

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz WYSZKÓW (451)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Sławomir Mądry*, Paweł Kwecko**
Izabela Bojakowska**, Hanna Tomassi-Morawiec**, Jerzy Król***

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska**
Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska**
Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka**
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska **

* - Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych „Kielkart”, ul. Starowapiennikowa 6, 25-113 Kielce

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

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010

Spis treści

I. Wstęp (<i>Sławomir Mądry</i>).....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>Sławomir Mądry</i>).....	4
III. Budowa geologiczna (<i>Sławomir Mądry</i>).....	6
IV. Złoża kopalin (<i>Sławomir Mądry</i>).....	9
1. Piaski szklarskie.....	9
2. Kruszywo piaszczysto-żwirowe.....	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>Sławomir Mądry</i>).....	12
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>Sławomir Mądry</i>).....	14
1. Kopaliny ilaste.....	14
2. Kruszywo piaszczysto-żwirowe.....	15
3. Torfy.....	16
VII. Warunki wodne (<i>Sławomir Mądry</i>).....	17
1. Wody powierzchniowe.....	17
2. Wody podziemne.....	17
VIII. Geochemia środowiska.....	21
1. Gleby (<i>Paweł Kwecko</i>).....	21
2. Osady (<i>Izabela Bojakowska</i>).....	23
3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>Hanna Tomassi-Morawiec</i>).....	27
IX. Składowanie odpadów (<i>Jerzy Król</i>).....	29
X. Warunki podłoża budowlanego (<i>Sławomir Mądry</i>).....	36
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>Sławomir Mądry</i>).....	38
XII. Zabytki kultury (<i>Sławomir Mądry</i>).....	42
XIII. Podsumowanie (<i>Sławomir Mądry</i>).....	43
XIV. Literatura.....	45

I. Wstęp

Arkusz Wyszków Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 został opracowany w 2009/10 r. w Przedsiębiorstwie Usług Geologicznych „Kielkart” w Kielcach (plansza A) oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym PROXIMA SA we Wrocławiu i Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B). Mapę sporządzono zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005), na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000, w układzie współrzędnych 1942. Przy opracowywaniu niniejszego arkusza wykorzystana została Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Wyszków, wraz z materiałami autorskimi (Górka i in, 2004).

Mapa jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami na tle wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalin, hydrogeologii, geologii inżynierskiej, przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Ponadto przedstawia stan geochemiczny gleb i osadów wodnych oraz możliwości deponowania odpadów.

Dane i oceny geosrodowiskowe 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 zanieczyszczania gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

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. Zawarte na mapie informacje 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.

Materiały niezbędne do opracowania niniejszej mapy zebrano w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Urzędach Woje-

wódkim i Marszałkowskim w Warszawie, urzędach powiatowych, miejskich i gminnych, Nadleśnictwach Lasów Państwowych.

Zebrane informacje uzupełnione zostały zwiadem terenowym przeprowadzonym w sierpniu i wrześniu 2009 roku.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geosrodowiskowej Polski (MGŚP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Wyszków wyznaczają współrzędne $21^{\circ}15'$ – $21^{\circ}30'$ długości geograficznej wschodniej i $52^{\circ}30'$ – $52^{\circ}40'$ szerokości geograficznej północnej. Jego powierzchnia wynosi około 314 km^2 .

Pod względem administracyjnym obszar arkusza należy do województwa mazowieckiego. W jego granicach znajdują się fragmenty trzech powiatów: wyszkowskiego (gminy: Wyszków, Rzańnik, Somianka, Brańszczyk i Zabrodzie), pułtuskiego (gmina Zatory) oraz wołomińskiego (gmina Dąbrówka).

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) północna część obszaru należy do mezoregionu Międzyrzecze Łomżyńskie, wchodzącego w skład makroregionu Nizina Północnomazowiecka, natomiast część południowa i południowo-wschodnia arkusza obejmuje mezoregiony: Dolina Dolnego Bugu i Równina Wołomińska, będące częścią makroregionu Nizina Środkowomazowiecka (fig.1). Wszystkie wymienione wyżej jednostki wchodzi w skład podprowincji Nizina Środkowopolska.

Międzyrzecze Łomżyńskie jest płaską wysoczyzną morenową o przeciętnych wysokościach w granicach 100 – 115 m n.p.m. Powierzchnia terenu jest łagodnie nachylona ku południowemu zachodowi i lokalnie porozcinana przez niewielkie doliny, wykorzystywane przez ciek powierzchniowe. Od południa wysoczyzna jest ograniczona doliną Bugu o wyraźnie zaznaczonej skarpie morfologicznej, której wysokość dochodzi do 10 – 15 m.

Dolina Dolnego Bugu ma kilka kilometrów szerokości i obejmuje łąkowy taras zalewowy z licznymi starorzeczami oraz wydmy taras piaszczysty porośnięty w dużej mierze lasami.

Równina Wołomińska, obejmująca południowo-wschodnią część obszaru arkusza, wznosi się łagodnie od doliny Bugu w kierunku południowo-wschodnim.

Deniwelacje w obrębie arkusza dochodzą do 37 m. Najwyższe wzniesienie 116,8 m n.p.m. znajduje się w południowo-wschodniej części arkusza w rejonie miejscowości Mo-

stówka, zaś najniżej położone są obszary w dolinie Bugu przy wschodniej granicy arkusza – około 80 m n.p.m.

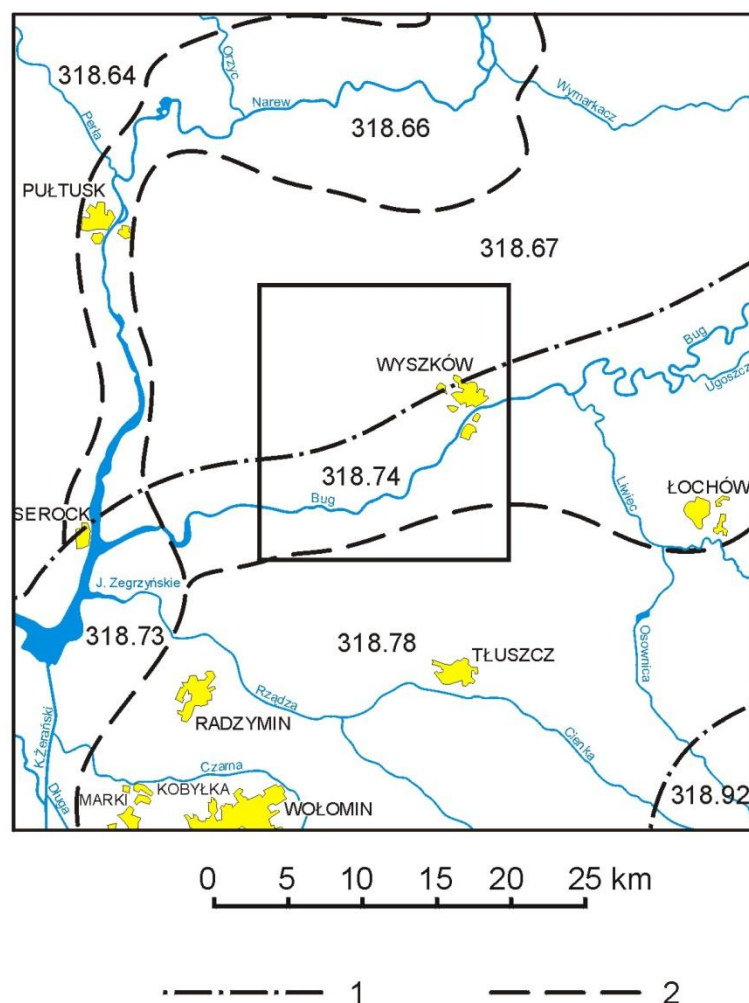


Fig. 1. Położenie arkusza Wyszaków na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granica makroregionów, 2 – granice mezoregionów

Nizina Północnomazowiecka, Mezoregiony: 318.64 - Wysoczyzna Ciechanowska, 318.66 - Dolina Dolnej Narwi, 318.67 - Międzyrzecze Łomżyńskie
 Nizina Środkowomazowiecka, Mezoregiony: 318.73 - Kotlina Warszawska 318.74 - Dolina Dolnego Bugu, 318.78 - Równina Wołomińska
 Nizina Południowopodlaska, Mezoregion: 318.92 - Wysoczyzna Kałuszyńska

Obszar arkusza znajduje się w regionie klimatycznym mazowiecko-podlaskim, o dominujących w ciągu roku masach powietrza polarnego i cyrkulacji atmosferycznej z sektora zachodniego. Średnia roczna temperatura powietrza waha się od 7,0 do 7,5°C w części wschodniej arkusza i od 7,5 do 8,0°C w części zachodniej. Średnia temperatura półroczna zimowego wynosi od 0,0 do 0,5°C na wschodzie oraz od 0,5 do 1,0°C na zachodzie,

natomiast półrocza letniego od 14,5 do 15,0°C. Średni roczny opad atmosferyczny zawiera się w granicach 550 – 600 mm (Stachý, red., 1987; Starkel, red., 1991).

Omawiany obszar to region typowo rolniczy, zdominowany przez gospodarkę indywidualną, najczęściej średniej i małej wielkości. Grunty rolne należą w większości do średnich i słabych klas bonitacyjnych. Około 30% obszaru arkusza pokrywają lasy. Największy kompleks leśny, będący częścią Puszczy Białej, występuje w północnej części arkusza. Duże obszary leśne występują również w dolinie Bugu (Las Somiankowski). Powiat Wyszaków wchodzi w skład tzw. „Zielonych Płuc Polski”, dlatego też w zagospodarowaniu tego rejonu zakłada się rozwój rolnictwa ekologicznego, gospodarki leśnej i agroturystyki.

Jedynym ośrodkiem miejskim jest Wyszaków, liczący około 27 tys. mieszkańców i skupiający wszystkie większe zakłady przemysłowe. Do największych z nich należą: firma poligraficzna „Quad-Winkowski Sp.z o. o.” i fabryka opakowań szklanych „Ardagh Glass Wyszaków” SA, a także przedsiębiorstwa: „Pomel” Sp. z o.o., „TI Poland” Sp. z o.o., „Horizont Rolos” Sp. z o.o. oraz „Fama” Wyszakowska Fabryka Mebli Sp. z o.o. Miasto jest siedzibą Starostwa Powiatowego oraz ważnym ośrodkiem handlowo-usługowym dla okolicznych miejscowości. Istotnym elementem struktury zagospodarowania przestrzennego obszaru arkusza są tereny o walorach turystyczno-wypoczynkowych, zlokalizowane głównie wzdłuż doliny Bugu, z licznymi domkami letniskowymi oraz ośrodkami wypoczynkowymi. Wschodnia część Mostówki jest miejscowością o typowej zabudowie letniskowej (Letnisko-Mostówka).

Cały obszar posiada dobrze rozwiniętą sieć drogową. Główne szlaki komunikacyjne to drogi krajowe nr 8 Warszawa – Białystok i nr 62 Serock – Wyszaków – Łochów oraz droga wojewódzka nr 618 Wyszaków – Pułtusk. Pozostałe drogi mają jedynie znaczenie lokalne, łącząc poszczególne wsie z ośrodkami gminnymi. Przez teren arkusza przebiega linia kolejowa z Tłuszcza do Ostrołęki.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną terenu arkusza Wyszaków przedstawiono według Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kucharska, Pochocka-Szwarc, 2005).

Obszar arkusza, pod względem tektonicznym, położony jest w zachodniej części platformy wschodnioeuropejskiej, na pograniczu wyniesienia mazurskiego i zachodniej części obniżenia podlaskiego. Cała powierzchnia obszaru arkusza pokryta jest osadami czwartorzędowymi (fig. 2). Starsze utwory znane są jedynie z wierceń. Otwór badawczy w Rybienku

Nowym o głębokości 999,8 m, przebijając utwory: czwartorzędu, trzeciorzędu, kredy i jury górnej, sięgnął osadów kambru.

Na powierzchni podkenozoicznej występują białe lub białoszare margle z krzemieniami kredy górnej (mastrychtu). Na utworach kredowych leżą osady trzeciorzędu: oligocenu, miocenu i pliocenu. Oligocen wykształcony jest jako słabozwięzłe piaskowce i piaski, o miąższości około 30 m. Miocen reprezentują piaski średnio- i drobnoziarniste, mułki i ły z domieszką substancji organicznych i węgla brunatnych, a pliocen pstre ły i mułki. Łączna miąższość osadów mioceńskich i plioceńskich wynosi kilkadziesiąt metrów. Powierzchnia stropu utworów trzeciorzędowych pochylona jest generalnie z północnego zachodu na południowy wschód. W rejonie Pniewa zalega ona na wysokości około 60 m n.p.m., natomiast wzdłuż wschodniej i południowej granicy arkusza obniża się do 30 – 50 m p.p.m.

Miąższość osadów czwartorzędowych jest uzależniona od morfologii starszego podłoża i waha się od 84 m w Pniewie do 140 m w Wyszkanie.

W profilu czwartorzędu występuje 6 poziomów glin zwałowych, należących do zlodowaceń południowopolskich i środkowopolskich. Dwa najniższe poziomy glin zwałowych, odpowiadają zlodowaceniom nidy i sanu (zlodowacenia południowopolskie). Kolejny poziom glin zwałowych został zaliczony do zlodowacenia liwca. Trzy najwyższe poziomy glin powstały podczas zlodowaceń środkowopolskich i związane są z transgresjami lądolodów zlodowaceń: odry i warty (dwa poziomy). Poziomy glin zwałowych rozdzielają piaszczyste i piaszczysto-żwirowe osady lodowcowe, wodnolodowcowe i rzeczno-peryglacjalne oraz iltasto-mułkowe utwory zastoiskowe. Duży udział w profilu czwartorzędu mają również osady rzeczne (piaski, piaski ze żwirem i mułki), deponowane podczas interglacjalów mazowieckiego i eemskiego.

Na powierzchni terenu, w obrębie wysoczyzny morenowej, młodszy poziom gliny zwałowej zlodowacenia warty tworzy ciągłą pokrywę w zachodniej i centralnej części obszaru arkusza. W północnej i wschodniej części wysoczyzny przewagę mają piaski akumulacji wodnolodowcowej.

W czasie zlodowaceń północnopolskich omawiany obszar znajdował się poza zasięgiem lądolodu. W tym okresie w dolinie Bugu powstało zastoisko, w którym osadzały się ły i mułki warwowe. Po spłynięciu wód zastoiska i rozcięciu jego osadów, powstały piaszczyste tarasy nadzalewowe współczesnej doliny Bugu. Pod koniec zlodowaceń północnopolskich i na początku holocenu wiatry wiejące z zachodu i północnego zachodu formowały wydmy i pola piasków przewianych.

Osady holocenne reprezentowane są przez piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych oraz piaski humusowe, namuły i torfy wypełniające liczne starorzecza i zagłębienia bezodpływowe.

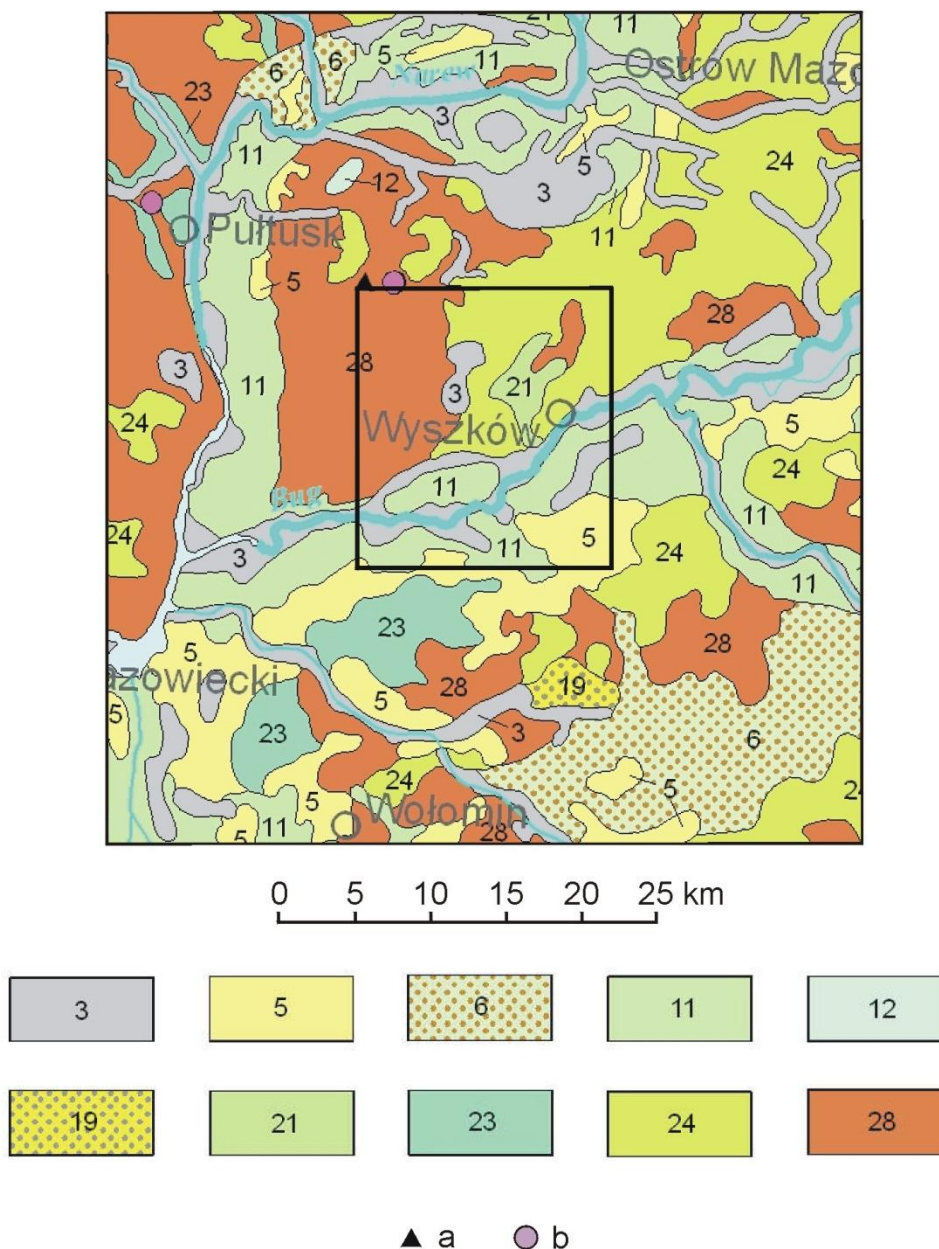


Fig. 2. Położenie arkusza Wyszaków na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogolka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Czwartorzęd; holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; czwartorzęd nierozdzielony: 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 6 – piaski i żwiry stożków napływowych; plejstocen; zlodowacenia północnopolskie: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – ropy, mułki jeziorne, interglacjał eemski: 19 – torfy, gytie, kreda jeziorna, ropy, mułki oraz piaski i żwiry rzeczno-jeziorne, zlodowacenia środkowopolskie: 21 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 23 – ropy, mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe. Drobne formy akumulacji lodowcowej: a – kry utworów neogeńskich i paleogeńskich, b – kemy.

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000.

IV. Złóża kopalin

Aktualnie na obszarze arkusza Wyszaków znajduje się 10 złóż, w tym 8 złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego i 2 złoża piasków szklarskich (Wołkowicz i in., red., 2009). Ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1. Szczegółowe informacje o złożach zamieszczono również w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych.

1. Piaski szklarskie

Złoża piasków wydmych „Wyszaków – Skuszew” i „Mostówka” rozpoznano pod kątem przydatności dla przemysłu szklarskiego.

Złoże „Wyszaków – Skuszew” (Iwaszczuk, 1964; Bujalska, 1981) tworzą dwa pola zasobowe. Na arkuszu Wyszaków występuje tylko zachodnie pole B o powierzchni 3,80 ha. Miąższość kopaliny waha się od 1,9 do 7,3 m (śr. 4,1 m), a średnia grubość nadkładu wynosi 0,2 m. Kopalinę charakteryzuje się bardzo dobrymi parametrami jakościowymi. Zawartość krzemionki wynosi średnio 95,89%, a udział domieszek szkodliwych (Fe_2O_3 i TiO_2) jest bardzo mały i wynosi średnio 0,199 i 0,041%. Skład granulometryczny jest wyrównany. Frakcja podstawowa (0,1 – 0,5 mm) stanowi 81,54 %, podziarno 1,22%, a nadziarno 16,61%.

Złoże „Mostówka” (Domańska, 1968) udokumentowano pierwotnie jako złożo piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych. W kolejnym etapie badań (Makowiecki, 1998) rozpoznano je pod kątem przydatności dla przemysłu szklarskiego. Miało ono być rezerwową bazą surowcową dla huty szkła w Wyszakowie. Faktu zmiany kwalifikacji surowcowej nie uwzględniono w „Bilansie zasobów kopalin...” i w efekcie w zestawieniu tym złożo figuruje dwukrotnie, a zasoby jego dublują się. Powierzchnia złoża wynosi 44,96 ha, miąższość serii złożowej waha się od 2,9 do 25,0 m (śr. 11,0 m), a grubość nadkładu od 0,1 – 2,0 m (śr. 0,3 m). Parametry jakościowe są również bardzo korzystne. Frakcja podstawowa wynosi średnio 84,79%, podziarno (poniżej 0,1 mm) 5,07%, a nadziarno (powyżej 0,5 mm) 10,14%. Zawartość krzemionki wynosi średnio 95,11% przy niskim udziale domieszek szkodliwych.

2. Kruszywo piaszczysto-żwirowe

Na obszarze arkusza udokumentowano 8 złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego. Złoże „Słopsk” zostało skreślone z bilansu zasobów. Jego zasoby zostały rozliczone w dodatku nr 1 do dokumentacji geologicznej (Palczuk, 2003). W 2006 r. obszar złoża „Słopsk” został włączony do złoża „Słopsk II”.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m ³ *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na 31.12.2008 (Wołkowicz i in., red., 2009)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Wyszków - Bug	p	Q	2 025 ¹⁾	C ₂	G	365	Sb, Sd	4	B	N
2	Wyszków - Skuszew	pkS	Q	1 096	B+C ₁	G ¹⁾	21	Ssz	4	B	N
3	Rzeka Bug	pż	Q	1 470	C ₂	N	0	Sb	4	B	N
4	Marianów	p	Q	34	C ₁	Z ²⁾	0	Sb, Sd	4	B	N
5	Słopsk II	p	Q	1 084	C ₁	G	718	Sb, Sd	4	A	
6	Zazdrość	p	Q	585	C ₁ +C ₂	G	274	Sb, Sd	4	A	
7	Mostówka	pkS pki	Q	8 773 5 553*	C ₁ +C ₂	N	0	Ssz, Sb	4	B	N, Z
8	Słopsk III	p	Q	784	C ₁	G ³⁾	0	Sb, Sd	4	A	
9	Lucynów Mały I	p	Q	338	C ₁	N	0	Sb, Sd	4	B	N
10	Lucynów Mały II	p	Q	63	C ₁	N	0	Sb, Sd	4	B	N
	Słopsk	p	Q			ZWB					

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwiry, pks – piaski szklarskie, pki – piaski kwarcowe o innych zastosowaniach (do produkcji betonów komórkowych)

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 5: ¹⁾ – zasoby wg dodatku nr 1 do dokumentacji geologicznej (Sienkiewicz, 2008)

Rubryka 6: B, C₁, C₂ – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalni stałych

Rubryka 7: G – złoże zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złoże wykreślone z „Bilansu zasobów...” (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych), ¹⁾ – położone na obszarze arkusza pole B jest niezagospodarowane, ²⁾ – eksploatacja złoże została zaniechana w 2007 r., ³⁾ – złoże eksploatowane od 2009 r.

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

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

Rubryka 11: A – mało konfliktowe, B – złoże konfliktowe

Rubryka 12: Z - konflikt zagospodarowania terenu, N – Natura 2000

Tabela 2

Parametry geologiczno-górniczne złóż i parametry jakościowe kopalin piaszczysto-żwirowych

Parametry		Nazwa złoża							
		Wyszków - Bug	Rzeka Bug	Marianów	Słopsk II	Słopsk III	Zazdrość	Lucynów Mały I	Lucynów Mały II
powierzchnia złoża	(ha)	24,02	13,88 (złoże bilans.)	0,71	9,77	3,85	7,77	1,67	0,32
miąższość złoża	(m)	0,0 – 19,8 śr. 5,5	3,0 – 8,6 śr. 5,1	6,7 – 7,7 śr. 7,0	3,8 – 18,4 śr. 10,9	11,1 – 12,6 śr. 11,9	4,6 – 20,9 śr. 10,5	10,0 – 15,2 śr. 11,5	11,3
grubość nadkładu	(m)	0,0 – 0,4 śr. 0,3	0,0 – 4,0 śr. 1,8	0,3 – 0,7 śr. 0,4	0,0 – 1,6 śr. 0,2	0,9 – 2,9 śr. 2,1	0,0 – 0,4 śr. 0,2	0,25 – 0,3 śr. 0,3	0,1
stosunek N/Z		0,03	0,40	0,06	0,02	0,18	0,03	0,02	0,01
punkt piaskowy (2 mm)	(%)	75,0 – 98,8 śr. 89,1	49,4 – 71,1** śr. 61,2	90,9 – 94,2 śr. 92,5	97,4 – 100 śr. 98,8	96,3 – 100 śr. 98,7	100	100	100
zaw. pyłów mineralnych	(%)	0,08 – 0,21 śr. 0,15	0,08 – 0,48 śr. 0,23	5,2 – 6,2 śr. 5,8	0,6 – 3,1 śr. 1,8	0,2 – 2,7 śr. 1,1	0,1 – 0,7 śr. 0,3	0,45 – 1,48 śr. 0,86	0,4 – 0,9 śr. 0,7
zaw. zaniecz. obcych	(%)	brak	*	ślady	ślady	brak	*	ślady	ślady
zaw. S całk. w przel. na SO ₃	(%)	0,002 - 0,080 śr. 0,004	0,002 - 0,090 śr. 0,007	*	*	*	*	*	*

* - nie badano

** - zawartość ziarn poniżej 2,5 mm

W złożach „Słopsk II” (Januszkiewicz, 2002; Paprocka, 2006, 2008) i „Zazdrość” (Zaprzelski, 1996) występują piaski wydymowe. Z piasków wydymowych w stopie i wodnolodowcowych w spągu zbudowane są złoża „Lucynów Mały I” (Januszkiewicz, 2007a, 2007b) i „Lucynów Mały II (Januszkiewicz, 2007c). Piaski wodnolodowcowe pod niewielkim nadkładem osadów zastoiskowych (piasków pylastych i ilów) udokumentowano w złożu „Słopsk III” (Paprocka, 2007). Pozostałe złoża: „Wyszków – Bug” (Łazowski, 1994; Sienkiewicz, 2008), „Rzeka Bug” (Ratyńska, 1974) i „Marianów” (Paprocka, 2000) udokumentowano w utworach rzecznych. W złożu „Rzeka Bug” serię złożową tworzą utwory piaszczysto-żwirowe z otoczkami. Około 70% zasobów złoża zalega w korycie rzeki. Na mapie przedstawiono cały obszar tego złoża (złoże bilansowe i pozabilansowe), a w tabeli nr 2, z uwagi na brak danych o całkowitej powierzchni, podano jedynie powierzchnię złoża bilansowego. W złożach „Wyszków – Bug” i „Marianów” serię złożową budują piaski różnoziarniste z niewielką domieszką żwiru. Wszystkie złoża są częściowo zawodnione, za wyjątkiem złoża „Rzeka Bug”, które jest z uwagi na swoje położenie zawodnione całkowicie. Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego zostały przedstawione w tabeli 2.

Złoża zostały poddane klasyfikacji sozologicznej ze względu na ich ochronę oraz ochronę środowiska. Wszystkie złoża zaliczono do klasy 4 tj. do złóż powszechnie występujących. Za konfliktowe (klasa B) uznano złoża: „Wyszków – Bug”, „Wyszków – Skuszew”, „Rzeka Bug”, „Marianów”, „Mostówka”, „Lucynów Mały I” i „Lucynów Mały II” ze względu na położenie w granicach obszarów Natura 2000. Złoże „Mostówka” jest konfliktowe również z powodu przeznaczenia terenu w planie zagospodarowania pod budownictwo rekreacyjne. Pozostałe złoża „Słopsk II”, „Słopsk III” i „Zazdrość” są małokonfliktowe (klasa A).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Wyszków kruszywo naturalne eksploatowane jest przez prywatne firmy w obrębie własnych lub dzierżawionych działek. Eksploatacja prowadzona jest głównie sezonowo. Aktualnie eksploatowane są trzy złoża piasku: „Wyszków – Bug”, „Słopsk II” i „Zazdrość”, a ze złoża „Słopsk III” zdejmowany jest nadkład.

Od 2001 roku eksploatowane jest złożo „Wyszków – Bug”. Wydobycie prowadzi Przedsiębiorstwo Budowlano-Handlowe Zdzisława Nizińskiego z Wyszkowa na podstawie koncesji ważnej do 31.12.2015 r. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 18,40 ha, a terenu górniczego 25,43 ha. Po powiększeniu złoża w 2008 r. (Sienkiewicz, 2008) granice obszaru

i terenu górniczego nie zostały zmienione. Eksploatacja złoża odbywa się obecnie tylko spod wody przy użyciu refulera – pogłębiarki ssącej. Prace nad wyrównaniem skarp, zajmującego cały obszar złoża, zbiornika wodnego są na ukończeniu.

Złoże piasków wydmych „Zazdrość” jest eksploatowane od 1999 r. Użytkownikiem złoża jest spółka „Krusz-Bud” z Wołomina, posiadająca koncesję na eksploatację kruszywa naturalnego ważną do 31.12.2009 r. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchniach odpowiednio 77,74 ha i 92,52 ha. Obecnie na obszarze złoża bez wymaganej koncesji eksploatowane są występujące w spągu serii piaszczystej ility zastoiskowe. Wyrobisko, które obejmuje całe złoże, jest odwadniane. Woda odprowadzana jest do przepływającego w sąsiedztwie ciekłu Fiszor.

W 2003 roku, po wyeksploatowaniu części suchej, zakończono eksploatację złoża „Słopsk”. W roku 2006 obszar złoża „Słopsk” włączono do złoża „Słopsk II” (Paprocka, 2006).

Eksploatację złoża „Słopsk II” rozpoczęto w 2004 r. Użytkownik PPUH „Piaskopol – Słopsk” s.c., z Zabrodzia posiada koncesję na eksploatację kruszywa ważną do 30.12.2026 r. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 10,75 ha i teren górniczy o powierzchni 11,73 ha. Obecnie wydobywanie prowadzone jest spod wody przy użyciu refulera – pogłębiarki ssącej. Skarpy wyrobiska, które zajmują cały obszar złoża zostały wyrównane. Zlikwidowano też tymczasowe składowiska nadkładu.

Wydana dla złoża „Marianów” koncesja straciła ważność 31.12.2005 r. Użytkownik złoża nie wystąpił o nową. Od 2007 r. eksploatacja złoża nie była prowadzona. Wyrobisko wypełnione jest wodą i ulega samorekultywacji.

Złoże „Słopsk III” jest przygotowywane do eksploatacji. Z całej powierzchni złoża została zdjęta gleba, a z 30% (część północna i wschodnia) nadkład. Usunięty nadkład gromadzony jest na tymczasowych składowiskach wewnętrznych.

Pozostałe złoża nie zostały dotychczas zagospodarowane. Z części złoża „Lucynów Mały II”, mimo braku wydania koncesji na wydobywanie, został zdjęty nadkład. Na eksploatację złoża piasków wydmych „Mostówka” władze gminy nie wyrażają zgody ze względu na zagospodarowanie terenu – projektowana zabudowa.

W Rybieniu Nowym zlokalizowano punkt niekoncesjonowanej eksploatacji piasków, dla którego sporządzona została karta informacyjna.

W rejonie miejscowości Somianka, Kręgi, Lucynów Duży, Zazdrość i Choszczowe, w niewielkich odkrywkach eksploatowane są piaski, wykorzystywane przez okoliczną ludność na potrzeby własne.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy surowcowe obszaru objętego arkuszem Wyszków dotyczą głównie kruszywa piaszczystego, a w pojedynczych przypadkach kruszywa piaszczysto-żwirowego, surowców ilastych ceramiki budowlanej i torfów.

Obszary perspektywiczne wyznaczono na podstawie badań zwiadowczych i poszukiwawczych, prowadzonych w obrębie arkusza, przy wykorzystaniu mapy geologicznej (Kucharska, Pochocka-Szwarc, 2005).

Wyznaczono ogółem 11 obszarów perspektywicznych. Dwa z nich to obszary występowania kopalin ilastych. Pozostałe dotyczą kruszywa, w tym 3 niewielkie obszary występowania kruszywa piaszczysto-żwirowego, a 6 kruszywa piaszczystego.

1. Kopaliny ilaste

W granicach arkusza prace geologiczno-poszukiwawcze w celu udokumentowania złóż iłów dla ceramiki budowlanej prowadzone były na obszarach występowania plioceńskich iłów pstrych i czwartorzędowych iłów warwowych.

Obszar perspektywiczny iłów plioceńskich występuje w północno-zachodnim narożu arkusza w rejonie miejscowości Lutobrok (Lichwa, 1982). Jest to porwak utworów plioceńskich wśród utworów lodowcowych. W profilu litologicznym występują mułki ilaste i ily plastyczne, charakteryzujące się bardzo niską zawartością margla ziarnistego (do 0,04%), dobrymi parametrami technologicznymi (skurczliwość suszenia 9,8 – 11,8%, woda zarobowa 28,45 – 32,22%) i jakościowymi wyrobów (nasiąkliwość 6,69 – 10,30%, wytrzymałość 18 – 24 MPa). Mogą one być stosowane do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej: grubościennych, cienkościennych i drażonych. Ze względu na zaburzenia głacitektoniczne trudno jest określić rzeczywistą miąższości serii złożowej, co nie pozwala na wyznaczenie obszaru prognostycznego. W otworach wiertniczych stwierdzona grubość utworów plioceńskich wahała się od 1,9 do 5,6 m.

W 1951 r. w rejonie Wyszkowa i Michalina prowadzono prace zwiadowcze za czwartorzędowymi iłami warwowymi, odsłaniającymi się w nieczynnych już gliniankach, zlokalizowanych w stromych zboczach doliny Bugu (Ruszczyńska, 1951). Na podstawie tych badań za perspektywiczny na potrzeby lokalne można uznać obszar Michalina. Stwierdzono tu obecność iłów warwowych, których miąższość waha się od 1,7 do 4,0 m, a ich obszar występowania pod niewielkim nadkładem wynosi około 10 ha. Badania właściwości ceramicznych kopaliny nie były wykonywane, w związku z tym obszar uznano za perspektywiczny.

Obszary położone na zachód i wschód od Wyszkowa okazały się negatywne. Utwory ilaste występują tu w formie odosobnionych płatów o znikomej miąższości (Ruszczyńska, 1951). Wynikiem negatywnym zakończyły się także wiercenia poszukiwawcze na obszarze Mystkowiec Stary (Staśkiewicz, Gradys, 1975). Stwierdzono tu jedynie występowanie piasków gliniastych i glin piaszczystych z otoczkami.

2. Kruszywo piaszczysto-żwirowe

Wykonane dotychczas badania potwierdziły dużą zmienność utworów rzecznych w obrębie akumulacyjnej doliny Bugu, a także utworów lodowcowych i wodnolodowcowych na pozostałym obszarze.

Od lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku dolina Bugu była miejscem poszukiwań kruszywa piaszczysto-żwirowego. Badania w celu udokumentowania złóż żwirów prowadzono w rejonach: Somianka, Osiny, Słopsk – Dręszew – Sekundowo (Tulska, 1965), a w latach 1977 – 1979 wykonano szeroko zakrojone prace poszukiwawcze dla określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w dolinie Bugu na odcinku Kania Polska – Mielnik (Piwocka, 1979). Poza doliną Bugu kruszywa grubego poszukiwano na obszarze występowania osadów wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich, w rejonach Nowe Wielątki – Dębniaki i Łosino – Leszczydół Stary – Olszanka (Domańska, 1981). Nigdzie nie natrafiono na większe nagromadzenia kruszywa grubego, a piaski były na ogół drobnoziarniste i często zawierały znaczne ilości pyłów mineralnych. Wyniki tych prac dały jednak podstawę do wyznaczenia 5 obszarów perspektywicznych dla udokumentowania złóż piasków, a w rejonie Somianki 2 niewielkich pól występowania kruszywa piaszczysto-żwirowego.

W obszarze perspektywicznym piasków w rejonie Łosina występują piaski drobnoziarniste wydmowe i wodnolodowcowe, osiagające miąższość 4 – 6 m, miejscami nawet 23 m, leżące na piaskach pylastych lub gliniastych. Nadkładem jest gleba piaszczysta, tylko miejscami w stopie piasków zalegają piaski zaglinione, o miąższości około 0,8 m. Zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości od 1 do 6 m (Domańska, 1981).

Na południe od Somianki, pod madami i torfami o grubości od 0,7 do 2,5 m, stwierdzono zawadnione piaski różnoziarniste, miejscami z przewarstwieniami żwirów. Kompleks surowcowy nie został przewiercony. Głębokości rozpoznania wynosi od 6,0 do 11,0 m (Tulska, 1965).

W rejonie Osin występują 5,5 m miąższości piaski gruboziarniste, w spągu z domieszką żwiru, leżące na nieprzewierconych do głębokości 9,5 m piaskach drobnoziarni-

stych. Nadkładem jest gleba i piaski pylaste o grubości 2,0 m. Seria złożowa jest prawie w całości zawodniona (Tulska, 1965).

Na południe od Bugu w dwóch wyznaczonych obszarach perspektywicznych występują piaski średnio- i gruboziarniste, miejscami drobnoziarniste, pod nadkładem gleby piaszczystej oraz mad i piasków pylastych o grubości od 0,4 do 1,3 m. Seria złożowa do głębokości 6,0 m nie została przewiercona (Tulska, 1965). Jej spąg osiągnięto jedynie w rejonie Ślężan, gdzie na głębokości 8,6 m natrafiono na piaski bardzo drobnoziarniste, przechodzące niżej w piaski mułkowate, które nie zostały przewiercone (Piwocka, 1979). Zwierciadło wód gruntowych w wyznaczonych obszarach występuje na głębokości od 0,6 do 3,3 m

W rejonie Wyszkowa przebadano 3 obszary pod kątem udokumentowania złóż piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej (Andrzejak, 1973). Wyniki tych badań są negatywne. Na ich podstawie w okolicy Rybienia Nowego i Zakręża wyznaczono dwa obszary perspektywiczne piasków na potrzeby lokalne dla budownictwa i drogownictwa. W nadkładzie występuje gleba piaszczysta i piaski pylaste o grubości do 1,3 m. Kompleks surowcowy leży na glinach zwałowych i osiąga miąższość od 3 do ponad 6 m. Piaski nie są zawodnione.

Za perspektywiczne należy uznać również, licznie występujące na lewobrzeżnym tarasie akumulacyjnym Bugu piaski wydymowe. Są to piaski drobne, dobrze wysortowane, minimalnie zapyłone, o sprawdzonych parametrach jakościowych, łatwe do eksploatacji i o szerokim zastosowaniu w budownictwie. Na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kucharska, Pochocka-Szwarc, 2005) wyznaczono 5 obszarów perspektywicznych piasków wydymowych.

3. Torfy

Na podstawie analizy dokumentacji złóż torfów, przeprowadzonej zgodnie z kryteriami bilansowości i przy uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska (Ostrzyżek, Dembek, 1996), wyznaczono jedno niewielkie torfowisko z obszaru arkusza spełniające wymogi stawiane obszarom potencjalnej bazy surowcowej (obszary prognostyczne). Występujące w nim torfy wysokie mogą być wykorzystywane w rolnictwie. Dane dotyczące parametrów geologiczno-górnictwowych i jakościowych zawiera tabela 3.

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia [ha]	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litolog.-surow.	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu [m]	Grubość kompleksu litolog.-surow. [m]	Zasoby [tys.m ³]	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	3,0	t	Q	popielność 6,6 % stopień rozkł. 30,0 %	0,3	2,0	56	Sr

Rubryka 3 - t - torf wysoki

Rubryka 4 - Q - czwartorzęd

Rubryka 9 - Sr - surowiec rolniczy

VII. Warunki wodne**1. Wody powierzchniowe**

Cały obszar arkusza Wyszaków położony jest w dorzeczu Wisły, w obrębie zlewni Narwi i Zalewu Zegrzyńskiego oraz Bugu. Dział wodny trzeciego rzędu pomiędzy zlewniami tych rzek przebiega z północnego wschodu na południowy zachód w okolicy miejscowości Leszczydół – Nowiny, Nowe Kozłowo, Zdziebórz i Stare Płudy. Dominującym elementem hydrograficznym jest rzeka Bug, przepływająca z północnego wschodu na południowy zachód. W dolinie Bugu występują liczne starorzecza oraz gęsta sieć rowów melioracyjnych, odwadniających dolinę. Lewobrzeżnym dopływem Bugu jest rzeka Fiszor, wypływająca z Równiny Wołomińskiej. Północno-zachodnia część omawianego terenu odwadniana jest przez rzekę Prut, będącą dopływem rzeki Narwi, natomiast pozostała część – przez nieliczne, bezimienne ciekły wpadające do Bugu.

W 2008 r. stan wód Bugu w punkcie pomiarowo-kontrolnym w Barciach i jego dopływu w Drogoszewie był zły (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20.08.2008 r., Dz U Nr 162, poz. 1008). Na wynik klasyfikacji wpływ miała bardzo wysoka koncentracja związków organicznych, fosforu i azotu.

2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza Wyszaków i jakość wód podziemnych przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Bentkowski, 2002).

Na obszarze arkusza występują dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe. W utworach czwartorzędowych użytkowe poziomy wodonośne występują

w dwóch różniących się genezą jednostkach geomorfologicznych: dolinie Bugu i na wysoczyźnie morenowej Międzyrzecza Łomżyńskiego.

W południowej części arkusza, obejmującej dolinę Bugu i fragment skłonu Równiny Wołomińskiej, główny poziom wodonośny budują różnowiekowe piaski i żwiry, o łącznej miąższości ponad 40 m, maksymalnie dochodzącej do 60 m. Stropowe partie tego pakietu budują piaski rzeczne zlodowaceń północnopolskich, spągowe partie to piaski zlodowaceń środkowopolskich i interglacjału mazowieckiego. Wśród piasków występują lokalnie nieciągłe przewarstwienia mułków i ilów o niewielkiej miąższości. Średnia miąższość warstwy wodonośnej wynosi około 45 m, przewodność w części centralnej doliny wynosi powyżej $1000 \text{ m}^2/24\text{h}$, a w części południowo-wschodniej $500 - 1000 \text{ m}^2/24\text{h}$. Wydajności potencjalne są duże, powyżej $120 \text{ m}^3/\text{h}$ w strefie największej przewodności. Poziom ten jest zasilany na drodze bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych z powierzchni terenu, a drenowany przez rzekę Bug. Spadki hydrauliczne w obrębie doliny Bugu są niewielkie. Zwierciadło wody ma charakter swobodny i występuje przeważnie na głębokości poniżej 5 m, na rzędnych 80 – 93 m n.p.m. Poziom ten jest ujmowany studniami wierconymi w rejonie Dreszewa, Niegowa i Mostówki oraz licznymi studniami kopanymi.

W obrębie wysoczyzny morenowej, zajmującej północną część arkusza, warunki hydrogeologiczne są zróżnicowane. W północno-zachodniej części arkusza, w strefie wypiętrzeń ilów plioceńskich, brak jest użytkowego piętra wodonośnego w utworach czwartorzędowych.

W części południowo-wschodniej wysoczyzny, obejmującej rejon od Wyszkowa po Łosino i Kręgi na zachodzie, występuje poziom wodonośny, będący kontynuacją poziomu wodonośnego doliny Bugu. Tworzą go różnoziarniste piaski z okresu zlodowaceń środkowopolskich oraz interglacjału mazowieckiego. Miąższość warstwy wodonośnej przekracza 40 m, osiągając 67,4 m w Wyszkowie. Zwierciadło wody o charakterze naporowym (napór rzędu kilkunastu metrów) występuje pod pakietem glin zwałowych, których miąższość dochodzi do 20 m. Przewodność warstwy wodonośnej zawiera się w granicach $1000 - 1500 \text{ m}^2/24\text{h}$, wydajność potencjalna studni wynosi ponad $120 \text{ m}^3/\text{h}$. Poziom ten jest ujmowany studniami wierconymi w rejonie Wyszkowa.

Pozostała część wysoczyzny charakteryzuje się generalnie dużo gorszymi i bardziej zróżnicowanymi warunkami hydrogeologicznymi. Główny użytkowy poziom wodonośny występuje w piaskach różnoziarnistych zlodowaceń środkowopolskich, izolowanych od powierzchni pakietem glin zwałowych o miąższości 30 – 40 m. Miąższość warstwy wodonośnej jest zmienna, wahając się od 6 do ponad 29 m. Zróżnicowana jest także przewodność i wydajność potencjalna pojedynczej studni, odpowiednio od poniżej 100 do $1000 \text{ m}^2/24\text{h}$ oraz od

10 do 120 m³/h. Zwierciadło wody ma charakter naporowy i stabilizuje się na rzędnych od ponad 100 m n.p.m. w części północno-wschodniej do 85 m n.p.m. przy krawędzi wysoczyzny.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne jest w granicach arkusza Wyszków bardzo słabo rozpoznane. W jego obrębie występują dwa poziomy wodonośne: mioceni i oligoceni.

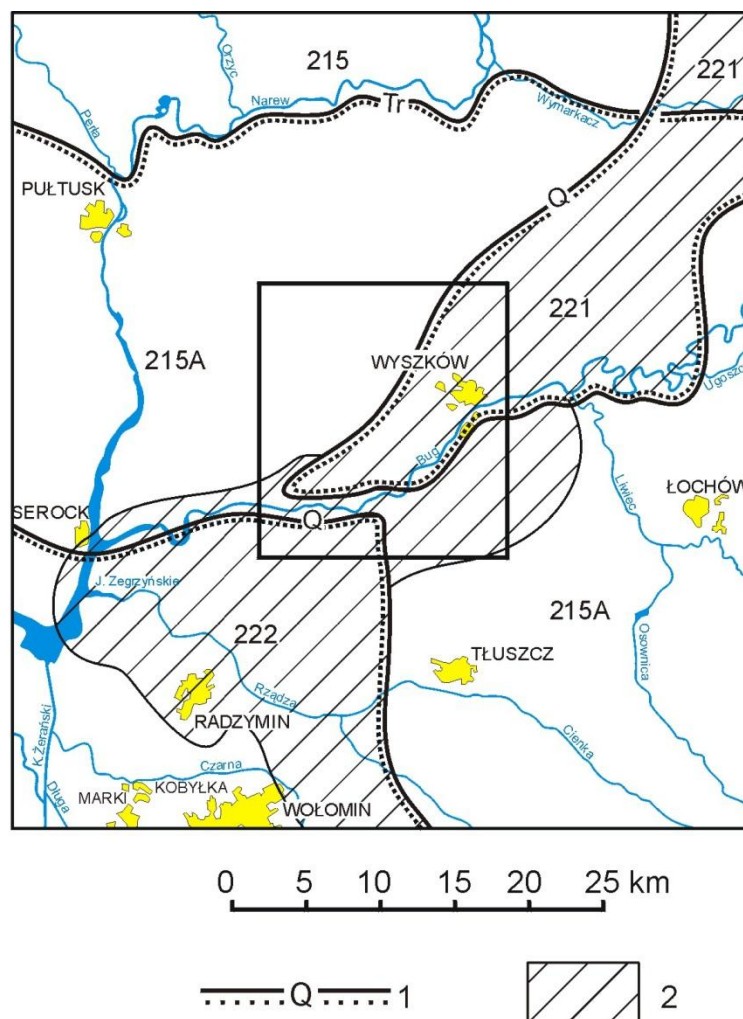


Fig. 3. Położenie arkusza Wyszków na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (red.) (1990)

1 – granica GZWP w ośrodku porowym, 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO). Numer i nazwa GZWP: 215 – Subniecka warszawska, 215A – Subniecka warszawska (część centralna), 221 – Dolina Kopalna Wyszków, 222 – Dolina rzeki środkowa Wisła (Warszawa – Puławy). Wiek utworów wodonośnych: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd.

Poziom mioceni nie jest tu ujmowany. Piaszczyste osady miocenu o miąższości około 45 m zostały przewiercone w Rybieniu Nowym i Skuszewie. Wśród piasków występują wkładki węgla brunatnych i substancji organicznych, co może wskazywać na małą przydatność tego poziomu do ujęcia ze względu na złą jakość wody.

Poziom oligoceński został ujęty w Skuszewie, gdzie został nawiercony na głębokości 202 m, tj. na rzędnej 116 m p.p.m. Wydajność otworu wynosiła 43,7 m³/h przy depresji 17,4 m, współczynnik filtracji warstwy wodonośnej wynosił 2,9 m/24h.

Wody z piętra czwartorzędowego reprezentują wody typu wodorowęglanowo-wapniowego, charakteryzujące się niską wartością suchej pozostałości 182 – 427, śr. 278 mg/dm³ i twardością ogólną 107 – 354, śr. 206 mg CaCO₃/dm³. Ze względu na podwyższoną zawartość manganu (śr. 0,3 mg Mn/dm³) i żelaza (do 5,0; śr. 0,8 mg Fe/dm³), wymagają prostego uzdatniania. Pozostałe składniki mineralne nie przekraczają norm obowiązujących dla wód pitnych, zawartych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. (DzU Nr 61, poz. 417) (Rozporządzenie..., 2007). Zawartość chlorków wynosi 4,7 – 69,5 mg Cl/dm³, siarczanów 9,6 – 96,0 mg SO₄/dm³, amoniaku 0,04 – 0,30; śr. 0,10 mg N-NH₄/dm³ i azotanów 0,1 – 10,7; śr. 1,5 mg N-NO₃/dm³.

Jakość wód piętra trzeciorzędowego jest słabo rozpoznana. Ujmuje go tylko jedno czynne ujęcie w Skuszewie. Analiza wody z tego ujęcia, pokazuje, że spośród badanych wskaźników, tylko zawartość żelaza (0,55 mg Fe/dm³) i manganu (0,20 mg Mn/dm³) przekracza dopuszczalne wartości dla wód pitnych. Wartości pozostałych wskaźników są w granicach dopuszczalnych dla wód pitnych (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007 r., Dz U Nr 61, poz. 417).

Na terenie arkusza wyznaczono dwa główne zbiorniki wód podziemnych w utworach czwartorzędowych: GZWP nr 221 – Dolina kopalna Wyszaków oraz GZWP nr 222 – Dolina rzeki środkowa Wisła, a cały obszar arkusza znajduje się w zasięgu zbiornika trzeciorzędowego GZWP nr 215 – Subniecka warszawska i w jego centralnej części – GZWP nr 215 A (Kleczkowski, red., 1990) (fig. 3).

Dla zbiornika GZWP nr 222 – Dolina rzeki środkowa Wisła została opracowana dokumentacja hydrogeologiczna (Oficjalska i in., 1996). Jest to czwartorzędowy zbiornik dolinny, o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych, wynoszących 616,68 tys. m³/dobę. Na omawianym terenie obszar ochronny zbiornika pokrywa się z jego obszarem zasobowym.

Na mapie zostały zaznaczone ważniejsze ujęcia komunalne i przemysłowe. Tylko ujęcie komunalne w Wyszowie posiada wyznaczoną pośrednią strefę ochrony sanitarnej.

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, poz. 1359) (Rozporządzenie..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 451– Wyszaków, umieszczono w tabeli 4. 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 5×5 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).

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 451 – Wyszaków	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 451 – Wyszaków	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
				N=14	N=14	N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)		Głębokość (m p.p.t.)		
		0 – 0,3	0 – 2,0	0 – 0,2		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5 – 54	25	27
Cr Chrom	50	150	500	<1 – 5	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	6 – 91	15	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1 – 2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	1 – 9	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1 – 12	2	3
Pb Ołów	50	100	600	<3 – 20	8	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05 – 0,1	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 451 – Wyszaków 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	14					
Ba Bar	14					
Cr Chrom	14					
Zn Cynk	14					
Cd Kadm	14					
Co Kobalt	14					
Cu Miedź	14					
Ni Nikiel	14					
Pb Ołów	14					
Hg Rtęć	14					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 451 – Wyszaków do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	14					

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 0,5×0,5 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. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU Nr 165, poz. 1359).

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

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

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 zawiesin 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. Wstępujące 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 (DzU Nr 55 poz. 498 z 14.05.2002 r.) (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 5 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 5

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. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz U Nr 55 poz. 498).

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

*** – suma acenaftyłenu, 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 drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftyleny, acenaftenu, fluoreny, fenantreny, antracenu, fluorantenu, pireny, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pireny, indeno(1,2,3-cd)pireny, 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 punkt obserwacyjny *PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska)* na rzece Bug w Wyszku, z którego próbki do badań pobierane są corocznie. Osady Bugu charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, są one porównywalne z wartościami ich tła geochemicznego (tabela 6). Są to wartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., a także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Także zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych i polichlorowanych bifenyli są bardzo niskie i są to zawartości niższe od dopuszczalnych wg Rozporządzenia Ministra Środowiska i niższe od wartości *PEL*.

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 lub związku organicznego.

Tabela 6

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

Pierwiastek	Bug - Wyszku (2009 r.)
Arsen (As)	<3
Chrom (Cr)	6
Cynk (Zn)	17
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	3
Nikiel (Ni)	6
Ołów (Pb)	4
Rtęć (Hg)	0,021
WWA ₁₁ WWA*	0,031
WWA ₇ WWA**	0,012
PCB***	< 0,0007

* – 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 poczarnobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994).

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

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji 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 17,5 nGy/h do 50,8 nGy/h. Średnia wartość wynosi 35,8 nGy/h i jest zbliżona do średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 8,8 do 47,2 nGy/h i średnio wynoszą 24,8 nGy/h. W profilu zachodnim najniższe wartości promieniowania gamma (ok. 20 nGy/h) występują w części południowej profilu, gdzie zalegają plejstocénskie i holocénskie osady rzeczne doliny Bugu (piaski i żwiry). Wzdłuż pozostałej części profilu dominują gliny zwałowe i utwory lodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego oraz eluwia glin zwałowych cechujące się wyższymi wartościami promieniowania gamma (30 – 50 nGy/h). W profilu wschodnim obserwuje się podobne zależności. Pomierzone wartości promieniowania gamma są generalnie niższe niż

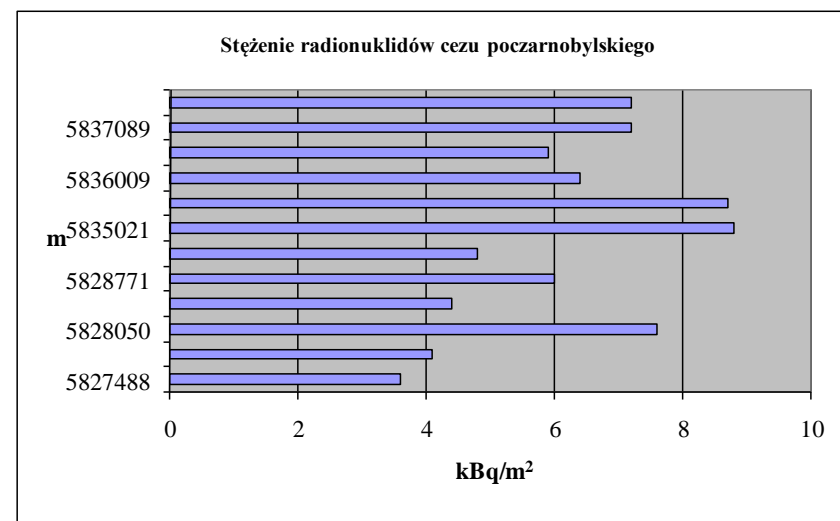
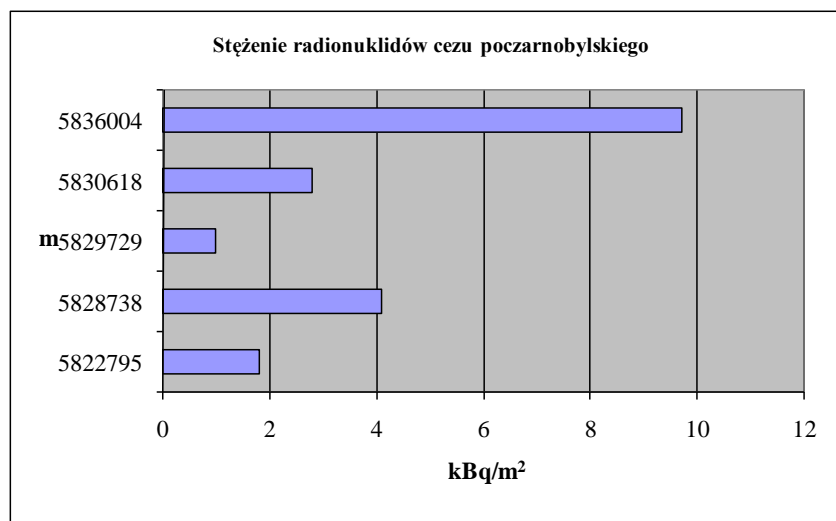
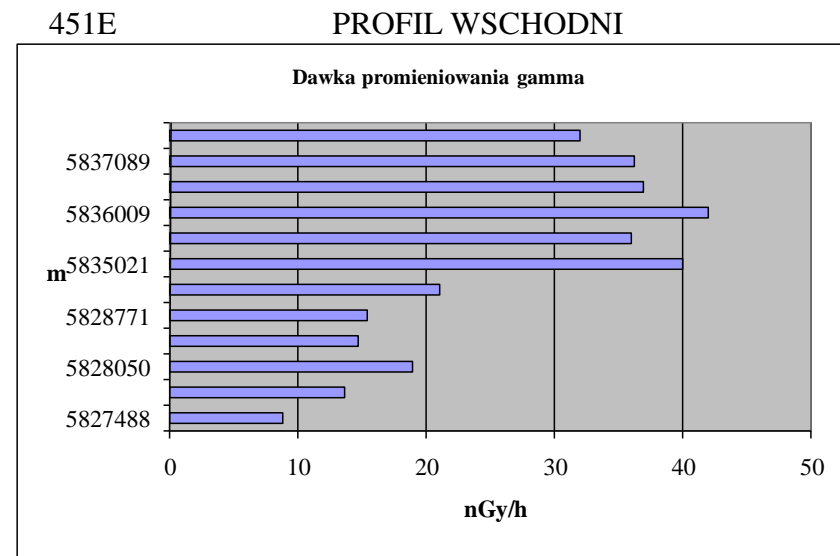
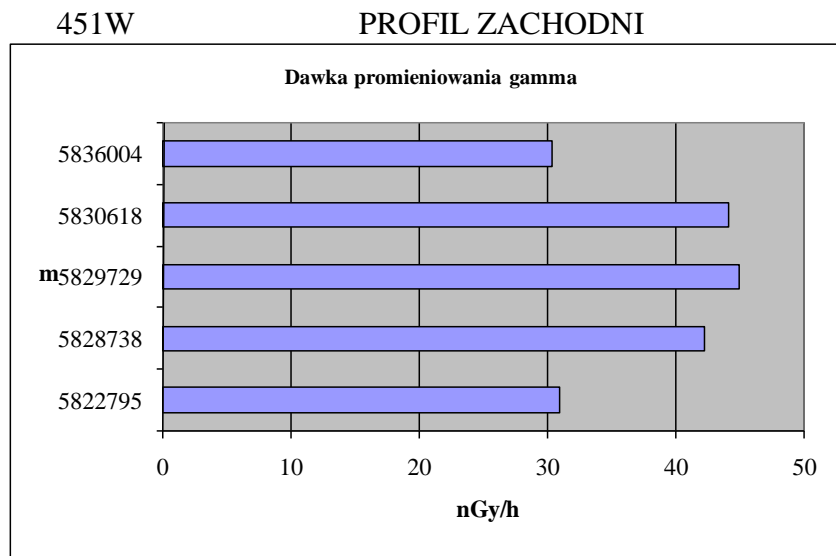


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Wyszków (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

w profilu zachodnim, gdyż wzdłuż większej części profilu zalegają głównie utwory piaszczysto-żwirowe (plejstoceny i holoceny osady rzeczne oraz piaski eoliczne) cechujące się niższymi wartościami promieniowania gamma (ok. 10 – 20 Gy/h). Jedynie w północnej części profilu zarejestrowano wyższe wartości promieniowania (30 – 45 nGy/h) związane głównie z glinami zwałowymi zlodowacenia środkowopolskiego oraz ich eluwiami.

Stężenia radionuklidów poczarnobyłskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 0,5 do 9,7 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego od 2,0 do 18,8 kBq/m². Lokalnie podwyższone stężenia cezu (rzędu 10 – 19 kBq/m²) są związane z niezbyt intensywną anomalią występującą na północny wschód od Warszawy i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

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” z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz U 07.39.251) (Ustawa..., 2001) z późniejszymi zmianami oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz U Nr 61, poz. 549) (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:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne,
- 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),

- 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 7).

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

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

Tabela 7

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość (m)	współczynnik filtracji (m/s)	rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	≤ 1×10 ⁻⁹	iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	≤ 1×10 ⁻⁹	
O – odpady obojętne	≥ 1	≤ 1×10 ⁻⁷	gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geośrodowiskowej 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 Wyszaków Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Bentkowski, 2002). 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 do-

brej 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 bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

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

- obszary występowania osadów holoceniowych, wykształconych jako: torfy (występujące na niewielkich obszarach, głównie w południowej części arkusza (dolina Bugu) oraz na północy, w okolicy miejscowości Łosinno, piaski humusowe i namuły (występują na terenie całego arkusza w dolinach cieków), piaski, żwiry tarasów zalewowych 1 – 3 m n.p. rzeki (tworzące wzdłuż koryta Bugu formy akumulacji rzecznej), namuły i piaski humusowe zagłębień bezodpływowych (wypełniające liczne pojedyncze obniżenia na obszarze całego arkusza) oraz piaski i mulki jeziorne (występujące w okolicach miejscowości Nowe Wielątki, Kozłowo Stare, Kozłowo Nowe, Łosinno),
- obszary występowania osadów deluwialnych i rzeczno-deluwialnych, występujące w lokalnych obniżeniach o różnej genezie i u podnóża skarpy Bugu południowej części arkusza,
- tereny występowania chronionych łąk na glebach pochodzenia organicznego (wraz ze strefą 250 m) zlokalizowanych w południowo-wschodniej części arkusza oraz wzdłuż doliny Bugu i w części północno-zachodniej arkusza,
- doliny rzek Bug i Fiszor oraz licznych mniejszych cieków,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°, stanowiące miejscami obszary predysponowane do występowania zjawisk geodynamicznych (Grabowski (red.), 2007), zlokalizowane wzdłuż doliny rzecznej Bugu, w okolicach miejscowości: Barcice, Somianka, Tulewo, Rybienko Stare i Wyszaków,
- obszary zwartej zabudowy i infrastruktury miasta Wyszaków oraz miejscowości Zabrodzie i Somianka, będących siedzibami gmin,

- tereny objęte Europejską Siecią Ekologiczną NATURA 2000, znajdujące się w obrębie specjalnych obszarów ochrony siedlisk: PLH 140011 „Ostoja Nadbużańska”, PLH 140013 „Wydmy Lucynowsko-Mostowieckie” i obszarów specjalnej ochrony ptaków: PLB 140001 „Dolina Dolnego Bugu” i PLB 140007 „Puszcza Biała”,
- obszar strefy ochronnej udokumentowanego zbiornika GZWP 222 „Dolina Środkowej Wisły” (Oficjalska i in., 1996),
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, znajdujące się głównie w północnej, wschodniej i południowej części obszaru arkusza,
- obszar objęty strefą ochrony ujęcia wód podziemnych dla miasta Wyszkowa,
- obszary występowania podmokłości, znajdujące się wzdłuż doliny Bugu, w okolicy miejscowości Zakleszcze, Wola Mystkowska oraz w rejonie Choszczewa, wraz ze strefą 250 m,
- obszary bardzo płytkiego występowania zwierciadła wód podziemnych głównego użytkowego poziomu wodonośnego na terenach tarasów zalewowych i nadzalewowych Bugu. Zajmują one większą część obszaru położonego na południe od krawędzi wysoczyzny Międzyrzecza Łomżyńskiego, w obrębie którego obecność pierwszego zwierciadła wód podziemnych stwierdzono na głębokości 0 – 5 m (Bentkowski, 2002). Poziom ten wykazuje w tym rejonie wyjątkowo niską odporność na zanieczyszczenia antropogeniczne.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują ponad 70 % waloryzowanego terenu.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna zajmują niemal 30% powierzchni arkusza.

Dla lokalizacji składowisk odpadów preferowane są przede wszystkim obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 7).

Wyszczególnione na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej, który został przedstawiony na arkuszu Wyszków Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000 (Kucharska, Pochocka-Szwarc, 2005).

W obrębie omawianego obszaru cechy izolacyjne spełniające kryteria do bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe (górne) powstałe podczas zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie). Występują one na terenach

wysoczyznowych ograniczonych od południa doliną Bugu, głównie środkowo-zachodniej części analizowanego obszaru. Największe miąższości (ponad 35 m) osiągają w zachodniej części obszaru arkusza, w okolicy Mystkowca Starego, Zdzieborza i Skórek. W tym rejonie, w podłożu glin górnych leżą mocniej skonsolidowane gliny zwałowe zlodowacenia odry. Łączna miąższość naturalnej bariery geologicznej (NBG) w tych miejscach dochodzi do 40 m. Z kolei w okolicach Rybna, Tulewa i Olszanki, kompleks osadów słabo przepuszczalnych o miąższości 15 – 28 m tworzą gliny zwałowe górne oraz dolne zlodowacenia warty.

W miejscach, gdzie gliny zwałowe zlodowacenia warty przykryte są maksymalnie 2,5 m warstwą piaszczystych osadów lodowcowych oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych wyznaczono rejon POLS o zmiennych właściwościach izolacyjnych. Do tego typu obszarów zaliczono, także tereny, na których występują eluwia glin zwałowych (głównie w zachodniej części arkusza) oraz mułki zastoiskowe (w okolicach Rybienka Małego i Rybienka Starego). Eluwia glin zwałowych wykształcone są jako piaski różnej granulacji, występujące w stropie glin zwałowych. Miąższość tych osadów waha się w granicach od 0,7 do około 2 m. Mułki zastoiskowe wykształcone są jako mułki ilaste, miejscami piaszczyste o miąższości do kilku metrów.

Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia piaszczystej warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych, w celu potwierdzenia zasięgu występowania utworów słabo przepuszczalnych, takich jak gliny zwałowe oraz mułki zastoiskowe, a także określenie ich parametrów jako naturalnej bariery geologicznej.

Obszary przypowierzchniowego występowania piasków eolicznych, piasków rzecznych (peryglacialnych) tarasów nadzalewowych oraz piasków rzecznych, piasków i żwirów wodnolodowcowych, lodowcowych i zastoiskowych zlodowacenia warty zostały określone jako pozbawione naturalnej bariery geologicznej. Lokalizacja składowiska na tych terenach będzie wymagała zastosowania sztucznych przesłon izolacyjnych w jego dnie i skarpach.

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.

Na waloryzowanym obszarze arkusza występują dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe, stanowiące główny użytkowy poziom wodonośny (GPU) i neogeńskie (słabo rozpoznane, o znaczeniu podrzędnym). Użytkowy poziom w utworach czwartorzędowych w obrębie wysoczyzny znajduje się na głębokości 15 – 50 metrów. W centralnej części arku-

sza na obszarze od Wyszkowa na wschodzie, po Kręgi i Łosinno na zachodzie użytkowy poziom wodonośny zbudowany jest z piasków o różnej granulacji z okresu zlodowacenia środkowopolskiego i interglacjału mazowieckiego. Występuje on pod przykryciem utworów słabo przepuszczalnych o miąższości od kilkunastu do ponad 40 m.

Z uwagi na dostateczną izolację, na północ od doliny Bugu wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego charakteryzują się przeważnie średnią odpornością i niskim stopniem zagrożenia na zanieczyszczenia z powierzchni terenu. Jedynie na ograniczonym terenie (na zachód od Rybienka Nowego) występuje wysoki stopień zagrożenia.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z bliskości zwartej zabudowy oraz ze względu na ochronę wód podziemnych i powierzchniowych.

Warunkowe ograniczenie oznaczone indeksem „b” obejmuje strefę w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miejscowości Wyszków oraz Somianka, będących siedzibami gmin.

Warunkowe ograniczenia ze względu na ochronę wód podziemnych oznaczone indeksem „w” wyznaczono w rejonie Leszczydoła - Nowiny i Wyszkowa, gdzie obejmuje obszar wysokiej ochrony (OWO) czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 221 „Dolina kopalna Wyszków”. W okolicy Somianki ochronie takiej podlega fragment trzeciorzędowego GZWP nr 215 A „Subniecka Warszawska” (Część Centralna) (Kleczkowski, 1990).

Ograniczenia te nie mają charakteru bezwzględnych zakazów, jednak lokalizacja składowisk w ich obrębie 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, gospodarki wodnej oraz konserwatora zabytków a także administracji geologicznej.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych.

Na terenie arkusza Wyszków wydzielono jeden obszar predysponowany do lokalizacji składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne). Charakteryzuje się on występowaniem w strefie przypowierzchniowej warstwy gruntów spoistych o współczynniku filtracji zbliżonym do wartości $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s i miąższości większej od 1 m.

Obszar ten zlokalizowany jest w centralnej części arkusza w pobliżu miejscowości Rybno. Odsłaniają się tam ropy z przewarstwieniami mułków o genezie zastoiskowej, powstałe podczas zlodowacenia wisły. Ich miąższość waha się w granicach 2 – 4 m. Nawiercone zostały również na głębokości 1,0 m koło miejscowości Ulasek (otwór ten naniesiono na mapę). Ponieważ właściwości izolacyjne tych młodych osadów o niewielkiej miąższości nie są dostatecznie rozpoznane, zakwalifikowano je jako NBG o zmiennych warunkach wykształcenia.

W obrębie wyznaczonego obszaru predysponowanego do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających ze względu na bliskość zwartej zabudowy, ze względu na ochronę wód podziemnych i powierzchniowych.

Warunkowe ograniczenie oznaczone indeksem „b” obejmuje strefę w odległości 1 km od zwartej zabudowy miejscowości Wyszaków będącej siedzibą gminy. Przebiega ona na północ od miejscowości Rybno. Warunkowe ograniczenie ze względu na ochronę wód podziemnych (oznaczone indeksem „w”) obejmuje okolicę miejscowości Rybno.

Na obszarze predysponowanym do lokalizowania składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne) występuje niski stopień zagrożenia głównego poziomu wodonośnego.

Na obszarze arkusza Wyszaków znajduje się jedno zamknięte składowisko odpadów komunalnych. Znajduje się ono w pobliżu miejscowości Rybienko Leśne.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do lokalizacji składowisk odpadów jako najkorzystniejsze wskazuje się te, gdzie odsłaniają się gliny zwałowe zlodowacenia warty o znacznej miąższości, stopień zagrożenia wód użytkowego poziomu wodonośnego określono jako niski, a także nie występują żadne ograniczenia warunkowe. Są to okolice miejscowości Mystkowiec Stary, Skorki, Ostrowy i Zdziebórz, gdzie NBG osiąga miąższości od około 15 do 40 metrów. Rozległe powierzchnie wychodni osadów słabo przepuszczalnych w tych rejonach umożliwiają wybór optymalnego miejsca pod składowisko.

Terenów występowania ropy i mułków zastoiskowych, wskazanych jako podłoże (o zmiennych warunkach izolacyjności) dla składowisk odpadów komunalnych nie rekomenduje się jako korzystne do tego celu, z uwagi na liczne ograniczenia warunkowe oraz niezbyt korzystną lokalizację na styku strefy krawędziowej wysoczyzny i doliny Bugu.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk stwierdzono występowanie jednego wyrobiska, w którym była prowadzona niekoncesjonowana eksploatacja kruszywa naturalnego. Położone jest ono w zachodniej części miejscowości Nowe Rybienko, na obszarze pozbawionym naturalnej bariery izolacyjnej. Po odpowiednim przystosowaniu (tzn. wykonania sztucznych osłon izolacyjnych), mogłoby ono stanowić niszę umożliwiającą składowanie odpadów. Ograniczenie warunkowe (punktowe) jest związane z sąsiedztwem zabudowy wiejskiej.

Wskazane na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania odpadów obojętnych i komunalnych, należy traktować jako podstawę do późniejszych opcjonalnych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych 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

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Wyszaków opracowano na podstawie map topograficznej i geologicznej (Kucharska, Pochocka-Szwarc, 2005) oraz obserwacji terenowych. Z analizy wyłączono obszary: lasów, gleb chronionych, złóż kopalin mineralnych, a także teren zwartej zabudowy Wyszkowa.

Obszary, dla których oceniono geologiczno-inżynierskie warunki podłoża budowlanego stanowią około 60% powierzchni arkusza. O warunkach geologiczno-inżynierskich decydują: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie terenu, a także położenie zwierciadła wód gruntowych i ewentualne zagrożenie procesami geodynamicznymi. Uwzględniając te kryteria wydzielono rejony korzystne i niekorzystne (utrudniające) dla budownictwa.

Tereny o korzystnych warunkach budowlanych występują na obszarze wysoczyzny Międzyrzecza Łomżyńskiego i Równiny Wołomińskiej, zbudowanej z osadów wodnolodowcowych (piasków) i lodowcowych (glin zwałowych) zlodowacenia warty. Wodnolodowcowe piaski, miejscami ze żwirem, to grunty niespoiste, średnio zagęszczone i zagęszczone. Mogą w nich występować przewarstwienia pyłów i pyłów piaszczystych, będących gruntami spoiistymi, nieskonsolidowanymi, w stanie twardoplastycznym lub plastycznym. Gliny zwałowe reprezentują grunty spoiste, nieskonsolidowane lub małoskonsolidowane, znajdujące się w stanie półzwałowym lub twardoplastycznym. Nieco gorszymi parametrami geologiczno-inżynierskimi charakteryzują się gliny zwietrzelinowe, powstałe w holocenie (eluwia glin zwałowych). Gliny te występują płatami w rejonie miejscowości Skorki i Pniewo w północno-zachodniej części obszaru arkusza. Występujące głównie w lewobrzeżnej części doliny Bugu, pasem pomiędzy miejscowościami Dręszew (na zachodzie) i Zabrodzie (na wschodzie), ility i mułki zastoiskowe, zaliczone zostały do utworów spoiстых, nieskonsolidowanych. W przypadku występowania w stanie twardoplastycznym są one korzystne dla budownictwa. Jako korzystne dla budownictwa tereny uznać można także obszary występowania cienkich pokryw piasków eolicznych. Utwory te rozprzestrzenione są głównie w części lewobrzeżnej doliny Bugu, ale sporadycznie występują płatami w północnej części arkusza.

Rejony o niekorzystnych warunkach budowlanych to obszary występowania torfów, namulów torfiastych i piasków humusowych, które reprezentują grunty słabonośne z wodami agresywnymi. Niekorzystne dla budownictwa są tereny zalewane w czasie powodzi (woda stuletnia). Warunki utrudniające budownictwo związane są także z obszarami, na których wody gruntowe występują płycej niż 2 m. Są to doliny rzek i inne obniżenia w powierzchni wysoczyzny Międzyrzecza Łomżyńskiego, w których na glinach zwałowych zalega cienka pokrywa piasków. Ponadto budownictwo jest utrudnione na stokach wysoczyzny, zbudowanym z piasków, piasków ze żwirem i glin zwałowych, o nachyleniu powyżej 12% (rejon Somianki, Michalina, Kręgow) oraz na wydmach, gdzie występują piaski luźne (tereny prawie w całości zalesione). Są to obszary zagrożone powstawaniem powierzchniowych ruchów masowych, szczególnie po pozabawieniu ich szaty roślinnej oraz w przypadku prowadzenia tam robót ziemnych i obciążenia obiektami budowlanymi. Przed przystąpieniem do prac budowlanych w takich rejonach wymagane jest sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Na obszarze arkusza ruchy masowe (spływy gleb i zsuwy) występują na krawędziach wysoczyzn, w rejonach: Jasięca Górnego, Somianki, na wschód od Wyszkowa, na południowy wschód od Dręszewa i pomiędzy Słopskiem a Niegowem (Grabowski, red. i in.,

2007). W rejonie Lutoborka i Pniewa budownictwo mogą również utrudniać zaburzenia glaci-tektoniczne podłoża gruntowego.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Walory przyrodniczo-krajobrazowe obszaru arkusza Wyszaków są znaczące w skali regionalnej i krajowej. Położony jest on w obrębie regionu „Zielonych Płuc Polski”. Region ten powstał w celu stworzenia podstaw organizacyjnych i programowych dla kompleksowej ochrony i racjonalnego kształtowania środowiska, z uwzględnieniem harmonijnego rozwoju społeczno-gospodarczego i zagospodarowania przestrzennego. Region „Zielonych Płuc Polski” cechuje znaczne zróżnicowanie krajobrazowe oraz bogactwo szaty roślinnej i świata zwierzęcego. Lasy, występujące w dużych, zwartych kompleksach, są przeważnie pochodzenia naturalnego, czasami zbliżone do lasów pierwotnych. Jednym z najważniejszych bogactw przyrodniczych tego regionu są zasoby wodne: jezior, rzek i terenów bagiennych.

Charakterystyczną cechą krajobrazu naturalnego na omawianym terenie są lasy, stanowiące około 30 % powierzchni arkusza. Wśród drzewostanu dominuje sosna, rosną tu też dęby, brzozy i świerki, a na terenach bagnistych olchy i jesiony. W północnej części arkusza występują kompleksy leśne Puszczy Białej. W dolinie Bugu na piaszczystym, zwydmionym podłożu rosną bory sosnowe. Niepowtarzalnym walorem krajobrazu omawianego arkusza jest szeroka i urozmaicona dolina Bugu z dobrze wykształconymi tarasami, rozległymi starorzeczami, wysokimi i urwistymi skarpami lub piaszczystymi plażami. Dzięki niewielkiej ingerencji człowieka, zarówno rzeka Bug, jak i wiele zbiorowisk występujących w dolinie, zachowało się w stanie zbliżonym do naturalnego. W fazie projektowej jest poszerzenie istniejącego Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego o lasy Puszczy Białej i dolinę Bugu. Proponowany do ochrony teren posiada ogromne wartości przyrodniczo-krajobrazowe. Występujące tu bory, porastające ubogie, piaszczyste siedliska, są pozostałościami zwartych kompleksów leśnych dawnych puszczy. Unikalny charakter w skali Europy ma naturalne, nieuregulowane koryto, swobodnie meandrującego Bugu. Jego rozległa dolina, z przekształconą w małym stopniu szatą roślinną, jest siedliskiem wielu gatunków roślin i zwierząt, spośród których znaczna część jest chroniona. Szczególnie różnorodny jest świat ptaków, z rzadkimi i najbardziej zagrożonymi wyginieciem gatunkami.

Chronione grunty rolne klasy I – IVa zajmujące około 10 % powierzchni obszaru arkusza, występują głównie na obszarze Międzyrzecza Łomżyńskiego. Łąki na glebach pocho-

dzenia organicznego występują w dolinie Bugu. Największe rozprzestrzenienie mają one w obrębie starorzecza w rejonie miejscowości Somianka – Kręgi.

Na obszarze arkusza Wyszków znajduje się 7 pomników przyrody oraz 6 użytków ekologicznych (tabela 8). Pomniki przyrody, ustanowione Rozporządzeniem Wojewody Mazowieckiego z dnia 31 lipca 2009 r. (DUrz Nr 124, poz. 3638), to pojedyncze drzewa lub grupy drzew rosnące na polach, w lasach i w zabytkowych parkach. Użytki ekologiczne to bagna śródleśne z licznymi gatunkami podlegającymi ochronie.

Tabela 8

Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdz.	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	P	Wyszków	Wyszków wyszkowski	2009	Pż 2 dęby szypułkowe
2	P	Somianka	Somianka wyszkowski	2009	Pż 2 kasztanowce zwyczajne lipa drobnolistna klon zwyczajny
3	P	Drogoszewo	Wyszków wyszkowski	2009	Pż 2 dęby szypułkowe
4	P	Drogoszewo	Wyszków wyszkowski	2009	Pż 3 dęby szypułkowe
5	P	Lucynów Mały	Wyszków wyszkowski	2009	Pż dąb szypułkowy
6	U	Ochudno	Rząśnik wyszkowski	1996	bagno śródleśne (0,10)
7	U	Ochudno	Rząśnik wyszkowski	1996	bagno śródleśne (0,05)
8	U	Ochudno	Rząśnik wyszkowski	1996	bagno śródleśne (0,10)
9	U	Ochudno	Rząśnik wyszkowski	1996	bagno śródleśne (0,40)
10	U	Somianka	Somianka wyszkowski	1996	bagno śródleśne (0,99)
11	U	Somianka	Somianka wyszkowski	1996	bagno śródleśne (0,64)
12	U	Somianka	Somianka wyszkowski	1996	bagno śródleśne (2,69)
13	U	Somianka	Somianka wyszkowski	1996	bagno śródleśne (0,32)

Rubryka 2: P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

Południową i centralną części terenu arkusza Wyszków zajmuje międzynarodowy obszar węzłowy Doliny Dolnego Bugu, należący do Krajowej sieci ekologicznej ECONET (fig. 5). Jest ona wieloprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowa-

nych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie ze sobą powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu (Liro, red., 1998).

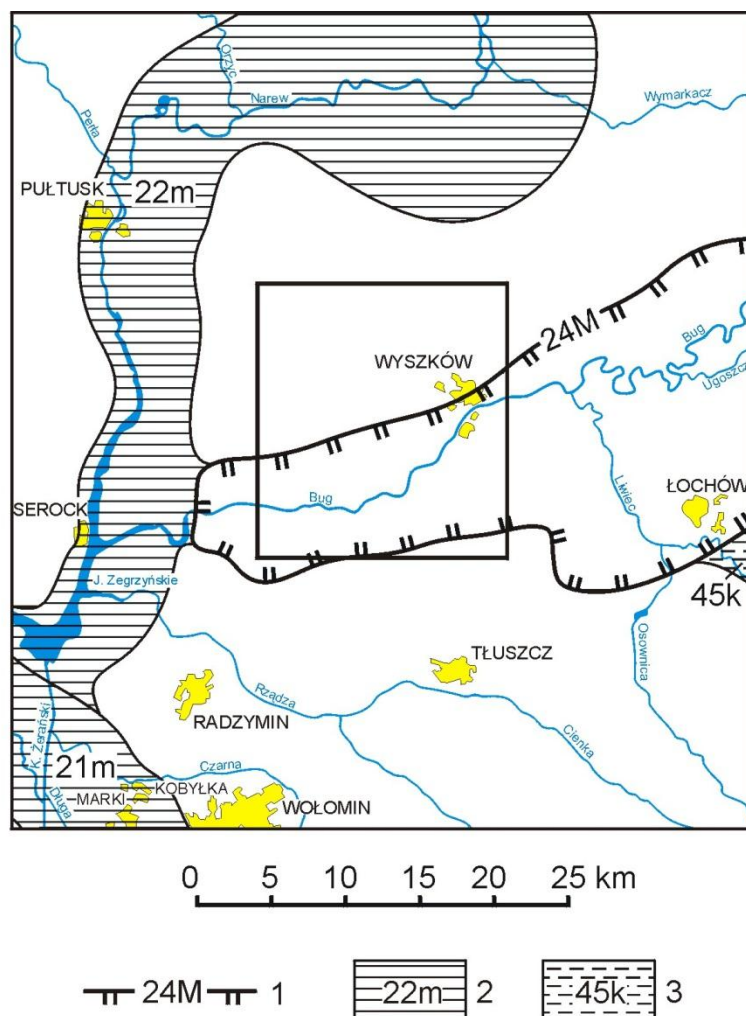


Fig. 5. Położenie arkusza Wyszaków na tle mapy systemów ECONET (Liro, red., 1998)

1 – międzynarodowy obszar węzłowy: 24M – Obszar Doliny Dolnego Bugu, 2 – międzynarodowy korytarz ekologiczny: 21m – Korytarz Podwarszawski, 22m – Korytarz Dolnej Narwi, 3 – krajowy korytarz ekologiczny: 45k – Korytarz Liwca.

Na obszarze arkusza znajdują się 2 obszary specjalnej ochrony ptaków Natura 2000: „Dolina Dolnego Bugu” (fragment zachodni) i „Puszcza Biała” (fragment południowo-zachodni), a także 2 specjalne obszary ochrony siedlisk Natura 2000: „Ostoja Nadbużańska” (fragment zachodni) i „Wydmy Lucynowsko-Mostowieckie” (całość). W granicach arkusza specjalny obszar ochrony siedlisk „Ostoja Nadbużańska” zawiera się w obszarze specjalnej ochrony ptaków „Dolina Dolnego Bugu”. Informacje na ich temat, przedstawione w tabeli 9, zaczerpnięto ze strony internetowej <http://www.gdos.gov.pl>.

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	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB140001	Dolina Dolnego Bugu (P)	22°33'56''	52°25'28''	74 309,92 ha	PL072	mazowieckie	wyszkowski	Brańszczyk Somianka Wyszków Zabrodzie
									wołomiński	Dąbrówka
2	D	PLB140007	Puszcza Biała (P)	21°40'12''	52°42'17''	83 779,73 ha	PL072	mazowieckie	pułtusi	Zatory
									wyszkowski	Brańszczyk Rząśnik Somianka Wyszków
3	K	PLH140011	Ostoja Nadbużańska (S)	22°32'47''	52°25'35''	46 036,74 ha	PL072	mazowieckie	wyszkowski	Somianka Wyszków Zabrodzie
									wołomiński	Dąbrówka
4	B	PLH140013	Wydmy Lucynowsko-Mostowieckie (S)	21°27'05''	52°31'59''	427,765 ha	PL072	mazowieckie	wyszkowski	Wyszków Zabrodzie

Rubryka 2: B - specjalny obszar ochrony siedlisk, bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000

D - obszar specjalnej ochrony ptaków, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 – OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina

J - obszar specjalnej ochrony ptaków, częściowo przecinający się ze specjalnym obszarem ochrony siedlisk

K - specjalny obszar ochrony siedlisk, częściowo przecinający się z obszarem specjalnym ochrony ptaków

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie: P - obszar specjalnej ochrony ptaków, S - specjalny obszar ochrony siedlisk

„Dolina Dolnego Bugu” (PLB 140001) jest bardzo ważną ostoją ptaków błotnych. Obszar stanowi ostoję dla 38 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej i 13 z Polskiej Czerwonej Księgi. Występują tu jedne z nielicznych w Polsce stanowiska lęgowe gadożera i kulona. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej: bączka, bociana czarnego, brodziec piskliwego, cyranki, czajki, czapli siwej, krwawodzioba, kszczyka, kulika wielkiego, płaskonosy, podróżniczka, rybitwy białoczelnej i czarnej, rycyka, siweczki rzecznej i obrożnej, zimorodka, bociana białego oraz derkacza.

„Puszcza Biała” (PLB 140007) jest jednym z największych kompleksów leśnych na Mazowszu. Występuje tu 29 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej i 13 z Polskiej Czerwonej Księgi. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej: bociana czarnego, kraski i lelka.

„Ostoję Nadburzańską” (PLH 140011) wyróżniają: nadrzeczne zarośla wierzbowe, starorzecza i inne naturalne zbiorniki wodne, wydmy śródlądowe z murawami szczotlichowymi oraz zalewane muliste brzegi rzek.

Ostoją „Wydmy Lucynowsko-Mostowieckie” (PLH 140013) charakteryzuje się obecnością suchych wrzosowisk, różnych zbiorowisk borowych oraz wydm śródlądowych z murawami psammofilnymi. Ostoja jest największym w Polsce stanowiskiem mącznicy lekarskiej (gatunku chronionego), która opanowała tereny po zniszczonym w 1993 r. w wyniku pożaru lesie.

XII. Zabytki kultury

Spośród zabytkowych obiektów sakralnych, architektonicznych, technicznych i archeologicznych występujących na obszarze arkusza Wyszaków, na mapie zaznaczono te, które ujęte są w rejestrze Konserwatora Zabytków.

Do najcenniejszych stanowisk archeologicznych należą osady wczesnośredniowieczne w Skuszewie i Doskurowie. W Somiance i Michalinie odkryto cmentarzyska z okresu rzymskiego, w Gulczewie – cmentarzysko z epoki brązu. Liczne są ponadto stanowiska o wysokiej wartości poznawczej, reprezentujące ślady osadnictwa od epoki kamienia aż do czasów rzymskich i wczesnośredniowiecznych. Większa ich część zlokalizowana jest w dolinie Bugu, co świadczy o atrakcyjności tych terenów jako terenów osiedleńczych już od czasów najdawniejszych.

Obiekty zabytkowe na opisywanym obszarze to przede wszystkim kościoły. Do najcenniejszych należy drewniany kościółek z 1758 roku w miejscowości Barcice. Obok stoi

dzwonnica z XVIII w. Ochroną konserwatorską objęte jest także barokowe wyposażenie kościoła, na które składają się m.in. boczne ołtarze z 1640 r. oraz obraz Matki Boskiej Niepokalanej Poczęcia z 1688 r. Do rejestru zabytków wpisane są również klasycystyczne kościoły z wyposażeniem w Wyszkanie (XVIII w.), (i Niegowie (XIX w.). Zabytkami są również neogotycki kościół w Pniewie (XIX w.) i drewniany kościół w Rybieniu Leśnym (1920 – 1923 r.).

Zespoły pałacowo-parkowe znajdują się w miejscowościach: Ślężany, Kręgi, Rybienko Leśne (przedmieścia Wyszkania) i Niegów. Zabytkowy dwór z XVIII w. znajduje się w Somiance, a zabytkowe parki podworskie zachowały się w: Mystkowcu Starym, Skorkach i Olszance. W miejscowości Suwin ochroną konserwatorską objęty jest drewniany wiatrak z XIX w.

Wydarzenia z okresu II wojny światowej upamiętniają zaznaczone na mapie pomniki. W Wyszkanie przy moście znajduje się działo z tablicą upamiętniającą rocznicę wyzwolenia miasta. W Kręgach w 1961 r. wzniesiono pomnik w kształcie złamanego śmigła, upamiętniający śmierć pilota porucznika Stefana Stanisława Okrzei w dniu 5 września 1939 r.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Wyszków to region typowo rolniczy, zdominowany przez gospodarke indywidualną, najczęściej średniej i małej wielkości. Około 40 % terenu arkusza pokrywają lasy. Największy kompleks leśny, będący częścią Puszczy Białej, występuje w północnej części mapy. Duże obszary leśne występują również w dolinie Bugu (Las Somiankowski). Jedyнным ośrodkiem miejskim jest Wyszkanie, liczący około 27 tys. mieszkańców i skupiający wszystkie większe zakłady przemysłowe i pełniący jednocześnie rolę administracyjno-usługową dla okolicznych wsi.

Obszar arkusza wchodzi w skład tzw. „Zielonych Płuc Polski”, dlatego też w zagospodarowaniu tego rejonu zakłada się rozwój rolnictwa ekologicznego, gospodarki leśnej i agroturystyki. Niepowtarzalnym walorem krajobrazu omawianego arkusza jest szeroka i urozmaicona dolina Bugu z dobrze wykształconymi tarasami, rozległymi starorzeczami, wysokimi i urwistymi skarpami lub piaszczystymi plażami. Dzięki niewielkiej ingerencji człowieka, zarówno rzeka Bug, jak i wiele zbiorowisk występujących w dolinie, zachowało się w stanie zbliżonym do naturalnego.

W północnej i południowo-wschodniej części obszaru arkusza występują obszary chronione, należące do europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000.

W ramach niniejszego opracowania przedstawiono stan bazy surowcowej na obszarze omawianego arkusza, obejmującej piaski szklarskie i kruszywo piaszczysto-żwirowe. Spośród 8 złóż piasków dwa – „Wyszkow - Bug” i „Słopsk II” są eksploatowane. Wydobycie piasku ze złoża „Zazdrość” jest na ukończeniu. Z obszaru tego złoża eksploatuje się, występujące w spągu piasków, ropy zastoiskowe. W roku 2008 rozpoczęto eksploatację złoża „Słopsk III” – trwają prace przy zdejmowaniu nadkładu. Wydobycie piasku ze złoża „Marianów” jest od niedawna zaniechane. Złóża piasków szklarskich „Wyszków – Skuszew” (pole B) i „Mostówka” oraz kruszywa naturalnego „Rzeka Bug”, „Lucynów Mały I” i „Lucynów Mały II” są niezagospodarowane. Brak jest zgody na eksploatację złoża „Mostówka” ze względu na zagospodarowanie terenu – projektowana zabudowa.

Perspektywy surowcowe są ograniczone do kopalin ilastych i piasków. Wystąpienia surowców ilastych ceramiki budowlanej rozpoznano w rejonach miejscowości Lutobrok i Michalin. Rozszerzenie bazy surowcowej piasków można wiązać z osadami rzecznyymi w dolinie Bugu, pokrywami piasków wodnolodowcowych i wydymami. Na podstawie danych archiwalnych i mapy geologicznej wytypowano 15 obszarów perspektywicznych.

Występują tu dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe. W utworach czwartorzędowych użytkowe poziomy wodonośne występują w dwóch różniących się genezą jednostkach geomorfologicznych: dolinie Bugu i wysoczyźnie morenowej Międzyrzecza Łomżyńskiego. Piętro czwartorzędowe ma zasadnicze znaczenie w zaopatrzeniu ludności i przemysłu w wodę.

W granicach arkusza Wyszków wyznaczono obszary do bezpośredniego lokalizowania składowisk odpadów komunalnych i obojętnych.

Wymogi przewidziane dla projektowania składowisk odpadów komunalnych spełniają ropy i mułki zastoiskowe zlodowacenia wistły, odsłaniające się w brzeżnych częściach wysoczyzny. Zlokalizowane są w centralnej części arkusza w okolicach miejscowości Rybno i Struga. Miąższość tych osadów, tworzących barierę izolacyjną o zmiennych warunkach wykształcenia, waha się w granicach 2 – 4 m. W rejonach, w których potencjalnie spełnione są wymogi do lokalizowania składowisk odpadów komunalnych, stopień zagrożenia wód podziemnych użytkowego poziomu wodonośnego określono jako niski.

Rejony preferowane do zlokalizowania składowisk odpadów obojętnych wskazano na rozległych obszarach przypowierzchniowego występowania glin zwałowych powstałych podczas zlodowacenia warty. Utwory te charakteryzują się miąższością od kilku do ponad 35 metrów. Są to obszary wysoczyznowe, na których stwierdzono na ogół niski stopień zagrożenia wód podziemnych głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Wskazane obsza-

rowe ograniczenia warunkowe wynikają z sąsiedztwa zabudowy miejscowości gminnych (w okolicach Wyszkowa i Somianki) oraz konieczności ochrony głównych zbiorników wód podziemnych. Na mapie, w okolicach miejscowości Rybienko Leśne, zlokalizowano wyrobisko, stanowiące niszę umożliwiającą składowanie odpadów, a także jedno zamknięte składowisko odpadów komunalnych.

Obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów (zwłaszcza komunalnych) wymagają dokładniejszego rozpoznania, w celu określenia zasięgu, miąższości i cech izolacyjnych naturalnej bariery geologicznej oraz potencjalnej możliwości skażenia wód poziomu użytkowego przez składowisko.

Tereny o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo związane są głównie z doliną rzeki Bug. Natomiast tereny o warunkach korzystnych dla budownictwa występują dużymi kompleksami w centralnej części oraz mniejszymi płatami na obrzeżach arkusza.

Podstawowym środkiem utrzymania ludności omawianego terenu pozostaje rolnictwo i przemysł przetwórczy płodów rolnych. Atrakcyjność krajobrazu oraz położenie w pobliżu Warszawy pozwalają na rozwój sektora usług związanych z turystyką i wypoczynkiem.

XIV. Literatura

- ANDRZEJAK Z., 1973 – Program badań geologicznych dla poszukiwania złóż piasków kwarcowych d/p cegły wapienno-piaskowej wraz ze sprawozdaniem z prac zwiadowczych. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Warszawa.
- BENTKOWSKI A., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Wyszaków. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BUJALSKA M., 1981 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża piasków szklarskich „Wyszaków - Skuszew”. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., 1968 – Sprawozdanie z badań geologicznych złoża piasków do produkcji betonów komórkowych (stopień rozpoznania w kat. C₂) „Mostówka”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., 1981 – Sprawozdanie z prac geologicznych dla określenia warunków występowania kruszywa naturalnego na terenie województwa ostrołęckiego. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GÓRKA J., KAPERA H., POPIELA J., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Wyszaków. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geórodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- IWASZCZUK S., 1964 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków szklarskich „Wyszków - Skuszew”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANUSZKIEWICZ R., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku „Słopsk II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANUSZKIEWICZ R., 2007a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku – „Lucynów Mały I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANUSZKIEWICZ R., 2007b – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego – piasku – „Lucynów Mały I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANUSZKIEWICZ R., 2007c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku – „Lucynów Mały II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KUCHARSKA M., POCHOCKA-SZWARC K., 2005 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Wyszków. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LICHWA M., 1982 – Sprawozdanie z prac badawczych dla określenia warunków występowania surowców ceramiki budowlanej w województwie ostrołęckim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania 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.
- ŁAZOWSKI L., 1994 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Wyszków - Bug”. Centr. Arch. Geol., 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., 1998 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ + C₂ złoża piasków szklarskich „Mostówka”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER. A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- OFICJALSKA H., OFICJALSKA H., WŁOSTOWSKI J., KALIŃSKI I., FIGIEL Z., PĘCZKOWSKA B., 1996 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych zbiornika wód podziemnych w utworach czwartorzędowych GZWP 222 – Dolina Środkowej Wisły. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa
- PALCZUK B., 2003 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Słopsk”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Marianów”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2006 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża piasku „Słopsk II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Słopsk III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2008 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża piasku „Słopsk II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PIWOCKA K., 1979 – Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych dla określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w dolinie Bugu na odcinku Kania Polska - Mielnik. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RATYŃSKA M., 1974 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₂ „Rzeka Bug km 21.350 - 22.500”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw z dnia 14 maja 2002 r., Nr 55, poz. 498.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw z dnia 4 października 2002 r., Nr 165, poz. 1359.
- 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 z dnia 10 kwietnia 2003 r., Nr 61, poz. 549.
- Rozporządzenie** Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Dziennik Ustaw z dnia 6 kwietnia 2007 r., Nr 61, poz. 417.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych. Dziennik Ustaw z dnia 9 września 2008 r., Nr 162, poz. 1008.
- RUSZCZYŃSKA H., 1951 – Sprawozdanie z prac geologicznych zwiadowczych nad występowaniem surowców ceramiki budowlanej w rejonie Wyszaków – Brok. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SIENKIEWICZ S., 2008 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego w kat. C₂ „Wyszaków - Bug”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STACHY J. (red.), 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- STARKEL L. (red.), 1991 – Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. PWN, Warszawa.
- STAŚKIEWICZ E., GRADYS A., 1975 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż iłów d/p cienkościennych elementów ceramiki budowlanej w rejonie: Mystkowiec Stary, Trzcianka - Brańszczyk, Pogorzelec. CAG Państw. Inst. 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.
- TULSKA I., 1965 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczo-zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnych (pospółki) w rejonie Słopsk – Dręszew. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach. Dziennik Ustaw z dnia 27 kwietnia 2001 r., 07.39.251 z późniejszymi zmianami.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M., GRABOWSKI D. (red.), 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZAPRZELSKI Z., 1996 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ + C₂ złoża kruszywa naturalnego „Zazdrość”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.