

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

MIASTKO (84)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy: Izabela Laskowicz*, Bogusław Bąk*, Izabela Bojakowska*, Paweł Kwecko*, Anna Pasieczna*,
Adam Szeląg*, Hanna Tomassi-Morawiec*, Jerzy Król**

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny plansza A: Bogusław Bąk*

Redaktor regionalny plansza B: Olimpia Kozłowska*

Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka *

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

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2009

Spis treści

I.	Wstęp (<i>I. Laskowicz</i>)	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>I. Laskowicz</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>I. Laskowicz</i>).....	6
IV.	Złoża kopalin (<i>I. Laskowicz</i>)	8
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin. (<i>I. Laskowicz</i>)	11
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>I. Laskowicz</i>)	11
VII.	Warunki wodne	14
	1. Wody powierzchniowe. (<i>I. Laskowicz</i>)	14
	2. Wody podziemne (<i>A. Szeląg</i>)	16
VIII.	Geochemia środowiska	19
	1. Gleby (<i>A. Pasieczna, P. Kwecko</i>).....	19
	2. Osady (<i>I. Bojakowska</i>)	21
	3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	24
IX.	Składowanie odpadów (<i>J. Król</i>).....	26
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>B. Bąk</i>)	31
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>I. Laskowicz</i>).....	32
XII.	Zabytki kultury (<i>I. Laskowicz</i>)	37
XIII.	Podsumowanie (<i>I. Laskowicz, J. Król</i>).....	37
XIV.	Literatura	39

I. Wstęp

Arkusze Miastko Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 wykonano w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza A i plansza B – warstwa geochemia środowiska) i Przedsiębiorstwie Geologicznym „Proxima” SA we Wrocławiu (plansza B – warstwa składowanie odpadów) w 2008 roku na podstawie „Instrukcji opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50000” (2005). Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (2003), wykonanym przez B. Bąka i A. Szeląga (2003)

Mapa składa się z dwóch plansz. Plansza A zawiera informacje dotyczące występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Plansza B zawiera nowe treści zapisane w warstwie informacyjnej „Ochrona powierzchni Ziemi”, w skład w której wchodzi informacje dotyczące geochemii środowiska i składowania odpadów.

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

Przy opracowaniu mapy wykorzystano materiały archiwalne zebrane między innymi w wydziale ochrony środowiska urzędów wojewódzkich i marszałkowskich województwa zachodniopomorskiego i pomorskiego, u konserwatora zabytków w Gdańsku i Szczecinie, w starostwach powiatowych, urzędach gmin i w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie oraz materiały zebrane podczas wizji terenowych. Kwalifikację sozologiczną złóż uzgodniono z geologiem wojewódzkim.

Dane dotyczące złóż kopalin zamieszczono w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Miastko zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym położony jest w podprovincji Pojezierza Południowobałtyckiego, w makroregionie Pojezierze Zachodniopomorskie, na pograniczu dwóch mezoregionów: Wysoczyzny Polanowskiej i Pojezierza Bytowskiego (Kondracki, 2002) (fig. 1).

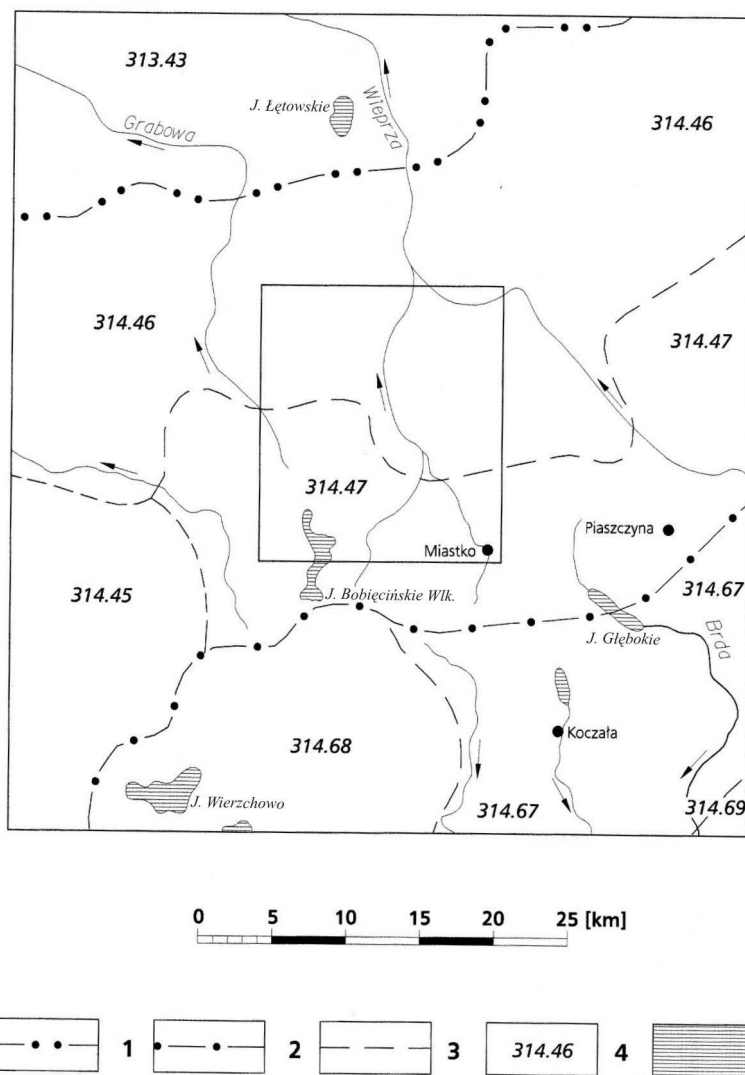


Fig. 1. Położenie arkusza Miastko na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

- 1 – granica podprovincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu,
4 – numer mezoregionu, 5 – jezioro

Mezoregion Pobrzeża Koszalińskiego: 313.43 – Równina Sławieńska

Mezoregiony Pojezierza Zachodniopomorskiego: 314.45 – Pojezierze Drawskie, 314.46 – Wysoczyzna Polanowska, 314.47 – Pojezierze Bytowskie,

Mezoregiony Pojezierza Południowopomorskiego: 314.67 – Równina Charzykowska, 314.68 – Dolina Gwdy, 314.69 – Pojezierze Krajeńskie,

Północna część omawianego terenu znajduje się w granicach Wysoczyzny Polanowskiej. Jest to wewnętrzna część wzniesień pojezierzy rozciągająca się pomiędzy dolinami

Radwi (na zachodzie) i Łupawy (na wschodzie). Na terenie wysoczyzny wysokości względne wahają się w granicach od około 60 w dolinach Wieprzy i Studnicy do 190 m n.p.m. w okolicy Jeziora Tursko. Uzupełnieniem krajobrazu wysoczyzny są małe i bardzo małe jeziora. Południowa część arkusza to fragment Pojezierza Bytowskiego. W jego krajobrazie wyróżniają się wzgórza morenowe, o wysokości przekraczającej nierzadko 200 m n.p.m. (np. Skibska Góra nad jeziorem Bobięcińskim – 228 m n.p.m.) oraz doliny rzeczne i rynny jeziorne, których bieg miejscami pokrywa się z dawnymi szlakami odpływu wód sandrowych. Charakterystycznym elementem krajobrazu są liczne jeziora. W południowo-zachodniej części omawianego obszaru znajduje się fragment rynnowego zespołu jezior, z których największym jest Jezioro Bobięcińskie Wielkie. Pozostałe jeziora na omawianym terenie są przeważnie małej powierzchni, często w końcowej fazie lądowania.

Większa część omawianego arkusza jest pokryta lasami (około 80%). Są to przeważnie duże zwarte kompleksy leśne z dominującym udziałem sosny i niewielkim świerka, rzadziej występują tu lasy bukowe.

Gleby pokrywające obszar arkusza są zróżnicowane. Generalnie, w części północnej przeważają gleby bielcowe, natomiast na pozostałym obszarze dominują bardziej urodzajne gleby brunatne, które rozwinęły się na glinach morenowych. Warunki klimatyczne sprawiają, że uprawia się tutaj głównie żyto i ziemniaki, a także owies i grykę.

Obszar arkusza Miastko znajduje się w pomorskiej dzielnicy klimatycznej. Charakteryzuje ją wpływ wzajemnego oddziaływania mas powietrza oceanicznego (także bezpośredni wpływ Bałtyku) i kontynentalnego (Kaczorowska, 1977). Przeważają wiatry zachodnie, dominują tu więc przez większą część roku oceaniczne masy powietrza. Sprawia to, że warunki klimatyczne są zmienne i kontrastowe. Średnia roczna temperatura powietrza tego obszaru wynosi 6–7° C, a suma rocznych opadów w ciągu roku sięga 650–750 mm. Według wieloletnich danych notuje się tutaj 70–100 dni mroźnych, a pokrywa śnieżna zalega przeciętnie 55–70 dni w roku. Istotny wpływ na klimat tego obszaru wywierają zróżnicowanie morfologii terenu, gęsta sieć wód powierzchniowych oraz znaczna lesistość.

Administracyjnie arkusz Miastko leży na pograniczu województwa pomorskiego i zachodniopomorskiego. Do województwa pomorskiego należą na tym terenie fragmenty powiatów: Bytów (gminy: Miastko i Trzebielino) oraz Słupsk (gmina Kępice). Do województwa zachodniopomorskiego należy niewielka część powiatu koszalińskiego z gminą Polanów, oraz skrawek powiatu szczecineckiego z gminą Biały Bór. Jest to teren słabo uprzemysłowiony i mało zaludniony. Największą miejscowością jest Miastko liczące około 10 000 miesz-

kańców. Znajduje się tam kilka niewielkich zakładów przemysłowych: sprzętu instalacyjnego, przemysłu skórzanego i produkcji leśnej.

Dominuje na tym terenie osadnictwo typu wiejskiego zgrupowane wokół dawnych folwarków, później państwowych gospodarstw rolnych. Głównym źródłem utrzymania mieszkańców tego regionu pozostaje nadal rolnictwo, realizowane głównie w gospodarstwach małych o powierzchni nieprzekraczającej 2 ha.

Miejscowości na omawianym terenie są ze sobą skomunikowane drogami gminnymi i powiatowymi, a ponadto przez Miastko, Dretyń, Darnowo przebiega droga krajowa łącząca Szczecinek ze Słupskiem. Ważnym szlakiem komunikacyjnym jest linia kolejowa, obecnie eksploatowana przeważnie do przewozów towarowych.

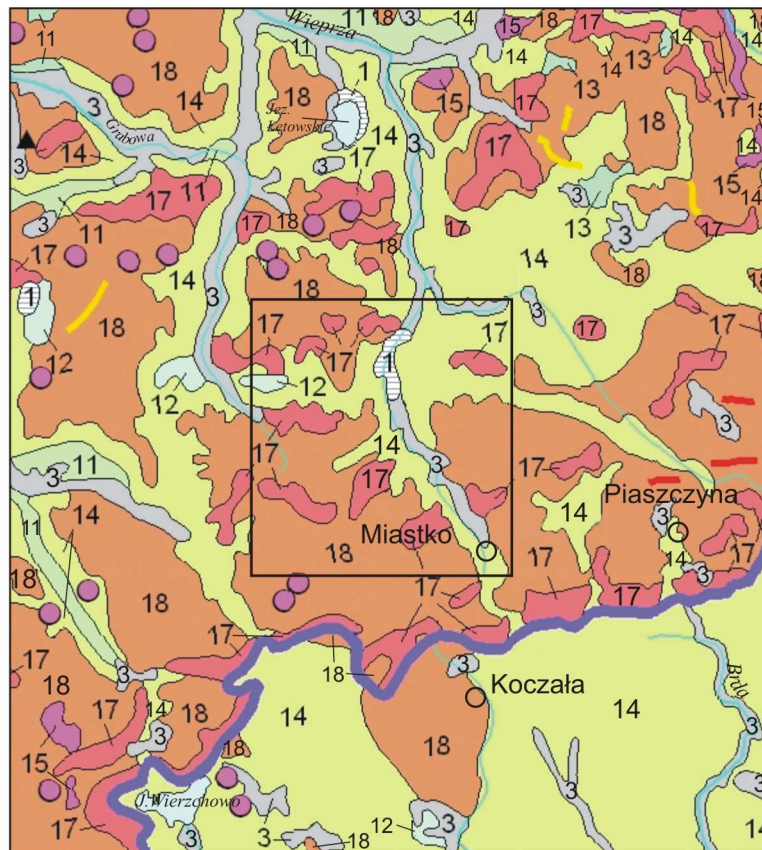
III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Miastko przedstawiono na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1: 200 000 arkusz Koszalin (Butrymowicz i in., 1974; Mojski, 1975) oraz Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Miastko (Petelski, 2006). Położenie arkusza na tle mapy geologicznej przedstawia figura 2.

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

Powyżej w niezgodności kątovej zalegają osady triasu, jury i kredy w niewielkim stopniu zaangażowane tektonicznie. Trias reprezentowany jest głównie przez dolomity i piaskowce oraz utwory mułowcowo-ilaste. Wyżej leżące osady jury to głównie wapień, margle oraz piaskowce i iłowce, a kredy to margle oraz wapień z bułami krzemiennymi. Miąższość osadów triasu wynosi około 700 m, jury około 300 m, natomiast miąższość utworów kredowych zawarta jest w przedziale 800–1150 m.

Ponad nimi zalegają prawie zgodnie (niezgodność erozyjna) utwory eocenu, oligocenu i miocenu. Są to głównie piaszczyste i mułowcowe osady z cienkimi wkładkami węgla brunatnych.



0 5 10 15 20 25 km

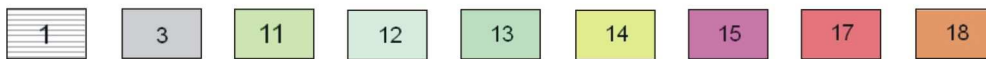


Fig.2. Położenie arkusza Miastko na tle Mapy geologicznej Polski wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (2006)

Czwartorzęd; holocen: 1 – piaski, mułki, ropy, gytie jeziorne, 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – piaski i mułki jeziorne, 13 – ropy, mułki i piaski zastoiskowe, 14 – piaski i żwiry sandrowe, 15 – piaski i mułki kemów, 17 – żwiry, piaski, głazy i gliny moren czołowych, 18 – gliny zwałowe, ich zwierzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe,

a – zasięg fazy pomorskiej zlodowacenia wisły; ciągi drobnych form rzeźby: *b* – ozy, *c* – moreny czołowe, *d* – kemy; kry utworów starszych od czwartorzęd: *e* – neogeńskich i paleogeńskich; *f* – jeziora, *g* – sieć rzeczna,

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

W plejstocenie cały obszar został objęty cyklami zlodowaceń: najstarszych, południowopolskich, środkowopolskich oraz północnopolskich. Miąższość osadów tego wieku zależna jest od ukształtowania podłoża i wynosi od kilkudziesięciu do 200 m.

Najstarsze zlodowacenia reprezentowane są na tym obszarze przez piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe zlodowacenia narwi. Łączna miąższość tych osadów stwierdzona w otworach kartograficznych nie przekracza 23 m.

Zlodowacenia południowopolskie są reprezentowane przez występujące jedynie lokalnie, gliny zwałowe, piaski wodnolodowcowe różnoziarniste oraz piaski rzeczno-peryglacjalne zlodowacenia sanu 1. Ich miąższość dochodzi maksymalnie do 100 metrów. Powyżej występują osady zlodowaceń środkowopolskich. Są to głównie gliny zwałowe barwy szarozielonej z soczewami piaszczysto-żwirowymi, występujące na obszarze całego arkusza. Ponad nimi zalegają piaski rzeczno-peryglacjalne i piaski wodnolodowcowe. Utwory tej części profilu można obserwować jedynie w rdzeniach z wierceń gdyż na powierzchni się nie odsłaniają.

Osady związane ze zlodowaczeniami północnopolskimi pokrywają cały obszar arkusza. Profil osadów zlodowacenia wisły rozpoczynają piaski i żwiry wodnolodowcowe powstałe na przedpolu transgredującego lądolodu. Powyżej zalegają gliny zwałowe o miąższości do 32 m. Na wysoczyźnie polodowcowej w rejonie Jeziora Bobięcińskiego zalegają piaski i żwiry kemów, a w rejonie Kamnicy, między Turskiem i Dretyniem i w okolicy Okunina występują piaski i żwiry wodnomorenowe. Poziomy sandrowe zlodowacenia wisły stwierdzono w dolinie Studnicy oraz w obniżeniu o przebiegu równoleżnikowym od Rzeczycy Wielkiej do Broczyny.

Utwory fluwialne – mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne odsłaniają się lokalnie w zboczach doliny Studnicy. Jeziorne ily, mułki i piaski osadzone w misach jezior wytopiskowych stwierdzono w okolicy Rzeczycy Wielkiej i na północ od Miastka.

Najmłodsze utwory, należące do holocenu, to osady rzeczne Grabowej, Wieprzy, Studnicy i ich dopływów tworzące poziomy tarasowe. Są one zbudowane z piasków miejscami ze żwirem i głazami, często przykryte warstwą torfu przeważnie niskiego i przejściowego. Torfy poza dolinami rzecznyymi występują także w zagłębieniach bezodpływowych w rejonie Nowego Żelibórze, Małęcina i Miastka. W lokalnych zagłębieniach terenu oraz dolinach rzecznych występują także osady kredy jeziornej.

IV. Złoże kopalin

Na obszarze arkusza Miastko znaczenie złożowe mają jedynie kruszywa naturalne. Znajdują się tu dwa udokumentowane złoże o charakterze piaszczysto-żwirowym (tabela 1; Gientka, i in., 2008).

W południowej części obszaru arkusza, w 1989 r. udokumentowano małe (0,3 ha) złoże piasku „Miastko” (Staszewska, Wilk, 1989). W 2005 r. złoże zostało wybilansowane ze względu na znaczne wyeksploatowanie zasobów oraz usytuowanie w sąsiedztwa osiedla mieszkaniowego (Gurzęda, 2004).

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe [tys. t]	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie [tys. t]	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg stanu na 31XII 2007 (Gientka i in., 2008)	Klasy 1-4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Przytocko	pż	Q	1430	C ₂	N	-	Sd, Sb	4	A	-
2	Rzeczycza*	p, pż	Q	13236	C ₂	N	-	Sd, Sb	4	A	-
	Miastko	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Objaśnienia:

Rubryka 2: * – większa część złoże znajduje się na arkuszu Polanów (83)

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

Rubryka 4: Q – czwartorzęd,

Rubryka 7: złoże: N – niezagospodarowane, ZWB – złoże wykreślone z bilansu (zlokalizowane na Mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych),

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

Rubryka 10: 4 – powszechnie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: A – małokonfliktowe

Złoże „Przytocko” rozpoznane jest wstępnie w kategorii C₂ na powierzchni 8,5 ha, jednakże zasoby bilansowe udokumentowano na powierzchni 6,5 ha. Kopalinę stanowi kruszywo piaskowo-żwirowe o zawartości ziaren poniżej 2mm od 46,4% do 76,1%, średnio 62,6% (Jędrzejewska, 1982). Są to głównie piaski różnoziarniste i żwirki, które tworzą nieregularne soczewki wśród bardziej piaszczystego materiału mineralnego. Zawartość pyłów mineralnych jest niewielka od 0,7% do 2,1%, średnio 1,45%. Miąższość kopaliny wynosi od 3,0 m do 19 m, średnio 11,2 m. Złoże jest zawodnione, a kopalina wymaga uszlachetniania poprzez sortowanie. Jest przydatna do produkcji betonu zwykłego W nadkładzie serii piaszczysto-żwirowej występują piaski, które uznano za kopalinę towarzyszącą. Ich miąższość wynosi średnio 4,5 m, (od 2,2 m do 7,9 m). Zasoby piasków z nadkładu zaliczono do pozabilansowych i nie zostały zatwierdzone. Mogą one być przydatne do celów budowlanych. Złoże jest pochodzenia fluwioglacjalnego, związane jest z rozległym sandrem pradoliny pomorskiej i zlokalizowane u wylotu rynny doliny Studnicy. Południowy fragment złoża (około 2 ha) ma charakter pozabilansowy ze względu na dużą ilość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych. Udokumentowane zasoby bilansowe kruszywa wynoszą 1430 tys. ton, zaś zasoby pozabilansowe w ilości 184 tys. ton nie zostały zatwierdzone.

W zachodniej części arkusza znajduje się fragment rozległego złoża „Rzeczycza”, o powierzchni 45,4 ha udokumentowanego w kilku fragmentach, pogrupowanych w dwa pola: „Rzeczycza Wielka” i „Rzeczycza Mała”. Kopalina występująca w poszczególnych polach różni się jakością i składem ziarnowym. Złoże rozpoznane jest wstępnie w kategorii C₂ i dotychczas niezagospodarowane (Smulewska, 1980). Według pierwszej dokumentacji geologicznej z 1980 r. zatwierdzono jedynie zasoby piasków i żwirów o zawartości ziaren poniżej 2,5 mm od 58 do 59%. W 2000 r. opracowano dodatek do tej dokumentacji, stanowiący podstawę do zatwierdzenia dodatkowych zasobów piasków, które dotychczas zaliczane były do nadkładu. Wówczas zasoby geologiczne złoża ustalono na 13 971 tys. ton, w tym pozabilansowe – 735 tys. ton (Juszczak, 2000). Część zachodnią złoża, pole „Rzeczycza Wielka”, której wschodni fragment znajduje się w obrębie omawianego arkusza, budują osady piaszczysto-żwirowe, o zawartość ziaren poniżej 2,5 mm w ilości od 36,2 do 78,3, średniej na poziomie 59%, oraz miąższości od 4 m do 20 m, średniej 11,9 m. Zawartość pyłów mineralnych w piaskach i żwirach tej części złoża waha się od 0,7% do 5,5%, średnio 1,8%. Powyżej zalega nieregularnej grubości od 2,0 m do 9,3 m warstwa piasku o średniej zawartości ziaren poniżej 2,5 mm na poziomie 89,3% (od 85,7% do 92,0%). Udział pyłów mineralnych w piaskach wynosi średnio 3,9% (od 0,7% do 9,8%). Oddalone jeszcze o około 1,5 km ku wschodowi trzy niewielkie pola nazwane wspólnie „Rzeczycza Mała” zawierają kruszywo piaszczysto-żwirowe, którego średnia zawartość ziaren poniżej 2,5 mm wynosi 59% (od 41,0% do 69,6%).

Mięszkość kopaliny w tej części złoża charakteryzuje się dużą zmiennością od 2,0 m do 12,8 m, średnio 5,9 m. Zawartość pyłów mineralnych wynosi od 4,2% do 10%, średnio 6,6%. Koncentracje kruszywa naturalnego w tym złożu są pochodzenia fluwioglacjalnego. W granicach arkusza Miastko znajduje się fragment złoża o łącznej powierzchni około 25 ha.

Klasyfikacji sozologicznej złóż dokonano na podstawie obowiązujących wytycznych dokumentowania złóż kopalni (Zasady..., 2002). Z punktu widzenia ochrony kopalni obydwie złoża zaliczono do kategorii 4, tj. złóż kopalni pospolitych, występujących powszechnie na terenie całego kraju. Ze względu na konfliktowość eksploatacji zaliczono je do kategorii A – małokonfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych ograniczeń.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalni.

Aktualnie na obszarze arkusza Miastko nie prowadzi się żadnej koncesjonowanej działalności wydobywczej. Z początkiem lat 90. eksploatowano na małą skalę obecnie już wybilansowane złożo „Miastko”.

Na niewielką skalę okresowo lub sezonowo pozyskuje się piasek z nielicznych punktów niekoncesjonowanej eksploatacji. W Płocku znajduje się większe wyrobisko (około 0,6 ha), z którego pozyskiwano piasek drobnoziarnisty. Obecnie obserwuje się tam eksploatację na bardzo małą skalę, a znaczna część wyrobiska ulega samorekultywacji. Niewielki punkt eksploatacji piasku znajduje się ponadto w sąsiedztwie obszaru perspektywicznego w Przytocku.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalni

Perspektywy surowcowe na obszarze objętym arkuszem Miastko są niewielkie i dotyczą możliwości wykorzystywania: torfów, kredy jeziornej i piasków w skali lokalnej (Jurys, 1983, 1986; Hryniewicz-Moczulska, Jędrzejewska 1984; Juszcak, 1996).

Na omawianym terenie, zwłaszcza w jego południowej części znajduje się wiele torfowisk różnego typu. Przeważają torfowiska wysokie, typu mszarnego, rzadziej mszarnobórbagiennego. Są one zazwyczaj niewielkich rozmiarów i zajmują lokalne bezodpływowe zagłębienia terenu. Zgodnie z kompleksową weryfikacją bazy zasobowej torfów przeprowadzoną w połowie lat 90. XX wieku, w obrębie obszaru arkusza wyznaczono kilkanaście obszarów prognostycznych dla torfów (tabela 2; Ostrzyżek, Dembek, 1997). Największy z nich o powierzchni 19 ha (nr I), znajduje się koło miejscowości Mzdowo na północnym zachodzie obszaru arkusza. Średnia miąższość torfu wynosi tu 3,7 m. Większych rozmiarów obszar prognostyczny dla torfów (nr VI) znajduje się w rejonie Nowego Żeliborza w zachodniej części obszaru arkusza. Miąższość torfu wynosi tam 3,1 m, a towarzyszącej mu gytii organicznej – 1,9 m. Pozostałe obszary prognostyczne są rozproszone w południowo-zachodniej i południowej części

obszaru. Są one niewielkich rozmiarów od 1,0 do 10 ha (tabela 2). Średnia miąższość torfów osiąga wartość do 4,3 m, a towarzysząca im gytia organiczna tworzy warstwę o grubości do 1,9 m. Torf wraz z gytia organiczną mogą mieć zastosowanie w rolnictwie (Ilnicki, 2002).

Obszar perspektywiczny dla kredy jeziornej znajduje się na północ od miejscowości Świerzenko, w dolinie rzeki Studnicy. Był on przedmiotem prac rozpoznawczych (Moczulska, Wytyk 1989). Spośród odwierconych 11 otworów tylko w dwóch stwierdzono bilansowe zawartości kredy jeziornej. Miąższość warstwy kredy jeziornej waha się od 1,6 do 3,5 m, średnia zasadowość ogólna kredy wynosi od 42,35 do 48,0% CaO. Spąg stanowi mułek i gytia wapienna o średniej zasadowości ogólnej na poziomie 27,9%CaO. Kopalina może być wykorzystywana do wapnowania gleb. W nadkładzie kredy jeziornej występuje torf, o miąższości dochodzącej do 3,3 m, który również może być wykorzystany dla celów rolniczych. Perspektywiczność tego obszaru jest niewielka i może być rozpatrywana jedynie w odniesieniu do skali lokalnej.

Prace zwiadowcze za kredą jeziorną prowadzono też w innych miejscach w dolinie Studnicy oraz na południowych krańcach obszaru arkusza. Zakończyły się one jednak wynikami negatywnymi (Sokołowska, 1973).

W latach 60., 70. i 80. ubiegłego wieku prowadzono zakrojone na szeroką skalę prace zwiadowcze za kruszywem grubym, które na omawianym terenie jest kopaliną deficytową. Prace te w większości przypadków kończyły się wynikami negatywnymi, gdyż w otworach lub sondach stwierdzano jedynie występowanie osadów piaszczystych z nieregularnymi przewarstwieniami piasków i żwirów. Nawiercane w pojedynczych, oddalonych od siebie otworach utwory piaszczysto-żwirowe miały niewielką miąższość i nie tworzyły ciągłej serii, a więc nie dawały podstaw do udokumentowania większych złóż. Część obszarów objętych badaniami z negatywnymi wynikami rozpoznania dla piasków i żwirów można równocześnie uznać za perspektywiczne dla piasków. Rozciągają się one wzdłuż doliny Studnicy. Rzeka przepływa na tym odcinku przez pas moren czołowych stadiału pomorskiego zlodowacenia północnopolskiego. Miąższość serii piaszczystej, złożonej zazwyczaj z piasków różnoziarnistych sięga kilku metrów, nierzadko powyżej 5 m. Piaski te jako powszechnie występujące nie były badane, nie szacowano też ich zasobów (Syrnik, 1969; Herman, 1981; Juszcak, Matuszewski, 1987). Największe miąższości serie piaszczyste i piaszczysto-żwirowe, sięgające lokalnie do 30 m stwierdzono w obrębie pradoliny pomorskiej w okolicach Rzeczyca i Przytocka. Udokumentowano tam dwa złoża piasku ze żwirem („Rzeczyca” i „Przytocko”), a dla piasków wyznaczono obszary perspektywiczne. Ponadto w okolicach Przytocka wyznaczono niewielki obszar perspektywiczny dla piasków ze żwirem (Jędrzejewska, 1979). Nagromadzenia kruszywa, pochodzenia fluwioglacjalnego, są związane z rozległym sandrem pradoliny pomorskiej.

Tabela 2

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia [ha]	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu [m]	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego [m]	Zasoby w kategorii D ₁ [tys.m ³]	Zastosowanie kopaliny
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	19,0	torf	Q	popielność – 11,40% rozkład – 44%	-	max 8,50, śr. 3,68	680	Sr
II	1,5	torf	Q	popielność – 13,00% rozkład – 32%	-	max 4,90, śr. 3,64 śr. 1,2	51	Sr
	1,5	gytia						
III	1,3	torf	Q	popielność – 10,00% rozkład – 44%	-	max 4,90, śr. 4,32	56	Sr
IV	2,5	torf	Q	popielność – 7,30% rozkład – 57%	-	max 3,70, śr. 3,47 śr. 1,9	71	Sr
	2,5	gytia						
V	1,5	torf	Q	popielność – 7,50% rozkład – 50%	-	max 4,00, śr. 3,76	60	Sr
VI	12,0	torf	Q	popielność – 7,35% rozkład – 48%	-	max 5,50, śr. 3,10 śr. 1,9	359	Sr
	12,0	gytia						
VII	4,8	torf	Q	popielność – 5,00% rozkład – 48%	-	max 2,20, śr. 1,75	84	Sr
VIII	1,0	torf	Q	popielność – 12,00% rozkład – 55%	-	max 8,0, śr. 4,16	42	Sr
IX	5,0	torf	Q	popielność – 2,20% rozkład – 30%	-	max 2,20, śr. 1,53	76	Sr
X	10,0	torf	Q	popielność – 14,60% rozkład – 60%	-	max 4,30, śr. 2,26	228	Sr
XI	1,0	torf	Q	popielność – 4,60% rozkład – 15%	-	max 3,20, śr. 2,8	29	Sr
XII	6,5	torf	Q	popielność – 4,60% rozkład – 44%	-	max 5,90, śr. 3,94	232	Sr

Objaśnienia:

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sr – rolnicze

Obszary zdecydowanie negatywne zarówno dla żwirów jak i piasków znajdują się w północnej i północno-wschodniej części omawianego obszaru w okolicy Broczyny (Syrnik, 1969), Dretynia i Okunina, oraz w południowej części w pobliżu Kamnicy i Głogowiec (Hutnik, 1975).

Bez praktycznego znaczenia są wystąpienia węgla brunatnego stwierdzone w niektórych rdzeniach z otworów wiertniczych. Przewarstwienia i soczewki węgla brunatnych występują nieregularnie na głębokości około 100 m, a ich miąższość rzadko przekracza 0,5 m. Na początku lat sześćdziesiątych XX w. projektowano w tym rejonie poszukiwania węgla brunatnego w strefie ujemnej anomalii grawitacyjnej pomiędzy Sławnem a Kawczą, jednak po stwierdzeniu, iż anomalia ta nie ma związku z rzeźbą podłoża osadów trzeciorzędu i ich litologią, badań zaniechano (Ciuk, Piwocki, 1990).

W sferze teoretycznej pozostaje ocena perspektywiczności tego obszaru dla węglowodorów. Zgodnie z opracowaniami dotyczącymi oceny perspektywiczności złóż węglowodorów omawiany obszar można uznać za słabo perspektywiczny dla tych kopalin (Karnkowski, 1993; Żołnierczyk i in., 1990; Wolnowski i in., 1990). Potencjalne możliwości odkrycia węglowodorów związane są z obecnością osadów dolomitu głównego, a w mniejszym stopniu również permskiego podsolnego kompleksu strukturalnego – czerwonego spągowca i wapienia cechsztyńskiego. Bardziej precyzyjne określenie charakteru i stopnia tej perspektywiczności wymaga dalszego rozpoznania głębokich struktur, a w szczególności wykonania zdjęcia sejsmicznego. Rozpoznanie głębokiego podłoża na opisywanym terenie jest słabe.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe.

Pod względem hydrograficznym obszar arkusza Miastko leży w obrębie zlewni Morza Bałtyckiego w dorzeczu rzek Wieprzy i Parsęty (Podział..., 1980). Oddziela je od siebie dział wodny I rzędu. Największym ciekim powierzchniowym na tym terenie jest Wieprza, która jedynie zaznacza swoją obecność na długości kilku kilometrów na północy obszaru. Jej lewe dopływy: Studnica, Broczynka i Grabowa, wraz ze swymi dopływami: Białą, Świerzynką, Pierską Strugą i Pustynką odwadniają nieomal cały obszar arkusza. Oddziela je od siebie dział wodny II rzędu. Południowo-zachodni skrawek terenu arkusza Miastko należy do zlewni rzeki Radew, dopływu Parsęty.

Nieodłącznym elementem tego obszaru są jeziora typu rynnowego i wytopiskowego, różnej wielkości i objętości retencjonowanej wody. Największe z nich – Bobięcińskie Wielkie

zajmuje obszar 539 ha, a jego głębokość osiąga 48 m. Małe jeziora znajdują się często w bezodpływowych zagłębieniach, a ich głębokość nie przekracza kilku metrów. Na uwagę zasługuje niewielkie jezioro Byczyńskie mające charakter zbiornika oligotroficznego, charakteryzującego się niską zawartością substancji odżywczych rozpuszczonych w wodzie, dobrym natlenieniem oraz bogactwem fauny i flory.

Jakość wód w rzekach na terenie arkusza Miastko badano w 2006 r. (Raport..., 2007) w czterech punktach kontrolnych. W miejscowości Popielewko opróbowano wody Wieprzy, w Miastku i Kawczach wody Studnicy, a w miejscowości Broczyna wody Broczynki.

Wieprza na całej swej długości prowadziła wody III klasy jakości, głównie ze względu na obciążenie ich substancjami organicznymi i bakteriami Coli typu fekalnego, choć wyjątkowo w punkcie kontrolnym w Popielewku o III klasie jakości zdecydowała podwyższona zawartość ołowiu. Głównym źródłem zanieczyszczenia wód Wieprzy są wiejskie oczyszczalnie ścieków oraz ośrodki hodowli pstrąga znajdujące się w dolnym biegu rzeki.

Jakość wód Studnicy była również zadowalająca – III jakości. Były one wysoko natlenione, charakteryzowały się niskim poziomem substancji biogennych, metali, fenoli lotnych i WWA. O zadowalającej jakości wód przesądził poziom materii organicznej rozkładalnej biologicznie oraz substancji biogennych. Stan sanitarny wód był niezadowalający (IV klasa), jednak ich jakość poprawiała się z biegiem rzeki. Źródłem zanieczyszczenia wód Studnicy są zrzuty ścieków z zakładów produkcyjnych znajdujących się w Miastku oraz z oczyszczalni ścieków miejscowości położonych nad rzeką.

Wody przyujściowe Broczynki były III klasy jakości. Charakteryzowały się one wysokim natlenieniem, niskim stężeniem substancji biogennych, metali, fenoli i WWA. O zadowalającej jakości wód zdecydował przede wszystkim poziom azotu Kjeldahla i materii organicznej rozkładalnej biologicznie, a także azotynów, fosforu ogólnego i związków organicznych trudniej rozkładalnych. Na stan czystości wód Broczynki znaczący wpływ ma oczyszczalnia ścieków w Dretyniu.

W 2004 r. przeprowadzono badania jakości wód Jeziora Bobięcińskiego Wielkiego (Raport..., 2005). Wykazały one, że jest to zbiornik o dobrych warunkach naturalnych (II kategoria podatności) i wodach I klasy jakości. Wody akwenu, posiadały pełne uwarstwienie termiczne w okresie letnim, były bardzo dobrze natlenione. Wysoka jakość wód znalazła potwierdzenie w niewielkiej produkcji biologicznej, która nosi jednak symptomy charakterystyczne dla akwenów o rozpoczętym procesie eutrofizacji.

Stan sanitarny zbiornika nie budził zastrzeżeń i odpowiadał I klasie. W stosunku do badań wykonanych w 1997 roku jakość wód jeziora nie uległa zmianie i nadal jest wysoka.

2. Wody podziemne

Wody podziemne na omawianym terenie występują w osadach czwartorzędu, paleogeńsko-neogeńskich i kredy. Rozpoznanie hydrogeologiczne na obszarze arkusza (poza rejonem Miastka) jest słabe i dotyczy w zasadzie tylko dwóch najmłodszych pięter: czwartorzędowego i paleogeńsko-neogeńskiego (Rusiłowicz, Lidzbarski, 1984). Wody w utworach mezozoiku niemal w całym regionie są zmineralizowane (Malinowski, 1991).

Wody w utworach czwartorzędowych związane są z utworami sedymentacji lodowcowej, wodnolodowcowej, rzecznej i zastoiskowej (Nowakowski i in., 1998). Miąższość kompleksu wodonośnego mieści się w granicach 110–140 m. W jego obrębie wydzielono cztery poziomy wodonośne: wód gruntowych, międzyglinowy górny, międzyglinowy dolny oraz spągowy.

Poziom wód gruntowych związany jest z utworami wodnolodowcowymi: płatami sandrowymi i sandrami tarasów dolinnych oraz ozami, kemami i morenami ostatniego zlodowacenia. Budują je osady o zróżnicowanym uziarnieniu: żwiry, piaski różnoziarniste, piaski pylaste. Miąższość warstwy wodonośnej tego poziomu jest zmienna i wynosi od kilku do 27 m. Poziom zwierciadła wody waha się od 0,5 do 5 m p.p.t. w obrębie dolin rzecznych, dochodząc do ponad 30 m p.p.t. na wysoczyznach. Zasilanie tego poziomu zachodzi na drodze infiltracji opadów atmosferycznych. Zwierciadło wody jest z reguły swobodne, a jedynie na wysoczyznach może być pod niewielkim naporem. Mineralizacja jest bardzo zróżnicowana i mieści się w granicach 96–798 mg/dm³. Jakość tych wód jest generalnie niska (klasa II i III), ze względu na podwyższone zawartości związków azotu, mineralizację ogólną i obecność chlorków. Wody ze studni kopanych często nie odpowiadają normom wód pitnych. Na obszarach poza zabudową wody tego poziomu zaliczane są do Ia i Ib klasy jakości wód. Wody tego poziomu na obszarze arkusza Miastko eksploatowane są sporadycznie głównie przez studnie kopane.

Poziom międzyglinowy górny występuje na obszarze arkusza tylko lokalnie w rejonie: Rzeczyca, Dretynia, Kamnicy, Łodzieży oraz na północny wschód od Miastka. Budują go osady fluwioglacjalne zalegające pomiędzy glinami zlodowaceń północnopolskich i środkowopolskich (Nowakowski i in., 1998). Wodonośne osady piaszczyste o zmiennej miąższości (4,9–22 m), zasilane są głównie na drodze infiltracji z wyżej leżącego poziomu gruntowego. Poziom ten jest ujmowany dla celów komunalnych dla wodociągów wiejskich jak i przez indywidualnych użytkowników.

Poziom międzyglinowy dolny oddzielony jest od wyżej zalegającego poziomu wodonośnego nieciągłą serią glin o zmiennej miąższości od kilku do 30 m. Tworzą go piaski różnoziarniste, często z domieszką żwiru i frakcji pylastej o miąższości od 6 do 28 m. Jest to poziom o zwierciadle naporowym, zasilany na drodze przesączania się wód z poziomów wyżej zalegających. Mineralizacja waha się w granicach od 116 do 524 mg/dm³. Lokalnie tylko stwierdzono podwyższone zawartości niektórych jonów wpływających na ich klasę czystości (NH₄ w rejonie Miastka, N(NO₃) w rejonie Kamnicy i Miastka). Generalnie są to wody dobrej jakości klasy Ia i Ib. Poziom ten jest eksploatowany przez większość ujęć wiejskich, a także poprzez ujęcia komunalne i przemysłowe w rejonie Miastka. Jego duże rozprzestrzenienie i dobre parametry hydrogeologiczne sprawiły, że został on uznany za główny użytkowy poziom wodonośny (Nowakowski i in., 1998).

Lokalnie, głównie w zagłębieniach i dolinach powierzchni podczwartorzędowej, występuje spagowy poziom wodonośny, związany z serią piasków drobno- i średnioziarnistych, często z domieszką mułków występujących w spągu osadów czwartorzędowych. W rejonie Miastka tworzy on jeden poziom wodonośny wraz z osadami piaszczystymi paleogen-neogen, pozostając z nim w ścisłym związku hydraulicznym.

Piętro paleogeńsko-neogeńskie buduje 150 m miąższości kompleks naprzemianległych warstw piasków drobnoziarnistych, mułków i iłów. Wody tego piętra charakteryzują się zwierciadłem napiętym. Średnia wartość współczynnika filtracji wynosi 4,6 m/d, przewodność wodna 120 m²/d. Mineralizacja wód kształtuje się na poziomie 225–230 mg/dm³. Są to wody dobrej jakości wymagające prostego uzdatniania, ze względu na przekroczenia zawartości żelaza i manganu. Eksploatowane są jedynie sporadycznie i na małą skalę.

Wydajności jednostkowe poszczególnych ujęć z utworów czwartorzędowych są zróżnicowane i wahają się od kilku do kilkudziesięciu m³/h (Rockowo – 4 m³/h, Świerzenko – 95 m³/h, Dretyn – 88 m³/h). Kilkuotworowe ujęcie komunalne dla Miastka ma zatwierdzone zasoby w ilości 435 m³/h.

Na znacznym fragmencie omawianego obszaru wyznaczono główny zbiornik wód podziemnych Polanów nr 118 (Kleczkowski, 1990) (fig. 3). Obejmuje on międzymorenowy poziom wodonośny, dla którego zasoby dyspozycyjne zostały jedynie oszacowane.

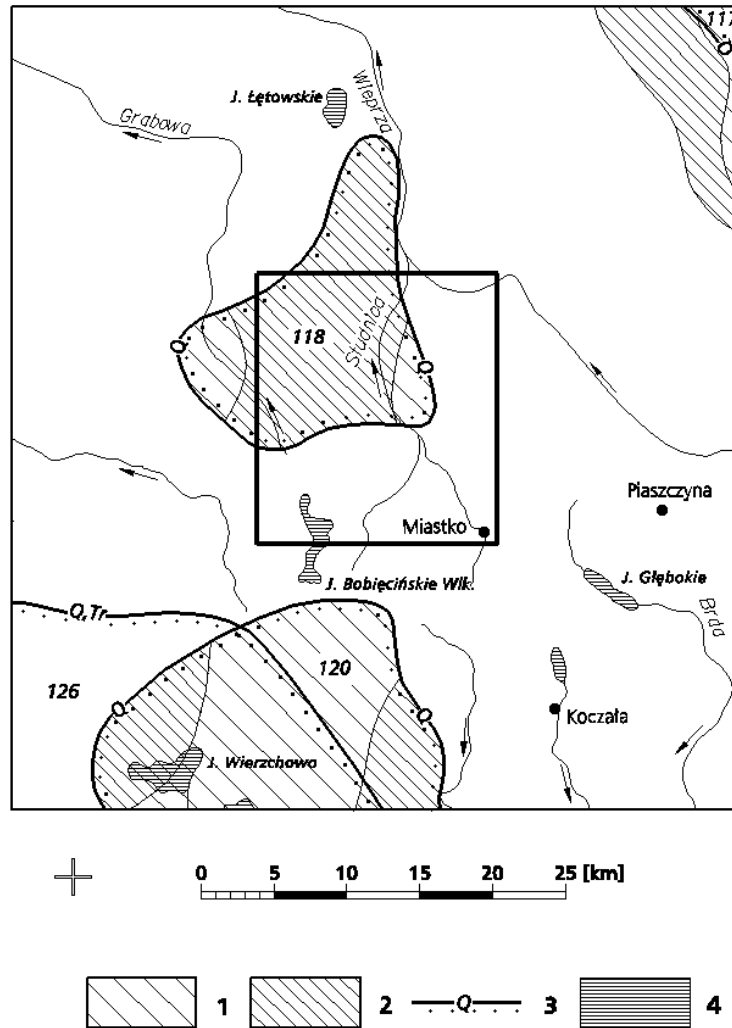


Fig. 3. Położenie arkusza Miastko na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990).

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – jeziora

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 117 – Bytów, czwartorzęd (Q); 118 – międzymorenowy Polanów, czwartorzęd (Q); 120 – międzymorenowy Bobolice, czwartorzęd (Q); 126 – Szczecinek, czwartorzęd-trzeciorzęd (Q-Tr)

Urozmaicona morfologia terenu oraz warunki hydrogeologiczne sprawiają, że jest to teren bogaty w różnego typu źródła. Oprócz źródeł stokowych, krawędziowych i zboczowych występują także źródła zatopione w dnie cieków, np. w dolinie rzeki Studnicy w Kawczy. Źródła występujące pojedynczo mają z reguły mniejsze wydatki 0,5–2,0 dm³/s, natomiast ich skupiska liniowe w rejonie Broczyny cechuje znacznie większa wydajność – 35 i 20 dm³/s.

Źródłami zanieczyszczeń wód podziemnych na arkuszu Miastko są dzikie wysypiska odpadów, ścieki komunalne na terenach nieskanalizowanych oraz stosowanie środków nawożenia i ochrony roślin. Zagrożenie wód podziemnych jest szczególnie wysokie na terenach pozbawionych warstwy izolującej poziomy wodonośne.

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 84 – Miastko, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995) – opróbowanie w siatce 5x5 km. Próbkę gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100

Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 3

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 84-Miastko	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 84-Miastko	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=7	N=7	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)	
	0,0-0,3	0-2		0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	4-22	10	27
Cr Chrom	50	150	500	1-6	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	9-29	16	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-3	1	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-5	2	3
Pb Ołów	50	100	600	7-13	10	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05-0,06	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 84-Miastko 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 zarzewione 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	8					
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8					
Zn Cynk	8					
Cd Kadm	8					
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtuć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 84-Miastko do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

Prezentacja wyników

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

w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc pobierania próbek (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002).

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

Przeciętne zawartości wszystkich analizowanych pierwiastków w badanych glebach arkusza są mniejsze lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

Pod względem zawartości metali, wszystkie badane próbki 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

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

albo podczas transportu bądź bagrowania. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. Probable Effects Levels) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 4 zamieszczono obowiązujące w Polsce dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych oraz wartości ich tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i ich wartości *PEL*.

Tabela 4

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

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

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

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

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów jeziornych pobrano z głębozczków jeziora. 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

plamieniowej (FAAS) także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jezior Bobięcińskiego Wielkiego oraz Bobięcińskiego Małego. Osady obu tych jezior charakteryzują się podwyższonymi zawartościami chromu, cynku, miedzi, niklu i ołowiu w stosunku do wartości ich tła geochemicznego. Jednakże są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r, są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

Tabela 5

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Bobięcińskie Wielkie (2005 r.)	Bobięcińskie Małe (2005 r.)
Arsen (As)	8	7
Chrom (Cr)	30	25
Cynk (Zn)	134	174
Kadm (Cd)	1,5	2,6
Miedź (Cu)	15	26
Nikiel (Ni)	21	18
Ołów (Pb)	60	94
Rtęć (Hg)	0,053	0,242

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

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

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

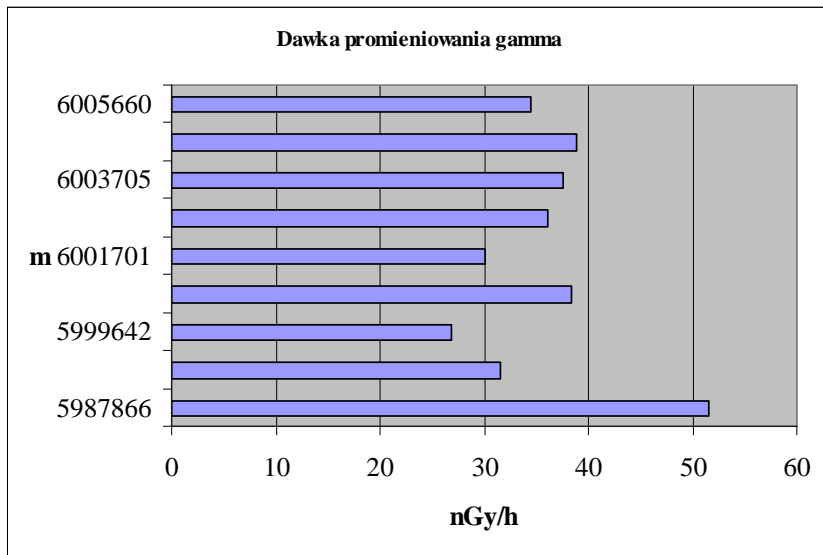
Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od około 23 nGy/h do około 51 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 35 nGy/h i jest zbliżona do średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma są zbliżone – zmieniają się od około 21 do około 47 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 33 nGy/h.

Wzdłuż obydwu profili gliny zwałowe i utwory wodnolodowcowe cechują się generalnie podobnymi wartościami promieniowania gamma (od około 30 do około 50 nGy/h). W profilu wschodnim nieco niższymi wartościami promieniowania gamma (około 20–25 nGy/h), w porównaniu z glinami zwałowymi i osadami fluwiogłacjalnymi, charakteryzującą się występującą wzdłuż południowego odcinka profilu piaski, żwiry i głązy lodowcowe.

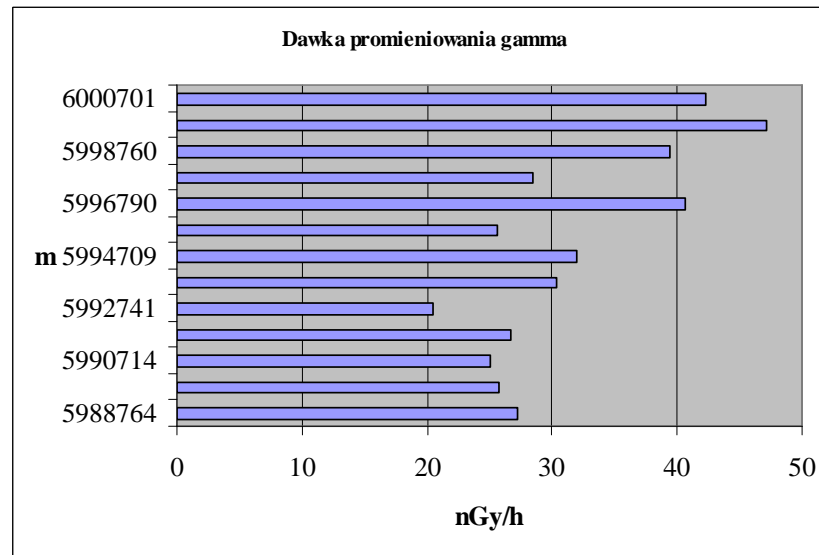
84W

PROFIL ZACHODNI



84E

PROFIL WSCHODNI



25

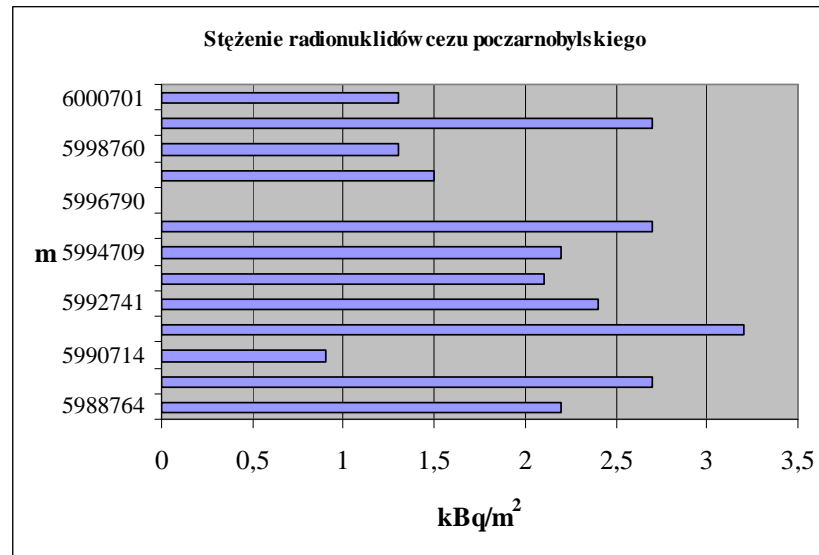
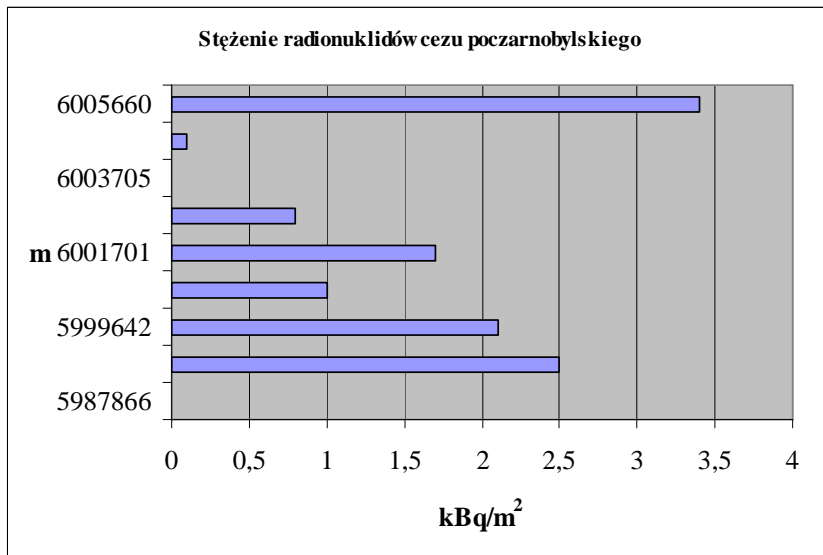


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Miastko (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0 do 4,0 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 0 do 3,2 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 6;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m.

Tabela 6

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Miastko Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Nowakowski i in. 1998). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

W granicach arkusza Miastko około 85% powierzchni objęte jest bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów. Wyłączeniem podlegają:

- obszary zwartej zabudowy w obrębie miejscowości Miastko (północna część miasta), większych wsi – Świerzenko i Dretyń i innych miejscowości;
- otoczenie mis jeziornych wraz z ich strefami krawędziowymi (Jezioro Bobięcińskie Wielkie i Małe, Kalickie, Żeliborskie, Świerzenko, Gierzing, Darnowskie, Tursko, Żeliborskie, Kamickie, Byczyńskie, Lednik, Okunińskie, Żelibórz, Lecno, Michowskie, Kamaszyna) oraz innych mniejszych zbiorników wodnych z otaczającym je pasem o szerokości 250 m;

- tereny bagienne i podmokłe, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego, występujące głównie w rejonie Żoliborza, a także powierzchnie rozległych erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich oraz stożków napływowych w obrębie wciętych dolin rzeki Wieprzy, Pokrzywny i Pustynki oraz innych mniejszych cieków wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- obszary położone w obrębie zagłębień bezodpływowych, wypełnionych w znacznym stopniu osadami organicznymi (torfy, namuły) i słabonośnymi (zawodnione piaski, żwiry i mułki);
- tereny położone w otoczeniu źródeł (strefa o promieniu 250 m), zlokalizowanych w dolinach Studnicy i Wieprzy;
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, występujące równomiernie na całym obszarze arkusza;
- tereny o nachyleniu powyżej 10°, zlokalizowane wzdłuż krawędzi wysoczyzny i rozcięć erozyjnych (głównie na obszarach zalesionych) na większych powierzchniach w rejonie Białej, Turska oraz rzeki Studnicy. W dużej części są to miejsca predysponowane do powstawania ruchów masowych, wyznaczone w brzeźnych częściach wysoczyzn rozciętych doliną Studnicy Dzikiej, Wieprzy i Broczynki (Grabowski (red.), 2007);
- tereny występowania pokryw deluwialnych (w okolicy Rzeczycy Małej) z uwagi na możliwość powstawania ruchów geodynamicznych (spłukiwanie, speływanie);
- tereny znajdujące się w obrębie obszarów specjalnej ochrony siedlisk objętych programem Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000: PLH320003 „Dolina Grabowej”, PLH320040 „Jezioro Bobięcińskie”, PLH220038 „Dolina Wieprzy i Studnicy” oraz PLB320019 „Ostoja Drawska”;
- rezerваты przyrody: „Na rzece Grabowej” oraz „Torfowisko Potoczek”.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 15% obszaru arkusza.

Preferowane do tego celu są jednak obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 6).

W obrębie omawianego obszaru rolę naturalnej bariery izolacyjnej spełniają plejstocenijskie gliny zwałowe zlodowaceń: wisły i warty. Na powierzchni występują jedynie gliny sta-

diału górnego zlodowacenia wisły (zlodowacenia północnopolskie). Mogą one stanowić warstwę izolacyjną wyłącznie bezpośrednio pod składowiska odpadów obojętnych.

Gliny zwałowe zlodowacenia wisły występują powszechnie na obszarze wysoczyzny falistej, przeważnie bezpośrednio na jej powierzchni. Są to gliny brązowe, silnie piaszczyste. Rozległe powierzchnie ich wychodni stanowić mogą warstwę izolacyjną dla składowisk odpadów obojętnych. Zajmują one duże i zwarte obszary w rejonie Przytocka, Świerzenka i Dretynia. Charakteryzuje je miąższość od 8 do 40 m (Petelski, 2008). Jak wynika z analizy przekroju geologicznego oraz otworów znajdujących się w obszarze wydzielonych POLS, w rejonie Płocka występują gliny zwałowe o znacznej miąższości (do 40 m) zalegające bezpośrednio na iłach i mułkach zastostoiskowych i glinach zwałowych zlodowacenia warty. Łączna miąższość naturalnej bariery izolacyjnej w tym rejonie miejscami przekracza 70 m, co stanowi bardzo dobre zabezpieczenie przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu. Należy zaznaczyć, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SMGP i profilach otworów archiwalnych BDH jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

Obszary zbudowane z utworów wodnolodowcowych (piasków i żwirów), a więc pozbawionych właściwości izolacyjnych, o miąższości przekraczającej 2,5 m występują nielicznie, głównie w okolicy Rzeczycy, Świerzenka oraz Kamnicy. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie możliwa po wykonaniu sztucznej przesłony izolacyjnej.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych znajdują się dwa użytkowe piętra wodonośne – czwartorzędowe (poziom międzyglinowy górny i dolny) oraz neogeńskie (słabo rozpoznane) (Nowakowski i in. 1998). Pierwszy poziom czwartorzędowy (wody gruntowe) występuje w piaszczysto-żwirowych utworach wodnolodowcowych (sandrowych) zalegających na powierzchni wysoczyzny. We wskazanych obszarach preferowanych pod składowiska (rejon Dretynia, Kamnicy) jest on izolowany warstwą glin zwałowych o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów, tworząc najwyższy poziom międzyglinowy. W obrębie tego poziomu wodonośnego zwierciadło wody ma charakter napięty. Stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego określono na większości wskazanych na mapie obszarów POLS jako niski, a w najbliższej okolicy Świerzenka, z uwagi na obecność ognisk zanieczyszczeń i słabą izolację – średni (Nowakowski i in., 1998). Do najbardziej zagrożonych terenów należy obszar Miastka, Gatek oraz Przytocka. Warstwa izolacyjna w tych miejscach co prawda osiąga 10 m miąższości, lecz w tych rejonach stwierdzono występowanie licznych ognisk zanieczyszczeń.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU). Wyróżniono je na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z ochrony wód, zabudowy mieszkaniowej oraz walorów przyrodniczych. Ograniczenia te nie mają charakteru bezwzględnych zakazów. Powinny być jednak rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracji geologicznej.

Ograniczenia warunkowe dotyczące ochrony przyrody z uwagi na obszary chronionego krajobrazu wyznaczono w rejonie Rochowa (OchK Okolice Polanowa) oraz Świerzna i Bębęcina (OchK Żydowo-Biały Bór), natomiast ze względu na ochronę wód – w zasięgu nieudokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 118 „Zbiornik międzymorenowy Polanów”. Ze względu na bliskość zabudowy miasta Miastko ograniczenia warunkowe obejmują obszar w promieniu 1 km.

Wyznaczone obszary POLS lokalnie mają duże powierzchnie, co umożliwia wybór miejsca pod ewentualną budowę składowisk odpadów w dogodnej odległości od zabudowań.

Problem składowania odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), dla których wymagana jest przypowierzchniowa warstwa gruntów spoistych o współczynniku przepuszczalności $<1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ i miąższości od 1 do 5 m.

W przypadku konieczności zaprojektowania tego typu inwestycji na omawianym terenie, wskazać należałoby rejon Płocka, gdzie różnowiekowe gliny zwałowe o znacznej miąższości podścielone są ilami i mułkami zastoiskowymi (tworząc pakiet o łącznej miąższości 63,4–90,0 m). Warunki izolacyjności naturalnej bariery geologicznej wskazują, że jest to obszar najbezpieczniejszy dla składowania odpadów, również komunalnych, co jednak wymagać będzie szczegółowych badań właściwości izolacyjnych podłoża gruntowego i ewentualnego zastosowania sztucznych barier izolacyjnych.

Na obszarze arkusza, na północny wschód od Gatki znajduje się gminne składowisko odpadów komunalnych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów najkorzystniejsze lokalizacje znajdują się w zachodniej części arkusza w rejonie Dretynia

oraz w rejonie Pustowa i Przytocka. Obszary te spełniają warunki do usytuowania składowisk odpadów obojętnych. Warstwę izolacyjną stanowi poziom glin zwałowych zlodowacenia wiśły o miąższości dochodzącej do 40 m. Wzmocnienie naturalnej bariery geologicznej w tym rejonie stanowią miejscami starsze, mocniej skonsolidowane gliny zwałowe korelowane ze zlodowaceniem warty, a lokalnie (w okolicy Płocka i Radochowa) również seria osadów zastoiszkowych. Łącznie pakiet utworów nieprzepuszczalnych osiąga tu miąższość 63,4–90,0 m. Występujący na tym terenie czwartorzędowy poziom wodonośny charakteryzuje się przeważnie niskim stopniem zagrożenia. Jedyne ograniczenia warunkowe dla wyznaczonych obszarów POLS w rejonie Pustowa wynikają z położenia w zasięgu GZWP 117.

Korzystne obszary do lokalizacji składowisk odpadów występują również na południe od Kamnicy i w rejonie Małęcina. Obszary te spełniają warunki do usytuowania składowisk odpadów obojętnych. Wpływa na to bardzo duża miąższość kompleksu glin zwałowych. Warunki hydrogeologiczne użytkowego poziomu wodonośnego, które charakteryzują się bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych, również pozwalają na bezpieczne lokalizowanie składowisk odpadów. Dodatkowo brak tutaj ograniczeń warunkowych dla POLS wskazanych w tym rejonie.

X. Warunki podłoża budowlanego

Waloryzacji warunków podłoża budowlanego w obrębie arkusza Miastko dokonano na podstawie analizy map topograficznych i geologicznych oraz obserwacji terenowych. Z oceny wyłączono: obszary występowania gleb wysokich (I–IV) klas bonitacyjnych, gleb na podłożu organicznym, zwartych kompleksów leśnych, teren rezerwatów, udokumentowanych złóż kopalin oraz zwartej zabudowy Miastka. Obszary niewaloryzowane zajmują blisko 80% powierzchni omawianego arkusza, gdyż większość terenu pokrywają zwarte kompleksy leśne, a na znacznych fragmentach pozostałej części występują gleby chronione.

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

Warunki korzystne wyznaczono na terenach pozbawionych zaburzeń glacitektonicznych, gdzie poziom wód gruntowych znajduje się na głębokości ponad 2 m, a na powierzchni omawianego terenu i w strefie przypowierzchniowej występują grunty piaszczyste wodnolodowcowe, lodowcowe i morenowe stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich (faza

pomorska), tj. piaski lub piaski zaglinione, rzadziej piaski ze żwirami, w stanie średnio zagęszczonym lub zagęszczonym. Występują one w rejonie: Rzeczycy, Przytocka, Świerzna, Kawczy, Kamnicy, Miastka i Dretynia. Korzystne dla budownictwa są także grunty spoiste, głównie nieskosolidowane, lub słabo skonsolidowane gliny zwałowe, niekiedy piaszczyste stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich w stanie twaroplastycznym, które występują na północny zachód od Przytocka, w okolicach Rochowa, Świerzenka, na południe od Dretynia oraz na zachód od Kamnicy.

Do obszarów o niekorzystnych warunkach podłoża budowlanego na analizowanym terenie należą głównie obszary podmokłe i zabagnione. Występują one w dolinach rzek Studnicy, Wieprzy i ich dopływów, gdzie w podłożu gruntowym występują grunty słabonośne, zazwyczaj holocenijskie torfy, namuły torfiaste lub mady, rzadziej luźne piaski rzeczne, oraz w obrębie licznych bezodpływowych zagłębień. Ich podłoże gruntowe budują często, gliny zwałowe fazy pomorskiej zlodowaceń północnopolskich, które w warunkach zawodnienia stają się plastyczne lub miękkoplastyczne. Sytuacja taka występuje zwłaszcza w południowo-zachodniej części obszaru arkusza w rejonie Jeziora Bobięcińskiego i na północny zachód od niego. Ponadto w okolicach Jeziora Bobięcińskiego i Turska występują zjawiska glacitektoniczne. Na obszarach takich konieczne jest, w przypadku inwestycji budowlanych, wykonywanie dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Strome skarpy jezior rynnowych (np. Bobięcińskie, Kamnickie) oraz doliny Studnicy mogą być zagrożone powierzchniowymi ruchami masowymi.

Obszary zaburzonych glacitektonicznie utworów morenowych, w przypadku przystąpienia do inwestycji budowlanych powinny być objęte wykonywaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Niekorzystne dla budownictwa są także strome zbocza doliny Studnicy i Wieprzy, na których występuje zagrożenie ruchami masowymi (Grabowski, 2007).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Do najważniejszych bogactw przyrodniczych arkusza Miastko należą walory krajobrazowe. Powierzchnia terenu ukształtowana w wyniku działalności lądolodu charakteryzuje się bardzo urozmaiconą rzeźbą o dużych deniwelacjach sięgających kilkudziesięciu metrów, co nadaje temu terenowi podgórski charakter. Licznym wzniesieniom i dolinom o stromych zboczach towarzyszą małe jeziora i podmokłości. Szczególnie cenne tereny objęte zostały ochroną prawną.

Znajdują się tu fragmenty czterech obszarów chronionego krajobrazu. Na południe od miejscowości Świerzno, na obszarze 3 328 ha rozciąga się Obszar Chronionego Krajobrazu

Jeziro Bobięcińskie ze Skibską Górą, o krajobrazie charakterystycznym dla stref czołowo-morenowych, z licznymi wzniesieniami, z których najwyższym jest Skibska Góra (228 m n.p.m.). Walory terenu wzbogacają liczne małe zbiorniki, będące w fazie zarastania oraz jeziora lobeliowe, Bobięcińskie Wielkie i Małe, objęte ochroną w formie użytków ekologicznych.

W zachodniej części arkusza znajdują się fragmenty dwóch obszarów chronionego krajobrazu – Okolice Polanowa oraz Żydowo-Biały Bór. Poza walorami krajobrazowymi tereny te cechuje występowanie siedlisk ptaków chronionych, gniazdujących na licznych w tym rejonie terenach podmokłych.

Teren na wschód od Miastka to niewielki zachodni fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu Źródłiskowy Obszar Brdy i Wieprzy, który ustanowiono dla ochrony wzgórz morenowych otaczające źródłiska Brdy i Wieprzy.

W formie rezerwatu faunistycznego chroniony jest fragment rzeki Grabowa (tabela 7), gdzie wytworzyły się naturalne siedliska pstrąga potokowego i innych cennych gatunków ryb. W północnej części omawianego terenu znajduje się fragment rezerwatu leśnego „Torfowisko Potoczek” z cennym borem bagiennym i zbiorowiskami leśnych torfowisk. Ochroną w formie użytku ekologicznego jest objęte oligotroficzne jezioro Byczyńskie, które odznacza się bogactwem gatunków flory i fauny, przy niewielkiej jednak liczebności osobników danego gatunku.

Ochroną objęto ponadto pojedyncze pomnikowe obiekty o szczególnej wartości naukowej i krajobrazowej. Należą do nich głązy narzutowe oraz dąb szypułkowy.

Lasy są na tym terenie ważnym i dominującym w krajobrazie elementem obejmującym około 75 % obszaru. Największe obszarowo kompleksy leśne zbliżone w swym charakterze do naturalnych, występują w północno-wschodniej i południowej części obszaru ciągnąc się wzdłuż doliny rzeki Studnicy. Są to głównie lasy sosnowe z domieszką świerka, a także lasy liściaste, głównie bukowe, z bogatym runem leśnym.

Gleby występujące w granicach arkusza Miastko należą głównie do mało i przeciętnie żyznych (Dobrzański, 1973). Przeważają gliny zwałowe, piaski akumulacji lodowcowej i piaski rzeczne tarasów akumulacyjnych. Stosunkowo nieduże obszarowo gleby chronione spełniające kryteria III–IVa klasy użytków rolnych wykształcone są na glinach zwałowych. Są to głównie gleby brunatne wylugowane, tworzące w północnej części obszaru kompleksy glebowe żytynie bardzo dobre, a na pozostałym obszarze kompleksy żytynie dobre. Gleby organiczne pokryte łąkami występują na małych powierzchniach na całym terenie arkusza, głównie jednak w dolinie rzeki Studnicy. Są to przeważnie torfy niskie.

Tabela 7

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	Ciecholub	Kepice słupski	1982	L – „Torfowisko Potoczek” (15,24)
2	R	Stary Żelibórz	Polanów koszaliński	1970	Fa – „Na rzece Grabowej” (1,5)
3	P	Płocko	Kepice słupski	1956	Pż – dąb szypułkowy
4	P	Przytocko	Kepice słupski	1971	Pn – G
5	P	Leśnictwo Dretyń	Miastko bytowski	1971	Pn – G
6	U	Kalce	Polanów szczecinecki	2006	Torfowisko mszarne (3)
7	U	Żwirowa	Polanów szczecinecki	2006	Torfowisko mszarne (1,2)
8	U	Białe Bagno	Polanów szczecinecki	2006	Torfowisko zarastające (0,5)
9	U	Łaszczewska	Polanów szczecinecki	2006	Torfowisko zarastające (0,9)
10	U	Halizna Świeżno	Polanów szczecinecki	2006	Wilgotne zagłębienie z trzęślicą (2,3)
11	U	Bór Bagienny Świerżno II	Polanów szczecinecki	2006	Bór bagienny (1,1)
12	U	Bór Bagienny Świerżno I	Polanów szczecinecki	2006	Bór bagienny (0,6)
13	U	Jezioro Byczyńskie	Miastko bytowski	1997	Jezioro lobeliowe (17,2)
14	U	Bagno Hela	Polanów szczecinecki	2006	Torfowisko zarastające (1,5)
15	U	Jezioro Bobięcińskie Wielkie	Miastko bytowski	1997	Jezioro lobeliowe (524,6)
16	U	Jezioro Bobięcińskie Małe	Miastko bytowski	1997	Jezioro lobeliowe (33,3)

Rubryka 2: R – rezerwat; P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Rubryka 6: – rodzaj rezerwatu: L – leśny, Fa – faunistyczny

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

– rodzaj obiektu: G – gład narzutowy

Południowa część omawianego obszaru znajduje się w granicach Krajowej Sieci Ekologicznej (ECONET-Polska), utworzonej w 1995 roku w nawiązaniu do systemu ochrony europejskiego dziedzictwa przyrodniczego (Liro i in., 1998) (fig. 5). Jest to międzynarodowy obszar węzłowy Pojezierza Kaszubskiego (9M) obejmujący obszary sandrowe, równin morenowych, den dolin, z licznymi siedliskami leśnymi, jeziornymi i bagiennymi. W granicach arkusza znajdują się także fragmenty dwóch krajowych korytarzy ekologicznych: 6k – Grabowej i 7k – Wieprzy.

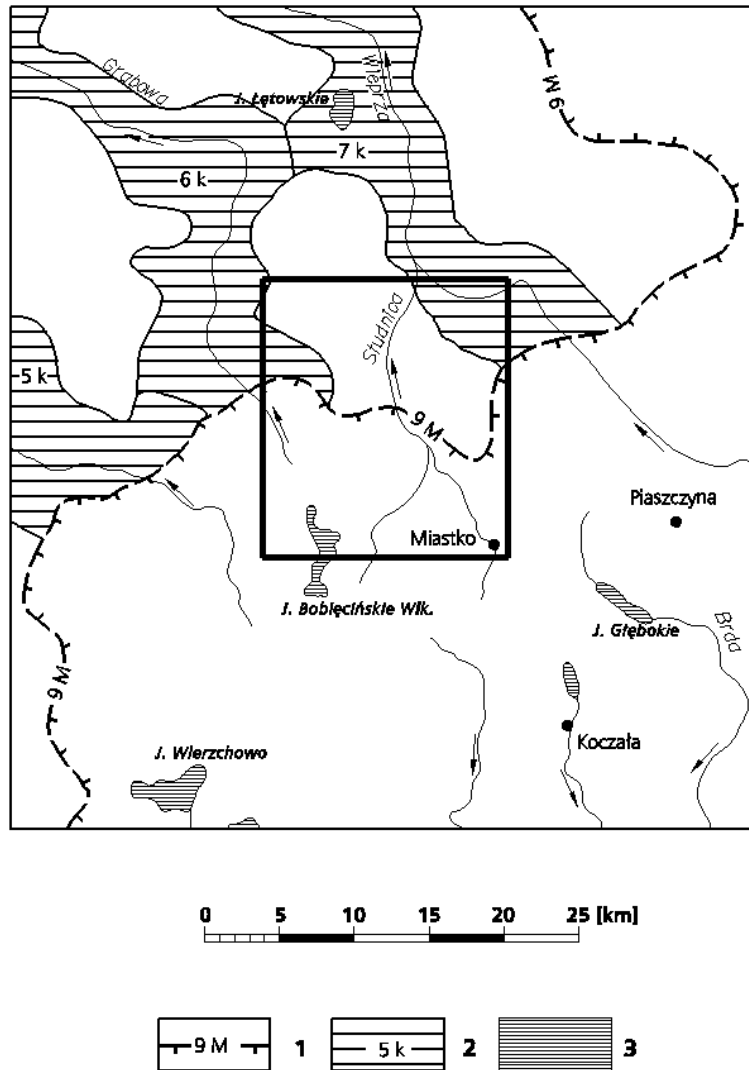


Fig. 5. Położenie arkusza Miastko na tle systemów ECONET (A. Liro, 1998)

Międzynarodowy obszar węzłowy: 1 – granica i jego numer: 9M – Pojezierza Kaszubskiego, 2 – krajowy korytarz ekologiczny i jego numer: 5k – Radwi, 6k – Grabowej, 7k – Wieprzy, 3 – jeziora

Znaczna część omawianego obszaru ze względu na znaczenie dla systemu przyrodniczego Europy została objęta ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 jako specjalne obszary ochrony siedlisk i obszary specjalnej ochrony ptaków (tabela 8). Dolina Wieprzy i Studnicy obejmuje ponad 20 typów siedlisk, a szczególnie ważna jest dla zachowania jezior lobeliowych i dystroficznych zbiorników wodnych. Obszar Jeziora Bobięcińskiego obejmuje największe jezioro lobeliowe w Polsce z doskonale zachowaną roślinnością zespołu Isoeto-Lobelietum dortmannae. Na szczególną uwagę w Dolinie Grabowej zasługuje duże nagromadzenie zjawisk źródłiskowych. Ostoja Drawska obejmuje część Pojezierza Drawskiego z ponad 50 jeziorami reprezentującymi wszystkie typy jezior.

Tabela 8

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			
				Dł. geogr.	Szer. geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH220038	Dolina Wieprzy i Studnicy (S)	E 16°53'30''	N 54°12'20''	14 349,03	PLOB1 PLOG2	pomorskie	Słupsk Bytów	Kępice Trzebielino Miastko
2	E	PLH320003	Dolina Grabowej (S)	E 16°41'46''	N 54°09'06''	8 255,34	PLOB1 PLOG2	zachodnio-pomorskie pomorskie	Koszalin Bytów	Polanów Miastko
3	E	PLH320040	Jezioro Bobięcińskie (S)	E 16°47'38''	N 53°59'43''	3 383,26	PLOB1 PLOG2	zachodnio-pomorskie pomorskie	Koszalin Bytów	Polanów Miastko
4	F	PLB320019	Ostoja Drawska (P)	E 16°08'03''	N 53°35'26''	139 754,52	PLOG2	zachodnio-pomorskie	Szczecinek	Biały Bór

Rubryka 2: B – Wydzielone SOO (Specjalne Obszary Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000.

E – SOO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 – OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina.

F – Obszar OSO, całkowicie zawierający w sobie obszar SOO.

Rubryka 4 – w nazwie symbol obszaru na mapie

P – obszar specjalnej ochrony ptaków

S – specjalny obszar ochrony siedlisk

XII. Zabytki kultury

Badania archeologiczne, wykazują, że tereny objęte arkuszem Miastko zamieszkiwane były przez ludzi co najmniej od czasów kultury łużyckiej (1400–300 r. p.n.e.). Dowodem tego są wysokiej wartości stanowiska archeologiczne w rejonie Mzdowa i Płocka, gdzie zachowały się m. in. cmentarzyska kurhanowe. Młodsze obiekty archeologiczne datowane są na wczesne średniowiecze (IX–XII w.). Wówczas to istniały grodziska i osady w Bobięcinie i Kamnicy.

Na wiek VII–VIII przypadają początki zwartego osadnictwa słowiańskiego w tym rejonie. Od XII w. ziemie te wchodziły w skład odrębnego księstwa słowiańsko-słupskiego należącego do kasztelanii słupskiej. W połowie XIV w. przeszły w ręce Krzyżaków.

Udokumentowane stare osadnictwo słowiańskie w Miastku pochodzi z początków drugiej połowy XIV w (Ellwart, 2003). Miastko uzyskało prawa miejskie dopiero w 1617 r., gdyż ówczesni właściciele tych dóbr – Massowowie w trosce o swoje interesy nie byli tym zainteresowani. Miastko było trzykrotnie strawione wielkimi pożarami, stąd duża część dóbr materialnych, w tym dokumentów nie zachowała się do czasów dzisiejszych. Po zajęciu przez wojska radzieckie w 1945 r. zostało obrabowane, zniszczone i wyludnione, a następnie zasiedlone przez kolonistów z głębi Polski, Kaszubów z Bytowa oraz Ukraińców wysiedlonych z Bieszczad. Na terenie miasta znajdują się dwa obiekty wpisane do rejestru zabytków: dom gospodarczy oraz pochodzący z pierwszej połowy XVIII w. kościół parafialny pod wezwaniem Najświętszej Marii Panny Wspomożenia Wiernych.

Zabytkowe obiekty sakralne znajdują się także w Świerznie, gdzie zachował się ryglowy kościół wzniesiony w 1681 r. oraz w Płocku, gdzie znajduje się szachulcowy kościół z 1920 r. Cennymi obiektami są ponadto zespoły pałacowo-dworskie często z zachowanymi parkami podworskimi z przełomu XIX i XX wieku w Tursku, Kamnicy, Broczynie i Płocku, a także zabytkowy park podworski w Przytocku.

XIII. Podsumowanie

Arkusz Miastko położony jest na styku Wysoczyzny Polanowskiej i Pojezierza Bytowskiego. Poza Miastkiem, będącym siedzibą władz samorządowych, brak jest na tym terenie większych ośrodków miejskich i zakładów przemysłowych. Jest to teren sprzyjający rozwojowi różnych form aktywnej turystyki i rekreacji. Podstawowymi i istotnymi elementami środowiska przyrodniczego dla tego typu działalności są: czyste wody tutejszych jezior, urozmaicona rzeźba terenu, duże połacie lasów bogatych w runo leśne i zasobne w zwierzyinę łowną oraz czyste powietrze. Dzięki wciąż powiększającej się bazie noclegowej i żywieniowej coraz

lepiej rozwija się: turystyka pobytowa, wędrówki piesze i kajakowe, sporty wodne, wędkarstwo. Sprawia to, że rejon ten jest chętnie odwiedzany przez turystów.

Znaczenie surowcowe na tym obszarze mają jedynie kruszywa naturalne, które udokumentowano w 2 złożach. Nie prowadzi się tutaj obecnie żadnej koncesjonowanej działalności wydobywczej. Perspektywy surowcowe także są niewielkie i dotyczą jedynie możliwości wykorzystania w skali lokalnej torfów, kredy jeziornej i piasków.

Niewątpliwym bogactwem tej ziemi są wody podziemne. W granicach arkusza Miastko zaliczane one są do zasobnych i czystych. Ich zagrożenie zanieczyszczeniami, dzięki miększej pokrywie izolującej, jest na większości obszaru niskie.

W granicach arkusza Miastko wyznaczono obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów obojętnych. Rejony preferowane do ich umiejscowienia wskazano głównie w północnej, centralnej oraz wschodniej części arkusza. Na powierzchni występują tu gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich, stanowiące naturalną barierę izolacyjną dla tego typu składowisk. Najkorzystniejsze warunki dla składowania odpadów występują we wschodniej i północnej części arkusza, w rejonie Dretynia oraz Przytocka i Pustowa, charakteryzującym się istnieniem miększej (ponad 80-metrowej) warstwy izolacyjnej glin zwałowych oraz niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych. Warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk występują w północnej, centralnej i południowo-wschodniej części arkusza. Wynikają one z ochrony zabudowy miejskiej, obszarów chronionego krajobrazu oraz konieczności ochrony nieudokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych. Lokalizacja składowisk odpadów na preferowanych obszarach powinna być poprzedzona szczegółowymi badaniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi, które pozwolą na dokładne rozpoznanie parametrów określających właściwości izolacyjne glin i ilów, ich miąższości, rozprzestrzenia, jak i potencjalną możliwość skażenia wód poziomu użytkowego przez składowisko.

Znaczna część omawianego obszaru ze względu na znaczenie dla systemu przyrodniczego została objęta ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 jako specjalne obszary ochrony siedlisk i ptaków.

Czyste środowisko naturalne omawianego obszaru, stosunkowo dobre gleby i małe zaludnienie predestynują te tereny do rozwoju rolnictwa ekologicznego. Sprzyja temu obecność kredy jeziornej i torfu, naturalnych komponentów nawozów mineralnych.

XIV. Literatura

- BAK B., SZELAĞ A., 2003 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, ark. Miastko. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BUTRYMOWICZ N., MAKSIĄK S., UMIEJEWSKA M., 1974 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Koszalin wraz z objaśnieniami. Inst. Geol. Warszawa.
- CIUK E., PIWOCKI M., 1990 – Mapa złóż węgla brunatnych i perspektyw ich występowania w Polsce, w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOBRZAŃSKI B., 1973 – Zarys charakterystyki gleb Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- ELLWART J., 2003 – Kaszuby. Przewodnik turystyczny. Region. Gdynia.
- GIENTKA M., MALON A., DYLAĞ J., 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2007 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D (red.), 2007 – Mapa osuwisk i terenów predestynowanych do wystąpienia ruchów masowych w województwie pomorskim.
- GRABOWSKI D., JURYS L., NEUMANN M., WOŹNIAK T., 2007 – System Ochrony Przeciwośuwiskowej. Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie pomorskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURZĘDA E., 2004 – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej (dokumentacji geologicznej) rozliczający zarejestrowane zasoby mas ziemnych „Miastko”. Usługi Geologiczne, Gdynia.
- HERMAN J., 1981 – Orzeczenie z badań geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym przeprowadzonych w południowej części woj. słupeckiego. Geobud Wrocław.
- HRYNKIEWICZ-MOCZULSKA G., JĘDRZEJEWSKA W., 1984 – Inwentaryzacja kopalin w gminie Kępice, woj. słupeckie. Arch. Pomorskiego UW – O/zamiejscowy w Słupsku.
- HUTNIK R., 1975 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożami kruszywa naturalnego w rejonie Miastka. Arch. Pomorskiego UW – O/Zamiejscowy w Słupsku.
- ILNICKI P., 2002 – Torfowiska i torf. Wyd. Akad. Rolniczej w Poznaniu.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- JĘDRZEJEWSKA W., 1979 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w rejonie Dretyń-Przytocko-Rzeczyca, gm. Miastko, Kępice – woj. słupskie, gm. Polanów – woj. koszalińskie. PG Warszawa, Zakład Gdańsk. Arch. Pomorskiego UW, O/Zamiejscowy w Słupsku.
- JĘDRZEJEWSKA W., 1982 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C2 złoża kruszywa naturalnego „Przytocko”. Arch. Pomorskiego UW w Gdańsku, O/Zamiejscowy w Słupsku.
- JURYS L., 1983 – Inwentaryzacja kopalni w gminie Miastko, woj. słupskie. Arch. Pomorskiego UW – O/Zamiejscowy w Słupsku.
- JURYS L., 1986 – Stan gospodarki złożami surowców mineralnych stałych w woj. słupskim. P. G., Warszawa, Zakład w Gdańsku.
- JUSZCZAK E., 1996 – Inwentaryzacja złóż kopalni stałych oraz składowisk odpadów mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska na obszarze gminy Polanów. Arch. Zachodniopomorskiego UW – O/Zamiejscowy w Koszalinie.
- JUSZCZAK E., 2000 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kategorii C2 złoża kruszywa naturalnego „Rzeczyca”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JUSZCZAK E., MATUSZEWSKI A., 1987 – Sprawozdanie z prac badawczo-poszukiwawczych dla znalezienia złóż kruszywa naturalnego w południowej części woj. słupskiego w 19 rejonach. P. G., Warszawa, Zakład w Gdańsku.
- KACZOROWSKA Z., 1977 – Pogoda i klimat. Warszawa.
- KARNKOWSKI P., 1993 – Złóża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. Niż Polski. T. 1. Kraków.
- KLECZKOWSKI A. S. (red), 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH., Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej, ECONET-Polska. Wyd. Fundacji IUCN-Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MALINOWSKI J. (red), 1991 – Budowa geologiczna Polski. t. VII., Hydrogeologia. Wyd. 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.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., [red], 2006 – Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MOJSKI J. E. (red.), 1975 – Objąsnienia do mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Szczecinek. Inst. Geol., Warszawa.
- MOCZULSKA G., WYTYK A., 1989 – Sprawozdanie ze zwiadu generalnego Nr 2 z poszukiwania złóż kredy jeziornej w środkowej części woj. ślupskiego. P. G., Warszawa, Zakład w Gdańsku.
- NOWAKOWSKI Cz., NOWICKI K., TOSIK R., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Miastko. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1997 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną ora kształtowaniem środowiska. IMiUZ. Falenty.
- PETELSKI K., 2006 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Miastko (84). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PETELSKI K., 2008 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Miastko. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PODZIAŁ hydrograficzny Polski 1:200 000, część II, 1980 – Inst. Meteorol. i Gosp. Wodnej, Warszawa.
- POŻARYSKI W. (red.), 1974 – Budowa geologiczna Polski. T. IV., Tektonika. Niż Polski. Wyd. Geol. Warszawa
- RAPORT o stanie środowiska województwa pomorskiego w 2004 roku, – 2005 – Woj. Insp. Ochr. Środowiska. Gdańsk.
- RAPORT o stanie środowiska województwa pomorskiego w 2006 roku, – 2007 – Woj. Insp. Ochr. Środowiska. Gdańsk.
- 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.
- RUSIŁOWICZ R., LIDZBARSKI M., 1984 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Koszalin. Wyd. Geol., Warszawa.
- SMULEWSKA E., 1980 – Dokumentacja geologiczna w kat. C2 złoża kruszywa naturalnego „Rzeczyca”. Kombinat Geologiczny Północ, Gdańsk.
- SOKOŁOWSKA H., 1973 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych wykonanych za kredą jeziorną w rejonie powiatu Miastko. PG Kraków. Arch. Pomorskiego UW w Gdańsku, O/Zamiejscowy w Słupsku.
- STASZEWSKA D., WILK R., 1989 – Karta rejestracyjna ukopu mas ziemnych „Miastko”. Arch. Pomorskiego UW w Gdańsku, O/Zamiejscowy w Słupsku.
- STRZELECKI i in., 1993,1994 – Atlas radioekologiczny Polski 1:750 000
- SYRNIK S., 1969 – Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych wykonanych w powiecie Miastko. Arch. Pomorskiego UW w Gdańsku, O/Zamiejscowy w Słupsku.
- USTAWA o odpadach z 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity). D.U. z 2007, ust. 39; poz. 251
- WAGNER R., 1999 – Paleozoik Zachodniego Pomorza. [w]: LXX Zjazd Naukowy PTG. Problemy geologii, hydrogeologii i ochrony środowiska wybrzeża morskiego i Pomorza Zachodniego. Szczecin.
- WAGNER R., PERYT T., 1998 – O możliwości podziału cechsztynu na sekwencje stratygraficzne w basenie polskim. Prace Państw. Inst. Geol., 165.
- WOLNOWSKI T., i in., 1990 – Ilościowa ocena zasobów prognostycznych ropy naftowej i gazu ziemnego w górnopermskim (cechsztyńskim) kompleksie strukturalnym Polski. Techn. Poszuk. Geolog., Geosynoptyka i Geotermia. Nr 3-4, Kraków.
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych., 2002 – Min. Środ., Warszawa.
- ŻOŁNIERCZUK T, URBAŃSKI R., WOLNOWSKI T., BINDER I., ZIAJKA B., MICHALUS L., OŚWIĘCIMSKA A., KRZYSZTOFOWICZ Z., DYJACZYŃSKA K., KICMAN W., WIERZCHOWSKA-KICUŁOWA K., TOMASZEWSKI A., ZYDORCZAK-MARCIŃSKI J., STRZETELSKI J., KNIESZNER L., 1990 – Ilościowa ocena zasobów prognostycznych ropy naftowej i gazu ziemnego w dolnopermskim (podsolnym) kompleksie strukturalnym Polski. Techn. Poszuk. Geolog., Geosynoptyka i Geotermia. Nr 3-4, Kraków.