

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz PIONKI (708)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Autorzy: Władysław Ślusarek *, Jerzy Gągol *
Paweł Kwecko *, Hanna Tomassi-Morawiec *
Krystyna Wojciechowska **, Grażyna Hrybowicz **

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska *

Redaktor regionalny planszy A: Albin Zdanowski *

Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szymborska-Kaszycka *

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska *

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

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

ISBN.....

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010

Spis treści

I. Wstęp – <i>W. Ślusarek</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>W. Ślusarek</i>	4
III. Budowa geologiczna – <i>W. Ślusarek</i>	6
IV. Złoża kopalin – <i>Ślusarek, J. Gągol</i>	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>W. Ślusarek</i>	12
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>W. Ślusarek</i>	13
VII. Warunki wodne – <i>W. Ślusarek</i>	13
1. Wody powierzchniowe	13
2. Wody podziemne	14
VIII. Geochemia środowiska	17
1. Gleby – <i>P. Kwecko</i>	17
2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	19
IX. Składowanie odpadów – <i>K. Wojciechowska, G. Hrybowicz</i>	21
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>W. Ślusarek</i>	28
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>W. Ślusarek</i>	29
XII. Zabytki kultury – <i>W. Ślusarek</i>	35
XIII. Podsumowanie – <i>W. Ślusarek</i>	37
XIV. Literatura	40

I. Wstęp

Arkusz Pionki Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowano w Państwowym Instytucie Geologicznym Oddział Świętokrzyski w Kielcach (Plansza A) oraz Plansza B w zakresie geochemii środowiska została opracowana w Państwowym Instytucie Geologicznym-Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie, a w zakresie problematyki składowania odpadów w Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA w Warszawie.

Do wykonania niniejszej mapy wykorzystano materiały archiwalne do Mapy geologiczno-gospodarczej Polski 1:50 000, ark. Pionki (Lasoń, 2004). Mapę wraz z objaśnieniami wykonano zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski (Instrukcja..., 2005) na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie współrzędnych 1942.

Mapa obejmuje następujące grupy tematyczne: kopaliny, górnictwo i przetwórstwa kopalin, wody, warunki podłoża budowlanego oraz ochronę przyrody, krajobrazu i zabytków kultury – warstwa A, ochronę powierzchni ziemi – warstwa B (geochemia środowiska, składowanie odpadów). Poszczególne elementy mapy opracowano na podstawie analizy materiałów archiwalnych, zwiadu terenowego oraz konsultacji i uzgodnień dokonanych w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Mazowieckiego w Warszawie, Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, starostwach powiatowych w Radomiu i Zwoleń oraz urzędach gminnych. Zebrane informacje zostały uzupełnione i zweryfikowane w czasie prac terenowych.

Dane i oceny geośrodowiskowe zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku przyrodniczym, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym poszczególnych jednostek administracji państwowej. Wskazane na mapie naturalne warunki izolacyjności podłoża są wskazówką nie tylko dla bezpiecznego składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, lub mogących pogarszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Mapa geośrodowiskowa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte w mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowaniu strategii rozwo-

ju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe mogą być pomocne przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych złóż, opracowanych dla komputerowej bazy o złożach. Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP).

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Pionki jest ograniczony współrzędnymi geograficznymi: 21°15' i 21°30' długości wschodniej oraz 51°20' i 51°30' szerokości północnej.

Pod względem administracyjnym cały teren arkusza położony jest w województwie mazowieckim, powiecie radomskim i zwoleńskim. Obejmuje on obszar miasta i gminy Pionki, gmin: Jedlnia Letnisko, Gózd, Jastrzębia oraz niewielkie skrawki gminy Skaryszew oraz miast: Skaryszew i Radom (powiat Radom) oraz gmin Tczów i Zwoleń (powiat Zwoleń).

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski J. Kondrackiego (2001), przez obszar objęty arkuszem Pionki przebiega granica pomiędzy dwoma mezoregionami: Równiną Kozienicką należącą do Niziny Środkowomazowieckiej, która obejmuje północną część arkusza oraz Równiną Radomską, należącą do makroregionu Wzniesienia Południowomazowieckie, leżącą w południowej części arkusza (fig. 1).

Obie równiny są zdenudowanymi wysoczyznami polodowcowymi o monotonnej rzeźbie, urozmaiconej jedynie dość licznymi wydrami podłużnymi i parabolicznymi o wysokości od kilku do kilkunastu metrów oraz kilkumetrowymi wcięciami płaskodennych dolin rzecznych. Zasadnicze zręby rzeźby obu mezoregionów uformowane zostały w trakcie recesji zlodowaceń środkowopolskich, a ostateczny kształt nadały im później uformowane doliny rzeczne. Obie równiny pokryte są czwartorzędowymi utworami fluwioglacjalnymi przykrywającymi formy denudacyjne zbudowane z utworów górnokredowych.

Na obszarze Równiny Kozienickiej dominującymi osadami na powierzchni są piaski wydramowe, na obszarze Równiny Radomskiej zauważa się przewagę glin zwałowych. Nachylenia terenu są na ogół dosyć łagodne i nie przekraczają 5 % jedynie na zboczach dolin i wydram nachylenia stoków osiągają wartości od 10 do 15 %. Na obszarze objętym arkuszem Pionki brak jest wyraźnej granicy morfologicznej oddzielającej wymienione mezoregiony.

Wysokości bezwzględne w północnej części obszaru arkusza wahają się w granicach od 122 m w dolinie Zagożdżanki do 177 m n.p.m. w okolicach Helenowa, a w części południowej od 156 m w dolinie Tczówki do 187 m n.p.m. na wydmie w okolicach Lucina.

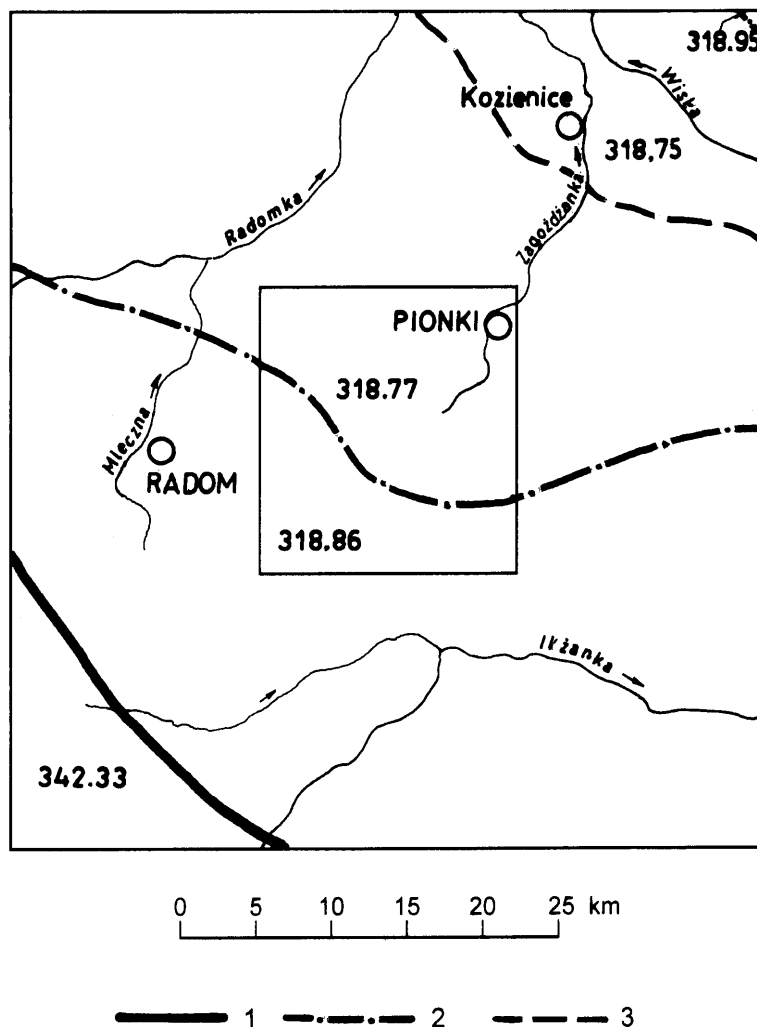


Fig. 1. Położenie arkusza Pionki na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1 - granica prowincji; 2 - granica makroregionu; 3 - granica mezoregionu;
 Prowincja: Niz Środkowoeuropejski, podprowincja: Niziny Środkowopolskie
 Mezoregiony Niziny Środkowomazowieckiej: 318.75 – Dolina Środkowej Wisły, 318.77 – Równina Kozienicka
 Mezoregiony Wzniesień Południowomazowieckich: 318.86 – Równina Radomska
 Mezoregiony Niziny Południowopodlaskiej: 318.95 – Wysoczyzna Żelechowska
 Prowincja: Wyżyny Polskie, podprowincja: Wyżyna Małopolska
 Mezoregiony Wyżyny Kieleckiej: 342.33 – Przedgórze Iżeckie.

Obszar objęty arkuszem Pionki charakteryzuje się klimatem stosunkowo chłodnym, o średniej rocznej temperaturze około 8°C. Średnia roczna suma opadów waha się od 550 do 600 mm. Na omawianym obszarze występuje od 110 do 120 dni z przymrozkami, a pokrywa

śnieżna zalega średnio 60 dni. Średnia roczna temperatura powietrza najzimniejszego miesiąca stycznia osiąga $-2,5^{\circ}\text{C}$, a najcieplejszego – lipca wynosi $18,0^{\circ}\text{C}$ (Lorenc (red.), 2005).

Charakteryzowany obszar wykorzystywany jest przede wszystkim rolniczo, przy czym północną i wschodnio-środkową część arkusza zajmują kompleksy leśne Puszczy Kozienickiej tworzące Kozienicki Park Krajobrazowy, który zajmuje około 35 % obszaru arkusza. Produkcja rolna rozwinięta jest na glebach II – V klasy bonitacyjnej. Gleby chronione, klasy III a, III b i przeważającej IV a, zajmują około 50 % powierzchni użytków rolnych i grupują się w większych kompleksach w okolicach Makowa, Klonówka, Kazimierzowa i Bartodziej na południowych krańcach arkusza, w okolicach Małęczyna, Klwatki Królweskiej, Gzowic i Górek w środkowej części arkusza oraz w części północnej – w okolicach Jedlni Kościelnej, Jedlni i Podmłyńska. Są to gleby kompleksu pszennego dobrego, żytniego bardzo dobrego, zbożowo-pastewnego mocnego oraz żytniego dobrego. Pod względem typologicznym są to głównie gleby biellicowe i pseudobiellicowe oraz w niewielkiej ilości gleby brunatne o składzie granulometrycznym piasków gliniastych mocnych i piasków gliniastych lekkich na glinach lekkich.

Jedynym miastem i ośrodkiem przemysłowym na obszarze objętym arkuszem są Pionki. Miasto to, liczące ponad 20 tys. mieszkańców, powstało w okresie międzywojennym, kiedy to w ramach Centralnego Okręgu Przemysłowego wybudowano w Pionkach Państwową Fabrykę Prochu i Materiałów Kruszących. Po wojnie Pionki stały się silnym ośrodkiem przemysłu chemicznego, metalowego i drzewnego. W chwili obecnej wszystkie duże zakłady są zamknięte, a miasto boryka się z dużym bezrobociem. Wśród obecnie istniejących zakładów dominują małe firmy chemiczne, meblarskie i usługowe. Na obrzeżach miasta istnieje mała huta szkła „Monika”, a w Suskowoli Zakłady Chemiczne „Bochem”.

Drugą pod względem wielkości miejscowością w obrębie arkusza jest wieś Jedlnia Letnisko zlokalizowana nad zalewem Siczki. Ze względu na swoją lokalizację miejscowość ta jest przede wszystkim miejscem wypoczynku dla mieszkańców Radomia.

Arkusz przecina droga krajowa nr 12 o dużym natężeniu ruchu Radom – Lublin oraz linia kolejowa Radom – Dęblin – Lublin.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Pionki przedstawia arkusz Radom Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 (Makowska, 1968). Bardziej szczegółowe dane zawiera dostępny na razie tylko w wersji archiwalnej - arkusz Pionki Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kucharska, 2009).

Badany obszar znajduje się w obrębie niecki brzeżnej, zbudowanej z utworów kredy zapadających monoklinalnie w kierunku wschodnim pod osady paleogenu. Północna część arkusza znajduje się w obrębie niecki mazowieckiej.

Utwory kredy górnej – mastrychtu występujące w obu nieckach wykształcone są głównie jako margle przewarstwione marglami ilastymi i iłami marglistymi. Rzadziej spotyka się gezy, wapienie i sporadycznie piaskowce.

Osady kredy górnej – margle występują na obszarze całego arkusza Pionki, a w jego południowej części stanowią podłoże dla osadów czwartorzędowych. W otworach kartograficznych zostały nawiercone w Grzmucinie, Aleksandrowie i w Pionkach, a w otworach archiwalnych nawiercone zostały w 65 otworach, w czterech z nich zostały przewiercone. We wszystkich sytuacjach zalegają one na utworach jury. Największą miąższość utworów kredy stwierdzono w otworze w Helenowie na południu arkusza, gdzie wynosi 880 m.

Zasięg występowania utworów trzeciorzędowych nie jest ciągły. Występują one w północno-zachodniej i północno-wschodniej części arkusza. Bezpośrednio na powierzchni osadów górnokredowych leżą utwory oligocenu osiągające najczęściej miąższości rzędu kilku metrów, a maksymalnie wynosi ona 34 metry. Składają się one z serii osadów ilasto-mułkowych, przechodzących ku stropowi w serię piasków kwarcowych i mułków glaukonitowych z konkrecjami fosforytów. Powyżej występują osady miocenu, w północnej części terenu na niewielkich głębokościach poniżej powierzchni terenu – nawet na głębokości kilku metrów. Miąższości ich wynoszą zazwyczaj od kilku do kilkunastu metrów, maksymalnie 37 m w otworach w Osowiu i na zachód od Pionek w Sokołach. Miocen reprezentowany jest przez piaski, mułki i ily zawierające często węgiel brunatny i ksylity. Osady miocenu stanowią podłoże osadów czwartorzędu na dużej części obszaru arkusza Pionki, położonej w północnej jego części.

Osady czwartorzędowe tworzą ciągłą pokrywę na obszarze arkusza (fig. 2). Osiągają one miąższości od 20 do 40 m w południowej części terenu mapy, w części północnej mają na ogół miąższość mniejszą – kilkanaście do dwudziestukilku metrów, a w rowie Pionki – Miodne przekraczają 100 m. Stanowią je plejstoceny: piaski i żwiry rzeczne, gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, osady jezior zastoiskowych oraz holoceny: piaski rzeczne, piaski eoliczne, torfy i namuły. Są to osady zlodowaceń południowopolskich i środkowopolskich (zlodowacenie Odry i zlodowacenie Warty) oraz rozdzielających je okresów interglacjalnych.

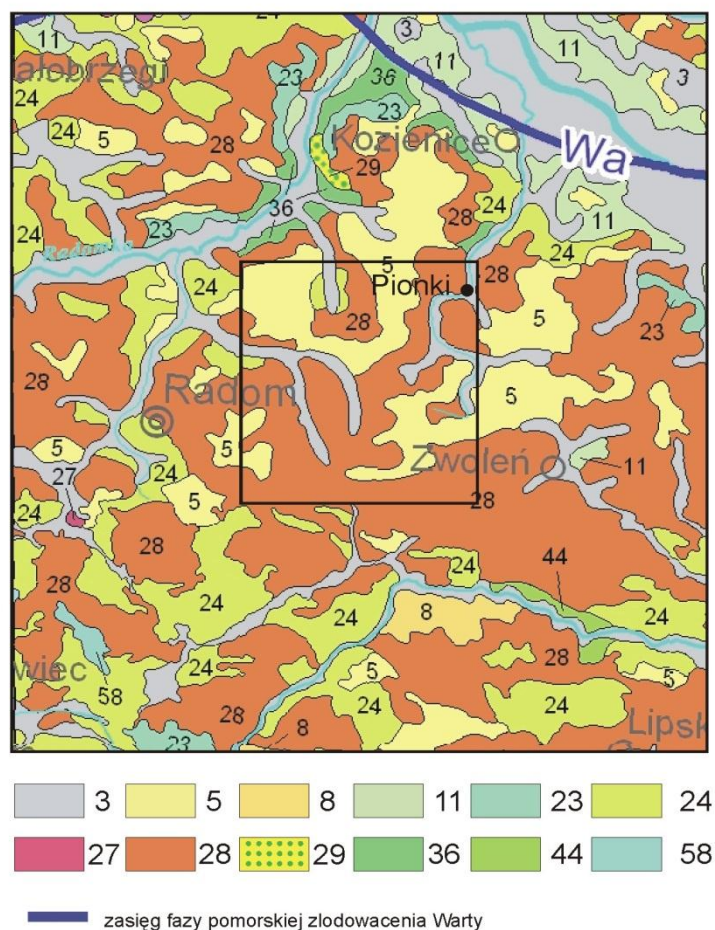


Fig. 2. Położenie arkusza Pionki na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogółka, K. Piotrowskiej (red.) (2006).

CZWARTORZĘD: Holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; Plejstocen-holocen: 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 8 – lessy; Plejstocen: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 23 – ły, mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 27 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe, 29 – piaski i mułki rzeczno-jeziorne, 36 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; Kreda górna: 44 – wapienie, kreda pizująca z krzemieniami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy; Jura górna: 58 – wapienie, margle, ilywce, dolomity, wapienie oolitowe lokalnie z wkładkami margli i ilyw.

Zachowano oryginalną numerację wydziałów wg mapy geologicznej w skali 1:500 000.

Najstarszymi osadami plejstoceniowymi jest preglacialna seria piaszczysto-żwirowa z cienkimi wkładkami mułków i ilyw. Osady te nie występują na powierzchni. Osadami najstarszych zlodowaceń południowopolskich są gliny zwałowe i fluwioglacjalne piaski, również nie występujące na powierzchni. Na całym obszarze najliczniej występują osady zlodowaceń środkowopolskich: gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Lokalnie występują również utwory zastoiskowe reprezentowane przez ily warwowe, piaski drobnoziarniste i pylaste. Gliny zwałowe dominują w części południowej, w obrębie Równiny Radomskiej ich

miąższość wynosi od kilku do kilkunastu metrów, w kierunku północnym w obrębie Równiny Kozienickiej zwiększa się udział osadów piaszczystych. Piaski i żwiry wodnolodowcowe występują w zagłębieniach dolin rzecznych i wcięciach podłoża. Często piaski te zawierają domieszkę skał północnych. Ich miąższość waha się od kilku do kilkunastu metrów. W dolinach większych rzek: Zagożdżonki i Pacynki oraz kilku mniejszych na północy arkusza, nadzalewowe tarasy zbudowane są z osadów rzecznych z okresu zlodowaceń północnopolskich.

Utwory plejstoceniowe przykryte są osadami piasków eolicznych, które tworzą różnego kształtu wydmy oraz towarzyszące im pola piasków przewianych.

Osady holocenu reprezentowane przez piaski i mułki rzeczne oraz torfy o miąższościach do kilku metrów występują w obrębie dolin cieków rzecznych, szczególnie widoczne są w dolinach Zagożdżanki, Gzówki, Pacynki i Leniwej. Torfy najmocniej rowinęły się w dolinie Leniwej w Zadobrzcu, Poświętnem i Jaroszkach na północy arkusza Pionki.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Pionki znajduje się 5 udokumentowanych złóż: cztery złoża kopalin okruchowych i jedno węgla brunatnego (Wołkowicz, i in., 2009). Krótką charakterystykę złóż przedstawiono w tabeli 1. W 2002 roku po wyeksploatowaniu kopaliny ze złoża „Dąbrowa” zostało skreślone z ewidencji zasobów.

1. Kopaliny energetyczne

Na obszarze arkusza zlokalizowana jest część złoża węgla brunatnego „Wola Owadowska”. Złoże składa się z dwóch pól A i B. Główna część złoża występuje na terenach arkuszy Radom Jedlińsk i Głowaczów, a na terenie arkusza Pionki występuje jedynie niewielki fragment pola B zwanego polem „Jastrzębia”. Złoże posiada udokumentowane zasoby w kategorii B+C₂, w polu „Jastrzębia” udokumentowano 11,24 mln t (w tym 1,3 mln t w filarach ochronnych). Pole B tworzy pokład typu soczewkowego o powierzchni 178,25 ha. W nadkładzie występują trzeciorzędowe i czwartorzędowe ropy, mułki, gliny, piaski i żwiry o grubości od 2,2 m do 24,2 m średnio 16,1 m. Miąższość złoża zmienia się od 3,0 do 10,5 m i średnio wynosi 4,6 m. Podstawowe parametry jakościowe kopaliny dla pola „Jastrzębia” są następujące: wartość opałowa węgla wynosi średnio 8,1 MJ/kg (od 5,2 do 9,4), popielność (w stanie bezwodnym) około 25 % (od 15,7 do 46,3), a średnia zawartość siarki całkowitej około 0,5 % (od 0,16 do 1,52). Złoże jest zawodnione (Kozydra, Piwocki, 1983).

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby tys. ton	Kategoria rozpoznania	Stan zagosp. złoże	Wydobycie tys. ton	Wykorzystanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na 31.12.2008 (Wołkowicz, i in. red., 2009)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Wola Owadowska pole B*	Wb	Tr	11 240	B + C ₂	N	-	E	2	B	Natura 2000
2	Kieszek	p	Q	340	C ₁ *	Z	-	Sd	4	B	Natura 2000
3	Płachty	p	Q	129,8	C ₁	N	-	Skb, Sd	4	B	Natura 2000
4	Tadeuszów	p	Q	17,4	C ₁	N	-	Skb	4	B	Natura 2000
5	Dąbrowa Kozłowska	p	Q	17	C ₁	G	0,5	Skb, Sd	4	B	Natura 2000
	Dąbrowa	p	Q			ZWB					-

Rubryka 2: * pole B Jastrzębia w przeważającej części położone jest na sąsiednim arkuszu Głowaczów (672) i Jedlińsk (671)

Rubryka 3: p – piaski, Wb – węgiel brunatny

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd

Rubryka 6: B, C₁, C₂ – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych, C₁* - złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

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

Rubryka 9: E – kopalina energetyczna; Skb – kruszyw budowlanych; Sd – drogowe

Rubryka 10: złoże: 2 – złoże rzadkie, lub skoncentrowane w określonym rejonie, 4 - złoże powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoże: B - konfliktowe

Rubryka 12: Natura 2000 – PLB 140013 Ostoja Kozienicka

2. Kopaliny okruczowe

Dotychczasowe prace geologiczno-poszukiwawcze złóż kopaliny okruczowych, prowadzone na obszarze arkusza Pionki, pozwoliły udokumentować złoża, piasków czwartorzędowych dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Główne parametry jakościowe kopaliny zostały przedstawione w tabeli 2.

Złoże piasków „Kieszek”, występuje w formie wydmy. Aktualne zasoby zarejestrowane w kategorii C₁* wynoszą 340 tys. ton, powierzchnia 4,30 ha, miąższość złoża waha się w granicach od 1,5 do 9,4 m i średnio wynosi 4,6 m. Nadkład stanowi gleba i piaski pylaste o grubości od 0,0 do 0,4 m. Jest to złożo suche (Chomicka, Żurak, 1978). Piaski ze złoża „Kieszek” wykorzystywane były w drogownictwie.

Tabela 2

Główne parametry jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nazwa złoża	Zaw. ziarn do 2 mm (punkt piaskowy) (%)	Zawartość pyłów mineralnych (%)	Ciężar nasypowy w stanie utrzesionym (T/m ³)
Kieszek p/Q	99,80–100/99,99	0,20–2,40/0,56	-
Płachty p/Q	74,40–100/98,50	3,90	1,63
Tadeuszów p/Q	99,75–100/99,93	1,52–2,70/2,03	1,70
Dąbrowa Kozłowska p/Q	96,80–99,10/98,03	1,60–2,40/1,97	1,78

Złoże „Płachty” udokumentowano na powierzchni 2,26 ha, w kategorii C₁. Kopalina są piaski wodnolodowcowe występujące w formie pokładu, o miąższości od 1,2 do 8,5 m (śr. 3,4 m). Grubość gleby piaszczystej występującej w nadkładzie wynosi od 0,1 do 0,3 m. Złoże jest udokumentowane powyżej poziomu wód gruntowych. Piaski te mogą być wykorzystane w budownictwie i drogownictwie (Sołtysik, Dziura, 1998).

Złoże „Tadeuszów” jest złożem małym, jego powierzchnia wynosi zaledwie 0,18 ha, a zasoby udokumentowane w kategorii C₁ wynoszą 17,4 tysięcy ton. Kopalina są piaski występujące w formie wydmy o miąższości od 1,8 do 8,1 m (śr. 5,6 m). Nadkład złoża o średniej grubości 0,2 m stanowi gleba piaszczysta. Jest to złożo częściowo zawodnione, wysięki wody obserwowane są na głębokości 1,6 – 8,0 m p.p.t. Kopalina może być stosowana w budownictwie do betonów i zapraw (Cywicki, Mróz, 1992).

Złoże piasku „Dąbrowa Kozłowska” udokumentowano w kategorii C₁ na powierzchni 0,38 ha. Kopalina są piaski eoliczne występujące w formie soczewki. Miąższość piasków

zmienia się od 2,0 do 3,5 m i średnio wynosi 2,5 m. Nadkład złoże o średniej grubości 0,2 m stanowi gleba piaszczysta. Złoże jest suche, a kopalina znajduje zastosowanie w budownictwie i drogownictwie (Gołubowski, 2008)

Ocenę sozologiczną złóż występujących na terenie arkusza Pionki przeprowadzono klasyfikując je z punktu widzenia ich ochrony oraz ochrony środowiska (tabela 1). Z punktu widzenia ochrony złóż, występujące tu złoże węgla brunatnego należy do złóż rzadkich (klasa 2), pozostałe złoże kruszyw naturalnych zaliczono do powszechnie występujących (klasa 4). Pod względem ochrony środowiska złoże te zaklasyfikowano do złóż konfliktowych (klasa B), możliwych do eksploatacji w ograniczonym zakresie ze względu na występowanie w obszarze Natura 2000 (PLB 140013 Ostoja Kozienicka).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

W chwili obecnej na obszarze arkusza Pionki prowadzona jest koncesjonowana eksploatacja w granicach złoże piasków „Dąbrowa Kozłowska”. Dla udokumentowanego w 2008 roku złoże wydano w tym też roku koncesję na eksploatację piasków (ważną do 2016 roku) oraz ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni odpowiednio 0,38 i 0,97 ha. Złoże eksploatowane jest od 2009 roku na niewielką skalę na potrzeby lokalne (utwardzanie podwórek i dróg dojazdowych, podsyp pod kostkę brukową, do zapraw tynkowych i chudych betonów). Złoże piasku „Kieszek” eksploatowane było w latach 1997 – 1991, obecnie jest to złoże zaniechane, po którym pozostały dwa niezrehabilitowane wyrobiska poeksploatacyjne. Złoże węgla brunatnego „Wola Owadowska” oraz złoże piasków „Płachty” i „Tadeuszów” są niezagospodarowane. Dla złoże piasków „Płachty” wydano w roku 1998 koncesję na eksploatację (ważną do 18.11.2008 roku) oraz ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 2,3 i 3,6 ha, ale eksploatacja nie została rozpoczęta.

Na obszarze arkusza zlokalizowanych jest 13 punktów występowania kopaliny: piasku i jeden - piasku ze żwirem, w których stwierdzono niekoncesjonowaną eksploatację kruszywa naturalnego na potrzeby lokalne, lub ślady po dawnej eksploatacji. Dla większych wyrobisk eksploatacyjnych w miejscowościach: Kościuszków, Gózd, Korytka i Karszówka-Lucin sporządzono karty informacyjne punktu występowania kopaliny. Nielegalne wyrobiska powodują znaczną degradację terenu i krajobrazu. W opisywanym obszarze nie występują zakłady przeróbki kopalin i zwały lub osadniki odpadów mineralnych.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopaliny

Baza zasobowa kopalin na obszarze objętym arkuszem Pionki jest mało zróżnicowana i raczej uboga. Wystąpienia kopalin dotyczą czwartorzędowych piasków wydmowych, piasków akumulacji lodowcowej i sporadycznie torfów.

Z dotychczasowych badań za węglem brunatnym wynika, że poza niewielkim konturem części złoża „Wola Owadowska” – pole B Jastrzębia, nie ma perspektyw dla złóż występowania węgla brunatnego.

Perspektywy złożowe dotyczą tylko kruszywa naturalnego - piasków eolicznych oraz torfu. Na znacznych obszarach w granicach arkusza występują piaski eoliczne, a liczne miejsca dorywczej eksploatacji świadczą o ich przydatności. Dlatego obszary występowania utworów piaszczystych o miąższości 2 do 5 m, w których prowadzi się ich wydobywanie uznano w niniejszym opracowaniu za perspektywiczne do udokumentowania złóż na potrzeby lokalne. Za perspektywiczne uznano przede wszystkim duże obszary występowania piasków wydmowych położone poza Puszcza Kozienicką w południowej części arkusza w okolicach Lucina, Klonówka Piaszczystego oraz Klwatki Królewskiej. Brak jest opracowań geologiczno-surowcowych, mogących choćby w przybliżeniu określić zasoby i jakość występujących tam kopalin (Kucharska, 2009).

W świetle wyników analizy stanu rozpoznania złóż torfów w Polsce (Ostrzyżek, Dembek, red., 1996) we wschodniej części arkusza w dolinie rzeki Mireńki, znajduje się obszar perspektywiczny występowania torfów rodzaju olesowo-szuwarowego i trzciniowego, typu niskiego „Miodno-Męciszów”. W obszarze tym na powierzchni 44,5 ha dominuje gytia nieokreślona i torf, w którym rozkład materii organicznej wynosi 29 %, a popielność 17,20 %. Miąższość średnia pokładu wynosi 1,84 m, a zasoby oceniane są na 728 tys. m³.

W północnej części arkusza, w rejonie miejscowości Jastrzębia, Stoki i okolicach Jaroszowej Góry prowadzono badania przydatności występujących tam piasków dla celów budowlanych. Okazało się, że piaski te nie spełniają wymagań techniczno-jakościowych piasków budowlanych, ze względu na zbyt dużą zawartość substancji organicznych i pyłów mineralnych obszar uznano za negatywny (Piątkiewicz, Skórski, 1969).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar objęty arkuszem Pionki położony jest w dorzeczu Wisły, w obrębie zlewni II rzędu Radomki, Zagożdżanki, Iłżanki oraz górnego odcinka Zwolenki. W zlewni Radomki

znajdują się górne części zlewni 3-go rzędu: Pacynki z całą Gzówką, Leniwej i Jastrzębianki. Odwadniają one zachodnią, środkową i północną część arkusza. Wschodnią jego część odwadnia Zagożdżanka z fragmentem Mireńki. Południową część arkusza zajmuje zlewnia Modrzejowianki, która jest dopływem Hżanki. Między zlewnią Modrzejowianki i Zagożdżanki, przy wschodniej granicy arkusza, znajduje się wąski pas zlewni górnej Zwoleńki.

Na omawianym obszarze brak jest wyraźnych źródeł. Rzeki odwadniające obszar mają swój początek z reguły na terenach podmokłych (np. Gzówka, Zagożdżanka i Mireńka) wypływają z podmokłości w rejonie wsi Kuczki i Stawu Jagodny w rejonie wsi Helenów (Belcarz-Rolewska, 2000).

Na obszarze objętym arkuszem wybudowano dwa zbiorniki retencyjne: „Staw Górny” - zlokalizowany na rzece Zagożdżance w miejscowości Pionki oraz „Siczki” - zlokalizowany na rzece Gzówce w miejscowości Jedlnia-Letnisko. Wybudowany w latach 30-tych i poważnie zmodernizowany w 1976 r. „Staw Górny” ma powierzchnię 17 ha, a pojemność 0,47 mln m³. Zbiornik „Siczki” o powierzchni 35 ha, średniej głębokości ponad 2 m i pojemności 0,72 mln m³ wybudowany został w latach 70-tych. Zbiornik ten, oprócz poprawy stosunków wodnych rzeki Gzówki, pełni również funkcje wypoczynkowo-rekreacyjne dla mieszkańców pobliskiego Radomia.

Badania jakości wód powierzchniowych na obszarze objętym arkuszem Pionki prowadzone były ostatnio w roku 2000 i 2005. Jakość wód badana była na rzece Gzówce w miejscowości Jedlnia Letnisko, około 300 m przed ujściem do zbiornika „Siczki”, na rzece Zagożdżance, w Pionkach, za zbiornikiem „Staw Górny” oraz w obu tych zbiornikach. Woda w rzece Gzówce oraz zbiorniku „Siczki” i „Górny Staw” charakteryzowała się II klasą czystości, natomiast wody w rzece Zagożdżance badane w 2005 roku były III klasy czystości (jakość zadowalająca), (Stan..., 2001, 2006, 2009)

2. Wody podziemne

W podziale regionalnym zwykłych wód podziemnych w Polsce (Paczyński, 1995) arkusz Pionki znajduje się w północno-zachodniej części regionu IX lubelsko-podlaskiego, a północny fragment arkusza w jego rejonie IX_B kozienickim. Cały teren leży w obrębie głównego zbiornika wód podziemnych GZWP – 405 Niecka Radomska (Kleczkowski, 1990). Zbiornik ten nie posiada dokumentacji hydrogeologicznej.

W obrębie arkusza Pionki dominującym poziomem wodonośnym jest poziom górnokredowy. Wodonośność tego poziomu uzależniona jest głównie od wykształcenia litologicznego i szczelinowatości skał. Układ litologiczny składający się z naprzemianlegle występujących wysokowodonośnych margli i wapieni ze słabowodonośnymi ilami marglistymi, pomi-

mo istnienia nieprzepuszczalnych wkładek, tworzy jeden wspólny system krążenia wód (Ginalska, 1986). Utwory kredy górnej są wodonośne do głębokości 140 m, lokalnie nawet poniżej 200 m, przy czym zwietrzała i zailona strefa przystropowa charakteryzuje się niższą wodonośnością. Najkorzystniejsze warunki panują na ogół w przedziale głębokości 50–120 m.

Wydajności potencjalne studni w części północnej zazwyczaj mieszczą się w przedziale 50–70 m³/h, lokalnie ponad 120 m³/h, w części środkowej i południowej są niższe i wynoszą najczęściej 30–50 m³/h. Szczelinowe i szczelinowo-porowe wody tego poziomu są typu HCO₃-Ca, w przewodzie średniotwarde, rzadziej twarde. Charakteryzują się one znikomą zawartością azotanów, lokalnie przekroczonymi zawartościami strontu, niską zawartością chlorków i na ogół niską zawartością siarczanów. Podwyższone zawartości siarczanów (116–556 mg/dm³ SO₄) notowane są lokalnie w ujęciach dawnego Zakładu Tworzyw Sztucznych „Pronit”.

Poziom górnokredowy eksploatowany jest czterema ujęciami, z których największe zlokalizowane jest w Pionkach. Ujęcie to składa się z 34 studni. W przeszłości było ono eksploatowane intensywnie przez Zakłady Tworzyw Sztucznych „Pronit” i dla potrzeb Zakładu Transportu Samochodowego „Pionki”, aktualnie jest eksploatowane wyłącznie dla celów komunalnych miasta Pionki. Wydajność studni tego ujęcia waha się w szerokich granicach, od 20 do 220 m³/h, najczęściej w granicach 70–120 m³/h. Wokół tego ujęcia utworzona została strefa ochrony pośredniej obejmująca północno-zachodnią część miasta i sięgająca około 2 km w głąb Puszczy Kozienickiej. W Pionkach znajduje się ponadto ujęcie przemysłowe dla Chemomontażu, o wydajności 48,5 m³/h (Belcarz-Rolewska, 2000).

Pozostałe dwa ujęcia z utworów górnokredowych zlokalizowane są w miejscowościach Jedlnia i Gózd. Oba dostarczają wodę do wodociągów wiejskich. Każde z nich składa się z dwóch studni o łącznej wydajności: 110 m³/h w Jedlni i 136 m³/h w Gózdzie.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny na terenie obszaru arkusza ze względu na zanieczyszczenia wód substancjami humusowymi nigdzie nie jest ujmowany.

Czwartorzędowe piętro wodonośne tworzą poziomy płytko zalegające na glinach, poziomy dolin rzecznych oraz pokryw fluwioglacjalnych powierzchniowych lub podglinowych, jak również licznych przewarstwień międzyglinowych. Poziomy te spotyka się niemal na terenie całego arkusza, w większości posiadają one jednak tylko znaczenie lokalne. Główny użytkowy poziom czwartorzędowy, będący w łączności hydraulicznej z poziomem górnokredowym występuje w środkowej części omawianego terenu, gdzie jest związany z pokrywami piasków podglinowych oraz kontynuuje się w rowie Pionki – Miodne, w którym związany jest z warstwami piaszczystymi przewarstwowionymi gliną zwałową.

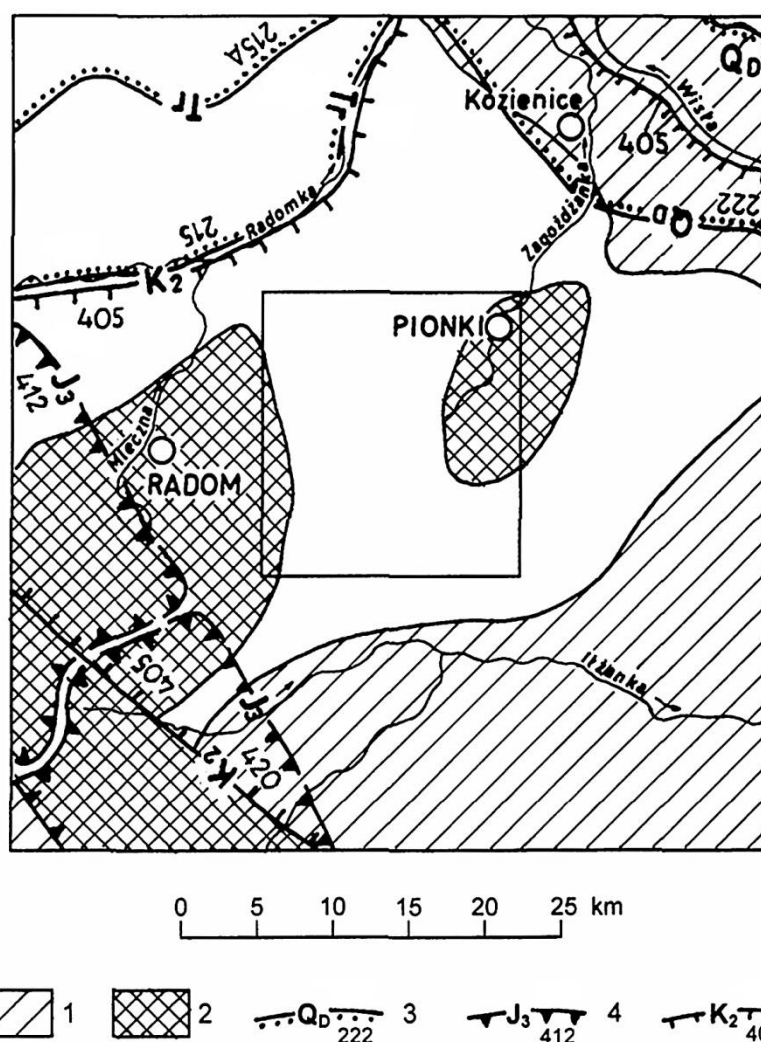


Fig. 3. Położenie arkusza „Pionki” na tle mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-krasowym, 5 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym. Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215 – Subniecka Warszawska, trzciorzęd (Tr); 215A – Subniecka Warszawska (część centralna), trzciorzęd (Tr); 222 – Dolina rz. śr. Wisła (Warszawa – Puławy), czwartorzęd (Q); 405 – Niecka Radomska, kreda górna (K₂); 412 – Zbiornik Goszczewice, jura górna (J₃); 420 – Zbiornik Wierzbica – Ostrowiec, jura górna (J₃).

Wydajności potencjalne studni tego poziomu wahają się najczęściej w granicach 30 – 50 m³/h, sporadycznie dochodzą do 120 m³/h (Belcarz-Rolewska, 2000). Na mapie zaznaczono studnie o wydajności co najmniej 50 m³/h na ujęciu i wokół ujęcia w Pionkach i o wydajności większej od 25 m³/h poza tym obszarem.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi, DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359 (Rozporządzenie..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza Pionki, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995). Próbkę 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 temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

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

Tabela 3

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 708 – Pionki	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 708 – Pionki	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=8	N=8	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
			Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3	Głębokość (m p.p.t.) 0–2,0		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5-56	14	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-3	1	4
Zn Cynk	100	300	1000	10-25	15	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-1	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-3	1	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-3	<1	3
Pb Ołów	50	100	600	5-14	9	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05-0,06	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 708 – Pionki w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	8					
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8					
Zn Cynk	8					
Cd Kadm	8					
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtuć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 708 – Pionki do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

Prezentacja wyników

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

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu oraz rtęci w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4.) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych.

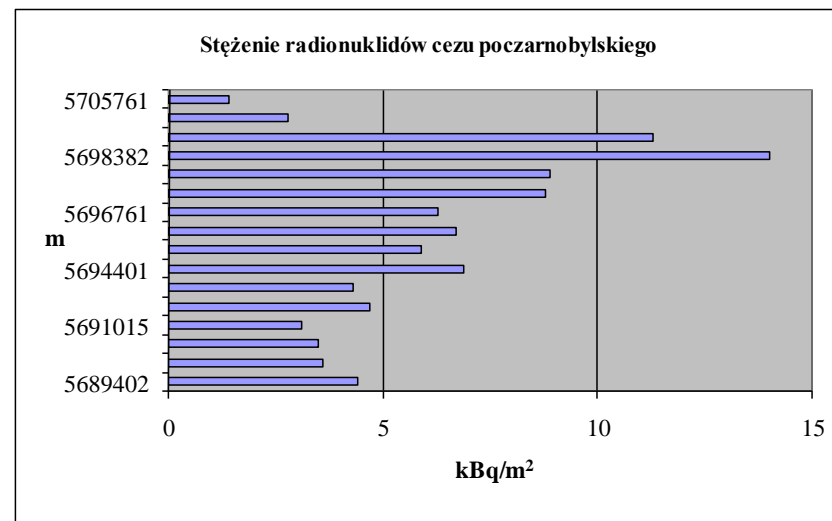
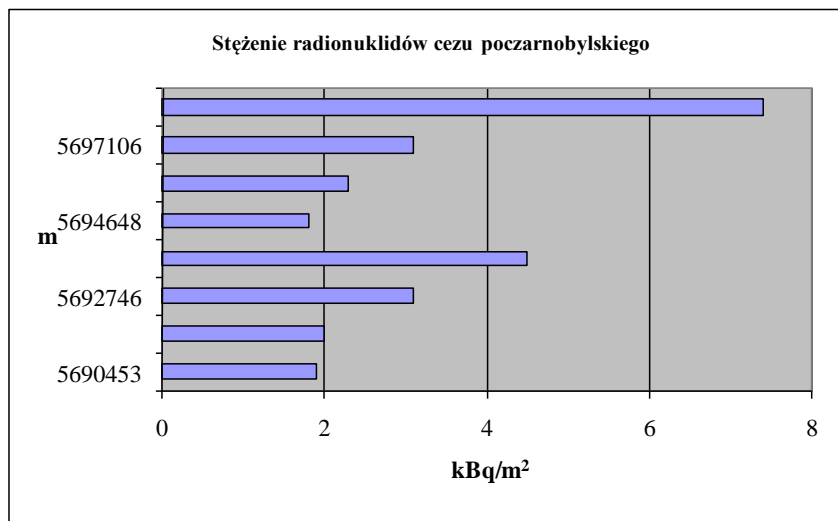
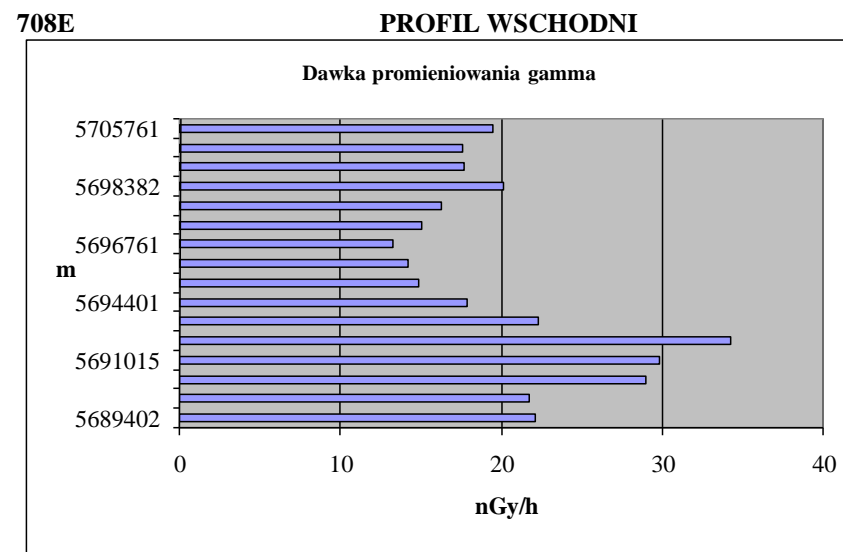
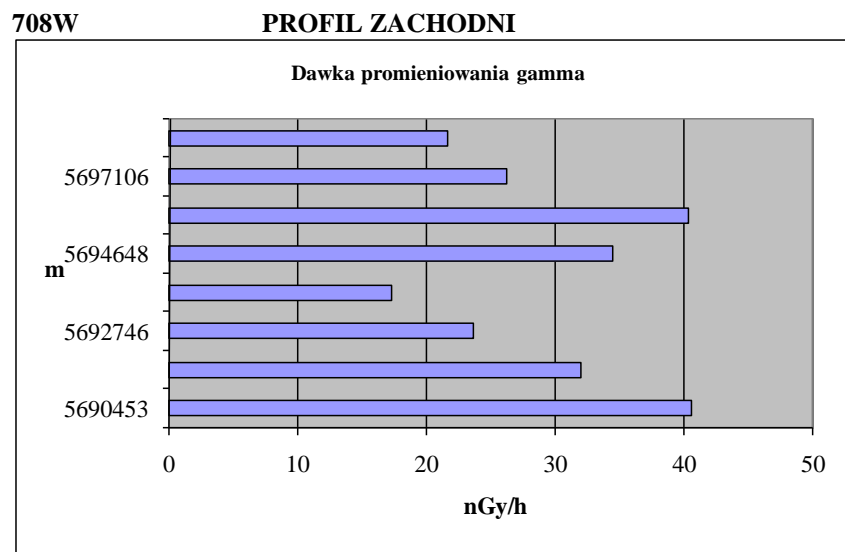


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Pionki (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od 15,3 do 40,6 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi 26,8 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie: od 9,7 do 34,3 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej 19,1 nGy/h. Zarejestrowane na badanym obszarze dawki promieniowania gamma są generalnie bardzo niskie. Najwyższą radioaktywnością (25-40 nGy/h) cechują się gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego. Utwory piaszczysto-żwirowe (holoceńskie osady rzeczne i piaski eoliczne) oraz eluwia glin zwałowych charakteryzują się niższymi wartościami promieniowania gamma (od ok. 15 nGy/h do ok. 25 nGy/h).

Stężenia radionuklidów poczarobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od 1,8 do 8,8 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od 1,4 do 14,0 kBq/m². Lokalnie podwyższone stężenia cezu w profilu wschodnim (rzędu 10-14 kBq/m²) są związane z niewielką niezbyt intensywną anomalią rozciągającą się na północny wschód od Radomia i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz U 07.39.251 tekst jednolity) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Ustawa..., 2001; Rozporządzenie..., 2003). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

N – odpadów niebezpiecznych,

K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

O – odpadów obojętnych.

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

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

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

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

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

Tabela 4

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

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 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).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych otworów wiertniczych.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Pionki Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Belcarz-Rolewska, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o do-

brej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Pionki bezwzględnie wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa Radomia będącego siedzibą urzędu miasta i starostwa powiatowego, Pionek – siedziby urzędów miasta i gminy oraz Jedlni Letnisko i Gózda – siedzib urzędów gmin,
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: „Puszcza Kozienicka” PLH 140035 (ochrona siedlisk) i „Ostoja Kozienicka” PLB 140013 (ochrona ptaków),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- rezerwaty przyrody: „Ciszek”, „Załamanek”, „Pionki”, „Jedlnia”, „Miodne” (leśne) i „Ługi Helenowskie” (torfowiskowy),
- tereny podmokłe, bagienne, łąki wykształcone na glebach pochodzenia organicznego,
- strefa ochrony ujęcia wód podziemnych w Pionkach,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Gzówki, Leniwki, Pacynki, Pacynki Kuczkowskiej, Muchy, Zagożdżonki, Żywej Wody (Ruskiej Rzeki), Żurawnika, Cwiertowej, Jedlinianki, Mirenki i mniejszych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°.

Obszary bezwzględnie wyłączone z możliwości składowania odpadów zajmują około 70% powierzchni analizowanego terenu.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 4) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Pod kątem składowania odpadów obojętnych rozpatrywano gliny zwałowe zlodowacenia Odry. Budują one strefę przypowierzchniową wysoczyzny na dużej części terenu objętego arkuszem. Ich miąższości wynoszą od kilku do ponad 20 m. Występują na wysokościach 140 – 190 m n.p.m., w części południowej na wyższych poziomach. Są to przeważnie gliny

brązowe, niekiedy szaro-brązowe, z niewielką domieszką głazów i żwirów, często bardzo ilaste i silnie węglanowe. Miejscami położone są bezpośrednio na glinach starszych (zlodowacenia Sanu 2) tworząc wspólny, mięszszy poziom (okolice Klwatki i Jedlni – przekrój hydrogeologiczny).

Gliny zlodowacenia Sanu 2 mają bardzo zróżnicowane miąższości, od kilku do kilkunastu, rzadziej kilkudziesięciu metrów. Ich cechą charakterystyczną jest szara barwa i mała zawartość żwirów przy dużej zawartości frakcji pylastej (Kucharska, 2009).

W miejscach, w których na powierzchni glin zalegają osady wodnolodowcowe, zwierzelinowo – eoliczne i eoliczne o miąższościach dochodzących do 2 m warunki izolacyjne mogą być mniej korzystne (zmiennie).

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wskazano na terenie gmin Gózd, Tczów, Jedlnia Letnisko i Skaryszew.

Środowiskowym ograniczeniem warunkowym budowy składowisk odpadów w części wyznaczonych obszarów są:

- b – zabudowa miejscowości gminnych: Tczów (arkusz Skaryszew), Jedlnia Letnisko i Gózd, 8 km strefa buforowa wokół wielofunkcyjnego lotniska Radom – Sadków (położone na terenie objętym arkuszem Radom),
- w – położenie w zasięgu strefy najwyższej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych Niecka Radomska nr 405 (dolnokredowego).

Obszary predysponowane do bezpośredniego składowania odpadów obojętnych mają duże powierzchnie o przeważnie równinnym charakterze, położone są przy licznych drogach dojazdowych. Umożliwia to lokalizację obiektów w dogodnej odległości od zabudowy.

Z chwilą udokumentowania zbiornika nr 405, przede wszystkim określeniu stref jego zasilania i ochrony i zasilania obszary wskazane do ewentualnej lokalizacji składowisk w części południowo-zachodniej mogą zostać całkowicie wyłączone z inwestycji tego typu lub ich granice mogą ulec zmianie.

Przy wyborze miejsca lokalizacji składowiska należy zwrócić uwagę na obecność licznych, drobnych cieków powierzchniowych.

Problem składowania odpadów komunalnych

W strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. na obszarach, na których można składować odpady nie występują osady, które spełniałyby kryteria izolacyjności przyjęte dla składowania odpadów komunalnych. Lokalizacja składowisk odpadów tego typu wiąże się z koniecznością wykonania dodatkowych przesłon mineralnych.

Pod tym kątem można rozpoznać tereny w zachodnio – środkowej części terenu w bezpośrednim sąsiedztwie otworów hydrogeologicznych odwierconych w Klwatce Królewskiej, 500 m na południe od Podgóry i w rejonie Niemianowic. W ich profilach stwierdzono występowanie glin zwałowych o miąższościach 17,5 – 21,5 m.

W okolicy miejscowości Pieńki pod warstwą glin zwałowych o miąższości 16 m występują ility czwartorzędowe o 36,7 m miąższości; w Janowie gliny o miąższości 11,6 m podściela 13 m warstwa iłów czwartorzędowych, w Bartodziejach czwartorzędowe ility o miąższości 5 m występują na głębokości 6 m. Po wykonaniu rozpoznania geologicznego, które pozwoli na określenie miąższości i rozprzestrzenienia, a przede wszystkim ciągłości warstwy izolacyjnej tereny w sąsiedztwie wykonanych otworów mogą okazać się przydatne dla składowania odpadów.

Na analizowanym terenie nie ma czynnych składowisk odpadów. W Cudnowie znajduje się nieczynne składowisko odpadów komunalnych dla gminy Jedlnia Letnisko, w Pionkach nieczynne składowisko odpadów przemysłowych Zakładów Tworzyw Sztucznych „Pronit” S.A..

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Warunki geologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów obojętnych są korzystne. Gliny zwałowe, w obrębie których wskazano obszary możliwej lokalizacji składowisk mają wystarczającą miąższości i znaczne rozprzestrzenienie. Są to gliny z dużą zawartością frakcji ilastej i pylastej, nie wykluczone, że ich parametry izolacyjne będą zbliżone do parametrów iłów. Konieczne jest wykonanie szczegółowych badań geologiczno – inżynierskich. Największe miąższości glin stwierdzone wiertniczo, występują w rejonach Klwatki Królewskiej, Podgóry i Niemianowic (17,5–21,5 m). W rejonach miejscowości Pieńki i Janów nawiercono pakiety gliniasto-ilaste, w Bartodziejach czwartorzędowe ility o miąższości 5 m występują na głębokości 6 m.

Na analizowanym terenie występują trzy użytkowe poziomy wodonośne – górnokredowy, neogeński i czwartorzędowy.

Czwartorzędowy poziom wodonośny na większości terenów ma jedynie podrzędne znaczenie, pozostaje na ogół w łączności hydraulicznej z poziomem górnokredowym. Poziom neogeński nie jest ujmowany.

Najbardziej korzystne warunki hydrogeologiczne dla składowania odpadów mają obszary wytypowane w południowej i zachodniej części analizowanego terenu, dla których stopień zagrożenia wód użytkowych poziomów wodonośnych w utworach kredy górnej występujących na głębokości 15–50 m p.p.t. określono na niski. Zasilanie poziomu następuje na

drodze przesączania wody z nadległych poziomów, a w rejonie okien hydrogeologicznych przez bezpośrednią infiltrację.

Dla pozostałych obszarów wyznaczono średni stopień zagrożenia wód poziomów użytkowych występujących na głębokości 25 – 50 m. Izolacja od zanieczyszczeń jest tam częściowa, a na powierzchni części obszarów występują liczne obiekty uciążliwe dla środowiska (Belcarz-Rolewska, 2000).

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wyrobiska zaniechanych złóż piasków „Kieszek”, „Tadeuszów” i wykreślonego z Bilansu Zasobów złoża „Dąbrowa” znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Z licznych na tych terenach punktów niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw naturalnych na potrzeby lokalne na ewentualne składowiska odpadów można rozpatrywać pięć - w rejonie Drużanek, Dawidowa, Bartodziejów, Lucina i Klwatki Królewskiej. Decyzję o przeznaczeniu wyrobisk na składowiska odpadów musi poprzedzić rozpoznanie geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne, które pozwoli na wybór odpowiedniej, sztucznej bariery izolującej podłoże i skarpy obiektów.

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

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

X. Warunki podłoża budowlanego

W charakterystyce podłoża budowlanego na obszarze arkusza Pionki wyróżniono obszary: o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo (Instrukcja..., 2005). Z waloryzacji wyłączono: tereny rezerwatów przyrody, obszar parku krajobrazowego, kompleksy leśne, obszary gleb chronionych (grunty orne klas I-IVa i łąki na glebach pochodzenia organicznego) i rejonów zwartej zabudowy miasta Pionki oraz miejscowości Jedlnia Letnisko. Oceną podłoża budowlanego objęto około 40 % powierzchni obszaru arkusza po wyłączeniu obszarów niewaloryzowanych. Ocenę wykonano na podstawie map: topograficznej, geologicznej (Kucharska, 2009) i hydrogeologicznej (Belcarz-Rolewska, 2000). Wykorzystano również mapę osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w woj. mazowieckim (Grabowski (red.) i in., 2007).

Do obszarów o korzystnych warunkach dla budownictwa zaliczono obszary związane z występowaniem gruntów spoistych (zwartych, półzwartych i twaroplastycznych) zlodowaceń środkowopolskich oraz gruntów niespoistych (syklich średniozagęszczonych i zagęszczonych), pochodzących ze zlodowaceń północnopolskich, na których nie występują zjawiska geodynamiczne. Poziom wód gruntowych na tych obszarach utrzymuje się głębiej niż 2 m poniżej powierzchni terenu. Na obszarze objętym arkuszem Pionki grunty o warunkach korzystnych to skonsolidowane lub mało skonsolidowane utwory morenowe: gliny zwałowe, przewarstwione piaskami i żwirami wodnolodowcowymi, piaski i żwiry rzeczne oraz piaski eoliczne z wyłączeniem obszarów wydmowych. Na omawianym obszarze nie występują utwory wytopiskowe. Grunty korzystne dla budownictwa zajmują około 35 % powierzchni całego arkusza i zlokalizowane są w środkowej i południowej jego części.

Do obszarów o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich (utrudniających budownictwo) zajmujących jedynie około 5 % obszaru arkusza zalicza się: tereny występowania gruntów słabonośnych z osadami holoceniowymi (gruntów organicznych – torfów, mułków, namułów torfiastych i piaszczystych oraz eolicznych utworów wydmowych). Obszary gruntów organicznych (poza terenem Kozienickiego Parku Krajobrazowego i zaznaczonych na mapie łąkami na gruntach pochodzenia organicznego), występują w dolinach rzek: Mireńki w okolicach Mirenia i Mięszowa; Zagożdżanki – w okolicach Wygody; Gzówki – w okolicach Słupicy i Muchy w okolicach Klonowa. Zwierciadło wód gruntowych występuje tu na głębokości (0–2 m poniżej powierzchni terenu). Piaski wydmore w stanie luźnym na obszarze waloryzowanym występują płatami o powierzchni do 30 ha w zachodnich

(w okolicach Kozłowa, Dąbrowy Kozłowskiej i Figietowa) oraz w południowych częściach terenu w okolicach miejscowości: Bogusławic, Klwatki Królweskiej, Klonówka, Lucina, Janowa i Podgóry. Projektowanie i budowa obiektów budowlanych na wyróżnionych obszarach o warunkach niekorzystnych wymaga wykonania badań geologiczno-inżynierskich przedstawionych w formie dokumentacji.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Pionki zlokalizowana jest południowa część Kozienickiego Parku Krajobrazowego. Został on utworzony w 1983 i powiększony w 2001 roku w celu zachowania lokalnego krajobrazu znacznych obszarów Puszczy Kozienickiej z bogatą roślinnością i ciekawym ukształtowaniem terenu. Park obejmuje 26 234 ha puszczy, a jego otulina zajmuje powierzchnię 36 010 ha. Na obszarze arkusza Pionki, w północnej i środkowej jego części, znajduje się około 1/3 całkowitej powierzchni parku.

Najcenniejsze i najbardziej naturalne ekosystemy leśne, często z około 200-letnimi drzewostanami zostały objęte ochroną jako rezerваты przyrody. Na obszarze Kozienickiego Parku Krajobrazowego wydzielono 14 rezerwatów, z czego na arkuszu Pionki występuje 6 (tabela 5).

Tabela 5

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok za- twierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Zadobrze	<u>Pionki</u> Radom	1982	L „Ciszek” (40,28)
2	R	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1982	L „Załamaneł” (78,97)
3	R	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1982	L „Pionki” (81,60)
4	R	Jedlnia Letnisko	<u>Gózd</u> Radom	1982	L „Jedlnia” (86,42)
5	R	Helenów	<u>Pionki, Teczów</u> Radom, Zwoleń	1985	T „Ługi Helenowskie” (93,56)
6	R	Podgóra	<u>Teczów</u> Zwoleń	1985	L „Miodne” (20,38)
7	P	Stoki	<u>Pionki</u> Radom	1991	Pż - dąb szypułkowy
8	P	Jaroszki	<u>Pionki</u> Radom	1992	Pż - dąb szypułkowy,
9	P	Kolonia Jedlnia	<u>Pionki</u> Radom	1992	Pż - dąb szypułkowy, lipa drobnolistna
10	P	Jaśce	<u>Pionki</u> Radom	2002	Pż - dąb szypułkowy, sosna zwyczajna, świerk pospolity

1	2	3	4	5	6
11	P	Brzeziny	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - 3 dęby szypułkowe, sosna pospolita
12	P	Kolonia Jedlnia	<u>Pionki</u> Radom	1992	Pż - 3 dęby szypułkowe
13	P	Brzeziny	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - 2 dęb szypułkowe
14	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	2002	Pż - dąb szypułkowy
15	P	Brzeziny	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - dąb szypułkowy
16	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - dąb szypułkowy
17	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - dąb szypułkowy
18	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1992	Pż - 5 dębów szypułkowych
19	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	2002	Pż - dąb szypułkowy
20	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - jodła pospolita
21	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	2002	Pż - 2 dęby szypułkowe
22	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	2002	Pż - dąb szypułkowy
23	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	2002	Pż - klon jawor
24	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - dąb szypułkowy
25	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - dąb szypułkowy
26	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - dąb szypułkowy
27	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - 3 dęby szypułkowe
28	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1992	Pż - dąb szypułkowy
29	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1992	Pż - 3 dęby szypułkowe, świerk pospolity, olsza czarna i sosna pospolita
30	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1992	Pż - 3 dęby szypułkowe
31	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1992	Pż - 2 dęby szypułkowe
32	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pn - G, granit rapakiwi, obwód 8,7 m, wysokość 1,4 m
33	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	2004	Pż - 2 dęby szypułkowe i robinia akacja
34	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1992	Pż - 8 dębów szypułkowych, 2 dęby bezszypułkowe, akacja biała, 4 graby
35	P	Kamyk	<u>Pionki</u> Radom	2002	Pż - dąb szypułkowy
36	P	Kieszek	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - dąb
37	P	Kieszek	<u>Pionki</u> Radom	1996	Pż - 2 dęby szypułkowe
38	P	Kieszek	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - 11 dębów

1	2	3	4	5	6
39	P	Kieszek	<u>Pionki</u> Radom	2002	Pż - buk pospolity
40	P	Żdzary	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - dąb szypułkowy
41	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	2002	Pż - dąb szypułkowy
42	P	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - 7 dębów szypułkowych
43	P	Siczki	<u>Jedlnia Letnisko</u> Radom	1994	Pż - sosna pospolita
44	P	Siczki	<u>Jedlnia Letnisko</u> Radom	2002	Pż - dąb szypułkowy
45	P	Jedlnia Letnisko	<u>Pionki</u> Radom	1997	Pż - buk pospolity
46	P	Jedlnia Kościelna	<u>Pionki</u> Radom	1994	Pż - dąb szypułkowy
47	P	Jedlnia Letnisko	<u>Pionki</u> Radom	1993	Pż - buk pospolity
48	P	Adolfin	<u>Pionki</u> Radom	2002	Pż - buk pospolity
49	P	Piskornica	<u>Gózd</u> Radom	2002	Pż - buk pospolity
50	P	Lipiny	<u>Gózd</u> Radom	2004	Pż - buk pospolity i dąb
51	P	Podgóra	<u>Teczów</u> Zwoleń	*	Pż - 2 dęby szypułkowe
52	P	Podgóra	<u>Teczów</u> Zwoleń	1994	Pż - dąb szypułkowy
53	P	Podgóra	<u>Teczów</u> Zwoleń	1994	Pż - 5 dębów szypułkowych
54	P	Podgóra	<u>Teczów</u> Zwoleń	*	Pż - buk
55	P	Poręba	<u>Teczów</u> Zwoleń	*	Pż - 2 buki i dąb szypułkowy
56	P	Poręba	<u>Teczów</u> Zwoleń	*	Pż - dąb szypułkowy
57	P	Poręba	<u>Teczów</u> Zwoleń	*	Pż - 4 dęby , 3 sosny, 2 buki i kasztanowiec
58	P	Poręba	<u>Teczów</u> Zwoleń	1994	Pż - 13 dębów szypułkowych, jodła pospolita i sosna pospolita
59	P	Linów	<u>Teczów</u> Zwoleń	1994	Pż - 2 dęby szypułkowe
60	P	Miodne	<u>Teczów</u> Zwoleń	1994	Pż - dąb szypułkowy
61	U	Jastrzębia	<u>Pionki</u> Radom	1996	Nieużytkowana łąka i bagno (7,10)
62	U	Jastrzębia	<u>Pionki</u> Radom	1996	Nieużytkowane pastwisko (0,46)
63	U	Jastrzębia	<u>Pionki</u> Radom	1996	Bagno (0,53)
64	U	Jastrzębia	<u>Pionki</u> Radom	1996	Bagno (0,50)
65	U	Jastrzębia	<u>Pionki</u> Radom	1996	Zalewane zagłębienie terenu (0,94)
66	U	Jastrzębia	<u>Pionki</u> Radom	1996	Bagno (2,37)

1	2	3	4	5	6
67	U	Jaroszki	<u>Pionki</u> Radom	1996	Zbiornik przeciwpożarowy (0,96)
68	U	Jaśce	<u>Pionki</u> Radom	1995	Nieużytkowane pastwisko (3,71)
69	U	Jaśce	<u>Pionki</u> Radom	1995	Bagno (0,88)
70	U	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1995	Nieużytkowane pastwisko (1,04)
71	U	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1995	Bagno (1,29)
72	U	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1995	Bagno (2,59)
73	U	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1995	Bagno (1,27)
74	U	Dąbrowa Kozłowska	<u>Pionki</u> Radom	1996	Zbiornik wodny (3,61)
75	U	Jedlnia Letnisko	<u>Pionki</u> Radom	1996	Nieużytkowane stawy (8,56)
76	U	Pionki	<u>Pionki</u> Radom	1996	Bagno (0,24)
77	U	Adolfin	<u>Pionki</u> Radom	1996	Bagno (3,16)
78	U	Lipiny	<u>Pionki</u> Radom	1996	Bagno (2,66)
79	U	Lipiny	<u>Pionki</u> Radom	1996	Bagno (11,11)
80	U	Helenów	<u>Pionki</u> Radom	1996	Bagno (3,86)
81	U	Kuczki Dolne	<u>Pionki</u> Radom	1996	Bagno (0,44)
82	U	Męciszów	<u>Pionki</u> Radom	1996	Bagno (2,59)
83	U	Linów	<u>Teczów</u> <u>Zwoleń</u>	1996	Torfowisko przejściowe- „Ług Bartodziejski” (8,37)
84	U	Linów	<u>Teczów</u> <u>Zwoleń</u>	1996	Bagno (6,27)

Rubryka 2 R – rezerwat; P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny;
Rubryka 5 * – projektowany
Rubryka 6 rodzaj rezerwatu: L – leśny, T – torfowiskowy
rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej; Pn – nieożywionej
rodzaj obiektu: G – gład narzutowy

Rezerwat leśny „Cieszek” utworzony został w 1982 r. ze względu na pochodzenie naturalnych drzewostanów jodłowych i dębowych liczących 130–160 lat. Zostały one silnie przerzedzone w wyniku niewłaściwej gospodarki i wichury w latach 80. W podroście spotykamy świerki, a podszyt stanowią: bez czarny, jarzębina i brzoza. W roślinności runa obok lilii złotogłów występują: narecznica samcza, groszek wiosenny, kokoryczka wonna, przytulia wiosenna, przylaszczka pospolita czy zawilec gajowy. Z rzadkich gatunków ptaków można tu spotkać: myszołowa zwyczajnego, pełzacza leśnego, rudzika, wilgę, dzięcioła dużego, drozda śpiewaka, a także kraszę czy kukułkę. Gośćmi rezerwatu są też sarny i dziki.

Rezerwat leśny „Załamane” utworzony został w roku 1982 ze względu na unikalne zbiorowiska leśne, nie występujące poza rezerwatem. Dominują tu drzewostany olszowe, jodłowe, sosnowe, świerkowe z domieszką dębu, jesionu, wiązów, jawora, brzozy i osiki. Roślinność rezerwatu jest bardzo bogata. Występują tu: czosnek niedźwiedzi, gwiazdnica gajowa, zawilec żółty, lilia złotogłów, orlik pospolity, wawrzynek wilczełyko. W rezerwacie gniazdują rzadkie gatunki ptaków: orlik krzykliwy, trzmielojad, krogulec, krzyk słonka i brodziec samotny.

Położony tuż za zabudowaniami miejscowości Pionki rezerwat leśny „Pionki” utworzony został w roku 1982. Celem utworzenia tego rezerwatu jest zachowanie charakterystycznych dla tego obszaru puszczy drzewostanów grabowo-sosnowo-jodłowo-dębowych, w których jodła ma dużą siłę lasotwórczą. Występujące tu ponad 200-letnie dęby uznane są za pomniki przyrody. Z roślin chronionych spotyka się lilię złotogłów oraz widłaki. Gniazduje w nim 40 gatunków ptaków, w tym dzięcioły: średni, duży i czarny. W rezerwacie wyznaczone są dwie ścieżki dydaktyczne.

Rezerwat leśny „Jedlnia” utworzony został w roku 1982. W drzewostanach 100-200 letnich pochodzenia naturalnego dominuje sosna zwyczajna i dąb bezszypułkowy i szypułkowy z domieszką brzozy, jodły i grabu. Z roślin chronionych występują liczne gatunki m. in. żakiel zwyczajny, miodunka wąskolistna i turzyca pagórkowata.

Rezerwat torfowiskowy „Ługi Helenowskie” utworzony został w 1985 r. dla ochrony kilku bagien położonych blisko siebie, gdzie jedno z nich należy do największych bagien w Puszczy Kozienickiej, z których wypływa rzeka Zwolenka. Cały obszar jest ciekawy pod względem krajobrazowym, tworząc unikalny typ krajobrazu przypominający tundrę. Spotyka się tam rzadką roślinność, a wśród niej rosiczkę okrągłolistną. Ze zwierząt spotyka się dziki, lisy, czasem łosie. Ptaki reprezentują: myszołów zwyczajny, kukułka pospolita, dzięcioł duży i średni, żuraw i kwiczoł, a gady: zaskroniec, żmija, padalec i jaszczurka żyworodna.

Rezerwat leśny „Miodne” utworzony został w roku 1985 dla zachowania unikalnej ostoi buka na jego północnym zasięgu. Ze względu na piękne, wielogatunkowe drzewostany z potężnymi bukami i dębami jest dużą atrakcją turystyczną oraz pełni ważne funkcje naukowo-dydaktyczne. Wśród wielu gatunków roślin zielnych można tu spotkać turzycę orzęsioną, perlówkę zwisłą, gajowca złotego, fiołka leśnego, a także chroniony bluszcz pospolity. Do najczęściej spotykanych zwierząt w rezerwacie należą: sarny, dziki, lisy, myszołów zwyczajny, dzięcioły, jaszczurki, żmije, rzekotka drzewna i ropucha szara (Haba, Kurowski, 2002; Ochrona..., 2009).

Na obszarze arkusza zarejestrowano 54 wystąpienia pomników przyrody żywej (w tym 5 projektowanych). Są to zarówno pojedyncze drzewa, jak i zespoły kilku gatunków drzew (tabela 5). Wśród drzew pomnikowych dominują okazy dębów szypułkowych, znacznie rzadziej występują: buki, sosny, świerki, jodły oraz pojedyncze okazy kasztanowców, robinii (akacji), grabów i klonów. Drzewa pomnikowe grupują się przede wszystkim na obszarze Kozienickiego Parku Krajobrazowego, w trzech rejonach: w okolicach Pionek i Jedlni Letniska oraz na obszarze pomiędzy Podgórzem a Miodnem. W Pionkach, przy linii kolejowej znajduje się jedyny stwierdzony na obszarze arkusza pomnik przyrody nieożywionej. Jest to głaz narzutowy granitu rapakiwi o obwodzie 8,7 m i wysokości 1,4 m.

Wszystkie 24 użytki ekologiczne (tabela 5) zinwentaryzowane na terenie arkusza występują na terenie Kozienickiego Parku Krajobrazowego. Są to przede wszystkim bagna, rzadziej dawne łąki i pastwiska oraz pojedyncze stawy, torfowiska i zalewane wodą zagłębienia terenu. Większość z nich nie przekracza powierzchni 1 ha. Do największych należą: bagno o powierzchni 11,11 ha zlokalizowane w okolicach Lipin, torfowisko „Ług Bartodziejski” o powierzchni 8,37 ha, bagno o powierzchni 6,27 ha zlokalizowane w okolicach Linowa oraz położone w okolicach Jedlni Letniska dawne stawy o łącznej powierzchni 8,56 ha.

Położenie arkusza Pionki na tle systemów ECONET (Liro, 1998) przedstawia figura 5.

Przez północną i środkowo-zachodnią część obszaru objętego arkuszem przebiega fragment obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym 12K – obszar Puszczy Kozienickiej.

W ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 teren omawianego arkusza znajduje się w obrębie PLB 140013 – Ostoja Kozienicka, obszarze specjalnej ochrony ptaków (Rozporządzenie..., 2008) o powierzchni 68301,0 ha (tabela 6), natomiast ustanowienie specjalnego obszaru ochrony siedlisk – Puszcza Kozienicka jest w trakcie konsultacji rządowych.

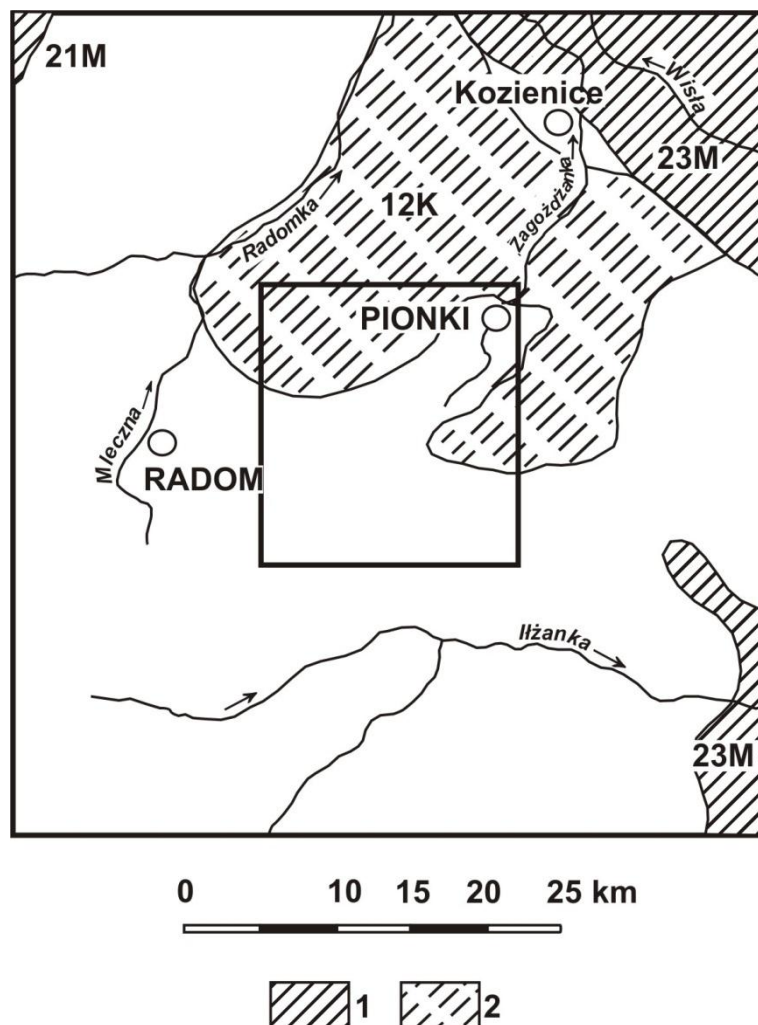


Fig. 5. Położenie arkusza Pionki na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym i jego numer: 21M - obszar Puszczy Pilickiej; 23M - obszar Doliny Środkowej Wisły; 2 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym: 12K - obszar Puszczy Kozienickiej.

XII. Zabytki kultury

Na obszarze obejmującym arkusz Pionki osadnictwo rozwijało się w dolinach rzeki Leniwki i Pacynki oraz ich dopływów, gdzie ludność zajmowała piaszczyste, suche wzniesienia. W dolinach tych rzek zinwentaryzowano 16 stanowisk archeologicznych o dużym i średnim znaczeniu poznawczym. Najstarszymi śladami osadnictwa na tym terenie są pozostałości obozowisk z epoki kamienia ze znaleziskami narzędzi krzemiennych. Na opisywanym obszarze odnaleziono liczne ślady kultury trzcienieckiej i łużyckiej z epoki brązu, świadczące o istnieniu w tym okresie stałego osadnictwa.

Tabela 6

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

L.p.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w obrębie arkusza			
				długość geograficzna	Szerokość geograficz.		Kod NUTS	województwo	powiat	gmina
1	D	PLB140013	Ostoja Kozienicka (P)	21°29'44''E	51°30'48''N	68301,0	PL128	mazowieckie	radomski, zwoleński	Jastrzębia, Pionki, Jedlnia Letnisko, Radom , Zwoleń

Rubryka 2: Symbol oznacza stopień powiązań obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO): D – obszar OSO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 – OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina

Rubryka 4: **P** – obszar specjalnej ochrony ptaków

Rubryka 8: kod NUTS (europejski kod jednostek terytorialnych): PL128 – podregion radomski

Wczesne okresy epoki żelaza reprezentują pozostałości kultury grobów kloszowych i kultury przeworskiej – okresu wpływów rzymskich. Powszechne są stanowiska z fragmentami ceramiki średniowiecznej (X-XV w.) W pobliżu Jedlni zlokalizowane jest stanowisko archeologiczne na miejscu nieistniejącego obecnie renesansowego, królewskiego dworu myśliwskiego (Dokumentacja, 2002).

Najstarszymi zachowanymi zabytkami, które przetrwały do naszych czasów są: kościół parafialny św. Mikołaja i Małgorzaty w Jedlni z końca XVIII w (rozpoczęcie budowy 1790 rok, z fundacji Stanisława Augusta zakończenie 1834 rok), przebudowany w XX wieku oraz znajdujące się w pobliskim Poświętnem: drewniany wikariat z I połowy XIX w. i cmentarz rzymsko-katolicki z XIX – XX w (są tam groby powstańców styczniowych i księdza J. Gackiego – autora licznych monografii historycznych m. in. z tego regionu. Pozostałe obiekty wpisane do rejestru zabytków pochodzą z początku XX wieku. Są to: położone w Pionkach – kościół parafialny św. Barbary oraz pałacyk przy ulicy Spokojnej, drewniany kościół św. Józefa w Jedlni-Letnisko oraz drewniany dom w Gzowicach (Rejestr..., 2009).

Na mapie zaznaczono także historyczne miejsca pamięci narodowej. Gzowice-Folwark kamienna kolumna z krzyżem z 1649 roku, ufundowana przez właściciela sąsiednich Piotrowic, sędziego grodzkiego radomskiego – Tomasza Zawiszę Kroczyńskiego i Annę z Jasińca Tymińską, z herbami fundatorów oraz łacińskim napisem. Okres II wojny światowej, działania partyzanckie i martyrologię ludności dokumentują pomniki w Pionkach, Jedlni-Letnisko i Lucinie.

XIII. Podsumowanie

Teren objęty arkuszem Pionki podzielić można na trzy odrębne obszary, które w planach przestrzennego zagospodarowania powinny być rozpatrywane oddzielnie.

Pierwszym z nich jest obszar Puszczy Kozienickiej i obszar specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 o nazwie Ostoja Kozienicka (PLB 140013), które zajmują północną i środkowo-wschodnią część arkusza. Na terenie puszczy, dla zachowania naturalnych ekosystemów leśnych, często z około 200-letnimi drzewami i bogatą fauną, utworzony został w 1983 roku Kozienicki Park Krajobrazowy. Na terenie arkusza wydzielono 6 rezerwatów, 24 użytki ekologiczne oraz zinventaryzowano 54 pomniki przyrody żywej (w tym 5 projektowanych). Puszcza Kozienicka powinna zostać zachowana w stanie niezmienionym, w związku z tym wszelka działalność przemysłowa, w tym również wydobywcza jest na tym obszarze wykluczona.

Drugim obszarem jest 21-tysięczne miasto Pionki, niegdyś silny ośrodek przemysłu chemicznego maszynowego i drzewnego. Obecnie wszystkie duże zakłady przemysłowe zostały zamknięte, a miasto poszukuje inwestorów mogących wykorzystać tereny i budynki po tych zakładach. Biorąc pod uwagę możliwość wykorzystania atrakcyjnego położenia Pionek na skraju Puszczy Kozienickiej dla rozwoju miasta jako bazy turystycznej, w mieście powinny być rozwijane usługi i przemysł nieuciążliwe dla środowiska.

Pozostałą część terenu arkusza zajmują tereny typowo rolnicze o przeciętnych warunkach glebowych. Dominuje produkcja zbóż oraz produkcja zwierzęca – hodowla trzody i bydła mlecznego. Ewentualna eksploatacja i przeróbka kopalin możliwa jest tylko na tych terenach, przy czym należy zaznaczyć, że baza surowcowa opisywanego obszaru jest uboga.

Na obszarze arkusza Pionki udokumentowano fragment złoża węgla brunatnego i cztery złoża piasków.

Na mapie zaznaczono 10 punktów wystąpienia kopalin w czterech z nich odbywa się nielegalna eksploatacja okresowa na cele lokalne.

Możliwości rozpoznania piasków na większą skalę zaznaczają się w południowej części arkusza, na obszarach występowania form wydmowych w okolicach Lucina, Klonówka Piaszczystego oraz Klwatki Królewskiej. W chwili obecnej brak jest opracowań geologiczno-surowcowych mogących choćby w przybliżeniu określić zasoby i jakość surowca kruszyw naturalnych.

We wschodniej części arkusza, w dolinie rzeki Mireнки, pomiędzy miejscowościami Stara Poduchowna i Mięciszów, udokumentowano obszar perspektywiczny wystąpień torfu: „Miodno-Mięcisów B”.

Rozwiązania wymaga sprawa nielegalnej eksploatacji piasku, która powoduje powstawanie w niektórych odkrywkach lokalnych „dzikich” wysypisk śmieci, powodujących degradację środowiska naturalnego.

Na obszarze arkusza istnieją zbiorniki wód podziemnych, związane z kompleksem skał górnokredowych. Pobór wód podziemnych grupuje się w północno-wschodniej części arkusza w okolicach Pionek oraz w okolicy Jedlni Kościelnej i Gózda. Wody przepływającej przez obszar arkusza rzeki Gzówka i w położonym na tej rzece zbiorniku „Siczki” oraz zbiorniku „Górny Staw” były w roku 2000 II klasy czystości, a badane w 2005 roku rzece Zagożdżance III klasy czystości (o jakości zadowalającej).

Warunki budowlane na obszarach waloryzowanych, stanowiących około 40% powierzchni arkusza, są z reguły korzystne. Tereny o niekorzystnych warunkach dla budownic-

stwa występują jedynie na około 5 % obszaru objętego arkuszem i związane są z występowaniem torfów i namulów oraz eolicznych utworów wydmowych.

Na terenie objętym arkuszem Pionki wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych. Naturalną barierę geologiczną stanowią gliny zwałowe złodowaceń środkowopolskich występujące w strefie przypowierzchniowej wysoczyzn morenowych.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gmin: Gózd, Tczów, Jedlnia Letnisko i Skaryszew.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów odwierconych w Klwatce Królewskiej, Podgórze i w rejonie Niemianowic, gdzie występują gliny zwałowe o miąższościach 17–21 m. W rejonie miejscowości Pieńki i Janów stwierdzono występowanie pakietów gliniasto-ilastych (czwartorzędowych), w Bartodziejach czwartorzędowe ility 5 m miąższości występują na głębokości 6 m. Należy się liczyć z kosztami dodatkowej izolacji obiektów.

Najbardziej korzystne warunki hydrogeologiczne mają obszary wyznaczone w części południowej i zachodniej analizowanego terenu. Występujący tu na głębokości 5–15 m górnokredowy użytkowy poziom wodonośny jest zagrożony w niskim stopniu zanieczyszczeniami antropogenicznymi.

Na składowiska odpadów można typować punkty niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw zlokalizowane w rejonie Drużanek, Dawidowa, Bartodziejów, Lucina i Klwatki Królewskiej.

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

Biorąc pod uwagę bazę surowcową oraz warunki przyrodnicze obszaru objętego arkuszem sugeruje się dalszy rolniczy rozwój terenu, z lokalizacją usług i przemysłu nieuciążliwego dla środowiska w Pionkach oraz rozwój bazy turystycznej na skraju Puszczy Kozienickiej i wypoczynkowo-rekreacyjnej dla mieszkańców Radomia nad zbiornikami „Siczki” i „Górny Staw”.

XIV. Literatura

- BELCARZ-ROLEWSKA L., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Pionki (708) wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- CHOMICKA G., ŻURAK J., 1978 – Karta rejestracyjna piasków dla potrzeb drogownictwa „Kieszek”. Woj. Arch. Geol. Urz. Marsz., Warszawa.
- CYWICKI R., MRÓZ W., 1992 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków czwartorzędowych dla potrzeb budownictwa „Tadeuszów”. Woj. Arch. Geol. Urz. Marsz., Warszawa.
- DOKUMENTACJA ewidencyjna stanowisk archeologicznych. Archeologiczne Zdjęcie Polski, 2002 – Woj. Oddz. Służb Ochrony Zabytków, Delegatura w Radomiu.
- GINALSKA W., 1986 – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów kredowych w rejonie Pionek. Arch. PG, Kielce.
- GOŁUBOWSKI P., 2008 – Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Dąbrowa Kozłowska” w kat. C₁ w miejscowości Dąbrowa Kozłowska. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D., (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- HABA M., KUROWSKI M., 2002 – Mapa przyrodniczo-krajobrazowa „Kozienicki Park Krajobrazowy w skali 1:75 000. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski, w skali 1:50 000, 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony skala 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KOZYDRA Z., PIWOCKI M., 1983 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Wola Wadowska”. Stopień rozpoznania: kategoria B i C₂, w miejscowości Wola Wadowska, Jastrzębia, gm. Jastrzębia, pow. Radom. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- KUCHARSKA M., 2009 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Pionki (708) , wraz z objaśnieniami (materiały autorskie). Centr. Arch. Geol., Warszawa.

- LASOŃ K., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Pionki (708). Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska, Wyd. Fund. IUNC Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LORENC H. (red.), 2005 – Atlas Klimatu Polski. IMiGW, Warszawa.
- MAKOWSKA A., 1968 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, (wersja. A, B z objaśnieniami) ark. Radom. Wyd. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ochrona** Przyrody w województwie mazowieckim. Wojewódzki Konserwator Przyrody Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie, 2009.
- 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. IMiUZ Falenty. CAG, Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1989 – 1995 – Atlas Hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PIĄTKIEWICZ A., SKÓRSKI W., 1969 – Projekt badań geologicznych udokumentowania w kategorii C₂ złoża piasku „Jaroszowa Góra” w miejscowości Stoki i Jastrzębia. Woj. Arch. Geol. Urz. Marsz., Warszawa.
- Rejestr** zabytków województwa mazowieckiego, 2009 – Wojewódzki Konserwator Zabytków delegatura w Radomiu.
- 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.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów, Dziennik Ustaw 03.61.549.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 27 października 2008 r., w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków w Polsce. Dziennik Ustaw z 2008 r., nr 198, poz.1226.
- SOŁTYSIK J., DZIURA S., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piasków „Płachty Centr. Arch. Geol., Warszawa.

- Stan** środowiska województwa mazowieckiego w 2000 r. Woj. Insp. Ochr. Środow., Warszawa, 2001.
- Stan** środowiska województwa mazowieckiego w 2005 r. Woj. Insp. Ochr. Środow., Warszawa, 2006.
- Stan** środowiska w województwie mazowieckim w 2008 r. Woj. Insp. Ochr. Środow., Warszawa, 2009.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.), 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001r. (Dziennik Ustaw 07.39.251 tekst jednolity).