

# **PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz BUCHAŁÓW (574)**



Warszawa 2006

Autorzy: Jacek Gruszecki<sup>\*</sup>, Katarzyna Nawrocka<sup>\*</sup>, Izabela Bojakowska<sup>\*\*</sup>, Anna Pasieczna<sup>\*\*</sup>,  
Przemysław Dobek<sup>\*\*</sup>, Hanna Tomassi-Morawiec<sup>\*\*</sup>

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska<sup>\*\*</sup>

Redaktor regionalny planszy A: Jacek Koźma<sup>\*\*</sup> przy współpracy z Krzysztofem Seifertem

Redaktor regionalny planszy B: Olimpia Kozłowska<sup>\*\*</sup>

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup> - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

<sup>\*\*</sup> - Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

ISBN 83

©Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2006

## Spis treści

I. Wstęp – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> .....	4
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> .....	4
III. Budowa geologiczna – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> .....	7
IV. Złoża kopalin – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> .....	11
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> .....	14
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> .....	15
VII. Warunki wodne – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> .....	17
1. Wody powierzchniowe.....	17
2. Wody podziemne.....	18
VIII. Geochemia środowiska.....	20
1. Gleby - <i>A. Pasieczna, P. Dobek</i> .....	20
2. Osady - <i>I. Bojakowska</i> .....	23
3. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>H. Tomassi-Morawiec</i> .....	25
IX. Składowanie odpadów – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> . .....	28
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> .....	35
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> .....	37
XII. Zabytki kultury – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> .....	42
XIII. Podsumowanie – <i>J. Gruszecki, K. Nawrocka</i> .....	44
XIV. Literatura .....	45

## I. Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Buchałów Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGsP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Buchałów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2001 w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego we Wrocławiu (Sroga, 2001). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania MGsP w skali 1:50 000 (Instrukcja...,2005).

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

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Lubuskim Urzędzie Wojewódzkim, Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Zielonej Górze oraz Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA. Wykorzystano również informacje uzyskane w starostwach powiatowych i urzędach gmin, zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

Dane dotyczące poszczególnych złóż kopalin zestawiono w kartach informacyjnych do bazy danych systemu MIDAS, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Granice arkusza Buchałów wyznaczają współrzędne: 15°15'–15°30' długości geograficznej wschodniej i 51°50'–52°00' szerokości geograficznej północnej.

Obszar ten znajduje się w południowej części województwa lubuskiego obejmując zachodnią część miasta Zielona Góra (powiat grodzki) oraz fragmenty gmin: Nowogród Bobrzański, Świdnica, Czerwieńsk (część gminy i skraj miasta) i Zielona Góra w ziemskim powiecie zielonogórskim, a także Dąbie w powiecie krośnieńskim.

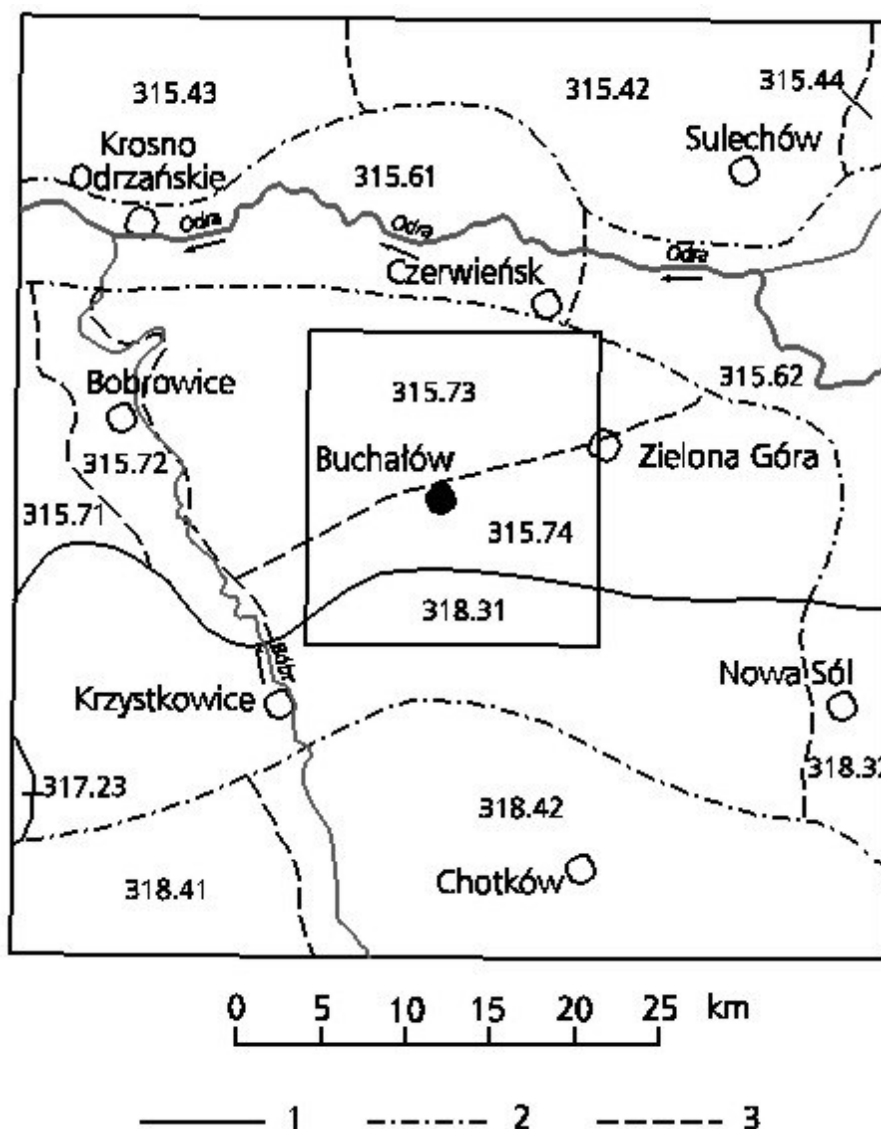
Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) omawiany obszar położony jest w prowincji Niż Środkowoeuropejski, na pograniczu dwóch podprowincji: Pojezierza Południowobałtyckie oraz Niziny Środkowopolskie. W granicach pierwszej podprowincji znajdują się następujące mezoregiony (fig. 1): Wysoczyzna Czerwieńska i Wał Zielonogórski (makroregion Wzniesienia Zielonogórskie), natomiast w drugiej podprowincji – Obniżenie Nowosolskie (makroregion Obniżenie Milicko-Głogowskie).

Teren arkusza charakteryzuje się zróżnicowanym ukształtowaniem powierzchni i położony jest na wysokości 55,0-220,5 m n.p.m. Północną część obszaru arkusza zajmuje plejstoceńska Wysoczyzna Czerwieńska pagórkowata o zdenudowanej powierzchni morenowej i sandrowej z licznie występującymi kemami, wznosząca się kilkadziesiąt metrów ponad przyległe doliny, do wysokości rzędu 100 - 120 m. Wysoczyzna porośnięta jest lasami Puszczy Zielonogórskiej. Środkową część omawianego obszaru zajmuje Wał Zielonogórski – wypiętrzenie o dużym zalesieniu i o wysokości względnej około 100 m, gdzie znajduje się najwyższy położony punkt w granicach arkusza. Morfologia tego rejonu urozmaicona jest licznie występującymi podłużnymi kulminacjami i obniżeniami. Południowa część omawianego obszaru należy do Obniżenia Nowosolskiego. Jest to szerokie na 4 - 6 km obniżenie dolinne o średniej wysokości 75 m n.p.m., którym ku wschodowi do Odry spływa rzeka Śląska Ochla. Teren jest tu podmokły, z przewagą zabagnionych łąk. Wyższe i bardziej suche miejsca porastają lasy mieszane.

Omawiany teren leży w strefie klimatu umiarkowanego w granicach regionu Lubuskiego, o silnych wpływach oceanicznych (Woś, 1999). Średnia roczna temperatura wynosi około 8°C. Średnioroczne sumy opadów atmosferycznych mieszczą się w granicach 600-630 mm. Czas zalegania pokrywy śnieżnej wynosi 40-50, a liczba dni z przymrozkami od 90 do 100. Okres wegetacyjny trwa 210-220 dni.

W granicach arkusza lasy zajmują około 70% powierzchni, a gleby chronione dla rolniczego użytkowania pokrywają jedynie 5% powierzchni obszaru.

Na omawianym obszarze jedynym miastem jest Zielona Góra, licząca 118,2 tys. mieszkańców, a siedzibą urzędu gminy Świdnica.



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

1 – granica podprovincji; 2 – granica makroregionu; 3 – granica mezoregionu

Provincia: Niż Środkowoeuropejski:

Podprovincia: Pojezierza Południowobałtyckie:

Makroregion: Pojezierze Lubuskie

Mezoregiony Pojezierza Lubuskiego: 315.42 – Pojezierze Łagowskie, 315.43 – Równina Torzymska, 315.44 – Brzda Zbąszyńska

Makroregion: Pradolina Warciańsko-Odrzańska

Mezoregiony Pradoliny Warciańsko-Odrzańska: 315.61 – Dolina Środkowej Odry, 315.62 – Kotlina Kargowska

Makroregion: Wzniesienia Zielonogórskie

Mezoregiony Wzniesień Zielonogórskich: 315.71 – Wzniesienia Gubińskie, 315.72 – Dolina Dolnego Bobru, 315.73 – Wysoczyzna Czerwieńska, 315.74 – Wał Zielonogórski

Podprovincia: Niziny Sasko-Łużyckie:

Makroregion: Obniżenie Dolnołużyckie

Mezoregion Obniżenia Dolnołużyckiego: 317.23 – Kotlina Zasiiecka

Podprovincia: Niziny Środkowopolskie:

Makroregion: Obniżenie Milicko-Głogowskie

Mezoregiony Obniżenia Milicko-Głogowskiego: 318.31 – Obniżenie Nowosolskie, 318.32 – Pradolina Głogowska

Makroregion: Wał Trzebnicki

Mezoregiony Wału Trzebnickiego: 318.41 – Wzniesienia Żarskie, 318.42 – Wzgórza Dalkowskie

Obszar arkusza w obrębie miasta Zielona Góra ma charakter przemysłowo-usługowy, natomiast pozostały obszar ma charakter rolniczy z rozwiniętą gospodarką leśną. W północ-

no-zachodniej części Zielonej Góry (w granicach arkusza) skupione są zakłady przemysłowe: Fabryka Wykładzin Podłogowych „Nowita”, zielonogórski oddział Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa, elektrociepłownia, V&S Luksusowa Zielona Góra SA (dawniej Lubuska Wytwórnia Wódek Gatunkowych „Polmos”), oraz duże obiekty handlowo-usługowe. Zielona Góra jest regionalnym ośrodkiem administracji, nauki i kultury (Uniwersytet Zielonogórski, Zachodnia Wyższa Szkoła Handlu i Finansów Międzynarodowych, filia Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Instytut Filozoficzno-Teologiczny podlegający pod Uniwersytet Szczeciński, Teatr Lubuski i Filharmonia Zielonogórska), a także ważnym węzłem drogowo-kolejowym. W ostatnich latach zmodernizowano szereg tras komunikacyjnych w mieście i wybudowano obwodnice drogowe, omijające zabytkowe centrum. Wokół miasta utworzono 10-cio kilometrową strefę ochronną z przeznaczeniem na tereny wypoczynkowo-rekreacyjne i z ograniczeniem działalności przemysłowej. Lokalnym ośrodkiem administracyjno-usługowym jest miejscowość Świdnica – siedziba urzędu gminy, a w Przylepie zlokalizowane są duże zakłady mięsne i lotnisko Aeroklubu Ziemi Lubuskiej. Miejscowa ludność utrzymuje się z: rolnictwa, hodowli i gospodarki leśnej, a lokalny przemysł ogranicza się do małych zakładów rzemieślniczych. Przemysł wydobywczo-przeróbczy kopalin nie odgrywa obecnie większej roli w gospodarce omawianego terenu. Obecnie nie prowadzi się eksploatacji na żadnym z udokumentowanych złóż.

Obszar arkusza Buchałów ma korzystne położenie w stosunku do istniejącej sieci komunikacyjnej. Przez jego teren prowadzą odcinki dwóch dróg krajowych Zielona Góra – Przewóz (nr 284) i Zielona Góra – Słubice (nr 275) oraz drogi wojewódzkiej prowadzącej przez Świdnicę i Leśniów Wielki (nr 279). Przebiegają tu również dwie linie kolejowe z Zielonej Góry: przez Przylep do Szczecina oraz przez Buchałów do Żar i Żagania.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Buchałów opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Buchałów (Urbański, 1999) wraz z objaśnieniami (Urbański, 2002).

Omawiany teren położony jest w obrębie monokliny przedsudeckiej. Jest to rozległa jednostka geologiczna zbudowana ze skał młodszego paleozoiku i mezozoiku, przykrytych osadami kenozoicznymi. Podłożem monokliny są zaburzone i zmetamorfizowane w czasie orogenezy waryscyjskiej skały osadowe, metamorficzne oraz intruzje granitowe.

Monoklinę przedsudecką budują skały karbonu górnego, permu i triasu zapadające pod niewielkim kątem w kierunku północno-wschodnim i łącznej miąższości dochodzącej do

1800 m. Karbon górny reprezentują iłowce, mułowce i piaskowce o maksymalnej miąższości przekraczającej 140 m. Utwory permskie w części dolnej (czerwony spągowiec) złożone są ze skał wulkanicznych (porfirów kwarcowych i melafirów) oraz piaskowców, zlepieńców i mułowców tworzących się w facji delt i stożków napływowych. Maksymalną miąższość utworów czerwonego spągowca stwierdzono w otworze Piaski 1, gdzie wynosi ona 456 m. Wyżej zalega miąższy kompleks osadów cechsztyńskich (perm górny), które osadzały się cyklicznie, najpierw w środowisku euksynicznym, a następnie w basenie ewaporacyjnym. W jego skład wchodzi wapienie margliste, łupki ilaste, anhydryty, dolomity, sole kamienne i potasowe występujące w czterech cyklotemach: Werra, Strassfurt, Leine i Aller. Z dolomitami związane są występujące w regionie zielonogórskim złoża gazu ziemnego i ropy naftowej. Maksymalna miąższość kompleksu cechsztyńskiego wynosi 514 m.

Nad osadami permskimi zalegają utwory triasu dolnego (pstry piaskowiec) wykształcone w dolnej części w postaci mułowców i iłowców, w części środkowej jako piaskowce z wkładkami iłowców, a w górnej jako przewarstwiające się margle, iłowce, gipsy i wapienie. Środkowy trias (wapień muszlowy) reprezentują wapienie i margle z licznymi szczątkami organicznymi. Największa miąższość pstręgo piaskowca wynosi 670 m, a wapienia muszlowego 182 m.

Na utworach permo-mezozoicznych leży pokrywa skał kenozoiku o miąższości przekraczającej 200 m, należących do paleogenu, neogenu i czwartorzędu. Na powierzchni terenu odsłaniają się w przewadze skały czwartorzędowe (fig. 2), a tylko lokalnie należące do trzeciorzędu (paleogen+neogen)<sup>1</sup>.

Najstarszymi osadami paleogeńskimi na omawianym obszarze są utwory oligocenu powstałe w środowisku morskim i częściowo lądowym, należące do serii lubuskiej. W dolnej części profilu są to piaski z glaukonitem, zawierające malakofaunę, a w górnej: mułki ilaste zawęglone i piaski z pokładami węgla brunatnego w stropie, które można korelować z głogowskim pokładem węgla brunatnego.

Do neogenu zaliczono utwory miocenu dolnego, środkowego i górnego oraz pliocenu.

---

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

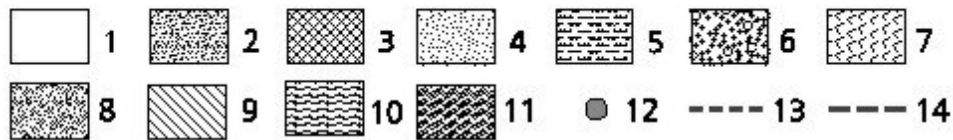
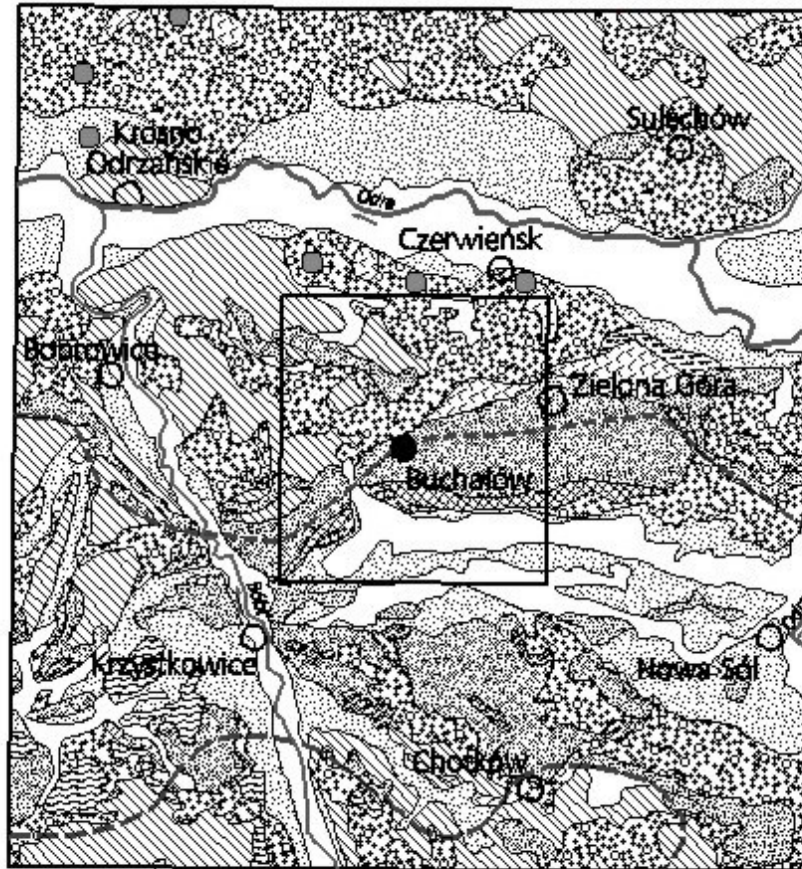


Fig. 2. Położenie arkusza Buchałów na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)

Czwartorzęd, holocen: 1 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen: 2 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 3 – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne, 4 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 5 – piaski i mułki jeziorne, 6 – piaski i żwiry sandrowe, 7 – piaski i żwiry kemów, 8 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 9 – gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; Neogen, miocen-plejocen: 10 – piaski, żwiry i mułki; miocen: 11 – iły, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym; 12 – kemy; 13 – zasięg zlodowacenia wiśły; 14 – zasięg zlodowacenia warty

Miocen dolny tworzy seria śląsko-łużycka, której dolne ogniwo złożone jest z piasków zailonych przewarstwionych glinami kaolinowymi, a górne zbudowane jest z piasków, iłów, mułków oraz węgla brunatnego o maksymalnej miąższości 6,9 m zaliczonego do drugiego pokładu łużyckiego. Rzeczywista miąższość serii śląsko-łużyckiej może dochodzić do 140 m, a w obrębie Wału Zielonogórskiego w strefie silnych zaburzeń glacitektonicznych może przekraczać 260 m. Środkowy miocen reprezentują piaski pyłowate i mułki serii Mużakowa kończące się pokładem węgla brunatnego o miąższości przekraczającej 5 m w rejonie Łężyicy

(tzw. pokład Henryk). Miąższość opisanej serii dochodzi do 40 m. Utwory tej serii w obrębie Wału Zielonogórskiego uległy silnym deformacjom glacitektonicznym i tam odsłaniają się na powierzchni terenu. W miocenie górnym tworzyły się ropy, mułki i piaski pylaste serii poznańskiej o miąższości do 30 m. Miejscami są one zaburzone glacitektonicznie i odsłaniają się w obrębie wału Zielonogórskiego. Najmłodsze utwory neogeńskie, wykształcone jako piaski i żwiry rzeczne stożków napływowych, tzw. serii Gozdniczy, miejscami zaburzone glacitektonicznie, zaliczane są już do pliocenu. Mają one niewielkie miąższości od kilku do kilkunastu metrów i odsłaniają się na terenie Wału Zielonogórskiego. Serie skalne monokliny przedsubdeckiej, a także pokrywy paleo- i neogeńskiej zostały porozcinane licznymi uskokami podczas orogenezy laramijskiej i alpejskiej.

Osady czwartorzędu pochodzą z okresu holocenu i plejstocenu reprezentowanego przez zlodowacenia: południowopolskie, środkowopolskie i północnopolskie. Ich maksymalna miąższość w kopalnych dolinach erozyjnych wynosi 134 m i maleje w obszarach silnych zaburzeń glacitektonicznych.

Najstarszym ogniwem czwartorzędowym na obszarze arkusza Buchałów są ropy piaszczyste z okresu interglacjału małopolskiego o miąższości 4 m. Powyżej nich zalegają osady zlodowacenia sanu 1, silnie zdeformowane glacitektonicznie i odsłaniające się w obrębie Wału Zielonogórskiego. W skład tego zaburzonego piętra wchodzi: piaski i żwiry wodnolodowcowe, mułki i piaski zastoiskowe, gliny zwałowe oraz piaski i żwiry lodowcowe. Maksymalna wartość miąższości opisanych osadów dochodzi do 140 m. Na obszarze wychodni piasków i żwirów wodnolodowcowych w morenach spiętrzonych udokumentowane zostały złoża kruszywa naturalnego „Wilkanowo” i „Elsta”. W okresie interglacjału wielkiego powstała seria piasków i żwirów rzecznych osiagająca 30 m miąższości. Kolejne zlodowacenia – środkowopolskie mają charakter dwudzielny. W zlodowaceniu odry powstały gliny zwałowe (miąższość do 30 m) oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe (miąższość do 20 m). Utwory te nie odsłaniają się na powierzchni terenu. Zlodowacenie warty zaznaczyło się powstaniem rynien subglacialnych, z których najgłębsza występuje w rejonie Jeleniowa, gdzie miąższość osadów z tego okresu osiaga miąższość 110 m. Struktury te wypełnione zostały piaskami, żwirami i mułkami wodnolodowcowymi, piaskami, mułkami i ropy zastoiskowymi, glinami zwałowymi, a także lodowcowymi osadami piaszczysto-żwirowymi, w obrębie których udokumentowano złoża „Wilkanowo”. Rynny kopalne na omawianym obszarze występują pod młodszymi osadami pradoliny glogowsko-baruckiej. Na powierzchni terenu, w obrębie Wału Zielonogórskiego, odsłaniają się jedynie utwory lodowcowe i gliny zwałowe. Rozpoznanie ko-

palnych rynien ma duże znaczenie dla gospodarki wodnej ze względu na duże wydajności wód podziemnych w tych strukturach.

W otworze kartograficznym w Jeleniowie (na obszarze pradoliny głogowsko-baruckiej) stwierdzono występowanie torfów z okresu interglacjału eemskiego.

W okresie zlodowaceń północnopolskich lądolód dotarł do Wału Zielonogórskiego i oparł się o niego, pozostawiając między Słonem i Zieloną Górą terasę kemową. W czasie recesji lądolodu, w rejonie Łagowa i Radomii utworzył się ciąg moren czołowych zbudowany z piasków i żwirów z głazikami, o wysokościach względnych dochodzących do 54 m. W rejonie Lipna i Grabowca oraz Łagowa i Leśniowa Wielkiego utworzyła się rozległa wysoczyzna morenowa zbudowana z glin zwałowych i lodowcowych utworów piaszczysto-żwirowych, wśród których udokumentowano złożę „Leśniów Wielki”. Podczas dalszej recesji w rejonie Leśniowa Wielkiego i Przylepu utworzyły się ciągi mniejszych moren czołowych występujące w formie regularnych łuków i towarzyszące im, rozciągające się równolegle, zagłębienia po martwym lodzie oraz pagórki kemowe. W ich obrębie udokumentowane zostało złożę piasków „Przylep”. W kierunku południowym od strefy moren utworzyły się pokrywy piasków i żwirów wodnolodowcowych, które uformowały płaską powierzchnię rozciągającą się aż do północnej krawędzi Wału Zielonogórskiego. Na południe od Wału Zielonogórskiego u schyłku zlodowacenia wisły w wyniku odpływu wód lodowcowych i rzecznych powstał rozległy taras pradolinny wznoszący się 3 m nad poziom tarasu holocenijskiego, będący główną częścią składową pradoliny bałucko-głogowskiej. Piaski pradolinne osiągają 20 m miąższości.

Na przełomie plejstocenu i holocenu, na tarasie w obrębie pradoliny, tworzyły się pokrywy piasków i żwirów deluwialnych, piaski deluwialno-jeziorne oraz rozległe pola wydmowe. Względna wysokość wydm dochodzi do 15 m.

W najmłodszym holocenie w zbiornikach jeziornych po rynnach subglacialnych i zagłębieniach martwego lodu osadziły się mułki, torfy i namuły o miąższościach od 2 do 3 m. Występują one w obrębie pradoliny barucko-głogowskiej na tarasach zalewowych Starej Ochli i Czarnej Strugi oraz w północnej części omawianego obszaru w rejonie Leśniowa Wielkiego i Przylepu. Tarasy zalewowe i doliny wspomnianych rzek wypełniają piaski rzeczne den dolinnych o grubości dochodzącej do 6,5 m, na których w obrębie tarasów zalewowych leżą mady o miąższości do 2,5 m.

#### **IV. Złoża kopalin**

Na obszarze arkusza Buchałów udokumentowano cztery złoża kopalin pospolitych (tabela 1). Są to złoża kruszywa naturalnego: „Leśniów Wielki”, „Przylep”, „Wilkanowo” i „El-

sta”. Złoże ilów ceramiki budowlanej „Krośnieńska”, po zakończonej eksploatacji, wykreślone zostało z bilansu zasobów.

Złoże piasków i żwirów lodowcowych zlodowacenia wisły „Leśniów Wielki” udokumentowane zostało kartą rejestracyjną na powierzchni 0,796 ha (Sikorska, 1979). Miąższość złoża mieści się w granicach 10,51-17,6, średnio 13,2 m, a nadkład o średniej grubości 3,4 m stanowi gleba oraz piaski drobno- i średnioziarniste. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) wynosi 0,19. Zawartość ziarn o średnicy do 2 mm (punkt piaskowy) wynosi 63,2-73,0%, średnio 70,0%, ziarn o średnicy do 5 mm jest 86,8-89,8%, średnio 87,7 %, a pyłów mineralnych 0,2-0,6%, średnio 0,3%. Zawartość ziarn słabych i zwietrzałych wynosi 1,0-7,0%, średnio 4,7%, a ziarn wydłużonych i płaskich 4,0-6,0, średnio 4,9. Ciężar nasypowy w stanie utrzęzionym waha się pomiędzy 1,81-1,87 Mg/m<sup>3</sup> średnio 1,84 Mg/m<sup>3</sup>, a zawartość zanieczyszczeń organicznych i obcych jest śladowa. Kopalina jest przydatna na potrzeby drogownictwa. Złoże jest suche, a w klasyfikacji sozologicznej zaliczone zostało do konfliktowych ze względu na położenie w lesie.

Złoże piasków „Przylep” o zasobach zarejestrowanych rozpoznane zostało na powierzchni 3,9 ha w obrębie utworów piaszczystych kemów zlodowacenia wisły (Wróbel, Wróbel, 1983). Jego miąższość waha się w granicach 0,0-21,0 m, średnio 8,75 m. W nadkładzie o grubości 0,0-0,2 m występuje gleba piaszczysta. Zawartość ziarn o średnicy poniżej 2 mm kształtuje się w granicach 87,0-99,0%, średnio 95,0%, a pyłów mineralnych 0,5-19,0%, średnio 2,9%. Ciężar nasypowy w stanie utrzęzionym waha się w granicach 1,39-1,85 Mg/m<sup>3</sup>, średnio 1,63 Mg/m<sup>3</sup>. Piasek nadaje się na potrzeby drogownictwa i budownictwa. Złoże jest suche i uznaje się za konfliktowe ze względu na położenie w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowań wsi i częściowo na obszarach leśno-parkowych.

Złoże piasków lodowcowych zlodowacenia warty i wodnolodowcowych zlodowacenia sanu 1 „Wilkanowo”, udokumentowane zostało kartą rejestracyjną (Gawroński, Włodarczyk, 1978) w dwóch polach o łącznej powierzchni 17,35 ha. Jego miąższość wynosi 4,5-16,6 m, średnio 10,1 m, a w nadkładzie o grubości 0,0-2,2 m, średnio 0,3 m występują gleba, piaski zaglinione i zapyłone. Średnie wartości następujących parametrów wynoszą: zawartość ziarn o średnicy do 2 mm – 80,2%, zawartość pyłów mineralnych – 2,7%, zawartość siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> – 0,39%, ciężar nasypowy w stanie zagęszczonym – 1,75 Mg/m<sup>3</sup>, nasiąkliwość ziarn żwiru – 2,3%, zawartość ziarn słabych i zwietrzałych – 5,4%. Kopalina może mieć zastosowanie w budownictwie. Złoże jest suche i ze względu na położenie w lesie zaliczone zostało do konfliktowych.

## Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. m <sup>3</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoź		Przyczyny konfliktowości złoza
									wg stanu na rok 2004 (Przeniosło, 2005)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Leśniów Wielki	pż	Q	173	C <sub>1</sub> *	N	-	Sd	4	B	L
2	Przylep	p	Q	472	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb, Sd	4	B	L, Z
3	Wilkanowo	p	Q	2870	C <sub>1</sub> *	N	-	Skb	4	B	L
4	Elsta	p	Q	41	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
	Krośnieńska	i(ic)	Ng	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3: i (ic) – surowce ilaste ceramiki budowlanej, pż – piaski i żwiry, p – piaski;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Ng - neogen

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalni stałych – C<sub>1</sub>; złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C<sub>1</sub>\*;

Rubryka 7: złoza: **N** – niezagospodarowane, **Z** – zaniechane, **ZWB** – złoże wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej na materiałach archiwalnych);

Rubryka 9: kopaliny: S – skalne: Sd – drogowe, Skb – kruszyw budowlanych;

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

Rubryka 11: złoza: **A** – małokonfliktowe, **B** – konfliktowe;

Rubryka 12: **L** – ochrona lasów, **Z** – konflikt zagospodarowania terenu;

Udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> złoża „Elsta” ma powierzchnię 0,55 ha (Hryniewski, 1996). Kopalinę główną stanowią piaski wodnolodowcowe zlodowacenia sanu 1 o miąższości 4,7-9,5 m, średnio 7,2 m. W nadkładzie o grubości 0,4-1,0 m, średnio 0,5 m, występuje gleba piaszczysta. Zawartość ziarn o średnicy poniżej 2 mm wynosi 76,5-92,5%, średnio 83,1%, a pyłów mineralnych 1,7-2,9%, średnio 2,3%. Ciężar nasypowy w stanie utrzęsonym kształtuje się w granicach 1,70-1,91 Mg/m<sup>3</sup>, średnio 1,80 Mg/m<sup>3</sup>. Kopalina jest przydatna na potrzeby budownictwa i drogownictwa. Złoże jest częściowo zawodnione i małokonfliktowe.

Klasyfikacja konfliktowości złóż kopalin pospolitych uzgodniona została z Geologiem Wojewódzkim Zielonej Górze.

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

Na obszarze arkusza Buchałów obecnie nie jest eksploatowane żadne złoża.

Eksploatacja złoża „Elsta” rozpoczęła się w 1998 roku. Koncesję na użytkowanie uzyskała w 1997 roku firma „Elsta”. Jednocześnie ze zmianą koncesji 14.07.2000 roku użytkownikiem złoża zostało Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „ORANKO” w Zielonej Górze. Eksploatację zakończono w 2000 roku, a decyzją Wojewody Lubuskiego, w dniu 04.02.2005 r. stwierdzono wygaśnięcie koncesji. Do tej pory jednak nie opracowano dodatku rozliczającego zasoby i nie wnioskowano o skreślenie z bilansu. Pozostałe po eksploatacji wyrobisko stokowo-wgłębne zajmuje niemal całą powierzchnię złoża, a jego dno wypełnione jest wodą. Obecnie południowa skarpa wyrobiska jest już zniwelowana.

Po udokumentowaniu złoża „Przylep” wydobycie pisków dla robót drogowych prowadziła Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych w Zielonej Górze. Śladem po zakończonej w 1987 r. eksploatacji jest wyrobisko stokowo-wgłębne usytuowane w północnej części złoża, w granicach obecnych terenów leśno-parkowych. W 1999 roku firma „PEDIZ” Sp. z o.o. w Zielonej Górze uzyskała koncesję na eksploatację ważną do roku 2009. Wydobycia jednak nie podjęto z powodu braku planu ruchu i dokumentacji rekultywacyjnej oraz uchwały rady gminy Zielona Góra (z 1991 r.) określającej obszar objęty koncesją jako teren parków leśnych, zieleńców i usług. W związku ze zrzeczeniem się koncesji przez użytkownika w dniu 20.01.2004 r. decyzją Wojewody Lubuskiego stwierdzono wygaśnięcie koncesji.

W pobliżu Zielonej Góry od roku 1957 wydobywano neogeńskie ility pylaste ze złoża „Krośnieńska” dla potrzeb cegielni Krośnieńska. Po wydobyciu większości zasobów eksploatację zakończono w 2000 roku, a następnie złoża wykreślono z Bilansu Zasobów.

W granicach arkusza występują stare wyrobiska po niekoncesjonowanej eksploatacji piasków w rejonie miejscowości: Słone, Wilkanowo, Letnica i Kozła oraz po wydobyciu piasków i żwirów w Świdnicy.

W obrębie Wału Zielonogórskiego już od końca XIX wieku prowadzona była eksploatacja węgla brunatnego na skalę przemysłową. W strefie intensywnych zaburzeń glacictonicznych warstwy węgla brunatnego odsłaniają się na powierzchni terenu. Dawne złoża węgla rozciągały się w kierunku z północnego wschodu na południowy zachód w rejonie Wilkanowa, Świdnicy i Słonego, w formie równoległych pasm. W obrębie miasta Zielona Góra funkcjonowała kopalnia „Grünebergengruben”. W skład kopalni wchodziły również pola usytuowane poza Zieloną Górą, m.in. w: Buchałowiu, Słonym, Wilkanowie i Świdnicy. W 1932 roku kopalnia pracowała na skonsolidowanym polu „Consolidirte Grünebergengruben” o powierzchni 1 751,14 ha. Funkcjonowało 6 szybów, a ogólne wydobycie wynosiło 250 tys. ton węgla brunatnego rocznie. Po II wojnie światowej uruchomiono tylko 2 szyby, a reszta została zlikwidowana. Maksymalne wydobycie wynosiło 160 ton węgla dziennie (Pichiewicz, Stawiarski, 1996). W rejonie szybu w okolicy wsi Słone i Wilkanowo prowadzono wydobycie dla potrzeb elektrowni w Zielonej Górze. Eksploatacja została zakończona prawdopodobnie do 1953 r.

Poza Wałem Zielonogórskim występują również strefy zaburzeń glacictonicznych z węglem brunatnym, ale występują one pod pokrywą młodszych osadów. Przykładem może być, rozpoznane przed II wojną światową, niewielkie złożo w rejonie Łężycy (o powierzchni 211 ha). Brak jest danych czy było ono wtedy eksploatowane. Choć eksploatacja węgla brunatnego została zakończona problemy z nią związane istnieją nadal. Zielona Góra okolona jest starymi podziemnymi wyrobiskami, które niekorzystnie wpływają na warunki hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie. W miejscowości Słone zaobserwowano zapadanie się gruntu oraz tworzenie się lejów i zapadlisk o kilkudziesięciometrowej średnicy w miejscach, gdzie prowadzona była eksploatacja. W rejonie tym występuje także szereg wyrobisk, które obecnie zalane są wodą. Szkody górnicze obejmują tu teren o powierzchni około 2 km<sup>2</sup>.

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

W granicach arkusza Buchałów wyznaczono siedem obszarów perspektywicznych występowania piasków. Częściowo występują one w obrębie lasów, dlatego nie było możliwe wyznaczenie obszarów prognostycznych.

W rejonach miejscowości: Przylep, Drzonów, Płoty i Ochła wyznaczono obszary perspektywiczne dla kruszywa naturalnego na podstawie wykonanych sond do głębokości mak-

symalnie 7,5 m (Maszkiewicz, 1975). Pod warstwą gleby o grubości od 0,2 do 0,3 m stwierdzono występowanie piasków drobnoziarnistych w dwóch pierwszych obszarach, średnioziarnistych w trzecim i różnoziarnistych w czwartym obszarze. W otworach nie stwierdzono występowania warstwy wodonośnej, a piaski mogą być wykorzystane na potrzeby budownictwa.

W bezpośrednim sąsiedztwie złoża „Leśniów Wielki”, po jego zachodniej i południowej stronie, przylega obszar występowania piasków o szacunkowych zasobach 846,8 tys. ton (ujętych w karcie rejestracyjnej złoża). Obszar ten położony jest w lesie i zajmuje powierzchnię około 4 ha.

W pobliżu miejscowości Letnica w 11 otworach stwierdzono występowanie piasków różnej granulacji, głównie drobno- i średnioziarnistych o znacznych miąższościach, maksymalnie 11,7 m (Foltyniewicz, 1989). Zalegają one w większości otworów bezpośrednio pod glebą, a jedynie w trzech otworach pod nakładem gliny. W części otworów na głębokości od 1,5 do 9,2 m stwierdzono występowanie zwierciadła wody podziemnej.

W okolicy miejscowości Grabowiec i Lipno na rozległym obszarze nawiercono piaski do maksymalnej głębokości 5,0 m (Turczyn, 1968 a). Są to osady piaszczyste niekiedy z domieszką ziarn frakcji żwirowej w ilości około 20%. W kilku otworach stwierdzono występowanie pod serią piaszczystą osadów piaszczysto-żwirowych.

W granicach arkusza nie ma wystąpień torfów zaliczonych do potencjalnej bazy zasobowej tej kopaliny (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

Prace poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego prowadzone były pod koniec lat sześćdziesiątych oraz w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX wieku, a ich wyniki okazały się negatywne. W rejonach miejscowości: Łężyca, Bogaczów, Jeleniów i na wschód od Ochli (Maszkiewicz, 1975) bezpośrednio pod warstwą gleby do głębokości 7,5 m nawiercono piaski w większości pylaste, w których na poziomie średnio 2,3 m stwierdzono zwierciadło wód podziemnych. W okolicach Letnicy i na zachód od Ochli w otworach stwierdzono występowanie gliny miejscami podścielonej iłem (Foltyniewicz, 1989). Również negatywnym wynikiem zakończyły się poszukiwania złóż kruszywa naturalnego w rejonie Leśniowa Wielkiego, z uwagi na małe rozprzestrzenienie jakościowo dobrej kopaliny (Turczyn, 1968 b).

W roku 1971 w rejonie Świdnicy poszukiwano złóż iłów do produkcji keramzytów. Na podstawie badań laboratoryjnych próbek z sondowań i odsłonień stwierdzono, że iły z tego rejonu nie odpowiadają wymogom kryteriów jakościowych (Turczyn, Fonał, 1971). Również negatywnym wynikiem zakończyły się wiercenia poszukiwawcze za iłami dla potrzeb cegiel-

ni Krosnieńska wykonane w rejonie miejscowości Słone. Spośród 11 otworów żaden nie dał pozytywnego złożowo wyniku, w profilu wierceń stwierdzono strefy zaburzeń glacictektonicznych (Gawroński, 1987).

Prace penetracyjne za kredą jeziorną i gytią, prowadzono w okolicach Leśniowa Wielkiego (Górna, Ulatowski, 1988). W ramach tych robót wykonano kilkanaście sondowań, których wyniki okazały się całkowicie negatywne – stwierdzono zupełny brak lub zbyt małe mianości kredy i gytii.

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Buchałów leży w dorzeczu Odry, w granicach zlewni jej lewobrzeżnych dopływów: Czarnej Strugi i Śląskiej Ochli oraz położonych poza granicami arkusza Zimnego Potoku i Bobru. Południowa część obszaru arkusza, będąca szeroką podmokłą doliną, odwadniana jest w kierunku wschodnim bezpośrednio do Odry przez Czarną Strugę i Śląską Ochłę. Centralna i północna część obszaru arkusza, należąca do zlewni Zimnego Potoku, odwadniana jest przez jego dopływy: Złoty Potok i Moczydło. Wody z zachodniej części obszaru spływają rzeką Młynówką i mniejszymi, bezimiennymi ciekami należącymi do zlewni Bobru. Powyższe zlewnie rozgraniczone są działami II rzędu.

W granicach arkusza jedynym większym naturalnym zbiornikiem wód powierzchniowych, o powierzchni 9,19 ha, jest jezioro Muskiew położone na wschód od wsi Trzebule. Występujące sztuczne zbiorniki to zalane dawne glinianki i żwirownie w rejonie Zielonej Góry oraz podtopione zapadliska po eksploatacji węgla brunatnego w rejonie Słonego. Niektóre z nich wykorzystywane są do celów rekreacyjnych.

Na obszarze arkusza Buchałów występują dwa źródła, położone w pobliżu Zielonej Góry i Letnicy.

W ramach monitoringu regionalnego czystości wód powierzchniowych w 2002 roku badane były wody Złotego Potoku w rejonie miejscowości Płoty (Damczyk i in., 2003). Podwyższone zawartości azotu azotynowego i miana *coli* zadecydowały o zaklasyfikowaniu wód do III klasy czystości.

Na omawianym obszarze nie zaznaczył się wpływ powodzi w 1997 roku i praktycznie nie występuje tu zagrożenie powodziowe.

## 2. Wody podziemne

Omawiany obszar według regionalnego podziału hydrogeologicznego położony jest w regionie wielkopolskim, podregionie wielkopolsko-śląskim (Jaworski, i in., 1987).

W granicach omawianego terenu występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, paleogeńskie i neogeńskie (Wagner, Sadurski, 2004).

Piętro czwartorzędowe zbudowane jest z utworów o dużej zmienności litologicznej, zróżnicowanej miąższości i hydrodynamicie. Piętro to reprezentowane jest przez trzy użytkowe poziomy wodonośne.

W północnej i zachodniej części arkusza oraz na niewielkim obszarze w rejonie Ochli występuje poziom wodonośny związany z tarasem kemowym i sandrowym. Warstwę wodonośną stanowią plejstocenijskie osady piaszczysto-żwirowe o miąższości od 20 do 40 m i lokalnie od 10 do 20 m w rejonie Lipna i na północ od Ochli. Przewodność poziomu zmienia się od 200 do 500 m<sup>2</sup>/24h, a na zachodzie lokalnie rośnie do powyżej 500 m<sup>2</sup>/24h. Wydajność potencjalna studni wynosi 70-120 m<sup>3</sup>/h w rejonie Ochli, 10-30 m<sup>3</sup>/h na zachodzie i 30-50 m<sup>3</sup>/h na pozostałym obszarze. Na większej części obszaru średnia wartość współczynnika filtracji równa jest 19,6 m/d, w rejonie Drzonowa – 38,0 m/d, a w pobliżu Ochli – 10,9 m/d. W poziomie tym występują wody o zwierciadle swobodnym lub lekko napiętym. Zasilany jest opadami atmosferycznymi i podziemnym dopływem z Wału Zielonogórskiego.

W centralnej części arkusza, w obrębie Wału Zielonogórskiego, warunki hydrogeologiczne są bardzo skomplikowane i zróżnicowane. Warstwę wodonośną stanowią plejstocenijskie osady piaszczysto-żwirowe występujące w obrębie struktur rynnowych o równoleżnikowym przebiegu. Miąższość warstwy wodonośnej kształtuje się w przedziale od 20 do 60 m. Poziom użytkowy, o charakterze subartezyjskim, występuje na głębokości 15-50 m. Przewodność waha się w granicach 200-500 m<sup>2</sup>/24h i 500-1000 m<sup>2</sup>/24h na wschodzie. Wydajność potencjalną studni określono na 30-50 m<sup>3</sup>/h, a średnia wartość współczynnika filtracji równa jest 31,7 m/d. Poziom wodonośny zasilany jest na drodze infiltracji wód pochodzących z opadów atmosferycznych.

W południowej części obszaru arkusza użytkowy poziom wodonośny związany jest z czwartorzędowym wielowarstwowym piaszczystym kompleksem z licznymi przewarstwieniami słabo przepuszczalnych osadów ilasto-mułkowych. W kompleksie wyróżniono dwie warstwy wodonośne. Warstwa górna, o miąższości 5-20 m, średnio 15 m, zbudowana jest z piasków wodnolodowcowych i rzecznych. Zwierciadło wód jest swobodne i zalega na głębokości od 0,5 do 5,0 m. Warstwa ta pozostaje w ścisłej więzi hydraulicznej z wodami Ślą-

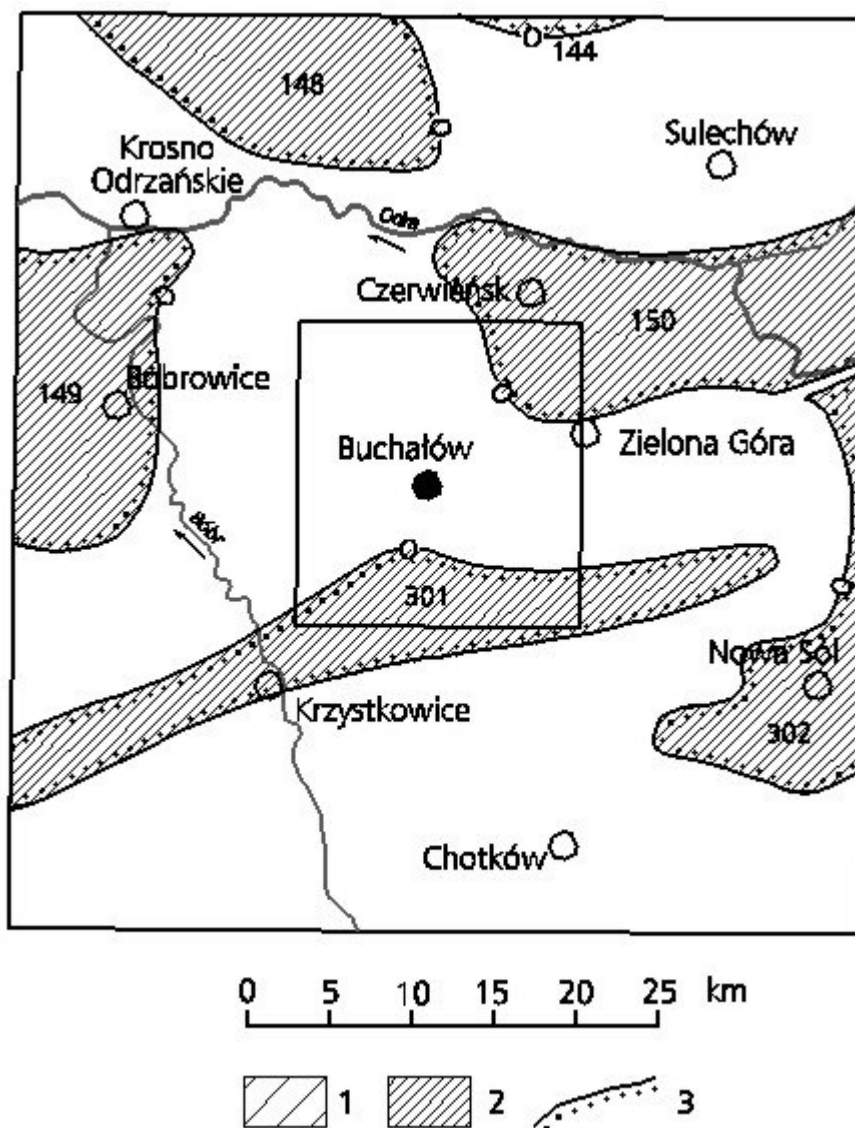
skiej Ochli, Czarnej Strugi i ich dopływów, a przez okna hydrogeologiczne zasila niżej ległe poziomy. Warstwa dolna związana jest z osadami piaszczysto-żwirowymi o miąższości około 20 m, zalegającymi na nieprzepuszczalnym podłożu. Zwierciadło wody jest napięte. Przewodność dla całego poziomu wynosi 200-500 m<sup>2</sup>/24h na zachodzie i północy, a na wschodzie przekracza 500 m<sup>2</sup>/24h. Średnia wartość współczynnika filtracji równa jest 25,4 m/d. Potencjalna wydajność przyjmuje wartości z przedziału 70-120 m<sup>3</sup>/h na zachodzie, a na wschodzie przekracza 120 m<sup>3</sup>/h. Górny poziom jest narażony na zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego ze względu na brak izolacji od powierzchni.

Piętra wodonośne paleogeńskie i neogeńskie związane są utworami piaszczystymi i sporadycznie żwirowymi. W ich obrębie występują dwa poziomy oligoceński i mioceński, które jednak nie mają znaczenia użytkowego.

W granicach arkusza siedemnaście ujęć posiada znaczne wydajności. Wszystkie te ujęcia ujmują wody z utworów czwartorzędowych. Są to wody średniej jakości o podwyższonej zawartości żelaza i manganu, wymagające prostego uzdatniania. Ujęcia przemysłowe zlokalizowane są w: Zielonej Górze, Przylepie i Letnicy, pozostałe to ujęcia komunalne.

Na obszarze arkusza nie ustanowiono stref ochrony pośredniej dla ujęć wód podziemnych.

W granicach arkusza Czerwieńsk występują fragmenty dwóch głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP): pradolina Warszawa – Berlin (nr 150) podlegający najwyższej ochronie (ONO), położony w części północno-wschodniej oraz Pradolina Zasięki – Nowa Sól (nr 301) w części południowej (Kleczkowski, 1990) (fig. 3). Dla zbiornika Pradolina Zasięki – Nowa Sól opracowano szczegółową dokumentację hydrogeologiczną, która określa zasoby dyspozycyjne o wielkości 53 211 m<sup>3</sup>/d (Bielecka i in., 2001). Miąższość utworów wodonośnych na całym wydzielonym obszarze zbiornika przeważnie wynosi ponad 20 m, jedynie w rozcięciach erozyjnych dochodzi do 100 m. Wartość wodoprzewodności oscyluje w szerokich granicach od kilkudziesięciu do ponad 7000 m<sup>2</sup>/d. Zasilanie warstw wodonośnych odbywa się głównie w strefach przykrawędziowych poprzez infiltrację opadów atmosferycznych w osady deluwialne, a także ze spływów wód opadowych po zboczach wysoczyzn. W obrębie udokumentowanego zbiornika wydzielono obszar najwyższej ochrony (ONO), w którym przewiduje się budowę ujęć perspektywicznych oraz obszar wysokiej ochrony (OWO). W granicach arkusza położona jest część zbiornika podlegająca najwyższej ochronie.



**Fig. 3. Położenie arkusza Buchałów 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 porównywalnym

Numer, nazwa i wiek GZWP: 144 – Dolina kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q), 148 – Sandr rzeki Pliszka, czwartorzęd (Q), 149 – Sandr Krosno-Gubin, czwartorzęd (Q), 150 – Pradolina Warszawa-Berlin (Koło-Odra), czwartorzęd (Q), 301 – Pradolina Zasięki – Nowa Sól, czwartorzęd (Q), 302 – Pradolina Barycz – Głogów, czwartorzęd (Q).

## VIII. Geochemia środowiska

### 1. Gleby

#### Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października

2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 574 - Buchałów zamieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Tabela 2

**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 574 - Buchałów	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 574 - Buchałów	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=11	N=11	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
				Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3      0-2		
As Arsen	20	20	60	<5-8	5	<5
Ba Bar	200	200	1000	13-66	31	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-6	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	9-67	24	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-5	2	2
Cu Miedź	30	150	600	2-36	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-8	3	3
Pb Ołów	50	100	600	8-31	14	12
Hg Rteć	0,5	2	30	<0,05-0,10	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 574 - Buchałów w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				<sup>1)</sup> grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, <sup>2)</sup> grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, <sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 574 - Buchałów do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	10	1				

## Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995).

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

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

## Prezentacja wyników

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

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A i B (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r.). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie.

## 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 2).

Przeciętne zawartości wszystkich badanych pierwiastków w badanych glebach arkusza są porównywalne z wartościami przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

Pod względem zawartości metali 10 spośród badanych próbek gleb spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono próbkę gleby w punkcie 4, z uwagi na wzbogacenie w miedź. Podwyższoną koncentrację wiązać można z zanieczyszczeniem komunikacyjnym wynikającym z lokalizacji próbki przy skrzyżowaniu dróg wylotowych z Zielonej Góry.

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

## 2. Osady

### Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 3 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

## Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

## Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta obwiedzonego odmiennymi kolorami dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych lub niezanieczyszczonych i o przekroczonych wartościach *PEL*. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu jako zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

## Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny Państwowego Monitoringu Środowiska na rzece Łącej w Przylepie. Osady rzeczne charakteryzują się podwyższoną zawartością cynku, miedzi, ołowiu i rtęci w porównaniu do wartości ich tła geochemicznego. Podczas gdy stężenia arsenu, kadmu i niklu są zbliżonymi do wartości ich tła geochemicznego. W zbadanych osadach nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnej zawartości szkodliwych składników według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. ani też nie stwierdzono stężeń wyższych niż ich 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. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia osadów informacja ta powinna 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 3

**Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych i rzecznych (mg/kg)**

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	Tło geochemiczne	Łącza Zielona Góra/Przylep (2003 r.)
1	2	3	4	5
Arsen (As)	30	17	<5	<5
Chrom (Cr)	200	90	6	17
Cynk (Zn)	1000	315	73	174
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	32
Nikiel (Ni)	75	42	6	6
Ołów (Pb)	200	91	11	36
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,248

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

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

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

#### Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów 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. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

## Prezentacja wyników

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

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

## Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż obu profili są podobne i wahają się w przedziale od około 12 do około 33 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 20 nGy/h i jest znacznie niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h.

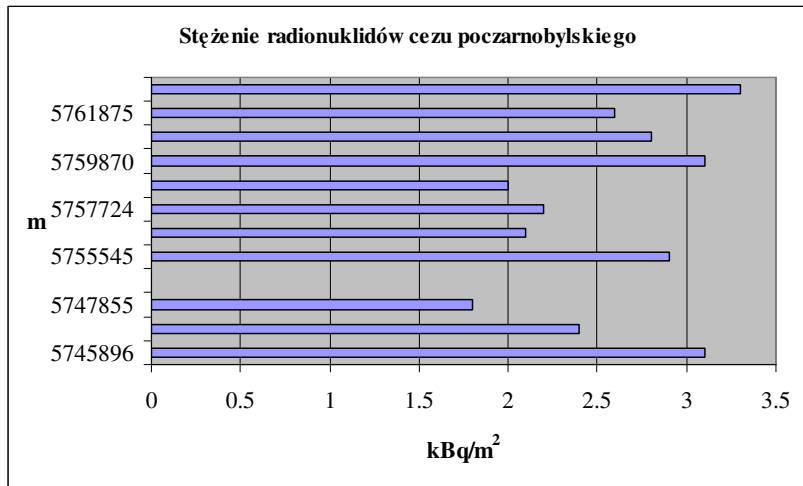
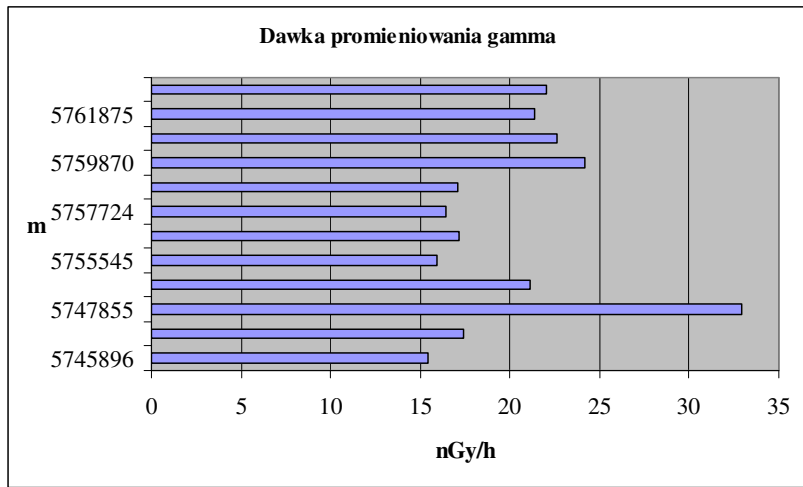
Powierzchnię obszaru arkusza Buchałów pokrywają w większości piaszczysto-żwirowe utwory wodnolodowcowe. W północnej części obszaru są to osady zlodowacenia północnopolskiego, w środkowej – zlodowacenia środkowopolskiego, którym towarzyszą osady moren czołowych (piaski, żwiry, głazy). Na południu, w dolinie lewobrzeżnych dopływów Odry, występują osady rzeczne – holocenijskie mułki, piaski i żwiry zalegają na plejstocenijskich maddach, mułkach, piaskach i żwirach. Lokalnie na badanym obszarze (głównie na południu) rejestruje się nagromadzenia piasków eolicznych. W obydwu profilach pomiarowych wartości pomierzonych dawek są dość niskie i mało zróżnicowane, gdyż wzdłuż profili dominują utwory piaszczysto-żwirowe. Najniższymi wartościami promieniowania gamma (10-15 nGy/h) cechują się utwory wodnolodowcowe oraz utwory rzeczne, a najwyższymi (ok. 30 nGy/h) - gliny zwałowe.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 1,6 do około 3,4 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,5 do około 4,8 kBq/m<sup>2</sup>.

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

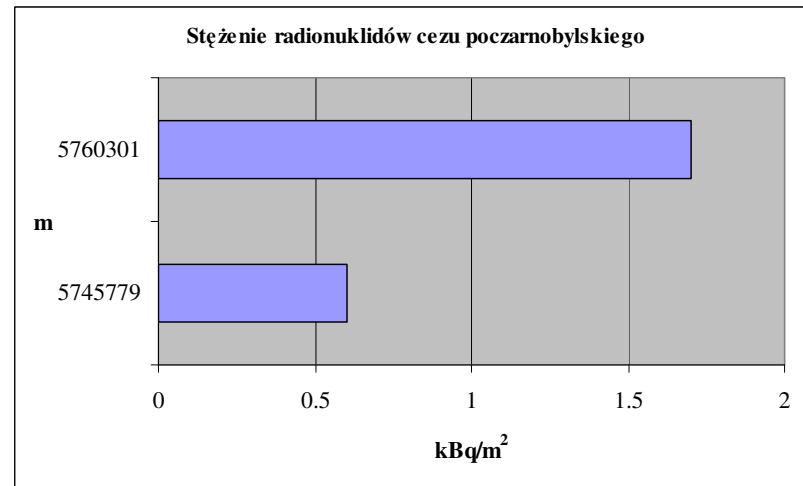
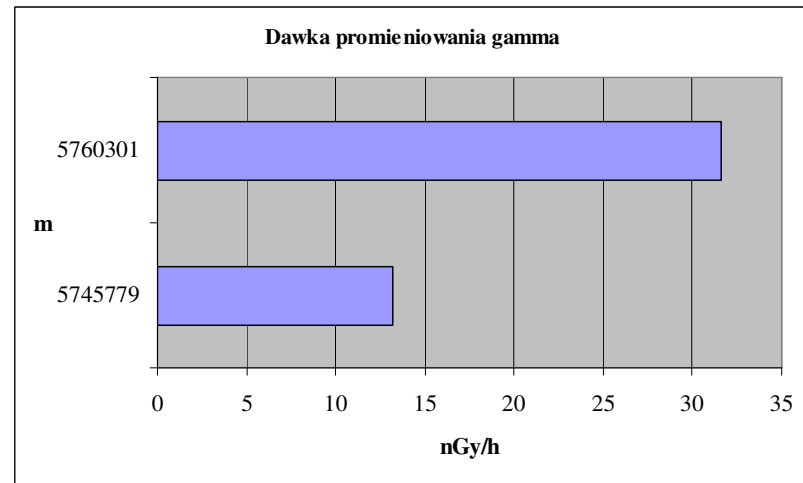
574W

PROFIL ZACHODNI



574E

PROFIL WSCHODNI



## IX. Składowanie odpadów.

### Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania: przyrodnicze, hydrogeologiczne, geologiczno-inżynierskie i infrastrukturalne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLs)**;
- 3) tereny nie posiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 4).

Tabela 4

#### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 4;

- 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).

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

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Buchałów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Wagner, Sadurski, 2004). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń, czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

#### Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze arkusza Buchałów rejony objęte bezwzględnym zakazem lokalizacji składowisk odpadów obejmują:

- kompleksy leśne (o powierzchni > 100 ha) pokrywające przeważającą część terenu;
- doliny rzek: Młynówka, Złoty Potok i Moczydło oraz zagłębienia bezodpływowe wypełnione holocenijskimi gruntami organicznymi (torfy, namuły i mułki), osadami miękkoplastycznymi, plastycznymi (mady) i luźnymi (piaski i żwiry);
- obszary w granicach i w strefach do 250 m wokół:
  - terenów o płytkim (0-2 m) położeniu zwierciadła wód gruntowych, zabagnionych oraz z gęstą siecią cieków i rowów melioracyjnych,
  - łąk na glebach pochodzenia organicznego,
  - jeziora Muskiew i innych mniejszych zbiorników wodnych,

- źródła w pobliżu Letnicy;
- zwartą i gęstą zabudowę miasta Zielona Góra, miejscowości gminnej Świdnica oraz innych: Leśniów Wielki, Płoty, Przylep, Łężyca, Trzebule, Drzonów, Lipno, Grabowiec, Letnica, Wilkanowo Ochla;
- wydmy i ich strome zbocza, a także rejony o znacznych spadkach terenu w obrębie Wału Zielonogórskiego;
- teren lotniska sportowego w Przylepie;
- doliny denudacyjne i erozyjne, wypełnione utworami deluwialnymi z uwagi na możliwość występowania procesów geodynamicznych.

Tereny bezwzględnie wyłączone zajmują około 80% obszaru arkusza i znajdują się głównie w południowej, wschodniej i północnej jego części.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Na obszarze arkusza Buchałów, lokalizowanie składowisk odpadów dopuszczalne jest na około 20% jego powierzchni.

Warunki geologiczne w północno-zachodniej, centralnej i południowo-zachodniej części umożliwiają wskazanie terenów posiadających naturalną barierę izolacyjną, spełniającą kryteria dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych. Naturalną barierę na tych terenach stanowią gliny zwałowe zlodowacenia wisły oraz gliny zwałowe zlodowacenia warty i Sannu 1.

Pod względem geomorfologii wskazane POLS dla odpadów obojętnych występują w obrębie: wysoczyzny morenowej falistej (rejon Łagowa i Leśniowa Wielkiego), wysoczyzny morenowej płaskiej (rejon Lipna i Grabowca), przekształconych pagórków morenowych (rejon Drzonowa) oraz Wału Zielonogórskiego.

Gliny zwałowe zlodowacenia wisły charakteryzują się dużą zawartością frakcji piaszczystej (Urbański, 2002). Jedynie w rejonie miejscowości Drzonów stwierdzono w glinach udział frakcji pylastej, a w okolicach Łagowa występują domieszki otoczków. Przeciętna miąższość glin wynosi 2,0-5,0 m, a miejscami osiąga 14 m (Urbański, 2002). W Łagowie gliny o miąższości 5,8 m podścielone są warstwą czwartorzędowych ilów o grubości 8,1 m. Na południowy wschód od tej miejscowości miąższość glin wynosi 10,4 i 12,6 m. W rejonie Drzonowa gliny o miąższości 2,5 m zalegają na 1,5 metrowej warstwie czwartorzędowych ilów pylastych. Miąższość glin zlodowacenia wisły występujących w granicach wyznaczonych POLS jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowisk odpadów

obojętnych. Należy jednak zwrócić uwagę na opisywaną w opracowaniu Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski dość znaczną zawartość frakcji piaskowej i na etapie projektowania składowiska wykonać specjalistyczne badania geotechniczne, mające na celu potwierdzenie izolacyjności warstwy glin wskazanych jako naturalne bariera geologiczna. Większa część wymienionych wyżej potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk charakteryzuje się występowaniem glin bezpośrednio na powierzchni terenu, jedynie w rejonie Zielonej Góry przykryte są one warstwą piasków i żwirów wodnolodowcowych o miąższości do 2,5 m (Urbański, 2002). W tym miejscu wskazano na mapie zmienne właściwości izolacyjne.

W zasięgu większości z powyższych obszarów znajduje się czwartorzędowy, użytkowy poziom wodonośny związany z tarasem kemowym i sandrowym, zbudowany z piaszczysto-żwirowych osadów (Wagner, Sadurski, 2004). W rejonach tych poziom wodonośny izolowany jest od powierzchni warstwą glin o miąższości od 1,0 do 12,6 m. W Łagowie izolację stanowi warstwa glin piaszczystych i iłów o łącznej miąższości 13,9 m, a w pobliżu Drzonowa poziom wodonośny izoluje warstwa glin i iłów pylastych o grubości 4,0 m. W miejscowości Lipno nad utworami wodonośnymi występuje kompleks utworów słaboprzepuszczalnych o miąższości 34 m zbudowany z glin, mułów i iłów. Stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego jest wysoki i częściowo średni (Wagner, Sadurski, 2004). W obrębie POLS położonego na zachód od Lipna stwierdzono brak użytkowego poziomu wodonośnego (Wagner, Sadurski, 2004).

W obrębie wypiętrzonego Wału Zielonogórskiego o zróżnicowanej morfologii wskazano preferowane obszary pod lokalizację składowisk w rejonie miejscowości: Buchałów, Bogaczów, Letnica, Świdnica, Wilkanowo i Ochla. Na niewielkim obszarze w rejonie Buchałowa i Bogaczowa naturalną barierą izolacyjną stanowią gliny zwałowe zlodowacenia warty, natomiast na pozostałym obszarze – gliny zwałowe zlodowacenia Sanu 1. Gliny zlodowacenia warty są przeważnie piaszczyste. Nie wykazują zaburzeń glacitektonicznych, a pod względem morfologicznym występują w formie wyraźnie zaznaczających się wzniesień. Gliny zlodowacenia sanu 1 charakteryzują się dużą zawartością frakcji piaszczystej i domieszką frakcji żwirowej. Ich miąższość dochodzi do 30 m (Urbański, 2002). Gliny zlodowacenia Sanu I poddane były silnym procesom glacitektonicznym dlatego każdorazowa lokalizacja składowiska wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologicznych oraz geologiczno-inżynierskich. W przypadku stwierdzenia zaburzeń glacitektonicznych budowa składowiska odpadów będzie wymagała wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Rejony występowania zaburzonych glacitektonicznie glin zlo-

wacenia Sanu 1 oraz glin zlodowacenia wisły przykrytych warstwą piasków i żwirów lodowcowych o miąższości do 2,5 m (okolice Wilkanowa) zaznaczono na mapie jako obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych w obrębie Wału Zielonogórskiego znajduje się częściowo czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny związany z plejstoceniowymi utworami piaszczysto-żwirowymi. W rejonie Świdnicy poziom ten izolowany jest od powierzchni warstwą glin o miąższości od 2,8 m do 3,0 m. W obrębie POLS położonych w rejonie Ochli oraz na południowy-wschód od Letnicy i Świdnicy nie stwierdzono użytkowego poziomu wodonośnego (Wagner, Sadurski, 2004).

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

- b – zabudowę mieszkaniową, obiekty przemysłowe i użyteczności publicznej,
- p – walory przyrody i dziedzictwa kulturowego.

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

Ograniczenia warunkowe lokalizacji składowisk odpadów z uwagi na zabudowę wyznaczono w odległości 1 km od zwartej zabudowy Zielonej Góry, miejscowości gminnej Świdnica oraz w odległości 8 km od lotniska sportowego w Przylepie. Warunkowe ograniczenia ze względu na ochronę przyrody wyznaczono w zasięgu Obszaru Chronionego Krajobrazu „22-Wzniesienia Zielonogórskie”. Na terenie obszaru arkusza Buchałów nie wskazano warunkowych ograniczeń ze względu na ochronę złóż i wód podziemnych.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

W obrębie zróżnicowanego morfologicznie Wału Zielonogórskiego w rejonie miejscowości: Bogaczów, Koźła, Letnica i Świdnica znajdują się wychodnie mioceńskich iłów serii poznańskiej. Są to ły wraz z mułkami i przewarstwieniami piasków zailonych o miąższości dochodzącej do 30 m. Występowanie iłów o takiej miąższości stwarza warunki do posadowienia składowiska odpadów niebezpiecznych bez wykonywania sztucznych barier izolacyjnych syntetycznych, lub gruntowych. Jednakże znajdują się one w strefie silnych zaburzeń

glacitektonicznych, które mogły doprowadzić do przerwania ciągłości warstwy izolacyjnej. Z tego względu rejon wychodni iłów neogeńskich wskazano jako potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk odpadów komunalnych. Przed ewentualną budową takiego składowiska należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie w celu potwierdzenia ciągłości pionowej i poziomej naturalnej bariery izolacyjnej. Z powodu występowania zaburzeń glacitektonicznych obszary wskazane pod składowiska odpadów komunalnych w obrębie wychodni iłów neogeńskich zaznaczono na mapie jako posiadające zmienne właściwości izolacyjne.

Powyższe obszary znajdują się w rejonie występowania poziomu wodonośnego związanego z utworami oligocenu i miocenu, który nie ma większego znaczenia użytkowego. Dwa obszary wskazane w rejonie Letnicy znajdują się w strefie, gdzie nie stwierdzono użytkowego poziomu wodonośnego (Wagner, Sadurski, 2004).

Ograniczenia warunkowe dla lokalizowania składowisk odpadów komunalnych w obrębie wychodni iłów wynikają z bliskości zwartej i gęstej zabudowy miejscowości: Świdnica, Bogaczów, Koźła i Letnica oraz z częściowego położenia w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu „22-Wzniesienia Zielonogórskie”.

W granicach obszarów, w których dopuszczalna jest lokalizacja składowisk odpadów w ośmiu otworach w strefie głębokości do 10 m stwierdzono występowanie iłów spełniających wymogi dla bariery izolacyjnej dla odpadów komunalnych. W północno-wschodniej części obszaru arkusza nawiercono czwartorzędowe ily. W Łagowie i Drzonowie w obrębie obszarów posiadających naturalną warstwę izolacyjną zbudowaną z glin zwałowych, w dwóch otworach na głębokości 7 i 3,5 m nawiercono ily o miąższości 8,1 i 1,5 m. Na południe od Leśniowa Wielkiego na niewielkim obszarze pozbawionym naturalnej warstwy izolacyjnej na głębokości 8,5 m stwierdzono ily o grubości 1,3 m. W otworach w Łagowie i Drzonowie wodę nawiercono poniżej spągu iłów, natomiast w Leśniowie Wielkim ily znajdują się poniżej zwierciadła wody.

Pozostałe otwory znajdują się w obrębie obszarów pozbawionych naturalnej warstwy izolacyjnej, w strefie występowania utworów o silnych zaburzeniach glacitektonicznych. W Buchałowiu na głębokości 3,5 m znajduje się strop neogeńskich iłów o dużej miąższości równej 63,1 m. Na zachód od Letnicy ily neogeńskie o miąższości 11 m znajdują się na głębokości 4 m. Na południowy-zachód od tej miejscowości wyróżniono dwa otwory, w których na głębokości 8 i 9 m nawiercono neogeńskie ily o grubości 7 i 6 m. W otworze bardziej wysuniętym na zachód, ily przykryte są piaskami w których na głębokości 3,4 m nawiercono warstwę wodonośną. W rejonie Świdnicy 9 m p.p.t. znajduje się 5-metrowa warstwa neogeń-

skich iłów. Powyżej nich w warstwie żwiru na głębokości 4 m nawiercono warstwę wodonośną. W większości powyższych otworów nie nawiercono warstwy wodonośnej. Miąższość iłów neogeńskich występujących w powyższych otworach jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowisk odpadów niebezpiecznych. Jednak z uwagi na to, że wszystkie neogeńskie serie ilaste na tym obszarze wykazują zaburzenia glacitektoniczne, opisane ily o miąższości > 5 m będą zapewne mogły stanowić odpowiednią barierę tylko dla składowisk odpadów komunalnych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Spośród wydzielonych na terenie arkusza obszarów predysponowanych do składowania odpadów najkorzystniejsze ze względu na właściwości izolacyjne są te, które znajdują się w obrębie wychodni iłów mioceńskich w obrębie Wału Zielonogórskiego. Korzystnie na warunki izolacyjne tych obszarów wpływa duża miąższość iłów dochodząca nawet do 30 m. Występujący w tych rejonach poziom wodonośny nie ma znaczenia użytkowego, a w rejonie Letnicy stwierdzono brak użytkowego poziomu wodonośnego. Ograniczeniem warunkowym dla wszystkich wskazanych w tym rejonie POLS jest bliskie sąsiedztwo zwartej zabudowy, a jedynie dla części z nich położenie na terenie obszaru chronionego krajobrazu „22-Wzniesienia Zielonogórskie”. Niekorzystnie na właściwości izolacyjne iłów wpłynęły procesy glacitektoniczne, dlatego też mogą być one potencjalną barierą jedynie dla odpadów komunalnych, a ich właściwości izolacyjne określono jako zmienne.

Wśród wydzielonych obszarów predysponowanych do składowania odpadów objętych najkorzystniejszy znajduje się w rejonie Łagowa, gdzie gliny zlodowacenia wisły o miąższości 5,8 m podścielone 8-metrową warstwą czwartorzędowych iłów. Ponadto obszar ten znajduje się w rejonie gdzie wyznaczono ograniczeń warunkowych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wskazano także odpowiednimi symbolami wyrobiska po eksploatacji kopalni, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów pod warunkiem wykorzystania naturalnej bądź stworzenia sztucznej bariery izolacyjnej. Przestrzenny zasięg tych wyrobisk może ulegać zmianom, stąd zaznaczano je na Planszy B wyłącznie w formie punktowych znaków graficznych, zróżnicowanych ze względu na charakter kopalni.

Na obszarze arkusza zaznaczono trzy wyrobiska w rejonach pozbawionych naturalnej warstwy izolacyjnej. Są to stare wyrobiska wgłębne po niekoncesjonowanej eksploatacji piasków w rejonie miejscowości Słone i Koźła oraz po wydobyciu piasków i żwirów w Świdnicy. Warunkowe ograniczenia dla wyrobisk związane są: ze zwartą (Świdnica) i luźną zabudową miejscowości (Słone, Koźła), obszarem Chronionego Krajobrazu „22-Wzniesienia Zielonogórskie” (Słone) i stanowiskiem archeologicznym w pobliżu Koźła.

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.

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

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Na obszarze arkusza Buchałów warunki podłoża budowlanego określono z pominięciem obszarów: leśnych, rolnych w klasie I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego i zieleni urządzonej, terenów: zurbanizowanych (miasto Zielona Góra), Jeziora Muskiew i kąpieliska w Zielonej Górze.

W tak określonych granicach, analizą objęto około 20% powierzchni arkusza, wyróżniając obszary: o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Obszary o warunkach korzystnych występują na gruntach spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych oraz na gruntach niespoistych zagęszczonych i średniozagęszczonych, w których głębokość występowania wody gruntowej przekracza 2 m.

W granicach arkusza warunki korzystne dla budownictwa występują na terenach, gdzie podłoże stanowią grunty niespoiste, średniozagęszczone i zagęszczone związane z występo-

waniem piaszczysto-żwirowych osadów pochodzenia lodowcowego, wodnolodowcowego oraz rzeczno-wodnolodowcowego z okresu zlodowaceń północnopolskich. Na większych powierzchniach występują one w okolicach: Jeleniowa, Ochli, Przylepu, Łęczyc, Lipna i Grabowca. W części północnej omawianego obszaru wyspowo występują niespoiste średnio zagęszczone i zagęszczone piaski i mułki kemów oraz piaski i żwiry moren martwego lodu związane z okresem zlodowaceń północnopolskich. Do gruntów niespoistych zaliczone zostały również piaski i żwiry deluwialne oraz piaski deluwialno-jeziorne czwartorzędu nierozdzielonego stanowiące podłoże w rejonach miejscowości: Leśniów Wielki, Płoty, Świdnica, Ochla i Kozła. Nieco mniej korzystne warunki podłoża budowlanego mają wystąpienia mało-skonsolidowanych glin zlodowacenia Wisły (zlodowacenia północnopolskie), odsłaniające się na zachodzie i północy obszaru arkusza w okolicach Leśniowa Wielkiego, Drzonowa i Lipna. W obrębie Wału Zielonogórskiego, w centralnej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza, występują skonsolidowane, półzwarte i twardeplastyczne gliny zlodowaceń środkowopolskich i południowopolskich oraz półzwarte mioceńskie iły. Ponadto podłoże w rejonie tym stanowią grunty niespoiste związane z występowaniem piaszczysto-żwirowych osadów pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego z okresu zlodowaceń środkowopolskich i południowopolskich oraz z neogeńskimi piaskami i żwirami serii Gozdnicy. Cały obszar Wału Zielonogórskiego położony jest w strefie zaburzeń glacitektonicznych, które objęły opisane utwory. Zaburzone osady charakteryzują się dużą zmiennością litologiczną i różnymi właściwościami geologiczno-inżynierskimi. Zapadają one najczęściej pod dużymi kątami i są zuskokowane, co powoduje że nawet w obrębie utworów jednolicie wykształconych występuje szereg spękań i nasunięć pogarszających warunki geologiczno-inżynierskie. Takie zjawiska mogą stwarzać utrudnienia przy posadowieniu obiektów, dlatego wszelkie prace budowlane należy poprzedzić sporządzeniem szczegółowej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Dodatkowo niekorzystnie na właściwości mioceńskich iłów i jednocześnie warunki podłoża budowlanego, wpływa zmiana wilgotności powodująca proces pęcznienia oraz przesuszenie, w wyniku którego następuje kurczenie się tych osadów. Uwzględniając te zjawiska, przed posadowieniem obiektów budowlanych, należy wykonać szczegółowe rozpoznanie geologiczno – inżynierskie.

Obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo związane są z występowaniem gruntów słabonośnych (organicznych, gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, gruntów niespoistych luźnych), w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości do 2 m, a także z obszarami podmokłymi, zabagnionymi oraz zmienionymi w wyniku działalności człowieka.

W granicach omawianego arkusza, warunki niekorzystne utrudniające budownictwo, występują w dolinach rzek oraz w bezodpływowych zagłębieniach terenu i okresowo przepływowych. W dolinach rzek: Śląska Ochla, Czarna struga, Złoty Potok występują holocenijskie osady: luźne piaski rzeczne oraz miękkoplastyczne i plastyczne mady. W zagłębieniach terenu wzdłuż wspomnianych dolin znajdują się namuły i mułki, a w rejonie miejscowości Sudoł i Płoty zagłębienia wypełnione są organicznymi torfami. Niekorzystne warunki podłoża posiadają też podmokłe i gęsto pocięte niewielkimi ciekami obszary położone w rejonie miejscowości: Zagórze, Przylep, Świdnica. Do obszarów zmienionych działalnością człowieka, należą tereny podziemnego górnictwa węgla brunatnego sprzed II wojny i z okresu powojennego, w rejonie Słonego i Wilkanowa. Na obszarze około 2 km<sup>2</sup> występują tam zapadliska i niecki z osiadania, częściowo wypełnione wodą gruntową.

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

W granicach arkusza Buchałów obszary występowania gleb chronionych w kl. I-IVa są niewielkie i zajmują około 5% powierzchni arkusza. Występują one głównie na płatach glin morenowych w okolicach Łagowa, Letnicy, Świdnicy, Bogaczowa i Koźli. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują wyspowo w północno-zachodniej części arkusza oraz w dolinie Śląskiej Ochli.

Lasy zajmują około 70% powierzchni omawianego obszaru. Są to przeważnie monokulturowe bory sosnowe na piaskach i glinach (bór świeży – około 70% powierzchni leśnej), a także bory mieszane z udziałem dębu, olszy i brzozy (bór mieszany świeży). W dolinach potoków oraz w dolinie Śląskiej Ochli rosną lasy mieszane i liściaste z udziałem: olszy, świerka, buka i jesionu (las wilgotny).

Zieleń urządzoną stanowią w większości ogródki działkowe w granicach miasta Zielona Góra i w Wilkanowie. Ponadto w Zielonej Górze występują dwa parki miejskie: Piastowski i park na terenie Uniwersytetu Zielonogórskiego.

Obszary chronionego krajobrazu na arkuszu Buchałów utworzono w 1996 r. Obecnie, zgodnie z rozporządzeniem Wojewody Lubuskiego z 2005 r., posiadają one nowe nazwy i zajmują inną niż pierwotnie powierzchnię. W północno-zachodniej części arkusza znajduje się niewielki fragment obszaru chronionego krajobrazu „24 – Rynna Pławska”. Kontynuuje się on na obszar sąsiedniego arkusza Bobrowice. Został on utworzony na powierzchni 3 000 ha w celu ochrony rynny rzeki Młynówki i otaczających ją kompleksów leśnych, łąk, terenów bagiennych i podmokłych oraz jezior. W centralnej części obszaru arkusza na powierzchni 3 573 ha znajduje się obszar chronionego krajobrazu „22 – Wzniesienia Zielono-

górskiego” obejmujący zalesiony wał wypiętrzający się do dużych wysokości względnych. Wzdłuż doliny Śląskiej Ochli utworzono obszar chronionego krajobrazu „23 – Dolina Śląskiej Ochli”, który kontynuuje się na obszar sąsiedniego arkusza Zielona Góra. Zajmuje on powierzchnię 10 350 ha i obejmuje dolinę rzeki wraz z terenami przyległymi pokrytymi niewielkimi lasami, a także łąkami, bagnami, torfowiskami i polami uprawnymi.

W granicach arkusza znajdują się 83 pomniki przyrody (tabela 5). Są to pojedyncze drzewa, grupy drzew, obszarowe pomniki przyrody, a także głązy narzutowe. Do chronionych drzew należą: dąb, lipa drobnolistna, klon, jesion wyniosły, grab, buk, topola, brzoza. Wiele okazów rzadkich, pomnikowych drzew, tj.: sosna żółta, limba, cisy, daglezie, świerk kaukaski, rośnie w parkach miejskich i podworskich. Obszarowe pomniki przyrody stanowią chronione siedliska obejmujące doliny potoków, obszary źródliskowe i podmokłości, z bogatym runem i skupiskami starych drzew. Pomniki przyrody nieożywionej – granitowe głązy narzutowe znajdują się w parkach Zielonej Góry.

Inną formą ochrony są użytki ekologiczne, będące pozostałością ekosystemów, mających znaczenie dla zachowania unikatowych zasobów genowych i typów siedlisk. W granicach obszaru arkusza występują dwa użytki ekologiczne obejmujące wilgotne siedliska leśno-łąkowe.

Tabela 5

**Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych**

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	<b>P</b>	Sudoł	<u>Czerwieńsk</u> zielonogórski	1976	Pż – dąb
2	<b>P</b>	Łężycza	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1976	Pż – dąb szypułkowy
3	<b>P</b>	Łężycza	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1995	Pż – dąb szypułkowy
4	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – lipa drobnolistna
5	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – lipa drobnolistna
6	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – 2 lipy drobnolistne
7	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – 3 lipy drobnolistne
8	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – 3 lipy drobnolistne
9	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – lipa drobnolistna
10	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – klon pospolity

1	2	3	4	5	6
11	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – klon pospolity
12	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – 3 klony pospolite
13	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – klon pospolity
14	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – klon pospolity
15	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
16	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
17	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – jesion wyniosły
18	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – jesion wyniosły
19	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – grab pospolity
20	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – grab pospolity
21	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – sosna wejmutka
22	<b>P</b>	Drzonów*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – buk pospolity
23	<b>P</b>	Drzonów	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – klon pospolity
24	<b>P</b>	Drzonów	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
25	<b>P</b>	Drzonów	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
26	<b>P</b>	Wilkanowo	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1996	Pż – „Widlaki” - stanowisko widłaka spłaszczonego (0,01)*
27	<b>P</b>	Zielona Góra	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1996	Pż – stanowisko pomocnika baldasz- kowego (2,19)*
28	<b>P</b>	Zielona Góra	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1996	Pż – stanowisko bluszczu pospolitego (0,50)*
29	<b>P</b>	Zielona Góra	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1980	Pż – kasztan jadalny
30	<b>P</b>	Zielona Góra	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1982	Pż – kasztan jadalny
31	<b>P</b>	Zielona Góra	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1980	Pn – G (granit)
32	<b>P</b>	Zielona Góra	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1980	Pż – sosna żółta
33	<b>P</b>	Zielona Góra	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1980	Pż – buk
34	<b>P</b>	Zielona Góra	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1980	Pż – buk
35	<b>P</b>	Zielona Góra	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1982	Pż – lipa drobnolistna
36	<b>P</b>	Zielona Góra	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1982	Pn – G (granit)
37	<b>P</b>	Zielona Góra	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1982	Pn – G (granit)
38	<b>P</b>	Lipno	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1982	Pż – 6 dębów szypułkowych

1	2	3	4	5	6
39	<b>P</b>	Lipno	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – klon pospolity
40	<b>P</b>	Lipno	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – klon pospolity
41	<b>P</b>	Lipno	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – topola czarna
42	<b>P</b>	Lipno	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – brzoza pospolita
43	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
44	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
45	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
46	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
47	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
48	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
49	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – klon pospolity
50	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
51	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
52	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
53	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – lipa drobnolistna
54	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1995	Pż – dąb szypułkowy
55	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1995	Pż – kasztan jadalny
56	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1995	Pż – dąb szypułkowy
57	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb czerwony
58	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb czerwony
59	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
60	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
61	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
62	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – dąb szypułkowy
63	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – cis pospolity
64	<b>P</b>	Buchałów	Świdnica zielonogórski	1986	Pż – 2 platany klonolistne
65	<b>P</b>	Świdnica	Świdnica zielonogórski	1995	Pż – tulipanowiec amerykański
66	<b>P</b>	Świdnica	Świdnica zielonogórski	1996	Pż – „Źródłana Dąbrowa” - obszar lasu ze źródliskami potoków (22,0)*

1	2	3	4	5	6
67	<b>P</b>	Świdnica	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1995	Pż – 6 daglezji zielonych
68	<b>P</b>	Świdnica	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1988	Pż – dąb szypułkowy
69	<b>P</b>	Wilkanowo	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1996	Pż – „Ruczaj”- obszar lasu ze źródłiskami potoku i stanowiskiem paproci, porostów i roślinności wodnej (4,38)*
70	<b>P</b>	Świdnica	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1996	Pż – źródliko potoku, obszar lasu z roślinnością wodną (0,50)*
71	<b>P</b>	Świdnica	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1996	Pż - źródlika potoku z występującym tam bluszczem posp. i konwalią majową (1,68)*
72	<b>P</b>	Świdnica	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1995	Pż – dąb szypułkowy
73	<b>P</b>	Letnica	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1995	Pż – dąb szypułkowy
74	<b>P</b>	Letnica	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1995	Pż – dąb szypułkowy
75	<b>P</b>	Letnica	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1990	Pż – dąb szypułkowy
76	<b>P</b>	Letnica	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1990	Pż – dąb szypułkowy
77	<b>P</b>	Świdnica	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1995	Pż – dąb szypułkowy
78	<b>P</b>	Świdnica*	<u>Świdnica</u> zielonogórski	1976	Pż – jedlica
79	<b>P</b>	Ochla*	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1976	Pż – platan
80	<b>P</b>	Bogaczów	<u>Nowogród</u> <u>Bobrzański</u> zielonogórski	1976	Pż – 8 dębów szypułkowych
81	<b>P</b>	Bogaczów	<u>Nowogród</u> <u>Bobrzański</u> zielonogórski	1976	Pż – lipa
82	<b>P</b>	Bogaczów	<u>Nowogród</u> <u>Bobrzański</u> zielonogórski	1976	Pż – 2 świerki
83	<b>P</b>	Jeleniów	<u>Zielona Góra</u> zielonogórski	1976	Pż - dąb
84	<b>U</b>	Buchałów	<u>Świdnica</u> zielonogórski	2002	„Dober” – teren dawnego ogrodu ze stawem (0,92)
85	<b>U</b>	Świdnica	<u>Świdnica</u> zielonogórski	2002	„Dereniówka” – teren dawnej leśniczówki z różnorodnym drzewostanem (0,66)

Rubryka 2: **P** – pomnik przyrody, **U** – użytek ekologiczny

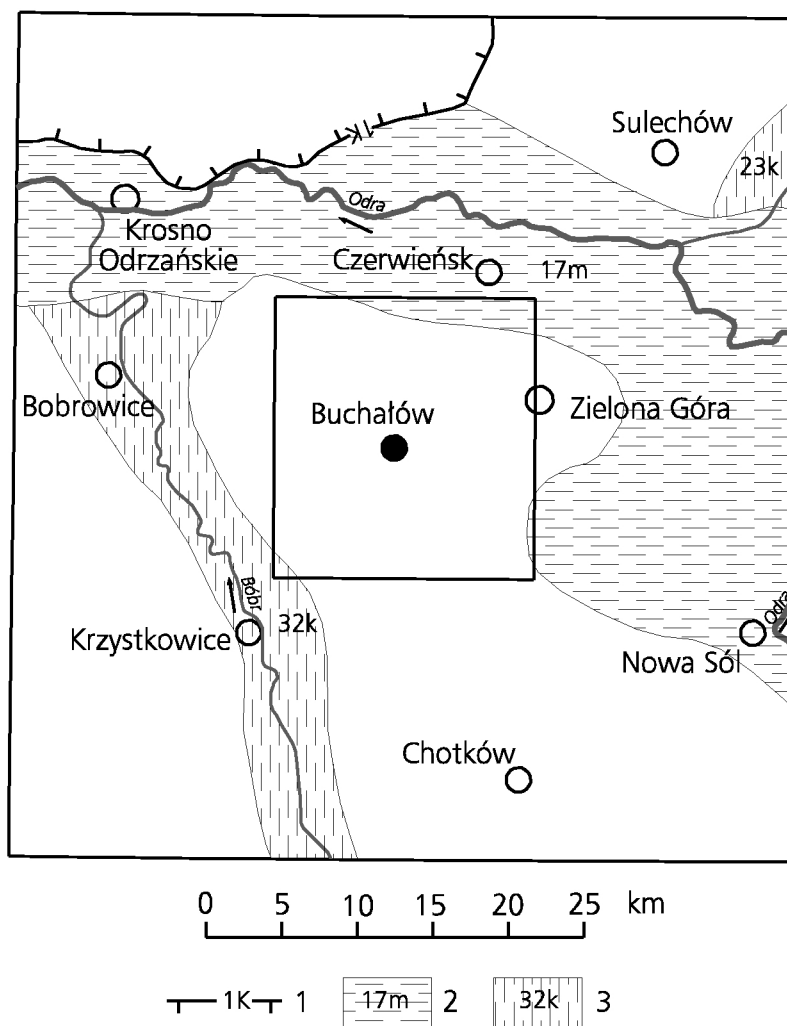
Rubryka 3: \* - w parku podworskim

Rubryka 6; rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieżywej; rodzaj obiektu: G – gład narzutowy; \* - powierzchniowy pomnik na mapie zaznaczony na mapie symbolem pomnika przyrody żywej

Według systemu ECONET (Liro, 1998) północno-wschodnia i niewielka południowo-wschodnia część obszaru arkusza znajduje się w granicach korytarza ekologicznego o znaczeniu międzynarodowym Lubuski Odry. Natomiast południowo-zachodnie naroże terenu arku-

sza położone jest w obszarze korytarza ekologicznego o znaczeniu krajowym Dolnego Bobru. Położenie arkusza na tle mapy systemu ECONET ilustruje figura 5.

W granicach arkusza Buchałów nie występują obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 z listy rządowej jak i projektowane z tzw. „Shadow List”.



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

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 1K – Puszczy Rzepińskiej; 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 17m – Lubuski Odry; 3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 23k – Zbąszyński Obry, 32k – Dolnego Bobru.

## XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Buchałów ślady dawnych kultur pochodzą z okresu kultury łużyckiej, pomorskiej, lateńskiej oraz wczesnego średniowiecza. Należą do nich osady, cmentarzyska i kurhany szczególnie licznie zgromadzone wokół Ochli, Koźli i Letnicy. Ponadto w Bo-

gaczowie występuje wielowarstwowe znalezisko obejmujące okres od kultury łużyckiej do wczesnego średniowiecza, a w Przylepie sześć zespołów grobowych kultury łużyckiej.

Najstarszą miejscowością na opisywanym obszarze jest Zielona Góra. Pierwsze wzmianki o osadzie pochodzą z 1302 r., a prawa miejskie uzyskała w 1323 r. Większość zabytkowych budowli znajduje się w obrębie starówki zielonogórskiej, objętej ochroną konserwatorską, która w całości położona jest w granicach sąsiedniego arkusza Zielona Góra. W części miasta objętej arkuszem Buchałów spośród zabytków obiektów architektonicznych występują jedynie kamienice przy ul. Jedności oznaczone na mapie jednym symbolem.

Na pozostałym terenie znajdują się liczne zabytkowe objekty sakralne, architektoniczne i techniczne objęte ochroną Konserwatora Zabytków. Do obiektów sakralnych należą między innymi dwa kościoły w Świdnicy: parafialny p.w. św. Marcina, gotycki z XIV wieku, murowany z kamienia, z cennym wyposażeniem wnętrza (barokowy ołtarz z 1735 r., gotyckie rzeźby i renesansowe nagrobki) oraz poewangelicki z końca XVIII wieku, w którym znajduje się zabytkowa polichromia. W Ochli zachował się wczesnogotycki kościół Wszystkich Świętych, z II połowy XIII wieku, murowany z kamienia i rudy darniowej, a w Bogaczowie gotycki kościół p.w. św. Wawrzyńca z XIV wieku przebudowany w 1619 r., z cennymi obrazami barokowymi i płytami nagrobnymi. Do innych zabytków sakralnych należą: gotycko-barokowy kościół (z cennym tryptykiem w ołtarzu z 1516 r., amboną i nagrobkami renesansowymi) i kaplica grobowa (z 1714 r.) w Leśniowie Wielkim, klasycystyczny kościół w Drzonowie (wewnątrz dwupiętrowe empory drewniane), poewangelicki kościół z połowy XIX wieku o konstrukcji szachulcowej z plebanią w Lipnie, późnogotycki kościół w Letnicy (z lat 1572-1579), gotycki kościół w Koźli oraz kaplica cmentarna z dzwonnica w Łęczycy.

Do zabytkowych obiektów architektonicznych należą: barokowy dwór z końca XVII wieku w Koźli, odrestaurowany pałac renesansowy z II połowy XVI wieku w Letnicy oraz dwa pałace w Ochli – barokowy z portalem i dekoracyjnymi sklepieniami oraz dachem i klasycystyczny pałac z początku XIX w. Zabytkowe zespoły pałacowo-parkowe położone są w miejscowościach: Drzonów (park wraz z dworem klasycystycznym z I połowy XIX wieku, obecnym Lubuskim Muzeum Wojskowym), Świdnica (późnorenesansowy dwór Kietliczów, obecna siedziba muzeum, otoczony parkiem), Ochla (zespół pałacowo-parkowo-folwarczny), Bogaczów (park wraz z renesansowym pałacem, przebudowanym w XVI i XIX wieku i mieszczącym obecnie Państwowy Dom Dziecka oraz barokowy dwór z końca XVII wieku w parku). W Świdnicy ochroną Konserwatora Zabytków objęty jest również park krajobrazowy o powierzchni 3,6 ha, który jest pozostałością po ogrodzie renesansowym.

Do zabytkowych obiektów technicznych należy wiatrak koźlak w Leśniowie Wielkim.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Buchałów położony jest w województwie lubuskim, obejmując częściowo powiaty: ziemski i grodzki zielonogórski oraz krośnieński. Jest to teren o zróżnicowanym ukształtowaniu powierzchni, który stanowi wysoczyzna morenowa i równina wodnolodowcowa rozcięte wyniesionym obszarem Wału Zielonogórskiego.

Największymi walorami przyrodniczymi i krajoznawczymi odznacza się część centralna i południowa, położona w granicach obszarów chronionego krajobrazu: „22 – Wzniesienia Zielonogórskie” i „23 – Dolina Śląskiej Ochli” oraz część zachodnia znajdująca się na terenie obszaru chronionego krajobrazu „24 – Rynna Pławska”. Celem ich utworzenia była ochrona dolin rzek Młynówka i Śląska Ochla i terenów przyległych oraz obszary wyniesionego i zalesionego Wału Zielonogórskiego.

Pod względem gospodarczym omawiany arkusz ma charakter przemysłowo-usługowy w obrębie miasta Zielona Góra oraz rolniczy z rozwiniętą gospodarką leśną na pozostałym obszarze. Przemysł wydobywczo-przeróbczy kopalin nie odgrywa obecnie roli w gospodarce omawianego terenu. W granicach arkusza udokumentowano cztery złoża kruszywa naturalnego, z których obecnie żadne nie jest eksploatowane. Wyznaczono natomiast sześć obszarów perspektywicznych piasków.

Omawiany obszar leży w dorzeczu Odry. W granicach arkusza występują trzy czwartorzędowe użytkowe poziomy wodonośne. Ujmowane z nich wody są na ogół średniej jakości o podwyższonej zawartości żelaza i manganu i wymagające prostego uzdatniania.

Rejony wydzielone jako preferowane do składowania odpadów występują głównie w północnej-zachodniej, środkowej i zachodniej części terenu arkusza, gdzie na powierzchni występują małoskonsolidowane gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenia wisty) oraz w obrębie Wału Zielonogórskiego, gdzie odsłaniają się gliny zwałowe zlodowacenia warty i sanu 1. Wyznaczone utwory mogą stanowić podłoże jedynie dla składowisk odpadów obojętnych. Obszary preferowane do lokalizowania składowisk odpadów komunalnych znajdują się w obrębie wychodni neogeńskich iłów w rejonie Bogaczowa, Koźli, Letnicy i Świdnicy (ze względu na obecność znacznych zaburzeń glacitektonicznych nie mogą one stanowić naturalnej bariery dla składowania odpadów niebezpiecznych).

W granicach arkusza obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa przeważają w części północnej, zachodniej i południowej na wysoczyźnie morenowej i równinach wodnolodowcowych, a w części centralnej i południowo-zachodniej w obrębie zaburzonego glacitektonicznie Wału Zielonogórskiego. W rejonie tym wszelkie prace budowlane powinny być

poprzedzone sporządzeniem szczegółowych dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Rejony o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo występują w dolinach rzek, zagłębieniach bezodpływowych, rejonach podmokłych i gęsto pociętych ciekami.

W przyszłości o rozwoju gospodarczym omawianego rejonu może decydować turystyczne i rekreacyjne korzystanie z walorów przyrodniczych i kulturalnych.

#### **XIV. Literatura**

BIELECKA H., JĘDRUSIAK M., KIEŃĆ D., ZBOROWSKI K., KUZYŃKÓW H., 2001 – Dokumentacja zasobów dyspozycyjnych Międzyrzecza Odry i Bobru w tym GZWP 149 i 301. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu „PROXIMA” SA, Wrocław.

DAMCZYK K., DEMIDOWICZ M., LEWICKI Z., SZENFELD M., 2003 - Stan środowiska w województwie lubuskim w 2002 roku, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Zielona Góra-Gorzów Wlkp.

FOLTYNIEWICZ W., 1989 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego na terenie Dyrekcji Okręgowej Dróg Publicznych w Zielonej Górze. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu „PROXIMA” SA, Wrocław.

GAWROŃSKI J., WŁODARCZYK J., 1978 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Wilkanowo” potrzeb budownictwa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GAWROŃSKI J., 1987 – Sprawozdanie z badań geologiczno-penetracyjnych za surowcami ilastymi ceramiki budowlanej w rejonie miejscowości Słone. Archiwum Geologiczne Wydziału Ochrony Środowiska Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego, Oddział zamiejscowy w Zielonej Górze.

GÓRNA B., ULATOWSKI S., 1988 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za kredą jeziorną w rejonie „Wołowice”. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu „PROXIMA” SA, Wrocław.

HRYNIEWSKI J., 1996 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Elsta”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa

JAWORSKI A., KUZYŃKÓW H., MORASIEWICZ J., 1987 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000. Arkusz Zielona Góra. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa

- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia Regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MASZKIEWICZ D., 1975 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym w powiecie Zielona Góra. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu „PROXIMA” SA, Wrocław.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 - Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce, spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PICHIEWICZ S., STAWIARSKI J., 1996 – Przegląd historycznych pól górniczych utworzonych w latach 1835-1945 dla złóż węgla brunatnego w obrębie woj. zielonogórskiego. Górnictwo Odkrywkowe, T.XXXVIII, nr 6
- PRZENIOSŁO S., 2005 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2004 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- SIKORSKA W., 1979 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Leśniów Wielki” dla potrzeb budownictwa drogowego. Archiwum Geologiczne Wydziału Ochrony Środowiska Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego, Oddział zamiejscowy w Zielonej Górze.
- SROGA C., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami. Arkusz Buchałów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TURCZYN A., 1968 a – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożem kruszywa naturalnego w rejonie Grabowca. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- TURCZYN A., 1968 b – Orzeczenie geologiczne z prac penetracyjnych za złożem kruszywa naturalnego w rejonie miejscowości: Krępa, Nietków, Laski, Leśniów Wielki. Archiwum Państwowe we Wrocławiu.
- TURCZYN A., FONAŁ K., 1971 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża iłów do produkcji keramzytów w rejonie Świdnicy. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu „PROXIMA” SA, Wrocław.
- URBAŃSKI K., 1999 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Buchałów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- URBAŃSKI K., 2002 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej w skali 1:50 000. Arkusz Buchałów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WAGNER J., SADURSKI A., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami. Arkusz Buchałów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski, PWN, Warszawa
- WRÓBEL I., WRÓBEL I., 1983 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego drobnego do robót drogowych w miejscowości Przylep. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.