

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz GOSZCZYN (633)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Aleksander Frankiewicz*, Paweł Kwecko*,
Hanna Tomassi-Morawiec* , Grazyna Hrybowicz**

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny planszy A: Dariusz Grabowski*

Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka*

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska*

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

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010 r.

Spis treści

I. Wstęp (<i>A. Frankiewicz</i>).....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>A. Frankiewicz</i>).....	4
III. Budowa geologiczna (<i>A. Frankiewicz</i>).....	8
IV. Złoża kopalin (<i>A. Frankiewicz</i>).....	11
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>A. Frankiewicz</i>).....	15
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>A. Frankiewicz</i>).....	18
VII. Warunki wodne (<i>A. Frankiewicz</i>).....	21
1. Wody powierzchniowe.....	21
2. Wody podziemne.....	22
VIII. Geochemia środowiska.....	25
1. Gleby (<i>P. Kwecko</i>).....	25
2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>).....	27
IX. Składowanie odpadów (<i>G. Hrybowicz</i>).....	30
X. Warunki podłoża budowlanego (<i>A. Frankiewicz</i>).....	37
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>A. Frankiewicz</i>).....	39
XII. Zabytki kultury (<i>A. Frankiewicz</i>).....	43
XIII. Podsumowanie (<i>A. Frankiewicz</i>).....	45
XIV. Literatura (<i>A. Frankiewicz</i>).....	47

I. Wstęp

Arkusze Goszczyn Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowano w Państwowym Instytucie Geologicznym (plansza A i B) oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL w Warszawie (plansza B) zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). W celu opracowania mapy wykorzystano wykonany w 2004 roku arkusz Goszczyn Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (Dominiak, Korona, 2004).

Mapa geośrodowiskowa składa się z dwóch plansz: – plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B nową warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni Ziemi”, opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki do składowania odpadów.

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.

Celem mapy jest przedstawienie: stanu zagospodarowania i klasyfikacji złóż kopalin, perspektyw i prognoz występowania kopalin, zagrożeń środowiska przyrodniczego związanych z występowaniem złóż oraz ich eksploatacją, wybranych elementów hydrogeologicznych dla ochrony wód powierzchniowych i podziemnych, obszarów i obiektów chronionych stanowiących ograniczenia w gospodarce złożami kopalin, warunków podłoża budowlanego, stanu chemicznego gleb i ich klasyfikacji, geochemii osadów wodnych i ich klasyfikacji, obszarów spełniających kryteria lokalizacji składowisk odpadów, lokalizacji czynnych i zamkniętych składowisk odpadów oraz uwarunkowań przyrodniczych dla planowania przestrzennego na szczeblu regionalnym i lokalnym.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego i surowcami mineralnymi. Analiza jej treści powinna stanowić nieodzowny etap realizacji postanowień ustawy o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa o ochronie

środowiska. Informacje zawarte na mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe stanowią pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

W celu opracowania mapy przeanalizowano materiały archiwalne i publikowane, oraz przeprowadzono konsultacje i uzgodnienia w: Mazowieckim Urzędzie Wojewódzkim, Delegaturze w Radomiu; Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Warszawie; starostwach powiatowych w: Białobrzegach i Grójcu; urzędach miejsko - gminnych w: Grójcu, Warce Mogielnicy i Białobrzegach, a także urzędach gmin: Belsk Duży, Jasieniec, Błędów, Goszczyn i Promna.

W czasie zwiadu terenowego (listopad 2009 roku) zaktualizowano i zweryfikowano zebrane informacje. MGŚP jest mapą seryjną sporządzoną w cięciu arkuszowym na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie współrzędnych „1942”. Przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP) wykorzystującej i uzupełniającej inne bazy danych Państwowego Instytutu Geologicznego. Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Goszczyn zawarty jest między współrzędnymi geograficznymi: 20°45'00" a 21°00'00" długości geograficznej wschodniej oraz 51°40'00" a 51°50'00" szerokości geograficznej północnej.

W układzie administracyjnym omawiany obszar położony jest w województwie mazowieckim. Gminy: Promna i Białobrzegi - położone w południowo-wschodniej części arkusza - należą do powiatu białobrzeskiego, natomiast gminy: Belsk Duży, Grójec, Jasieniec, Błędów, Goszczyn, Mogielnica i Warka, które obejmują pozostały obszar arkusza, wchodzą w skład powiatu grójeckiego.

Pod względem geograficznym obszar omawianego arkusza należy do prowincji Nizy Środkowoeuropejskiego, podprowincji Nizin Środkowopolskich. Jednostkami niższego rzędu są tutaj: makroregion Wzniesień Południowomazowieckich (dzielący się w obrębie arkusza na mezoregiony: Wysoczyzny Rawskiej i Doliny Białobrzeskiej) oraz makroregion Niziny

Środkowomazowieckiej - obejmujący w granicach arkusza fragmenty mezoregionów: Równiny Warszawskiej i Doliny Dolnej Pilicy (Kondracki, 2000), (fig.1).

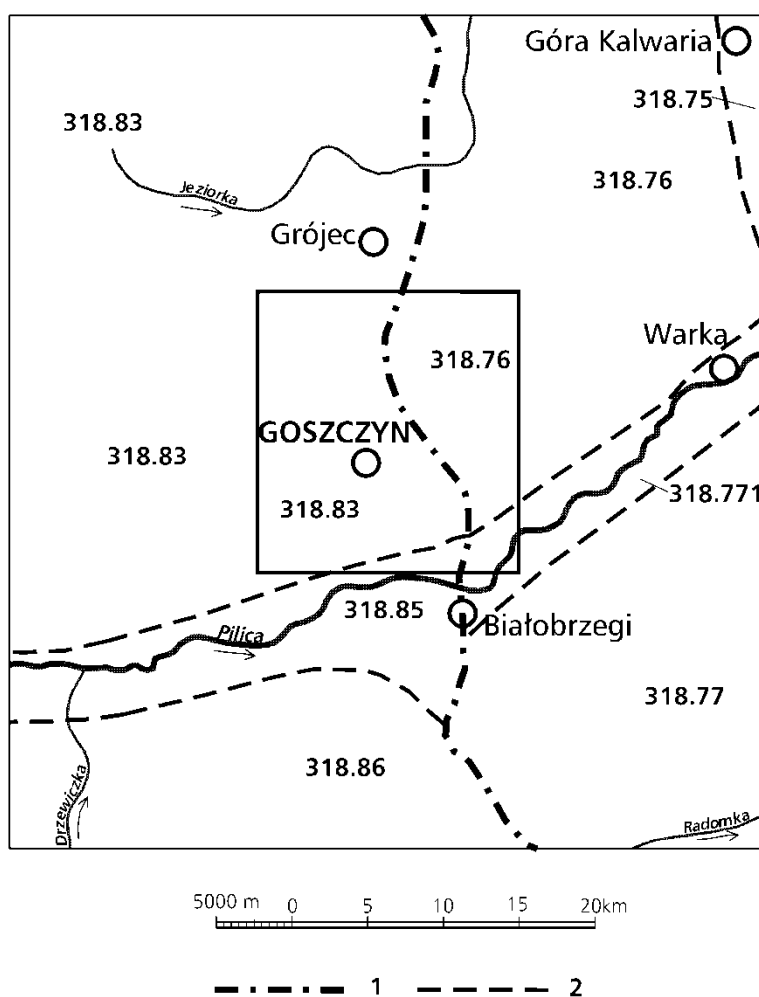


Fig. 1 Położenie arkusza Gószczyn na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)

1 - granica makroregionu, 2 - granica mezoregionu;

Mezoregiony Niziny Środkowomazowieckiej:

- 318.75 - Dolina Środkowej Wisły,
- 318.76 - Równina Warszawska,
- 318.77 - Równina Kozienicka,
- 318.771 - Dolina Dolnej Pilicy

Mezoregiony Wzniesień Południowomazowieckich:

- 318.83 - Wysoczyzna Rawska,
- 318.85 - Dolina Białobrzaska,
- 318.86 - Równina Radomska

Większość obszaru arkusza Gószczyn zajmują 2 mezoregiony: Wysoczyzny Rawskiej i Równiny Warszawskiej. Granica pomiędzy tymi jednostkami przebiega przez środek arkusza, z południa na północ tak, że pierwsza z nich obejmuje część zachodnią, natomiast druga -

wschodnią. W południowej części obszaru arkusza znajduje się niewielki fragment Doliny Białobrzesckiej, natomiast w części południowo-wschodniej - Doliny Dolnej Pilicy.

Wysoczyzna Rawska położona jest na północ od doliny Pilicy i na wschód od doliny Rawki. Powierzchnię wysoczyzny pokrywają gliny morenowe oraz ostańce żwirowe, natomiast zajmowany przez nią obszar oblicza się na 1 700 km². Jest to kraina rolnicza, z niewielkim udziałem lasów.

Równina Warszawska rozciąga się od Doliny Dolnej Pilicy po Warszawę, a jej całkowita powierzchnia wynosi 1 120 km². Równina zbudowana jest ze zdenudowanych osadów akumulacji lodowcowej, a w jej środkowej części rozciąga się kompleks Lasów Chojnowskich.

Dolina Białobrzaska jest odcinkiem doliny Pilicy pomiędzy Tomaszowem Mazowieckim a Białobrzegami, o długości około 65 km i powierzchni 250 km². Szerokość doliny zalewowej i tarasów nadzalewowych dochodzi do 4 km.

Na wschód od Białobrzegów Pilica wkracza na Nizinę Środkowomazowiecką, oddzielając Równinę Warszawską od Kozienickiej, a dolina, którą płynie nosi nazwę Doliny Dolnej Pilicy. Podziału mikroregionalnego pomiędzy nią, a Równiną Kozienicką nie przeprowadzono.

Rzeźba terenu arkusza jest urozmaicona, a różnice wysokości dochodzą tutaj do około 72,0 m. Najwyżej położona jest północno-zachodnia część obszaru arkusza, gdzie wzniesienie w okolicach Belska Dużego osiąga wysokość 184,5 m n.p.m. Najniżej położony punkt o rzędnej 112,3 m n.p.m., umiejscowiony jest w południowo-wschodniej części obszaru, w dolinie Pilicy. Ukształtowanie powierzchni terenu arkusza urozmaicone jest występowaniem niewielkich wzgórz i pagórków moren czołowych o wysokości względnej 5-10 m.

Obszar arkusza położony jest w regionie klimatycznym łódzko-wieluńskim (Stachy, 1987). Średnia roczna temperatura powietrza wynosi około 7,5-8,0 °C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec, a najchłodniejszym luty. Średnia temperatura półrocza letniego wynosi około 14,5 °C, natomiast półrocza zimowego 0,5 °C. Liczba dni z przymrozkiem wynosi od 100 do 110, pokrywa śnieżna zalega przeciętnie przez 50-80 dni w roku. Okres wegetacyjny trwa 210-220 dni. Suma opadów rocznych waha się w granicach 500-550 mm, przy czym maksimum opadów jest w lipcu, a minimum - w styczniu. Na okres wegetacyjny przypada około 65 % ogólnej ilości opadów w roku. Przeważają wiatry zachodnie i południowo-zachodnie, najrzadziej natomiast wieją wiatry z północnego-wschodu.

Najpowszechniej występują tutaj: gleby biellicowe wytworzone z piasków zaglinionych i żwirów piaszczystych oraz gleby brunatne wykształcone na piaskach gliniastych, glinach i pyłach. Ponadto w północno-wschodniej części obszaru arkusza znajdują się czarne ziemie powstałe na iłach, glinach i pyłach, natomiast w dolinach rzecznych i zagłębieniach

bezodpływowych, w warunkach okresowego lub stałego nadmiernego uwilgotnienia terenu, utworzyły się mady oraz gleby bagienne, murszowe i torfowe (Stachy, 1987).

Korzystne warunki glebowe i klimatyczne sprawiają, że dominującą gałęzią gospodarki na omawianym obszarze jest rolnictwo. Obok upraw zbóż i ziemniaków, duże znaczenie w produkcji rolnej posiada sadownictwo i warzywnictwo. Sady występują powszechnie na prawie całym obszarze arkusza, z wyjątkiem części południowej. Produkcja zwierzęca sprowadza się głównie do hodowli bydła i trzody chlewnej.

Największe miejscowości to: Goszczyn (920 mieszkańców) i Belsk Duży (740).

Przemysł związany jest głównie z przetwórstwem płodów rolnych i obsługą rolnictwa. W Boglewicach, Łęczeszycach i Kolonii Promna znajdują się przetwórnice owocowo - warzywne, z których dwie są własnością firmy „Alpex” z siedzibą w Promnej. W Starej Wsi, Nowych Koziętulach i Rykałach zlokalizowane są gorzelnie, a w Kolonii Promna - wytwórnia spirytusu bezwodnego „Wiraset”. Większe zakłady świadczące usługi naprawcze sprzętu mechanicznego zlokalizowane są w Jasieńcu, Nowych Koziętulach i Kolonii Promna. Ponadto w Jasieńcu funkcjonuje wytwórnia mas bitumicznych Przedsiębiorstwa Robót Inżynieryjno - Drogowych w Grójcu, natomiast w Broniszewie - garbarnia skór dostarczająca surowca dla zakładu obuwniczego w Nowej Długowoli, który jest własnością Przedsiębiorstwa Produkcyjno-Usługowo-Handlowego „A. Mruk”.

Na całym obszarze arkusza dominuje zabudowa wiejska, a największymi miejscowościami są Goszczyn i Belsk Duży. Większość miejscowości jest zwodociągowana, w mniejszym stopniu są one skanalizowane, a najbardziej ograniczony zasięg posiada sieć gazowa. W Goszczynie znajduje się gminne składowisko odpadów, natomiast w Rębowoli i Jasieńcu - „dzikie” wysypiska gminne nie posiadające statusu prawnego. W Belsku Dużym zlokalizowana jest gminna oczyszczalnia biologiczno-chemiczna o przepustowości 250 m³/d, natomiast w Jasieńcu funkcjonuje gminna oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna o wydajności 150 m³/d.

Obszar omawianego arkusza ma korzystne położenie w układzie połączeń komunikacyjnych, a niewątpliwym jego atutem jest nieduża odległość od aglomeracji warszawskiej i miasta Radomia. Najważniejszym traktem komunikacyjnym jest tutaj droga krajowa nr 7, której tranzytowy charakter podkreśla fakt, iż prowadzi z Gdańska przez Warszawę, Kraków, do polsko-słowackiego przejścia granicznego w Chyżnem. Istnieje tutaj ponadto dobrze rozwinięta sieć dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych, spośród których największe znaczenie posiadają: droga nr 728 relacji Grójec - Jędrzejów, droga nr 730 Warka - Grójec oraz droga nr 735 Warka - Białobrzegi. Jeśli chodzi o transport kolejowy, należy wspomnieć

o dwutorowej, zelektryfikowanej linii kolejowej łączącej Warszawę z Radomiem, która przebiega przez sąsiedni arkusz mapy Warka.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna omawianego obszaru została przedstawiona na arkuszu Goszczyń Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Stoiński, Wieczorek, 2009).

Najstarszymi osadami nawierconymi na tym obszarze są osady kredy górnej wykształcone w postaci: wapieni, margli i piaskowców. W części południowo-zachodniej są to wapienie margliste o miąższości 90 m oraz szarobiałe wapienie piaskowcowo-margliste o miąższości 42 m. W części centralnej w nawiercono margle ilaste oraz ility margliste o stwierdzonej miąższości 54 m (okolice Goszczyzna) oraz piaskowce drobnoziarniste, jasnoszare piaskowce krzemionkowane i wapienno-margliste z wkładkami syderytów o miąższości 32 m. W części południowo-wschodniej dominują jasnoszare margle o miąższości 4,6 m.

Na osadach kredowych występują osady paleogenu, neogenu i czwartorzędu.

Osady paleogenu osiągają łączną miąższość 55 m, a neogenu 59 m. Ich miąższość jest zróżnicowana a występowanie ma charakter nieciągły (Stoiński, Wieczorek, 2009).

Osady paleogenu (paleocenu i oligocenu) zachowały się głównie w centralnej i zachodniej części i wykształcone są jako: gliny zwietrzelinowe, piaski glaukonitowe, piaski pyłowe miejscami ze żwirami oraz mułki i ility.

Osady neogenu (miocen i pliocen) występują na prawie całym omawianym terenie i reprezentowane są przez: piaski, piaski ilaste i pylaste z wkładkami węgla brunatnego, mułki, ility i ility piaszczyste.

Osady czwartorzędu, o miąższości od 7,0 m (okolice Broniszewa) do 149,8 m (w Skurowie), pokrywają całą powierzchnię omawianego obszaru. Zaliczono do: plejstocenu i holocenu (Stoiński, Wieczorek, 2009).

Osady preglacjalne reprezentowane są przez: piaski i żwiry rzeczne (o miąższości 1,5–21,2 m) oraz mułki i ility rzeczno-jeziorne (o miąższości 1,8–13,3 m)

Do osadów zlodowacenia najstarszego (narwi) zaliczono: piaski i piaski pyłowe ze żwirami rzeczno-teryglacjalnymi (o miąższości 4,0–20,4 m), piaski i żwiry wodnolodowcowe (o miąższości 1,4–12,0 m) oraz gliny zwałowe (o miąższości 1,5–18,5 m).

W obrębie osadów związanych ze zlodowaczeniami południowopolskimi (sanu 1, sanu 2) wyróżniono poziomy glacialne rozdzielone utworami wodnolodowcowymi, zastoiskowymi i jeziornymi.

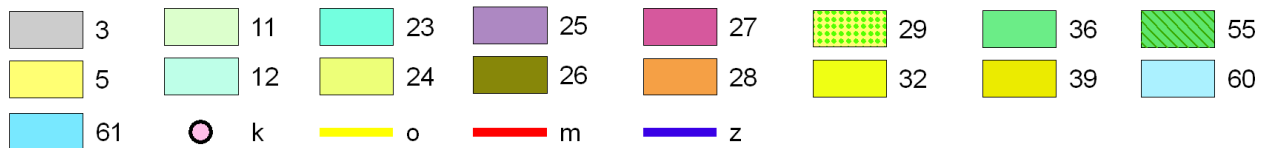
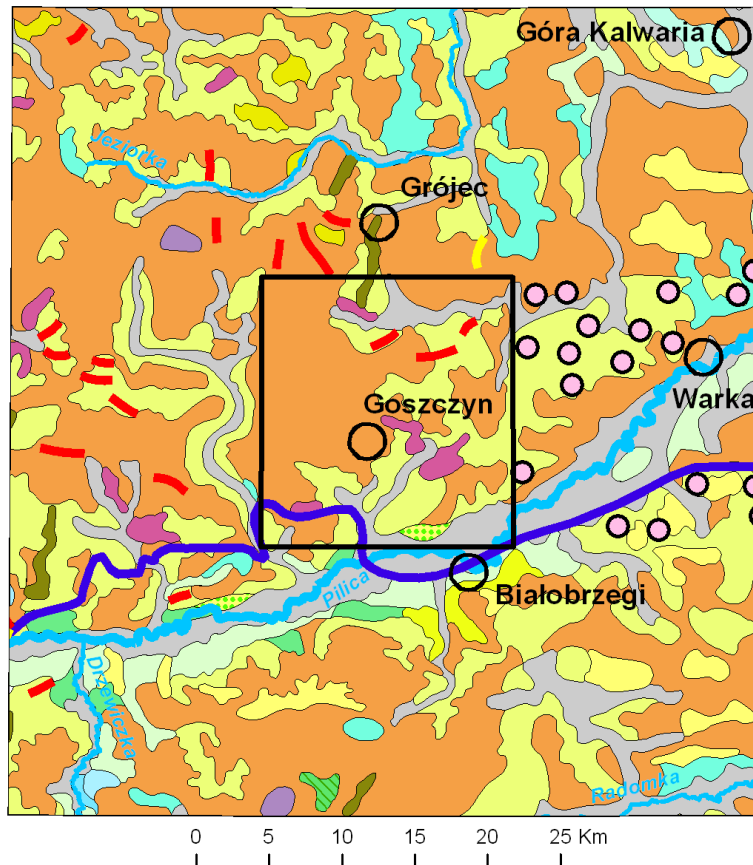


Fig. 2. Położenie arkusza Górczyn na Mapie Geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marks, A. Ber, W. Gogolek, K. Piotrowska (red.), (2006)

Czwartorzęd

Holocen: 3 - piaski, żwiry i mady rzeczne oraz torfy i namuły;

Plejstocen:

5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach;

Zlodowacenia północnopolskie:

11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – piaski i mułki jeziorne;

Zlodowacenia środkowopolskie:

23 – ility, mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów,

26 – piaski, mułki i żwiry ozów, 27 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych,

28 – gliny zwałowe i ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe;

Interglacjał mazowiecki:

29 – piaski i mułki rzeczno-jeziorne;

Zlodowacenia południowopolskie:

32 – piaski i żwiry sandrowe, 36 – piaski, żwiry i mułki rzeczne;

Trzeciorzęd –

Miocen

39 – ility, mułki, piaski i żwiry z węglem brunatnym

Kreda

55 - wapienie, margle, piaskowce z czertami, fosforyty, piaski, margle z wkładkami geiz i zlepieńców

Jura

60 - Wapienie, margle, ility, mułowce, dolomity i piaskowce glaukonitowe

61 - Wapienie, margle, ility, mułowce, zlepieńce, piaskowce, gezy, piaski z wkładkami syderytów

k – kemy, o – ozy, m – moreny czołowe, z – zasięg zlodowacenia warty

Osady zlodowaceń środkowopolskich tworzą dwa kompleksy glacialne, związane ze zlodowaceniami odry i warty. Osady zlodowacenia odry to: ropy i mułki zastoiskowe (o miąższości 3,0 m), piaski wodnolodowcowe (o miąższości do 10,0 m), gliny zwałowe (o miąższości do kilku metrów). Kompleks osadów zlodowacenia warty składa się z: piasków, piasków i żwirów wodnolodowcowych (dwa poziomy o miąższości: od kilku do 12,7 metrów), ilów, mułków i mułków piaszczystych zastoiskowych (dwa poziomy o miąższości od 2,0 do 4,1 m), glin zwałowych (o miąższości od 2,0 do 13,1 m), glin piaszczystych i piasków pyłowatych lodowcowych (płaty), piasków, żwirów i glin moren czołowych (o miąższości do 15 m), piasków, żwirów i glin zwałowych ozów (o miąższości od kilku do 45,0 m), piasków, mułków i żwirów kemów (o miąższości od 2,8 do ponad 8,0 m), mułków i piasków tarasów kemo-wych (o miąższości 1,0-8,1 m) oraz mułków i piasków pyłowatych wodnolodowcowych (o miąższości do 15,0 m).

Osady zlodowaceń północnopolskich reprezentowane są przez: piaski i żwiry tarasów nadzalewowych rzeki Pilicy (o miąższości 10,0-20,0 m) wznoszących się 3-5 m nad poziom rzeki oraz piaski rzeczno-peryglacialne tarasów nadzalewowych (o miąższości kilku metrów).

Największe znaczenie dla ukształtowania powierzchni terenu miały procesy zachodzące w czasie zlodowaceń odry i warty, z których pochodzą dwa poziomy glin, rozdzielone osadami akumulacji wodnolodowcowej i zastoiskowej, przykryte miejscami osadami moren czołowych i wodnolodowcowymi, oraz w czasie zlodowacenia wisty (Stoiński, Wieczorek, 2009).

Osady czwartorzędu nierozdzielonego to: piaski pyłowate zwietrzelinowe (eluwialne) pokrywające powierzchnię glin zwałowych (o miąższości 1,0-2,8 m), piaski ze żwirami rezydualne (o miąższości 1,0-2,0 m), piaski i mułki deluwialne (pokrywające dna dolin, dolinek denudacyjnych oraz dna w obrębie niewielkich obniżień bezodpływowych).

Osady holocenię reprezentowane są przez: piaski, mułki i żwiry rzeczne tarasów zalewowych Pilicy (1,0-3,0 m n.p. rzeki), piaski i mułki deluwialno-rzeczne, namuły i piaski humusowe den dolinnych i zagłębień bezodpływowych, torfy i namuły torfiaste starorzeczy i zagłębień bezodpływowych (Stoiński, Wieczorek, 2009).

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Goszczyn kryteria kopalin użytecznych spełniają czwartorzędowe piaski i żwiry. W wyniku prac geologicznych udokumentowano 15 złóż kopalin okruchowych (piasków) (tabela 1).

Tabela 1

Złoza kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
wg stanu na 31.12. 2008 r. (Wołkowicz i in., 2009)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Rębowola	p	Q	141	C ₁	G	0	Sb, Sd	4	A	-
2	Oz grójecki (Płd. część)	p	Q	2 967	C ₂	Z	0	Skb	4	B	L
3	Jarochoy	p	Q	189	C ₁	G	34	Skb	4	A	-
4	Olszany VIII*	p	Q	262,5	C ₁	N	0	Sb, Sd	4	A	-
5	Olszany VI	p	Q	975	C ₁	G	143	Skb, Sd	4	A	-
6	Olszany IV	p	Q	853	C ₁	G	50	Skb, Sd	4	A	-
7	Goszczyń I	p	Q	508	C ₁	G	188	Sb, Sd	4	A	-
8	Goszczyń	p	Q	0	C ₁	Z	0	Sb, Sd	4	A	-
9	Długowola 2	p	Q	239	C ₁	G	156	Sb, Sd	4	A	-
10	Długowola	p	Q	110	C ₁	G	45	Sb, Sd	4	A	-
11	Piekarty**	p	Q	77	C ₁	Z	0	Sb, Sd	4	A	-
12	Promna 3	p	Q	164	C ₁	N	0	Sb, Sd	4	A	-
13	Promna 1	p	Q	575	C ₁	G	0	Sb, Sd	4	A	-
14	Promna 2	p	Q	165	C ₁	G	125	Sb, Sd	4	A	-
	Promna	p	Q	-	C ₁	ZWB	-	-	-	-	-

Objaśnienia:

Rubryka 2: * - brak złoza w „Bilansie...” (zasoby według dokumentacji); ** - brak złoza w bazie MIDAS i „Bilansie...” (zasoby według dokumentacji nieaktualne – wydobywanie nie było wykazywane)

Rubryka 3: **p** – piaski

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: **C₁**, **C₂**;

Rubryka 7: złoza: **N** – niezagospodarowane, **G** – zagospodarowane, **Z** - zaniechane, **ZWB** – złoże wykreślone z bilansu

Rubryka 9: **Skb** - kruszywa budowlane **Sb** – budowlane, **Sd** – drogowe

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

Rubryka 11: złoza: **A** – mało konfliktowe, **B** – konfliktowe

Rubryka 12: **L** – ochrona lasów

Wszystkie złoża znajdujące się na obszarze omawianego arkusza, udokumentowane zostały w osadach zlodowaceń środkowopolskich. Złoża: „Rębowola”, „Olszany IV”, Olszany VI”, „Olszany VIII”, „Goszczyn”, „Goszczyn I”, „Długowola”, „Długowola 2”, „Piekarty”, „Promna”, „Promna 1”, „Promna 2” i „Promna 3” w utworach wodnolodowcowych, natomiast złoża: „Oz grójecki (Płd. część)” i „Jarochoy” w piaskach ozów.

W złożu „Rębowola” kopalina są czwartorzędowe piaski wodnolodowcowe występujące w formie pokładu o miąższości 1,9-5,1 m, przykryte glebą i piaskiem o grubości 0,4–0,5 m. W spągu zalega glina zwałowa. Kopalina jest wykorzystywana na potrzeby budownictwa i drogownictwa (Oleksik, 1995; Radomski, 2001).

Złoże kruszywa naturalnego „Oz grójecki (Płd. część)” udokumentowane zostało na obszarze rozciągającym się pomiędzy Anielinem, a Grotowem. Kopalinę stanowią czwartorzędowe piaski z domieszką żwirów o miąższości 3,7-23,7 m, przykryte glebą i piaskiem o grubości 0,1–2,4 m. W spągu występują: piasek, mułek i glina zwałowa. Kopalina była wykorzystywana w budownictwie (Makowiecki, 1982; Bujalska, 1988; Radomski, 1994 a).

Złoże kruszywa naturalnego „Jarochoy” wydzielono w roku 1994 z obszaru złoża „Oz grójecki (Płd. część)”. Zlokalizowane jest na północny wschód od złoża „Oz grójecki (Płd. część)”. Kopalinę stanowią piaski z przewarstwieniami żwirów w formie pokładu o miąższości 2,3–15,8 m, przykryte piaskami i pyłami o grubości 0,2–0,7 m. Kopalina w tym złożu ma zastosowanie w budownictwie (Radomski, 1994 b; Radomska, 2003, 2006).

W złożu kruszywa naturalnego „Olszany IV” kopalina są piaski wodnolodowcowe o miąższości 16,0-21,0 m, z przewarstwieniami piasku pylastego, piasku gliniastego i gliny zwałowej. Spągu warstwy złożowej nie osiągnięto. Kopalina w tym złożu jest wykorzystywana na potrzeby budownictwa i drogownictwa (Radomska, 2000, 2004 a,b; Radomski 2007 b).

Złoże kruszywa naturalnego „Olszany VI” udokumentowane zostało na południe od złoża „Olszany IV”. Kopalinę stanowią czwartorzędowe piaski wodnolodowcowe o miąższości 3,5–28,5 m, przykryte glebą, pyłami i piaskiem gliniastym o grubości 0,3–6,5 m. W spągu występują: piasek pylasty i glina zwałowa. Kopalina ma zastosowanie w budownictwie i drogownictwie (Radomska, 2004 c; Radomski, 2007 c).

Złoże kruszywa naturalnego „Olszany VIII” udokumentowane zostało w 2009 roku na zachód od złoża „Olszany VI”. Kopalinę stanowią czwartorzędowe piaski o miąższości 1,1–28,5 m, przykryte glebą, pyłami, gliną i piaskiem gliniastym o grubości 0,3–4,5 m. W spągu występują: piasek ze żwirem, pył i glina zwałowa. Kopalina będzie wykorzystywana w budownictwie i drogownictwie (Radomski, 2009).

Kopalinę w złożu kruszywa naturalnego „Goszczyń” stanowią piaski wodnolodowcowe w formie pokładu o miąższości 11,0–12,3 m, przykryte piaskami i pyłem o grubości do 0,8 m. Kopalina z tego złoża miała zastosowanie w budownictwie i drogownictwie (Radomska, 1997)

Złoże kruszywa naturalnego „Goszczyń I” udokumentowano na południowy zachód od złoża „Goszczyń”. Kopalinę stanowią czwartorzędowe piaski ze żwirami o miąższości 7,2–20,6 m, przykryte pyłami i piaskami gliniastymi o grubości 0,2–1,6 m. W spągu występują: pył, piasek pylasty, pospółka i glina zwałowa. Kopalina wykorzystywana jest w budownictwie i drogownictwie (Radomski, 2008).

W złożu kruszywa naturalnego „Długowola” kopalina są piaski ze żwirami o miąższości 2,9–8,8 m, przykryte glebą i piaskiem gliniastym o grubości 0,3–1,6 m. Złoże podścielają piaski gliniaste i piaski ze żwirami. Kopalina w tym złożu jest wykorzystywana na potrzeby budownictwa i drogownictwa (Radomski, 2007 d).

Złoże kruszywa naturalnego „Długowola 2” sąsiaduje od zachodu ze złożem „Długowola”. Kopalinę stanowią czwartorzędowe piaski o miąższości 2,1–8,8 m, przykryte glebą i piaskiem gliniastym o grubości 0,3–1,6 m. W spągu występują: pył i glina zwałowa. Kopalina wykorzystywana jest w budownictwie i drogownictwie (Radomski, 2007 e).

Kopalinę w złożu kruszywa naturalnego „Piekarty” stanowią piaski wodnolodowcowe w formie pokładu o miąższości 1,6–4,5 m, przykryte piaskami gliniastymi i gliną zwałową o grubości 0,6–1,6 m. W spągu występuje glina zwałowa. Kopalina z tego złoża miała zastosowanie w budownictwie i drogownictwie (Radomska, 1998)

W miejscowości Promna udokumentowano cztery złoża piasków: „Promna”, „Promna 1”, „Promna 2” i „Promna 3”.

Złoże „Promna” zostało wykreślone w „Bilansie zasobów kopalin” (Wołkowicz i in., 2009), w wyniku wyczerpania zasobów.

Kopaliną w złożu „Promna 1” są czwartorzędowe piaski o miąższości 2,0–11,3 m. Miąższość nadkładu (piaski i gliny) wynosi 0,2–1,3 m. Kopalina ma zastosowanie w budownictwie i drogownictwie (Radomska, 2005; Radomski, 2006, 2007 a).

Złoże kruszywa naturalnego „Promna 2” sąsiaduje od południa ze złożem „Promna 1”. Kopalinę stanowią czwartorzędowe piaski o miąższości 7,0–9,7 m, przykryte glebą o grubości 0,2–0,3 m. W spągu występuje glina zwałowa. Kopalina wykorzystywana jest w budownictwie i drogownictwie (Stoiński, Wieczorek, Dąbrowski, 2007; Stoiński, Wieczorek, 2008). Złoże to udokumentowano na obszarze prognostycznym wyznaczonym na MGGP z 2004 roku (Dominiak, Korona, 2004).

W złożu „Promna 3”, zlokalizowanym na zachód od złoża „Promna 2” kopalinę stanowią piaski o miąższości 3,9–8,9 m, pod przykryciem gleby o grubości 0,3 m. W spągu złoża występuje glina zwałowa. Kopalina będzie miała zastosowanie w budownictwie i drogownictwie (Stoiński, 2008).

Wszystkie złoża kopalin zlokalizowane w granicach omawianego arkusza mają formę pokładową oraz przeciętnie skomplikowaną budowę geologiczną, tak że mieszczą się w II grupie zmienności złóż, za wyjątkiem złoża „Oz grójecki (Płd. część)” o bardziej skomplikowanej budowie (III kat.).

Zestawienie parametrów geologiczno-górnich złóż oraz parametrów jakościowych kruszywa naturalnego przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

**Zestawienie parametrów geologiczno-górnich złóż
i jakościowych kruszywa naturalnego**

Nr złoża	Nazwa złoża	Powierzchnia złoża (ha)	Miąższość kopaliny (m)	Grubość nadkładu (m)	Zawodnienie złoża	Punkt piaskowy (zawartość ziarn do 2,0 mm) (%)	Wskaźnik piaskowy	Zawartość pyłów mineralnych (%)	Gęstość nasypowa w stanie: utrzęsonym (T/m ³)
1	Rębowola	2,27	1,9-5,1, śr. 3,7	0,4-0,5, śr. 0,45	częśc. zawod.	śr. 88,2	śr. 91,0	śr. 3,1	-
2	Oz grójecki (Płd. część)	11,1	3,7-23,7, śr. 15,2	0,1-2,4, śr. 0,79	częśc. zawod	57,0-93,0, śr. 89,4	-	0,4-5,8, śr. 2,0	-
3	Jarochy	2,32	2,3-15,8, śr. 7,13	0,2-0,7, śr. 0,32	częśc. zawod	38,5-100,0, śr. 90,1	-	0,6-5,8, śr. 1,9	śr. 1,70
4	Olszany VIII	1,3	1,1-28,5, śr. 11,6	0,3-4,5, śr. 1,38	częśc. zawod.	77,4-96,9, śr. 83,3	41,0-85,8, śr. 76,4	1,1-14,0, śr. 4,0	1,58-1,81, śr. 1,74
5	Olszany VI	4,4	3,5-28,5, śr. 16,97	0,3-6,5, śr. 2,24	częśc. zawod	61,4-100,0, śr. 83,1	-	0,7-6,7, śr. 1,5	śr. 1,76
6	Olszany IV	3,06	16,0-21,0, śr. 16,5	0,0	częśc. zawod	52,5-100,0, śr. 89,9	śr. 69,6	1,0-9,6, śr. 3,3	śr. 1,79
7	Goszczyń I	2,77	7,2-20,6, śr. 15,22	0,2-1,6, śr. 0,68	częśc. zawod	87,4-99,6, śr. 93,8	47,8-83,0, śr. 64,7	1,2-6,9, śr. 3,9	śr. 1,65
8	Goszczyń	0,68	11,0-12,3, śr. 11,85	0,0-0,8, śr. 0,68	suche	65,8-99,9, śr. 94,0	48,5-83,8, śr. 74,7	2,3-7,2, śr. 4,3	śr. 1,73
9	Długowola 2	3,88	2,1-8,8, śr. 6,31	0,3-1,6, śr. 0,68	częśc. zawod.	94,0-100,0, śr. 97,9	67,0-79,3, śr. 74,2	1,2-2,5, śr. 1,8	śr. 1,67
10	Długowola	1,55	2,9-8,8, śr. 6,52	0,3-1,6, śr. 1,14	częśc. zawod	75,2-100,0, śr. 92,6	68,4-78,1, śr. 75,5	1,0-3,7, śr. 1,8	śr. 1,70
11	Piekarty	1,97	1,6-4,5, śr. 2,15	0,6-1,6, śr. 1,3	częśc. zawod	85,4-99,7, śr. 92,3	55,6-92,7, śr. 70,6	1,8-5,6, śr. 3,7	śr. 1,82
12	Promna 3	1,59	3,9-8,9, śr. 6,46	śr. 0,3	częśc. zawod	99,3-100,0, śr. 99,8	72,0-85,0, śr. 78,0	1,2-3,3, śr. 1,66	1,64-1,79, śr. 1,70
13	Promna 1	6,86	2,0-11,3, śr. 6,9	0,2-1,3, śr. 0,52	częśc. zawod	95,6-100,0, śr. 99,3	-	0,7-4,9, śr. 2,2	śr. 1,71
14	Promna 2	1,82	7,0-9,7, śr. 8,7	0,2-0,3, śr. 0,28	częśc. zawod	98,4-99,8, śr. 99,0	68,0-82,0, śr. 77,0	0,4-1,3, śr. 1,03	śr. 1,70

Według klasyfikacji sozologicznej wszystkie złoża zaliczone zostały do powszechnych, łatwo dostępnych, licznie występujących na terenie całego kraju, natomiast z punktu widzenia ochrony środowiska - z wyjątkiem złoża „Oz grójecki (Płd. część)”, pozostałe zaliczono do złóż małokonfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych uwarunkowań. Złoże „Oz grójecki (Płd. część)”, z uwagi na ochronę lasów uznano za konfliktowe, możliwe do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań. Należy nadmienić, że złoża: „Rębowola”, „Jarochoy” i „Oz grójecki (Płd. część)” zlokalizowane są w obszarze wysokiej ochrony (OWO) głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 215A Subniecka Warszawska (część centralna) jednakże uznano, iż eksploatacja tych złóż przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska, nie stanowi zagrożenia dla czystości wód zbiornika.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Spośród 15 udokumentowanych złóż na obszarze arkusza Goszczyn eksploatacją objętych jest 9 złóż: „Rębowola”, „Jarochoy”, „Olszany IV”, „Olszany VI”, „Goszczyn I”, „Długowola”, „Długowola 2”, „Promna 1”, „Promna 2”.

W wyniku dotychczasowej gospodarki złożem „Rębowola” trwającej od 1996 r., powstało wyrobisko wgłębne o głębokości 4 m. Eksploatacja złoża została okresowo wstrzymana w związku ze zmianą użytkownika. Nowi użytkownicy (Justyna i Jarosław Pielacha) uzyskali koncesję ważną do końca 2015 r. i z początkiem 2009 roku rozpoczęli ponownie eksploatację. Wyznaczono obszar (3,14 ha) i teren górniczy (4,03 ha).

Złoże „Jarochoy”, eksploatowane jest metodą odkrywkową ścianą o wysokości 5-6 m. Kopalina urabiana jest mechanicznie na dwóch północnych polach najdalej wysuniętych, dla których wyznaczono obszar (1,76 ha) i teren górniczy (3,68 ha). W 2008 r. ze złoża wydobyto 34 tys. ton kruszywa naturalnego (Wołkowicz i in., 2009), wykorzystywanego do celów budowlanych bez uszlachetniania. Część wyrobiska, która znajdowała się na północ od drogi Jarochoy-Skurów została zrekultywowana poprzez wyprofilowanie skarp i ich zalesienie. Złoże eksploatowane jest od 1995 r. Użytkownikiem jest Jacek Katana posiadający koncesję na eksploatację ważną do końca maja 2017 r. Planowane jest zakończenie eksploatacji złoża w maju 2010 r.

Złoże „Olszany IV” eksploatowane jest okresowo metodą odkrywkową. Powstało wyrobisko wgłębne o ścianach o wysokości 10 m. Kruszywo naturalne, którego wydobyć w 2008 r. wyniosło 50 tys. ton (Wołkowicz i in., 2009), urabiane jest mechanicznie. W wyniku dotychczasowej eksploatacji prowadzonej od 2000 r. Użytkownik złoża (PPHU „Trans-

Żwir” z Trablic) posiada koncesję na eksploatację ważną do końca września 2017 r. Wyznaczono obszar (3,12 ha) i teren górniczy (5,76 ha). We wschodniej części złoża znajduje się zakład przeróbki kruszywa, gdzie surowiec poddawany jest uszlachetnieniu.

Złoże „Olszany VI” jest także użytkowane przez PPHU „Trans Żwir” z Trablic, które posiada koncesję na eksploatację ważną do końca 2017 roku oraz zatwierdzony obszar (o powierzchni 4,49 ha) i teren górniczy (o powierzchni 4,97 ha). Eksploatację prowadzono do końca 2006 roku. Po zmianie użytkownika ponownie rozpoczęto w II kwartale 2007 roku. Jest to złożo eksploatowane metodą odkrywkową. Wysokość ścian wynosi od 3-5 m w części wschodniej złoża, do ponad 8 m w części zachodniej.

Złoże kruszywa naturalnego „Goszczyń I” jest złożem użytkowanym przez Krzysztofa Włodarskiego z Grójca, który uzyskał koncesję ważną do 30.06.2018 roku. Utworzono obszar i teren górniczy (o powierzchni 2,77 ha). Eksploatacja złoża metodą odkrywkową (ścianami o obecnej wysokości 6–7 m) została rozpoczęta w III kwartale 2008 roku.

Użytkownikiem złoża kruszywa naturalnego „Długowola” jest Longina Feliksiak. Posiada ona koncesję na wydobywanie ważną do końca września 2017 roku oraz ustanowiony obszar (o powierzchni 1,75 ha) i teren górniczy (2,62 ha). Eksploatację rozpoczęto w 2008 roku. Jest to złożo eksploatowane metodą odkrywkową ścianą o wysokości 2-3 m.

Złoże kruszywa naturalnego „Długowola 2” jest użytkowane przez Roberta Rzepkę z Broniszewa. Uzyskana w 2008 roku koncesja ważna jest do końca 2018 roku. Ustanowiony obszar górniczy wynosi 4,32 ha, a teren górniczy 5,56 ha.. Jest to złożo eksploatowane metodą odkrywkową od 2008 roku, ścianami o wysokości 4-5 m.

Użytkownikami złoża „Promna 1” jest Elżbieta Kozłowska z Jasionny. Złożo eksploatowane jest od 2006 roku na podstawie koncesji, ważnej do 30.11.2016 roku, zatwierdzającej obszar (o powierzchni 6,96 ha) i teren górniczy (o powierzchni 7,96 ha). Jest to złożo eksploatowane metodą odkrywkową (ścianową). Wysokość ścian wynosi 3–4 m.

Złoże „Promna 2” jest użytkowane przez Janusza Myśluborskiego z Palczewa, który posiada koncesję na eksploatację ważną do końca września 2018 roku oraz zatwierdzony obszar (o powierzchni 1,86 ha) i teren górniczy (o powierzchni 2,60 ha). Eksploatację rozpoczęto w 2008 roku. Jest to złożo eksploatowane metodą odkrywkową, ścianami o wysokości 2–3 m.

Złoże kruszywa naturalnego „Promna 3” jest złożem użytkowanym przez Elżbietę Myśluborską z Palczewa, która uzyskała koncesję ważną do 20.01.2019 roku. Utworzono obszar (o powierzchni 1,62 ha) i teren górniczy (o powierzchni 2,16 ha). Mimo uzyskania koncesji eksploatacja złoża metodą odkrywkową (wglębną) nie została rozpoczęta do kwietnia 2010 roku.

Eksploatacja złoża „Oz grójecki (Płd. część)” prowadzona była w latach 1974-94. Wyrobisko poeksploatacyjne zostało zrehabilitowane w kierunku wodnym. Powstały zbiornik wodny ma wymiary 1 000 x 150 m.

Złoże „Goszczyń” eksploatowane było w latach 1999-2001. Zasoby złoża zostały wyczerpane, a użytkownik złoża został wezwany przez organy administracji geologicznej do przedłożenia dodatku rozliczeniowego zasobów złoża oraz wykonania rekultywacji wyrobiska.

Złoże „Piekarty” eksploatowane było w latach 1999-2004. Eksploatacja została zaniechana 25.10.2004 roku mimo koncesji ważnej do 31.05.2014 roku. Brak danych o obecnych zasobach złoża w „Bilansie zasobów kopalin” (Wołkowicz, 2009).

Zasoby złoża „Promna” zostały wyeksploatowane do 2002 r., a surowiec wykorzystany do budowy drogi (Radomska 2004 d). Powstałe wyrobisko poeksploatacyjne o wymiarach 300 x 120 x 6 m jest obecnie rekultywowane poprzez łagodzenie skarp i wyrównywanie dna.

Oprócz formalnej eksploatacji koncesjonowanej, prowadzonej na obszarach udokumentowanych złóż, na obszarze arkusza ma miejsce eksploatacja niekoncesjonowana. Prowadzona jest ona okresowo we wszystkich, oprócz 2, spośród 11 punktów występowania kopaliny, dla których sporządzono karty informacyjne. „Dzikie” wyrobiska przeważnie mają wymiary rzędu kilkudziesięciu metrów, jakkolwiek 3 z nich są większe, przekraczając 100 m. Większość wyrobisk ma charakter wgłębny, a jedynie 2 z nich założone są na stokach niewielkich wzniesień. Najczęściej wydobywany jest piasek (tylko w 2 wyrobiskach piasek ze żwirem), który urabiany jest ręcznie i mechanicznie, a następnie wykorzystywany przez miejscową ludność na lokalne potrzeby budowlane. Dla odkrywek nie eksploatowanych już od dłuższego czasu, które są zarośnięte i bardzo często wykorzystywane jako „dzikie” składowiska odpadów, nie sporządzono kart informacyjnych - zaznaczone one zostały na mapie bez nadawania im numeru.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Goszczyń prowadzono prace geologiczno-zwiadowcze za złożami kruszywa naturalnego oraz surowców ilastych, których wyniki ujęte zostały w formie sprawozdań. Sprawozdania, które zakończyły się wynikiem pozytywnym, posłużyły do wyznaczenia obszaru prognostycznego i obszarów perspektywicznych.

Na północny wschód od miejscowości Promna wyznaczono obszar prognostyczny występowania piasków (Chomicka, 1986). Pod nakładem gleby, piasków gliniastych i pyłów piaszczystych, stwierdzono występowanie piasków drobno- i średnioziarnistych o szacowanej

ilość zasobów w kategorii D₁ około 1 411,0 tys. ton. W 2001 r., w centralnej części tego obszaru, udokumentowano złoża „Promna”, które zostało wyeksploatowane i wykreślone z bilansu. Po odjęciu wyeksploatowanych zasobów złoża, w wyznaczonym obszarze prognostycznym pozostało 1 160,0 tys. ton kopaliny (tabela 3). Z omawianym obszarem perspektywnym od południa i zachodu bezpośrednio graniczą złoża: „Promna 1” i „Promna 2”.

Perspektywy występowania kruszywa naturalnego zlokalizowane są pomiędzy Nową Długowolą a Małą Wsią, gdzie znajdują się 2 obszary badań: Nowa Długowola - Nowy Przyszew oraz Mała Wieś - Emilin (Makowiecki, 1988). Drugi z wymienionych obszarów kontynuuje się w kierunku południowym na sąsiednim arkuszu mapy Białostrzegi, po miejscowość Borowe. Wymienione obszary nie spełniają kryteriów obszarów prognostycznych, z uwagi na występowanie w ich granicach gleb chronionych wysokich klas bonitacyjnych. Pośród Nową Długowolą a Marysinem odwiercono 42 sondy o głębokości od 0,6 do 12,5 m, w których stwierdzono występowanie piasków o miąższości 1,2–11,7 m, miejscami z domieszką żwirów. Na obszarze Mała Wieś - Emilin wykonano 40 sond o głębokości od 2,2 do 15,0 m, w których udokumentowano piaski miejscami z domieszką żwirów, a czasami z cienkimi przewarstwieniami glin i mułków. Z obydwu obszarów pobrano łącznie 31 próbek do badań laboratoryjnych. Piasek z 25 próbek spełniał wymogi kwalifikujące go do produkcji zapraw budowlanych, a ponadto w 13 próbkach odpowiadał kryteriom piasków nieklasyfikowanych. W 4 próbkach określono zawartość SiO₂ stwierdzając, iż piaski wykazują przydatność do produkcji cegły wapienno-piaskowej i betonów komórkowych.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od-do śr. (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	9,0	p	Q	<u>zawartość:</u> frakcja < 2mm: 96,4–100% pyłów mineralnych: 1,2–4,0% SO ₃ : 0,08–0,18% wskaźnik piaskowy: 79,9–93,9 <u>zanieczyszczenia:</u> obce: brak organiczne: brak grudki gliny: brak	1,1	6,6–12,2; śr. 9,8	1 160	Sb, Sd

Rubryka 3: p - piasek

Rubryka 4: Q - czwartorzęd

Rubryka 9: Sb - surowiec budowlany, Sd - surowiec drogowy

W wyniku analizy szczegółowej mapy geologicznej (Stoiński, Wieczorek, 2009) oraz analizy punktów eksploatacji kopalin wyznaczono obszar perspektywiczny piasków w rejonie Gracjanowa. Występują tu (pod przykryciem glebą i piaskami gliniastymi) piaski drobno-, średnio- i różnoziarniste z przewarstwieniami żwirów o miąższości przekraczającej miejscami 7 m. Obecnie wykorzystywane są przez okoliczną ludność jako materiał do naprawy dróg gruntowych.

Na obszarze ozu grójeckiego odwiercono 5 otworów do głębokości 10 m każdy, które rozmieszczono w profilu poszukiwawczym zlokalizowanym na wschód od miejscowości Jarochy. Otwory potwierdziły obecność warstwy piasków drobno- i średnioziarnistych zalegającej na glinach z niewielkimi soczewkami kruszywa grubego (Tulska, 1965). Jakkolwiek wyniki badań uznano za negatywne, w 1982 r. na obszarze ozu grójeckiego udokumentowano złożo kruszywa naturalnego „Oz grójecki (Płd. część)” (Makowiecki, 1982).

W rejonie Jasieńca i Warpęsów znajduje się negatywny obszar występowania piasków ze żwirem, który kontynuuje się w kierunku północnym, na arkuszu Grójec. Wykonano tutaj 15 sond o głębokości od 9 do 30 m, którymi stwierdzono występowanie niewielkiej miąższości piasków, często zaglinionych, czasami z domieszką żwiru. W związku z powyższymi wynikami badań uznano za negatywne (Domańska, 1979).

Za negatywny dla występowania kruszywa naturalnego uznano również duży teren położony w południowej części obszaru arkusza, pomiędzy miejscowościami: Jastrzębia, Broniszew, Ługowa Wola i Góry (Domańska, 1979). Obszar ten, z uwagi na swą dużą powierzchnię, kontynuuje się na terenach następujących arkuszy: Mogielnica, Nowe Miasto nad Pilicą, Białobrzegi i Warka. Wykonano tutaj 39 otworów wiertniczych o głębokości od 15 do 30 m, którymi stwierdzono występowanie zapyłonych i zaglinionych piasków, na ogół z przewarstwieniami glin, ilów i mułków. Niektóre rejony w zasięgu wyznaczonego obszaru negatywnego, po dokładniejszym rozpoznaniu, okazały się perspektywiczne dla występowania piasków ze żwirem (Makowiecki, 1988) oraz prognostyczne dla piasków (Chomicka, 1986).
Pomiędzy Anielinem a Zaborówkiem sprofilowano 9 odkrywek o głębokości od 2 do 9 m, wykonano 7 sond ręcznych przeciętnie do głębokości 3 m oraz odwiercono 8 otworów mechanicznych, średnio do głębokości 7,5 m. Napotkano głównie gliny i piaski zaglinione, a występowanie serii piaszczysto-żwirowej stwierdzono tylko w 5 odkrywkach i 1 otworze wiertniczym. W związku z powyższymi wynikami badań uznano za negatywne (Peszowska, 1974).

W rejonie Gniejewic odwiercono 5 otworów o łącznym metrażu 36,6 mb. Wyniki prac uznano za negatywne, ponieważ napotkano tutaj przewarstwiające się piaski, mułki i gliny z niewielkimi wkładkami piasków i żwirów (Skwarczyńska, 1970).

Pomiędzy Goszczynem a Nowymi Lekarzycami wykonano 5 sond o głębokości od 4 do 5 m (Liwka, 1973). Nawiercono piaski pylaste i zaglinione oraz glinę zwałową, wobec czego obszar uznano za negatywny dla występowania kruszywa naturalnego. Późniejsze, bardziej szczegółowe badania wykazały, iż zachodnia część obszaru jest perspektywiczna dla występowania kruszywa naturalnego (Makowiecki, 1988).

Negatywnym wynikiem zakończyły się również badania przeprowadzone w rejonie Kolonii Olszany i Parcel, gdzie odwiercono 5 sond o głębokości od 10 do 24 m. Występujące tam piaski okazały się nie mieć większego znaczenia surowcowego z uwagi na zapylenie, zaglinienie oraz znacznej miąższości nadkład (Chomiczka, 1986).

W okolicach Nowego Przybyszewa wykonano 12 otworów o głębokości od 10 do 15 m, którymi nawiercono niewielkiej miąższości piaski, często pylaste lub zaglinione oraz z przewarstwieniami glin i pyłów. W związku z powyższym obszar uznano za negatywny (Chomiczka, 1986). Podobny wynik dały badania przeprowadzone w rejonie Nowego Przybyszewa dwa lata później, na nieco większym obszarze. Odwiercono wówczas 12 sond o głębokości od 3,4 do 12,0 m, które potwierdziły występowanie glin zwałowych i niewielkiej miąższości piasków (Makowiecki, 1988).

Prace geologiczno-zwiadowcze za złożami surowców ilastych prowadzone były na obszarze omawianego arkusza na znacznie mniejszą skalę, niż prace poszukiwawcze kruszywa naturalnego. W rejonie Jasieńca odwiercono 6 otworów o głębokości od 10 do 19 m, z czego w 4 stwierdzono występowanie glin zwałowych. Jednakże z uwagi na fakt, iż surowiec nie spełniał wymogów jakościowych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej (przekroczona zawartość marglu lub frakcji piaszczystej), obszar uznano za negatywny (Gad, Juszczyk, 1987).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Goszczyn położony jest w dorzeczu Wisły. Bezpośrednimi dopływami Wisły są: rzeka Czarna, która przepływa w północno-wschodniej części obszaru oraz Pilica – wkraczająca na obszar arkusza niewielkim zakolem w części południowo-wschodniej. Przepływająca w części północnej rzeka Kraska wpada poza granicami omawianego arkusza do

rzeki Jeziorki, która z kolei stanowi lewobrzeżny dopływ Wisły. W części południowej płyną: Dylewka i Borówka, które w okolicach Małej Wsi łączą się w jeden ciek o nazwie Rykolanka, będący lewobrzeżnym dopływem Pilicy. Sieć hydrograficzną uzupełniają cieki oraz niewielkie oczka wodne usytuowane w bezodpływowych zagłębieniach terenu. Ponadto na obszarze arkusza znajdują się sztuczne zbiorniki wodne, które powstały poprzez spiętrzenie wód płynących przy dawnych PGR-ach i gorzelniach, gdzie były wykorzystywane do celów chłodniczych, hodowlanych i rekreacyjnych. Większe tego typu zbiorniki wodne zlokalizowane są w miejscowościach: Łęczeszycy, Nowe Kozietyły, Nowy Przybyszew i Promna.

W oparciu o wyniki badań bakteriologicznych i fizyko-chemicznych, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie, Oddział w Radomiu, dokonał oceny stanu czystości wód powierzchniowych. W 2003 r. badano rzekę Dylewkę, w punkcie pomiarowym w Nowym Dylewie. Wody Dylewki w badanym punkcie pomiarowym określono jako pozaklasowe. Wskaźnikami, które obniżały jakość wód Dylewki były najczęściej: zawartość chlorofilu, azotu, fosforu, fosforanów, miano Coli oraz biologiczne i chemiczne zapotrzebowanie na tlen.

2. Wody podziemne

W podziale regionalnym zwykłych wód podziemnych Polski obszar arkusza Goszczyn położony jest w regionie I mazowieckim, z czego część północna i północno-wschodnia znajduje się w rejonie I₁ kotliny warszawskiej, natomiast obszar pozostały w rejonie I_B mazowiecko - kujawskim (Paczyński, 1995).

Na obszarze arkusza występują wody trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, trzeciorzędowego i kredowego (Figiel, Pęczkowska, 1998).

Główne znaczenie użytkowe posiada piętro czwartorzędowe związane z utworami piaszczysto-żwirowymi. Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości od 1,3 do 91 m, najczęściej jednak mieści się w interwale 20-50 m. Najpłycej, bo na głębokości nie przekraczającej 5 m, strop czwartorzędowej warstwy wodonośnej znajduje się w dolinie Pilicy, w południowo-wschodniej części obszaru arkusza. W części północno-zachodniej, w okolicach Belska Dużego, jak i w części wschodniej, w rejonie Daltrozów, zalega już na głębokości ponad 50 m. Miąższość warstwy wodonośnej zmienia się od 5 do ponad 40 m, przeważnie wynosi jednak 20-40 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny lub naporowy (pod ciśnieniem hydrostatycznym nieprzepuszczalnych warstw nadległych). Głębokość występowania zwierciadła waha się od 0,2 do 49 m, najczęściej jednak wynosi od kilku do kilkunastu metrów. Studnie posiadają wydajności od 6 do 95 m³/h, przeważnie od kilkunastu do 30 m³/h. Najlepsze warunki hydrogeologiczne występują w centralnej i południowo-wschodniej części

obszaru arkusza, gdzie wydajność studni wynosi 30-95 m³/h, najgorsze w części zachodniej i wschodniej, gdzie wydajność studni nie przekracza 30 m³/h.

Wody piętra czwartorzędowego w wielu miejscach pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami w piaskach trzeciorzędu. Miąższość trzeciorzędowej warstwy wodonośnej wynosi od 2 do 52 m, najczęściej nie przekraczając 30 m, natomiast strop warstwy występuje na głębokości od 11,9 do 106 m, przeciętnie 20-50 m. Zwierciadło wody o charakterze subartezyjskim stabilizuje się na głębokości od 4,2 do 40,2 m.

Wody piętra trzeciorzędowego mają znaczenie podrzędne i ujmowane są jedynie 4 studniami. Wydajności studni wynoszą od 9,5 do 44,8 m³/h.

Wody piętra kredowego, ze względu na dużą głębokość występowania również mają podrzędne znaczenie użytkowe, z wyjątkiem południowej części obszaru arkusza, gdzie są eksploatowane 7 studniami o wydajnościach 32-50 m³/h. Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości od 83 do 155 m, obniżając się w kierunku północnym. Osadami wodonośnymi są wapienie margliste oraz piaskowce o miąższości ponad 58,5 m. Zwierciadło wody ma charakter naporowy i stabilizuje się na głębokości od 14 do 22 m.

Główne poziomy wodonośne eksploatowane są najczęściej poprzez ujęcia wodociągowe, dwuotworowe: dla Łęczeszyc o wydajności 95 m³/h, dla Rykał o wydajności 63 m³/h, dla Fałęcic o wydajności 41 m³/h, dla Promnej o wydajności 34 m³/h oraz Broniszewa o wydajności 32 m³/h, jak i ujęcia jednootworowe: dla Józefowa o wydajności 45 m³/h, dla Goszczyzna o wydajności 29 m³/h oraz Koziegłów o wydajności 26 m³/h. Ujęcia przemysłowe reprezentowane są głównie przez studnie pobierające wody na potrzeby zakładów przetwórstwa rolnego, obsługi rolnictwa oraz gospodarstwa sadownicze. Do największych ujęć tego rodzaju należą jednootworowe ujęcia dla: Spółdzielni Kółek Rolniczych w Zbroszy o wydajności 51 m³/h oraz przedsiębiorstwa „Jahncepol” w Kozietułach o wydajności 50 m³/h. Ujęcia w Łęczeszycach, Koziegłowach, Zbroszy i Kozietułach eksploatują wody poziomu czwartorzędowego, ujęcia w Promnej i Józefowie - poziomu trzeciorzędowego, natomiast ujęcia w Rykałach, Broniszewie, Fałęcicach i Goszczyźnie - poziomu kredowego.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne spełnia kryteria głównych zbiorników wód podziemnych (Kleczkowski, 1990). Dla tego piętra wydzielono główny zbiornik wód podziemnych (GZWP) Subniecka warszawska (215), w granicach którego znajduje się cały obszar arkusza Goszczyń. Północna, północno-zachodnia i wschodnia część obszaru arkusza położona jest w obszarach wysokiej ochrony (OWO) tego zbiornika (fig. 3). W obrębie tego zbiornika wydzielono główny zbiornik wód podziemnych (GZWP) Subniecka warszawska (centralna część) (215A). Oba zbiorniki nie posiadają dokumentacji hydrogeologicznej.

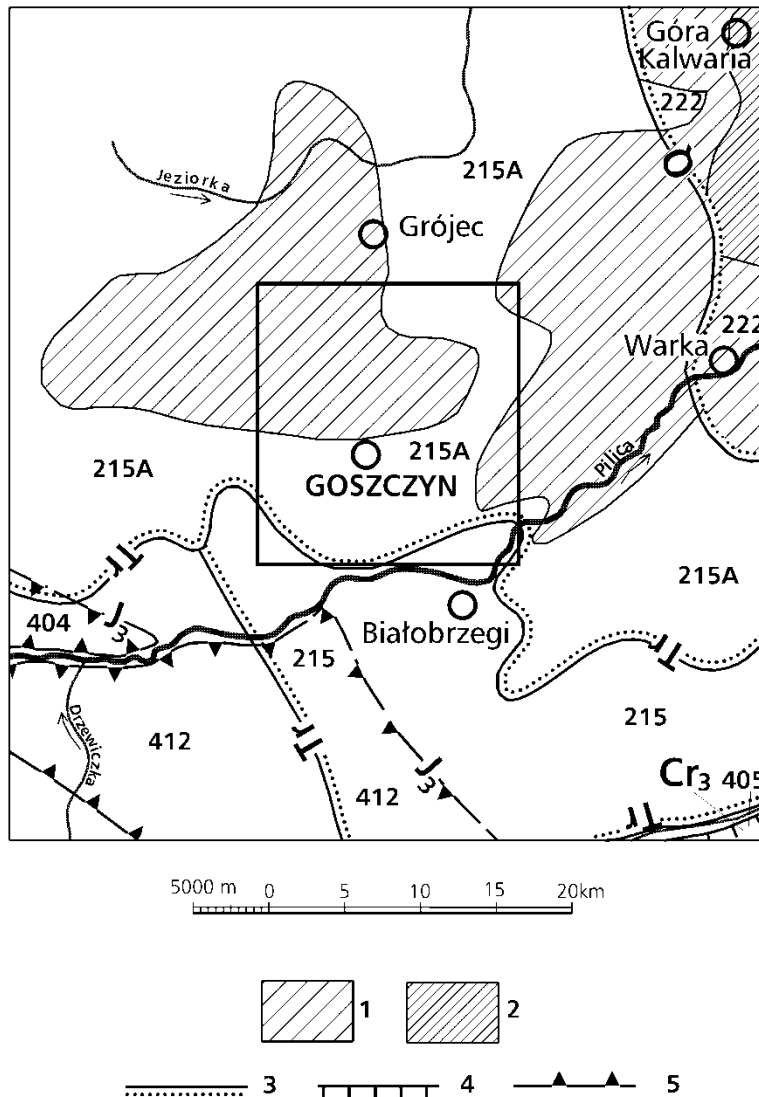


Fig. 3. Położenie arkusza Goszczyn na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:

215 - Subniecka warszawska, trzeciorzęd (Tr);

215A - Subniecka warszawska (centralna część), trzeciorzęd (Tr);

222 - Dolina rz. śr. Wisła (Warszawa - Puławy), czwartorzęd (Q);

404 - Zbiornik Koluszki - Tomaszów, jura górna (J₃); 405 - Niecka radomska, kreda górna (Cr₃);

412 - Zbiornik Goszczewice, jura górna (J₃)

Jakość wód podziemnych oceniono na podstawie materiałów archiwalnych oraz analiz wykonanych dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Goszczyn (Figiel, Pęczkowska, 1998). Wody podziemne w utworach czwartorzędowych we wschodniej części obszaru arkusza są dobrej jakości (klasa Ib), nie wymagające uzdatniania, jakkolwiek jakość ich może być nietrwała ze względu na niewystarczającą izolację poziomu wodonośnego od powierzchni terenu. Na niewielkim terenie w zachodniej części obszaru arkusza występują wody dobrej jakości (klasa Ia). Na pozostałym obszarze arkusza wody poziomu czwartorzędowego charakteryzują się średnią jakością (II klasa) i wymagają prostego uzdatniania, co spowodowane jest ponadnormatywną zawartością żelaza i manganu. Wody zalegające głębiej, w utworach trzeciorzędu i kredy, również mieszczą się w II klasie jakości. Na obszarze arkusza nie stwierdzono wód klasy III - złej jakości, wymagających skomplikowanych zabiegów uzdatniających.

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). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza Goszczyn, umieszczono w tabeli 4. 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).

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 4).

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.

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 633 – Goszczyn	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 633 – Goszczyn	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 0–2,0		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	15–31	19	27
Cr Chrom	50	150	500	2–4	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	15–27	20	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1,5–2	1	2
Cu Miedź	30	150	600	3–5	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	2–4	2	3
Pb Ołów	50	100	600	6–12	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,06	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 633 – Goszczyn 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 Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 633 – Goszczyn do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

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

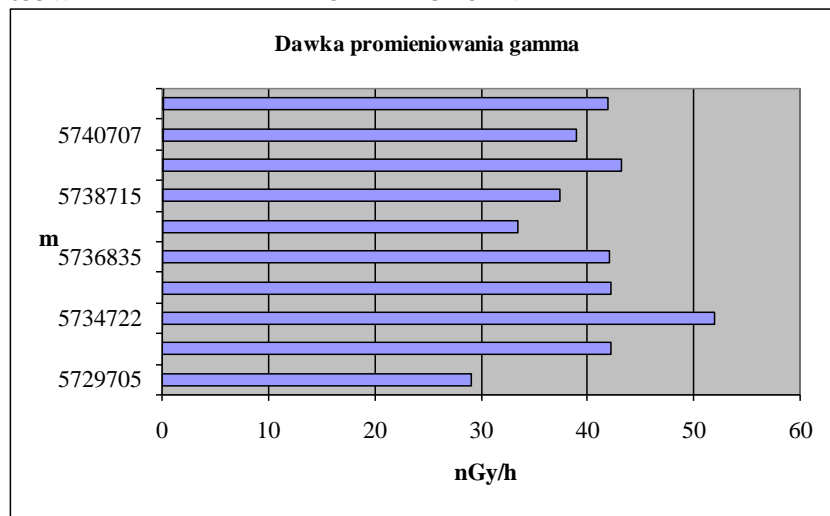
Prezentowane są wyniki dawki promieniowania gamma obejmujące sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od 29,1 do 51,9 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi 39,8 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od 16,4 do 50,7 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej 34,9 nGy/h. W profilu zachodnim zarejestrowane dawki promieniowanie są bardzo wyrównane (przeważają wartości z zakresu 30-45 nGy/h), gdyż wzdłuż profilu dominuje jeden typ osadów - gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego. W profilu wschodnim wartości promieniowania gamma są nieco bardziej zróżnicowane. Najwyższe pomierzone dawki promieniowania (ok. 40-50 nGy/h) są związane z glinami zwałowymi zlodowacenia środkowopolskiego. Nieco niższe (ok. 30 nGy/h) – z utworami fluwioglacjalnymi (piaski i żwiry) zlodowacenia środkowopolskiego, a najniższe (ok. 20nGy/h) – z holocenijskimi osadami rzecznyymi Pilicy (mułki, piaski i żwiry) występującymi wzdłuż południowego odcinka profilu.

633W

PROFIL ZACHODNI



633E

PROFIL WSCHODNI

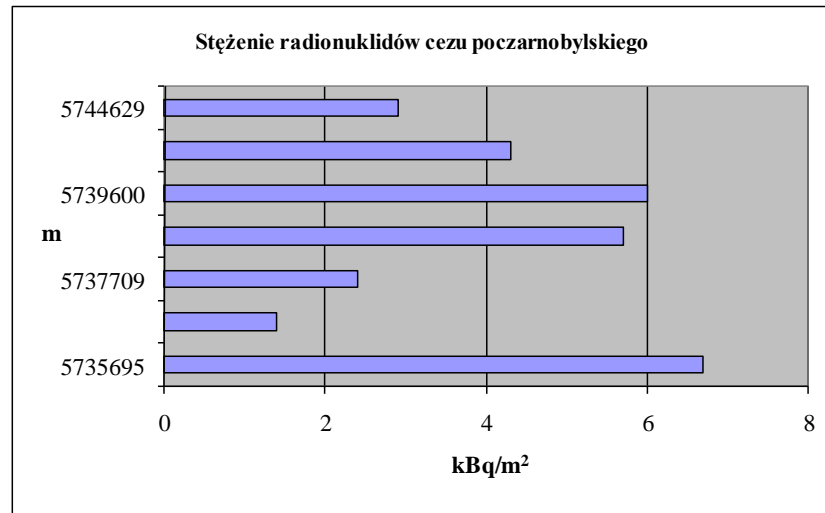
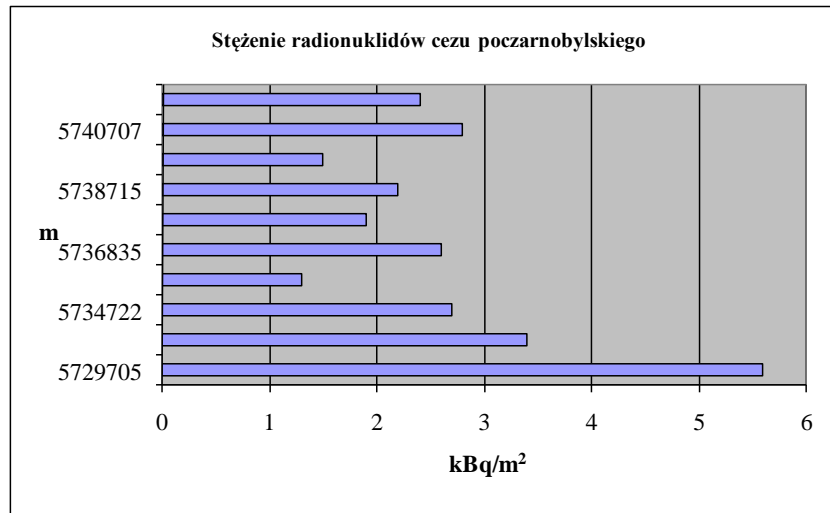
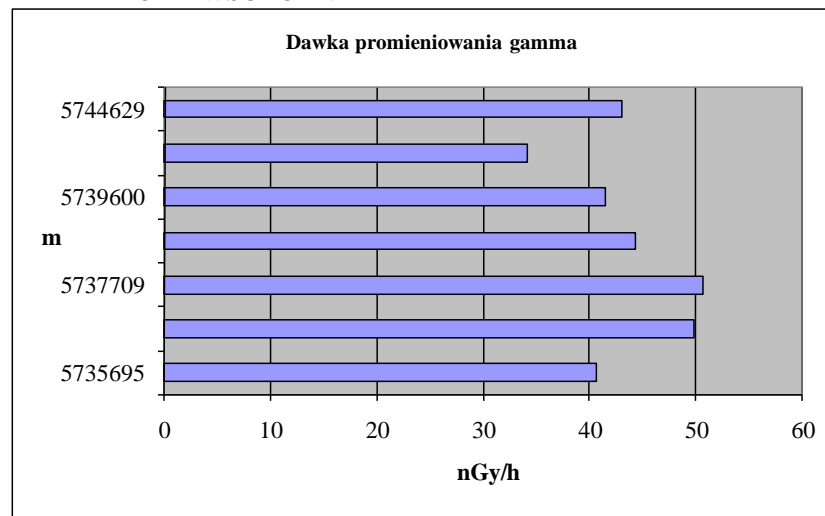


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Goszczyn (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 1,1 do 5,6 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego – od 0,7 do 8,1kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania 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. (Ustawa ..., 20010, DzU 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. 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 geosrodowiskowej 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 pozabawionych 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 warunków (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 5).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizacje otworów wiertniczych, których profile geologiczne wykorzystano przy konstrukcji wydzieleni terenów POLS.

Tabela 5

**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

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Goszczyn Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Figiel, Pęczkowska, 1998). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

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

- zabudowa miejscowości gminnych: Belsk Duży, Goszczyn, Jasieniec, Promna oraz zwarta zabudowa Czerska,
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 „Dolina Pilicy” PLB 140003 (ochrona ptaków), „Dolina dolnej Pilicy” PLH 140016 (ochrona siedlisk),
- rezerwat przyrody „Modrzewina” (leśny)
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny bagienne, podmokłe, łąki na glebach organicznych,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Kraski, Pilicy, Dylówki, Czarnej, Rykolanki, Borówki i pozostałych licznych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°,
- obszar zagrożony ruchami masowymi: krawędź doliny rzeki Pilicy, od Pacewa do Biejkowskiej Woli (Grabowski i in., 2007).

Planując lokalizację składowisk odpadów należy zwrócić uwagę na obecność licznych, drobnych cieków powierzchniowych oraz ustalić głębokość występowania i rodzaj izolacji przypowierzchniowego poziomu wodonośnego.

Cały teren objęty arkuszem Goszczyn znajduje się w zasięgu nieudokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 215 Subniecka Warszawska i 215 A Subniecka Warszawska (część centralna). Po wykonaniu dokumentacji obszary wskazane do ewentualnej lokalizacji odpadów mogą zostać wykluczone z tego rodzaju zagospodarowania.

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 analizowanego obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 1) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wskazano w miejscach występowania bezpośrednio na powierzchni terenu lub pod niewielkim nadkładem (do 2 m) glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich zlodowacenia warty. Występują one powszechnie w zachodniej, południowo-zachodniej i północnej części analizowanego terenu, w pozostałych jego częściach w formie mniejszych, odizolowanych płatów.

Są to najczęściej gliny piaszczyste i ilaste, brązowe, szaro-brązowe i rdzawe z gładzikami, lokalnie z wkładkami piasków różnoziarnistych, gliniastych. Ich miąższość jest zmienna, w części północno-zachodniej i zachodniej może dochodzić do kilkunastu metrów. Gliny zlodowacenia warty pobrane w rejonie Skurowa poddano badaniom petrograficznym. Są szaro-brunatne i szare gliny, z zawartością CaCO_3 około 5%, słabo wysortowane.

Wśród glin budujących powierzchnię wysoczyzny morenowej występują płaty gliny piaszczystej i piasków pyłowatych o niewielkiej miąższości (na ogół 0,8-1,5 m). Najczęściej w sposób ciągły przechodzą w występujące niżej gliny zwałowe (Stoiński, Wieczorek, 2009).

Lokalnie gliny zlodowacenia warty położone są bezpośrednio na glinach zlodowacenia odry, a nawet starszych – zlodowaceń południowopolskich (sanu 1 i sanu 2), wtedy ich wspólny pakiet może osiągnąć nawet kilkadziesiąt metrów miąższości.

Dla części obszarów, na których gliny zlodowacenia warty występują pod nadkładem osadów eluwialnych, wodnolodowcowych i lodowcowych warunki izolacyjne określono na zmienne (mniej korzystne).

Wytypowane obszary zlokalizowane są na terenie gmin: Goszczyn, Belsk Duży, Jasieniec, Mogielnica, Promna, Grójec i Błędów. Obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych mają na ogół bardzo duże powierzchnie, o charakterze równinnym i są

położone przy licznych drogach dojazdowych. Umożliwia to lokalizację obiektów w Dogodnej odległości od zabudowy miejscowości.

Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk w części wyznaczonych obszarów są:

b - zabudowa miejscowości: Jasieniec, Goszczyn i Belsk Duży,

p – położenie w Obszarze Chronionego Krajobrazu Dolina rzeki Jeziorki,

w – położenie w zasięgu strefy wysokiej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 215 A Subniecka Warszawska (część centralna).

Problem składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne

Na powierzchni analizowanego terenu, w strefie głębokości do 2,5 m nie występują osady, których właściwości izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

W profilach wielu otworów wiertniczych stwierdzono występowanie glin zwałowych o dużej miąższości. W rejonie Skowronów nawiercono gliny o miąższości 24-30 m, w Anielinie-29 m, na zachód od Skurowa-48 m, w Widowie 60 m. W profilach kilku otworów stwierdzono występowanie ilów zastoiskowych. W rejonie Jasieńca na głębokości 2,5 m występuje 2 m warstwa ilów zastoiskowych, w Kozietułach ily o miąższości 2 m występują na głębokości 8 m, w Fałęcicach-Woli ily o miąższości 12 m, na głębokości 6 m. W otworze odwierconym około 1 km na południowy zachód od Skowronków nawiercono gliny zwałowe o miąższościach 18 m i 12 m, przewarstwione ilami o 2 m miąższości. W Broniszewie, pod 7 metrową warstwą glin występują ily neogeńskie o 19-metrowej miąższości.

Tereny w bezpośrednim sąsiedztwie tych otworów można dodatkowo rozpoznać pod kątem ewentualnego składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. W rejonie Broniszewa dodatkowym atutem jest to, że użytkowy poziom wodonośny w osadach kredy jest bardzo dobrze izolowany 50 m warstwą osadów nieprzepuszczalnych. Decyzję o lokalizacji składowisk odpadów każdorazowo musi poprzedzić rozpoznanie geologiczne, które pozwoli na ustalenie faktycznych właściwości izolacyjnych osadów, ich miąższości, a przede wszystkim ciągłości warstwy.

Na analizowanym terenie nie ma składowisk odpadów. Odpady gromadzone w kontenerach odbiera specjalistyczna firma i deponuje na składowiskach odpadów w Radomiu i w Grójcu.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Gliny zwałowe zlodowacenia warty, w granicach których wytypowano obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych spełniają kryteria przyjęte do tego typu odpadów.

Korzystnym wydaje się wariant lokalizacji obiektów na terenach w sąsiedztwie otworów, w których występują utwory gliniaste o bardzo dużych miąższościach. Są to rejony miejscowości: Skowrony (24-30 m), Anielin (29 m), Skurów (48 m) i Widów (60 m). W profilach otworów odwierconych w rejonie Jasieńca, Koziętul i Fałęcic-Woli do głębokości 10 m występują warstwy ilów czwartorzędowych o miąższościach 2 m-12 m. Dodatkowe rozpoznanie geologiczne, potwierdzenie miąższości ilów, ich rozprzestrzenienia i ciągłości może umożliwić przeznaczenie tych terenów pod ewentualne składowanie odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

Pod tym kątem można również rozpoznać rejon Skowronków. W profilu odwierconego tu otworu hydrogeologicznego stwierdzono występowanie pakietu gliniasto-ilastego (18 m gliny, 2 m ilów czwartorzędowych, 12 m gliny) oraz rejon Broniszewa, gdzie pod nakładem glin występują ily neogeńskie. Po potwierdzeniu miąższości pakietu gliniasto-ilastego, jego rozprzestrzenienia i ciągłości teren ten można będzie ewentualnie rozpatrywać pod kątem składowania odpadów innych niż niebezpieczne lub obojętne (komunalnych).

Warunki hydrogeologiczne, rozpatrywane pod kątem składowania odpadów na przeważającej części wytypowanych obszarów są korzystne. Najbardziej rozprzestrzeniony jest czwartorzędowy, międzyglinowy poziom wodonośny, występujący najczęściej na głębokości 15-50 m, podrzędnie 5-15 m. Zwierciadło wody ma najczęściej charakter naporowy. Drugim, głównym poziomem wodonośnym jest poziom górnokredowy o charakterze szczelinowym i szczelinowo-porowym. Występuje on w południowej części terenu i w rejonie miejscowości Broniszew. Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości poniżej 50 m, lokalnie 100 m. Poziomy wodonośne w osadach paleogenu i neogenu nie mają znaczenia użytkowego.

Stopień zagrożenia wód w granicach większości wskazanych obszarów jest niski i bardzo niski. W rejonie miejscowości Romanów–Olsze-Goszczyn wody użytkowego poziomu wodonośnego w osadach czwartorzędowych są zagrożone w wysokim stopniu.

Występuje on na głębokości 5 - 15 m, podrzędnie poniżej 5 m, a izolacja osadami słaboprzepuszczalnymi jest częściowa. Wysoki stopień zagrożenia wód fragmentu obszaru wytypowanego na południe od Jasieńca i obszaru zlokalizowanego na zachód od Woli Łęczeszyckiej jest spowodowany słabszą izolacją i obecnością ognisk zanieczyszczeń.

Przy wyborze miejsca lokalizacji składowisk odpadów lub innych obiektów uciążliwych dla środowiska w pierwszej kolejności należy rozpatrywać obszar wytypowany w rejo-

nie miejscowości Broniszew gdzie warunki geologiczne i hydrogeologiczne są najbardziej korzystne. Czwartorzędowe gliny zwałowe o miąższości 7 m podściela 19 metrowa warstwa ilów neogeńskich, a użytkowy poziom wodonośny w osadach kredy występujący na głębokości 50 m jest dobrze izolowany od zanieczyszczeń antropogenicznych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać suche, głębokie wyrobisko złoża piasków „Goszczyń”. Konieczne jest rozpoznanie geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne, które pozwolą na wybór rodzaju sztucznej lub mineralnej izolacji ścian i podłoża obiektu. Ograniczeniem warunkowym jest położenie na terenie udokumentowanego złoża.

Na składowiska odpadów, po wykonaniu dodatkowego rozpoznania hydrogeologicznego, i geologiczno-inżynierskiego można przeznaczyć punkty lokalnej, niekoncesjonowanej eksploatacji piasków w rejonach miejscowości: Warpęsy, Gośńewice Nowe, Rębowa, sześć obiektów zlokalizowanych na północ od Gracjanowa; na południowy zachód od Gośńewic i na wschód od Goszczyń. Należy się liczyć z kosztami dodatkowej, sztucznej lub mineralnej izolacji skarp i podłoża. Ograniczeniem warunkowym jest zabudowa miejscowości.

Wyrobiska pozostałych, licznych złóż piasków udokumentowanych na tym terenie są zawodnione, a punkty lokalnej, niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw naturalnych znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów. Część wyrobisk znajduje się na terenach położonych w zasięgu strefy wysokiej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 215 A – Subniecka Warszawska.

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 środowi-

ska. Oprócz 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

Warunki geologiczno-inżynierskie określono na terenie arkusza Goszczyn, z pominięciem obszarów występowania złóż kopalin oraz przyrodniczych obszarów chronionych, takich jak: rezerwaty, tereny leśne, grunty orne I - IVa klasy bonitacyjnej i łąki na glebach pochodzenia organicznego. Nie waloryzowano również, wyrobiska złoża „Promna 1” oraz zrehabilitowanego w kierunku wodnym, starego wyrobiska poeksploatacyjnego złoża „Ozgrójecki (Płd. część)”.

Wydzielono dwa rodzaje obszarów – o warunkach korzystnych i warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Obszary o korzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich dla budownictwa obejmują grunty: spoiste zwarte, półzwarte i twaroplastyczne oraz grunty niespoiste średniozagęszczone i zagęszczone, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t.

Obszary o korzystnych warunkach budowlanych koncentrują się w centralnej, wschodniej i południowej części obszaru arkusza. Są to tereny, gdzie występują grunty sypkie zagęszczone i średniozagęszczone oraz spoiste półzwarte i twaroplastyczne, spadki terenu są niewielkie (poniżej 12 %), nie stwierdzono zjawisk geodynamicznych, wody gruntowe występują głębiej niż 2 m pod powierzchnią terenu.

Dobre podłoże budowlane związane jest z obszarami występowania gruntów sypkich: piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich, utworów piaszczysto-żwirowych moren czołowych zlodowaceń środkowopolskich, piasków i żwirów rzecznych tarasów nadzalewowych zlodowaceń północnopolskich oraz eluwiów glin zwałowych powstających od przełomu plejstocenu i holocenu (Makowska, 1974). Piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz moren czołowych występują powszechnie w centralnej, południowej, południowo-wschodniej, północno-wschodniej i północnej części obszaru arkusza, piaski i żwiry tarasów nadzalewowych koncentrują się w dolinach rzecznych, natomiast największy obszar występowania eluwiów glin zwałowych znajduje się pomiędzy Łęczeszycami a Romanowem.

Utrudnienia dla budownictwa, z uwagi na zróżnicowaną morfologię terenu, mogą wystąpić pomiędzy Nową Długową, Józefowem a Gniejewicami.

Dobrym podłożem do posadowienia budynków są również obszary występowania gruntów spoistych, takich jak: gliny zwałowe oraz ły i mułki zastoiskowe zlodowaceń środkowopolskich, gdy znajdują się w stanie półzwałowym i twaroplastycznym. Gliny zwałowe występują powszechnie w centralnej, zachodniej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza, natomiast ły i mułki zastoiskowe odsłaniają się w okolicach Kaplina i pomiędzy Pacewem a Biejkowską Wolą. Należy przyjąć, iż gliny zwałowe, będąc osadem skonsolidowanym (morena dena) lub małoskonsolidowanym (osady wytopiskowe i przy-powierzchniowe partie moren czołowych), charakteryzują się lepszymi warunkami budowlanymi niż ły i mułki zastoiskowe, które najczęściej są nieskonsolidowane.

Obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo obejmują: grunty słabonośne (organiczne, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, zwietrzliny gliniaste, grunty niespoiste luźne), tereny na których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t., obszary podmokłe i zabagnione, obszary o spadku terenu powyżej 12 % oraz tereny zmienione w wyniku działalności człowieka (grunty antropogeniczne, składowiska, wysypiska itp.)

Obszary o niekorzystnych warunkach koncentrują się głównie w dolinach rzecznych oraz bezodpływowych zagłębieniach terenu, zajmując największe powierzchnie w północnej, północno-wschodniej oraz południowo-wschodniej części obszaru arkusza, w dolinie Kraski, Czarnej i Pilicy.

Do gruntów wykazujących niekorzystne właściwości budowlane zaliczono: grunty organiczne, tj.: torfy i namuły, oraz piaski rzeczne tarasów zalewowych (Makowska, 1974). Oprócz małej wytrzymałości na obciążenia grunty te cechują się dużą wilgotnością. Występująca w nich woda, z uwagi na zawartość rozpuszczonych związków organicznych, jest silnie agresywna w stosunku do betonu i stali. Sąsiedztwo rzek oraz płytko zalegające zwierciadło wód gruntowych, które w okresie zwiększonych opadów deszczu lub wiosennych roztopów może się podnosić, stwarzają niebezpieczeństwo podtopienia w przypadku powodzi.

Niekorzystne warunki budowlane panują także na obszarach predysponowanych do wystąpienia osuwisk wyznaczonych w południowej i południowo-wschodniej części arkusza (Grabowski i in., 2007). Obszary te zlokalizowane są na skarpie doliny Pilicy, na odcinku pomiędzy Przybyszkowicami a Fałęcicami oraz od Promny do wschodniej granicy arkusza. Skarpa stanowi odsłonięcie przewarstwiających się piasków, glin, łąw i mułków, które pod wpływem wody mogą podlegać uplastycznieniu. W związku z powyższym ewentualne posadowienie obiektów budowlanych w tym rejonie wymaga przeprowadzenia szczegółowych

badan i ocen geologiczno-inżynierskich określających zmienność budowy podłoża i stateczność skarpy. W większości obszary te porośnięte są lasami i tylko niewielkie ich fragmenty są waloryzowane pod względem warunków geologiczno-inżynierskich.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Chronionymi elementami przyrody i krajobrazu na obszarze arkusza Goszczyn są: lasy, użytki rolne wysokich klas bonitacyjnych, łąki na glebach pochodzenia organicznego, rezerwat, zespół przyrodniczo - krajobrazowy oraz obszary chronionego krajobrazu.

Na obszarze arkusza dominują gleby wysokich klas bonitacyjnych. Ochroną objęte są gleby I - IVa klasy, które pokrywają prawie cały teren arkusza, a jedynie w części południowej i południowo-wschodniej przeważają gleby niższych klas. Wysokiej wartości użytki rolne stanowią rejon intensywnego sadownictwa - sady występują powszechnie na omawianym obszarze z wyjątkiem części południowej.

Lasy, które na terenie arkusza Goszczyn mają podrzędne znaczenie, tworzą niewielkie kompleksy w części południowej i północno-zachodniej. Dominują tutaj siedliska borowe z przewagą sosny, której towarzyszy głównie brzoza i dąb. Na terenach podmokłych obserwuje się większy udział drzewostanów liściastych z udziałem olszy.

W północno-zachodniej części obszaru arkusza znajduje się niewielki fragment rezerwatu leśnego „Modrzewina”, który utworzony został w 1959 r., na powierzchni 336,9 ha. Przedmiotem ochrony jest zachowanie pierwotnego charakteru lasu mieszanego z dużym udziałem modrzewia polskiego. Rezerwat kontynuuje się w kierunku północnym, na sąsiednim arkuszu Grójec i położony jest w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dolina rzeki Jeziorki”. W granicach arkusza Goszczyn znajduje się tylko niewielki fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu, którego całkowita powierzchnia wynosi 15 017 ha. Utworzony on został w 1983 r. decyzją Wojewódzkiej Rady Narodowej w Radomiu, w celu ochrony doliny Jeziorki, która charakteryzuje się pięknem przyrody i krajobrazu.

Z dolinami rzek oraz terenami podmokłymi związane są roślinne zbiorowiska: wodne, łąkowe, torfowiskowe i bagienne. Będące pod ochroną łąki wytworzone na glebach pochodzenia organicznego tworzą większe wystąpienia w dolinie Kraski, Dylówki i Pilicy.

Dolina Pilicy oraz jej prawobrzeżnego dopływu: Drzewiczki, na mocy uchwały Wojewódzkiej Rady Narodowej w Radomiu z 1983 r., uznana została za Obszar Chronionego Krajobrazu o nazwie: „Dolina Pilicy i Drzewiczki”. Obszar, którego całkowita powierzchnia wynosi 70 957 ha, odznacza się dużymi walorami przyrodniczo-krajobrazowymi. Północna

część doliny - wysoki taras rzeczny tworzący strome urwiska opadające ku rzece - w wielu miejscach poprzecinany jest głębokimi jarami, natomiast łagodna część południowa porośnięta jest łąkami i lasami. Nieuregulowana Pilica ma charakter rzeki meandrującej, tworzącej malownicze zakola, a krajobraz doliny przetrwał do dzisiaj w niemal nie zmienionym kształcie.

W południowo-zachodniej części obszaru omawianego arkusza znajduje się niewielki fragment zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Dolina rzeki Mogielanki”, który kontynuuje się na arkuszach map: Mogielnica, Nowe Miasto nad Pilicą i Białobrzegi. Utworzony on został decyzją Wojewody Mazowieckiego w 2002 r., na powierzchni 415 ha.

W południowo-wschodniej części obszaru arkusza, pomiędzy Promną a Biejkowską Wolą, znajduje się torfowisko, któremu planuje się nadać rangę użytku ekologicznego (tabela 6). Teren, który charakteryzuje się silnym zabagnieniem i dużym zróżnicowaniem zbiorowisk roślinnych, stanowi doskonałe siedlisko dla rzadkich gatunków ptaków, takich jak: kropiatka, podróżniczka, wodnik i brzęczka (Chmielewski, 2003).

Na obszarze arkusza Goszczyn znajdują się również pojedyncze obiekty chronione - pomniki przyrody, użytk ekologiczny i zespół przyrodniczo-krajobrazowy (tabela 6).

Tabela 6

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo – krajobrazowych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Mała Wieś	<u>Belsk Duży grójecki</u>	1959	L - „Modrzewina” (336,9)
2	P	Mała Wieś	<u>Belsk Duży grójecki</u>	2002	Pż – topola białodrzew, jałowiec wirginijski
3	P	Warpęsy	<u>Jasieniec grójecki</u>	1994	Pż - jesion wyniosły
4	P	Boglewska Wola	<u>Jasieniec grójecki</u>	1994	Pż - modrzew polski
5	P	Łychowska Wola	<u>Jasieniec grójecki</u>	1994	Pż – grupa drzew: 5 dębów szypułkowych, buk pospolity
6	P	Sielec	<u>Goszczyn grójecki</u>	2002	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Biniędy	<u>Goszczyn grójecki</u>	2002	Pż – grupa drzew: 4 modrzewie polskie
8	U	Promna – Biejkowska Wola	<u>Promna białobrzezki</u>	*	torfowisko (100,9)
9	Z	Jastrzębia	<u>Mogielnica grójecki</u>	2002	„Dolina rzeki Mogielanki” (415,0)

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

Rubryka 5: * obiekt projektowany

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej; rodzaj rezerwatu: L – leśny

Oprócz opisanych powyżej istniejących form ochrony przyrody, które posiadają status prawny, na obszarze arkusza Goszczyn projektuje się utworzenie „Parku Krajobrazowego Dolnej Pilicy”, który obejmowałby część obszaru chronionego krajobrazu „Dolina Pilicy i Drzewiczki”. Park będzie zajmował powierzchnię 33 266 ha, z czego około 60 % przypada na użytki zielone i lasy. Roślinność doliny Pilicy jest mocno zróżnicowana o czym świadczy fakt, iż opisano tutaj 22 rodzajów siedlisk podlegających ochronie, m.in.: łąki, torfowiska, grądy, bory, łęgi i olsy (Chmielewski, 2003).



Fig. 5 Położenie arkusza Goszczyn na tle systemu ECONET (Liro, 1995)

System ECONET

- 1 - obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym, ich numer i nazwa:
21M - Obszar Puszczy Pilickiej,
23M - Obszar Doliny Środkowej Wisły;
- 2 - obszary węzłowe o znaczeniu krajowym, ich numer i nazwa:
12K - Obszar Puszczy Kozienickiej;
- 3 - korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym, ich numer i nazwa:
43k - Warecki Pilicy

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

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 geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
J	PLB 140003	Dolina Pilicy (P)	E 21 03 23	N 51 41 21	35 356,26	PL074 PL073	Mazowieckie	Białobrzegi	Promna, Białobrzegi,
K	PLH 140016	Dolina Dolnej Pilicy (S)	E 21 02 29	N 51 41 28	31 821,57	PL074 PL073	Mazowieckie	Białobrzegi	Promna, Białobrzegi,

Rubryka 3: w nawiasie symbol obszaru na mapie

S – specjalny obszar ochrony siedlisk;

P - obszar specjalnej ochrony ptaków

Roślinność doliny Pilicy jest mocno zróżnicowana o czym świadczy fakt, iż opisano tutaj 22 rodzajów siedlisk podlegających ochronie, m.in.: łąki, torfowiska, grądy, bory, łągi i olsy (Chmielewski, 2003). Fauna obszaru reprezentowana jest przez liczne gatunki bezkręgowców, płazów, gadów, ryb, ptaków i ssaków.

Według systemu ECONET (Liro, 1998) południowo-wschodnia część obszaru arkusza Goszczyn położona jest w obrębie międzynarodowego obszaru węzłowego „Obszar Puszczy Pilickiej” (fig.5).

W ramach systemu NATURA 2000 na obszarze arkusza znajdują się: obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Pilicy” i obszar specjalnej ochrony siedlisk „Dolina Dolnej Pilicy” (tabela 7).

XII. Zabytki kultury

Do najstarszych zabytków kultury materialnej na obszarze arkusza Goszczyn należą stanowiska archeologiczne. Na mapę naniesiono wszystkie obiekty wpisane do rejestru zabytków oraz posiadające dużą wartość poznawczą. Są to: osady, ślady osadnictwa, grodziska i cmentarzyska pochodzące z epok: brązu, żelaza i średniowiecza. Reprezentują one kulturę grobów kloszowych, przeworską, łuzyczką i średniowieczną, występując głównie w północnej i południowej części obszaru arkusza. Najpowszechniejszymi znaleziskami są pozostałości osad i ślady osadnictwa, a jedynie w miejscowościach: Lewiczyn, Goszczyn i Gniejewice opisano cmentarzyska pochodzące z epoki brązu i żelaza oraz średniowieczne grodziska.

Najstarszą miejscowością znajdującą się w granicach omawianego arkusza jest Goszczyn, gdzie pierwsze ślady osadnictwa odnotowano już w XII w. Prawa miejskie otrzymał Goszczyn w 1382 r. W XVI w. wchodził w skład dóbr Anny, siostry Zygmunta I, a następnie królowej Bony, natomiast w wieku XVII nastąpił upadek miasta spowodowany wojnami szwedzkimi i zarazami. W 1869 r. Goszczyn utracił prawa miejskie.

Bogatą, sięgającą średniowiecza historię, posiadają również Jasieniec i Lewiczyn. Jakkolwiek pierwsze informacje o Jasińcu pochodzą z XV w. wiadomo, że fundacja miejscowego kościoła miała miejsce już w XII w. Parafię w Lewiczynie założono w XIII w. W końcu XV w. właścicielami wsi byli Lewiccy, natomiast na początku wieku XVII należała ona do Piotra Odrzywolskiego i Prokopa Oborskiego.

Na obszarze arkusza znajduje się wiele cennych, zabytkowych obiektów sakralnych, architektonicznych i technicznych.

Spośród zabytków budownictwa sakralnego godnymi uwagi są: klasycystyczny kościół pod wezwaniem św. Piotra i Pawła w Belsku Dużym, wzniesiony na planie krzyża

w latach 1776-79, rozbudowany w latach 1935-36, z wieżą zwieńczoną obeliskowym hełmem oraz barokowym wyposażeniem wnętrza; drewniany kościół pod wezwaniem św. Wojciecha i Marcina w Lewiczynie, zbudowany w latach 1606-08, przebudowywany w XVII i XIX w., z barokowym wyposażeniem wnętrza, drewnianą dzwonnica pochodzącą z przełomu XVII i XVIII w. oraz dziewiętnastowieczną plebanią; późnobarokowy kościół pod wezwaniem Wniebowzięcia Marii Panny w Jasieńcu, wzniesiony w latach 1747-54, neogotycki kościół pod wezwaniem Św. Krzyża i św. Jana Chrzciciela w Boglewicach, zbudowany w latach 1900-08, z osiemnastowiecznym wyposażeniem wnętrza; barokowy zespół klasztorny ojców paulinów w Łęczeszycach - obecnie kościół pod wezwaniem św. Jana Chrzciciela i budynek klasztorny z 1724 r., z drewnianą dzwonnica i ogrodzeniem pochodzącym z XVIII w.; kościół pod wezwaniem św. Michała Archanioła w Goszczynie, zbudowany w latach 1878-87, przebudowany w roku 1913; kościół parafialny w Promnej wzniesiony w latach 1870-86.

Zabytki architektury świeckiej reprezentowane są przez liczne pałace i dworki. Obiektami pałacowymi zlokalizowanymi na obszarze arkusza są: klasycystyczny zespół pałacowy w Małej Wsi zbudowany w latach 1783-86, stanowiący własność Lubomirskich, później Moraczewskich, z czterema oficynami z 1786 r. oraz osiemnasto- i dziewiętnasto-wiecznymi sztukateriami i polichromiami wewnątrz; neorenesansowy pałac w Jasieńcu pochodzący z połowy XIX w.; neorenesansowy pałac z końca XIX w. w Boglewicach, wybudowany dla rodziny Bersonów oraz pałac w Woli Boglewskiej zbudowany w 1900 r. dla rodziny Kępałskich, stanowiący przykład architektury neorenesansowej z elementami dekoracji secesyjnej oraz pochodzące z przełomu XVIII i XIX w. pałace w Rykałach i Promnej. W miejscowościach: Rębowola, Stara Wieś, Pabierowice, Turowice, Warpęsy, Wola Łychowska, Kozietuły, Wodziczna, Tąkiele, Sielec, Dylew i Jastrzębia znajdują się dwory pochodzące z XIX i XX w., które zbudowane są w stylach: klasycystycznym, neoklasycystycznym, neobarokowym i neorenesansowym. Godnymi wyróżnienia są tutaj: dwór Kostrzyńskich w Pabierowicach, pochodzący z pierwszej połowy XIX w., rozbudowany w 1880 r., z murem spi-chlerzem z tegoż roku; dwór Zielińskich w Turowicach, składający się z dwóch części: starszej, parterowej, zbudowanej w pierwszej połowie XIX w. oraz nowszej, piętrowej, z końca XIX w.; dwór w Woli Łychowskiej pochodzący z pierwszej połowy XIX wieku, przebudowany w roku 1860 oraz dziewiętnastowieczny dwór Chudzyńskich w Jastrzębiej.

Zabytkowe obiekty budownictwa technicznego na obszarze omawianego arkusza stanowią: Grójecka Kolej Dojazdowa z unikalnym układem komunikacyjnym z lat 1892-1925 i zabytkowymi obiektami np. budynek dworca kolejowego z końca XIX w. w Kozietułach,

gorzelnia w Starej Wsi pochodząca 1848 r. oraz zabudowania byłej cukrowni „Czersk” w Jasińcu, która działała w latach 1868 - 1929.

Status obiektów chronionych posiadają również parki wiejskie (podworskie), które koncentrują się w północnej i południowej części obszaru arkusza.

W miejscowościach: Belsk Duży, Mała Wieś, Łęczeszycy i Goszczyn znajdują się pomniki i obeliski upamiętniające różne zdarzenia z historii Polski. Na przykład: tablica w Małej Wsi postawiona została na pamiątkę pobytu króla Stanisława Augusta Poniatowskiego w 1787 r., natomiast pomnik w Goszczynie wzniesiono ku czci ofiar hitlerowców zamordowanych na przełomie 1942 i 1943 r.

XIII. Podsumowanie

Na obszarze arkusza Goszczyn kryteria kopalin użytecznych spełniają czwartorzędowe piaski i żwiry. W wyniku prac geologicznych udokumentowano 15 złóż kopalin okruczych (piasku). Udokumentowane złoża: „Olszany VIII” oraz „Promna 3” nie są jeszcze eksploatowane. Złoża: „Jarochoy”, „Olszany VI”, „Goszczyn I”, „Długowola”, „Długowola 2”, „Promna 1”, „Promna 2” i eksploatowane są w sposób ciągły, złoża: „Rębowola” i „Olszany IV”- okresowo, natomiast eksploatacja złóż: „Oz grójecki (Płd. część)”, „Goszczyn” i „Pie-karty”,, została zaniechana. Ponadto na mapę naniesiono wybilansowane złoża piasków „Promna”. Perspektywy występowania piasków ze żwirem związane są z obszarami: Nowa Długowola – Marysin, Mała Wieś – Emilin oraz rejon Gracjanowa. Na północny wschód od miejscowości Promna znajduje się obszar perspektywiczny występowania piasków, w obrębie którego wyznaczono obszar prognostyczny.

Na obszarze arkusza występują wody trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, trzeciorzędowego i kredowego.

Główne znaczenie użytkowe posiada piętro czwartorzędowe. Wody tego piętra eksploatowane są w ujęciach o wydajności od 6 do 95 m³/h.

Obszary o korzystnych warunkach budowlanych koncentrują się w centralnej, wschodniej i południowej części obszaru arkusza.

Obszary o niekorzystnych warunkach koncentrują się głównie w dolinach rzecznych oraz bezodpływowych zagłębieniach terenu, zajmując największe powierzchnie w północnej, północno-wschodniej oraz południowo-wschodniej części obszaru arkusza, w dolinie Kraski, Czarnej i Pilicy.

Korzystne warunki glebowe i klimatyczne sprawiają, że dominującą gałęzią gospodarki na omawianym obszarze jest rolnictwo. Obok upraw zbóż i ziemniaków, duże znaczenie posiada tutaj sadownictwo i warzywnictwo. Sady występują powszechnie na prawie całym obszarze arkusza, z wyjątkiem części południowej. Największą miejscowością, jest położony w środkowej części obszaru arkusza Goszczyn, który liczy niespełna 1,0 tys. mieszkańców. Konsekwencją rolniczego zagospodarowania terenu oraz braku większych ośrodków miejskich jest fakt, iż przemysł związany jest głównie z przetwórstwem rolno-spożywczym. Południowa część omawianego obszaru, ze względu na atrakcyjne położenie w dolinie Pilicy, posiada korzystne warunki dla rekreacji i turystyki. Nieuregulowana Pilica tworzy malownicze zakola, a w wielu miejscach brzeg doliny opada stromymi urwiskami ku rzece. Piękno krajobrazu doliny Pilicy wynika z zachowania go w niemal niezmienionym kształcie, natomiast walory turystyczne regionu podnosi czystość środowiska oraz bogata fauna i flora. Największymi walorami turystycznymi charakteryzuje się gmina Promna, która należy do Stowarzyszenia Gmin Agroturystycznych położonych w dorzeczu Pilicy. W planie zagospodarowania przestrzennego gminy przewidziano na cele letniskowe około 6 ha, natomiast dla wypoczynku zbiorowego około 15 ha. Atrakcją turystyczną jest kompleks rekreacyjno - rehabilitacyjny w miejscowości Góry, na który składa się kryty basen, kort tenisowy, siłownia, sauna fińska oraz solarium. Atutem regionu jest korzystne położenie w układzie połączeń komunikacyjnych oraz stosunkowo nieduża odległość od aglomeracji warszawskiej i Radomia.

W ramach systemu NATURA 2000 na obszarze arkusza znajdują się: obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Pilicy” i obszar specjalnej ochrony siedlisk „Dolina Dolnej Pilicy”

Na terenie objętym arkuszem Goszczyn wskazano obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Naturalną barierę geologiczną stanowią gliny zwałowe zlodowacenia warty. Obszary wytypowano na terenie gmin: Goszczyn, Belsk Duży, Jasieniec Mogielnica, Promna, Grójec i Błędów.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów, w profilach których stwierdzono występowanie glin zwałowych dużych miąższościach: Skowrony (24 - 30 m), Anielin (29 m), Skurów (48 m), Widów (60 m), lub iłów czwartorzędowych występujących do głębokości 10 m (Kozietuły, Falęcice – Wola, Jasieniec). Na południowy zachód od Skowronków nawiercono gliny o miąższościach 18 i 12 m przewarstwione 2 m pakietem iłów czwartorzędowych.

Najbardziej korzystny jest wariant budowy składowisk odpadów w rejonie miejscowości Broniszew gdzie stwierdzono występowanie iłów neogeńskich o 19 m miąższości, pod 7 m pakietem glin zwałowych. Również warunki hydrogeologiczne w tej okolicy są bardzo

korzystne, wody użytkowego poziomu wodonośnego są dobrze izolowane od zanieczyszczeń powierzchniowych 50 metrowym pakietem utworów słabo przepuszczalnych,

Warunki hydrogeologiczne na przeważającej części wytypowanych obszarów są korzystne, stopień zagrożenia wód określono na niski i bardzo niski (przy głębokości występowania 15 - 50 m, podrzędnie 5 - 15 m). Jedynie w rejonie Romanów – Olszew – Goszczyn wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego są zagrożone w wysokim stopniu, ze względu na płytkie występowanie (5 - 15 m, lokalnie poniżej 5 m), nieciągłej izolacji i obecności ognisk zanieczyszczeń. Słabszą izolację i ogniska zanieczyszczeń stwierdzono również w granicach obszaru wytypowanego na południe od Jasiońca i na zachód od Woli Łęczeszyckiej.

Na składowiska odpadów można przeznaczyć wyrobisko zaniechanego (wyeksploatowanego) złoża piasków „Goszczyn” oraz punkty lokalnej eksploatacji piasków w rejonie miejscowości: Warpęsy, Gośniewice Nowe, Rębowola, sześć obiektów zlokalizowanych na północ od Gracjanowa oraz wyrobisko na południowym zachodzie od Gośniewicy i południowym wschodzie od Goszczyna.

Każdorazowo, przed wyborem miejsca lokalizacji składowisk odpadów konieczne jest rozpoznanie geologiczne i hydrogeologiczne terenu planowanej inwestycji.

Wydaje się, że rozwój regionu przebiega w odpowiednich dla niego kierunkach, albowiem rolnictwo i turystyka są tymi kierunkami, które stwarzają optymalną możliwość wykorzystania walorów tutejszego środowiska przyrodniczego.

XIV. Literatura

- BUJALSKA M. 1988 - Dodatek do dokumentacji geologicznej w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Południowa część ozu grójeckiego”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHMIELEWSKI S. 2003 - Wstępna dokumentacja przyrodnicza projektowanego parku krajobrazowego Dolnej Pilicy. Towarzystwo badań i Ochrony Przyrody, Warszawa.
- CHOMICKA G. 1986 - Sprawozdanie geologiczne z prac poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w rejonie Białobrzegów. Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych w Kielcach. Kielce.
- DOMAŃSKA Z. 1979 - Sprawozdanie z prac geologiczno - zwiadowczych kruszywa naturalnego na terenie województwa radomskiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, Warszawa.

- DOMINIAK S., KORONA W., 2004 – Mapa Geologiczno-Gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Goszczyn. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FIGIEL Z., PEŃCZKOWSKA B. 1998 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Goszczyn, wraz z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- GAD A., JUSZCZYK A. 1987 - Sprawozdanie z prac geologiczno - zwiadowczych za surowcem ilastym na terenie województwa radomskiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., , Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 – System Osłony Przeciwoświsiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej 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., 2000 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET Polska, Wydawnictwo Fundacja IUCN, Kraków.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIWSKA H. 1973 - Sprawozdanie z prac geologiczno - poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego na terenie powiatu Grójec. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKOWIECKI G. 1982 - Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Południowa część ozu grójeckiego”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKOWIECKI G. 1988 - Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego na terenie północnej części województwa radomskiego, na północ od rzeki Pilicy, w rejonach miejscowości: Goszczyn, Przybyszew, Borowe - Przybyszew. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, Warszawa.
- MAKOWSKA A. 1974 - Mapa geologiczna Polski w skali 1: 200 000, arkusz Skierniewice. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- OLEKSIK J., OLEKSIK P. 1995 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piasków „Rębowola”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.) 1995 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- PESZKOWSKA T. 1974 - Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożami kruszywa naturalnego, rejon Grudzkowola - Lewiczyn. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, Warszawa.
- RADOMSKA H. 1997 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Goszczyń”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKA H. 1998 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piasków „Piekarty”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKA H. 2000 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Olszany IV”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKA H. 2003 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Jarochy” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKA H. 2004 a - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Olszany IV” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKA H. 2004 b - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Olszany IV” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKA H. 2004 c - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Olszany VI” w kat. C₁ w miejscowości Olszany. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKA H. 2004 d - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża piasków „Promna” w kat. C₁. Biuro Projektów Geologicznych i Górniczych w Kielcach, Kielce.
- RADOMSKA H. 2005 - Dokumentacja geologiczna złoża piasków „Promna 1” w kat. C₁ w miejscowości Promna. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKA H. 2006 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Jarochy” w kat. C₁. Starostwo Powiatowe. Białobrzegi.
- RADOMSKI T. 1994 a - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego południowej części ozu grójeckiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- RADOMSKI T. 1994 b - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Jarochoy”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKI T. 2001 - Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża piasków „Rębowa”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKI T. 2006 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w złoża piasków „Promna 1” w kat. C₁ w miejscowości Promna. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKI T. 2007 a - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w złoża piasków „Promna 1” w kat. C₁ w miejscowości Promna. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKI T. 2007 b - Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Olszany IV” w kat. C₁ w miejscowości Olszany. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKI T. 2007 c - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Olszany VI” w kat. C₁ w miejscowości Olszany. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKI T. 2007 d - Dokumentacja geologiczna złoża piasków „Długowola” w kat. C₁ w miejscowości Długowola. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKI T. 2007 e - Dokumentacja geologiczna złoża piasków „Długowola 2” w kat. C₁ w miejscowości Nowa Długowola. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKI T. 2008 - Dokumentacja geologiczna złoża piasków „Goszczyń I” w kat. C₁ w miejscowości Goszczyń. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKI T. 2009 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Olszany VIII” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. 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.
- 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 03.61.543.
- SKWARCZYŃSKA Z. 1970 - Sprawozdanie z badań geologicznych złóż kruszywa naturalnego w rejonie Gośńewice Nowe - Kolonia Gniejewice. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STACHY J. (red.) 1987 - Atlas hydrologiczny Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

- STOIŃSKI A., WIECZOREK D., DĄBROWSKI R. 2007 - Dokumentacja geologiczna złoża piasków czwartorzędowych „Promna 2” w kat. C₁ w miejscowości Promna, gmina Promna. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STOIŃSKI A., WIECZOREK D., 2008 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża piasków czwartorzędowych „Promna 2” w kat. C₁ w miejscowości Promna. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STOIŃSKI A., WIECZOREK D., 2009 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1: 50 000, arkusz Goszczyn (633), wraz z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- STOIŃSKI A., 2008 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków czwartorzędowych „Promna 3” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., - 1993 – Mapy radioekologiczne Polski Cześć I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., - 1994 – Mapy radioekologiczne Polski Cześć II: Mapy koncentracji uranu , toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol.
- SZALEWICZ H. 1997 - Projekt prac geologicznych dla opracowania arkuszy: Mogielnica (632) i Goszczyn (633) Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- TULSKA I. 1965 - Sprawozdanie z prac geologiczno - zwiadowczych za złożem kruszywa naturalnego w rejonie Grudzkowola - Lewiczyn. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 07.39.251 tekst jednolity).
- WOŁKOWICZ S. (red.) 2009 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008 r. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.