

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000

Arkusz GRĘBÓW (889)



Ministerstwo Środowiska



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa 2007

Autorzy: PAWEŁ RÓŻAŃSKI*, KRYSZYNA BUJAKOWSKA**,
ANNA BLIŹNIUK***, PAWEŁ KWECKO***,
HANNA TOMASSI-MORAWIEC**

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA***

Redaktor regionalny: BOGUSŁAW BAŃ***

Redaktor regionalny planszy B: ANNA GABRYŚ-GODLEWSKA ***

Redaktor tekstu: MARTA SOŁOMACHA **

* - Przedsiębiorstwo Geologiczne SA w Krakowie, al. Kijowska 14, 30-079 Kraków

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

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

ISBN.....

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2007

Spis treści

I.	Wstęp (<i>P. Różański</i>)	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>P. Różański</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>P. Różański</i>).....	6
IV.	Złoża kopalin (<i>P. Różański</i>)	9
	1. Surowce chemiczne – siarka rodzima	9
	2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	13
	3. Kopaliny okruchowe	13
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>P. Różański</i>)	15
	1. Surowce chemiczne– siarka rodzima	16
	2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	16
	3. Kopalina okruchowa	18
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>P. Różański</i>).....	20
VII.	Warunki wodne (<i>P. Różański</i>).....	21
	1. Wody powierzchniowe.....	21
	2. Wody podziemne.....	22
VIII.	Geochemia środowiska	24
	1. Gleby (<i>A. Bliźniuk, P. Kwecko</i>).....	24
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	27
IX.	Składowanie odpadów (<i>K. Bujakowska</i>).....	29
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>P. Różański</i>)	32
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>P. Różański</i>).....	34
XII.	Zabytki kultury (<i>P. Różański</i>)	38
XIII.	Podsumowanie (<i>P. Różański</i>).....	39
XIV.	Literatura	41

I. Wstęp

Arkusze Grębów Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowano w Przedsiębiorstwie Geologicznym SA w Krakowie, zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (Instrukcja..., 2005). Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (Krzak, Strzelecka-Smakowska, 2001), wykonanym w SEGI AT w Warszawie.

Mapa składa się z dwóch plansz. Pierwsza zawiera informacje dotyczące występowania kopalin oraz gospodarki złożami na tle wybranych elementów hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Druga poświęcona jest zagadnieniom związanym z geochemią środowiska oraz ze składowaniem odpadów.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Zawarte w niej treści mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowaniu 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 gospodarczego.

Przy opracowaniu mapy wykorzystano materiały archiwalne zebrane między innymi w Wydziale Ochrony Środowiska Podkarpackiego Urzędu Marszałkowskiego i Urzędu Wojewódzkiego oraz w Starostwach Powiatowych w: Tarnobrzegu, Stalowej Woli i Sandomierzu, w Urzędach Gmin i w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie. Informacje archiwalne zweryfikowano w trakcie przeprowadzonej wizji lokalnej. Kwalifikację sozologiczną złóż uzgodniono z geologiem wojewódzkim.

Mapa posiada wersję cyfrową, a dane dotyczące złóż surowców mineralnych zostały przedstawione w postaci kart informacyjnych, opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych złóż.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Grębów w układzie współrzędnych geograficznych jest zlokalizowany między 21°45' - 22°00' długości geograficznej wschodniej oraz 50°30' - 50°40' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie niemal cały obszar arkusza leży w województwie podkarpackim, w obrębie dwóch powiatów. Jedynie niewielka część północno-wschodnia należy do województwa świętokrzyskiego. Zachodnia, centralna oraz południowa i północna część obszaru należy do powiatu tarnobrzesckiego (miasta i gminy Tarnobrzeg, gminy Gorzyce, Grębów, Nowa Dęba), wschodnia część obszaru do powiatu stalowowolskiego (gminy Zaleszany, Stalowa Wola, Bojanów, Radomyśl nad Sanem), mały skrawek północno-wschodni do powiatu sandomierskiego (gmina Sandomierz).

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski (Kondracki, 2001) obszar arkusza Grębów położony jest w większości w mezoregionie Równiny Tarnobrzesckiej. Północną część zajmują mezoregiony Nizina Nadwiślańska oraz Dolina Dolnego Sanu (fig.1).

Równina Tarnobrzescka stanowi północną część Kotliny Sandomierskiej. Jest to obszar płaski i monotony przykryty piaskami rzecznyymi i eolicznymi. Duże kompleksy tworzą na równinie wydmy dochodzące do wysokości 25 m, między którymi występują obniżenia deflacyjne. Równina położona jest na wysokości 145-180 m n.p.m. i rozdzielona jest dolinkami denudacyjnymi. Obszar ten obniża się ku północy i północnemu-wschodowi przechodząc w Nizinę Nadwiślańską oraz Dolinę Dolnego Sanu.

Dolina Dolnego Sanu ma charakter obniżenia erozyjnego o szerokości 10 km, rozciągającego się doliną Wisły w okolicach Sandomierza. Erozyjne dno rzeki San znajduje się 30 m poniżej dzisiejszego koryta. Dolina charakteryzuje się płaską powierzchnią z dwoma akumulacyjnymi tarasami zalewowymi: niższym i wyższym. Jest zbudowana z holocenijskich piasków rzecznych z licznymi zachowanymi starorzeczami.

Nizina Nadwiślańska, jako część Kotliny Sandomierskiej obejmuje szeroką dolinę Wisły, wypełnioną czwartorzędowymi osadami rzecznyymi. Na tym obszarze dominują formy pochodzenia rzecznoego, tworząc kilka poziomów akumulacyjnych, zróżnicowanych wysokościowo i wiekowo.

Omawiany obszar położony jest w regionie klimatu krakowsko-sandomierskiego o średniej temperaturze rocznej 7,7 C°. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą ok. 18°C, najzimniejszy natomiast jest styczeń z temperaturą od -3,5 do +4,0°C. Średnie

roczne sumy opadów wynoszą 630 mm. Pokrywa śnieżna zalega na tym terenie od 75 do 90 dni w ciągu roku. Wiatry przeważnie wieją w kierunku wschodnim.

Obszar arkusza to przede wszystkim region rolno-leśny. Jest to teren, gdzie w gospodarce największą rolę pełni rolnictwo, a także przetwórstwo owoców i warzyw. Dominującymi uprawami są zboża (70%) i ziemniaki (24%). Większe kompleksy leśne należą do Puszczy Sandomierskiej i koncentrują się głównie na wschodzie obszaru arkusza. Są to lasy z dużym udziałem sosny, buka, dęba, graba, lipy oraz świerka, które w większości zostały objęte ochroną w postaci Obszaru Chronionego Krajobrazu.

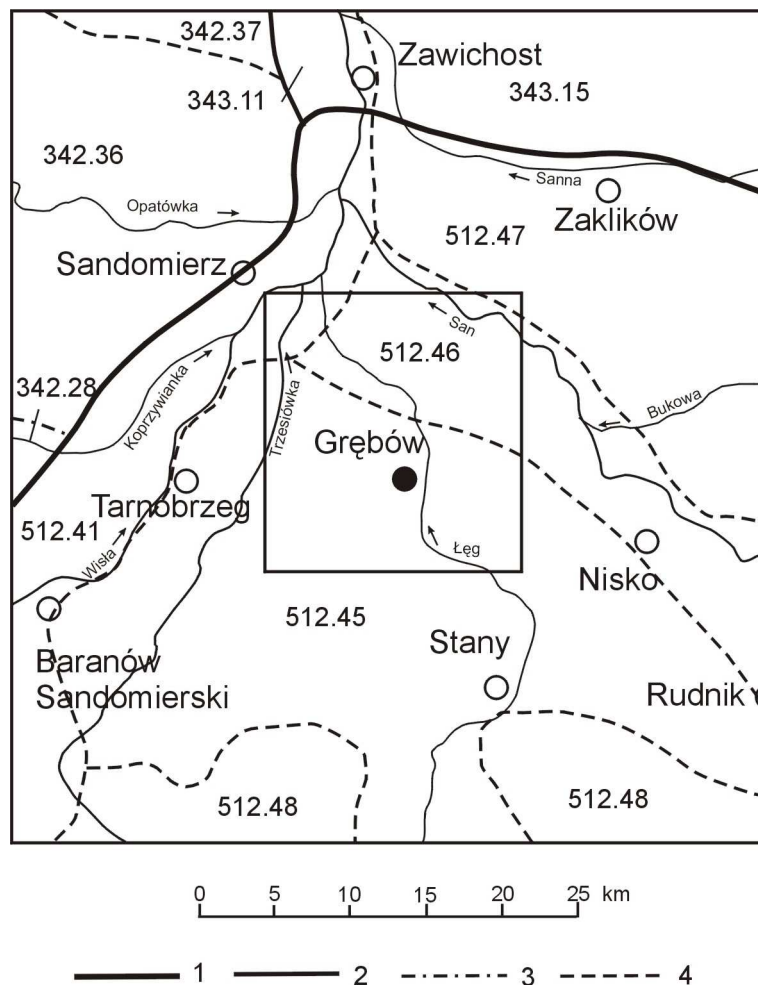


Fig. 1. Położenie arkusza Grębów na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1 – granica prowincji, 2 – granica podprowincji, 3 – granica makroregionu, 4 – granica mezoregionu
 Mezoregion Niecki Nidziańskiej: 342.28 – Niecka Połaniecka, 342.36 – Wyżyna Sandomierska, 342.37 – Pogórze Szydłowskie
 Mezoregion Wyżyny Lubelskiej: 343.11 – Małopolski Przełom Wisły, 343.15 – Wzniesienia Urzędowskie
 Mezoregion Kotliny Sandomierskiej: 512.41 – Nizina Nadwiślańska, 512.45 – Równina Tarnobrzeńska, 512.46 – Dolina Dolnego Sanu, 512.47 – Równina Biłogajska, 512.48 – Płaskowyż Kolbuszowski

Najlepsze gleby występują w północno-wschodniej części obszaru. Są to mady oraz gleby brunatne frakcji pyłowej. Zaliczane są one do kompleksu pszennego bardzo dobrego i dobrego. W północno-zachodniej części przeważają mady o składzie gliniastym, a w części

centralnej gleby typu zdegradowanych czarnych ziem oraz gleby brunatne wyługowane w przewadze na piaskach zaliczone do kompleksów żyznych dobrego, słabego i bardzo słabego. W południowej części obszaru występują gleby torfowe oraz murszowo mineralne i murszowate na podłożu pyłów, zaliczone do kompleksów użytków zielonych średnich. Ogółem stanowią 15% wszystkich użytków. Łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują na charakteryzowanym terenie około 5% powierzchni. Występują przeważnie w dolinach rzek Dąbrówki i Łęgu.

Głównym ośrodkiem miejsko-usługowym jest Grębów z siedzibą gminy, gdzie mieszczą się niewielkie zakłady przemysłu spożywczego. Do większych miejscowości oprócz Grębowa można zaliczyć Jeziórko.

Na obszarze arkusza, w części zachodniej i północno-zachodniej znajdują się przedmieścia Tarnobrzegu i Sandomierza, które są większymi ośrodkami kulturowo-przemysłowymi w tym rejonie.

Odkrycie i udokumentowanie w 1954 r. w rejonie tarnobrzesckim złóż siarki rodzimej oraz rozpoznanie kolejnych złóż w latach 1960-1993 przyczyniło się do rozwoju przemysłu siarkowego, między innymi na terenie omawianego obszaru. Obecnie głównym zakładem przemysłowym w tym obszarze są Kopalnie i Zakłady Chemiczne Siarki „Siarkopol” w Tarnobrzegu z kopalnią siarki rodzimej „Jeziórko” i zakładami przetwórczymi siarki. Inne zakłady przemysłowe to: Wytwórnia Prefabrykatów w Jeziórku, Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego w Gorzycach, Wytwórnia Mas Bitumicznych w Kotowej Woli oraz liczne, drobne zakłady jak cegielnie w: Trześni, Zaleszanach, Skowierzynie, Wólce Turebskiej, Kępiu Zaleszańskim, Dzierdziówce, Gorzycach i Zalesiu Gorzyckim i małe zakłady przemysłu spożywczego. W związku z postępującą likwidacją przemysłu siarkowego, w celu ożywienia gospodarki powołano w 1997 r. na okres 20 lat Tarnobrzescką Specjalną Strefę Ekonomiczną EURO-PARK WISŁOSAN, która obejmuje omawiany obszar.

Centralną część obszaru arkusza przecina droga krajowa nr 871 Tarnobrzeg-Stalowa Wola.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną omawianego obszaru przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski arkusz Grębów w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami (Szajn, 1988 a, b). Jego położenie na tle szkicu geologicznego regionu pokazuje figura 2.

Obszar badań leży w zasięgu zapadliska przedkarpackiego, w strefie zewnętrznej wypełnionej utworami miocenu środkowego i górnego.

Podłoże krystaliczne występujące bezpośrednio pod utworami mioceńskimi to masyw eokambryjski, silnie sfałdowany, zbudowany z monotonnej serii mułowców, iłowców, rzadziej piaskowców oraz łupków i kwarcytów zaliczonych do prekambriu lub kambriu dolnego. Serię tą określa się jako warstwy rzeszowskie.

Bezpośrednio na zerodowanym podłożu osadził się kompleks utworów badeńskich (środkowy miocen) złożony z piaskowców i mułowców, mułków i iłów określanych jako warstwy baranowskie. Warstwy te rozpoczynają morską formację osadów miocenu w północnej części zapadliska przedkarpackiego. Miąższość warstw baranowskich w granicach arkusza waha się od 1 do 45 m. Piaskowce w tych warstwach są na ogół drobno-i średnioziarniste o zmiennym stopniu zwapnienia. Mułowce oraz mułki omawianej serii występują w formie przewarstwień w piaskowcach, jak i grubszych pakietów zastępując całkowicie piaskowce. Powyżej warstw baranowskich rozpoznano warstwę osadów chemicznych wykształconych głównie jako wapienie i margle siarkonośne, miejscami gipsy. Utwory te zostały stwierdzone prawie na całym obszarze arkusza Grębów. Miąższość tych warstw na arkuszu waha się od zera do ponad pięćdziesięciu metrów. Wapienie oraz margle siarkonośne występują w środkowej i południowej części arkusza. Zostały one rozpoznane szczegółowo w udokumentowanych złożach („Jeziórko-Grębów-Wydrza”, „Grębów”, „Machów”, „Jamnica”). Najczęściej są to wapienie mikrokryształiczne, zwarte, barwy szarej, o zmiennej porowatości do wręcz kawernistycznych. W miarę zawartości materiału ilastego wapienie przechodzą płynnie w wapienie margliste i margle do iłów marglistych. Osiarkowanie wyżej wymienionych skał jest nieregularne, generalnie siarka występuje w porach wapieni, w postaci gniazd różnej średnicy lub w sposób warstwowy między ławicami lub laminami. Przykładowe osiarkowanie w złożu „Jeziórko-Grębów-Wydrze” nie przekracza 42% S, przy średniej z całego złoża 26,5%.

W stropie warstw badeńskich występują margle z wkładkami wapieni i iłów marglistych. Warstwa ta różni się znacznie od podścielających je warstw chemicznych. Jest to głównie facja ilasto-marglista z bogatą fauną. Miąższość tej warstwy waha się od 2 do 30 m.

Bezpośrednio na utworach badeńskich osadziła się seria ilasto-marglisto-piaszczysta, określona jako iły krakowieckie. Są to iły, iłołupki, mułowce oraz piaski i piaskowce. Miąższość tych utworów waha się od 10 do 310 m. Przykrywają one na całym obszarze arkusza starsze skały miocenu. Na powierzchni odsłaniają się one na zachodzie w rejonie Sobowa.

Duża część osadów mioceńskich przykryta jest osadami czwartorzędowymi: plejstoceńskimi i holoceniowymi (fig. 2).

Utwory zlodowaceń południowopolskich zachowały się jedynie w formie niewielkich płatów stwierdzonych sondami w rejonie Sobolewa. Najstarsze utwory z tego zlodowacenia

wykształciły się jako gliny zwałowe, brązowe, zawierająca nieliczne okruchy wapienne i margla. Miąższość tej warstwy nie przekracza 2 metrów.

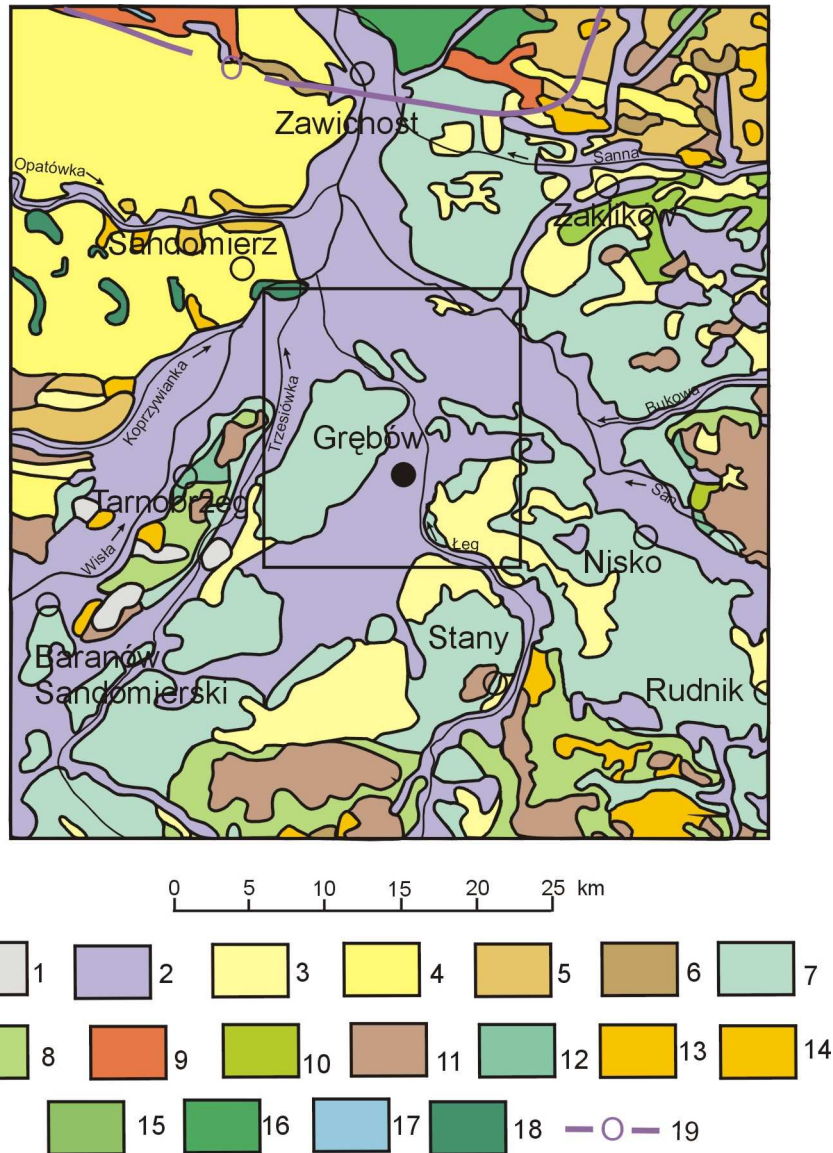


Fig. 2. Położenie arkusza Grębów na tle szkicu geologicznego wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Czwartorzęd; holocen: 1 - mułki, piaski i żwiry morskie, 2 - piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen - holocen: 3 - piaski eoliczne lokalnie, w wydmach, 4 - lessy, 5 - lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; plejstocen: zlodowacenia północnopolskie: 6 - gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno - deluwialne, 7 - piaski, żwiry i mułki rzeczne; zlodowacenia środkowopolskie: 8 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, 9 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; zlodowacenia południowopolskie: 10 - piaski i żwiry sandrowe, 11 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; zlodowacenia najstarsze: 12 - piaski, żwiry i mułki rzeczne. Neogen; miocen: 13 - wapienie organodetrytyczne, siarkonośne, żwiry, piaskowce i gipsy, 14 - ropy, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym. Kreda górna: 15 - wapienie, opoki, margle, fosforyty, czerty, 16 - wapienie, margle, piaskowce, opoki z czertami, fosforyty. Jura środkowa: 17 - wapienie, margle, ropy, mułowce, zlepieńce, piaskowce, gezy, piaski z wkładkami syderytów. Kambryj dolny i środkowy: 18 - piaskowce, ropy, zlepieńce, mułowce; 19 - zasięg zlodowacenia Odry.

Bezpośrednio na glinach zwałowych zlodowacenia południowopolskiego lub na mioceńskich ropy krakowieckich występują piaski rzeczne i rzeczno-peryglacjalne, które wypeł-

niąją poprzeczne obniżenia terenu. Stanowią one niewielkiej miąższości fragment pokrywy piaszczystej powstałej podczas zlodowacenia środkowopolskiego.

Osady zlodowacenia północnopolskiego rozprzestrzenione są na całej powierzchni arkusza. Reprezentowane są przez dwie serie rzeczne tj. piaski i żwiry tarasów nadzalewowych 8-7 m n.p. oraz 5-8 m n.p. Osady pierwszej z nich występują tylko w południowo-wschodniej części arkusza i osiągają miąższość 25-35 m. Utwory tarasów nadzalewowych 5-8 m n.p. wypełniają rozległe obniżenia w południowo-zachodniej, środkowej i północnej części arkusza. Miąższość tych utworów wynosi przeciętnie 14-18 m, miejscami przekracza 20 m. Serie te zbudowane są w spągu z osadów żwirowo-piaszczystych, które ku górze przechodzą w osady drobniejsze tj. piaski drobne z wkładkami pyłów.

Piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach występują głównie w południowo-wschodniej oraz centralnej części obszaru arkusza. Występują tu zespoły wydm złożonych z kilku łączących się wałów wysokości względnej dochodzącej do 20 m. Są to zazwyczaj piaski średnioziarniste, często nierównoziarniste.

Najmłodszymi utworami, które występują na omawianym obszarze są osady holocenu. Wykształcone są jako: piaski rzeczne tarasów zalewowych obejmujące rzeczne osady korytowe oraz stożków napływowych; mułki i mułki piaszczyste oraz ropy i piaski rzeczne przykrywające na dużych obszarach piaszczyste utwory korytowe; namuły gliniaste rozlewisko-wo-jeziorne występujące w południowo-wschodniej części arkusza w formie rozległych, płaskich, podmokłych równin; piaski humusowe oraz torfy i namuły torfiaste wydzielone w obrębie starorzeczy, bagnistych obniżeń czy rozległych jeziorzysk. Utwory te pokrywają prawie 50 % powierzchni arkusza Grębów i osiągają miąższość do kilkunastu metrów.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Grębów udokumentowanych jest aktualnie 26 złóż, w tym 4 złoża siarki rodzimej, która jest kopaliną podstawową oraz 6 złóż kopalin okruchowych i 14 złóż kopalin ilastych ceramiki budowlanej (tabela1).

1. Surowce chemiczne – siarka rodzima

Złóża siarki na obszarze arkusza związane są z miocenijskimi osadami chemicznymi wykształconymi głównie jako wapień i margle siarkonośne, miejscami jako gipsy. Miąższość tych warstw na badanym obszarze waha się od zera do ponad pięćdziesięciu metrów. Wapień oraz margle siarkonośne występują w środkowej i południowej części obszaru arkusza.

Udokumentowane w kategorii C₂ w latach sześćdziesiątych złoża siarki rodzimej „Jeziórko-Grębów” (Pawłowski, Kubica, 1967), w późniejszych latach zostało rozpoznane

w wyższej kategorii C_1 (Awaszkiwicz i in., 1972; Lepka, Slebida, 1975), a następnie w latach osiemdziesiątych w kategorii $A+B+C_1$ oraz poszerzono dotychczasowy obszar złoża o pole Wydrza (Kowalik i in., 1984; Pobratyn, Śmiech, 1991). W 1996 i 2002 roku do złoża już o nazwie „Jeziórko-Grębów-Wydrza” na podstawie nowelizowanych kryteriów bilansowości opracowano „Dodatek nr 2...” i „Dodatek nr 3”, w których zaktualizowano zasoby złoża (Pobratyn i in., 1996; Frankiewicz, 2002). Powierzchnia złoża wynosi 1 148 ha. Serię złożową stanowią osiarkowane wapienie i ily, rzadziej wapienie i gipsy o miąższości od 5,0 do 26,3 m. Głównym typem kopaliny są wapienie z gniazdowo-plamiastymi skupieniami siarki, której zasoby wynoszą ponad 87 tys. ton, co stawia te złoża w czołówce światowej. Zawartość siarki wynosi od 6,03 do 42,58 %, średnio 24,75 %. Nadkład stanowią mioceńskie utwory ilasto-margliste, ilasto-piaszczyste oraz piaski i pospółki, gliny zwałowe czwartorzędu. Tektonika jak i geneza złoża, ze względu na dużą powierzchnię oraz skomplikowane procesy krasowe, dotychczas nie została jednoznacznie rozstrzygnięta (Pawłowski i in., 1985). W kierunku zachodnim przedłużeniem tego złoża jest złożo siarki „Grębów” oraz „Jamnica”.

Złożo siarki „Jamnica” udokumentowane w latach siedemdziesiątych w kategorii C_2 , w latach dziewięćdziesiątych zostało rozpoznane w kategorii C_1+C_2 , według zaktualizowanych kryteriów bilansowości (Pobratyn, Śmiech, 1992). W złożu „Jamnica” o powierzchni 2351 ha serię złożową stanowią chemiczne utwory badenu z udziałem wapieni i margli popiaskowych. Miąższość utworów złożowych wynosi od 2,9 do 26,1 m, średnio 10,6. Zawartość siarki w złożu waha się od 6,6 do 37,0 %, średnio 22,0 %. Nadkład złoża o średniej grubości 226,0 m stanowią mioceńskie utwory ilasto-margliste, ily krakowieckie oraz piaski i żwiry, gliny zwałowe czwartorzędu.

Pomiędzy złożem „Jeziórko-Grębów-Wydrza” i „Jamnica” w 1996 roku w oparciu o dane archiwalne zostało udokumentowane w kategorii C_1 złożo siarki rodzimej „Grębów” o powierzchni 1428 ha. Serię złożową stanowią: wapienie, wapienie margliste i margle w mniejszym stopniu brekcje osiarkowane. Średnia zawartość siarki w złożu wynosi 25,64% (Pobratyn, 1996). Nadkład stanowią mioceńskie utwory ilasto-margliste, ily krakowieckie oraz piaski ze żwirem, gliny zwałowe czwartorzędu o maksymalnej miąższości 304,4 m.

W granicach arkusza Grębów leży niewielki fragment złoża siarki rodzimej „Machów II” (Tabor, Burchard, 1993). Złożo udokumentowano na powierzchni 241,8 ha w kategorii $A+B+C_1$. Złożo stanowią osiarkowane wapienie, margle o średniej miąższości serii złożowej 11,41 m. Kopalina charakteryzuje się wysoką średnią zawartością siarki do 34,69 %. Nadkład o maksymalnej grubości 105 m stanowią ily krakowieckie oraz osady czwartorzędowe.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek Kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys.t, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys.t, tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na 31.12.2005 r. (Przeniosło, 2006)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Trześć dz.222, 223	g(gc)	Q	0*	C ₁ *	Z	-	Scb	4	B	W
2	Trześć-Pociecha ¹	g(gc)	Q	4,4*	C ₁	Z	-	Scb	4	B	W
3	Trześć-Filipek	g(gc)	Q	34,8* ¹	C ₁	G	-	Scb	4	B	W
5	Trześć-Foltarz I	g(gc)	Q	4*	C ₁	G	-	Scb	4	B	W
6	Trześć dz.178/1, 238,239 ¹	g(gc)	Q	29*	C ₁	G	2*	Scb	4	B	W
8	Zaleszany dz.715/1	g(gc)	Q	1*	C ₁	Z	-	Scb	4	B	W
10	Dzierżówka ¹	p	Q	14462	C ₂	N	-	Skb	4	B	OP,W
11	Dzierżówka dz.238	g(gc)	Q	55,4*	C ₁	N	-	Scb	4	B	W
12	Wólka Turebska	g(gc)	Q	9,3*	C ₁	N	-	Scb	4	B	W
13	Furmany	p	Q	1,8	C ₁	Z	-	Skb	4	B	W
14	Sokolniki-RPRD	p	Q	35	C ₁	N	-	Skb	4	B	W
15	Sokolniki	p	Q	1541	C ₁	G	15	Skb	4	B	W
16	Poręby Furmańskie	p	Q	62,3	C ₁	N	-	Skb	4	B	W, NATURA 2000
17	Jamnica	S	Ng	42228	C ₁ +C ₂	N	-	Ch	2	C	W,U, NATURA 2000
18	Jeziórko-Grębów-Wydrza	S	Ng	87135	A+B+C ₁	Z	-	Ch	2	C	W,U, NATURA 2000
19	Machów II ¹	S	Ng	24221	A+B+C ₁	Z	-	Ch	2	C	W,U, NATURA 2000
20	Trześć – Pociecha III	g(gc)	Q	0*	C ₁	Z	-	Scb	4	B	W
21	Trześć-Kułaga	g(gc)	Q	6*	C ₁	Z	-	Scb	4	B	W
22	Trześć-Kułaga II	g(gc)	Q	3*	C ₁	Z	-	Scb	4	B	W
25	Trześć – Koper II	g(gc)	Q	2*	C ₁	Z	-	Scb	4	B	W

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	Zaleszany dz.197	g(gc)	Q	8*	C ₁	G	1*	Scb	4	B	W
27	Zaleszany Koper	g(gc)	Q	3,2* ²	C ₁	N	-	Scb	4	B	W
28	Grębów-Skóra	p	Q	35	C ₁	G	3	Skb	4	B	W, NATURA 2000
29	Grębów	S	Ng	58368,4	C ₁	N	-	Ch	2	C	W,U, NATURA 2000
	Trześć	g(gc)	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Zaleszany dz.713	g(gc)	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Trześć-Kułaga I	g(gc)	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Trześć-Turbiarz	g(gc)	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2 – ¹ złoża zlokalizowane częściowo poza arkuszem Grębów

Rubryka 3 – S – siarka rodzima, g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, p – piaski

Rubryka 4 – Q - czwartorzęd, Ng – neogen

Rubryka 5 – ¹ – zasoby wg dokumentacji z 2004 r., ² – zasoby wg dokumentacji z 2006 r.

Rubryka 6 – C*₁ – złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

12 Rubryka 7 – złoża: G – zagospodarowane, N - niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – skreślone z bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9 – Ch – kopaliny chemiczne, Scb – surowce ceramiki budowlanej, Skb - kruszyw budowlanych

Rubryka 10 – 2 – złoża: rzadkie w skali całego kraju, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11 – złoża: B - konfliktowe, C- bardzo konfliktowe

Rubryka 12 – W – ochrona wód podziemnych, U – ogólna uciążliwość dla środowiska, OP – ochrona przeciwpowodziowa, NATURA 2000

2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Gliny nadające się dla ceramiki budowlanej udokumentowane zostały w czternastu małych złożach. Większość złóż została udokumentowana w formie dokumentacji uproszczonej z wyjątkiem złoża „Trześń dz. 222, 223”, które zostało udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Socha, 1991).

Złoża glin ceramiki budowlanej udokumentowane na arkuszu Grębów nie przekraczają 2 hektarów powierzchni. Złoża „Trześń-Pociecha” (Socha, 1994a), „Trześń-Filipek” (Tabor, 1995, 2004) oraz „Trześń dz. 178/1, 238, 239” (Kasprowicz, 1997, 2005a) zostały udokumentowane w dwóch polach.

Kopalinę stanowią holocenijskie gliny zwięzłe zastoiskowe o niewielkiej średniej miąższości serii złożowej wahającej się od 1,41 m w złożu „Trześń-Pociecha” do 4,3 m w złożu „Dzierdziówka dz. 238” (Kasprowicz, 1995). Gliny holocenijskie wykazują zbliżony (prawie jednolity) skład mineralny i chemiczny. Ten surowiec kwalifikuje się do produkcji cegły budowlanej, głównie cegły pełnej klasy 50 lub 100.

Przy dokumentowaniu niektórych złożach nie przeprowadzono badań jakościowych kopaliny i tworzywa ceramicznego, wykorzystując badania wykonane przy udokumentowaniu złóż sąsiadujących.

Ważniejsze parametry geologiczno-górnictwa i jakościowe przedstawia tabela 2.

Złoża „Trześń”, „Zaleszany dz. 713”; „Trześń-Kułaga I” oraz „Trześń-Turbiarz” zostały w 2003 i 2004 r. wykreślone z ewidencji zasobów.

3. Kopaliny okruczowe

W grupie tej udokumentowano tylko złoża piasków: „Dzierdziówka” (Lewicka-Zajączkowska, 1971), „Furmany” (Kobiela, 1996), „Sokolniki-RPRD” (Kobiela i in., 1996), „Sokolniki” (Czarnik, 1996, 2007), „Poręby Furmańskie” (Kobiela i in., 1998) oraz „Grębów-Skóra” (Kobiela, 2005). Większość złóż związana jest z utworami piaszczystymi zlodowaceń północnopolskich, tylko jedno złożo „Dzierdziówka” z rzecznyymi osadami holocenijskimi.

Złoża piasków znajdujące się na obszarze arkusza są w większości małymi złożami udokumentowanymi na powierzchni do 11,3 ha (złożo „Sokolniki”), tylko jedno złożo „Dzierdziówka” jest większe (50,7 ha) i kontynuuje się na sąsiedni arkusz Zawichost. Podstawowe parametry geologiczno-górnictwa złóż i jakościowe kopaliny przedstawia tabela 3.

Tabela 2

**Zestawienie najważniejszych parametrów jakościowych kopaliny
i wyrobów ceramicznych w złożach surowców ilastych ceramiki budowlanej**

Nazwa złoża (Autor, rok opracowania dokumentacji)	Po- wierzchnia [ha]	Miąż- szość złoża <u>od-do</u> śr. [m]	parametry jakościowe kopaliny <u>od - do</u> śr.			parametry jakościowe tworzywa ceramicznego po wypaleniu w temp. 950°C <u>od - do</u> śr.		
			woda zaro- bowa [%]	skurcz- liwość suszenia [%]	zawartość margla [%]	nasiąkli- wość [%]	wytrzy- małość na ściska- nie [MPa]	mrozood- porność
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Trześń dz.222, 223 (Socha, 1991)	1,16	<u>2,5-3,1</u> 2,7	27,8	7,8	nie stwier- dzono	13,5	10 - 15	dobra
Trześń-Pociecha (Socha, 1994a)	Pole I - 0,55 Pole II - 0,56	Pole I śr.1,9 Pole II śr. 1,4	27,3	7,7	nie stwier- dzono	13,9	nie bada- no	dobra
Trześń-Filipek (Tabor, 1995; 2004)	Pole IIA - 1,1 Pole IIB - 0,56	śr.2,2 śr.2,0	29,7	7,5	nie badano	13,9	nie bada- no	nie badano
Trześń-Foltarz I (Zabawa, 2000)	0,9	śr.2,1	nie badano					
Trześń dz. 178/1, 238, 239 (Kasprowicz, 1997, 2005a)	Pole I – 0,36 Pole II – 1,68	śr. 2,2 śr. 2,1	25,52	8,0	nie badano	14,2	18,8	dobra
Zaleszany dz.715/1 (Majka-Smuszkiewicz, Kobiela, 1999)	0,35	<u>1,2-1,5</u> 1,35	26,0	7,0	nie badano	16,0	13,0	nie badano
Dzierdziówka dz.238 (Kasprowicz, 1995)	1,5	śr.4,3	17,0- 23,0	3,9-9,2	nie badano	11,3-18,5	nie bada- no	nie badano
Wólka Turebska (Socha, 1994b)	0,65	<u>1,5-2,1</u> 1,9	17,0- 23,0	3,8-9,2	nie stwier- dzono	11,3-19,0	15,0	dobra
Trześń-Pociecha III (Zabawa, 1999)	0,41	2,65	nie badano			14,1	20,5	nie badano
Trześń-Kułaga (Kasprowicz, 2000, 2004)	0,48	<u>2,5-3,3</u> 2,8	nie badano					
Trześń-Kułaga II (Kasprowicz, 2002, 2005b)	0,43	<u>2,3-2,0</u> 2,3	nie badano					
Trześń-Koper II (Frankiewicz, 2000, 2006a)	1,16	<u>1,0-1,6</u> 1,3	nie badano					
Zaleszany dz.197 (Kobiela, Wianeczki, 2003)	0,99	<u>1,0-2,3</u> 1,7	nie badano					
Zaleszany Koper (Frankiewicz, 2006b)	0,20	<u>1,3-1,5</u> 1,43	nie badano					

Podstawowe parametry geologiczno-górnictwo i jakościowe złóż piasków

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża i jego powierzchnia (ha)	Grubość nadkładu od – do średnia [m]	Miąższość złoża od –do średnia [m]	Punkt piaskowy* [%]	Zawartość pyłów [%]	Zawodnienie złoża
1	2	3	4	5	6	7
10	Dzierdziówka (50,7)	– 0,0	<u>11,0–22,5</u> 16,5	<u>89,51-99,71</u> –	<u>0,98-1,11</u> –	zawodnione
13	Furmany (1,56)	– 0,2	– 1,9	– 93,4	–	częściowo zawodnione
14	Sokolniki-RPRD (2,80)	– 0,30	– 1,33	– 90,0	–	suche
15	Sokolniki (11,3)	<u>0,3–4,5</u> 2,0	<u>6,7–12,3</u> 9,68	– 95,2	<u>0,4-1,9</u> 0,86	częściowo zawodnione
16	Poręby Furmańskie (1,80)	– 0,2	<u>2,20–2,7</u> 2,4	–	–	częściowo zawodnione
28	Grębów-Skóra (1,50)	– 0,3	<u>1,5-2,5</u> 1,86	94,6-97,0 –	–	częściowo zawodnione

Rubryka 5: * zawartość ziarn o średnicy poniżej 2 mm

Średnia miąższość serii złożowej w udokumentowanych złożach jest zróżnicowana, waha się od 1,33 m w złożu „Sokolniki-RPRD” do 16,5 m w złożu „Dzierdziówka”. Większość to złoża częściowo zawodnione i zawodnione, jedynie złożo „Sokolniki-RPRD” jest złożem suchym. Nadkład stanowią gleby piaszczyste, piaski, piaski pylaste, gliny. Jego średnia grubość waha się od zera do 2,0 m w złożu „Sokolniki”.

Wszystkie złoża kruszywa naturalnego (piasków) oraz surowców ilastych ceramiki budowlanej (glin zastoiskowych) występujące na arkuszu Grębów, ze względu na ich ochronę, zaliczono do klasy 4 – złóż powszechnych, licznie występujących i łatwo dostępnych. Tylko złoża siarki rodzimej należą do rzadkich w skali kraju lub skoncentrowanych w określonym regionie (klasa 2). Z punktu widzenia ochrony środowiska wszystkie złoża znajdują się w granicach udokumentowanego zbiornika GZWP 425, dlatego zaliczono je do złóż konfliktowych ze środowiskiem naturalnym (klasa B). Złoża siarki ze względu na dużą uciążliwość dla środowiska zaliczono do bardzo konfliktowych ze środowiskiem (klasa C). Kilka złóż objętych zostało obszarami Natura 2000, są to złoża: „Poręby Furmańskie”, „Jamnica”, „Jeziórko-Grębów-Wydrze”, „Machów II” „Grębów-Skóra” oraz „Grębów”.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Grębów aktualnie eksploatowanych jest sześć złóż: cztery glin ceramiki budowlanej „Trześń-Filipek”, „Trześń-Foltarz I”, „Trześń dz. 178/1, 238, 239”, „Zaleszany dz.197” oraz dwa kruszywa naturalnego „Sokolniki”, „Grębów-Skóra”. Wszystkie

wymienione złoża posiadają ważne koncesje na eksploatację oraz ustanowione obszary i tereny górnicze (tabela 4). Eksploatacja w tych złożach prowadzona jest w sposób ciągły, jedynie w złożu „Trześń-Stępień” okresowo. Wydobyte na obszarze arkusza prowadzone jest na niewielką skalę.

1. Surowce chemiczne– siarka rodzima

Eksploatacja siarki rodzimej na terenie arkusza Grębów sięga lat sześćdziesiątych. Prowadzona była metodą podziemnego wytopu (metoda otworowa) na złożu „Jeziórko-Grębów-Wydrza”. Koncesja na eksploatację na tym złożu wydana na powierzchnię 3 818 ha obowiązuje do 2015 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 3 730 ha, natomiast terenu 5 363 ha i znacznie przekraczała powierzchnię udokumentowanego złoża. Obecnie na wyeksploatowanych terenach tego złoża trwają prace rekultywacyjne oraz likwidacja szkód górniczych. Część terenu po zakończeniu eksploatacji o powierzchni 780 ha została już zrekultywowana. Pozostała część około 1300 ha jest w fazie przygotowań i w trakcie prac rekultywacyjnych. Kierunek rekultywacji zmieniono z rolnego na leśno-ekologiczno-wodny tzn. 80% powierzchni terenów rekultywowanych po wcześniejszym przygotowaniu podłoża zostanie obsadzona drzewami i krzewami. W miejscach gdzie wystąpiły znaczne obniżenia powierzchni terenu wskutek osiadania utworzono oraz projektuje się zbiorniki wodne. Wszystkie prace rekultywacyjne według informacji z kopalni siarki zostały przedłużone do roku 2016 r.

W 1993 roku zaniechano eksploatacji metodą otworową na złożu „Machów II”. Eksploatacja była prowadzona na sąsiednim arkuszu Tarnobrzeg. Złoże stanowi część rozległego obszaru złożowego „Machów-Tarnobrzeg” wydzielonego ze złoża „Machów” eksploatowanego odkrywkowo. Obecnie na obszarze arkusza Grębów nie prowadzi się prac rekultywacyjnych.

Udokumentowane w latach siedemdziesiątych złoża: „Jamnica” oraz w latach dziewięćdziesiątych złoża „Grębów” ze względów ekonomicznych do dzisiaj nie zostało zagospodarowane.

2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Eksploatacja glin dla ceramiki budowlanej prowadzona jest w pięciu złożach: „Trześń-Filipek”, „Trześń-Foltarz I”, „Trześń dz.178/1, 238, 239” oraz „Zaleszany dz.197” (tabela 4). W roku 2005 wydobyto w tych złożach 3 tys.m³ surowca gliniastego, z którego po kilkumiesięcznym leżakowaniu wypala się cegłę pełną i dziurawkę. Surowiec gliniasty wypalany jest w cegielniach położonych w sąsiedztwie złóż, w miejscowości Trześń oraz w Zaleszanach.

Tabela stanu zagospodarowania złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Koncesja	Powierzchnia [m ²]		Opis wyrobiska	Uwaga
			Obszar górniczy	Teren górniczy		
11	2	3	4	5	6	7
1	Trześń dz. 222, 223	wygasła w 2000 r.	-	-	Wyrobisko nieczynne (w wyrobisku woda)	
2	Trześń-Pociecha	wygasła 1999 r.	-	-	wyrobisko, nieczynne (w wyrobisku woda)	
3	Trześń-Filipe	ważna do 31.12.2014 r.	16 600	16 600	czynne wyrobisko	Eksploracja podjęta 01.VII.2007 r.
5	Trześń-Foltarz I	ważna do 31.12.2007	9 600	9 600	czynne wyrobisko	-
6	Trześń dz. 178/1, 238, 239 Pole I Pole II	ważna do 31.12.2015	3 617 16 383	3 617 16 383	czynne wyrobisko	-
8	Zaleszany dz. 715/1	wygasła w 2005 r.	-	-	wyrobisko nieczynne (w wyrobisku woda)	woda
11	Dzierdziówka dz. 238	wygasła w 2003 r.	-	-	-	eksploatacji nie podjęto
12	Wólka Turebska	nie wystąpiono o koncesję				
20	Trześń-Pociecha III	wygasła w 2001 r.	-	-	wyrobisko nieczynne (w wyrobisku woda)	
21	Trześń-Kułagi	wygasła w 2005 r.	-	-	wyrobisko nieczynne (w wyrobisku woda)	
22	Trześń-Kułagi II	wygasła w 2007 r.	-	-	wyrobisko nieczynne (w wyrobisku woda)	
25	Trześń-Koper II	wygasła w 2005 r.	-	-	wyrobisko nieczynne (w wyrobisku woda)	
26	Zaleszany dz. 197	ważna do 31.12.2010	9 989	9 989	wyrobisko, czynne	-
27	Zaleszny-Koper	nie wystąpiono o koncesję				

Większości użytkownikom złóż, koncesji na eksploatację kopaliny udzielał w latach 2000-2005 r. Starosta Tarnobrzeski, wyjątek stanowi złożo „Zaleszany dz.197”, któremu koncesji udzielił Starosta Stalowowski.

W 2005 roku w związku ze zmianą granic złoża zmieniona została koncesja dla złoża „Trześń dz. 178/1, 238, 239”. Dla złoża udokumentowanego w dwóch polach: Pole I i Pole II ustanowiono obszar i teren górniczy o nazwie odpowiednio „Trześń-Sołtys 1” i „Trześń – Sołtys 2a”. Obecnie prowadzona jest eksploatacja na Polu II w obszarze górniczym „Trześń-Sołtys 2a”.

Eksploatacja złoża „Trześń-Stępień” prowadzona jest okresowo. Koncesja na wydobycie surowca gliniastego ze złoża „Trześń-Stępień” została przedłużona do 31.12.2007 r.

Eksploatacja w wyżej wymienionych złożach prowadzona jest odkrywkowo, zazwyczaj jednym poziomem w wyrobiskach wglębnych do głębokości kilku metrów. Po zakończeniu eksploatacji planowana jest rekultywacja w kierunku wodnym.

Udokumentowane w latach dziewięćdziesiątych złożo „Wólka Turebska” do dzisiaj nie zostało zagospodarowane ze względów ekonomicznych, natomiast właściciel złoża „Zaleszany-Koper” wystąpił o koncesję na wydobycie kopaliny.

Użytkownik złoża „Dzierdziówka dz.238” uzyskał koncesję na wydobycie kopaliny w 1996 r., nie podjął jednak eksploatacji ze względu na protesty okolicznych mieszkańców. Koncesja została wygaszona w 2003 roku.

W złożach: „Trześń dz.222, 223”, „Trześń-Pociecha”, „Zaleszany dz.715/1”, „Trześń-Pociecha III”, „Trześń-Kułagi”, „Trześń-Kułagi II” oraz „Trześń-Koper II” wydobycie zostało zaniechane w latach 1999-2007. Złoża te są małe i w większości całkowicie wyeksploatowane. Obecnie wyrobiska poeksploatacyjne są częściowo zarośnięte, a niektóre z nich wypełnione wodą. Z informacji ze Starostwa Powiatowego wynika, iż w wyrobiskach poeksploatacyjnych, będą tworzone stawy.

Po dawno wyeksploatowanych złożach „Trześń”, „Zaleszany dz.713”, „Trześń-Turbiarz” oraz „Trześń-Kułagi I” pozostały niezrekultywowane wyrobiska wypełnione wodą.

3. Kopalina okruchowa

Na omawianym obszarze na podstawie koncesji eksploatowane są piaski w dwóch złożach „Sokolniki” i „Grębów-Skóra”. W roku 2005 wydobycie w pierwszym z wymienionych wyniosło 15 tys. ton, w drugim 3 tys. ton.

Użytkownik złoża „Sokolniki” Przedsiębiorstwo Produkcji Kruszywa KRUSZGEO prowadzi od 1997 roku eksploatację piasku w obszarze górniczym „Sokolniki I” na powierzchni 1,9 ha. W związku z wygaśnięciem koncesji w 2007 roku opracowano „Dodatek nr 1 do dokumentacji ...”, Przedsiębiorstwo uzyskało nową koncesję i prowadzi dalszą eksploatację.

Na złożu „Grębów-Skóra” eksploatacja prowadzona jest od 2005 roku, na obszarze górniczym o powierzchni 1,5 ha (tabela 5).

W wyżej wymienionych złożach eksploatacja prowadzona jest w sposób ciągły systemem stokowo-wglębnym.

W złożach „Dzierdziówka”, „Wólka Turebska” oraz „Poręby Furmańskie” mimo udokumentowania w latach siedemdziesiątych i dziewięćdziesiątych, nie ubiegano się o koncesję na wydobycie, złoża nie były dotąd eksploatowane. Na złożu „Dzierdziówka” w latach dziewięćdziesiątych prowadzona była eksploatacja glin holoceniowych, po której pozostały w części zarośnięte wyrobiska.

Złoże „Furmany” zostało w dużej części wyeksploatowane. Po dawnej eksploatacji pozostało wyrobisko w części zarośnięte.

Tabela 5

Tabela stanu zagospodarowania złóż kruszywa naturalnego

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Koncesja	Powierzchnia [m ²]		Opis wyrobiska	Uwaga
			Obszar górniczy	Teren górniczy		
1	2	3	4	5	6	7
10	Dzierdziówka	nie wystąpiono o koncesję				w granicach złoża zlokalizowane są stare wyrobiska powstałe po eksploatacji glin występujących w nadkładzie
13	Furmany	wygasła 2001 r.	-	-	wyrobisko, nieczynne	-
14	Sokolniki-RPRD	nie wystąpiono o koncesję				-
15	Sokolniki	ważna do 31.12.2020	19 997	19 997	czynne wyrobisko	-
16	Poręby Furmańskie	nie wystąpiono o koncesję				
28	Grębów-Skóra	ważna do 31.12.2008	15 000	15 000	czynne wyrobisko	-

Piaski z omówionych złóż są wykorzystywane dla potrzeb budownictwa do produkcji betonów i zapraw oraz drogownictwa na podsypki drogowe.

Na omawianym obszarze ma miejsce niewielka okresowa, niekoncesjonowana eksploatacja glin holoceniowych oraz piasku. Piaski były podbierane w okolicy Kotowej Woli, Trzeźnia, Furman, Sobowa. Gliny holoceniowe były eksploatowane szczególnie w okolicy: Trzeźnia, Kotowej Woli, Zaleszan oraz Wólki Turebskiej. Miejsca eksploatacji glin holoceniowych są zazwyczaj zawodnione, natomiast miejsca eksploatacji piasku są słabo widoczne i zazwyczaj zarośnięte. Na obszarze arkusza znajduje się kilka zarośniętych glinianek, które świadczą o dawnej eksploatacji surowców ilastych (Cywicki, 1986, Gatkowski, Pyżewicz, 1985,1986).

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Grębów wyznaczono tylko obszary perspektywiczne dla kopalin okruchowych oraz surowców gliniastych i ilastych. Wszystkie obszary wyznaczono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej (Szajn, 1988b). Nie wyznaczono natomiast obszarów prognostycznych, ze względu na trudne warunki geologiczno-górnice (zawodnienie, duży nadkład pod ilami mioceńskimi) oraz niską jakość potencjalnego surowca.

Na północy arkusza w rejonie Zaleszan wytypowano niewielki obszar perspektywiczny do udokumentowania złóż glin związanych z holoceniowymi tarasami zalewowymi. Na tym obszarze udokumentowano już kilka złóż tej kopaliny oraz prowadzona jest mała niekoncesjonowana eksploatacja. Gliny tego obszaru posiadają miąższość od 1,0 do 2,5 m, skurczliwość suszenia wynosi 7%, a woda zarobowa około 26%. Surowiec nadaje się do produkcji cegły palonej pełnej oraz dziurawki. W niedalekim sąsiedztwie perspektywicznego obszaru znajdują się cegielnie.

Iły krakowieckie na omawianym arkuszu mają miąższość do 11 m i występują pod niewielkim nadkładem tylko w okolicy miejscowości Sobów. Jest to obszar o powierzchni około kilkudziesięciu hektarów. Badań w tym rejonie surowca ilastego nie przeprowadzano.

Na terenie omawianego arkusza perspektywy piasków eolicznych oraz wydmowych występują: od rejonu wału przeciwpowodziowego rzeki Łęg rozciągając się wąskim pasmem po miejscowość Żupawa, w rejonach miejscowości Stale, Krawce i Brudzie. Piaski o miąższości kilkunastu metrów charakteryzują się dobrą jakością i wysortowaniem, i występują pod niewielkim nadkładem.

Obszary perspektywiczne dla utworów piaszczystych wyznaczono też w obrębie występowania utworów wodnolodowcowych, głównie na północy obszaru w rejonie złoża „Furmany” oraz w okolicach Trzeźnia i Kotowej Woli. Utwory te charakteryzują się zmiennymi parametrami jakościowymi kopaliny oraz dużą zmiennością miąższości serii złożowej. W konsekwencji perspektywy dotyczą możliwości udokumentowania złóż o znaczeniu lokalnym.

Na omawianym terenie torfy występują na dużej powierzchni w rejonach doliny rzeki Łęg, Kanału Królewskiego, Trzeźniówki oraz Starego Sanu i Sanu (Ostrzyżek, Dembek, 1997). Są to przeważnie torfy niskie. Ze względu na położenie w obszarach rolniczych oraz w obszarze głównego zbiornika wód podziemnych (kryterium hydrogeologiczne) nie wchodzi w skład potencjalnej bazy zasobowej.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Grębów należy do zlewni prawobrzeżnych dopływów Wisły, głównie Trześniówki i Łęgu, w niewielkiej północno-wschodniej części - Sanu, natomiast niewielki fragment obszaru w północno zachodniej części bezpośrednio należy do zlewni Wisły.

Największą rzeką na omawianym terenie jest San, płynący tu na niewielkim odcinku około 1%, całkowitej swojej długości. San ma bardzo zmienne sezonowe przepływy i pomimo obwałowania, często wylewa, zatapiając znaczne obszary gmin Grębów i Gorzyce. Główną sieć hydrograficzną arkusza Grębów tworzą mniejsze rzeki Trześniówka z Dąbrówką i Żupawką oraz Łęg ze swoimi dopływami. Pierwotny układ hydrograficzny został tu zmieniony antropogenicznie, w związku z działalnością siarkowego przemysłu wydobywczego. Górny odcinek Żupawki jest obecnie poprzez sieć kanałów dopływem Łęgu, a większość dopływów Trześniówki płynie sztucznymi korytami. Sieć wód powierzchniowych uzupełniają duże stawy hodowlane w południowej części arkusza i w okolicach Grębowa oraz liczne małe zbiorniki wodne w obniżeniach terenu w rejonie Jeziórko-Klonów. Istniejące i planowane do wykonania zbiorniki, na obszarze dawnych miejscowości Jeziórko i Kobylarnia (obszar złoża „Jeziórko-Grębów-Wydrze”), wiążą się ze zmianami ukształtowania powierzchni powstałymi w wyniku poeksploatacyjnych osiadań terenu oraz wypełnianiu ich wodą w ramach rekultywacji tego terenu (Gołda i in., 2005).

Stan czystości wód powierzchniowych jest systematycznie badany w 2 punktach pomiarowo-kontrolnych, na rzece Trześniówce, na odcinku ujściowym w miejscowości Trześń (3,3 km od ujścia do Wisły) i na Łęgu, powyżej Gorzyc (5,8 km od ujścia do Wisły).

Na podstawie badań z roku 2005 wody Trześniówki w klasyfikacji ogólnej ocenione zostały jako wody niezadawalającej jakości (IV klasa). Jednak w porównaniu do oceny jakości z roku poprzedniego – V klasa - widoczna jest poprawa stanu czystości wody. Wody Łęgu zostały sklasyfikowane również w IV klasie jakości. Na niezadawalającą jakość wód wpływają głównie wysokie wskaźniki zasolenia: siarczanów, chlorków, substancji rozpuszczonych, wysokie wskaźniki zanieczyszczeń organicznych: ChZT-Mn, ChZT-Cr, azotynów i azotu Kjeldahla oraz wskaźniki mikrobiologiczne (Raport WIOŚ, 2006). Głównym źródłem zanieczyszczenia Trześniówki są zrzuty ścieków przemysłowych i komunalnych z Nowej Dęby (poza arkuszem) oraz z biologicznej oczyszczalni w Dąbrowicy. Rzeką Łęg jest odbiorcą ścieków z biologicznych oczyszczalni w Raniszowie (poza arkuszem), Grębowie i Zaleszanych.

2. Wody podziemne

Zgodnie z regionalnym podziałem zwykłych wód podziemnych Polski obszar objęty arkuszem Grębów należy do makroregionu południowego, zaliczonego do regionu przedkarpackiego (Paczyński, 1995).

Poziomy wodonośne występują w przepuszczalnych utworach neogenu i czwartorzędu. Warstwą izolującą te poziomy jest seria iłów krakowieckich.

Poziom neogeński nie posiada wprawdzie znaczenia jako źródło zaopatrzenia w wodę, został jednak szczegółowo zbadany podczas otworowej eksploatacji siarki w kopalni Jeziórko. Utworami wodonośnymi tego poziomu są przede wszystkim piaskowce i wapień litotamniowe - warstw baranowskich, wapień, wapień margliste, spękane gipsy - warstw chemicznych. Poziom ten jest wielowarstwowy, o zwierciadle napiętym, stabilizował się na głębokości od kilku do około 30 m poniżej powierzchni terenu. Wody tego poziomu wykazują silną mineralizację siarczanowo-chlorkowo-wapniową, z obecnością znacznej ilości wolnego siarkowodoru. W ostatnich latach z powodu prowadzonej otworowej eksploatacji złóż siarki w rejonie Jeziórka i Machowa oraz odkrywkowej w rejonie Machowa (poza arkuszem), nastąpiły duże zmiany hydrodynamiczne w tym poziomie. Wskutek zatłaczania wód technologicznych podczas otworowej eksploatacji siarki powstał, wokół kopalni otworowej „Jeziórko” lej depresji wód neogeńskich znacznie rozbudowany w kierunku wschodnim, zredukowany - w zachodnim pod wpływem leja depresji kopalni Machów. Lej ten, z powodu braku bieżącego monitorowania nie został zaznaczony na mapie.

Głównym użytkowym piętrzem wodonośnym na tym obszarze jest poziom czwartorzędowy, związany z piaszczystymi i piaszczysto-żwirowymi osadami rzecznyymi zlodowaceń północnopolskich i holocenu. Na obszarze objętym arkuszem ma on charakter swobodny lub naporowo-swobodny i występuje na głębokości od 0 do 5 m (Perek, 1997). Poziom czwartorzędowy pozostaje w hydraulicznej łączności z wodami rzek: Wisły, Trześniówki, Łęgu i Sanu oraz wykazuje dużą zależność od zasilania przez opady atmosferyczne. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi od kilku do 50 m.

Wydajność poszczególnych studni jest zróżnicowana waha się od 31,9 m³/h (Studzieniec II - w Bukie) do 102,9 m³/h (ujęcie w Grabczynach dla wodociągów w Stalowej Woli). Do ujęć o największej wydajności dla celów komunalnych i przemysłowych, należą ujęcia Studzieniec II w miejscowości Bukie (850 m³/h – 23 studnie) i Studzieniec I w miejscowości Stale (183,2 m³/h – 6 studni), zaopatrujące wodociągi miejskie w Tarnobrzegu i w Stalach oraz hutę szkła w Sandomierzu i inne zakłady przemysłowe, ujęcia w Grabczynach, Wólce

Turebskiej, Zbydniowie i Kotowej Górze dla wodociągów w Stalowej Woli (1380 m³/h – 45 studni), ujęcia w Krawcach (42,6 m³/h). Duże ujęcie przemysłowe, o wydajności 56,8 m³/h znajduje się w Gorzycach dla Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego, Żupawie (55,0 m³/h) i Zabrze Dolnym (48,6 m³/h) dla KiZPS „Siarkopol” i Klonowie (45,6 m³/h) dla Kopalni Jeziórko.

Ustanowione strefy ochrony pośredniej wód posiadają ujęcia: Studzieniec I w Stalach i Studzieniec II w miejscowości Bukie (Florek, 1998). Wody podziemne z uwagi na ponadnormatywne zawartości żelaza ogólnego i manganu, brak izolacji poziomu wodonośnego, a co za tym idzie także łatwość zanieczyszczenia i skażenia bakteriologicznego wód, wymagają uzdatniania dla celów pitnych oraz gospodarskich.

Wody poziomu czwartorzędowego o silnie zdegradowanej jakości występują w granicach obszaru górniczego kopalni Jeziórko. Wody w tym rejonie zawierają znaczne ilości zawiesiny organicznej i mineralnej, siarczanów, chlorków, żelaza, manganu i azotanów. Wysokie zawartości tych składników, przekraczające dopuszczalne normy dyskwalifikują wykorzystanie wody na cele komunalne i przemysłowe (Martyn, Jońca, 2006).

Na mapie zaznaczono zasięg leja depresji wód czwartorzędowych (stan na 1996 r.) wywołanego otworową eksploatacją siarki.

W obrębie poziomu czwartorzędowego znajduje się udokumentowany główny zbiornik wód podziemnych Dębica - Stalowa Wola - Rzeszów (425), wymagający najwyższej i wysokiej ochrony (fig. 3). Zbiornik ten ma charakter porowy, jego całkowita powierzchnia wynosi 2 194 km², a całkowite szacunkowe zasoby dyspozycyjne 576 tys. m³/d. Wody zbiornika charakteryzują się podniesioną koncentracją żelaza (do 60 mg Fe/dm³) oraz manganu dochodzącą do 5,5 mg Mn/dm³ (Górka i in, 1996). Omawiane wody na większości obszaru GZWP są wodami średnio twardymi (<50 mg CaCO₃/dm³), o wartościach pH w granicach 6,0-7,0.

Główny zbiornik wód podziemnych Dębica - Stalowa Wola - Rzeszów (425) wraz ze strefą ochronną obejmuje cały obszar arkusza Grębów (Górka i in, 1996).

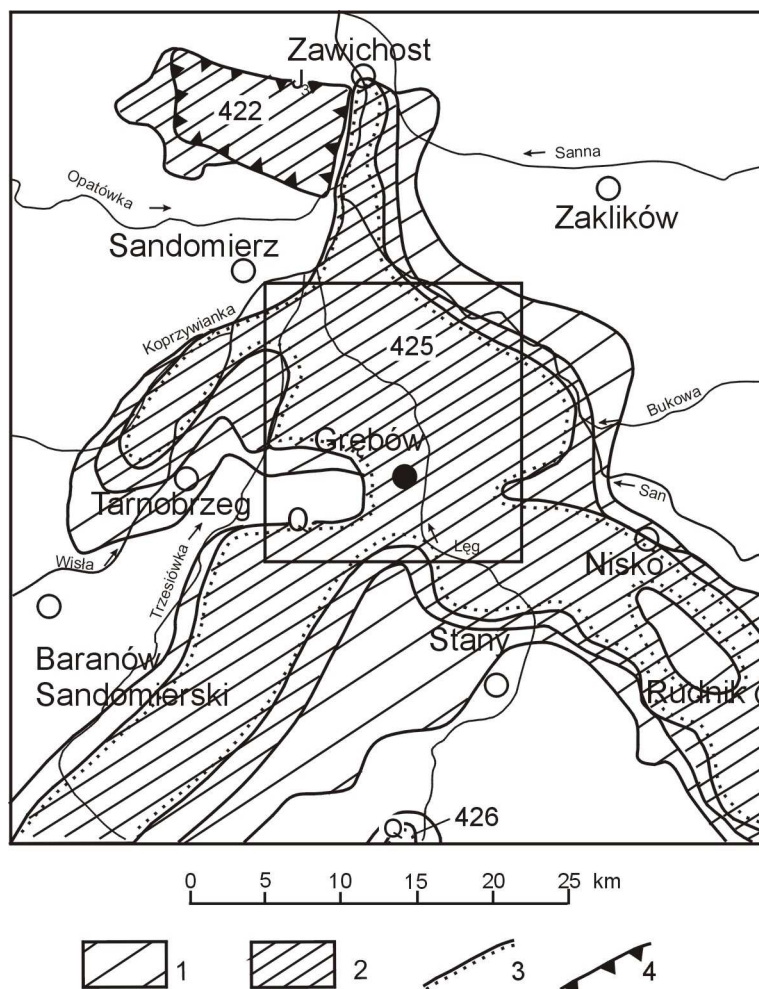


Fig. 3. Położenie arkusza Grębów na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 422 – Zbiornik Romanówka, jura górna (J₃); 425 – Zbiornik Dębica – Stalowa Wola – Rzeszów, czwartorzęd (Q); 426 – Dolina kopalna Kolbuszowa, czwartorzęd (Q)

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. 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 889 - Grębów umieszczono w tabeli 6. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (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).

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

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

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

Tabela 6

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 889-Grębów N=17	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 889-Grębów N=17	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2			Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2	
As Arsen	20	20	60	<5 – 6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5 – 100	24	27
Cr Chrom	50	150	500	<1 – 12	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	11 – 63	19	29
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1 – 7	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1 – 15	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	<2 – 18	3	3
Pb Ołów	50	100	600	<5 – 17	7	12
Hg Rteć	0,5	2	30	<0,05 – 0,13	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 889-Grębów w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	17					
Ba Bar	17					
Cr Chrom	17					
Zn Cynk	17					
Cd Kadm	17					
Co Kobalt	17					
Cu Miedź	17					
Ni Nikiel	17					
Pb Ołów	17					
Hg Rteć	17					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 889-Grębów do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	17					

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 6).

Przeciętne zawartości arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu i ołowiu w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Jedynie wyższą wartość mediany wykazuje rtęć.

Pod względem zawartości metali, wszystkie spośród badanych próbek spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na wielofunkcyjne użytkowanie gruntów.

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

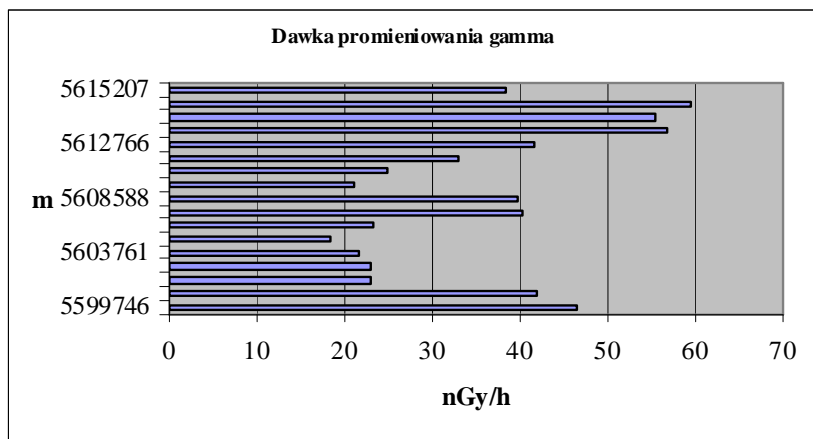
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili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

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

Fig. 4. Zamieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Grębów
(na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

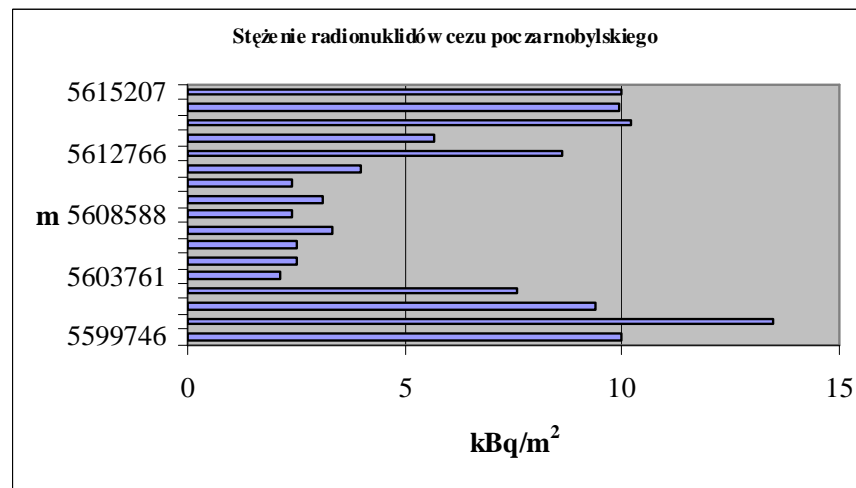
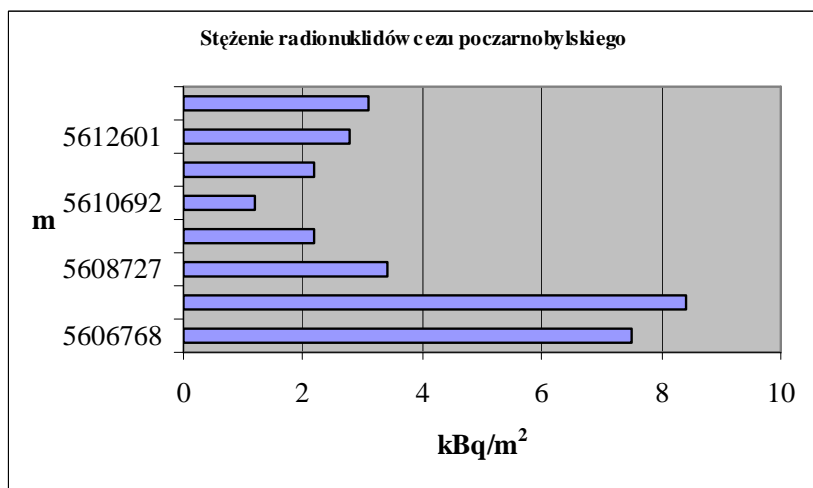
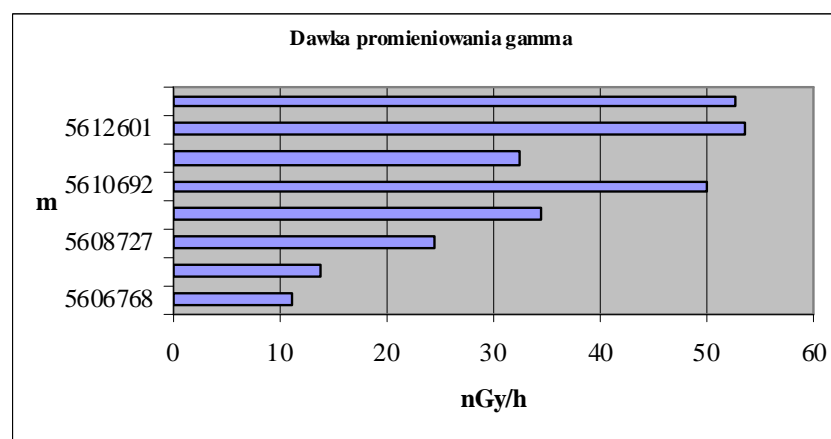
889 W

PROFIL ZACHODNI



889 E

PROFIL WSCHODNI



Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 20 do około 65 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 35 nGy/h i jest zbliżona do średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 10 do około 55 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 28 nGy/h.

Powierzchnię arkusza Grębów budują osady rzeczne doliny Wisły (mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne) pochodzące z okresu zlodowacenia północnopolskiego oraz z okresu holocenu. Lokalnie występują torfy oraz piaski eoliczne w formie wydmy. W obydwu profilach zdecydowanie wyższymi wartościami promieniowania gamma charakteryzują się holocenijskie mady (30-60 nGy/h), występujące wzdłuż południowego i północnego krańca profilu zachodniego oraz w północnej części profilu wschodniego, od osadów plejstoceńskich - dominujących w środkowej części profilu zachodniego i w południowej części profilu wschodniego (10-20 nGy/h).

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 2,0 do około 14,0 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 1,0 do około 9,0 kBq/m². Wartości te związane są z niezbyt intensywną anomalią występującą w okolicach Tarnobrzega i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów.

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U.01.62.628) oraz 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. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

N – odpadów niebezpiecznych,

K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

O – odpadów obojętnych

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nie posiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów i obszarach pozbawionych naturalnej izolacji, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalin, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

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

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

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych RWU zabudowy na terenach wiejskich. Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

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

Tabela 7

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

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi”.

Problem składowania odpadów.

Na terenie objętym arkuszem Grębów nie wyznaczono miejsc predysponowanych do lokalizacji składowisk odpadów.

Podstawą do oceny możliwości składowania odpadów, przy opracowaniu tej warstwy tematycznej mapy stanowiło Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakimi powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów.

Cały teren objęty arkuszem położony jest w obszarze ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 425 „Dębica–Stalowa Wola–Rzeszów”. Na terenie tym nie powinno się lokalizować żadnych obiektów uciążliwych dla środowiska.

Dodatkowo są to tereny objęte ochroną prawną w systemie NATURA 2000 „Dolina Sanoka i Wisłoki” (ochrona siedlisk) i „Puszcza Sandomierska” (ochrona ptaków – Shadow

List) zajmujące około 65% powierzchni. Znaczną część zajmują również duże, zwarte kompleksy leśne. Lasy należą w przewadze do grupy lasów ochronnych – głównie glebochronnych, stanowią ostoję dla wielu gatunków ptaków i zwierząt.

Przeptywające tu rzeki: Wisła i San mają duże, choć zmienne sezonowo przepływy, lecz ich wody są silnie skażone. Pomimo ochrony wałami przeciwpowodziowymi często wylewają. W czasie powodzi w lipcu 2001 r. zatopione zostały ogromne tereny w gminach Grębów i Gorzyce. Wiosenne wezbrania powodziowe szczególnie niebezpieczne są w dolinie Sanu oraz w dolinie Łęgu poniżej Zapolednika. Rezygnacja z budowy zbiornika retencyjnego „Krawce” na rzece Łęg utrzymuje nadal stan zagrożenia na wysokim poziomie.

Zagrożenie powodziowe związane jest z bardzo małym wzniesieniem stale podmokłego dna doliny ponad średnie stany wód. Nawet przy niewielkim podwyższeniu stanu wód w okresie zimy i wiosny tworzą się tu duże rozlewiska.

Odpady z terenu objętego arkuszem można składować na terenach sąsiednich, objętych arkuszami: Tarnobrzeg (888), Zawichost (856), Nisko (850) i Stany (922).

X. Warunki podłoża budowlanego

Do opracowania warunków podłoża budowlanego na obszarze arkusza Grębów wykorzystano Szczegółową mapę geologiczną Polski, arkusz Grębów w skali 1:50 000 oraz mapy topograficzne tego terenu w skali 1:50 000 i 1:25 000. Ocena warunków podłoża budowlanego przedstawiono na całym obszarze omawianego arkusza z pominięciem: obszarów leśnych, gleb chronionych klas III-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, międzywala oraz obszarów udokumentowanych złóż kopalin. Tereny znajdujące się w obszarze górniczym złoża siarki „Jeziórko-Grębów-Wydrze” nie zostały objęte waloryzacją ze względu na prowadzone obecnie tam prace rekultywacyjne. W wyniku powstaje tam szereg zbiorników wodnych, wokół których sadzone będą lasy. Dodatkowym czynnikiem występującym na terenach poeksploatacyjnych jest ciągle zagrożenie zmianami morfologii terenu (tj. tąpnięcia, osuwanie ziemi, osiadanie) wywołane podziemną otworową eksploatacją siarki.

Powierzchnię analizowanego obszaru prawie w całości pokrywają osady holocenu, i plejstocenu. Utwory plejstoceniowe reprezentowane są przez osady zlodowacenia północnopolskiego, głównie piaski i żwiry rzeczne oraz wodnolodowcowe, zalegające na łąkach krakowieckich na południowym wschodzie i w centralnej części arkusza. Seria łąk krakowieckich odłania się tylko w rejonie Sobowa na północno-zachodnim krańcu obszaru arkusza. Utwory holoceniowe to głównie torfy, łąki, piaski i mułki jeziorne, namuły gliniaste rozlewiskowo-

jeziorne i piaski eoliczne. Utwory te występują: na północy w dolinach rzeki Trześniówki, Łęgu oraz Sanu; na południu - Kanału Królewskiego.

Znaczne powierzchnie zajmują piaski i żwiry rzeczne, w mniejszym stopniu wodnolodowcowe oraz lodowcowe. Pokrywają one duże obszary, szczególnie w południowo-wschodniej części arkusza i w znacznej mierze porośnięte są lasami Puszczy Sandomierskiej. Piaski są średnio zagęszczone, w dolnych partiach profilu bardziej żwirowe i bardziej zagęszczone. Mają barwę od żółtej do szarej, w niektórych odsłonięciach widoczne są różne typy warstwowania od ukośnego do przekątnego. Są to osady pochodzące głównie z recesji lądolodu. Na obszarach gdzie wody gruntowe zalegają na głębokościach większych niż 2 m, osady zalicza się do podłoża budowlanego o warunkach korzystnych dla budownictwa. Występują na południu omawianego obszaru w rejonie: Brudzia, Krawców oraz Zapolednika, na północy w okolicach Zbydniowa, Kotowej Woli oraz Ruskiej Wsi, na zachodzie w rejonie Żupawy.

Utwory mioceńskie odsłaniają się w rejonie Sobowa. Są to popielate, ciemnopopielate ropy, łupki i ropy, przewarstwione przeważnie drobnoziarnistymi piaskowcami. Zazwyczaj na powierzchni, ze względu na bliskość cieków wodnych, są to osady o konsystencji plastycznej rzadziej twaroplastycznej, które uznano za obszary o niekorzystnych warunkach budowlanych. Na powierzchni oraz w kontakcie z wodą osady te wykazują znaczne pogorszenie parametrów geotechnicznych, głównie z uwagi na własności ekspansywne - pęcznienie i skurczliwość (Kaczyński, 1981). Prace budowlane na tych terenach powinny być poprzedzone opracowaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Do terenów gdzie występują warunki utrudniające budownictwo należą także tereny akumulacji piasków eolicznych, w postaci pokryw piasków przewianych oraz w wydmach. W przeważającej części pokryte są one lasami, gdzie nie rozpatrywano warunków budowlanych.

Tereny o warunkach niekorzystnych dla budownictwa to rejony, gdzie występują grunty słabonośne (organiczne, spoiste plastyczne i miękkoplastyczne) oraz niespoiste luźne, a także wszystkie rejony gdzie zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. a wody mogą być agresywne. Do utworów słabonośnych zaliczają się piaski humusowe, torfy, ropy i mułki jeziorne, namuły torfiaste i piaszczyste, namuły gliniaste rozlewiskowo-jeziorne oraz zawodnione osady piaszczysto-żwirowe. Przeważają zdecydowanie piaski humusowe występujące w dolinach rzecznych Łęgu, Trzebońnicy oraz Sanu wraz z dopływami. Ponadto na obszarze o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo występuje dość liczna zabudowa wiejska. Są to głównie takie miejscowości jak: Niwka, Kępie Za-

leszańskie, Żabinie, Sobów, gdzie wody gruntowe zalegają na głębokościach nie większych niż 2 m.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Grębów gleby chronione (głównie klasy III do IVa) oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują znaczną część - ponad 20% jego powierzchni. Występują one w części północnej, centralnej i południowo-zachodniej arkusza. W północnej części arkusza, na tarasach rzek: Wisły, Sanu, Łęgu i Trześniowki są to gleby madowe, próchnicze, mady brunatne, wykształcone z pyłów, ilów i glin, zaliczane głównie do kompleksów pszennych bardzo dobrych i dobrych. W pozostałych rejonach występują przede wszystkim gleby bielcowe wytworzone z piasków, piasków gliniastych, mało zasobnych w próchnicę o małej przydatności rolniczej (klasy IV-VI). Duży udział jest gleb o odczynie kwaśnym i bardzo kwaśnym, wymagającym ostrożnego, z uwagi na małe właściwości chłonne - wapnowania. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują przede wszystkim w środkowej i południowo-zachodniej części omawianego arkusza. Posiadają one znaczny udział w strukturze użytków rolnych, największe obszary znajdują się w okolicach dużych stawów hodowlanych na zachód od Wydrzy i Grębowa.

Lasy, będące pozostałością Puszczy Sandomierskiej pokrywają ponad 25 % powierzchni arkusza. Na obszarze tym przeważają bory i lasy sosnowe, w mniejszym stopniu są to lasy mieszane i liściaste. Największy udział drzew iglastych stanowi sosna zwyczajna, obok niej jodła, świerk i modrzew, a z drzew liściastych: brzoza, dąb szypułkowy, spotkać można także grab, wierzbę, olchę i klon. Teren puszczy jest pełen zwierząt takich jak sarny, jelenie, dziki i borsuki oraz ptaków bocian czarny, trzmielojad, kobuz i błotniak stawowy. Południowo-wschodnie kompleksy leśne projektuje się objąć Parkiem Krajobrazowym Puszczy Sandomierskiej.

Cenne przyrodniczo tereny na tym obszarze, obecnie znaturalizowane stawy rybne w otoczeniu lasów i łąk, o powierzchni około 753 ha zostały zaproponowane do wpisania na listę siedlisk środowiska przyrodniczego. Na terenie stawów i otuliny leśnej występuje około 177 gatunków ptaków środowisk: leśnych, łąkowych, polnych oraz wodnych i błotnych, uchodzących za najrzadsze i wymierające, między innymi: czapla purpurowa i biała, orlik krzykliwy, bielik, perkoz, kormoran, orzeł przedni. Występują tu rzadkie zbiorowiska roślinne z grzybieniem białym oraz grąd mieszany z zespołem grądu wschodniopolskiego, a także stanowisko zimoziołu północnego. Z powodu bliskiego jednak położenia ujęcia wody dla

miasta Tarnobrzega, obszar ten nie został ostatecznie wskazany do objęcia ochroną jako obszar NATURA 2000.

Na obszarze arkusza Grębów w latach 1988-2002, ustanowiono 33 pomniki przyrody żywej. Są to grupy drzew lub pojedyncze okazałe drzewa głównie takie jak dęby szypułkowe, jesiony wyniosłe, orzechy czarne, kasztanowce białe, sosny czarne, ale także lipa drobnolistna, klon srebrny i zwyczajny, platan kloniasty oraz olsza czarna. Drzewa pomnikowe znajdują się przede wszystkim w parkach podworskich, ale także w sąsiedztwie szkół i plebani oraz w obrębach leśnych, w następujących miejscowościach Trześć, Zaleszany, Zbydniów, Kotowa Wola, Jamnica, Grębów, Stale, Brudze i Turbia.

Do chwili obecnej natomiast na obszarze arkusza nie utworzono żadnych użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych.

Tabela 8

Wykaz pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok Zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Trześć	Gorzyce tarnobrzesci	1997	Pż Jesion wyniosły
2	P	Trześć	Gorzyce tarnobrzesci	1997	Pż Kasztanowiec biały
3	P	Trześć	Gorzyce tarnobrzesci	1988	Pż Dąb szypułkowy
4	P	Zaleszany	Gorzyce tarnobrzesci	1988	Pż Dąb szypułkowy
5	P	Zaleszany	Gorzyce tarnobrzesci	1988	Pż 3 Jesiony wyniosłe
6	P	Zaleszany	Zaleszany stalowowolski	1997	Pż Dąb szypułkowy
7	P	Zbydniów	Zaleszany stalowowolski	1997	Pż Dąb szypułkowy
8	P	Zbydniów	Zaleszany stalowowolski	1997	Pż Dąb szypułkowy
9	P	Zbydniów	Zaleszany stalowowolski	1997	Pż Dąb szypułkowy
10	P	Zbydniów	Zaleszany stalowowolski	1988	Pż 2 Jesiony wyniosłe
11	P	Zbydniów	Zaleszany stalowowolski	1988	Pż Dąb szypułkowy
12	P	Zbydniów	Zaleszany stalowowolski	1988	Pż 2 Sosny wejmutki
13	P	Zbydniów	Zaleszany stalowowolski	1988	Pż Topola biała
14	P	Zbydniów	Zaleszany stalowowolski	1988	Pż Dąb szypułkowy
15	P	Zbydniów	Zaleszany stalowowolski	1988	Pż Buk pospolity

1	2	3	4	5	6
16	P	Zbydniów	<u>Zaleszany</u> stalowowolski	1988	Pż Aleja drzew pomnikowych - 27 orzechów czarnych
17	P	Zbydniów	<u>Zaleszany</u> stalowowolski	1997	Pż Dąb szypułkowy
18	P	Kotowa Wola	<u>Zaleszany</u> stalowowolski	1988	Pż Klon pospolity
19	P	Kotowa Wola	<u>Zaleszany</u> stalowowolski	1991	Pż Lipa drobnolistna
20	P	Kotowa Wola	<u>Zaleszany</u> stalowowolski	1997	Pż Dąb szypułkowy
21	P	Turbia	<u>Zaleszany</u> stalowowolski	1988	Pż Kasztanowiec biały
22	P	Jamnica	<u>Grębów</u> tarnobrzeski	1991	Pż 6 Dębów szypułkowych
23	P	Jamnica	<u>Grębów</u> tarnobrzeski	1991	Pż 4 Dęby szypułkowe
24	P	Grębów	<u>Grębów</u> tarnobrzeski	1988	Pż Sosna czarna
25	P	Grębów	<u>Grębów</u> tarnobrzeski	1988	Pż Platan kloniasty
26	P	Grębów	<u>Grębów</u> tarnobrzeski	1988	Pż Klon srebrzysty
27	P	Grębów	<u>Grębów</u> tarnobrzeski	1988	Pż Dąb szypułkowy
28	P	Grębów	<u>Grębów</u> tarnobrzeski	1988	Pż 5 Sosen czarnych
29	P	Grębów	<u>Grębów</u> tarnobrzeski	1988	Pż Dąb szypułkowy
30	P	Grębów- Wiry	<u>Grębów</u> tarnobrzeski	1991	Pż Olsza czarna
31	P	Stale	<u>Grębów</u> tarnobrzeski	2002	Pż Dąb szypułkowy
32	P	Stale	<u>Grębów</u> tarnobrzeski	2002	Pż Dąb szypułkowy
33	P	Brudze	<u>Bojanów</u> stalowowolski	1991	Pż Dąb szypułkowy

Rubryka 2 –P - pomnik przyrody,

Rubryka 6 – rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

Północno- wschodniej części arkusza sięga znikomy fragment projektowanego Zaklikowsko – Ulanowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

W koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska (Liro, (red.), 1998) (fig. 5), północną część obszaru arkusza obejmują dwa korytarze ekologiczne o znaczeniu międzynarodowym: Tarnobrzeski Wisły (28 m) i Dolina Sanu (30 m) oraz fragment przy jego północnej krawędzi -obszar węzłowy, o znaczeniu międzynarodowym - Obszar Lasów Janowskich (23 M).

Na terenie arkusza Grębów występuje obszar specjalnej ochrony wyznaczony na podstawie Dyrektywy Rady Europy (nr 79/409/EWG), wchodzący w skład Europejskiej Sieci

Ekologicznej – Natura 2000 (tabela 9). Jest to obszar specjalnej ochrony ptaków „Puszcza Sandomierska” (kod PLB 180005), obejmujący większość arkusza - jego część południową i środkową. Celem utworzenia obszaru była ochrona ostoi wielu gatunków ptaków, głównie bociana czarnego, białego, ptaków drapieżnych i derkacza oraz obszaru gniazdowania: kraski, podgorzałki i czapli białej. Ponadto, jest to obszar lęgu ptaków takich jak: świergotek, dudek i dzięcioł. Obszar ten obejmuje pozostałości kompleksu leśnego dawnej Puszczy Sandomierskiej oraz użytki rolne.

Organizacje pozarządowe wyznaczyły tutaj obszar do ochrony w systemie NATURA 2000 ostoje siedliskową „Dolnego Sanu i Wisłoka”.

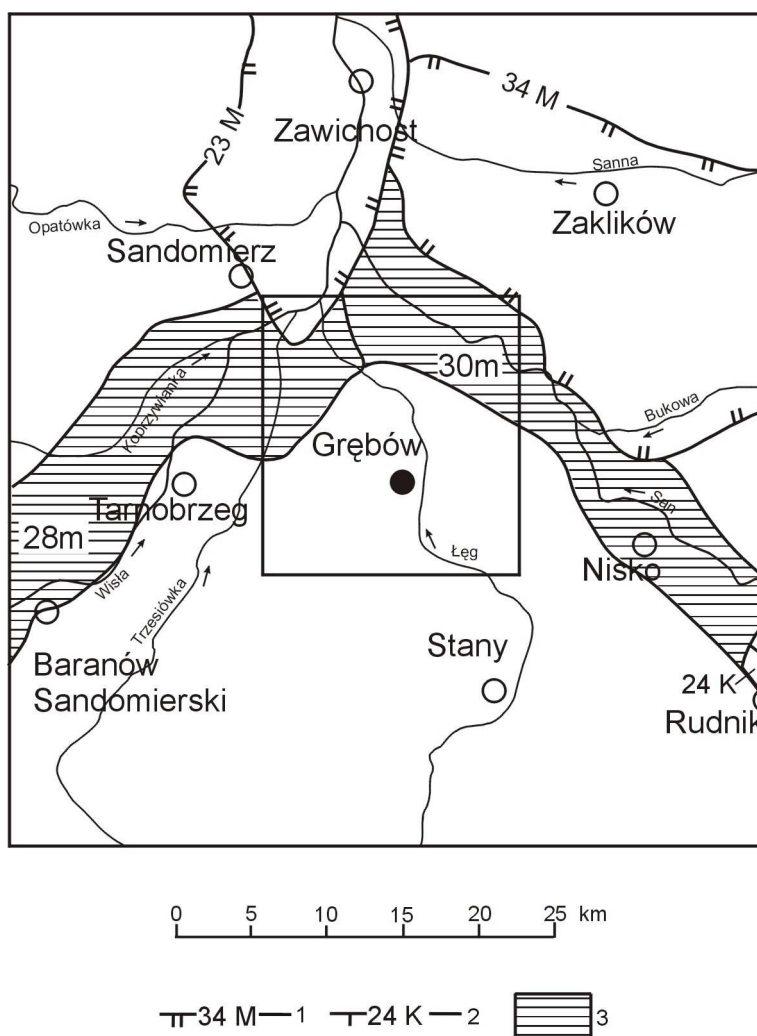


Fig. 5. Położenie arkusza Grębów na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 23 M - Obszar Doliny Środkowej Wisły, 34 M – Obszar Lasów Janowskich. 2 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 24 K – Obszar Leżajski. 3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 28m – Tarnobrzezki Wisły, 30m – Dolnego Sanu.

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			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A	PLB 180005	Puszcza Sandomierska (P)	E 21 47 38	N 50 22 22	129115,59	KOD PL091	podkarpackie	tarnobrzescki, stalowowolski	Nowa Dęba, Grębów, Bojanów,

Rubryka 2 A - Obszar OSO, bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie

P - obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO)

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Grębów jest w słabym stopniu rozpoznany pod względem archeologicznym. Najstarsze ślady osadnictwa na tym terenie datują się na schyłek paleolitu. Z tego okresu pochodzą znaleziska narzędzi kamiennych w Trześni. Liczne ślady osadnictwa w Trześni, Furmanach i Sokolnikach świadczą, że w okresie neolitu obszar ten zamieszkiwała ludność kultury pucharów lejkowych, a w schyłkowej fazie neolitu i epoce brązu ludność zaliczana do kultury ceramiki sznurowej. Z późnej epoki brązu i wczesnej epoki żelaza pochodzą cmentarzyska w miejscowościach Sokolniki i Gorzyce, wskazujące na osadnictwo kultury łużyckiej. Ślady dużego cmentarzyska z epoki brązu znane są jednak przede wszystkim z miejscowości Furmany. Z okresu wpływów rzymskich w omawianym obszarze pochodzą ślady osadnictwa kultury przeworskiej.

Początki regularnego zasiedlania tych terenów sięgają wczesnego średniowiecza. Zachodniosłowiańskie plemiona Wiślan już IX wieku utworzyły protopaństwowy organizm plemienny, który w X wieku wszedł w skład państwa Mieszka I. W okresie średniowiecza obszary te szybko rozwijały się, leżąc na trasie ówczesnych szlaków komunikacyjnych – wodnego wiślanego i lądowego z Sandomierza do Przemyśla.

W północno-zachodnią część obszaru arkusza sięgają dalekie przedmieścia Sandomierza, położone na prawym brzegu Wisły oraz najdalej na wschód wysunięte osiedla Tarnobrzega - Wielowśi. Najstarszą miejscowością na arkuszu Grębów są Sokolniki, wzmiankowane w dokumentach historycznych z 1191 roku, jako wieś, należąca do dóbr kościoła św. Marii w Sandomierzu.

Do jednych z cenniejszych zabytków architektury sakralnej murowanej należą dwa zespoły w Tarnobrzegu – Wielowśi: sakralny, obejmujący XVII wieczną kaplicę grobową ro-

dziny Tarnowskich, kościół p.w. św. Gertrudy z końca XIX wieku wzniesiony w miejscu XVI wiecznego drewnianego, ogrodzenie z kapliczkami z 2 połowy XIX wieku i plebanię z początków XX wieku oraz zespół klasztorny sióstr dominikanek z XIX wieku w stylu neoromańskim. W tej grupie architektonicznej występują także XIX wieczne kościoły w stylu neogotyckim w miejscowościach: Zaleszany - p.w. św. Mikołaja, w miejscu dawnego drewnianego i Grębów - p.w. św. Wojciecha, z XVII wiecznym ołtarzem barokowym oraz w tej drugiej - kaplica cmentarna. Wśród tych zabytków wymienia się również kościoły: w Trześni z końca XIX wieku p.w. św. Rodziny w stylu neoromańskim, z gotyckim wnętrzem oraz zespół kościelny z początków XX wieku w Turbi, obejmujący kościół p.w. św. Leonarda, dzwonnice i plebanie. Na uwagę zasługują dwie kaplice przydrożne z końca XIX oraz przełomu XIX i XX wieku, odpowiednio w Stalach – murowana neobarokowa i w Dzierdziówce.

Wśród zabytków architektury rezydencjalnej murowanej należy wymienić przede wszystkim dwa XIX wieczne zespoły: pałacowy rodziny Dolańskich w stylu neogotyckim w Grębowie – Zapoledniku, obejmujący pałac z czterema wieżami w narożach, oranżerię, ogrodzenie z bramą wjazdową i park z grupą starodrzewia oraz rozległy zespół dworski Horodyńskich w Zbydniowie w skład, którego wchodzi oprócz dworu, oranżeria, czworaki (drewniane), gorzelnia i park w stylu angielskim z sadzawką i aleją 27 czarnych orzechów.

Bardzo interesującymi obiektami w omawianym obszarze, objętymi rejestrem zabytków są XIX wieczne, murowane, późnoklasycyistyczne spichlerze, zwłaszcza w Tarnobrzegu - Wielowisi i Trześni.

Do ciekawych zabytków architektury drewnianej i budownictwa drewnianego należą: XIX wieczny dwór w Trześni, będący już w ruinie dwór w Kotowej Woli oraz XIX wieczny dom – chałupa w Grębowie-Szlachecka.

Ochronie konserwatorskiej podlegają także: XIX wieczne cmentarze parafialne w Zaleszanych z kaplicami rodzin Horodyńskich i Wiszniewskich i w Turbi oraz cmentarze wojenne z czasów I wojny światowej w Wydrzy, Zbydniowie i Karczmiskach.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Grębów to region rolno-leśny ze zmienionym środowiskiem w skutek intensywnej eksploatacji złóż siarki. Gleby rolne dobrej jakości stanowią około 20% użytków rolnych, występują głównie w centralnej, północnej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza.

Na omawianym terenie od lat sześćdziesiątych była prowadzona otworowa eksploatacja siarki rodzimej. Obecnie udokumentowane są cztery złoża tego surowca „Jeziórko-Grębów-

Wydrze”, „Jamnica”, „Grębów” oraz w niewielkim fragmencie złoża „Machów II”. Są to złoża w skali światowej bardzo duże. Obecnie żadne z nich nie jest eksploatowane z powodów ekonomicznych. Złoża te występują w osadach chemicznych badenu, wykształconych głównie jako wapienie i margle siarkonośne. Oprócz złóż siarki rodzimej na omawianym terenie udokumentowano złoża kopalin ilastych ceramiki budowlanej oraz kopaliny okruczowej. Pierwsze związane są z zastoiskowymi glinami holoceniowymi, które występują głównie na północy omawianego obszaru, drugie z utworami piaszczystymi zlodowacenia północnopolskiego oraz z rzeczno-utworami holoceniowymi. Tylko niewielka część z tych złóż jest eksploatowana (5 złóż ceramiki budowlanej i 2 złoża piasku).

Perspektywy zasobowe dotyczą tylko kopalin pospolitych: piasków oraz glin i iłów ceramiki budowlanej. Obszary perspektywiczne piasków występują w obrębie utworów wodno-lodowcowych oraz piasków eolicznych w okolicy Kotowej Woli, Górki, Trześnia oraz w obrębie ciągu wydm w okolicy Poręb Furmańskich. Na północy oraz na zachodzie w rejonie miejscowości Sobów oraz Zaleszan wyznaczono perspektywy surowców ceramicznych iłów mioceńskich i glin holoceniowych. Są to małe obszary związane z możliwością rozszerzenia bazy surowcowej surowca ceramicznego dla potrzeby lokalnej.

Na obszarze arkusza główny użytkowy poziom wodonośny występuje w utworach czwartorzędowych. Są to piaszczyste, piaszczysto-żwirowe osady zlodowaceń północnopolskich oraz holocenu. Jest on powszechnie eksploatowany na omawianym arkuszu i posiada zasoby wystarczające do zaspokojenia miejscowych potrzeb. W obrębie tego poziomu prawie na całym obszarze arkusza udokumentowano zbiornik wód podziemnych GZWP nr 425 Zbiornik Dębica-Stalowa Wola-Rzeszów. Wody tego poziomu w obrębie obszaru górniczego kopalni „Jeziórko” są wodami silnie zdegradowanymi.

Wody poziomu neogeńskiego na omawianym obszarze nie posiadają znaczenia jako źródło zaopatrzenia w wodę, zostały jednak szczegółowo rozpoznane podczas eksploatacji otworowej siarki. Wody tego poziomu charakteryzują się silną mineralizacją siarczanowo-chlorowo-wapniową.

Teren objęty arkuszem Grębów całkowicie wyłączono z możliwości składowania odpadów ze względu na położenie w granicach obszaru ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 425 „Dębica–Stalowa Wola–Rzeszów”.

Na tym terenie nie można lokalizować obiektów uciążliwych dla środowiska, a takimi są składowiska odpadów.

Niekorzystne warunki budowlane przeważają na omawianym obszarze. Związane są z występowaniem na powierzchni utworów holoceniowych torfów, piasków i mułków jezior-

nych, namulów rozlewiskowych jeziornych oraz piasków eolicznych. Większe obszary znajdują się na północy obszaru arkusza, w rejonie: Furman, Sokolników, Zabrnia, Zbydniowa, na południu w rejonie: Brudzewia, Sulechowa. Obszary o korzystnych warunkach budowlanych związane są głównie z obecnością utworów plejstoceńskich tj. piasków i żwirów rzecznych w mniejszym stopniu wodnolodowcowych i lodowcowych. Obszary te występują w rejonie miejscowości Krawce, Zapolednik, Żupawa oraz Turbia. Duży obszar w centralnej części omawianego arkusza, w obrębie obszaru górniczego złoża „Jeziórko-Grębów-Wydrze” nie został zwaloryzowany, ze względu na intensywne prace rekultywacyjne prowadzone w obszarze górniczym po podziemnej otworowej eksploatacji siarki. Teren ten został poważnie zmieniony prowadzoną od lat eksploatacją.

Niewielką południową część obszaru arkusza obejmuje projektowany Park Krajobrazowy Puszczy Sandomierskiej. Przyszłe utworzenie tego parku ma na celu zachowanie cennego kompleksu leśnego tj. borów mieszanych oraz fragmentów buczyny karpackiej – pozostałości po dawnej Puszczy Sandomierskiej. Wyznaczony na podstawie dyrektywy Obszar specjalnej ochrony ptaków „Puszczy Sandomierskiej” poszerza obszar ochrony omawianego arkusza Grębów. Celem utworzenia obszaru jest ochrona ostoi wielu gatunków ptaków, głównie bociana czarnego i białego, oraz ptaków drapieżnych.

Bliskość dużych kompleksów leśnych Puszczy Sandomierskiej oraz prowadzone prace rekultywacyjne obszarów poeksploatacyjnych w kierunku leśno-wodnym stwarza duże możliwości rozwoju tego rejonu w kierunku turystycznym. Wymaga to jednak rozbudowy odpowiedniej bazy i poszerzenia atrakcji turystycznych. Głównym źródłem utrzymania pozostaje rolnictwo oraz przemysł przetwórczy, który wraz z przystąpieniem do Unii Europejskiej intensywniej się rozwija

XIV. Literatura

AWASZKIEWICZ L., LAPKA A., ŻEGOCKI A., 1972 – Dokumentacja geologiczna w kat.

C₁ złoża siarki rodzimej „Jeziórko-Grębów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

CYWICKI R., 1986 - Inwentaryzacja surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne w gminie Gorzyce, woj. tarnobrzeskie. GEOPROJEKT, Kielce.

CZARNIK E., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ z jakością w kategorii B złoża kruszywa naturalnego „Sokolniki”. Archiwum PUW w Rzeszowie.

- CZARNIK E., 2007 – Dodatek nr 1 do Uproszczonej dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ z jakością w kategorii B złoża kruszywa naturalnego „Sokolniki”. Archiwum PUW w Rzeszowie.
- ECONET, 1998 – Polska, Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej.
- FLOREK E., 1998 – Projekt stref ochronnych ujęcia wód czwartorzędowych dla miasta Tarnobrzega „Studzieniec I” i „Studzieniec II”. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- FRANKIEWICZ A., 2000–Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowca gliniastego „Trześń-Koper II”. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu..
- FRANKIEWICZ A., 2002 – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej w kat. A+B+C₁ złoża siarki rodzimej „Jeziórko-Grębów-Wydrza” (OBSZAR „Jeziórko-Wydrze). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- FRANKIEWICZ A., 2006a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża surowca gliniastego „Trześń-Koper” w kat C₁ w miejscowości Trześń. Dodatek rozliczający zasoby złoża.. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- FRANKIEWICZ A., 2006b –Dokumentacja geologiczna złoża surowca gliniastego „Zaleszany-Koper”. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu. Fundacja IUCN, Poland-Warszawa.
- GATKOWSKI Z., PYŻEWICZ L., 1985 – Inwentaryzacja surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne gminy: Zaleszany, woj. tarnobrzezkie. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- GATKOWSKI Z., PYŻEWICZ L., 1986 – Inwentaryzacja surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne gminy Grębów, woj. tarnobrzezkie. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- GOŁDA T., HAŁADUS A., KULMA R., 2005 – Geosozologiczne skutki likwidacji kopalń siarki w rejonie Tarnobrzega, Inżynieria Środowiska, T. 10, Z. 1, AGH, Kraków.
- GÓRKA J., LEŚNIAK J., SZKLARCZYK T., 1996 - Dokumentacja hydrogeologiczna zbiorników wód podziemnych nr 425, 426, 427. Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „ProGeo” Sp. z o.o., Kraków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa. Grębów. OPGK, Białystok.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000., 2005 – Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.

- KACZYŃSKI R., 1981 - Wytrzymałość i odkształcalność górnioocieńskich iłów zapadliska przedkarpackiego. Biuletyn Geologiczny, tom 29. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- KASPROWICZ M., 1995 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowca gliniastego w Dzierdżiówce. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- KASPROWICZ M., 1997 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowca gliniastego do produkcji cegły palonej na działkach 178/1, 238, 239. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- KASPROWICZ M., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowca gliniastego w kat C₁ do produkcji cegły palonej. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- KASPROWICZ M., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża gliny „Trześń-Kułaga II” w kat C₁. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- KASPROWICZ M., 2004 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża surowca gliniastego w kat C₁ (rozliczenie zasobów) w miejsc. Trześń. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- KASPROWICZ M., 2005a – Dodatek do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat C₁ złoża surowca gliniastego „Trześń – Sołtys I i II” w miejsc. Trześń. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- KASPROWICZ M., 2005b – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża gliny „Trześń-Kułaga II” w kat C₁ (rozliczenie zasobów). Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- KLECZKOWSKI A.S., 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- KOBIELA B., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ piasku w miejscowości Furmany. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- KOBIELA B., 2005 - Dokumentacja geologiczna złoża piasku w kategorii C₁. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- KOBIELA B., WIANECKI Z., 2003 - Dokumentacja geologiczna złoża surowca gliniastego w kategorii C₁. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- KOBIELA B., WIANECKI Z., MAJKA-SMUSZKIEWICZ A., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża w kategorii C₁ złoża piasku w miejscowości Sokolnik

wraz z Projektem zagospodarowania złoża. Archiwum Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego, Rzeszów.

- KOBIELA B., WIANECKI Z., MAJKA-SMUSZKIEWICZ A., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża w kategorii C₁ surowca piasku budowlanego „Poręby Furmańskie”, Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- KONDRACKI J., 2001 - Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.
- KOWALIK J., JESIONOWSKI M., ŚMIECH S., OGONOWSKA A., 1984 – Dokumentacja geologiczna w kat. A+B+C₁ złoża siarki rodzimej „Jeziórko-Grębów-Wydrza”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KRZAK M., STRZELSKA-SMAKOWSKA., B., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski. Arkusz Grębów. SEGI AT., Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LAPKA L., SLEBIDA N., 1975 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża siarki rodzimej „Jeziórko-Grębów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LEWICKA-ZAJĄCZKOWSKA J., 1971 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków budowlanych Dzierdziówka w kat. C₂. PG, Kraków.
- LIRO A., (red.), 1998 – Koncepcja Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fundacja IUCON-Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MAJKA-SMUSZKIEWICZ A., KOBIELA B., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża gliny w kat. C₁ w Zaleszanach, dz. 175/1. Archiwum Starostwa Powiatowego w Stalowej Woli.
- MARKS. L., BER A., GOGOŁEK. W., PIOTROWSKI. K.(red), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- MARTYN W., JOŃCA M., 2006 – Wybrane właściwości chemiczne wód powierzchniowych w byłej kopalni Jeziórko jako wskaźnik stanu środowiska po zakończeniu rekultywacji terenów pogórnich, Acta Agrophysica, T. 8, Z. 2. Zamość
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1997 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. IMiUZ, Falenty.
- PACZYŃSKI B., 1995 – Atlas Hydrogeologiczny Polski 1:500 000, Część II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- PAWŁOWSKI S., KUBICA B., 1967 – Dokumentacja geologiczna złoża siarki rodzimej „Jeziórko – Grębów” w kat. C₂. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PAWŁOWSKI S., PAWŁOWSKA K., KUBICA B., 1985 – Budowa geologiczna tarnobrzezkiego złoża siarki rodzimej. Pr. Inst. Geol. 114
- PEREK M., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Grębów (889). Państw. Inst. Geol., Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- POBRATYN A., 1996 - Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża siarki rodzimej „Grębów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- POBRATYN A., KULCZYKOWSKI A., HAWRYSZKO A., 1996 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. A+B+C₁ złoża siarki rodzimej „Jeziórko-Grębów-Wydrza” aktualizujący zasoby w granicach OG Jeziórko IV. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- POBRATYN A., ŚMIECH S., 1991 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. A+B+C₁ złoża siarki rodzimej „Jeziórko-Grębów-Wydrza”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- POBRATYN A., ŚMIECH S. 1992 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁+C₂ złoża siarki rodzimej „Jamnica”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2006 - Bilans zasobów i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31.12.2005. Minister Środowiska, Warszawa.
- RAPORT WIOŚ 2006 – Klasyfikacja rzek woj. Podkarpackiego badanych w systemie monitoringu (Stan na 31.12.2005) strona internetowa Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- SOCHA R., 1991 – Karta rejestracyjna złoża surowca gliniastego do produkcji cegły pełnej występującego na dz. 222,223. Tarnobrzeg. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu
- SOCHA R., 1994a - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowca gliniastego do produkcji cegły palonej w cegielni. Archiwum Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego, Rzeszów.
- SOCHA R., 1994b - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowca gliniastego do produkcji cegły palonej. Archiwum Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego, Rzeszów.

- 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 1:750000. Wyd. PIG.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. - 1994 - Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. PIG.
- SZAJN J., 1988a – Objasnienia do Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Grębów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SZAJN J., 1988b – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Grębów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- TABOR M., 1995 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowca gliniastego do produkcji cegły palonej wraz z PZZ złoża w miejscowości Trześć – obszar I dz ew.225/1, 225/2, obszar II dz. Ew. 181/3, 181/4. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- TABOR M., 2004 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża surowca gliniastego „Trześć-Filipek II” do produkcji cegły palonej w kat C₁. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- TABOR M., BURCHARD T., 1993 – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej w kat. A+B+C₁+C₂ złoża siarki rodzimej „Machów II” /eksploatacja otworowa/ rozliczenie zasobów pola E . Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ZABAWA A., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowca gliniastego. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.
- ZABAWA A., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowca gliniastego do produkcji cegły palonej „Trześć-Foltarz I” w miejscowości Trześć. Archiwum Starostwa Powiatowego w Tarnobrzegu.