

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz GĄBIN (482)



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Kamila Andrzejewska-Kubrak*, Izabela Bojakowska*, Anna Gabryś-Godlewska*,
Olimpia Kozłowska*, Paweł Kwecko*, Iwona Walentek*, Hanna Tomassi-Morawiec*,
Jerzy Król**, Małgorzata Marczak**,

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny Planszy A: Dariusz Grabowski*

Redaktor regionalny Planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka*

Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka*

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

** – Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

ISBN...

Spis treści

I. Wstęp (<i>O. Kozłowska</i>)	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>O. Kozłowska</i>)	4
III. Budowa geologiczna (<i>O. Kozłowska</i>)	7
IV. Złoża kopalin (<i>I. Walentek, A. Gabryś-Godlewska</i>)	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>I. Walentek</i>)	15
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>I. Walentek</i>)	17
VII. Warunki wodne (<i>A. Gabryś-Godlewska</i>).....	20
1. Wody powierzchniowe.....	20
2. Wody podziemne.....	23
VIII. Geochemia środowiska.....	26
1. Gleby (<i>P. Kwecko</i>)	26
2. Osady wodne (<i>I. Bojakowska</i>).....	28
3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	32
IX. Składowanie odpadów (<i>J. Król, M. Marczak</i>)	34
X. Warunki podłoża budowlanego (<i>O. Kozłowska, A. Gabryś-Godlewska</i>).....	41
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>K. Andrzejewska-Kubrak</i>)	43
XII. Zabytki kultury (<i>K. Andrzejewska-Kubrak</i>)	50
XIII. Podsumowanie (<i>O. Kozłowska</i>).....	51
XIV. Spis literatury (<i>O. Kozłowska, J. Król, M. Marczak</i>).....	53

I. Wstęp

Arkusze Gąbin Mapy geosrodowiskowej Polski (MGŚP) w skali 1:50 000 opracowany został w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie (plansza A oraz plansza B – warstwa geochemia środowiska) i Przedsiębiorstwie Geologicznym PROXIMA SA we Wrocławiu (plansza B – warstwa składowanie odpadów) w 2010 r. Przy opracowaniu arkusza wykorzystano materiały archiwalne arkusza Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (Krogulec, Wierchowicz, 1999). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania MGŚP (Instrukcja..., 2005).

Plansza A zawiera dane zgrupowane w następujących warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo, wody powierzchniowe i podziemne, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

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

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

Mapa powstała na podstawie interpretacji i reinterpretacji materiałów archiwalnych, opracowań publikowanych, oraz zwiadu terenowego. Konsultacje i uzgodnienia dokonywane były w: Urzędzie Marszałkowskim Województwa Mazowieckiego w Warszawie, Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Warszawie, starostwach powiatowych w Gostyninie i Płoc-

ku oraz w Urzędach Gminnych w Gąbinie, Szczawinie Kościelnym, Nowym Duninowie oraz Łącku. Korzystano również z materiałów znajdujących się u konserwatorów zabytków archeologicznych i architektonicznych, w Nadleśnictwach oraz w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej we wrześniu 2009 roku.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Gąbin położony jest pomiędzy 19°30' a 19°45' długości geograficznej wschodniej oraz 52°20' a 52°30' szerokości geograficznej północnej. Administracyjnie znajduje się w zachodniej części województwa mazowieckiego, na styku powiatów płockiego i gostynińskiego. W powiecie gostynińskim teren arkusza należy do miasta i gminy Gostynin, gminy Szczawin Kościelny i Pacyna, natomiast w obrębie powiatu płockiego do gmin Gąbin, Łąck, Nowy Duninów, a w części północno-wschodniej także gminy miejskiej Płock.

Zgodnie z podziałem J. Kondrackiego (2002) omawiany teren znajduje się na Niżu Europejskim, w prowincji Nizin Środkowoeuropejskich i należy do trzech mezoregionów. Północna część obszaru położona jest w mezoregionie Pojezierze Dobrzyńskie, należącym do makroregionu Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, które oddzielone jest doliną Wisły od położonego w części południowej Pojezierza Kujawskiego, będącego częścią Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej. Niewielki północno-wschodni kraniec należy do Wysoczyzny Płońskiej, należącej do Niziny Północnomazowieckiej (fig. 1).

Kotlina Płocka (315.36) jest częścią Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej, stanowiącą rozszerzenie pradoliny Wisły pomiędzy Gąbinem a Włocławkiem o powierzchni ok. 850 km². Na wysokim tarasie Wisły po lewej stronie zachowały się formy związane z zanikiem jeziora lodowcowego i ostatniego zlodowacenia, które postępowało w kierunku południowo-wschodnim. Znajdują się tu piękne jeziora, ozy i kemy, częściowo przemodelowane przez wiatr w wały wydmowe, stanowiące najbliższy Warszawy zalesiony fragment krajobrazu pojezierzowego, nazywany niekiedy Pojezierzem Gostynińskim. Nad kotliną góruje położony na prawym brzegu Wisły Płock, natomiast w północnym jej końcu, na lewym brzegu, leży przemysłowy Włocławek (poza obszarem arkusza).

Północno-zachodnią część Niziny Środkowomazowieckiej stanowi Równina Kutnowska (318.71). Równina Kutnowska leży na pograniczu województw łódzkiego i mazowieckiego. Mezoregion ten jest płaską, pochyloną ku południu równiną denudacyjną położoną na wysokości 90–100 m n.p.m. W zachodniej części równiny występują wzgórza morenowe w formie ostańców (tzw. moreny kutnowskie) o wysokościach dochodzących do 160 m.

Głównymi ciekami wodnymi regionu są rzeki Ochnia i Słudwia (dopływy Bzury). Na terenie Równiny Kutnowskiej występują urodzajne gleby, co nadaje jej charakter rolniczy.

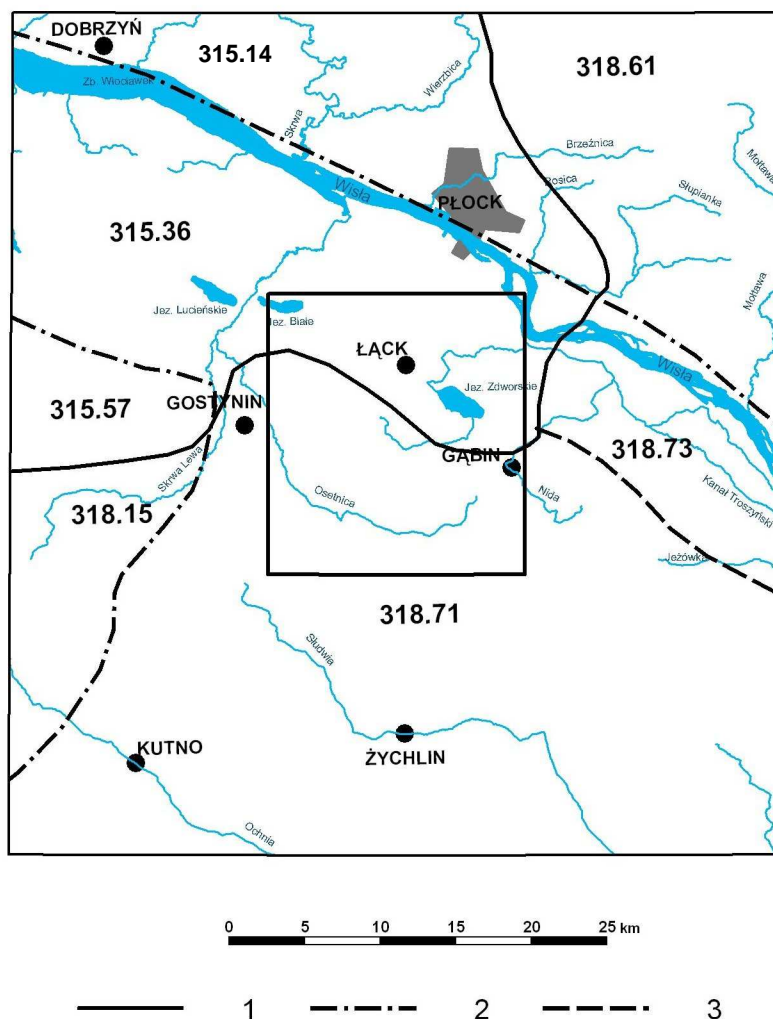


Fig. 1. Położenie arkusza Gąbin na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

- 1 – granica podprovincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu
- Prowincja Niziny Środkowoeuropejskie
- Podprovincja Pojezierza Południowobałtyckie
- Mezoregiony Pojezierza Chełmińskiego-Dobrzyńskiego: 315.14 – Pojezierze Dobrzyńskie
- Mezoregiony Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej: 315.36 – Kotlina Płocka
- Mezoregiony Pojezierza Wielkopolskiego: 315.57 – Pojezierze Kujawskie
- Podprovincja Niziny Środkowopolskie
- Mezoregiony Niziny Południowielkopolskiej: 318.15 – Wysoczyzna Kłódawska
- Mezoregiony Niziny Północnomazowieckiej: 318.61 – Wysoczyzna Płońska
- Mezoregiony Niziny Środkomazowieckiej: 318.71 – Równina Kutnowska, 318.73 – Kotlina Warszawska

Omawiany obszar obejmuje dwie jednostki geomorfologiczne – wyżynę lodowcową oraz dolinę Wisły zajmującą niewielki, północno-wschodni odcinek. Wysoczyzna lodowcowa buduje pozostałą część arkusza, i jest znacznie zróżnicowana pod względem morfogenetycznym. Występują tu dwa poziomy zasypania lodowcowego – wyższy i niższy, a także zdenurowana wyżyna gliny zwałowej, których powierzchnię urozmaicają drobniejsze formy rzeźby terenu takie jak: moreny czołowe, ozy, kemy i kompleksy kemowe, którym towarzyszą rynny

jeziorne, a także inne – doliny odpływowe, zagłębienia bezodpływowe, zdenudowane zbocza, młodoplejstocenijskie doliny, tarasy i falezy jeziorne oraz wydmy i pola piasków przewianych. W obrębie doliny Wisły wyróżnić można tarasy zalewowe i nadzalewowe oraz zatorfione starorzecza (Skompski, Kawecka, 1958, Skompski, 1970).

Obszar objęty arkuszem Gąbin należy do środkowej dzielnicy klimatycznej, obejmującej dorzecze środkowej Wisły i Warty. W rejonie tym średnia roczna temperatura powietrza wynosi 8,2°C, najchłodniejszym miesiącem jest grudzień (średnia temperatura -5,7°C), najcieplejszy lipiec (19,7°C). W opisywanym rejonie roczna suma opadów wynosi 550–600 mm, w okresie wegetacji roślin uprawnych (IV–VIII) trwającym 205–210 dni, opady osiągają 250 mm. Pokrywa śnieżna utrzymuje się od 60 do 70 dni, a średnia roczna temperatura powietrza wynosi około 7°–7,5°C. Dominują wiatry północno-zachodnie latem, zimą południowo-zachodnie (Woś, 1999).

W obrębie omawianego obszaru największym miastem jest Gąbin. Według danych GUS w 2009 roku miasto to liczyło 4069 mieszkańców, znajdujących zatrudnienie w drobnych zakładach produkcyjnych, handlu, usługach oraz w przetwórstwie związanym z rolnictwem i leśnictwem. Miasto posiada bardzo dobre połączenie drogowe z Płockiem, Wyszogrodem, Żychlinem i Łąckiem poprzez wojewódzkie drogi: 574 – relacji Dobrzyków-Gąbin-Szczawin, 575 – relacji Płock-Iłów-Kamion i 577 – relacji Łąck-Gąbin-Ruszki.

Na terenie arkusza Gąbin dominują gleby bielcowe: rdzawe i płowe, wykształcone na piaskach słabo gliniastych i osadach piaszczysto-żwirowych. Sporadycznie, w południowo-zachodniej części, w miejscach podmokłych i bagiennych, występują gleby murszowe i czarne ziemie. Gleby podlegające ochronie klas I–IVa utworzyły się na podłożu zbudowanym z glin zwałowych w części wschodniej, zachodniej i północnej. Na obszarze arkusza w dolinach rzek występuje także kilka płątów łąk na glebach pochodzenia organicznego, a większe połacie łąk znajdują się na lewym brzegu Wisły w rejonie Dzierżanej.

Obszar arkusza Gąbin jest terenem intensywnej działalności rolniczej, dominują tutaj gospodarstwa rolne średniej wielkości. Wśród upraw najważniejsze znaczenie mają zboża: żyto i pszenica, rozwinięte jest tu sadownictwo i warzywnictwo, popularna jest uprawa truskawek i innych roślin jagodowych. Największą powierzchnią upraw cechuje się gmina Gąbin (powyżej 200 ha).

Lasy występują w zwartych, dość dużych kompleksach w części północnej, zachodniej i wschodniej. Charakteryzują się one dużym zróżnicowaniem glebowym i siedliskowym. Przeważają bory mieszane świeże, bory świeże i lasy mieszane świeże. Dominującymi gatunkami są: sosna, brzoza, grab, olsza i dąb.

Generalnie teren ma charakter rolno-leśny. Ze względu na bliskie położenie od Warszawy i Płocka, a także duże walory krajobrazowe rejon arkusza ma także dobre warunki dla rozwoju turystyki. Dzięki lasom i położonym w ich otoczeniu jeziorom jest znakomitym miejscem rekreacji i wypoczynku. Znajduje się tu wiele ośrodków wypoczynkowo-turystycznych, usytuowanych najczęściej nad jeziorami, stanowiącymi największą atrakcję turystyczną tego obszaru. Szczególnie popularny ośrodek wypoczynkowy, wyposażony w bazę hotelową i biwakową znajduje się w Łącku. Należy wspomnieć o słynnej już na całym świecie stajni ogierów w Łącku, gdzie z kilkuwiekową tradycją hoduje się doceniane w Polsce i innych krajach konie.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Gąbin opisano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Gąbin (Skompski, Kawecka, 1958, Skompski, 1970).

Obszar arkusza położony jest na północno-wschodnim skrzydle wału kujawsko-pomorskiego. Osady kenozoiku podścielają skały górnokredowe (margle mastrychtu), które na obszarze arkusza stwierdzono jedynie jednym otworem – w Gąbinie – na głębokości 60,9 m p.p.m.

Utwory trzeciorzędu to mioceńskie piaski i iły o miąższości łącznej od 19 do 44 metrów. Nad nimi występują plioceńskie iły i mułki, między którymi tylko miejscami pojawiają się piaski kwarcowe, jasnoszare, drobnoziarniste. Barwa iłów plioceńskich jest zmienna, najczęściej są one zielone, jasnoszare z żółtymi lub czerwonymi smugami. Zarówno w iłach, jak i w piaskach spotyka się często wkładki węgla brunatnego. Z powodu zaburzeń glacictonicznych miąższość osadów plioceńskich jest bardzo zmienna – waha się od 8 do 158 metrów. Na powierzchni terenu osady plioceńskie odsłaniają się w Suserzu Włociańskim, Szczawinie Borowym, Szczawinku, Lubieńku, Trębkach, Gąbinie oraz pod Ciechomicami.

Osady czwartorzędu, o maksymalnej miąższości przekraczającej 100 m (w dolinie Wisły) odsłaniają się na całej powierzchni omawianego obszaru (fig. 2). Osady plejstocenu zaliczono do: preglacjału, zlodowaceń południowopolskich, interglacjału wielkiego, zlodowaceń środkowopolskich i zlodowaceń północnopolskich.

Na początku czwartorzędu powstały osady preglacjalne, które na badanym obszarze stwierdzono otworami wiertniczymi. Są to piaski i mułki o miąższości maksymalnej 28,3 m, przykryte utworami wodnolodowcowymi (około 2 m miąższości) i dwoma poziomami gliny zwałowej (około 3 i 15 m miąższości), przedzielone piaskami rzecznyymi (5,4 m miąższości),

po dwukrotnym wkroczeniu lądolodu zlodowacenia południowopolskiego. Interglacja wielki pozostawił piaski rzeczne znane jedynie z otworu w Gąbinie o miąższości nieco ponad 5 m.

Zlodowacenia środkowopolskie rozpoczęły się akumulacją piasków wodnolodowcowych z wkładkami gliny zwałowej i ilów warwowych o miąższości 20–28 m. Odslaniają się one w Dobrzykowie-Górkach i Ciechomicach. Na nich występują miejscami ily i mułki warwowe. Iły są plastyczne, barwy czekoladowej, mułki są przeważnie szare, a ich miąższość waha się od 0,5 do 16,5 m. Powyżej występują dwa kompleksy glin zwałowych (15 i 1–7 m), rozdzielonych interstadialnymi piaskami rzecznyymi. W końcowej fazie cofania się lądolodu osadziły się piaski wodnolodowcowe, występujące na południe i południowy zachód od Gąbina oraz w okolicy Kamienia i Rybia.

W interglacji eemskim wyerodowane zostały głębokie doliny, które następnie zasypały częściowo piaski wodnolodowcowe zlodowaceń północnopolskich. Przy wkraczaniu lądolodu tych zlodowaceń wody subglacjalne wyerodowały głębokie rynny zajęte obecnie przez jeziora oraz miejscami rozmyły gliny zlodowaceń środkowopolskich pozostawiając ich rezidua (rejon Stawu, Gąbina, Łokietnicy, Szczawina Kościelnego i Szczawinka). Miąższość osadów rezidualnych nie przekracza 1,5 m.

Zlodowacenie północnopolskie pozostawiło piaski i żwiry ozów i kemów (okolice Łącka i Zdworza), powstałych subglacjalnie lub w szczelinach lądolodu, a także gliny zwałowe stadiału poznańskiego. Zachowały się one na wyżynie lodowcowej i są silnie piaszczyste, w stropie zwietrzałe, wapniste, miejscami ze skupieniami węglanu wapnia. Miąższość glin waha się w granicach 0,3–10,0 m i występują one na znacznej powierzchni omawianego obszaru, przeważnie bezpośrednio na glinach zwałowych zlodowaceń środkowopolskich. Ze stadiału pomorskiego zlodowaceń północnopolskich pochodzą piaski rzeczne tarasu nadzalewowego Wisły, dolin na wyżynie zdenudowanej oraz niższego poziomu zasypania lodowcowego.

U schyłku plejstocenu powstały eluvia piaszczyste gliny zwałowej miąższości maksymalnej 1,5 m, w płytkich zagłębieniach bezodpływowych i dolinach rzek – kreda jeziorna i mułki jeziorne (miąższości 0,4 m), a także piaski eoliczne w wydmach i piaski eoliczne – najwięcej w północno-zachodniej części obszaru, w wydmach o wysokości względnej do 23 m. W wyniku erozji i spływów skał starszego plejstocenu powstały także osady deluwalne. Można je spotkać na zboczach wyżyny lodowcowej i w zagłębieniach bezodpływowych.

Do osadów holocenów należą: piaski rzeczne (piaski tarasu zalewowego Wisły), piaski jeziorne (np. nad jeziorem Zdwońskim), oraz namuły piaszczyste i torfy, występujące w obrębie

wyżyny lodowcowej, w rynnach jeziornych, dolinach rzecznych i starorzeczach oraz na powierzchniach tarasów akumulacyjnych Wisły. Ich miąższość nie przekracza z reguły 5 m.

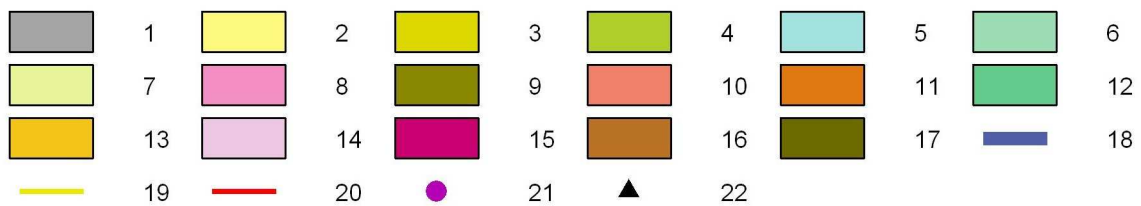
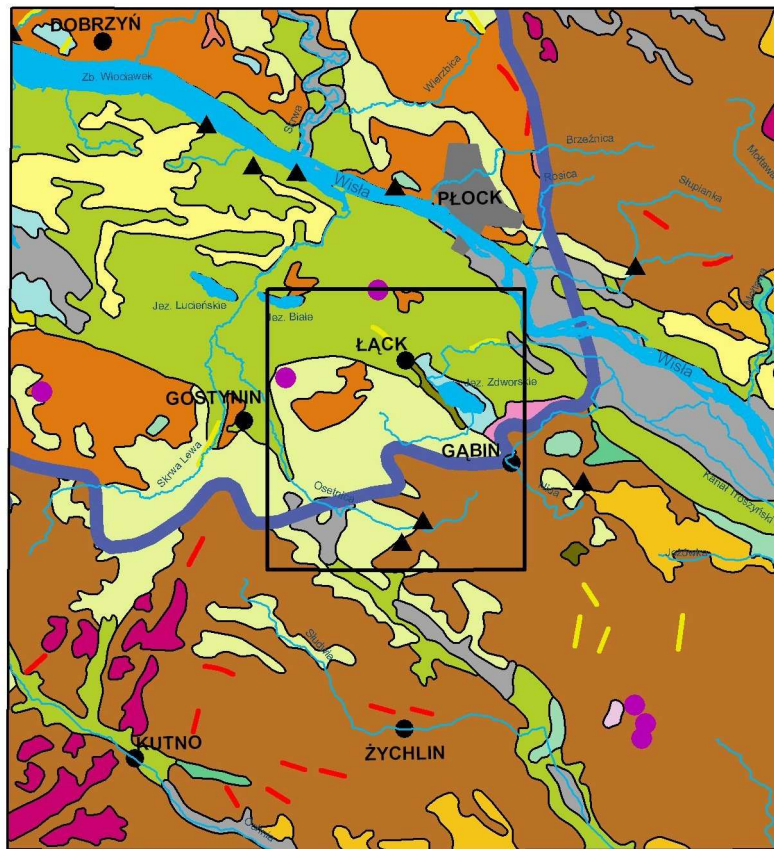


Fig. 2 Położenie arkusza Gąbin na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.), 2006

Czwartorzęd: holocen: **1** – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, **2** – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, **3** – piaski i żwiry stożków napływowych; plejstocen: zlodowacenia północnopolskie: **4** – piaski, żwiry i mułki rzeczne, **5** – piaski i mułki jeziorne, **6** – ły, mułki i piaski zastoiskowe, **7** – piaski i żwiry sandrowe, **8** – piaski i mułki kemów, **9** – piaski, mułki i żwiry ozów, **10** – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, **11** – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; zlodowacenia środkowopolskie: **12** – ły, mułki i piaski zastoiskowe, **13** – piaski i żwiry sandrowe, **14** – piaski i mułki kemów, **15** – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, **16** – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; interglacjał mazowiecki: **17** – piaski i mułki rzeczno-jeziorne; **18** – zasięg zlodowacenia wisły; ciągi drobnych form rzeźby: **19** – ozy, **20** – moreny czołowe, **21** – kemy; **22** – kry utworów starszych od czwartorzęd – neogeńskich i paleogeńskich.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Gąbin w wyniku prowadzonych prac geologicznych udokumentowano dotychczas trzynaście złóż kopalin (Wołkowicz i in. (red.), 2009). Kryteria kopalin użytecznych spełniają kruszywa naturalne piaszczysto-żwirowe. Wszystkie występujące tu złoża z punktu widzenia ich ochrony są złożami powszechnymi i łatwo dostępnymi.

Charakterystykę gospodarczą oraz klasyfikację złóż przedstawiono w tabeli 1. Parametry geologiczno-górniczne i jakościowe kopalin okruchowych udokumentowanych w granicach arkusza Gąbin zostały zestawione w tabeli 2.

W północno-wschodnim obszarze arkusza udokumentowane są w kategorii C₁ złoża „Karolew” (Lichwierowicz, 1992) i „Karolew II” (Koszalski, 2008). Kopalina użytkową w obu złożach są piaski akumulacji wodnolodowcowej występujące w ozach.

W złożu „Karolew” są to piaski drobnoziarniste o niewielkiej zawartości pyłów mineralnych (śr. 0,8%), które mogą być stosowane w budownictwie ogólnym i drogownictwie. Piaski występujące w złożu „Karolew II” są miejscami zaglinione i zawierają niewielką domieszkę ziaren żwiru. Surowiec ten może być stosowany do nawierzchni drogowych oraz tynków i zapraw budowlanych. Z uwagi na dużą zawartość pyłów mineralnych (śr. 6,6%) nie można go wykorzystać do produkcji betonów.

Piaski i żwiry w rejonie miejscowości Zdwórz zostały rozpoznane kartą rejestracyjną (Wiśniewska-Denis, 1982; Krzyśków i in., 1995). Kopalina w złożu „Zdwórz” są utwory okruchowe ozów, które mają zastosowanie w budownictwie i drogownictwie.

W południowo-zachodnim obszarze mapy występują piaski wodnolodowcowe (sandr) udokumentowane w kategorii C₁ w złożach „Helenów Trębski” (Koszalski, 2006) i „Helenów Trębski II” (Koszalski, 2009). Oba złoża graniczą ze sobą. Pod nakładem gleby o średniej grubości 0,3 m występuje seria piasków różnoziarnistych. Miąższość kompleksu okruchowego wynosi od 2,0 do 5,6 m. Poniżej serii złożowej nawiercono gliny piaszczyste. Złoże jest częściowo zawodnione, poziom wód gruntowych występuje na głębokości 2,8–4,4 m p.p.t. Piaski, ze względu na niewielką zawartość pyłów, mają zastosowanie głównie w budownictwie (murowanie, fundamentowanie) oraz w mniejszym stopniu w drogownictwie.

Kopalinę w złożu „Kiełpień II” (Palczuk, 1997) stanowią wodnolodowcowe piaski drobno- i średnioziarniste, które zostały udokumentowane w dwóch polach o powierzchniach 2,57 ha (pole A – północne) i 1,26 ha (pole B – południowe).

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczno-bilansowe (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja Złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									Klasy 1-4	Klasy A-C	
wg stanu na 31.12.2008 r. (Wołkowicz, 2009)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	KAROLEW	p	Q	3	C ₁	Z	0	Sd, Sb	4	A	–
2	ZDWÓRZ	pż	Q	312	C ₁ *	Z	0	Sd, Sb	4	A	–
3	KIĘPIENIEC	p	Q	0	C ₁	Z	0	Sd, Sb	4	A	–
4	KIĘPIENIEC II	p	Q	392	C ₁	Z	0	Sd, Sb	4	A	–
5	KAROLEW II	p	Q	44	C ₁	N	0	Sd, Sb	4	A	–
6	OSOWIA	p	Q	300 ¹	C ₁	Z ¹	0	Sd, Sb	4	A	–
7	OSOWIA II	p	Q	177	C ₁	G	0	Sd, Sb	4	A	–
8	OSOWIA III	p	Q	185	C ₁	G ²	0	Sb	4	A	–
9	OSOWIA IV	p	Q	248	C ₁	G ²	0	Sd, Sb	4	A	–
10	HELENÓW TRĘBSKI	p	Q	114	C ₁	G	0	Sd, Sb	4	A	–
11	HELENÓW TRĘBSKI II*	p	Q	121	C ₁	N ³	b.d.	Sd, Sb	4	A	–

Rubryka 2: * – złoże nie figuruje w „Bilansie zasobów...”, 2009, zasoby wg dokumentacji

Rubryka 3: p – piaski; pż – piaski i żwiry,

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 5: ¹ – zasoby wg „Bilansu...” są nieaktualne, nie zostało uwzględnione wydobycie prowadzone w ramach udzielonej koncesji

Rubryka 6: C₁* – złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: G – zagospodarowane; N – niezagospodarowane; Z – zaniechane; ¹ (wg „Bilansu...” niezagospodarowane); ² – złoże posiada ważną koncesję, eksploatacja nie została podjęta; ³ – w czasie wizji terenowej wrzesień 2009 r. w granicach złoże była prowadzona eksploatacja (dokumentacja złoże (Koszalski, 2009) została zatwierdzona 06.10.2009 r.)

Rubryka 8: b.d. – brak danych

Rubryka 9: Sd – drogowe; Sb – budowlane

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

Rubryka 11: złoże: A – małokonfliktowe

Tabela 2

Parametry geologiczno-górniczne złóż kruszywa naturalnego oraz parametry jakościowe kopalin

Numer złoża	Nazwa złoża	Powierzchnia [m ²]	Miąższość złoża od-do (śr.) [m]	Grubość nakładu od-do (śr.) [m]	N/Z *	Zawodnienie złoża	Parametry jakościowe kopaliny						
							zawartość ziaren o ϕ do 2 mm (punkt piaskowy) od-do (śr.) [%]	wskaźnik piaskowy od-do (śr.) [%]	zawartość pyłów mineralnych (<0,063 mm*) (<0,075 mm) od-do (śr.) [%]	ciężar nasypowy w stanie: utrzęsionym luźnym * od-do (śr.) [t/m ³]	zanieczyszczenia organiczne [barwa]	zawartość [%]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	KAROLEW	1983	$\frac{4,0-6,3}{5,3}$	$\frac{0,0-5,8}{1,1}$	śr. 0,2	suche	$\frac{96,0}{96,0}$	b.d.	$\frac{0,8^*}{0,8^*}$	$\frac{1,910}{1,910}$	b.d.	b.d.	b.d.
2	ZDWÓRZ	50127	$\frac{2,2-22,7}{12,7}$	$\frac{0,3}{0,3}$	śr. 0,03	częściowo zawodnione	$\frac{26,8-100}{71,9}$	b.d.	$\frac{1,3^*}{1,3^*}$	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
3	KIEŁPIENIEC	7019	$\frac{5,4-5,8}{5,6}$	$\frac{0,2-0,6}{0,4}$	śr. 0,7	częściowo zawodnione	$\frac{95,5-98,9}{97,2}$	b.d.	$\frac{0,6-1,2^*}{0,88^*}$	$\frac{1,800}{1,800}$	b.d.	brak	b.d.
4	KIEŁPIENIEC II	38329	$\frac{9,6-9,8}{9,7}$	$\frac{0,2-0,4}{-}$	0,2-0,4	częściowo zawodnione	$\frac{96,1-98,9}{97,9}$	$\frac{72,2-86,6}{79,8}$	$\frac{1,4-1,8^*}{-}$ $\frac{2,8-4,0}{3,3}$	$\frac{1,800-1,800}{1,800}$	b.d.	brak	b.d.
5	KAROLEW II	9781	$\frac{1,6-8,1}{3,4}$	0,0	0	suche	$\frac{77,1-94,8}{88,2}$	$\frac{46-58}{53,3}$	$\frac{4,9-5,1^*}{5,0^*}$ $\frac{5,2-7,8}{6,6}$	$\frac{1,410-1,450}{1,424}$ $\frac{1,311-1,368^*}{1,331^*}$	ciemniejsza od wzorcowej	brak	b.d.
6	OSOWIA	59651	$\frac{3,0-3,8}{3,4}$	$\frac{0,2-0,2}{0,2}$	śr. 0,06	zawodnione	$\frac{95,8-99,9}{98,2}$	b.d.	$\frac{0,1-0,9^*}{0,62^*}$	b.d.	jaśniejsza od wzorcowej	brak	brak
7	OSOWIA II	78947	$\frac{3,1-3,6}{3,4}$	$\frac{0,2-0,2}{0,2}$	śr. 0,06	zawodnione	$\frac{87,1-88,7}{88,1}$	$\frac{67-85}{-}$	$\frac{1,5-2,6^*}{1,9^*}$ $\frac{2,2-3,0}{2,5}$	b.d.	jaśniejsza od wzorcowej	brak	brak
8	OSOWIA III	19806,5	$\frac{5,0-6,2}{5,8}$	$\frac{0,3-0,6}{0,4}$	0,05-0,12	zawodnione	$\frac{97,5-98,1}{97,8}$	$\frac{90-96}{92,8}$	$\frac{1,0-1,1^*}{1,1^*}$	$\frac{1,600-1,614}{1,606}$	ciemniejsza od wzorcowej	brak	brak

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9	OSOWIA IV	19998	$\frac{6,5-6,8}{6,7}$	$\frac{0,2-0,5}{0,3}$	0,03- 0,08	zawodnione	$\frac{99,2-99,7}{99,45}$		$\frac{1,4-4,0}{2,7}$ *	$\frac{1,8}{1,8}$	b.d.	b.d.	brak
10	HELENÓW TRĘBSKI	19935	$\frac{2,0-5,6}{3,7}$	$\frac{0,3-0,4}{0,3}$	0,07- 0,2	częściowo zawodnione	$\frac{93,1-97,1}{94,54}$	$\frac{77-81}{80,2}$	$\frac{0,9-1,1}{0,94}$ *	$\frac{1,468-1,600}{1,530}$	ciemniejsza od wzorcowej	brak	brak
									$\frac{1,8-2,9}{2,24}$	$\frac{1,284-1,468}{1,390}$ *			
11	HELENÓW TRĘBSKI II	19834	$\frac{2,3-5,6}{4,0}$	$\frac{0,3-0,4}{0,3}$	0,05- 0,13	częściowo zawodnione	$\frac{93,1-97,1}{94,54}$	$\frac{80-82}{80,8}$	$\frac{0,9-1,1}{1,0}$ *	$\frac{1,491-1,570}{1,530}$	ciemniejsza od wzorcowej	brak	brak
									$\frac{1,8-2,5}{2,1}$	$\frac{1,284-1,448}{1,370}$ *			

rubryka 6:

* – stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża

rubryki 10, 11, 12, 13:

– b.d. – brak danych (badań nie wykonano)

W 2002 r. zostały zaktualizowane zasoby złoża. Pozostałe w polu B piaski (159 tys. t), które występują poniżej zwierciadła wód gruntowych zostały przekwalifikowane do zasobów pozabilansowych (Kwiatkowski, 2002). Złoże jest częściowo zawodnione, głębokość wód gruntowych wynosi od 2,5–7,8 m p.p.t. Jakość kruszywa pozwala na produkcję nieklasyfikowaną piasków budowlanych.

Około 2 km na południe od złoża „Kiełpieńiec II” znajduje się złoże „Kiełpieńiec”, w którym udokumentowane zostały w kat. C₁ piaski wodnolodowcowe (Trochimczuk, Sałyga 1993). Złoże jest częściowo zawodnione, zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości od 3,1 do 3,8 m. Aktualne zasoby złoża wynoszą 0.

W rejonie miejscowości Osowia znajdują się cztery złoża kruszywa naturalnego piaszczystego: „Osowia” (Kwiatkowski, 1999), „Osowia II” (Kwiatkowski, 2001), „Osowia III” (Koszalski, 2007); „Osowia IV” (Posyńiak i in., 2008).

Genetycznie kruszywo piaszczyste udokumentowane w tych złożach jest pochodzenia wodnolodowcowego stadiału Warty (złodowacenia północnopolskie). Są to piaski drobno- i średnioziarniste z niewielką domieszką głązików oraz przewarstwieniami pospółki lub mułków.

W granicach złoża „Osowia” seria okruchowa została rozpoznana 8 wierceniami wykonanymi do głębokości 4–5 m. Poniżej piasków znajdują się gliny piaszczyste. Złoże jest zawodnione. Piaski drobnoziarniste, o dobrze wyselekcjonowanym ziarnie (94,75% stanowią ziarna kwarcu) mogą być zastosowane jako kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych, zapraw budowlanych, do produkcji mieszanek mineralno-bitumicznych i betonów cementowych.

Na południowy wschód od złoża „Osowia” położone jest złoże „Osowia II”. Kopalinę stanowią piaski drobno- i średnioziarniste, które zostały rozpoznane wierceniami do głębokości 5 m p.p.t. W spąg złoża nawiercono piaski gliniaste i gliny. Piaski mogą być stosowane do nawierzchni drogowych i zapraw budowlanych oraz do produkcji betonów cementowych

Kopalinę udokumentowaną w złożu „Osowia III” są piaski drobno- i średnioziarniste. W nadkładzie o grubości od 0,3 do 0,6 m występuje gleba i lokalnie, we wschodniej części złoża, piaski gliniaste. Poniżej serii złożowej nawiercono piaski pylaste. Poziom wód gruntowych występuje na głębokości od 0,9 do 1,7 m p.p.t.

Serię okruchową udokumentowaną w złożu „Osowia IV” rozpoznano wierceniami wykonanymi do głębokości 7 m. Poniżej warstwy piaszczystej o średniej miąższości 6,7 m występują gliny zwałowe. Zwierciadło wód gruntowych zostało nawiercone na głębokości 0,6–

1,4 m p.p.t. Piaski wykorzystywane będą na potrzeby lokalne budownictwa ogólnego i komunikacyjnego.

Z punktu widzenia ochrony środowiska wszystkie złoża udokumentowane w obszarze arkusza Gąbin zostały zakwalifikowane do klasy A – złóż małokonfliktowych, możliwych do zagospodarowania bez większych ograniczeń. Złoża są zlokalizowane poza obszarami objętymi przyrodniczą ochroną prawną oraz w oddaleniu od siedzib ludzkich.

Dla złóż „Karolew” i „Kiełpieńiec”, w których eksploatacja została zakończona, właściwe organy administracji państwowej powinny skierować wniosek do Krajowego bilansu zasobów kopalin w Polsce o skreślenie złóż z ewidencji.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Aktualnie w granicach objętych arkuszem Gąbin prowadzona jest w ramach koncesji eksploatacja piasków ze złóż „Osowia II” i „Helenów Trębski”.

Złoże „Osowia II” jest eksploatowane okresowo, w miarę zapotrzebowania na kruszywo. Koncesja wydana przez Wojewodę mazowieckiego obowiązuje w okresie 24.08.2001–31.12.2020 r. Dla złoża ustanowiony został obszar górniczy (7,95 ha) i teren górniczy (8,96 ha). Eksploatacja prowadzona jest jednym piętrem wydobywczym z warstwy zawodnionej. Kopalina nie podlega przeróbce. W wyniku eksploatacji powstało, w zachodniej części złoża, wyrobisko wypełnione wodą. Po zakończeniu eksploatacji planuje się rekultywację w kierunku wodno-rekreacyjnym.

Firma Kopalnia Kruszyw Naturalnych prowadzi eksploatację złoża „Helenów Trębski” w ramach koncesji wydanej przez Starostę gostyńskiego, której okres ważności obejmuje lata 2007–2022. Ustanowiony obszar i teren górniczy jest zgodny z granicą złoża i wynosi 1,99 ha. Eksploatacja kopaliny prowadzona jest w obrębie warstwy suchej i zawodnionej (bez odwodnienia wyrobiska). W wyniku eksploatacji powstało rozległe wyrobisko, miejscami wypełnione wodą, które od strony północno-wschodniej objęło teren sąsiadującego złoża „Helenów Trębski II”. Właściciel złoża „Helenów Trębski II” (Kopalnia Kruszyw Naturalnych) prowadzi eksploatację z obszaru tego złoża bez wymaganej koncesji. Wydobyta kopalina nie podlega przeróbce, jest przekazywana bezpośrednio odbiorcy. Po zakończeniu eksploatacji wyrobisko planuje się zrehabilitować w kierunku leśnym i częściowo wodnym.

Koncesje na eksploatację piasków uzyskali również właściciele złóż: „Karolew II”, „Osowia III” i „Osowia IV”. Pomimo ważnych koncesji użytkownicy nie rozpoczęli eksploatacji.

Firma Usługi Transportowe ze Słubic uzyskała od Starosty Płockiego koncesję na prowadzenie eksploatacji kopaliny ze złoża „Karolew II” w latach 2009–2019. Zgodnie z prawem geologicznym dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 0,98 ha. W obszarze objętym aktualnie granicami złoża, jeszcze przed jego udokumentowaniem pozyskiwano piaski. Usunięty został nadkład oraz prawdopodobnie duża część kopaliny występująca na tym obszarze wcześniej, przed udokumentowaniem złoża. Ślady eksploatacji widoczne są w północnej części złoża oraz na zachód od jego granic.

Planowana w ramach uzyskanej koncesji eksploatacja będzie prowadzona w obrębie wyrobiska stokowo-wgłębnego, maksymalnie do rzędnej 77,95 m n.p.m. jednym piętrem wydobywczym. Nie przewiduje się przeróbki kopaliny. Wyrobisko powstałe po zakończeniu eksploatacji planuje się zrehabilitować w kierunku leśnym.

Koncesja przyznana przez Starostę Powiatu gostynińskiego firmie IZOLBET z Gostynina na eksploatację złoża „Osowia III” obejmuje lata 2008–2018. Dla złoża został wyznaczony obszar i teren górniczy, w granicach równych obszarowi złoża (1,98 ha). Planowana eksploatacja prowadzona będzie dwoma piętremi wydobywczymi – pierwsze piętro obejmuje eksploatację kopaliny suchej, a drugie kopaliny zawadnionej. Nie przewiduje się odwadniania wyrobiska. Wydobyta kopalina będzie przewożona samochodami ciężarowymi do zakładu przerobczego w Gostyninie (lokalizacja na arkuszu Gostynin), którego właścicielem jest firma IZOLBET. Kruszywo będzie podlegać suszeniu, przesiewaniu na frakcje, a następnie w zależności od frakcji dalszej obróbce. Powstałe w wyniku eksploatacji wyrobisko proponuje się zrehabilitować w kierunku wodnym.

Koncesja wydana przez Starostę Powiatu gostynińskiego firmie GLINPIAS Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie na eksploatację złoża „Osowia IV” jest ważna w latach 2009–2014. Ustanowione dla złoża obszar i teren górniczy są równe obszarowi złoża i wynoszą 2,00 ha. Planowana eksploatacja kopaliny będzie prowadzona częściowo spod wody. Wydobyta kopalina przekazywana będzie bezpośrednio odbiorcy. Po zakończeniu eksploatacji, wyrobisko planuje się zrehabilitować w kierunku wodno-leśnym.

Przedmiotem eksploatacji były również kopaliny okruchowe udokumentowane w obrębie złóż: „Karolew”, „Zdwórz”, „Kiełpieniec” i „Kiełpieniec II”.

Złoże „Karolew” eksploatowane było od roku 1993 w ramach koncesji wydanej przez Wojewodę płockiego obowiązującej do 1998 r. Wyrobisko powstałe w wyniku eksploatacji znacznie przekracza granice złoża. Prac rehabilitacyjnych nie wykonano, obecnie teren ten jest wykorzystywany jako „dziki” tor dla quadów.

Po eksploatacji złoża „Zdwórz”, którą zakończono na początku lat 90. pozostało rozległe wyrobisko, które swoim zasięgiem wykracza poza granice złoża. Planowanych prac rekultywacyjnych (w kierunku leśnym lub rolnym nie wykonano). W dnie wyrobiska występuje woda, natomiast stoki porośnięte zostały roślinnością drzewiastą. W czasie wizji terenowej, w północno-zachodniej części wyrobiska, stwierdzono ślady niedawnej eksploatacji (punkt występowania kopaliny nr 3).

W obrębie złoża „Kiełpieniec II” była prowadzona eksploatacja piasku w latach 2000–2004. W polu B (południowym) została ona zakończona w 2002 r. po wyeksploatowaniu piasków występujących w warstwie suchej. Z projektowanej w drugim etapie eksploatacji kopaliny występującej poniżej zwierciadła wód gruntowych zrezygnowano z uwagi na trudne warunki geologiczno-górnice.

Eksploatacja w obu polach prowadzona była tylko w obrębie warstwy suchej. Powstałe wyrobiska, podlegają procesom samorekultywacji

Po eksploatacji (w latach 1993–1996) piasków ze złoża „Kiełpieniec” powstało wyrobisko zrekultywowane w kierunku wodnym.

Kopalina z obszaru złoża „Osowia” była pozyskiwana przez okolicznych mieszkańców na potrzeby lokalnego budownictwa mieszkaniowego i do budowy dróg jeszcze przed udokumentowaniem złoża. Wydobycie było kontynuowane w latach 1999–2007 w ramach koncesji wydanej przez Wojewodę Mazowieckiego. W wyniku eksploatacji powstały rozległe wyrobiska, obecnie wypełnione wodą i zarybione. Dno wyrobisk znajduje się na głębokości ok. 1,0–1,3 m poniżej zwierciadła wody wypełniającej wyrobiska.

W czasie zwiadu terenowego przeprowadzonego we wrześniu 2009 r. zostały zarejestrowane punkty, w których prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja piasków i piasków ze żwirem. Pozyskiwana kopalina wykorzystywana jest na potrzeby lokalne. Największe wyrobiska powstałe w wyniku „dzikiej” eksploatacji zlokalizowane są w rejonie miejscowości: Wyrobki Gostynińskie, Łokietnica, Grabie Nowe, Helenów i Zdwórz. Dla punktów tych zostały sporządzone karty informacyjne.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszar arkusza Gąbin nie należy do zasobnego w surowce mineralne. Wyniki prac geologiczno-poszukiwawczych, które były prowadzone w tym rejonie, nie wskazują na zbyt duże możliwości powiększenia bazy surowcowej. Budowa geologiczna przypowierzchniowych warstw daje jedynie przesłanki do udokumentowania złóż kopalin okruchowych i torfów o niewielkich zasobach i zasięgu, które zaspakajałyby potrzeby lokalne.

Osady okruchowe piaszczyste i piaszczysto-żwirowe na obszarze arkusza występują dość powszechnie. Są one związane głównie z czwartorzędowymi formami działalności lodowców i procesów eolicznych. Dawniej, utwory piaszczyste i piaszczysto-żwirowe były dość powszechnie wykorzystywane na potrzeby lokalnej ludności. Perspektywy na arkuszu zostały wyznaczone głównie na podstawie zinwentaryzowanych w terenie punktów dawnej eksploatacji kruszywa piaszczystego prowadzonej na potrzeby lokalne i Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Skompski, Kawecka 1958; Skompski 1970).

Piaski wodnolodowcowe tworzące zwarte pokrywy w części centralnej i południowo-zachodniej arkusza związane są z recesją lądolodu stadiała wielkopolsko-dobrzyńskiego zlodowaceń północnopolskich. Przeważnie są to piaski średnioziarniste o miąższości od 2 do 8 m, w części stropowej często występuje strefa zawierająca domieszki żwirów (Skompski, Kawecka 1958; Skompski 1970). W rejonie miejscowości Kiełpieńiec, Osowia, Helenów Trębski piaski te są aktualnie eksploatowane (złoża: „Kiełpieńiec”, „Kiełpieńiec II”, „Osowia”, „Osowia II”, „Osowia III” i „Osowia IV”, „Helenów Trębski” i „Helenów Trębski II”). Z uwagi na znaczny zasięg występowania piasków oraz brak szczegółowego rozpoznania poza obszarem udokumentowanych złóż, zrezygnowano z wyznaczania perspektyw tej kopaliny.

Perspektywy na udokumentowanie złóż piasków wodnolodowcowych występują w rejonie miejscowości Karolew – Małe Górki. Udokumentowane zostały tu dwa złoża „Karolew” i „Karolew I” oraz zinwentaryzowano 7 wyrobisk, o dość znacznych rozmiarach (największe z wyrobisk osiąga 100x300 m) i głębokości do 12 m (Osendowska, Kałuża, 1991).

Piaski w strefie na północ od rzeki występują w ozach. Miąższość serii okruchowej w ozach waha się od 1,6 do 8,1 m. Piaski charakteryzują się zawartością frakcji poniżej 2 mm od 77,1–96% i zmienną zawartością pyłów mineralnych od śr. 0,8 w złożu „Karolew” (Lichwierowicz, 1992) do 4,9 – 5,1% w złożu „Karolew II” (Koszalski, 2008). Piaski mogą być stosowane w ogólnym budownictwie i drogownictwie.

Piaski wodnolodowcowe były pozyskiwane na potrzeby lokalne również w rejonie miejscowości Wyrobki Gostynińskie. Miąższość serii piaszczystej występującej pod nadkładem gleby o grubości 0,2–0,3 m w analizowanych wyrobiskach wynosi do 4 m (spągu serii okruchowej nie osiągnięto) (Osendowska, Kałuża, 1991).

W obrębie wzgórza morenowego zlokalizowanego na południe od miejscowości Podlasie występują piaski różnoziarniste miejscami z wkładkami piaszczysto-żwirowymi. Badaniami makroskopowymi wykonanymi w obrębie serii okruchowej, odsłoniętej w nieczynnej żwirowni, określono punkt piaskowy warstwy piaszczystej na 90%, natomiast w warstwie

piaszczysto-żwirowej na 65% (Lichwierowicz, 1991). Miąższość kompleksu okruchowego w wyrobisku wynosi ok. 4 m.

Na północ od Zwolenia występują piaski wydymowe rozpoznane do głębokości 3,5 m (Osendowska, Kałuża, 1991). Piaski były pozyskiwane na potrzeby lokalne.

Prace poszukiwacze prowadzone w obszarze odwzorowanym w granicach arkusza Gąbin, których celem było udokumentowanie kopalin ilastych do produkcji cienkościennych elementów ceramiki budowlanej zakończyły się wynikiem negatywnym. Badania prowadzono w rejonie miejscowości: Sendeń Mały (5 otworów), Łąck – Ludwików (5 otworów), Grabina (2 otwory), Zofiówka (3 otwory). We wszystkich obszarach w profilach wierceń stwierdzone zostały, pod nadkładem gleby o grubości od 0,2 do 0,3 m, piaski drobno- i różnoziarniste zawierające duże domieszki pyłów oraz przewarstwienia mułków, piaski pylaste, piaski gliniaste, glina piaszczysta. Zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości od 1 do 2 m p.p.t, głębiej w obszarze Grabinia 2,5–5,1 m p.p.t. (Staśkiewicz, 1977).

W obszarze objętym badaniami, w rejonie miejscowości Szczawin Kościelny – Budy Suserskie, wykonano 12 otworów wiertniczych o głębokości 15 m, które nie potwierdziły występowania ilów plicieńskich będących przedmiotem zainteresowań (Osendowska, 1988). W wykonanych otworach, pod warstwą gleby o grubości 0,4 m stwierdzono piaski drobnoziarniste, piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

W rejonie miejscowości Łuszczanów przedmiotem badań były gliny zwałowe. W wykonanych otworach wiertniczych zlokalizowanych na północ i południe od drogi pomiędzy miejscowościami Rybie – Gołas, natrafiono na gliny pylaste, piaszczysto-pylaste i piaski gliniaste. W żadnym z otworów nie nawiercono wód gruntowych.

Powszechnie występujące na obszarze arkusza gliny zwałowe, pomimo braku laboratoryjnych badań jakościowych, są całkowicie nieprzydatnym surowcem do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej z uwagi na dużą zawartość frakcji piaszczystych i pylastych oraz węgla wapnia.

Torfy występujące na północ od miejscowości Szczawin-Borowy zostały zaklasyfikowane do krajowej bazy zasobowej dla torfów opracowanej przez Instytut Melioracji i Upraw Zielonych w Falentach (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Są to torfy typu niskiego, rodzaju szuwarowego. Zasoby torfów w wyznaczonym obszarze prognostycznym o powierzchni 21 ha wynoszą 318 tys.m³. Parametry geologiczno-górniczne i jakościowe kopaliny zostały zamieszczone w tabeli nr 3.

Większe nagromadzenia torfów występują w rejonie miejscowości Emilianowo (Łaszek 1965), Kiełpieniec (Turowski 1961b), na północ od Ciechomic (Turowski 1961a), po-

między jeziorami Zdworkim a Łącko Małe (Krajewski 1965), w dolinie rzeki Osetnicy (Durski 1962; 1965). W rejonie Emilianowa miejscami poniżej torfów występuje gytia wapienna o średnich miąższościach od 0,4 do 1,0 m.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe śr.	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego (m)	Zasoby w kat.D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	21	t	Q	Popielność – 19,7% Stopień rozkładu – 33%	–	max. – 1,8; śr. – 1,6	318	Sr

Rubryka 3: t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sr – kopaliny skalne: rolnicze

Powyższe wystąpienia torfów nie spełniają kryteriów bilansowości i nie zostały zaklasyfikowane do krajowej bazy zasobowej. Ponadto torfy występujące na południe oraz na wschód od Jeziora Zdworkiego zlokalizowane są na obszarach leśnych i chronionych przyrodniczo.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Według podziału hydrograficznego (Czarnecka, 2005) obszar arkusza Gąbin leży w całości w dorzeczu Wisły, której krótki odcinek znajduje się w północno-wschodniej części omawianego terenu. Zachodnia część arkusza odwadniana jest przez, płynącą w kierunku północnym, Osetnicę do Skrwy Lewej, natomiast część południowa przez Przysowę do Słudwi (lewy dopływ Bzury).

W obrębie arkusza występują liczne jeziora, które odgrywają ważną rolę ekologiczną i krajobrazową oraz stanowią podstawę gospodarki rybnej.

Największym z nich jest Jezioro Zdworkie (zlewnia Kanału Dobrzykowskiego), którego powierzchnia przekracza 350 ha. Jezioro to położone jest na terenach o urozmaiconej rzeźbie, w pobliżu dużych kompleksów leśnych. Na lewym brzegu jeziora zlokalizowanych jest wiele ośrodków wypoczynkowych, zespołów działek rekreacyjnych oraz pola biwakowe i namiotowe.

W okolicach miejscowości Łąck położone są dwa jeziora należące do zlewni Kanału Dobrzykowskiego: Łąckie Małe o powierzchni ponad 35 hektarów i dwukrotnie większe Jezioro Łąckie Duże. Bezpośrednie otoczenie jezior stanowią lasy oraz łąki i pastwiska. Od Jeziora Zdwerskiego oddziela je rozległy obszar bagien i podmokłości.

Na północny wschód od wspomnianych jezior położone są dwa inne zbiorniki o charakterystycznym dla jezior rynnowych wydłużonym kształcie – Jezioro Górskie i Jezioro Ciechomickie.

W północno-zachodniej części arkusza położone jest najgłębsze w tym rejonie Jezioro Białe (zlewnia Skrwy Lewej), osiągające maksymalną głębokość ponad 30 m. Bezpośrednie otoczenie jeziora stanowią użytki rolne, wśród których przeważają pola uprawne. Wąski pas łąk nad jeziorem występuje na wschodnim i południowo-zachodnim brzegu zbiornika. Jezioro otoczone jest prywatnymi domkami letniskowymi oraz licznymi polami namiotowymi.

Na południowy wschód od Jeziora Białego położone jest 15-hektarowe Jezioro Drzesno a na południe 35-hektarowe Jezioro Sumino.

W południowej części arkusza, w pobliżu wsi Lubieniek, zlokalizowane jest Jezioro Szczawińskie, o powierzchni 138 ha, które otoczone jest szeregiem mniejszych zbiorników wodnych i podmokłości. Teren ten stanowi unikalną ostoję ptactwa wodnego.

Na obszarze arkusza Gąbin, oprócz opisanych jezior i rzek, występują liczne niewielkie ciekły, rowy melioracyjne, obniżenia terenu i starorzecza wypełnione wodą stale lub tylko okresowo, podczas okresów roztopowych i deszczy nawalnych.

W obrębie arkusza stwierdzono występowanie 3 źródeł, w obrębie terenów osuwiskowych w skarpie Wisły.

W roku 2009 Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie w ramach prowadzonego monitoringu wód powierzchniowych wykonał badania trzech jezior: Białego, Łąckiego Dużego i Zdwerskiego. Zakres i częstotliwość badań wód jezior były przeprowadzone według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 13 maja 2009 r. (DzU nr 81, poz. 685 z dnia 2 czerwca 2009 r.) a ocena stanu wód zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20.08.2008 r. (DzU nr 162, poz. 1008 z dnia 10 września 2008 r.).

Woda Jeziora Białego, na podstawie elementów biologicznych, charakteryzowała się bardzo dobrym stanem ekologicznym. Potwierdziły to również wartości stężeń wskaźników wchodzących w skład elementów fizykochemicznych. Natomiast stan chemiczny wody nie osiągnął stanu dobrego. Ocena stanu wody jeziora wykonana na podstawie porównania wyników stanu ekologicznego z wynikami stanu chemicznego, wskazuje na zły stan wód zbiornika.

Woda Jeziora Łąckiego Dużego, na podstawie elementów biologicznych, spełniała wymogi określone dla IV klasy jakości wód, co wskazuje na jej słaby stan ekologiczny. Pod względem stanu chemicznego woda nie osiągnęła stanu dobrego. Ocena stanu ekologicznego oraz stanu chemicznego wody wskazuje na zły stan wód jeziora.

W przypadku Jeziora Zdwojskiego, na podstawie elementów biologicznych, woda spełniała wymogi określone dla III klasy jakości wód, czyli charakteryzowała się umiarkowanym stanem ekologicznym. Pod względem stanu chemicznego woda nie osiągnęła stanu dobrego. Zestawienie stanu ekologicznego ze stanem chemicznym wody wskazuje na zły stan wód jeziora.

Jeziora Łąckie Duże i Zdwojskie charakteryzują się niekorzystnymi cechami morfometrycznymi, m.in.: małą głębokością, długą linią brzegową w stosunku do pojemności oraz niekorzystnymi warunkami zlewniowymi np. bezpośrednim zagospodarowaniem zlewni, które wskazują na podatność tych zbiorników na degradację. Zdecydowanie lepszymi parametrami odznacza się Jezioro Białe, które jest bardziej odporne na degradację.

Wody jezior Drzesno i Sumino badane były w ramach monitoringu prowadzonego przez WIOŚ w Warszawie w roku 2006, a jezior Łąckiego Małego i Ciechomickiego w roku 2005.

Wody jezior Drzesno i Sumino w ogólnej klasyfikacji odpowiadały III klasie czystości z uwagi na wysokie wartości ChZT-Cr i przewodności elektrolitycznej właściwej oraz duże stężenie azotu mineralnego i całkowitego.

Stan czystości wody Jeziora Ciechomickiego odpowiadał II klasie i jak wynika z analizy wyników badań uzyskanych w latach wcześniejszych uległ on poprawie.

Jedynie czystość wody Jeziora Łąckiego Małego była na poziomie pozaklasowym. Jest to płytki i bardzo zamulony zbiornik o charakterze naturalnego stawu. Woda jeziora charakteryzowała się wysoką koncentracją związków organicznych, mineralnych oraz biogenów.

Wody rzek: Osetnica, Wielka Struga i Dopływu z Bud Kaleńskich oceniane były w roku 2007 zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11.02.2004 r. (DzU nr 32, poz. 284 z dnia 1 marca 2004 r.).

Najgorszą jakością (V klasa – zła) wykazały się wody Osetnicy, w których, w punkcie pomiarowo-kontrolnym w Mościskach (10,2 km biegu rzeki), stwierdzono przekroczone zawartości dopuszczalne dla fosforanów i azotanów a także wysokie wartości ogólnego węgla organicznego, ogólnej liczby bakterii coli oraz bakterii coli typu fekalnego.

Jakość wód Wielkiej Strugi badana była w punkcie pomiarowo-kontrolnym w Dobrzykowie I (0,6 km biegu rzeki). Stwierdzono tu wysokie stężenia ChZT-Cr i ogólnej liczby bak-

terii coli oraz bakterii coli typu fekalnego. Wyniki te pozwoliły zaliczyć rzekę do IV klasy (jakość niezadowalająca).

Również wody dopływu z Bud Kaleńskich, badane we wsi Pasek (0,9 km biegu rzeki), charakteryzowały się IV klasą jakości, z uwagi na wysokie stężenia azotanów i azotu ogólnego oraz dużą ogólną liczbę bakterii coli i bakterii coli typu fekalnego.

Dominującą rolę w zanieczyszczeniach wód powierzchniowych na omawianym terenie mają zrzuty ścieków komunalnych oraz pochodzenia rolniczego z pól.

2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza Gąbin przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami (Nowicki, 2002).

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski (Paczyński red., 1995) teren arkusza należy do makroregionu północno-wschodniego, regionu mazowieckiego (I).

W obrębie arkusza wydzielono dwie jednolite części wód podziemnych (JCWPd): nr 47, obejmującą tereny położone w północnej i centralnej części arkusza i nr 63 w południowej części arkusza (Paczyński, Sadurski red., 2007).

Na omawianym terenie wody podziemne, o znaczeniu użytkowym, występują w utworach czwartorzędowych, trzeciorzędowych i górnokredowych.

W obrębie obszaru arkusza w utworach czwartorzędowych można wyróżnić trzy poziomy wodonośne: przypowierzchniowy, śródmorenowy i podglinowy.

Poziom przypowierzchniowy związany jest z piaszczysto-żwirowymi utworami występującymi nad glinami zwałowymi. Głębokość do zwierciadła wody wynosi tu od kilku centymetrów (podmokłości) do 10 m. Poziom ten jest silnie zagrożony zanieczyszczeniem z uwagi na brak izolacji od powierzchni terenu. Ujmowany jest jedynie przez płytkie studnie gospodarskie.

Pod zwartym poziomem glin zwałowych występuje poziom śródmorenowy, związany z wodoprzepuszczalnymi utworami piaszczystymi o różnej granulacji (współczynnik filtracji zmienia się w przedziale od $1,9 \times 10^{-5}$ do $1,5 \times 10^{-4}$ m/s). Głębokość statycznego zwierciadła wody dochodzi do kilkunastu metrów a miąższość omawianego poziomu wynosi od kilku do 20 m (rejon Gąbina). Wydajności studzien zmieniają się od kilku do kilkudziesięciu m^3/h . Poziom ten na wielu terenach pozostaje w kontakcie hydraulicznym z niżej występującym poziomem podglinowym.

Poziom podglinowy ma największe rozprzestrzenienie w obrębie arkusza. Jego miąższość może lokalnie przekraczać 30 m a współczynnik filtracji wynosi najczęściej ok.

4×10^{-4} m/s. Wydajności studzien mieszczą się w przedziale od 30 do 50 m³/h przy depresjach 3–5 m, choć lokalnie mogą być wyższe.

Czwartorzędowe piętro wodonośne ma znaczenie użytkowe na większości omawianych terenach arkusza, poza częścią centralną (w pasie Wola Łącka–Władysławów–Annopol) i południowo-zachodnią.

Największa eksploatacja tego poziomu prowadzona jest na ujęciu należącym do Samodzielnego Publicznego Zespołu Zakładów Opieki Zdrowotnej Gostynin-Kruk. Studnie o nieco mniejszym poborze (większym jednak niż 25 m³/h) zlokalizowane są w Sendeniu Małym, Budach Starych, Łącku, Ciechomicach, Górkach, Zaździerz, Bielawach i Szczawinie Kościelnym.

W obrębie czwartorzędowego poziomu wodonośnego wyznaczono zazwyczaj niski lub średni stopień jego zagrożenia. Wysoki lub bardzo wysoki stopień zagrożenia związany jest z terenami o braku izolacji od zanieczyszczeń powierzchniowych i łatwej dostępności. Są to tereny położone w północno-wschodniej części arkusza w sąsiedztwie Wisły (w obrębie Kotliny Płockiej), oraz w północno-zachodniej (okolice Gorzewa) i południowej (Adamów – Rybie) części omawianego terenu.

Na terenie arkusza w obrębie utworów czwartorzędowych przeważają wody średniej jakości, wymagające prostego uzdatniania.

Na omawianym obszarze nie ma więzi hydraulicznej między trzeciorzędowym i czwartorzędowym piętrami wodonośnymi.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne występuje tu w piaszczystych osadach miocenu środkowego a lokalnie także w piaszczystych soczewkach wciśniętych w ilaste utwory pliocenu. Strop osadów wodonośnych stwierdzono na głębokości od kilkudziesięciu do ponad stu metrów p.p.t. Są one dobrze izolowane od zanieczyszczeń z powierzchni utworami słabo przepuszczalnymi. Poziom ten ma użytkowy charakter w okolicy Helenowa Trębskiego i Nowej Wsi (południowo-zachodnia część omawianego terenu) oraz w centralnej części arkusza, w pasie Wola Łącka-Władysławów-Annopol, gdzie jest eksploatowany ujęciem komunalnym we Władysławowie.

Kredowy poziom wodonośny występuje na głębokości ok. 130 m w szczelinowych osadach wapiennych. W okolicy Józefkowa i Suserskiej Wsi (południowa część arkusza) ma on znaczenie użytkowe. Miąższość tego poziomu przepuszczalnie nie przekracza 50 m.

Wody poziomów trzeciorzędowego i kredowego pozostają ze sobą w kontakcie hydraulicznym.

W północno-wschodniej części arkusza występuje fragment rozległego leja depresyjnego, który powstał w wyniku eksploatacji wód z poziomu trzeciorzędowo-kredowego przez

„Wodociągi Płockie” Sp. z o.o. Nie jest on dokładnie rozpoznany, jednak przypuszcza się, że swym zasięgiem obejmuje okolice Płocka po obu stronach Wisły i wykracza poza omawiany arkusz na sąsiednie arkusze: Płock, Starożreby i Słubice.

Cały obszar arkusza Gąbin położony jest w granicach głównego zbiornika wód podziemnych nr 215 „Subniecka Warszawska” (Kleczkowski, 1990) (fig. 3). Jest to zbiornik trzeciorzędowy w ośrodku porowym.

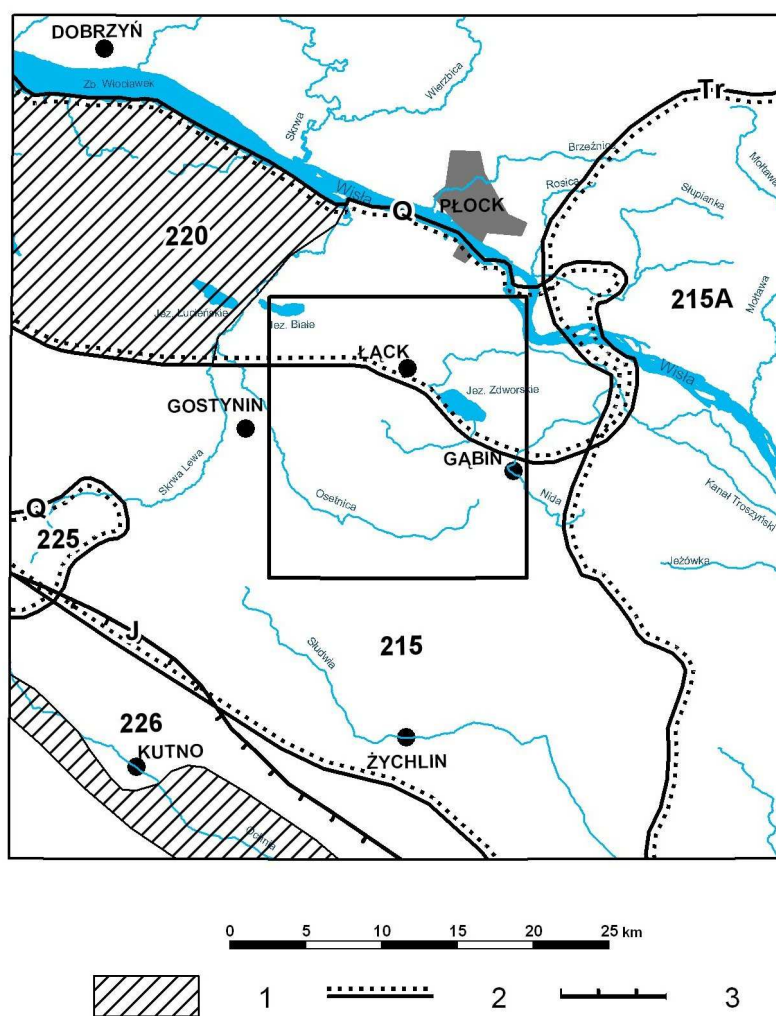


Fig. 3. Położenie arkusza Gąbin na tle głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A.S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 – granica GZWP w ośrodku porowym 3 – granica GZWP w ośrodku szcze-
linowym

Nazwa i numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215 – Subziornik Warszawa, trzeciorzęd (Tr); 215A –
Subziornik Warszawa – część centralna, trzeciorzęd (Tr); 220 – Pradolina Środkowej Wisły, czwartorzęd (Q); 225 –
Zbiornik międzymorenowy Chodcza – Łąnieta, czwartorzęd (Q); 226 – Zbiornik Krośniewice-Kutno, jura górna (J₃)

Północną część obszaru arkusza obejmuje udokumentowany główny zbiornik wód pod-
ziemnych nr 220 „Pradolina Środkowej Wisły” (Dominko i in., 1998). Jest to zbiornik czwar-
torzędowy, w ośrodku porowym, charakteryzujący się dużą zasobnością i łatwą odnawialno-
ścią wód podziemnych. Na większości swojego terenu zbiornik jest praktycznie niezolowany

od zanieczyszczeń z powierzchni terenu, w związku z tym potencjalne zagrożenie wód jest silne. Cały obszar zbiornika w granicach arkusza objęty jest strefą szczególnej ochrony, w której obowiązuje między innymi zakaz lokalizowania nowych inwestycji szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

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 482 – Gąbin, 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. Kon-

trolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7)

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 482 – Gąbin	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 482 – Gąbin	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=11	N=11	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0				Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	7–26	14	27
Cr Chrom	50	150	500	<1–5	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	11–28	17	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–5	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–4	2	3
Pb Ołów	50	100	600	7–12	10	12
Hg Rteć	0,5	2	30	<0,05–0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 482 – Gąbin w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	11			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		
Ba Bar	11					
Cr Chrom	11					
Zn Cynk	11					
Cd Kadm	11					
Co Kobalt	11					
Cu Miedź	11					
Ni Nikiel	11					
Pb Ołów	11					
Hg Rteć	11					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 482 – Gąbin do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	11					

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.

2. Osady wodne

Osady powstają na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody. W osadach zatrzymywane są także zawiesiny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi oraz unieruchamiana jest w nich większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do rzek i jezior. Zanieczyszczone osady mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowia człowieka. Wstępujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się łańcuchu żywnościowym do poziomu który jest toksyczny dla organizmów wodnych, zwłaszcza drapieżników, a także

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

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenyłami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU n55 poz. 498 z 14.05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 5 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 5

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

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

* – ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r.

** – MACDONALD D., 1994

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

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

Materiały i metody badań laboratoryjnych

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

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

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jezior: Drzesna, Górskiego, Sumina, Białego, Ciechomickiego, Łąckiego Dużego, Łąckiego Małego i Zdrowskiego. Osady jezior: Drzesno, Sumino i Zdrowskiego charakteryzują się niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, zbliżonymi do wartości ich tła geochemicznego. Osady jezior: Górskiego, Białego, Cichomickiego, Łąckiego Dużego i Łąckiego Małego zawierają podwyższone zawartości badanych pierwiastków, zwłaszcza ołowiu, cynku, kadmu i rtęci. Jednakże są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ, są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Także stwierdzone zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w osadach jezior są za wyjątkiem jezior Białego i Łąckiego Dużego, są porównywalne z przeciętnymi zawartościami tych związków w osadach jezior. Jedynie osady jeziora Łąckiego Dużego zawierają WWA w stężeniu zbliżonym do wartości *PEL*, ale jest one niższe od dopuszczalnego stężenia wg rozporządzenia MŚ.

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

Tabela 6

Zawartość pierwiastków i trwałe zanieczyszczenia organiczne w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Drzesno 2001 r.	Górskie 2009 r.	Sumino 2009 r.	Białe 2009 r.	Ciechomickie 2009 r.	Łąckie Duże 2009 r.	Łąckie Małe 2007 r.	Zdrowskie 2009 r.
Arsen (As)	<5	5	4	11	9	5	<5	<3
Chrom (Cr)	4	8	7	18	24	8	7	2
Cynk (Zn)	54	105	69	129	122	137	115	12
Kadm (Cd)	0,5	0,7	0,5	1,5	1,4	1,2	1,1	<0,5
Miedź (Cu)	8	17	12	19	22	23	15	6
Nikiel (Ni)	4	9	7	16	20	12	9	2
Ołów (Pb)	29	47	30	69	62	52	44	4
Rtęć (Hg)	0,073	0,193	0,243	0,323	0,319	0,290	0,132	0,021
WWA ₁₁ WWA*	n.o.	724	1787	3906	1052	5452	n.o.	89,5
WWA ₇ WWA**	n.o.	525	1553	3310	1094	5190	n.o.	41
PCB***	n.o.	<0,7	0,7	<0,7	1,3	<0,7	n.o.	<0,7

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

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

*** – suma PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego 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).

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 13,0 do 41,4 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 22,9 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od 10,5 do 33,8 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej 22,3 nGy/h. W profilu zachodnim najwyższymi wartościami promieniowania gamma (ok. 30-40 nGy/h) wyróżniają się gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego zalegające wzdłuż południowego krańca profilu oraz nierozdzielone utwory rzeczne i wodnolodowcowe (piaski i żwiry) zlodowacenia północnopolskiego (faza pomorska), występujące na północy. Najniższe dawki promieniowania gamma (ok. 15-20 nGy/h) są związane z wodnolodowcowymi piaskami i żwirami (zlodowacenie północnopolskie, faza poznańsko-dobrzyńska) występującymi wzdłuż środkowej części profilu.

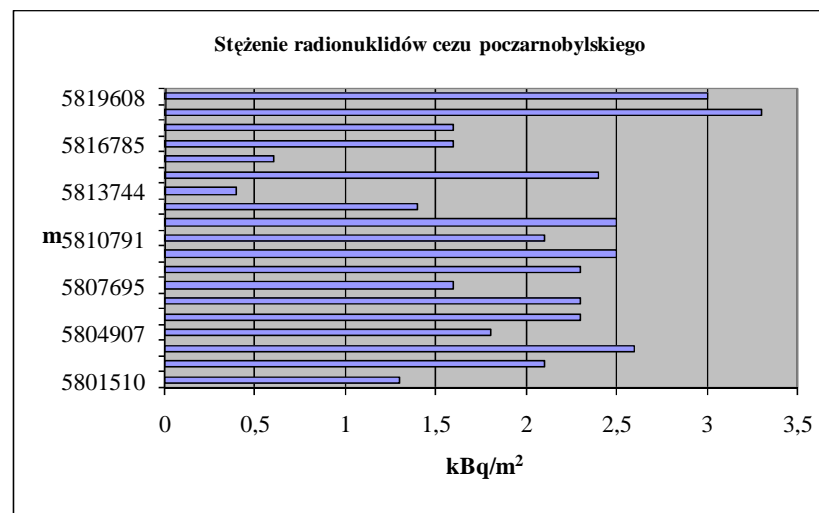
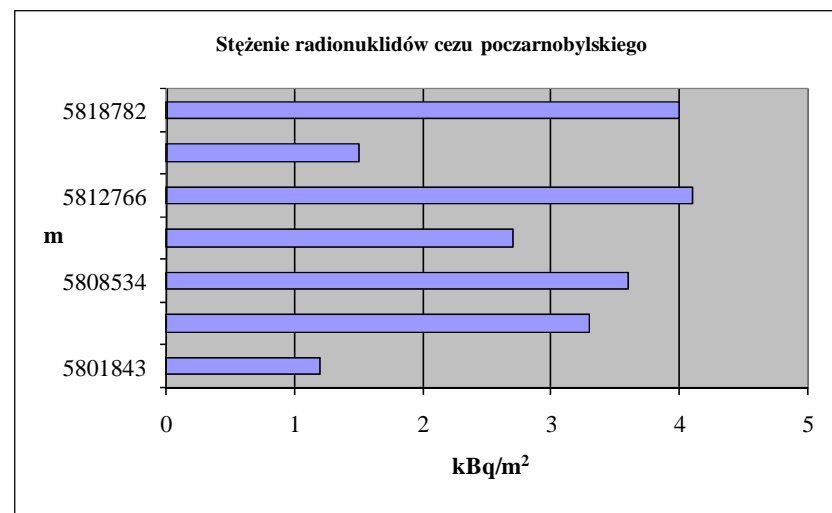
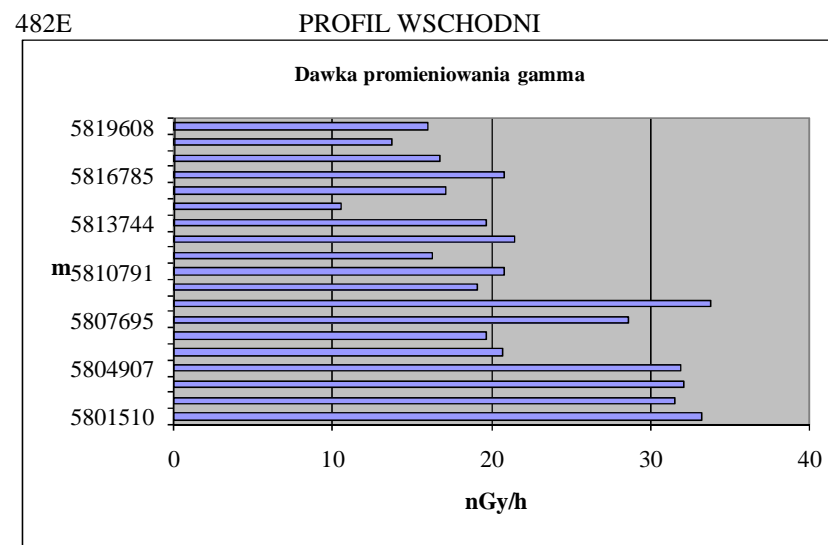
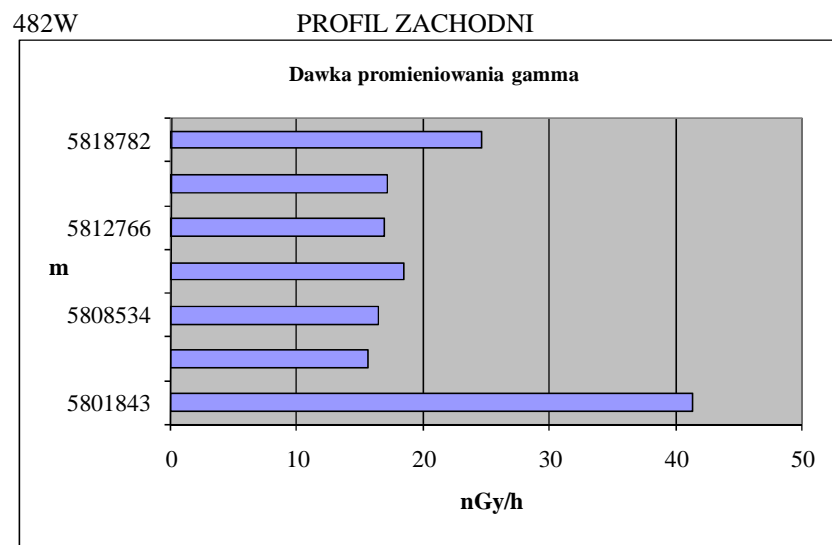


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Gąbin (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

W profilu wschodnim najwyższe zarejestrowane dawki promieniowania gamma (30–35 nGy/h) są także związane z glinami zwałowymi zalegającymi wzdłuż południowej części profilu. Niższymi wartościami promieniowania gamma (ok. 15–20 nGy/h) charakteryzują się utwory lodowcowe (piaski, żwiry i głazy) i osady kemów (mułki, piaski i żwiry) fazy poznańsko-dobrzyńskiej oraz osady rzeczne (piaski, żwiry i mady) fazy starszego dryasu (złodowacenie północnopolskie) występujące w dolinie Wisły.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od 0,8 do 4,1 kBq/m² wzdłuż profilu wschodniego, a wzdłuż profilu zachodniego – od 0,4 do około 3,3 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” (Ustawa..., 2007) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLS)**;
- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

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

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

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

Tabela 7

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość (m)	Współczynnik filtracji k (m/s)	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	Iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GPU), przeniesiony z arkusza Gąbin Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Nowicki, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznacza się w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Informacje zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Natu-

ralne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Gąbin bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary występowania osadów holoceniowych: piasków rzecznych (w okolicy Lejdykowa), piasków jeziornych (nad Jeziorem Zdwońskim), namułów piaszczystych (w dolinach rzecznych i zagłębieniach bezodpływowych), torfów (w obrębie obniżen wysokości, w rynnach jeziornych, dolinach rzecznych, w zagłębieniach bezodpływowych oraz w starorzeczach na powierzchni tarasów akumulacyjnych Wisły);
- tereny zabagnione i podmokłe oraz obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego, zajmujące niewielkie obszary położone głównie w dolinie Osmętnicy, Przysowy, w rejonie Jeziora Zdwońskiego oraz w północno-wschodnim narożu arkusza, wraz ze strefą 250 m;
- obszary zwartej zabudowy miasta Gąbina i miejscowości Łąck, stanowiącej siedzibę gminy;
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, zajmujące duże tereny w północnej i zachodniej części obszaru arkusza;
- tereny chronionego środowiska przyrodniczego (na północy arkusza) w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: Kampinoska Dolina Wisły (PLH 140029) oraz Uroczyska Łąckie (PLB140021);
- obszar rezerwatów przyrody: „Jastrząbek”, „Łąck”, „Jezioro Drzeźno”, „Dąbrowa Łącka”, „Korzeń”, „Osetnica” i „Jezioro Szczawińskie”;
- obszar w północnej części arkusza położony w obrębie udokumentowanego GZWP nr 220 – Pradolina środkowej Wisły;
- obszar płytkiego występowania głównego użytkowego poziomu wodonośnego (<5 m) w północno-wschodniej części obszaru arkusza (w obrębie Kotliny Płockiej), z uwagi na brak izolacji GPU i dużą podatność na różnego rodzaju zanieczyszczenia antropogeniczne;
- otoczenie jezior Pojezierza Gostynińsko-Włocławskiego (w promieniu 250 m): Zdwońskiego, Białego, Łąckiego Dużego i Małego, Górskiego, Ciechomickiego, Szczawiń-

skiego, Sumina, Drzesna, Jeziorka oraz licznych oraz oczek wytopiskowych, występujących głównie w dolinie Przysowy;

- tereny spadkach powyżej 10°, częściowo predysponowane go wystąpienia ruchów masowych (rejon Dębowej Góry oraz Karolewa) (Grabowski i in., 2007).

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują niemal 85% waloryzowanego terenu.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 15% powierzchni arkusza.

Potencjalne obszary preferowane do lokalizowania składowisk odpadów (POLs) wydzielono w miejscach występowania gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (tabela 7). Przewidują one istnienie bezpośrednio w podłożu składowiska co najmniej jednowarstwowej warstwy osadów słabo przepuszczalnych o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-7}$. Wskazane na mapie rejony POLs wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Gąbin Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Skompski, Kawecka, 1958; Skompski, 1970). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SMGP, a także w analizowanych profilach otworów archiwalnych jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe zlodowacenia wisły (zlodowacenia północnopolskie) odsłaniające się w centralnej części obszaru arkusza oraz zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie) – na południu i południowym wschodzie. W rejonach ich przypowierzchniowego występowania stanowią one naturalną barierę geologiczną (NBG).

Gliny zwałowe zlodowacenia wisły są glinami piaszczystymi, w stropie silnie zwietrzalymi, wapnistymi, miejscami ze skupieniami węgla wapnia. Analiza archiwalnych otworów wiertniczych oraz przekrojów do mapy geologicznej wskazuje, że miąższość tych glin nie przekracza 10 m. Ponieważ leżą one przeważnie bezpośrednio na glinach zwałowych zlodowacenia warty, tworzą kompleks o miąższości 9,4–26,0 m w rejonie Woli Łąckiej, 8,0–20,3 m (Podgórze–Bolesławów), 5,0–31,0 m (Władysławów) i 10,5–18,5 m (w okolicy Bielaw).

Gliny zwałowe zlodowacenia warty na powierzchni są silnie zwietrzałe, niekiedy zawierają wkładki piasków i żwirów. Analiza archiwalnych otworów wiertniczych oraz przekrojów do mapy geologicznej wskazuje, że miąższość omawianych glin jest zmienna i waha się od 2–3 m (rejon Guzewa i Szczawina Borowego), 5–6 m (Chorażek, Susierz), 8 m (Moczydła), do 10 m (rejon Gąbina). Zwarta pokrywa omawianych glin w rejonie Szczawina Borowego, Guzewa oraz Gąbina zalega bezpośrednio na starszych glinach zlodowacenia odry, tworząc kompleks słabo przepuszczalny o miąższości sięgającej 16 m. W spągu tego kompleksu, w rejonie Gąbina, występują ilaste osady neogenu, dodatkowo zwiększające miąższość naturalnej bariery geologicznej (NBG) do ponad 40 m. W okolicy Suserskiej Wsi i Adamowa gliny zlodowacenia warty bezpośrednio podścielone są neogeńskimi utworami ilastymi. Miąższość NBG przekracza tutaj 12 m (osadów ilastych nie przewiercono).

Miąższość utworów słabo przepuszczalnych występujących w granicach wyznaczonych POLS jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowisk odpadów obojętnych.

Na waloryzowanym obszarze wyznaczono również rejony POLS o zmiennych właściwościach izolacyjnych naturalnej bariery geologicznej dla składowisk odpadów obojętnych. Występują w miejscach, gdzie NBG przykryta jest wodnolodowcowymi utworami piaszczystymi oraz eluwiami piaszczystymi i rezydiami glin zwałowych, o miąższości nieprzekraczającej 2,5 m. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych w celu potwierdzenia występowania słabo przepuszczalnych osadów spoistych w podłożu i określenia ich właściwości jako naturalnej bariery geologicznej.

Obszary przypowierzchniowego występowania piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych i lodowcowych, ozów, kemów, akumulacyjnych moren czołowych, piasków rzecznych oraz mułków i pyłów zastoiskowych zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich, określono jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Lokalizacja składowiska na tych terenach wiąże się z koniecznością wykonania sztucznej przesłony izolacyjnej jego dna i skarp.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych znajdują się czwartorzędowe, trzeciorzędowe oraz kredowe użytkowe piętra wodonośne. Piętro czwartorzędowe w obrębie arkusza składa się z trzech poziomów wodonośnych. Poziom przypowierzchniowy związany jest z piaszczysto-żwirowymi utworami występującymi w zagłębieniach glin zwałowych do głębokości 10 m p.p.t. Poziom śródmorenowy występuje w wodoprzepuszczalnych utworach piaszczystych na głębokości do kilkunastu metrów. Najgłębiej

występuje poziom podglinowy, który charakteryzuje się największym rozprzestrzenieniem. Wodonośne utwory trzeciorzędowe reprezentowane są przez dobrze izolowane piaszczyste osady środkowego miocenu, które występują na głębokości od kilkudziesięciu do ponad stu metrów. W obrębie wyznaczonych obszarów POLS bardzo niski stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego (GPU) wyznaczono w rejonach występowania wodonośnych osadów piaszczystych w utworach trzeciorzędowych (rejon od Woli Łąckiej i Władysławowa do Annapola, w okolicach Suserskiej Wsi oraz Nowej Wsi). Niski stopień zagrożenia GPU obejmuje obszary, na których utwory wodonośne występują pod izolacją glin zwałowych, na głębokości 5–50 m, a na powierzchni nie występują ogniska zanieczyszczeń (okolice Feliksowa, Helenowa Trębskiego oraz Korzenia Rządowego). Średni stopień zagrożenia, ze względu na występowanie źródeł zanieczyszczeń, wyróżniono przede wszystkim na południowym-wschodzie obszaru arkusza oraz w rejonie od Podgórze do Zwolenia. Wysoki stopień zagrożenia obejmuje pas od Adamowa po Rybie. Został on wydzielony ze względu na brak izolacji GPU.

Należy podkreślić, że w przypadku omawianego rejonu każdorazowa lokalizacja składowiska odpadów wymagać będzie przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologicznych oraz geologiczno-inżynierskich.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie przyrody oraz ze względu na bliskość zwartej zabudowy.

Warunkowe przyrodnicze ograniczenie (oznaczone indeksem „p”) dotyczy terenów obejmujących: Gostynińsko-Gąbiński Obszar Chronionego Krajobrazu, Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Przysowy, Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Skrwy Lewej oraz otulinę Gostynińsko-Gąbińskiego Parku Krajobrazowego.

Warunkowe ograniczenie związane z obecnością zabudowy (znaczone indeksem „b”) obejmuje strefę w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miasta Gąbina.

Lokalizacja składowisk w obrębie rejonów posiadających powyższe ograniczenie powinna być rozpatrywana w sposób zindywidualizowany, w ramach oceny jego oddziaływania na środowisko, a w dalszej procedurze – w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej, odpowiednimi służbami ochrony przyrody.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), ponieważ w przypowierzchniowej strefie nie występuje tutaj wymagana dla tego typu składowisk warstwa gruntów spoistych o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s i miąższości większej od 1 m. Budowa na tym terenie takiego składowiska będzie wiązała się z koniecznością wykonania sztucznych przesłon izolacyjnych.

Na obszarze arkusza zlokalizowane jest jedno zamknięte składowisko odpadów komunalnych w miejscowości Ludwików.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów obojętnych najkorzystniejsze parametry wykazują rejony, w obrębie których użytkowe poziomy wodonośne cechują się niskim i bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych oraz nie posiadają ograniczeń warunkowych.

Jako najkorzystniejsze wskazać można rejony położone w okolicach Suserskiej Wsi, gdzie gliny zwałowe podścielone są ilastymi utworami neogenu, charakteryzującymi się dobrymi właściwościami izolacyjnymi. Stosunkowo korzystne warunki wskazać należy w rejonie Szczawina Borowego oraz Guzewa (południowo-wschodnia część arkusza), gdzie NBG tworzy pakiet glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich, osiągający miąższość dochodzącą do 16 m. Na obszarze tym wyznaczono średni stopień zagrożenia GPU oraz brak jest ograniczeń warunkowych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk znajdują się dwa wyrobiska, stanowiące niecki umożliwiające składowanie odpadów. W rejonie miejscowości Podgórze zlokalizowane jest wyrobisko po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego. Posiada ono ograniczenie warunkowe wynikające z bliskości zabudowy wiejskiej oraz położenia w granicach obszaru chronionego krajobrazu. Drugie wyrobisko położone jest w południowo-zachodniej części waloryzowanego obszaru i powstało w wyniku eksploatacji kruszywa naturalnego drobnego na obszarach sąsiadujących ze sobą złóż „Helenów Trębski” oraz „Helenów Trębski II”. Wyznaczone ograniczenia warunkowe dla tego wyrobiska wynikają z uwarunkowań przyrodniczo-kulturowych (położenie w granicach obszaru

chronionego krajobrazu i sąsiedztwo stanowisk archeologicznych), konieczności ochrony złóż kopalin oraz bliskości zabudowy wiejskiej.

Ponieważ pierwsze z wymienionych wyrobisk znajduje się na terenach pozbawionych naturalnej warstwy izolacyjnej, a drugie – w strefie występowania glin zwałowych o niewielkiej miąższości, ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowiska odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp wyrobiska przy użyciu izolacji syntetycznych lub barier gruntowych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Gąbin ocenę warunków podłoża budowlanego przeprowadzono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Gąbin (Skompski, Kawecka, 1958, Skompski, 1970), Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 i mapy topograficznej. Z analizy warunków podłoża budowlanego wyłączone zostały obszary gleb chronionych I–IVa i łąk na glebach pochodzenia organicznego, tereny leśne, obszary parków krajobrazowych, rezerwatów, obszary złóż kopalin, zwartej zabudowy miejskiej Gąbina, a także objęte ochroną konserwatorską.

W wyniku tej analizy wydzielono dwa rodzaje obszarów: o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa wyznaczono na gruntach spoiстых: zwartych, półzwartych i twar doplastycznych oraz na gruntach niespoistych (sypkich): średnio zagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a poziom wody gruntowej znajduje się głębiej niż 2,0 m p.p.t

Obszary o warunkach niekorzystnych i utrudniających budownictwo wyznaczono w rejonie występowania gruntów słabonośnych organicznych, spoiстых w stanie plastycznym oraz na gruntach niespoistych w stanie luźnym i wszystkich terenach, gdzie poziom wód gruntowych występuje płycej niż 2,0 m p.p.t.

Korzystne warunki budowlane na omawianym obszarze związane są z występowaniem gruntów sypkich i spoiстых. Do gruntów niespoistych (średniozagęszczonych i zagęszczonych) należą piaski i żwiry lodowcowe i wodnolodowcowe zlodowaceń północno- i środkowopolskich oraz piaski i żwiry tarasów nadzalewowych (3,0–5,0 m n. p. rzeki) ze zlodowacenia północnopolskiego. W obrębie tych gruntów nie występują zjawiska geodynamiczne, a zwierciadło wody znajduje się głębiej niż 2 m p.p.t. Opisane grunty sypkie występują w okolicach: Dobrzykowa, Grabi Nowych oraz Wincentowa. Do gruntów spoiстых należą skonsolidowane gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich stanowiące podłoże budowlane.

ne w okolicach Sendenia Małego, Smolenty, Stawu, Waliszewa i Kamienia Starego. Gliny te są na ogół szare lub brązowo-szare o zmiennej ilości frakcji ilastej, z wkładkami piasków drobnoziarnistych lub pyłów. W rejonie Bolesławowa, Zwolenia, Władysławowa i Mysłowni Nowej na powierzchni występują nieskonsolidowane gliny zwałowe zlodowacenia północno-polskiego. Są one piaszczyste, w stropie silnie zwietrzałe, wapniste barwy brunatnożółtej lub szarej.

Niekorzystne warunki budowlane na omawianym obszarze są związane przede wszystkim z gruntami organicznymi, rejonami tarasów zalewowych, oraz płytkiego występowania wód gruntowych. Do gruntów słabonośnych należą holocenijskie grunty organiczne (torfy, gytie, namuły) w dnach dolin rzek oraz w obniżeniach wysoczyzny morenowej. Grunty te są zawodnione, a woda niejednokrotnie zalega na ich powierzchni. Warunki takie panują w rejonie wsi: Stefanów, Ciechomice Nowe, Helenów, Łokietnica, Józefków oraz nad jeziorami: Zdwońskim i Szczawińskim. Dodatkowo, na obszarach występowania torfów należy się liczyć z wodami agresywnymi wobec betonów.

Grunty spoiste w stanie plastycznym to mułki i ropy zastoiskowe występujące w północno-zachodniej części obszaru arkusza oraz mułki stwierdzone na powierzchniach ozów i kemów (Zdwórz, Dobrzyków-Korolewo), a także piaski i gliny deluwialne wypełniające doliny denudacyjne i pokrywające zbocza wysoczyzny.

Niekorzystne warunki budowlane wyznaczono również w obrębie gruntów niespoistych, gdzie stwierdzono płytkie występowanie wód gruntowych (płycej niż 2 m p.p.t.). Do gruntów tych należą piaski i żwiry wodnolodowcowe ze zlodowaceń środkowo- i północno-polskich oraz piaski i żwiry tarasów zalewowych doliny Wisły. Opisane grunty występują w północno-wschodniej i północno-zachodniej części obszaru.

Zasadnicze trudności budowlane związane są z terenami predysponowanymi do powstawania i rozwoju ruchów masowych. Zjawiska takie stwierdzono w dolinie cieku wpadającego do jeziora Ciechomiczkiego, pomiędzy Ciechomicami i Dobrzykowem, oraz w rejonie Dębowej Góry, gdzie znajduje się jedno osuwisko porośnięte lasem (Grabowski (red.), 2007, Grabowski i in. 2010).

Tereny występowania osuwisk przedstawiono na Planszy A mapy, a wskazane w opracowaniach archiwalnych rejony predysponowane do powstawania powierzchniowych ruchów masowych zaliczono do obszarów o niekorzystnych warunkach budowlanych.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na terenie arkusza Gąbin ważnym składnikiem środowiska naturalnego są gleby chronione klas I–IVa, zajmujące około 20 % powierzchni arkusza, głównie w południowo-wschodniej jego części. Tereny te charakteryzują się stosunkami wodnymi prawidłowymi dla rozwoju upraw roślin zbożowych i okopowych. Ochronie podlegają również łąki rozwinięte na gruntach pochodzenia organicznego występujące na niewielkich obszarach w dolinie Osetnicy i jej bezimiennego lewego dopływu.

Lasy zajmują około 25 % powierzchni arkusza, a ich największe kompleksy rozrzucone są na całym omawianym obszarze poza jego południowo-wschodnią częścią. Lasy te wchodzi w skład Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Gostynińsko-Włocławskie utworzonego w celu trwałego zachowania lub odtworzenia naturalnych walorów lasu metodami racjonalnej gospodarki leśnej prowadzonej na podstawach ekologicznych. Przeważającymi typami siedliskowymi lasów są bory mieszane świeże oraz lasy mieszane świeże. Podstawowym gatunkiem lasotwórczym jest: sosna, olsza, dąb, grab i brzoza.

Walory przyrodniczo-krajobrazowe obszaru objętego arkuszem Gąbin są wyjątkowe nie tylko w skali regionalnej, ale również krajowej. Ponad 75% powierzchni arkusza chroniona jest w granicach parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu oraz obszarów chronionych europejskim systemem Natura 2000.

Północno-zachodnia część arkusza Gąbin, obejmująca fragmenty terytorium Nadleśnictw Gostynin i Łąck, wchodzi w skład Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego i jego otuliny. Park ten, utworzony w 1979 roku, jest ważnym elementem naturalnego korytarza ekologicznego łączącego Kampinoski Park Narodowy z Puszczą Bydgoską i dalej – z Borami Tucholskimi. O atrakcyjności tego terenu decydują wyjątkowe walory krajobrazowe i wartości przyrodnicze. Na terenie całego GWPK znajduje się 12 rezerwatów przyrody, z czego aż pięć zlokalizowanych jest omawianym terenie. Zarówno Park jak też jego otulina kontynuują się na sąsiednich arkuszach Gostynin (481) i Płock (444).

Nadwiślański Obszar Chronionego Krajobrazu, o powierzchni 44 504 ha, utworzony został w 2002 r. i jeden z jego fragmentów zajmuje północno-wschodnią część arkusza. Na granicy administracyjnej miasta Płocka i gminy Gąbin Nadwiślański OChK łączy się z Gostynińsko-Gąbińskim Obszarem Chronionego Krajobrazu, utworzonym w 1988 r. na całkowitej powierzchni wynoszącej 22 520 ha. Jego zachodnia granica przylega do kolejnego na tym terenie obszaru chronionego krajobrazu – Doliny Skrwy Lewej, utworzonego w 1998 r. na obszarze 3 422 ha i leżącego w zachodniej części arkusza. Trzy te obszary przylegają bezpo-

średnio od strony południowo-wschodniej i południowej do granicy otuliny Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego, tworząc wraz z innymi obszarami chronionymi regionu ekologiczny system zapewniający przyrodniczą ciągłość terenów o cennym, mało zniekształconym środowisku. Również południowo-zachodnia część arkusza objęta jest ochroną prawną w granicach kolejnego, czwartego na tym terenie, obszaru chronionego krajobrazu, utworzonego w 2006 r. na powierzchni 5 540 ha. Jest nim obszar Chronionego Krajobrazu „Dolina Przysowy” obejmujący cenny, zróżnicowany pod względem przyrodniczym rejon podmokłych łąk torfowych z kępami lasów, zakrzaczeń oraz płatami szuwarów. Obszar ten dzięki naturalnemu i urozmaiconemu krajobrazowi jest ostoją dzikiej przyrody wyróżniającą się bogactwem żyjących tu gatunków zwierząt i roślin.

Na obszarze objętym arkuszem Gąbin znajduje się siedem rezerwatów przyrody (tabela 8). W ścisłych granicach Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego utworzono dwa rezerwaty „Jastrząbek” i „Łąck”. W rezerwacie „Jastrząbek”, który na obszarze arkusza usytuowany jest tylko fragmentarycznie, ochronie podlegają ekosystemy leśne, bagienne i jeziorowe znajdujące się we wschodniej części Kotliny Płockiej. Natomiast celem ochrony rezerwatu „Łąck” jest zachowanie starodrzewu sosnowego w wieku 190 lat, jedyne tego rodzaju na terenie Niziny Mazowieckiej oraz miejsca lęgowe czapli siwej. Obecnie brak jest miejsca lęgowe czapli, gdyż według leśników czaple opuściły ten rezerwat ze względu na ciężkie składy towarowe, które zaczęły jeździć na pobliskich torach kolejowych.

W strefie ochronnej Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego utworzono trzy kolejne rezerwaty przyrody: „Jezioro Drzezno”, „Dąbrowa Łącka” oraz „Korzeń”.

Rezerwat „Jezioro Drzezno” wraz ze strefą ochronną utworzono w 2008 roku na powierzchni 30,36 ha. Chroniony jest tu ekosystem jeziora z naturalnym, strefowym układem zbiorowisk.

Celem ochrony, utworzonego w 1987 roku, rezerwatu „Korzeń” (36,32 ha) jest zachowanie grądowego zbiorowiska leśnego z drzewostanem grabowo-dębowym z domieszką sosny. W rezerwacie występuje ponad 200-letni drzewostan sosnowo-grądowo-dębowy z bogatym runem.

W 1990 roku na powierzchni 306,08 ha utworzono rezerwat „Dąbrowa Łącka”, obejmujący ochroną różnorodne zbiorowiska leśne borów mieszanych, gradów i łągów oraz Jezioro Łąckie Małe. W jego skład, oprócz jeziora i bagien wchodzi także porośnięte lasem obniżenia nadjeziorne oraz wyniosłości terenu (oz łącko-zdwojski).

Na południe od wsi Gaśno powołano w 1988 roku rezerwat krajobrazowy „Osetnica”, chroniący krajobraz doliny Osetnicy wraz z zachowanymi zbiorowiskami leśnymi boru mie-

szanego, grądu subkontynentalnego i łągu jesionowo-olszowego oraz rzadkiego zbiorowiskiem mszaru sosnowego.

W 2009 roku powołano rezerwat „Jezioro Szczawińskie”. Na powierzchni 137,88 ha ochronie podlega obszar jeziora wraz z otaczającymi je torfowiskami i lasami oraz fragmenty dolin rzek – Osetnicy i Przysowy. Celem ochrony w tym rezerwacie i ustanowionej dla niego otuliny jest zachowanie zbiorowisk wodno-leśnych wraz z łągowiskami ptaków.

Najcenniejsze obiekty przyrody i krajobrazu są chronione również ochroną konserwatorską w formie: 36 pomników przyrody żywej (drzewa i grupy drzew), 2 pomników przyrody nieożywionej (głazy narzutowe), 20 użytków ekologicznych, 6 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych (tabela 8) oraz parków podworskich. Podczas zwiadu terenowego zlokalizowano w Dobrzykowie jeden głaz narzutowy o średnicy większej niż 1,5 m, który dotychczas nie został objęty ochroną prawną.

Tabela 8

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

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Leśnictwo Jastrząbek	<u>Nowy Duninów</u> Płock	1987	K – „Jastrząbek” (459,64)
2	R	Leśnictwo Podgórze	<u>Łąck</u> Płock	1979	L – „Łąck” (15,50)
3	R	Drzezno	<u>Gostynin, Łąck</u> Gostynin, Płock	2008	W – „Jezioro Drzezno” (30,36)
4	R	Leśnictwa: Podgórze i Łąck	<u>Łąck</u> Płock	1990	L – „Dąbrowa Łącka” (306,08)
5	R	Leśnictwo Łąck	<u>Łąck</u> Płock	1987	L – „Korzeń” (36,35)
6	R	Gašno	<u>Gostynin</u> Gostynin	1988	K – „Osetnica” (51,47)
7	R	Szczawin Kościelny	<u>Szczawin Kościelny</u> Gostynin	2009	W – „Jezioro Szczawińskie” (137,88)
8	P	Białe	<u>Gostynin</u> Gostynin	1983	Pż – aleja 50 lip drobnolistnych
9	P	Białe	<u>Gostynin</u> Gostynin	1983	Pż – aleja 15 lip drobnolistnych
10	P	Gorzewo	<u>Gostynin</u> Gostynin	1973	Pż – lipa drobnolistna
11	P	Gorzewo	<u>Gostynin</u> Gostynin	1992	Pż – lipa drobnolistna
12	P	Leśnictwo Kiełpin (Sendęń)	<u>Łąck</u> Płock	1973	Pż – dąb szypułkowy „Samotny Dąb”
13	P	Leśnictwo Podgórze	<u>Łąck</u> Płock	1992	Pż – 2 dęby szypułkowe

1	2	3	4	5	6
14	P	Leśnictwo Podgórze	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1989	Pż – sosna pospolita
15	P	Leśnictwo Podgórze	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1989	Pż – modrzew europejski
16	P	Leśnictwo Podgórze	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1990	Pż – dąb bezszypułkowy
17	P	Leśnictwo Podgórze	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1990	Pż – 2 sosny pospolite
18	P	Leśnictwo Podgórze	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1989	Pż – 16 dębów szypułkowych
19	P	Leśnictwo Podgórze	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1990	Pż – dąb szypułkowy
20	P	Leśnictwo Podgórze	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1992	Pż – 2 lipy drobnolistne, w tym jedna 2-pniowa
21	P	Grabina	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1955	Pż – 4 dęby szypułkowe
22	P	Grabina	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	2004	Pż – lipa drobnolistna
23	P	Grabina	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	2004	Pż – dąb szypułkowy
24	P	Leśnictwo Łąck	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1980	Pż – aleja 60 lip drobnolistnych
25	P	Łąck	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1992	Pż – 3 dęby szypułkowe
26	P	Łąck	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1974	Pż – lipa drobnolistna
27	P	Leśnictwo Łąck (Podgórze)	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1955	Pż – dąb szypułkowy
28	P	Leśnictwo Łąck (Podgórze)	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1985	Pż – 5 dębów szypułkowych
29	P	Łąck	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1992	Pż – kasztanowiec biały
30	P	Leśnictwo Łąck (Podgórze)	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1992	Pż – dąb szypułkowy
31	P	Leśnictwo Łąck (Podgórze)	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1980	Pż – buk pospolity
32	P	Leśnictwo Łąck (Podgórze)	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1992	Pż – dąb szypułkowy
33	P	Leśnictwo Łąck	<u>Gąbin</u> <u>Łąck</u>	1985	Pż – dąb szypułkowy
34	P	Karolew Gąbiński	<u>Gąbin</u> <u>Łąck</u>	1985	Pż – dąb szypułkowy
35	P	Władysławów	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1989	Pż – 4 lipy drobnolistne
36	P	Władysławów	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1989	Pż – lipa drobnolistna
37	P	Leśnictwo Łąck	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1989	Pż – dąb bezszypułkowy 7-pniowy
38	P	Zdwórz	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1992	Pż – 3 dęby szypułkowe
39	P	Zdwórz	<u>Łack,</u> <u>Płock</u>	1975	Pż – jałowiec pospolity "Jałowiec Kłusowników"

1	2	3	4	5	6
40	P	Koszelówka	<u>Łack,</u> Płock	1992	Pż – lipa drobnolistna
41	P	Grabie Nowe	<u>Gąbin</u> Łack	1992	Pż – lipa drobnolistna
42	P	Grabie Nowe	<u>Gąbin</u> Łack	1992	Pż – lipa drobnolistna 9-pniowa
43	P	Leśnictwo Korzeń	<u>Łack,</u> Płock	1955	Pn – G – granit gruboziarnisty
44	P	Helenów	<u>Szczawin Kościelny</u> Gostynin	1987	Pż – dąb szypułkowy
45	P	Waliszew	<u>Szczawin Kościelny</u> Gostynin	1992	Pn – G
46	U	Marianów Lucieński	<u>Gostynin,</u> Gostynin	2001	pastwisko (0,06)
47	U	Marianów Lucieński	<u>Gostynin,</u> Gostynin	2001	las (haliza) (0,56)
48	U	Łack	<u>Łack,</u> Płock	2001	las (0,60)
49	U	Łack	<u>Łack,</u> Płock	2001	las (2,51)
50	U	Emilianów	<u>Gostynin,</u> Gostynin	2001	zakrzewione bagno (3,81)
51	U	Emilianów	<u>Gostynin,</u> Gostynin	2001	bagno z rowem (2,23)
52	U	Ludwików	<u>Łack,</u> Płock	2001	las (0,06)
53	U	Ludwików	<u>Łack,</u> Płock	2001	las (0,51)
54	U	Kiełpieniec	<u>Gostynin,</u> Gostynin	2001	łąka (0,30)
55	U	Kiełpieniec	<u>Gostynin,</u> <u>Gostynin</u>	2001	łąka (1,54)
56	U	Łokietnica	<u>Gostynin,</u> Gostynin	2001	łąka (0,07)
57	U	Łokietnica	<u>Gostynin,</u> Gostynin	2001	nieużytek (0,25)
58	U	Łokietnica	<u>Gostynin,</u> Gostynin	2001	nieużytek (0,29)
59	U	Budy Kaleńskie	<u>Szczawin Kościelny</u> Gostynin	2001	łąka (0,77)
60	U	Annopol	<u>Szczawin Kościelny</u> Gostynin	2001	zakrzaczenie i las (0,03)
61	U	Krzymów	<u>Szczawin Kościelny</u> Gostynin	2001	bagno (3,38)
62	U	Przychód	<u>Szczawin Kościelny</u> Gostynin	2001	Las (halizna) (0,77)
63	U	Przychód	<u>Szczawin Kościelny</u> Gostynin	2001	bagno (1,28)
64	U	Przychód	<u>Szczawin Kościelny</u> Gostynin	2001	bagno (1,07)
65	U	Przychód	<u>Szczawin Kościelny</u> Gostynin	2001	bagno (0,82)

1	2	3	4	5	6
66	Z	Gorzewo	<u>Gostynin, Łąck</u> Gostynin, Płock	1998	Jezioro Białe (223,60)
67	Z	Gorzewo	<u>Gostynin.</u> Gostynin	1998	Jezioro Sumino (71,60)
68	Z	Grabina	<u>Łąck.</u> Płock	1998	Jezioro Ciechomickie (91,10)
69	Z	Grabina	<u>Łąck.</u> Płock	1998	Jezioro Górskie (87,00)
70	Z	Łąck	<u>Łąck, Gąbin</u> Płock	1998	Jezioro Łąckie Duże (96,60)
71	Z	Koszelówka	<u>Łąck.</u> Płock	1998	Jezioro Zdvorskie (452,50)

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

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **K** – krajobrazowy, **L** – leśny, **W** – wodny;
rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej; **Pn** – nieożywionej;
rodzaj obiektu: **G** – gład narzutowy.

Na terenie objętym zasięgiem arkusza Gąbin wyznaczono w 1998 roku sześć zespołów przyrodniczo-krajobrazowych, obejmujących zbiorniki wodne wraz z pasami przybrzeżnymi. Utworzono je w celu ochrony wyjątkowo cennych fragmentów krajobrazu naturalnego i kulturowego, dla zachowania jego wartości estetycznych.

Europejska Sieć Ekologiczna NATURA 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej.

W skład sieci NATURA 2000 wchodzi: obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków tzw. „Ptasiej” (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie ochrony dzikich ptaków NATURA 2000) oraz specjalne obszary siedlisk (SOO) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrody oraz dzikiej fauny i flory, tzw. „Siedliskowej”. Zgodnie z systemem Natura, w obrębie terenu arkusza znajdują się fragmenty dwóch ostoi siedliskowych (Uroczyńska Łąckie, Kampinoska Dolina Wisły) i fragment ostoi ptasiej (Dolina Środkowej Wisły), których charakterystykę zawiera tabela 9. Bliższe informacje o obszarach sieci NATURA 2000 zamieszczone są na stronie internetowej Ministerstwa Środowiska (<http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/pl>).

W systemie sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998) znajduje się niewielki północno-wschodni fragment węzłowego Obszaru Puszczy Kampinoskiej (fig. 4) o znaczeniu międzynarodowym a prawie cała powierzchnia omawianego arkusza zajmuje węzłowy Obszar Pojezierza Gostynińskiego o znaczeniu krajowym.

Tabela 9

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie punktu centralnego obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Dł. geogr.	Szer. geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH140021	Uroczyska Łąckie (S)	19°38'01'' N	52°28'15'' E	1 620,4	PL071	mazowieckie	płocki	Nowy Duninów, Łąck
2	K	PLH140029	Kampinoska Dolina Wisły (S)	19°44'49'' N	52°29'18'' E	77 806,5	PL071	mazowieckie	płocki	m. Płock, Słupno, Gąbin
3	D	PLB140004	Dolina Środkowej Wisły (P)	19°44'55'' N	52°29'08'' E	30 777,9	PL071	mazowieckie	płocki	m. Płock, Słupno, Gąbin

Rubryka 2:B – specjalny obszar ochrony siedlisk, bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000

D – obszar specjalnej ochrony ptaków, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 – OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina

K – specjalny obszar ochrony siedlisk, częściowo przecinający się z obszarem specjalnym ochrony ptaków

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie: P – obszar specjalnej ochrony ptaków, S – specjalny obszar ochrony siedlisk

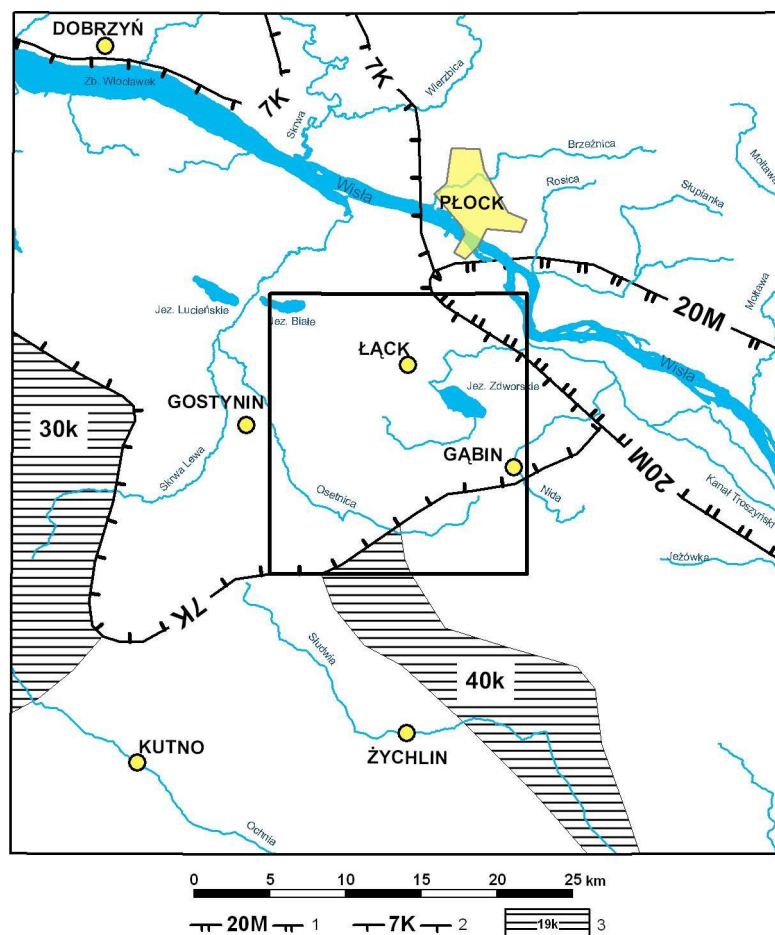


Fig. 4. Położenie arkusza Gąbin na tle systemów ECONET (Liro,1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 20M – Obszar Puszczy Kampińskiej. 2 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 7K – Obszar Pojezierza Gostynińskiego. 3 – granica krajowego korytarza ekologicznego, jego numer i nazwa: 30k – Korytarz pojezierza Kujawskiego, 40k – Korytarz Słudwi.

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Gąbin ślady bytności człowieka datowane są od mezolitu i neolitu, poprzez epokę żelaza, okres wpływów rzymskich, średniowiecze do czasów nowożytnych. Dotychczas zinwentaryzowano tutaj ponad 400 stanowisk archeologicznych, spośród których na mapie przedstawiono 53 stanowisk o dużej wartości poznawczej, często wielokulturowych, świadczących o ciągłości osadnictwa na tym obszarze. Najstarsze zachowane ślady działalności człowieka pochodzą z epoki kamienia (obozowiska, ślady osadnictwa i osady w okolicach Gorzeża, Gaśna, Łącka i Szczawina Kościelnego). Znaczące stanowiska archeologiczne związane z wczesnym średniowieczem reprezentowane są przez obozowiska i osady zlokalizowane głównie wokół jezior (Białego, Sumino, Zdwońskiego) oraz w dolinach Wisły i Osetnicy, co świadczy o atrakcyjności tych terenów jako terenów osiedleńczych już od czasów najdawniejszych.

Na omawianym terenie zachowały się nieliczne zabytki architektury i komponowanej zieleni. Do najstarszych i najważniejszych należy zabytkowy układ urbanistyczny miasta Gąbina z XV–XIX w., na czele z klasycystycznym ratuszem wzniesionym w 1826 roku wg projektu Jakuba Kubickiego oraz drewnianymi i murowanymi kamienicami z początku XIX wieku. Na uwagę zasługują także, położony nad brzegiem jeziora Łąckiego Dużego, neorenesansowy pałac, zbudowany w latach 1872–79 wg projektu Kornela Gabrielskiego, otoczony XIX-wiecznym parkiem. W okresie międzywojennym pałac w Łącku był letnią rezydencją marszałka Edwarda Rydza-Śmigłego. W Koszalewie zachował się XIX-wieczny dwór murowany zbudowany z gliny oraz leżący obok drugi dworek z XX w. wraz z zabytkową stajnią z połowy XIX w. oraz parkiem. W Ciechominach znajduje się również zabytkowy zespół dworski z 1 połowy XIX w. z dworem, oficyną i parkiem. Parki podworskie wpisane do rejestru zabytków zachowały się także w miejscowościach: Waliszew i Staw. Ponadto w Gąbinie wybudowano obelisk upamiętniający żołnierzy poległych w walkach w latach 1939–1945, a w Szczawinie Kościelnym pomnikiem oddano hołd mieszkańcom gminy poległym w czasie II wojny światowej wojny.

Na omawianym terenie zachował się tylko jeden zabytkowy obiekt sakralny – w Szczawinie Kościelnym. Jest nim Zespół Klasztorny Reformatów z XVII–XX wieku z wielokrotnie przebudowywanym po 1661 r., barokowo-klasycystycznym kościołem pod wezwaniem Wniebowzięcia NMP.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza charakteryzuje się rolniczo-leśnym zagospodarowaniem terenu. Największym miastem jest Gąbin, będący ośrodkiem drobnych zakładów produkcyjnych, handlu, usług, oraz przetwórstwa związanego z gospodarką rolną i leśną.

Pod względem surowcowym obszar arkusza nie należy do zasobnego w surowce mineralne. Dotychczas udokumentowano tu 13 złóż kruszyw naturalnych piaszczysto-żwirowych. Są to złoża o niewielkich zasobach, z których tylko dwa objęte są obecnie eksploatacją. Wyniki przeprowadzonych badań geologiczno-poszukiwawczych nie wykazały dużych możliwości powiększenia bazy surowcowej, jednak analiza budowy geologicznej pozwala na wskazanie kilku rejonów perspektywicznych dla udokumentowania nowych złóż kruszyw piaszczysto-żwirowych i torfów, dla pokrycia lokalnego zapotrzebowania.

Pod względem hydrograficznym teren leży w całości w dorzeczu Wisły, która na krótkim odcinku przepływa przez omawiany obszar w części północno-wschodniej. Występują tu też liczne jeziora, odgrywające ważną rolę ekologiczną, krajobrazową i stanowiące podstawę

lokalnej gospodarki rybnej. Stan czystości jezior badany był w 2005 i 2006 roku, kiedy kontrolą objęto jeziora Drzewno, Sumno, Łackie Małe i Ciechomickie. Badania wód płynących przeprowadzono w 2007 roku i objęto nimi Osetnicę, Wielką Strugę i Dopływ z Bud Kaleńskich. Najgorszym stanem charakteryzowały się wody Osetnicy (V klasa), a pozostałych zakwalifikowano do klasy IV. Dominującym czynnikiem powodującym zanieczyszczenie wód powierzchniowych są zrzuty ścieków komunalnych oraz zanieczyszczenia pochodzenia rolniczego jako spływy z pól.

W granicach opisywanego terenu do celów komunalnych i przemysłowych wykorzystywane są głównie wody piętra czwartorzędowego. Poziom trzeciorzędowy ma charakter użytkowy w południowo-zachodniej i centralnej części, natomiast piętro kredowe ma znaczenie użytkowe w części południowej.

Cały obszar arkusza znajduje się w zasięgu głównego zbiornika wód podziemnych nr 215 „Subniecka Warszawska” (Tr), a północną część obszaru obejmuje udokumentowany główny zbiornik wód podziemnych nr 220 „Pradolina Środkowej Wisły”. Cały obszar tego zbiornika w granicach arkusza objęty jest strefą szczególnej ochrony, w której m.in. obowiązuje zakaz lokalizowania nowych inwestycji uciążliwych dla środowiska.

W granicach arkusza Gąbin wyznaczono obszary predysponowane do bezpośredniej lokalizacji jedynie składowisk odpadów obojętnych.

Wymogi przewidziane dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych spełniają gliny zwałowe zlodowaceń wisły oraz warty, występujące na obszarach wysoczyznowych. Najkorzystniejsze wskazania lokalizacyjne określono dla obszarów położonych w okolicy Suserkiej Wsi, Szczawina Borowego oraz Guzewa, gdzie występują niezaburzone gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich, tworzące pakiet osadów słaboprzepuszczalnych o miąższości dochodzącej do 16 m. Lokalnie są one podścielone skonsolidowanymi utworami ilastymi neogenu. Występujący na tych terenach czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się przeważnie średnim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Wyznaczone obszary POLS, z wyjątkiem obszarów w południowo-wschodniej części arkusza, posiadają ograniczenia warunkowe wynikające z ochrony walorów przyrodniczych oraz bliskości zabudowy miasta Gąbina.

Na arkuszu zlokalizowano dwa wyrobiska powstałe w wyniku eksploatacji kruszywa naturalnego, które mogłyby być rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów, pod warunkiem wykonania sztucznej (w tym gruntowej) bariery izolacyjnej. Oba wyrobiska posiadają ograniczenia warunkowe wynikające z ochrony przyrody oraz bliskości zabudowy wiejskiej, jedno z nich – ograniczenie związane z koniecznością ochrony złóż.

Na omawianym terenie ważnym elementem środowiska naturalnego są dobrej jakości gleby chronione klas I–IVa, zajmujące około 20% powierzchni. Ochroną objęte są także łąki powstałe na glebach pochodzenia organicznego występujące w dolinie Osetnicy i jej bezimiennego lewego dopływu. Lasy porastają około 25% obszaru, a ponad 75% powierzchni arkusza chronione jest w granicach rezerwatów, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu, a także obszarów chronionych w europejskim systemie Natura 2000, co świadczy o wyjątkowych walorach przyrodniczo-krajobrazowych omawianego terenu.

Ważnym celem lokalnych władz powinno być utrzymanie wysokiej jakości środowiska poprzez ciągłą rozbudowę sieci kanalizacyjnych, powstawanie nowych oczyszczalni ścieków, porządkowanie gospodarki odpadowej, a także edukację ekologiczną społeczności.

XIV. Spis literatury

- CZARNECKA H., 2005 – Atlas podziału hydrograficznego Polski. IMGW Warszawa.
- DOMINKO L., KOBYLŃSKI A., KALIŃSKI I., BRODECKI A., 1998 – Dokumentacja hydrogeologiczna zbiornika wód podziemnych Pradolina Środkowej Wisły (GZWP-220), Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DURSKI R., 1962 – Dokumentacja geologiczna torfowisk „Skoki–Kaleń”. Arch. IMUZ, Falenty.
- DURSKI R., 1965 – Dokumentacja geologiczna torfowisk „Gašno–Kuczki”. Arch. IMUZ, Falenty.
- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł. 2007 – System Osłony Przeciwoświsłkowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie MAZOWIECKIM. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D., KWECKO P., BIEL A., KOŁECKI T., MARKOWSKI W., 2010 – Rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi dla powiatu plockiego; Warszawa <http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/pl>
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:50 00. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.

- KOSZALSKI J., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Helenów Trębski” w kat. C₁. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2007 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Osowia III” w kat. C₁. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2008 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Karolew II” w kat. C₁. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Helenów Trębski II” w kategorii C₁. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- KRAJEWSKI T., 1965 – Dokumentacja geologiczna torfowisk „Zdwórz–Kępina”. Arch. IMUZ, Falenty.
- KROGULEC E., WIERCHOWIEC J., 1999 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz: Gąbin, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- KRZYŚKÓW T., MERLE B., GRYKO K., KRZYŚKÓW M., 1995 – Weryfikacja zasobów złóż kopalin pospolitych województwa płockiego. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KWIATKOWSKI M., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża piasku „Osowia” zlokalizowanego na działkach gruntowych 17/8, 17/9, 17/3. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KWIATKOWSKI M., 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża piasku „Osowia II” zlokalizowanego na działce gruntowej 17/4 o powierzchni większej niż 2,0 ha. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KWIATKOWSKI M., 2002 – Dodatek do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ złoża piasku – „Kiełpniec II – pole A i pole B” zlokalizowanego na działce gruntowej nr 126 i 129, o powierzchni większej niż 2,0 ha. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LICHWIEROWICZ T., 1991 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych, wyrobisk i składowisk odpadów w systemie Ingsurmin gminy Łąck (stan na dzień 28.02.1991). Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LICHWIEROWICZ T., 1992 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Karolew”. Arch. Urzędu Wojew., Warszawa.
- LIRO A., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- ŁASZEK G., 1965 – Dokumentacja geologiczna torfowisk „Sendeń – Janowo”. Arch. IMUZ, Falenty.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- NOWICKI Z., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Gąbin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSENDOWSKA E., 1988 – Sprawozdanie z przeprowadzonych prac poszukiwawczych za złożami surowców ilastych przydatnych dla cienkościennej ceramiki budowlanej w województwie płockim. Arch. Przedsięb. Geol. POLGEOL SA Warszawa, Oddz. w Łodzi.
- OSENDOWSKA E., KAŁUŻA E., 1991 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych, wyrobisk i składowisk odpadów w systemie Ingsurmin miasta i gminy Gąbin, województwo płockie (stan na dzień 1991.03.30). Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce, spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej, z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IMUZ, Falenty
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Część II. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.), 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski. Tom I. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- PALCZUK B., 1997 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Kiełpieniec II” w kat. B. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- POSYNIAK A., GRYSZKIEWICZ I., BEDNARSKI L., 2008 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków „Osowia IV” w kat C₁. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359, z dnia 4 października 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dziennik Ustaw nr 32, poz. 284, z dnia 1 marca 2004 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie ochrony dzikich ptaków NATURA 2000, Dziennik Ustaw nr 229, poz. 2313 z dnia 21 lipca 2004 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, Dziennik Ustaw nr 162, poz. 1008 z dnia 10 września 2008 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2009 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych Dziennik Ustaw nr 81, poz. 685 z dnia 2 czerwca 2009 r.
- SKOMPSKI S., KAWECKA., 1958 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz: Gąbin, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- SKOMPSKI S., 1970 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz: Gąbin, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STAŚKIEWICZ E., 1977 – Zestawienie wyników prac zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji cienkościennych elementów ceramiki budowlanej. Arch. Przedsiębior. Geol. POLGEOL SA, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski cz. I. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski cz. II. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- TROCHIMCZUK M., SAŁYGA J., 1993 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Kiełpieniec”. Arch. Urzędu Wojew., Warszawa.
- TUROWSKI M., 1961a – Dokumentacja geologiczna torfowisk „Góry”. Arch. IMUZ, Falenty.

- TUROWSKI M., 1961b – Dokumentacja geologiczna torfowisk „Dolina rzeki Przysowy (odcinek źródła Kaczkowizna)”. Arch. IMUZ, Falenty.
- USTAWA o odpadach. z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 39, poz. 251 z dnia 5 marca 2007 r.
- WIŚNIEWSKA-DENIS S., 1982 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Zdwórz”. brak dokumentacji w Archiwach.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M., 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wydawnictwa Naukowe PWN.