

# **PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## **OBJAŚNIENIA**

### **DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI**

**1:50 000**

#### **Arkusz TRZEMESZNO LUBUSKIE (465)**



Ministerstwo Środowiska

Warszawa 2006

Autorzy: Krzysztof Seifert\*, Anna Pasieczna\*, Przemysław Dobek\*,  
Izabela Bojakowska\*, Hanna Tomassi-Morawiec\*,

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*

Redaktor regionalny: Jacek Koźma\* we współpracy z Elżbietą Gawlikowską\*

Redaktor regionalny planszy B: Dariusz Grabowski\*

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska\*

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2006

## Spis treści

I. Wstęp - <i>K. Seifert</i> .....	4
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>K. Seifert</i> .....	5
III. Budowa geologiczna - <i>K. Seifert</i> .....	7
IV. Złoża kopalin - <i>K. Seifert</i> .....	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>K. Seifert</i> .....	14
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>K. Seifert</i> .....	15
VII. Warunki wodne - <i>K. Seifert</i> .....	17
1. Wody powierzchniowe.....	17
2. Wody podziemne.....	18
VIII. Geochemia środowiska.....	22
1. Gleby - <i>A. Pasieczna, P. Dobek</i> .....	22
2. Osady - <i>I. Bojakowska</i> .....	25
3. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>H. Tomassi-Morawiec</i> .....	27
IX. Składowanie odpadów - <i>K. Seifert</i> .....	29
X. Warunki podłoża budowlanego - <i>K. Seifert</i> .....	35
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>K. Seifert</i> .....	37
XII. Zabytki kultury - <i>K. Seifert</i> .....	41
XIII. Podsumowanie - <i>K. Seifert</i> .....	42
XIV. Literatura .....	43

## I. Wstęp

Arkusz Trzemeszno Lubuskie Mapy geośrodowiskowej Polski (MGsP) w skali 1:50 000 został wykonany w Państwowym Instytucie Geologicznym w 2006 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano informacje zamieszczone na arkuszu Trzemeszno Lubuskie Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2001, w Przedsiębiorstwie Geologicznym „PROXIMA” SA (Gruszecki, 2001). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania MGsP (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, składowanie odpadów i geochemia środowiska, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody, krajobrazu i zabytków kultury.

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w archiwach: Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego w Gorzowie Wielkopolskim, w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze oraz w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystano również informacje uzyskane w: Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Gorzowie Wielkopolskim, urzędach powiatu: świebodzińskiego, sulęcińskiego i międzyrzeckiego oraz urzędach gminy w: Łagowie, Lubrzy, Lubniewicach i Bledzewie, także u użytkowników złóż. Informacje zweryfikowano podczas zwiadu terenowego.

Dane dotyczące złóż występujących na obszarze arkusza zestawiono w kartach informacyjnych do banku danych ściśle związanego z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

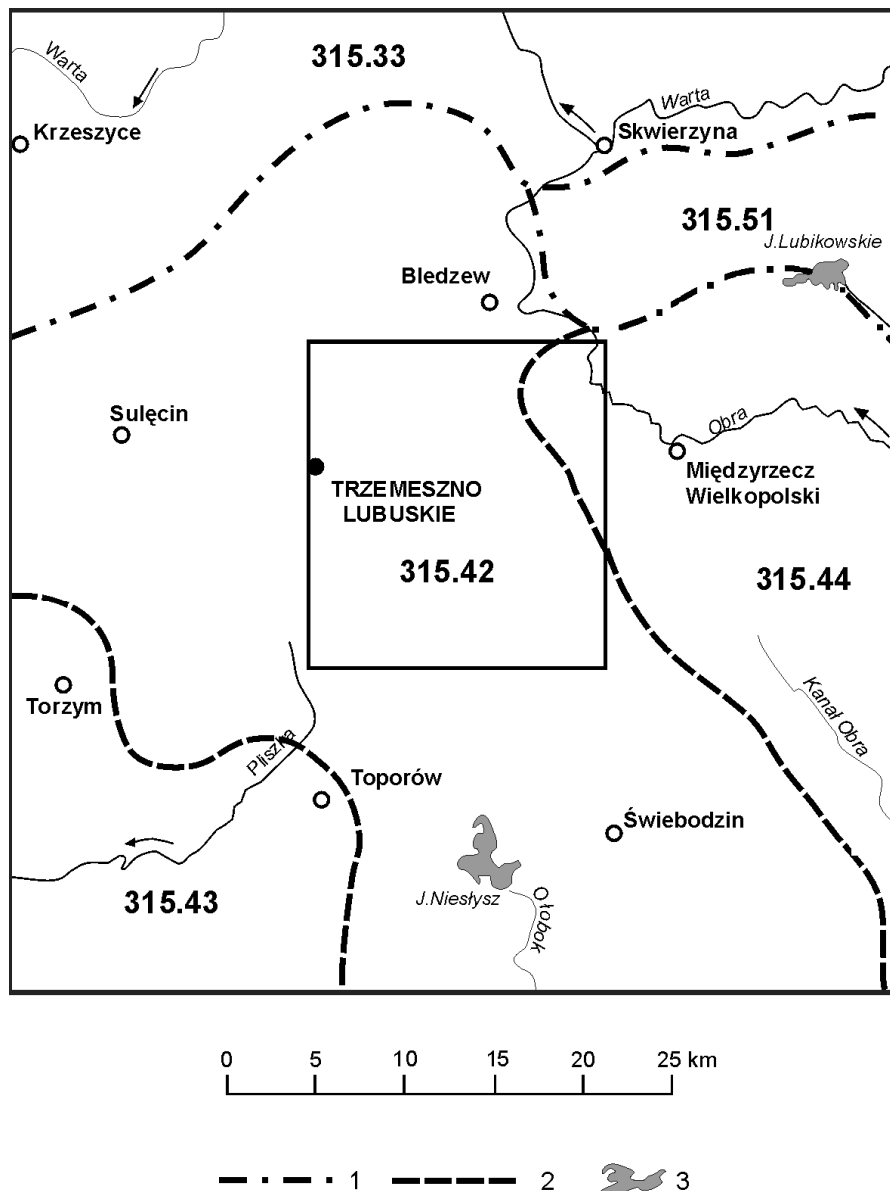
Położenie arkusza Trzemeszno Lubuskie wyznaczają współrzędne geograficzne: 15°15'-15°30' długości geograficznej wschodniej oraz 52°20'-52°30' szerokości geograficznej północnej. Obszar mapy znajduje się w województwie lubuskim i obejmuje fragmenty powiatów: międzyrzeckiego, sulęcińskiego i świebodzińskiego. W obrębie arkusza, w powiecie międzyrzeckim, znajdują się gminy: Bledzew i Międzyrzecz, natomiast w powiecie sulęcińskim gmina Lubniewice oraz gmina i miasto Sulęcín, a w powiecie świebodzińskim gminy: Łągów, Lubrza i Świebodzin.

Według podziału regionalnego (Kondracki, 1998) omawiany obszar znajduje się w mezoregionach: Pojezierze Łagowskie i Bruzda Zbąszyńska, w makroregionie Pojezierze Lubuskie, prowincji Niz Środkowopolski (fig. 1).

Ukształtowanie powierzchni obszaru arkusza Trzemeszno Lubuskie jest bardzo zróżnicowane. Większą jego część obejmują Wzgórza Osieńsko-Sulechowskie (z najwyższym wzniesieniem Bukowiec - 225,4 m n.p.m.), które porozcinane są dolinami rzecznyymi oraz jeziorami rynnowymi, będące największą osobliwością krajobrazową Pojezierza Lubuskiego. Północno-wschodnia część obszaru to Obniżenie Obrzańskie, gdzie powierzchnia terenu obniża się do około 50 m n.p.m. Lasy zajmują około 60% powierzchni omawianego terenu, a gleby chronione około 20% powierzchni. Większe obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego znajdują się w pobliżu miejscowości: Stare Kursko, Pieski, Żarzyn oraz Boryszyn.

Pojezierze Łagowskie należy do najcieplejszych regionów w Polsce. Pogoda kształtowana jest tu przez napływające z zachodu wilgotne i ciepłe masy powietrza. Średnia temperatura roczna powietrza wynosi około 8°C. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych to około 620 mm. Pokrywą śnieżną zalega od 45 do 60 dni, a długość okresu wegetacyjnego trwa 220-225 dni (Woś, 1999).

Omawiany teren jest bardzo słabo zurbanizowany i uprzemysłowiony, ma w dominującym stopniu charakter rolniczo-turystyczny. Podstawowym zajęciem ludności, w zakresie rolnictwa, jest tutaj uprawa zbóż i roślin okopowych, hodowla trzody chlewnej, bydła, drobiu a także ryb. W omawianym obszarze zlokalizowano sześć ferm zwierząt hodowlanych i cztery gospodarstwa rybackie. Aktualnie gospodarka rolna jest w fazie przebudowy systemowej. W miejsce zlikwidowanych Państwowych Gospodarstw Rolnych (PGR) pojawiają się wyspecjalizowane, nowoczesne, prywatne gospodarstwa rolne. Południowo-zachodnią część obszaru (na południe od Trzemeszna Lubuskiego) zajmuje poligon wojskowy „Wędrzyn”.



**Fig. 1. Położenie arkusza Trzemeszno Lubuskie na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondraciego (1998)**

1 – granice makroregionów, 2 – granice mezoregionów, 3 – większe jeziora

Mezoregion Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej: 315.33 – Kotlina Gorzowska; Mezoregiony Pojezierza Lubuskiego: 315.42 – Pojezierze Łagowskie, 315.43 – Równina Torzymaska, 315.44 – Bruzda Zbąszyńska; Mezoregion Pojezierza Wielkopolskiego: 315.51 – Pojezierze Poznańskie.

Do przejawów działalności gospodarczej należy zaliczyć wznowienie eksploatacji węgla brunatnego. Po zmianie formy własności Kopalnia Węgla Brunatnego (KWB) „Sieniawa” Sp. z o.o. rozpoczęła wydobycie w 2002 r. Inne, nieliczne zakłady przemysłowe reprezentowane są przez: Gorzelnię PPHU „KAB” Sp. z o.o. w Międzyrzeczu Wielkopolskim, Gorzelnię ANR SP w Kursku, Warsztaty Mechaniczne KWB „Sieniawa” w Sieniawie, tartak w Wielopolu, „C. Hartwig Spedycja” w Staropolu.

Obszar arkusza przecina droga wojewódzka Międzyrzecz – Sulęcín nr 137 i sieć dróg lokalnych, gminnych, a w północno-wschodniej części projektowana jest budowa drogi szyb-

kiego ruchu S-3 (wcześniej autostrady A-3). Ponadto, w południowej i północnej części terenu równoleżnikowo przebiegają dwie, aktualnie nieczynne linie kolejowe z Międzyrzecza do Sulęcina i Łagowa

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Trzemeszno Lubuskie przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzemeszno Lubuskie wraz z objaśnieniami (Studencki, 2000).

Obszar arkusza Trzemeszno Lubuskie leży w niecce szczecińskiej w pobliżu jej granicy z monokliną przedsudecką. Najstarsze skały – piaskowce i mułowce karbonu nawiercone zostały na głębokości 2 913 m i mają miąższość minimum 40 m (skały te nie zostały przewiercone). Wyżej leżące osady czerwonego spągowca reprezentowane są przez piaskowce i zlepińce oraz skały wulkaniczne (melafiry). Ich łączna miąższość sięga 60 m. Kompleks anhydritów, soli, ilów, dolomitów i wapieni cechsztyńskich osiąga na tym terenie grubość do 824 m. Skały mezozoiczne reprezentowane są przez mułowce, ilowce, piaskowce i wapienie triasu (do 1 535 m) oraz piaskowce i ilowce dolnej jury (do 332 m). Na osadach jury zalegają utwory kredy górnej, które reprezentowane są przez margle z wkładkami wapieni, ilowców i piaskowców. Ich łączna miąższość dochodzi do 173 m.

Skały trzeciorzędu<sup>1</sup> (paleogenu i neogenu) najlepiej rozpoznane zostały w obszarach poszukiwań złóż węgla brunatnego. Utwory oligocenu (paleogen) reprezentowane są przez piaski kwarcowe, mułki i mułowce, często o charakterystycznym zielonkawym zabarwieniu pochodzącym od glaukonitu. Osady miocenu (neogen) charakteryzują się wyraźną trójdzielnością. Dolna część to piaski (tzw. podwęglowe) o brunatnym zabarwieniu, drobnoziarniste, przeławiczone kilkumetrowymi warstwami mułków. Część środkowa to pokład węgla brunatnego ziemistego (tzw. II pokład łużycki), barwy ciemnobrązowej z nielicznymi przerostami ksyolitów. Generalnie pokład węgla brunatnego jest ciągły, zdarza się jednak, że jest poprzerywany lub rozmyty. Jego miąższości wynosi od 1 do 3 m (maksymalnie do 7 m). Natomiast część górną (tzw. serię nadwęglową) reprezentują utwory piaszczysto-mułkowe o zmiennej barwie od jasnoszarej do szarożółtej i charakterystycznym gruboławicowym warstwowaniem.

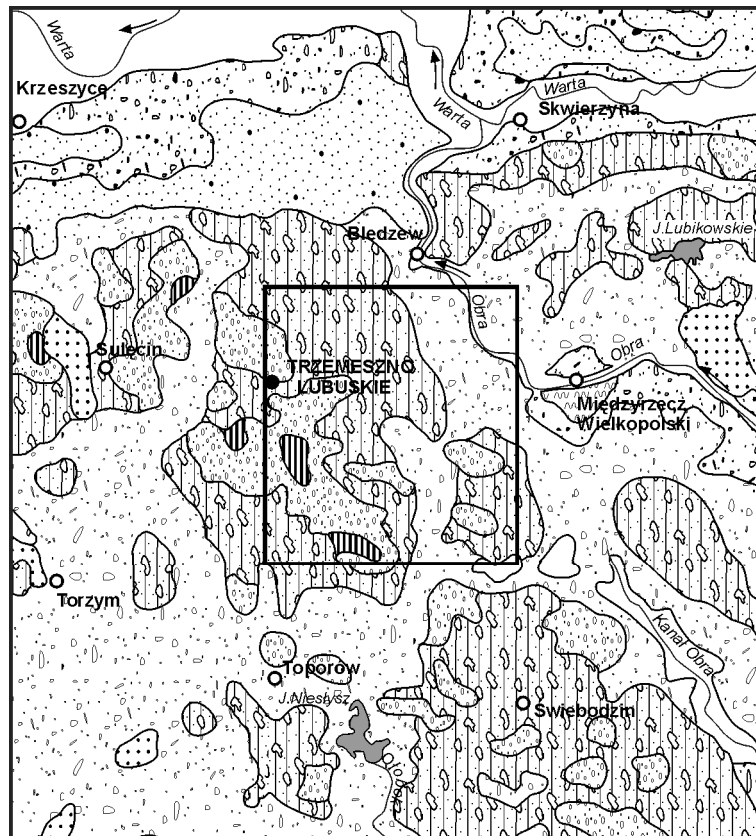
---

<sup>1</sup> W związku z wprowadzeniem w roku 2002 przez Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych zmian w tabeli stratygraficznej, na wydrukach map stosowany jest nowy podział stratygraficzny. W tekście objaśniającym do arkusza zachowuje się dotychczasowy system, a wprowadzone zmiany (dotyczące podziału utworów trzeciorzędu) sygnalizowane są w nawiasach.

W stropie tych osadów występują kilkumetrowe warstwy silnie zawęglonych brunatnych iłłów z cienkimi soczewkami węgla brunatnego (tzw. seria poznańska).

Trzeciorzędowe (neogeńskie) osady zostały poddane kilkukrotnemu oddziaływaniu lodowca, którego efektem są zaburzenia glaciektoniczne. Strefa tych zaburzeń ciągnie się od Ośna, poprzez Sieniawę aż do Sulechowa (poza terenem omawianego arkusza). Naciskający lodowiec spowodował powstanie około 30 struktur fałdowych o generalnym kierunku północny zachód – południowy wschód. Fałdy te zwane siodłami są w stosunku do siebie prawie równoległe, a wzdłuż rozciągłości wykazują ciągłą zmienność geometrycznych form, od fałdów stojących poprzez pochylone i obalone do przewalonych. W rejonie Sieniawy przeważają fałdy asymetryczne pochylone i obalone w kierunku południowym i południowo-zachodnim. Cechą charakterystyczną znacznej ilości fałdów jest obecność szerokich i płaskich synklin przedzielonych wąskimi antyklinami. Występujący w tych strukturach pokład węgla brunatnego zalega na różnych głębokościach. W partiach antyklinalnych występuje na niewielkich głębokościach, niejednokrotnie przy powierzchni terenu, natomiast w partiach synklinalnych zalega na znacznych głębokościach, przekraczających nawet 200 m. Średnia miąższość rzeczywista węgla wynosi od 8 do 17 m, jednak w częściach antyklinalnych obserwuje się znaczne pogrubienie (2-3 -krotne) pokładu węglowego (miąższość pozorna) spowodowane jego przefałdowaniem lub procesem plastycznego wyciskania zawodnionego węgla. Utwory neogeńskie zachowały się w częściach synklinalnych fałdów, gdzie ich miąższości sięgają około 150 m. Natomiast w częściach antyklinalnych często zostały zerodowane i wychodzą na powierzchnię w rejonie Sieniawy i Wielowisi (fig. 2).

Utwory czwartorzędowe reprezentowane są głównie przez osady plejstoceny zlodowaceń północnopolskich fazy poznańsko-dobrzyńskiej i leszczyńskiej. Granicą rozdzielającą utwory obu tych faz jest linia przebiegająca przez: Glisno, Nową Wieś, Kursko, Pieski, Żarzyn i Staropole. Osady fazy leszczyńskiej zalegają na południe i zachód od tej linii oraz w rejonie na wschód od Wysokiej. Są to przeważnie gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz moren czołowych. Gliny zwałowe są barwy brunatnej z żółtym odcieniem, silnie piaszczyste, z dużą domieszką żwirów i otoczków. Piaski i żwiry wodnolodowcowe tworzą poziom sandrowy. Są to piaski różnoziarniste, barwy żółtej, warstwowane ukośnie i przekątnie o charakterystycznym, silnym zaglinieniu osadu.



0 5 10 15 20 25 km

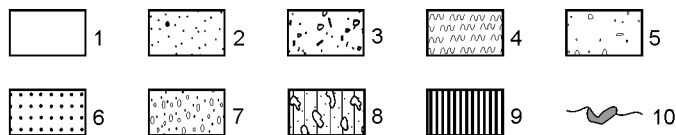


Fig. 2. Położenie arkusza Trzemeszno Lubuskie na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.), (2006)

Holocen: 1 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz namuły i torfy;

Plejstocen: 2 – piaski eoliczne lokalnie w wydmach; 3 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 4 – piaski i mułki jeziorne; 5 – piaski i żwiry sandrowe; 6 – piaski i mułki kemów; 7 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych; 8 – gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe;

Miocen: 9 – ility, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym;

10 – większe jeziora.

Wśród tych utworów wyraźnie zaznaczają się, w formie wysp, piaski, żwiry i głązy moren czołowych. Osady te wykształcone są w postaci bezstrukturalnych piasków ze żwirem i otoczkami oraz głązami, barwy szarobrunatnej, często silnie zaglinionych. Niewielkie wystąpienia piasków, mułków i żwirów kemów znajdują się koło Trzemeszna Lubuskiego, a piasków i żwirów ozów w rejonie Kurska i na wschód od Boryszyna. Osady fazy poznańsko-dobrzyńskiej to przeważnie piaski i żwiry wodnolodowcowe budujące sandr Piesków i Obry. Są to utwory różnoziarniste barwy żółtobrunatnej, z niewielkimi wkładkami piasków pylastych i mułków. Gliny zwałowe tej fazy występują w rejonie Glisna oraz Nowej Wsi. Są

piaszczyste o barwie brunatnej z zielonym odcieniem. Na glinach zwałowych zalegają piaski, żwiry i głązy moren czołowych fazy poznańsko-dobrzyńskiej, które wykształcone są jak podobne utwory fazy leszczyńskiej.

Najmłodsze osady czwartorzędowe to holocenijskie torfy z okolic Staropola, Piesków i Kurska oraz szare piaski i żwiry rzeczne, występujące wzdłuż większości cieków wodnych.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Trzemeszno Lubuskie udokumentowano pięć złóż (tabela 1) w tym: dwa węgla brunatnego (kopalina podstawowa) oraz trzy piasków (kopalina pospolita). Z bilansu zasobów zostało skreślonych pięć złóż węgla brunatnego: „Sieniawa – siodło VII i VIII” (Przysław, 1998), „Sieniawa – siodło IV” (Kiewlicz, 1997), „Sieniawa – siodło III” (Różycki, 1997), „Sieniawa – siodło VI” (Przysław, 2001) i „Sieniawa – siodło VIII Wschód” (Kozula, 2002b).

##### **1. Węgiel brunatny**

Złóża węgla brunatnego z rejonu Sieniawy znajdują się w strefie glacitektonicznie sfałdowanych utworów mioceńskich (neogen). Udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> złoża węgla brunatnego: „Sieniawa – siodło IX-XVI” (Kozula, 2002a) i „Sieniawa 1” (Kozula, 2002b) ze względu na bardzo skomplikowaną budowę geologiczną, zaliczono do III grupy zmienności. Złoże „Sieniawa – siodło IX-XVI” składa się z ośmiu sioseł. W złożu „Sieniawa 1” udokumentowano węgiel brunatny w dwóch polach: z wydzielonej części złoża „Sieniawa – siodło IX-XVI” (fragment sioseła IX) oraz ze złoża „Sieniawa – siodło VIII Wschód” (to ostatnie skreślone z Bilansu zasobów). Nadkład w złożu „Sieniawa 1” ma miąższość od 5,0 do 39,3 m dla sioseła VIII (pole południowe) i 2,8 m do 57,3 m dla sioseła IX (pole północne), a dla złoża „Sieniawa – siodło IX-XVI” wynosi od 0,6 m do 77,8 (wartości dla wszystkich sioseł). W obu złożach tworzą go ility, mułki, piaski i gliny zwałowe. Średnie parametry jakościowe i geologiczno-złożowe udokumentowanych złóż przedstawiono w tabeli 2. Ze względu na skomplikowaną budowę poszczególnych sioseł i skalę wydzielonych w nich pól o zasobach bilansowych na mapie wrysowano granicę udokumentowanego złoża poprowadzoną po skrajnych otworach bilansowych.

Udokumentowana kopalina jest węglem brunatnym energetycznym, ale część zasobów spełnia także kryteria przydatności węgla brunatnych do brykietowania i wytlewania.

Badania laboratoryjne węgla brunatnego wykazały możliwości wykorzystania tego surowca i produktów na bazie węgla brunatnego do następujących celów: usuwanie z gleby

i wody metali ciężkich i niektórych ich soli, produkcji nawozów dla rolnictwa, wykorzystania w hodowli drobiu oraz produkcji węgla aktywnego.

Według kryteriów konfliktowości złóż przyjętych dla Mapy geosrodowiskowej Polski złóż „Sieniawa – siedło IX-XVI” jest konfliktowe (gleby, lasy, Łagowski Park Krajobrazowy), natomiast złoża: „Sieniawa 1” jest konfliktowe ze względu na obecność gleb chronionych oraz lasów na obszarze udokumentowanym.

## 2. Kruszywo naturalne

Złoża piasków „Templewo” udokumentowano kartą rejestracyjną, na powierzchni 4,8 ha (Szapliński, 1981). Położone jest ono na południe od Templewa. Budują je czwartorzędowe piaski wodnolodowcowe, przydatne do celów budowlanych. Złoża to występuje w formie pokładowej, jest suche. Jego zasoby wynoszą 665 tys. ton. Średnie parametry geologiczno-złożowe to: miąższość – 8,2 m, grubość nadkładu – 0,9 m (głina, piaski pylaste i zaglinione), stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) – 0,1. Natomiast średnie parametry jakościowe kopaliny przedstawiają się następująco: zawartość ziarn poniżej 2 mm (punkt piaskowy) – 87,1%, zawartość pyłów mineralnych – 2,6%. W złożu brak jest zanieczyszczeń obcych i organicznych.

W rejonie osady Templewko udokumentowano w kategorii C<sub>1</sub> złoża piasków również o nazwie „Templewo”, w dwóch polach o łącznej powierzchni 21,6 ha i zasobach 4 545 tys. ton (Nawrocka, 2005). Pole A (zachodnie) ma powierzchnię 7,8 ha, pole B (wschodnie) 13,8 ha. Złoża zbudowane jest z czwartorzędowych piasków wodnolodowcowych występujących w formie pokładowej. Złoża to jest suche. Średnie parametry geologiczno-złożowe to: miąższość – 11,9 m, grubość nadkładu – 0,9 m (głina, piaski pylaste i zaglinione), stosunek N/Z – 0,1. Natomiast średnie parametry jakościowe kopaliny przedstawiają się następująco: punkt piaskowy – 93,4%, zawartość pyłów mineralnych – 3,5%. Gęstość nasypowa w stanie luźnym ma wartość 1,39 Mg/m<sup>3</sup>, a w stanie utrzęsionym 1,73 Mg/m<sup>3</sup>.

Złoża piasków „Stare Kursko” (Piotrowski, 2004) położone jest na zachód od Starego Kurska. Zostało udokumentowane w kat. C<sub>1</sub> na powierzchni 1,84 ha, z zasobami 294 tys. ton. Jest to złoża pokładowe, suche. Średnie parametry geologiczno-złożowe to: miąższość – 8,3 m, grubość nadkładu – 1,2 m, stosunek N/Z – 0,15. Parametry jakościowe piasku są następujące: punkt piaskowy od 81,0 do 92,4% średnio 82,0%, zawartość pyłów od 1,4 do 20,3%, śladowa zawartość związków siarki oraz brak zanieczyszczeń obcych i organicznych. Gęstość nasypowa w stanie luźnym wynosi od 1,63 do 1,68 Mg/m<sup>3</sup>, a w stanie utrzęsionym od 1,85 do 1,88 Mg/m<sup>3</sup>. Kopalina nadaje się do celów budowlanych i drogowych.

Tabela 1

**Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja**

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby (tys. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton)	Wykorzystanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny ograniczenia eksploatacji
									wg stanu na rok 2004 (Przeniosło, 2005)	klasy 2, 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Templewo	p	Q	665	C <sub>1</sub> *	N	-	Skb	4	A	-
2	Sieniawa – siodło IX-XVI	Wb	Ng	42 063	C <sub>1</sub>	N	-	E	2	B	G1, K, L
5	Stare Kursko	p	Q	294**	C <sub>1</sub>	G*	-	Skb, Sd	4	A	-
6	Sieniawa 1	Wb	Ng	2 468	C <sub>1</sub>	G	39	E	2	B	G1, L
7	Templewo*	p	Q	4 545	C <sub>1</sub>	G*	-	Skb	4	A	-
	Sieniawa – siodło VII i VIII	Wb	Ng	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Sieniawa – siodło IV	Wb	Ng	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Sieniawa – siodło III	Wb	Ng	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Sieniawa – siodło VI	Wb	Ng	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Sieniawa – siodło VIII Wschód	Wb	Ng	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: \* - złoże nie ujęte w Bilansie zasobów, zasoby wg dokumentacji geologicznej

Rubryka 3: p – piaski, Wb – węgiel brunatny

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Ng – neogen

Rubryka 5: \*\* - brak danych w Bilansie zasobów, w tabeli zasoby podano wg dokumentacji z 2004 roku,

Rubryka 6: C<sub>1</sub>\* - złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoże: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, ZWB – wykreślone z Bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej w materiałach archiwalnych), \*-złoże zagospodarowane od 2005 roku

Rubryka 9: kopaliny: E – energetyczne, Skb – kruszyw budowlanych, Sd – drogowe

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

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

Rubryka 12: G1, - ochrona gleb, L – ochrona lasów, K – ochrona krajobrazu

## Średnie parametry geologiczno-złożowe i jakościowe węgla brunatnych

Parametr	Złoże Sieniawa 1		Złoże Sieniawa – siodło IX-XVI								
	siodło VIII	siodło IX	siodło								
			IX-XVI*	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Miąższość rzeczywista pokładu (m)	19,6	15,6	10,5	13,8	11,2	11,1	9,0	10,6	10,2	8,6	9,8
Powierzchnia złoża (m <sup>2</sup> )	76 800	87 320	3 337 960	274 320	554 800	506 920	590 280	612 720	355 160	299 440	144 320
Wartość opałowa w przeliczeniu na węgiel o zawartości wilgoci 50% (kJ/kg)	9 255	8 866	9 459	8 409	9 411	9 463	9 596	9 758	9 782	8 998	9 248
Całkowita zawartość ksylitów (%)	3,46	3,65	2,94	1,93	2,79	4,16	2,99	2,68	3,04	3,26	1,11
Zawartość popiołu w przeliczeniu na stan suchy (%)	16,70	18,35	16,43	19,18	16,24	15,52	16,03	16,64	14,09	18,31	17,95
Zawartość siarki całkowitej w przeliczeniu na stan suchy (%)	1,23	1,32	1,37	1,15	1,54	1,31	1,30	1,30	1,38	1,59	1,81
Zawartość tlenków sodu i potasu w przeliczeniu na stan suchy (%)	0,04	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zawartość tlenków sodu w przeliczeniu na stan suchy (%)	-	-	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,02
Zawartość tlenków potasu w przeliczeniu na stan suchy (%)	-	-	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
Wydajność prasmoły w przeliczeniu na stan suchy (%)	11,45	10,98	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-

\* - średnia dla całego złoża

Wszystkie złoża kruszywa naturalnego na obszarze arkusza są małokonfliktowe. Konfliktowość złoża „Templewo”(zarejestrowane) i „Templewo”(udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub>) została uzgodniona Geologiem Wojewódzkim w Zielonej Górze, a złoża „Stare Kursko” (o powierzchni poniżej 2 ha) z geologiem powiatowym powiatu międzyrzeckiego.

## **V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Na obszarze arkusza Trzemeszno Lubuskie początki górnictwa sięgają 1872 roku, w którym uruchomiono pierwszą kopalnię węgla brunatnego w rejonie Sieniawy. Eksploatację prowadzono tu systemem podziemnym na zawał, na siodłach od I do VIII. Każde siodło udostępnione było sztolniami upadowymi i szybikami z powierzchni, a węgiel eksploatowany był warstwami poziomymi (od góry do dołu) ręcznie, do poziomu zwierciadła wód gruntowych. W wyniku tej eksploatacji powstały zapadliska, leje i progi o różnej głębokości. Najczęściej osiągały one kilka metrów głębokości, a zewnętrzny ich zasięg naśladował zasięg robót górniczych. Aktualnie cała infrastruktura kopalni podziemnych została zlikwidowana, szybiki i sztolnie upadowe zasypane, a rejony gdzie wystąpiło osiadanie terenu zrehabilitowano w kierunku leśnym. W roku 1997 r. zaprzestano eksploatacji podziemnej ze złoża „Sieniawa – siodło VI” (prowadzonej od roku 1964) i postawiono w stan likwidacji Kopalnię Węgla Brunatnego „Sieniawa”. W tymże roku, Do końca 2000 r., w ramach udzielonej koncesji – KWB „Sieniawa” w likwidacji – wydobywała odkrywkowo węgiel brunatny z tego siodła (od 1992 r.). Po przekształceniach własnościowych i wykonaniu nowych dokumentacji złożowych eksploatację złoża „Sieniawa 1” prowadzi Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa” Sp. z o. o., na podstawie koncesji ważnej do 2027 roku. Dla złoża ustanowiono dwa obszary górnicze – dla siodła IX (pole północne) o powierzchni 21,2 ha i dla siodła VIII (pole południowe) o powierzchni 32,1 ha, objęte wspólnym terenem górniczym o powierzchni 205,3 ha. Aktualnie wydobywanie jest na siodle IX odkrywkowo, systemem zabierkowym, warstwami poziomymi. Nadkład zdejmowany jest w układzie koparka-taśmociąg-zwałowarka i tymczasowo zwałowany wewnętrznie (wykorzystywany sukcesywnie do rekultywacji wyrobiska). Większość wydobytej kopaliny sprzedawana jest odbiorcom jako węgiel energetyczny. Część urobku jest dostarczana transportem samochodowym do zakładu przerobczego, zlokalizowanego w Sieniawie, gdzie jest rozdrabniany i sprzedawany jako dodatek do mieszanek paszowych. Zwał odpadów eksploatacyjnych oraz wyrobisko w zachodniej części siodła IX, które powstały w wyniku działalności górniczej poprzedniego użytkownika do końca 2001 roku, zostały zrehabilitowane w kierunku leśnym.

Udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> złoża piasków „Templewo” eksploatowane jest od 2005 roku, na podstawie koncesji udzielonej prywatnemu przedsiębiorcy, ważnej do końca 2015 roku. Złoże to składa się z dwóch pól: pola A (zachodnie) i pola B (wschodnie). Dla każdego z nich utworzono osobne obszary i tereny górnicze. Obszar górniczy dla pola A ma 9,8 ha, dla pola B 20,4 ha. Tereny górnicze dla tych pól są równe ich obszarom górniczym. Kopalina, bez przeróbki, jest sprzedawana bezpośrednio odbiorcom. Aktualnie prowadzona jest eksploatacja na polu B. Zasoby z pola A zostały wyczerpane. Wyrobisko w tym polu jest rekultywowane w kierunku wodnym (hodowla ryb i zbiornik rekreacyjny). Z uwagi na brak dodatku rozliczeniowego i decyzji o zniesieniu obszaru i terenu górniczego dla tego pola na mapie pozostawiono granice geologiczne i górnicze.

Koncesję na wydobycie piasków ze złoża „Stare Kursko”, ważną do 2013 roku, wydano osobie fizycznej. Dla złoża utworzono obszar i teren górniczy o powierzchni 1,84 ha. Koncesjodawca jeszcze nie podjął eksploatacji.

## **VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin**

W granicach terenu arkusza Trzemeszno Lubuskie wyznaczono dziesięć obszarów perspektywicznych dla kruszywa naturalnego oraz dwa dla węgla brunatnego. Obszarów prognozytycznych dla kruszywa naturalnego nie wyznaczono z uwagi na brak badań jakościowych tej kopaliny lub występowania jej w rejonach gdzie znajdują się gleby chronione, a w przypadku węgla brunatnego ze względu na położenie w obrębie przyrodniczych obszarów chronionych.

W roku 1975 prowadzono prace poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego w południowo-wschodniej części byłego województwa gorzowskiego (Chruszcz, Nasz, 1975). Na ich podstawie wyznaczono pięć obszarów perspektywicznych piasków, gdzie bez nadkładu występują piaski droбноziarniste. Obszary te znajdują się na północ (dwa) i na południe (jeden) od Gorzycy, na południowy zachód od Piesków i Kęszycy. Natomiast w pobliżu miejscowości Kursko i Wysoka wyznaczono kolejne dwa obszary perspektywiczne piasków, gdzie pod nadkładem około 1 m piasków gliniastych występują piaski średnioziarniste o miąższości do 8 m. We wszystkich tych obszarach piaski są częściowo zawadnione.

Na południe od Żarzyna wyznaczono następny obszar perspektywiczny piasków (Bojanowska, Frankowska, 1986). Nadkład stanowi tu około 0,4 m gleby, poniżej której zalegają piaski średnioziarniste o punkcie piaskowym około 96% i miąższości do 10 m. W piaskach tych wody nie nawiercono.

Na północny zachód od miejscowości Żarzyn wyznaczono obszar perspektywiczny piasków i żwirów (Turczyn, 1967). Pod nadkładem grubości około 1 m można spodziewać się

wystąpienia częściowo zawodnionej pospółki o punkcie piaskowym około 70% i miąższości do 11 m. W wytypowanych obszarach perspektywicznych kruszywa naturalnego występują głównie piaski wodnolodowcowe, które mogą być przydatne do celów budowlanych.

Podsumowaniem prac poszukiwawczo-badawczych złóż węgla brunatnego na obszarze tego arkusza było udokumentowanie złoża „Sieniawa – siodło IX-XVI” i „Sieniawa 1” oraz wyznaczenie obszaru perspektywicznego węgla brunatnego między Wielowsią a Templewem (Wałachowska, 1992). Na powierzchni 1 055,2 ha (obszar perspektywiczny) występują tu siodła od XVII do XXVII, a wielkość zasobów bilansowych i pozabilansowych szacuje się na 150 676 tys. ton, przy średniej miąższości węgla 11,9 m. Natomiast średnie parametry jakościowe przedstawiają się następująco: wartość opałowa w przeliczeniu na węgiel o zawartości wilgoci 50% - 8 470 kJ/kg, całkowita zawartość ksyliłów - 3,25%, zawartość części lotnych w przeliczeniu na stan suchy i bezpopiołowy - 53,33%, zawartość w przeliczeniu na stan suchy: popiołu - 20,37%, siarki całkowitej - 1,57%, tlenu sodu - 0,1%, tlenu potasu - 0,03% oraz wydajność prasmoły w stanie suchym - 11,74%. Jest to węgiel energetyczny, o dobrych parametrach jakościowych, partiami nadający się do brykietowania i wylewania, mogący być wykorzystywany także do celów ekologicznych. Zaznaczyć należy, że siodła XVII-XXVII nie zostały rozpoznane dalej w kierunku zachodnim i wschodnim z powodu przerwania prac wiertniczych. Na mapie zaznaczona została granica obszaru perspektywicznego poprowadzona po brzeźnych otworach bilansowych węgla brunatnego. Przy dalszym dokumentowaniu tego obszaru należy wyłączyć jego północno-wschodnią część z uwagi na zabudowę terenu (wieś Templewo).

Przy dokumentowaniu złóż węgla brunatnego „Rzepin” i „Torzym” część obszarów występowania węgla brunatnego rozpoznano w kategorii D<sub>1</sub>, gdzie obliczono dla nich zasoby bilansowe i pozabilansowe. W granicach arkusza Trzemeszno Lubuskie mieści się niewielki (o powierzchni około 100 ha) fragment pola „Torzym” o zasobach pozabilansowych. Położone jest ono na zachód od Łagowa. Rozpoznano tutaj jeden pokład węgla brunatnego o miąższości od 6,5 do 12,5 m. Dla całego pola „Torzym” zasoby pozabilansowe wynoszą 357 045 tys. ton na powierzchni 3 356,2 ha, pod średnim nakładem 174,5 m (Żygar, 1990). Ze względu na ochronę środowiska obszaru tego nie zaliczono do prognostycznych, lecz do perspektywicznych.

W rejonie na zachód od miejscowości Pieski, na powierzchni 71 ha, występują torfy o miąższości od 2,9 do 6,2 m. Torfy charakteryzują się średnią popielnością w wysokości 24,2% i średnim rozkładem - 28%. Ich zasoby wynoszą 2 060 tys. m<sup>3</sup>. Ze względu na ochronę terenów rolniczych i leśnych na których występują, obszar zalegania torfów zaliczono do

perspektywicznych (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Pozostałe wystąpienia torfów zajmują bardzo małe powierzchnie i zlokalizowane są na terenach leśnych podmokłości.

W latach 70. i 80. na obszarze arkusza Trzemeszno Lubuskie, prowadzono liczne prace poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego, które zakończyły się wynikiem negatywnym. W rejonie Żarzyna, Gorzycy i Sieniawy (Turczyn, 1977), na południowy zachód od Dębowa (Bojanowska, Frankowska, 1986) oraz w pobliżu Starego Kurska, na zachód i północny zachód od Nowej Wsi i Sokolej Dąbrowy (Chruszcz, Nasz, 1975), do głębokości 6 m stwierdzono gliny piaszczyste i piaski zaglinione. Natomiast między Sieniawą a Boryszynem (Wałczańska, Turczyn, 1976), oraz na północ od Buczyny (Turczyn, 1974) i zachód od Osieczyc (Turczyn, 1972), do głębokości 2-3,5 m stwierdzono gliny pylaste, a poniżej piaski drobnoziarniste. Na południe od Templewa (Chruszcz, Nasz, 1975) i na wschód od Boryszyna (Wałczańska, Turczyn, 1976), w partiach przypowierzchniowych do głębokości 3-6 m, zalegają gliny pylaste, poniżej zaś piaski drobnoziarniste przewarstwione gliną.

Prace zwiadowcze za złożami surowców ilastych dla potrzeb ceramiki budowlanej w rejonie na północ od Trzemeszno Lubuskiego zakończyły się wynikiem negatywnym, gdyż w badanym rejonie stwierdzono pod nadkładem około 0,4 m jedynie piaski drobnoziarniste, nadające się do celów budowlanych (Kinas, 1987). Obszar ten uznano za perspektywiczny dla piasków.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Prawie cały obszar objęty arkuszem Trzemeszno Lubuskie pod względem hydrograficznym znajduje się w obrębie zlewni dopływów Warty: lewobrzeżne dopływy Obry i prawobrzeżne Postomii. Jedynie południowo-zachodni fragment terenu arkusza obejmuje zlewnia Pliszki – dopływu Odry.

W południowo-zachodniej części terenu przebiega dział wodny II rzędu, oddzielający zlewnię Warty od zlewni Odry. Południowo-zachodni fragment obszaru arkusza zajmują zlewnie III rzędu – Pliszki i Łagowej (zlewnia Odry). Pozostała część terenu należy do zlewni Warty i dzieli się na zlewnie III rzędu: Obry i Postomii.

Obra, przecinająca północno-wschodnią część omawianego obszaru, płynie ze wschodu na północ. Na całym odcinku meandruje tworząc liczne zakola i starorzecza. Jej głównym dopływem jest Struga Jeziorna. Płynie ona początkowo w kierunku wschodnim, a następnie północnym, przepływając przez kilka jezior uchodzi do Zalewu Bledzewskiego (poza obszarem arkusza). W części południowo-wschodniej bezimienny potok, z obszarem źródłiskowym

powyżej Żarzyna, odprowadza wody powierzchniowe w kierunku południowym, do jeziora Paklicko Wielkie. Następnym dopływem Obry jest Jordanka płynąca z południa na północ począwszy od drogi Grochowo-Templewo.

Na omawianym terenie występuje 10 jezior polodowcowych, o powierzchni od 28 ha (Buszenko) do 186 ha (Ciecz) oraz 13 jezior o powierzchni 3,8-8,5 ha. Są to głównie jeziora przepływowe. Jezioro Ciecz jest najgłębszym i najbardziej pojemnym zbiornikiem wodnym Pojezierza Łagowskiego. Jego średnia głębokość wynosi 19,3 m, największa głębokość 58,8 m, a objętość 35 920 tys. m<sup>3</sup>. Średnia głębokość jezior wynosi kilka metrów i oprócz Cieczy i Buszna (12,2 m) nie przekracza 10 m. Maksymalne głębokości stwierdzono w jeziorach: Buszno - 36 m, Buszenko - 27 m, Cisie - 24 m, Chycina - 18 m, Długie - 12 m i Paklicko Małe - 10 m. Również w mniejszych jeziorach maksymalne głębokości przekraczają 10 m i wynoszą: w Zamkowym Średnim 13,7 m, a w Zamkowym Tylnym 11,7 m.

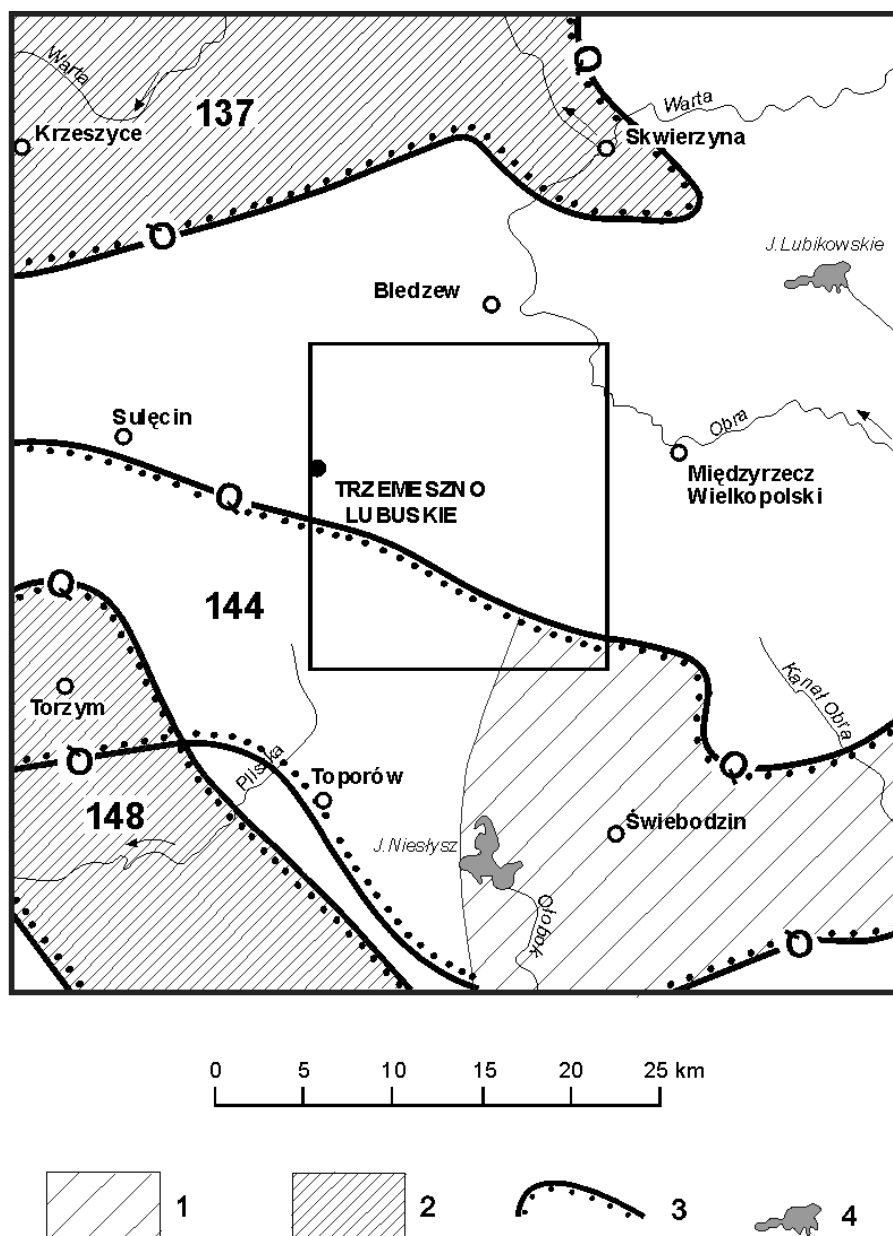
Badania stanu czystości jezior objęte są programem monitoringu lokalnego (Stan..., 2006). Prowadzone są dla sześciu jezior usytuowanych na obszarze arkusza Trzemeszno Lubuskie. Wody kontrolowanych jezior, ze względu na skład chemiczny, należą do: I klasy czystości – Cisie, II klasy – Buszno, Paklicko Wielkie, Ciecz, Kursko oraz III klasy – Chycina, i Długie. Na południu, w Łagowie, znajduje się fragment Jeziora Łagowskiego, którego czystość mieści się w II klasie. Natomiast ze względu na bakteriologię wody badanych jezior mieszczą się w I klasie.

Jakość wód Obry kontrolowana jest w przekroju pomiarowo-kontrolnym w Międzyrzeczu, powyżej ujścia Paklicy (arkusz Międzyrzecz). Na podstawie badań z roku 1999 stwierdzono, że nie odpowiadają one normom czystości dla wód powierzchniowych. Składają się na to: niskie stężenie tlenu rozpuszczonego, wysokie stężenie chlorofilu „a” oraz fosforanów i fosforu ogólnego (Komunikaty..., 2005). Fala powodziowa spływająca Odrą w lipcu 1997 roku nie spowodowała niebezpiecznego wezbrania rzek cieków i zbiorników powierzchniowych w obrębie omawianego obszaru.

## 2. Wody podziemne

Omawiany teren, według regionalizacji wód podziemnych (Kleczkowski, 1990), położony jest w paśmie zbiorników wód czwartorzędowych pojeziornych, należącym do prowincji hydrogeologicznej nizinnej. Natomiast według podziału hydrogeologicznego (Kuzynków, Morasiewicz, Bol, 1988) należy do dwóch jednostek hydrogeologicznych: regionu szczecińskiego - w części północnej i środkowej oraz regionu wielkopolskiego - na południu. Zachodni wycinek regionu szczecińskiego obejmuje rejon Lubniewic-Wielowski. W części południo-

wo-zachodniej znajduje się fragment głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) Dolina kopalna Wielkopolska o numerze 144. Według opracowania Kleczkowskiego (1990) tylko niewielki wycinek (w części wschodniej) tego zbiornika wymaga wysokiej ochrony (OWO) (fig. 3). Dla zbiornika nie opracowano dokumentacji hydrogeologicznej.



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

1 - obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granica GZWP w ośrodku porowym; 4 - większe jeziora  
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 137 – Pradolina Toruń-Ebrswalde (Warta), czwartorzęd (Q); 144 – Dolina kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q); 148 – Sandr rzeki Pliscka, czwartorzęd (Q)

W granicach omawianego arkusza występują: użytkowe hydraulicznie połączone czwartorzędowo-miocenno (neogen)-oligocenno (paleogen) piętro wodonośne oraz odizolowane w profilu pionowym, ale posiadające kontakt lateralny piętra wodonośne czwartorzęd i neo-

geny (Gajowiec, 2004). Największe skupiska ujęć wód zarówno z utworów czwartorzędowych jak i neogeńskich znajdują się w okolicach miejscowości Łągów, Sieniawa, Staropole, Żarzyn, Kęszyca, Pieski, Templewo, Trzemeszno Lubuskie, Stare Kursko i Nowe Kursko, Nowa Wieś, Goruńsko oraz Chycina. Niemal cały obszar zawarty w granicach arkusza jest zwodociągowany, a jedynie sporadycznie woda pobierana jest ze studni kopanych. Wodonośne utwory czwartorzędowe występują niemal na całym terenie arkusza, a wyjątkami są niewielkie obszary w jego południowej części, gdzie znajdują się wychodnie utworów neogeńskich lub wodonośne utwory neogeńskie przykryte relatywnie cienką pokrywą słabo przepuszczalnych utworów czwartorzędu.

Czwartorzędowe piętro wodonośne zasilane jest przez infiltrację wód opadów atmosferycznych, a także lateralnie wodą z wodonośca neogeńsko-paleogeńskiego wskutek połączenia bocznego warstw wodonośnych. To piętro wodonośne jest drenowane przez ciekły i zbiorniki powierzchniowe, w tym rowy melioracyjne.

Wody w utworach czwartorzędowych występują w piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolin rzecznych, współczesnych i kopalnych. Ze względu na ich rozprzestrzenienie w profilu czwartorzędu wyróżnić można tu poziomy: gruntowy, międzyglinowy górny i dolny oraz podglinowy. Występowanie wód poziomu gruntowego związane jest z osadami piaszczysto-żwirowymi holocenu, zlodowacenia bałtyckiego i interglacjału eemskiego o miąższości do 30 m. Miąższość i rozprzestrzenienie tego poziomu są bardzo zmienne z uwagi na sedymentację w tym regionie.

Poziom międzyglinowy górny wiąże się z osadami piaszczysto-żwirowymi rozdzielającymi gliny morenowe zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Miąższość tego poziomu jest zmienna i waha się od kilku do 50 m. Występowanie poziomu międzyglinowego dolnego związane jest z osadami piaszczystymi i piaszczysto-żwirowymi interglacjału mazowieckiego, i fluwioglacjalnymi rozdzielającymi gliny morenowe środkowopolskie od południowopolskich. Miąższość osadów wodonośnych poziomu jest zmienna i dochodzi do 65 m. Poziom podglinowy tworzą osady piaszczysto-żwirowe rozdzielające gliny dwóch zlodowaceń południowopolskich. Miąższość poziomu dochodzi do 60 m przy bardzo zmiennym rozprzestrzenieniu.

Współczynnik filtracji osadów wodonośnych piętra czwartorzędowego wynosi od 0,4 m/24h w przypadku piasków drobnych i pylastych do 112,3 m/24h w przypadku żwirów. Wody piętra czwartorzędowego posiadają zróżnicowany charakter: od swobodnego w przypadku poziomu gruntowego i lokalnie poziomów międzyglinowych do subartezyjskiego i lokalnie artezyjskiego w obniżeniach dolin i rynien lodowcowych w przypadku poziomów wód

wgłębnym. Poziomy te zasilane są na drodze bezpośredniej infiltracji wód opadowych lub przez przesączanie z nadległych poziomów czwartorzędowych. Głównymi obszarami zasilania są strefy wyniesień morfologicznych. Drenaż wód podziemnych poziomów odbywa się w dolinach cieków i rynien jeziornych na badanym obszarze, jak również poprzez odpływ do głównych dolin poza obszarem.

Wody piętra czwartorzędowego występują na głębokościach 0,2-91,0 m. Zwierciadło wody o charakterze swobodnym lub napiętym (maksymalne ciśnienie 800 kPa) stabilizuje się od 0,8 m powyżej powierzchni terenu do 60,7 m poniżej. Miąższość ujmowanych warstw wodonośnych wynosi 2 do 65 m, osiągnięte wydajności dochodzą do 75 m<sup>3</sup>/h, przy depresjach 0,2-18 m. Średnia wydajność tego poziomu wynosi 24 m<sup>3</sup>/h, a depresja od 2,8 m do 5,3 m.

Poziom neogeński (mioceński) tworzą 2-3 warstwy wodonośne o miąższości od 15 do 70 m, wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych. Parametry hydrogeologiczne warstw są następujące: współczynnik filtracji w granicach 7,3 m/24h – 28,3 m/24h. Zasilanie poziomu zachodzi na drodze przesączania się wód z poziomów czwartorzędowych. Poziom oligoceński tworzy zwykle jedna warstwa wodonośna, o miąższości do 7 m, połączona hydraulicznie z poziomem mioceńskim. Budują ją piaski drobnoziarniste i pylaste, lokalnie z udziałem piasków średnioziarnistych. Poziom ten nie był badany.

Otwory studzienne ujmujące poziom neogeński, najpłycej nawierciły go w rejonie Wielowski (9 m) i Zemska (18 m). W Podbielu utwory wodonośne występują na głębokości 33 m, a w Trzemesznie od 52 do 75 m. Najgłębiej wody tego piętra ujęte zostały w Pieskach od 65 do 97 m. Zwierciadło wody stabilizuje się na głębokościach 7,7-22 m i w zależności od głębokości występowania warstwy zmienia się jego charakter od swobodnego do napiętego (ujęcie w Pieskach – 566 kPa). Miąższość ujmowanych warstw wodonośnych tego poziomu wynosi 1,5-32 m. Maksymalne wydajności to 72 m<sup>3</sup>/h, przy depresjach 4-8,3 m. Wartości współczynnika filtracji wahają się od 5,5 do 28 m/24h.

Wody piętra czwartorzędowego i neogeńskiego są na ogół wodami słodkimi, o dobrej i średniej jakości, wymagającymi prostego uzdatnienia ze względu na podwyższoną zawartość żelaza i manganu. Studnia w Pieskach ujmuje wody piętra neogeńskiego, natomiast pozostałe - piętra czwartorzędowego. Studnia w Kęszycy ma ustanowioną zewnętrzną strefę ochrony pośredniej.

Rozpoznanie hydrogeologiczne starszego podłoża w omawianym rejonie jest bardzo słabe. Jedynie w głębokim otworze w Łagówku nawiercono wody piętra jurajskiego (lias) pod ciśnieniem 5 170 kPa, na głębokości 613 m. Miąższość ujętej strefy zawodnionej wynosi 100 m, a wydajność ujęcia, przy depresji 1 m, osiąga 5 m<sup>3</sup>/h. Są to wody zmineralizowane

(6,4 g/l), chlorkowo-sodowe, bromkowe, borowe, o temperaturze 21,5°C. Mogą być one wykorzystywane jako surowiec balneologiczny lub po rozcieńczeniu jako wody stołowe.

Stacjonujące w zachodniej części Polski wojska byłego ZSRR spowodowały szereg szkód ekologicznych, między innymi zanieczyszczenia wód podziemnych. Na omawianym terenie znajdują się dwa obiekty opuszczone przez te wojska, a mianowicie: „Kęszycza” oraz „Buszno” (należący do poligonu „Wędrzyn”). W skład obiektu „Kęszycza”, położonego na południowy wschód od miejscowości Kęszycza, wchodzi trzy rejony, gdzie stwierdzono zanieczyszczenia wód podziemnych. Są to: dwie bazy paliw oraz park samochodowy. Zasięg obszaru zanieczyszczonego zaznaczono na mapie. Zanieczyszczeniu uległy tu wody najpłycej występującego poziomu wodonośnego. Są to wody zawieszone na glinach. Wody głównego poziomu użytkowego, występującego pod tymi glinami, nie są zanieczyszczone. Natomiast w wodach gruntowych stwierdzono przekroczenie, w stosunku do norm obowiązujących dla wód pitnych, zawartości następujących składników: azotu organicznego – 27 krotnie, detergentów anionowych i chromu - 2 krotnie, ołowiu, kadmu, niklu, siarczanów 1,7-1,1 krotnie, a ponadto występowanie węglowodorów alifatycznych i aromatycznych oraz fenoli. Nie stwierdzono natomiast zanieczyszczenia wód w rejonie obiektu „Buszno”, usytuowanym około 1 km na północ od jeziora Buszno.

## **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). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 465 – Trzemeszno Lubuskie zamieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (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 sита nylonowe.

Tabela 3

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

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 465–Trzemeszno Lubuskie N=10	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 465–Trzemeszno Lubuskie N=10	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup> N=6522
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	Fracja 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-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	9-57	33	27
Cr Chrom	50	150	500	2-8	4,5	4
Zn Cynk	100	300	1000	17-47	30	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	2-8	5	4
Ni Nikiel	35	100	300	1-7	4	3
Pb Ołów	50	100	600	4-22	13	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,09	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 465– Trzemeszno Lubuskie w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
As Arsen	10			<sup>2)</sup> grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, <sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
Ba Bar	10					
Cr Chrom	10					
Zn Cynk	10					
Cd Kadm	10					
Co Kobalt	10					
Cu Miedź	10					
Ni Nikiel	10					
Pb Ołów	10					
Hg Rtęć	10					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 465– Trzemeszno Lubuskie do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	10					

Przedmiotem zainteresowania analitycznego była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne. 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 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm<sup>2</sup> mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc 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.).

#### Zanieczyszczenie gleb metalami

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

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

Pod względem zawartości metali, wszystkie badane próbki spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich różnorodne wykorzystanie.

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

## 2. Osady

### Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 1 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

### Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski (Państwowy Monitoring Środowiska) wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

Próbki osadów jeziornych pobierane są z głębozoków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową osadów drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą spektrometrii mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

### Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta obwiedzonego odmiennymi kolorami dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych lub niezanieczyszczonych i o przekroczonych wartościach *PEL*. Przy klasyfikacji stosowano

zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu jako zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

#### Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jezior: Buszna, Chyciny, Długiego, Kurska, Cisiego i Trześniowskiego. Osady jezior Chyciny, Długiego, Kurska i Cisiego charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych składników, zbliżonymi do wartości ich tła geochemicznego. W osadach jezior Buszno i Trześniowskiego stwierdzono podwyższone zawartości badanych składników, zwłaszcza kadmu, rtęci, ołowiu i cynku w jeziorze Trześniowskim. W żadnym ze zbadanych jezior nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnej zawartości szkodliwych składników według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., ani też nie stwierdzono stężeń wyższych niż ich wartość *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia osadów informacja ta powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz, wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka

Tabela 4

#### Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	<i>PEL</i> **	Tło geochemiczne	Buszno (2000 r.)	Chycina (2000 r.)	Długie (k. Chyciny) (2000 r.)	Kursko (2002 r.)	Cisie (2002 r.)	Trześniowskie (Ciecz) (2002 r.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arsen (As)	30	17	<5	10	<5	<5	<5	<5	7
Chrom (Cr)	200	90	6	14	4	3	3	4	18
Cynk (Zn)	1000	315	73	137	58	39	46	53	84
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	1,8	0,6	0,6	<0,5	<0,5	0,6
Miedź (Cu)	150	197	7	15	11	8	8	7	12
Nikiel (Ni)	75	42	6	11	5	4	4	3	15
Ołów (Pb)	200	91	11	93	29	20	17	24	41
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,155	0,066	0,037	0,06	0,059	0,075

\* - ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

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

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

#### Materiał i metody badań

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

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

#### Prezentacja wyników

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

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

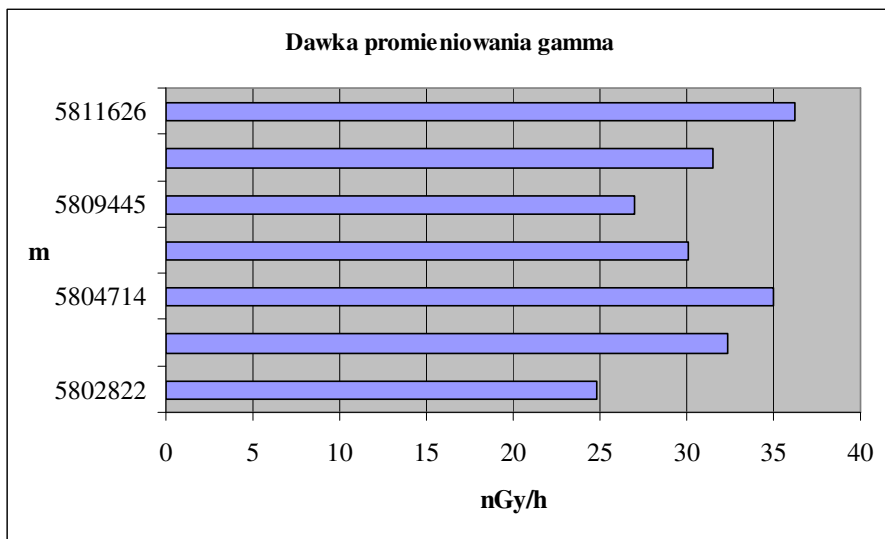
#### Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 20 do około 43 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 dawek promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 15 do około 50 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 28 nGy/h.

Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Trzemeszno Lubuskie (na osi rzędnych - opis siatki kilometrów arkusza)

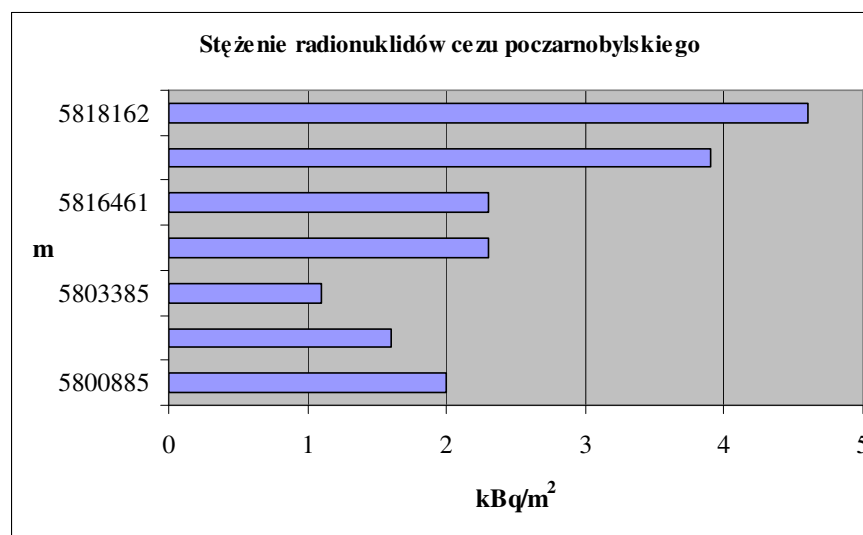
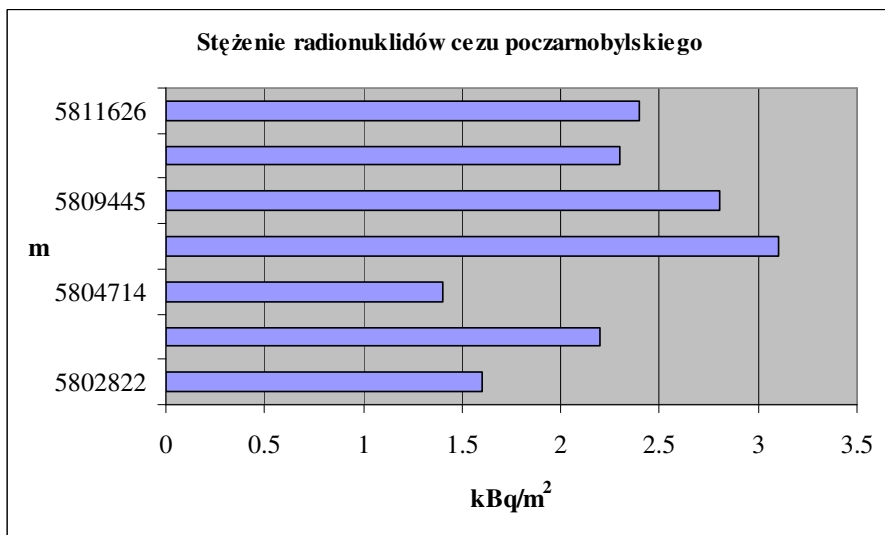
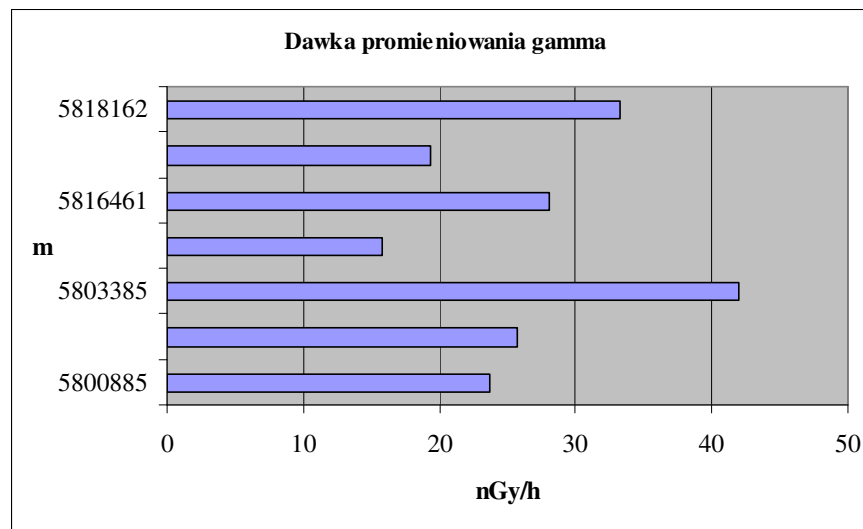
465W

PROFIL ZACHODNI



465E

PROFIL WSCHODNI



Powierzchnię obszaru arkusza Trzemeszno Lubuskie w zdecydowanej większości zajmują osady plejstocénskie (gliny zwałowe, piaszczysto-żwirowe utwory wodnolodowcowe, piaski, żwiry i głazy lodowcowe) z okresu zlodowacenia północnopolskiego. W dolinach rzek występują holocénskie osady rzeczne (piaski, żwiry i mułki) oraz torfy. W profilu zachodnim zarejestrowane dawki promieniowania są zazwyczaj dość wyrównane (30-40 nGy/h), gdyż profil pomiarowy przecina głównie jeden typ utworów - gliny zwałowe. Utwory wodnolodowcowe cechują się niższymi wartościami promieniowania gamma: 20-25 nGy/h. W profilu wschodnim występują podobne zależności. Południowa część profilu charakteryzuje się wyższymi dawkami promieniowania (30-50 nGy/h) gdyż przebiega nad glinami zwałowymi, a północna – niższymi (15-25 nGy/h), gdyż wzdłuż niej występują głównie piaszczysto-żwirowe utwory fluwioglacjalne.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,1 do około 3,3 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,5 do około 4,5 kBq/m<sup>2</sup>.

## **IX. Składowanie odpadów**

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizacji składowisk (POLS)**;

- 3) tereny nie posiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

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

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

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

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wymagania ochrony: litosfery, hydrosfery, atmosfery, biosfery oraz dziedzictwa przyrodniczo-kulturowego. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować wyróżnionych typów składowisk odpadów,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp dla składowania trzech typów potencjalnych składowisk odpadów (tabela 5),
- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb.

Tabela 5

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

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpady niebezpieczne	$\geq 5$	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłołupki
<b>K</b> – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpady obojętne	$\geq 1$	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

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

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Trzemeszno Lubuskie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Gajowiec, 2006). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski i bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

#### Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Trzemeszno Lubuskie bezwzględny wyłączeniu z możliwości lokalizacji składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- powierzchnie akumulacyjnych i erozyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek,
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, porastające około 60% obszaru,
- jeziora i zbiorniki wód śródlądowych wraz z otaczającym je pasem o szerokości 250 m,
- obszary zwartej i gęstej zabudowy Trzemeszna Lubuskiego, Nowej Wsi, Templewa, Sieniawy, Łagowa i Jemiołowa,
- tereny zajęte przez łąki powstałe na glebach pochodzenia organicznego oraz zabagnione, podmokłe i pocięte gęstą siecią kanałów,
- obszary o nachyleniu powierzchni terenu powyżej 10°, na południe od drogi Glisno-Dębowiec i w okolicach osady Osieczycy,
- obszar poligonu wojskowego „Wędrzyn”, zlokalizowanego na południe od drogi Trzemeszno Lubuskie – Wielowieś i na zachód od drogi Wielowieś – Łagów,
- rezerwaty przyrody: „Nietoperek”, „Buczyna Łagowska”, „Nad Jeziorem Trześniowskim”,
- obszary specjalnej ochrony siedlisk: „Nietoperek” Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 i proponowany przez organizacje pozarządowe (Shadow List) „Buczyna Łagowsko-Sulęcińskie”,
- strefa ochrony ujęcia wód podziemnych w Kęszycy,

- doliny denudacyjne i erozyjne wypełnione osadami deluwialnymi z uwagi na możliwość wystąpienia procesów geodynamicznych (spłukiwanie, osuwanie).

Tereny bezwzględnie wyłączone zajmują około 70% obszaru arkusza.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Na obszarze arkusza Trzemeszno Lubuskie, na około 30% powierzchni, wyznaczono obszary możliwego lokalizowania składowisk odpadów. Jako najbardziej korzystne należy uznać tereny posiadające naturalną barierę izolacyjną (zgodnie z tabelą 5). Zlokalizowane są one głównie w pasie Glisno – Nowa Wieś – Templewo-Pieski, na zachód od Goruńska, w rejonie Sieniawy i Jemiołowa.

Naturalną barierę geologiczną stanowią słabo przepuszczalne gliny zwałowe zlodowacenia wisły (północnopolskiego) i sanu (południowopolskiego), które odpowiadają wymaganiom jedynie pod składowiska odpadów obojętnych.

Gliny zwałowe zlodowacenia wisły ciągną się pasem przez Nową Wieś, Templewo i Pieski oraz występują w okolicy Glisna i Jemiołowa. Są to gliny mocno piaszczyste, lokalnie zawierające liczne otoczaki i głązy. Miąższość tych glin nie jest zbyt duża, przeciętnie kilka metrów, tylko lokalnie osiągają większe wartości (w okolicach Dębowca, Jemiołowa i na południowy zachód od Sieniawy). W rejonie Sieniawy gliny nie tworzą zwartej powierzchni, występują w postaci nieregularnych, mocno rozczłonkowanych płatów rozciętych przez erozję. Gliny zwałowe zlodowacenia sanu występują na powierzchni pomiędzy Trzemesznem Lubuskim i Dębowcem, w rejonie Sieniawa-Wielowieś oraz na południe od Sieniawy. Są to gliny zazwyczaj z dużą zawartością żwirów. Ich miąższość waha się od kilku do kilkunastu metrów (Studencki, 2000).

Powierzchnie glin zwałowych mają urozmaiconą morfologię, duże deniwelacje, przekraczające 5 m i duże zmienne nachylenie. Przyczyną tego jest fakt intensywnego glacitektonicznego sfałdowania podłoża, na którym gliny zostały zdeponowane, a często też ich spiętrzenie przez lodowiec (na południowy wschód od Sieniawy).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie w obrębie POLS warunków izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla składowisk odpadów obojętnych. W obrębie wyznaczonych obszarów obok rejonów o korzystnych właściwościach izolacyjnych, wskazano również tereny o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża ze względu na przykrycie glin osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m lub też miąższości

lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna, np. w strefach występowania zaburzeń glacictektonicznych. Z tego powodu decyzja o lokalizacji składowiska musi być poprzedzona badaniami geologicznymi i hydrogeologicznymi, a przypadku stwierdzenia zaburzeń glacictektonicznych budowa składowiska odpadów będzie wymagała wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

W obrębie poszczególnych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU), wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk odpadów objętych wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na:

- b – zabudowę mieszkaniową, obiekty przemysłowe i użyteczności publicznej (wskazana strefa do 1 km wokół zwartej i gęstej zabudowy Łagowa oraz Trzemeszna Lubuskiego),
- p – ochronę przyrodniczych obszarów chronionych (obszary chronionego krajobrazu: „9 – Pojezierze Lubniewicko-Sulęcińskie” w części północno-zachodniej i południowo-zachodniej, „8B – Dolina Jeziornej Strugi” w rejonie Sieniawy, Łagowski Park Krajobrazowy wraz z otuliną w części południowo-zachodniej),
- w – ochronę wód podziemnych (strefa wysokiej ochrony zbiornika czwartorzędowego nr 144 w części południowo-wschodniej),
- z – ochronę złóż kopalin (węgiel brunatny „Sieniawa 1” i „Sieniawa – Siodło IX-XVI”).

Ograniczenia te nie mają charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi organami nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, konserwatorem przyrody i zabytków oraz z administracją geologiczną.

Jedynie tereny nie posiadające żadnych warunkowych ograniczeń dla lokalizowania składowisk odpadów ciągną się pasem od Trzemeszna Lubuskiego i Glisna po Kursko i Pieski w północnej części obszaru arkusza mapy oraz na południe i wschód od Sieniawy w jego części południowej.

#### Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych i niebezpiecznych

Na obszarze arkusza Trzemeszno Lubuskie bezpośrednio na powierzchni nie występują utwory spełniające wymagania dla naturalnej bariery geologicznej pod składowiska odpadów komunalnych. Miejsca pod składowisko tego typu odpadów można jednak szukać w rejonie na północ od Trzemeszna Lubuskiego, gdzie pod nakładem 4 m piasków pylastych i gliniastych, glin piaszczystych i pylastych, nawiercono czwartorzędowe ility zastoiskowe o miąższości 22 metrów. Mają one dobre parametry izolacyjne i spełniają wymagania dla lokalizacji

składowisk odpadów komunalnych. Na omawianym arkuszu nie występują na powierzchni utwory mogące stanowić naturalną barierę geologiczną dla odpadów niebezpiecznych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych

Analiza dostępnych materiałów wskazuje, że dla obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk i posiadających naturalną warstwę izolacyjną najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych można spodziewać się pomiędzy Trzemesznem Lubuskim, Glisnem i Nową Wsią, na południe od Zarzynia, w rejonie Jemiołowa i na południe od Osiedla Górniczego w Sieniawie. W tych rejonach miąższości glin zwałowych, stwierdzone wierceniami, przekraczają 10 m, a pierwszy poziom wodonośny znajduje się poniżej 20 m p.p.t.

Wody podziemne o znaczeniu użytkowym występują w granicach pięter wodonośnych: czwartorzędowego i połączonego czwartorzędowo-neogeńskiego-paleogeńskiego. Miąższość czwartorzędowego piętra wodonośnego wynosi od 1 m do 65 m. Występowanie wód tego poziomu związane jest z osadami piaszczystymi i piaszczysto-żwirowymi. Poziom ten zalega na głębokości od 2 m do 23 m. Poziom neogeński (mioceniński) tworzą 2-3 warstwy wodonośne o miąższości od 15 do 70 m, wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych, na głębokości od 20 m do 50 m. Poziom paleogeński (oligoceniński) tworzy zwykle jedna warstwa wodonośna, na głębokości od 60 m do 64 m i o miąższości do 7 m, połączona hydraulicznie z poziomem miocenińskim. Budują ją piaski drobnoziarniste i pylaste. Wody poziomów użytkowych są dobrej i średniej jakości, nie mają cech wód agresywnych.

W obszarach predysponowanych do lokalizowania składowisk odpadów stopień zagrożenia wód poziomów użytkowych jest większości średni. Obszar występowania wysokiego stopnia zagrożenia związany jest z ciągami komunikacyjnymi i aglomeracjami wiejskimi (rejon Trzemeszna Lubuskiego, Templewa i Piesków). Wysoki stopień zagrożenia jest również w obrębie czynnej odkrywkowej kopalni węgla brunatnego złoża „Sieniawa 1”.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze arkusza Trzemeszno Lubuskie, w obrębie obszarów pozbawionych naturalnej warstwy izolacyjnej, wskazano pięć wyrobisk związanych z wydobyciem piasków i jedno z eksploatacją węgla brunatnego. Trzy wyrobiska w utworach piaszczystych zlokalizowane są na zachód od Kurska. Największe z nich ma powierzchnię około 1,5 ha i głębokość do 12 m. Znajduje się ono w granicach udokumentowanego złoża piasków „Kursko”. Pozo-

stałe dwa wyrobiska mają powierzchnie po około 0,4 ha i 3-5 m głębokości. Z uwagi na położenie w obrębie występowania utworów nie posiadających właściwości izolacyjnych, wykorzystanie wyrobisk do lokalizacji składowisk odpadów będzie możliwe po wykonaniu odpowiednich uszczelnień dna i ścian. W rejonie osady Templewko zakończono eksploatację piasku na zachodnim polu złoża „Templewo”. Obecnie wyrobisko jest rekultywowane w kierunku wodnym. Pole wschodnie tego złoża jest aktualnie eksploatowane, a po jej zakończeniu użytkownik złoża również planuje rekultywację powstałego wyrobiska w tym kierunku. Czynne wyrobiska węgla brunatnego ze złoża „Sieniawa 1” jest na bieżąco rekultywowane w kierunku leśnym.

Wskazane na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania odpadów obojętnych należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

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

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Warunki geologiczno-inżynierskie na terenie arkusza Trzemeszno Lubuskie opracowano w oparciu o Szczegółową Mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzemeszno Lubuskie (Studencki, 2000) i Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000, ark. Trzemeszno Lubuskie (Gajowiec, 2004). Przy ustalaniu warunków geologiczno-inżynierskich uwzględniono litologię osadów powierzchniowych, ukształtowanie powierzchni terenu, warunki hydrogeologiczne oraz elementy ochrony przyrody. Warunków geologiczno-inżynierskich nie ustalono dla: obszarów o zwartej zabudowie, terenów leśnych i rolnych (gleby chronione), łąk na glebach pochodzenia organicznego, parku krajobrazowego i rezerwatu przyrody oraz obszarów występowania złóż kopaliny, przewidzianych do eksploatacji

powierzchniowej. Waloryzacją objęto natomiast obszar w zasięgu złoża węgla brunatnego „Sieniawa – siodło IX-XVI” z uwagi na jego znaczną powierzchnię. Z waloryzacji wyłączono także rozległy obszar poligonu wojskowego w Wędrzynie (południowo-zachodnia część arkusza). Ocenie warunków podłoża budowlanego poddano około 20% powierzchni.

Zastosowano dwa wydzielenia – o warunkach korzystnych i warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Obszary o korzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich dla budownictwa obejmują grunty spoiście: zwarte, półzwarte i twardoplastyczne, żwirowe (zaglinione) i piaszczyste (średniozagęszczone i zagęszczone) oraz grunty niespoiste średniozagęszczone, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. Są to tereny występowania glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie wisły): małoskonsolidowane moreny dennej nieskonsolidowane moreny czołowej, piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz piasków i żwirów tarasów nadzalewowych. Tereny o najbardziej korzystnych warunkach podłoża budowlanego zlokalizowane są głównie w rejonie Glisna, Nowej Wsi, Goruńska, Gorzycy i Piesków oraz pomiędzy Sieniawą i Łagowem.

Obszar pomiędzy Łagowem i Templewem oraz w rejonie na północ od Trzemeszna Lubuskiego jest silnie zaburzone glacitektonicznie. Osady mioceńskie zostały sfałdowane w okresie zlodowaceń na szereg synklin i antyklin, często oddzielonych od siebie płaszczynami odkłuc, wzdłuż których nastąpiły znaczne przesunięcia. Dla tego terenu, przed podjęciem decyzji o inwestycji budowlanej, konieczne jest sporządzenie szczegółowej dokumentacji inżynierskiej.

Obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo obejmują grunty słabonośne (organiczne, grunty spoiście w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, grunty niespoiste luźne). Są to tereny występowania holocenijskich gruntów organicznych (torfy, torfy na gytach i namuły), luźnych piasków rzecznych i tereny na których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. (obszary często podmokłe i zabagnione). Grunty te występują głównie w dolinach rzecznych oraz w pobliżu jezior i zajmują kilka procent analizowanego terenu.

W rejonie, gdzie prowadzono podziemną eksploatację węgla brunatnego (na zachód od Sieniawy), występowały obszary osiadania zapadlisk nad podziemnymi wyrobiskami górnymi. Nie zaznaczono ich jednak na mapie, gdyż szkody górnicze zostały zlikwidowane, a teren zrekultywowano w kierunku leśnym.

## XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Trzemeszno Lubuskie obejmuje najładniejszy fragment Pojezierza Lubuskiego. Region ten ma jeden z największych wskaźników lesistości w Polsce. Na omawianym obszarze lasy zajmują około 60% jego powierzchni. Występują tu lasy dębowe, bukowe oraz sosnowe, a na terenach podmokłych – lasy łąkowe. W dolinach rzek i wokół jezior rozwija się roślinność szuwarowa, a w bezodpływowych obniżeniach terenu – roślinność torfowiskowa. Lasy zamieszkuje zróżnicowany świat zwierzęcy. Spośród ssaków najpospolitsze są: sarny, jelenie, dziki, rzadziej można spotkać borsuka, lisa czy wydrę. Bogaty jest świat ptaków. Oprócz kilkudziesięciu gatunków drobnych ptaków, w lasach omawianego obszaru gniazdują: orły bieliki, orliki krzykliwe, kanie, trzmiełojady, bociany czarne i żurawie. Na terenach podmokłych spotkać można żółwia błotnego. Gleby chronione zajmują około 20% terenu, głównie w rejonie Trzemeszno Lubuskie-Nowe Kursko i Wielowieś-Wysoka. Natomiast łąki na glebach pochodzenia organicznego grupują się w rejonie miejscowości Stare Kursko, Pieski, Żarzyn i Boryszew (około 3% obszaru arkusza).

W związku z bogactwem świata roślinnego i zwierzęcego, a także wyjątkowymi walorami krajobrazowymi Pojezierza Lubuskiego, na obszarze arkusza Trzemeszno Lubuskie utworzono różnorodne obszary chronione przyrodniczo, a wiele drzew uznano za pomnikowe. W południowo-zachodniej części terenu znajduje się fragment Łagowskiego Parku Krajobrazowego, utworzonego w 1985 roku. Jego całkowita powierzchnia wynosi 4 929 ha (z otuliną – 6 612 ha). Park ten powstał w celu całościowej ochrony środowiska przyrodniczego ze szczególnym uwzględnieniem krajobrazu o cechach naturalnych. Park jest miejscem życia ponad 550 gatunków roślin naczyniowych, w tym wielu rzadkich i chronionych. Należą do nich np. storczyki: leśny, szerokolistny i listera jajowata, rosiczka okrągłolistna, orlik pospolity, śnieżyczka przebiśnieg, widłaki: jałowcowaty i goździsty i inne. W parku znajduje również schronienie wiele gatunków rzadkich i chronionych gatunków zwierząt, np. żuraw, bocian czarny, puchacz, bielik, gągoł, wydra. Większość pozostałych kompleksów leśnych znalazła się w granicach obszarów chronionego krajobrazu (i przechodzących częściowo na obszary sąsiednich arkuszy) obejmując tereny o stosunkowo mało zniekształconym środowisku, chroniąc jego walory przyrodnicze i krajobrazowe, stanowiąc jednocześnie naturalną osłonę dla obiektów o wyższym stopniu ochrony. W roku 2005 rozporządzeniem Wojewody Lubuskiego dokonano zmiany przebiegu granic istniejących już obszarów i nadano im nowe nazwy. W północno-wschodniej części jest to Obszar Chronionego Krajobrazu „8A – Dolina Obry” (powierzchnia całkowita 10 092 ha), w części centralnej „8B – Dolina Jeziornej Strugi” (5 708 ha), w południowo-wschodniej „13 – Ryn-

na Paklicy i Ołoboku” (20 533 ha) i w południowo-zachodniej i północno-zachodniej „9 – Pojezierze Lubniewicko-Sulecińskie” (14 917 ha).

Na terenie Łagowskiego Parku Krajobrazowego znajdują się dwa rezerwaty przyrody. „Buczyna Łagowska” – rezerwat leśny chroniący starodrzew bukowy (wieku około 120 lat) porastający wzgórza morenowe, gdzie występują także rośliny chronione, takie jak: barwinek i konwalia majowa. Rezerwat krajobrazowy „Nad Jeziorem Trześniowskim” chroni fragment rynny polodowcowej o stromych zboczach, porośniętej lasem bukowym. W południowo-wschodniej części terenu arkusza utworzono rezerwat faunistyczny „Nietoperek II” (częściowo na terenie sąsiedniego arkusza). Celem ochrony w tym rezerwacie jest zachowanie miejsca zimowania i rozrodu największej w Europie wielogatunkowej kolonii nietoperzy, w którym zimuje ok. 20 – 30 tys. osobników należących do 12 gatunków oraz ochrona jedynej w Polsce podziemnej kolonii lęgowej nocka dużego. Rezerwat ten o powierzchni 48,27 ha obejmuje podziemne korytarze z wnękami i obiekty (bunkry) na powierzchni (zaznaczony na mapie obszar jest znacznie większy, ponieważ granicę rezerwatu poprowadzono po najdalej zlokalizowanych bunkrach). W okresie letnim nietoperze wykorzystują podziemia fortyfikacji głównie jako kryjówkę dzienną i miejsce odpoczynku.

Między Boryszynem a Gorzycą zlokalizowany jest fragment zespołu przyrodniczo-krajobrazowego – „Uroczyska Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego”. Celem ochrony obszarów położonych w granicach tego zespołu jest zachowanie walorów krajobrazowych i przyrodniczych wokół nadziemnych i podziemnych fortyfikacji wybudowanych w latach 30. ubiegłego wieku. Zespół ten, łącznie z zespołem projektowanym, na wschód od Boryszyna (zespoły przechodzą częściowo na obszar sąsiedniego arkusza), stanowić ma formę otuliny dla rezerwatu „Nietoperek II”. Użytki ekologiczne ustanowiono na terenach podmokłych. Użytek w rejonie Kęszycy – „Nad Kanałem” i na wyspie na Jeziorze Długim – „Bagienko” stanowi ostoję ptaków wodnych, natomiast w pobliżu Kolonii Barcikowo – „Torfowisko Barcikowo” chroni roślinność torfowiskową (turzyca, wełnianka, rosiczka okrągłolistna i czermień błotna). Pomniki przyrody żywej to drzewa, głównie dęby i lipy (tabela 6).

Tabela 6

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, użytków ekologicznych  
i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych**

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Wielowieś	<u>Sulęcín</u> sulęciński	1968	L – „Buczyna Łagowska” (116,63)
2	R	Wysoka, Boryszyn, Nowy Dworek	<u>Międzyrzecz, Lubrza,</u> <u>Świebodzin</u> międzyrzecki, świebodziński	1998	Fn – „Nietoperek II” (48,27*)
3	R	Łagów	<u>Łagów</u> świebodziński	1965	K – „Nad Jeziorem Trześniowskim” (49,71)
4	P	Glisno	<u>Lubniewice</u> sulęciński	1990	Pż – bluszcz pospolity
5	P	Chycina	<u>Bledzew</u> międzyrzecki	1971	Pż – dąb szypułkowy
6	P	Chycina	<u>Bledzew</u> międzyrzecki	1991	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Chycina	<u>Bledzew</u> międzyrzecki	1991	Pż – 2 dęby szypułkowe
8	P	Chycina	<u>Bledzew</u> międzyrzecki	1991	Pż – dąb szypułkowy
9	P	Chycina	<u>Bledzew</u> międzyrzecki	1991	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Wielowieś	<u>Sulęcín</u> sulęciński	1991	Pż – dąb szypułkowy
11	P	Jemiołów	<u>Łagów</u> świebodziński	1990	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Jemiołów	<u>Łagów</u> świebodziński	1990	Pż – wierzba biała
13	P	Boryszyn	<u>Lubrza</u> świebodziński	1988	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Jemiołów	<u>Łagów</u> świebodziński	1993	Pż – lipa szerokolistna
15	P	Łagów*	<u>Łagów</u> świebodziński	1987	Pż – lipa drobnolistna
16	P	Łagów*	<u>Łagów</u> świebodziński	1982	Pż – dąb szypułkowy, klon zwyczajny, lipa drobnolistna, 2 świerki pospolite
17	P	Łagów	<u>Łagów</u> świebodziński	1966	Pż - tulipanowiec
18	U	Chycina	<u>Bledzew</u> międzyrzecki	2002	„Bagienko” obszar podmokły na wyspie (0,28)
19	U	Kęszycza	<u>Międzyrzecz</u> międzyrzecki	2004	„Nad Kanalem” obszar podmokły (18,15)
20	U	Kolonia Barcikowo	<u>Łagów</u> świebodziński	2002	„Torfowisko Barcikowo” (3,62)
21	Z	Kęszycza, Wysoka	<u>Międzyrzecz</u> międzyrzecki	1997	„Uroczyska Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego” (5 130*)

Rubryka 2: R – rezerwat przyrody, P – pomnik przyrody, U – użytk ekologiczny, Z – zespół przyrodniczo-krajobrazowy

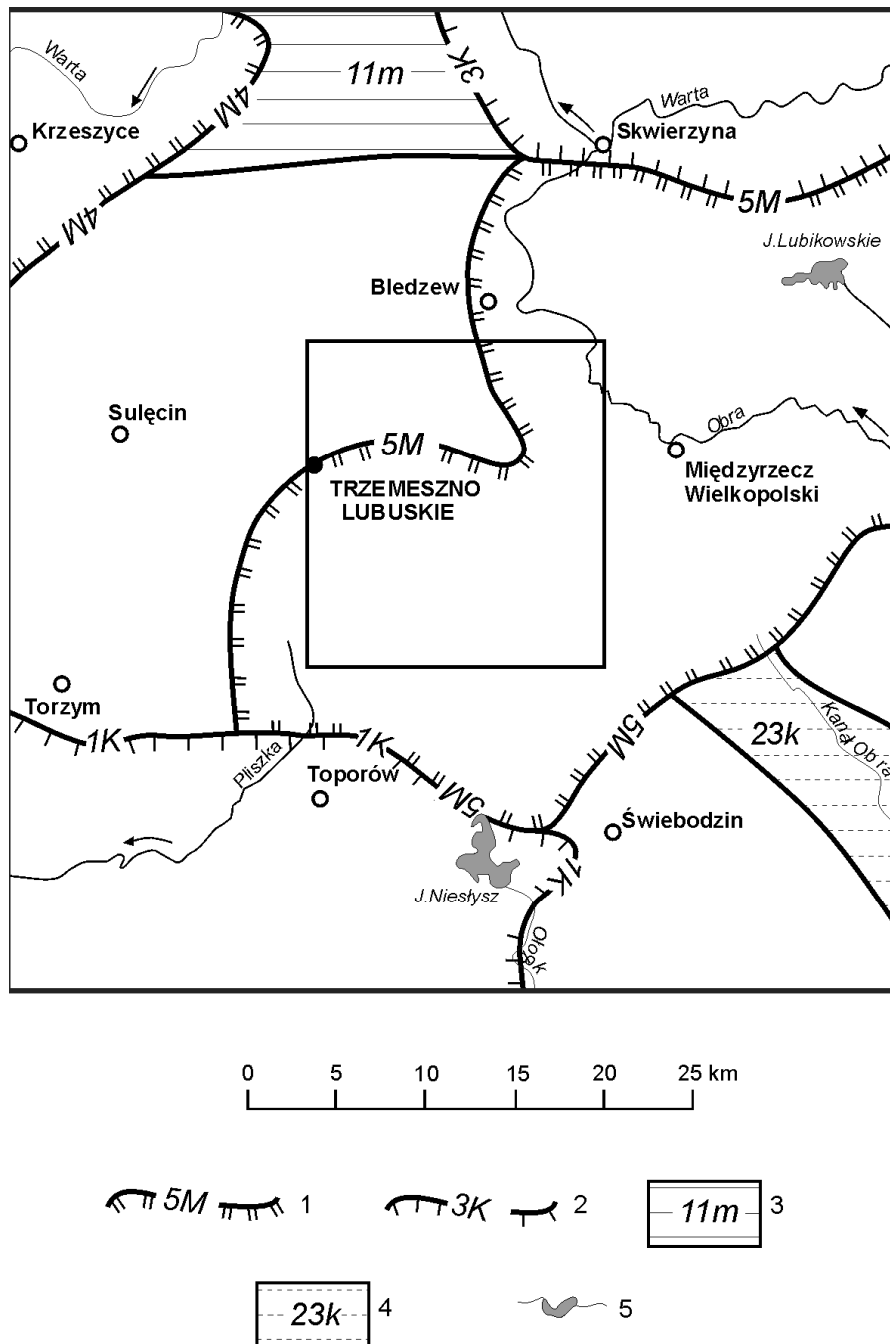
Rubryka 3: \* – park zamkowy

Rubryka 5: \* – projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L – leśny, Fn – faunistyczny, K – krajobrazowy,  
rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej,

\* - obiekt położony częściowo na obszarze sąsiedniego arkusza

Według systemu ECONET (Liro, 1998), prawie cały teren omawianego arkusza, z wyłączeniem jego północno-zachodniej części, obejmuje międzynarodowy obszar węzłowy – 5M – Międzyrzecki (figura 5).



**Fig. 5. Położenie arkusza Trzemeszno Lubuskie na tle mapy systemu ECONET (Liro, 1998)**

1 - międzynarodowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 4M – Dolnej Warty, 5M – Międzyrzecki; 2 - krajowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 1K – Puszczy Rzepińskiej, 3K – Puszczy Noteckiej; 3 - międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 11m – Gorzowski Warty; 4 - krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 23k – Zbąszyński Odry; 5 - większe jeziora

W południowo-wschodniej części terenu arkusza znajduje się obszar chroniony Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 – „Nietoperek”, specjalny obszar ochrony siedlisk (tabela 7). Granice tego obszaru wyznacza zasięg żerowania nietoperzy, a jego całkowity

ta powierzchnia wynosi 5 117,7 ha (część przechodzi na teren sąsiedniego arkusza Trzemeszno Lubuskie).

Natomiast w południowo-zachodniej części omawianego terenu arkusza znajduje się, proponowany przez organizacje pozarządowe, obszar specjalnej ochrony siedlisk „Buczyny Łagowsko-Sulęcińskie”. Obszar ten kontynuuje się na teren arkuszy – Sulęcín, Torzym i Toporów.

Tabela 7

### Wykaz obszarów chronionych Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH 080003	Nietoperek (S)	15o29'30"	52o22'08"	5 117,7	PL041 PL042	lubuskie	Międzyrzecz Świebódzin Świebódzin	Międzyrzecz Lubrza Świebódzin

Rubryka 2: **B** - wydzielone SOO (Specjalne Obszary Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000

Rubryka 3: **PLH** - specjalny obszar ochrony siedlisk

Rubryka 4: **S** - specjalny obszar ochrony siedlisk

Rubryka 8: nazwa regionu: **PL041** – Gorzowski, **PL042** - Zielonogórski

## XII. Zabytki kultury

Pierwsze ślady bytowań człowieka na obszarze arkusza Trzemeszno Lubuskie pochodzą z X w. p.n.e. – na Sokolej Górze odkryto ślady osady wielokulturowej (w pobliżu znajduje się też grodzisko z XIII w.). W okolicach Nowej Wsi odkryto ślady osadnictwa z epoki kamiennej, a nad Jeziorem Trześniowskim cmentarzysko ciałopalne.

Większy rozwój osadnictwa na omawianym obszarze rozpoczął się wraz z powstaniem państwa Piastów. Tu też (między Łagowem a Boryszynem) przebiegała historyczna granica wpływów między Branderburgią a Polską. Najstarszymi miejscowościami są: Łagów, o którym pierwsze wzmianki pochodzą z 1227 r. jako wsi należącej do panów brandenburskich, oraz Boryszyn – wieś wzmiankowana w 1256 r. wśród dóbr biskupstwa poznańskiego. Najwięcej zabytków posiada Łagów. Zlokalizowane są one w granicach zabytkowego zespołu architektonicznego. Najcenniejszym zabytkiem jest zamek z XIV wieku, usytuowany na sztucznie usypanym wzgórzu, który znajduje się w centralnej części parku zamkowego. Zamek otoczony jest wysokim murem obronnym, będącym jednocześnie ścianą oporową wzgórza. Wokół zamku rozciągają się też fragmenty drugiego pasa murów obronnych z XV-XVI

wieku, z dwiema bramami obronnymi: marchijską i polską. W granicach omawianego zespołu znajdują się także szachulcowe domy z XVIII/XIX wieku oraz neoklasycystyczny kościół parafialny.

Na terenie arkusza Trzemeszno Lubuskie znajduje się wiele innych zabytkowych obiektów. Do najciekawszych zalicza się kościoły w: Boryszynie (drewniany kościół zrębowy z połowy XVII wieku), Gorzycy (gotycki z XV wieku), Grochowej (drewniany z XVII wieku), Jemiołowie (klasycystyczny z końca XVIII wieku), Łagówku (klasycystyczny, szachulcowy z 1767 r.), Nowym Kursku (klasycystyczny, szachulcowy z XVIII wieku), Trzemesznie Lubuskim (zbudowany w 1866 r., z figurą MB przywiezioną z terenów wschodnich, z parafii Buczacz) i Templewie (barokowy z 1714 roku). Do zabytkowych obiektów sakralnych należą także: plebania w Łagowie i dzwonnica kościelna w Sieniawie. Zabytkowe obiekty architektoniczne to: dwór ze spichlerzem w Chycinie, pałac z zabudowaniami folwarcznymi w Gorzycy, spichlerz w Pieskach oraz domy szachulcowe w Jemiołowie i Sieniawie.

Zabytkowe parki znajdują się w Łagowie (zamkowy – w granicach zabytkowego zespołu architektonicznego) i Starym Kursku (z pałacem z XIX wieku).

Granicami zabytkowych zespołów architektonicznych objęto całą zabudowę wsi: Wysoka (z kościołem barokowym z 1733 r.) i Nowa Wieś (z kościołem barokowym z końca XVIII wieku i zespołem pałacowym z końca XIX wieku). Natomiast miejsce w pobliżu miejscowości Wysoka, gdzie podczas II wojny światowej znajdował się obóz jeniecki, na mapie zaznaczono jako historyczne miejsce pamięci.

Dużą atrakcją znajdującą się na terenie arkusza Trzemeszno Lubuskie jest linia umocnień – Międzyrzecki Rejon Umocniony (MRU), budowana w latach 30. XX wieku przez Niemców. Rejon ten miał stanowić część ufortyfikowania całości granicy Niemiec z Polską. Jego przedłużeniem na północ jest Wał Pomorski, a na południe Linia Odry. Najciekawszym fragmentem Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego jest tzw. „Pętla Boryszyńska”, w skład której wchodzi bunkry (tzw. pancerniki), podziemny system korytarzy i komór oraz zapora przeciwczołgowa (tzw. „Zęby Smoka”). Aktualnie większą część korytarzy oraz bunkrów obejmuje rezerwat przyrody „Nietoperek II”.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Trzemeszno Lubuskie jest ubogi w złoża kopalin. Udokumentowano tu dwa złoża węgla brunatnego oraz trzy złoża piasków. Eksploatowane jest jedno złożo węgla brunatnego – „Sieniawa 1” i jedno piasków – „Templewo”. Potencjalną bazę surowcową stanowią wystąpienia brunatnego pomiędzy Templewem i Wielowsia. Perspektywy można też

wiązać z występowaniem w kilku obszarach wschodniej części omawianego arkusza, piasków budowlanych. Wody podziemne o znaczeniu użytkowym występują w piaszczysto-zwirowych utworach czwartorzędu oraz piaskach neogenu i paleogenu. Preferowane obszary lokalizacji składowisk odpadów zajmują około 20% powierzchni i zlokalizowane są głównie w pasie Glisno-Nowa Wieś-Templewo-Pieski, na zachód od Goruńska, w rejonie Sieniawy i Jemiołowa. Ze względu na właściwości naturalnej warstwy izolacyjnej są one w całości predestynowane do lokalizowania jedynie składowisk odpadów obojętnych. Najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych można spodziewać się pomiędzy Trzemesznem Lubuskim, Glisnem i Nową Wsią, na południe od Zarzynia, w rejonie Jemiołowa i na południe od Osiedla Górniczego w Sieniawie. Lokalizację składowisk muszą poprzedzić szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne, szczególnie w strefach zaburzonych glaciektonicznie. Lasy zajmują około 60% powierzchni, a gleby chronione około 20% powierzchni obszaru arkusza. Występuje tu duże bogactwo świata roślinnego i zwierzęcego, powiązane z wyjątkowymi walorami krajobrazowymi Pojezierza Lubuskiego. Dlatego też na terenie omawianego arkusza utworzono kilkanaście obszarów przyrodniczo chronionych takich jak: Łagowski Park Krajobrazowy, rezerваты przyrody: „Buczyna Łagowska”, „Nad Jeziorem Trześniowskim” i „Nietoperek II”, zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Uroczyska Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego” oraz użytki ekologiczne i obszary chronionego krajobrazu. Powoduje to, że gospodarka w coraz większym stopniu nastawiona jest na turystykę i wypoczynek.

#### **XIV. Literatura**

- AKERBLOM G., 1986 – Investigation and mapping of radon risk areas, Swedish Geol. Comp. Report IRAP 86036, Lulea, Sweden.
- BOJANOWSKA H., FRANKOWSKA M., 1986 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego na terenie województwa gorzowskiego. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA.
- CHRUSZCZ M., NASZ A., 1975 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego w południowo-wschodniej części województwa gorzowskiego. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- GAJOWIEC B., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzemeszno Lubuskie (465). Centralne Archiwum Geologiczne w Warszawie.
- GRUSZECKI J., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzemeszno Lubuskie (465) wraz z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny,

Warszawa.

- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- KIEWLICZ A., 1997 – Dodatek nr 1 (rozliczeniowy) do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Sieniawa – siodło IV”. Arch. KWB Sieniawa.
- KINAS R., 1987 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami surowców ilastych dla potrzeb ceramiki budowlanej na terenie województwa gorzowskiego. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- KOMUNIKATY O STANIE CZYSTOŚCI RZEK BADANYCH W 2004 ROKU, 2005 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze, Delegatura w Gorzowie Wielkopolskim.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KOZULA R., 2002a – Dodatek nr 1 (rozliczeniowy) do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Sieniawa – siodło IX-XVI” w kategorii C<sub>1</sub>. Centralne Archiwum Geologiczne w Warszawie.
- KOZULA R., 2002b – Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Sieniawa 1” w kategorii C<sub>1</sub>. Centralne Archiwum Geologiczne w Warszawie.
- KUZYNKÓW H., MORASIEWICZ J., BOL Z., 1988 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Świebodzin. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- NAWROCKA D., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Templewo. Archiwum Geologiczne Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego w Gorzowie Wielkopolskim.

- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PIOTROWSKI A., 2004 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Stare Kursko” w miejsc. Kursko Centralne Archiwum Geologiczne w Warszawie.
- PRZENIOSŁO St. (red.), 2005 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2004. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- PRZYSŁUP St., 1998 – Dodatek nr 2 (rozliczeniowy) do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Sieniawa” w kat. B, siodło VII i VIII. Centralne Archiwum Geologiczne w Warszawie.
- PRZYSŁUP St., 2001 – Dodatek nr 1 (rozliczeniowy) do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Sieniawa siodło VI”. Centralne Archiwum Geologiczne w Warszawie.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 z dnia 14 maja 2002 r. poz. 498.
- 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.
- RÓŻYCKI Zb., 1997 – Dodatek nr 2 (rozliczeniowy) do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Sieniawa – siodło III”. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu
- PROXIMA SA.
- STAN CZYSTOŚCI JEZIOR BADANYCH W LATACH 2000-2005, 2006 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze, Delegatura w Gorzowie Wielkopolskim.
- STUDENCKI M., 2000 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzemeszno Lubuskie (465) wraz z objaśnieniami. Centralne Archiwum Geologiczne w Warszawie.
- SZAPLIŃSKI A., 1981 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Templewo”. Centralne Archiwum Geologiczne w Warszawie.
- TURCZYN A., 1967 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego w miejscowości Żarzyn. Arch. Geol. Lubuskiego Urz. Wojew. w Gorzowie Wlkp.

- TURCZYN A., 1972 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego na terenie powiatu Sulęcín. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA.
- TURCZYN A., 1974 – Sprawozdanie z badań geologiczno-rozpoznawczych złoża kruszywa naturalnego „Staropole”. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA.
- TURCZYN A., 1977 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego „Sieniawa Lubuska”. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA.
- WAŁACHOWSKA K., 1992 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w północno-wschodniej części złoża „Sieniawa – siodła XVII-XXVII”. Arch. Geol. Lubuskiego Urz. Wojew. w Gorzowie Wlkp.
- WAŁCZAŃSKA B., TURCZYN A., 1976 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego w obrębie byłego powiatu Świebodzin. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. PWN, Warszawa
- ŻYGAR J., 1990 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Rzepin” i „Torzym” w kategorii C<sub>2</sub> z rejonu na zachód od Sieniawy. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA.