

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz CZYŻEW (416)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autor: Alina Jasińska*, Krzysztof Bujnowski*, Paweł Kwecko**
Izabela Bojakowska**, Hanna Tomassi-Morawiec**, Jerzy Król***

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska**
Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska**
Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska**
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska**

*- Kancelaria-Środowiska Sp. z o. o., ul. Groszkowskiego 5/52, 03-475 Warszawa

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

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

Spis treści

I. Wstęp (<i>A. Jasińska, K. Bujnowski</i>)	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>A. Jasińska, K. Bujnowski</i>) .	4
III. Budowa geologiczna (<i>A. Jasińska, K. Bujnowski</i>)	7
IV. Złoża kopalin (<i>A. Jasińska, Bujnowski</i>)	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>A. Jasińska, K. Bujnowski</i>)	12
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>A. Jasińska, K. Bujnowski</i>)	12
VII. Warunki wodne (<i>A. Jasińska, K. Bujnowski</i>).	14
1. Wody powierzchniowe	14
2. Wody podziemne	15
VIII. Geochemia środowiska	17
1. Gleby (<i>P. Kwecko</i>)	17
2. Osady (<i>I. Bojakowska</i>)	20
3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	23
IX. Składowanie odpadów (<i>J. Król</i>)	25
X. Warunki podłoża budowlanego (<i>A. Jasińska, K. Bujnowski</i>).	32
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>A. Jasińska, K. Bujnowski</i>).	33
XII. Zabytki kultury (<i>A. Jasińska, K. Bujnowski</i>).	37
XIII. Podsumowanie (<i>A. Jasińska, K. Bujnowski</i>)	39
XIV. Literatura	40

I. Wstęp

Arkusze Czyżew Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) zostały wykonane w Kancelarii-Środowiska Sp. z o. o. (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i Proximie SA Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu (plansza B) w latach 2009–2010. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Czyżew Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w 2004 roku w Katowickim Przedsiębiorstwie Geologicznym w Katowicach (Jochemczyk, 2004). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski” (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.

Dane i oceny geośrodowiskowe zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku przyrodniczym, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym poszczególnych jednostek administracji państwowej. Wskazane na mapie naturalne warunki izolacyjności podłoża są wskazówką nie tylko dla bezpiecznego składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, lub mogących pogarszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Informacje niezbędne do wykonania mapy zebrano w: Delegaturze Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego w Ostrołęce, Delegaturze Mazowieckiego Urzędu Marszałkowskiego w Ostrołęce, Podlaskim Urzędzie Wojewódzkim i Marszałkowskim delegatura w Łomży, Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Warszawie i Białymstoku, starostwach powiatowych w Ostrowi Mazowieckiej i Wysokiem Mazowieckim, urzędach gmin, Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie oraz Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w sierpniu 2009 roku.

Informacje dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach i wystąpieniach kopalin.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Czyżew określają współrzędne od 22° 15' do 22° 30' długości geograficznej wschodniej i od 52° 40' do 52° 50' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie północna i wschodnia część obszaru znajduje się na terenie województwa podlaskiego i obejmuje fragmenty gmin: Czyżew-Osada, Szepietowo, Klukowo, Ciechanowiec i miasto Ciechanowiec należące do powiatu wysokomazowieckiego. Pozostała część obszaru obejmująca niemal całą gminę Boguty-Pianki oraz fragmenty gmin Andrzejewo, Szulborze Wielkie, Nur z powiatu ostrowskiego oraz Ceranów z powiatu sokołowskiego, położona jest w województwie mazowieckim.

W podziale na jednostki fizycznogeograficzne (Kondracki, 2002), obszar arkusza położony jest na pograniczu dwóch prowincji: Nizu Wschodniobałtycko-Białoruskiego i Nizu Środkowoeuropejskiego. Przeważająca jego część znajduje się w mezoregionie Wysoczyzna Wysokomazowiecka, należącym do makroregionu Niziny Północnopodlaskiej, podprowincji Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie. Niewielki, południowo-zachodni fragment arkusza znajduje się w mezoregionie Podlaski Przełom Bugu, zaliczonym do makroregionu Niziny Południowopodlaskiej w podprowincji Nizin Środkowopolskich (fig. 1).

Wysoczyzna Wysokomazowiecka ma na większości obszaru charakter płaskiej wysoczyzny morenowej. Najwyższy punkt (150,8 m n.p.m.) położony w jej północnej części znajduje się w pobliżu wioski Siennica-Szymanki. W kierunku południowego zachodu jej powierzchnia obniża się do 112,5 m. Rzeźbę wysoczyzny urozmaicają słabo zachowane i nieliczne akumulacyjne moreny czołowe, bardzo zniszczone przez procesy denudacji. Występują tu również pagórki kemowe tworzące małe wzniesienia o wysokości 7,0–15,0 m charaktery-

styczne dla okolic Kapłani i Czyżewa. W południowej części obszaru dominują równiny sandrowe obniżające się w kierunku zachodnim. W sieci obniżeń występują liczne niecki wytopiskowe i zagłębienia powstałe po martwym lodzie. Na równinach sandrowych występują pojedyncze wydmy tworzące formy wałów o długości do 0,5 km i wysokości 12 m.

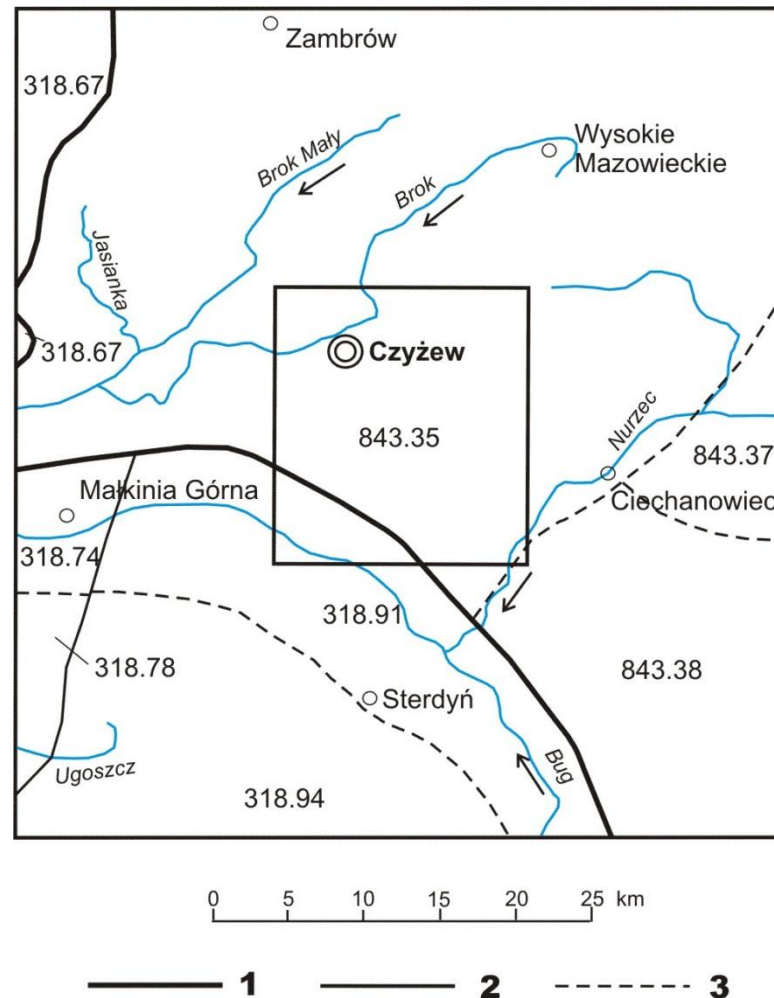


Fig. 1. Położenie arkusza Czyżew na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granica prowincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie,

Makroregion: Nizina Północnomazowiecka:

Mezoregion: 318.67 – Międzyrzecze Łomżyńskie,

Makroregion: Nizina Środkowomazowiecka,

Mezoregiony: 318.74 – Dolina Dolnego Bugu, 318.78 – Równina Wołomińska,

Makroregion: Nizina Południowopodlaska

Mezoregiony: 318.91 – Podlaski Przełom Bugu, 318.94 – Wysoczyzna Siedlecka

Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski

Podprowincja: Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie:

Makroregion: Nizina Północnopodlaska,

Mezoregiony: 843.35 – Wysoczyzna Wysokomazowiecka, 843.37 – Równina Bielska, 843.38 – Wysoczyzna Drohiczyńska.

Mezoregion Podlaski Przełom Bugu w południowo-zachodniej części omawianego terenu zajmuje niewielki odcinek doliny Bugu, gdzie tarasy nadzalewowe położone są od 5,8 m do 9,5 m nad poziomem rzeki.

Opisywany obszar znajduje się na pograniczu dwóch rejonów klimatycznych: mazursko-białostockiego, obejmującego niewielki fragment północno-wschodniej części arkusza i mazowiecko-podlaskiego, obejmującego pozostałą część. Wielkość średnich opadów rocznych zmienia się w granicach 500 – 600 mm, a opad stały stanowi od 16 % do 18 % opadu rocznego. Średnia roczna temperatura wynosi 6,5 – 7,5°C. Temperatura równa lub mniejsza od 0°C utrzymuje się średnio 90 dni w roku. Rejon ten jest najchłodniejszym obszarem Mazowsza (Stachy red., 1987).

Lasy zajmują około 15% powierzchni terenu. Występuje tutaj duże zróżnicowanie siedlisk i roślinności. Siedliska leśne wykształciły się na glebach brunatnych w północnej części arkusza, natomiast w południowej części na glebach piaszczystych. Reprezentowane są one przez siedliska mieszane i świeże. W drzewostanie lasu mieszane wyróżnia się: dąb, sosnę i brzozę z domieszką grabu, modrzewia i osiki. Natomiast w lasach świeżych przeważa dąb z domieszką brzozy, topoli i sosny. Niewielkie powierzchnie na glebach organicznych w dolinach rzek i w sąsiedztwie użytków zielonych zajmuje ols. Dominują tu bory sosnowe, w których występuje również świerk, jodła, dąb, brzoza i inne gatunki drzew. Niezmiernie interesująco przedstawia się roślinność terenów bagiennych i torfowisk.

Obszar arkusza Czyżew to głównie tereny rolnicze z przewagą gleb wysokich klas bonitacyjnych. Około 70 % charakteryzowanego arkusza zajmują gleby wysokich klas bonitacyjnych. Są to gleby wytworzone na glinach zwałowych, korzystne do niemal wszystkich upraw polowych i sadowniczych. Najlepsze gleby należą do kompleksu gleb brunatnych i bielcowych pszennych oraz pszenno-żytnich. Wśród upraw dominują zboża i ziemniaki. Mniejszy areał zajmują rośliny przemysłowe, pastewne i krzewy owocowe. Wszystkie gminy mają charakter rolniczy.

Największą miejscowością na obszarze arkusza jest Ciechanowiec liczący około 5 tys. mieszkańców. Na terenie arkusza Czyżew położona jest jedynie zachodnia część tego miasta. Część wschodnia wchodzi w obręb obszaru arkusza Ciechanowiec. Największymi zakładami przemysłowymi są tu: wytwórnia mas bitumicznych oraz zakłady mięsne. Poza tym zlokalizowane są tu drobne zakłady usługowe.

Drugą pod względem liczby mieszkańców jest miejscowość Czyżew (ok. 3 tys. mieszkańców). Jest to lokalny ośrodek spełniający funkcje przemysłowo-usługowe oraz rol-

nicze. Do rozwoju przemysłu i bazy magazynowo-skupowej przyczyniają się przede wszystkim nadwyżki płodów rolnych (zboże, ziemniaki, buraki cukrowe) oraz korzystne warunki fizjograficzne. Przez Czyżew przebiega droga krajowa nr 63 oraz linia kolejowa Warszawa–Białystok.

Pozostałe drogi mają jedynie znaczenie lokalne, łącząc poszczególne wsie z ośrodkami gminnymi.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną arkusza Czyżew opracowano na podstawie materiałów Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50000 (Wrotek, 2002 a) wraz z objaśnieniami (Wrotek, 2002 b).

Obszar charakteryzowanego arkusza usytuowany jest na pograniczu dwóch struktur: wyniesienia mazursko-suwalskiego i obniżenia podlaskiego. Struktury te są częścią prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej. Na obszarze wyniesienia mazursko-suwalskiego luka stratygraficzna sięga od eokambru do permu, natomiast w obniżeniu podlaskim na podłożu krystalicznym leżą osadowe skały eokambru, kambru, ordowiku i syluru. Utwory mezozoiczne triasu, jury i kredy występują na całym obszarze.

Fundament wyniesienia mazursko-suwalskiego i osady obniżenia podlaskiego przykrywa dolnotriasowy kompleks strukturalny, na którym niezgodnie (przekraczając) leży osadowy kompleks jurajsko-kenozoiczny. Dolny trias reprezentowany jest przez osady piaszczysto-ilaste o miąższości dochodzącej do 520 m. Natomiast utwory jury środkowej i górnej tworzą piaski drobnoziarniste z przerostami skał ilastych i wapienie. Miąższość utworów jurajskich jest niewielka i wynosi od 22 m do 30 m. Miąższość utworów górnokredowych dochodzi miejscami do około 500 m. Są to margle, opoki i gezy mastrychtu.

Osady kredowe przykryte są utworami trzeciorzędu i czwartorzędu. Miąższość osadów trzeciorzędowych, zaliczanych do paleocenu, eocenu górnego, oligocenu dolnego i miocenu wynosi od 20 m do 36 m.

Na wyraźnie zróżnicowanym podłożu podczwartorzędom spoczywają osady czwartorzędowe. Maksymalną miąższość, dochodzącą do 205,0 m, osiągają one w części północno-wschodniej obszaru arkusza. Na pozostałym obszarze jest ona znacznie mniejsza i wynosi 102,2 m w części południowo-zachodniej oraz 114,0 m w części centralnej.

Osady czwartorzędowe reprezentowane są przez poziomy glin zwałowych, oddzielone seriami osadów wodnolodowcowych, zastoiskowych i rzecznych. Poziomy glin zwałowych zaliczone zostały do zlodowacenia najstarszego (narwi), zlodowaceń południowopolskich (nidy, sanu i wilgi) oraz zlodowaceń środkowopolskich (odry i warty).

Występowanie osadów zlodowacenia narwi ograniczone jest do głębokich obniżień podłoża w północno-wschodniej części obszaru, a także w rejonie doliny Bugu. Miąższość glin zwałowych dochodzi do 38 m. Ponad nimi leży seria piasków i żwirów wodnolodowcowych o miąższości 15,3 m.

Zlodowacenie nidy pozostawiło na omawianym obszarze ciągły kompleks glin zwałowych. Z jego recesją związane są mułki oraz ily zastoiskowe, nad którymi leżą piaski i żwiry wodnolodowcowe. Ich miąższość waha się od 5,0 m do 30,0 m.

Z początkowym okresem zlodowacenia sanu związana jest akumulacja iłów i mułków zastoiskowych na przedpolu lądolodu. Nad tymi osadami leży seria glin zwałowych, których miąższość waha się od 8,0 m do 27,0 m.

Gliny zwałowe zlodowacenia wilgi oddzielają od osadów glacialnych zlodowacenia sanu żwiry, piaski i mułki piaszczyste interglacjału ferdynandowskiego. Gliny te mają miąższość od 1,0 do 7,0 m. Ich poziom uległ niemal całkowitemu zniszczeniu na znacznej części obszaru arkusza. Jego fragmenty wyodrębniono między innymi w miejscowościach Nur i Wilki. Na glinach zwałowych oraz piaskach i żwirach zlodowacenia wilgi zalega seria piasków i mułków rzecznych interglacjału mazowieckiego o miąższości od 4,0 m do 17,0 m.

Osady zlodowaceń środkowopolskich występują na całym omawianym terenie. Zaliczono je do zlodowacenia odry oraz do zlodowacenia warty obejmującego stadiał dolny i środkowy. W początkowym etapie rozwoju zlodowacenia odry powstały ily warwowe, mułki i zastoiskowe piaski pyłowate. Ich miąższość zmienia się od 2,0 do 7,0 m. Gliny zwałowe zlodowacenia odry mają miąższość około 10,0 m. U schyłku zlodowacenia odry miała miejsce akumulacja piasków i żwirów wodnolodowcowych.

Gliny zwałowe stadiału dolnego zlodowacenia warty znane są z całego omawianego obszaru, a w jego części południowej (pomiędzy miejscowościami Nur i Ciechanowiec) występują one na powierzchni terenu. Ich miąższość w dolinie Bugu wynosi 2,0 m, natomiast w kierunku wschodnim ich miąższość rośnie aż do 36,0 m. Ze stadiałem dolnym związane są niewielkie, zdenudowane pagórki martwego lodu. W rejonie Nura zbudowane są one z piasków, żwirów i gładów, których miąższość dochodzi do

3,0 m. W południowej części obszaru arkusza, od Adam po Strękowo, rozprzestrzeniają się piaski i żwiry wodnolodowcowe. Są to przeważnie piaski drobno- i średnioziarniste, ze żwirami i głazami, których grubość zmienia się w granicach od 2,5 do 3,0 m.

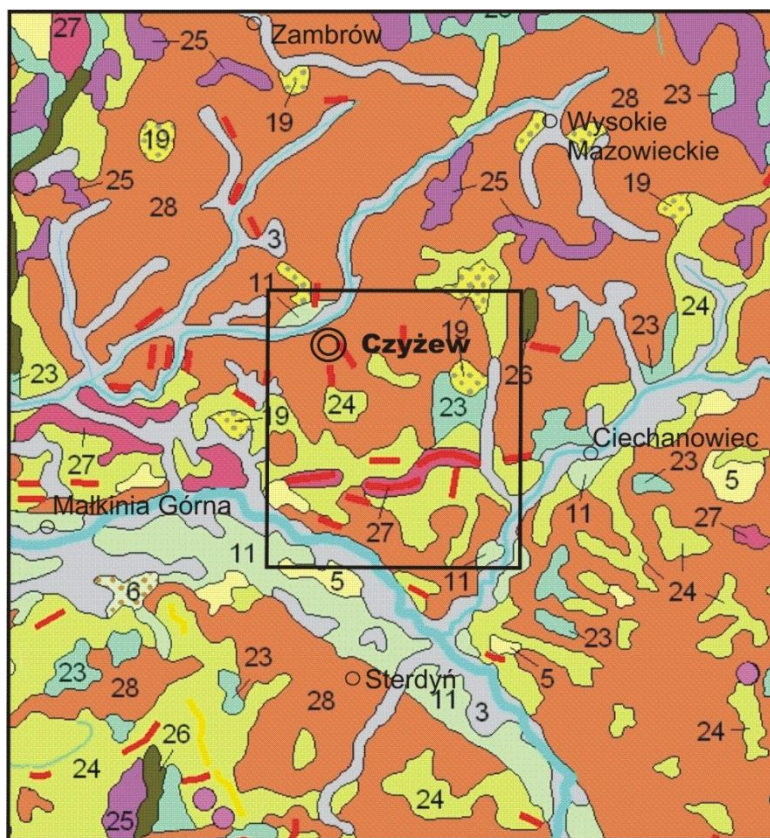
Obszar charakteryzowanego arkusza znajduje się w strefie maksymalnego zasięgu lądolodu stadiału środkowego zlodowacenia warty. Gliny zwałowe, o miąższości od 1,0 m do 17,0 m, budują płaską wysoczyznę morenową, której rzeźba urozmaicona jest różnorodnymi, zdenudowanymi formami polodowcowymi. Na południu omawianego obszaru (koło Żeber, Bogut, Godlewa i Strękowa) występują pagórki akumulacyjnych moren czołowych utworzonych z piasków, żwirów i głazów, a miejscami glin zwałowych. W rejonie Kapłani, w północno-wschodniej części arkusza i Czyżewa-Siedlisk występują niewielkie pagórki kemów limnoglacialnych (fig. 2).

Pomiędzy Ciechanowcem i Nurem rozciąga się obszar równin sandrowych zbudowany z piasków i żwirów wodnolodowcowych. Miąższość osadów w jego obrębie jest bardzo zróżnicowana i waha się od 1,0 m do 12,0 m.

Ze zlodowaceniem północnopolskim związane jest osadzanie się piasków i żwirów rzecznych oraz mad, namułów i torfów budujących tarasy nadzalewowe Bugu, Broku i Nurca. Ich miąższość waha się od 2,0 m do 12,0 m.

Od schyłku plejstocenu aż po holocen zachodziły procesy denudacyjne oraz rozwój procesów eolicznych. Na równinach sandrowych utworzyły się wydmy długości 0,5 km i wysokości 12,0 m. Duży obszar równin przewianych piasków z dobrze wykształconymi wydmami rozciąga się nad Bugiem koło Ołtarzy-Gołaczy.

W okresie holocenu osadziły się piaski i żwiry budujące tarasy zalewowe Bugu, Broku i Nurca. Ich miąższość dochodzi do 8,0 m. W zagłębieniach bezodpływowych i zamarłych dolinach sandrowych akumulowały namuły i torfy. Większe obszary akumulacji torfów występują koło Strękowa, Żeber, Zuzeli i Dąbrowy w południowej części obszaru arkusza. Ich miąższość waha się od 0,5 do 1,3 m. Mniejsze torfowiska rozproszone są w dolinie Nitki-Ralki.



0 5 10 15 20 25 km

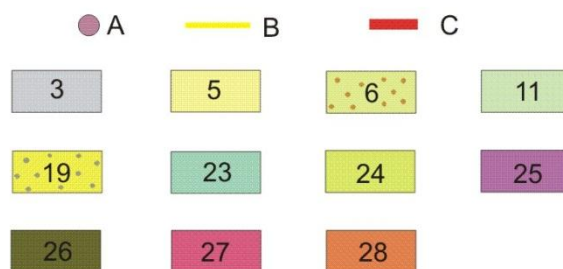


Fig. 2. Położenie arkusza Czyżew na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogolka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

A – kemy, B – ozy, C – moreny czołowe

Holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły,

Czwartorzęd nierozdzielny: 5 – piaski eoliczne lokalnie w wydmach, 6 – piaski i żwiry stożków napływowych.

Plejstocen: zlodowacenia północnopolskie: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, Interglacjał emski: 19 – torfy, gytie, kreda jeziorna, ily, mułki oraz piaski, żwiry i mułki rzeczno – jeziorne, zlodowacenia środkowopolskie: 23 – ily mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 26 – piaski, mułki i żwiry ozów, 27 – żwiry, piaski, głązy, gliny moren czołowych, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe.

Objaśnienia z zachowaniem numeracji wg MGP w skali 1:500 000

IV. Złoże kopalin

Na obszarze arkusza Czyżew udokumentowane jest jedno złoże piasków „Szpice Chojnowo” (Wołkowicz i in., red., 2009).

Złoże piasku „Szpice Chojnowo” udokumentowano kartą rejestracyjną w 1992 roku (Kuczyński, 1992). Powierzchnia jego wynosi 0,67 ha. Serię złożową tworzą piaski drobno- i średnioziarniste wodnolodowcowe zlodowaceń środkowopolskich. Nadkład złoża stanowi gleba piaszczysta o grubości od 0,2 do 1,0 m, występująca jedynie w południowej części złoża. Miąższość złoża waha się od 1,5 do 6,0 m i średnio wynosi 3,3 m. Jakość kopaliny przedstawia się następująco: punkt piaskowy: 99–100 % (średnio 99,3%), zawartość pyłów mineralnych: 1,5–2,8 % (średnio 2,2 %) oraz gęstość nasypowa w stanie zagęszczonym 1,61–1,63 Mg/m³ (średnio 1,62 Mg/m³). Charakteryzowane złoże jest częściowo zawodnione.

Złoże jest powszechne, licznie występujące i łatwo dostępne (klasa 4), a z punktu widzenia ochrony środowiska zaliczono je do klasy A – złóż małokonfliktowych.

Charakterystyka gospodarcza złoża oraz klasyfikacja z uwagi na jego ochronę i ochronę środowiska została przedstawiona w tabeli 1.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Czyżew obecnie nie prowadzi się eksploatacji kopalin mineralnych.

Złoże „Szpice Chojnowo” było eksploatowane do 31.12.1995 roku. Dla złoża nie opracowano dodatku rozliczającego zasoby. Wyrobisko zostało zrehabilitowane w kierunku rolnym i leśnym.

W pobliżu miejscowości Godlewo Warsze i Nowodwory prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja piasków na potrzeby lokalne. Na mapie zaznaczono je jako punkty występowania kopaliny i sporządzono dla nich karty informacyjne.

Dane archiwalne dotyczące eksploatacji kopalin na terenie leżącym w granicach arkusza zweryfikowano w trakcie zwiadu terenowego przeprowadzonego w sierpniu 2009 roku.

Tabela 1

Złoza kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t.)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									Według stanu na 31.12. 2008 (Wołkowicz i in., red., 2009)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	klasy 1-4	klasy A-C	12
1	Szpice Chojnowo	p	Q	32	C ₁ *	Z	–	Sb, Sd	4	A	–

Rubryka 3: p – piaski

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 6: C₁* – złoza zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoza: Z – zaniechane,

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

Rubryka 10: złoza: 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne,

Rubryka 11: złoza: A – małokonfliktowe,

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszar objęty arkuszem Czyżew jest dobrze rozpoznany pod względem występowania złóż kopalin. Na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 i obserwacji terenowych wyznaczono tu 11 obszarów perspektywicznych dla pozyskania kruszywa piaszczystego i piaszczysto-żwirowego (Wrotek, 2002 a, b).

Na północ od Kałęczyna i w okolicach miejscowości Godlewo Wielkie wyznaczono dwa obszary perspektywiczne wodnolodowcowych piasków o miąższości od 2 do 3 m. W okolicach Kałęczyna przykryte są one cienką warstwą gleby piaszczystej osiągającej średnią grubość 0,2 m, a w okolicach Godlewa Wielkiego znajdują się pod nadkładem piasków gliniastych i glin zwałowych o grubości od 0,2 do 0,5 m.

Pomiędzy miejscowościami Godlewo-Mierniki i Godlewo-Milewek wytypowano obszar perspektywiczny piasków i piasków ze żwirem o miąższości od 1,5 m do 2,5 m. Ich nadkład stanowią torfy, piaski humusowe i piaski eoliczne o grubości od 0,2 m do 1,0 m.

W pobliżu miejscowości Boguty-Pianki, w miejscu występowania wodnolodowcowych piasków i piasków ze żwirem oraz piasków, żwirów i głazów moren czołowych wyznaczono siedem obszarów perspektywicznych piasków oraz piasków i żwirów. Są to rejony: Kunin-Zamek – Szpice-Chojnowo, Kamieńczyk-Borowy, wokół złoża „Szpice-Chojnowo”, Moderki, Tymianki-Bucie i Trynisze-Moszewo. Miąższość kopaliny w tych obszarach zmienia się od 1,5 m do 3,0 m. Występuje ona pod nadkładem gleby, piasków eolicznych oraz utworów piaszczysto-żwirowych moreny czołowej o grubości od 0,2 m do 1,0 m.

We wschodniej części obszaru arkusza, na północ od Ciechanowca, wyznaczono obszar perspektywiczny piasków wodnolodowcowych. Kopalina osiąga miąższość od 2,0 m do 3,5 m i przykryta jest nadkładem gleby piaszczystej o grubości 0,2 m.

Szereg prac poszukiwawczych kopalin naturalnych zakończyło się wynikiem negatywnym. W obrębie arkusza Czyżew wyznaczono dziesięć obszarów negatywnych dla występowania kruszywa piaszczysto-żwirowego, sześć obszarów negatywnych ilów ceramiki budowlanej oraz pięć obszarów negatywnych kredy jeziornej.

Negatywny wynik rozpoznania dały poszukiwania złóż piasków i żwirów w północnej części obszaru arkusza (na północ od Czyżewa, koło Dąbrowy i Kapłani). Występujące tu piaski i żwiry związane z morenami martwego lodu i morenami czołowymi charakteryzują się miąższością poniżej 2 m i zawartością pyłów powyżej 20% (Konkel, Salachna, 1972).

Obszary o negatywnych wynikach rozpoznania kruszyw piaszczystych i piaszczysto-żwirowych rozciągają się też w południowej części arkusza w obrębie wysoczyzny morenowej i równin sandrowych. Na podstawie płytkich sond ręcznych i badań makroskopowych stwierdzono, że występujące tu piaski i piaski ze żwirami zawierają znaczną domieszkę pyłów i tworzą jedynie formy soczewkowe w glinach zwałowych (Autowicz, 1973; Skwarczyńska, 1967).

W ramach poszukiwania złóż ilów ceramiki budowlanej przeprowadzono prace wiertnicze w rejonie Gostkowa, Godlewa-Łub, Murawskich Czech, Kutylowa Perysiego, Bogutów-Pianek i Ciechanowca. Pod nadkładem gleby gliniastej i piaszczystej stwierdzono gliny piaszczyste i piaski pylaste z przewarstwieniami ilów o miąższości do 0,5 m. Obszary te zakwalifikowano jako negatywne dla możliwości udokumentowania złóż ilów ceramiki budowlanej (Andrzejak, 1971; Gradys, 1972, 1975).

W ramach poszukiwania złóż kredy jeziornej przeprowadzono prace wiertnicze w rejonie miejscowości Nowa Wieś, Kutylowo-Perysie i Kapłań. Stwierdzono, że na glinie zwałowej występują piaski i mułki z warstwami torfu (Makowiecki, 1994; Wrotek, 1993). W okolicach Kałęczyna, w zachodniej części obszaru arkusza na terenach występowania torfów o miąższości poniżej 1 m stwierdzono namuły i piaski drobnoziarniste (Staśkiewicz, 1978). Wyniki rozpoznania okazały się negatywne.

Torfy występujące w dolinach potoków i nieckach wytopiskowych na obszarze od Kałęczyna do Szpiców-Chojnowa oraz w okolicach miejscowości Dąbrowa Wilki mają małą miąższość i nie spełniają wymogów stawianych obszarom potencjalnej bazy surowcowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Cały obszar arkusza Czyżew leży w zlewni III rzędu Bugu, przepływającego przez jego południowo-zachodnią część. Bug uchodzi do Narwi, największego prawobrzeżnego dopływu Wisły. Na całej swojej długości posiada naturalne, nieuregulowane i meandrujące koryto. Towarzyszą mu liczne starorzecza. Prawobrzeżnymi dopływami Bugu na obszarze opisywanego arkusza są rzeki Nurzec z Nitką oraz Pukawka z Kunińską. Drugą ważną arterią hydrograficzną na obszarze arkusza jest rzeka Brok. Zbiera ona wody z jego północnej części. Brok wpada do Bugu w rejonie miasta Brok, poza granicami arkusza. Dopływem Broka jest rzeka Siennica. Kulminacjami terenu prze-

biegają działy wodne IV rzędu. Na omawianym obszarze nie ma zbiorników wodnych o większym znaczeniu.

Jakość wód rzek Bug i Brok jest badana w ramach monitoringu środowiska realizowanego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Ocena jakości wód powierzchniowych w 2008 roku została przeprowadzona zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Rozporządzenie ..., 2008). Według wstępnej oceny jednolite części wód powierzchniowych – Bug od granicy RP w Niemirowie do ujścia oraz Brok od Siennicy do ujścia charakteryzują się złym stanem ogólnym. Na obszarze arkusza Czyżew w 2008 roku wody tych rzek nie były opróbowane (www.wios.warszawa.pl).

Do 2007 roku jakość wód rzek Bug, Brok i Nurzec była badana w ramach monitoringu diagnostycznego wód powierzchniowych i klasyfikowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. (Rozporządzenie ..., 2004 a) w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji i prezentacji stanu tych wód. Na obszarze arkusza Czyżew punkt monitoringu diagnostycznego zlokalizowany był na Bugu w 2006 roku w miejscowości Nur (122 km biegu rzeki), natomiast w 2007 roku poniżej omawianego obszaru. Według badań z lat 2006 i 2007 wody Bugu zakwalifikowano do IV klasy, czyli do wód o niezadawalającej jakości. Charakteryzowały się one podwyższonymi wartościami następujących wskaźników: zawiesina ogólna, BZT₅, azot Kjeldahla, chlorofil „a”, barwa, ogólny węgiel ograniczy. Wody rzeki Brok były badane w 2007 w miejscowości Ołdaki i zaklasyfikowane do V klasy jakości ze względu na podwyższoną barwę oraz zawartość fosforanów i fosforu ogólnego (www.wios.warszawa.pl). Punkty pomiarowo-kontrolne na Nurcu były w 2007 roku zlokalizowane na północ i południe od granic arkusza Czyżew. Nurzec prowadził wody IV klasy jakości, a wskaźnikami klasyfikującymi były ChZT- Mn, ChZT-Cr, ogólny węgiel ograniczy, liczbę bakterii coli, barwę, selen, fenole (Informacja ..., 2008).

2. Wody podziemne

Według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski teren arkusza położony jest w granicach regionu mazowieckiego (I), należącego do makroregionu północno-wschodniego. Południowo-zachodnia jego część oparta o linie Bugu należy do subregionu centralnego (Paczyński red., 1995).

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza Czyżew przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Przytuła, 2004).

Na omawianym obszarze największe znaczenie ma czwartorzędowe piętro wodonośne, eksploatowane przez wszystkie studnie wiercone. Główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z osadami czwartorzędu. Poziom trzeciorzędowy stanowi podrzędny poziom użytkowy w rejonie Ciechanowca, ale obecnie nie jest tam eksploatowany. Związany jest z osadami miocenu i oligocenu wykształconymi w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych, z licznymi wkładkami pyłów piaszczystych i pyłów. W Nowodworach udokumentowano glaukonitowe piaski drobnoziarniste na głębokości 137 m, w Klukowie piaski z piaskami pylastymi o bardzo słabych parametrach hydrogeologicznych na głębokości 120 m.

Na terenie arkusza Czyżew w utworach czwartorzędowych wydzielono trzy zasadnicze poziomy wodonośne (Przytuła, 2004).

Pierwszy poziom wodonośny w dolinach Bugu i Nurca pełni rolę głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Związany jest z piaszczystymi osadami akumulacji rzecznej z okresu zlodowaceń północnopolskich. Swobodne zwierciadło wody występuje na ogół na głębokości do 5 m. Ze względu na brak izolacji poziom ten jest narażony na zanieczyszczenia z powierzchni terenu. Jego miąższość jest znaczna i na ogół mieści się w przedziale 20–40 m. Wydajność potencjalna studni w dolinie Bugu wynosi 30–50 m³/h, w dolinie Nurca jest zmienna od 10 do 70 m³/h.

Na obszarze wysoczyzny pierwszy poziom wodonośny związany jest z osadami rzecznyymi interglacjału wielkiego oraz fluwioglacjalnymi zlodowaceń środkowopolskich. Występuje on lokalnie, nie tworząc poziomu ciągłego, pod izolującym kompleksem glin zwałowych i ma miąższość 15–30 m. Znaczenie użytkowe ma jedynie we wschodniej części obszaru arkusza oraz na wschód od miejscowości Czyżew Osada. Charakteryzuje się napiętym zwierciadłem wody, przewodnością przeważnie w przedziale 50–100 m²/24h, wydajnością potencjalną poniżej 30 m³/h.

Na obszarze sandru pierwszy poziom wodonośny występuje w utworach z okresu zlodowacenia warty. Ze względu na niewielką miąższość oraz słabe parametry hydrogeologiczne ujmowany jest jedynie studniami kopanymi i abisynkami.

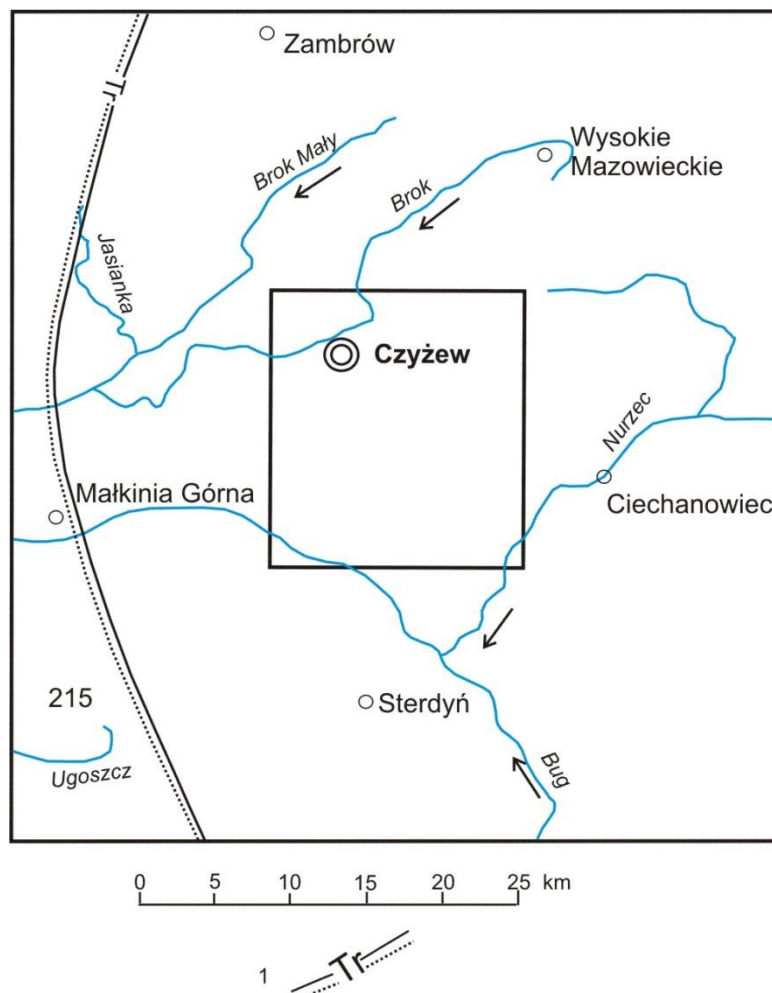


Fig. 3. Położenie arkusza Czyżew na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – granica GZWP w ośrodku porowym,
Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215 – Subniecka Warszawska, trzeciorzęd (Tr).

Drugi poziom wodonośny, związany z utworami lodowcowymi ze schyłku okresu zlodowacenia Wilgi, występuje w sposób ciągły poniżej rzędnej 80 m n.p.m. na całym obszarze arkusza Czyżew i na dużej jego części stanowi główny użytkowy poziom wodonośny. Wykształcony jest w postaci osadów piaszczysto-żwirowych przechodzących w stropie w piaski średnioziarniste i drobnoziarniste. Charakteryzuje się miąższością 10–20 m, przewodnością przeważnie w przedziale 200–500 m³/24h (lokalnie niższą), wydajnością potencjalną od 30 do 70 m²/h. W rejonach gdzie poziom ten leży bezpośrednio na utworach wodonośnych zlodowacenia sanu jego miąższość wzrasta do 20–40 m. Leży on pod izolującym kompleksem glin zwałowych o miąższości 20–50 m w części południowej arkusza oraz 40–70 m w części północnej i wschodniej.

Trzeci poziom wodonośny występuje jedynie w północno-wschodniej części arkusza, w obrębie obniżenia powierzchni podczwartorzędowej, na głębokości ponad 150 m (rzędnej

0 m n.p.m). Związany jest z piaskami, piaskami pylistymi i żwirami zlodowacenia narwi o miąższości 10–20 m. Ze względu na słabe udokumentowanie tego poziomu oraz znaczną miąższość jego rozprzestrzenienia nie przypisano mu znaczenia użytkowego (Przytuła, 2004).

Zasilanie poziomów wodonośnych odbywa się bezpośrednio poprzez infiltrację opadów i przesiąkanie z nadległych warstw. Główną bazę drenażu stanowi rzeka Bug. Lokalnie zaznacza się drenaż Broku i Nurca.

Obszar arkusza Czyżew znajduje się poza zasięgiem głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) (fig. 3, Kleczkowski red., 1990).

Wody podziemne piętra czwartorzędowego charakteryzują się na ogół dobrą lub średnią jakością. Ze względu na przekroczenia dopuszczalnych dla wód pitnych stężeń żelaza i manganu wymagają uzdatniania. W rejonie Czyżewa zaobserwowano podwyższone zawartości azotu amonowego. Tło hydrogeochemiczne dla podstawowych wskaźników zanieczyszczeń wyznaczono w zakresie: dla chlorków 2–8 mg/dm³, dla siarczanów 0–10 mg/dm³, dla azotu w formie azotanowej 0,0–0,15 mg/dm³, azotu w formie azotynowej 0,0–0,005 mg/dm³, suchej pozostałości 200–400 mg/dm³ (Przytuła, 2004).

Na obszarze arkusza Czyżew wykonano ponad 30 studni wierconych. Część z nich nie jest eksploatowana lub została zlikwidowana. Do największych ujęć należą ujęcia komunalne w miejscowościach Zawisty-Dworaki, Drewnowo-Gołyń, Łuniewo Małe, Boguty-Żurawie, Tymianki-Skóry, Ciechanowcu oraz przemysłowe w Czyżewie Rusi i Słupie.

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 (Rozporządzenie ..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 416 – Czyżew, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (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). 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 temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

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

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 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 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 2).

Tabela 2

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 416 – Czyżew	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 416 – Czyżew	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=6	N=6	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
			Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3	Głębokość (m p.p.t.) 0–2,0		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	11 – 46	27	27
Cr Chrom	50	150	500	2 – 8	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	15 – 53	44	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2 – 3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	2 – 7	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	2 – 7	3	3
Pb Ołów	50	100	600	6 – 11	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	0,05 – 0,11	0,1	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 416 – Czyżew 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	6					
Ba Bar	6					
Cr Chrom	6					
Zn Cynk	6					
Cd Kadm	6					
Co Kobalt	6					
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 416 – Czyżew do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6					

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, chromu, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu i ołowiu 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 rtęci i cynku, przy czym wzbogacenie w rtęć jest dwukrotne w stosunku do przyjętych wartości przeciętnych.

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

Osady powstają na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody. W osadach zatrzymywane są także zawiesiny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi oraz unieruchamiana jest w nich większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do rzek i jezior. Zanieczyszczone osady mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowie człowieka. Występujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się w łańcuchu żywieniowym do poziomu, który jest toksyczny dla organizmów wodnych, zwłaszcza drapieżników, a także mogą stwarzać ryzyko dla ludzi. 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 na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów. 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 oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenyłami (PCB) 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 (Rozporządzenie ..., 2002). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang.

Probable Effects Levels) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 3 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 3.

**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
WWA ^{***} _{11 WWA}		5,683	
WWA ^{****} _{7 WWA}	8,5		
PCB	0,3	0,189	

* – ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r.

** – MACDONALD D., 1994

*** – suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

**** – suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

Materiały i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *OSADY* 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 ziarnową 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 rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą

spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). 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 przekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości potencjalnie szkodliwych pierwiastków oraz w postaci koła o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości trwałych zanieczyszczeń organicznych. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość żadnego pierwiastka lub związku organicznego nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków lub związków organicznych decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny *PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska)* na rzece Bug w Nurze, z którego próbki do badań są pobierane co trzy lata. Osady te charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, jak również bardzo niskimi zawartościami wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych i polichlorowanych bifenyli (tabela 4). Zarówno zawartości pierwiastków jak i trwałych zanieczyszczeń organicznych są niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ, 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 sy-

gnałem 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 lub związku organicznego.

Tabela 4

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

Pierwiastek	Bug Nur 2009 r.
Arsen (As)	<3
Chrom (Cr)	6
Cynk (Zn)	19
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	4
Nikiel (Ni)	4
Ołów (Pb)	13
Rtęć (Hg)	0,024
WWA _{11 WWA} *	70,2
WWA _{7 WWA} **	57
PCB***	< 0,7

* – suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

** – suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, –benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

*** – suma PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

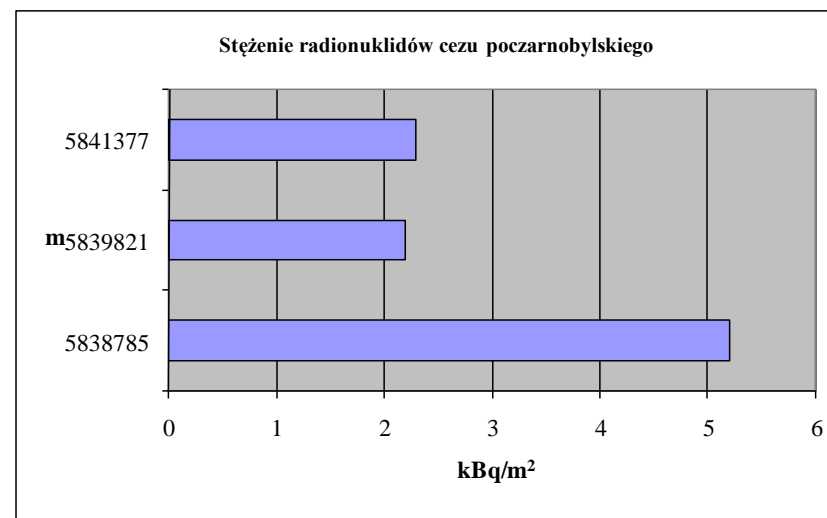
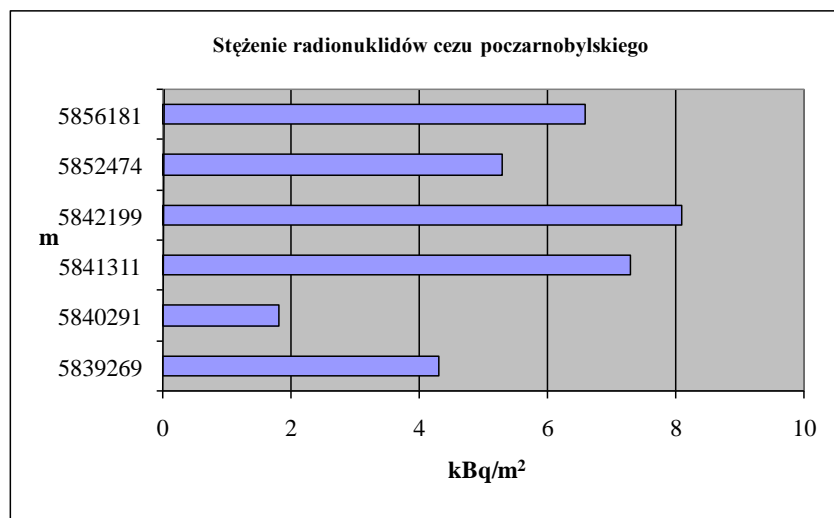
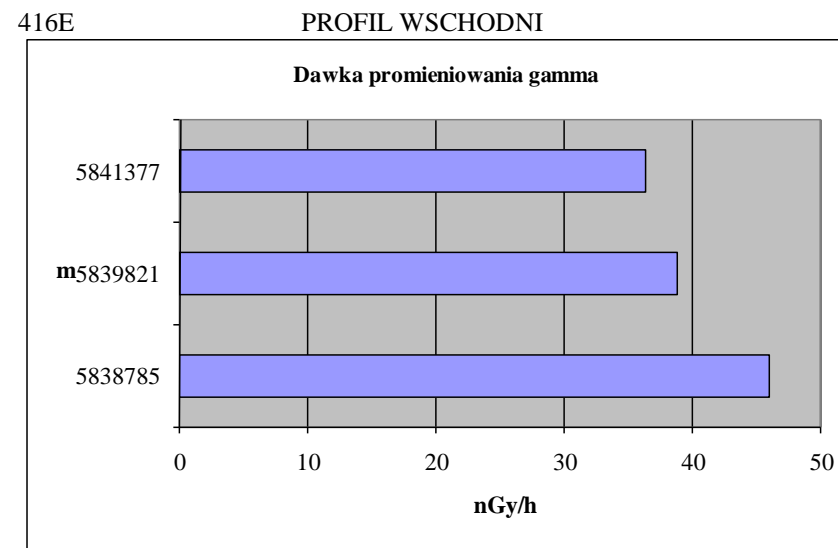
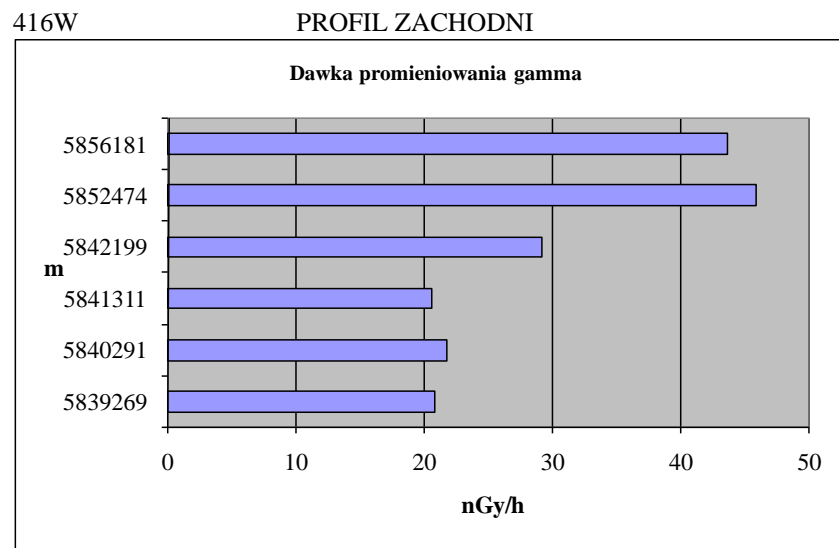


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Czyżew (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4.) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji 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 20,6 nGy/h do 46,0 nGy/h. Średnia wartość wynosi 36,0 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 31,2 do 58,5 nGy/h i średnio wynoszą 42,2 nGy/h. W obydwu profilach pomiarowych najwyższe zarejestrowane dawki promieniowania gamma (ok. 40–60 nGy/h) są związane z glinami zwałowymi zlodowacenia środkowopolskiego odsłaniającymi się głównie w północnej części badanego obszaru. Nieco niższymi wartościami promieniowania gamma (ok. 30–40 nGy/h) cechują się utwory wodnolodowcowe, a najniższymi (ok. 20 nG/h) – w profilu zachodnim – holocenijskie osady rzeczne zalegające w dolinie Bugu.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 1,7 do 10,5 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego – od 0,0 do 15,0 kBq/m². Lokalnie podwyższone stężenia cezu (rzędu 10,0–15,0 kBq/m²) są związane z niebyt intensywną anomalią rozciągającą się na północny wschód od Warszawy i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” (Ustawa ..., 2001) 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 (Rozporządzenie ..., 2003). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

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

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

Tabela 5

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

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.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Czyżew Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Przytuła, 2004). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznacza się 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.

Informacje zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Czyżew bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary występowania osadów holoceniowych (częściowo ze strefą 250 m): torfów (tworzących większe obszary koło Strękowa, Żeber i Dąbrowy w południowej części arkusza, a także w dolinie Nitki-Ralki), namulów piaszczystych (spotykanych w obrębie całego arkusza w obniżeniach wytopiskowych i części dolin rzecznych), piasków i żwirów rzecznych tarasów zalewowych (występujących w dolinie Bugu, Nurca i Broku);
- obszary występowania piasków i glin deluwialnych;
- tereny zabagnione i podmokłe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego, występujące głównie w dolinach rzek: Pukawka (na południu) i Siennica (na północnym wschodzie)

oraz mniejszych cieków, wzdłuż kanałów i rowów oraz w zagłębieniach bezodpływowych wraz ze strefą o szerokości 250 m;

- doliny rzek: Bug, Brok, Nurzec, Nitka, Siennica, Pukawka, Kuniniana, a także licznych drobnych cieków;
- obszar płytkiego występowania głównego poziomu użytkowego wód podziemnych (< 5 m p.p.t.) w osadach rzecznych w dolinie Bugu i Nurca; w związku z brakiem izolacji wody tego poziomu narażone są na zanieczyszczenia antropogeniczne;
- obszary zwartej zabudowy mieszkaniowej i infrastruktury miejscowości będących siedzibami gmin: Czyżew-Osada, Nur, Boguty-Pianki i Ciechanowiec;
- tereny chronionego środowiska przyrodniczego w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000, w granicach obszaru specjalnej ochrony ptaków (OSO) „Dolina Dolnego Bugu” (PLB140001) oraz specjalnego obszaru ochrony siedlisk (SOO) „Ostoja Nadbużańska” (PLH140011);
- obszary predysponowane do występowania ruchów masowych położone na północ od Czyżewa-Osady wzdłuż skarpy Broka i w okolicach Czyżewa-Siedlisk wzdłuż Siennicy oraz na południu arkusza wzdłuż doliny Bugu (Grabowski (red.), 2007 b);
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, obejmujące około 20% obszaru arkusza.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują około 50% waloryzowanego terenu. Zaznaczyć należy, że granice części wydzieleń, z uwagi na ich niewielkie powierzchnie zostały zgeneralizowane.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 50% powierzchni arkusza.

Do lokalizacji składowisk odpadów preferowane są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej gruntowej bariery geologicznej (tabela 5). Wskazane na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Czyżew Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Wrotek, 1998). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SMGP i profilach otworów archiwalnych jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe stadiału środkowego i dolnego zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie), które tworzą pakiet gruntów słabo przepuszczalnych. Gliny stadiału środkowego są glinami piaszczystymi, średnio zasobnymi w żwiry. Analiza otworów wiertniczych i przekrojów do mapy geologicznej wskazuje, że miąższość tych glin waha się od 15 do 25 m. W południowej części arkusza na powierzchni odsłaniają się starsze gliny zwałowe stadiału dolnego zlodowacenia warty. Są to gliny piaszczyste, bogate w żwiry i otoczaki. W południowo-zachodnim narożu arkusza, w rejonie miejscowości Nur i Żebry-Laskowiec, ich miąższość wynosi od 25 do 35 m. Dodatkowe wzmocnienie bariery izolacyjnej stanowi w tym rejonie 15-metrowy kompleks glin zwałowych zlodowacenia odry, podścielający gliny zlodowacenia warty. W centralnej części obszaru arkusza naturalna bariera geologiczna (NBG) utworzona jest z trójdzielnych glin zwałowych obu zlodowaceń środkowopolskich, lokalnie rozdzielonych słabo przepuszczalnymi osadami zastoiskowymi. Łączna miąższość całego kompleksu na obszarze położonym między Czyżewem-Osadą i Siennicą-Szymankami (na północy) oraz Bogutami-Piankami (na południu) dochodzi do 70 m. Duża miąższość naturalnej bariery izolacyjnej stanowi bardzo dobre zabezpieczenie przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu.

Miąższość naturalnej bariery geologicznej (NBG) występującej w granicach wyznaczonych POLS jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowisk odpadów obojętnych.

Obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych wyznaczono w miejscach, gdzie NBG zbudowana z glin zwałowych przykryta jest cienką pokrywą osadów przepuszczalnych. Tworzą je utwory reprezentowane przez piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe zlodowacenia warty, o miąższości mniejszej niż 2,5 m. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych w celu potwierdzenia występowania glin zwałowych i określenia ich właściwości jako naturalnej bariery geologicznej.

Obszary przypowierzchniowego występowania piasków eluwialnych, piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych i lodowcowych oraz moren czołowych stadiału środkowego, jak również piasków wytopiskowych i piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych stadiału dolnego zlodowacenia warty określono jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Lokalizacja składowiska na tych terenach wiąże się z koniecznością wykonania sztucznej bariery izolacyjnej jego dna i skarp.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych znajduje się czwartorzędowe piętro wodonośne (Przytuła, 2004). Główny użytkowy poziom wodonośny występuje w międzyglinowych wodnolodowcowych utworach piaszczystych zlodowaceń środkowopolskich i południowopolskich. Można w nim wyróżnić dwa różnowiekowe główne poziomy wodonośne o znaczeniu użytkowym. W dolinie Bugu i Nurca pierwszy poziom wodonośny związany jest z piaszczystymi osadami akumulacji rzecznej z okresu zlodowaceń północnopolskich. Występuje on na głębokości do 5 m, przez co ze względu na brak izolacji jest narażony na zanieczyszczenia z powierzchni terenu, dlatego też został on objęty bezwzględnym zakazem lokalizacji składowisk. Na obszarze wysoczyzny pierwszy poziom wodonośny związany jest z osadami rzecznyymi interglacjału wielkiego oraz wodnolodowcowymi – zlodowaceń środkowopolskich. Znaczenie użytkowe ma on jedynie we wschodniej części obszaru arkusza oraz na wschód od miejscowości Czyżew-Osada, gdzie występuje pod 15–30 metrowym nakładem utworów słabo przepuszczalnych (niski i bardzo niski stopień zagrożenia). Wody piętra czwartorzędowego, w obrębie pozostałych obszarów POLS ujmowane są z utworów wodonośnych zlodowaceń południowopolskich, izolowanych kompleksem glin zwałowych i osadów zastoiskowych o miąższości 50–70 m. Charakteryzują się one zatem niskim i bardzo niskim stopniem zagrożenia. Jedynie w rejonie miejscowości Kałęczyn, Godlewo Wielkie, Drewnowo-Ryciorki, Żebry-Laskowiec-Nur oraz Kozarze wskazano średni stopień zagrożenia, z uwagi na obecność i oddziaływanie licznych ognisk zanieczyszczeń.

Należy podkreślić, że w przypadku omawianego rejonu każdorazowa lokalizacja składowiska odpadów wymagać będzie przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologicznych oraz geologiczno-inżynierskich.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie przyrody oraz ze względu na sąsiedztwo zwartej zabudowy.

Warunkowe ograniczenie z uwagi na ochronę przyrody (oznaczone indeksem „p”) dotyczy terenów w południowo-zachodniej części arkusza, objętych granicami otuliny Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego.

Warunkowe ograniczenie oznaczone indeksem „b” obejmuje strefę w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miejscowości: Czyżew-Osada, Nur, Boguty-Pianki oraz miasta Ciechanowiec, będących siedzibami gmin.

Lokalizacja składowisk w obrębie rejonów posiadających powyższe ograniczenia powinna być rozpatrywana w sposób zindywidualizowany, w ramach oceny jego oddziaływania na środowisko, a w dalszej procedurze – w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej, odpowiednimi służbami ochrony przyrody i nadzoru budowlanego oraz gospodarki wodnej.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza Czyżew nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne). W rejonie Michałowa Wielkiego znajduje się otwór dokumentujący występowanie osadów ilastych o miąższości 2 m, nawierconych w spągu glin zwałowych, na głębokości 8,0 m.

W przypadku konieczności realizacji tego typu inwestycji, wykazującej niekorzystne oddziaływanie na środowisko naturalne, należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczne umożliwiające określenie cech izolacyjnych i rozprzestrzenienia istniejącej naturalnej bariery geologicznej. Lokalizacja składowiska odpadów będzie się wiązać również z koniecznością zastosowania dodatkowych sztucznych barier izolacyjnych. W pierwszej kolejności należałoby rozpatrywać rejony, gdzie kompleksy NBG dla składowania odpadów obojętnych mają największe miąższości, a lokalizacja inwestycji wykluczy możliwość skażenia wód powierzchniowych i podziemnych.

Na terenie omawianego arkusza zlokalizowano jedno czynne składowisko odpadów komunalnych w rejonie miejscowości Boguty-Pianki (planowane zamknięcie w 2012 r.), a także dwa składowiska zamknięte, zlokalizowane w miejscowościach Nowodwory i Czyżew-Siedliska.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów, najkorzystniejsze parametry geologiczne wykazują rejony bez ograniczeń warunkowych, dla których wskazano możliwie najniższy stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego wód podziemnych, związany z istnieniem naturalnej bariery izolacyjnej o znacznej miąższości.

Najkorzystniejsze warunki dla składowania odpadów obojętnych wskazać należy na terenach zlokalizowanych w centralnej części arkusza, gdzie miąższość naturalnej bariery geologicznej (kompleksu glin zwałowych i osadów zastoiskowych zlodowaceń środkowopolskich) dochodzi do 70 m. Na obszarze tym stopień zagrożenia GPU określono jako bardzo niski.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na północny zachód od Czyżewa-Osady, na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk znajdują się dwa wyrobiska po eksploatacji kruszywa naturalnego. Posiadają one ograniczenia warunkowe wynikające z sąsiedztwa zwartej zabudowy miejscowości gminnej Czyżew-Osada. Wymienione wyrobiska stanowią nisze umożliwiające składowanie odpadów, po uprzednim ich przystosowaniu (utworzenie sztucznej przesłony izolacyjnej w dnie i skarpach składowiska).

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.

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

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze objętym arkuszem Czyżew w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Czyżew (Wrotek, 2002 a, b) i Wojskową mapę topograficzną w układzie 1942 w skali 1:50 000 dokonano ogólnej oceny warunków podłoża budowlanego. Zgodnie z Instrukcją... (2005) warunków podłoża budowlanego nie wyznaczono na obszarach występowania: lasów, gleb w klasach I – IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego, zwartej zabudowy Czyżewa i Ciechanowca oraz zabytkowego zespołu architektonicznego w Nurze.

Na podstawie kryteriów przyjętych w Instrukcji (2005) zastosowano dwa podstawowe wydzielenia warunków budowlanych: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Korzystne warunki budowlane wyznaczono w północnej i centralnej części arkusza, w rejonach, gdzie na powierzchni występują skonsolidowane spoiste grunty morenowe zlodowacenia warty. Są to gliny i gliny piaszczyste, występujące w stanie półzwałym i twardoplastycznym. Pozostałe tereny o korzystnych warunkach budowlanych to miejsca, gdzie na powierzchni występują piaski i żwiry wodnolodowcowe. Są to piaski grube, średnie i drobnoziarniste, często ze żwirem i głazami, w których zwierciadło wody stwierdzono na głębokości większej niż 2 m. Obszary o korzystnych warunkach występują w rejonie Dąbrowy, Czyżewa-Osady, Kapłani, Godlewa, Bogutów-Pianek i Łuniewa oraz w okolicach Tymianek w południowej części obszaru arkusza.

Warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo związane są z obszarami występowania słabonośnych gruntów organicznych takich jak torfy i namuły torfiaste i piaski humusowe. Grunty te występują przede wszystkim w dolinach Bugu, Nurca, Broku, Nitki, Siennicy, Pukawki i Kuninianki oraz ich dopływów oraz w formie niewielkich płatów w obrębie wysoczyzny morenowej (w pobliżu Siennicy i Szulborza). Gruntom organicznym mogą towarzyszyć wody agresywne względem betonu i stali. W dolinach Bugu, Nurca i Broku występują również luźne piaski rzeczne tarasów nadzalewowych. Woda gruntowa w tych miejscach znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. Są to tereny podmokłe, często narażone na zalewanie w okresie wiosennych przyborów wody w rzekach. Budownictwo utrudnione jest także w obszarze występowania pylastych piasków zwietrzelinowych koło Kozarzy, gdzie woda gruntowa występuje płycej niż 2 m pod poziomem terenu.

Obszary predysponowane do występowania ruchów masowych występują na północ od Czyżewa wzdłuż skarpy Broka i w okolicach Czyżewa-Siedlisk wzdłuż Siennicy (Grabowski red. i in., 2007 b) oraz na południu arkusza wzdłuż doliny Bugu (Grabowski red. i in., 2007 a). Są to obszary, gdzie spadki terenu przekraczają 12%.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Czyżew występują dwa kontrastujące ze sobą typy krajobrazu. Na Wysoczyźnie Wysokomazowieckiej jest to słabo zróżnicowany morfologicznie krajobraz polodowcowy. Tereny te są nierównomiernie i słabo zalesione. Występują tutaj mieszane

i świeże siedliska leśne. Natomiast niewielki fragment południowo-zachodniej części terenu arkusza obejmuje podlaski przełom Bugu. W dolinie tej rzeki występują lasy łąkowe, torfowiska i rozległe łąki.

Na omawianym obszarze nie występują rezerваты przyrody. Znajduje się tutaj natomiast mały fragment Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną, fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Bugu i Nurca oraz pomniki przyrody żywej (tabela 6).

Na terenie arkusza znajduje się tylko niewielki fragment Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną. Utworzony został w 1993 w obrębie gminy Ceranów. Celem jego utworzenia była ochrona unikatowych walorów przyrodniczych doliny Bugu oraz ich popularyzacja i upowszechnienie. Największym walorem tej części parku jest dzika i naturalna rzeka Bug.

Tabela 6

Wykaz pomników przyrody

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Murawskie Miazgi	Boguty Pianki	1983	Pż – dąb szypułkowy
			ostrowski		
2	P	Murawskie Miazgi	Boguty Pianki	2001	Pż – dąb szypułkowy
			ostrowski		
3	P	Drewnowo	Boguty Pianki	1982	Pż – aleja drzew pomnikowych (70 wierzb)
			ostrowski		
4	P	Drewnowo Daćbogi	Boguty Pianki	1985	Pż – wiąz polny
			ostrowski		
5	P	Ołtarze Gołacze	Nur	2001	Pż – wiąz szypułkowy
			ostrowski		
6.	P	Ołtarze Gołacze	Nur	2001	Pż – dąb szypułkowy
			ostrowski		
7	P	Ołtarze Gołacze	Nur	2001	Pż – dąb szypułkowy
			ostrowski		
8	P	Ołtarze Gołacze	Nur	2001	Pż – dąb szypułkowy
			ostrowski		
9	P	Ciechanowiec	Ciechanowiec	1998	Pż – dąb szypułkowy, wiąz, klon (grupa 40 drzew)
			wysoko mazowiecki		

Rubryka 2: P – pomnik przyrody

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Bugu i Nurca utworzony został w 1998 roku w celu zachowania wyróżniających się krajobrazowo terenów o różnych typach ekosystemów. Na terenie objętym arkuszem obejmuje on fragment doliny rzeki Nurzec.

W południowo-zachodniej części terenu arkusza znajduje się obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, włączony do Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET – Obszar Doliny Dolnego Bugu, a w południowo-wschodniej korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym Nurca (Liro red., 1998).

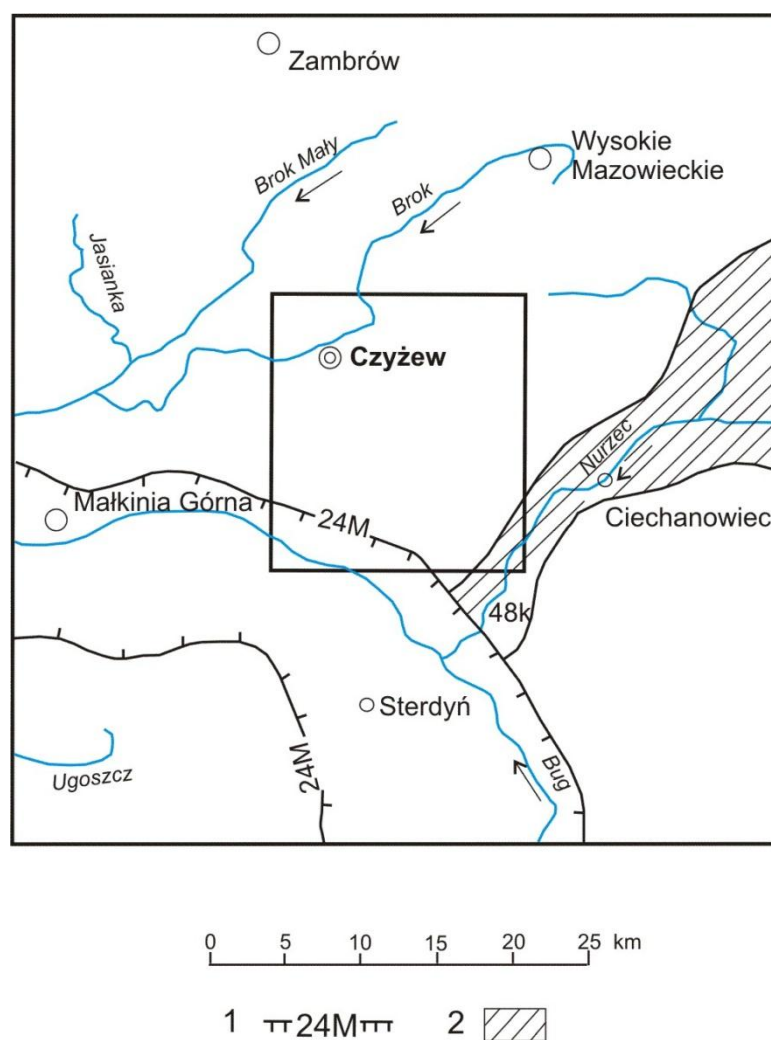


Fig. 5. Położenie arkusza Czyżew na tle systemów ECONET (Liro red., 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 24M – Doliny Dolnego Bugu; 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 48k – Korytarz Nurca.

Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000 stanowi sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej.

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)	Kod NUTS	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza		
				Długość geogr.	Szerokość geogr.			Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB140001	Dolina Dolnego Bugu P	E22 ⁰ 33'56''	N52 ⁰ 25'28''	74309,92	PL072 PL0A1 PL031 PL073 PL0A2	mazowieckie	ostrowski sokołowski	Nur Ceranów
2	K	PLH140011	Ostoja Nadbużańska S	E22 ⁰ 32'47''	N52 ⁰ 25'35''	46036,74	PL072 PL031 PL0A1 PL073 PL0A2	mazowieckie	ostrowski sokołowski	Nur Ceranów

Rubryka 2: J – OSO (Obszar Specjalnej Ochrony), częściowo przecinający się z SOO (Specjalny Obszar Ochrony), K – SOO częściowo przecinający się z OSO

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

W skład sieci Natura 2000 wchodzi obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO). Obszary specjalnej ochrony ptaków zostały prawnie zatwierdzone rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 roku ze zmianami 5 września 2007 roku i 27 października 2008 roku (Rozporządzenia ..., 2004 b, 2007, 2008). Informację na ich temat można zaczerpnąć ze strony internetowej MŚ <http://www.mos.gov.pl/natura2000/>.

Niewielki, południowo-zachodni fragment terenu arkusza Czyżew znajduje się w obrębie obszaru specjalnej ochrony ptaków (OSO) Dolina Dolnego Bugu (PLB140001) oraz specjalnego obszaru ochrony siedlisk (SOO) Ostoja Nadbużańska (PLH140011) (tabela 7). Obszary te obejmują ok. 260 km odcinek doliny Bugu od ujścia Krzyny do Jeziora Zegrzyńskiego. Większość doliny pokrywają suche, ekstensywnie użytkowane pastwiska. Koryto Bugu jest w większości nie zmienione przez człowieka, pozostały tu liczne, piaszczyste wyspy, nagie lub porośnięte wierzbowymi lub topolowymi łęgami nadrzeczными. Wzdłuż rzeki występują dobrze rozwinięte zarośla wierzbowe. Pierwsza terasa rzeki obfituje w starorzecza, zróżnicowane pod względem wielkości, głębokości i stopnia porośnięcia przez roślinność wodną.

XII. Zabytki kultury

Znaleziska archeologiczne wskazują, że tereny arkusza Czyżew zasiedlane były przez człowieka już w mezolocie (9 – 4,5 tys. lat p.n.e.). Najstarsze narzędzia krzemienne znajdowano głównie na wydmach i tarasach rzecznych. Młodsza epoka kamienna (4,5 – 1,7 tys. lat p.n.e) pozostawiła znacznie liczniejsze luźne znaleziska (siekiery, toporki kamienne).

O ciągłości osadniczej na tych ziemiach świadczy między innymi wielokulturowe stanowisko archeologiczne koło Kałęczyna. Znalaziono tutaj narzędzia i ceramikę z epoki brązu (1700 – 1450 r. p.n.e.), halsztatu C (650 – 400 p.n.e.), okresu wpływów rzymskich (pocz. n.e. –375 r.) i wczesnego średniowiecza (375 – 1250 r.). Z okresem wczesnego średniowiecza związany jest również kurhan położony na północny zachód od miejscowości Nur (Miśkiewiczowa, 1982).

Do największej osady wczesnośredniowiecznej należał Ciechanowiec. W XII – XIV wieku pełnił on funkcję ważnego punktu strategicznego na granicy Mazowsza z Podlasiem. W 1241 r. wzmiankowany był jako własność książąt mazowieckich, a najstarsze zachowane do dnia dzisiejszego dokumenty pochodzą z 1549 i 1570 roku. Jeszcze za panowania rodu Kisków w XVI wieku położony nad rzeką Nurzec Ciechanowiec podzielony został na dwie części: lewobrzeżną zwaną „Starym Miastem” oraz prawobrzeżną nazywaną „Nowym Mia-

stem”. Większość zabytków kultury znajduje się w obrębie lewobrzeżnej części miasta poza obszarem arkusza Czyżew. Są to następujące obiekty: układ urbanistyczny starego i nowego miasta, teren zamku obronnego z XIV–XV w., Kościół parafialny Świętej Trójcy z XVIII w., przy którym znajduje się klasycystyczny wykonany w 1847 r. w piaskowcu pomnik księdza Krzysztofa Kluka, szpital z XVIII w., cerkiew prawosławna pod wezwaniem św. Aleksandra Newskiego, synagoga murowana z końca XIX w., zespół klasztorny Sióstr Miłosierdzia, neogotycka kapliczka św. Antoniego sprzed 1850 r., a także cmentarze: rzymskokatolicki, prawosławny i żydowski. Zabytkiem kultury jest także murowany budynek magistratu. W obrębie prawobrzeżnej części miasta (Ciechanowiec-Dwory) znajduje się zabytkowy pałac z XIX w., obecnie będący siedzibą Muzeum Rolnictwa im. K. Kluka założonego w 1963 r. W muzeum tym zgromadzono zbiory z zakresu rolnictwa, budownictwa, etnografii, archeologii, ziołolecznictwa, historii regionu i sztuki. W skład muzeum wchodzi skansen budownictwa charakterystycznego dla pogranicza Mazowsza i Podlasia. Interesującą ekspozycją jest plantacja składająca się z około 700 poletek roślin leczniczych ułożona według opisów K. Kluka jako „Ogród roślin zdalnych do zażycia lekarskiego”. Na terenie zespołu pałacowego znajduje się drewniany młyn wodny z XIX w., a w jego pobliżu położone są dwa zajazdy z końca XIX w. Muzeum Rolnictwa posiada filie w Drewnowie-Ziemiakach, gdzie eksponowana jest chata należąca do tak zwanej szlachty zagrodowej (Glinka i in., 2000).

Większość wiosek na terenie arkusza Czyżew wzmiankowana była dopiero w dokumentach z XIII wieku. Położona nad rzeką Brok wioska Czyżew-Osada wymieniana była jako uposażenie biskupstwa płockiego. Do najcenniejszych zabytków w tej wiosce należy neorenesansowy kościół pod wezwaniem świętych Piotra i Pawła, wybudowany w latach 1869–1874 według projektu Leonardo Marconiego. Jest to kościół murowany z cegły, bazylikowy, trójnawowy z fasadą dwuwieżową. We wnętrzu kościoła jest polichromia ornamentalna, a przy bocznym ołtarzu barokowy obraz Matki Boskiej Różańcowej z 1704 r. Do rejestru zabytków wpisano również cmentarz parafialny z 1860 roku z neogotycką murowaną kaplicą grobową. Interesującym zabytkiem jest również usytuowana przy ul. Piwnej synagoga z XIX w., pełniąca aktualnie funkcję domu mieszkalnego.

Wioska Nur położona na prawym, wysokim brzegu Bugu w okresie średniowiecza była grodem obronnym. W XVI wieku pełniła rolę portu zbożowego posiadającego spichlerze zbożowe i młyny na łodziach. W wiosce tej zachował się zabytkowy układ urbanistyczny z rynkiem i placem dawnego przedlokacyjnego targowiska. W pobliżu kościoła położona jest zabytkowa drewniana plebania z 1929 zaprojektowana w stylu dworcowym.

W wiosce Boguty-Pianki, której powstanie datuje się na pierwsze ćwierćwiecze XV wieku, najcenniejszym zabytkiem jest kościół pod wezwaniem Wszystkich Świętych zbudowany w 1774 roku, przebudowany w 1864 roku oraz cmentarz rzymsko-katolicki. W jego pobliżu znajduje się dzwonnica z drugiej połowy XIX wieku. W miejscowościach Drewnowo-Ziemaki, Zawisty-Kruki i Kamieńczyk-Ryciorki zachowały się zabytkowe drewniane chaty z XIX i początku XX w.

W położonej nad rzeką Brok wiosce Gostkowo jedynym śladem historii jest zabytkowy dwór modrzewiowy z XIX wieku, w miejscowości Drewnowo-Konarze park dworski z drugiej połowy XIX wieku, a w Tymiankach-Dęboszach budynek gospodarczy .

XIII. Podsumowanie

Na obszarze objętym arkuszem Czyżew udokumentowano 2 złoża kruszywa piaszczysto-żwirowego, których jedno jest eksploatowane. Istnieje możliwość powiększenia bazy surowcowej poprzez udokumentowanie nowych złóż piasków oraz piasków i żwirów w obrębie 12 wyznaczonych obszarów perspektywicznych.

Dużą wartość przyrodniczo-krajobrazową przedstawia Nadbużański Park Krajobrazowy, zajmujący południowo-zachodni fragment omawianego terenu. Jest to jeden z największych parków krajobrazowych w Polsce. Obejmuje obszar z prawie nie zmienionym przez człowieka korytem Bugu, z licznymi starorzeczami i piaszczystymi wyspami porośniętymi łągami nadrzeczными. W dolinie Bugu w granicach arkusza Czyżew wyznaczono dwa obszary Natura 2000 – obszar specjalnej ochrony ptaków Dolina Dolnego Bugu oraz specjalny obszar ochrony siedlisk Ostoja Nadbużańska.

W ramach monitoringu diagnostycznego badana jest jakość wód rzek Bug i Brok. Jednolite części wód powierzchniowych Bugu i Broku w 2008 roku charakteryzowały się złym stanem ogólnym.

Wody pitne ujmowane są wyłącznie z utworów czwartorzędowych. Jakość wód podziemnych na ogół jest dobra lub średnia. Ze względu na przekroczenia dopuszczalnych dla wód pitnych stężeń żelaza i manganu wymagają uzdatniania.

W granicach arkusza Czyżew wyznaczono obszary predysponowane do bezpośredniego lokalizowania wyłącznie składowisk odpadów obojętnych.

Wymogi przewidziane dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych spełniają gliny zwałowe stadiału środkowego i dolnego zlodowacenia warty, występujące na obszarach wysoczyznowych i osiągające miąższość 15–25 m. Najkorzystniejsze wskazania lokalizacyj-

ne wyznaczono w środkowej części arkusza, gdzie występuje kompleks różnowiekowych glin zwałowych i osadów zastoiskowych zlodowaceń środkowopolskich o miąższościach sięgających 70 m. Występujący na tych terenach czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się głównie bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Wyznaczone obszary POLS posiadają ograniczenia warunkowe związane z sąsiedztwem zabudowy miejscowości gminnych Czyżew-Osada, Boguty-Pianki, Nur i Ciechanowiec, a także na zachód od Nuru – z uwagi na położenie w granicach otuliny parku krajobrazowego.

Na obszarze arkusza zlokalizowano również dwa wyrobiska po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego, które mogłyby być rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów. Posiadają one ograniczenia warunkowe wynikające z bliskości zabudowy.

W granicach arkusza warunki budowlane są dobre z wyjątkiem dolin rzek i obniżen terenowych pokrytych gruntami organicznymi oraz strefy krawędziowej doliny Bugu.

Na omawianym terenie zabytki kultury zlokalizowane głównie w Ciechanowcu i Czyżewie.

Walory przyrodnicze terenu stwarzają możliwość rozwoju turystyki.

XIV. Literatura

ANDRZEJAK Z., 1971 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych wykonanych dla poszukiwań złóż ilów do produkcji cienkościennych elementów ceramiki budowlanej w rejonach I (Godlewo Łuby – Murawskie Miazgi – Kosiny – Boguty) i II (Brok – Kaczkowo - Stare) w województwie ostrołęckim. Arch. Przeds. Geol., Warszawa.

AUTOWICZ Z., 1973 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego w powiecie Sokółów Podlaski i Ostrów Mazowiecka. Arch. Przeds. Geol., Warszawa.

GLINKA T., KAMIŃSKI M., PIASECKI M., PRZYGODA K., WALENCIAK A., 2000 – Przewodnik Podlasie (Nowe wydanie). Wyd. Sport i Turystyka MUZA S.A. Warszawa.

GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 a – System Osłony Przeciwsuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- GRABOWSKI D. (red.), KRZYWICKI T., CZARNOGÓRSKA M, FRANKIEWICZ A., 2007 b – System Osłony Przeciwsuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predisponowanych do występowania ruchów masowych w województwie podlaskim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRADYS A., 1972 – Program badań poszukiwawczych za złożami surowca ilastego do produkcji glinoporytu w rejonie Ciechanowca wraz ze sprawozdaniem z prac zwiadowczych w powiecie Siemiatycze. Arch. Przeds. Geol., Warszawa.
- GRADYS A., 1975 – Sprawozdanie z badań geologicznych dla poszukiwania złóż surowców ilastych do produkcji glinoporytu. Arch. Przeds. Geol., Warszawa.
- Informacja** Podlaskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Białymstoku o stanie środowiska na terenie powiatu wysokomazowieckiego w 2007 roku, WIOŚ Białystok, 2008
- Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JOCHEMCZYK L., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Czyżew. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. Akademia Górniczo - Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- KONKEL E., 1972 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w powiecie Wysokie Mazowieckie. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KONKEL E., SALACHNA P., 1972 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w powiecie Wysokie Mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KUCZYŃSKI A., 1992 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Szpice-Chojnowo” wraz z projektem zagospodarowania złoża dla potrzeb budownictwa /zaprawy budowlanej/. Centr., Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KUCZYŃSKI A., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Dąbrowa Wilki I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. red, 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska, Fundacja IUCN Poland, Warszawa.

- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters, Vol, 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines
- MAKOWIECKI G., 1994 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kredy jeziornej na terenie województwa łomżyńskiego. Arch. Przeds. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MÍSKIEWICZOWA M., 1982 – Mazowsze Płockie we wczesnym średniowieczu. Tow. Nauk. Płockie, Płock.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfów w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. Inst. Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B., (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZYTUŁA E., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Czyżew (416). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych Dziennik Ustaw Nr 162, poz. 1008
- 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 14. 05.2002 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 szczegółowych 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.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji i prezentacji stanu tych wód.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Dziennik Ustaw nr 229, poz. 2313 z dnia 21 października 2004 r.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 września 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Dziennik Ustaw nr 179, poz. 1275 z dnia 28 września 2007 r.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 października 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Dziennik Ustaw nr 198, poz. 1226 z dnia 6 listopada 2008 r.

SKWARCZYŃSKA Z., 1967 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego przeprowadzonych na obszarze powiatu Wysokie Mazowieckie. Arch. Przeds. Geol., Warszawa.

STACHY J., (red.), 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wyd. Geol., Warszawa.

STAŚKIEWICZ E., 1978 – Projekt poszukiwań złóż kredy jeziornej na terenie województwa łomżyńskiego. Arch. Przeds. Geol., Warszawa.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami). DzU. z 2003 r nr 39, poz. 251.

WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.) – 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

WROTEK K., 1993 – Sprawozdanie wstępne /częściowe/ z rozpoznania torfów i kredy jeziornej interglacjału eemskiego między Stoczkiem Łukowskim, Nurem i Wysokim Mazowieckim. Arch. Przeds. Geol., Warszawa.

WROTEK K., 1998 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Czyżew, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa, 2002.

WROTEK K., 2002 a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Małkinia Górna (415). Państw. Inst. Geol., Warszawa.

WROTEK K., 2002 b – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Małkinia Górna (415). Państw. Inst. Geol., Warszawa.