

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz GOLENIÓW (191)**



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy: Joanna Świąder\*, Janusz Olszak\*,  
Grażyna Hrybowicz\*\*, Anna Pasieczna\*\*\*, Paweł Kwecko\*\*\*,  
Izabela Bojakowska\*\*\*, Hanna Tomassi-Morawiec\*\*\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska – Maykowska\*\*\*  
Redaktor regionalny planszy A: Bogusław Bąk\*\*\*  
Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska\*\*\*  
Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka\*\*\*

\* Akademia Górniczo – Hutnicza im. St. Staszica, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska,  
Katedra Analiz Środowiskowych, Kartografii i Geologii Gospodarczej, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

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

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

ISBN .....

## Spis treści

I.	Wstęp ( <i>J. Świąder, J. Olszak</i> ) .....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>J. Świąder</i> ) .....	4
III.	Budowa geologiczna ( <i>J. Olszak</i> ).....	6
IV.	Złoża kopalin ( <i>J. Świąder, J. Olszak</i> ).....	9
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>J. Świąder, J. Olszak</i> ).....	12
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>J. Świąder, J. Olszak</i> ).....	13
VII.	Warunki wodne ( <i>J. Świąder, J. Olszak</i> ) .....	15
	1. Wody powierzchniowe.....	15
	2. Wody podziemne.....	16
VIII.	Geochemia środowiska .....	19
	1. Gleby ( <i>A. Pasieczna, P. Kwecko</i> ).....	19
	2. Osady ( <i>I. Bojakowska</i> ) .....	21
	3. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ) .....	24
IX.	Składowanie odpadów ( <i>G. Hrybowicz</i> ).....	27
X.	Warunki podłoża budowlanego ( <i>J. Świąder</i> ) .....	33
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>J. Świąder</i> ).....	35
XII.	Zabytki kultury ( <i>J. Świąder</i> ) .....	41
XIII.	Podsumowanie ( <i>J. Świąder, J. Olszak, G. Hrybowicz</i> ).....	42
XIV.	Literatura .....	43

## I. Wstęp

Arkusz Goleniów Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowany został w Katedrze Analiz Środowiskowych, Kartografii i Geologii Gospodarczej – Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie (plansza A) i w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B). Praca powstała w ramach programu „Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000” realizowanego przez Państwowy Instytut Geologiczny, a finansowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Mapa została wykonana zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (Instrukcja, 2005), na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942. Jest ona aktualizacją Mapy geologiczno-gospodarczej Polski – arkusz Goleniów (Kopera i in., 2004) w tej samej skali.

Mapa geośrodowiskowa Polski jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów: hydrogeologii (zasoby wód podziemnych i stan czystości wód powierzchniowych), geologii inżynierskiej (warunki podłoża budowlanego) oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Przeznaczona jest głównie do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Może też być przydatna w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz w edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

Mapa geośrodowiskowa składa się z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B zawiera warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni ziemi”, którą rozszerzono o nową warstwę „Składowanie odpadów”. Na treść planszy A składają się: aktualny stan udokumentowania i zagospodarowania złóż kopalin oraz perspektywy i prognozy występowania kopalin, aktualny stan wykorzystania zasobów wód podziemnych i stan czystości wód powierzchniowych, warunki podłoża budowlanego, ochrona przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. W opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne pochodzące z: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Urzędu Marszałkowskiego w Szczecinie, Zachodniopomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Szczecinie, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska, a także urzędów powiatowych i gminnych. Dane archiwalne zostały zweryfikowane w czasie prac terenowych.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geosrodowiskowej Polski (MGsP) w Systemie Informacji Przestrzennej (GIS). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych dla komputerowej bazy danych o złożach.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Goleniów określają współrzędne od 14°45' do 15°00' długości geograficznej wschodniej i od 53°30' do 53°40' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym obszar arkusza w całości należy do województwa zachodniopomorskiego. W jego granicach występują fragmenty sześciu gmin powiatu goleniowskiego: Goleniów, Osina, Maszewo, Stepnica, Przybiernów i Nowogard.

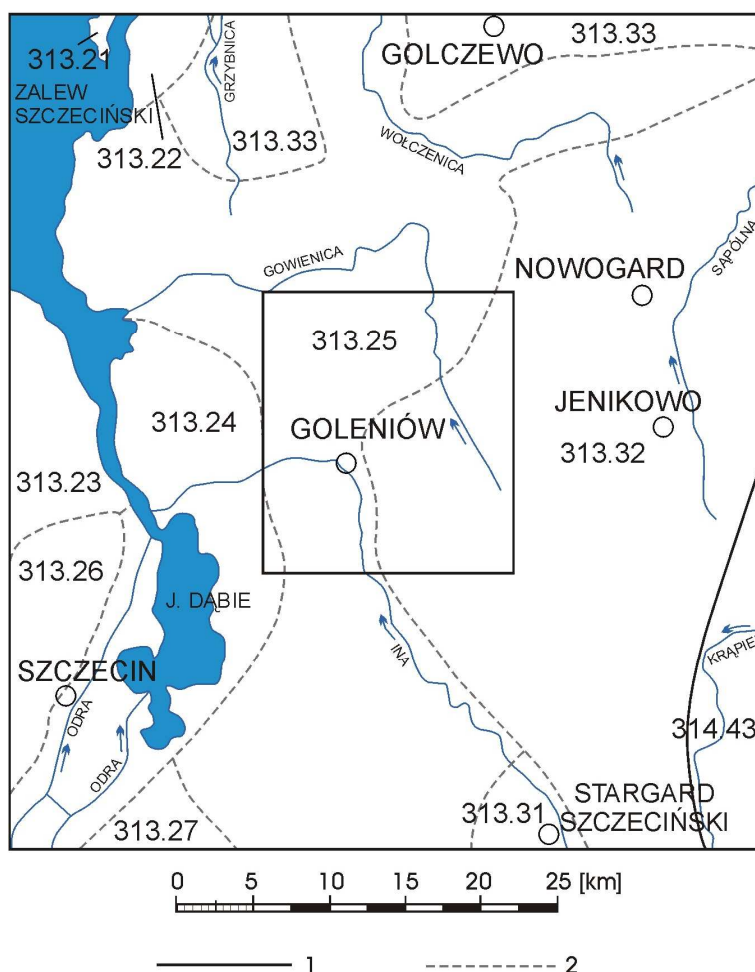
Według podziału fizycznogeograficznego J. Kondrackiego (2002) przeważająca część obszaru arkusza leży w obrębie Równiny Goleniowskiej, część południowo-wschodnia znajduje się w obrębie Równiny Nowogardzkiej, będącej częścią makroregionu Pobrzeże Szczecińskie, które należy do pasa Pobreży Południowobałtyckich. Niewielki południowo-zachodni skraj leży w obrębie Doliny Dolnej Odry (fig. 1).

Równiny Goleniowska i Nowogardzka, a także Dolina Dolnej Odry stanowią centralną część Pobreża Szczecińskiego. Równina Goleniowska leży poniżej 50 m n.p.m. i na obszarze arkusza przecięta jest dolinami Gowienicy i Iny. Równina Nowogardzka, wznosząca się powyżej 50 m n.p.m., jest falistą wysoczyzną morenową z wałami drumlinów i ozów.

Rzeźba terenu na arkuszu Goleniów ma charakter młodoglacjalny. Została ona ukształtowana podczas zlodowacenia wistły (najmłodszy plejstocen). Rzeźba taka cechuje się najbardziej klasycznymi i wyraźnymi formami polodowcowymi, do których należą tu wysoczyzny morenowe pagórkowate i faliste, oraz płytkie zagłębienia o charakterze „oczek wytopiskowych”, które często zajęte są dziś przez małe owalne jeziora lub torfowiska. Równina Nowogardzka (313.32) ma charakter wysoczyzny morenowej falistej (morena denna). Istotną cechą tego regionu są niewysokie, równoległe wzniesienia i obniżenia terenu o kierunku południowym. Są to drumliny i ozy oraz wały moreny dennej, a obniżenia to często doliny powstałe w wyniku przepływu wód pod lodowcem (subglacjalne). Podobną rzeźbę posiada Pojezierze Ińskie (314.43), gdzie wysoczyzny morenowe (moreny czołowe) sięgają prawie 100 m n.p.m. (poza arkuszem Goleniów). W dnach dolin występują liczne zabagnienia i podmokłości.

Deniwelacje w obrębie arkusza dochodzą do 60 m. Najwyższe wzniesienie, sięgające 67,7 m n.p.m., znajduje się przy południowo-wschodniej granicy arkusza w pobliżu Danowa,

zaś najniższy punkt – 5,7 m n.p.m. – przy granicy zachodniej w dolinie Iny. Rzeźba ma charakter rzeczno-lodowcowy.



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

1 – granica podprovincji, 2 – granica mezoregionu

Mezoregiony Pobrzeża Szczecińskiego: 313.21 – Uznam i Wolin, 313.22 – Wybrzeże Trzebiatowskie, 313.23 – Równina Wkrzańska, 313.24 – Dolina Dolnej Odry, 313.25 – Równina Goleniowska, 313.26 – Wzniesienie Szczecińskie, 313.27 – Wzgórza Bukowe, 313.31 – Równina Pyrzycka, 313.32 – Równina Nowogardzka, 313.33 – Równina Gryficka

Mezoregiony Pojezierza Zachodniopomorskiego: 314.43 – Pojezierze Ińskie

Sieć rzeczna rozpatrywanego terenu nawiązuje do morfologii, zatem większość płytkich dolin rzecznych ma przebieg południkowy, wykorzystując doliny polodowcowe. Występuje tu duża ilość rowów melioracyjnych i przekopów, a także obszarów podmokłych i bagiennych. Głównymi rzekami na obszarze arkusza są: Gowienica, przepływająca przez północno-wschodnią część arkusza i uchodząca do Zalewu Szczecińskiego oraz Ina, (część południowo-zachodnia) wpadająca do Odry. Mniejsze rzeki to Stepnica dopływ Gowienicy, Wiśniówka i Struga Goleniowska – dopływy Iny.

Obszar arkusza położony jest na pograniczu regionów klimatycznych: pomorsko-warmińskiego i nadmorskiego. Średnia roczna temperatura waha się od 7,5 do 8°C, średnia

temperatura półrocza zimowego wynosi od 1,5 do 2°C, zaś półrocza letniego – od 13,5 do 14°C. Pokrywa śnieżna zalega od 40 do 50 dni. Przeważa cyrkulacja powietrza z sektora zachodniego. Średni opad wynosi od 550 do 600 mm (Stachý, 1987; Starkel, 1991).

Omawiany obszar jest regionem rolniczo-leśnym Lasy zajmujące większą część obszaru arkusza, wchodzi w skład Puszczy Goleniowskiej. Gleby dobrej jakości (klasy I–IVa) stanowią tylko około 25% wszystkich użytków rolnych, przeważają tu gleby płowe i bielicowe. Uprawia się tu głównie rośliny okopowe (ziemniaki) i zboża (żyto, pszenica, jęczmień, owies). W przeszłości rolnictwo na tych terenach było zdominowane przez państwowe gospodarstwa rolne, najczęściej o profilu hodowlanym. Obecnie średnia wielkość gospodarstw rolnych przekracza kilkanaście hektarów.

Jedynym ośrodkiem miejskim jest położony nad Iną Goleniów (około 22,5 tys. mieszkańców) – siedziba powiatu oraz węzeł kolejowy na liniach ze Szczecina do Świnoujścia i Kołobrzegu. Funkcjonują tu zakłady przemysłu drzewnego, spożywczego i metalowego.

Cały obszar posiada dobrze rozwiniętą sieć drogową z fragmentem drogi międzynarodowej Berlin – Szczecin – Świnoujście oraz drogi krajowej Szczecin – Nowogard – Koszalin.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Goleniów przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Dadlez, 1957) oraz arkusza Szczecin Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 wraz z objaśnieniami (Dobrcki, Mojski, 1979). Wgłębna budowa geologiczna tego obszaru jest poznana dzięki wierceniom strukturalno-badawczym, wykonanym przez Państwowy Instytut Geologiczny oraz wierceniom poszukiwawczym za ropą naftową.

Obszar arkusza Goleniów leży w północnej części niecki szczecińskiej, przy jej granicy z wałem pomorskim. Niecka szczecińska jest strukturą o zarysie trójkąta przedzieloną uskokiem o rozciągłości NW–SE na dwa bloki: północny stanowiącą właściwą nieckę szczecińską i południowy Gorzowa (Stupnicka, 1997). Obie jednostki rozdziela strefa dyslokacyjna Pyrzyce-Krzyż, natomiast strefa dyslokacyjna Dolnej Odry, o kierunku zbliżonym do południowego, przebiega przez obie jednostki. Budowa geologiczna niecki szczecińskiej została rozpoznana do skał górnego permu (cechsztyn), w kilku miejscach wiercenia dotarły do skał środkowego i dolnego permu (czerwony spągowiec). Struktura wewnętrzna niecki szczecińskiej jest zaburzona licznymi strukturami solnymi, które spowodowały powstanie wielu brachyantyklin o przebiegu NW–SE. W ich jądrach występują często poduszki oraz słupy solne,

przebijające osady mezozoiczne. W kompleksie mezozoicznym stwierdzono występowanie utworów górnej kredy (kampanu i mastrychtu), reprezentowanych przez wapienie margliste i kredowe, margle, kredę, opoki, lokalnie piaskowce i mułowce, oraz utworów jury reprezentowanych przez wapienie, margle, mułowce, wapienie dolomitowe i dolomity. Zalegają one bezpośrednio pod trzeciorzędem, jedynie w rejonie Bolesławic i Olchowa, gdzie dochodzi do wypiętrzenia mezozoiku, przykrywają je bezpośrednio utwory czwartorzędowe. Osady paleogenu i neogenu występują tylko fragmentarycznie osiągając do 400 m miąższości (Jaskowiak-Schoeneichowa, 1979).

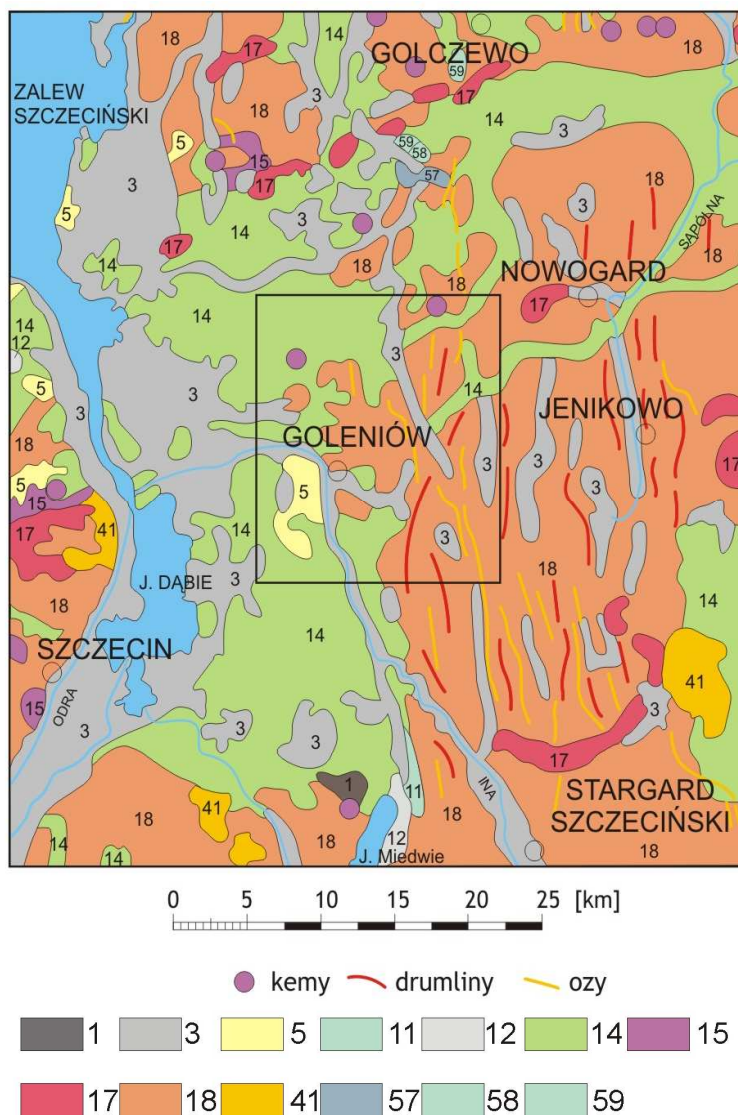
Czwartorzęd na arkuszu Goleniów reprezentują osady trzech zespołów zlodowaceń, rozdzielających je interglacjałów oraz osady holocenu (fig. 2). Zlodowacenia południowopolskie pozostawiły dwa poziomy glin zwałowych, rozdzielone iłami zastoiskowymi oraz piaskami i żwirami wodnolodowcowymi. Podczas długo trwającego interglacjału wielkiego obszar niecki szczecińskiej uległ znacznej erozji. W północnej części powstało rozległe jezioro – zastoisko szczecińskie. W czasie zlodowaceń środkowopolskich powstały trzy kolejne poziomy glin zwałowych (3,0–4,0 m miąższości) z mułkami i piaskami zastoiskowymi. W interglacjale eemskim powstały kolejne osady piaszczysto-żwirowe i mułki zastoiskowe, a intensywność procesów erozji i denudacji doprowadziła do wyrównania powierzchni i utworzenia nowej sieci rzecznej, nawiązującej do starszych założeń strukturalno-morfologicznych.

Największe znaczenie mają osady najmłodszego zlodowacenia (Wisły), budujące wierzchnią warstwę litosfery w obrębie arkusza, a ich miąższość wynosi średnio 25,0 m. Dominują różnego rodzaju gliny lodowcowe (zwałowe), piaski i żwiry lodowcowe lub wodnolodowcowe oraz rzeczne, torfy i namuły torfiaste oraz ily i mułki jeziorne (Dadlez, 1956). Znaczną miąższość posiadają osady piaszczyste pokryw fluwioglacjalnych z okresu transgresji lądolodu, podrzędnie występują utwory dolin rzecznych (piaski, żwiry, mułki o miąższości 20-30 m), ozów i kemów oraz wydm. Morfologicznie całość arkusza stanowi morena denna falista, ukształtowana w czasie stadiału pomorskiego zlodowacenia Wisły. Wzniesienia zbudowane są z glin zwałowych oraz piasków i żwirów różnej genezy. Obniżenia wypełnione są holocenijskimi osadami torfowo-mułkowymi.

Osady holocenijskie, o miąższości dochodzącej do 2,0–3,0 m, reprezentowane są głównie przez namuły torfiaste, rozwinięte zwłaszcza na piaskach rzecznych. Ponadto liczne są torfowiska, zazwyczaj niskie lub przejściowe, o miąższości dochodzącej nawet do 4,0–5,0 metrów, mozaikowo rozprzestrzenione na całym obszarze arkusza, najczęściej w części południowej,

na wschód od Goleniowa. W rejonie torfowisk często występują również gytie i kreda jeziorna, które leżą zazwyczaj pod torfami, bezpośrednio na osadach plejstocenijskich.

Ogólna miąższość pokrywy osadów czwartorzędowych jest związana z ukształtowaniem powierzchni podczwartorzędowej i waha się w szerokim interwale od 20,0 do nawet 200,0 m.



**Fig. 2. Położenie arkusza Goleniów na tle szkicu geologicznego regionu w skali 1:500 000 (Marks, Ber, Gogołek, Piotrowska, 2006);**

- Holocen: **1** – piaski, mułki, ropy i gytie jeziorne; **3** – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; **5** – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach;
- Plejstocen: **11** – piaski i żwiry i muły rzeczne, **12** – piaski i mułki jeziorne, **14** – piaski i żwiry sandrowe, **15** – piaski i mułki kemów, **17** – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, **18** – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe;
- Oligocen: **41** – piaski lokalnie z bursztynem, mułki ropy i węgiel brunatny;
- Jura górna: **57** – wapienie i margle, ropy i mułowce, **58** – wapienie i margle, ropy, dolomity, wapienie dolomitowe lokalnie z wkładkami margli i ropy, **59** – wapienie i margle, dolomity. Wapienie z krzemieniami, mułowce i piaskowce glaukonitowe;

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski 1:500 000 (Marks, Ber, Gogołek, Piotrowska, 2006).

## IV. Złóża kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Goleniów rozpoznano i udokumentowano 6 złóż kopalin okruchowych, w tym jedno złożo piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych. Ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację przedstawiono w tabeli 1.

Złożo piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych „Łozienica (Kliniska)” występuje w utworach eolicznych i wydmowych. Jego dokumentacja geologiczna opracowana została w 1966 roku (Bujalska, 1966). Udokumentowane zasoby w kategorii C<sub>1</sub> z jakością w kategorii B wynosiły 2 760 tys. m<sup>3</sup>. W roku 1982 wykonano dodatek do dokumentacji (Bujalska, 1982), w którym uaktualniono stan zasobów według nowych kryteriów bilansowości. W wyniku tego nastąpiła korekta granic złoża. Powierzchnia złoża wg dodatku wynosi 38,8 ha, udokumentowane zasoby bilansowe wynoszą 1412 tys. m<sup>3</sup>. (Gientka i in., 2008). Złożo zostało udokumentowane w dwóch strefach: północnej i południowej, w której prowadzona jest eksploatacja. Miąższość złoża mieści się w granicach 3,7–6,5 m. Nadkład o grubości 0,4–0,8 m stanowi gleba i piaski zanieczyszczone humusem. Kopalina wykazuje bardzo wyrównany skład granulometryczny i bardzo dobre parametry jakościowe. Zawartość pyłów kształtuje się w granicach 0,56–1,29%, a granulacja piasku jest poniżej 2 mm w 100%.

Złożo piasku „Podańsko” (Kinas, Foltyniewicz, 1989 a) udokumentowano w kategorii C<sub>1</sub>\* (karta rejestracyjna) w ilości 243 tys. t, na powierzchni 1,9 ha. Obszar złoża stanowi niewielki fragment wyższego poziomu tarasowego rzeki Wiśniówki. Kopalina są piaski różnoziarniste, z przewagą frakcji drobnej i przewarstwieniami zawierającymi niewielką domieszkę żwiru. Seria złożowa zalega bezpośrednio pod glebą, a podścielona jest utworami gliniastymi.

Złoża „Mosty”, „Ciechno” i „Budno” związane są z utworami wodnolodowcowymi typu sandrów. Kopalinę stanowią w nich piaski o zmiennej granulacji, z domieszką kruszywa grubszego (pospółki), które występuje w formie nieregularnych przewarstwień lub soczewek. W złożach przeważa frakcja piaszczysta, tylko w złożu „Budno”, w centralnej jego części, dominuje frakcja żwirowa. Seria złożowa jest podścielona gliną zwałową.

Utwory wodnolodowcowe w granicach arkusza charakteryzują się dużą zmiennością litologiczną, nieregularnym rozprzestrzenieniem i zmienną miąższością. Znajduje to potwierdzenie w udokumentowanych złożach (tab. 2).

Tabela 1

### Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m <sup>3</sup> *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t, tys. m <sup>3</sup> *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
									wg stanu na rok 2007 (Gientka i in. 2008)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Krzywice	p	Q	605	C <sub>1</sub>	G	33	Sb, Sd	4	A	-
2	Ciechno	p, pż	Q	2400	C <sub>1</sub>	G	289	Sb, Sd	4	A	-
3	Podańsko	p	Q	243	C <sub>1</sub> *	N	-	Sb, Sd	4	A	-
4	Mosty	p, pż	Q	4264	C <sub>1</sub>	G	204	Sb, Sd	4	A	-
5	Łozienica (Kliniska)	pki	Q	1412*	B+C <sub>1</sub>	G	24*	Scb	4	A	-
6	Budno*	p, pż	Q	2336	C <sub>1</sub>	N	-	Sb, Sd	4	A	-

Rubryka 2: \* – całe złożo zlokalizowane jest w granicach złoża „Ciechnowo” (złożo nie zostało zaznaczone na mapie)

Rubryka 3: – **p** – piaski, **pż** – piaski i żwiry, **pki** – piaski kwarcowe o innych zastosowaniach (do produkcji cegły wapienno piaskowej)

Rubryka 4: – **Q** – czwartorzęd

Rubryka 6: – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – **B**, **C<sub>1</sub>**; złożo zarejestrowane – **C<sub>1</sub>\***

Rubryka 7: – złożo: **G** – zagospodarowane, **N** – niezagospodarowane

Rubryka 9: – kopaliny: **Sb** – budowlane, **Sd** – drogowe, **Scb** – ceramiki budowlanej

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

Rubryka 11: – złożo: **A** – małokonfliktowe

Złoże piasku i piasku ze żwirem „Mosty” znajduje się na wschód od Goleniowa i tworzą go 4 pola (A, B, D, E) przedzielone obszarami negatywnymi. W 1965 roku sporządzono dla złoża „Uproszczoną dokumentację geologiczną” (opracowanie zaginęło), a w 1990 roku udokumentowano je w kategorii C<sub>1</sub>. W roku 1996 sporządzono dodatek do dokumentacji (Kurzawa, 1996) aktualizujący zasoby oraz dokumentujący wyeksploatowane już pole C. W latach 2003 i 2005 wydano dwa kolejne dodatki do dokumentacji, w pierwszym z nich udokumentowano pola D i E, natomiast w drugim zaktualizowano zasoby i przeprowadzono korektę granic złoża (Wolski, 2003; Wałęcki, 2005).

Złoże piasków „Krzywice” udokumentowano w kategorii C<sub>1</sub> (Walczak, Sy, 2000) na gruntach prywatnych użytkownika. W 2001 roku opracowano dodatek do dokumentacji (Piotrowski, Matyjasik, 2001).

Złoże piasku i piasku ze żwirem „Ciechno” zostało udokumentowane w 2002 (Kaczor, 2002) na obszarze, gdzie w 1988 roku udokumentowano złożo „Budno”, które nie zostało nigdy zagospodarowane. Zasoby złoża „Budno” (Kinas, Foltyniewicz, 1988 a) zatwierdzone zostały w kategorii C<sub>2</sub>. Po ponownej analizie stopnia rozpoznania złoża przekwalifikowano zasoby do kategorii C<sub>1</sub>. (nie wydano żadnych dodatków do dokumentacji).

Ustalone dla złoża „Ciechno” zasoby w kategorii C<sub>1</sub> wynoszą 2400 tys. t. – łącznie z zasobami złoża „Budno”, które nie zostały anulowane. Parametry geologiczno-górnice i jakościowe obu złóż podane w ich dokumentacjach geologicznych różnią się nieco. W związku z tym, że złożo „Budno” znajduje się w całości w obrębie nowo udokumentowanego złoża „Ciechno” i granice obu złóż się pokrywają, nie zostało ono zaznaczone na mapie. Złoże „Budno” powinno zostać przez właściwe służby administracyjne wnioskowane do skreślenia z „Bilansu...”.

Podstawowe parametry geologiczno-górnice złóż kopalin okrucowych i jakościowe kopaliny zestawiono w tabeli 2.

Klasyfikacji sozologicznej złóż dokonano zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dokumentowania złóż kopalin (Wytyczne..., 2002) oraz analizą przyrodniczo-krajobrazową i uzgodniono z geologiem Zachodniopomorskiego Urzędu Marszałkowskiego. Wszystkie złoża z obszaru arkusza zaliczono do klasy 4A, tj. złóż powszechnie występujących i łatwo dostępnych, małokonfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych ograniczeń.

**Zestawienie najważniejszych parametrów geologiczno-górnicznych złóż kopalin okrucowych i jakościowych kopaliny.**

Nazwa złoza	parametry złożowe			parametry jakościowe			
	[ha]	[m]		[%]			[t/m <sup>3</sup> ]
	Powierzchnia złoza	miąższość od-do śr.	grubość nadkładu od-do śr.	zawartość pyłów mineralnych od-do śr.	zaw. ziarn < 2 mm od-do śr.	wskaźnik piaskowy od-do śr.	gęstość nasypowa w stanie utrzęsonym od-do śr.
Podkańsko	1,9	<u>4,7–9,7</u> 7,3	<u>0,3–0,5</u> 0,35	<u>0,8–7,0</u> 2,8	<u>74,9–100</u> 91,6	<u>80,2–98,0</u> 88,2	nie oznaczono
Mosty	20,8	<u>0,2–23,0</u> 13,0	<u>0,0–6,2</u> 2,4	<u>0,3–4,1</u> 3,8	<u>75,4–100</u> 84,5	nie oznaczono	<u>1,753–1,844</u> 1,794
Krzywice	4,9	<u>5,4–13,9</u> 9,5	<u>0,0–4,0</u> 1,6	<u>1,2–6,0</u> 3,1	<u>64,3–90,4</u> 80,6	nie oznaczono	<u>1,238–2,190</u> 1,796
Budno	13,8	<u>5,8–13,7</u> 10,9	<u>0,4–6,2</u> 1,8	<u>2,2–11,9</u> 5,2	<u>43,2–86,0</u> 68,0	<u>54,6–89,3</u> 73,5	nie oznaczono
Ciechno	16,9	<u>0,6–11,5</u> 3,7	<u>0,0</u> 0,0	<u>2,4–6,8</u> 4,2	<u>56,6–95,3</u> 79,6	nie oznaczono	<u>1,870–2,090</u> 1,949

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Działalność wydobywcza na terenie objętym arkuszem Goleniów prowadzona jest na podstawie aktualnych koncesji, w granicach utworzonych obszarów górniczych, w czterech złóżach: „Łozienica (Kliniska)”, „Mosty”, „Ciechno” i „Krzywice”. Eksploatacja prowadzona jest w sposób ciągły.

Złoże piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych „Łozienica (Kliniska)” eksploatowane jest od 1970 roku. Aktualna koncesja, obejmująca część pola południowego o powierzchni 7,7 ha, ważna jest do 2012 roku. Złoże posiada utworzone w 1998 roku: obszar i teren górniczy, o powierzchniach odpowiednio 10,6 i 11,9 ha. Wyrobisko stokowe jest suche. Teren wyeksploatowany jest na bieżąco rekultywowany i sukcesywnie zalesiany. Użytkownikiem złoza jest Przedsiębiorstwo Produkcji Betonów „Prefabet – Powodowo”. Kopalina przeznaczona jest do produkcji betonów komórkowych. Zakład produkcyjny znajduje się w miejscowości Rurka poza granicą arkusza.

Historia eksploatacji w złożu „Mosty” sięga początków XX w., natomiast pierwsza koncesja na wydobycie została wydana w 1990 roku. Zasoby geologiczne złoza określa „Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej...” (Wałęcki, 2005) zawierający ustalenie zasobów w kat. C<sub>1</sub>. Powierzchnia obszaru górniczego Pola D wynosi 5,2 ha, natomiast Pola A i B wy-

nosi 17,3 ha. Przewidywane jest docelowe roczne wydobycie – 500 tys. t. Nie przewiduje się eksploatacji Pola E oddzielonego od istniejącej kopalni drogą asfaltową Pogrzynie–Mosty. Powierzchnia terenu górniczego wynosi 50,1 ha i obejmuje obszary górnicze „Mosty Pola A i B”, „Mosty Pole D”, tereny przekształcone dotychczasowymi robotami górniczymi położone między ww. obszarami oraz okalającą je strefę o szerokości min 10 m. Eksploatacja prowadzona jest dwoma poziomami, na poziomie niższym – spod wody. Kopalina podlega segregacji i w miarę potrzeby płukaniu. Przeznaczona jest na potrzeby budownictwa i drogownictwa. Użytkownikiem złoża jest EUROINSBUD Sp. z o.o. w Szczecinie.

Złoże „Ciechno”, udokumentowane na obszarze niezagospodarowanego złoża „Budno”, posiada koncesję wydaną w 2002 roku, a eksploatowane jest od 2003 roku. „Dodatek nr 1 do dokumentacji...” (Sienkiewicz, Wałęcki, 2007) zawiera ustalenie zasobów geologicznych w kat. C<sub>1</sub> w ilości 2826 tys. t. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 18,2 ha, a terenu górniczego 24,5 ha. Przewidywane wydobycie roczne 500 tys. t. Użytkownikiem złoża jest EUROINSBUD Sp. z o.o. w Szczecinie.

Również złoże „Krzywice” od sierpnia 2001 roku posiada koncesję, ważną do 2011 roku. Utworzono tu obszar i teren górniczy o powierzchni 6,1 ha. Złoże jest eksploatowane od 2003 roku. Użytkownikiem złoża jest przedsiębiorstwo ANPOL – Zakład Kruszyw w Krzywicach.

Złoże piasku „Podańsko” nie zostało nigdy zagospodarowane. W latach 60. i 70. XX w. eksploatowano kruszywo w bezpośrednim sąsiedztwie złoża udokumentowanego, a obecnie w zaniechanych wyrobiskach urządzono gminne składowisko odpadów.

Podczas zwiadu terenowego nie stwierdzono bezkoncesyjnego wydobycia kopaliny na potrzeby gospodarcze. Niewielkie ślady kopania piasku, na potrzeby lokalnej ludności, są widoczne w miejscowości Glewice – punkt wystąpienia kopaliny (piasek).

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

Obszar objęty arkuszem Goleniów ma ograniczone perspektywy surowcowe. Dotyczą one jedynie kopaliny okruchowych i torfów.

Jako perspektywiczne, na podstawie szczegółowej mapy geologicznej Polski (Dadlez, 1957) wyznaczono nagromadzenia piasków wydmowych i eolicznych, które cechują się drobnym wysortowaniem materiału, niewielkim zapyleniem, na ogół dobrą jakością, kilkumetrową miąższością (do 10 m). Mogą one stanowić surowiec do produkcji cegły wapienno-piaskowej, betonów komórkowych i dla budownictwa.

Obszary perspektywiczne dla piasków wydmywych występują w zachodniej części arkusza – w rejonie miejscowości Żółwia Błoc, w rejonie Goleniowa oraz na południe od Goleniowa do granicy arkusza.

Obszary perspektywiczne dla piasków, w utworach wodnolodowcowych i lodowcowych, wyznaczone zostały na podstawie badań geologiczno-poszukiwawczych oraz zwiadów geologicznych za kruszywem naturalnym (Drwal, Szapliński, 1973; Chruszcz, 1984; Karwowski i in., 1971; Wagner, 1961; Kinas, Foltyniewicz, 1988b). Wyniki tych badań okazały się pozytywne dla piasków budowlanych w rejonach: Glewice, Helenów, Podańsko, Imno–Mosty i Budzieszowice, natomiast dały wyniki negatywne zarówno dla złóż piaszczysto-żwirowych, jak i dla piasków w rejonie Imno–Mosty–Danowo oraz Burowo. Wyjątek stanowi mały obszar perspektywiczny dla piasków ze żwirem w rejonie miejscowości Mosty.

Badania poszukiwawcze za złożami piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej i betonów komórkowych, zakończone wynikiem negatywnym, prowadzone były w rejonie miejscowości Węgorza i Krzywice (Kinas, Foltyniewicz, 1989 b) oraz w rejonie miejscowości Marszewo i Budno (Bocheńska, 1972). Na ich podstawie wyznaczono tylko niewielkie obszary perspektywiczne dla piasków budowlanych w rejonie miejscowości Węgorza, oraz przy południowej granicy arkusza.

Badania geologiczne za złożami surowca ilastego dla ceramiki budowlanej na arkuszu Goleniów, wykonywane w rejonie miejscowości Bodzęcin (Bajorek, Niedzielski, 1968), również dały wynik negatywny.

W rejonie miejscowości Bodzęcin wyznaczono obszar perspektywiczny dla kredy jeziornej i gytii wapiennej (Kinas, 1988). Na obszarze około 40 ha stwierdzono występowanie kredy jeziornej i gytii wapiennej o miąższości od 2,3 do 6,6 m. Zawartość CaO w kopalinie kształtuje się w granicach 40,9–49,5%. Nadkład to torfy o miąższości 2,3–2,5 m, które również mogą stanowić surowiec perspektywiczny na wyznaczonym obszarze. Na mapie nie zaznaczono obszarów negatywnych dla torfu i kredy jeziornej.

Na omawianym terenie znajduje się wiele torfowisk różnego typu. Przeważają torfowiska niskie lub przejściowe. Część z nich została w znacznym stopniu zmeliorowana, osuszona i przekształcona w łąki. Rozległe fragmenty torfowisk zachowały się między Goleniowem a Danowem oraz w okolicach Marszewa. Spośród nich tylko nieliczne fragmenty zostały zaliczone do rokujących perspektywy surowcowego wykorzystania, pozostałe zdyskwalifikowano, głównie z powodu konieczności ochrony ich walorów przyrodniczych, gleb lub wód (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Obszary takie zaznaczono na mapie jako prognostyczne. Tylko jeden z nich (numer IV) znajduje się w obrębie większego obszaru perspektywicznego, pozo-

stałe – są to małe, około hektarowe, rozproszone w terenie torfowiska, w których miąższość kopaliny odpowiada kryteriom bilansowości. Są one otoczone namułami torfiastymi bez znaczenia gospodarczego. W poszczególnych torfowiskach występują różne rodzaje torfu: turzycowiskowy (obszary III, V i VI), olesowy (obszar nr I), mszarny (obszar nr II) lub mechowisko-turzycowy (obszar III).

Średnia miąższość torfów waha się od 1,54 m (obszar III) do 3,35 m (obszar IV). W części torfowisk (obszary I, II, i IV) torfom towarzyszy gytia organiczna, która tworzy warstwę o grubości od 0,78 m (II) do 1,45 m (I, IV) m. Ze względu na niskie zawartości CaO nie ma ona znaczenia surowcowego (Ilnicki, 2002).

Podstawowe parametry jakościowe torfu podano w tabeli 3.

Tabela 3

### Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia [ha]	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu [m]	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego [m]	Zasoby w kat. D <sub>1</sub> [tys. m <sup>3</sup> ]	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	1,8	t gytia wapienna	Q	popielność 20,1% rozkład 37%	0,2	śr. 2,41 max 2,9	42	Sr
II	2,0	t	Q	popielność 6,3% rozkład 31%	0,2	śr. 3,11 max 4,25	62	Sr
III	1,0	t	Q	popielność 18,2% rozkład 30%	0,2	śr. 1,54 max 1,74	15	Sr
IV	1,0	t gytia wapienna	Q	popielność 18,2% rozkład 30%	0,2	śr. 3,35 max 3,7	34	Sr
V	1,0	t	Q	popielność 18,2% rozkład 33%	0,2	śr. 1,59 max 1,75	16	Sr
VI	21	t	Q	popielność 20,9% roz- kład 47%	0,2	śr. 1,74 max 2,85	365	Sr

Rubryka 3 – t – torf

Rubryka 4 – Q – czwartorzęd

Rubryka 9 – Sr – surowiec rolniczy

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe.

Obszar arkusza Goleniów leży w zlewni rzeki Iny (II rzędu), stanowiącej prawobrzeżny dopływ Odry oraz w zlewni rzeki Gowienicy (I rzędu; część północno-wschodnia arkusza),

uchodzącej do Zalewu Szczecińskiego. Sieć hydrograficzna zlewni Iny i Gowienicy posiada wyraźny układ kratowy, charakterystyczny dla obszarów młodoglacjalnych, przy asymetrii jej rozwinięcia – w zlewni Iny i Gowienicy rozwinięta jest część prawostronna. Obie rzeki odznaczają się stosunkowo niewielkimi wahaniami stanów oraz przepływów wody.

Spośród rzek przepływających przez obszar arkusza w ramach monitoringu diagnostycznego (krajowego) w 2004 badana była jedynie rzeka Ina. Przekrój pomiarowo-kontrolny znajduje się poniżej Goleniowa. Objęta została ona monitoringiem jakości wód powierzchniowych przeznaczonych do bytowania ryb w warunkach naturalnych oraz wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych. Rzeka Ina prowadzi wody III klasy jakości. Maksymalne stężenie azotanów w latach 2004–2005 wynosiło 29,2 mg/dm<sup>3</sup>, został tu przekroczony wskaźnik eutrofizacji.

Monitoringiem regionalnym objęte są rzeki Gowienica (punkt kontrolny leży poza arkuszem) i Stepnica (prawobrzeżny dopływ Gowienicy). Obie rzeki prowadzą wody III klasy czystości (Raport..., 2007).

Wymagania, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb łososiowatych i karpowatych w warunkach naturalnych zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 4.10.2002. Według tego rozporządzenia wody powierzchniowe występujące na omawianym obszarze są określone jako nieprzydatne dla bytowania ryb ze względu na przekroczenie norm zawartości fosforu ogólnego, azotanów i azotu amonowego.

Wpływ na stan czystości wód powierzchniowych ma gospodarka wodno-ściekowa, w szczególności brak kanalizacji oraz niekontrolowane zrzuty ścieków z indywidualnych gospodarstw. Do wód przedostają się również zanieczyszczenia z pól oraz z nieszczelnych szamb. Pozostawione nieużywane studnie mogą być również niebezpieczne, gdyż przez nie może nastąpić zanieczyszczenie poziomów wodonośnych.

## 2. Wody podziemne.

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski (Paczyński, 1993, 1995) obszar arkusza mieści się w regionie pomorskim (V) w obrębie niecki szczecińskiej.

Na obszarze arkusza Goleniów stwierdzono występowanie jednego czwartorzędowego piętra wodonośnego o charakterze użytkowym. W obrębie tego piętra wyróżniono dwa poziomy wodonośne: przypowierzchniowy i międzyglinowy (Kaczor, 2000a, 2000b). Charakterystykę stopnia zawodnienia i jakości wody opracowano wykorzystując Mapę hydrogeolo-

giczną Polski w skali 1:50 000 – arkusz Goleniów wraz z objaśnieniami (Kaczor, 2000a, 2000b) oraz dane z banku „Hydro”.

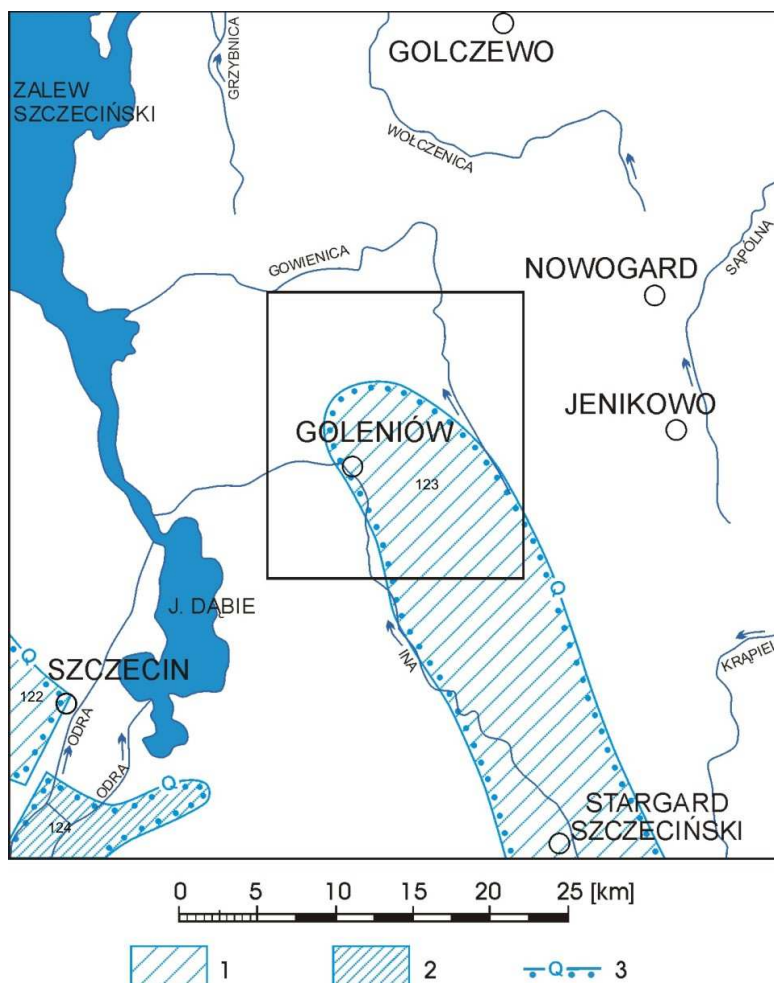
Przypowierzchniowy poziom wodonośny o ciągłym rozprzestrzenieniu występuje w zachodniej części arkusza. Zbudowany jest z utworów piaszczysto-żwirowych tworzących terasy odrzańskiej równiny rzeczno-rozlewiskowej. We wschodniej części arkusza, w obrębie Równiny Nowogardzkiej, gdzie brak osadów równiny odrzańskiej, poziom przypowierzchniowy ma charakter nieciągły i występuje w obrębie piasków i żwirów dolin rzecznych oraz obniżen bezodpływowych. Poziom ten o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości do kilku metrów. Tworzy go jedna warstwa wodonośna, o miąższości od kilku do 14 m, zasilana bezpośrednio przez infiltrację opadów atmosferycznych. Ze względu na brak izolacji osadami słaboprzepuszczalnymi, poziom ten jest odkryty i z tego względu narażony na zanieczyszczenia migrujące z powierzchni terenu, często pochodzenia antropogenicznego. Poziom przypowierzchniowy ujmowany jest przez studnie gospodarskie, w większości miejscowości już nieużywane. Studnie takie są bardzo niebezpieczne, gdyż może przez nie nastąpić zanieczyszczenie poziomów wodonośnych.

Międzyglinowy poziom wodonośny jest uznany za główny poziom użytkowy, ponieważ występuje na większej części obszaru arkusza i jest podstawowym źródłem zaopatrzenia ludności w wodę. Tworzą go piaszczyste, bądź piaszczysto-żwirowe utwory poszczególnych faz zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Najczęściej reprezentowany jest przez jedną warstwę wodonośną. Miąższość poziomu międzyglinowego jest zróżnicowana – od 6 m w północno-wschodniej części arkusza do 70 m na południu. Charakteryzuje się napiętym zwierciadłem wody. Poziom ten jest zasilany w głównej mierze na drodze przesączania się wód poprzez gliny morenowe z poziomu przypowierzchniowego, bądź bezpośrednio przez infiltrację opadów atmosferycznych.

Wydajności jednostkowe poziomu wahają się w granicach od 3,5 do 51 m<sup>3</sup>/h/1ms, współczynnik filtracji wynosi od 6 do 95 m/24h.

Na znacznej części arkusza znajduje się międzymorenowy zbiornik GZWP nr 123 – Stargard–Goleniów (fig. 3). Sieć hydrograficzna na obszarze zbiornika jest słabo rozwinięta, a osią hydrograficzną tego terenu jest rzeka Ina od połączenia z Małą Iną i Krapielą powyżej Stargardu Szczecińskiego. Rzeka Ina, która pełni funkcję osi drenażu wód podziemnych, płynie wzdłuż zachodniej granicy GZWP 123 między Stargardem i Goleniowem, w Goleniowie skręca na zachód w kierunku Zalewu Szczecińskiego. Całkowita powierzchnia obszaru bilansowego zbiornika wynosi 4113,6 km<sup>2</sup>. Zasoby dyspozycyjne zbiornika oszacowano na

419 600 m<sup>3</sup>/d. Wiek warstw wodonośnych GZWP nr 123 to czwartorzęd i trzeciorzęd (Kieńc i in., 2004, 2005).



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

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granica GZWP w ośrodku porowym

Nazwa i numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: Dolina kopalna Szczecin – 122, czwartorzęd (Q); Zbiornik międzymorenowy Stargard – Goleniów – 123, czwartorzęd (Q); Dolina rzeki Odra (Widuchowa – Szczecin) – 124, czwartorzęd (Q),

Ujęcia czwartorzędowe o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych powyżej 50 m<sup>3</sup>/h znajdują się w miejscowościach: Węgorza, Marszewo, Mosty, Pogrzymie, Sławno, Goleniów (6 ujęć) – zakłady drobiarskie, rozlewnia wód, wodociąg miejski, mleczarnia, osiedle, basen kąpielowy.

Uwarunkowania geologiczne i hydrogeologiczne sprawiają, że dla szeregu ujęć wód czwartorzędowych wokół Goleniowa (w tym: dla ujęcia komunalnego dla miasta, ujęcia dla zakładów drobiarskich, mleczarni i in.) została wyznaczona wspólna strefa ochrony pośredniej. Na mapie zaznaczono zasięg strefy ustanowionej na podstawie ustawy Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 roku (DzU nr 239, poz. 2019 z dnia 7 grudnia 2005 r.). Pozostałe ujęcia

mają wyznaczone jedynie strefy ochrony bezpośredniej. W rejonie miejscowości Krępsko występuje większa część strefy ochrony pośredniej wyznaczonej dla ujęcia leżącego na sąsiednim arkuszu (Police – 190).

Jakość powyższych wód jest na ogół zadowalająca. Jedynie wody poziomu przypowierzchniowego w zachodniej części obszaru wykazują przekroczenie norm dla wód pitnych w zakresie zawartości związków azotu. Wody czwartorzędowe poziomów głębszych (ujęcia w Wierzchosławiu, Miękowie, Mostach i Goleniowie) wymagają prostego uzdatniania z powodu ponadnormatywnych ilości żelaza i manganu.

## **VIII. Geochemia środowiska**

### **1. Gleby**

#### Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165, poz. 1359, z dnia 4 października 2002 r.). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 191 – Goleniów, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995) – opróbowanie w siatce 5x5 km oraz „Atlasu geochemicznego aglomeracji szczecińskiej 1:200 000, część I” (Lis, Pasieczna, 1999) – opróbowanie w siatce 1x1 km.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką

zimnych par (CV-AAS Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 4

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

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 191 – Goleniów	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 191 – Goleniów	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=19	N=19	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.)		Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		0,0–0,3	0–2	Głębokość (m p.p.t.) 0,0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	3–59	10	27
Cr Chrom	50	150	500	<1–5	1	4
Zn Cynk	100	300	1000	6–43	11	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–9	1	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–5	<1	3
Pb Ołów	50	100	600	<3–28	7	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05–0,09	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 191 – Goleniów w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	19			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	19			b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
Cr Chrom	19			<sup>2)</sup> grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	19			<sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	19			<sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	19			N – ilość próbek		
Cu Miedź	19					
Ni Nikiel	19					
Pb Ołów	19					
Hg Rtuć	19					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 191 – Goleniów do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	19					

## Prezentacja wyników

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

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

## Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 4).

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są mniejsze lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

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

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

## 2. Osady

W osadach, powstających na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych, w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych pochodzących z erozji, a także składników wytrącających się z wody oraz osadzania się materiału docierającego ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi, jest zatrzymywana większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do wód powierzchniowych. Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowia człowieka. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są poten-

cyjnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

### Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenyłami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55 poz. 498 z 14 maja 2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 5 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 5

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

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

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

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

\*\*\* – suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

\*\*\*\* – suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

## Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

## Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o przekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości potencjalnie szkodliwych pierwiastków oraz w postaci koła o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości trwałych zanieczyszczeń organicznych. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość żadnego pierwiastka lub związku organicznego nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku za-

kwalfikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków lub związków organicznych decydujących o zanieczyszczeniu.

### Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu znajdują się jeden punkt obserwacyjny *PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska)* na rzece Inie w Goleniowie, gdzie osady pobierane są corocznie. Osady rzeki charakteryzują się niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych składników – pierwiastków śladowych jak i trwałych zanieczyszczeń organicznych, w porównaniu do wartości ich tła geochemicznego (tab. 6). Jednakże są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

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

Tabela 6

#### **Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych (mg/kg)**

Parametr	Ina Goleniów
Arsen (As)	<5
Chrom (Cr)	5
Cynk (Zn)	36
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	7
Nikiel (Ni)	2
Ołów (Pb)	14
Rtęć (Hg)	0,09
WWA <sub>11 WWA</sub>	0,422
WWA <sub>7 WWA</sub>	0,481
PCB	0

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

#### Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarobylskiego 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. Pomiarów 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 wykorzystano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza. Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

### Wyniki

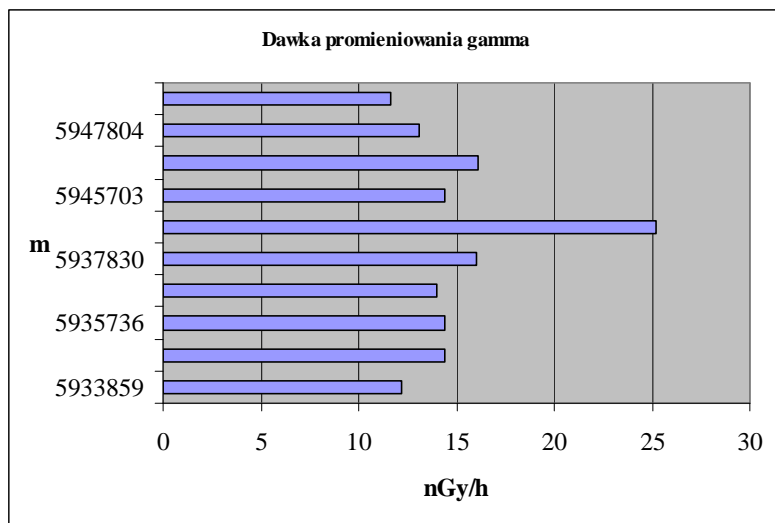
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 12 do około 25 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 15 nGy/h i jest znacznie niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 9 do około 32 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 20 nGy/h.

Zarejestrowane dawki promieniowania gamma są generalnie niskie, ponieważ wzdłuż obu profili pomiarowych zalegają głównie osady piaszczysto-żwirowe (rzeczne i lodowcowe), cechujące się zazwyczaj niskimi wartościami promieniowania gamma. Najwyższa stwierdzona wartość promieniowania gamma w profilu zachodnim (około 25 nGy/h) jest związana najprawdopodobniej z torfami, a w profilu wschodnim – z glinami zwałowymi (około 32 nGy/h).

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego w obu profilach pomiarowych są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0 do 2,8 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 0,1 do 1,9 kBq/m<sup>2</sup>.

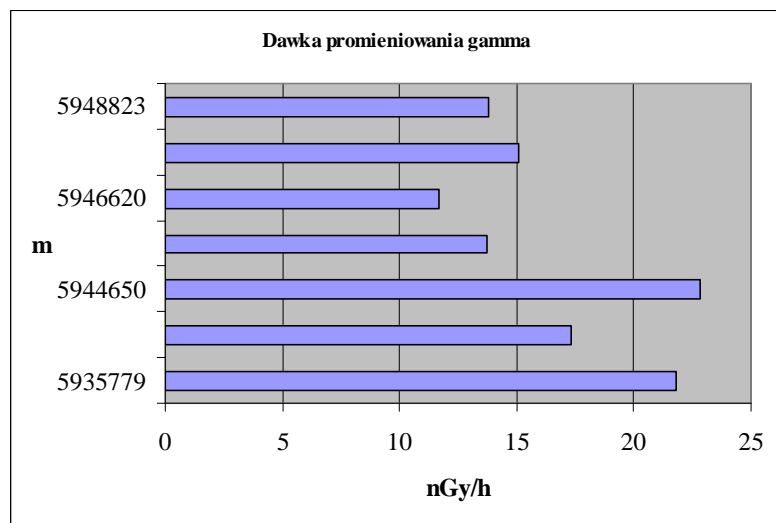
191W

PROFIL ZACHODNI



191E

PROFIL WSCHODNI



26

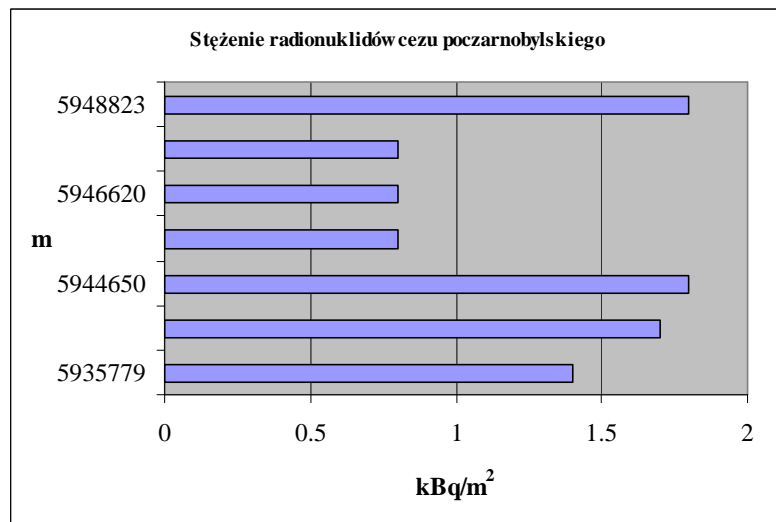
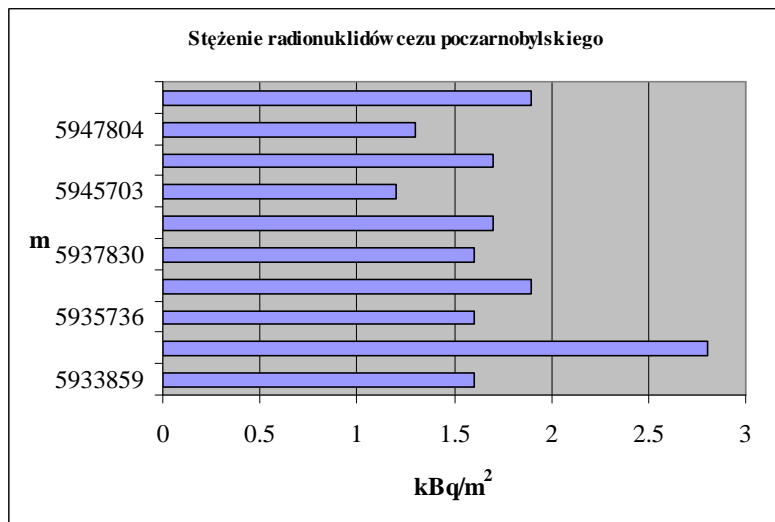


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Goleniów (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

## **IX. Składowanie odpadów**

### Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU nr 39, poz. 251 z dnia 5 marca 2007 r.) 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 (DzU nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

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

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

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

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

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

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

Tabela 7

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

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	≤ 1×10 <sup>-9</sup>	iły, iłołupki
<b>K</b> – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	≥ 1	≤ 1×10 <sup>-9</sup>	
<b>O</b> – odpadów obojętnych	≥ 1	≤ 1×10 <sup>-7</sup>	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 otworów wiertniczych, których profile geologiczne wykorzystano przy konstrukcji wydzieleni terenów POLS.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Goleniów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kaczor, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono

w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

#### Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Goleniów bezwzględny wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zwarta zabudowa Goleniowa będąca siedzibą Urzędów Miasta, Gminy i Starostwa Powiatowego oraz miejscowości Mosty,
- obszar Portu Lotniczego im. NSZZ „Solidarność” Szczecin–Goleniów (port lotniczy międzynarodowego ruchu pasażerskiego),
- obszary objęte ochroną prawną w europejskim systemie NATURA 2000: „Ostoja Goleniowska” PLH 320013 (ochrona siedlisk), „Puszcza Goleniowska” PLB 320012 i „Dolina Dolnej Odry” PLB 320003 (ochrona ptaków),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów
- obszary podmokłe, bagienne i łąki wykształcone na glebach pochodzenia organicznego,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holoceniowych w obrębie dolin rzek: Iny, Wisłki, Wiśniówki, Gowienicy, Stepnicy i mniejszych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- strefy ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 123 „Stargard–Goleniów”,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°,
- strefy ochrony ujęcia wód podziemnych dla Goleniowa.

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

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

Pod kątem składowania odpadów obojętnych rozpatrywano obszary, gdzie w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t występują gliny zwałowe zlodowacenia Wisły. Są to gliny bardziej piaszczyste niż gliny starsze, o brunatnym i rdzawym zabarwieniu, o różnym stopniu zwietrzenia, z niewielką ilością gładów. Występują one w formie nieciągłej pokrywy. Odwapnienie warstw stropowych sięga do 2,5 m, wyjątkowo głębiej, co należy uznać za dużą wartość dla najmłodszej gliny zwałowej. W przystropowej części widoczne są miejscami (na wschód od Goleniowa) pseudomorfozy po klinach i szczelinach lodowcowych, sięgające 1,8 m głębokości. Gliny zlodowacenia Wisły leżą często bezpośrednio na glinach starszych zlodowaceń, tworząc pakiet izolacyjny o miąższości dochodzącej do 30 m.

Obszary predysponowane do składowania odpadów wyznaczono na terenie gminy Osina w rejonach: Węgorzy, Bodzęcina, Redostowa i Krzywic oraz w rejonie Przypółska–Burowa przy granicy gmin Osiecin i Goleniów.

W miejscach, gdzie gliny zwałowe przykryte są piaskami i żwirami lodowcowymi właściwości izolacyjne mogą być mniej korzystne (zmienne). Pod względem litologicznym osady lodowcowe wykształcone są w postaci piasków różnoziarnistych, lokalnie pylastych, z domieszką żwirów i pojedynczymi gładami, o strukturze bezładnej, lokalnie w spągowej części równoległe lub ukośnie warstwowane.

Obszary wytypowane do ewentualnego składowania odpadów obojętnych mają duże powierzchnie o równinnym charakterze i są położone przy drogach dojazdowych.

Ograniczeniem warunkowym składowania odpadów w wytypowanych obszarach jest położenie w strefie o 8 km od Międzynarodowego Portu Lotniczego im. NSZZ „Solidarność” Szczecin–Goleniów.

#### Problem składowania odpadów komunalnych

W strefie głębokości do 2,5 m, na terenach, na których możliwa byłaby lokalizacja składowisk odpadów nie występują osady, których właściwości izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów komunalnych.

W profilach wierceń wykonanych w gminie Osina w rejonie Bodzęcina występują gliny o miąższości 27 m, w Redostowie 27 m, a w Przypółsku 35 m. Tereny w sąsiedztwie tych otworów można dodatkowo rozpoznać pod kątem ewentualnego składowania odpadów komunalnych.

Na podstawie przekrojów hydrogeologicznych wykonanych dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 można stwierdzić, że dobrych warunków geologicznych – występowania pakietów gliniastych o dużych miąższościach można spodziewać się w rejonie

Węgorzy (o miąższości rzędu 30–35 m). Po dodatkowym rozpoznaniu, które pozwoli na ustalenie faktycznych właściwości izolacyjnych i rozprzestrzenienia glin o dużych miąższościach, miejsca te mogą okazać się przydatne dla składowania odpadów komunalnych.

W Podańsku znajduje się składowisko odpadów komunalnych administrowane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Goleniów. Jego podłoże uszczelniono smołowaną matą bitumiczną. Jest to obiekt nowoczesny, prowadzony jest monitoring wód podziemnych, działa instalacja odprowadzająca odcieki.

Na terenie gminy Goleniów, w rejonie miejscowości Helenów znajduje się nieczynne, zrehabilitowane składowisko odpadów komunalnych. Jego podłoże jest uszczelnione.

W rejonie Marszewa znajdował się mogilnik – składowisko przeterminowanych środków ochrony roślin i opakowań po nich. Został zlikwidowany w 2002 roku (Raport..., 2004).

Poważnym problemem są „dzikie wysypiska” zajmujące niewielkie powierzchnie, rzędu kilku arów, głównie na obrzeżach lasów. Odpady składuje się w formie luźnych pryzm. Jest to głównie gruz budowlany, opakowania oraz zużyty sprzęt gospodarstwa domowego. Są one systematycznie likwidowane, a sprawny odbiór odpadów bytowych poprzez kontenery znacznie ogranicza powstawanie nowych wysypisk.

#### Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Warunki geologiczne są korzystne dla składowania odpadów obojętnych. Gliny zwałowe zlodowacenia bałtyckiego spełniają kryteria przyjęte dla składowania odpadów tego typu. W kilku miejscowościach otwory wiertnicze wykazały występowanie pakietów gliniastych o miąższościach kilkudziesięciometrowych. W rejonie Węgorzy występują gliny o miąższościach 30–35 m; w Bodzęcinie 27 m, w Redostowie 27 m, w Przypólniku 35 m.

Po dodatkowym rozpoznaniu geologicznym, które pozwoli na określenie rozprzestrzenienia i właściwości izolacyjnych miąższych pakietów gliniastych miejsca w sąsiedztwie wykonanych otworów wiertniczych mogą okazać się przydatne dla składowania również odpadów komunalnych.

W granicach obszarów predysponowanych do składowania odpadów warunki hydrogeologiczne są korzystne dla tych celów. Główny użytkowy poziom wodonośny w osadach czwartorzędu jest dobrze izolowany od powierzchni utworami słaboprzepuszczalnymi (poziom międzyglinowy), stopień zagrożenia wód jest niski. Poziom jest zasilany poprzez przesączanie się wód z poziomu przypowierzchniowego, bądź bezpośrednio poprzez infiltrację opadów atmosferycznych. Z poziomem przypowierzchniowym pozostaje w kontakcie hydraulicznym. Z tych względów przed podjęciem decyzji o ewentualnej lokalizacji tu inwestycji

cji mogącej pogorszyć stan środowiska konieczne są dodatkowe badania hydrogeologiczne, aby zabezpieczyć wody poziomego użytkowego przed ewentualnymi zanieczyszczeniami odciekami ze składowiska. Wskazane obszary te położone są również w bezpośrednim sąsiedztwie strefy ochrony ujęcia wód podziemnych dla miasta Goleniowa.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wyrobiska eksploatowanych na tym terenie złóż kruszyw naturalnych „Łozienica (Kliniska)” i „Ciechno” znajdują się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów (lasy, łąki na glebach pochodzenia organicznego).

Wyrobiska złoża piasków i żwirów „Mosty” są zawodnione, przewiduje się, że w wyrobiskach poeksploatacyjnych powstaną zbiorniki rekreacyjne.

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać wyrobisko eksploatowanego złoża kruszywa naturalnego „Krzywice”. Złoże ma 4,9 ha powierzchni, miąższość kopaliny wynosi od 5,4 m do 13,9 m. Złoże jest suche, a serię złożową podścielają gliny. Po zakończonej eksploatacji powstanie duże, głębokie wyrobisko, które będzie można przeznaczyć na składowisko odpadów, przy wskazaniu konieczności dodatkowego uszczelnienia dna i ścian bocznych obiektu.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgodnienia warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują za-

sięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Przy wyznaczaniu warunków geotechnicznych gruntów na obszarze arkusza Goleniów pominięte zostały obszary złóż kopalin, wyrobisk, gruntów orných klas I–IV, łąk na glebach pochodzenia organicznego, obszarów leśnych, zwartej zabudowy miasta Goleniowa oraz terenu lotniska w Goleniowie. Zgodnie z Instrukcją (2005) ocena warunków podłoża budowlanego powinna uwzględniać wymienione ograniczenia i opierać się na podstawowych właściwościach geotechnicznych (ukształtowanie powierzchni terenu, położenie zwierciadła wód gruntowych, procesy geodynamiczne itp.), a zarazem powinna pozwolić na wydzielenie obszarów o warunkach korzystnych dla budownictwa i utrudniających budownictwo. Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Goleniów wyznaczono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Dadlez, 1957), oraz map topograficznych w skali 1:10 000 oraz 1:25 000.

Powierzchnia obszarów umożliwiających w miarę nieograniczony rozwój budownictwa jest niewielka i podzielona na szereg niewielkich pól występujących w różnych fragmentach obszaru arkusza. Za obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa uznano rejony, na których występują grunty spoiste: zwarte, półzwarte i twardoplastyczne oraz grunty niespoiste średniozagęszczone i zagęszczone, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość występowania zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. Warunki takie występują w wyniesionej części Równiny Goleniowskiej, w zachodniej części obszaru arkusza oraz na wysoczyznach morenowych w północnej i centralnej części, a także na odosobnionych płatach wysoczyznowych we wschodniej części arkusza. Są to grunty spoiste, reprezentowane przez nieskonsolidowane gliny zwałowe zapiaszczone, których stopień zapiaszczenia wzrasta ku stropowi, a także piaski i żwiry zlodowaceń północnopolskich. Wschodnia część arkusza znajduje się w obrębie depresji glacitektonicznej (glacidepresji), która powstała wskutek naciśku lądolodu na słabo skonsolidowane skały podłoża (Ber, 2006). Jest to obszar o deformacjach różnie zaangażowanych tektonicznie. Dlatego w kilku miejscach zdecydowano się na wyznaczenie warunków korzystnych dla budownictwa. Występujące poza wymienionymi obszarami grunty są znacznie zróżnicowane pod względem litologii, co jest typowe dla obszarów młodoglacialnych i holocenijskich. Odzwierciedla się to oczywiście w podstawowych parametrach geologiczno-inżynierskich takich jak zagęszczenie i konsolidacja. Wpływają one na ściśliwość gruntów, co determinuje wielkość osiadań, a także wielkość naprężeń granicznych i zarazem

naprężeń dopuszczalnych. W przypadku interpretacji terenu lotniska należałoby zaliczyć go do obszarów o korzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich. Należy jednak zaznaczyć, że funkcjonowanie lotniska Szczecin-Goleniów skutkuje pogorszeniem stosunków geologiczno-inżynierskich podłoża (m. in. poprzez obecność substancji ropopochodnych).

Do obszarów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, zaliczono rejon, na których występują grunty słabonośne: organiczne, spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, grunty niespoiste luźne, wszystkie obszary, na których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t., podmokłości i zabagnienia. Tereny o niekorzystnych warunkach budowlanych związane są głównie z dolinami rzek i zagłębieniami bezodpływowymi, gdzie występują: namuły, mady, żwiry i piaski rzeczne, grunty organiczne (torfy). Grunty te posiadają małą nośność i wysoką ściśliwość. Dodatkowe utrudnienia powodują tu zwykle płytko występujące wody, często agresywne w wyniku zawartości kwasów humusowych. Obszary te wymagają dodatkowych zabiegów w postaci usunięcia gruntów słabonośnych lub ich wzmocnienia czy też nadsypywania ich innymi gruntami o lepszych parametrach. Do obszarów niekorzystnych zaliczono zalewane w czasie powodzi tereny w dolinach rzek Iny i Gowienicy, a także obszary predysponowane do występowania powierzchniowych ruchów masowych, związane głównie ze zboczami dolin subglacjalnych i dolinami rzecznyymi. Dwa takie obszary zarejestrowano w południowo-wschodniej części arkusza, w rejonie miejscowości Mosty (Grabowski, 2007). Pierwszy z tych obszarów to ok. 3 km odcinek zachodniego zbocza doliny Gowienicy (ok. 1 km na NW od Mostów), natomiast drugi obejmuje teren czynnej kopalni piasku i żwiru „Mosty”. Łączna ich powierzchnia wynosi 41 ha. W obrębie wymienionych obszarów nie zarejestrowano osuwisk. Obszary o podobnym charakterze wyznaczono również w dolinach subglacjalnych między Goleniowem, Marszewem, Budnem i Danowem.

Zapewne niezbyt korzystne warunki budowlane mogą się pojawić w strefach wyraźnych krawędzi morfologicznych. Główne problemy mogą sprawiać tu większe nachylenia stoków i prawdopodobne występowanie utworów deluwialnych u ich dolnej krawędzi czy przy wylotach bocznych niewielkich dolinek. Na pozostałym obszarze arkusza występują niewielkie (kilku–kilkunastohektarowe) powierzchnie umożliwiające nieskrępowane czynnikami środowiskowymi możliwości budowlane. Jednak w szczególnych przypadkach (wielkonakładowe inwestycje) należy wykonać szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie.

Ze względu na rolniczo-leśny charakter regionu objętego arkuszem, nie występują tu tereny zmienione w wyniku działalności człowieka (składowiska, hałdy, duże wyrobiska poeksploatacyjne). Nie obserwuje się również zjawisk geodynamicznych.

## XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Teren objęty arkuszem Goleniów cechuje się znacznymi walorami przyrodniczymi i krajobrazowymi, co nadal nie znajduje pełnego wyrazu w formach ochrony prawnej. Na obszarze arkusza znajduje się 30 pomników przyrody, użytek ekologiczny (tab. 8), 2 parki podworskie wpisane w rejestr zabytków (tab. 10) oraz fragmenty trzech obszarów NATURA 2000 (fig. 5): Ostoja Goleniowska (SOO), Dolina Dolnej Odry (OSO) i Puszcza Goleniowska (OSO).

Wszystkie pomniki przyrody występujące na obszarze objętym arkuszem Goleniów są pomnikami przyrody żywej, wśród których dominują dąb szypułkowy i wiąz szypułkowy, pojedyncze egzemplarze stanowią: daglezja zielona, cis pospolity, świerk pospolity, dąb bezszypułkowy oraz buk zwyczajny. W okolicach miejscowości Imno występuje aleja drzew pomnikowych (41 szt. – dębów szypułkowych i bezszypułkowych), a w sąsiedztwie miejscowości Zabrodzie, wzdłuż lewego brzegu rzeki Iny utworzono użytek ekologiczny, o powierzchni 179,6 ha, obejmujący ochroną lasy łęgowe, zabagnione łąki oraz roślinność wodną.

Charakterystyczną cechą krajobrazu naturalnego są lasy, stanowiące około 60% powierzchni arkusza. Na piaszczystym zwydmionym podłożu rosną bory sosnowe, lasy mieszane i liściaste występują głównie w pobliżu zbiorników i cieków wodnych. Zwarty kompleks leśny tworzy Puszcę Goleniowską.

Według Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, chronione grunty rolne klasy I–IVa stanowią jedynie około 25% powierzchni wszystkich gruntów rolnych. Występują one głównie w południowo-wschodniej części obszaru arkusza.

Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują głównie wzdłuż dolin rzek. Największe rozprzestrzenienie mają w dolinie Gowienicy w północnej części arkusza oraz w dolinie Iny – na zachód od Goleniowa.

Tabela 8

### Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych

(wg rejestru Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody w Szczecinie, stan na 31.08.2008)\*.

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	P	Widzieńsko	<u>Stepnica</u> goleniowski	2003	Pż dąb szypułkowy
2	P	Niewiadowo	<u>Osina</u> goleniowski	2003	Pż dąb szypułkowy
3	P	Krępsko	<u>Goleniów</u> goleniowski	2003	Pż świerk pospolity
4	P	Żółwia Błoc	<u>Goleniów</u> goleniowski	2006	Pż lipa szerokolistna

1	2	3	4	5	6
5	P	Żółwia Błoc	<u>Goleniów</u> goleniowski	2006	Pż wiąz szypułkowy
6	P	Żółwia Błoc	<u>Goleniów</u> goleniowski	2006	Pż wiąz szypułkowy
7	P	Żółwia Błoc	<u>Goleniów</u> goleniowski	2006	Pż wiąz szypułkowy
8	P	Żółwia Błoc	<u>Goleniów</u> goleniowski	2006	Pż wiąz szypułkowy
9	P	Żółwia Błoc	<u>Goleniów</u> goleniowski	2006	Pż wiąz szypułkowy
10	P	Żółwia Błoc	<u>Goleniów</u> goleniowski	2006	Pż wiąz szypułkowy
11	P	Goleniów	<u>Goleniów</u> goleniowski	2002	Pż dąb szypułkowy
12	P	Goleniów	<u>Goleniów</u> goleniowski	2002	Pż dąb szypułkowy
13	P	Imno	<u>Goleniów</u> goleniowski	2003	Pż aleja 41 drzew dęby szypułkowe + dęby bez- szypułkowe
14	P	Imno	<u>Goleniów</u> goleniowski	2003	Pż dąb szypułkowy
15	P	Imno	<u>Goleniów</u> goleniowski	2003	Pż dąb szypułkowy
16	P	Podąńsko	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąb szypułkowy
17	P	Rurzyca	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąb szypułkowy
18	P	Rurzyca	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąb szypułkowy
19	P	Rurzyca	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąb szypułkowy
20	P	Zabrodzie	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż buk zwyczajny
21	P	Zabrodzie	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąb szypułkowy
22	P	Zabrodzie	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż buk pospolity
23	P	Zabrodzie	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąb szypułkowy
24	P	Zabrodzie	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż buk pospolity
25	P	Zabrodzie	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąglezja zielona
26	P	Zabrodzie	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąglezja zielona
27	P	Zabrodzie	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąglezja zielona
28	P	Zabrodzie	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąglezja zielona
29	P	Podąńsko	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąb szypułkowy
30	P	Podąńsko	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	Pż dąb szypułkowy
31	U	Zabrodzie	<u>Goleniów</u> goleniowski	2004	lasy łęgowe, zabagnione łąki, roślinność wodna (179,64)

Rubryka 2 – **P** – pomnik przyrody; **U** – użytek ekologiczny

Rubryka 6 – rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

Na obszarze arkusza Goleniów występują fragmenty dwóch obszarów specjalnej ochrony siedlisk (SOO) – Ostoja Goleniowska i Dolina Dolnej Odry, oraz jednego obszaru specjalnej ochrony ptaków (OSO) – Puszcza Goleniowska, należących do Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000. Wykaz i podstawowe dane dotyczące tych obszarów zestawiono w tabeli 9.

Ostoja Goleniowska **PLH320013** – specjalny obszar ochrony siedlisk obejmuje północno-wschodnią część arkusza. Obszar stanowi wyodrębnione z kompleksu Puszczy Goleniowskiej najcenniejsze obiekty związane z rzekami Gowienicą, Stepnicą, Wołczenicą i rynkami subglacjalnymi wraz z licznymi oczkami torfowisk wysokich, połączonych w sieć naturalnych korytarzy ekologicznych. Szczególne znaczenie dla ostoi ma duże zróżnicowanie siedlisk związane ze starorzeczami, eutroficznymi i dystroficznymi zbiornikami wodnymi, torfowiskami, borami i lasami bagiennymi, lasami łęgowymi i przyrzecznymi zaroślami wierzbowymi. Występują tu rzadkie gatunki roślin (np. rosiczka długolistna i długosz królewski) i grzybów (sromotnik bezwstydnny), oraz dynamicznie rozwijająca się populacja cisa (Ziarnek, Piątkowska, 2008).

W południowo-zachodniej części arkusza Goleniów występuje niewielki fragment obszaru Dolina Dolnej Odry **PLB320003**. Obszar ten obejmuje dolinę Odry pomiędzy Kostrzynem a Zalewem Szczecińskim (dł. ok. 150 km) wraz z Jeziorem Dąbie (płytkim, deltowym zbiornikiem – 5600 ha, głęb. max. 4 m), o urozmaiconej linii brzegowej. Duże powierzchnie zajmują tu łągi i zarośla wierzbowe. Wnętrza dużych wysp pokryte są olsami i łągami jesionowo-olszynowymi. Obszar pomiędzy głównymi odnogami (kanałami) ujściowego odcinka Odry (Międzyodrze) jest płaską równiną z licznymi jeziorkami i mniejszymi kanałami. Jest on zabagniony, posiada okresowo zalewane łąki i fragmenty nadrzecznych łągów. Ostoja „Dolina Dolnej Odry” otoczona jest przez tereny wykorzystywane rolniczo, zlokalizowano tu również wiele zakładów przemysłowych, a na samej Odrze prowadzona jest intensywna żegluga. Dla ostoi sporządzony został plan lokalnej współpracy ustalający cele i zadania dla instytucji i podmiotów związanych z obszarem, a aktualnie opracowywany jest dla niej plan ochrony. Po stronie niemieckiej wzdłuż Odry rozciąga się Park Narodowy Dolina Dolnej Odry (Ziarnek, Piątkowska, 2008).

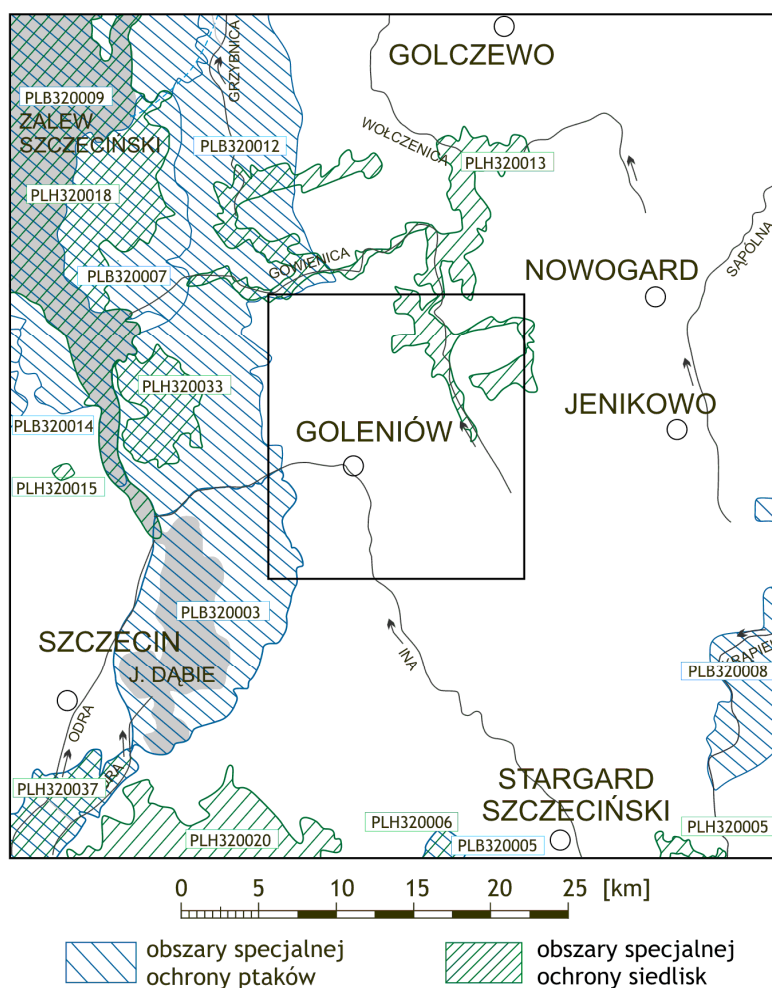
## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	K	PLH 320013	S	E 14°44'49"	N 53°40'00"	8419	PL0G1	zachodniopomorskie	goleniowski	Goleniów, Przybiernów, Stepnica, Osina, Nowogard
2	J	PLB 320003	P	E 14°24'48"	N 53°05'06"	60207,1	PL0G1	zachodniopomorskie	goleniowski	Goleniów
3	F	PLB 320012	P	E 14°43'35"	N 53°41'35"	25039,2	PL0G1	zachodniopomorskie	goleniowski	Goleniów, Przybiernów, Stepnica

F – OSO, całkowicie zawierający w sobie obszar SOO.

J – OSO, częściowo przecinający się z SOO.

K – SOO, częściowo przecinający się z OSO.



**Fig. 5. Położenie arkusza Goleniów na tle obszarów chronionych Natura 2000**

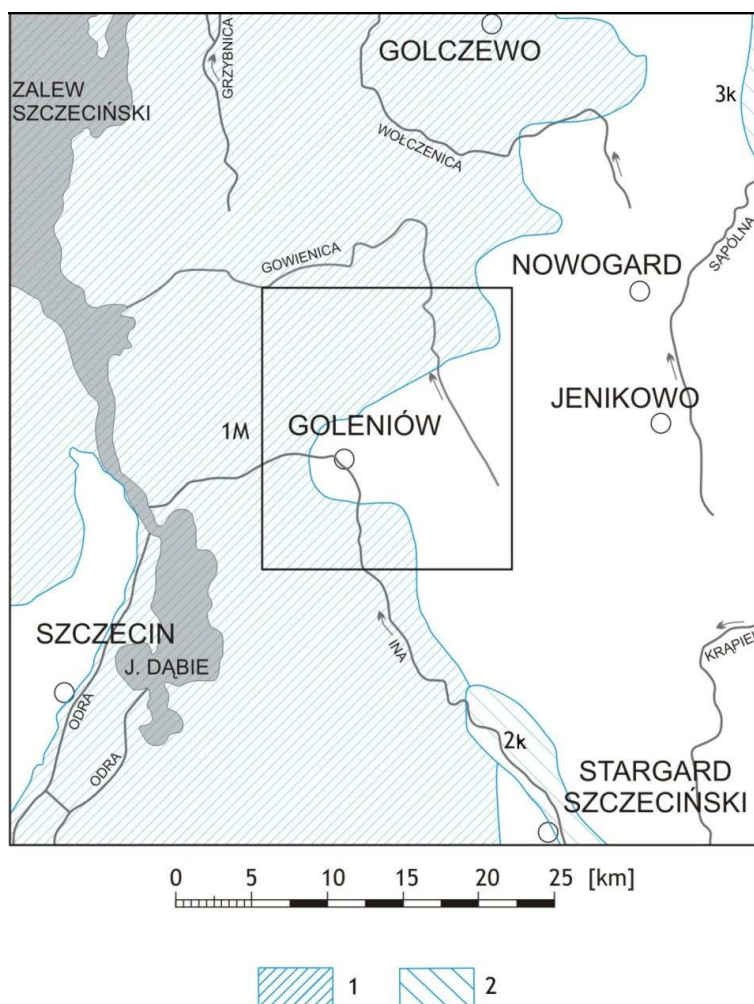
Specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO): PLH320005 – Dolina Krapieli; PLH320006 – dolina Płoni i Jezioro Miedwie; PLH320013 – Ostoja Goleniowska; PLH320015 – Police Kanały; PLH320018 – Ujście Odry i Zalew Szczeciński; PLH320020 – Wzgórza Bukowe; PLH320037 – dolna Odra;

Obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO): PLB320003 – Dolina Dolnej Odry; PLB320005 – Jezioro Miedwie i Okolice; PLB320007 – Łąki Skoszewskie; PLB320008 – Ostoja Ińska; PLB320009 – Zalew Szczeciński; PLB320012 – Puszcza Goleniowska; PLB320014 – Ostoja Wkrzańska.

Puszcza Goleniowska **PLB320012** – duży kompleks leśny położony na północ od Goleniowa i na wschód od brzegu Zalewu Szczecińskiego, przedstawia obszar dość silnie zmieniony przez działalność człowieka. Jednakże lasy gospodarcze przedstawiają dużą wartość przyrodniczą ze względu na dobrą kondycję drzewostanów i dużą zgodność z charakterem siedlisk. Znajdują się tu rozległe torfowiska niskie i mniejsze powierzchniowo torfowiska przejściowe i wysokie (poza obszarem arkusza Goleniów). Występują tu obszary porośnięte łągami (w dolinach rzek Gowienicy, Krępy i mniejszych strumieni) oraz olsami i brzezunami bagiennymi wokół jezior. W lasach dominuje sosna, pozostały jednak fragmenty lasów dębowych i bukowych. W południowej części ostoi, lasy Puszczy Goleniowskiej przechodzą w duży kompleks łąk, w znacznej części porośnięty zaroślami wierzbowymi i poprzecinany licznymi kanałami i wyrobiskami torfowymi (Ziarnek, Piątkowska, 2008). Występuje tu co najmniej 25 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 5 gatunków z Polskiej

Czerwonej Księgi (PCK). Na obszarze arkusza występują jedynie niewielkie skrajnie wschodnie fragmenty tego obszaru chronionego.

Duża część powierzchni arkusza leży w obrębie międzynarodowego obszaru węzłowego „Ujście Odry” – 1 M. (fig. 6). Dolina Odry jako jedyna rzeka w Polsce spełnia funkcję korytarza ekologicznego rangi międzynarodowej wg koncepcji Europejskiej Sieci Ekologicznej ECONET. Obszar węzłowy obejmuje swoim zasięgiem większość przyrodniczych obszarów chronionych zachodniopomorskiej części pasma Odry: Woliński Park Narodowy, 3 parki krajobrazowe, 25 rezerwatów przyrody. Dolina Odry odgrywa szczególną rolę w utrzymaniu stabilności procesów ekologicznych i zachowaniu bioróżnorodności. Pełniąc swoją podstawową funkcję – korytarza ekologicznego stanowi „oś przyrodniczą” dla całego obszaru. Korytarz ekologiczny Doliny Odry łączy się na południu z Doliną Wisły poprzez korytarz Odra–Morawa–Wiśła.



**Fig. 6. Położenie arkusza Goleniów na tle systemów ECONET (Liro, red. 1999)**

1 – międzynarodowy obszar węzłowy i jego numer: 1M – Ujście Odry; 2 – krajowy korytarz ekologiczny i jego numer: 2k – Iny, 3k – Regi

## XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Goleniów znajduje się wiele cennych obiektów architektonicznych (głównie sakralnych) i archeologicznych. W naszym opracowaniu uwzględniamy tylko te, których ochrona wynika z tytułu ustawy o ochronie dóbr kultury i znajdują się w rejestrze zabytków woj. zachodniopomorskiego, z wpisanymi do niego obiektami podległymi prawnej ochronie konserwatorskiej. Zestawienie zbiorcze wszystkich zabytków przedstawiono w tabeli nr 10.

Do najcenniejszych stanowisk archeologicznych należą grodziska wczesnośredniowieczne w Krzywicach i Budnie. Ponadto w rejonie Budna odkryto ślady osady kultury łużyckiej i osadę ze średniowiecza, a w pobliżu Marszewa – cmentarzysko ze starożytności i grób kurhanowy.

Tabela 10

### Wykaz obiektów prawnie chronionych – wpisanych do rejestru zabytków.

Miejscowość	Gmina	Rodzaj chronionego obiektu	Rok zatwierdzenia
1	2	3	4
Goleniów	Goleniów	wieżenie ul. Grenadierów 66 (otoczenie)	2003
		kościół św. Katarzyny	1958
		obwarowania miejskie	1957
		teren starego miasta	1955
		spichlerz ul. Nadrzeczna 8	1955
		poczta ul. Konstytucji 3 Maja 17	1993
		szkoła (zespół) ul. Kilińskiego 11	2006
relikty kaplicy i kościoła św. Jerzego ul. Sportowa/Szczecińska (otoczenie)	2005		
Bodzęcin	Osina	park dworski	1956
		kościół św. Mikołaja Bp	1963
Danowo	Goleniów	kościół Matki Boskiej Częstochowskiej wraz z cmentarzem przykościelnym	1989
Glewice	Goleniów	kościół św. Stanisława BM	1963
Miękowo	Goleniów	kościół św. Trójcy	1963
Mosty	Goleniów	pałac	1974
		kościół Matki Boskiej Gromnicznej (otoczenie)	2008
		plebania	1965
		park dworski	1978
Niewiadowo	Goleniów	kościół Wniebowzięcia NMP (otoczenie)	2007
Podąnsko	Goleniów	kościół św. Stanisława Kostki	1963
Redostowo	Osina	kościół NSPJ	1963
Tarnówko	Goleniów	kościół (ruina)	1990
Węgorza	Osina	kościół św. Jana Chrzciciela	1963
Żółwia Błoc	Goleniów	kościół św. Antoniego z Padwy (otoczenie)	2008

Najwięcej cennych zabytkowych obiektów znajduje się w Goleniowie. W czasie wojny miasto zostało zniszczone w 60%. Warto tu zobaczyć stare miasto, w obrębie którego zachowały się fragmenty murów obronnych z XIII w., z gotyckimi basztami miejskimi z XIV i XV w. (Baszta Prochowa i Mennica) oraz Bramą Wolińską. Nad Iną zachował się spichlerz por-

towy z XVIII w. W centrum miasta znajduje się późnogotycki kościół św. Katarzyny z XV w., przebudowany w XIX w. Zabytki sakralne to przede wszystkim niewielkie kamienne kościoły gotyckie z XV i XVI w., często z później dobudowywanymi (XVII i XVIII w.) drewnianymi lub szachulcowymi dzwonicami. Wartości kulturowe i krajobrazowe reprezentują też zachowane, zabytkowe parki.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Goleniów jest regionem głównie rolniczym z dużym udziałem lasów, tworzących właściwie jeden duży kompleks – Puszczy Goleniowskiej, zajmującej większą część obszaru arkusza. Gleby dobrej jakości (klasy I–IVa) stanowią jednak tylko około 25% wszystkich użytków rolnych. Dominuje tu sieć osadnicza wiejska z licznymi zabytkami architektury sakralnej i technicznej. Środowisko przyrodnicze jest poddane małej presji człowieka, toteż nie wykazuje dużej degradacji. Największe z nielicznych ośrodków osadniczych jest miasto Goleniów, położone nad Iną (około 22,39 tys. mieszkańców). Znajduje się tam siedziba powiatu oraz węzeł kolejowy na liniach ze Szczecina do Świnoujścia i Kołobrzegu. Funkcjonują tu zakłady przemysłu drzewnego, spożywczego i metalowego. W pobliżu miasta zlokalizowany jest port lotniczy Szczecin-Goleniów.

Omawiany teren charakteryzuje się dość ubogą bazą zasobową kopalin. Udokumentowano tu jedynie 5 złóż piasków lub piasków ze żwirami. Najwartościowsze jest złożę piasku kwarcowego „Łozienica”, eksploatowane i wykorzystywane do produkcji betonów komórkowych w miejscowym zakładzie produkcyjnym. Wydobycie piasków budowlanych i pospółki oraz zasoby istniejących złóż zaspokajają niewielkie zapotrzebowanie lokalne. Powszechnie występującą kopaliną są torfy, na obszarze arkusza nie ma jednak żadnego udokumentowanego złoża tej kopaliny, a jedynie kilka obszarów prognostycznych o zasobach szacunkowych. Znaczna część wystąpień torfów pozostaje poza sferą rozważań surowcowych ze względu na konieczność ochrony ekosystemów bagiennych, wód oraz użytków zielonych.

Na omawianym terenie stwierdzono występowanie jednego czwartorzędowego piętra wodonośnego o charakterze użytkowym, w obrębie którego wyróżniono dwa poziomy wodonośne: przypowierzchniowy i międzyglinowy. Na obszarze arkusza Goleniów wyznaczono zbiornik międzymorenowy GZWP nr 123 – Stargard – Goleniów.

Na terenie objętym arkuszem Goleniów wytypowano obszary, na których można składować odpady obojętne. Wyznaczono je w granicach kartograficznych wydzieleni glin zwałowych zlodowacenia bałtyckiego, na terenie gmin Goleniów i Osina.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów wiertniczych wykonanych w rejonie miejscowości Bodzęcin, Redostowo i Przypólsko, gdzie występują osady gliniaste o miąższości rzędu 17–35 m. Pod tym kątem można rozpatrywać również rejon Węgorzy, gdzie występują pakiety gliniaste o miąższościach 30–35 m (przekroje hydrogeologiczne).

Warunki hydrogeologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów są korzystne. Główny użytkowy poziom wodonośny w granicach wyznaczonych obszarów jest zagrożony w niskim stopniu.

Po zakończonej eksploatacji złoża kruszywa naturalnego „Krzywice” powstanie suche wyrobisko, które można przeznaczyć na składowisko odpadów.

Wytypowane obszary przy analizowaniu funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym mogą być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Na obszarze arkusza Goleniów współwystępują: krajobraz naturalny i krajobraz kulturowy wiejski z zabudową i bez zabudowy. Krajobraz miejski występuje w Goleniowie, położonym w centralnej części arkusza. Teren objęty arkuszem cechuje się znacznymi walorami przyrodniczymi i krajobrazowymi. Na obszarze arkusza znajduje się wiele pomników przyrody, jeden użytek ekologiczny, dwa parki podworskie oraz fragmenty trzech obszarów NATURA 2000, ustanowionych dla ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych: Ostoja Goleniowska (SOO), Dolina Dolnej Odry (OSO) i Puszcza Goleniowska (OSO).

Z uwagi na położenie w pobliżu dużej aglomeracji – Szczecina i atrakcyjność krajobrazową, region ma szansę rozwoju turystyki, przede wszystkim krótkopobytowej. Bogata flora i fauna oraz urodzajne gleby są szansą dla lokalnej ludności na zachowanie swoistej ostoi dawnych lat – rolniczej wsi, żyjącej w harmonii i szacunku dla otaczającej przyrody.

#### **XIV. Literatura**

BER A., 2006 – Mapa glacitektoniczna Polski w skali 1:1 000 000, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

BAJOREK J., NIEDZIELSKI A., 1968 – Orzeczenie geologiczne z badań przeprowadzonych w rejonie Pyrzyc i Goleniowa w celu udokumentowania złoża surowców ilastych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej w kat. C<sub>2</sub>. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kraków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- BOCHEŃSKA M., 1972 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za złożami piasków do produkcji betonów komórkowych. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BUJALSKA M., 1966 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych „Łozienica”. „Cergeo”, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BUJALSKA M., 1982 – Dodatek dokumentacji geologicznej złoża piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych „Łozienica”. Przedsiębiorstwo Górniczo-Geologiczne Przemysłu Materiałów Budowlanych GEOBUD, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CHRUSZCZ M., 1984 – Projekt badań geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszyw naturalnych w kat. C<sub>2</sub> w rejonie Nowogard – Goleniów wraz ze sprawozdaniem ze zwiadu geologicznego. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DADLEZ R., 1957 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Goleniów. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- DOBRAKCI R., MOJSKI J. E., 1979 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Szczecin. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- DOBRAKCI R., MOJSKI J. E., 1979 – Objasnienia do mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Dziwnów i Szczecin, Warszawa.
- DRWAL E., SZAPLIŃSKI A., 1973 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za kruszywem naturalnym w powiecie Goleniów. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GIENTKA M., MALON A., DYLAŁG J., 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), Dobracki R., Dobracka K., Relisko-Rybak J., 2007 – System Osłony Przeciwsuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie zachodniopomorskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ILNICKI P., 2002 – Torfowiska i torfy. Akademia Rolnicza, Poznań.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- JASKOWIAK-SCHOENEICHOVA M. (red.), 1979 – Budowa geologiczna niecki szczecińskiej i bloku Gorzowa. Prace Instytutu Geologicznego XCVI, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- KACZOR D., 2000a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Goleniów (0191). Państwowy Instytut Geologiczny Oddział Pomorski w Szczecinie, Warszawa.
- KACZOR D., 2000b – Objasnienia do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Goleniów (0191). Państwowy Instytut Geologiczny Oddział Pomorski w Szczecinie, Warszawa.
- KACZOR D., 2002 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Ciechno”. GEO–M, Szczecin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KAPERA H., KRUK L., POPIELA J. 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami – Arkusz Goleniów (191). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KARWOCKI A., NOWAK A., TURZA M., 1971 – Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym, wykonanych w ramach prac budżetowych, powiat Nowogard. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kraków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KIENĆ D. i in., 2004 – Dokumentacja hydrogeologiczna dla ustalenia obszarów ochronnych GZWP nr 123 – Zbiornik Stargard-Goleniów, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KIENĆ D. i in., 2005 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Iny, Płoni i Gowienicy wraz z GZWP nr 123 Stargard-Goleniów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KINAS R., 1988 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami kredy jeziornej i gytii wapiennej w rejonie Nowogardu. Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław, Oddział Poznań. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KINAS R., FOLTYNIEWICZ W., 1988 a – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>2</sub> złoża kruszywa naturalnego „Budno”. Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław, Oddział Poznań. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KINAS R., FOLTYNIEWICZ W., 1988 b – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych do kat. C<sub>2</sub> złóż kruszywa naturalnego w rejonie Goleniowa i Nowogardu. Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław, Oddział Poznań. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- KINAS R., FOLTYNIEWICZ W., 1989 a – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Podańsko”. Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław, Oddział Poznań. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KINAS R., FOLTYNIEWICZ W., 1989 b – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej w rejonie miejscowości Łobez – Radosław. Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław, Oddział Poznań. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KURZAWA M., 1996 – Dodatek do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> (uproszczonej) złoża kruszywa naturalnego „Mosty”. Szczecin. Urząd Marszałkowski w Szczecinie.
- LIRO A. (red.), 1999 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska. Wyd. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1998 – Atlas geochemiczny aglomeracji szczecińskiej 1:200 000, część I. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. 2006 – Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- OSTRZYŻEK W., DEMBEK K., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce, spełniających kryteria potencjalnej bazy surowcowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IMiUZ, Falenty. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, część I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, część II. Zasoby, jakość, ochrona zwykłych wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- PIOTROWSKI A., MATYJASIK M., 2001 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Krzywice”. EKO-GEO, Szczecin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- PRAWO WODNE – Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku. DzU nr 239, poz. 2019 (tekst jednolity) z dnia 7 grudnia 2005 r.
- RAPORT..., 2004 – Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2002–2003. WIOŚ, Szczecin.
- RAPORT..., 2007 – Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2004–2005. WIOŚ, Szczecin.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. DzU nr 165, poz. 1359, z dnia 4 października 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. DzU nr 55, poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.
- SIENKIEWICZ S., WAŁECKI J., 2007 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Ciechno”. Szczecin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STACHÝ J. (red.), 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- STARKEL L., 1991 – Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. Warszawa.
- STUPNICKA E., 1997 – Geologia regionalna Polski. Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- USTAWA o odpadach. z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 62, poz. 628 z dnia 5 marca 2007 r.
- WAGNER J., 1961 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego w rejonie Goleniowa, miejscowości: Helenów, Podańsko, Marszewo, Mosty. „Hydrogeo”, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- WALCZAK A., SAY A., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B dla złoża kruszywa naturalnego „Krzywice”. Szczecin. Urząd Marszałkowski w Szczecinie.
- WAŁECKI J., 2005 – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego Mosty w kat. C<sub>1</sub>. Marki. Urząd Marszałkowski w Szczecinie.
- WOLSKI J., 2003 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Mosty”. Bobrowniczki. Urząd Marszałkowski w Szczecinie.
- WYTYCZNE..., 2002 – Wytyczne dokumentowania złóż kopalin. MŚ, Warszawa.
- ZIARNEK K., PIOTROWSKA D., 2008 – Europejska sieć ekologiczna NATURA 2000 w województwie zachodniopomorskim. Biuro Konserwacji Przyrody w Szczecinie.