

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz FILIPÓW (71), ŻYTKIEJMY (40)**



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

Autorzy planszy A: Barbara Radwanek-Bąk\*, Izabela Laskowicz\*  
Autorzy planszy B: Izabela Bojakowska\*, Paweł Kwecko, Hanna Tomassi-Morawiec\*,  
Grażyna Hrybowicz\*\*

Główny koordynator MŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska

Redaktor regionalny planszy A: Albin Zdanowski  
Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka\*

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska\*

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

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2012 rok

## Spis treści

I.	Wstęp ( <i>I. Laskowicz</i> ) .....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>I. Laskowicz</i> ) .....	4
III.	Budowa geologiczna ( <i>I. Laskowicz</i> ).....	6
IV.	Złoża kopalin ( <i>B. Radwanek-Bąk</i> ) .....	9
	1. Kopaliny okruczowe .....	11
	2. Iły ceramiki budowlanej.....	11
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>B. Radwanek-Bąk</i> ).....	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>B. Radwanek-Bąk</i> ).....	14
VII.	Warunki wodne ( <i>I. Laskowicz</i> ).....	16
	1. Wody powierzchniowe.....	16
	2. Wody podziemne.....	17
VIII.	Geochemia środowiska .....	19
	1. Gleby ( <i>P. Kwecko</i> ) .....	19
	2. Osady ( <i>I. Bojakowska</i> ) .....	21
	3. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ) .....	23
IX.	Składowanie odpadów ( <i>G. Hrybowicz</i> ).....	29
X.	Warunki podłoża budowlanego ( <i>I. Laskowicz</i> ) .....	36
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>I. Laskowicz</i> ).....	37
XII.	Zabytki kultury ( <i>I. Laskowicz</i> ) .....	43
XIII.	Podsumowanie ( <i>I. Laskowicz, G. Hrybowicz</i> ).....	43
XIV.	Literatura .....	45

## I. Wstęp

Arkusze Filipów i Żytkiejmy Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 wykonano w 2012 roku w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego Państwowego Instytutu Badawczego na podstawie „Instrukcji opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50000” (2005). Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanym przez J. Kochanowską i M. Pikułę (2006). Objasnienia tekstowe do obu arkuszy opracowano łącznie, gdyż przylegający do arkusza Filipów arkusz Żytkiejmy obejmuje w południowej części stosunkowo niewielki obszar terytorium Polski.

Mapa składa się z dwóch plansz. Pierwsza (A) zawiera informacje dotyczące występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Dane i oceny geośrodowiskowe zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku przyrodniczym, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym poszczególnych jednostek administracji państwowej. Wskazane na mapie naturalne warunki izolacyjności podłoża są wskazówką nie tylko dla bezpiecznego składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, lub mogących pogarszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Wydziałach Rolnictwa i Środowiska Podlaskiego Urzędu Wojewódzkiego w Białymstoku – Placówka Zamiejscowa w Suwałkach, Wydziałach Rolnictwa i Środowiska Warmińsko-Mazurskiego Urzędu Wojewódzkiego

w Olsztynie oraz w archiwum Marszałka Województwa Warmińsko-Mazurskiego, w Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Białymstoku – Delegatura w Ełku, Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Starostwach Powiatowych w: Suwałkach, Gołdapi i Olecku oraz urzędach gmin i od użytkowników złóż.

## **II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza**

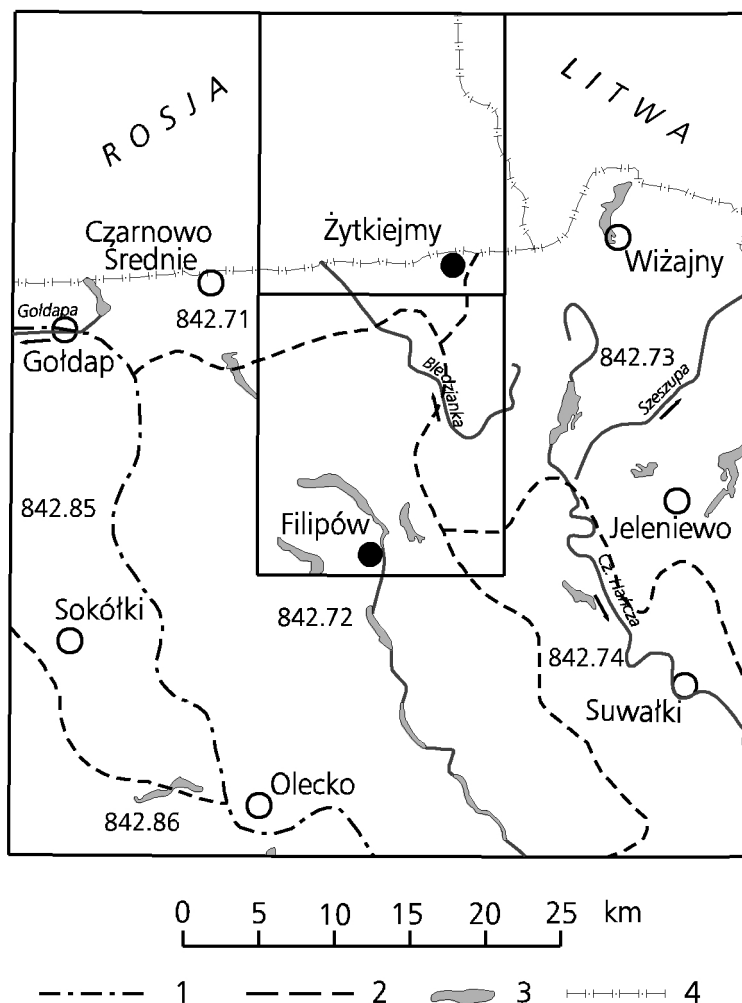
Obszar arkuszy Filipów i Żytkiejmy opracowano razem. Arkusz Żytkiejmy obejmuje jedynie 74 km<sup>2</sup> terytorium Polski, pozostała część znajduje się na terytorium Rosji i nie była przedmiotem opracowania.

Pod względem administracyjnym północny i częściowo zachodni fragment arkusza Filipów oraz teren arkusza Żytkiejmy w całości należy do województwa warmińsko-mazurskiego. Pozostała część arkusza Filipów znajduje się w granicach województwa podlaskiego. Teren arkusza Filipów obejmuje w granicach województwa warmińsko-mazurskiego powiaty olecki (gmina Kowale Oleckie) i gołdapski (gminy Dubieniki, Gołdap), a w granicach województwa podlaskiego – suwalski (gminy Przerośl i Filipów). Obszar arkusza Żytkiejmy w całości jest położony w granicach gminy Dubieniki w powiecie gołdapskim.

Pod względem fizyczno-geograficznym (Kondracki, 2002) omawiany obszar należy do podprovincji Pojezierza Wschodniobałtyckie i obejmują fragmenty mezoregionów Puszcza Romincka, Pojezierze Wschodniosuwalskie, Pojezierze Zachodniosuwalskie i Równina Augustowska należących do makroregionu Pojezierze Litewskie (fig 1). Morfologia omawianego terenu jest zróżnicowana. Najwyższe wzniesienie (295 m n.p.m.) znajduje się w obrębie pagórków morenowych martwego lodu we wschodniej części, należącej do Pojezierza Wschodniosuwalskiego. Najniżej położone (159 m n.p.m.) podmokłe tereny występują na zachód od Żytkiejm w obrębie Puszczy Rominckiej.

Puszcza Romincka to pagórkowaty teren morenowy o wzniesieniach przekraczających 200 m n.p.m. Większa część terenu pokryta jest lasem.

Na południe od Puszczy Rominckiej znajduje się Pojezierze Zachodniosuwalskie o urozmaiconej morfologii terenu z licznymi rynnowymi jeziorami. Orograficzną i hydrograficzną oś regionu tworzy rynna Rospudy wypełniona połączonymi jeziorami, z których największe to Rospuda. W innych rynnach polodowcowych także utworzyły się jeziora. Są to zwykle jeziora niewielkie ale głębokie. Najgłębsze na omawianym terenie jezioro Białe ma 53m. Pojezierze Zachodniosuwalskie jest regionem rolniczym, w niewielkim stopniu zalesionym.



**Fig. 1. Położenie arkuszy Żytkiejmy i Filipów na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)**

1 – granica makroregionu; 2 – granica mezoregionu; 3 – większe jeziora; 4 – granica państwa

Podprowincja: Pojezierza Wschodniobałtyckie

Makroregion: Pojezierze Litewskie

Mezoregiony Pojezierza Litewskiego: 842.71 – Puszcza Romincka, 842.72 – Pojezierze Zachodniosuwalskie, 842.73 – Pojezierze Wschodniosuwalskie, 842.74 – Równina Augustowska

Makroregion: Pojezierze Mazurskie

Mezoregiony Pojezierza Mazurskiego: 842.85 – Wzgórza Szeskie, 842.86 – Pojezierze Elckie

Wschodnią część omawianych arkuszy zajmuje Pojezierze Wschodniosuwalskie. Charakteryzuje się ono bardzo urozmaiconą morfologią. Występują tu liczne wały moren czołowych, kemy, drumliny, ozy i głębokie rynny wypełnione jeziorami. Największe z nich na omawianym terenie to jezioro Łanowicze.

Niewielki fragment w południowo-wschodniej części zajmuje brzeżna część sandru Równiny Augustowskiej. Ma on charakter pagórkowaty, pojawiają się także zatorfione wytopiska oraz płytkie jeziora (Jezioro Jemieliste).

Omawiany obszar jest położony w strefie klimatu umiarkowanego, o silnych wpływach klimatu kontynentalnego (Woś, 1999). Charakterystyczne jest tutaj występowanie największej

liczby dni najmroźniejszych, ze średnią dobową temperaturą poniżej  $-15^{\circ}\text{C}$ . Średnia temperatura roczna wynosi około  $6^{\circ}\text{C}$ , a opad roczny około 570 mm. Okres wegetacyjny trwa średnio 161 dni.

Zwarte obszary lasów występują głównie w północnej części arkuszy i zajmują około 25% ich powierzchni. Są to głównie drzewostany sosnowo-świerkowe. Siedliska leśne charakteryzuje duże zróżnicowanie. Oprócz różnego typu borów występują grądy i roślinność bagienna.

Obszar ma charakter rolniczy. Przeważają gospodarstwa rolne o powierzchni powyżej 10 ha. W uprawach dominują rośliny zbożowe pszenżyto i jęczmień oraz ziemniaki. Ważnym źródłem dochodów miejscowej ludności jest turystyka. Baza noclegowa jest tutaj stosunkowo dobrze rozwinięta. Są to głównie ośrodki agroturystyczne ulokowane w większych miejscowościach. Niewielkie zakłady produkujące ogrodzenia, meble metalowe i schody znajdują się w Żytkiejmach, a mleczarnia w Filipowie.

Przez omawiany obszar przebiegają drogi wojewódzkie: Gołdap – Sejny i Kowale Oleckie – Suwałki oraz szereg dróg lokalnych, łączących mniejsze miejscowości.

### **III. Budowa geologiczna**

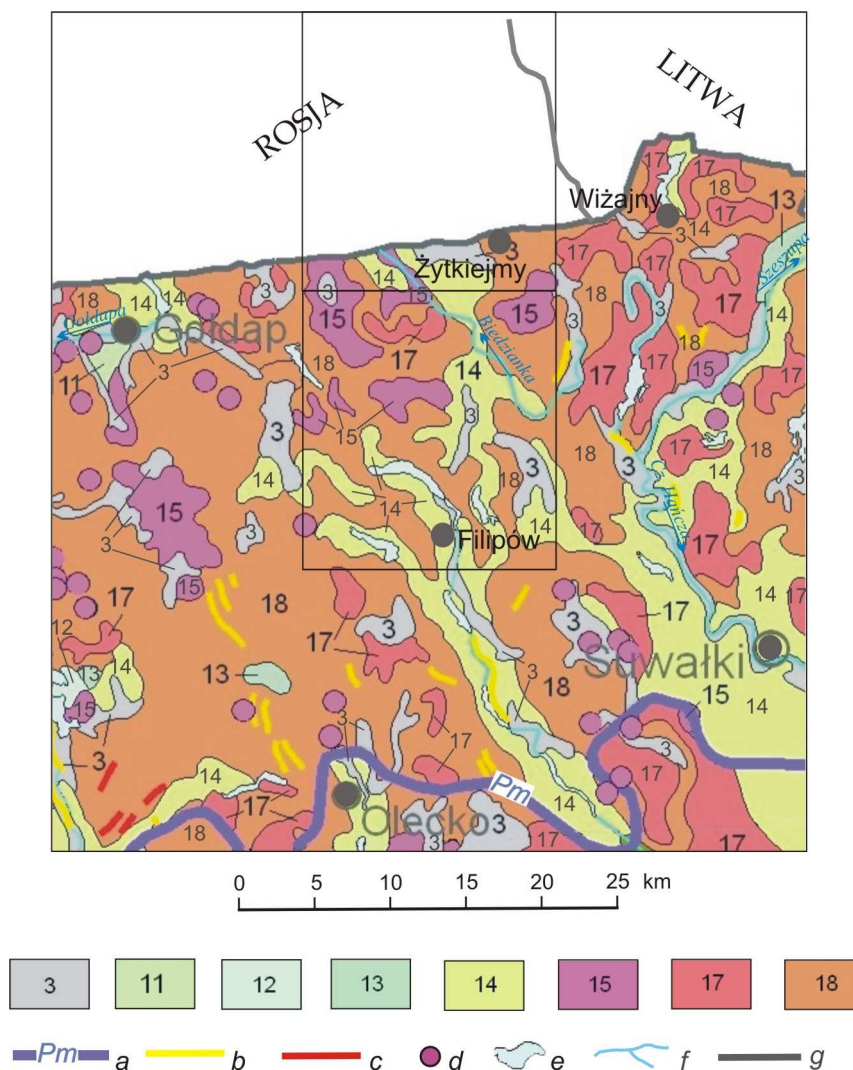
Budowę geologiczną obszaru arkuszy Żytkiejmy i Filipów opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Żytkiejmy, Filipów wraz z objaśnieniami (Krzywicki, 1985, 1990).

Obszar arkuszy jest położony w obrębie platformy wschodnioeuropejskiej, w strefie granicznej między syneklizą perybałtycką a wyniesieniem mazursko-suwańskim. Na prekambryjskim podłożu krystalicznym leżą osadowe skały: kambru, ordowiku, permu, triasu, jury, kredy, paleogenu i czwartorzędu.

Najstarsze utwory na obszarze arkuszy rozpoznane wierceniami należą do prekambru (Juskowiak, Podemski (red.), 2003). Są to gnejsy, granity i granodioryty, które rozpoznano w przedziale głębokości od 1005 do 1654 m w rejonie Filipowa. Powyżej zalegają utwory kambru wykształcone w postaci mułowców i piaskowców ilastych i mułowców o miąższości do 124 m. Ordowik reprezentują wapienie o miąższości 23 m. Wyżejleżące piaskowce i mułowce permskie mają miąższość 38 m. Do triasu dolnego zaliczono iłowce, piaskowce oraz wapienie, których łączna miąższość waha się do ponad 250 m. Powyżej zalegają środkowo jurajskie piaskowce i mułowce o miąższości 80 m oraz górno jurajskie wapienie margliste podobnej miąższości. Kredę górną reprezentują: piaskowce pylaste i wapienie z krzemienia-

mi. Łączna miąższość tych utworów sięga do 200 m. Nad tymi osadami zalegają paleogeńskie margle, mułki pylaste o miąższości do 75 m.

Utwory czwartorzędu leżą bezpośrednio na osadach kredy górnej i paleogenu. Osiągają one miąższości od 206 do 267 m i tworzą ciągłą pokrywę omawianego terenu (fig. 2). Wy różnia się w nich 9 poziomów glin morenowych porozdzielanych osadami wodnolodowcowymi, zastoiskowymi i rzecznyymi.



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

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

a – zasięg fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły; drobne formy morfologiczne: b – ozy; c – moreny czołowe, d – kemy; e – jeziora, f – rzeki, g – granica państwa

*Numeracja wydzielen zgodna z Mapą (Marks i in. red., 2006)*

Osady zlodowaceń południowopolskich rozpoczynają mułki zastoiskowe o miąższości 2,2 m przykryte dwoma poziomami glin zwałowych o miąższościach: 6–5,5 m i 5,9–10,7 m.

Pierwszy poziom tych glin zalega bezpośrednio na marglach kredowych lub paleogeńskich oraz na mułkach zastoiskowych (okolice Żytkiej). Poziomy te rozdzielone są piaskami, mułkami i iłami zastoiskowymi. Drugi poziom glin niekiedy przykrywa warstwa piasków wodnolodowcowych o miąższości 4 m.

Utwory interglacjału mazowieckiego to prawdopodobnie osady morskie i jeziorne. W północno-wschodniej części omawianego obszaru nawiercono mułki, ily i piaski mułkowate o miąższości od 7 do 13,4 m. W południowo-wschodniej części omawianego terenu w dwóch otworach stwierdzono muły, ily i piaski mułkowate jeziorne o łącznej miąższości od 9,8 do 19,8 m.

Zlodowacenia środkowopolskie rozpoczynają się glinami zwałowymi. Stwierdzono 5 poziomów glin tego wieku. Mają one miąższości zaczynając od najstarszego poziomu: 9,7–18 m (stadiał przedmaksymalny), 4,3–31,8 m (stadiał maksymalny), 9,9–29 m (stadiał mazowiecko-podlaski), 14,1–37,4 m (stadiał północnomazowiecki), i 4–43 m (stadiał mławski). Trzy głębsze poziomy reprezentują gliny pylaste i pylasto-piaszczyste, a dwa płytsze – ilaste i ilasto-pylaste. Zawierają one niewielkie ilości żwiru i piasku oraz przewarstwienia żwirów, piasków i mułków. Gliny te rozdzielone są piaskami pylastymi i iłami jeziornymi, mułkami zastoiskowymi, piaskami rzecznyymi, piaskami, piaskami i żwirami wodnolodowcowymi. Utwory te mają najczęściej zróżnicowane miąższości: od 1,6 do 42,9 m.

Osady zlodowaceń północnopolskich (stadiał główny) są najstarszymi, które odsłaniają się na całej powierzchni arkuszy (Zieliński, 1992, 1993). Mają one przeciętnie miąższość od 30 do 50 m, a w rejonach obniżień do 75 m. Najstarszymi osadami tych zlodowaceń są piaski, mułki i ily zastoiskowe o miąższości do 58 m. Powyżej występują piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe dolne o miąższości około 10 m. Przykrywają je gliny zwałowe o zróżnicowanej miąższości sięgającej 35 m. Są to gliny ze żwirami i gładzikami, miejscami piaszczyste. W rynnice Błędzianki w zachodniej części obszaru arkuszy stwierdzono piaski i piaski ze żwirami, miejscami ily piaszczyste wodnolodowcowe o miąższości od 3,7 do 38 m. Piaski, mułki i ily zastoiskowe dolne oraz piaski zastoiskowe osiągają miąższość od 5 do 44 m. Najmłodszy poziom glin zwałowych (faza pomorska), odsłania się na obszarze wysoczyzny morenowej. Miąższość tych glin zmienia się od 2,5 do 28,9 m, zazwyczaj jest to jednak kilka, kilkanaście metrów.

W czasie zlodowaceń północnopolskich osadziły się piaski, żwiry i głązy oraz gliny: moren martwego lodu, moren czołowych i ozów. Utwory te odsłaniają się na terenie obu arkuszy. Miąższość ich waha się od 10 do ponad 30 m. Na północnym wschodzie na powierzchni występują piaski, żwiry i głązy lodowcowe o miąższości od 6 do 28 m. Wyróżnio-

no tutaj również: piaski mułkowate, mułki i ropy, piaski, piaski ze żwirami i głazami oraz gliny zwałowe kemów lub moren martwego lodu. Zalegają one powszechnie w północnej i centralnej części omawianego terenu. Osady piaszczyste kemów, które odsłaniają się głównie w północno-wschodniej części terenu, mają miąższości od 5 do 25 m i lokalnie są przykryte glinami zwałowymi o miąższości 4,5–6,5 m. Mułki, ropy i piaski ze żwirami tarasów kemowych znajdują się w północnej części arkuszy i na południe od jeziora Rospuda. Wystąpienia piasków i żwirów wodnolodowcowych znajdują się głównie w pobliżu lub w obrębie rynien subglacialnych. Miąższość ich jest zmienna – od 2 m do ponad 18 m. Utwory fazy pomorskiej kończą osady zastoiskowe: piaski, mułki i ropy oraz ropy jeziorne o miąższości od 1 m do ponad 4 m.

Do czwartorzędu nierozdzielonego zaliczono eluwia piaszczyste glin zwałowych, oraz gliny deluwalne, które odsłaniają się na niewielkich powierzchniach w południowej i centralnej części arkusza Filipów.

Osady holocenijskie wypełniają na ogół obniżenia i dna dolin rzecznych. Mułki jeziorne o miąższości przekraczającej 1,5 m można zaobserwować na powierzchni w północno-zachodniej części terenu arkuszy. Utwory jeziorne reprezentują: piaski, ropy i gytie (nie występują na powierzchni). W dolinach strumieni i rzeczek, w rynnach Błędzianki, w dolinach wód roztopowych i szeregu zagłębień bezodpływowych odsłaniają się piaski i namuły o niewielkiej miąższości (od 0,5 do 2,0 m). W zagłębieniach bezodpływowych po bryłach martwego lodu, rzadziej w dolinach cieków, rynnach i dolinach wód roztopowych występują na powierzchni namuły torfiaste o niewielkiej miąższości. Na rozległych obszarach, w obrębie licznych obniżen, występują torfy. Największe powierzchnie torfowisk stwierdzono w niecce wytopiskowej Łanowicz (od Przerośli po Jemieliste) oraz w północnej części obszaru arkuszy – w niecce wytopiskowej, przez którą przepływa Żytkiejmska Struga. Mniejszych torfowisk występują na całym obszarze obydwu arkuszy. Miąższość torfu waha się od 1,5 do 4 m.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na omawianym obszarze udokumentowanych jest obecnie jedynie kilka niewielkich złóż kopalin okruchowych: jedno w obrębie arkusza Żytkiejmy, a 9 na arkuszu Filipów (Szuflicki, i in.[red.], 2011). Są to złoża kopalin pospolitych głównie piasków i żwirów oraz jedno kopalin ilastych ceramiki budowlanej (tabela 1). Złóżko piasku z domieszką żwirów „Prawy Las” skreślono z ewidencji zasobów kopalin w 2007 r. z powodu wyczerpania zasobów.

Tabela 1

### Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> )	Kategoria rozpozna- nia	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				wg stanu na rok 2010 (Szuflicki, Malon, Tymiński (red.), 2011)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Arkusz Żytkiejmy (40)</b>											
1	Kiekskiejmy	pż	Q	43	C <sub>1</sub>	Z*	-	Skb	4	A	-
<b>Arkusz Filipów (71)</b>											
1	Żabojedy	p	Q	191	C <sub>1</sub> *	Z	-	Sd, Skb	4	A	-
2	Zawiszyn	i(ic), g(gc)	Q	685*	C <sub>1</sub>	N	-	Scb	4	B	K, N
4	Przerośl	p	Q	334	C <sub>1</sub> *	Z	-	Sd, Skb	4	A	-
5	Blenda	p	Q	116	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb	4	A	-
6	Romanówka II	pż	Q	166	C <sub>1</sub>	G	2	Sd	4	A	-
7	Romanówka	pż	Q	28	C <sub>1</sub>	N**	-	Sd	4	A	-
8	Wólka	pż	Q	137	C <sub>1</sub> *	Z	-	Sd, Skb	4	A	-
9	Filipów	pż	Q	160	C <sub>1</sub> *	Z	-	Sd, Skb	4	A	-
10	Filipów II	pż	Q	162	C <sub>1</sub> *	N	-	Sd, Skb	4	A	-
3	Prawy Las-	pż, p	Q	-	C <sub>1</sub>	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry, p – piaski, i(ic) – ily ceramiki budowlanej, g(gc) – gliny ceramiki budowlanej

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych: C<sub>1</sub>; złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C<sub>1</sub>\*

Rubryka 7: złoża: **G** – zagospodarowane, **N** – niezagospodarowane, **Z** – zaniechane, \* – złoża faktycznie eksploatowane bez koncesji, \*\* – złoża w przeszłości eksploatowane bez koncesji, ZWB – złoża wybilansowane

Rubryka 9: kopaliny skalne: **Sd** – drogowe, **Skb** – kruszyw budowlanych **Scb** – ceramiki budowlanej

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

Rubryka 11: złoża: **A** – mało konfliktowe, **B** – konfliktowe,

Rubryka 12: **K** – ochrona krajobrazu, **N** – Natura 2000

## 1. Kopaliny okrucowe

Małe złoża piasków i żwirów, zlokalizowane na obszarze arkuszy Żytkiejmy i Filipów. zostały udokumentowane w obrębie wychodni: piasków, żwirów i głazów lodowcowych, morenowych (morena czołowa), pagórów kemowych, ozów, piasków i żwirów z głazami moren martwego lodu oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowaceń północnopolskich.

Złoże piasków i żwirów „Kiekskiejmy” (Sadowski, 1994) udokumentowane w kategorii C1 jest jedynym złożem położonym w obrębie arkusza Żytkiejmy. Znajduje się ono na południowy wschód od Żytkiejm.

Na terenie arkusza Filipów znajduje się aktualnie 8 złóż piaskowo-żwirowych. Część spośród nich udokumentowano jeszcze w latach 80. XX w. w sposób uproszczony tj. przy pomocy tzw. karty rejestracyjnej. Są to złoża: piasku: „Żabojedy” (Wojciechowski, Palczuk, 1983); „Blenda” (Sadowski, 1986) oraz piasku i żwiru „Wólka” (Paprocka, 1989) i „Filipów” (Sożyński, Maruszczak 1981). W latach 90. udokumentowano złoża piasku i żwiru „Romanówka” (Sadowski, 1993a) i „Prawy Las” (Sadowski, 1993b) – obecnie skreślone z ewidencji zasobów kopalni, a po 2000 roku dalsze trzy małe złoża: „Przerośl” (Tatarata, 2003), „Romanówka II” (Tatarata, 2004) i „Filipów II” (Ceckowski, Tatarata, 2010).

Złoża mają powierzchnię od 0,3 do 4,6 ha i obejmują często niewielkie pagórkowate formy morfologiczne lub ich fragmenty. Ich miąższość jest niewielka i nie przekracza 10 m. Zalegają one pod niewielkim nadkładem gleby, piasków pylastych, gliniastych oraz piasków i żwirów. Wszystkie udokumentowane złoża są suche. Parametry geologiczno-złożowe złóż oraz informacje o jakości kopaliny ujęto w tabeli 2.

## 2. Iły ceramiki budowlanej

Złoże iłów ceramiki budowlanej „Zawiszyn” udokumentowano w kategorii C<sub>1</sub> na powierzchni 12,4 ha w zachodniej części arkusza Filipów w obrębie iłów i glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich. Jakość kopaliny rozpoznano w kategorii B (Wojciechowski, 1984). Miąższość złoża waha się od 1,1 m do 14,5 m, średnio wynosi 5,14 m. Złoże jest przykryte nadkładem o grubości od 0,1 m do 3,0 m (średnio 0,72 m), zbudowanym z gleby oraz iłów z domieszkami marglu. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża N/Z wynosi 0,23. Złoże jest suche.

Kopalina, za którą uznano nierozdzielone iły i gliny, zawiera od 0,01 do 0,34 średnio 0,12% marglu w ziarnach o średnicy powyżej 0,5 mm. Zawartość wody zarobowej waha się od 17,1 do 32 (średnio 27,2%), a skurczliwość suszenia od 5,8 do 10,3 (średnio 8,3%). Po wypaleniu w temperaturze 950°C tworzywo ceramiczne wykazuje wytrzymałość na ściskanie

od 17,6 do 33,0 średnio 24,2 MPa. Ze względu na domieszko margla i dość wysoką skurczliwość suszenia kopalina ma ograniczone możliwości zastosowania – na potrzeby ceramiki budowlanej, jedynie do produkcji cegły pełnej.

Tabela 2

**Parametry geologiczne złóż piaskowo-żwirowych i jakość kopaliny**

Nr złoży na mapie	Nazwa złoży	Parametry geologiczno-złożowe (wartości średnie)				Parametry jakościowe (wartości średnie)		Zastosowanie kopaliny
		Powierzchnia (ha)	Miąższość złoży od-do średnia (m)	Grubość nadkładu od-do średnia (m)	Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoży N:Z od-do średnia	Zawartość ziaren o średnicy poniżej 2 mm* od-do średnia (%)	Zawartość pyłów mineralnych od-do średnia (%)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Arkusz Żytkiejmy (40)</b>								
1	Kiekskiejmy	0,3	3,4-10,0 6,1	0,3-2,2 1,0	0,05-0,46 0,2	38,0-48,0 42,7	3,0-8,0 5,00	Skb
<b>Arkusz Filipów (71)</b>								
1	Żabojedy	1,6	4,7-11,0 7,0	0,2-3,0 0,97	0,04-0,35 0,12	73,5-98,0 88,6	1,3-6,3 4,50	Sd, Skb
4	Przerośl	4,6	1,5-8,0 4,0	0,0-4,0 1,6	0,0-1,0 0,45	43,4-99,5 80,0	1,9-9,4 4,99	Sd, Skb
5	Blenda	1,1	4,6-6,7 5,9	0,3-2,3 1,2	0,22	60,8-88,2 76,7	1,5-2,0 1,75	Skb
6	Romanówka II	1,1	7,3-9,7 8,9	0,3-0,4 0,3	0,03-0,04 0,03	67,6-69,6 69,6	3,4-3,7 3,50	Sd
7	Romanówka	0,8	5,5-9,7 7,0	0,7-0,8 0,8	0,08-0,14 0,12	50,0-73,0 64,3	5,0-8,8 7,30	Sd
8	Wólka	1,0	3,3-14,8 7,5	0,2-2,7 1,1	0,01-0,8 0,12	50,8-70,0 56,8	2,16-11,4 8,40	Sd, Skb
9	Filipów	1,5	7,2-12,7 9,8	0,2-0,3 0,2	0,02	47,0-99,0 72,0	1,0-14,0 5,00	Sd, Skb
10	Filipów II	0,96	3,3-14,0 9,7	0,6-2,0 1,5	0,07-0,58 0,22	70,9-79,3 73,8	1,8-2,3 2,0	Sd,Skb

Rubryka 7: \* – punkt piaskowy

Rubryka 9: Skb – kruszyw budowlanych, Sd – drogowe

Klasyfikację sozologiczną złóż przeprowadzono zgodnie z Zasadami... (2001). Wszystkie złoży zaliczono do kategorii 4 – pospolitych i rozprzestrzenionych na terenie całego kraju, a większość równocześnie do kategorii A – mało konfliktowych, możliwe do eksploatacji bez specjalnych ograniczeń. Jedynie złoży ilów i glin zwałowych „Zawiszyn” uznano za konfliktowe i zaliczono do kategorii B. Jest ono położone w obrębie Parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej oraz obszaru Natura 2000 Puszcza Romincka.

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Koncesjonowana działalność wydobywcza na obszarze arkuszy Żytkiejmy i Filipów dotyczy obecnie tylko jednego złoża: „Romanówka II”. Złoże jest eksploatowane przez gminę na potrzeby budowlane i drogowe miejscowej społeczności, a eksploatacja jest sezonowa i doraźna. Wyrobisko ma charakter stokowy i jest częściowo zarośnięte. Kopalina jest urabiana przy pomocy koparki i bezpośrednio ładowana na samochody dostawcze. Nie prowadzi się żadnego jej wzbogacania. Koncesja na wydobywanie kopaliny z tego złoża jest ważna do 2015 r. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,11 ha, a terenu górniczego – 1,50 ha.

Wydobycie bez koncesji, okresowo i na niewielką skalę odbywa się natomiast w obrębie złoża „Kiekskiejmy”. Złoże udostępnione jest w wyrobisku stokowym jednym poziomem. Kopalina nie podlega przeróbce, do odbiorców przewożona jest transportem samochodowym. Złoże jest eksploatowane przez miejscową ludność na lokalne potrzeby.

W latach 80. i 90. ubiegłego wieku prowadzono eksploatację kopalin ze złóż: „Żabojedy”, „Prawy Las”, „Blenda”, „Wólka” i „Filipów”. Złóża te były użytkowane głównie przez Urzędy Gmin: Dubeninki (złoże „Żabojedy”), Przerośl (złóża: „Prawy Las”, „Blenda” i „Przerośl”) i Filipów (złóża: „Wólka” i „Filipów”) i zazwyczaj bez koncesji. Koncesjonowane wydobywanie prowadzono jedynie ze złóż „Przerośl” i „Blenda”. Koncesje te wygasły. W przeszłości eksploatowano też bez koncesji złoże „Romanówka”, które w „Bilansie zasobów kopalin...” figuruje jako niezagospodarowane.

Wyrobiska poeksploatacyjne złóż: Filipów przekształcono w boisko piłkarskie, a „Żabojedy” zrehabilitowano w kierunku rolnym. Pozostałe wyrobiska ulegają powolnej samorekultywacji choć są jeszcze widoczne w terenie. Są to głównie niewielkie suche wyrobiska stokowe w różnym stopniu zarośnięte.

Na terenie arkuszy Filipów i Żytkiejmy stwierdzono w kilku miejscach niekoncesjonowaną eksploatację piasków ze żwirem. Dla siedmiu najbardziej znaczących punktów eksploatacyjnych, opracowano karty informacyjne punktu wystąpienia kopaliny (6 w obrębie ark. Filipów i 1 w obrębie ark. Żytkiejmy). W pięciu punktach (cztery – na ark. Filipów i jeden – na arkuszu Żytkiejmy) stwierdzono ślady wydobywania w postaci naruszonych i niezarośniętych skarp wyrobisk, a niekiedy też świeżych śladów opon samochodów ciężarowych. Wydobywanie prowadzone jest dorywczo i na niewielką skalę i służy zaspokojeniu bieżących potrzeb miejscowej ludności.

## VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkuszy Żytkiejmy i Filipów wyznaczono obszary perspektywiczne i prognostyczne występowania kopalin. W przeszłości na omawianym terenie prowadzono prace zwiadowcze i rozpoznawcze nad udokumentowaniem złóż torfów, kruszywa piaskowo-żwirowego i ilów ceramiki budowlanej.

Zgodnie z opracowaniem dotyczącym inwentaryzacji perspektyw i prognoz surowcowych torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996) na terenie arkuszy Filipów i Żytkiejmy zaznaczono siedem obszarów prognostycznych torfów. Na wyznaczonych obszarach spełnione są kryteria potencjalnej bazy zasobowej tej kopaliny, a ponadto obszary te są wolne od ograniczeń związanych z rolniczym wykorzystaniem terenu, ochroną wód, przyrody i krajobrazu. W związku z tym, że powierzchnia poszczególnych obszarów jest mała, a ponadto ma zazwyczaj nieregularne kształty, na mapie zaznaczono je jako obiekty punktowe niedające odwzorować się w skali mapy. Torfy odsłaniają się na powierzchni, niekiedy pod niewielkim nadkładem gleby torfowej. W ich spągu stwierdzono około metrowej miąższości warstwę gytii organicznej. W większości są to torfy typu niskiego, rodzaju olesowego, mechowiskowo-olesowego, mszarnego, turzycowiskowego, turzycowo-szuwarowego oraz typu mieszanego rodzaju bór-bagnowo-olesowego. Nadają się one do produkcji nawozów dla rolnictwa i ogrodnictwa. Średnie parametry geologiczno-górniczne i jakościowe torfów przedstawiono w tabeli 3.

W obrębie obszarów chronionego krajobrazu nie wyznaczono prognoz z uwagi na ochronę przyrody (Rozporządzenie nr 16/05, 17/05, 20/05..., 2005, Rozporządzenie nr 54..., 2005).

W południowo-wschodniej oraz centralnej części arkusza wytypowano dziesięć obszarów perspektywicznych torfów (Ostrzyżek, Dembek, red. 1996). Najbardziej rozległe torfowisko znajduje się na południowy wschód od Przerośli. Zajmuje ono powierzchnię 670 ha. Średnia miąższość torfu wynosi 1,82 m, popielność od 6 do 10,4 %, a stopień rozkładu wynosi 35%. Są to torfy: olesowo-szuwarowe, szuwarowo-mechowiskowe, olesowe oraz bór-bagiennie-mszarne. Powierzchnie pozostałych obszarów perspektywicznych są znacznie mniejsze, rzędu kilkunastu hektarów. Kopaliną w nich są torfy: mszarne, mszarno-brzezinowe, mechowiskowo-olesowe i olesowe o miąższości od 1,62 do 3,41 m, popielności od 5% do 17,9% i stanie rozkładu od 30% do 45%.

## Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Parametry jakościowe (%)	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-suwrowcowego od-do średnia (m)	Zasoby w kategorii D <sub>1</sub> (tys. m <sup>3</sup> )	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Arkusze Filipów (71)</b>								
I	2,0	t	Q	popielność – 14 stopień rozkładu – 40	-	1,0-3,8 3,52	70	Sr
II	1,8	t	Q	popielność – 21 stopień rozkładu – 26	-	1,0-2,3 2,04	36	Sr
III	2,2	t	Q	popielność – 15 stopień rozkładu – 40	-	1,0-1,9 1,64	27	Sr
IV	2,2	t	Q	popielność – 21 stopień rozkładu – 40	-	1,0-2,0 1,64	30	Sr
V	2,5	t	Q	popielność – 21 stopień rozkładu – 40	-	1,0-2,2 1,86	38	Sr
VI	1,8	t	Q	popielność – 16 stopień rozkładu – 40	-	1,0-3,2 2,77	48	Sr
VII	6,5	t	Q	popielność – 13 stopień rozkładu – 45	-	1,0-3,6 2,46	160	Sr

Rubryka 3: t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sr – rolnicze

Prace zwiadowcze i rozpoznawcze za złożami piasków i żwirów prowadzono na omawianym terenie w latach 80. XX wieku. Koncentrowały się one w trzech rejonach: w okolicy Dubieninek, koło Przerośli oraz w miejscowości Motule Nowe.

W pobliżu Dubieninek odwiercono sześć otworów. Tylko w dwóch nawiercono piaski średnio- i drobnoziarniste, w pozostałych czterech stwierdzono występowanie jedynie gliny piaszczystej (Sadowski, 1987). Wyznaczono obszar negatywny.

Na wschód od Przerośli Gołdapskiej wykonano trzy otwory, w których stwierdzono występowanie piasków drobnoziarnistych, niekiedy średnioziarnistych (Sadowski, 1988). W pobliżu miejscowości Motule Nowe odwiercono trzy otwory, w jednym z nich nawiercono piaski i żwiry z otczakami, a w dwóch – gliny z otczakami (Sadowski, 1984). Obszary te uznano za negatywne, przy czym obszaru w rejonie Motul Nowych nie zaznaczono na mapie z uwagi na jego małe rozmiary, niemieszczące się w jej skali.

W okolicach Zawiszyna, w pierwszej połowie lat 60. poszukiwano złóż iłów ceramicznych. Pozytywne wyniki uzyskano w rejonie Lisiej Góry, gdzie udokumentowano złożę iłów „Zawiszyn”. Obszar położony na południe od złoża, gdzie wykonano cztery sondy uznano za negatywny. W dwóch otworach stwierdzono tam występowanie piasków i żwirów z przewarstwieniami glin, a w dwóch innych obecność słabo plastycznych i zamarglonych glin i iłów. Ich badania wskazały, że materiał nie spełnia wymagań jakościowych dla kopalin i surowców ceramicznych (Karczewska, 1964).

Znaczne fragmenty omawianego obszaru uznano za perspektywiczne dla występowania niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego – gazu łupkowego. Może on występować w ilastołupkowych utworach dolnego paleozoiku, zwłaszcza syluru. Na poszukiwanie gazu łupkowego na tym terenie Minister Środowiska udzielił koncesji firmie Silurian Energy Services (obszar koncesyjny Gołdap). Obejmuje on swym zasięgiem również obszary sąsiednich arkuszy MGŚP.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Obszar arkusza Żytkiejmy i północna część arkusza Filipów położone są w zlewni Pregoty. Główną rzeką tego rejonu jest Błędzianka. Jej dopływami są Bludzia, wypływająca z jeziora Przerośl oraz Żytkiejmska Struga, która bierze swój początek z niecki wytopiskowej na południowy zachód od Żytkiejm. W dorzeczu Pregoty znajdują się, połączone niewielkimi ciekami jeziora Białe, Filipowskie, Przystajne, Krzywe, Kościelne, Przerośl oraz Bitkowskie.

Południowo-zachodnia część obszaru arkuszy położona jest w obrębie zlewni Wisły. Znajduje się tutaj ciąg rynnowych jezior (rynną Rospudy): Niskie, Wysokie, Szymanek, Czarne, Rospuda i Kamienne. Jezioro Rospuda jest największe na obszarze arkuszy i zajmuje 320 ha. Z jeziora Kamiennego wypływa rzeka Rospuda, która płynie w kierunku południowym. Do zlewni Wisły należą również jeziora Łanowickie i Mieruńskie, połączone kanałami z rzeką Rospudą, a także bezodpływowe jeziora Jemieliste, Czostków, Ślępak i Linowo.

Ponadto na północny zachód od Przerośli i w rejonie Stańczyków znajdują się źródła.

Jakość wody w rzekach określana jest na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Rozporządzenie..., 2008, DzU nr 162). W granicach arkusza badania takie przeprowadzono w 2009 r. na rzece Błędzianka przy ujściu Bludzi. W ramach monitoringu operacyjnego ustalono, że wody Błędzianki miały dobry stan ekologiczny, a wskaźnikami

obniżającymi ich jakość były: makrofity, ogólny węgiel organiczny, biologiczne zapotrzebowanie tlenu i azot Kjeldahla, (Raport, 2010). Oceny ogólnej jednolitych części wód nie wykonywano. W 2010 r. przeprowadzono badania jeziora Rospuda (Filipowska). Wody jeziora w ocenie ogólnej miały stan zły, dobry stan chemiczny, ale tylko umiarkowany stan ekologiczny (Klasyfikacja..., 2011). Duży udział w zanieczyszczeniu jeziora ma spływ wód opadowych z terenów użytkowanych rolniczo.

Fragment zachodniej części arkusza Filipów objęty jest strefą ochronną „C” uzdrowiska klimatyczno-borowinowego Gołdap.

## 2. Wody podziemne

Wody podziemne na obszarze arkuszy Żytkiejmy i Filipów przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 200 000 arkusz Suwałki wraz z objaśnieniami (Bieniaszewska i inni, 1981; 1987) oraz Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Filipów (Śmietański, Felter, 2006). Według podziału na jednolite części wód podziemnych omawiany obszar należy do Regionu Narwi, Pregoły i Niemna (Paczyński, Sadurski, 2007).

W granicach arkuszy charakter użytkowy ma czwartorzędowe piętro wodonośne reprezentowane przez trzy poziomy wodonośne przypowierzchniowe oraz dwa poziomy międzymorenowe.

Najniżej położony poziom międzyglinowy występujący w obrębie piasków i żwirów wodnolodowcowych stadiału północno-mazowieckiego (złodowacenia środkowopolskie) zajmuje centralną i południową część obszaru. Warstwa wodonośna ma miąższość dochodzącą do 20 m. Jest ona dobrze izolowana 50-metrowej miąższości warstwą glin zwałowych złodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Zwierciadło wody tego poziomu ma naporowy charakter. Wydajność studni waha się od 3,4 do 74 m<sup>3</sup>/h, przy depresji od 4 do 21 m.

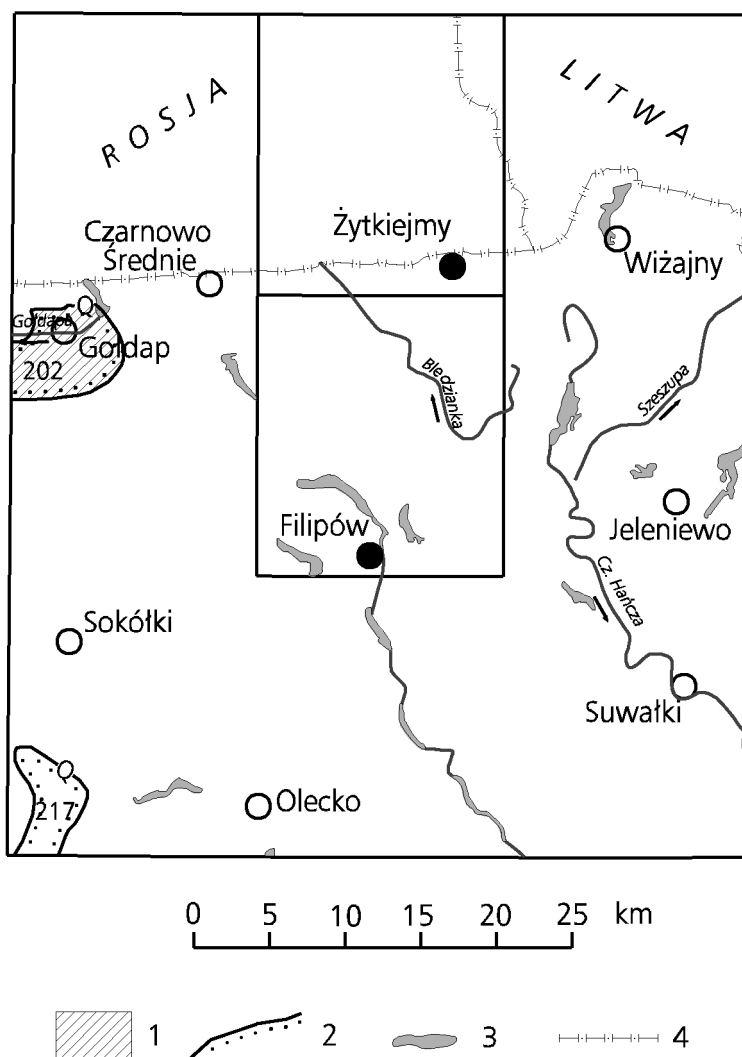
W północnej części omawianego terenu występuje poziom międzyglinowy zbudowany z piasków i żwirów wodnolodowcowych fazy leszczyńskiej (złodowacenia północnopolskie). Warstwa wodonośna jest przykryta glinami zwałowymi fazy pomorskiej złodowaceń północnopolskich oraz piaskami i żwirami lodowcowymi o miąższości około 40 m, stopień izolacji tych wód jest dobry. Miąższość warstwy wodonośnej jest zmienna i wynosi od kilku do ponad 50 m. Zwierciadło wód ma charakter naporowy, a wydajność studni waha się od 6 do 89 m<sup>3</sup>/h, przy depresji od 2,6 do 56 m.

Najpłytsze piętro wodonośne występuje na wschód od Filipowa. Budują go piaszczysto-żwirowe utwory fazy pomorskiej złodowaceń północnopolskich. Jest to przypowierzchniowy

poziom wodonośny, pozbawiony naturalnej warstwy izolacyjnej. Zwierciadło wód jest swobodne. Ze studni uzyskiwana jest wydajność od 34 do 102 m<sup>3</sup>/h przy depresji od 1 do 6 m. Zasilanie tego poziomu odbywa się głównie na drodze infiltracji wód opadowych.

Do większych ujęć wód należą komunalne ujęcia zlokalizowane w Żytkiejmach, Bludziach Wielkich, Przerośli Gołdapskiej, Zawiszynie, Białych Jeziorkach, Przerośli, Garbasie, Filipowie i Starych Motulach.

W obrębie obu arkuszy nie występują główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP), co ilustruje figura 3 (Kleczkowski, 1990).



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

- 1 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 – granica GZWP w ośrodku porowym, 3 – większe jeziora,  
4 – granica państwa

Numer, nazwa i wiek GZWP: 202 – Sandr Gołdap czwartorzęd (Q), 217 – Pradolina rzeki Biebrza, czwartorzęd (Q)

## VIII. Geochemia środowiska

### 1. Gleby

#### Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Rozporządzenie..., 2002, DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 40 – Żytkiejmy, 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 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

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

## 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 40 – Żytkiejmy	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 40 – Żytkiejmy	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=2	N=2	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3      0–2,0		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	7–17	12	27
Cr Chrom	50	150	500	2–5	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	9–22	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	<1–3	1	4
Ni Nikiel	35	100	300	1–4	2	3
Pb Ołów	50	100	600	5–6	5	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 40 – Żytkiejmy w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> 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, <sup>2)</sup> 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, <sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	2					
Ba Bar	2					
Cr Chrom	2					
Zn Cynk	2					
Cd Kadm	2					
Co Kobalt	2					
Cu Miedź	2					
Ni Nikiel	2					
Pb Ołów	2					
Hg Rtuć	2					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 40 – Żytkiejmy do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	2					

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm<sup>2</sup> mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

### Zanieczyszczenie gleb metalami

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

W warunkach naturalnych osady gromadzące się na dnie rzek i jezior powstają w wyniku akumulacji materiału (m.in. ziaren kwarcu, skaleni, minerałów węglanowych, minerałów ilastych), pochodzącego z erozji i wietrzenia skał na obszarze zlewni oraz materiału powstałego w miejscu sedymentacji (szczątki obumarłych organizmów roślinnych i zwierzęcych oraz wytrącające się z wody substancje). Na terenach uprzemysłowionych, zurbanizowanych oraz rolniczych do osadów trafiają również substancje, takie jak metale ciężkie i trwałe zanieczyszczenia organiczne (TZO), zawarte w ściekach przemysłowych, komunalnych i z ferm hodowlanych odprowadzanych do wód powierzchniowych. Wzrost stężenia metali ciężkich i TZO we współcześnie powstających osadach jest również skutkiem ich depozycji z atmosfery oraz spływu deszczowego i roztopowego z terenów zurbanizowanych (metale ciężkie, WWA) i rolniczych (arsen, rtęć, pestycydy chloroorganiczne) (Rocher i in., 2004; Reiss i in., 2004; Birch i in., 2001; Howsam, Jones, 1998; Mecray i in., 2001; Lindström, 2001; Pulford i in., 2009; Ramamoorthy, Ramamoorthy, 1997; Wildi i in., 2004). Występujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się w łańcuchu troficznym do poziomu który jest toksyczny dla organizmów, zwłaszcza drapieżników, a także mogą stwarzać ryzyko dla ludzi (Vink, 2009, Albering i in., 1999; Liu i in., 2005; Šmejkalová i in., 2003). Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników

są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania (Sjöblom i in. 2004; Bordas, Bourg, 2001). Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek (Gocht i in., 2001; Gabler, Schneider, 2000; Weng, Chen, 2000). Przemieszczenie na tarasy zalewowe zanieczyszczonych osadów powoduje wzrost stężenia metali ciężkich i trwałymi zanieczyszczeniami organicznymi w glebach (Bojakowska, Sokołowska 1996; Bojakowska i in., 1995; Miller i in., 2004; Middelkoop, 2000).

### Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenydami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Rozporządzenie..., 2002, DzU nr 55 poz. 498 z 14 maja 2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels – przypuszczalne szkodliwe stężenie*) – 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*.

### Materiały i metody badań laboratoryjnych

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

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

Parametr	Rozporządzenie MS*	PEL**	Tło geochemiczne
Arsen (As)	30	17	<5
Chrom (Cr)	200	90	6
Cynk (Zn)	1000	315	73
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7
Nikiel (Ni)	75	42	6
Ołów (Pb)	200	91	11
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05
WWA <sub>11 WWA</sub> ***		5,683	
WWA <sub>7 WWA</sub> ****	8,5		
PCB	0,3	0,189	

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

\*\* – MACDONALD D. i in., 2000.

\*\*\* – suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, 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

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, zaś osady jeziorne są pobierane z głęboczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, kadmu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy z zateżaniem na amalgamatorze. Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD).

Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

#### Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych 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

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jeziora Dunajewo, z którego osady do badań pobrano w 2004 r.. Osady tego jeziora charakteryzują się podwyższonymi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, zwłaszcza cynku i ołowiu (tabela 6). Jednakże są to zawartości 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.

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.

**Zawartość pierwiastków i trwałych zanieczyszczeń w osadach jeziornych (mg/kg)**

Parametr	Dunajewo 2004 r.
Arsen (As)	9
Chrom (Cr)	18
Cynk (Zn)	115
Kadm (Cd)	2
Miedź (Cu)	16
Nikiel (Ni)	15
Ołów (Pb)	51
Rtęć (Hg)	0,117
WWA <sub>11 WWA</sub> *	n.o.
WWA <sub>7 WWA</sub> **	n..o.
PCB***	n.o.

\* – 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)

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

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

#### Materiał i metody badań

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

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

#### Prezentacja wyników

Wyniki przedstawiono wspólnie dla dwóch arkuszy (arkusz Żytkiejmy i sąsiadujący z nim od południa arkusz Filipów), gdyż zdecydowana większość obszaru objętego arkuszem Żytkiejmy znajduje się poza granicami kraju. Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie po-

zwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig.4, 5) dla dwóch wspólnych krawędzi arkuszy map (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 wahają się w przedziale od około 26 do około 63 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi ok. 45 nGy/h i jest wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 34 do około 61 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 49 nGy/h.

W obydwu profilach pomiarowych zarejestrowane dawki promieniowania gamma są dość wysokie i wyrównane (przeważają wartości z przedziału 40–60 nGy/h), gdyż wzdłuż profili dominuje jeden typ utworów – gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego. Lokalnie nieco niższe wartości promieniowania gamma (26–35 nGy/h) są związane z torfami lub – w północnej części profilu zachodniego – z osadami kemów (iły, mułki, piaski i żwiry).

Zarejestrowane stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż obu profili pomiarowych są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0,9 do 5,4 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 0,1 do 5,1 kBq/m<sup>2</sup>.

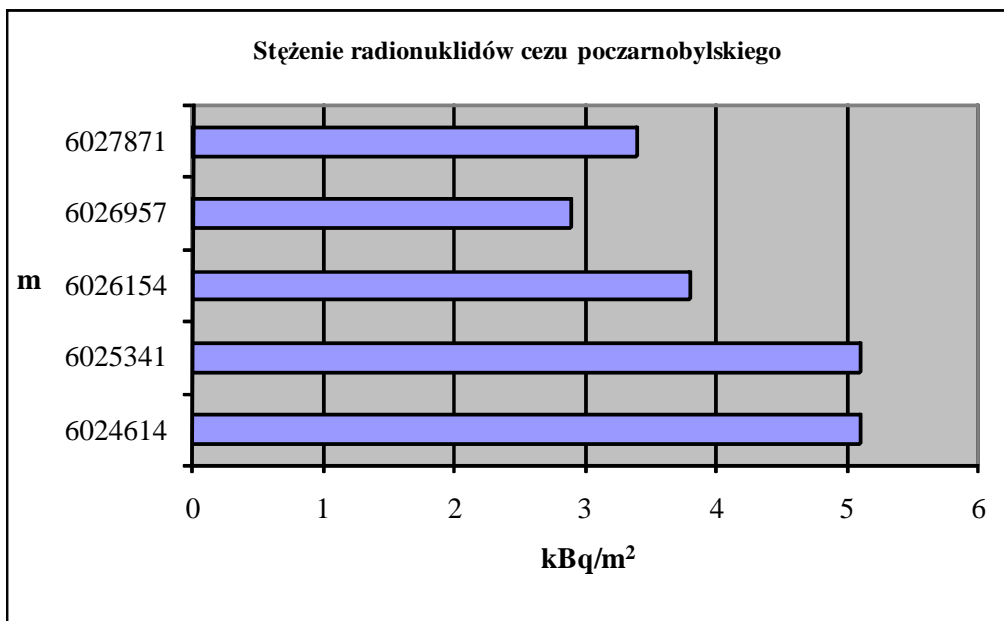
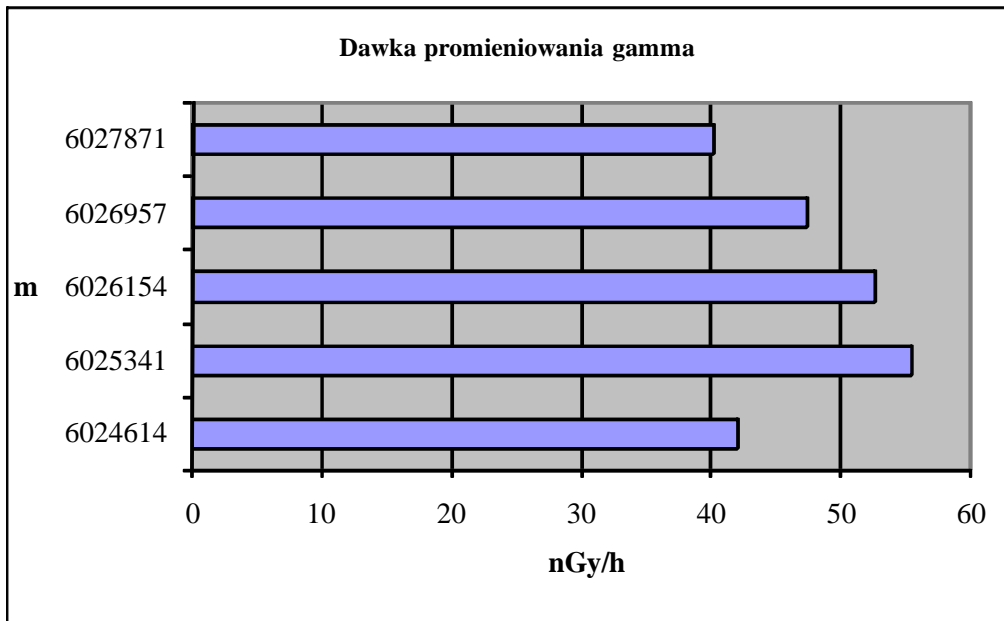
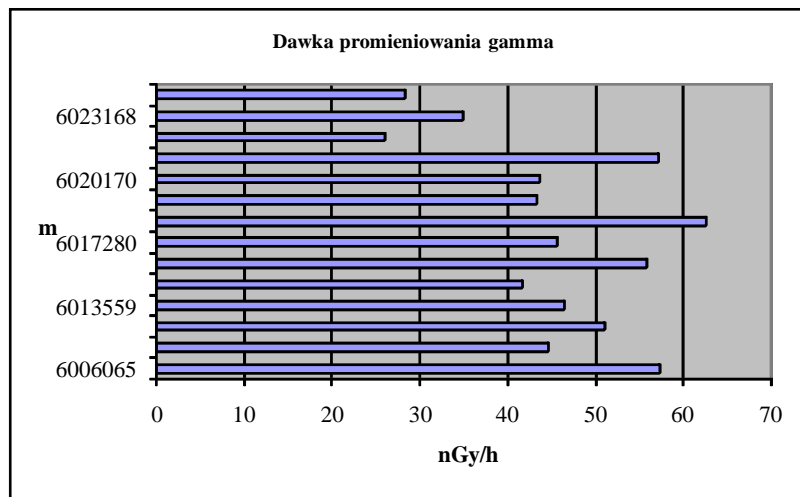


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Żytkiejmy (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

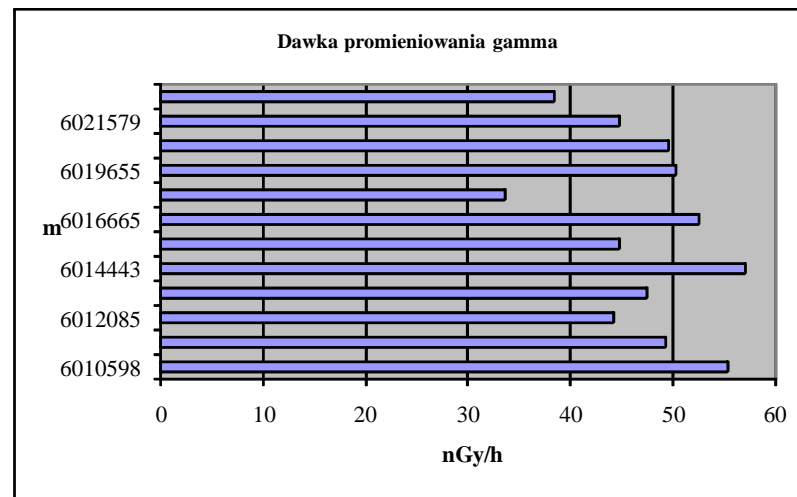
71 W

PROFIL ZACHODNI



71 E

PROFIL WSCHODNI



28

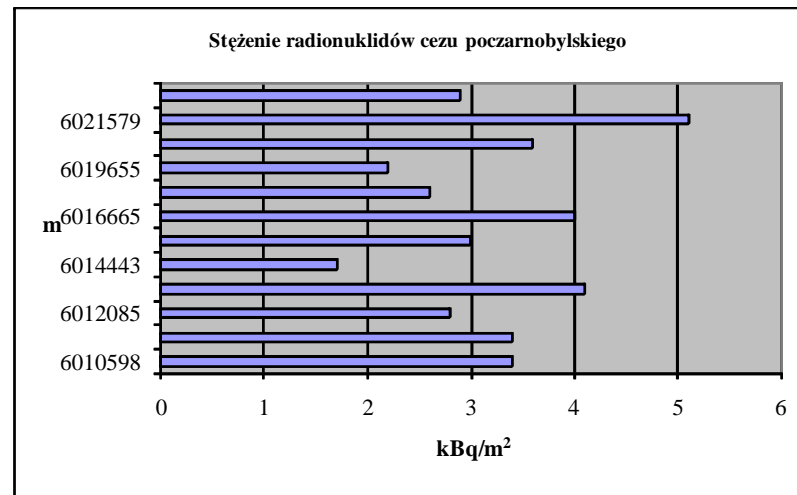
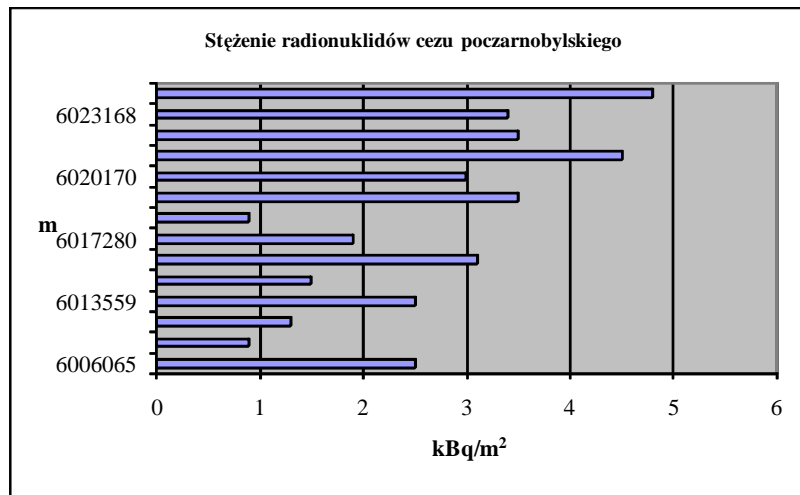


Fig. 5. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Filipów (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

## IX. Składowanie odpadów

### Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” (Ustawa ..., 2001) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003) i Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2009).

Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

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

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,

- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

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

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony.

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 7).

Tabela 7

#### Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 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).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do

materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizacje otworów wiertniczych, których profile wykorzystano przy konstrukcji wydzieleń terenów POLS.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkuszy Żytkiejmy i Filipów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Śmietański, Felter, 2004 i Śmietański, Felter, Nowicki, 2004). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

#### Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszami Żytkiejmy i Filipów bezwzględemu wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa miejscowości gminnych Dubeninki, Przerośl i Filipów,
- zabytkowe zespoły architektoniczne w Filipowie i Przerośli,
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 „Puszcza Romincka” PLH 280005, „Dolina Górnej Rospudy” PLH 280022 (ochrona siedlisk),
- rezerwaty przyrody „Boczki”, „Dziki Kąt”, „Czerwona Struga” (florystyczne) i „Struga Żytkiejmska” (florystyczno-faunistyczny),
- tereny leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny bagienne, podmokłe, łąki wykształcone na glebach organicznych,
- strefa ochrony „C” uzdrowiska w Gołdapi,
- tereny gminy uzdrowskiej Gołdap,
- strefy (do 250 m) wokół źródeł w rejonie miejscowości Stańczyki i Przerośl,
- strefy (do 250 m) wokół jezior: Błędzianka, Linowo, Przerośl, Boczne, Kościelne, Krzywólka, Białe, Ślepek, Czostków, Przystajne, Łanowicze, Jemieliście, Niskie, dwa jeziora Wysokie (przy miejscowości Sumowo i miejscowości Supienie), Szymanek,

- Młynówek, Czarne, Rospuda, Kamienne, Białkowskie, Mieruńskie Wielkie i pozostałych akwenów,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Błędzianka, Bludzia, Żytkiejmska Struga, Czerwona Struga, Zusnianka, Rospuda,
  - tereny o nachyleniu powyżej 10° – rejon Kolonii Przerośl, Będziszewa, Łanowicz Dużych,
  - obszary zagrożone ruchami masowymi ziemi w rejonach Stańczyki – Maciejowięta, Sumowa, zachodniej krawędzi jeziora Bocznego, Kolonii Przerośl, na północny zachód od Bitkowa (przy jeziorze Bilkowskim), na północ od Mierniszek Małych (przy jeziorze Mieruńskim Wielkim), Kolonia Filipów pod Czostkowem (przy jeziorze Białym), Ak-samitowizna (przy jeziorze Krzywólka), przy północnej i południowej krawędzi jeziora Rospuda (Grabowski, 2007),
  - ciągi wałów i wzniesień zbudowanych z zaburzonych osadów przedczwartorzędowych i czwartorzędowych (Ber, 2006).

#### Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 7) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Znaczną część powierzchni analizowanego terenu zajmuje wysoczyzna morenowa fali-sta, o nachyleniu około 5°. Na jej powierzchni występuje szereg wzgórz o różnej genezie.

Na terenie gmin Dubeninki, Przerośl, Kowale Oleckie i Filipów wskazano obszary rekomendowane do składowania odpadów obojętnych. Warstwę izolacyjną tworzą gliny zwałowe fazy pomorskiej zlodowaceń północnopolskich. Pokrywają one znaczną część powierzchni analizowanego terenu, budując stropowe partie wysoczyzny morenowej. Miąższość glin wynosi od 2,5 m do 28,9 m, jednak na przeważającej części obszaru kształtuje się ona w granicach kilku–kilkunastu metrów. Są to gliny piaszczysto-ilaste, zwarte, raczej twarde, zawierające dość dużą ilość żwirów, gładzików i gładów. W partiach stropowych są brązowe, rzadziej szare (przy wysiękach wody). Lokalnie są bardziej piaszczyste, przechodzą prawie w piaski gliniaste, rzadziej mułkowate. W otworach opisywane są jako gliny zwałowe lub margiel zwałowy ze żwirami i gładami, czasem z przewarstwieniami żwirów, często jako gliny zwarte lub zbite, piaszczyste lub ilaste (Krzywicki, 1990).

Przy typowaniu obszarów rekomendowanych do składowania odpadów obojętnych do glin wysoczyznowych włączono również niewielkie wydzielania glin zwałowych kemów lub moren martwego lodu. Występują głównie w północno-zachodniej części analizowanego terenu. Pokrywa gliniasta ma miąższość rzędu 4,5–6,5 m, pod nią występują piaski lub piaski ze żwirami.

W miejscach, w których na glinach zwałowych występują ich eluwia piaszczyste lub piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości do 2 m warunki izolacyjne określono na mniej korzystne. Budowa składowisk wiąże się tu z koniecznością zdjęcia przepuszczalnego nadkładu.

Wytypowane obszary mają duże powierzchnie i położone są przy drogach dojazdowych. Umożliwia to lokalizację obiektów potencjalnie uciążliwych dla środowiska w dogodnej odległości od zabudowy miejscowości.

Środowiskowymi ograniczeniami warunkowymi części wskazanych obszarów jest ich położenie w pobliżu zabudowy miejscowości gminnych Dubeninki i Przerośl – „b” oraz w granicach obszarów przyrodniczych prawnie chronionych – strefa ochrony Parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej, Obszaru Chronionego Krajobrazu Puszczy Rominckiej, Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Błędzianki, Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Rospudy i Obszaru Chronionego Krajobrazu Pojezierzy Północnej Suwalszczyzny – „p”. Nie mają one charakteru bezwzględnych zakazów. Powinny być jednak rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatora zabytków oraz administracji geologicznej.

Warunki hydrogeologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów są korzystne. W rejonie Przerośl – Kolonia Przerośl – Krzywólka nie występuje użytkowy poziom wodonośny. Pozostałe obszary znajdują się na terenach, na których użytkowy poziom wodonośny w osadach czwartorzędu występuje na głębokości 50–100 m, podrzędnie 15–50 m. Jest on dobrze izolowany od zanieczyszczeń powierzchniowych, a stopień jego zagrożenia określono na bardzo niski i niski.

Na mapie wskazano również obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów pozbawione naturalnej izolacji. Na powierzchni terenu występują tu przepuszczalne osady czwartorzędowe. Budowa składowisk odpadów w ich granicach wiąże się z koniecznością zastosowania dodatkowej przesłony podłoża – syntetycznej lub mineralnej.

### Problem składowania odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne (komunalnych)

Na powierzchni terenu nie występują osady, których własności izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów komunalnych.

W przypadku konieczności budowy obiektów tego typu można rozpatrywać tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów, w profilach których stwierdzono występowanie warstwy gliniasto-ilastej lub glin zwałowych o dużych miąższościach. W Przerośli na głębokości 3 m występują ility czwartorzędowe o miąższości 6 m podścielone 2 m warstwą glin (nieprzewierconą). W Mieruniskach nawiercono gliny o miąższości 19 m, podścielone 9 m warstwą iłów. Gliny o dużych miąższościach stwierdzono w rejonach miejscowości Czarne (około 30 m), Mieruniszek Małych (38 m) i Motuli Starych (65,5 m).

Konieczne jest dodatkowe rozpoznanie geologiczne, które pozwoli na określenie rozprzestrzenienia i faktycznych własności izolacyjnych osadów ilasto-gliniastych i gliniastych

Według danych zawartych w przekroju geologicznym wykonanym dla potrzeb SmgP arkusze Żytkiejmy i Filipów w rejonie Motuli Starych gliny kilku zlodowaceń położone bezpośrednio na sobie tworzą warstwę o miąższości dochodzącej do 100 m. W okolicy miejscowości Przystajne łączna miąższość różnowiekowych glin zwałowych może przekraczać 200 m.

Na analizowanym terenie znajdują się cztery nieczynne składowiska odpadów komunalnych.

Składowisko w Żytkiejmach zamknięto w 2010 r., dokumentacja rekultywacyjna jest w trakcie opracowania, nie prowadzi się monitoringu wód podziemnych. Składowisko w Filipowie III zamknięto w 2010 roku, prowadzi się monitoring wód podziemnych, dokumentacja rekultywacji obiektu jest opracowana, podjęto już wstępne prace. Składowisko w Bludziach zamknięto w 2010 r., w trakcie opracowania jest dokumentacja rekultywacyjna, nie prowadzi się monitoringu wód podziemnych. Składowisko w Przerośli zamknięto w 2011 r., dokumentacja rekultywacji obiektu została opracowana, nie prowadzi się monitoringu wód podziemnych.

Odpady z terenów objętych arkuszem wywożone są na składowiska odpadów komunalnych w Sokółce i w Kośmidrach w gminie Gołdap.

Na analizowanym terenie, na obszarze bezwzględnie wyłączonym z możliwości składowania odpadów (obszar NATURA 2000) udokumentowano złoża iłów i glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich „Zawiszyn” (gmina Dubeninki). Miąższość kopaliny wynosi od 1,1 m do 14,5 m (średnio 5,14 m), grubość nadkładu składającego się z gleby i iłów zanieczyszczonych marglem wynosi od 0,1 do 3 m (średnio 0,72 m). Złoże jest suche, dotychczas

nieeksploatowane. Kopalinę ze złoża można przebadac pod kątem tworzenia barier mineralnych izolujących podłoże obiektów zlokalizowanych w innych miejscach.

#### Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Gliny zwałowe zlodowceń północnopolskich stanowią wystarczającą naturalną barierę geologiczną dla składowania odpadów obojętnych.

Przy wyborze miejsca lokalizacji składowiska odpadów w pierwszej kolejności można rozpatrywać obszary wytypowane w rejonach: Przystajna, gdzie gliny powinny osiągać miąższości ponad 200 m oraz koło Motuli Starych, gdzie mogą występować gliny o 100 metrowej miąższości.

Dodatkowo można również rozpoznać tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów, w których nawiercono gliny zwałowe o dużych miąższościach (Czarne, Motule Stare, Mieruniszki Małe) lub pakiety gliniasto-ilaste (Przerośl, Mieruniszki). Konieczne jest rozpoznanie poziomego zalegania warstw gliniasto-ilastych i glin o dużych miąższościach.

Pod względem warunków hydrogeologicznych najbardziej korzystny jest wariant lokalizacji składowisk odpadów w rejonie miejscowości Przerośl – Kolonia Przerośl – Krzywólka, gdzie użytkowy poziom wodonośny nie występuje.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na składowiska odpadów można rozpatrywać nisze suchych wyrobisk dwóch niewielkich złóż kruszywa naturalnego „Kiekskiejmy” i „Blenda”. Należy uwzględnić konieczność wykonania przesłony izolacyjnej podłoża obiektów – gruntowej lub syntetycznej. Środowiskowymi ograniczeniami warunkowymi lokalizacji składowisk w tych obiektach są bliskość zabudowy i położenie w granicach udokumentowanych złóż.

Wyrobiska pozostałych złóż oraz punkty niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw na potrzeby lokalne zlokalizowane są na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geolo-

gicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

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

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Warunki geologiczno-inżynierskie obszaru arkuszy Filipów i Żytkiejmy oceniono na podstawie map geologicznych, hydrogeologicznych i topograficznych oraz sprawdzających obserwacji terenowych. Z waloryzacji wyłączono obszary lasów, rezerwatów, parku krajobrazowego, terenów występowania gleb wysokiej jakości (klas I-IVa), łąk na glebach pochodzenia organicznego, zbiorników wód powierzchniowych, zwartej zabudowy Przerośli i Filipowa.

O warunkach geologiczno – inżynierskich decydują rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie terenu oraz położenie zwierciadła wód gruntowych. Zastosowano dwa wydzielenia warunków geologiczno-inżynierskich – obszary o korzystnych i niekorzystnych lub utrudniających budownictwo. Obszary, dla których wykonano powyższą ocenę stanowią około 50% omawianego terenu.

Obszary o korzystnych warunkach podłoża budowlanego charakteryzują się występowaniem gruntów niespoistych średnio zagęszczonych i zagęszczonych, gdzie głębokość występowania zwierciadła wód gruntowych przekracza 2 m p.p.t. oraz gruntów spoistych w stanie: zwartym, półzwartym i twardoplastycznym. Większe obszary o korzystnych warunkach dla budownictwa związane są z wysoczyznami lodowcowymi obejmującymi obszar całego arkusza. Grunty niespoiste to średniozagęszczone piaski i żwiry wodnolodowcowe, lodowcowe oraz piaski, mułki i żwiry kemów powstałe w czasie zlodowaceń północnopolskich (faza pomorska). Grunty spoiste korzystne dla budownictwa związane są z występowaniem nieskonsolidowanych glin zwałowych i glin kemów lub martwego lodu także fazy pomorskiej

(Kaczyński, Trzcíński, 2000). Większe obszary o korzystnych dla budownictwa warunkach ciągną się szerokim pasem od miejscowości Czarne poprzez Przerośl do Prawego Lasu.

Niekorzystne warunki dla budownictwa są związane z obszarami, gdzie znajdują się grunty słabonośne (organiczne), grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym oraz grunty niespoiste luźne, a także rejony, w których zwierciadło wody występuje na głębokości mniejszej niż 2 m od powierzchni, a spadki terenu są większe niż 12%. Grunty słabonośne wypełniają dna dolin rzecznych i obniżeń terenu. Są to holocenijskie grunty organiczne (torfy, gytie, namuły), gliny, piaski gliniaste i pyły w stanie plastycznym lub nawet miękkoplastycznym oraz luźne piaski z udziałem substancji organicznej. Wody w obrębie gruntów organicznych mogą wykazywać agresywność względem betonu. Znaczną część obszaru zaklasyfikowano jako niekorzystny dla budownictwa, z uwagi na położenie zwierciadła wody płycej niż 2 m. Dotyczy to przede wszystkim zagłębień bezodpływowych, jezior oraz dolin rzecznych, gdzie występują podmokłości. Niesprzyjające budownictwu są ponadto strome i wysokie stoki, których nachylenie często przekracza 12%, szczególnie w rejonie Kolonii Przerośl, brzegów jeziora Rospuda i mniejszych jezior rynnowych o przebiegu północ-południe.

Urozmaicona morfologia terenu i występowanie stoków o znacznym nachyleniu sprzyjają rozwojowi osuwisk. Szczególnie licznie występują one w dolinie Błędzianki, na zboczach rynny Rospudy oraz w rejonie miejscowości Dubienniki (Grabowski (red.), 2007a,b).

## **XI. Ochrona przyrody i krajobrazu**

Omawiany teren arkuszy Filipów i Żytkiejmy ma charakter typowo rolniczy dzięki występowaniu znacznych obszarów o glebach dobrej jakości klas od I do IVa. Zajmują one około 30% powierzchni obydwu arkuszy. Większe kompleksy takich gleb występują w południowo-zachodniej i południowo-wschodniej części obszaru. Cenne przyrodniczo łąki na glebach pochodzenia organicznego występują tu na niewielkich obszarach w dolinach rzek i lokalnych obniżeniach w rejonie Motul Starych, Przerośli i Żytkiejmów.

Zwarte kompleksy rozległych lasów występują w północnej części omawianego terenu. Są one objęte ochroną w formie Parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej. Park utworzono w 1998 roku w celu ochrony specyficznej i osobliwej roślinności oraz chronionych zwierząt. Panujące tutaj warunki klimatyczne są surowe, a las przypomina tajgę. Na gliniastych pagórkach i zboczach przeważają grądowe lasy liściaste z lipą, klonem, grabem i wiązem, natomiast na piaszczystych wzniesieniach – leszczynowo-świerkowy las mieszany. Równiny porastają świeże bory sosnowe i świerkowe z czarną jagodą w runie, a sporadycznie bór świer-

kowy, który jest zbiorowiskiem typowym dla tajgi. W zatorfionych dolinach strumieni znajdują się łągi jesionowo-olszowe i gwiazdnicowe z chronionym pióropusznikiem strusim. W zagłębieniach pojeziernych występują torfowiska porośnięte mchem torfowcem, morderzownicą zwyczajną, bażyną czarną, borówką bagienną i wrzosem oraz licznymi roślinami rzadkimi, chronionymi lub reliktowymi (wierzba borówkolistna, brzoza niska, malina moroszka). Ważnym elementem krajobrazu parku są wody powierzchniowe, liczne ciek i małe jeziora. Oprócz dużej ilości owadów i ptaków żyją tu duże ssaki leśne: jelenie, łosie, sarny, dziki, lisy, jenoty i kuny. Zwierzęta chronione to: cietrzew, jarząbek, ryś i wilk.

W północnej części omawianego terenu znajduje się Obszar Chronionego Krajobrazu Puszczy Rominckiej. Stanowi on otulinę parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej. Utworzono go w 2003 roku na powierzchni 7 740 ha. Jego krajobraz to mozaika lasów, łąk podmokłych, jezior i pól uprawnych.

Niewielki fragment, we wschodniej części terenu arkusza Filipów zajmuje otulina Suwalskiego Parku Krajobrazowego (położonego poza granicami arkuszy).

Na obszarze arkusza Filipów zostały ustanowione dwa obszary chronionego krajobrazu „Dolina Błędzianki”. Pierwszy z nich znajduje się w zachodniej części arkusza i przechodzi na sąsiedni arkusz Gołdap. Został on utworzony na powierzchni 5 994,5 ha w 2003 roku. Drugi obszar znajduje się w centralnej części arkusza. Utworzony został w 1998 roku i zajmuje 3 550 ha. Obydwa wymienione obszary utworzono w celu ochrony terenów o naturalnym charakterze i wysokich walorach krajobrazowych.

W centralnej części arkusza Filipów położony jest wycinek Obszaru Chronionego Krajobrazu Dolina Rospudy. Jego całkowita powierzchnia wynosi 25 250 ha. Powołany w 1998 roku ma na celu ochronę i zachowanie doliny Rospudy, która charakteryzuje się wysokim stopniem naturalności i obecnością roślinności torfowiskowej.

Południowo-wschodnia część omawianego terenu zajmuje fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu Pojezierze Północnej Suwalszczyzny, który utworzono w 1998 roku na powierzchni 39 510 ha. Chroni on półnaturalny krajobraz o urozmaiconej rzeźbie terenu, z licznymi jeziorami.

W granicach obszaru arkuszy znajdują się drzewa o statusie pomników przyrody (tabela 8). Są to buki zwyczajne, jodły, sosny wejmutki, dęby szypułkowe, lipy drobnolistne odrosłowe, sosna pospolita oraz aleja jarzębów szwedzkich. Wszystkie znajdują się na terenie Parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej lub w jego otulinie.

## Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
<b>Arkusze Żytkiejmy (40)</b>					
1	R	Boczki	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1974	Fl – „Boczki” (108,83)
2	R	Żytkiejmy	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1973	Fl – „Dziki Kąt” (34,10)
3	R	Żytkiejmy	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1982	Fl-Fn – „Struga Żytkiejmska” (467,07)
4	P	Bludzie Małe	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1984	Pż – 7 buków zwyczajnych
5	P	Bludzie Małe	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1984	Pż – 13 jodeł
6	P	Żytkiejmy	<u>Dubeninki</u> gołdapski	2001	Pż – 20 dębów szypułkowych
7	P	Żytkiejmy	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1984	Pż – 3 buki
<b>Arkusze Filipów (71)</b>					
1	R	Boczki	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1974	Fl – „Boczki” (108,83)
2	R	Bludzie Małe	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1973	Fl – „Czerwona Struga” (3,59)
3	R	Żytkiejmy	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1982	Fl-Fn – „Struga Żytkiejmska” (467,07)
4	P	Błędziszki	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1984	Pż – 15 sosen wejmutek
5	P	Błąkały	<u>Dubeninki</u> gołdapski	2001	Pż – sosna pospolita „Piękna Sosna”
6	P	Dubeninki	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1998	Pn, G (granit „Przybysz”, wym. 2,5x2,4x2 m)
7	P	Bludzie Wielkie	<u>Dubeninki</u> gołdapski	2001	Pż – 20 dębów szypułkowych (w parku)
8	P	Bludzie Wielkie	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1966	Pż – dąb szypułkowy „Dworzanin”
9	P	Błąkały	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1996	Pż – aleja drzew pomnikowych (jarzęby szwedzkie)
10	P	Błąkały	<u>Dubeninki</u> gołdapski	2001	Pż – 12 lip drobnolistnych odroślowych
11	P	Białe Jeziorki	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1998	Pn, G (granit, wym. 2,3x2,9x1 m)
12	P	Białe Jeziorki	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1998	Pn, G (granit, wym. 2,4x2,6x1,3 m)

1	2	3	4	5	6
13	P	Białe Jeziorki	<u>Dubeninki</u> gołdapski	1953	Pn, G (granit „Tytan”, wym. 3x3,5x1,2 m)
14	P	Nowa Przerośl	<u>Przerośl</u> suwalski	1962	Pn, G (granit, wym. 2,2x3x1,2 m)
15	P	Iwaniszki	<u>Przerośl</u> suwalski	1969	Pn, G (granit, wym. 4,2x3,1x1,6 m)
16	P	Jemieliste	<u>Filipów</u> suwalski	1956	Pn, G (granit, wym. 2,6x2,9x1,6 m)
17	U	Słupienie	<u>Filipów</u> suwalski	2001	jeziro „Rospuda” (333,8)
18	U	Nowe Motule	<u>Filipów</u> suwalski	2001	jeziro „Białe” (130,4)
19	U	Łanowicze Duże	<u>Przerośl</u> suwalski	2001	jeziro „Łanowicze” z ekosystemami bagiennymi (63,9)

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

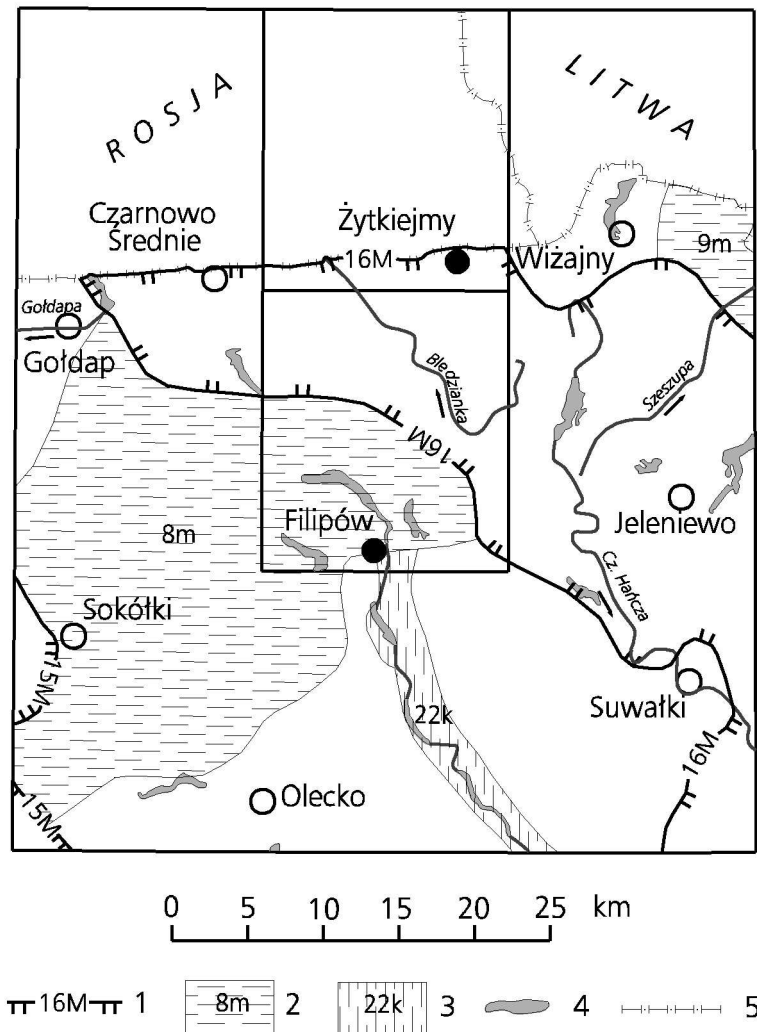
Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: Fl – florystyczny, Fl-Fn – florystyczno-faunistyczny  
rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej  
rodzaj obiektu: G – głaz narzutowy

Szczególnie cenne obszary Puszczy Rominckiej objęte są ochroną rezerwatową. W rezerwacie „Boczki” występują wszystkie typy drzewostanu Puszczy Rominckiej. W celu ochrony boru sosnowo-świerkowego z 140-letnim drzewostanem utworzono rezerwat „Dziki Kąt”. Ochronę rzadkich gatunków flory i fauny w tym bobra europejskiego i tchórza zapewnia rezerwat „Struga Żytkiejmska”. W rezerwacie „Czerwona Struga” ochroną ścisłą objęto las łągowo-olszowy z bogatym stanowiskiem pióropusznika strusiego.

Pomniki przyrody nieożywionej reprezentowane są przez głązy narzutowe zlokalizowane w: Dubeninkach, Białych Jeziorkach, Nowej Przerośli, Iwaniszkach i na północ od Jemielistego.

Do obiektów podlegających ochronie na obszarze arkusza należą 3 użytki ekologiczne. Zostały one utworzone w celu ochrony naturalnych biocenoz jezior: Rospuda, Białe i Łanowicze.

Według systemu ECONET (Liro, 1998) na terenie arkuszy znajdują się fragmenty dwóch międzynarodowych korytarzy ekologicznych Garbu Szeskiego i Szeszupy oraz jednego o znaczeniu krajowym korytarza Rospudy. Północna, północno-zachodnia i wschodnia część arkuszy objęta jest fragmentem obszarów węzłowych o znaczeniu międzynarodowym: Suwalskiego a południowo-zachodnia i centralna – Wschodniosuwalskiego (fig. 6).



**Fig. 6. Położenie arkuszy Żytkiejmy Filipów na tle systemów ECONET (Liro, 1998)**

1 – granica obszarów węzłowych o znaczeniu międzynarodowym, ich numery i nazwy: 15M – Wschodniosuwalski, 16M – Suwalski; 2 – korytarze ekologiczne o znaczeniu międzynarodowym, ich numery i nazwy: 8m – Garbu Szeszupskiego, 9m – Szeszupy; 3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 22k – Rospudy, 4 – większe jeziora, 5 – granica państwa

Na obszarze arkuszy znajdują się dwa specjalne obszary ochrony siedlisk zaliczone do Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 (tabela 9). Granice „Puszczy Rominckiej” PLH280005 pokrywają się z granicami Parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej. „Dolina Górnej Rospudy PLH200022 obejmuje fragment doliny o młodoglacjalnym charakterze rzeźby terenu i dużą różnorodnością siedliskową z licznymi jeziorami rynnowymi, a także różnego typu torfowiskami wpływającymi na wysokie walory przyrodnicze i krajobrazowe całego obszaru.

Dogodne warunki do uprawiania turystyki pieszej pozwoliły na zorganizowanie na omawianym terenie europejskiego pieszego szlaku dalekobieżnego E11 prowadzącego z Amsterdamu do Rygi.

**Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000**

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH 28 0005	Puszcza Romincka S	22°32'24''E	54°49'47''N	14 620	PLOE3	warmińsko-mazurskie	gołdapski	Dubeninki
2	B	PLH 20 0022	Dolina Górnej Rospudy S	22°36'21''E	54°12'43''N	4 070,7	PL345	podlaskie	suwalski	Filipów

Rubryka 4: S – specjalny obszar ochrony siedlisk

## **XII. Zabytki kultury**

Osadnictwo na obszarze arkuszy Filipów i Żytkiejmy rozwijało się już w epoce kamienia od schyłkowego paleolitu po neolit, o czym świadczą archeologiczne ślady osadnictwa i osady z rejonu: Zawiszyna, Błędziszek, Motuli Starych, Jemielistego i Łanowicz Dużych. Z epoki brązu pochodzą ślady osadnicze i pozostałości osad w rejonie Jemielistego, Motuli Starych, a z epoki żelaza w sąsiedztwie Budwiecia, Bludzi Małych i Łanowicz Dużych. W okolicy Błędzioszek natrafiono na pozostałości osady z czasu wczesnego średniowiecza.

Do najważniejszych zabytków należą objęte ochroną konserwatorską układy urbanistyczne w miejscowości Przerośl i Filipów, pochodzące z XVI–XIX wieku. W Przerośli, w obrębie wspomnianej strefy, znajdują się drewniana dzwonnica z XVIII wieku, XIX-wieczna murowana plebania; oraz trzy cmentarze: żydowski, ewangelicki i rzymskokatolicki. Strefa ochrony konserwatorskiej w Filipowie obejmuje swoim zasięgiem zabytki sakralne XIX-wieczny kościół i cmentarz żydowski oraz cmentarz rzymskokatolicki.

W Mieruniszkach najstarszej miejscowości w dawnym powiecie oleckim zachowały się ruiny murowanego, ewangelickiego kościoła gotycko-renesansowego z przełomu XVII i XVIII w. W Żytkiejmach znajduje się kościół pod wezwaniem św. Michała. Jego początki sięgają XVI w. Pod koniec XIX został przebudowany.

Pałac, spichlerz i kaplica dworska oraz park z XIX wieku zachowały się w Rogajnach, a sam park również z XIX wieku w Bludziach Wielkich.

Zabytkami techniki uznano mosty kolejowe w Kiepojciach i Stańczykach oraz wiadukt kolejowy w Kiepojciach. Powstały one w latach 1910-1927 i znajdują się na nieistniejącej obecnie linii kolejowej Gołdap-Żytkiejmy.

## **XIII. Podsumowanie**

Podstawę gospodarki terenu arkuszy Filipów i Żytkiejmy stanowi rolnictwo oraz w coraz większym stopniu usługi turystyczne. Przemysł spożywczo-przetwórczy związany z rolnictwem funkcjonuje na bardzo niewielką skalę. Priorytetem gospodarczym omawianego terenu jest turystyka oraz działalność niezagrażająca środowisku naturalnemu (plantacje roślin energetycznych, elektrownie wodne i wiatrowe).

Większa część arkusza Filipów ma charakter rolniczy. Rolnictwu sprzyja występowanie na znacznych powierzchniach zwartych kompleksów gleb wysokich klas bonitacyjnych. Produkcja zwierzęca to głównie chów bydła mlecznego i mięsnego oraz trzody chlewnej. W pro-

dukcji roślinnej przeważa uprawa zbóż: żyta, owsa, jęczmienia. W przyszłości szansę dla tych obszarów upatruje się w wytwarzaniu ekologicznie czystej żywności.

Tereny arkuszy należą do bardzo atrakcyjnych pod względem turystycznym. Głównym ich walorem jest występowanie w północnej części zwartych kompleksów leśnych, licznych jezior, urozmaicona morfologia terenu oraz brak zakładów przemysłowych. Lasy porastają większość arkusza Żytkiejmy i północną część arkusza Filipów. Zajmują one około 25% powierzchni obydwu arkuszy. Usługi związane z rekreacją i wypoczynkiem są tutaj dość dobrze rozwinięte, są to głównie ośrodki argoturystyczne ulokowane w większych miejscowościach. Prawdziwym bogactwem tego regionu są jeziora oraz przyroda ożywiona w niewielkim stopniu zmieniona przez człowieka. Z tego względu znaczna część obszaru arkuszy jest objęta ochroną w różnych formach, między innymi utworzono tu obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Wody podziemne użytkowane są w niewielkim zakresie, jedynie na potrzeby komunalne z poziomów czwartorzędowych. Brak w tym rejonie istotnych zasobów wód podziemnych.

W obrębie arkuszy udokumentowano małe, zaspokajające lokalne potrzeby złoża kruszywa naturalnego. Złoże iłów ceramiki budowlanej nie zostało dotychczas zagospodarowane. Wydobywanie kopalin okrucowych prowadzone jest w złożach „Romanówka II” i „Kiekskiejmy” (złoże zaniechane w dalszym ciągu eksploatowane bez koncesji) oraz w kilku punktach bez koncesji.

Na terenach arkuszy wyznaczono obszary prognostyczne i perspektywiczne. Na podstawie dotychczasowego rozpoznania nie ma podstaw do większego poszerzenia bazy zasobowej.

W granicach arkuszy określono obszary o warunkach korzystnych i niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Warunki korzystne dla budownictwa zdecydowanie przeważają na terenie objętym oceną warunków podłoża budowlanego.

Na powierzchni terenu objętego arkuszami Żytkiejmy i Filipów nie występują osady, których właściwości izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów komunalnych.

Na mapie wskazano jedynie obszary rekomendowane do składowania odpadów obojętnych. Naturalną barierę izolacyjną tworzą gliny zwałowe zlodowceń północnopolskich. Obszary wytypowano na terenie gmin: Dubeninki, Przerośl, Kowale Oleckie i Filipów.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można dodatkowo rozpoznać tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów, w profilach których stwierdzono występowanie warstw ilasto-gliniastych (Przerośl, Mieruniszki) lub glin o dużych miąższościach (Czarne, Mie-

runiszki Małe, Motule Stare). Na podstawie danych z przekroju geologicznego i hydrogeologicznych gliny o dużych miąższościach, powyżej 200 m mogą występować w okolicach Przystajna, na obszarach lokalizowanych koło Motuli Starych miąższości glin mogą wynosić około 100 m. (na podstawie przekroju geologicznego).

Warunki hydrogeologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów są korzystne. W centralnej części terenu nie występuje użytkowy poziom wodonośny, w pozostałych stopień zagrożenia wód określono na bardzo niski i niski.

Na składowiska odpadów można przeznaczyć suche wyrobiska złóż kruszyw naturalnych „Kiekskiejmy” i „Blenda”. Konieczne jest dodatkowe rozpoznanie geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne oraz wykonanie przesłony podłoża i skarp obiektów – syntetycznej lub mineralnej.

#### **XIV. Literatura**

- ALBERING H., LEUSEN S., MOONEN E., HOOGEWERFF J., KEINJANS J., 1999 – Human Health Risk Assessment: A Case Study Involving Heavy Metal Soil Contamination After the Flooding of the River Meuse during the Winter of 1993-1994. *Environmental Health Perspectives* 107 (1), 37-43.
- BER A., – Mapa glacictektoniczna Polski w skali 1: 1 000 000
- BIENIASZEWSKA H., KRAJEWSKI S., NOWAKOWSKI C., 1981 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 200 000 arkusz Suwałki. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIENIASZEWSKA H., KRAJEWSKI S., NOWAKOWSKI C., 1987 – Objąsnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 200 000 arkusz Suwałki. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIRCH G., SIAKA M., OWENS C., 2001 — The source of anthropogenic heavy metals in fluvial sediments of a rural catchment: Cocks River, Australia. *Water, Air & Soil Pollution*, 126 (1-2): 13 – 35.
- BOJAKOWSKA I., SOKOŁOWSKA G., 1996 — Heavy metals in the Bystrzyca river flood plain. *Geological Quarterly*, 40 (3): 467-480.
- BOJAKOWSKA I., SOKOŁOWSKA G., LEWANDOWSKI P., 1995 – Metale ciężkie w glebach tarasów zalewowych Pisi. *Prz. Geol.* 44 (1), 75, 1996.
- BORDAS F., BOURG A., 2001 – Effect of solid/liquid ratio on the remobilization of Cu, Pb, Cd and Zn from polluted river sediment. *Water, Air, and Soil Pollution* 128:391-400.
- CECKOWSKI T., TATARATA M., 2010 – Dokumantacja geologiczna w kat. C1 złoża piasku ze żwirem Filipów II. Arch. PIG-PIB. Warszawa

- GABLER H., SCHNEIDER J., 2000 – Assessment of heavy metal contamination of floodplain soils due to mining and mineral processing in the Harz Mountains, Germany. *Environmental Geology* 39 (7): 774-781.
- GOCHT T., MOLDENHAUER, K.M. AND PÜTTMANN, W., 2001 – Historical record of polycyclic aromatic hydro-carbons (PAH) and heavy metals in floodplain sediments from the Rhine River (Hessische Ried, Germany). *Applied Geochemistry* 16: 1707–1721.
- GRABOWSKI D. (red.), MAŁEK M., WODYK K., MALESZYK M., 2007a – System Ochrony Przeciwoświsiskowej. Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie warmińsko-mazurskim. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), MAŁEK M., WODYK K., MALESZYK M., 2007b – System Ochrony Przeciwoświsiskowej. Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie podlaskim. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JUSKOWIAK O., PODEMSKI m. (red.), 2003 – Profile głębokich otworów wiertniczych Państwowego Instytutu Badawczego Filipów IG1. zeszyt 102. PIG Warszawa.
- HOWSAM M., JONES K., 1998 — Sources of PAHs in the environment. In: PAHs and related compounds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 137- 174
- KACZYŃSKI R., TRZCIŃSKI J., 2000 – Właściwości fizyko-mechaniczne i strukturalne glin zwałowych zlodowacenia Wisły na obszarze Polski. XII Konferencja mechaniki gruntów, Szczecin-Międzydroje.
- KARCZEWSKA J. 1964 – Orzeczenie o występowaniu ilów ceramicznych w rejonie Rogajny – Dubeninki. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Klasyfikacja** wstępna jezior województwa podlaskiego badanych w 2010 roku, 2011 – WIOŚ Suwałki.
- KLECZKOWSKI. A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH, Kraków.
- KOCHANOWSKA J., PIKUŁA M., 2006 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Filipów, Zytkiejmy. PIG Warszawa
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.

- KRZYWICKI T., 1985 – Szczegółowa Mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Żytkiejmy, Filipów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KRZYWICKI T., 1990 – Objąsnienia do szczegółowej mapy geologiczne Polski w skali 1:50 000, arkusz Żytkiejmy, Filipów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LINDSTRÖM M. (2001) — Urban land use influences on heavy metal fluxes and surface sediment concentrations of small lakes. *Water, Air & Soil Pollution*, Vol.126 Nos. 3-4 p. 363 – 383.
- LIU H., PROBST A. LIAO B. (2005) – Metal contamination of soils and crops affected by the Chenzhou lead/zinc mine spill (Hunan, China). *Sci Total Environ.* 339(1-3):153-166, 2005.
- MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 2000 Development and Evaluation of consensus-based Sediment Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 39: 20–31.
- MARKS L. BER a., gogolek w., piotrowska k., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Inst. Geol., Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- MECRAY E. L., KING J. W., APPLEBY P. G., HUNT A. S., 2001 — Historical trace metal accumulation in the sediments of an urbanized region of the Lake Champlain Watershed, Burlington, Vermont. *Water, Air & Soil Pollution* Vol. 125 Nos. 1-4 p 201 – 230.
- MIDDELKOOP H., 2000 – HEAVY-metal pollution of the river Rhine and Meuse floodplains in the Netherlands. *Geologie en Mijnbouw / Netherlands Journal of Geosciences* 79 (4): 411-428.
- MILLER J., HUDSON-EDWARDS K., LECHCLER P., PRESTON D., MACKLIN M., 2004 – Heavy metal contamination of water, soil and produce within riverine communities of the Rio Pilcomayo basin, Bolivia. *Sci. Total Environ.* 320(2-3):189-209.

- 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. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A., 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski, tom I. Wody słodkie. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PAPROCKA M., 1989 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Wólka” dla potrzeb drogownictwa gminnego, wraz z uproszczonym projektem zagospodarowania złoża i wytycznymi jego racjonalnej gospodarki. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PULFORD I., MACKENZIE A., DONATELLO S., LAURA HASTINGS L., (2009 – Source term characterisation using concentration trends and geochemical associations of Pb and Zn in river sediments in the vicinity of a disused mine site: implications for contaminant metal dispersion processes. *Environmental Pollution* 157(5): 1649-1656
- RAMAMOORTHY S., RAMAMOORTHY S., 1997 – Chlorinated organic compounds in the Environment. Lewis Publishers. pp.370.
- Raport** o stanie środowiska warmińsko-mazurskiego w 2009 r., 2010 – Biblioteka Monitoringu Środowiska. Olsztyn.
- REISS D., RIHM B., THÖNI C., FALLER M., 2004 – Mapping stock at risk and release of zinc and copper in Switzerland – dose response functions for runoff rates derived from corrosion rate data. *Water, Air, and Soil Pollution* v. 159: 101-113.
- ROCHER V., AZIMI S., GASPERI J., BEUVIN L., MULLER M., MOILLERON R., CHEBBO G., 2004 – Hydrocarbons and metals in atmospheric deposition and roof runoff in Central Paris. *Water, Air, and Soil Pollution* vol. 159:67-86.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359, z dnia 4 października 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.

**Rozporządzenie** Nr 16/05 Wojewody Podlaskiego z dnia 25 lutego 2005 roku Dziennik Urzędowy Woj. Podl. nr 54 poz. 730 z dnia 8 marca 2005 r., Białystok.

**Rozporządzenie** Nr 17/05 Wojewody Podlaskiego z dnia 25 lutego 2005 roku (Dziennik Urzędowy Woj. Podl. Nr 54 poz. 730 z dnia 8 marca 2005 r., Białystok.

**Rozporządzenie** Nr 20/05 Wojewody Podlaskiego z dnia 25 lutego 2005 roku Dziennik Urzędowy Woj. Podl. Nr 54 poz. 730 z dnia 8 marca 2005 r., Białystok.

**Rozporządzenie** Nr 54 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 10 listopada 2005 roku Dziennik Urzędowy Woj. War.-Maz. Nr 175 poz. 1951 z dnia 16 listopada 2005 r., Olsztyn.

**Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, Dziennik Ustaw nr 162, poz. 1008, z dnia 10 września 2008 r.

**Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 39, poz. 320 z dnia 13 marca 2009 r.

SADOWSKI W., 1984 – Sprawozdanie z prac geologiczno-rozpoznawczych za złożem kruszywa naturalnego „Motule Nowe”, gmina Filipów województwo Suwalskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SADOWSKI W., 1986 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Blenda” wraz z uproszczonym projektem zagospodarowania złoża dla potrzeb budownictwa gminnego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SADOWSKI W., 1987 – Sprawozdanie z przeprowadzonych prac geologiczno-rozpoznawczych za złożem kruszywa naturalnego „Dubeninki”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SADOWSKI W., 1988 – Sprawozdanie z prac geologiczno-rozpoznawczych za złożem kruszywa naturalnego „Przerośl Gołdapska” Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SADOWSKI W., 1993a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Romanówka”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SADOWSKI W., 1993b – Uproszczona dokumentacja w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Prawy las” dla potrzeb budownictwa gminnego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- SADOWSKI W., 1994 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C1 złoża kruszywa naturalnego „Kiekskiejmy”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SJÖBLOM A, HÅKANSSON K., ALLARD B., 2004 – River water metal speciation in a mining region – the influence of wetlands, limning, tributaries, and groundwater. *Water, Air, and Soil Pollution* 152: 173-194.
- ŠMEJKALOVÁ M., MIKANOVÁ O., BORŮVKA L., 2003 – Effects of heavy metal concentrations on biological activity of soil micro-organisms. *Plant & Soil Environ.*, 49 (7): 321–326.
- SOŻYŃSKI W., MARUSZCZAK T., 1981 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Filipów” Centr. Arch. Geol. 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.
- SZUFLICKI M., MALON A., TYMIŃSKI M, (red.) 2011 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31-12-2010 r. PIG-PIB. Warszawa.
- ŚMIETAŃSKI L., FELTER A., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Filipów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŚMIETAŃSKI L., FELTER A., NOWICKI K., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Żytkiejmy. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TATARATA M., 2003 – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego „Przerośl” Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TATARATA M., 2004 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego Romanówka II. Arch. Geol. Starostwa Powiatowego w Suwałkach.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 185, poz. 1243 z dnia 5 października 2010 r.
- VINK J., 2009 – The origin of speciation: Trace metal kinetics over natural water/sediment interfaces and the consequences for bioaccumulation. *Environmental Pollution* 157: 519-527.
- WENG H., CHEN X., 2000 – Impact of polluted canal water on adjacent soil and groundwater systems. *Environmental Geology* vol. 39 (8): 945-950.

- WILDI W., DOMINIK J., LOIZEAU J., THOMAS R. FAVARGER P. HALLER L., PERROUD A., PEYTREMANN C., 2004 – River, reservoir and lake sediment contamination by heavy metals downstream from urban areas of Switzerland. *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 9 (1): 75-87.
- WOŚ A., 1999 – *Klimat Polski*, PWN, Warszawa.
- WOJCIECHOWSKI W., PALCZUK B., 1983 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Żabojady” wraz z uproszczonym planem racjonalnej gospodarki złożem dla potrzeb drogownictwa i budownictwa gminnego, gmina Dubeninki. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- WOJCIECHOWSKI W., 1984 – dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego „Zawieszyn” *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- Zasady** dokumentowania złóż kopalin stałych. Warszawa 2002.
- ZIELIŃSKI T., 1992 – Moreny czołowe Polski północno-wschodniej – osady i warunki sedymentacji; *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach* nr 1325.
- ZIELIŃSKI T., 1993 – Sandry Polski północno-wschodniej – osady i warunki sedymentacji; *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach* nr 1398.