

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz CIECHOCINEK (362)



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ



Ministerstwo Środowiska

Warszawa 2007

Autorzy: Paweł Różański*, Krystyna Wojciechowska**, Anna Bliźniuk*, Paweł Kwecko*,
Izabela Bojakowska*, Stanisław Wołkowicz*,

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny planszy A: Elżbieta Gawlikowska* z Markiem Czernym*
Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska*
Redaktor tekstu: Marta Sołomacha*

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

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

Spis treści

I. Wstęp – <i>P. Różański</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>P. Różański</i>	4
III. Budowa geologiczna – <i>P. Różański</i>	7
IV. Złoża kopalin – <i>P. Różański</i>	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>P. Różański</i>	13
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>P. Różański</i>	15
VII. Warunki wodne – <i>P. Różański</i>	16
1. Wody powierzchniowe	16
2. Wody podziemne	17
2.1. Wody zwykłe	18
2.2. Wody mineralne, lecznicze	20
VIII. Geochemia środowiska	23
1. Gleby – <i>A. Bliźniuk, P. Kwecko</i>	23
2. Osady – <i>I. Bojakowska</i>	25
3. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>S. Wołkowicz</i>	27
IX. Składowanie odpadów – <i>K. Wojciechowska</i>	30
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>P. Różański</i>	35
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>P. Różański</i>	37
XII. Zabytki kultury – <i>P. Różański</i>	41
XIII. Podsumowanie – <i>P. Różański</i>	43
XIV. Literatura	45

I. Wstęp

Arkusze Ciechocinek Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) został wykonany w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w 2007 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Ciechocinek Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanej w roku 2002 w Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Kielcach (Nowak, 2002). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania MGŚP (Instrukcja..., 2005).

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

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w archiwach: Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA SA, w Wydziale Ochrony Środowiska Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, a także w Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Bydgoszczy oraz w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystane zostały również informacje uzyskane w starostwach i urzędach gmin. Materiały archiwalne zweryfikowano w terenie.

Dane dotyczące udokumentowanych złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Ciechocinek ograniczony jest współrzędnymi geograficznymi 18°45'–19°00' długości geograficznej wschodniej i 52°50'–53°00' szerokości geograficznej północnej.

W układzie administracyjnym obszar arkusza położony jest w województwie kujawsko-pomorskim. Obejmuje on cały teren miasta Ciechocinka, część miasta Nieszawy i fragmenty gmin: Raciążek, Aleksandrów Kujawski, Waganiec i Koneck (powiat aleksandrowski) oraz część gmin: Obrowo, Czernikowo i Lubicz (powiat toruński), Ciechocin (powiat golubsko-dobrzyński), a także Bobrowniki i Lipno (powiat lipnowski).

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (1998) teren arkusza leży na pograniczu trzech makroregionów – Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka i Pojezierze Wielkopolskie, w obrębie mezoregionów: Pojezierze Dobrzyńskie, Kotlina Toruńska i Równina Inowrocławska (fig. 1).

Rzeźba terenu ukształtowana została głównie w czasie zlodowaceń północnopolskich w wyniku procesów akumulacji lodowcowej, wodnolodowcowej, rzecznej i eolicznej.

Morfologia jest zróżnicowana dzięki dolinie Wisły oraz wyraźnie wykształconym krawędziom wysoczyzn morenowych. Na omawianym terenie występuje kilkanaście jednostek geomorfologicznych, z których najważniejsze to tarasy rzeczno-akumulacyjne w dolinie Wisły oraz wysoczyzny morenowe i rynny subglacjalne.

Do mezoregionu Pojezierze Dobrzyńskie należy wysoczyzna morenowa zbudowana z gliny zwałowej w północno-wschodniej części obszaru (Zawały-Obrowo-Czernikowo). Powierzchnię wysoczyzny (93–100 m n.p.m.) charakteryzują: głębokie wcięcia rynnowe subglacjalne, których dna uległy zatorfieniu, zabagnieniu albo zostały wykorzystane przez ciek wodny (rzeka Lubianka, jezioro Steklin), zagłębienia bezodpływowe wypełnione wodą lub zabagnione oraz piaszczysto-żwirowe pagórki denudacyjne. Krawędź erozyjno-denudacyjna wysoczyzny jest przeważnie zatarta, zamaskowana wydiami i polami piasków eolicznych, a tylko miejscami stromo podcięta (wysokość do 20 m) z wcięciami erozyjnymi i wąwozami.

Kotlina Toruńska (w granicach obszaru arkusza nazywana Niziną Ciechocińską) obejmuje dolinę Wisły, uformowaną w osadach trzeciorzędowych i wypełnioną osadami czwartorzędowymi. Dolina Wisły osiąga szerokość od około 15 km (północno-wschodnia część obszaru) do około 7 km (okolice Nieszawy). Tarasy plejstoceny wymodelowane w wodnolodowcowych utworach piaszczysto-żwirowych to: tarasy wysokie 70–80 m n.p.m. (Opalenica, Smogorzewiec i Dąbrówka), tarasy średnie 50–65 m n.p.m. (Osiek, Pokrzywno, Kuczek) i ta-

rasy niskie 45–50 m n.p.m. (Ciechocinek, Siarzewo). Piaszczysto-madowe tarasy holocenijskie o wysokości 38–43 m n.p.m. obejmują pasy nadbrzeżne Wisły, starorzecza i wyspy. Zabudowa Ciechocinka zajmuje częściowo ten najniższy leżący obszar, oddzielony od Wisły wałem przeciwpowodziowym. Na wyrównanych powierzchniach wszystkich tarasów miały miejsce procesy denudacyjne. Powstały zamknięte zbiorniki wodne (jeziora: Dzikowskie, Osieckie, Zacisze), liczne zabagnienia, zatorfienia oraz obszary zdrenowane, wysuszone, na których rozwinęły się procesy eoliczne.

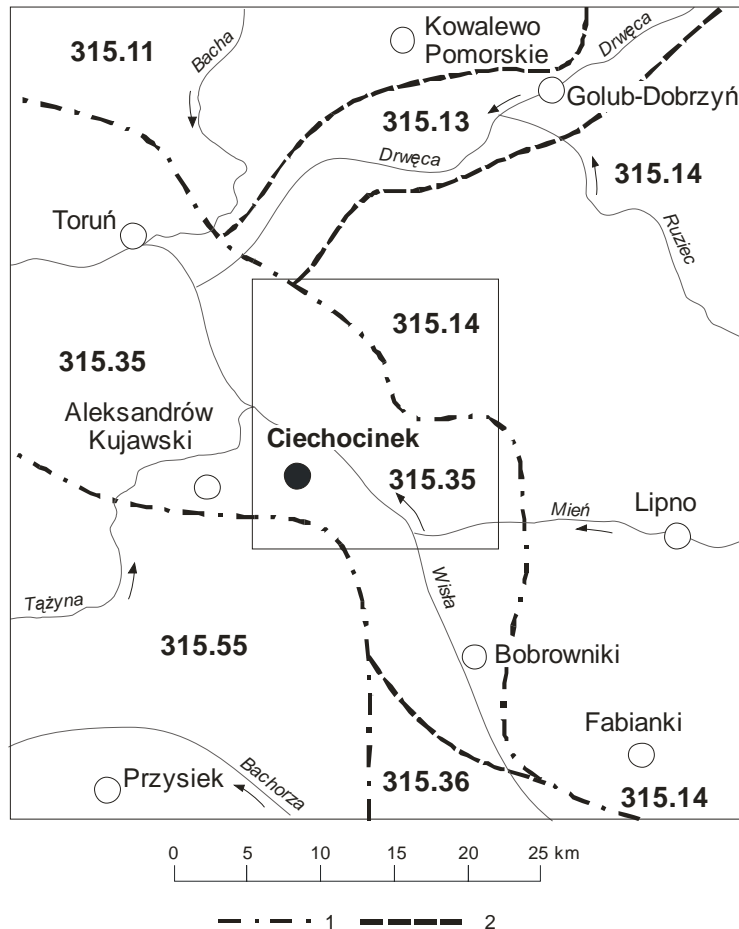


Fig. 1. Położenie arkusza Ciechocinek na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

Granice: 1 - makroregionu, 2 - mezoregionu

Makroregion Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie:

315.11 – Pojezierze Chełmińskie, 315.13 – Dolina Drwęcy, 315.14 – Pojezierze Dobrzyńskie

Makroregion Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka:

315.35 – Kotlina Toruńska, 315.36 – Kotlina Płocka

Makroregion Pojezierze Wielkopolskie:

315.55 – Równina Inowrocławska

Mezoregion Równina Inowrocławska obejmuje niewielki fragment wysoczyzny morenowej w południowo-zachodniej części omawianego obszaru. Powierzchnia wysoczyzny (88,3–91,3 m n.p.m.) jest w znacznym stopniu wyrównana przez procesy peryglacjalne,

a obniżenia wypełniają serie piasków i mułków. Jej krawędź (rejon Nieszawa-Raciążek) została wymodelowana przez procesy erozyjne wód rzecznych, które doprowadziły do utworzenia stromej skarpy (wysokość do 40 m), ponacinanej dolinkami i parowami. W obrębie skarpy powierzchniowe ruchy masowe utworzyły nisze i wały osuwiskowe oraz stożki nasypowo-napływowe. Procesy te zachodzą również współcześnie.

Omawiany teren leży w strefie klimatu nizin środkowopolskich, który charakteryzuje się średnioroczną temperaturą $+8^{\circ}\text{C}$, średnioroczną sumą opadów atmosferycznych 597 mm oraz przewagą wiatrów zachodnich. Mikroklimat Ciechocinka zawdzięcza swe walory procesowi odparowywania wody z solanki na tężniach, podczas którego wydzielają się cząstki soli, jodu, bromu i ozon, co znakomicie wpływa na drogi oddechowe i reguluje ciśnienie krwi osób przebywających w ich okolicy.

Charakter gospodarczy omawianego terenu jest zróżnicowany. W północno-wschodniej części, słabo zurbanizowanej (około 60% powierzchni zajmują lasy), podstawową funkcją jest leśnictwo i rolnictwo. Głównym kierunkiem produkcji rolnej jest uprawa zbóż, roślin okopowych i ziemniaków oraz hodowla bydła mlecznego i trzody chlewnej. Działalność produkcyjno-usługowa dla rolnictwa jest prowadzona w Oborowie, Czernikowie i Osieku.

Szczególne znaczenie gospodarcze południowo-zachodniej części obszaru nadaje uzdrowisko Ciechocinek. Jedno z najbardziej znanych kurortów w Polsce i za granicą, słynie z leczniczych właściwości wód słonych i solanek, które stosuje się do zabiegów balneologicznych: kąpeli, inhalacji, irygacji, płukania oraz kuracji pitnej. Leczy się tu wiele chorób układu krążenia, oddechowego i nerwowego oraz schorzenia ortopedyczno-urazowe i reumatyczne. Unikatem na skalę europejską są tężnie - monumentalne drewniane konstrukcje zbudowane w XIX wieku, na których dokonuje się proces stężania niskoprocentowej solanki dla warzelni produkującej sól oraz szlam i ług leczniczy.

Podstawą gospodarki Ciechocinka są zakłady uzdrowiskowe oraz usługi związane z obsługą funkcji uzdrowiskowych i turystycznych. Miasto liczy obecnie około 11 000 mieszkańców i ponad 4 000 miejsc w sanatoriach i szpitalach uzdrowiskowych. Największe zakłady produkcyjne związane z uzdrowiskowym charakterem miasta to rozlewnia wód mineralnych i warzelnia soli. Na obrzeżach miasta lokują się małe zakłady produkcyjno-usługowe o charakterze nieuciążliwym dla środowiska.

Drugim miastem jest Nieszawa, malowniczo położona na lewym brzegu Wisły. W obręb obszaru arkusza wchodzi jego północna część z Fabryką Farb, Wytwórnią Spirytusu i Przedsiębiorstwem Produkcyjno-Handlowym. W Nieszawie projektuje się wybudowanie

stopnia wodnego na Wiśle (zapory i elektrowni), w celu minimalizacji ryzyka wystąpienia katastrofy budowlanej na stopniu wodnym we Włocławku.

Przez omawiany obszar przebiegają następujące szlaki komunikacyjne: linie kolejowe Warszawa-Toruń-Gdańsk, Aleksandrów Kujawski-Ciechocinek Toruń-Czernikowo-Sierpc, droga międzynarodowa Cieszyn-Gdańsk (nr E 75), międzyregionalna Warszawa-Toruń-Bydgoszcz (nr 10) oraz regionalna Ciechocinek-Aleksandrów Kujawski (nr 266). W Nieszawie na Wiśle funkcjonuje prom. Na mapie zaznaczono przebieg projektowanej autostrady A1 Gdańsk-Toruń-Łódź-Katowice-Cieszyn.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru objętego arkuszem Ciechocinek została opracowana na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Ciechocinek (Łyczewska 1973, 1975). Położenie obszaru arkusza na tle szkicu geologicznego regionu przedstawia figura 2.

Omawiany obszar obejmuje północno-wschodni fragment kujawskiej części antyklinorium środkowopolskiego oraz południowo-zachodnią część niecki warszawskiej synklinorium brzeźnego. Antyklinorium kujawskie to struktura zbudowana z utworów mezozoicznych (trias, jura, kreda) oraz cechsztyńskiej formacji solonośnej, przykryta przez utwory trzeciorzędowe (paleogenu, neogenu) i czwartorzędowe. W obrębie antyklinorium występuje wiele depresji i elewacji, wśród których najbardziej na wschód jest wysunięta antyklina Ciechocinka. Zaznacza się ona wychodniami górn jurajskich wapieni, przykrytych w centrum uzdrowska kilkunastometrową serią utworów czwartorzędowych.

Niecka warszawska jest wypełniona osadami kredy i trzeciorzędu, pod którymi występują skały jury, triasu i permu.

Do najstarszych utworów na omawianym obszarze należą osady triasu (rozpoznane w okolicach Ciechocinka w otworach wiertniczych na głębokości 1340,0-1825,0 m): iłowce i mułowce z wkładkami piaskowców (pstry piaskowiec), wapień i dolomity (wapień muszlowy) oraz łupki i iłowce z wkładkami piaskowców (kajper).

Utwory jury reprezentujące wszystkie trzy piętra tego okresu rozpoznano w licznych otworach wiertniczych w obrębie elewacji ciechocińskiej. Jura dolna (lias) to naprzemianlegle zalegające piaskowce drobnoziarniste i łupki ilaste miąższości około 600 m. Jura środkowa (dogger) wykształcona jest w postaci piaskowców z wkładkami wapieni, łupków i gipsów miąższości 100-700 m. Jura górna (malm) reprezentowana jest przez wapień, dolomity oraz wapień oolitowe z muszlowcami i przewarstwieniami wapieni marglistych, o łącznej miąż-

szości około 350 m. W Ciechocinku utwory górnej jury występują na głębokości kilkunastu metrów.

Osady kredowe, występujące w strefie brzeżnej niecki mazowieckiej na głębokości poniżej 50 m, reprezentują: wapienie, łupki ilaste i piaszczyste, piaskowce, mułowce (kreda dolna) oraz opoki, wapienie i margle (kreda górna).

Utwory trzeciorzędowe występują na znacznej części obszaru, głównie w strefie niecki brzeżnej (część północno-wschodnia) oraz lokalnie w zagłębieniach w powierzchni elewacji jurajskiej (rejon Ciechocinka). Reprezentowane są przez utwory oligoceńskie wykształcone w postaci: iłów, mułków i łupków ilastych, następnie przez utwory mioceńskie, wśród których występują: piaski, mułki, ily z wkładkami węgla brunatnego, a także wapienie piaszczyste oraz przez osady pliocenu do których zakwalifikowano: ily, mułki, a także piaski.

Czwartorzędowe osady (plejstocen, holocen) pokrywają cały obszar, podkreślając w sposób wyrazisty tektonikę omawianego obszaru. Na jurajskiej elewacji ciechocińskiej zachowała się seria czwartorzędowa kilkunastometrowej miąższości (w rejonie Ciechocinka często tylko holocenska). Natomiast w obrębie niecki mazowieckiej miąższość osadów czwartorzędowych wzrasta do kilkudziesięciu metrów. Osady zlodowceń środkowopolskich reprezentuje glina zwałowa z domieszką żwirów i gładów, znana z otworów wiertniczych i odsłoneń u stóp skarpy w rejonie Nieszawa-Raciążek. Powszechnie występujące utwory związane ze zlodowaceniami północnopolskimi to: piaski i żwiry wodnolodowcowe (rozdzielają poziomy glin zwałowych), gliny zwałowe ilaste i piaszczyste (budują wysoczyzny morenowe, a odsłaniają się w krawędziach wysoczyzny południowej od Nieszawy do Raciążka i północnej od Dąbrówki do Dobrzejowic), ily i mułki zastoiskowe, lessy i pyły lessopodobne (odsłoneńcia w Raciążku i Dąbrówce), piaski peryglacjalne z domieszką żwirów rzeczno-peryglacjalnych (Nieszawa-Raciążek-Odolion, Kawęczyn-Mogiłki-Czernikowo), piaski i żwiry tarasów wysokich i średnich oraz mady, piaski torfiaste i torfy (okolice Pokrzywna, Wilczych Kątów i Ciechocinka).

Na przełomie plejstocenu i holocenu tworzyły się: deluwialne mułki, gliny, piaski, żwiry, wypełniające zagłębienia bezodpływowe, dna rynien lodowcowych, starorzecza, stoki wzniesień i zbocza dolin oraz piaski eoliczne, które w formie wydm i pól występują na wysoczyznach i na tarasach rzecznych.

Osady holocenske, wykształcone jako piaski przewarstwiane madami oraz torfy, piaski i namuły torfiaste, występują na niższych tarasach Wisły, kępach wiślanych i w starorzeczach, a także wypełniają zagłębienia bezodpływowe na całym obszarze.

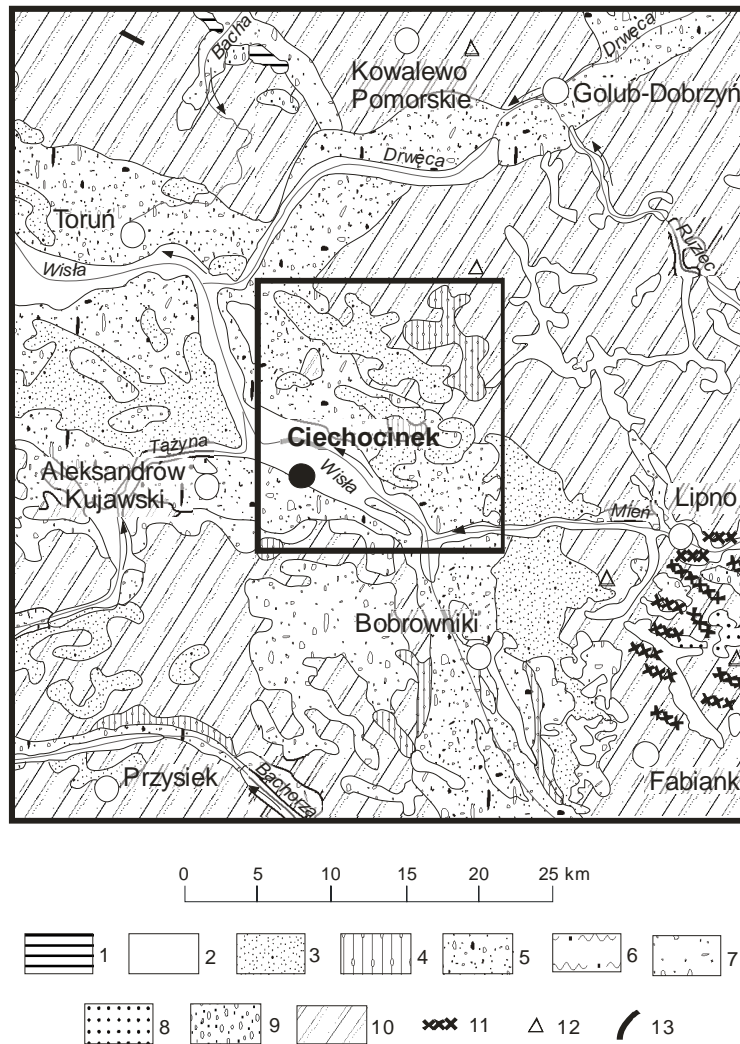


Fig. 2. Położenie arkusza Ciechocinek na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Holocen: 1 – piaski, mułki, ropy i gytie jeziorne; **Plejstocen:** 2 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; 3 – piaski eoliczne lokalnie w wydmach; 4 – gliny, piaski i gliny z rumoszami soliflukcyjno-deluwialne; 5 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 6 – ropy, mułki i piaski zastoiskowe; 7 – piaski i żwiry sandrowe; 8 – piaski i mułki kemów; 9 – żwiry, piaski glazy i gliny moren czołowych; 10 – gliny zwałowe, ich zwietrzelina oraz piaski i żwiry lodowcowe; 10 – glina piaski, ropy, mułki, mułowce z wkładkami węgla brunatnego; 11 – moreny czołowe; 12 – kemy; 13 – ozy;

IV. Złoża kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Ciechocinek udokumentowano cztery niewielkie złoża piasków czwartorzędowych „Sąsiecno I” (Późniak, 2000), „Sąsiecno II” (Truskolaski, 2003), „Sąsiecno IV” (Truskolaski, 2004) i „Siarzewo I” (Urbański, 1996), ujęte w bilansie zasobów kopalin (Przeniosło, 2006). Informacje o złożach przedstawiono w tabeli 1. Główne parametry geologiczno-górniczne i jakościowe tych złóż zestawiono w tabeli 2.

Najcenniejszą kopaliną są wody mineralne udokumentowane w złożu „Ciechocinek” (Szymańska, 1971). Wody mineralne typu hipotermalnych solanek chlorkowo-sodowych, bromkowych, jodkowych, fluorkowych, bromkowych, siarczkowych oraz chlorkowo-sodo-

wych niesolankowych są głównym surowcem balneologicznym uzdrowiska Ciechocinek, którego początki sięgają pierwszej połowy XIX wieku. Charakterystykę i wykorzystanie tych wód przedstawiono w rozdziale VII 2.2, dotyczącym wód podziemnych.

W środkowej części opisywanego obszaru, w obrębie tarasu wysokiego rzeki Wisły znajdują się w pobliżu siebie udokumentowane w kategorii C₁ trzy złoża piasków – „Sąsiecno I”, „Sąsiecno II” oraz „Sąsiecno IV”. Wszystkie występują w formie pokładowej i są częściowo zawodnione.

Złoże „Sąsiecno I” składa się z pięciu odrębnych pól, których całkowita powierzchnia wynosi 4,7299, a poszczególnych pól: pole A 1,09 ha, pole B 0,27 ha, pole C 0,62 ha, pole D 1,83 ha oraz pole E 0,92 ha. Serię złożową tworzą piaski drobnoziarniste, średnioziarniste i gruboziarniste. W nadkładzie złoża występują: gleba, namuły torfiaste, zaś w spągu złoża piaski różnoziarniste gliniaste i glina piaszczysta. Kopalina może znaleźć zastosowanie w budownictwie do zapraw murarskich i tynkarskich, betonów cementowych i drogownictwie do nasypów, mieszanek bitumicznych, warstw odsączających, podsypek, stabilizacji spoiwem cementowym i mechanicznym oraz do likwidacji śliskości zimowej.

Złoże „Sąsiecno II” udokumentowane zostało na wąskim pasie ziemi o szerokości około 45 m i długości 400 m. Głównym osadem serii złożowej są piaski różnoziarniste z domieszką pospółki. Ze względu na małą zmienność litologiczną złoża i prostą budowę, zaliczono je do I grupy zmienności złoża. Nadkład budują gleba i piaski. Kopalina wydobyta z tego złoża może być stosowana w budownictwie ogólnym (do betonów cementowych do B-15) i drogowym (wbudowywania w dolne i górne warstwy nasypów, do produkcji mieszanek mineralno-bitumicznych).

Ze złożem „Sąsiecno II” kontaktuje od strony zachodniej złożo „Sąsiecno IV”. Serię złożową budują głównie piaski różnoziarniste z domieszką pospółki. Nadkład stanowią gleba oraz piaski gliniaste. Pod względem budowy geologicznej złożo zaliczono do II grupy. Miąższość suchej warstwy złoża wynosi od 1,7 do 2,8 m, zaś miąższość zawodnionej części złoża od 1,8 do 4,8 m. Kruszywo naturalne wydobyte ze złoża jest przydatne w budownictwie ogólnym i drogowym. Dla potrzeb lokalnych wykorzystywane może być do zapraw murarskich i do produkcji betonów niższych klas, do budowy nasypów, na podsypki pod konstrukcje drogowe, do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych, do stabilizacji gruntów cementem, na stabilizacje mechaniczne oraz do likwidacji śliskości zimowej.

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 zagospoda- rowania 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	Sąsiedzno I	p	Q	240	C ₁	G	0*	Sb, Sd	4	A	-
2	Siarzewo I	p	Q	170	C ₁	G	20	Sb, Sd	4	B	W
3	Sąsiedzno II	p	Q	66	C ₁	G	1	Sb, Sd	4	A	-
4	Sąsiedzno IV	p	Q	234	C ₁	G	40	Sb, Sd	4	A	-

Rubryka 3: **p** – piaski

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd

Rubryka 6: **C₁** – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych

Rubryka 7: złoża: **G** – zagospodarowane

Rubryka 8: * – wydobycie prowadzone od 2001 r., ale użytkownik nie składa sprawozdań o wielkości wydobywania.

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

Rubryka 10: złoża: **4** – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoża: **A** – małokonfliktowe

Rubryka 12: **W** – ochrona wód podziemnych

Tabela 2

Główne parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż piasków

Numer złoża na mapie i jego nazwa	Powierzchnia złoża (ha)	Miąższość złoża (od – do, śr.) (m)	Grubość nakładu (od – do, śr.) (m)	Głębokość zwierciadła wody p.p.t. (od – do) (m)	Parametry jakościowe			
					Zawartość ziarn < 2 mm (punkt piaskowy) (od – do, śr.) (% wag.)	Zawartość pyłów mineralnych (frakcja < 0,05 mm) (od – do, śr.) (% wag.)	Zawartość zanieczyszczeń obcych (% wag.)	Zawartość związków siarki (od – do, śr.) (% wag.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Sąsiedzno I	4,7299	2,0 – 5,8; 3,0	0,2 – 1,3; 0,4	0,8 – 3,2	62,0 – 100; 91,3	0,2 – 1,0; 0,5	brak	brak
2 Siarzewo I	1,3180	7,7 – 11,3; 10,0	0,7 – 1,3; 1,0	2,8 – 6,5	88,3 – 100; 94,9	0,6 – 1,6; 1,0	brak	brak
3 Sąsiedzno II	1,8262	3,6 – 4,8; 4,3	0,2 – 1,2; 0,5	1,48 – 2,50	72 – 99,2; 91,1	0,0 – 0,8; 0,3	–	0,12 – 0,4; 0,22
4 Sąsiedzno IV	2,6619	4,0 – 7,0; 5,8	0,4 – 1,0; 0,87	2,7 – 3,3	70,9 – 98,9; 88,6	0,5 – 0,68; 0,6	brak	brak

W południowej części obszaru arkusza na tarasie zalewowym rzeki Wisły położone jest złożo piasków „Siarzewo I. Kopalinę stanowią piaski drobnoziarniste i średnioziarniste, w spągu lokalnie ze żwirami, które występują pod nadkładem gleby oraz zaglinionych piasków i piasków ze żwirem. Złożo jest częściowo zawodnione. Miąższość warstwy suchej wynosi od 1,5 do 5,8 m, a warstwy zawodnionej od 5,5 do 6,2 m. Piaski mogą być wykorzystane jako kruszywo drogowe (nasypy, mieszanki bitumiczne, stabilizacja podłoża gruntowego) i budowlane (zaprawy budowlane, betony niskich klas).

Ocenę złóż kopalin przeprowadzono z punktu widzenia ochrony wartości gospodarczej złóż oraz z punktu widzenia wpływu ich eksploatacji na środowisko (tabela 1). Została ona uzgodniona z Głównym Geologiem Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy. Omówione powyżej złoża zaliczono do złóż małokonfliktowych dla środowiska, możliwych do zagospodarowania bez większych ograniczeń. Z punktu widzenia ochrony złóż są to złoża powszechne, licznie występujące i łatwo dostępne (klasa 4).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Ciechocinek prowadzona jest na niewielką skalę eksploatacja piasków czwartorzędowych. Eksploatacja i wykorzystanie wód leczniczych ze złoża „Ciechocinek” została omówiona w rozdziale VII 2.2.

Użytkownikiem złoża „Sąsiecno I” jest prywatny przedsiębiorca. Koncesjonowaną eksploatację prowadzono tu od początku 2001 r. Ważność koncesji upływa w 2010 r. Obszar górniczy ustanowiony w 5 polach zajmuje 4,73ha, zaś teren górniczy w 4 polach zajmuje 7,79 ha. Eksploatacja okresowa prowadzona jest w wyrobiskach wglębnych o głębokości do 4 m. Wcześniej wydobywano tu piasek nielegalnie. Świadczą o tym dwa wyrobiska wglębne o głębokości około 3 m, częściowo wypełnione wodą o powierzchni: około 300 m² (pole A) i około 600 m² (pole D). Obecnie część złoża została zrekultywowana w kierunku wodnym. Na terenie dwóch wyrobisk istnieją stawy rybne.

W pobliżu złoża „Sąsiecno I” w roku 2004 rozpoczęto działalność wydobywczą na złożu „Sąsiecno II” na mocy koncesji udzielonej prywatnemu przedsiębiorcy, ważnej do końca 2008 r. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,69 ha, a terenu górniczego 2,45 ha. Ciągła eksploatacja prowadzona jest częściowo spod wody w wyrobisku wglębnym. W 2005 r. wydobyto tu tysiąc ton kruszywa naturalnego.

Użytkownik złoża „Sąsiecno IV” uzyskał dwie koncesje na eksploatację kruszywa naturalnego. Pierwsza koncesja przyznana w 2004 roku dotyczy wschodniej części złoża, a jej ważność wygasa z końcem 2019 roku. Wyznaczony na tej części złoża obszar górniczy zaj-

muje 1,35 ha, a teren górniczy 1,49. W 2005 roku Starosta Toruński przydzielił koncesję na eksploatację zachodniej części złoża na okres 10 lat, wyznaczając obszar górniczy o powierzchni 1,16 ha i teren górniczy o powierzchni 1,62 ha. Wydobycie kruszywa we wschodniej części złoża rozpoczęto w 2005 roku. W pierwszym roku wielkość eksploatacji wyniosła 40 tys. ton.

Głębokość obu wyrobisk wglębnych na złożu „Sąsiecno II” i „Sąsiecno IV” dochodzi do 4,5 m. Na obu eksploatowanych złożach nadkład jest obecnie składowany na zwałowiskach zewnętrznych. W późniejszym etapie działalności wydobywczej rozpocznie się zwałowanie wewnętrzne, a zwałowiska zewnętrzne, będą przemieszczone do wyeksploatowanych części złóż.

Złoże piasków „Siarzewo I” eksploatowane jest od 1998 r. przez prywatnego przedsiębiorcę, na podstawie uzyskanej koncesji, której ważność upływa z końcem 2022 r. Złoże ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 1,32 ha i teren górniczy o powierzchni 1,84 ha. Wydobycie kopaliny odbywa się w wyrobisku stokowo-wglębnym. Zajmuje ono około 0,4 ha powierzchni, a wysokość ścian dochodzi do 4 m. Warunki eksploatacji są utrudnione ze względu na częściowe zawodnienie złoża. W 2005 r. wielkość wydobycia wyniosła 20 tys. ton. Usytuowanie złoża tuż przy drodze utwardzonej umożliwia dogodny transport kopaliny.

W żadnym z wymienionych złóż nie prowadzi się przeróbki kopaliny.

Na potrzeby lokalne wydobywane są piaski. Dzika eksploatacja ma miejsce głównie w rejonie Ciechocinka, gdzie w pobliżu siebie usytuowanych jest kilkanaście, w tym kilka większych, wyrobisk z wyraźnymi śladami eksploatacji, o długości skarp od 40 do 200 m, wysokości od 1 do 4,5 m, średnio 4 m i powierzchni od 0,15 do 0,9 ha (dla czytelności mapy zaznaczono pięć punktów występowania kopaliny, w tym cztery, dla których sporządzono karty). Dzika eksploatacja w powyższych wyrobiskach stanowi problem dla uzdrowiska, gdyż ich lokalizacja znajduje się w obrębie obszaru górniczego złoża wód leczniczych „Ciechocinek”. Mniejsze wyrobiska, w których widoczne są świeże ślady wydobycia kruszywa drobnego znajdują się w pobliżu Obrowa, Czernikowa, Zimnego Zdroju, Witoważa, Osówki, Pokrzywna i Siarzewa.

Ze względów historycznych należy wspomnieć o wydobywaniu w okolicach Pokrzywna-Wilczych Kątów darniowych rud żelaza (średnia zawartość żelaza około 43%). Rudy te zostały wyeksploatowane w 1963 r. przez Kopalnię Rud Żelaza „Grodzisko” pod Częstochową (Łyczewska, 1975).

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy surowcowe na obszarze objętym arkuszem Ciechocinek związane są jedynie z czwartorzędowymi piaskami i torfami. Wyznaczono tu trzy obszary perspektywiczne dla piasków i dwa obszary prognostyczne dla torfów.

Na omawianym obszarze wystąpienia torfów mogących znaleźć zastosowanie w rolnictwie, pozwoliły wytypować dla tej kopaliny dwa obszary prognostyczne, spełniające kryteria bilansowości (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Jeden z nich znajduje się w pobliżu Łąży-na, drugi koło Świętosława (tabela 3). Zasoby torfów koło Łąży-na wynoszą 441 tys. m³ na powierzchni 26,3 ha, a koło Świętosława 339 tys. m³ na powierzchni 22,0 ha.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych torfów

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu surowcowego śr. (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	26,3	t	Q	Popielność (%): 23,0 Stopień rozkładu (%): 70,0	brak danych	2,62	441	Sr
II	22,0	t	Q	Popielność (%): 6,0 Stopień rozkładu (%): 25,0	brak danych	2,46	339	Sr

Rubryka 3: t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sr - kopaliny skalne rolnicze

Dla piasków wyznaczono jeden obszar perspektywiczny w obrębie wyspy wiślanej Zielonej Kępy (Kopczyńska-Lamparska, Piwocka, 1981). Na terenie Zielonej Kępy występuje kompleks piasków o miąższości 16,1–29,8 m, pod nadkładem o grubości 0,2–4,2 m, o punkcie piaskowym 91,2-96,1%, w którym poziom wodonośny nawiercono na głębokości 2,4–4,2 m p.p.t. W pobliżu Ciechocinka występują jeszcze dwa inne obszary występowania piasków: na Dzikowskiej Kępie i w okolicy Siarzewa, ale ze względu na dużą konfliktowość środowiskową (naturalny krajobraz z wysoką różnorodnością biologiczną flory i fauny, sąsiedztwo ze złożem wód leczniczych i ujęciem wody dla Ciechocinka), nie zakwalifikowano je jako perspektywiczne i dlatego nie zostały umieszczone na mapie. Ponadto obszar występowanie piasków na Dzikowskiej Kępie nie może obecnie stanowić rejonu perspektywicznego dla udokumentowania złoża kruszywa naturalnego, ponieważ leży w granicach administracyjnych Ciechocinka, a plan zagospodarowania przestrzennego uzdrowiska, choć już nieaktu-

alny od 2000 r. wykluczał eksploatację kruszywa. Na wyspie planowano utworzenie Rodzinnego Parku Rozrywki (szlaki turystyczne, ścieżki rowerowe, place zabaw).

Prace geologiczno-poszukiwawcze złóż piaskowo-żwirowych (pospółki) prowadzone w dolinie Wisły w rejonach: Wołuszewo-Kępa Dzikowska, Stajęczyny-Rudno-Skwirynowo-Zielona Kępa, Siarzewo-Dymiec (Kopczyńska-Lamparska, Piwocka, 1981; Marciniak, 1975), Stajęczynek i Pokrzywna (Sylwestrzak, 1969) oraz Obrowa (Staśkiewicz, Tulska, 1974) dały w większości wynik negatywny. Osady piaszczysto-żwirowe występują jedynie w formie soczewek o niewielkim zasięgu i małej miąższości w obrębie serii piasków o różnej granulacji, z przewagą drobnoziarnistych.

Prace geologiczno-poszukiwawcze złóż kredy jeziornej i gytii wapiennej w rejonie Łążyna dały wynik negatywny (pozabilansowe przewarstwienia do głębokości 2,7–3,5 m) (Teisseyre, Strzelczyk, 1997).

W rejonie Nieszawy, Pokrzywna i Czernikowa prowadzono prace wiertnicze w celu rozpoznania warunków występowania węgla brunatnego. Stwierdzono brak perspektyw na udokumentowanie złoża węgla brunatnego o znaczeniu przemysłowym. Węgiel brunatny (o niskim stopniu uwęglenia) występuje w serii piaszczysto-ilastej miocenu w postaci kilkudziesięciocentymetrowych przewarstwień lub wkładek rzadko przekraczających 3 m miąższości. Głębokość zalegania warstw węgla wynosi od około 20-50 m do ponad 100 m (Majewski, 1965).

Obszar objęty arkuszem Ciechocinek jest deficytowy pod względem występowania kopalin skalnych. Źródłem zaopatrzenia gmin w surowce budowlane i drogowe mogą być liczne złoża piasków i pospółek eksploatowane na obszarach w obrębie sąsiednich arkuszy.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Cały obszar objęty granicami arkusza Ciechocinek należy do dorzecza Wisły, która przepływa w jego południowo-zachodniej części. Wisła ma charakter rzeki roztokowej. Płyynie dwoma korytami, między którymi powstały wyspy: Zielona Kępa, Kępa Dzikowska i Kozia Kępa. Szerokość koryta Wisły wynosi 0,4–0,8 km, spadek 0,7‰, a lustro wody znajduje się na wysokości 38,7–40,1 m n.p.m. Dolina Wisły osiąga szerokość od około 7 km (okolice Nieszawy) do około 15 km (północno-wschodnia część obszaru). Prawobrzeżnym dopływem Wisły jest rzeka Mień, która głęboko wciętą doliną dociera do Wisły pod Nieszawą. Północna część obszaru leży w zlewni Drwęcy, której lewostronnymi dopływami są rzeki

Jordan i Struga Młyńska. Na mapie zaznaczono przebieg działów wodnych drugiego i trzeciego rzędu.

Na omawianym obszarze znajduje się kilka jezior o charakterze wytopiskowym: Dzikowskie, Osieckie i Zacisze oraz fragment jeziora rynnowego Steklin. Nieliczne źródła występują tylko w obrębie skarpy wysoczyzny morenowej w rejonie Raciążek-Nieszawa.

Na Wiśle w okolicach Nieszawy projektuje się budowę stopnia wodnego (zapora i elektrownia), którego głównym celem ma być zabezpieczenie przed katastrofą budowlaną stopnia wodnego we Włocławku (postępująca erozja dna poniżej zapory).

Na omawianym obszarze badaniami jakości wód objęto rzeki: Wisłę i Mień, a także jeziora: Steklin i Zacisze. Na podstawie wyników badań przeprowadzonych w 2005 r., stan czystości Wisły w punkcie pomiarowym na wysokości Nieszawy wskazywał na zadawalającą jakość (III klasę) (RAPORT, 2006). Największy wpływ na wynik tych badań miała liczba bakterii, nieco mniejszą: zawartość tlenu, wskaźniki określające obciążenie materią organiczną oraz lotne fenole. W roku 2004 w punkcie kontrolnym przy ujściu Mieni do Wisły oraz na pozostałych trzech punktach kontrolnych na rzece Mień, znajdujących się poza obszarem arkusza, stwierdzono wody niezadawalającej jakości (klasa IV) (RAPORT, 2005). Przy ujściu do Wisły o klasie zdecydowało wysokie obciążenie materią organiczną. Wody jeziora Zacisze badane w 2004 roku odpowiadały II klasie (RAPORT, 2005). Warunki sanitarne jeziora były dobre, wartość miana coli odpowiadała I klasie czystości. Wody jeziora Steklin badane w 2002 roku pod względem czystości zostały zakwalifikowane do poza klasowych (RAPORT, 2003) z powodu większości parametrów, a przede wszystkim bardzo wysokiej koncentracji związków fosforu i azotu. Przezroczystość wód wynosiła jedynie 0,6 m. Stan sanitarny odpowiadał III klasie czystości. Stan czystości wód jeziora Dzikowskiego i Osieckiego był badany o wiele dawniej, stąd nie zostały te dane przedstawione na mapie. Jakość wód w tych jeziorach oceniono w 1994 r. na II klasę czystości.

Zanieczyszczenie wód powierzchniowych jest następstwem odprowadzania do wód i gruntu niedostatecznie oczyszczonych ścieków komunalnych i przemysłowych (Włocławek, Nieszawa, Ciechocinek, Czerników i Steklin), niewłaściwego stosowania nawozów chemicznych i środków ochrony roślin w rolnictwie oraz bezpośredniego odprowadzania gnojowicy i ścieków sanitarnych do rzek i gruntu.

2. Wody podziemne

Szczegółową charakterystykę wód podziemnych na omawianym obszarze zawiera Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Ciechocinek (Witkowska i in., 2002).

2.1. Wody zwykłe

Najważniejszym źródłem zaopatrzenia w wodę jest czwartorzędowy poziom wodonośny. Na omawianym obszarze znajduje się fragment głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 141 - Zbiornik rzeki dolnej Wisły który został objęty najwyższą ochroną wód (ONO) (Kleczkowski, 1990) (Fig. 3). Zbiornik ten nie posiada szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej. Lokalnie znaczenie użytkowe ma trzeciorzędowy poziom wodonośny.

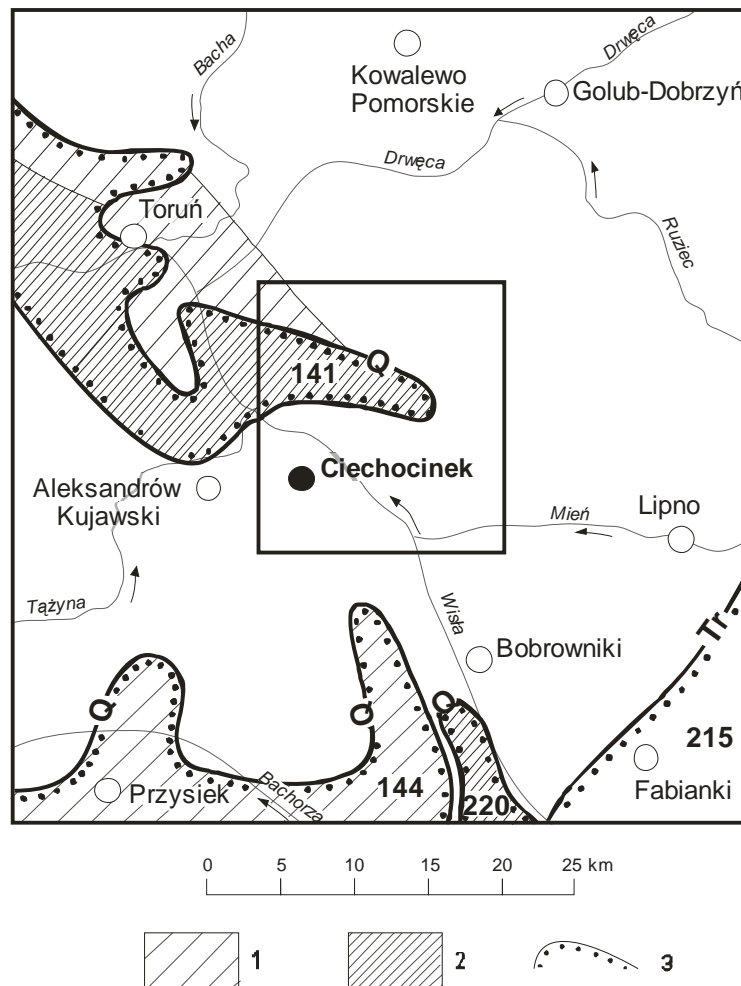


Fig. 3. Położenie arkusza Ciechocinek na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony GZWP (OWO), 2 – obszar najwyższej ochrony GZWP (ONO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym,;

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 141 – Zbiornik rzeki dolnej Wisły, czwartorzęd (Q), 144 – Dolina kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q), 215 – Subniecka warszawska, trzeciorzęd (Tr); 220 – Pradolina rzeki środkowej Wisły (Włocławek–Płock), czwartorzęd (Q)

Czwartorzędowy poziom wodonośny występuje prawie na całym obszarze. W dolinie Wisły warstwę wodonośną tworzą rzeczne i wodnolodowcowe osady piaszczysto-żwirowe. W piaskach tarasowych poziom wodonośny występuje na głębokości 2-15 m p.p.t. Miąższość utworów wodonośnych wynosi 20-40 m, rzadziej poniżej 20 m. Wydajność potencjalna studni kształtuje się od 30-50 m³/h (część północna) do 70-120 m³/h (część południowa),

a przewodność poziomu wodonośnego odpowiednio od 200-500 m²/d do 500–1000 m³/d. Na wysoczyznach poziom wodonośny występuje w piaskach fluwioglacjalnych podmorenowych lub międzymorenowych na głębokości 15–50 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi od kilku do 20 m, przewodność 50–500 m²/d, a wydajność potencjalna studni 10–50 m³/h.

Na omawianym obszarze wielkość zasobów eksploatacyjnych czwartorzędowych wód podziemnych zatwierdzonych dla 20 ujęć wynosi 1 080 m³/h. Skoncentrowana eksploatacja wód podziemnych występuje w rejonie Ciechocinka. Miejskie ujęcia wody znajdują się w Siarzewie i Kuczku. Ujęcie „Kuczek” powstało w latach 1924–1926, potem było wielokrotnie modernizowane i rozbudowywane. Ogółem wykonano tu 39 studni, aktualnie czynnych jest 16 o głębokości 22,0–30,0 m. Ujęcie ma zatwierdzone zasoby w kategorii B w ilości 400 m³/h, przy depresji rejonowej 1,5 m (depresja w studniach 6-11 m). Ujęcie „Siarzewo” składa się z 6 studni o głębokości 19,5–23,2 m. Trzy z nich ujmują wody słodkie, pozostałe pracują jako bariera hydrauliczna ograniczająca dopływ słonej wody. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wynoszą 111 m³/h, przy depresji 2,8–5,8 m. Obydwa ujęcia mają wyznaczone strefy ochronne. Na mapie zaznaczono granice terenów zewnętrznych stref ochrony pośredniej ujęć. Wody z ujęć są uzdatniane ze względu na podwyższone zawartości związków żelaza i manganu (ujęcie „Kuczek”) oraz chlorków (ujęcie „Siarzewo”). Wszystkie większe ujęcia zaznaczone na mapie: te wyżej wymienione oraz ujęcia w Czernikowie, Włęczu, Osówce i Nieszawie są komunalne i ujmują wody poziomu czwartorzędowego.

Wody czwartorzędowego poziomu użytkowego charakteryzują się średnią jakością (podwyższona zawartość żelaza, manganu, niekiedy amoniaku) i wymagają uzdatniania. W Ciechocinku i jego okolicach występuje bardzo duże zagrożenie dla zwykłych wód podziemnych z uwagi na dopływ solanek jurajskich (o stężeniu przekraczającym 20 000 mg Cl/dm³) do płytko występujących wód czwartorzędowych. Dopływ taki istnieje w miejscach bezpośredniego kontaktu osadów jury i czwartorzędu oraz tam, gdzie obudowy starych studni i otworów wiertniczych z utworów jurajskich uległy zniszczeniu lub były niewłaściwie likwidowane. W obszarze zagrożonym znajdują się ujęcia wód podziemnych dla Ciechocinka. Część studzien ujęcia „Siarzewo” uległo zasoleniu, dla ochrony pozostałych utworzono z 3 studni barierę ochronną. Na mapie zaznaczono obszar o zdegradowanej jakości wód podziemnych (zawartość chlorków powyżej 250 mg/dm³) (Witkowska i in., 2002).

Trzeciorzędowy poziom wodonośny związany z piaskami mioceńskimi, jest poziomem o niewielkim znaczeniu użytkowym. Rangę poziomu głównego zyskuje w okolicy Steklina, gdzie brak jest czwartorzędowych utworów wodonośnych. Warstwa wodonośna o miąższości

około 10 m występuje na głębokości poniżej 50 m p.p.t. Wydajności potencjalne studni wynoszą 10 m³/h. Ogólnie wody trzeciorzędowe są dobrej jakości i nie wymagają uzdatniania.

Od 1991 roku prowadzone są przez Państwowy Instytut Geologiczny regularne badania jakości wód podziemnych w ramach regionalnego monitoringu. Na omawianym obszarze znajdują się dwa punkty obserwacji monitoringowych: studnie wiercone w Dzikowie (II klasa – brak przekroczeń) i Kuczku (III klasa – przekroczenia Mn) (RAPORT, 2006).

2.2. Wody mineralne, lecznicze

Najcenniejszą kopaliną omawianego obszaru są lecznicze wody mineralne występujące w Ciechocinku i jego okolicy. Udokumentowano je w złożu „Ciechocinek”, którego aktualne zasoby eksploatacyjne wynoszą 274,0 m³/h (Szymańska, 1971; Przeniosło, 2006).

Występowanie wód mineralnych jest związane zarówno z utworami jurajskimi jak i czwartorzędowymi. W jurajskich piaskowcach, wapieniach oraz w piaskowcach przewarstwianych łupkami występują wody typu szczelinowego o podwyższonej mineralizacji aż do wysokoprocentowych solanek. Pochodzenie solanek jurajskich wiąże się z ługowaniem cechsztyńskiej serii solnej. Mineralizacja wód czwartorzędowych ma charakter wtórny. Wywołana jest mieszanym się tych wód z zasolonymi wodami jurajskimi, które odbywa się w dwojaki sposób. Po pierwsze wody z utworów jury kontaktują się z wodami czwartorzędowego piętra wodonośnego na skutek zredukowania poziomu izolacyjnego (czwartorzędowe gliny zwałowe i ropy mioceńskie) między osadami jury i czwartorzędu. Drugą przyczyną jest wadliwe zamykanie poziomów jurajskich w otworach wiertniczych oraz przecieki solanki ze zbiorników tężniowych, rur kanalizacyjnych i rowów odpływowych (Kucharski, Twarogowski, 1995). Wody lecznicze Ciechocinka scharakteryzowane zostały jako hipotermalne solanki Cl-Na, F, Br, J, B oraz chlorkowo-sodowe niesolankowe (Poprawski i in. 1998) (Tabela 4).

Użytkownik złoża Przedsiębiorstwo Uzdrawisko Ciechocinek SA posiada koncesję ważną do 2012 r. Obszar górniczy „Ciechocinek” o powierzchni 3 890,3 ha, którego granice pokrywają się z terenem górniczym, utworzony został w 1969 r., a aktualna koncesja wydana w 1999 r. utrzymała jego granice. Aktualnie eksploatacja wód leczniczych dla potrzeb uzdrowiska odbywa się z czterech odwiertów o głębokościach od 34 do 1378 m. Temperatura wody w ujęciach wynosi 14-32°C, a zasolenie 0,33-6,56%. Ciśnienie hydrostatyczne jest przeważnie znaczne 2–2,8 atmosfer, dające w efekcie wody artezyjskie o samoczynnym wypływie. Wydobyte wody w 2005 r. wynosiło 116 749,33 m³ (Przeniosło, 2006). Krótką charakterystykę otworów eksploatacyjnych i wód złoża „Ciechocinek” zawiera tabela 4. Dla ujęć wód

uzdrowiska ustanowiono strefy ochrony A, B i C. Granicę strefy ochronnej C zaznaczono na mapie.

Początki uzdrowiska w Ciechocinku sięgają pierwszej połowy XIX w., kiedy to dzięki staraniom S. Staszica i F. K. Druckiego-Lubeckiego odkryto bogate złoża solanki i od 1836 r. zaczęto je wykorzystywać do celów leczniczych (Kajoch, 1990). W latach 1824–1833 i 1859 wybudowano, działające do dziś tężnie, a w 1830 r. warzelnię soli. Głównymi kierunkami leczniczymi tego znanego w Polsce uzdrowiska są choroby: układu krążenia, układu oddechowego, reumatyczne, ortopedyczno-urazowe i układu nerwowego.

Ciechocińskie tężnie zbudowane do odparowywania wody z niskoprocentowej solanki dla warzelni produkującej sól to jeden z nielicznych w Europie, unikatowy zabytek techniki XIX w. Tężnie to wielkie drewniane budowle (wysokość 16 m, łączna długość trzech segmentów ponad 1740 m) złożone z 7000 wbitych w ziemię dębowych bali oraz sosnowo-świerkowych konstrukcji wypełnionych tarniną, po której spływa do koryt solanka z dużą zawartością jodu. Solankę niskoprocentową pompuje się do tężni z ujęcia „11 e” za pomocą pomp elektrycznych. Po 2–3 krotnym przepływie przez wszystkie tężnie, z 6% solanki powstaje 26% roztwór soli, przesyłany następnie rurociągiem ze zbiorników pod tężniami do warzelni, gdzie po procesie podgrzewania („warzenia”) uzyskuje się sól oraz szlam i ług leczniczy. Wody z ujęcia „19 a” wykorzystywane są do celów konsumpcyjnych jako wody mineralne „Krystynka” i „Kujawianka”.

Charakterystyka wód leczniczych eksploatowanych dla uzdrowiska „Ciechocinek”

Nr (nazwa) studni wg użytkownika	Głębokość otworu (m)	Zatwierdzone zasoby (m ³ /h)	Poziom wodonośny												Typ wody
			Temperatura wody	Stratigrafia	Strop Spąg (m)	Głębokość zwierciadła wody (m p.p.t. *m p.p.t.)	Skład chemiczny (mg/dcm ³)								
							Cl	Na	Ca	Mg	SO ₄	K	J	Br	
Rok wykonania	depresja (m)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
11 e („Grzyb”)	405,0*(414,6)	60,0	15°C	J ₂ , J ₃	323,3	3,0	28 127	16 233	1 281	690	978	179	4,24	64,9	4,51% solanka chlorkowo-sodowa, bromkowa, jodkowa, fluorkowa, borowa
	1911	6,0			>414,6										
16 (Terma XVI)	1378,1	70,0	32°C	J ₁	1136,6	+20,0*	39 249	22 236	1 962	611	473	195	2,27	84,2	6,56% solanka hipotermalna chlorkowo-sodowa, bromkowa, jodkowa, borowa
	1952	3,0			1378,0										
14 (Terma XIV)	756,0* (1305,2)	135,0	28°C	J ₂	706,0	+30,0*	25 498	14 539	1 262	478	61	235	1,74	57,0	4,43% solanka hipotermalna chlorkowo-sodowa, bromkowa, jodkowa, borowa, siarcz-kowodorowa
	1932	6,0			753,0										
19 a („Krystynka”)	34,0	9,0	14°C	J ₃	25,5	+5,7*	1 610	930	169	58	52	14,3	0,32	2,6	0,33% woda chlorkowo-sodowa
	1978	2,0			>34,0										

Rubryka 2: */ głębokość otworu po rekonstrukcji; w nawiasach głębokość pierwotna

Rubryka 5: J₁ – jura dolna (lias), J₂ – jura środkowa (dogger), J₃ – jura górna (malm)

Rubryka 6: p.p.t. – poniżej powierzchni terenu, * p.p.t. – powyżej powierzchni terenu (samowypływ)

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 362 – Ciechocinek, umieszczono w tabeli 5. 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 5

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 362-Ciechocinek	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 362-Ciechocinek	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=12	N=12	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	<5-10	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	4-43	24	25
Cr Chrom	50	150	500	<1-6	3	5
Zn Cynk	100	300	1000	8-64	24	31
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<1
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-8	3	3
Ni Nikiel	35	100	300	<2-10	3	3
Pb Ołów	50	100	600	<5-23	9	8
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,11	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 362-Ciechocinek w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	12					
Ba Bar	12					
Cr Chrom	12					
Zn Cynk	12					
Cd Kadm	12					
Co Kobalt	12					
Cu Miedź	12					
Ni Nikiel	12					
Pb Ołów	12					
Hg Rtęć	12					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 362-Ciechocinek do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	12					

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 5).

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

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 zdrowia 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.

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 1 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 6

**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

** - 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 rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. 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 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

Na arkuszu zlokalizowane są dwa punkty obserwacyjne PMŚ, co trzy lata pobierane są osady z Wisły w Nieszawie oraz z rzeki Mień w Lipnie. Osady te charakteryzują się nioską zawartością potencjalnie szkodliwych pierwiastków, zbliżoną do wartości ich tła geochemicznego. Zawartości te są niższe od 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 7

Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych (mg/kg)

Pierwiastek	Mień, Lipno	Wisła, Nieszawa
Arsen (As)	<5	<5
Chrom (Cr)	9	8
Cynk (Zn)	80	75
Kadm (Cd)	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	12	4
Nikiel (Ni)	6	5
Ołów (Pb)	14	10
Rtęć (Hg)	0,112	0,045

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego 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 dla dwóch krawędzi arkusza mapy. (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

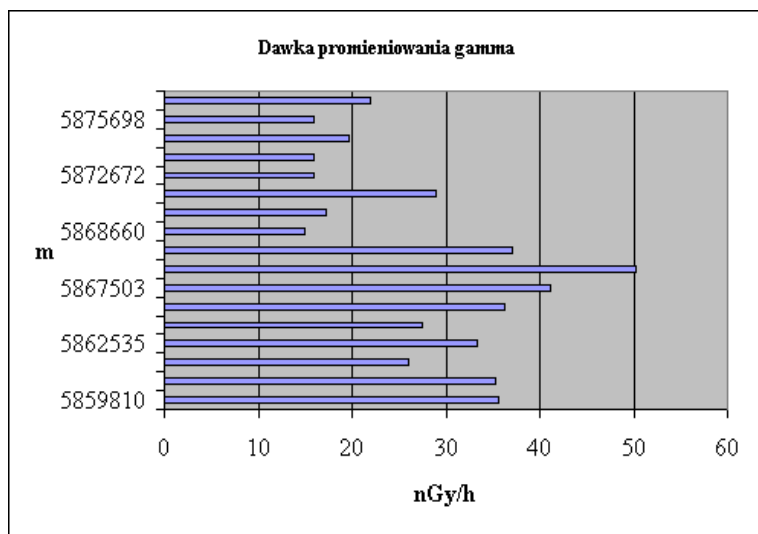
Wyniki

Wzdłuż profilu zachodniego wartości dawki promieniowania gamma są dość silnie zróżnicowane i w części północnej wynoszą około 15 nGy/h, a w części południowej są znacznie wyższe i wahają się w granicach od 25 do 50 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego sytuacja jest odwrotna i w części północnej wartości dawki promieniowania gamma wahają się w granicach od około 32 do 45 nGy/h, a w części południowej wahają się w granicach od 17 do 22 nGy/h. Wysokie wartości dawki promieniowania gamma związane są z występowaniem glin zwałowych, które obecne są w SW i NW części arkusza. Powierzchnię terenu pozostałej części arkusza budują piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz holocenijskie namuły Wisły. Te skały cechują niskie wartości dawki promieniowania gamma, wahające się w przedziale od 15 do 22 nGy/h.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,3 do ponad 3 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są podobnego rzędu. Generalnie są to wartości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

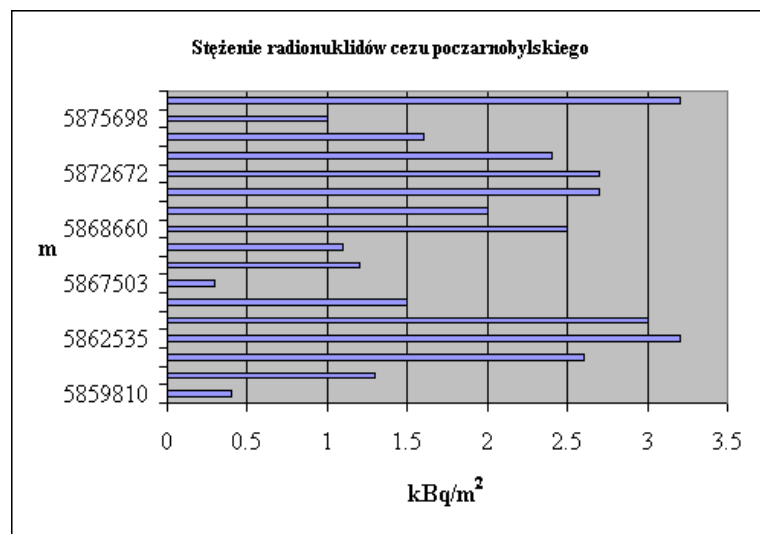
362W

PROFIL ZACHODNI



362E

PROFIL WSCHODNI



29

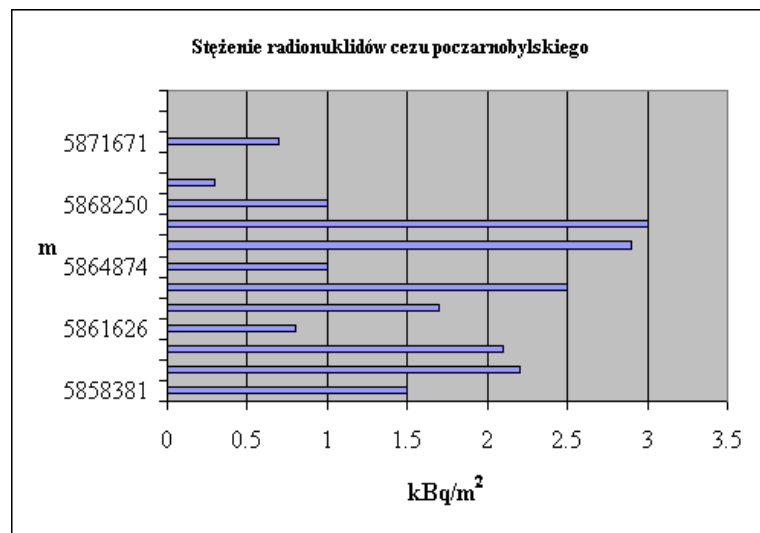
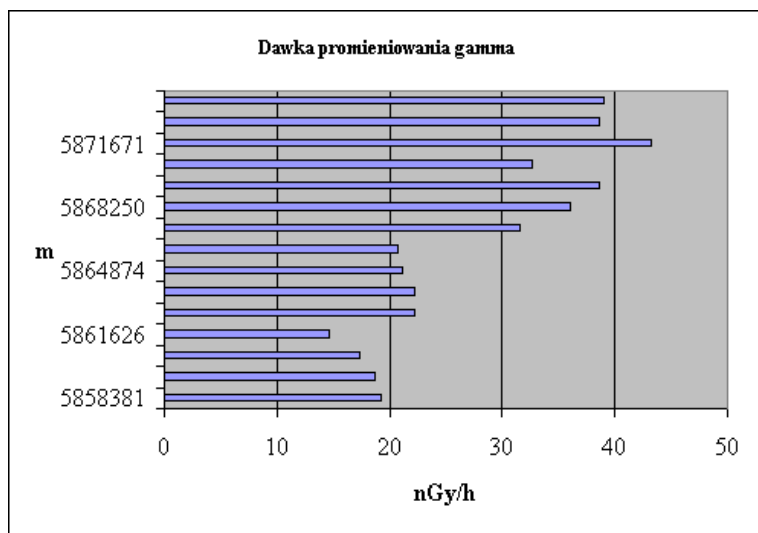


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Ciechocinek (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

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. (Dz.U.01.62.628) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

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

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nie posiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

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

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

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

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 8).

Tabela 8

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 8),
- 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 wierceń dokumentujących obecność warstwy izolacyjnej w obrębie wytypowanych obszarów.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Ciechocinek Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Witkowska, Dominko, Kobyliński 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 izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

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

- zwarta zabudowa Ciechocinka i Nieszawy będących siedzibami urzędów miast i gmin oraz Raciążka, Obrowa i Czernikowa - siedzib urzędów gmin,
- obszary objęte ochroną prawną w systemie NATURA 2000: „Dolina Dolnej Wisły” (ptaki), „Ciechocinek”, „Nieszawska Dolina Wisły” (siedliska – propozycja pozarządowa – Shadow List),
- obszary w granicach strefy ochronnej „C” uzdrowiska Ciechocinek,
- tereny w granicach stref ochrony pośredniej wód w okolicach Ciechocinka,
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- rezerwat przyrody „Ciechocinek”,
- tereny podmokłe, bagienne i źródłiskowe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Wisły, Rudnika, Jordana, Strugi Młyńskiej, Mienia i mniejszych cieków.

Obszary bezwzględnie wyłączone z możliwości składowania odpadów zajmują około 75% powierzchni terenu objętego arkuszem.

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

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w miejscach powierzchniowego występowania glin zwałowych fazy poznańskiej zlodowaceń północno-polskich, budujących powierzchnię wysoczyzn morenowych. Są to gliny przeważnie piaszczyste, miejscami ilaste, zwięzłe, żółte lub jasnobrązowe, z licznymi soczewkami piasków różnoziarnistych lub żwirów. Niewielkie obszary w obrębie występowania glin zwałowych fazy poznańskiej zajmują gliny deluwialne (wypełniające głównie zagłębienia bezodpływowe), tworząc z nimi wspólny poziom izolacyjny. Miąższość poziomów izolacyjnych wynosi zazwyczaj kilkanaście metrów, w rejonie Steklina przekracza 50 m.

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w rejonie Dobrzejewice–Obrowo–Skrzypkowo–Zębowo Dzikowe–Smogorzewiec i Osiecki Dół – Romanowo w gminie Obrowo; w rejonie Świętosławia w gminie Ciechocin oraz w rejonie Kostkowo–Czernikowo, Żabowo–Steklinek, Witowa, Witowęża, Jaźwin i Szklaniec–Osówka w gminie Czernikowo. W części południowo zachodniej, na pograniczu gmin Aleksandrów Kujawski, Koneck i Raciążek wyznaczono obszar w rejonie Kolonia Słomkowo–Turzno.

Zmienne warunki izolacyjne podłoża mają fragmenty obszarów, na których gliny zwałowe przykryte są piaskami z domieszką żwirów rzeczno-peryglacjalnych fazy pomorskiej oraz piaskami eolicznymi i pyłami czwartorzędu nierozdzielonego, których miąższość nie przekracza 2,5 m.

Wyznaczone obszary mają duże równinne powierzchnie, położone są przy drogach dojazdowych.

Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk w obrębie wskazanych obszarów jest położenie w bliskości zabudowy Obrowa i Czernikowa, w granicach Obszarów Chronionego Krajobrazu „Nizina Ciechocińska” i „Jezioro Steklin” oraz w strefie najwyższej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 141 „Zbiornik rzeki dolnej Wisły”.

Problem składowania odpadów komunalnych

Na analizowanym terenie, w strefie głębokości do 2,5 m nie występują osady, których własności izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów komunalnych.

W gminie Czernikowo, w otworach hydrogeologicznych wykonanych w rejonie Czernikowo–Steklinek–Osówka nawiercono gliny zwałowe o miąższościach 15,5–19,6 m. Po wykonaniu dodatkowego rozpoznania geologicznego, które pozwoli na ustalenie miąższości

i rozprzestrzenienia glin oraz ich własności izolacyjnych, rejon tych miejscowości mogą okazać się przydatne do składowania odpadów komunalnych.

Również tereny między Czernikowem i Obrowem oraz Czernikowem i Świętosławiem można dodatkowo rozpoznać pod kątem ewentualnego składowania odpadów. Są to obszary występowania glin zwałowych o miąższościach dochodzących do kilkunastu-kilkudziesięciu metrów.

Także rejon Steklina, gdzie pod czwartorzędowymi glinami występują ily plioceńskie o miąższości łącznej przekraczającej 50 m, po wykonaniu dodatkowych badań geologicznych można będzie rozpatrywać pod kątem składowania odpadów komunalnych (Witkowska, Dominiko, Kobyliński, 2002).

Składowisko odpadów komunalnych dla gminy Czernikowo zlokalizowane jest w Jackowie. Wypełnione jest w ponad 80%, sposób jego rekultywacji musi uwzględnić istniejące uwarunkowania geosrodowiskowe.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najbardziej korzystne warunki geologiczne mają obszary wyznaczone w miejscach, gdzie otwory wiertnicze potwierdziły duże miąższości glin zwałowych lub występowanie pakietów gliniasto-ilastych. Takie warunki geologiczne występują w rejonie Steklina, Czernikowa–Obrowa i Czernikowa–Świętosławia. Dodatkowym atutem jest bardzo niski i niski stopień zagrożenia wód głównych poziomów użytkowych.

Występujące tu gliny zwałowe podścielone są plioceńskimi iłami, tworząc wspólny poziom izolacyjny, o miąższości prawdopodobnie przekraczającej 50 m. Zagrożenie wód głównego użytkowego poziomu wodonośnego w utworach miocenu jest tu bardzo niskie.

Głównym użytkowym poziomem wodonośnym na większości obszarów jest poziom czwartorzędowy, występujący na głębokości 15–50 m, dobrze izolowany od powierzchni glinami zwałowymi, stopień zagrożenia wód jest niski.

W świetle dostępnych danych archiwalnych najlepsze warunki geologiczne i hydrogeologiczne do składowania odpadów ma rejon Steklina.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wszystkie udokumentowane na analizowanym terenie złoża zlokalizowane są na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów, ich wyrobiska nie powinny być rozpatrywane pod tym kątem (tarasy Wisły – złoża zawodnione).

Dla celów składowania odpadów można rozpatrywać wyrobiska niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw w Kawęczynie i Czernikówku. Decyzja o przeznaczeniu tych wyrobisk

na składowiska odpadów wymagać będzie rozpoznania warunków geologicznych, geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonania sztucznych barier izolacyjnych podłoża i ścian bocznych obiektu.

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

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

X. Warunki podłoża budowlanego

Informacje o warunkach geologiczno-inżynierskich podłoża na obszarze objętym arkuszem Ciechocinek mają charakter ogólny i ograniczają się do wyróżnienia dwóch kategorii obszarów – o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Określono je tylko dla około 20% powierzchni arkusza, ponieważ z waloryzacji wyłączone zostały tereny prawnie chronione – obszary gleb chronionych (grunty rolne w klasie II–IVa i łąki na glebach pochodzenia organicznego), kompleksy leśne, użytki ekologiczne, obszar międzywala oraz zwarta zabudowa miejska Ciechocinka i Nieszawy.

Do obszarów o korzystnych warunkach dla budownictwa zalicza się obszary występowania gruntów spoistych (zwartych, półzwartych i twaroplastycznych) oraz gruntów niespoistych (sypkich) średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m poniżej powierzch-

ni terenu. Powyższe kryteria spełniają piaszczyste gliny zwałowe (spoisłe grunty morenowe zlodowaceń północnopolskich, zazwyczaj w stanie twaroplastycznym i półwartym), budujące wysoczyzny w północno-wschodniej i południowo-zachodniej części omawianego obszaru (okolice Zawał, Obrowa, Czernikowa, Witoważa, Sąsieczna, Zimnego Zdroju i Osówki), oraz wodnolodowcowe piaski i żwiry (grunty sypkie średniozagęszczone i zagęszczone) występujące na plejstocenijskich tarasach Wisły (rejon koło Silna, Osieka, Józefowa, Wołusze-wa, Zgody, Podola i Nieszawy).

Do obszarów o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich (utrudniających budownictwo) zalicza się tereny występowania gruntów słabonośnych (grunty organiczne, grunty niespoiste luźne, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, zwietrzliny gliniaste), w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m, tereny podmokłe i zabagnione oraz tereny zmienione antropogenicznie i narażone na zjawiska geodynamiczne (osuwiska, sufozja). Rejon o niekorzystnych warunkach budowlanych to obszary występowania torfów, namułów i piasków torfiastych (słabonośne grunty organiczne z wodami agresywnymi), a także zbudowane z piasków i piasków ze żwirem, przykryte na znacznych obszarach madami, holocenijskie tarasy zalewowe Wisły oraz tereny zabagnione i podmokłe (obszary płytkiego występowania wód gruntowych). Niekorzystne dla budownictwa są również obszary występowania wydm i pól luźnych piasków eolicznych (grunty niespoiste luźne), na omawianym obszarze w większości zalesione. Do takich obszarów należą tereny usytuowane w pobliżu Kazimierzewa, Dzikowa, Sąsieczna, Stajęczynek, Pokrzywna oraz obszary położone w bezpośrednim otoczeniu jeziora Steklin i rzeki Wisły. Bardzo złe warunki budowlane występują w strefie krawędziowej wysoczyzny morenowej w rejonie Raciążek-Nieszawa (spadek terenu powyżej 12%), gdzie mogą występować zjawiska ablacji deszczowej, zmywów powierzchniowych, sufozji i powierzchniowych ruchów masowych. Warunki utrudniające budownictwo występują w Ciechocinku i jego okolicach. Jest to obszar niskiego tarasu Wisły zbudowanego z osadów piaszczysto-mułkowych i torfowo-gytiowo-mułkowych, lokalnie przykrytych piaskami eolicznymi. Występują tu grunty zdegradowane w wyniku zasolenia wód czwartorzędowych. Mineralizacja wywołana jest mieszaniami się tych wód z płytko występującymi solankami jurajskimi (o stężeniu przekraczającym 20 000 mg/l Cl). Zasolenie antropogeniczne związane jest z wadliwym zamykaniem poziomów jurajskich w otworach wiertniczych oraz przeciekami solanki ze zbiorników tężniowych, rur kanalizacyjnych i rowów odpływowych. Agresywność gruntów przyspiesza korozję instalacji podziemnych (rurociągów i kabli). Prowadzone są badania dynamiki zmian zasolenia i zanieczyszczenia gruntów oraz wód podziemnych na obszarze Ciechocinka (Kucharski, Twarogowski, 1995).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Kompleksy leśne zajmują około 60% powierzchni obszaru arkusza Ciechocinek. Są to przede wszystkim lasy sosnowe na siedliskach średniożywnych (bory świeże) i słabych (bory suche). W dolinie Wisły, pomimo znacznego przekształcenia antropogenicznego, zachowały się fragmenty łągowych lasów wierzbowo-topolowych. Piaszczyste brzegi oraz wyspy porasta wiklina nadrzeczna, czarna i biała topola oraz wierzba. Na granicy tarasu zalewowego i nadzalewowego występują zespoły lasów olszowych (głównie olsza czarna, wiązy i jesiony). Lasy na omawianym obszarze poza istotnymi funkcjami gospodarczymi, spełniają również bardzo ważne funkcje gleboochronne, wodoochronne, retencyjne i klimatyczne.

Obszary gleb chronionych obejmują głównie gleby bielcowe i pseudobielcowe (o składzie granulometrycznym piasków gliniastych mocnych, sporadycznie lekkich) oraz gleby brunatne (o składzie glin lekkich), które tworzą żyzne kompleksy przydatności rolniczej: pszenno-dobry, pszenno-żytni i zbożowo-pastewny mocny. Tego typu gleby występują w północno-wschodniej części obszaru arkusza między Kawęczynem, Świętosławem, a Osówką oraz na południe od Raciążka w południowo-zachodniej części obszaru arkusza. Chronione są również gleby pochodzenia organicznego: torfowe, torfowo-mułowe, murszowate, tworzące bardzo dobre i dobre użytki zielone (łąki na glebach pochodzenia organicznego) występujące w pobliżu miejscowości: Obory, Opalenica, Świętosław, Smogorzewiec, Osiek, Stajęczynki, Nowy Ciechocinek, Skwirynowo i Wieprzeniec

Charakterystycznym i ważnym elementem szaty roślinnej tego obszaru są zbiorowiska nieleśne. Występują tu zbiorowiska wodne, bagienne, łąkowe i torfowiskowe, często z chronionymi i rzadkimi gatunkami roślin.

Walory przyrodniczo-krajobrazowe obszaru objętego arkuszem Ciechocinek są znaczące nie tylko w skali regionalnej i krajowej, ale również europejskiej.

W 1983 roku w celu ochrony unikalnych walorów mikroklimatycznych Ciechocinka i jego okolic, nadwiślańskiego krajobrazu o cechach zbliżonych do naturalnego oraz ochrony rzek: Wisły, Łążyny i Mieni wraz z pasem roślinności okalającej utworzono Obszar Chronionego Krajobrazu Niziny Ciechocińskiej o całkowitej powierzchni 36 814 ha. Jego zasięgiem objęta jest ponad połowa powierzchni arkusza i obejmuje tereny w zachodniej części opisywanego obszaru. Około połowa powierzchni tego obszaru znajduje się w granicach arkusza Ciechocinek.

Obszar Chronionego Krajobrazu „Jezioro Steklin” utworzono w 1994 r. dla ochrony jeziora (powierzchnia 112,9 ha, średnia głębokość 10,6 m) i jego najbliższego otoczenia.

Rezerwat słonoroślowy „Ciechocinek” utworzono w 1963 r. dla zachowania bogatego, pod względem gatunkowym, siedliska roślin słonolubnych m.in. takich jak aster solny, mlecznik nadmorski i soliród zielny. Ze względu na wyginięcie większości słonorośli, rozważa się możliwość likwidacji rezerwatu (RAPORT, 2001).

Aby ochronić pozostałości ekosystemów bagiennych na omawianym obszarze utworzono w 2004 roku dwa użytki ekologiczne: jeden w pobliżu Obrowa, drugi w okolicy wsi Stajęczynki (tabela 9). Oba zostały wyznaczone w dwóch polach.

Ochroną pomnikową objęte są pojedyncze drzewa – pięć dębów szypułkowych w Oborach, Ciechocinku, Stajęczynkach oraz w leśnictwie Dąbrówka przy leśniczówce i drodze powiatowej Osówka – Bobrowniki, grusza w Smogorzewcu, grab pospolity w pobliżu Jeziora Zacisza w leśnictwie Wylewy oraz lipa o dwóch pniach w Wieprzeńcu w leśnictwie Dąbrówka (tabela 9).

Tabela 9

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Ciechocinek	Ciechocinek aleksandrowski	1963	Sł - „Ciechocinek” (1,88)
2	P	Obory Leśn. Dobrzejewice oddz. 79d	Obrowo toruński	1998	Pż - dąb szypułkowy
3	P	Smogorzewiec	Obrowo toruński	1996	Pż - grusza
4	P	Stajęczynki	Czernikowo toruński	1996	Pż - dąb szypułkowy
5	P	Leśnictwo Wylewy oddz. 81a	Czernikowo toruński	1954	Pż - grab pospolity
6	P	Ciechocinek	Ciechocinek aleksandrowski	1996	Pż - dąb szypułkowy
7	P	Leśnictwo Dąbrówka oddz. 120	Czernikowo toruński	1988	Pż - 2 dęby szypułkowe
8	P	Leśnictwo Zacisze oddz. 118b	Czernikowo toruński	1998	Pż - lipa o dwóch pniach
9	U	Obrowo Leśn. Obrowo oddz. 153 Af, Ah	Obrowo toruński	2004	bagno (2,56)
10	U	Stajęczynki Leśn. Obrowo oddz. 194 k, 195 a	Obrowo toruński	2004	bagno (18,22)

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

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **Sł** – słonoroślowy

rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

Według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998) dolina Wisły uznana została za kluczowy, dla zachowania bioróżnorodności w Europie, korytarz ekologiczny. Na omawianym terenie znajduje się część tego międzynarodowego korytarza o nazwie Toruński Dolnej Wisły (fig.5).

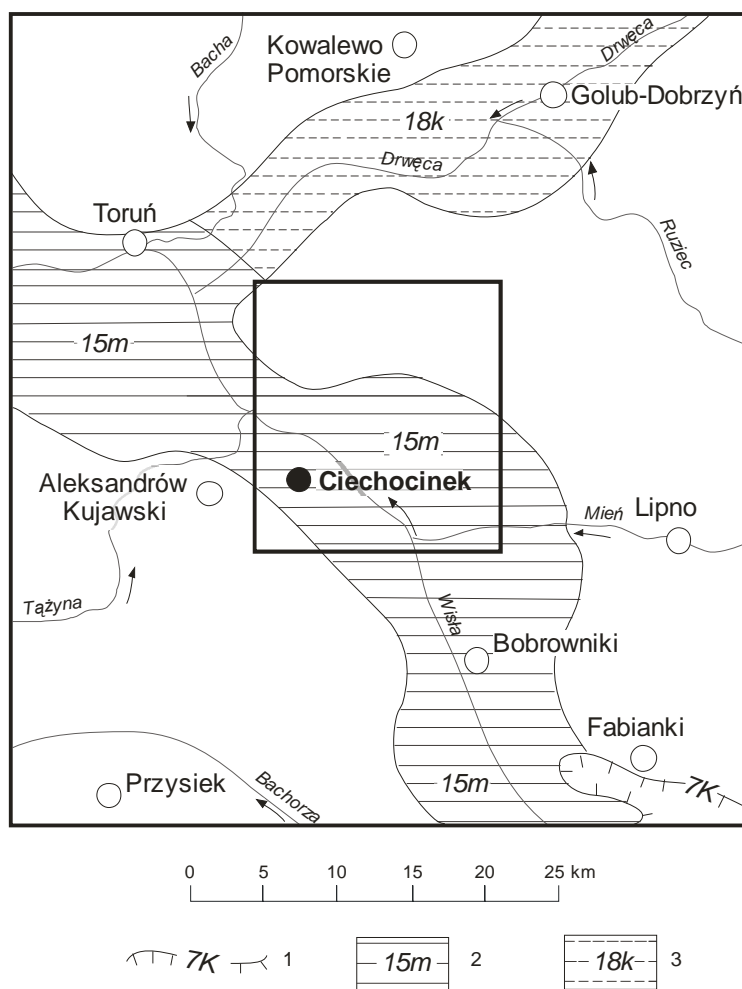


Fig. 5. Położenie arkusza Ciechocinek na tle mapy systemu ECONET (Liro, 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 7K - Obszar Pojezierza Gostyńskiego;
 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym: 15 m - Toruński Dolnej Wisły; 3 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym: 18 k - Drwęca

Na obszarze omawianego arkusza do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 należy fragment obszaru specjalnej ochrony ptaków „Dolina Dolnej Wisły” (tabela 10). Fragment tego obszaru obejmuje strefę korytową i bezpośrednią strefę brzegową rzeki Wisły. W obrębie tego obszaru gniazduje około 180 gatunków ptaków. Jest to bardzo ważna ostoja dla ptaków migrujących i zimujących. Należy podkreślić, że jest to między innymi bardzo ważny teren zimowiskowy bielika. Ponadto teren ten charakteryzuje się występowaniem bardzo bogatej fauny innych zwierząt kręgowych oraz również bardzo różnorodnej flory roślin naczyniowych. Występują tu silnie zróżnicowane zbiorowiska roślinne, między innymi różne typy łągów, a także cenne murawy kserotermiczne. Na liście propozycji sieci NATURA 2000 sporządzonej przez organizacje pozarządowe znalazły się ponadto na opisywanym terenie dwa obszary oba jako specjalne obszary ochrony siedlisk. Należą do nich: „Nieszawska Dolina Wisły” (PLH040014) oraz „Ciechocinek” (PLH040019).

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	A	PLB040003	Dolina Dolnej Wiśły (P)	18°11'37 E	53°10'26" N	34 909,2	PL022	Kujawsko-Pomorskie	Toruń	Obrowo Czernikowo
									Aleksandrów Kujawski	Aleksandrów Kujawski, miasto Ciechocinek, Raciążek, miasto Nie-szawa

Objaśnienia:

Rubryka 2: A - Wydzielone OSO (Obszary Specjalnej Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000;

Rubryka 4: P – obszar specjalnej ochrony ptaków;

Rubryka 8: nazwa regionu NUTS: PL022 – Toruńsko-włocławski;

W pobliżu północno-zachodniego narożnika arkusza przebiega Europejski długodystansowy szlak pieszy E-11 z Holandii na Łotwę (przebieg tego szlaku zaznaczono na mapie, pozostałych z racji ich lokalnej wagi nie przedstawiono na mapie). Wokół Ciechocinka istnieje wiele bardzo interesujących lokalnych znakowanych szlaków turystycznych: czerwony im. Stanisława Noakowskiego (Nieszawa-Raciążek-Ciechocinek-Wołuszewo-Otłoczyn długość 18,3 km), żółty „Kujawski” (Służewo-Aleksandrów Kujawski-Słońsk Górny-Podole długość 24 km), niebieski „Wiślany” (Ciechocinek-wał wiślany-Wołuszewo długość 7,6 km), zielony „Krystynki” (Ciechocinek-Raciążek długość 7 km) i czarny „Solny” (Kuczek-Odolion-Otłoczyn długość 11,3 km). Kuracjusze przebywający w Ciechocinku mogą korzystać z niekonwencjonalnej formy leczenia ruchem zwanej terenoterapią. Wyznaczono 20 leczniczych tras spacerowych wokół Ciechocinka, dla których opracowano przewodniki (opis, mapa, treść krajoznawcza, uwarunkowania lecznicze).

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Ciechocinek najciekawsze obiekty zabytkowe znajdują się w Ciechocinku, Nieszawie i Raciążku.

W dokumentacji ewidencyjnej stanowisk archeologicznych na omawianym obszarze znajduje się 250 obiektów. Najstarszą sekwencję osadniczą stanowią znaleziska neolityczne, kultury łużyckiej i przeworskiej, a najliczniej reprezentowane jest osadnictwo kultury prapolskiej (X-XVI w.). Na mapie zaznaczono 20 stanowisk archeologicznych o dużej wartości poznawczej (okolice Osieka, Czernikowa, Raciążka i Nieszawy).

Najstarsze dzieje Ciechocinka związane były z osadą Słońsk, gdzie według zapisów kronikarskich sól warzono już w XIII wieku. W latach 1824-1833 zbudowano dwie tężnie, a w 1859 r. trzecią. Tężnie wraz z uruchomioną w 1830 r. warzelnią soli stały się zakładem produkującym sól na skalę przemysłową. Uzdrowisko Ciechocinek należy do najstarszych w Polsce. Za oficjalną datę powstania uzdrowiska przyjmuje się rok 1836, gdy w ciechocińskiej karczynie w czterech miedzianych wannach zaczęto stosowanie zabiegów leczniczych z użyciem wód solankowych. W 1847 r. wybudowano pierwsze łaźienki zwane „bankowymi” (obecnie Zakład Przyrodolecznicy nr 1) (Kajoch, 1990).

W Ciechocinku ochroną konserwatorską objęto 41 obiektów, w tym 5 parków – Tężniowy, Zdrojowy i Sosnowy (wszystkie z drugiej połowy XIX w.) oraz dwa założenia zieleni przy dworcu kolejowym (z końca XIX w.) i Pałacyku Dyrekcji (z początku XX w.), 3 obiekty sakralne – cerkiew prawosławną zbudowaną w 1894 r. w stylu zauralskim (jedyne tego typu obiekt w Europie), kościół parafialny pw. św. Piotra i Pawła (1873–1884) oraz rzymsko-

katolicki cmentarz parafialny z pierwszej połowy XIX., 25 zabytków architektonicznych, pochodzących głównie z drugiej połowy XIX w. i początku XX w. oraz 8 zabytków technicznych, wśród których na pierwszym miejscu należy wyróżnić trzy tężnie, obudowę źródła, warzelnię soli, drewniane rezerwuary solankowe, budynek hydroforni oraz budynek maszyny parowej. Unikatowym zabytkiem techniki, jednym z nielicznych w całej Europie jest wyszczególniony powyżej dziewiętnastowieczny zespół tężni - monumentalne drewniane konstrukcje do odparowywania wody z solanki.

W Nieszawie historyczne założenie urbanistyczne rynku z przyległymi ulicami (XV–XIX w.) objęto zabytkowym zespołem architektonicznym. Ponadto osobno chronione są 2 obiekty sakralne: kościół parafialny p.w. Św. Jadwigi w stylu tzw. nadwiślańskiego gotyku (XV w.), kościół klasztorny z klasztorem OO. Franciszkanów (XVII w.), a także 16 obiektów architektonicznych: ratusz oraz 15 kamienic mieszkalnych z XIX wieku, przy ulicy Mickiewicza, Jagiełończyka, 3 Maja, Pocztovej i Noakowskiego, w tym jedna, w której mieści się Muzeum Stanisława Noakowskiego (1867–1928) wybitnego historyka sztuki, malarza i architekta.

W miejscowości Raciążek, która w okresie XV–XIX w. posiadała prawa miejskie, chroniony jest kościół parafialny p.w. św. Hieronima i Wszystkich Świętych z przełomu XVI/XVII i dwa obiekty architektoniczne: ruiny zamku (XIV–XVII w.), który do 1772 r. był rezydencją biskupów kujawskich oraz dom mieszkalny z początku XIX w. przy ulicy Zamkowej. Ponadto ochroną konserwatorską objęte jest grodzisko w pobliżu ruin zamku (na mapie oznaczone jako stanowisko archeologiczne).

Na pozostałym obszarze arkusza Ciechocinek zachowały się 3 zabytkowe zespoły dworsko-parkowe założone w połowie XIX w: Łążynie, Steklinku Nowym i Steklinie oraz jedno założenie parkowe w Obrowie pochodzące z końca XIX w. W Steklinku Nowym poza dworkiem i parkiem za zabytek uznano oborę (stajnię) i spichlerz (oznaczone na mapie jednym symbolem), a w pobliskim Steklinie spichlerz (także oznaczone jednym symbolem). Na liście wojewódzkiego konserwatora zabytków znajduje się także kościół parafialny (XIV–XIX w.) w Czernikowie.

Na mapie zaznaczono pomniki i historyczne miejsca pamięci. W Ciechocinku znajdują się pomniki dr Romana Ignatowskiego, Stanisława Staszica i Romualda Traugutta. Pomniki upamiętniające okres II wojny światowej znajdują się w Ciechocinku i Skrzypkowie.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Ciechocinek leży w południowo-wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego, w obrębie Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego, Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej i Pojezierza Wielkopolskiego. Głównymi funkcjami gospodarczymi omawianego obszaru są i powinny być: lecznictwo uzdrowiskowe, rolnictwo i leśnictwo oraz turystyka i rekreacja.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono stan bazy surowcowej i perspektywy jej powiększenia. Udokumentowano tu jedynie cztery niewielkie złoża czwartorzędowych piasków budowlanych i drogowych „Sąsiecno I” „Sąsiecno II”, „Sąsiecno IV” i „Siarzewo I”, wszystkie są eksploatowane, w tym jedno okresowo. Obszary prognostyczne wyznaczono dla torfów do celów rolniczych w okolicach Łążyna i Świętosława. Wyznaczono obszary perspektywiczne występowania piasków na terenie Kępy Dzikowskiej, Zielonej Kępy oraz w okolicach Siarzewa. Prace geologiczno-poszukiwawcze złóż piaskowo-żwirowych (pospółki) prowadzone w dolinie Wisły dały wynik negatywny. Potrzeby lokalnego budownictwa i drogownictwa mogą być realizowane z licznych piaskowni i żwirowni zlokalizowanych na obszarach objętych sąsiednimi arkuszami.

Najcenniejszą kopaliną omawianego obszaru są lecznicze wody mineralne występujące w Ciechocinku i jego okolicy. Udokumentowano je w złożu „Ciechocinek”, którego aktualne zasoby eksploatacyjne wynoszą 274,0 m³/h. Wody mineralne typu hipotermalnych solanek chlorkowo-sodowych, bromkowych, jodkowych, fluorkowych, bromkowych, siarczkowych oraz chlorkowo-sodowych niesolankowych są głównym surowcem balneologicznym znanego w Polsce i za granicą uzdrowiska Ciechocinek, którego początki sięgają pierwszej połowy XIX wieku. Leczy się tu wiele chorób układu krążenia, oddechowego i nerwowego oraz schorzenia ortopedyczno-urazowe i reumatyczne.

Niezwykle ważnym zagadnieniem w gospodarce gmin jest ochrona i właściwe wykorzystanie wód podziemnych. Najważniejszym źródłem zaopatrzenia w wodę jest czwartorzędowy poziom wodonośny. W granicach obszaru arkusza leży fragment głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 141 – Zbiornik rzeki dolnej Wisły. W Ciechocinku i jego okolicach występuje bardzo duże zagrożenie dla zwykłych wód podziemnych z uwagi na dopływ solanek jurajskich (o stężeniu przekraczającym 20 000 mg Cl/dcm³) do płytko występujących wód czwartorzędowych. W obszarze zagrożonym znajdują się ujęcia wód podziemnych dla Ciechocinka w Siarzewie i Kuczku. Na mapie zaznaczono obszar o zdegradowanej jakości wód podziemnych (zawartość chlorków powyżej 250 mg/dcm³).

Na terenie objętym arkuszem Ciechocinek wytypowano obszary pod bezpośrednie składowanie wyłącznie odpadów obojętnych, w obrębie powierzchniowych wydzielen glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich

W rejonie Steklina pod glinami czwartorzędowymi zalegają ility plioceńskie, tworząc wspólny pakiet izolacyjny o miąższości ponad 50,0 m. Po wykonaniu dodatkowego rozpoznania geologicznego potwierdzającego występowanie miąższach glin i pakietów gliniasto-ilastych, ich rozprzestrzenienia i własności izolacyjnych miejsca te mogą okazać się przydatne pod składowanie odpadów komunalnych.

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać także wyrobiska po lokalnej eksploatacji piasków w rejonach Kawęczyna i Czernikówka.

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.

Na omawianym obszarze poza dwoma obszarami chronionego krajobrazu: „Niziny Ciechocińskiej” i „Jeziora Steklin” znajduje się ponadto jeden rezerwat słonoroślwy, 7 pomników przyrody ożywionej oraz 2 użytki ekologiczne. Wysokie wartości przyrodnicze i krajobrazowe omawianego obszaru zostały docenione w programie ECONET, dotyczącego inwentaryzacji, waloryzacji i ochrony środowiska przyrodniczego w oparciu o standardy europejskie. Dolina Wisły na obszarze arkusza została włączona do Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 jako obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Dolnej Wisły”. Turystów mogą tu przyciągnąć liczne zabytki architektoniczne, techniczne i sakralne Ciechocinka, Raciążka i Nieszawy.

Należy wspomnieć o kontrowersyjnym projekcie budowy stopnia wodnego na Wiśle w rejonie Nieszawy (zapory i elektrowni), którego głównym celem ma być zabezpieczenie przed katastrofą budowlaną stopnia wodnego we Włocławku. Zdaniem wielu ekspertów (m. in. Światowego Funduszu Ochrony Przyrody i Unii Europejskiej) projektowana inwestycja nie spełnia podstawowych kryteriów konstytucyjnej zasady zrównoważonego rozwoju. Preferowany wariant ochrony stopnia wodnego we Włocławku pogarsza, a praktycznie eliminuje rozwiązanie problemów środowiskowych Dolnej Wisły (m.in. przerwanie ciągłości międzynarodowego korytarza ekologicznego, kumulowanie coraz większej ilości toksycznych osadów w zbiorniku, rozprzestrzeniania zjawiska erozji dna poniżej projektowanego stopnia w Nieszawie, zagrożenie powodziowe, ograniczenie możliwości samooczyszczania się rzeki).

Należy znaleźć alternatywne rozwiązanie techniczne o mniejszych negatywnych skutkach dla środowiska i bardziej kompleksowym rozwiązaniu problemu Zbiornika Włocławskiego.

XIV. Literatura

INSTRUKCJA opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.

KAJOCH A. (red.), 1990 – Atlas Uzdrowisk Polskich. PPWK, Warszawa-Wrocław: 102-107.

KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:50 000. AGH, Kraków.

KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa.

KOPCZYŃSKA-LAMPARSKA K., PIWOCKA K., 1981 – Sprawozdanie z prac badawczych dla określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w dolinie Wisły (w granicach woj. włocławskiego, gminy: Aleksandrów Kujawski, Ciechocinek, Nieszawa, Czernikowo, Szpetal Górny, Włocławek). Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

KUCHARSKI R., TWAROGOWSKI J., 1995 – Dynamika rozprzestrzenienia się zasolenia i zanieczyszczeń wód podziemnych na obszarze Ciechocinka. Prz. Geol., Warszawa.

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.

ŁYCZEWSKA J., 1973 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Ciechocinek. Inst. Geol., Warszawa.

ŁYCZEWSKA J., 1975 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Ciechocinek. Inst. Geol., Warszawa.

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

MAJEWSKI J., 1965 – Orzeczenie geologiczne o występowaniu węgla brunatnego w rejonie Rypin-Nieszawa. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

MARCINIAK A., 1975 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoza kruszywa naturalnego w rejonach: I-Gąbinek, II-Dolina Tażyny. Przeds. Geol., Warszawa.

- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWAK M., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Ciechocinek (362). Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- 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 i kształtowaniem środowiska. Arch. Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach.
- POPRAWSKI L., JASIAK T. i WĄSIK M., 1998 – Analiza zmian chemizmu wód leczniczych Ciechocinka w trakcie wieloletniej eksploatacji. Prz. Geol., Warszawa.
- PÓŹNIAK S., 2000 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C1 złoża kruszywa naturalnego „Śąszecznica I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2006 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2005 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie kujawsko-pomorskim w 2000 roku, 2001 – Woj. Insp. Ochr. Środ., Biblioteka Monitoringu Środowiska. Bydgoszcz.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie kujawsko-pomorskim w 2002 roku, 2003 – Woj. Insp. Ochr. Środ., Biblioteka Monitoringu Środowiska. Bydgoszcz.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie kujawsko-pomorskim w 2004 roku, 2005 – Woj. Insp. Ochr. Środ., Biblioteka Monitoringu Środowiska. Bydgoszcz.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie kujawsko-pomorskim w 2005 roku, 2006 – Woj. Insp. Ochr. Środ., Biblioteka Monitoringu Środowiska. Bydgoszcz.
- 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. 1359 z 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. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.

- STAŚKIEWICZ E., TULSKA I., 1974 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego w rejonach: Obrowo, Wypcz, Łążyn. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. 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 1:750000. Wyd. PAŃSTW. INST. GEOL..
- 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..
- SYLWESTRZAK U., 1969 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego w miejscowości Pokrzywno i Stajęczynki. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZYMAŃSKA D., 1971 – Dokumentacja hydrogeologiczna wód mineralnych Ciechocinka. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TEISSERYE M. i STRZELCZYK G., 1997 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż kredy jeziornej i gytii wapiennej na terenie woj. wrocławskiego. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urz. Marszałkowskiego, Bydgoszcz.
- TRUSKOLASKI P., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Śąsiecno II” w kat. C1. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TRUSKOLASKI P., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Śąsiecno IV” w kat. C1. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- URBAŃSKI Z., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C1 złoża kruszywa naturalnego piaskowego „Siarzewo I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WITKOWSKA B., DOMINKO L., KOBYLŃSKI A., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Ciechocinek. Państw. Inst. Geol., Warszawa.