

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz TERESPOL (570)**



Warszawa, 2011

Autorzy: Marta Chwistek\*, Izabela Bojakowska\*, Paweł Kwecko\*, Jerzy Miecznik\*,  
Barbara Radwanek-Bąk\*, Jerzy Król\*\*, Anna Wąsowicz\*\*  
Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*  
Redaktor regionalny: Bogusław Bąk\*  
Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska\*  
Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska\*

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

\*\* – Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu Proxima SA, ul. Kwidzyńska 71, 51-415 Wrocław

ISBN

Copyright by PIG-PIB and MŚ, Warszawa, 2011

## Spis treści

I.	Wstęp ( <i>M. Chwistek</i> ).....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>M. Chwistek</i> ).....	4
III.	Budowa geologiczna ( <i>M. Chwistek</i> ).....	6
IV.	Złoża kopalin ( <i>M. Chwistek, B. Radwanek-Bąk</i> ).....	9
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>M. Chwistek, B. Radwanek-Bąk</i> ).....	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>M. Chwistek, B. Radwanek-Bąk</i> ).....	14
VII.	Warunki wodne ( <i>M. Chwistek</i> ) .....	15
	1. Wody powierzchniowe.....	15
	2. Wody podziemne.....	15
VIII.	Geochemia.....	18
	1. Gleby ( <i>P. Kwecko</i> ) .....	18
	2. Osady ( <i>I. Bojakowska</i> ) .....	20
	3. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>J. Miecznik</i> ) .....	23
IX.	Składowanie odpadów ( <i>A. Wąsowicz, J. Król</i> ).....	25
X.	Warunki podłoża budowlanego ( <i>M. Chwistek</i> ).....	30
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>M. Chwistek</i> ).....	32
XII.	Zabytki kultury ( <i>M. Chwistek</i> ).....	37
XIII.	Podsumowanie ( <i>M. Chwistek, A. Wąsowicz, J. Król</i> ) .....	38
XIV.	Literatura.....	40

## I. Wstęp

Arkusze Terespoli Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowano w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie (plansza A) i w „PROXIMA” SA we Wrocławiu i Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B) w 2011 roku, zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). W czasie opracowywania wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Terespol (Górka i in., 2005), wykonanym w Przedsiębiorstwie Geologicznym „PROGEO” w Krakowie.

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

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Informacje środowiskowe przedstawione na mapie stanowią pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Zawarte w mapie 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, o odpadach i prawa ochrony środowiska oraz prawa geologicznego i górniczego.

Materiały archiwalne wykorzystane do opracowania mapy zebrane zostały między innymi w urzędach gmin, w starostwie i delegaturze urzędu marszałkowskiego w Białej Podlaskiej, na terenie województwa lubelskiego oraz w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie. Zgromadzone materiały sprawdzono i uzupełniono w terenie. Kwalifikację sozologiczną złóż uzgodniono z geologiem wojewódzkim.

Mapa wykonywana jest w wersji cyfrowej, a dane dotyczące złóż kopalin zamieszczono w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Terespol rozciąga się między 23°30' a 23°45' długości geograficznej wschodniej i od 52°00' do 52°10' szerokości geograficznej północnej. W Polsce znajduje się 40% obszaru objętego arkuszem, pozostała część leży w granicach Białorusi.

Pod względem administracyjnym położony jest na terenie województwa lubelskiego. W całości należy do powiatu bialskiego i obejmuje fragmenty gmin: Terespol, Zalesie, Piszczac i Kodeń.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (Kondracki, 2002) omawiany obszar znajduje się w obrębie mezoregionów: Równiny Kodeńskiej i Polesia Brzeskiego, wchodzących w skład makroregionu Polesie Zachodnie (podprowincja Polesie) oraz niewielki fragment obszaru należy do Podlaskiego Przełomu Bugu (fig.1).

Południowo-zachodnia część obszaru to Równina Kodeńska. Wysokości bezwzględne wahają się tu od około 130 m n.p.m. przy ujściu Krzny do Bugu do około 158 m n.p.m. w rejonie Koroszczyzna. Mało zróżnicowaną pod względem morfologicznym powierzchnię pokrywają tu gliny zwałowe, na których lokalnie leżą zwydmione piaski.

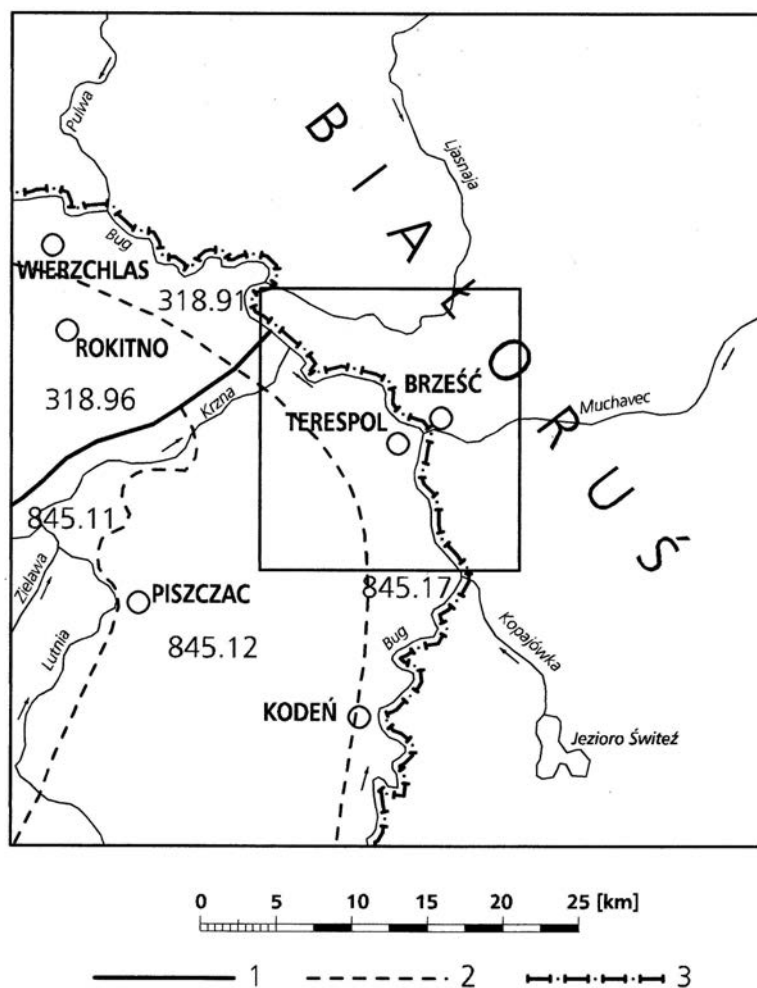
Mezoregion Polesia Brzeskiego na obszarze arkusza obejmuje szeroką i płaską dolinę Bugu. Jej widocznymi w morfologii terenu elementami są tarasy rzeczne, w szczególności rozległy stary taras akumulacyjny w rejonie Terespoła. W obrębie tarasu występują niewielkie formy eoliczne tworzące wydmy oraz wyniesienia piasków przewianych. Wody gruntowe występują tu płytko i tworzą liczne podmokłości. Znaczne powierzchnie zajmują torfowiska niskie w facji bagienno-szuwarowej. Deniwelacje terenu są małe – od 136 m n.p.m. na południu do około 130 m n.p.m. na północy.

Niewielki, północny fragment obszaru arkusza zajmuje Podlaski Przełom Bugu. Dolina w najwęższym miejscu ma szerokość około 1,3 km i rozszerza się w obie strony do 6 km.

Omawiany teren znajduje się w strefie klimatu przejściowego dwóch regionów klimatycznych kontynentalnego i oceanicznego. Na obszarze arkusza przeważa zachodnia i południowo-zachodnia cyrkulacja powietrza. Klimat omawianego obszaru charakteryzuje się występowaniem ostrych zim i ciepłych sezonów letnich. W związku z tym obserwowana amplituda rocznych temperatur jest wysoka (22,5°C). Średnia roczna temperatura dla obszaru arkusza Terespol wynosi około 6,8°C.

Opady przeważają w półroczu letnim. Ich średnia roczna suma waha się w granicach 500–550 mm. Średnia liczba dni z opadem śnieżnym wynosi około 80 dni. Okres wegetacyjny trwa około 205 dni (Starkel, 1991).

Bug, który jest główną rzeką omawianego obszaru, stanowi granicę państwową z Białorusią.



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

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

**Podprowincja: Niziny Środkowopolskie**

Mezoregiony Niziny Południowopodlaskiej: 318.91 – Podlaski Przełom Bugu, 318.96 – Równina Łukowska

**Podprowincja: Polesie**

Mezoregiony Polesia Zachodniego: 845.11 – Zakłęsłość Łomaska, 845.12 – Równina Kodeńska, 845.17 – Polesie Brzeskie

Obszar arkusza Terespol jest terenem rolniczo-przemysłowym. Prowadzi się tu uprawę zbóż i hodowlę zwierząt. Grunty rolne w większości należą do średnich i słabych klas bonitacyjnych. Znaczną część użytków rolnych stanowią łąki, co sprzyja rozwojowi hodowli bydła mlecznego. Lasy i zadrzewienia zajmują około 11 % powierzchni arkusza. Ważnym elementem gospodarki jest również obsługa ruchu przygranicznego. Występuje tu masowy transport i przeładunek towarów w strefie przygranicznej, szczególnie w Małaszewiczach (Terminale Przeładunkowe PKP i Baza Paliw) oraz w Koroszczyźnie (Terminal Drogowy). Znajdują się tu liczne składy i magazyny.

Terespol jest ośrodkiem skupiającym największą liczbę mieszkańców na obszarze arkusza (ponad 6000 mieszkańców). Miasto otoczone jest pozostałościami pocarskich fortyfikacji Twierdzy Brzeskiej, wzniesionej w I połowie XIX wieku. Mieszkańcy utrzymują się głównie z handlu i usług oraz z pracy w firmach i instytucjach związanych z obsługą przejść granicznych z Białorusią. Terespol wraz z Kukurykami, to największe na wschodniej granicy Polski przejście drogowe i kolejowe.

Przez obszar arkusza przebiega międzynarodowa droga E-30 Moskwa – Madryt i linia kolejowa E-20 Paryż – Berlin – Warszawa – Moskwa. Wzdłuż wschodniej granicy państwa przebiega droga krajowa łącząca mniejsze przygraniczne miejscowości. Teren ten charakteryzuje się dużym natężeniem ruchu drogowego i kolejowego.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Terespol wraz z objaśnieniami (Nitychoruk i in., 2003, 2007) oraz Mapy geologicznej Polski arkusz Biała Podlaska w skali 1:200 000 (Mojski, 1974). Położenie obszaru arkusza na tle przeglądowej mapy geologicznej Polski przedstawia figura 2.

Obszar objęty arkuszem Terespol położony jest w zachodniej części platformy wschodnioeuropejskiej, na granicy obniżenia podlaskiego i zrębu Łukowa. Na podłożu prekambryjskim, które w tej jej części znajduje się na głębokości około 1500 m, leżą niezgodnie utwory osadowe i wulkaniczne wendu oraz osadowe starszego paleozoiku. Mają one miąższość kilkuset metrów (rzędu 700 – 800 m).

Najstarszymi znanymi utworami są przeławiczające się piaskowce i iłowce wieku kambryjskiego. Bezpośrednio na nich leżą wapienie organodetrytyczne i iłowce ordowiku oraz iłowce z graptolitami zaliczane do syluru, a na nich osady karbonu i permu o niewielkich miąższościach (Stupnicka, 2007). Na nich leżą węglanowe utwory kredy górnej o miąższości około 260 m. Osady paleogeńskie reprezentowane są przez piaski glaukonitowe niekiedy z konkrecjami fosforytów.

Utwory czwartorzędowe występują na erozyjnym stropie kredy i paleogenu. Na obszarze objętym arkuszem Terespol, tworzą one zwartą pokrywę o miąższości od około 30 m w okolicy Terespolu i 45 m w południowej części terenu arkusza do ponad 80 m w okolicach Nepli. Trwająca na przełomie trzeciorzędu i czwartorzędów oraz w dolnym plejstocenie intensywna erozja spowodowała usunięcie osadów neogenu.

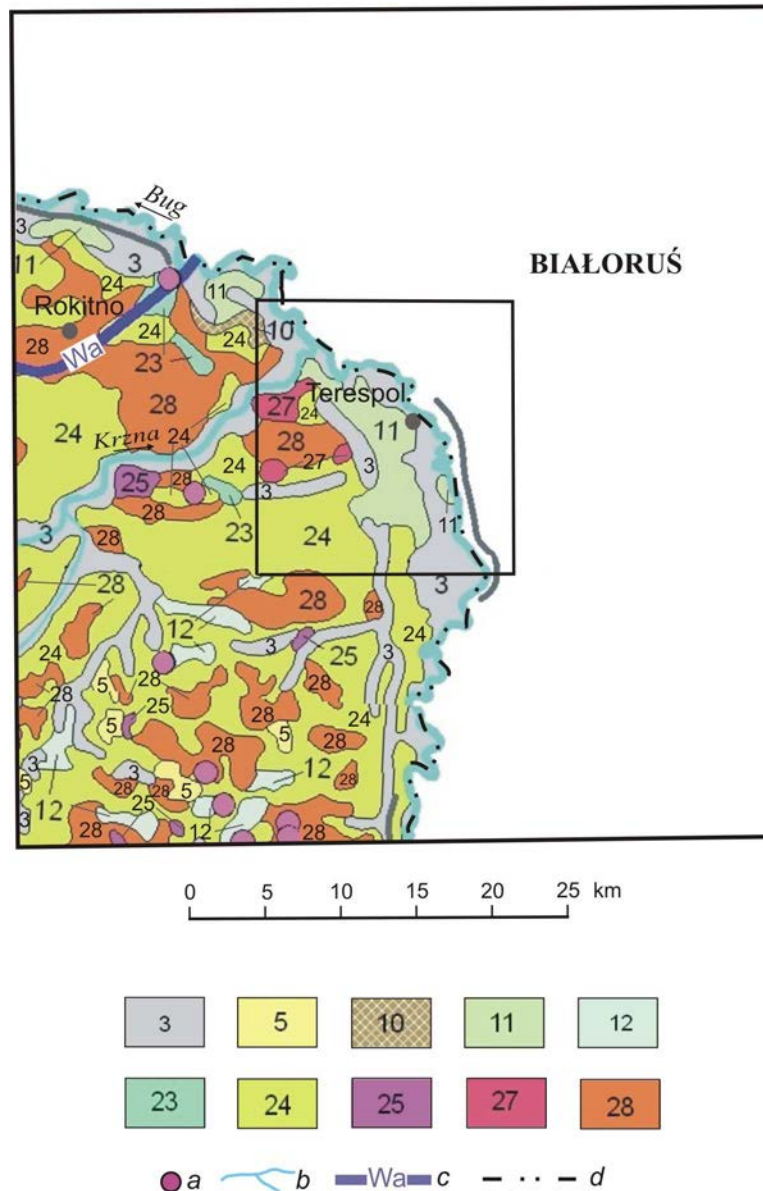
Najstarszymi osadami czwartorzędu są tu gliny zwałowe zlodowacenia nidy (zlodowacenia środkowopolskie), o miąższości dochodzącej do 10 m, leżące bezpośrednio na skałach kredy w okolicach Nepli. Na glinach zwałowych zlodowacenia nidy leżą piaski, piaski pyłowe, mułki i ility zastoiskowe ze zlodowacenia sanu 1. Miąższość tych utworów wynosi maksymalnie 15 m w okolicach Małaszewicz. Wraz ze zbliżaniem się czoła lądolodu, następowała zmiana frakcji i charakteru osadów z ilastej na piaszczystą i żwirową. Miąższość osadzonych wtedy piasków i piasków ze żwirami pochodzenia wodnolodowcowego wynosi około 30 m. Najlepiej zachowały się one w obniżeniach związanych ze współczesną doliną Bugu.

Zlodowacenie sanu 1 reprezentowane jest również przez gliny zwałowe nawiercone jedynie w południowej części obszaru arkusza w okolicach Kobylan i Lebedziewa. Najlepiej zachowany kompleks osadów lodowcowych ze zlodowaceń południowopolskich pochodzi ze zlodowacenia sanu 2. Miąższość tych osadów wynosi około 35 m. Reprezentują je mułki i ility zastoiskowe nawiercone w Neplach i Małaszewiczach Małych, gliny zwałowe (niestwierdzone w otworach kartograficznych, ale zachowane w wielu profilach archiwalnych) oraz przykrywające je piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe, wypełniające obniżenia w rejonie Małaszewicz Dużych, Małaszewicz Małych, Terespoła i w Koroszczynie.

Najstarszymi utworami widocznymi na powierzchni obszaru objętego arkuszem są osady zlodowaceń środkowopolskich: mułki, mułki ilaste i ility zastoiskowe zlodowacenia odry. Występują one na południe i południowy zachód od Kobylan i mają miąższość do 35 m. Wraz ze zbliżaniem się czoła lądolodu następowała zmiana sedymentowanych osadów na piaszczyste i żwirowe. Piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe (dolne) zachowały się w okolicach Nepli. Są one przykryte glinami zwałowymi o miąższości 10-15 metrów. Gliny zwałowe są widoczne na powierzchni również w okolicach Koroszczyna i Kobylan. Jednak przeważnie przykryte są one piaskami i piaskami ze żwirami wodnolodowcowymi (górnymi), tworzącymi rozległą pokrywę wodnolodowcową. W strefie krawędziowej brył martwego lodu wytworzyły się piaski, żwiry i głązy wodnomorenowe, widoczne na powierzchni w rejonie Kobylan, Koroszczyna i Nepli.

W czasie zlodowacenia warty obszar arkusza Terespol pozostawał poza zasięgiem lądolodu. Wody roztopowe odprowadzane były od czoła lądolodu obniżeniami wytopiskowymi. W tym czasie wytworzyły się piaski, piaski ze żwirami i mułki wodnolodowcowe o miąższości 8-12 m, występujące w dnach dolin Bugu i Krzny w okolicach Nepli i Dobraticz. W czasie zlodowacenia wisły w dolinie Bugu i Krzny wytworzyły się piaski i mułki rzeczne osiągające maksymalną miąższość 17 m w okolicach Terespoła. Na tarasach Bugu występują piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach o miąższości do 3 m. Wydmy te są

niewielkich rozmiarów do kilkuset metrów. Ich wysokość nie przekracza 2-3 m, a przebieg mają z zachodu na wschód. W rejonie Nepli i Koroszczyzna występują piaski, mułki i gliny deluwialne. Towarzyszą one rozcięciom w obrębie wysoczyzn, zboczom dolin rzecznych i suchym dolinkom. Zazwyczaj ich miąższość nie przekracza 2 m.



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

Czwartorzęd; holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, plejstocen: 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszeniami, soliflukcyjno-deluwialne, 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – piaski i mułki jeziorne, 23 – iły, mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 27 – żwiry, piaski, gazy i gliny moren czołowych, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

ciągi drobnych form rzeźby: *a* – kemy, *b* – sieć rzeczna, *c* – zasięg zlodowacenia warty, ciągi administracyjne: *d* – granica państwa

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

Okres holocenu to czas akumulacji w dolinach rzek głównie osadów mineralnych i organogenicznych. Utwory holocenu wykształcone w postaci piasków i mułków rzecznych z przewarstwieniami namułów organiczno-mineralnych, budują tarasy zalewowe w dolinach rzecznych Bugu i Krzny. W zagłębieniach bezodpływowych i dnach dolinnych Bugu występują namuły, namuły torfiaste i mułki o miąższości od 1,0 do 3,0 m. W czasie panowania optymalnych warunków klimatycznych wytworzyła się kreda jeziorna o kilkudziesięciocentymetrowej miąższości w okolicach Koroszczyzna. W dolinach rzecznych powszechnie występują torfowiska niskie o miąższości od 1,5 do 3 m. W korycie Bugu występują piaski i mułki rzeczne odsypów przykorytowych w postaci wysp lub wąskich listew brzegowych.

#### **IV. Złóża kopalin**

Obszar arkusza Terespol jest ubogi w kopaliny. Występują tu jedynie złoża piasków. Do tej pory na obszarze arkusza udokumentowano 7 złóż. Stan zasobów wg „Bilansu zasobów kopalin” (Wołkowicz i in. (red.), 2010) przedstawiono w tabeli 1, zaś zestawienie głównych parametrów geologiczno-górnictwowych i jakościowych kopalin okrucowych w tabeli 2.

W północno-zachodniej części obszaru znajduje się złożo piasków wodnolodowcowych „Krzyczew” (Kisieliński, 2004). Ma ono powierzchnię 1,29 ha. Złożo udokumentowano do głębokości od 2 do 8 m, średnio 5,6 m. Budują je piaski drobno- i różnoziarniste, z niewielką domieszką frakcji grubszej. Punkt piaskowy średnio wynosi 79,2 %. Nadkład złoża stanowi gleba o grubości dochodzącej do około 0,4 m, a w spągu zalegają piaski.

W miejscowości Małaszewicze Małe udokumentowano w sposób uproszczony dwa sąsiadujące ze sobą złoża piasków: „Małaszewicze Małe”, o powierzchni 9,11 ha (Szymańska, 1995b) i „Małaszewicze Małe I”, o powierzchni 6,38 ha (Czaja-Jarzmik, 1997). Oba złoża stanowią fragment pokrywy przewianych piasków wodnolodowcowych leżących na płacie glin zwałowych. Średnia miąższość złóż wynosi odpowiednio: 5,6 m i 7,2 m. Nadkład w złożach stanowi gleba i piasek zagliniony o grubości rzędu 1 m. Złoża są częściowo zawodnione. Badania jakościowe kopaliny przeprowadzono jedynie w złożu „Małaszewicze Małe”, w drugim, dokumentowanym nieco później, przyjęto je przez analogię.

W południowej części obszaru znajduje się złożo piasków wodnolodowcowych „Lebiedziew” (Szymańska, 1995a). Jego powierzchnia wynosi 7,99 ha. Serię złożową budują piaski z niewielką domieszką frakcji zwirowej (punkt piaskowy od 89,2 do 100 %, średnio 95,5%) o średniej miąższości 4,6 m. W nadkładzie zalega gleba zapiaszczona, piasek gliniasty lub pylasty oraz glina zapiaszczona. Złożo jest częściowo zawodnione.

W okolicach miejscowości Dobratycze znajdują się 3 udokumentowane złoża utworów wodnolodowcowych: „Dobratycze”, „Dobratycze 1”, „Dobratycze I”. Największe z nich, złożo „Dobratycze” zostało udokumentowane w kategorii C<sub>2</sub> w 1970 r. (Nowak, 1970) na powierzchni 54,07 ha.

W 2009 roku ze złoża tego wydzielono nowe złożo „Dobratycze 1” o powierzchni 3,92 ha (Pilipczuk, 2009a). Obecnie złożo „Dobratycze” ma powierzchnię 50,15 ha (Pilipczuk, 2009b). W obu złożach serię złożową tworzą różnoziarniste piaski z niewielką ilością przerostów piaszczysto-żwirowych o średnim punkcie piaskowym wahającym się 93,4 do 98,8 %. Miąższość serii złożowej w obu złożach jest zbliżona. W nadkładzie złóż występuję gleba i piasek zagliniony. Oba złoża są częściowo zawodnione.

Na południe od wcześniej opisanych złóż udokumentowano złożo „Dobratycze I” (Gałus, 2009). Powierzchnia złoża wynosi 1,58 ha. Serię złożową tworzą piaski drobnoziarniste i średnioziarniste z domieszką piasków gruboziarnistych i drobnych żwirków o punkcie piaskowym wahającym się od 94,5 do 100%. Miąższość serii złożowej wynosi średnio 7,5 m. Nadkład złoża stanowi warstwa humusowo-piaszczysta i piasek pylasty. Złożo jest suche.

Klasyfikacji sozologicznej złóż dokonano zgodnie z obowiązującymi zasadami dokumentowania złóż kopalin (Instrukcja, 2005) oraz na podstawie analizy przyrodniczo-krajobrazowej. Z punktu widzenia ochrony zasobów złóż, wszystkie złoża występujące w obrębie arkusza mapy Rokitno są złożami powszechnie występującymi i łatwo dostępnymi (4 klasa). Biorąc pod uwagę wymagania ochrony środowiska – występowanie lasów, gleb chronionych oraz obszaru wysokiej ochrony GZWP (nr 224) tylko jedno złożo zaliczono do złóż konfliktowych (kategoria B), ze względu na położenie w parku krajobrazowym i w miejscu o dużych walorach widokowych. Pozostałe złoża są małokonfliktowe, możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń (kategoria A).

Tabela 1

### Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys.t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys.t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfika- cja złóż		Przyczyny konfliktowo- ści złoża
									wg stanu na rok 2009 (Wołkowicz i in., 2010)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Krzyczew	p	Q	106	C <sub>1</sub>	N	-	Sd, Sb	4	B	K
2	Małaszewicze Małe	p	Q	817	C <sub>1</sub>	N <sup>1</sup>	-	Sd, Sb	4	A	-
3	Małaszewicze Małe I	p	Q	296	C <sub>1</sub>	G	36	Sd, Sb	4	A	-
4	Lebiedziew	p	Q	510	C <sub>1</sub>	G	-	Sd, Sb	4	A	-
5	Dobratycze	p	Q	6 481	C <sub>2</sub>	N	-	Sd, Sb	4	A	-
6	Dobratycze 1	p	Q	486	C <sub>1</sub>	N	-	Sd, Sb	4	A	-
7	Dobratycze I	p	Q	200	C <sub>1</sub>	G	-	Sd, Sb	4	A	-

Rubryka 3 - **p** – piaski

Rubryka 4 - **Q** – czwartorzęd

Rubryka 6 - kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>

Rubryka 7 - złoża: **G** – zagospodarowane, **N** – niezagospodarowane, <sup>1</sup> – złoża posiada ważną koncesję, nie prowadzi się eksploatacji

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

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

Rubryka 11 - złoża: **A** – małokonfliktowe, **B** – konfliktowe

Rubryka 12 - **K** – ochrona krajobrazu

Tabela 2

**Parametry geologiczno-górnice złóż i jakościowe kopalin okrucowych**

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Parametry						
		powierzchnia złoża (ha)	miąższość złoża (m)	grubość nadkładu (m)	zawartość ziaren do 2 mm (%)	zawartość pyłów mineralnych (%)	gęstość nasykowa w stanie utrzesionym (t/m <sup>3</sup> )	warunki hydrogeolo- giczne
1	Krzyczew	1,29	1,4 – 7,6, śr. 5,2	0,4	63,2 – 99,5, śr. 79,2	1,9 – 5,0, śr. 3,6	śr. 1,66	suche
2	Małaszewicze Małe	9,11	1,6 – 8,3, śr. 5,6	0,4 – 1,8, śr. 1,1	100	0,9 – 4,7, śr. 2,7	1,64	częściowo zawodnione
3	Małaszewicze Małe I	6,38	5,0 – 8,2, śr. 7,2	0,3 – 1,9, śr. 1,1	100	2,1 – 9,0, śr. 4,1	1,63	częściowo zawodnione
4	Lebiedziew	7,99	2,0 – 5,6, śr. 4,6	0,2 – 1,0, śr. 0,5	89,2 – 100, śr. 95,5	1,5 – 7,5, śr. 3,1	1,85	częściowo zawodnione
5	Dobratycze	50,15	4,1 – 12,3, śr. 6,9 m	0,2 – 1,7, śr. 0,7	83,4 – 99,8, śr. 93,4	0,6 – 2,6, śr. 1,4	1,74	częściowo zawodnione
6	Dobratycze 1	3,92	5,1 – 8,4, śr. 7,3	1,6 – 3,4, śr. 2,1	98,8,	0,8,	1,72,	częściowo zawodnione
7	Dobratycze I	1,58	2,0 – 9,4, śr. 7,5	0,6 – 1,0, śr. 0,7	94,5 – 100	0,6 – 1,0	1,69	suche

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Wydobycie kopalin na obszarze arkusza Terespol ma charakter lokalny i małą skalę. Aktualnie na podstawie udzielonych koncesji eksploatowane są złoża: „Małaszewicze Małe I”, „Lebiedziew” i „Dobratycze I”. Wszystkie złoża eksploatowane są odkrywkowo, systemem ścianowym. Na żadnym ze złóż nie prowadzi się uszlachetniania kopaliny. Użytkownikami tych złóż są firmy prywatne lub osoby fizyczne.

Złoże „Małaszewicze Małe I” jest użytkowane przez prywatną firmę EKO-BUG Sp. z o.o. w granicach obszaru i terenu górniczego o powierzchni o 6,38 ha. Eksploatacja złoża rozpoczęła się w 1998 roku, a koncesja ważna jest do 2018 roku. Wyrobisko wgłębne, częściowo wypełnione wodą, obejmuje prawie cały obszar udokumentowanego złoża.

Wspomniany wyżej przedsiębiorca jest również użytkownikiem pobliskiego złoża „Lebiedziew”, które jest okresowo eksploatowane od 1996 r. Powierzchnia obszaru górniczego tego złoża wynosi 7,90 ha natomiast terenu górniczego 9,91ha. Prawie całe wyrobisko obejmujące większość powierzchni złoża jest wypełnione wodą, a wydobywanie kopaliny jest prowadzone z przerwami, zależnie od zapotrzebowania na surowiec. Wzdłuż północnej granicy złoża, bezpośrednio przy drodze znajduje się zawodniony i częściowo zarośnięty trzcinami teren po dawno zakończonej eksploatacji.

Stosunkowo nie dawno (2009 r.) rozpoczęła się eksploatacja złoża piasku „Dobratycze I”. Koncesja jest ważna do 2023 roku. Powierzchnia obszaru górniczego tego złoża wynosi 1,45 ha, natomiast terenu górniczego 1,96 ha. Wyrobisko wgłębne jest niewielkie i płytkie. Na terenie eksploatowanego złoża nie występuje składowisko nadkładu.

Na eksploatację piasku ze złoża „Małaszewicze Małe” koncesję w 1996 roku uzyskał Zarząd Gminy Terespol. Koncesja ważna jest do lutego 2011 roku. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego zajmuje 9,99 ha i jest większa od powierzchni złoża. Koncesjodawca nigdy nie rozpoczął eksploatacji tego złoża.

W czasie zwiadu terenowego zlokalizowano jeden punkt niekoncesjonowanej eksploatacji kopalin okruchowych – pospółki (karta). Wydobywanie prowadzone jest na bardzo małą skalę, doraźnie na potrzeby miejscowej ludności. Zlokalizowane jest ono w północno-zachodniej części obszaru, w kopule szczytowej Kamiennej Baby, koło charakterystycznego krzyża wyciosanego w głazie narzutowym. Jest to wyrobisko wgłębne, suche o wymiarach około 20 x 50 m. W pobliżu znajduje się jeszcze kilka mniejszych zarośniętych wyrobisk.

## VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy surowcowe na obszarze arkusza Terespol są ograniczone i dotyczą jedynie piasków lub piasków ze żwirami. Mają one znaczenie lokalne.

Znaczną część powierzchni terenu pokrywają piaski wodnolodowcowe, które leżą przeważnie na glinach zwałowych. Często są zaglinione, a ich miąższość jest niewielka. Niewielkie złoża piasków, niekiedy z domieszką żwirów, mogą być dokumentowane w wielu miejscach, zarówno wśród osadów morenowych, jak i wodnolodowcowych lub innych, zależnie od zawartości frakcji pylastej oraz wkładek glin zwałowych.

Na obszarze arkusza w latach 80-tych ubiegłego wieku prowadzono szczegółowe badania mające na celu stwierdzenie prawidłowości występowania lokalnych złóż kruszyw naturalnych, w zależności od rozwoju sieci hydrograficznej i geomorfologii (Falkowski, 1982). Na podstawie tych badań wytypowano niewielkie obszary perspektywiczne, w obrębie których udokumentowano później złoża „Lebiedziew” i „Krzyczew”. Złoże „Krzyczew” położone jest w obrębie parku krajobrazowego i w miejscu o znacznych walorach widokowych, dlatego mimo obecności większego rozprzestrzenienia serii złożowej zrezygnowano z wyznaczenia tu obszaru perspektywicznego.

Niewielkie obszary perspektywiczne dla kruszywa piaskowo-żwirowego wyznaczono w pobliżu Koroszczyzna i Kobylan, w obrębie pasa moreny czołowej (Falkowski, 1985). Miąższość spodziewanych utworów piaszczysto-żwirowych jest niewielka, rzędu 2–4 m. Na terenach tych w przeszłości prowadzona była eksploatacja piasków, ale ślady po tej działalności uległy zatarciu.

W ich pobliżu w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 (Nitychoruk i in., 2007) wyznaczono kilka obszarów perspektywicznych dla piasków i żwirów w miejscach występowania osadów moren martwego lodu. Seria złożowa będzie tu występowała w formie soczew i gniazd o zmiennej miąższości. Można się też spodziewać dużego udziału pyłów w tych osadach.

Wystąpienia torfów na omawianym obszarze mają niewielkie rozmiary i ograniczony zasięg przestrzenny. Głównie występują one w obrębie doliny Bugu, szczególnie w rejonie miejscowości Zastawek. Miąższość torfów jest niewielka. Zgodnie z inwentaryzacją bazy surowcowej torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996) omawiane wystąpienia nie zostały zaliczone do bazy surowcowej.

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Obszar objęty arkuszem Terespol w całości należy do zlewni hydrograficznej trzeciego rzędu Bugu. Sieć rzeczna na tym terenie tworzą: Bug, niewielkie fragmenty przyujściowych odcinków Krzny i Czapelki. Generalnie rzeki te płyną na północ i zbiegają się w północnej części arkusza w rejonie miejscowości Starzynka–Neple.

Rzeka Bug w obrębie arkusza stanowi granicę między Polską a Białorusią. Dolina Bugu jest podmokła, szeroka, wysłana marami i piaskami rzecznyymi, częściowo torfami. Na północ od Terespolu licznie występują starorzecza, porośnięte na brzegach bujną roślinnością. Rzeka Krzna jest lewobrzeżnym dopływem Bugu i jej ujściowy odcinek znajduje się w północnej części arkusza. W miejscowości Starzynka rzeka Krzna przyjmuje prawobrzeżny dopływ Czapelkę. W dolinie Czapelki występuje rozgałęziona sieć rowów melioracyjnych.

Ocena stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych została określona zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku „w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych” (Rozporządzenie, 2008).

Ocena stanu ekologicznego jednolitych części Bugu kontrolowana jest w Terespolu, Krzny – w Neplach, a Czapelki – w Starzynie. Stan ekologiczny jednolitych części wód wszystkich tych rzek został oceniony jako umiarkowany, ze względu na elementy fizykochemiczne (OWO i ChZT-Cr – poniżej stanu dobrego) oraz pozaklasowe, stężenia substancji biogennych (Raport, 2010).

### 2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza Terespol przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Zezula i in., 2004). Na omawianym obszarze wyróżniono trzy piętra wodonośne: jurajskie, trzeciorzędowe i czwartorzędowe. Utwory kredowe pomimo płytkiego zalegania nie stanowią tu piętra wodonośnego, ponieważ wykształcone są w postaci kredy piszącej i margli.

Użytkowe piętro jurajskie związane jest ze spękanymi wapieniami skalistymi i detrytycznymi oraz piaskowcami i piaskami. Eksploatowane jest ono w Małaszewiczach, Koroszczyne i Terespolu. W studniach ujmujących wody z utworów jurajskich wydajność waha się między 66, a 150 m<sup>3</sup>/24h. Zwierciadło wody, nawiercone na głębokości 250 – 280 m, stabili-

zuje się około 10 m p.p.t. Współczynnik filtracji zawiera się w granicach 1,9–5,8 m/24h, a miąższość warstwy zawiera się w granicach 65–80 m. Woda jest dobrej jakości, wymagająca prostego uzdatniania z powodu podwyższonej zawartości żelaza.

Poziom jurajski jest zasilany po stronie białoruskiej z kierunku północno-wschodniego względem rejonu Terespoła. Osady jurajskie wychodzą tam płytko pod powierzchnię terenu.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne na omawianym obszarze jest związane z występowaniem piaszczystych osadów oligoceńskich w rejonie Kobylan, Terespoła i Dobratycz. Osady piaszczyste wykazują zmienność wykształcenia, znaczne zailenie, nieciągłość występowania i słabe parametry warstwy wodonośnej, co wpływa na to, że nie nadają się one do ujęcia. Wyjątek stanowi seria piasków drobno- i średnioziarnistych nawiercona na głębokości 28 m w południowo-wschodniej części obszaru. Poziom ten ujmuje studnia w Dobratyczach. Współczynnik filtracji kształtuje się w na poziomie 0,9–6,6 m/24h, przewodność warstwy wodonośnej wynosi 13 – 99 m<sup>2</sup>/24h, a wydajności eksploatacyjne wynoszą 20 – 25 m<sup>3</sup>/h przy depresjach odpowiednio 6 – 11 m.

Wody trzeciorzędowe zaliczane są do wód słabo zmineralizowanych o dobrej i bardzo dobrej jakości. Nie stwierdzono tu poza żelazem i magnezem innych składników ponadnormatywnych. Wody tego piętra chronione są przed zanieczyszczeniami infiltracyjnymi z powierzchni kompleksem utworów słabo przepuszczalnych.

Czwartorzędowe piętro wodonośne na obszarze objętym arkuszem tworzą dwa poziomy: przypowierzchniowy i głębszy – podglinowy. Poziom przypowierzchniowy budują piaski o zróżnicowanej granulacji, a w części spągowej również żwiry, zalegające na glinach zwałowych lub ilach zastoiskowych. Spąg tej serii znajduje się na głębokości 8,5 do 28 m. W rejonie Dobratycz, Kobylan, Małaszewicz, Nepli, gdzie występują kulminacje gliny zwałowej poziomu tego nie ma. Eksploatacja tego piętra odbywa się otworami studziennymi w Terespolu, Lebiedziewie, Błokowie, Koroszczyne, a w Małaszewiczach jest ujmowany z poziomem podglinowym. Wydajność studni ujmujących poziom przypowierzchniowy wynosi: 5,5–39 m<sup>3</sup>/h przy depresjach 2,9–12,0 m, współczynnik filtracji waha się w granicach 3,7–21,6 m/24h.

Poziom podglinowy tworzy seria piasków od pylastych do gruboziarnistych i żwirów, zazwyczaj zalegających na drobnoziarnistych piaskach glaukonitowych, mułkach lub ilach trzeciorzędu. Spąg tej serii znajduje się na głębokości 38,0–68,9 m. Miąższość tej warstwy wodonośnej oscyluje między 9,0 a 20,9 m. Studnie ujmujące poziom podglinowy mają wydajność od 6,0 do 73,0 m<sup>3</sup>/h. Poziom podglinowy jest eksploatowany w Małaszewiczach, a wcześniej był eksploatowany także w Terespolu i w Neplach.

Poziomy piętra czwartorzędowego nie mają ciągłego rozprzestrzenienia, występują pojedynczo lub łącznie, w pośredniej lub bezpośredniej więzi hydraulicznej. Zwierciadło wody tego piętra nachylone jest w kierunku doliny Bugu.

Stopień zagrożenia wód czwartorzędowych jest zróżnicowany. Poziom podglinowy generalnie jest dość dobrze chroniony nadległymi kompleksami utworów słaboprzepuszczalnych. Jedynie w strefach kontaktu wód z utworów podglinowych z wodami przypowierzchniowymi jakość wody może być zagrożona. Wody poziomu przypowierzchniowego są w znacznym stopniu narażone na zanieczyszczenia.

Podstawę drenażu dla piętra czwartorzędowego i trzeciorzędowego stanowi rzeka Bug.

Na terenie obszaru objętego arkuszem wody podziemne eksploatowane są poprzez ujęcia komunalne i przemysłowe. Na mapie pokazano 5 ujęć o najwyższych wydajnościach potencjalnych na tym obszarze (44,7–140 m<sup>3</sup>/h) w miejscowościach: Neple, Koroszczyń, Terespol i Małaszewicze Małe. Największe zatwierdzone zasoby ma ujęcie Zakładu Mięsnego w Małaszewiczach Małych (140 m<sup>3</sup>/h).

Ocenę jakości wód podziemnych, a także ich przynależność do poszczególnych klas jakości, przeprowadzono na podstawie Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002 r. (Rozporządzenie, 2002).

W obrębie arkusza wydzielono tylko jedną klasę jakości wód (klasa IIa), a punktowo stwierdzono występowanie klasy IIb, której nie zinterpretowano przestrzennie. Wody klasy IIa to wody o dobrej jakości, wymagające prostego uzdatniania, które występują na całym obszarze arkusza. Natomiast wody klasy IIb, to wody o średniej jakości, wymagające uzdatniania. Wody tej klasy występują w okolicach Małaszewicz.

Obszar objęty arkuszem Terespol ma rolniczo-przemysłowy charakter o znacznej ilości zanieczyszczeń. Na tym terenie zarejestrowano kilkanaście obiektów o zróżnicowanej uciążliwości dla środowiska wód podziemnych. Potencjalne ognisko zanieczyszczeń związane jest przede wszystkim z masowym transportem i przeładunkiem towarów w strefie przygranicznej, szczególnie w Małaszewiczach (Terminale Przeładunkowe PKP i Baza Paliw) oraz w Koroszczyń (Terminal Drogowy). Na terenie Bazy Paliw w Małaszewiczach zagrożenie stanowi wieloletni wyciek produktów ropopochodnych.

Według mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce (Kleczkowski red., 1990) w obrębie terenu arkusza, ani arkuszy sąsiednich, zbiorniki te nie występują.

## VIII. Geochemia środowiska

### 1. Gleby

#### Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 570 – Terespol, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

#### Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 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.

Tabela 3

**Zawartość metali w glebach (w mg/kg)**

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 570 – Terespol	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 570 – Terespol	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=12	N=12	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)			
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5 – 61	23	27
Cr Chrom	50	150	500	<1 – 8	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	8 – 52	18	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1 – 4	1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1 – 7	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1 – 7	3	3
Pb Ołów	50	100	600	<3 – 20	6	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05 – 0,07	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 570 – Terespol w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	12			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	12			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,		
Cr Chrom	12			<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,		
Zn Cynk	12			<sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	12			<sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	12			N – ilość próbek		
Cu Miedź	12					
Ni Nikiel	12					
Pb Ołów	12					
Hg Rtuć	12					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 570 – Terespol do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	12					

Lokalizację miejsc pobierania próbek (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasy-

fikowanych do grupy A zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.

### Zanieczyszczenie gleb metalami

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

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

Z uwagi na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

## 2. Osady

Osady na dnie jezior i rzek powstają w wyniku sedymentacji zawiesin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody oraz zawiesiny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi. W osadach unieruchamiana jest większość potencjalnie szkodliwych metali ciężkich oraz trwałych związków organicznych trafiających do rzek i jezior. Zanieczyszczone osady mogą negatywnie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowie człowieka (Reichardt, 1996; Hansen, 1996). Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów (Sjöblom *et al.* 2004; Bordas, Bourg 2001). Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek (Bojakowska, i in. 1996; Miller i in., 2004). Wstupujące 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 (Albering i in., 1999; Liu i in., 2005; Šmejkalová i in., 2003).

## Kryteria oceny osadów

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

Tabela 4

### **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 <sup>11 WWA</sup> <sup>***</sup>		5,683	
WWA <sup>7 WWA</sup> <sup>****</sup>	8,5		
PCB	0,3	0,189	

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

\*\* – MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 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, inde-  
no[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

## Materiały i metody badań laboratoryjnych

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

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 z głęboczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

#### Prezentacja wyników

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

Na arkuszu zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny *PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska)* jeden na rzece Krznie w Neplach, w którym próbki do badań pobierane są co trzy lata. Osady rzeki charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych, porównywalnymi z wartościami ich tła geochemicznego (tabela 5). Są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ, 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.

**Tabela 5**

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

Parametr	Krzna Neple 2009 r.
Arsen (As)	8
Chrom (Cr)	9
Cynk (Zn)	57
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	8
Nikiel (Ni)	7
Ołów (Pb)	7
Rtęć (Hg)	0,021
WWA <sub>11</sub> WWA*	0,485
WWA <sub>7</sub> WWA**	0,257
PCB***	< 0,0007

\* – 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)

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

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

#### Materiał i metody badań

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

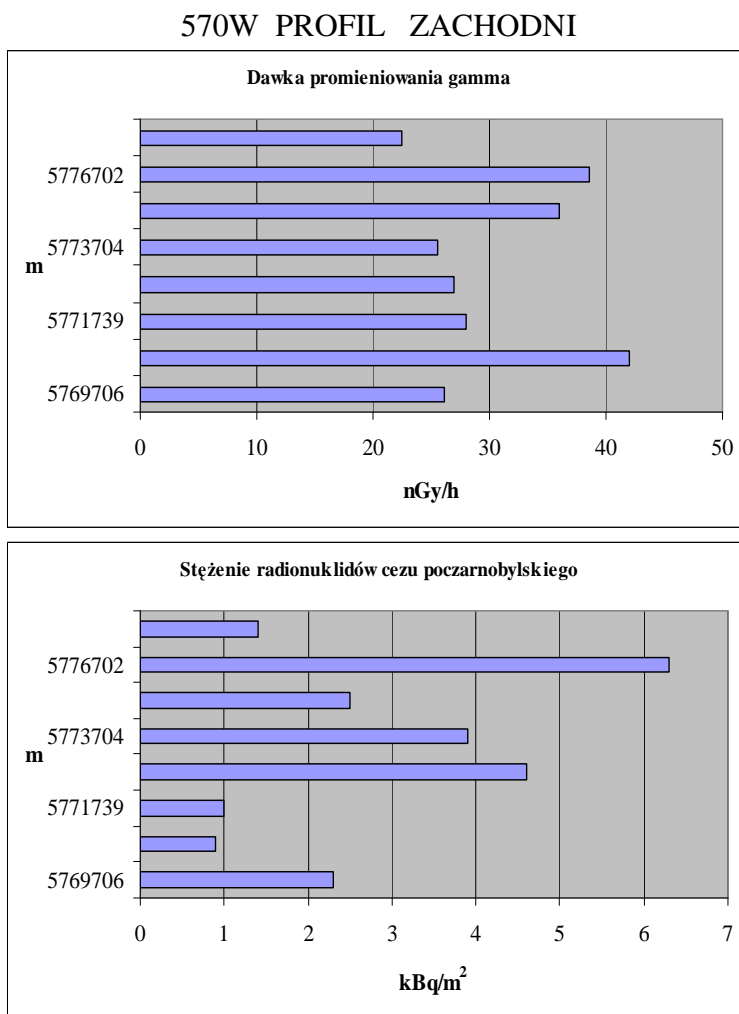
Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N–S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary robiono co 1 km, a w przypadku stwierdzenia

podwyższonej promieniotwórczości zagęszczano je do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 m nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem czeskim GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno.

### Prezentacja wyników

Ponieważ gęstość pomiarów nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawia się w postaci słupków dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Było to możliwe gdyż krawędzie arkusza ogólnie pokrywają się z przebiegiem profili pomiarowych. Niniejszy arkusz jest wydatnie obcięty granicą państwową od północy i wschodu i w związku z tym wyniki przedstawiono tylko na jednym profilu (fig. 3).

Prezentowane wyniki pomiarów promieniowania gamma stanowią sumę promieniowania pochodzącego z radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).



**Fig. 3. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Terespol (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)**

## Wyniki

Wartości promieniowania gamma wahają się w granicach 22–43 nGy/h i odpowiadają występującym na arkuszu osadom aluwialnym i torfom, piaskom i żwirom lodowcowym i wodnolodowcowym oraz glinom zwałowym i ich eluwiom.

Warto dodać, że średnia wartość promieniowania gamma w Polsce wynosi 34,2 nGy/h.

Stężenie radionuklidów poczynobylskiego cezu jest niskie i wynosi od 0,9 do 6,3 kBq/m<sup>2</sup>.

## **IX. Składowanie odpadów**

### Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” (Ustawa..., 2001) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003).. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 6;

- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Tabela 6

### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych opadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpady niebezpieczne	≥ 5	≤ 1 * 10 <sup>-9</sup>	Iły, iłolupki
<b>K</b> – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1-5	≤ 1 * 10 <sup>-9</sup>	
<b>O</b> – odpady obojętne	≥ 1	≤ 1 * 10 <sup>-7</sup>	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m. Otwór zlokalizowany poza obszarami bezwzględnych wyłączeń, którego profil wnosi istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej, zlokalizowano również na MGŚP – plansza B.

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

#### Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze arkusza Terespol około 75% waloryzowanej powierzchni obejmuje bezwzględny zakaz lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów. Wyłączeniom podlegają:

- obszar zwartej zabudowy w obrębie miasta Terespol (siedziba urzędu miasta i gminy), duży przeładunkowy węzeł kolejowy w Małaszewiczach wraz z infrastrukturą;
- tereny bagienne i podmokłe, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego – występujące na większych powierzchniach wzdłuż dolin rzek: Krzny i Czapelki, a także innych mniejszych cieków, wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- obszary występowania osadów holoceniowych: torfów, namułów torfiastych i piaszczystych, kredy jeziornej oraz piasków i mułków rzecznych akumulowanych wzdłuż rzek: Bugu, Krzny i Czapelki, a także innych mniejszych cieków;
- obszary położone w obrębie zagłębi bezodpływowych wypełnionych w znacznym stopniu osadami organicznymi (torfy, namuły, mułki);
- tereny występowania utworów deluwialnych (piaski, gliny) w rozcięciach erozyjnych w obrębie wysoczyzny, na zboczach dolin rzecznych lub suchych dolinkach, z uwagi na możliwość powstawania ruchów geodynamicznych (spłukiwanie, spływanie, spęzanie);
- tereny predysponowane do powstawania ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007), występujące w okolicy Nepli, Koroszczyzna, Kobylan Michałkowa i Murawca;
- kompleksy leśne o wielkości powyżej 100 ha, zajmujące duże i zwarte powierzchnie w rejonie Koroszczyzna oraz Małaszewicz;
- rezerwat przyrody (leśno-krajobrazowy) „Szwajcaria Podlaska”;
- tereny wchodzące w skład zespołu fortyfikacyjnego Twierdzy Brzeskiej;
- tereny objęte ochroną przyrody w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: specjalne obszar ochrony siedlisk – „Ostoja Nadbużańska” (PLH 140011) i „Terespol” (PLH 060053) oraz obszary specjalnej ochrony ptaków: „Dolina Dolnego Bugu” (PLB 140001) i „Dolina Środkowego Bugu” (PLB 060003);
- obszar maksymalnego możliwego zasięgu podtopień, występujący wzdłuż doliny Bugu od Krzyczewa po Dobratycze.

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

Rejony, w których lokalizacja składowisk jest dopuszczalna zajmują około 25% powierzchni arkusza. Preferowane do tego celu są jednak obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (N BG) (tabela 6).

W obrębie omawianego obszaru rolę naturalnej bariery izolacyjnej spełniają plejstoceńskie gliny zwałowe zlodowacenia odry (zlodowacenia środkowopolskie).

Pokrywają one znaczną część obszarów wysoczyznowych i występują na ogół bezpośrednio na powierzchni terenu lub pod cienką pokrywą utworów piaszczysto-żwirowych pochodzenia wodnolodowcowego. Są to gliny bardzo piaszczyste, barwy szarej i brązowszarej. Stanowią one warstwę izolacyjną wyłącznie dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Na większych i zwartych powierzchniach wyznaczonych pod obszary POLS utwory te występują w okolicach Nepli oraz na południe i zachód od Koroszczyzna. Analiza materiałów archiwalnych: Szczegółowej mapy geologicznej Polski i przekroju geologicznego (Nitychoruk i inni, 2003, 2007), przekrojów hydrogeologicznych (Zezula, Dziewa, 2004) oraz profili otworów znajdujących się w obszarach wydzielonych POLS wykazała, że miąższość glin zwałowych wynosi od kilku do około 15 metrów.

Ze względu na przykrycie utworów słabo przepuszczalnych (glin zwałowych) osadami o miąższości mniejszej niż 2,5 m (piaskami i żwirami o genezie wodnolodowcowej), obszary te zostały zakwalifikowane jako NBG o zmiennych warunkach izolacyjności. Większe powierzchnie zajmują one w rejonie Koroszczyzna, gdzie tworzą cienką pokrywą na obrzeżach płata zbudowanego z glin zwałowych. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy nadkładu piaszczystego na etapie prac przygotowawczych.

Na mapie wskazano również obszary pozbawione naturalnej bariery geologicznej. Są to tereny występowania piaszczysto-żwirowych utworów: wodnolodowcowych, morenowych i rzecznych. Duże i zwarte powierzchnie tworzą one w części zachodniej arkusza pomiędzy Koroszczyznem a Małaszewiczami oraz pomiędzy Lebidziewem a Dobratyczami. W innych rejonach występują w okolicach: Nepli, Zastawek oraz Podolanki. Lokalizacja składowiska w tych miejscach jest dopuszczalna, pod warunkiem wykonania pełnej sztucznej przesłony izolacyjnej.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych znajdują się dwa użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe oraz jurajskie (Zezula, Dziewa, 2004). Piętro czwartorzędowe obejmuje niewielki obszar POLS wyznaczony w okolicy Nepli, gdzie występujący na głębokości od 15 m poziom podglinowy izolowany jest warstwą glin i iłów. Z tego względu stwierdzony na tym terenie stopień zagrożenia GPU jest niski. Jurajskie piętro wodonośne posiada znaczenie użytkowe w granicach dużego obszaru przypowierzchniowego występowania glin zwałowych, predysponowanego do składowania odpadów (w rejonie Koroszczyzna). Utwory wodonośne tego wieku występują tam na głębokości około 250 m i są bardzo dobrze izolowane od wpływów powierzchniowych – jest to obszar o bardzo niskim stopniu zagrożenia wód podziemnych. Obszary pozbawione izolacji charakteryzują się śred-

nim (rejon Podolanki), niskim (rejony Dobratycz, Nepli i Krzyczewa) oraz bardzo niskim (rejon Małaszewicz) stopniem zagrożenia wód podziemnych.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających ze względu na położenie niewielkich fragmentów POLS na terenie parku krajobrazowego „Podlaski Przełom Bugu” (na północny zachód od Nepli) oraz w pasie wzdłuż projektowanej autostrady A2 (okolice Koroszczyna).

Ograniczenie to nie ma charakteru bezwzględneho zakazu, lecz powinno być rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracji geologicznej.

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

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

W obszarze pozbawionym przypowierzchniowej warstwy izolacyjnej zaznaczono otwór wiertniczy dokumentujący płytkie występowanie ilów, spełniających wymogi bariery izolacyjnej dla odpadów komunalnych. W pobliżu Koroszczyna, w obrębie obszaru nie posiadającego naturalnej bariery geologicznej, nawiercono na głębokości 1,8 m plejstocęńskie ily o miąższości 4,9 m. Jest to najprawdopodobniej seria osadów zastoiskowych zlodowacenia odry, wykształcona w postaci mułków, mułków ilastych i ilów zastoiskowych (Nitychoruk i inni, 2007). Nawiercone zwierciadło wody znajduje się tam na głębokości poniżej spągu warstwy ilastej, na głębokości 6,7 m.

W przypadku konieczności realizacji inwestycji w postaci składowiska odpadów komunalnych, należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczne umożliwiające określenie cech izolacyjnych i rozprzestrzenienia istniejącej naturalnej bariery geologicznej. Będzie się to wiązać również, z koniecznością zastosowania dodatkowych sztucznych barier izolacyjnych, aby wykluczyć możliwość skażenia wód powierzchniowych i podziemnych.

W Lebidziewie znajduje się jedno czynne składowisko odpadów komunalnych. Jego zamknięcie planowane jest po 2012 roku.

## Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów

Wśród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów obojętnych, najkorzystniejsze warunki wskazać można na terenach obejmujących wychodnie glin zwałowych w okolicy Koroszczyzna. Wyznaczone obszary POLS mają tam stosunkowo zwarte powierzchnie i charakteryzują się występowaniem utworów słabo przepuszczalnych o miąższości dochodzącej do 15 m. Stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego w tym rejonie określono jako bardzo niski. Część obszarów POLS posiada w tym rejonie ograniczenia warunkowe ze względu na trasę projektowanej autostrady A2.

### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wskazano odpowiednimi symbolami trzy wyrobiska po eksploatacji kopalni (kruszywa naturalnego), które z racji pozostawienia niezagospodarowanych nisz w morfologii terenu, mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów, pod warunkiem stworzenia sztucznej bariery izolacyjnej. Przestrzenny zasięg tych wyrobisk może ulegać zmianom, stąd zaznaczono je na Planszy B wyłącznie w formie punktowych znaków graficznych.

W okolicy Krzyczewa jest to punkt po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego, natomiast w pobliżu Małaszewicz i Dobratycz znajdują się wyrobiska eksploatawanego złoża „Małaszewicz Małe I” i „Dobratycze I”. Wskazane na mapie wyrobiska posiadają ograniczenia warunkowe wynikające z sąsiedztwa zabudowy mieszkaniowej. Dodatkowe ograniczenie składowania odpadów dla wyrobiska położonego w rejonie Małaszewicz i Dobratycz wynika z wymagań ochrony zasobów kopaliny.

Opisane wyrobiska zlokalizowane są w obszarach pozbawionych naturalnej izolacji, dlatego ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowisko odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp wyrobiska przy użyciu izolacji syntetycznych lub barier gruntowych. Należy wspomnieć, że przestrzenny zasięg wyrobisk eksploatawanego złoża: „Małaszewicz Małe I” może ulegać zmianom, co w efekcie przyczyni się do powiększenia potencjalnej powierzchni niszy do składowania odpadów.

## **VIII. Warunki podłoża budowlanego**

Zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005), ocena geologiczno-inżynierskich warunków podłoża budowlanego ogranicza się do

wyróżnienia dwóch rodzajów obszarów: o warunkach korzystnych oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Z waloryzacji wyłączono: obszar Parku Krajobrazowego „Podlaski Przełom Bugu”, tereny lasów, gleb chronionych w klasie I – IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, obszarów występowania złóż kopalin, zabudowy Terespoła, obszarów międzywala Bugu, a także terenów fortów zaznaczonych na mapie jako zabytkowe obiekty techniczne. Waloryzacji dokonano na podstawie analizy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Terespol (Nitychoruk i in., 2003, 2007), mapy topograficznej i hydrogeologicznej (Zezula, Dziwka, 2004) oraz obserwacji terenowych. O warunkach geologiczno-inżynierskich terenu decydują: ukształtowanie powierzchni, rodzaj i stan gruntów, a także położenie zwierciadła wód gruntowych.

Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa wyznaczono w miejscach, gdzie występują grunty spoiste: zwarte, półzwarne i twardeplastyczne oraz grunty sypkie: średniozagęszczone i zagęszczone, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza dwa metry. Na omawianym obszarze korzystne warunki geologiczno-inżynierskie, związane z gruntami spoistymi, wyznaczono w rejonach występowania skonsolidowanych glin zwałowych, powstałych w czasie zlodowaceń środkowopolskich. Występują one przeważnie w zachodniej części obszaru, w okolicy Koroszczyzna. Najkorzystniejsze podłoże dla budownictwa wyznaczono głównie w obrębie gruntów niespoistych, piasków i żwirów wodnolodowcowych i lodowcowych powstałych w czasie zlodowaceń środkowopolskich. Grunty te występują w rejonie Lebedziewa i Małaszewicz.

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa związane są przede wszystkim z dolinami rzecznyymi, tarasami akumulacji piaszczystej i niższymi tarasami zbudowanymi z namulów i piasków rzecznych, gdzie poziom wód gruntowych jest zmienny i zależy od opadów atmosferycznych oraz poziomu wody w rzekach. Miejsca takie występują w szczególności w dolinach rzek: Bugu, Czapelki i przy ujściowym odcinku Krzny. Występują tam namuły, piaski i żwiry rzeczne, grunty organiczne. Grunty takie są podmokłe i często zalewane podczas długotrwałych opadów atmosferycznych, czy wiosennych roztopów. W dolinach tych rzek poziom wód gruntowych znajduje się często na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. Na terenach tych wody mogą być agresywne względem betonu i stali. Wzdłuż rzeki Bug wyznaczono obszary zagrożone podtopieniami, które mogą niekorzystnie wpłynąć na budownictwo <http://maps.geoportal.gov.pl/webclient/Default.aspx?mapId=952a1e4d-6f7c-4164-a59f-814e8b59cbde>. Istnieje również zagrożenie skażenia gruntów obcymi czynnikami związanymi z nasilonym na tym obszarze magazynowaniem i przeładunkiem towarów.

Na obszarze arkusza Terespol znajduje się kilka niewielkich obszarów predysponowanych do powstania osuwisk, które zlokalizowane są w okolicach stref krawędziowych doliny Krzny (w okolicy miejscowości Neple) oraz w dolinie rzeki Czapelki ( w okolicy Kużawki, Koroszczyzna, Kobylan) (Grabowski (red.), 2007). W rejonach takich należy poprzedzić decyzję o zagospodarowaniu budowlanym sporządzeniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

## **IX. Ochrona przyrody i krajobrazu**

Ochrona przyrody i krajobrazu ma na celu zachowanie lub restytuowanie rzadkich i cennych tworów przyrody żywej lub martwej, zasobów przyrody oraz zapewnienie trwałości ich użytkowania. Najcenniejsze jej fragmenty, zgodnie z ustawą z dnia 16.X.1991 r., poddane są ochronie prawnej. Na rozmaite prawne formy ochrony przyrody składają się na obszarze arkusza Terespol: park krajobrazowy, obszar chronionego krajobrazu, rezerwaty przyrody, pomniki przyrody, obszary Natura 2000, a także gleby chronione, łąki na glebach pochodzenia organicznego i lasy.

W północno-wschodniej części obszaru objętego arkuszem znajduje się fragment Parku Krajobrazowego „Podlaski Przełom Bugu”. Park krajobrazowy został utworzony w 1994 roku i ma powierzchnię 30 904 ha. Jego otulina obejmuje obszar 17 131 ha. Jednym z głównych walorów tego parku jest nieuregulowana, meandrująca rzeka Bug. Obszar parku charakteryzuje się dużą różnorodnością siedlisk (ponad 760 gatunków roślin, z tego 22 objętych ochroną gatunkową oraz 141 gatunków ptaków, w tym wiele rzadkich i ginących).

Większa część obszaru arkusza znajduje się w obrębie utworzonego w 1990 roku Nadbużańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, gdzie najważniejszym elementem są zwarte kompleksy leśne. OCHK przez zachowanie ciągłej struktury pełni funkcję korytarza ekologicznego, umożliwiając przemieszczanie się roślin i zwierząt, co zapobiega izolacji parków narodowych i krajobrazowych oraz rezerwatów przyrody (tabela 7). Uroku temu obszarowi dodają nadbużańskie wioski o tradycyjnej drewnianej zabudowie.

Na terenie parku został utworzony w 1995 roku rezerwat leśno-krajobrazowy „Szwajcaria Podlaska”. Celem ochrony jest zachowanie ze względów naukowych, dydaktycznych i krajobrazowych urozmaiconych drzewostanów położonych na skarpie rzeki Bug z licznymi drzewami o charakterze pomnikowym oraz dużym udziałem roślin rzadkich i chronionych. Na niewielkiej powierzchni liczącej około 24 ha, przyroda zgromadziła takie bogactwo form i zjawisk, że miejsce to jest źródłem wspaniałych doznań estetycznych i jest jednocześnie

ogromnym warsztatem dla wszechstronnych opracowań naukowych. Cechą charakterystyczną tego rezerwatu są głębokie wąwozy i jary, będące przejawem erozji przybrzeżnej, która rozwinęła się na wysokiej skarpie doliny.

W granicach arkusza znajduje się 8 pomników przyrody. Są to pojedyncze drzewa lub grupy drzew: lipa drobnolistna, dąb szypułkowy i bezszypułkowy, jałowiec pospolity i topola biała (tabela 7). Drzewa objęte ochroną znajdują się na terenie lasów państwowych, na prywatnych posesjach i przy drogach publicznych. Pomnikiem przyrody nieożywionej jest też głaz narzutowy (granit różowo-szary), wyciosany w kształcie krzyża, na górze Kamienna Baba w okolicy miejscowości Neple (tabela 7).

Tabela 7

### Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	<b>R</b>	Neple	<u>Terespol</u> białski	1995	<b>L, K</b> – „Szwajcaria Podlaska” (24,0)
2	<b>P</b>	Krzyczew	<u>Terespol</u> białski	1998	<b>Pż</b> – klon pospolity
3	<b>P</b>	Krzyczew	<u>Terespol</u> białski	1984	<b>Pż</b> – 4 lipy drobnolistne
4	<b>P</b>	Neple	<u>Terespol</u> białski	1984	<b>Pn – G</b> – granit różowo-szary
5	<b>P</b>	Neple	<u>Terespol</u> białski	1994	<b>Pż</b> – topola biała
6	<b>P</b>	Neple	<u>Terespol</u> białski	1998	<b>Pż</b> – 3 dęby bezszypułkowe, lipa drobnolistna
7	<b>P</b>	Neple	<u>Terespol</u> białski	2000	<b>Pż</b> – 2 dęby szypułkowe
8	<b>P</b>	Koroszczyn	<u>Terespol</u> białski	2000	<b>Pż</b> – 2 lipy drobnolistne
9	<b>P</b>	Zastawek	<u>Terespol</u> białski	1990	<b>Pż</b> – jałowce pospolite (4,32)

- Rubryka 2 - **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody  
 Rubryka 6 - rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, **K** – krajobrazowy  
 - rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej  
 - rodzaj obiektu: **G** – głaz narzutowy

Zgodnie z Europejską Siecią Natura 2000, która uwzględnia cenne pod względem przyrodniczym i zagrożone składniki różnorodności biologicznej, wyznaczono 4 obszary objęte ochroną: „Dolina Dolnego Bugu”, „Ostoja Nadbużańska”, „Terespol” i „Dolina Środkowego Bugu” (tabela 8).

Tabela 8

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru (symbol oznaczenia na mapie)	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w obrębie arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 140001	Dolina Dolnego Bugu (P)	E 22°21'53"	N 52°36'53"	74 309,9	PL311	lubelskie	bialski	Terespol Rokitno
2	K	PLH 140011	Ostoja Nadbużańska (S)	E 22°21'42"	N 52°37'9"	46 036,7	PL311	lubelskie	bialski	Terespol Rokitno
3	B	PLH 060053	Terespol (S)	E 23°35'53"	N 52°4'54"	24,9	PL311	lubelskie	bialski	Terespol
4	J	PLB 060003	Dolina Środkowego Bugu (P)	E 23°48'32"	N 51°7'17"	28 096,6	PL311	lubelskie	bialski	Terespol

- Rubryka 2 - **B** – wydzielone SOO (Specjalne Obszary Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000, **J** – OSO, częściowo przecinający się z SOO, **K** – SOO, częściowo przecinający się z OSO
- Rubryka 4 - **P** – obszar specjalnej ochrony ptaków, **S** – specjalny obszar ochrony siedlisk

Obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Dolnego Bugu” oraz specjalny obszar ochrony siedlisk „Ostoja Nadbużańska” znajdują się w północno-zachodniej części obszaru arkusza. Granice tych obszarów pokrywają się w obrębie arkusza. Ochroną objęte są 32 gatunki ptaków z Dyrektywy „Ptasiej” i 13 gatunków objętych Polską Czerwoną Księgą (np. bączek, gadożer, kulik wielki podrózniczek, rybitwa białoczelna, sieweczka obroźna). Występują tu m.in. koza złotawa i kiełbik białopłetwy, a także bogata fauna bezkręgowców. Spotkać tu można również szczególnie interesujące gatunki pajaków.

„Terespol”, specjalny obszar ochrony siedlisk zajmuje powierzchnię 24,9 ha. Obejmuje on fort (element twierdzy fortowej Brześć) położony na zachodnim przedmieściu miasta Terespol. Na terenie obszaru stwierdzono 1 gatunek nietoperza z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Teren został objęty ochroną ze względu na penetrację i niepokojenie zimujących zwierząt, palenie ognisk wewnątrz obiektu, zmiany mikroklimatu podczas okresu hibernacji.

Granicami ostoi „Dolina Środkowego Bugu” objęto duży fragment doliny rzeki Bug wraz z jej naturalnymi brzegami i wykształconymi pod wpływem wielowiekowej tradycyjnej gospodarki rolnej łąkami i pastwiskami. Występuje tu bogactwo ptaków łąkowych oraz ptaków leśnych, które gniazdują w niewielkich powierzchniowo enklawach starych lasów. Obszar ten wyróżnia również bogata flora roślin naczyniowych, w tym wiele gatunków rzadkich i zagrożonych w Polsce.

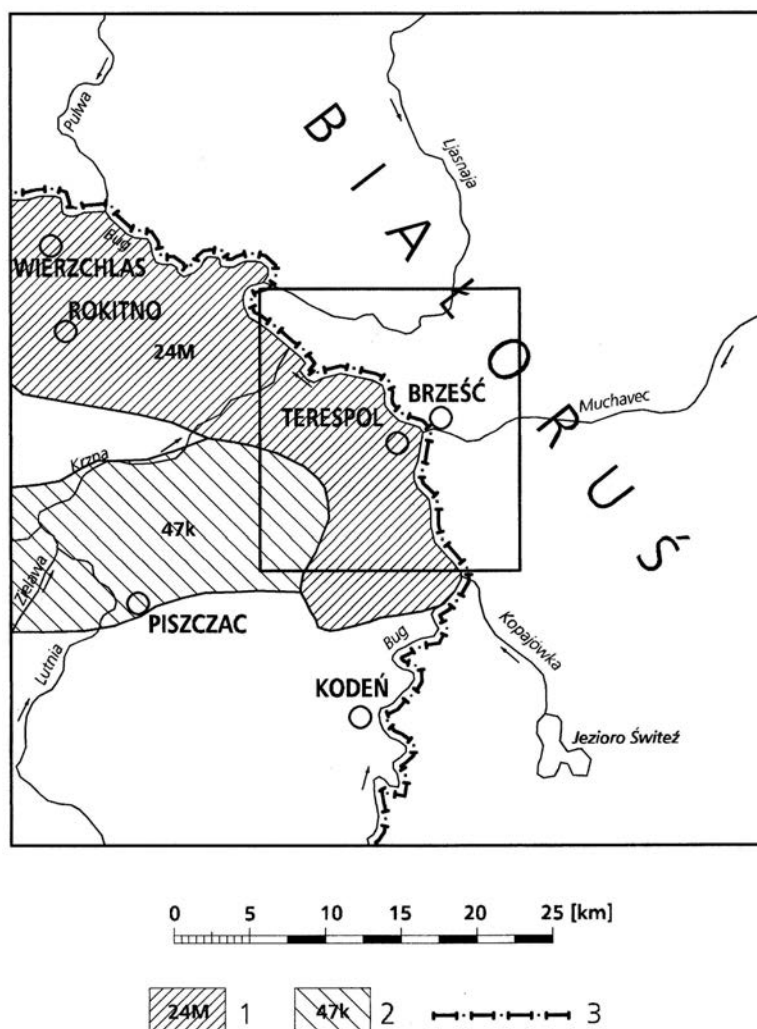
Według Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, chronione grunty orne klas I–IVa stanowią około 15 % powierzchni wszystkich gruntów rolnych. Największe powierzchnie występują w rejonie Kużawki, Łobaczewa, Koroszczyń i Kolonii Michałków. Są to w przewadze gleby biellicowe i pseudobiellicowe, rzadziej brunatne, a w dolinie Bugu – mady. Należą do kompleksu żytniego bardzo dobrego i dobrego, oraz pszennego dobrego.

Gleby chronione pochodzenia organicznego to głównie gleby torfowe i murszowotorfowe. Największe powierzchnie zajmują one w dolinach Czapelki.

Około 11 % powierzchni omawianego obszaru zajmują lasy. Większe kompleksy leśne występują w rejonie Koroszczyń i Małaszewicz Dużych. Są to przede wszystkim siedliska sosny, brzozy, olchy i dębu. W dolinie Bugu znaczne powierzchnie zajmują zarośla wierzbowe i łęgi topolowo-wierzbowe, bardzo rzadko spotykane w Europie. Bogato urozmaicony jest świat roślin wodnych i szuwarowych zakoli i starorzeczy Bugu.

Krajowa sieć ekologiczna ECONET jest wielkoprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie systemu. Według Krajowej

Sieci Ekologicznej ECONET – Poland (Liro,1998) w granicach arkusza Terespol znajdują się: międzynarodowy obszar węzłowy Doliny Dolnego Bugu oraz krajowy korytarz ekologiczny Krzny (fig. 4). Obszar Doliny Dolnego Bugu ma duże znaczenie dla polityki leśnej, ponieważ jest zasobny w ekosystemy łąkowe o wybitnych walorach przyrodniczych.



**Fig. 4. Położenie arkusza Terespol na tle systemu ECONET wg A. Liro (1998)**

- 1 – międzynarodowy obszar węzłowy i jego numer: 24M – Doliny Dolnego Bugu;  
 2 – krajowy korytarz ekologiczny i jego numer: 47k – Krzny, 3 – granica państwa

W obrębie arkusza przebiega Nadbużański Szlak Przyjaźni oznakowany kolorem czerwonym. Szlak ten rozpoczyna się w miejscowości Kózki w województwie mazowieckim, a kończy w Hrubieszowie w województwie lubelskim (324 km). Na teren obszaru arkusza szlak ten wkracza w miejscowości Krzyczew i przebiega przez następujące miejscowości: Neple, Łobaczew Mały, Terespol, Kolonia Michałków i Kolonia Dobratycze.

## X. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Terespol nie stwierdzono stanowisk archeologicznych objętych ochroną konserwatorską (AZP, 1999). Zaznaczono na mapie tylko te, które mają dużą wartość poznawczą i wymagają ochrony w celu dokumentowania dalszych badań archeologicznych.

Na tym terenie ślady pierwszego osadnictwa datowano na epokę paleolitu. Ślady osadnictwa z tego okresu oraz z okresów późniejszych stwierdzono w pobliżu miejscowości Neple. W Krzyczewie znaleziono ślady osadnictwa z okresów późniejszych – neolitu i wczesnej epoki brązu, między innymi cmentarz kultury łużyckiej. Pozostałości cmentarza kultury łużyckiej i trzcinieckiej oraz osady z wczesnego średniowiecza odkryto w Michałkowie na południe od Terespoła. Ponadto cenne stanowiska archeologiczne znajdują się w Koroszczyźnie (osada kultury trzcinieckiej – epoka brązu) i Starzynie (osada z epoki brązu i wczesnego średniowiecza).

Na obszarze arkusza Terespol zabytkowe są przede wszystkim budynki sakralne oraz architektoniczne. Obiekty sakralne wpisane do rejestru zabytków to:

- cerkiew prawosławna pw. św. Jana Teologa z dzwonnica z końca XVIII w. i prochownia z początku XX w. w Terespolu,
- cerkiew prawosławna pw. Opieki Matki Boskiej z końca XIX w. w Kobylanach,
- kościół parafialny pw. Podwyższenia Krzyża z dzwonnica z końca XVIII w. Neplach.

Objęte ochroną są również zespoły dworskie zlokalizowane w Koroszczyźnie i Neplach. W Koroszczyźnie obok budynku głównego zespół dworski tworzą: rządówka, budynek mieszkalny, cieleń i lodownia, wszystkie obiekty pochodzą z II połowy XIX wieku. Dwór i rządówkę otacza niewielki park, w którym znajduje się cmentarz rodowy właścicieli. Zespół pałacowy w Neplach pochodzi z pierwszej połowy XIX wieku. Pałac spłonął w 1854 roku, został odbudowany i ponownie uległ pożarowi w czasie pierwszej wojny światowej. Z dawnego majątku do dziś zachował się budynek kuchni oraz pawilon „Biwaku”, w którym nocował podczas wizyt w Neplach cesarz Aleksander I. W parku stoi neogotycka kaplica grobowa oraz budynek zwany lamusem lub skarbczykiem. W parku zachował się pawilon ogrodowy, tzw. Altana Chińska z pierwszej połowy XIX wieku.

Wartościowo architektonicznie są obiekty wchodzące w skład zespołu Twierdzy Brzeskiej. Zespół fortyfikacyjny wzniesiono przez Imperium Rosyjskie w I połowie XIX wieku przy ujściu rzeki Muchawiec do Bugu, w pobliżu Brześcia. W 1833 rozpoczęto prace inżynierskie nad przygotowaniem terenu do budowy, a dopiero 1 czerwca 1836 roku przystąpiono do

budowy samej twierdzy. Budowę ukończono w 1842 roku. Obiekt ten został zaliczony do najsilniejszych w Europie. Nie odegrał on jednak znaczącej roli w trakcie działań wojennych podczas I wojny światowej. Twierdza została opuszczona przez Rosjan bez walki. Przed wkroczeniem Niemców znaczna część dział fortyfikacyjnych została wysadzona. W czasie międzywojennym Twierdza Brzeska służyła Wojsku Polskiemu. Zapisała ona bohaterską kartę jej obrony przed Niemcami we wrześniu 1939 roku. Zajętą przez Wehrmacht twierdzę Niemcy oddali Armii Czerwonej, aby w czerwcu 1941 roku ponownie ją zdobywać.

Ochronie konserwatorskiej podlegają tu liczne zespoły fortów, obiekty międzyfortowe (baterie dział, magazyny) oraz wałów międzyfortowych tworzących wycinek umocnień Twierdzy Brzeskiej, określanych mianem tzw. przedmościa terespolskiego. Pozostałości fortów można oglądać w: Kobylanach i Lebedziewie, Łobaczewie Małym, Terespolu, Żukach, Kolonii Dobratycze. Najlepiej zachowany jest fort w Koroszczynie. Na mapie wyraźne granice dawnych fortów zaznaczono granicą zabytkowego zespołu architektonicznego, natomiast mniejsze, pojedyncze pozostałości fortyfikacji zaznaczono symbolem (zabytek architektoniczny). Ochroną objęty jest również cmentarz z okresu I wojny światowej w Kobylanach, cmentarz mahometański w miejscowości Zastawek koło Lebedziewa oraz cmentarz w Kużawce. W Terespolu przy ulicy Wojska Polskiego znajduje się pomnik budowy Traktu Brzeskiego.

## **XI. Podsumowanie**

Obszar arkusza Terespol położony jest w obrębie mezoregionów: Podlaskiego Przełomu Bugu, Równiny Kodeńskiej i małego fragmentu Polesia Brzeskiego. W całości obszar ten znajduje się w województwie lubelskim, w powiecie bialskim.

Jest to obszar rolniczy, gdzie największe kompleksy gruntów rolnych występują w rejonie Kużawki, Łobaczewa, Koroszczyn i Kolonii Michałków. Lasy zajmują około 11% powierzchni omawianego obszaru i są to przede wszystkim siedliska sosny, brzozy, olchy i dębu.

Pod względem geologiczno-surowcowym rejon objęty arkuszem Terespol jest mało zróżnicowany. Znajduje się tu 7 udokumentowanych złóż piasków lub piasków ze żwirem. Złoża te zazwyczaj są niewielkich rozmiarów. Obecnie na małą skalę eksploatowane są 3 złoża piasków. Na obszarze tym zlokalizowano jeden punkt nielegalnej eksploatacji kopalni prowadzonej dorywczo przez miejscową ludność.

Perspektywy poszerzenia bazy zasobowej tylko o lokalnym charakterze związane są z występowaniem utworów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych. Perspektywy udokumentowania nowych, niewielkich złóż piasków i piasków ze żwirem występują w rejonie: Koroszczyzna, Małaszewicz, Kobylan i Lebedziewa.

Największe wartości przyrodnicze są chronione w rezerwacie „Szwajcaria Podlaska”. Północno-wschodnią części obszaru obejmuje fragment parku krajobrazowego „Podlaski Przełom Bugu”. Na obszarze arkusza Terespol wyznaczono ponadto 4 obszary objęte ochroną Natura 2000: „Dolina Dolnego Bugu”, „Ostoja Nadbużańska”, „Terespol” i „Dolina Środkowego Bugu”. Obszary te są cenne pod względem przyrodniczym i obejmują ochroną zagrożone składniki różnorodności biologicznej. Ochronie podlegają też jako pomniki przyrody żywej liczne drzewa: lipa drobnolistna, dąb szypułkowy i bezszypułkowy, jałowiec pospolity i topola biała. Ciekawym obiektem jest głaz narzutowy (granit różowo-szary), wyciosany w kształcie krzyża, na górze Kamienna Baba w pobliżu miejscowości Neple. Na uwagę zasługują zespoły fortów, działa międzyfortowe (baterie, magazyny), wały międzyfortowe tworzące wycinek umocnień Twierdzy Brzeskiej oraz piękne zespoły dworskie w Koroszczyźnie i Neplach.

Ważnym zagadnieniem w gospodarce gmin jest ochrona i właściwe wykorzystanie wód podziemnych i powierzchniowych. Na omawianym obszarze wyróżniono trzy piętra wodonośne: jurajskie, trzeciorzędowe i czwartorzędowe. Poziomy jurajski i trzeciorzędowy są dobrze izolowane od powierzchni terenu. Poziom podglinowy piętra czwartorzędowego generalnie jest dość dobrze chroniony nadległymi kompleksami utworów słaboprzepuszczalnych, ale wody poziomu przypowierzchniowego są w znacznym stopniu narażone na zanieczyszczenia.

Na waloryzowanych pod kątem geologiczno-inżynierskim terenach przewagę mają grunty o niekorzystnych warunkach dla budownictwa. Związane są one z dolinami rzecznyymi, tarasami akumulacji piaszczystej i niższymi tarasami zbudowanymi z namulów i piasków rzecznych, gdzie poziom wód gruntowych jest zmienny i zależy od opadów atmosferycznych oraz poziomu wody w rzekach. Miejsca takie występują w szczególności w dolinach rzek: Bugu, Czapelki i przy ujściowym odcinku Krzny, gdzie poziom wód gruntowych znajduje się często na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa występują w rejonie Lebedziewa i Małaszewicz oraz w okolicy Koroszczyzna.

W granicach arkusza wyznaczono obszary predysponowane do lokalizowania jedynie składowisk odpadów obojętnych. Wskazano je w miejscach przypowierzchniowego występowania utworów słabo przepuszczalnych budujących fragmenty wysoczyzny morenowej,

w okolicach Nepli i Koroszczyzna, gdzie na powierzchni odsłaniają się gliny zwałowe zlodowacenia odry.

Najkorzystniejsze warunki dla składowania odpadów wytypowano w rejonie Koroszczyzna, ze względu na znaczną miąższość utworów słaboprzepuszczalnych (do 15 m), brak ograniczeń warunkowych oraz bardzo niski stopień zagrożenia poziomu wodonośnego.

Warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk związane są z położeniem części wyznaczonych na północ od Nepli obszarów POLS w granicach parku krajobrazowego oraz w rejonie Koroszczyzna w pasie projektowanej autostrady A2.

Lokalizacja składowisk odpadów na preferowanych obszarach powinna być poprzedzona szczegółowymi badaniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi, które pozwolą na dokładne rozpoznanie parametrów określających właściwości izolacyjne glin zwałowych, ich miąższości, rozprzestrzenienia, jak i potencjalnej możliwości skażenia ziemnych przez składowisko.

Podstawowym zaleceniem dla planowania przestrzennego gmin jest dalszy zrównoważony rozwój rolnictwa oraz wykorzystanie walorów przyrodniczo-krajobrazowych do wzrostu turystyki i położenia lokalizacyjnego do rozwoju inwestycji związanych z obsługą przygranicznego ruchu turystycznego.

#### **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.
- ARCHEOLOGICZNE zdjęcie Polski [AZP] w skali 1:25 000, 1999 – Archiwum Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Warszawie, Delegatura w Siedlcach.
- BOJAKOWSKA I., SOKOŁOWSKA G. 1995. Heavy metals in the Bystrzyca river flood plain. *Geolog. Quart.* vol 40. no. 3, p. 467-480.
- BORDAS F., BOURG A.: 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, 2001.
- CZAJA-JARZMIK B., 1997 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Małaszewicze Małe I”. „Geotramp” SC., Lublin. Archiwum Delegatury Lubelskiego Urzędu Wojewódzkiego w Białej Podlaskiej.

- FALKOWSKI E. (Zespół Rzecznawców Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych), 1982 — Określenie prawidłowości występowania złóż kruszywa naturalnego, woj., Biała Podlaska, na podstawie oceny rozwoju sieci hydrograficznej i jednostek geomorfologicznych terenu. Faza II etapu I. Archiwum Starostwa Powiatowego w Białej Podlaskiej.
- FALKOWSKI E., 1985 – Określenie prawidłowości występowania lokalnych złóż kruszywa naturalnego w gminach: Terespol, Kodeń, Sławatycze i Hanna. Archiwum Starostwa Powiatowego w Białej Podlaskiej.
- GĄŁUS S., 2009 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża piasków „Dobratycze I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GÓRKA J., KAPERA H., KRUK L., 2005 – Objasnienia do mapy geologiczno-gospodarczej Polski 1:50 000 Arkusz Terespol (570). Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), KRZYWICKI T., CZARNOGÓRSKA M., FRANKIEWICZ A., 2007 – System Osłony Przeciwsuwiskowej. Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie lubelskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KISIELŃSKI D. 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Krzyczew” w kat. C<sub>1</sub>. Lublin. Archiwum Delegatury Lubelskiego Urzędu Wojewódzkiego w Białej Podlaskiej.
- KLECZKOWSKI A. S. (red), 1990 — Objasnienia do Mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1: 500 000. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 — Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 — Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fundacji IUCN Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIU H., PROBST A., LIAO B. 2005. Metal contamination of soil and crops affected by the Chenchou lead/zinc mine spill (Hunan, China). *Science of The Total Environment*, 339 (1-3):153-166

- 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., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., [red], 2006 – Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- 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.
- MOJSKI E. J., 1974 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Biała Podlaska. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- NITYCHORUK J., DIERŻEK J., STAŃCZUK D., 2003 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Terespol. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NITYCHORUK J., DIERŻEK J., STAŃCZUK D., 2007 — Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Terespol (570). Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWAK A., 1970 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków budowlanych „Dobratycze”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWAKOWSKI CZ., DĄBROWSKI S., SUCHARZEWSKA M., CZERWIŃSKA M., ŻEBIEC A., 2006 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia obszaru ochronnego zbiornika wód podziemnych Subzbiornik Podlasie (GZWP nr 224). Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK W., DEMBEK K., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce, spełniających kryteria potencjalnej bazy surowcowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IMiUZ, Falenty.
- PILIPCZUK, 2009a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Dobratycze 1” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PILIPCZUK, 2009b – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Dobratycze” w kat. C<sub>2</sub>. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT, 2010 – Raport stanie środowiska w województwie lubelskim w roku 2009. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.

- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r, we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony, DzU 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. DzU Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359
- ROZPORZĄDZENIE, 2002 – Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22.11.2002 r. w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia. DzU nr 204, poz.1728)
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. DzU z 2003 r. nr 61, poz. 549, ze zmianami z dnia 13 marca 2009 r. (DzU z 2009 r. nr 39, poz. 320).
- ROZPORZĄDZENIE, 2008 – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych. DzU nr 162, poz. 1008.
- 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.
- STARKEL L. (red.), 1991 – Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. PWN, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce; Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STUPNICKA E., 2007 – Geologia regionalna Polski. Wydawnictwa UW. Warszawa
- SZYMAŃSKA G., 1995 a – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Lebiedziew”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- SZYMAŃSKA G., 1995 b – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Małaszewicze Małe”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŠMEJKALOVÁ, M., O. MIKANOVA AND L. BORUVKA. 2003. Effect of heavy metal concentration on biological activity of soil microorganisms. *Plant Soil Environment*, 49(7): 321-326.
- USTAWA o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity) DzU z 2007 r. nr 39, poz. 251.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M., 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2009 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZEZULA H., DZIEWA K., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Terespol (0570) wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- <http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/index.php> – Europejska Sieć Ekologiczna „Natura 2000”.
- <http://maps.geoportal.gov.pl/webclient/Default.aspx?mapId=952a1e4d-6f7c-416> – Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami.