Najciekawsze drzewa uznane za pomniki przyrody żywej, będące jednocześnie drzewami o największych wymiarach z tego gatunku w województwie kujawsko-pomorskim (w nawiasie podano obwód w cm) to: wiśnia ptasia (124) rosnąca we wsi Ostrowite, lipa drobnolistna ośmiowierzchołkowa (959) rosnąca we wsi Stępska oraz będący także największym okazem w Polsce, jałowiec pospolity o nazwie „Hubert” (150). Przydrożna aleja w Łążku o nazwie „Aleja Zakonników” jest największą aleją jałowcową w Polsce. Dużą ciekawostką przyrodniczą są: źródła rzeki Stążki o nazwie „Wodogrzmoty Krasnoludków” wraz z 50 m strefą wokół parowu, do którego wpływają liczne źródelka oraz stanowisko chamedafne północnej (rozmarynek) - reliktu polodowcowego.

Użytki ekologiczne ustanowiono na terenach nieprzedstawiających większej wartości gospodarczej, natomiast posiadających duże znaczenie w funkcjonowaniu lokalnych ekosystemów. Należą do nich bagna, jeziora i łąki. Użytki ekologiczne, będące przeważnie zbiorowiskiem chronionej roślinności bagiennnej, stanowią także ostoję ptaków wodnych.

Na obszarze arkusza Cekcyn utworzono dwa zespoły przyrodniczo-krajobrazowe „Dolina rzeki Ryszki” i „Rzeka Prusina”. W pierwszym przypadku chroniona jest dolina rzeki Ryszki, mocno wcięta w Wysoczyznę Świecką, charakteryzująca się niezwykle malowniczym krajobrazem oraz ciekawym lasem łągowym: jesionowo-olszowym i olsowym. W drugim przypadku chroniony jest fragment doliny rzeki Prusiny o wyjątkowo zróżnicowanym krajobrazie oraz występujące tu rzadkie gatunki roślin typowe dla siedlisk gładowych.

Według tworzonej europejskiej sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998) na arkuszu Cekcyn występuje jeden obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym – Borów Tucholskich (fig. 5).

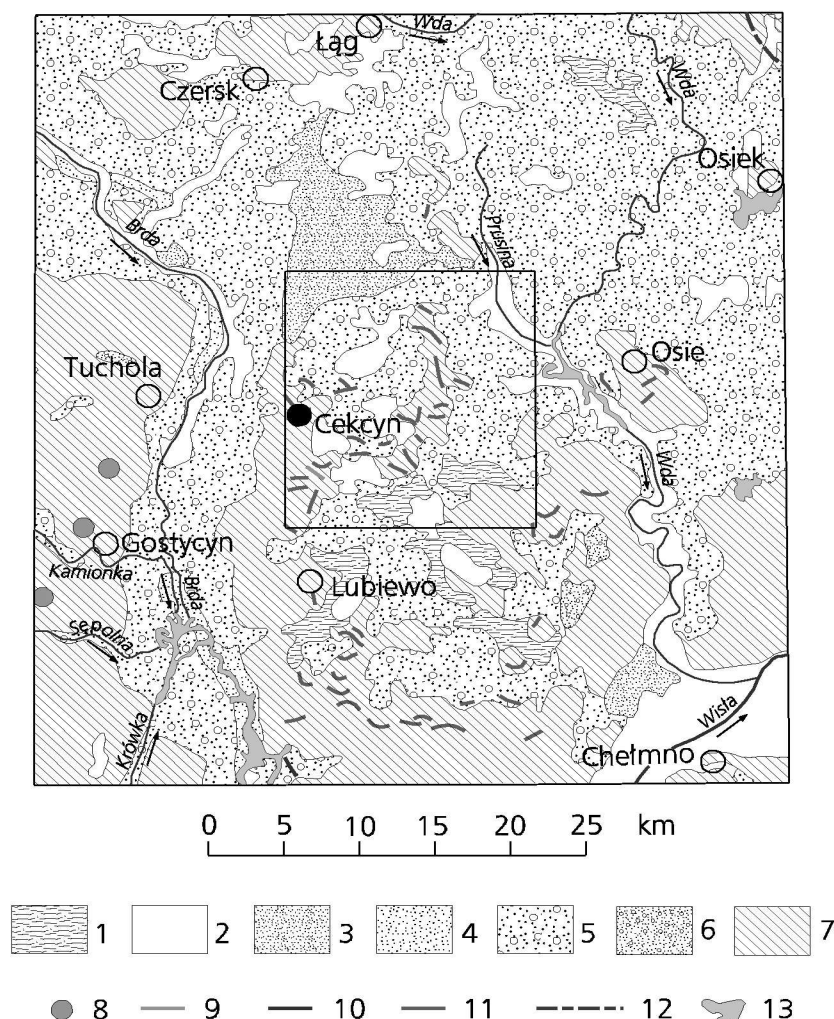


Fig. 5. Położenie arkusza Cekcyn na tle systemu ECONET wg A. Liry (1998)

System ECONET

1 – granica międzynarodowego obszaru węzłowego, jego numer i nazwa: 11M – Obszar Borów Tucholskich; 2 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 14m – Fordoński Dolnej Wisły; 3 – krajowe korytarze ekologiczne, ich numer i nazwa: 16k – Brdy, 17k – Wdy; 4 – większe jeziora

Natomiast w systemie europejskiej sieci NATURA 2000 (lista pozarządowa) na terenie omawianego arkusza znajduje się obszar specjalnej ochrony ptaków Bory Tucholskie (PLB 220009) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk Doliny Brdy i Stażki w Borach Tucholskich (PLH 040023) i Sandr Wdy (PLH 040017). Są to obszary w fazie projektowania, dlatego też nie zaznaczono ich na mapie.

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Cekcyn charakteryzował się od dawna ubogimi glebami i bardzo dużym zalesieniem, co nie sprzyjało rozwojowi osadnictwa.

Jedynie ślady bytowań człowieka pochodzą z terenu gminy Lniano, leżącej na skraju Borów Tucholskich, gdzie odkryto osady wielokulturowe (od epoki brązu do średniowiecza). Największą wartość historyczną posiadają osady z północnych okolic Lniana (epoka brązu - okres rzymski) oraz z rejonu Lnianka i Wętfia (okres rzymski - późne średniowiecze). Pierwsze pisane informacje o tych ziemiach pochodzą z 1301 r., kiedy król Wacław II Czeski przekazał wsie Cekcyn i Bysław Piotrowi Święcy. W tym też czasie wybudowano kościół parafialny w Cekcynie, jednak po jego zniszczeniu w czasie „potopu szwedzkiego” parafię Cekcyn połączono na długie lata z parafią w Bysławiu. Dopiero w latach 1869-1870 wybudowano neogotycką świątynię w Cekcynie. Jest to jedyny zabytkowy zespół sakralny podlegający ochronie konserwatorskiej na całym omawianym obszarze arkusza. W skład tego zespołu wchodzi: kościół z plebanią oraz teren przykościelny z ogrodzeniem.

XIII. Podsumowanie

Na obszarze arkusza Cekcyn udokumentowano jedno złożę torfu „Iwiec I”, na którym nie rozpoczęto jeszcze eksploatacji. Wyznaczono jeden obszar perspektywiczny dla piasków i żwirów (w okolicy miejscowości Zdroje) przydatnych do celów budowlanych i drogowych. W trzech obszarach prognostycznych dla torfów występują torfy rolnicze, mogące być przydatne do nawożenia gleb.

Miejscowości na obszarze arkusza Cekcyn zaopatrywane są w wodę głównie ze studni głębinowych, zlokalizowanych w czwartorzędowym i neogeńskim piętrze wodonośnym. Nadmienić należy, że zachodnia część omawianego arkusza znajduje się w granicach terenu strefy pośredniej ujęcia wód powierzchniowych „Czyżkówko” w Bydgoszczy.

Dominującą rolę na omawianym terenie pełni leśnictwo i turystyka, a w mniejszym stopniu rolnictwo. Nieliczne, małe zakłady przemysłowe związane są z gospodarką leśną, przetwórstwem rolno-spożywczym, obsługą rolnictwa i usługami transportowymi.

Ocenę warunków podłoża budowlanego przeprowadzono na około 20% powierzchni arkusza Cekcyn. Warunki korzystne dla budownictwa zajmują 50% analizowanego obszaru.

W obrębie arkusza Cekcyn wyznaczono obszary możliwej lokalizacji składowisk jedynie odpadów obojętnych. Najkorzystniejsze warunki do ich lokalizacji znajdują się na wschód od miejscowości Ostrowite.

Na obszarze arkusza Cekcyn występuje duże bogactwo świata flory i fauny, dlatego też utworzono tu wiele form ochrony przyrody. Są to Tucholski Park Krajobrazowy, Wdecki Park Krajobrazowy, pięć rezerwatów przyrody, jeden obszar chronionego krajobrazu, dwa zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, 140 użytków ekologicznych, a 28 obiektów uznano za

pomniki przyrody. Projektuje się utworzenie dalszych obszarów chronionej przyrody. Powoduje to, w powiązaniu z walorami krajobrazowymi, że gospodarka tego rejonu w coraz większym stopniu nastawia się na turystykę i wypoczynek ludności.

XIV. Literatura

- GRUSZECKI J., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Cekcyn. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JURYS L., WOŹNIAK T., 2006 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Cekcyn. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JUTROWSKA E., 2006 – Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2005 roku. Inspekcja Ochrony Środowiska, Bydgoszcz.
- KLECZKOWSKI. A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LICHWA M., PIWOCKA K., 1982 – Sprawozdanie z prac badawczych dla określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w województwie bydgoskim. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego, Toruń.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARCINIAK A., 1990a – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w północnej części województwa bydgoskiego. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego, Toruń.
- MARCINIAK A., 1990b – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż surowców ilastych do produkcji wyrobów cienkościennych ceramiki budowlanej w północnej części województwa bydgoskiego. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego, Toruń.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- MUTER K., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Cekcyn. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MÜLLER-CZARNEK A., 1955 – Paszportyzacja geologiczna cegielni Jędrzejowo. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. (red.), 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PESZKOWSKA T., STRZELCZYK G., 1974 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych złóż kruszywa naturalnego powiatu Świecie. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2006 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2005 r. 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. Dz. U. Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- 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. 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. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- URBAŃSKI Z. 1997 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża torfu „Iwiec I”. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. PWN, Warszawa.