

# PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz NIEMODLIN (872)



Warszawa 2004

Autorzy: Krzysztof Horbowy\*, Elżbieta Gawlikowska\*, Józef Lis\*, Anna Pasieczna\*, Stanisław Wołkiewicz\*  
Krystyna Bujakowska\*\*, Grażyna Hrybowicz\*\* Krystyna Wojciechowska\*\*

Główny koordynator MGGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*  
Redaktor regionalny: Jacek Koźma we współpracy z Krzysztofem Seifertem\*  
Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska\*

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

\*\* - Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A., ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

## Spis treści

I.	Wstęp – <i>Krzysztof Horbowy</i> .....	3
II.	Charakterystyka geograficzno-gospodarcza – <i>Krzysztof Horbowy</i> .....	3
III.	Budowa geologiczna – <i>Krzysztof Horbowy</i> .....	6
IV.	Złóża kopalin – <i>Krzysztof Horbowy</i> .....	9
	1. Surowce ilaste ceramiki budowlanej .....	9
	2. Kruszywo naturalne .....	12
	3. Bazalty.....	14
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin. – <i>Krzysztof Horbowy</i> .....	15
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>Krzysztof Horbowy</i> .....	17
VII.	Warunki wodne – <i>Krzysztof Horbowy</i> .....	18
	1. Wody powierzchniowe.....	18
	2. Wody podziemne.....	20
VIII	Geochemia środowiska	22
	1. Gleby– <i>Józef Lis, Anna Pasieczna</i> .....	22
	2. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>Stanisław Wołkowicz</i> .....	25
IX.	Składowanie odpadów – <i>Krzysztof Horbowy, Grażyna Hrybowicz,</i> <i>Krzysztof Wojciechowski</i> .....	27
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>Krzysztof Horbowy</i> .....	34
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>Elżbieta Gawlikowska</i> .....	35
XII.	Zabytki kultury – <i>Krzysztof Horbowy</i> .....	42
XIII	Podsumowanie <i>Krzysztof Horbowy</i> .....	43
XIV	Literatura.....	45

## **I. Wstęp**

Przy opracowywaniu arkusza Niemodlin Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Niemodlin Mapy geologiczno–gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanej w roku 1997 w Przedsiębiorstwie Geologicznym S.A. w Krakowie (Boratyn, 1998). Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o instrukcję opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja... , 2002).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (obecnie tematyka geochemii środowiska), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Mapa jest przeznaczona głównie do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych, planowania przestrzennego w zakresie wykorzystania i ochrony złóż oraz środowiska przyrodniczego.

W opracowaniu wykorzystano zarówno materiały publikowane i archiwalne, jak i wyniki wizji terenowych, konsultacji i uzgodnień przeprowadzonych w przedsiębiorstwach i urzędach województwa opolskiego. Dane dotyczące złóż kopalin zostały zestawione w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski.

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

Granice arkusza Niemodlin wyznaczają następujące współrzędne: 17°30'-17°45' długości geograficznej wschodniej i 50°30'-50°40' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym obszar arkusza leży w centralnej części województwa opolskiego obejmując częściowo terytoria gmin Niemodlin, Dąbrowa, Komprachcice w powiecie opolskim, Łambinowice i Korfantów w powiecie nyskim oraz Biała w powiecie prudnickim. Jest to obszar słabo zurbanizowany. Jedynym miastem jest Niemodlin, położony w odległości około 22 km na zachód od Opola.

Arkusze Niemodlin położony jest prawie w całości w mezoregionie Równina Niemodlińska, a jedynie jego zachodnia część należy do mezoregionu Dolina Nysy Kłodzkiej (fig. 1). Jednostki te wchodzi w skład makroregionu Nizina Śląska w podprovincji Nizin Środkowopolskich (Kondracki, 1998).

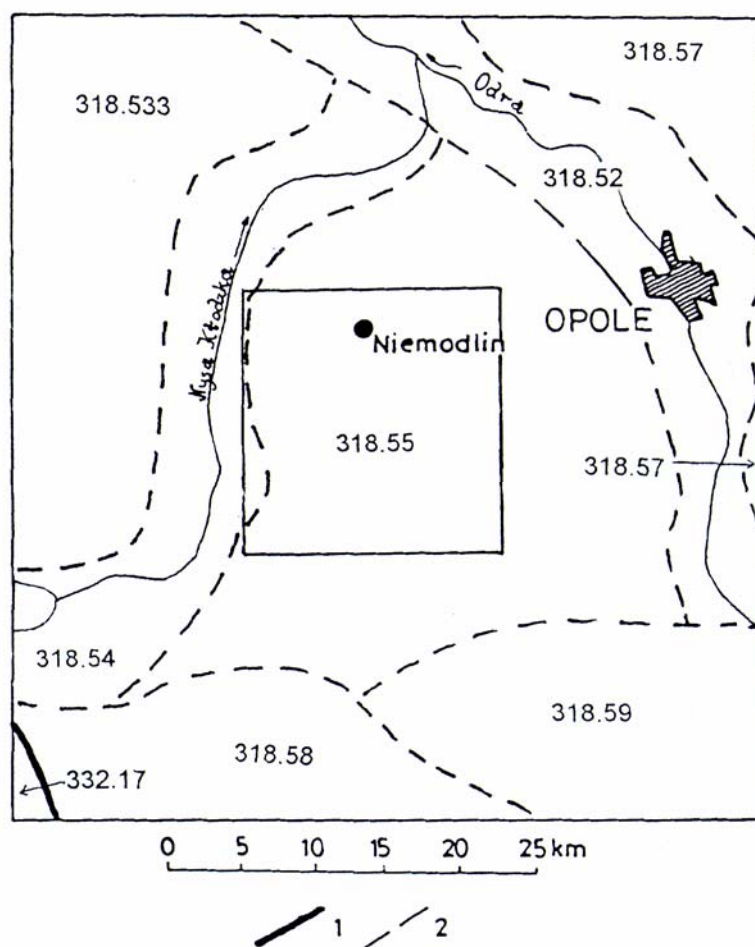


Fig. 1. Położenie arkusza Niemodlin na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granica prowincji, 2 – granica mezoregionu

Prowincja: Niz Środkowoeuropejski

Prowincja: Masyw Czeski

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Podprowincja: Sudety z Przedgórzem Sudeckim

Makroregion: Nizina Śląska

Makroregion: Przedgórze Sudeckie

Mezoregiony: 318.52 – Pradolina Wrocławska

Mezoregion: 332.17 – Przedgórze Paczkowskie

318.533 – Równina Grodkowska

318.54 – Dolina Nysy Kłodzkiej

318.55 – Równina Niemodlińska

318.57 – Równina Opolska

318.58 – Płaskowyż Głubczycki

318.59 – Kotlina Raciborska

Równina Niemodlińska w południowo-wschodniej części arkusza stanowi płaską powierzchnię sandrową, wzniesioną na wysokość 185-195 m n.p.m., zbudowaną z piasków i żwirów, leżących na glinie zwałowej (Łambinowice, Sowin, Tułowice, Bory Niemodlińskie). W rejonie Tułowic i Przechodu monotonna równinę urozmaicają wały wydymowe o przebiegu północny zachód - południowy wschód i pagórki typu kemów (Przechód, Smolamia, Przedgórze). Pomiędzy Jaczowicami, Goszczowicami, a Szydłowem przebiega krawędź morfologiczna Obniżenia Niemodlińskiego (15-20 m wysokości). Obniżenie ma kształt rombu, a jego dno położone jest na wysokości 160-170 m n.p.m. Zachodni fragment arkusza obejmuje wschodnią część Doliny Nysy Kłodzkiej. Występuje tu wyższy poziom erozyjno-akumulacyjny położony 25 m nad poziomem rzeki oraz stożki napływowe jej prawobrzeżnych dopływów.

Północno-wschodnia część obszaru należy do wrocławskiej dzielnicy klimatycznej - najcieplejszej w Polsce, ze średnią temperaturą lipca 18,8°C. Okres wegetacyjny jest najdłuższy w Polsce i trwa 225 dni. Pokrywa śnieżna zalega 50-60 dni, a suma opadów rocznych wynosi od 500-600 mm. Część południowo-zachodnia należy zaś do dzielnicy przedsudeckiej, gdzie średnia temperatura lipca wynosi 17,5°C, czas zalegania pokrywy śnieżnej 60-70 dni, a roczna suma opadów 600-800 mm.

Ludność zamieszkująca ten obszar trudni się głównie produkcją rolniczą, na glebach III i IV klasy bonitacyjnej. Dominują gleby brunatne wytworzone z piasków gliniastych lekkich i glin średnich. Ponadto występują gleby pseudobielicowe, mady, gleby torfiaste.

Przemysł rozwinięty jest głównie w Niemodlinie (zakład wytwarzający przemysłowe konstrukcje stalowe „Fermstal”), Łambinowicach (Fabryka Maszyn Celulozowo-Papierniczych „Celba”), i Tułowicach (Zakłady Porcelitu Stołowego „Tułowice”).

W Ligocie Tułowickiej eksploatowane są bazalty, a w Niemodlinie, Szydłowie i Skarbiszowicach ility trzeciorzędowe.

Najważniejszymi szlakami komunikacyjnymi są: autostrada A-4 z Wrocławia do Katowic, przebiegająca przez północno-wschodnią część rejonu arkusza, linia kolejowa Opole-Nysa-Wałbrzych-Jelenia Góra, przebiegająca z północnego wschodu na południowy zachód oraz droga Opole-Niemodlin-Nysa-Kłodzko. Drogi o znaczeniu regionalnym to szosa Lewin Brzeski-Niemodlin-Biała oraz Grodków-Jaczowice. Pozostałe drogi mają charakter lokalny.

### III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Niemodlin omówiono na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Nysa (Wroński, Kościówko 1988) oraz „Budowy geologicznej Polski, t. IV, Tektonika cz. 1. Niż Polski” (Pożaryski, 1974).

Obszar arkusza Niemodlin leży na platformie epiwaryscyjskiej Polski południowo-zachodniej. Podłoże platformy stanowi struktura Sudetów Wschodnich (słabo zmienione skały dewonu na zachodzie i kulmu na wschodzie). Na arkuszu występują dwie jednostki tektoniczne: monoklina przedsudecka (w części północno-wschodniej) i blok przedsudecki (w części południowo-zachodniej). Południową granicę monokliny przedsudeckiej wyznacza linia o kierunku północny zachód - południowy wschód przebiegająca skośnie przez północno-wschodnią część arkusza. Biegnie ona od Graczy na obszarze arkusza Lewin Brzeski przez Rogi, Brzęczkowice, Ligotę Tułowicką do Krapkowic (poza obszarem arkusza). Jest to strefa uskoków środkowej Odry.

Monoklinę przedsudecką budują osady permu i triasu (od pstrego piaskowca do kajpru). Ułożone są monoklinalnie i zapadają na północ i północny wschód. Blok przedsudecki zbudowany jest głównie z proterozoicznych i paleozoicznych skał metamorficznych. W górnej kredzie powstały morskie osady depresji śląsko-opolskiej. Są to piaskowce cenomanu środkowego i górnego oraz osady turonu-santonu. Ich miąższość osiąga 350 m. Leżą niezgodnie na osadach górnotriasowych, dolnokarbońskich lub skałach metamorficznych. W zachodniej części depresji, na kontakcie z metamorficznymi skałami bloku przedsudeckiego są silnie zdyslokowane.

Najmłodsze ogniwa kredy odsłaniają się w rejonie Niemodlina i znane są w literaturze jako warstwy z Niemodlina. Natomiast w podłożu ich obecność stwierdzono płytko pod pokrywami bazaltowymi w Ligocie Tułowickiej oraz na południe od Tułowic. Są to iły margliste i piaszczyste, ciemnoszare i czarne, zawierające liczne blaszki muskowitu i biotyty. Miejscami zawierają kilkumetrowe przewarstwienia piaskowców o spoiwie wapnistym lub ilastym. Mikrofaunistycznie zaliczone zostały do koniaków. Ich miąższość w zapadliskach tektonicznych wynosi 100-200 m. Na utworach górnej kredy przekraczając zalegają utwory trzeciorzędowe, reprezentujące miocen i pliocen. Najstarszymi osadami trzeciorzędowymi stwierdzonymi na omawianym obszarze są warstwy radzikowickie (występujące lokalnie) i warstwy kłodnickie (iły, piaski z wkładkami lignitów) miocenu dolnego.

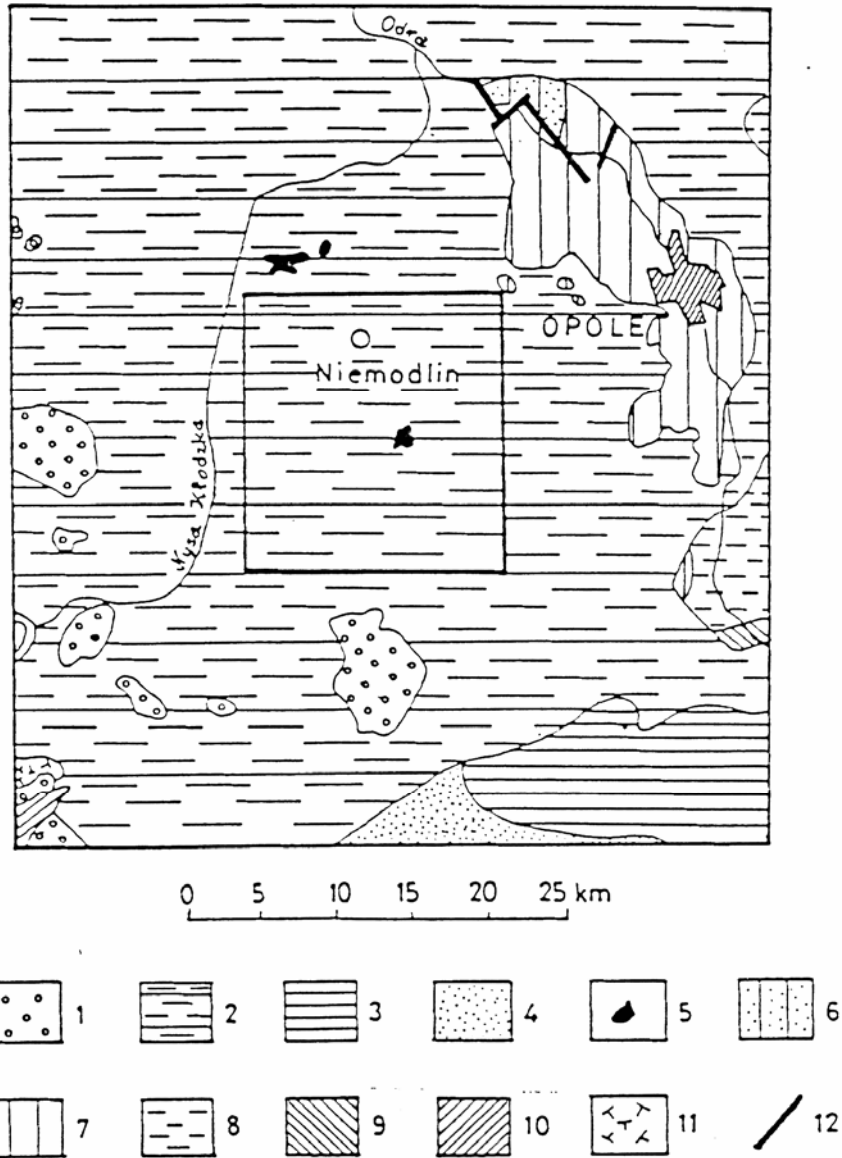


Fig. 2. Położenie arkusza Niemodlin na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühle (1977)

Trzeciorzęd: 1. Pliocen – żwiry z domieszką piasków i ilów (seria Gozdniczy); 2. Pliocen-miocen – ropy, piaski, żwiry; sarmat – ropy bezwarstwieniami piasków ze żwirami i mułków oraz wkładki węgla brunatnych; 4. Baden – piaski, mułki; 5. – skały wylewne zasadowe; K Santon-koniak – wapień, margle, gezy, piaski glaukonitowe; Turon-cenoman – wapień, margle, piaskowce, opoki; Trias: 8. Wapień muszlowy, dolomity, wapień, margle, łupki ilaste, zlepionce i brekcje śródformacyjne; 9. Pstry piaskowiec – ropy, mułowce, margle, wapień, dc Devon dolny; 10. łupki i kwarcyty; Kambrosylur i proterozoik; 11. – gnejsy i łupki krystaliczne

Osady te wyznaczają północno-zachodni zasięg zatoki basenu zapadliska przedkarpackiego na bloku przedsudeckim. Następnym ogniwiem są morskie osady badenu (warstwy skawińskie, poziom gipsowy i ły grabowieckie), wypełniające rów Paczkowa-Kędzierzyna.

Na osadach badenu leży górnomiocenna seria poznańska (warstwy kędzierzyńskie). Utwory serii poznańskiej reprezentowane są przez poziomy iłó zielonych i niebieskich z przewarstwieniami mułków piaszczystych i piasków zailonych (fig. 2). W części stropowej występuje charakterystyczny poziom iłó płomienistych. Są to ły szarozielone i szare, zawierające czerwone smugi i plamy utlenionych związków żelaza (Dyjur, 1979). Czasami w obrębie poziomu iłó zielonych występują wkładki węgla brunatnego. Ilaste lub ilasto-piaszczyste osady trzeciorzędowe odsłaniają się w formie płatów w wielu miejscach, głównie w północnej i zachodniej części obszaru arkusza Niemodlin. Osady piaszczysto-żwirowe serii Gozdnicy występują, według najnowszych danych, również w rejonie Niemodlina i Rogowa. Makroflorystycznie są one datowane w rejonie Tułowic (Krajewska, 1996). Należy przypuszczać, że piaski drobnoziarniste z przewarstwieniami mułków ilastych i wkładkami mułków z detrytusem roślinnym występujące w Skarbiszowicach i Szydłowie mogą być również wieku plioceńskiego.

W trzeciorzędzie w Sudetach i na ich przedpolu miały miejsce ruchy pionowe, z którymi bezpośrednio związane są wylewy bazaltowe (Birkenmajer, 1974). W Ligocie Tułowickiej i Rutkach bazalty i tufy bazaltowe odsłaniają się na powierzchni. Występują tam czarne lawy typu melabazanitowego (bazanity i nefelinity). Wiek bazaltów z Ligoty Tułowickiej określono na 27 +/-3 mln lat. Omawiany bazalt z Ligoty Tułowickiej jest jednym z najdalej wysuniętych na wschód, znanych dotychczas wystąpień bazaltów śląskich.

Osady czwartorzędowe osiągają miąższość do 15 m, miejscami nieznacznie większą na obrzeżeniu Wału Niemodlińskiego oraz w kopalnej dolinie koło Prądów, rozpoznanej dwoma otworami studziennymi (Badura, Przybylski, 1993). Na ogół nie tworzą charakterystycznych form rzeźby terenu, za wyjątkiem terenów pól wydmowych i pagórów kemowych. Dominują osady wodnolodowcowe (grube żwiry z domieszką piasków, piaski drobnoziarniste i mułki o warstwowaniu równoległym, przekątnym i rynnowym) i glacialne (brązowe lub żółtobrązowe gliny zwałowe oraz różnoziarniste piaski, barwy żółtej, żółtobrązowej, ze żwirami i glazikami skał skandynawskich) zlodowaceń środkowopolskich z pojedynczymi kemami (wzgórza zbudowane z piasków i żwirów). Piaski eoliczne w wydmach występują w rejonie Przechodu i Ligoty Tułowickiej. Tworzą one formy osiągające do 20 m wysokości względnej ponad zdenudowaną równinę. Część z nich na Mapie geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Nysa, zinterpretowano jako ozy (Wroński, Kościówko, 1988).

Osady holocenijskie wykształcone w postaci glin i piasków deluwialnych, mad, namulów organicznych i torfów wypełniają szerokie obniżenia dolinne oraz młode kotliny pochodzenia tektonicznego.

#### IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Niemodlin rozpoznano jedenaście złóż kopalin: sześć surowców ceramiki budowlanej, trzy kruszywa naturalnego (tabela 1) (Przeniosło, 2002) i dwa złoża bazaltów.

##### 1. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

W rejonie Niemodlina występuje poziom górny serii poznańskiej (miocen) - ility pstry. Ich charakterystyczne zabarwienie jest spowodowane obecnością hematytu, występującego w ilości 6-14%. Dominującym minerałem skałotwórczym jest w nich minerał ilasty z grupy montmorillonitu. Iły te wobec małej intensywności pęcznienia termicznego nadają się do produkcji wszelkich wyrobów ceramicznych oraz klinkieru (Gawroński, 1979).

Zasoby powyższych iłów wraz z czwartorzędowymi piaskami schudzającymi udokumentowano (w kat. B+C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub>) w złożu iłów i piasków schudzających – „Wesele” (Grygiel, 1987). Złoże ma formę soczewkową. Miąższość złoża waha się od 1,2 do 16,3 m. Skały otaczające to gleba, glina i piasek różnoziarnisty w stropie oraz piaski i mułki w spągu. Średnia grubość nakładu wynosi 0,3 m. Występująca w złożu kopalina należy do bardzo plastycznych. Jej wybrane parametry jakościowe zostały przedstawione w tabeli 2. Należy stwierdzić, że prawie wszystkie parametry fizyko-mechaniczne ulegają poprawie po zastosowaniu 10-15% schudzania mączką ceramiczną lub piaskiem. Wyniki badań laboratoryjnych wykazały, że kopalina przydatna jest do produkcji ceramiki budowlanej grubościennej i cienkościennej. Przydatność kopaliny ze wschodniej partii złoża, została rozszerzona o zastosowanie do produkcji dachówki karpiówki.

W złożu iłów mioceńskich „Niemodlin II” (Baranowski, Swoboda, 1989) stwierdzono równie wysoką jakość surowca ilastego jak w złożu „Wesele”. Kopalina towarzysząca są piaski schudzające. Zasoby złoża, łącznie z kopalina towarzyszącą wynoszą obecnie 245 tys. m<sup>3</sup>. Złoże ma formę pokładową. Miąższość złoża waha się od 2,3 do 7,6 m. Skały otaczające to: gleba i piaski w stropie oraz mułki i piaski w spągu. Średnia grubość nakładu wynosi 0,4 m, a stosunek N/Z 0,07. Wybrane parametry jakościowe kopaliny zostały przedstawione w tabeli 2. Surowiec z tego złoża nadaje się do produkcji: pustaków Ackermana, pustaków SZ-188 i pustaków K065-2W, cegły pełnej, dziurawki i sączków.

Iły poziomu środkowego serii poznańskiej budują złożę „Skarbiszowice I” (Grygiel, 1987). Jest to małe złożę, które ma formę pokładową. Jego miąższość waha się od 5 do 11 m. Skały otaczające to: gleba w stropie oraz mułki i piasek w spągu. Średnia grubość nakładu wynosi 0,3 m, a stosunek N/Z 0,04. Wybrane parametry jakościowe kopaliny zostały przedstawione w tabeli 2. Kopalina wykazuje przydatność do produkcji cegły pełnej. W złożu iłów mioceńskich „Szydłów” udokumentowano iły i piaski schudzające (Sobkiewicz, 1976). Zasoby wynoszą 59,0 tys. m<sup>3</sup>. Złożę zawiera głównie piaski schudzające. Zasoby iłów są niewielkie. Złożę ma formę soczewkową. Miąższość złoża waha się od 2,5 m do 7,0 m. Skały otaczające to: gleba, torf i glina w stropie oraz piaski i mułki w spągu. Na obrzeżach złoża w morfologicznych zagłębieniach występują torfy o miąższości 1,5 do 3,0 m. Średnia grubość nakładu wynosi 0,5 m. Stosunek N/Z ma wartość 0,15 dla iłów i 0,04 dla piasków schudzających. Wybrane parametry jakościowe kopaliny zostały przedstawione w tabeli 2. Kopalina jest przydatna do produkcji ściennych materiałów ceramicznych (pustaki, cegła).

Złożę „Szydłów 2” budują iły poziomu środkowego serii poznańskiej, tzw. iły zielone i zielonoszare (Szczygielski, 1995). W złożu występują iły barwy zielonoszarej, brązowo-popielatej i rdzawo-żółtej. W kilku profilach występują soczewkowate przewarstwienia słabo zwięzłych łupków ilastych z konkrecjami syderytu. Udokumentowane złożę zalega w postaci nieregularnego płata na podłożu piaszczystym i przykryte jest cienką warstwą nadkładowych piasków lub bezpośrednio glebą o średniej grubości 0,7 m. Utworami podścielającymi złożę są zawodnione piaski drobno- i średnioziarniste oraz piaski pylaste. Płat iłów charakteryzuje się nierównomierną budową. Miąższość złoża waha się od 1,4 m do 9,5 m, średnio wynosi 5,7 m. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża to 0,17.

Głównym składnikiem skałotwórczym kopaliny jest kwarc detrytyczny i minerały ilaste, przeważnie z grupy illitu, którym towarzyszą minerały z grupy montmorillonitu. Stopień żałazienia iłów jest znaczny, średnia zawartość Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wynosi 6,9%, co powoduje ich dobrą spiekalność. Surowiec w stanie naturalnym jest bardzo plastyczny lub plastyczny. Skurczliwość liniowa suszenia badanego surowca jest stosunkowo wysoka (średnia ważona - 9,2%), stąd konieczne jest schudzanie piaskiem.

Tabela 1

## Złoże kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Złoże kopalni i ich charakterystyka gospodarcza: klasyfikacja złożeń	Nazwa złożeń	Rodzaj kop.	Wiek komplekty litologiczne surowcowe	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys.m <sup>3</sup> )	Kategoria rozpo.	Stan zagospodarowania złożeń	Wydobycie (tys. t, tys.m <sup>3</sup> )	Zastosowanie kop.	Klasyfikacja złożeń		Przyczyny konfliktowości złożeń
									Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
				wg stanu na rok 2001							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	11	12
1	Wesele	i(ic)	Tr	6 195*	B+C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	G	4*	Scb	4	B	L, Gl
2	Niemodlin I	i(ic)	Tr	245*	B+C <sub>1</sub>	Z	0	Scb	4	B	K
3	Skarbiszowice	i(ic)	Tr	38*	C <sub>1</sub> *	Z	0	Scb	4	B	K, L, Gl
4	Szydłów	i(ic)	Tr	59*	C <sub>1</sub>	Z	0	Scb	4	B	L, K, Gl
5	Szydłów 2	i(ic)	Tr	314*	C <sub>1</sub>	G	2*	Scb	4	B	L, K, W
6	Skarbiszowice	i(ic)	Tr	76*	C <sub>1</sub> *	G	1*	Scb	4	B	K, Gl
7	Rutki	β	Tr	14 578	B	G	264	Skb	2	B	K, Gl, U
8	Bielice*	pż	Q	25 124	B+C <sub>1</sub>	G	247	Skb	4	B	Gl
9	Ligota Tułowie	β	Tr	4 601	B+C <sub>1</sub>	G	102	Skb	2	B	K,U
10	Bielice – Zbiornik	pż	Q	365 747	C <sub>2</sub>	N	0	Skb	4	B	L, Gl
11	Jasienica Dolna	pż	Q	562	C <sub>1</sub> *	N	0	Skb	4	A	-

Rubryka 2 – \* - złoże częściowo poza obszarem arkusza

Rubryka 3 – pż – piaski i żwiry, i(ic) – surowce ilaste ceramiki budowlanej, β - bazalty

Rubryka 4 – Q – czwartorzęd, Tr - trzeciorzęd

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

Rubryka 7 – złoże: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane

Rubryka 9 – Skb – kruszywa budowlane, Scb – surowce ceramiki budowlanej

Rubryka 10 – złoże: 2 – rzadkie w skali całego kraju lub skoncentrowane w jednym regionie, 4 - powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

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

Rubryka 12 – W – ochrona wód podziemnych, L – ochrona lasów, K – ochrona krajobrazu, Gl – ochrona gleb, U – ogólna uciążliwość dla środowiska

Na podstawie badań laboratoryjnych, surowiec ilasty ze złoża „Szydłów 2” uznano za przydatny do produkcji ceramicznych wyrobów grubościennych, elementów drażonych oraz wyrobów cienkościennych z wyłączeniem dachowych. Kopalinę należy schudzać piaskiem w ilości 20-25%, a wypał prowadzić w temperaturze 950°C.

Złoże „Skarbiszowice III” obejmuje ility poziomu środkowego serii poznańskiej (Brawata, 1989). Złoże ma formę soczewkową. Miąższość złoża waha się od 6,5 m do 7,8 m. Skały otaczające to gleba w stropie oraz piaski i mułki w spągu. Średnia grubość nakładu wynosi 0,35 m, a stosunek N/Z 0,05. Wybrane parametry jakościowe kopaliny zostały przedstawione w tabeli 2. Kopalina wykazuje przydatność do produkcji ceramiki czerwonej.

Tabela 2

**Wybrane średnie parametry jakościowe złóż surowców ilastych**

Nazwa złoża	Skurczliwość wysychania (%)	Nasiąkliwość w temp. 980°C (%)	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	Optymalna temp. wypalania (°C)	Mrozoodporność (cykle)
1	2	3	4	5	6
Wesele	10,4	7,4	22,3 MPa	950	50
Niemodlin II	9,0	13,1	189*	950	20
Skarbiszowice I	9,7	13,2	13,9 MPa	1000	25
Szydłów	7,9	10,98	160*	980	25
Szydłów 2	9,2	14,5	11,9 MPa	950	zgodna z PN
Skarbiszowice III	10,3	11,8	24,4 MPa	950-1000	25

Rubryka 4 – \* wytrzymałość na ściskanie w kG/cm<sup>2</sup>

**2. Kruszywo naturalne**

W południowo-wschodniej części terenu arkusza udokumentowane zostały trzy złoża piasków i żwirów „Bielice” (Przysław, 1977) i „Bielice Zbiornik” (Krzyśków, 1982) oraz „Jasienica Dolna” (Centalne lab.; 1960). W całości na terenie arkusza położone jest tylko złoże „Jasienica Dolna”, pozostałe w większej części wchodzi w obręb obszaru arkusza Skoroszyce.

Złoże „Bielice” (Jasińska, 1985; Krzyśków, 1990) ma postać pokładu, bez płonych przerostów, nadkład stanowią: gleba i gliny aluwialne, a w spągu występują ility i mułki. Złoże jest zawodnione. Zwierciadło swobodne czwartorzędowego poziomu wody znajduje się na głębokości 2,7 m p.p.t. Kopalina jest wykorzystywana w budownictwie.

Największe pod względem obszaru i zasobów złoże piasków i żwirów „Bielice-Zbiornik” ma typową formę pokładową, z nadkładem w postaci glin aluwialnych, mułków i piasków

czwartorzędowych. Zalega na trzeciorzędowych mułkach i iłach. Przerosty w postaci mułków lub glin występują w północno-zachodniej części złoża i mają miąższości 0,3-2,5 m. Wody gruntowe znajdują się na głębokościach 0,6-6,8 m p.p.t. Kopalina jest przydatna w budownictwie do produkcji betonu. Podstawowe parametry geologiczne i jakościowe złóż „Bielice” i „Bielice-Zbiornik” przedstawiono w tabeli 3.

Złoże „Jasienica Dolna” jest złożem pospółki i piasku. Złoże ma formę pokładową. Skały otaczające to gleba w stropie oraz ily, mułki, piaski zaglinione i glina w spagu. Podstawowe parametry geologiczne i jakościowe złoża przedstawiono w tabeli 3. Złoże zawiera kopalinę niskiej jakości. Jakość obniżają znaczne domieszki substancji organicznych, pyłów mineralnych i przerosty gliny.

Tabela 3

**Wybrane parametry geologiczne i jakościowe złóż kruszywa naturalnego**

Nazwa złoża	Powierzchnia złoża (ha)	Miąższość złoża (średnia) (m)	Grubość nadkładu (m)	N/Z	Pyły mineralne (od - do; śr.) (%)	Punkt piaskowy (zawartość ziarn do 2 mm (od-do; śr. ) (%)	Zawartość nadziania; (średnia ) (%)
1	2	3	4	5	6	7	8
„Bielice”	144,6	11,1	1,6	0,18	średnia 0,86	średnia 50,9	>40 mm; 7,6
„Bielice-Zbiornik”	2180,0	8,4	2,2	0,26	0,1-11,5; 1,5	10,9-79,3-36,7	>31,5 mm; 9,1
„Jasienica Dolna”	6,6	5,1	0,4	0,08	0,8-14,4; 3,0	10,5-97,20; 65	-

Z punktu widzenia ochrony środowiska jedynie złoże „Jasienica Dolna” można uznać za niekonfliktowe. Eksploatacja pozostałych pogarsza lub może pogorszyć walory krajobrazowe na obszarze chronionego krajobrazu lub wpływać negatywnie na występujące w bezpośrednim sąsiedztwie gleby chronione, lasy, wody. Szczególnie dokuczliwa jest działalność górnicza na złożach bazaltów ponieważ bezpośrednio oddziałuje na znajdujące się w pobliżu osady ludzkie. Klasyfikację uzgodniono z geologiem wojewódzkim.

### 3. Bazalty

W rejonie „Ligoty Tułowickiej” udokumentowano dwa złoża bazaltów „Rutki” (Majkowski, 1997) i „Ligota Tułowicka” (Bogacz, 1987). Nadkład nad złożami stanowią gliny, piaski, gliny zwietrzelinowe i rumosz, miąższości od 0 do 10 m.

Miąższość złóż waha się od 5 do 41 m. Wybrane parametry geologiczne obu złóż przedstawiono w tabeli 4, a parametry jakościowe kopaliny w tabeli 5.

Tabela 4

**Wybrane parametry geologiczne złóż bazaltów „Rutki” i „Ligota Tułowicka”**

Parametry geologiczne	Nazwa złoża	
	Rutki	Ligota Tułowicka (min.-max.; średnia)
1	2	3
Powierzchnia złoża (m <sup>2</sup> )	332 984	90870
Miąższość złoża (m) (min.-max.; średnia)	5,0-41,0; 17,5	13,5-40,6; 24,9
Grubość nadkładu (m) (min.-max.; średnia)	0,3-10,0; 4,7	0,0-8,0; 3,6
Stosunek grubości nadkładu miąższości złoża N/Z	0,27	0,14

Tabela 5

**Wybrane parametry jakościowe złóż bazaltów „Rutki” i „Ligota Tułowicka”**

Parametry jakościowe	Nazwa złoża	
	Rutki (od-do; średn	Ligota Tułowicka (od-do;średnio)
1	2	3
gęstość pozorną (G/cm <sup>3</sup> )	2,81-3,1,2,96	2,92-3,04; 2,98
wytrzymałość na ściskanie na sucho (kG/cm <sup>2</sup> )	1183-2853; 2053	1110-2360; 1680
ścieralność w bębnie Devala (%)	1,8-8,2; 3,72	2,3-8,0; 3,8
ścieralność na tarczy Boehmego (cm)	0,07-0,22; 0,14	0,17-0,4; 0,26
współczynnik emulgacji	0,12-0,23; 0,17	0,12-0,36; 0,2
mrozoodporność (cykle)	śr.25	śr. 25

Bazalty trzeciorzędowe ze złóż „Rutki” i „Ligota Tułowicka” stanowią skałę barwy ciemnej, wylewną melanokratyczną, zaliczoną na podstawie składu mineralnego do bazaltów

oliwinowych typu bazanitowych. Są to skały o strukturze porfirowej, teksturze zbitej, masywnej, prawie czarnej, o przełamie nierównym, z prakryształami barwy żółto-brunatnej lub oliwkowo-zielonej. W rejonie złóż występują ich trzy odmiany: I - monolit skalny spękany nieregularnie, II - słupy poprzecznie spękane, III - bazalt zwietrzały kruchy, pękający w drobne fragmenty. Bazalty omawianych złóż charakteryzują się wysokimi parametrami jakościowymi, i są doskonałym surowcem do produkcji kruszyw łamanych dla budownictwa drogowego i kolejowego.

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

Na obszarze arkusza Niemodlin zagospodarowanych jest aktualnie sześć złóż: dwa bazaltów „Rutki” i „Ligota Tułowicka”, trzy ilów „Wesele”, „Szydłów 2” i „Skarbiszowice III” oraz jedno kruszywa naturalnego „Bielice”.

Złoża bazaltu „Rutki” i „Ligota Tułowicka” są eksploatowane przez Kopalnię Odkrywkowe Surowców Drogowych SA w Niemodlinie., które posiadają koncesję wydaną na 10 lat w 1999 roku. Powierzchnia obszaru górniczego złoża „Rutki” wynosi 45,6 ha, a złoża „Ligota Tułowicka” – 9,9 ha. Wspólny dla obu złóż teren górniczy zajmuje 237 ha.

Złoże „Rutki” rozcięte jest w części południowej kamieniołomem dwupoziomowym o długości 470 m i szerokości od 100 do 150 m. Maksymalna wysokość ściany eksploatacyjnej waha się od 15 m w części zachodniej do 17,7 m w części wschodniej. Kamieniołom w Ligocie ma wymiary: 180 m długości i 110 m szerokości, a wysokość ścian wyrobiska wynosi 9-11 m. Wydobyte w 2001 r. wyniosło: 264 tys. ton („Rutki”) i 102 tys. ton („Ligota Tułowicka”).

Transport kruszywa z kamieniołomu do stacji kolejowej odbywa się samochodami. W dwóch zakładach przerobczych produkuje się: grys, tłuczeń i mieszanki z przeznaczeniem na: kruszywo łamane klasy I-III do nawierzchni drogowych, kamień łamany do nawierzchni drogowych klasy I o frakcji 2-6,3 mm; 6,3-12,8 mm i kruszywo do betonów klasy 20-50.

Poza wyrobiskiem istnieją zwały i nasypy materiału płonego odpady eksploatacyjne z obu złóż bazaltu, były składowane, poza wyrobiskiem w Rutkach na powierzchni około 1,5 ha. Obecnie zwałowisko przestało być używane i jest w rekultywowane w kierunku leśnym. Powstające odpady eksploatacyjne są na bieżąco zbywane i wykorzystywane do utwardzania dróg gruntowych. W 2001 r. w ten sposób pozbyto się 11,9 tys. ton odpadów.

Działalność górnicza powoduje pogorszenie warunków zamieszkania na terenie wsi Ligota Tułowicka, gdzie występuje ponadnormatywne zapylenie i narażenie na emisję hałasu. Kamieniołomy nie stanowią zagrożenia dla innych elementów środowiska, takich jak: świat roślinny i zwierzęcy. Działalność górnicza powoduje jednak obniżenie walorów krajobrazowych

otoczenia. Rekultywację terenu wykonano dotychczas tylko na złożu „Rutki” (kierunek leśny, powierzchnia 3,5 ha).

W złożu „Wesele” eksploatowane są ility trzeciorzędowe i towarzyszące piaski schudzające, sposobem odkrywkowym. Złóże użytkuje Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „Jask” sp. z o.o., które posiada koncesję wydaną w 1994 roku na 20 lat. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 5,7 ha, a terenu górniczego 9,7 ha. Eksploatacja odbywa się metodą odkrywkową z wyrobiska stokowo - wgłębnego. Wydobycie w 2001 r. wyniosło 4 tys. m<sup>3</sup>. Kopalina ze złoża „Wesele” przetwarzana jest w zakładzie w Niemodlinie. Finalnym asortymentem jest kilka rodzajów cegły i pustaków.

Powierzchnia gruntu w obrębie obszaru górniczego jest prawie w całości przekształcona przez działalność górniczą. Zwałowiska nadkładu mają charakter tymczasowy. Złożone są wyłącznie z gleby i w przyszłości będą wykorzystane w pracach rekultywacyjnych. Odpady przerobcze, występujące w małej ilości, składowane są na terenie zakładu i wykorzystywane w całości do produkcji mączki ceglanej lub utwardzania dróg. Eksploatacja surowca ilastego nie narusza zwierciadła wód podziemnych. Woda z czynnego wyrobiska odprowadzana jest w kierunku południowym do nieczynnego wyrobiska, gdzie następnie infiltrowuje w podłoże.

Niedawno rozpoczęta eksploatacja złoża „Szydłów 2” prowadzona jest metodą odkrywkową. Użytkownik (osoba fizyczna) posiada koncesję wydaną w 1998 roku na 30 lat. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 7,3 ha, a terenu górniczego 8,8 ha. Kopalina transportowana jest do cegielni w Szydłowie, gdzie wytwarzane są z niej ceramiczne elementy ścienne (pustaki, cegła). Wydobycie w roku 2001 wyniosło 2 tys. m<sup>3</sup>. Niewielkie ilości usuniętego dotąd nadkładu zwałowane są w obrębie obszaru górniczego. Wraz z powiększaniem się, obecnie małego wyrobiska, działalność górnicza może obniżyć walory krajobrazowe w obrębie obszaru chronionego krajobrazu Bory Niemodlińskie. Istnieje również niebezpieczeństwo zanieczyszczenia trzeciorzędowego, podłożowego zwierciadła wód podziemnych.

Złóże iłów trzeciorzędowych „Skarbiszowice III” eksploatowano w latach 1999 – 2001 r. Wydobycie było niewielkie. W 2001 r. wybrano 1 tys. m<sup>3</sup> kopaliny. W obecnie nieczynnym wyrobisku gromadzi się woda. Właściciel złoża (osoba fizyczna) mimo ważnej koncesji (do 2008 r.) przewiduje wznowienie eksploatacji dopiero za kilka lat. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,4 ha, a terenu górniczego 3,6 ha. W razie wznowienia eksploatacji nadkład złoża powinien być selektywnie zwałowany tak aby zachowana gleba mogła następnie być wykorzystana w pracach rekultywacyjnych.

Na terenie arkusza Niemodlin znajduje się niewielki fragment obszaru i terenu górniczego złoża kruszywa naturalnego „Bielice”. Złoże eksploatowane jest przez Opolskie Kopalnie Surowców Mineralnych SA z siedzibą w Opolu. Koncesja, jest ważna do 2009 roku”. Powierzchnia całego obszaru górniczego wynosi 239,3 ha, a terenu górniczego. Eksploatacja prowadzona jest sposobem basenowym spod wody, wyrobisko ma charakter wgłębny. W 2001 r. wydobyto 247 tys. ton kruszywa naturalnego. Produktami procesu przeróbczego jest piasek zwykły 0-2 mm, mieszanka gruba 0-16 mm i niewielkie ilości półproduktu bez atestu.

Na arkuszu znajduje się kilka wyrobisk po zaniechanej eksploatacji. Są to nieczynne odkrywki ilów trzeciorzędowych w okolicy Skarbiszowic i Łambinowic oraz żwirownie (Jasienica Dolna, Niemodlin, Grabin). Nieczynne wyrobisko po zaniechanej eksploatacji piasków i żwirów znajduje się ponadto w miejscowości Niemodlin. Jest wykorzystywane jako składowisko odpadów. Złoża ilów trzeciorzędowych „Niemodlin II”, Szydłów nie są obecnie eksploatowane. Tereny po działalności górniczej zostały rekultywowane w kierunku wodnym i leśnym. Złoże ilów, glin i piasków schudzających „Skarbiszowice I” nie jest eksploatowane od 1994 r. Teren został częściowo rekultywowany w kierunku rolnym. W przeszłości w rejonie Niemodlina eksploatowano i przetwarzano w hutach rudę darniową. Pozostałością po tej eksploatacji są liczne stawy w rejonie Tułowic, Ligoty Tułowickiej i Sosnówki.

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

Bazą surowcową obszaru arkusza Niemodlin są surowce ilaste ceramiki budowlanej, oparte na ilach trzeciorzędowych oraz kamienie drogowe i budowlane związane z występowaniem bazaltów. Nieco mniejsze znaczenie ma natomiast kruszywo naturalne. Obszary perspektywiczne dla ilów trzeciorzędowych wyznaczone zostały w otoczeniu złóż już udokumentowanych lub w strefach wychodni tych skał (Brawata, 1989; Grygiel, 1987; Szczygielski, 1995; Wroński, Kościówko, 1988). Znajdują się one w rejonie Niemodlina, Szydłowa, Skarbiszowic, Łambinowic, Szadurczyc, Budziszowic i Kuźni Ligockiej.

Obszary perspektywiczne czwartorzędowych piasków i żwirów ograniczone są do zachodniej części rejonu arkusza. Wyznaczone zostały w otoczeniu złóż już udokumentowanych („Bielice”, „Bielice-Zbiornik”, „Jasienica Dolna”) i miejsc, gdzie kopaliny te wydobywane były lub są przez miejscową ludność dla potrzeb własnych - Niemodlin, Rogi, Jakubowice i Łambinowice (Badura, Przybylski, 1993; Krzyśków, 1982; Przysłup, 1977). W obrębie wyznaczonych obszarów perspektywicznych tej kopaliny można spodziewać się niewielkich zasobowo złóż piasków ze żwirem, które mogą być wykorzystane w budownictwie i drogownictwie.

Obszar perspektywiczny dla bazaltu znajduje się w rejonie Ligoty Tułowickiej. Jego zasięg wyznaczono po wychodniach skał bazaltowych wg Mapy geologicznej Polski w Szydłowa-Sosnówki, Przechodu, Tułowic oraz doliny rzeki Ugowej skali 1:200 000, arkusz Nysa (Wroński, Kościówko, 1988).

Torfy występujące w rejonach i Rzymkowskiego Rowu nie spełniają kryteriów potencjalnej bazy zasobowej (Okruszko, 1996; Piwocki, 1974).

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Obszar arkusza Niemodlin położony jest w lewostronnym dorzeczu Odry. Rzeki mają nizinny charakter, a ich przepływy są stosunkowo wyrównane. Przeważająca część terenu odwadniana jest przez prawobrzeżny dopływ Nysy Kłodzkiej - płynącą na północ Ścinawę Niemodlińską. Jej dopływami są: Wytoka, Kamaszka i Ugowa (prawobrzeżne); Kiełcznica z Wierzbiańskim Rowem i Krzywdą (lewobrzeżne). Zachodnia część rejonu arkusza odwadniana jest przez małe, bezimienne, ciekі trzeciego rzędu, dopływające bezpośrednio do Nysy Kłodzkiej, która przepływa z południa na północ (na arkuszu Skoroszyce). Niewielka, wschodnia część odwadniana jest przez małe ciekі, dopływające do Potoku Prószkowskiego, który jest lewobrzeżnym dopływem Odry. Południowo-wschodni fragment obszaru leży w zlewni Osobłogi i jest odwadniany przez Rzymkowską Strugę do Białej (Kieńc, 1998). Sieć rzeczna uzupełniają rowy i kanały melioracyjne (miejscami gęsto prowadzone), w dolinie Ścinawy Niemodlińskiej również starorzecza. Zlewnie oddzielone są działami wodnymi drugiego i trzeciego rzędu. Przebieg działów wodnych słabo zaznacza się w terenie. Zbiorniki powierzchniowe to stawy występujące w rejonie Tułowic, Jaczowic, Ligoty Tułowickiej, Sosnówki i Niemodlina. Największe z nich posiadają własne nazwy jak na przykład: Staw Łoża, Pustelnik, Olszowy, Ładnik, Zofia, Pietruszka, Nowy, Górny.

Podmokłości występują na północ i południe od miejscowości Prądy, na północ od Szydłowa, na wschód od miejscowości Wierzbie (Wierzbiański Rów) i w rejonie źródłowym Pruszkowskiego Potoku. Ścinawa Niemodlińska jest objęta monitoringiem podstawowym wód powierzchniowych. Przeciętna jakość wody powyżej Niemodlina mieściła się w granicach dopuszczalnych dla klasy III. Przeciętna jakość wody w przekroju ujściowym nie mieściła się w granicach dopuszczalnych dla klasy III, z uwagi na nadmierną zawartość azotu azotynowego, fosforu ogólnego oraz okresowo potasu i zawiesiny ogólnej, a także zbyt wysoką wartość miana Coli.

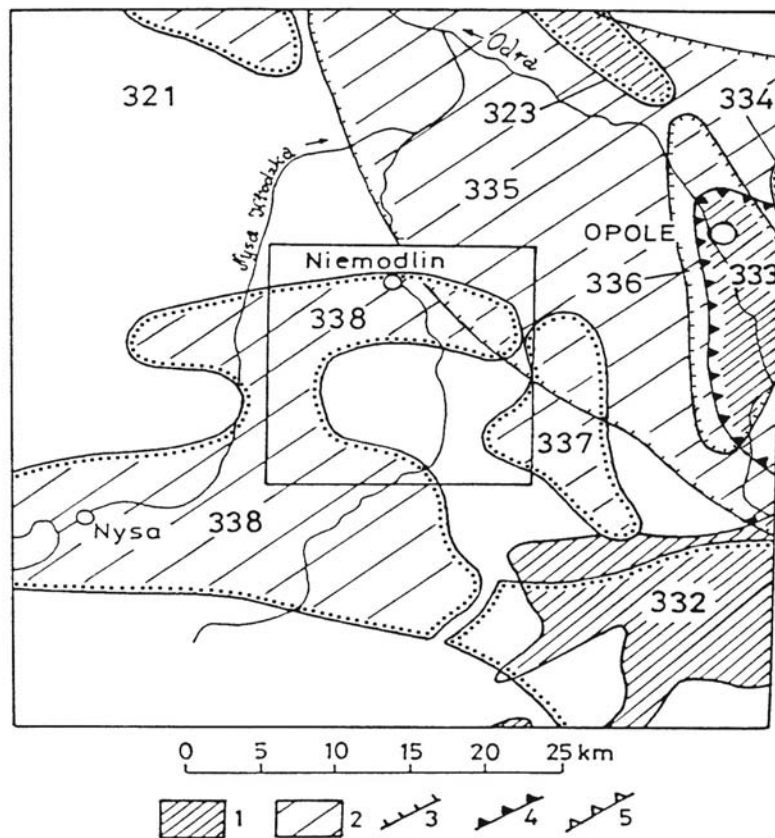


Fig. 3. Położenie arkusza Niemodlin na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 50 000 wg A. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najważniejszej ochrony (ONO), 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym, 5 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-krasowym

Nr i nazwa GZWP oraz wiek utworów wodonośnych: 321 – Subzbiornik Kąty Wrocławskie-Oława Brzeg-Oleśnica, trzeciorzęd (Tr); 323 – Subzbiornik rzeki Stobrawa, trzeciorzęd (Tr); 332 – Subniecka kędzierzyńsko-głubczyka, trzeciorzęd i czwartorzęd (Tr,Q); 333 – Zbiornik Opole-Zawadzkie, trias środkowy (T2); 334 – Dolina kopalna rzeki Mała Panew, czwartorzęd (Q); 335 – Zbiornik Krapkowice-Strzelce Opolskie, trias dolny (T1); 336 – Niecka Opolska, kreda górna (K2); 337 – Dolina kopalna Lasy Niemodlińskie, czwartorzęd (Q); 338 – Subzbiornik Paczków –Niemodlin, trzeciorzęd (Tr)

W dół biegu rzeka jest zanieczyszczana niedostatecznie oczyszczonymi ściekami wiejskimi i miejskimi oraz spływem wód powierzchniowych z terenu upraw rolnych, gdzie stosuje się nawozy i środki ochrony roślin. Podwyższona zawartość żelaza ogólnego wiąże się z właściwościami gleb w kompleksie leśnym Borów Niemodlińskich i jest tu charakterystyczną cechą. Wody powierzchniowe, pobierane są jedynie na małą skalę do celów przemysłowych (odlewnia żeliwa w Tułowicach Małych, gorzelnia w Niemodlinie).

Do obszarów zalanych w wyniku powodzi, w roku 1997 należą: dolina rzeki Ścinawy Niemodlińskiej, obniżenie w rejonie Niesiebudowic, obszary w okolicy Bielic (rzeka Nysa Kłodzka) oraz dolinki na południowy i północny wschód od Grabina.

## 2. Wody podziemne

Według regionalizacji opracowanej przez Kleczkowskiego (fig. 3) na obszarze arkusza Niemodlin wydzielono trzy główne zbiorniki wód podziemnych: Subzbiornik Paczków-Niemodlin - nr 338, wieku trzeciorzędowego; Dolina kopalna Lasy Niemodlińskie - nr 337, wieku czwartorzędowego; Zbiornik Krapkowice-Strzelce Opolskie - nr 335, wieku triasowego (Kleczkowski, 1990).

Na arkuszu Niemodlin występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe, kredowe i triasowe. Charakter użytkowy mają tylko piętra kenozoiczne. Osady czwartorzędowe mają niewielką miąższość rzędu od kilku, do 33 metrów. Czwartorzędowe piętro wodonośne związane jest z doliną kopalną Odry, przebiegającą na niewielkim obszarze w północno-wschodniej części arkusza, w rejonie Prądów, doliną Nysy Kłodzkiej (zachodnia część obszaru arkusza Niemodlin) oraz z kopalną doliną Lasy Niemodlińskie (fig. 3).

Czwartorzędowe piętro wodonośne jest słabo rozpoznane (trzy otwory hydrogeologiczne i kilka badawczych). Utwory wodonośne są odkryte, jedynie w rejonie Prądów. Występują poniżej warstwy gliny zwałowej o miąższości 10-20 m. W części północnej i północno-wschodniej utwory czwartorzędowe leżą bezpośrednio na osadach górnej kredy (koniak), a na pozostałym obszarze na osadach trzeciorzędu. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, jedynie lokalnie jest słabo naporowe, stabilizuje się na rzędnej 165-190 m n.p.m.

Odptyw wód podziemnych odbywa się ku północy i północnemu wschodowi. Głębokość występowania poziomu wodonośnego waha się od 2,5 do 22,0 m, a jego miąższość jest niewielka i wynosi 10-20 m. Wydajność z otworów studziennych jest zazwyczaj mała, rzędu 1,5-10,0 m<sup>3</sup>/h, przy depresji kilku metrów, większa tylko w rejonie Prądów (41,2 m<sup>3</sup>/h).

Wody charakteryzują się dużą zmiennością składu fizyko-chemicznego. Charakteryzują się podwyższonymi zawartościami żelaza oraz manganu. Zawartość siarczanów, chlorków oraz sucha pozostałość mieści się w granicach normy. Są to wody o jakości II klasy.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne związane jest z przewarstwieniami piaszczystymi w obrębie kompleksu ilastego serii ilów poznańskich. Tworzy je kilka warstw występujących na różnych poziomach. Utwory wodonośne, leżące w stropowej części trzeciorzędu, mają charakter rozległych soczew lub nieciągłych warstw. Warstwy wodonośne występujące głębiej mają bardziej ciągły charakter. Miąższość całego kompleksu trzeciorzędowego jest bardzo zróżnicowana i waha się od kilku do 40 metrów, generalnie zwiększając się ku południowi. Pliocieńska seria Gozdnicy tworząca płyty na osadach serii poznańskiej, pod względem hydrogeologicznym ma znaczenie marginalne. Strop trzeciorzędowych warstw wodonośnych występuje na zmiennej głębokości od 10 do 20 m - w rejonie Niemodlina i zwiększa się do 84-94 m w Łambinowicach.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne jest głównym źródłem zaopatrzenia ludności w wodę w południowej części terenu arkusza. Charakteryzuje się ono dość wyrównaną jakością - jest to jakość średnia ( II klasa jakości), wody wymagają prostego uzdatniania, głównie z powodu zawyżonych ilości żelaza i manganu, których występowanie związane jest z czynnikami geogenicznymi (Kieńć, 1998). Wydajność otworów studziennych jest zróżnicowana od kilku metrów sześciennych na dobę do 120,8 m<sup>3</sup>/h (Tułowice), przy depresjach rzędu kilkunastu metrów. Przewodność na omawianym obszarze waha się w szerokim przedziale 100-500 m 724 h.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne zasilane jest przez opady atmosferyczne na wychodniach oraz w strefach kontaktów hydraulicznych pięter: czwartorzędowego i trzeciorzędowego. Jest ono częściowo izolowane w części północnej, a całkowicie w części środkowej i południowej. Odpływ wód następuje ku północy i północnemu wschodowi. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski, sporadycznie artezyjski.

Kredowe piętro wodonośne związane jest z utworami koniak i cenomanu (osady marglisto-ilaste i margle piaszczyste). Ujmowane jest w Niemodlinie. Charakteryzuje się małymi wydajnościami (7,4-9,0 m<sup>3</sup>/h) przy depresji około 24 m.

W otworze wiertniczym Odra 5/1 odwierconym w Grabinie, w ramach badań strukturalnych strefy dyslokacyjnej środkowej Odry między Wrocławiem a Opolem, z połączonych poziomów turonu i cenomanu oraz proterozoiku uzyskano dopływ wody o wydajność 200 m<sup>3</sup>/h oraz wolnego dwutlenku węgla w ilości 1414 m<sup>3</sup>/h. Były to termalne (ponad 31 °C na wypływie) szczawy wodorowęglanowo-sodowo-magnezowe, krzemowe o mineralizacji przekraczającej 10300 mg/dm<sup>3</sup> (Hordejuk, 1985) .

W Grabinie funkcjonowało dawniej uzdrowisko „Bad Gruben” (koniec działalności w latach 60-tych ubiegłego wieku).

Surowcem leczniczym były wody ujmowane najprawdopodobniej ze źródeł, płytkich studni kopanych bądź wierconych, wykorzystywane do kąpieli borowinowych, które według prac niemieckich zawierały żelazo i siarkę. Najprawdopodobniej wody te nie miały nic wspólnego ze szczawami nawierconymi w odwiercie Odra 5/1.

Triasowe piętro wodonośne jest reprezentowane na obszarze arkusza Niemodlin przez wodonośne utwory retu i pstrego piaskowca, które nie są eksploatowane na obszarze arkusza.

Na obszarze arkusza Niemodlin znajdują się obszary, na których nie występuje użytkowy poziom wodonośny - są to rejony wypiętrzeń utworów kredy, które przykryte są utworami czwartorzędowymi o małej miąższości (część północna obszaru arkusza i okolice Ligoty Tułowickiej). Ujęcia wód podziemnych o wydajności powyżej 100 m<sup>3</sup>/h zlokalizowane są w Niemodlinie i Tułowicach. Ujmują one wody trzeciorzędowe z głębokości 57,0 i 82,5 m dla celów komunalnych. Ujęcia o niższych wydajnościach bazują głównie na wodach trzeciorzędowych (52 ujęcia), w miejscowości Prądy ujmowane są wody piętra czwartorzędowego (jedno ujęcie), a w Niemodlinie oprócz ujęć trzeciorzędowych pracują dwa ujęcia wód kredowych, które cechuje mała wydajność (7 do 9 m<sup>3</sup>/h).

## **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 arkusza 872-Niemodlin zamieszczono w tabeli 6.

W celu łatwiejszej interpretacji uzupełniono je danymi zawartości 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 dla „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 siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o oczkach 1 mm.

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowalna. Gleby mineralizowano zatem 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 25 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zanieczyszczeń zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli 1 próbka na 1 cm<sup>2</sup> mapy). Wyniki badań geochemicznych zostały zatem przedstawione w postaci mapy punktowej. Lokalizację miejsc opróbowania gleb (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych odmiennymi kolorami dla gleb zaklasyfikowanych do grup A i B (zgodnie z Rozporządzeniem..., 2002). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do grupy B, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie.

W przypadku zakwalifikowania gleb do grupy B punkt opisano na mapie symbolem pierwiastka decydującego o zanieczyszczeniu gleb z tego miejsca.

#### Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu..., 2002, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 6). Zawartości przeciętne większości badanych pierwiastków są identyczne lub zbliżone do wartości przeciętnych obliczonych dla zbioru gleb z obszarów niezabudowanych całego kraju.

Tabela 6

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

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Gleby o przekroczonej dopuszczalnych wartościach dla grupy	Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 872-Niemodlin N=8	Wartość przeciętna (median) w glebach na arkuszu 872-Niemodlin N=8	Wartość przeciętna (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>				
	0-0,3	0-2			Frakcja ziarnowa <1 mm, mineralizacja HCl (1:4)		
					Głębokość (m ppt) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60		<5-7	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000		13-80	31	27
Cr Chrom	50	150	500		<1-10	3	4
Zn Cynk	100	300	1000		19-65	23	29
Cd Kadm	1	4	15		<0,5-0,7	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200		<1-3	2	2
Cu Miedź	30	150	600		2-10	4	4
Ni Nikiel	35	100	300		<1-11	4	3
Pb Ołów	50	100	600		9-60	19	12
Hg Ręć	0,5	2	30		<0,05-0,08	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 872-Niemodlin w poszczególnych grupach zanieczyszczeń (w %)					<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 standard wynikające ze stanu faktycznego, <sup>2)</sup> grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, <sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	100						
Ba Bar	100						
Cr Chrom	100						
Zn Cynk	100						
Cd Kadm	100						
Co Kobalt	100						
Cu Miedź	100						
Ni Nikiel	100						
Pb Ołów	87	13					
Hg Ręć	100						
<b>Summaryczna klasyfikacja badanych gleb z arkusza 872-Niemodlin do poszczególnych grup zanieczyszczeń (w %)</b>							
	<b>87</b>	<b>13</b>					

Sumaryczna klasyfikacja wskazuje, że 87 % badanych gleb należy do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie). Ze względu na podwyższoną zawartość ołowiu w punkcie 3 gleby te zaliczono do grupy B, co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Wzbogacenie gleb ma przypuszczalnie pochodzenie antropogeniczne.

Ze względu na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

## 2. Pierwiastki promieniotwórcze

### Materiał i metody badań

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

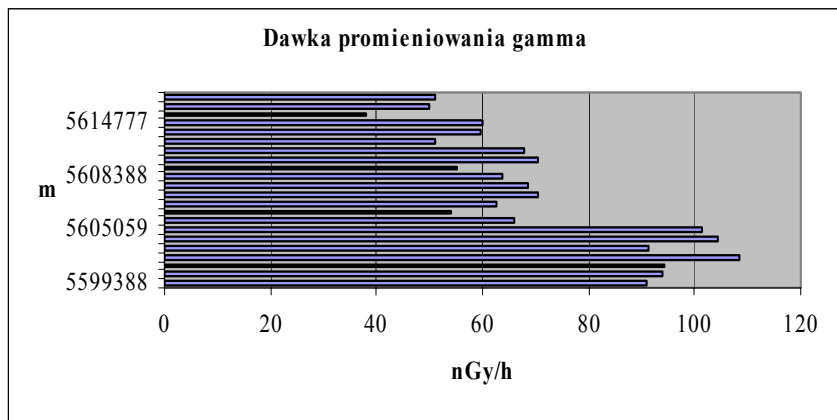
Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra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

### Prezentacja wyników

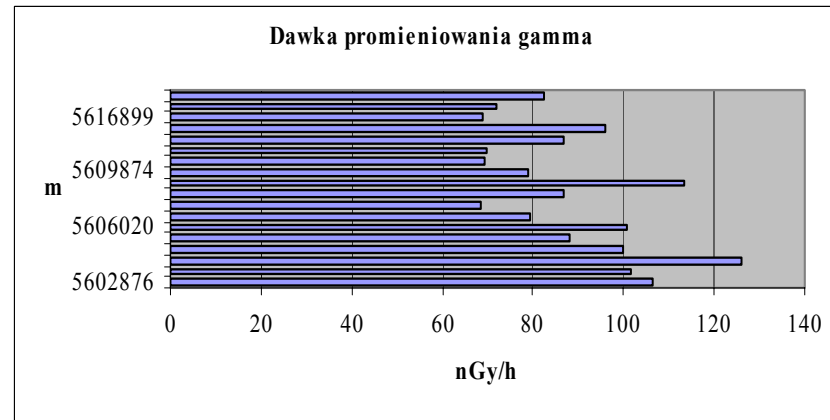
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig.4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych.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

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

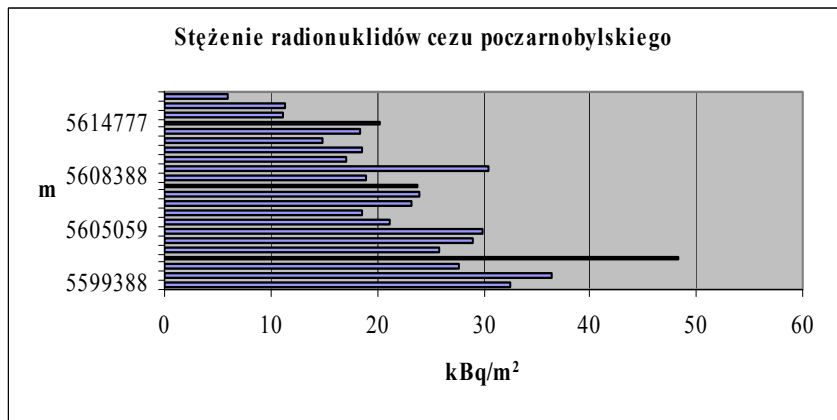
872W PROFIL ZACHODNI



872E PROFIL WSCHODNI



Stężenie radionuklidów cezu poczarobylskiego



Stężenie radionuklidów cezu poczarobylskiego

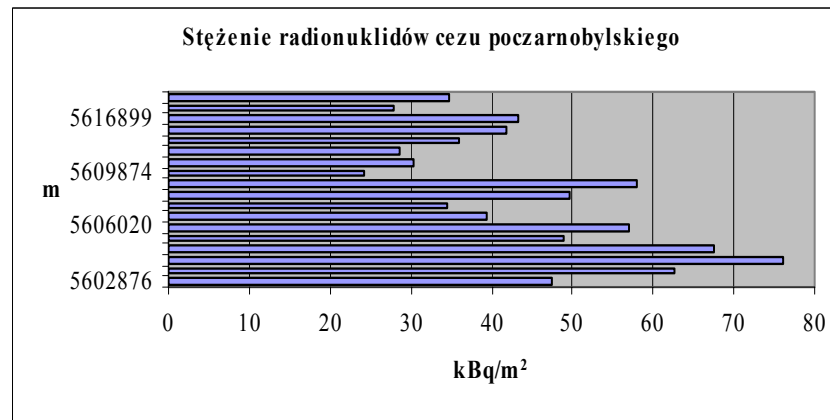


Fig.4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

## Wyniki

Wartość dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego waha się w granicach od prawie 60 do ponad 90 nGy/h. Wartość średnia, wynosząca około 70 nGy/h jest znacznie wyższa od średniej dla Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Nieco wyższe wartości zanotowano w północnej części arkusza. Te wysokie wartości dawki promieniowania gamma spowodowane są poczarnobyłskim cezem. Wzdłuż wschodniego profilu wartości dawki promieniowania gamma są niższe i wahają się od nieco ponad 20 do 40 nGy/h, sporadycznie przekraczając 60 nGy/h. Stężenia radionuklidów poczarnobyłskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 50 kBq/m<sup>2</sup> w części południowej do prawie 60 kBq/m<sup>2</sup> w części północnej. Wzdłuż profilu wschodniego stężenia poczarnobyłskiego cezu są niższe i wahają się w granicach od około 13 do prawie 25 kBq/m<sup>2</sup>. Arkusz Niemodlin obejmuje jedną z najintensywniejszych w Polsce anomalii poczarnobyłskich, należącej do tzw. anomalii Opola. Szczegółowe badania rozkładu cezu w profilach glebowych wykazały, że główna masa skażeń cezu skupia się w przypowierzchniowej, dziesięciocentymetrowej warstwie gleby. Badania koncentracji cezu w roślinach wykazały pewne wzbogacenie w radionuklidy cezu owoców i krzewinek czarnej jagody, mchów oraz ściółek leśnych. W znacznie mniejszym stopniu poczarnobyłski cez koncentruje się w roślinach uprawnych i w mleku. Należy jednak podkreślić, że w żadnym przypadku stwierdzone stężenia nie stwarzają zagrożenia dla upraw ani osób korzystających z płodów rolnych i runa leśnego (w tym również grzybów) pochodzącego z tego terenu. Stwierdzone zanieczyszczenia nie niosą również zagrożenia dla jakości wód podziemnych.

## IX. Składowanie odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r (Dz.U.01.62.628) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk. Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali

1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w nawiązaniu do 3 typów składowisk:

N – odpadów niebezpiecznych,

K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

O – odpadów obojętnych.

Na omawianym obszarze wytypowano miejsca predysponowane do ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych.

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do obowiązujących kryteriów, wyznaczono:

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

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalin, które po przeprowadzeniu odpowiednich badań mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

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

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów (tabela 7),

- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony (b – zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, w – wód podziemnych).

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

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

Tabela 7

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

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 8) wykorzystano przy konstrukcji wydzielen terenów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi.

Na obszarze objętym arkuszem Niemodlin bezwzględnemu wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- obszary zwartej zabudowy: Niemodlina z siedzibą Urzędu Miasta i Gminy, Tułowic oraz Łambinowic z siedzibami Urzędów Gmin i Miast,
- tereny zalane podczas powodzi w 1997 roku,
- teren strefy ochrony pośredniej ujęcia wód,
- obszary bagienne, łąki na gruntach organicznych,
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Ścinawy Niemodlińskiej, Wytoka, Kamaszka, Młynówki, Ugowa, Kiełcznicy z Wierzbowskim Rowem i Krzywdą oraz licznych bezimiennych cieków,
- obszary o spadkach terenu powyżej 10<sup>0</sup>.

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

Na analizowanym terenie wytypowano obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów w miejscach wystąpień plejstoceńskich glin zwałowych, glin zwałowych na piaskach i żwirach wodnolodowcowych i na mułkach, piaskach i ilach serii poznańskiej oraz w obrębie wystąpień piasków i żwirów wodnolodowcowych na glinach zwałowych zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia Odry).

Gliny zwałowe tworzą izolowane płyty. Ku południowi zwiększa się zajmowana przez nie powierzchnia, więc typowane obszary tam właśnie są największe. W części północnej oraz w rejonie Włostowej i na południe od Łambinowic gliny zwałowe utworzone są z redeponowanej serii Gozdnicy. Są one warstwowane, naprzemianlegle występują warstwy piaszczysto-pylaste i pylaste. W ich składzie bardzo rzadko występują niewielkie ziarna krzemieni lub skał skandynawskich. Często natomiast pojawiają się żwiry pochodzące z różnowiekowych serii rzecznych Nisy Kłodzkiej.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe na glinach zwałowych tworzą cienkie i nieciągłe pokrywy (Przybylski, Badura, 2001).

Największy powierzchniowo obszar o dobrych warunkach izolacyjnych podłoża wytypowano w gminie Łambinowice, między Łambinowicami i Wojstrazem. Pozostałe tereny wytypowano koło Sowina w gminie Łambinowice, koło Tułowic i Skarbiszowic w

gminie Tułowice, koło Prądów i Siedliska w gminie Dąbrowa, koło Grąbina i na południowy-wschód od Roszkowic w gminie Niemodlin.

Zmienne warunki izolacyjne podłoża dla możliwej lokalizacji składowisk odpadów mają obszary wytypowane na południowy-zachód od Roszkowic i koło Michałówka w gminie Niemodlin. Bariera izolacyjna, którą stanowią gliny zwałowe zlodowacenia Odry zlodowaceń środkowopolskich pozwala na zlokalizowanie w miejscach ich wystąpień jedynie składowisk odpadów obojętnych.

Obszar arkusza jest słabo rozpoznany wiertniczo. Przy typowaniu rejonów uwzględniono dwa odwiercone otwory studzienne i otwór wykonany dla udokumentowania złoża glin „Skarbiszowice III”.

Na analizowanym terenie znajdują się wyrobiska kamieniołomów, glinianek i piaskowni-żwirowni. Kamieniołomy bazaltów koło Tułowic – złoża „Rutki” i piaskownie koło Jasienicy znajdują się w miejscu bezwzględnie wyłączonym z lokalizacji składowisk i nie zostały naniesione na mapę. Wyrobiska poeksploatacyjne glin koło Skarbiszowic po przeprowadzeniu odpowiednich badań i ewentualnym wykonaniu dodatkowych zabezpieczeń podłoża i ścian bocznych mogą być wykorzystane jako miejsca składowisk odpadów. W części północno-zachodniej złoża występują ropy. Po wykonaniu odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych może zaistnieć możliwość lokalizacji w tym rejonie składowiska odpadów komunalnych. Ograniczeniem lokalizacji składowisk w tych wyrobiskach jest położenie w strefie ochronnej wód podziemnych, zabudowa, przyrodnicze obiekty chronione i ochrona złóż kopalin.

Na omawianym terenie ograniczenia warunkowe lokalizacji składowisk stanowią:

- zabudowa rozproszona,
- siedziby Urzędów Gmin,
- obszar chronionego krajobrazu,
- strefa o wysokiej ochronie zbiornika wód podziemnych.

Znaczna część terenu omawianego arkusza znajduje się w strefach o wysokiej ochronie wód głównych zbiorników wód podziemnych: trzeciorzędowego subzbiornika nr 338 Paczkowa-Niemodlina i czwartorzędowego zbiornika nr 337 Doliny Kopalnej Lasów Niemodlińskich (Kleczkowski, 1998).

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem

Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r (Dz.U.03.61.549) w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań 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.

Tabela 8

**Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych  
w rejonie potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk odpadów**

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokument acyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
U.W. 401 D nr 18	1	0,0 0,3 9,7 11,0	Gleba <b>II pstry</b> <b>II pylasty</b> Piasek pylasty Q	<b>10,7</b>	11,0	7,0
BH 8720018	2	0,0 0,6 3,0 4,0 6,0 9,0 11,0 12,0 12,9 13,5	Gleba <b>Glina piaszczysta</b> Piasek gliniasty Piasek pylasty Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty Żwir Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty Glina piaszczysta Q	<b>2,4</b>	9,0	9,0
BH 8720028	3	0,0 0,2 3,5 3,8 14,5	Gleba <b>Glina pylasta</b> Piasek gliniasty, otoczaki Piasek gliniasty, otoczaki II Q	<b>3,3</b>	3,5	2,5

**Objaśnienia:**

BH – Bank HYDRO

Q – czwartorzęd

Obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów mogą być rozpatrywane również jako miejsca posadowienia obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska.

Po uwzględnieniu ograniczeń prawnych odnoszących się do inwestycji tego typu przedstawione na mapie obszary to miejsca występowania w podłożu warstwy utworów słaboprzepuszczalnych stanowiących dobrą, naturalną izolację położonych niżej poziomów wodonośnych.

W planowaniu przestrzennym, przy racjonalnym typowaniu funkcji terenów, istotnym elementem są informacje o zanieczyszczeniu gleb i wód zawarte w omawianej warstwie tematycznej.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym.

Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska, jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

Tło dla przedstawianych informacji na planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Niemodlin Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kieńc D., 1998). Jak wynika z przytoczonych poniżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na planszy B terenami pod składowiska odpadów.

Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawiany na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,

stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,

stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego, ale ograniczonej dostępności: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne („dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych od 2000 roku), bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,

stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń,

stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Warunki geologiczno-inżynierskie dla obszaru arkusza Niemodlin ustalano z pominięciem obszarów: złóż, przyrodniczych obszarów chronionych, gleb chronionych, łąk na glebach pochodzenia organicznego, lasów, terenów zieleni urządzonej oraz zwartej zabudowy miejskiej w Niemodlinie.

Warunki geologiczno-inżynierskie korzystne dla budownictwa wyróżniono dla podłoża zbudowanego ze średnio zagęszczonych piasków i żwirów fluwioglacjalnych, w miejscach charakteryzujących się głębszym występowaniem pierwszego poziomu wód gruntowych (zwierciadło wody na głębokości ponad 2 m p.p.t.) - strefy wyniesione (Wał Niemodliński - Rogi, Roszkowice, Grabin, Jakubowice, Lambinowice). Korzystne dla posadowienia budynków są także rejony występowania iłów mioceńskich, gdy ich konsystencja w strefie głębokości 1-3 m jest twardoplastyczna (Niemodlin, Budziszowice, Szydłów, Skarbiszowice). Dobre pod zabudowę są także pagórki zbudowane z gliny zwałowej (Wierzbie, Sowin). Nie stwarzają utrudnienia dla budownictwa rejony występowania bazaltów odsłaniające się w Ligocie Tułowickiej i Rutkach, charakteryzujących się dużą wytrzymałością na ściskanie.

Do rejonów o warunkach geologiczno-inżynierskich niekorzystnych, utrudniających budownictwo należą tarasy zalewowe rzek i potoków. Grunty spoiste są tu najczęściej plastyczne i miękkoplastyczne, zagęszczenie gruntów niespoistych małe. Do terenów, na których występują utrudnienia dla budownictwa zaliczono również płaskie obszary piasków i żwirów czwartorzędowych, tworzących cienkie pokrywy na glinie zwałowej i iłach mioceńskich, ze względu na ich duże zawodnienie (Sady, Bielice, Niesiebędowice). Niekorzystne pod zabudowę są obszary torfów i gruntów bagiennych (Prądy, Tułowice, Wierzbie) oraz obszary zalewane w czasie powodzi (woda stuletnia).

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

Na obszarze arkusza Niemodlin przeważają następujące kompleksy gleb ornych: pszenny dobry i żytni bardzo dobry. Są to głównie gleby pseudobielicowe, brunatne właściwe oraz mady, rzadziej brunatne wyługowane i kwaśne. Należą one do I-IV klasy użytków rolnych i występują niewielkimi płatami na całym omawianym obszarze (największy z nich w rejonie Łambinowic i Niemodlina). Lokalnie występują łąki rozwinięte na gruntach pochodzenia organicznego (Niemodlin, Siedliska, Grodziec, Szydłów, okolice Borku). Zieleń urządzona to parki i ogródki działkowe w Niemodlinie, Tułowicach, Grabinie i Szadurczycach. Lasy znajdują się w rejonie Szydłowa, Prądów, Brzęczkowic-Goszczowic,

na wschód od Przechodu oraz w okolicach Tułowic, Grabina, Łambinowic, Roszkowic i Kuźni Ligockiej. Obszar chronionego krajobrazu Bory Niemodlińskie, utworzony w 1988 r., zajmuje około 70% powierzchni arkusza Niemodlin i kontynuuje się we wszystkich kierunkach na teren sąsiednich arkuszy. Jego całkowita powierzchnia wynosi 48 189 ha. Ochroną objęto tu jeden z największych kompleksów leśnych Opolszczyzny oraz roślinność wodną i szuwarową w licznych dużych stawach. W lasach dominują zbiorowiska borowe: suboceaniczny bór sosnowy świeży oraz kontynentalny bór mieszany. Ponadto na całym obszarze rozsiane są fitocenozy bagiennego boru trzcinnikowego. Na stromej krawędzi ograniczającej Obniżenie Niemodlińskie spotyka się zubożałe fitocenozy lasu dębowo-bukowego.

Na terenie obszaru arkusza Niemodlin położone są 4 rezerwaty przyrody (jeden z nich będzie powiększony), 16 pomników przyrody, 4 użytki ekologiczne i 1 zespół przyrodniczo-krajobrazowy (tabela 9 ). Projektuje się również utworzenie 4 nowych rezerwatów.

W kompleksie lasów na wschód od Przechodu utworzono w 1959 r. dwa leśne rezerwaty przyrody: „Blok” i „Jeleni Dwór”. W rezerwacie „Blok” ochroną objęto obszar lasu o powierzchni 6,56 ha, stanowiący fragment suboceanicznego boru świeżego, naturalnego pochodzenia. Drzewostan stanowi sosna, świerk, brzoza, na glebach piaszczystych z nieprzepuszczalną warstwą rudawca. Wiek drzew wynosi od 40 do 200 lat. Planuje się powiększyć istniejący rezerwat „Blok” do 50,01 ha. Rezerwat „Jeleni Dwór” obejmuje obszar lasu mieszanego, naturalnego pochodzenia o powierzchni 3,49 ha. Lekko falisty teren porośnięty jest przez bór mieszany różnowiekowy i wielowarstwowy (trzcinnikowy i kwaśnej dąbrowy). W składzie boru występują: sosna, dąb bezszypułkowy i szypułkowy, jodła, modrzew europejski. Najważniejszymi osobliwościami jest modrzew europejski (obwód 290 cm, wysokość 40 m) i 220-letni drzewostan sosnowy. Projektowany rezerwat leśny „Chrzelice” o powierzchni 7,31 ha,

obejmuje fragment zespołów roślinnych i drzewostanów pochodzenia naturalnego – pozostałość dawnej Puszczy Niemodlińskiej.

W 2001 r. utworzono dwa rezerwaty torfowiskowe: „Złote Bagna”- chroniący ekosystem torfowiska o powierzchni 33,17 ha i „Prądy” o powierzchni 36,45 ha, mający na celu zachowanie torfowiska wysokiego wraz z pokrywającymi je zbiorowiskami roślinnymi (naturalny zbiornik retencyjny wody i siedlisko życia wielu gatunków roślin i zwierząt). Kolejny projektowany rezerwat torfowiskowy to „Topiel” o powierzchni 79,54 ha. Ochroną proponuje się objąć torfowisko wysokie, ze zbiorowiskami roślinnymi i borem bagiennym.

Projektowany rezerwat faunistyczny „Stawy Tułowickie”, składający się z czterech stawów o całkowitej powierzchni 168,78 ha, ma na celu ochronę ptactwa wodno-błotnego. Występuje tu 31 gatunków ptaków wodno-błotnych, gniazdujących stale lub tylko w pewnych latach. Środowisko wodno-błotne stanowi ich miejsce gniazdowania, bądź żerowania i wypoczynku. Podobny cel – ochronę ptactwa wodno-błotnego ma projektowany rezerwat „Stawy Niemodlińskie” o powierzchni 374,97 ha. Na obszarze arkusza znajduje się jedynie niewielki fragment jednego ze stawów. Na Śląsku „Stawy Niemodlińskie” wraz ze „Stawami Tułowickimi”, pod względem bogactwa gatunków, ustępują jedynie rezerwatowi „Stawy Milickie”.

W obrębie omawianego arkusza znajduje się 14 pomników przyrody: dęby szypułkowe, modrzewie, platany, żywotnik i sosny pospolite. Prawną ochroną objęto również 5 głązów narzutowych. Największy z nich, o wymiarach: 3,8 m długości, 1,0 m szerokości, 1,9 m wysokości, znajduje się w Łambinowicach. W kompleksie leśnym w okolicy Tułowic (3,5 km na wschód), na rozstaju dróg, znajduje się nie objęty ochroną prawną głąz narzutowy o średnicy 1,5 m, znany pod nazwą Duży Kamień.

W 1997 r. utworzono na obszarze objętym arkuszem Niemodlin 4 użytki ekologiczne: „Dzikie Bagno”, „Żurawie Bagno”, „Bagno przy Wejmutkach” i „Suchy Ług”. Celem ochrony „Dzkiego Bagna” jest zachowanie tego terenu, o powierzchni 2,75 ha, ze względu na pełnioną funkcję zbiornika retencyjnego, ciekawy zespół roślinny oraz miejsce bytowania i żerowania ptactwa wodnego. „Żurawie Bagno” to śródleśne bagno o powierzchni 5,06 ha, będące miejscem bytowania żurawia. „Bagno przy Wejmutkach” obejmuje bagno o powierzchni 4,64 ha, które jest miejscem gniazdowania bociana czarnego, ostoją zwierzyny i porasta je ciekawy zespół roślinny. Czwarty użytek ekologiczny – „Suchy Ług” to śródleśna polana o powierzchni 29,58 ha, o bogatych walorach krajobrazowych, a także miejsce bytowania i żerowania zwierząt, w tym bociana czarnego i żurawia.

Na południe od Lipna powstał w 1998 r. zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Lipna” o powierzchni 189,53 ha. Chroni on ekosystem leśno-stawowy oraz pozostałość dawnego zwierzyńca i parku podworskiego z cennym ogrodem dendrologicznym.

Do objęcia ochroną w formie stanowiska dokumentacyjnego przyrody nieożywionej zaproponowane zostało wyrobisko plioceńskich mułków z odciskami liści w okolicy Tułowic (tabela 9).

Tabela 9

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

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	<u>Gmina</u> Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Dąbrowa Niemodlińska, Sosnówka	<u>Niemodlin</u> opolski	*	Fa - „Stawy Niemodlińskie” (374,97)*
2	R	Prądy	<u>Dąbrowa</u> opolski	2001	T - „Prądy” (36,45)*
3	R	Goszczowice, Lipno, Tułowice	<u>Tułowice, Niemodlin</u>	*	Fa - „Stawy Tułowickie” (168,78)
4	R	Skarbiszewice	<u>Tułowice</u> opolski	2001	T - „Złote Bagna” (33,17)
5	R	Rzymkowice	<u>Korfantów</u> nyski	1959	L - „Blok” (6,56)
6	R	Rzymkowice	<u>Korfantów</u> nyski	*	L - „Blok” (50,01)
7	R	Kuźnia Ligocka	<u>Korfantów</u> nyski	*	T - „Topiel” (79,54)
8	R	Chrzelice	<u>Biała</u> prudnicki	*	L - „Chrzelice” (7,31)
9	R	Rzymkowice	<u>Biała</u> prudnicki	1959	L - „Jeleni Dwór” (3,49)
10	P	Rogi	<u>Niemodlin</u> opolski	1959	Pz - 2 dęby szypułkowe
11	P	Niemodlin	<u>Niemodlin</u> opolski	1971	Pn - 3 głązy narzutowe
12	P	Lipno	<u>Niemodlin</u>	1953	Pz - 3 dęby szypułkowe

			opolski		
13	P	Lipno	<u>Niemodlin</u> opolski	1953	Pn - głąz narzutowy
14	P	Lipno	<u>Niemodlin</u> opolski	1956	Pż - modrzew europejski i sosna pospolita
15	P	Lipno	<u>Niemodlin</u> opolski		Pż - żywotnik olbrzymi
16	P	Szydłów	<u>Niemodlin</u> opolski	1957	Pż - sosna pospolita
17	P	Szydłów	<u>Niemodlin</u> opolski	1957	Pż - modrzew europejski
18	P	Goszczowice	<u>Niemodlin</u> opolski	1957	Pż - dąb szypułkowy
19	P	Ligota Tułowicka	<u>Tułowice</u> opolski	1960	Pż - dąb szypułkowy
20	P	Rutki	<u>Tułowice</u> opolski	1970	Pż - sosna pospolita
21	P	Przechód	<u>Korfantów</u> nyski	1970	Pż - sosna pospolita
22	P	Łambinowice	<u>Łambinowice</u> nyski	1967	Pn - głąz narzutowy
23	P	Wierzbie	<u>Łambinowice</u> nyski	2000	Pż - 2 platany klonolistne
24	P	Kuźnia Ligocka	<u>Korfantów</u> nyski	1971	Pż - dąb szypułkowy
25	P	Kuźnia Ligocka	<u>Korfantów</u> nyski	1953	Pż - dąb szypułkowy
26	P	Chrzelice	<u>Biała</u> prudnicki	1959	Pż - modrzew europejski
27	U	Jaczowice	<u>Niemodlin</u> opolski	1997	„Dzicze Bagno” (2,75)
28	U	Lipno	<u>Niemodlin</u> opolski	1997	„Żurawie bagno” (5,06)
29	U	Kuźnica Ligocka	<u>Korfantów</u> Nyski	1997	„Bagno przy wejmutkach” (4,64)

30	U	Rzymkowice	<u>Korfantów</u> nyski	1997	„Suchy Ług” (29,58)
31	Z	Lipno	<u>Niemodlin</u> opolski	1998	„Lipna” (189,53)

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

Rubryka 5: \* - projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L - leśny, Fa - faunistyczny, T - torfowiskowy, rodzaj pomnika przyrody: Pz - żywej, Pn – nieożywionej, \* - częściowo poza obszarem arkusza

Tabela 10

### Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Numer obiektu na mapie	Miejscowość	<u>Gmina</u> Powiat	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
1	2	3	4	5
1	Bory Niemodlińskie (1,2 km na wschód od Tułowic)	<u>Tułowice</u> opolski	W	Profil utworów pliocenских z mułkami zawierającymi odciski liści. Są one niezwykle cenne, reprezentują bowiem nieliczne stanowiska flory z osadów serii Gozdniczy. Odciski mogą być przedmiotem dalszych szerszych szczegółowych badań i stanowić podstawę do porównań paleogeograficznych

Rubryka 4: rodzaj obiektu: W - wyrobisko (piaskownia)

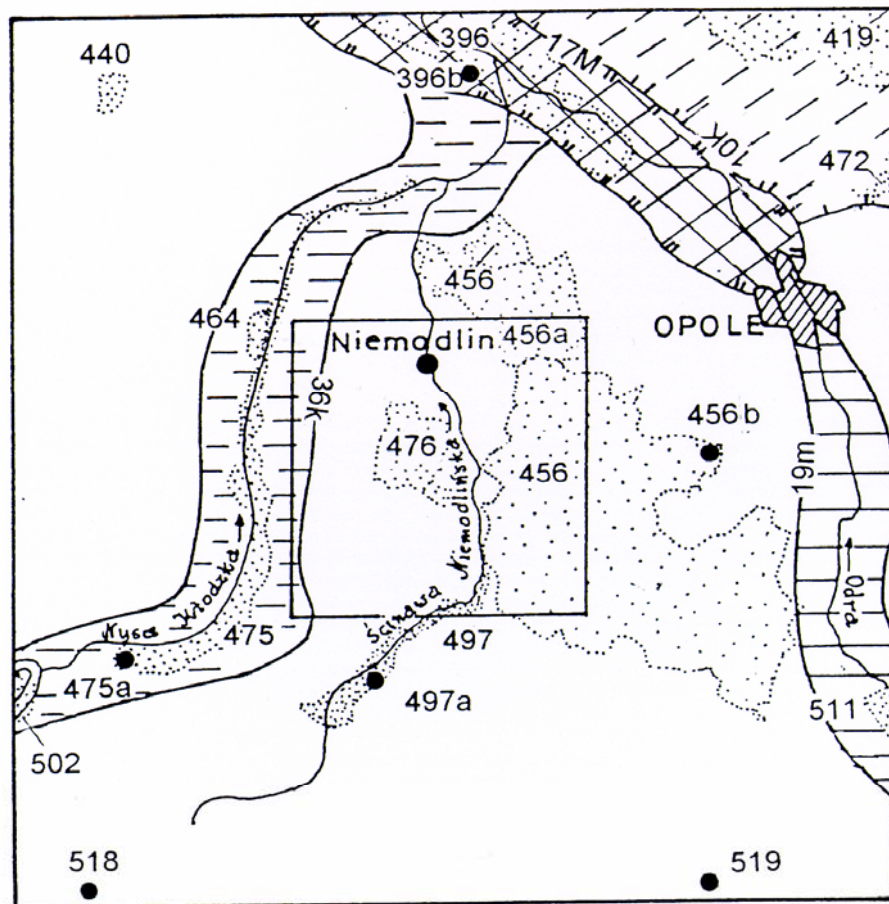
Według systemu ECONET (Liro, 1998) w zachodniej części opisywanego terenu przebiega fragment krajowego korytarza ekologicznego – Nysy Kłodzkiej, a według systemu CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999) znajdują się fragmenty 4 dużych europejskich ostoi przyrody: Stawów w Dąbrowie Niemodlińskiej, Borów Niemodlińskich, Stawów w Tułowicach i Doliny Ścinawy Niemodlińskiej (fig.5, tabela .11).

**Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000**

Numer na fig. 5	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	Natura 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
456a	Stawy w Dąbrowie Niemodlińskiej	4 357	L, T, W	Pt	IBA*	Pt	-
456	Bory Niemodlińskie	23 510	L, T, W	Sd, Fa, Kr	-	Pł, Gd, Pt	6-15
476	Stawy w Tułowicach	1 737	W, M, L	Pt	-	Pt	-
497	Dolina Ścinawy Niemodlińskiej	1 728	L, W	Fa, Kr	-	Pt	-

Rubryka 4: L - lasy, T - tereny podmokłe - torfowiska, bagna i roślinność brzegów wód śródlądowych, W - wody śródlądowe stojące i płynące,  
M - murawy i łąki

Rubryka 5 i 7: Sd - siedlisko, Fa - fauna, Kr - krajobraz, Pt - ptaki, Bk - bezkręgowce, Pł - płazy, Gd - gady  
Rubryka 6: IBA\* - ostoja ptasia o znaczeniu europejskim, która w opracowaniu Gromadckiego i in. (1994) nie została uwzględniona lub nie przyznano jej europejskiego znaczenia



0 5 10 15 20 25 km

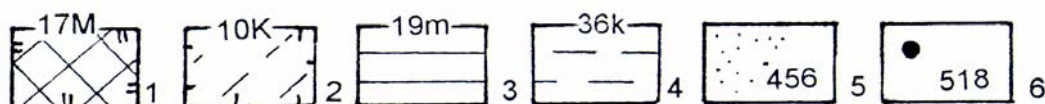


Fig. 5. Położenie arkusza Niemodlin na tle systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

#### System ECONET

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 17M - Doliny Środkowej Odry, 2 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 10K - Borów Stobrawskich, 3 - krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 36k - Nysy Kłodzkiej, 4 - krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 36k - Nysy Kłodzkiej;

#### System CORINE/NATURA 2000

europejskie ostoje przyrody: 5 - o powierzchni większej niż 100 ha: 440 - Przylesie, 396 - Grądy Odrzańskie, 419 - Poliwoda, 472 - Dolina Małej Panwi, 464 - Dębina, 456 - Bory Niemodlińskie, 456a - Stawy w Dąbrowie Niemodlińskiej, 476 - Stawy w Tułowicach, 475 - Dolna Nysa Kłodzka, 497 - Dolina Ścinawy Niemodlińskiej, 511 - Dolina Odry między Koźlem a Krapkowicami, 502 - Jezioro Głębinowskie; 6 - o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 396b - Zawodno, 456b - Staw Nowokuźnicki, 475a - Kondradowa, 497a - Rączka, 518 - Biała Głuchowska, 519 - Aleja Dębowa koło Głogówka;

## **XII. Zabytki kultury**

Najstarsze ślady pobytu ludzi na terenie arkusza Niemodlin występują w Myszowicach (osada pradziejowa), Wierzbii (osada średniowiecza i pradziejów) i Tułowicach (stanowisko neolityczne - młodsza epoka kamienia). Stanowiska wielokulturowe odkryto w Ligocie Tułowickiej na terasie Ścinawy Niemodlińskiej i w Sadach. Stanowisko związane z kulturą lużycką znajduje się w Skarbiszowicach.

Osady średniowieczne napotkano w Jasienicy Dolnej, Włostowej (wczesnośredniowieczna), Grodźcu (wczesnośredniowieczna), Łambinowicach i Niemodlinie. Z tego okresu pochodzą również grodziska w Grabinie (XIII wiek), Grodźcu (IX-X wiek), Roszkowicach, Przechodzie (wczesnośredniowieczne), Korfantowie, Niemodlinie.

Największy zespół zabytkowy w obrębie terenu arkusza znajduje się w Niemodlinie, który prawa miejskie uzyskał w 2 połowie XIII wieku. Do 1532 r. miasto znajdowało się w posiadaniu książąt piastowskich, a w okresach późniejszych dzieliło wraz z całym Śląskiem kolejne zmiany przynależności państwowej. Do najważniejszych jego budowli zabytkowych należy XVI/XVII-wieczny zamek i XIII-wieczny kościół parafialny p. w. Wniebowzięcia NMP. Zamek mimo wprowadzonych w nim zmian w XVIII wieku zachował swój późnorenesansowy kształt wielkiej rezydencji. Kościół gotycki podczas kilkakrotnej rozbudowy uzupełniony został barokowymi elementami. O atrakcyjności turystycznej miasta decyduje również jego niezwykle, wydłużony układ urbanistyczny, objęty ochroną konserwatorską.

W Łambinowicach znajduje się monumentalny pomnik - symbol męczeństwa i walki oraz Muzeum Martyrologii i Walk Jeńców Wojennych (w przeszłości trzykrotnie lokowano tu obozy jenieckie - wojna francusko-pruska, I i II wojna światowa).

W miejscowości Tułowice znajduje się neorenesansowy pałac z XIX wieku, z bogatym wystrojem architektonicznym. Stajnia przypałacowa, murowana pochodzi z I pół. XIX wieku. W przypałacowym parku krajobrazowym mieści się młyn wodny z 1763 r. o konstrukcji szkieletowej. W pałacyku (koniec XIX wieku) znajduje się obecnie Szpital Dziecięcy. Zabytkowe są budynki fabryczne z końca XIX wieku (obecnych Zakładów Porcelitu Stołowego „Tułowice”).

Z XV-wiecznych zabytków sztuki sakralnej należy wymienić w Jasienicy Dolnej kościół parafialny p. w. św. Marcina, murowany, przebudowywany w XVIII/XX wieku, z plebanią i kaplicą (1800 r.), we wsi Rogi, kościół p. w. Narodzenia N.P. Marii, drewniany, z 1685 roku, przebudowywany na przełomie XVIII i XIX wieku oraz pozostałości ogrodzenia kościoła Wszystkich Świętych, z XVI-XVII wieku.

Chronologicznie w dalszej kolejności należy wymienić w Grabinie - kościół parafialny p. w. św. Mikołaja, murowany z 1729 r.; w miejscowości Przechód - kościół parafialny p. w. w. Jana Chrzciciela (1779 r.), z plebanią i kaplicą przy plebanii; w Łambinowicach - kościół parafialny p. w. św. Marii Magdaleny (1873 r.); we wsi Prądy - kościół parafialny p. w. św. Jadwigi (1840 r.); w Budziszowicach - kościół filialny p. w. Narodzenia NP Marii, mur (1850 r.); w miejscowości Wierzbie - kościół parafialny p. w. Krzyża Świętego (1905 r.); w Goszczowicach - kościół filialny p. w. M.B. Różańcowej (1920 r.); w Dworzysku - dawny kościół, klasztor, kościół klasztorny (1909 r.).

Zabytkowe kaplice znajdują się w Lipnie - Kaplica Leśna drewniana, XVIII wiek; w Tułowicach (kaplica cmentarna, ogrodzenie); w miejscowości Wierzbie (XVII wiek) oraz Sowinie (XIX/XX wieku). Prądach (XIX wiek), Niesiebędowicach (XIX wiek) i Kuźni Ligockiej.

Do zabytkowych parków należą parki krajobrazowe w Grabinie - XIX wiek (pozostałości), Tułowicach i Wierzbii. Parki podworskie objęte ochroną konserwatorską występują w Dworzyskach i Okopach (przysiółek Łambinowic). W Grabinie wokół zespołu pałacowego z parkiem krajobrazowym poprowadzono granicę zabytkowego zespołu architektonicznego.

Zabytki architektury technicznej to kuźnia w Kuźnicy Ligockiej oraz młyn wodny w Przechodzie - XIX wiek, zakład zdobienia na szkle w Goszczowicach z 1868 r., cegielnia w zespole folwarcznym (XIX wiek) w Niesiebędowicach. XIX-wieczne zabudowania folwarczne znajdują się: w Rogach, Skarbiszowicach, Wierzbii, Siedliskach i Niesiebędowicach. Godna wymienienia jest również leśniczówka, murowana z początku XX wieku w Lipnie.

### **XIII. Podsumowanie**

Na obszarze arkusza Niemodlin lasy zajmują około 70 % powierzchni. Gospodarka rolna prowadzona jest przeważnie na glebach średnich i niskich klas, wśród których znaczące powierzchnie zajmują gleby chronione klas III i IVa. Do większych zakładów przemysłowych należą: Fabryka Maszyn Celulozowo-Papiemiczych „Celba” w Łambinowicach, Zakłady Porcelitu Stołowego „Tułowice” i Zakład Konstrukcji Stalowych „Fermstal”.

Na omawianym obszarze znajduje się jedenaście udokumentowanych złóż kopalin, z których eksploatowanych jest pięć.

Wśród udokumentowanych złóż najliczniejszą grupę stanowią surowce ilaste ceramiki budowlanej. Udokumentowano tu sześć złóż tej kopaliny. Na obszarze arkusza istnieją jeszcze znaczne możliwości udokumentowania kolejnych złóż tej kopaliny.

Z innych surowców skalnych dużą wartość mają złoża bazaltów w Rutkach i Ligocie Tułowickiej, związane z lokalnym wylewem bazaltowym.

Złoża kruszyw naturalnych, mające przemysłowe znaczenie, zlokalizowane są jedynie w dolinie Nysy Kłodzkiej. Istnieje możliwość poszerzenia tych złóż w kierunku wschodnim.

Wody podziemne w utworach wieku trzeciorzędowego na obszarze arkusza Niemodlin, ze względu na ich główne znaczenie użytkowe wymagają ochrony. Konieczne są działania dla poprawy jakości wód rzeki Ścinawy Niemodlińskiej.

Najważniejsze zabytki związane z historią tego terenu to zespół zabytkowy wokół rynku w Niemodlinie z zamkiem XVI/XVII wieku, neorenesansowy pałac z XIX wieku i zabytkowe budynki fabryczne w Tułowicach oraz Muzeum Martyrologii i Walk Jeńców Wojennych w Łambinowicach. Ponadto warte zwiedzania są liczne zabytkowe kościoły.

Dużą wartość naukowo-dydaktyczną i turystyczną przedstawia również zwarty kompleks lasów wchodzący w skład obszaru chronionego krajobrazu Bory Niemodlińskie. Występują tu różnego rodzaju zbiorowiska borowe wraz z nowo opisanym zespołem -świerkowym borem mieszanym bagiennym z wyraźną przewagą mszaków nad gatunkami roślin naczyniowych. Znajdują się tu również zatwierdzone rezerваты przyrody, a kilka dalszych jest w fazie projektowania. Malowniczy krajobraz, gęsta sieć dróg i płaski teren sprzyjają uprawianiu turystyki rowerowej i pieszej.

Gospodarka rolna, drobny przemysł (nieuciążliwy dla środowiska) i rozwój agroturystyki mogą stanowić kierunek dalszego rozwoju tego obszaru.

Na obszarze objętym arkuszem Niemodlin wytypowano obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów w miejscach występowania plejstocenijskich glin zwałowych, glin zwałowych na piaskach i żwirach wodnolodowcowych, glin zwałowych na mułkach, piaskach i iłach serii poznańskiej oraz w obrębie wystąpień piasków i żwirów wodnolodowcowych na glinach zwałowych.

Gliny zwałowe tworzą izolowane płyty o powierzchni zwiększającej się ku południowi. Dlatego wytypowany obszar o największej powierzchni i warunkach izolacyjnych podłoża spełniających przyjęte kryteria znajduje się w gminie Łambinowice, między Łambinowicami a Wojstrązem. Warunki izolacyjne spełniające przyjęte kryteria mają również rejony wytypowane koło Sowina, Tułowic, Skarbiszowic, Prądów, Siedliska, Gróbina i koło Roszkowic.

Zmienne warunki podłoża dla lokalizacji składowisk odpadów mają obszary wytypowane koło Michałówka i na południowy-zachód od Roszkowic.

Bariera izolacyjna, którą stanowią gliny zwałowe zlodowacenia Odry zlodowaceń środkowopolskich pozwala na zlokalizowanie w ich obrębie jedynie składowisk odpadów obojętnych.

Wyrobisko poeksploatacyjne koło Skarbiszowic po przeprowadzeniu badań i wykonaniu dodatkowych zabezpieczeń podłoża i ścian bocznych może być wykorzystane jako miejsce składowisk odpadów. Występujące w części północno-wschodniej złoża ility mogą stanowić wystarczającą izolację dla ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych.

Wytypowane obszary można brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska.

#### **XIV. Literatura**

- AKERBLOM G., 1986 – Investigation and mapping of radon risk areas, Swedish Geol. Comp. Report IRAP 86036, Lulea, Sweden.
- BADURA J., PRZYBYLSKI B., 1993 - Projekt na prace geologiczno - zdjęciowe dla Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusze: Grodków i Lewin Brzeski., Arch. OD PIG, Wrocław.
- BADURA J., PRZYBYLSKI B., 1995 - Neotektoniczne aspekty rzeźby przedpola Sudetów Wschodnich. Prz. Geol. nr 9. Warszawa.
- BARANOWSKI J., SWOBODA H., 1989 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> z rozpoznaniem jakości kopaliny do kat. B złoża niezupełnego surowca ilastego ceramiki budowlanej „Niomodlin II”. Urząd Wojewódzki Opole.
- BIRKENMAJER K., 1974 - Trzeciorzędowa formacja bazaltowa okolic Opola. W: Przewodnik XLVI Zjazdu Poi. Tow. Geol., Opole 12-14 września 1974, 48-54.
- BOGACZ A., 1987 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> + B złoża bazaltu „Ligota Tułowicka”. Przeds. Geol., Kraków.
- BOGACZ A., 1987 - Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub>+B złoża bazaltu „Rutki”. Przeds. Geol., Kraków.
- BORATYN J., 1998 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski 1:50 000, ark. Niomodlin. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- BRAWATA J., 1989 - Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Skarbiszowice III”. Urząd Wojewódzki Opole.
- CENTRALNE LABORATORIUM Wojewódzkiego Zjednoczenia Przemysłu Terenowego Materiałów Budowlanych w Opolu, 1960 - Karta rejestracyjna złoża „Jasienica Dolna”. Urząd Wojewódzki Opole.
- CHAŁUPNIAK E. (red.), 2002 - Stan środowiska w województwie opolskim w roku 2001. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Opole.
- CZERSKI M., MICHNIEWICZ M., MROCZKOWSKA B., WOJTKOWIAK A., 1986 - Mapa hydrogeologiczna Polski 1 : 200 000, arkusz Nysa. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DYDUCH-FALNIEWSKA i in., 1999 - Ostoje przyrody w Polsce. (CORINE). Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.
- DYJOR S., 1979 - Zarys budowy geologicznej. Utwory kenozoiczne. W: Surowce mineralne województwa opolskiego. Wydaw. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI O., 1979 - Surowce ilaste do produkcji ceramiki budowlanej i cementu. W: Surowce mineralne województwa opolskiego. Wyd. Geol., Warszawa.
- GRYGIEL Z., 1987 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża ceramiki budowlanej „Wesele” w kat. C<sub>3</sub>, C<sub>1</sub>+B. Urząd Wojewódzki Opole.
- GRYGIEL Z., 1987 - Karta rejestracyjna złoża surowca ilastego zupełnego „Skarbiszowice I”. Urząd Wojewódzki Opole.
- HORDEJUK T., PŁOCHNIEWSKI Z., SAWICKI L., 1985 - Dokumentacja zasobów wody mineralnej w kat. C w Grabinie, gmina Niemodlin, województwo opolskie. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 - Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KIEŃĆ D., 1998 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Niemodlin (materiały autorskie). Przeds. Geol. „Proxima” Wrocław.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających specjalnej ochrony, 1:500 000. AGH Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 - Geografia fizyczna Polski. Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- KOŚLACZ R., BALCERZ-ROLEWSKA L., KOŁACZKOWSKI M., NOWACKI F., PRZYBYŁEK F., 1988 - Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych

w utworach czwartorzędowych, trzeciorzędowych, kredy i triasu rejonu kredy opolskiej. Przeds. Geol. Wrocław.

KRAJEWSKA K., 1996 - Realizacja projektu prac geologicznych dla opracowania arkuszy:

Grodków (838) i Lewin Brzeski (839) Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (opracowania specjalne). Badania makroflor. Państw. Inst. Geol., Wrocław.

KRZYŚKÓW M., 1982 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Bielice-Zbiornik” w kategorii C<sub>2</sub>. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław.

LIS J., PASIECZNA A., 1995 a - Atlas geochemiczny Górnego Śląska 1:200 000, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

LIS J., PASIECZNA A., 1995 b – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.

MAJKOWSKA U, 1997 - Dokumentacja złoża bazaltu „Rutki” w kat. B. Przeds. Państw. Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych w Niemodlinie.

OKRUSZKO H. (red), 1996 - Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska - województwo opolskie. Urząd Wojewódzki Opole.

PIWOCKI M., 1974 - Geologiczna ocena perspektyw surowcowych województwa opolskiego. Torfy. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

POŻARYSKI W., 1974 - Podział obszaru Polski na jednostki tektoniczne W: Budowa geologiczna Polski, t. IV, Tektonika cz. I. Niż Polski. Wydawnictwa Geol., Warszawa.

PRZENIOSŁO S., 2002 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce - stan na 31 XII 2001 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

PRZYSŁUP S., 1977 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kategorii C<sub>1</sub>+B „Bielice”. Przedsiębiorstwo Geologiczno - Techniczne „Cergeo”, Opole.

ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku (Dz. U. Nr 165 z 4 października 2002 r., poz. 1359), Warszawa.

RÜHLE E. (red.), 1977 - Mapa geologiczna Polski bez utworów czwartorzędowych w skali 1:500 000. Inst. Geol. Warszawa.

SOBKIEWICZ B., 1976 - Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> z rozpoznaniem kopaliny w kat. B złoża surowca ilastego i piasków schudzających „Szydłów”. Urząd Wojewódzki Opole.

SZCZYGIELSKI A., 1995 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża surowca ilastego niezupełnego „Szydłów 2” w Szydłowie. Urząd Wojewódzki Opole.

WRÓŃSKI J., KOŚCIÓWKO H., 1988 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Nysa. Wydaw. Geol. Warszawa.