

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz KAŁUSZYN (527)**



Autorzy: Kazimiera Doroz \*, Dorota Gielżecka-Mądry\*, Paweł Kwecko\*\*

Hanna-Tomassi-Morawiec\*\*, Grażyna Hrybowicz\*\*\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*\*

Redaktor regionalny planszy A: Olimpia Kozłowska \*\*

Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka \*\*

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska \*

\* Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o., ul. Hauke Bosaka 3A, 25-214 Kielce

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

\*\*\* Przedsiębiorstwo Geologiczne „POLGEOL” S.A., ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN .....

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010

## Spis treści

I. Wstęp – <i>Kazimiera Doroz</i> .....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>Kazimiera Doroz</i> .....	4
III. Budowa geologiczna – <i>Kazimiera Doroz</i> .....	7
IV. Złoża kopalin – <i>Kazimiera Doroz</i> .....	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>Dorota Gielżecka-Mądry</i> .....	16
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>Dorota Gielżecka-Mądry</i> .....	20
VII. Warunki wodne – <i>Kazimiera Doroz</i> .....	23
1. Wody powierzchniowe .....	23
2. Wody podziemne .....	24
VIII. Geochemia środowiska.....	27
1. Gleby – <i>Paweł Kwecko</i> .....	27
2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>Hanna-Tomassi-Morawiec</i> .....	30
IX. Składowanie odpadów – <i>Grażyna Hrybowicz</i> .....	32
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>Kazimiera Doroz</i> .....	39
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>Kazimiera Doroz</i> .....	40
XII. Zabytki kultury – <i>Kazimiera Doroz</i> .....	46
XIII. Podsumowanie – <i>Kazimiera Doroz</i> .....	47
XIV. Literatura – <i>Kazimiera Doroz</i> .....	48

## I. Wstęp

Arkusz Kałuszyn Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowany został w latach 2009 – 2010 w Przedsiębiorstwie Geologicznym Sp. z o.o. w Kielcach (plansza A) oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym „POLGEOL” SA i Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B). Wykonano go zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). Przy opracowywaniu niniejszego arkusza wykorzystano materiały archiwalne arkusza Kałuszyn Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Kielcach (Ślusarek, Gągol, 2004). Mapa została sporządzona na podkładzie topograficznym w układzie „1942

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

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

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

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte na mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych.

Przedstawione na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Materiały niezbędne do opracowania arkusza mapy, zebrano w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Urzędzie Marszałkowskim Województwa Mazowieckiego w Warszawie, Mazowieckim Urzędzie Wojewódzkim w Warszawie oraz w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystane zostały również informacje uzyskane w Starostwach w Mińsku Mazowieckim i Węgrowie oraz urzędach gmin: Kałuszyn, Mińsk Mazowiecki, Wierzbno, Grębków. Dane archiwalne zweryfikowano w czasie zwiadu terenowego przeprowadzonego we wrześniu 2009 r.

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

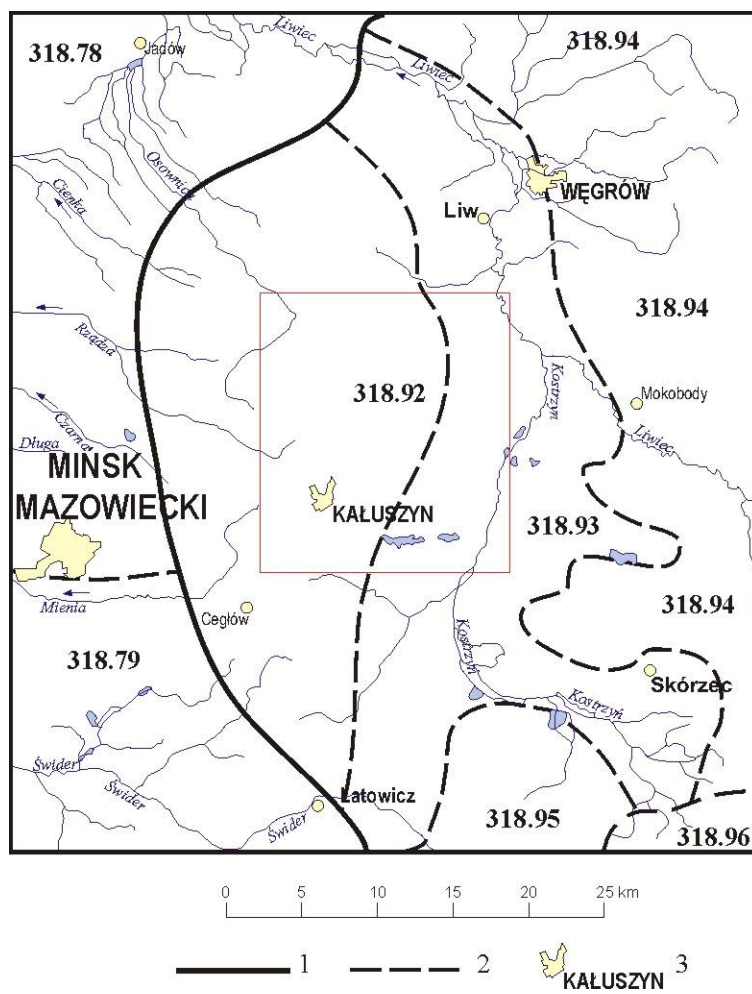
## **II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza**

Położenie arkusza Kałuszyn wyznaczają współrzędne geograficzne  $21^{\circ}45'$  –  $22^{\circ}00'$  długości geograficznej wschodniej oraz  $52^{\circ}10'$  –  $52^{\circ}20'$  szerokości geograficznej północnej.

W układzie administracyjnym obszar arkusza położony jest w województwie mazowieckim, w powiatach: mińskim (gminy: Dobrze, Jakubów, Kałuszyn, Cegłów, Mrozy), węgrowskim (gminy: Wierzbno, Grębków, Liw) oraz siedleckim (gmina Kotuń).

Według fizycznogeograficznego podziału Polski J. Kondrackiego (2002), obszar ten należy do Krainy Nizin Południowopodlaskich i obejmuje fragmenty dwóch mezoregionów: Wysoczyzny Kałuszyńskiej i Obniżenia Węgrowskiego (fig. 1).

Rzeźba terenu związana jest z zasięgiem zlodowaceń środkowopolskich, w obrębie zlodowacenia warty. Na powierzchni występują tu osady czwartorzędu. Główną jednostką geomorfologiczną na omawianym terenie, zajmującą około 80 % powierzchni jest wysoczyzna morenowa płaska, we wschodniej części przechodząca w wysoczyznę morenową falistą. W północno-zachodnim skraju obszaru graniczy ona z Równiną Radzywińską, zbudowaną ze stożków sandrowych. Wysoczyzna jest porozcinana dolinami rzek, z których największe to: Liwiec, Kostrzyń, Osownica i Struga. Zachowały się w nich niewielkie fragmenty tarasów akumulacyjnych nadzalewowych (3 – 6 m.n.p. rzeki) i zalewowych.



1 – Granica makroregionu, 2 – Granica mezoregionu, 3 – miasta

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

Mezoregiony Nizin Środkowomazowieckich: 318.78 – Równina Wołomińska, 318.79 – Równina Garwolińska;  
 Mezoregiony Niziny Południowopodlaskiej: 318.92 – Wysoczyzna Kaluszyńska, 318.93 – Obniżenie Węgorowskie,  
 318.94 – Wysoczyzna Siedlecka, 318.95 – Wysoczyzna Żelechowska, 318.96 – Równina Łukowska

Wysoczyznę morenową uzupełniają formy rzeźby polodowcowej powstałe u schyłku zlodowacenia warty. Są to akumulacyjne pagórki morenowe o wysokości do 6 m. W południowej części występują liczne ozy i kemy. Duże obszary zajęte są przez równiny sandrowe i wodnolodowcowe.

Wydmny i równiny piasków przewianych występują na całym obszarze arkusza. Największe formy wydmowe spotyka się w zachodniej, południowej i południowo-wschodniej części arkusza.

W miejscowości Garczyn Duży (północno-zachodnia część terenu) znajduje się najwyższy punkt Wysoczyzny Kałuszyńskiej o wysokości 223,1 m n.p.m. Najniższy punkt o wysokości 134,5 m n.p.m. znajduje się w miejscowości Krypy w dolinie Strugi. Maksymalna deniwelacja powierzchni terenu wynosi 90 m.

Omawiany teren położony jest głównie w dorzeczu rzeki Liwiec (dopływ Bugu) z jej lewobrzeżnymi dopływami – Kostrzyniem w części południowej i centralnej oraz Osownicą i Strugą na północy. Centralna część arkusza odwadniana jest przez lewobrzeżne dopływy Kostrzynia: Śmierdziuchę, Gawroniec i Witówkę. Niewielki fragment obszaru leżący na północno-zachód od Kałuszyna odwadnia rzeka Rządza (dopływ Narwi). Mały skrawek terenu w południowo-zachodniej części arkusza należy do dorzecza rzeki Mieni, będącej dopływem Świdra.

Pod względem klimatycznym obszar arkusza Kałuszyn należy do regionu mazowiecko-podlaskiego. Jest to klimat przejściowy między oceanicznym i kontynentalnym. Podstawowe elementy klimatu, ustalone na podstawie wieloletnich obserwacji, kształtują się następująco: średni opad roczny mieści się w przedziale 500 – 550 mm, a średnia roczna temperatura wynosi około 7,1°C. Notuje się tu bardzo dużą liczbę dni ciepłych i pochmurnych (rocznie 63). Tylko 38 razy w roku występują dni bardzo chłodne i z przymrozkami, pokrywa śnieżna utrzymuje się przez 38 ÷ 60 dni w roku, okres wegetacji trwa od 200 do 220 dni. Dominują wiatry zachodnie i północno-zachodnie (Woś, 1999).

Skupiska lasów występują nieregularnie na całym obszarze. Są to głównie lasy sosnowe zajmujące około 20 % powierzchni arkusza.

Omawiany obszar jest typowo rolniczy. Użytki rolne, w znacznej części dobrych i średnich klas bonitacyjnych, wykorzystywane są pod uprawę: zbóż, ziemniaków, roślin pastewnych oraz w sadownictwie i warzywnictwie. Hodowla prowadzona jest tu w bardzo ograniczonym zakresie. Jedynym ośrodkiem miejskim na obszarze arkusza jest Kałuszyn, który pełni rolę ośrodka usługowo-handlowego dla okolicznych miejscowości. Głównym zajęciem miejscowej ludności jest rolnictwo oparte na rodzinnych gospodarstwach średniej wielkości. Część ludności jest zatrudniona w miejscowych zakładach usługowych: Zakładzie Chemicznym Libella w Kałuszynie, Sadowniczym Zakładzie Doświadczalnym w Sinołęce i w handlu. Część dojeżdża do pracy do pobliskich zakładów w Mińsku Mazowieckim i Siedlcach (poza obszarem arkusza), które pełnią jednocześnie funkcję usługowo-administracyjną dla omawianego obszaru.

Sieć dróg jest tu dobrze rozwinięta. Wszystkie większe miejscowości są połączone drogami asfaltowymi lub o utwardzonej nawierzchni. W południowej części obszaru przebie-

ga droga krajowa nr 2, o znaczeniu międzynarodowym, projektowana jako droga ekspresowa S2. W południowo-zachodniej części terenu rozpoczęto budowę obwodnicy Mińska Mazowieckiego, stanowiącej fragment projektowanej autostrady A-2. Planowana autostrada A-2 stanowi fragment trasy europejskiej E-30, uznawanej za najważniejszy europejski szlak komunikacyjny na osi wschód-zachód. Droga ekspresowa S2 to alternatywa dla płatnej autostrady A-2.

Rozbudowa dróg przyczyniła się w znacznym stopniu do wzrostu zainteresowania kopalinami dla potrzeb drogownictwa. W południowo-wschodniej części terenu znajduje się fragment magistrali kolejowej Berlin – Moskwa.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Kałuszyn przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Kałuszyn wraz z objaśnieniami (Piotrowska, Kucharska, 2003 a, b).

Pod względem geologiczno-strukturalnym omawiany teren położony jest w zachodniej części platformy wschodnioeuropejskiej, w obrębie obniżenia podlaskiego. Obniżenie podlaskie położone między wyniesieniem mazursko-suwalskim a wyniesieniem łukowsko-wisznickim, wypełnione grubą pokrywą osadową, ma założenie uskokowe i przebieg mniej więcej równoleżnikowy. W podłożu krystalicznym obniżenia podlaskiego znajduje się prekarelski, granitoidowy kompleks mazowiecki, na którym leży paleozoiczna sekwencja utworów: kambru, ordowiku, syluru i permu, stwierdzonych w otworze badawczym w Kałuszynie. Brak utworów dewonu i karbonu najprawdopodobniej spowodowany był formowaniem się w tym czasie wyniesienia mazursko-suwalskiego.

Na podłożu krystalicznym obniżenia podlaskiego spoczywa paleozoiczna sekwencja osadów: kambru, ordowiku, syluru i permu, stwierdzonych w otworze w Kałuszynie.

Kambr dolny i środkowy jest wykształcony w postaci naprzemianległych piaskowców, mułowców i iłowców. Ordowik reprezentują: wapienie, dolomity, mułowce i iłowce. W sylurze dominują iłowce, iłolupki i łupki. Brak tu osadów późnego syluru, dewonu, karbonu i wczesnego permu. Utwory permu reprezentowane są przez piaskowce czerwonego spągowca oraz cechsztyn wykształcony w postaci: wapieni, dolomitów i anhydrytów.

Miąższość osadów mezozoicznych stwierdzona w otworze wiertniczym w Kałuszynie wynosi 1354 m. Trias reprezentowany jest przez wapienie triasu środkowego oraz iły, iłowce i mułowce triasu górnego. Profil jury reprezentują iłowce, mułowce i piaskowce jury środkowej oraz wapienie jury górnej. Kreda dolna reprezentowana jest przez piaskowce, a kreda

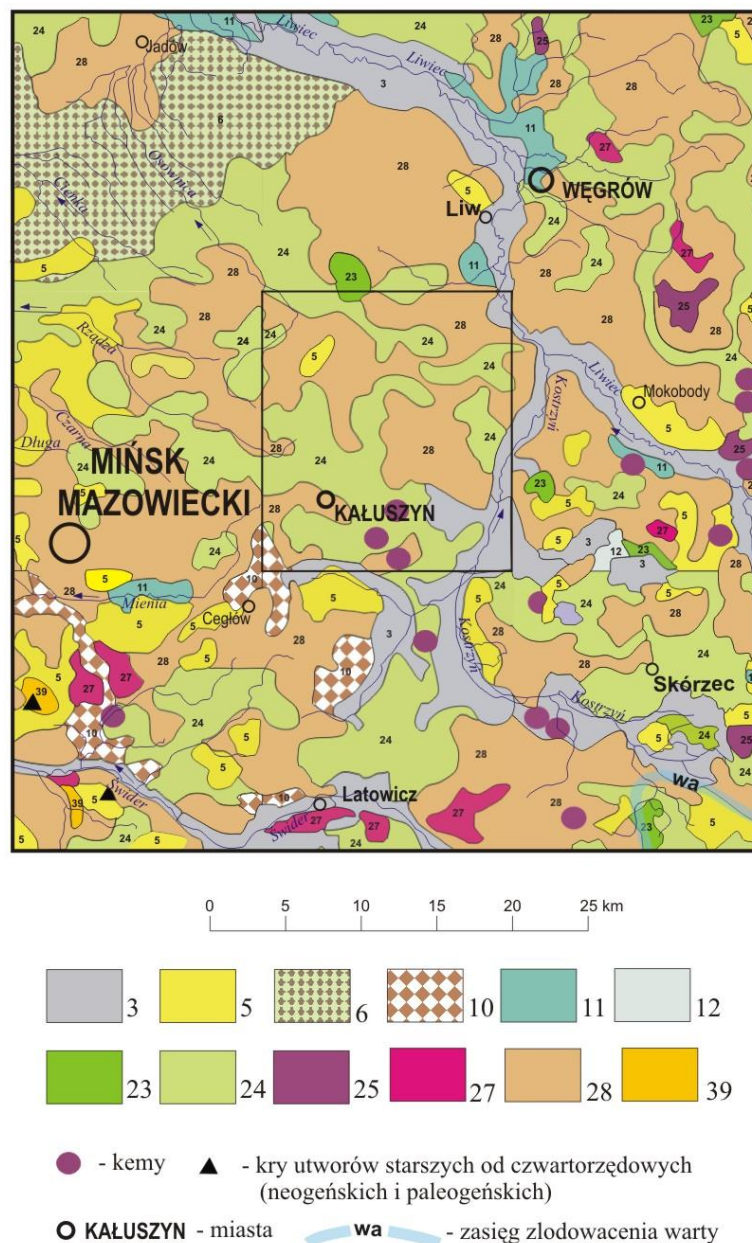
górną przez margle, wapienie i wapienie margliste. Bezpośrednio na mastrychcie górnym (udokumentowanym faunistycznie) leży trzeciorzęd. Jedynym wierceniem dokumentującym utwory tego wieku na omawianym terenie jest otwór badawczy nr 28 w Kałuszynie sięgający do proterozoiku. Osady trzeciorzędowe, o miąższości 175 m, reprezentowane są przez paleogeńskie piaski glaukonitowe, mułki i żwiry kwarcowe (oligocen) oraz neogeńskie ropy płomieniste, szare, żółte i pomarańczowe mułki z soczewkami piasków kwarcowych (miocen i pliocen). Znaczne różnice głębokości występowania powierzchni stropowej w otworach (19,6 - 91,0 m) świadczą o złożonych procesach, które ją uformowały. W czwartorzędzie były to zarówno intensywne procesy erozyjno-denudacyjne jak i różnorodne odkształcenia glacytektoniczne, które w południowej części arkusza były wywołane działalnością lądolodów plejstoceńskich.

Osady czwartorzędowe (plejstocenu i holocenu) występują na całym obszarze arkusza (fig. 2). Miąższość osadów czwartorzędu jest zmienna i waha się od kilkunastu metrów w północno-wschodniej części obszaru w Karczewcu do około 120 m w Garczynie Dużym w części zachodniej. Na obszarze arkusza wyróżniono osady preglacjału, osady zlodowaceń najstarszych, południowopolskich oraz odry i warty, osady interglacjałów je rozdzielających, a także utwory akumulowane w trakcie zlodowaceń północnopolskich i holocenu.

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi występującymi na omawianym terenie są piaski, mułki i żwiry rzeczno-jeziorne preglacjału, o miąższości od kilku metrów w Szymonach do 36 m w Kałuszynie.

Osady zlodowaceń najstarszych (narwi) to gliny zwałowe o miąższości od kilku do kilkunastu metrów, które w znacznym stopniu zostały zniszczone w czasie interglacjału augustowskiego (podlaskiego). Osady tego interglacjału reprezentowane są przez piaski różnoziarniste i mułki zastoiskowe, miejscami żwiry, rzeczno-jeziorne o miąższości kilku metrów.

Z okresu zlodowaceń południowopolskich zachowały się ropy lub mułki i piaski zastoiskowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe, które w północnej części arkusza nie występują (zostały zerodowane). Osady interglacjału wielkiego reprezentują mułki szare, piaski drobnoziarniste i piaski gliniaste, rzeczno-jeziorne o miąższości od 8,0 do 40 m. Osady zlodowacenia odry rozpoczynają utwory zastoiskowe, nad którymi zalegają piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe, których miąższość wynosi od kilku do około 20 metrów. Z okresu interstadiału lubelskiego pochodzą piaski i żwiry rzeczne o miąższości od 2 do 10 m.



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

Czwartorzęd; holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; 6 – piaski i żwiry stożków napływowych; 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszami soliflukcyjno - deluwialne; 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 12 – piaski i mułki jeziorne; plejstocen: 22 – piaski i mułki jeziorne ; 23 – ły, mułki i piaski zastoiskowe; 24 – piaski i żwiry sandrowe; 25 – piaski i mułki kemów; 27 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych; 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe;

Trzeciorzęd: 39 – ły, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym;

*Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1 : 500 000*

Największą rolę w kształtowaniu rzeźby tego terenu odgrywają osady zlodowaceń środkowopolskich, utworzone w stadiale maksymalnym zlodowacenia warty. Na dużych obszarach na powierzchni terenu występują gliny zwałowe o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów oraz utwory wodnolodowcowe zbudowane z przewarstwiających się różnoziarnistych piasków, piasków ze żwirami oraz, w mniejszym stopniu, żwirów. Na glinach zwałowych leżą miejscami piaski, żwiry lub głązy lodowcowe, żwiry i głązy moren czołowych, piaski i żwiry ozów i kemów. Miąższość tych osadów wynosi od kilku do kilkudziesięciu metrów. Niewielkie obszary zajmują na powierzchni terenu piaski, gliny i mułki wytapi-skowe występujące w obrębie obniżeń koło miejscowości Jagodne oraz łą, mułki i piaski zastois-kowe występujące w pobliżu miejscowości Kózki.

Łądolód zlodowaceń północnopolskich nie dotarł na teren arkusza Kałuszyn. W tym czasie w wyniku procesów wietrzeniowych tworzyły się piaski zwietrzelinowe glin zwałowych, następowały procesy denudacji i erozji dolin rzecznych, a także trwała akumulacja w tych dolinach przerywana procesami erozji. Z okresu tego pochodzą piaski i mułki rzeczno-peryglacialne w dolinie Liwca oraz piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych w dolinach: Liwca, Kostrzynia, Osownicy i Mieni.

Zaliczane do czwartorzędu nierozdzielonego piaski i gliny deluwialne, spotyka się w dolnych częściach stoków i nierówności, w dolinkach rozcinających stoki wysoczyzny w północnej i centralnej części obszaru arkusza. Na znacznych obszarach arkusza występują piaski eoliczne, które w postaci wydm wyraźnie zaznaczają swoją obecność w rzeźbie terenu zachodniej, południowej i południowo-wschodniej części arkusza.

Osady holocenu to poglacialne piaski eoliczne oraz piaski i mułki ze żwirami tarasów zalewowych, piaski humusowe i namuły den dolinnych oraz zagłębień bezodpływowych, torfy i namuły torfiasto-piaszczyste leżące w dolinach rzecznych oraz w zagłębieniach, często podmokłych lub zawodnionych. Torfy występujące sporadycznie i szczątkowo, najczęściej zostały wyeksploatowane. Najmłodszymi osadami są piaski i mułki oraz namuły den dolinnych i zagłębień okresowo przepływowych.

#### **IV. Złoża kopalin**

Na obszarze arkusza Kałuszyn rozpoznano i udokumentowano 31 czwartorzędowych złóż kruszywa naturalnego, z których siedem nie jest ujętych w aktualnym „Bilansie zasób...” (Wołkowicz i in., 2009,).

Ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną, przeprowadzoną ze względu na ochronę złóż oraz ochronę środowiska przedstawiono w tabeli 1.

Zestawienie parametrów geologiczno-górnicznych i jakościowych kopaliny przedstawiono w tabeli 2.

Występowanie kruszywa naturalnego (piasków i żwirów) na omawianym terenie związane jest z akumulacją wodnolodowcową i lodowcową zlodowacenia warty.

W północnej części arkusza udokumentowano 4 złoża kruszywa naturalnego: „Józefy I” (Michalski, Jankowska, 1980), „Józefy II” (Dębowski, 1980), „Józefy II – aneks” (Dębowski, Dębowska, 1984) i złożo „Józefy IV” (Czaja-Jarzmik, 2005). Kopalinę stanowią osady wodnolodowcowe zlodowacenia warty, wykształcone jako pospółka, piasek drobno- i średnioziarnisty, miejscami z domieszką żwiru oraz piasek pylasty i gliniasty. Przebieg formy złożowej północ-południe, z typowym warstwowaniem przekątnym potwierdzającym transport materiału z północy, wskazuje na sedymentację w szczelinie lądolodu. Dodatnia forma morfologiczna, ze stwierdzonymi na jej skłonach osadami pyłów, glin piaszczystych i drobnych piasków wskazuje na budowę typową dla ozów. Na serii złożowej zalegają gliny piaszczyste oraz piaski drobne i pylaste o miąższości nie przekraczającej 2,0 m (morena ablacyjna). W spągu złóż występują utwory okruchowe takie jak w złożu, pył lub glina. Do głębokości około 20 m złoża są suche. Kopalina może być stosowana w budownictwie i drogownictwie.

W środkowej części arkusza udokumentowano złożo piasków wodnolodowcowych „Trzebucza” (Dębowski, Dębowska, 1982). Serię złożową stanowią piaski z niewielką domieszką frakcji żwirowej, występujące w formie pokładu. W nadkładzie występuje gleba oraz piaski drobno- i różnoziarniste.

W rejonie miejscowości Przytoka i Kazimierzów, położonych na zachód od Kałuszyna, udokumentowano 11 złóż piasków: „Przytoka” (Kisieliński, 2000b, 2006, 2008b), „Przytoka I” (Czaja-Jarzmik, 2004c), „Przytoka II” (Kisieliński, 2009a), „Przytoka III” (Kisieliński, 2009b), „Przytoka IV” (Kisieliński, 2009c), „Przytoka V” (Kisieliński, 2009d), „Kazimierzów” (Gradys, 1988), „Kazimierzów I” (Czaja-Jarzmik, 1999), „Kazimierzów II” (Fyda, 2003), „Kazimierzów III” (Fyda, 2003a) i „Kazimierzów IV” (Paprocka, 2009). Warstwę złożową stanowią głównie piaski średnio- i gruboziarniste, ze zmienną w szerokich granicach domieszką frakcji żwirowej. Wszystkie złoża z tego rejonu mają formę pokładową i zalegają poziomo. Miąższość złóż waha się od 8,50 – 18,0 m. W nadkładzie występują gleba, glina piaszczysta i piaski pylaste, a w spągu osady piaszczysto-żwirowe. Poziom wód gruntowych występuje na głębokości poniżej 10,0 m, a tylko lokalnie około 8,0 m. Kruszywo może być stosowane w budownictwie i drogownictwie.

W rejonie miejscowości Ryczołek udokumentowano 8 złóż kruszywa naturalnego: „Ryczołek” (Dębowski, Dębowska, 1988,1989; Czaja-Jarzmik, 2004a, 2008), „Ryczołek I”

(Kisieliński, 2000a), „Ryczołek II” (Wojciechowski, Przygoda, 2000), „Ryczołek III” (Czaja-Jarzmik, 2004b), „Ryczołek IV” (Czaja-Jarzmik, 2006), „Ryczołek V” (Kisieliński, 2007b), „Ryczołek VI” (Kisieliński, 2007c), „Ryczołek VII” (Kisieliński, 2008a). Serię złożową stanowią sandrowe piaski grubo- i średnioziarniste ze zmienną domieszką frakcji żwirowej. Miąższość kopaliny wynosi średnio 11,10 – 17,5 m (z wyjątkiem złoża „Ryczołek” o średniej miąższości 4,7 m). Nadkład stanowi gleba piaszczysta oraz zalegające w jej spągu piaski pylaste i gliniaste, a miejscami glina. Kruszywo może być stosowane w budownictwie i drogownictwie.

Złoże kruszywa naturalnego „Sinołęka” (Kisieliński, 2008c), udokumentowane w kat. C<sub>1</sub>, położone jest przy drodze krajowej nr 2, na wschód od Kałuszyna. Serię złożową, w formie pokładu, tworzą piaski drobnoziarniste z domieszką gruboziarnistych, pochodzenia wodnolodowcowego zlodowacenia warty. Nadkład stanowi gleba piaszczysta. Poziomu wodonośnego nie stwierdzono. Kopalina może być stosowana w budownictwie ogólnym i drogownictwie.

Złoże piasku „Gołębiówka” (Łoza, 2003), położone jest w południowej części arkusza, w obrębie występowania piasków kemowych, tworzących niewielkie wzgórza. Zbudowane jest z piasków drobnoziarnistych przechodzących w piaski średnioziarniste z niewielką domieszką żwirów i z cienkimi wkładkami mułków. W nadkładzie występują gleba i gliny zwałowe, a w spągu mułki szare. Kopalina może być stosowana w budownictwie i drogownictwie. Na południowy zachód od miejscowości Olszewice udokumentowano 5 złóż kruszywa naturalnego: „Olszewice” (Wałęcki, Zembrzycka 2000), „Olszewice I” (Paprocka, 2002), „Olszewice –W” (Czaja-Jarzmik, 1997, 2004d), „Olszewice II” (Kisieliński, 2007a), „Olszewice III” (Janicki, 2009). Serię złożową tworzą fluwioglacjalne piaski średnio- i gruboziarniste ze zmienną domieszką frakcji żwirowej, występujące w formie pokładu. Nadkład stanowi gleba piaszczysta oraz piaski pylaste i gliniaste, a miejscami glina.

Ocenę sozologiczną złóż występujących na obszarze arkusza Kałuszyn przeprowadzono klasyfikując je z punktu widzenia ich ochrony oraz ochrony środowiska (tabela 1).

Z punktu widzenia ochrony złóż, występujące tu złoża należą do złóż powszechnie występujących (klasa 4). Pod względem ochrony środowiska zaliczono je do złóż mało-konfliktowych (klasa A), możliwych do eksploatacji bez większych ograniczeń.

Tabela 1

## Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno - surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									wg stanu na rok 2008 (Wolkowicz i in., 2009)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	JÓZEFY I	pż	Q	13	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skd	4	A	-
2	JÓZEFY II	pż	Q	15	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb, Skd	4	A	-
3	JÓZEFY II-aneks	p	Q	8	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb, Skd	4	A	-
4	TRZEBUCZA	p	Q	46	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb, Skd	4	A	-
5	KAZIMIERZÓW	p	Q	90	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb, Skd	4	A	-
6	KAZIMIERZÓW I	p	Q	346	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Skd	4	A	-
7	KAZIMIERZÓW III	p	Q	211	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Skd	4	A	-
8	PRZYTOKA**	p	Q	103	C <sub>1</sub>	Z <sup>1</sup>	7	Skb, Skd	4	A	-
9	RYCZOLEK	p	Q	167	C <sub>1</sub>	Z <sup>1</sup>	7	Skb, Skd	4	A	-
10	RYCZOLEK III	p	Q	210	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Skd	4	A	-
11	RYCZOLEK I	p	Q	474	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Skd	4	A	-
12	RYCZOLEK II	pż	Q	38	C <sub>1</sub>	G	5	Skb, Skd	4	A	-
13	OLSZEWICE	p	Q	162	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb, Skd	4	A	-
14	OLSZEWICE I	p	Q	908	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Skd	4	A	-
15	OLSZEWICE-W	p	Q	833	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Skd	4	A	-
16	JÓZEFY IV	p	Q	198	C <sub>1</sub>	G	4	Skb, Skd	4	A	-
17	PRZYTOKA II *	p	Q	153	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Skd	4	A	-
18	PRZYTOKA III *	p	Q	326	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Skd	4	A	-
19	PRZYTOKA IV *	p	Q	325	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Skd	4	A	-
20	PRZYTOKA V *	p	Q	288	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Skd	4	A	-
21	PRZYTOKA I	p	Q	162	C <sub>1</sub>	G	27	Skb, Skd	4	A	-
22	KAZIMIERZÓW IV*	p	Q	1532	C <sub>1</sub>	N	-	Skb, Skd	4	A	-
23	KAZIMIERZÓW II	p	Q	73	C <sub>1</sub>	G	1	Skb, Skd	4	A	-
24	SINOŁĘKA *	p	Q	269	C <sub>1</sub>	N	-	Skb, Skd	4	A	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	RYCZOŁEK IV	p	Q	372	C <sub>1</sub>	G	31	Skb, Skd	4	A	–
26	RYCZOŁEK V	p	Q	138	C <sub>1</sub>	G <sup>1</sup>	-	Skb, Skd	4	A	–
27	RYCZOŁEK VI	p	Q	137	C <sub>1</sub>	G <sup>1</sup>	-	Skb, Skd	4	A	–
28	RYCZOŁEK VII	p	Q	496	C <sub>1</sub>	N	-	Skb, Skd	4	A	–
29	OLSZEWICE II	p	Q	385	C <sub>1</sub>	N	-	Skb, Skd	4	A	–
30	OLSZEWICE III *	p	Q	1 619	C <sub>1</sub>	N	-	Skb, Skd	4	A	–
31	GOŁĘBIÓWKA	p	Q	222	C <sub>1</sub>	G <sup>2</sup>	-	Skb, Skd	4	A	–

Rubryka 2: \* złoża nie figuruje w „Bilansie zasobów...”( zasoby według dokumentacji), \*\* – zasoby według „Dodatku do dokumentacji ....”

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

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd;

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

Rubryka 7: złoża: **G** – zagospodarowane, **N** – niezagospodarowane, **Z** – zaniechane;

<sup>1</sup> - stan aktualny na październik 2009 r. <sup>2</sup> – eksploatacja bez koncesji, w trakcie uzyskiwania koncesji;

Rubryka 9: kopaliny skalne: **Skb** – kruszywa budowlane, **Skd** – kruszywa drogowe;

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

Rubryka 11: złoża: **A** – małokonfliktowe;

Tabela. 2

## Parametry geologiczno-górnice oraz jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nr i nazwa złoża	Parametry					
	geologiczno-górnice złóż			jakościowe kopalin		
	Powierz- chnia złoża (ha)	Miąższość złoża (od – do; śr.)	Grubość nackładu (od – do; śr.) (m)	Punkt piaskowy (od – do; śr.) (%)	Zawartość pyłów mine- ralnych (%)	Gęstość nasy- powa w stanie zagęszczonym śr. (t/m <sup>3</sup> )
1	2	3	4	5	6	7
1 JÓZEFY I	0,84	2,0 – 10,0; 4,06	-; 0,0	57,3 – 69,5; 63,8	1,7 – 3,5; 2,3	1,92
2 JÓZEFY II	0,54	2,0 – 8,0; 4,06	-; 0,0	-; 59,8	nie badano	nie badano
3 JÓZEFY II – aneks	0,11	-; 9,3	-; 0,4	-; 79,8	-; 1,7	1,80
4 TRZEBUCZA	0,94	-; 4,9	-; 0,4	-; 75,1	-; 1,8	1,54
5 KAZIMIERZÓW	1,15	3,5 – 6,5; 4,9	0,3 – 1,2; 0,5	83,7 – 91,2; 87,9	1,6 – 2,0; 1,7	1,59
6 KAZIMIERZÓW I	1,88	14,4 – 14,7; 14,5	0,3 – 0,6; 0,6	87,4 – 95,2; 91,2	2,5 – 12,0; 5,5	1,62
7 KAZIMIERZÓW III	1,61	9,2 – 10,9; 10,0	1,1 – 2,8; 2,0	85,3 – 93,0; 88,0	1,4 – 9,0; 4,2	1,65
8 PRZYTOKA	1,00	11,6 – 14,6; 13,1	-; 0,4	91,9 – 100; 96,5	1,9 – 3,3; 2,7	1,58
9 RYCZOLEK	1,39	6,8-17,7 11,9	0,3-0,5 0,4	96,3-99,2; 97,5	0,9-2,1; 1,37	1,53
10 RYCZOLEK III	0,88	15,2 – 16,3; 15,7	1,2 – 1,7; 1,4	90,7 – 96,3; 94,4	1,6 – 4,0; 2,5	1,51
11 RYCZOLEK I	1,73	15,5 – 17,8; 17,1	0,2 – 2,5; 0,9	79,2 – 89,2; 85,5	1,6 – 4,0; 2,7	1,65
12 RYCZOLEK II	0,98	10,2 – 11,8; 11,1	0,2 – 1,8; 0,9	59,3 – 83,2; 70,9	1,25 – 7,2; 1,93	1,89
13 OLSZEWICE	0,56	6,9 – 19,6; 13,8	0,4 – 7,0; 3,6	52,9 – 99,9; -	1,2 – 8,0 -	1,93
14 OLSZEWICE I	5,61	3,0 – 15,9; 10,7	0,0 – 5,5; 1,95	80,0 – 100; 94,3	1,6 – 15; 9,7	1,74
15 OLSZEWICE – W	3,72	0,75 – 24,7; 18,4	0,0 – 6,0; 2,0	71,0 – 100; 85,7	0,9 – 9,1; 4,7	1,65
16 JÓZEFY IV	1,97	1,8 – 16,0; 11,9	0,1 – 2,9; 1,0	64,1 – 100; 88,2	1,2 – 3,5; 3,3	1,58
17 PRZYTOKA II	1,16	9,7 – 9,7; 9,7	0,3 – 0,3; 0,3	78,5 – 82,7; 80,8	0,0 – 1,1; 0,4	1,73
18 PRZYTOKA III	1,96	9,6 – 9,6; 9,6	0,4 – 0,4; 0,4	78,5 – 92,7; 85,2	1,8 – 2,3; 2,1	1,73
19 PRZYTOKA IV	1,96	9,6 – 9,6; 9,6	0,4 – 0,4; 0,4	91,2 – 98,3; 94,1	0,0 – 0,1; 0,05	1,73
20 PRZYTOKA V	1,96	9,6 – 9,6; 9,6	0,4 – 0,4; 0,4	80,6 – 93,2; 86,8	0,0 – 0,0; 0,0	1,73
21 PRZYTOKA I	1,99	7,6 – 9,2; 8,55	0,8 – 2,3; 1,3	69,9 – 100; 90,4	1,0 – 5,0; 2,4	1,53

1	2	3	4	5	6	7
22 KAZIMIERZÓW IV	5,75	12,6 – 18,0; 15,7	0,3 – 2,0; 0,6	77,4 – 98,3; 88,5	1,75 – 5,1; 2,9	1,66
23 KAZIMIERZÓW II	0,97	3,4 – 9,3; 7,3	0,7 – 1,9; 1,0	83,8 – 100,0; 90,8	2,1 – 13,1; 6,0	1,55
24 SINOŁĘKA	1,99	2,0 – 14,0; 8,0	0,1 – 0,1; 0,1	81,3 – 92,3; 86,8	0,0 – 0,0; 0,0	1,69
25 RYCZOŁEK IV.	1,73	14,2 – 17,7; 16,6	0,3 – 3,8; 1,4	77,4 – 94,5; 85,5	1,6 – 7,3; 2,3	1,58
26 RYCZOŁEK V	0,48	17,5 – 17,5; 17,5	0,5 – 0,5; 0,5	82,7 – 91,2; 86,9	0,85 – 2,59; 1,7	1,65
27 RYCZOŁEK VI	0,48	17,5 – 17,5; 17,5	0,5 – 0,5; 0,5	82,7 – 91,2; 86,9	0,85 – 2,59; 1,7	1,65
28 RYCZOŁEK VII	1,68	17,5 – 17,5; 17,5	0,5 – 0,5; 0,5	78,5 – 92,3; 85,4	0,0 – 1,6; 0,8	1,69
29 OLSZEWICE II	1,66	14,2 – 14,7; 14,5	3,3 – 3,8; 3,5	78,5 – 92,5; 85,5	1,8 – 2,18; 2,0	1,59
30 OLSZEWICE III	0,60	13,8 – 16,7; 15,8	0,3 – 2,0; 1,2	73,8 – 93,4; 86,8	2,0 – 4,3; 3,1	1,71
31 GOŁĘBIÓWKA	1,91	4,0 – 10,0; 7,6	0,5 – 3,8; 1,0	86,1 – 100,0; 93,0	1,9 – 8,3; 5,1	1,53

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Kałuszyn przemysł wydobywczy jest dość dobrze rozwinięty, szczególnie w południowo-zachodniej części arkusza, co ma niewątpliwie związek z budową obwodnicy Mińska Mazowieckiego i planowaną budową autostrady A – 2.

Koncesję na eksploatację kruszywa naturalnego dla potrzeb drogownictwa i budownictwa lokalnego posiada obecnie 18 złóż: „Józefy IV”, „Kazimierzów I”, „Kazimierzów II”, „Kazimierzów III”, „Olszewice I”, „Olszewice – W”, „Przytoka I”, „Przytoka II”, „Przytoka III”, „Przytoka IV”, „Przytoka V”, „Ryczołek”, „Ryczołek I”, „Ryczołek II”, „Ryczołek III”, „Ryczołek IV”, „Ryczołek V”, „Ryczołek VI”. W trakcie są procedury uzyskania koncesji na eksploatację 6 złóż: „Kazimierzów IV”, „Olszewice II”, „Olszewice III”, „Ryczołek VII”, „Sinołęka” i „Gołębiówka”.

Stan formalno-prawny zagospodarowanych obecnie złóż przedstawiono w tabeli nr 3.

Tabela 3.

## Stan formalno-prawny złóż na arkuszu Kaluszyn

Nu- mer złoża	Nazwa złoża	Okres ważności koncesji	Powierzchnia		Sposób eksploatacji	Planowany kierunek rekultywacji
			obszaru górniczego (ha)	terenu górniczego (ha)		
1	2	3	4	5	6	7
6	KAZIMIERZÓW I	31.12.1999- 30.12.2024	1,88	1,88	odkrywkowy, 1lub 2 piętrami wydobywczymi	rolny
7	KAZIMIERZÓW III	01.07.2004- 31.12.2024	1,61	1,61	odkrywkowy, 1lub 2 piętrami wydobywczymi	leśny
9	RYCZOLEK	08.08.2005- 31.12.2015	1,39	1,89	odkrywkowy, 1lub 2 piętrami wydobywczymi	rolny
10	RYCZOLEK III	25.06.2004- 31.12.2019	0,78	0,97	odkrywkowy, 2 lub 3 piętrami wydobywczymi	leśny
11	RYCZOLEK I	01.05.2000 - 30.04.2020	1,73	1,73	odkrywkowy, 2 lub 3 piętrami wydobywczymi	rolny
12	RYCZOLEK II	29.08.2000- 31.12.2020	0,92	0,92	odkrywkowy, 2 lub 3 piętrami wydobywczymi	leśny
14	OLSZEWICE I	30.03.2003- 31.12.2025	5,41	15,84	odkrywkowy, 2 lub 3 piętrami wydobywczymi	leśny
15	OLSZEWICE – W	01.06.2001- 31.12.2016	3,04	3,04	odkrywkowy, 3 piętrami wydo- bywczymi, (8,0 m poniżej lu- stra wody)	leśny
16	JÓZEFY IV	31.12.2007- 31.12.2017	0,93	0,93	odkrywkowy, 2 lub 3 piętrami wydobywczymi	leśny
17	PRZYTOKA II	05.062009- 30.05.2019	1,19	1,19	odkrywkowy, 1lub 2 piętrami wydobywczymi	rolny, leśny
18	PRZYTOKA III	17.07.2009- 31.07.2019	1,96	1,96	odkrywkowy, 1lub 2 piętrami wydobywczymi	rolny, leśny
19	PRZYTOKA IV	17.07.2009- 31.07.2019	1,96	1,96	odkrywkowy, 1lub 2 piętrami wydobywczymi	rolny, leśny
20	PRZYTOKA V	17.07.2009- 31.07.2019	1,96	1,96	odkrywkowy, 1lub 2 piętrami wydobyw- czymi	rolny, leśny
21	PRZYTOKA I	20.12.2004- 31.12.2024	1,99	1,99	odkrywkowy, 1lub 2 piętrami wydobyw- czymi	rolny
23	KAZIMIERZÓW II	22.12.2003- 31.12.2023	0,97	0,97	odkrywkowy, 1lub 2 piętrami wydobyw- czymi	leśny
25	RYCZOLEK IV	20.04.2007- 31.12.2026	1,73	3,12	odkrywkowy, 2 lub 3 piętrami wy- dobywczymi	nie ustalono
26	RYCZOLEK V	29.05.2009- 30.06.2019	0,48	0,48	odkrywkowy, 2 lub 3 piętrami wy- dobywczymi	nie ustalono
27	RYCZOLEK VI	24.04.2009- 30.04.2019	0,48	0,48	odkrywkowy, 1 piętrzem wydobyw- czym	nie ustalono
31	GOŁEBIÓWKA	-	-	-	odkrywkowy	nie ustalono

Wydobycie kopaliny ze złoża „Józefy IV” prowadzone jest przez Przedsiębiorstwo Budowlane z Dobrego, w obrębie ustanowionego obszaru górniczego i terenu górniczego obejmującego zachodnią część złoża. Złoże „Józefy I” stanowiło bazę surowcową dla Rejonu Dróg Publicznych w Siedlcach do 1987 roku. Eksploatację złoża „Józefy II” prowadził w latach 1980–1984 prywatny użytkownik, a zasoby w przeważającej części zostały wyeksploatowane. W celu zabezpieczenia dalszych potrzeb surowcowych eksploatowano w połowie lat 80-tych złoże „Józefy II–aneks”. Po wykorzystaniu zasobów eksploatacja tych złóż została zakończona, zasoby nie zostały rozliczone, wyrobiska ulegają samorekultywacji.

Eksploatacja kruszywa naturalnego ze złóż „Kazimierzów I” i „Kazimierzów III” prowadzona była przez jednego użytkownika w ramach koncesji ważnych do 2024 roku. Od około 2 lat eksploatacja prowadzona jest okresowo, a wyrobiska ulegają powolnemu zarastaniu.

Wydobycie kopaliny ze złoża „Kazimierzów II” prowadzone jest przez prywatnego użytkownika, na podstawie koncesji ważnej do 2023 roku.

Złoże „Kazimierzów” eksploatowane było w niewielkim stopniu, w ramach koncesji ważnej do 2010 r., która decyzją Marszałka Województwa Mazowieckiego z marca 2009 r. została wygaszona z uwagi na śmierć koncesjodawców. W 2009 r. zostało udokumentowane złoże „Kazimierzów IV” (obejmujące również pozostałe zasoby złoża „Kazimierzów”), dla którego został złożony wniosek o wydanie koncesji na eksploatację.

Na obszarze złoża „Olszewice I” eksploatowane są od 2003 roku piaski dla potrzeb budownictwa ogólnego i drogownictwa. Obecnie eksploatację prowadzi firma „Wiwi-Pol” z Gdańska.

Eksploatacja kruszywa naturalnego ze złoża „Olszewice – W” prowadzona jest od 2001 roku przez różnych użytkowników, a obecnie przez Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „Jan - Pol” z Mińska Mazowieckiego. Eksploatacja piasku głównie na potrzeby drogownictwa obejmuje też warstwę zawodnioną.

Eksploatacja piasku z domieszką żwiru ze złoża „Przytoka I” prowadzona jest powyżej zwierciadła wód podziemnych przez prywatnego użytkownika. Wydobycie kruszywa naturalnego ze złoża „Przytoka II” prywatny właściciel rozpoczął w czerwcu 2009 r. W obrębie złoża prowadzona była wcześniej eksploatacja niekoncesjonowana na potrzeby okolicznej ludności.

W sierpniu 2009 r. prywatni użytkownicy rozpoczęli eksploatację złóż: „Przytoka III”, „Przytoka IV” i „Przytoka V”, w ramach obszarów i terenów górniczych o powierzchni 1,96 ha każdy i koncesji ważnych do 2019 r. W obrębie złoża nie stwierdzono wód podziemnych.

Na obszarze złoża „Przytoka” wydobycie piasków prowadziła Firma BF – MED s.c., z Mińska Mazowieckiego na podstawie koncesji ważnej do 2025 roku. Ze względu na znaczne pogorszenie się parametrów jakościowych kopaliny (duże przerosty glin) w 2008 r. opracowano dodatek nr 2, w którym rozliczono pozostałe w złożu zasoby (Kisieliński, 2008b). Po zakończeniu eksploatacji, decyzją Starosty Powiatu Mińskiego z lutego 2009 roku koncesja została wygaszona. Rekultywacja w kierunku rolnym ma być zakończona do 2014 r.

Na obszarze złóż „Ryczołek I”, „Ryczołek III” i „Ryczołek VI” prowadzona jest eksploatacja kruszywa naturalnego przez prywatnego użytkownika z Mińska Mazowieckiego. Złóża „Ryczołek II”, „Ryczołek V” eksploatowane są przez „Trans - Met” Chodkiewicz, Lipiński s. j. z Mińska Mazowieckiego, a „Ryczołek IV” przez Przedsiębiorstwo Handlowo Usługowe z Kałuszyna. Eksploatacja kruszywa naturalnego prowadzona jest głównie dla potrzeb drogownictwa. W wyniku intensywnej eksploatacji powstało jedno duże wyrobisko o długości około 300 m, szerokości około 150 m i głębokości kilkunastu metrów, częściowo zawodnione.

Dla potrzeb zaopatrzenia w kruszywo naturalne Spółdzielni Kółek Rolniczych w Kałuszynie i Rejonu Dróg Publicznych w Siedlcach, eksploatowano w latach 1988-99 złożo „Ryczołek”. Po zaniechanej eksploatacji pozostało duże wyrobisko stanowiące nieużytek o powierzchni około 3 ha i głębokości do kilkunastu metrów. Dla złoża opracowano dodatek rozliczający zasoby (Czaja-Jarzmik, 2008). Obecnie trwa procedura wygaszania koncesji.

Eksploatacja złoża kruszywa naturalnego „Olszewice” prowadzona była w latach 1994–1999, przez Przedsiębiorstwo Wielobranżowe s.c., z Olszewic. Północna część wyrobiska została wypełniona skałą płoną i zrehabilitowana. Pozostałe zasoby rozliczono dodatkiem nr 1 do dokumentacji (Wałęcki, Zembrzycka, 2000).

W latach 1981–89 Spółdzielnia Przedsiębiorstwa Produkcji Prefabrykatów Budownictwa Wiejskiego w Mrozach eksploatowała sezonowo złożo piasków „Trzebucza”. Po wyczerpaniu zasobów, eksploatacja złoża została zaniechana, a powstałe wyrobisko uległo samorekultywacji.

We wszystkich omawianych złożach eksploatacja prowadzona jest lub była mechanicznie przy użyciu koparek i ładowarek. Wydobycie kruszywo nie podlega, ani nie podlegało procesowi przeróbki. Sprzedawane jest w stanie surowym i wykorzystywane w budownictwie, a głównie do budowy dróg.

Poza terenem udokumentowanych złóż występują miejsca lokalnego i niekoncesjonowanego pozyskiwania kruszywa naturalnego na potrzeby okolicznych mieszkańców. W rejonie Żebrówki, Trzebuczy i Gołębiówki zaznaczono punkty występowania kopaliny, dla

których sporządzono karty informacyjne. W miejscach tych prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja piasków średnio- i gruboziarnistych ze żwirem. W wyniku tej działalności powstały wyrobiska o dość znacznych rozmiarach: długości około 150 m i wysokości ścian 6,0-9,0 m. Na mapie zaznaczono też punkty występowania kopaliny, dla których nie sporządzono kart informacyjnych. Są to wystąpienia kruszywa naturalnego w okolicach miejscowości: Garczyn Duży, Żebrówka, Chrościce, Stawiska, Trzebucza, Bojmie i Gołębiówka.

## **VI. Perspektywy występowania kopalin**

Na obszarze objętym arkuszem Kałuszyn prowadzono prace poszukiwawcze, które dotyczyły głównie kruszywa naturalnego, piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej oraz surowców ilastych do produkcji ceramiki cienkościennej.

Po analizie dostępnych materiałów geologicznych oraz wizji terenowej wyznaczono dwanaście obszarów perspektywicznych występowania kruszywa naturalnego. Prowadzone dotąd prace badawcze nie dają podstaw do wyznaczenia obszarów prognostycznych.

Obszary perspektywiczne piasków wyznaczono głównie w środkowej i południowo-zachodniej części arkusza, w obrębie występowania piasków i żwirów wodnolodowcowych i lodowcowych złodowacenia warty.

Prowadzone w latach osiemdziesiątych prace badawcze na północ od Grębkowa wykazały występowanie wodnolodowcowych piasków zaglinionych, piasków z wkładkami glin lub mułków oraz glin zwałowych. Na podstawie wykonanych badań wyznaczono niewielki obszar perspektywiczny piasków o miąższości około 3,0 m, występujących pod nadkładem gleby, które mogą być wykorzystywane na potrzeby lokalne w budownictwie (Domańska, 1985)

W rejonie miejscowości Żebrówka zaznaczono dwa obszary perspektywiczne występowania wodnolodowcowych piasków średnio- i gruboziarnistych oraz piasków eolicznych w wydmach o miąższości około 10,0 m (Czochal, 1985). W rejonie tym prowadzona jest eksploatacja piasku na lokalne potrzeby ludności, o czym świadczą istniejące wyrobiska.

Na podstawie prac mających na celu określenie możliwości występowania kruszywa naturalnego grubego w rejonie Falbogi – Leśnogóra wskazano obszar perspektywiczny dla poszukiwania piasków. W profilach sond o głębokości 10,0 m, pod nadkładem gleby stwierdzono występowanie piasków drobno- i średnioziarnistych o miąższości od 2,4 do 6,7 m, z niewielką domieszką żwiru zaglinionego i glin piaszczystych, lokalnie zawodnionych (Andrzejak, 1983).

Omówione poniżej obszary perspektywiczne wyznaczono na podstawie analizy Szczegółowej mapy geologicznej Polski arkusz Kałuszyn (Piotrowska, Kucharska, 2003 a, b) oraz obserwacji terenowych.

W rejonie miejscowości Trzebucza, w sąsiedztwie udokumentowanego złoża, zaznaczono dwa obszary perspektywiczne występowania wodnolodowcowych piasków drobno- i średnioziarnistych z domieszką żwirów, o miąższości około 5,0 m i punkcie piaskowym około 75%, które mogą być wykorzystane w budownictwie i drogownictwie.

W rejonie Gołębiówki, w pobliżu udokumentowanego złoża, wyznaczono dwa obszary perspektywiczne piasków kemowych, drobnoziarnistych przechodzących w średnioziarniste z niewielką domieszką żwirów. Seria złożowa o miąższości 4,0 – 10,0 m, występuje pod nakładem glin zwałowych o średniej miąższości 1,0 m. Punkt piaskowy kopaliny udokumentowanej w złożu, wynosi średnio 93%, a zawartość pyłów mineralnych 1,9 – 8,3%. Zwierciadło wody występuje na głębokości 7,6 – 11,0 m. Kopalina może być stosowana w budownictwie i drogownictwie.

W rejonie udokumentowanych złóż w pobliżu miejscowości Przytoka i Kazimierzów wyznaczono obszar perspektywiczny występowania piasków akumulacji wodnolodowcowej zlodowacenia warty. Serię złożową stanowią piaski średnio- i gruboziarniste, często zaglinione, miejscami z wtrąceniami żwiru i drobnych otoczków, występujące pod nakładem gleby o miąższości 0,4 – 1,2 m. Miąższość warstwy złożowej w tym rejonie wynosi od 8,0 do 15,0 m, a punkt piaskowy wynosi średnio około 90 %. Zwierciadło wody o charakterze swobodnym występuje w tym rejonie na głębokości 10,0 – 15,0 m, Warstwa zawodniona ma charakter bardziej drobnoziarnisty niż warstwa sucha. Kopalina może być stosowana w budownictwie ogólnym i drogownictwie.

Obszar perspektywiczny w rejonie Ryczołka i Olszewic obejmuje piaszczyste utwory wodnolodowcowe, zlodowacenia warty. Są to piaski średnio- i gruboziarniste ze zmienną w szerokich granicach domieszką frakcji żwirowej. Miąższość serii złożowej waha się od 7,0 do 18,0 m, a punkt piaskowy około 80 %. Nadkład o miąższości 0,3-3,8 m stanowi gleba piaszczysta z cienkimi wkładkami piasku pylastego lub gliniastego, a miejscami niezerodowane fragmenty gliny zwałowej. Pierwszy poziom wód podziemnych o charakterze swobodnym występuje na głębokości około 15,0 m. Kopalina może być stosowana do robót budowlanych i drogowych.

Obszary perspektywiczne w rejonie miejscowości Stawiska i Sinołęka obejmują wystąpienia osadów lodowcowych zlodowacenia warty. Są to piaski drobnoziarniste z domieszką gruboziarnistych i frakcji żwirowej. Seria złożowa o miąższości średniej 8,0 m zalega pod nakładem gleby piaszczystej. Punkt piaskowy wynosi około 85 %. Wód pod-

ziemnych do głębokości 14,0 m nie stwierdzono. Kopalina może być stosowana do robót budowlanych i drogowych. W rejonie Sinołęki prowadzone są obecnie prace mające na celu udokumentowanie kolejnych złóż kruszywa do robót budowlanych i drogowych.

Na mapie zaznaczono także obszary, w których prowadzone prace poszukiwawcze nie dały spodziewanych wyników.

W rejonach: Sułki – Wierzbno – Koszewnica oraz Leśnogóra – Falbogi prowadzono prace poszukiwawcze za złożami piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej. W pierwszym z rejonów wykonano 13 sond o głębokości 5,0 m i sprofilowano 6 odkrywek. W wyniku wykonanych prac nie stwierdzono piasków przydatnych do produkcji cegły wapienno-piaskowej. Występujące tu utwory piaszczyste są niewielkiej miąższości (1,5m), na ogół zaglinione lub z wkładkami glin i mułków, często wyklinowują się. Nie stwarza to możliwości udokumentowania złoża kruszywa naturalnego (piasku, piasku ze żwirem) w tym rejonie. W rejonie Leśnogóra – Falbogi sprofilowano 7 odkrywek i wykonano 16 sond do głębokości 5,0 m. Stwierdzono występowanie czołowomorenowych piasków, piasków zaglinionych, piasków z wkładkami glin lub mułków oraz gliny zwałowe. Nie stwierdzono występowania piasków kwarcowych przydatnych do produkcji cegły wapienno-piaskowej, a rejon uznano za negatywny (Gradys, 1973).

Prace poszukiwawcze mające na celu określenie możliwości występowania kruszywa naturalnego grubego prowadzono w rejonie miejscowości: Jaworek i Wierzbno. W profilach sond o głębokości 10,0 m, wykonanych w tych rejonach, pod nadkładem gleby stwierdzono występowanie piasków drobno- i średnioziarnistych z niewielką domieszką żwiru zaglinionego i glin piaszczystych, lokalnie zawodnionych. Kruszywo grube występuje tu fragmentarycznie, w formie niewielkich gniazd i nie jest obiektem zainteresowania (Andrzejak, 1983).

W rejonie Grębkowa i miejscowości Kózki prowadzono prace poszukiwawcze złóż surowców ilastych do produkcji ceramiki cienkościennej. Na terenie występowania zastoiskowych iłów i mułków plejstocenijskich wykonano 15 sond do głębokości 7,0 m, których wyniki okazały się negatywne. Warstwę ilasto-mułkową nawiercono jedynie w dwóch sondach. W jednej stwierdzono 0,2m łu i 1,6 m mułku piaszczystego, a w drugiej 3,5 m mułku piaszczysto-ilastego. Występowanie surowców ilastych ogranicza się do bardzo małych lokalnych soczewek i nie spełnia kryteriów bilansowości (Domańska, 1983).

Na podstawie wykonanych dotychczas badań geologiczno-poszukiwawczych stwierdzono, że nie ma tu perspektywicznych rejonów dla udokumentowania surowców ilastych dla budownictwa.

Po analizie dokumentacji złóż torfów, przeprowadzonej zgodnie z kryteriami bilansowości i przy uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska stwierdzono, że żadne torfowisko nie spełnia wymogów stawianych obszarom potencjalnej bazy surowcowej (Ostrzyżek, Dembek i in., 1996),

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Sieć rzeczna na obszarze arkusza Kałuszyn tworzy głównie rzeka Liwiec, dopływ Bugu, ze swymi lewobrzeżnymi dopływami: Kostrzyniem w części południowo-wschodniej oraz Strugą i Osownicą na północy. Centralna część arkusza odwadniana jest przez lewobrzeżne dopływy Kostrzynia: Śmierdziuchę, Gawroniec i Witówkę. Niewielki obszar w zachodniej części arkusza leży w dorzeczu rzeki Rządzy (dopływ Narwi). Południowo-zachodni kraniec omawianego terenu leży w dorzeczu Mieni, która należy do zlewni Świdra.

Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych (rzek) województwa mazowieckiego w 2008 roku wykonana została przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie, zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. z 2008r. Nr 162, poz. 1008). Według opublikowanych przez WIOŚ danych, w 2008 roku nie były badane jednolite części wód powierzchniowych w obrębie arkusza Kałuszyn. Na arkuszach sąsiednich badane były rzeki Liwiec, Ossownica i Rządza. Stan wód jednolitej części wód powierzchniowych tych rzek oceniono jako zły (Raport, 2009). Ocenę jakości rzek w 2007 roku wykonywano w oparciu o 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 (Dz. U. nr 32, poz. 2840), które wprowadziło 5 klas czystości, a badane rzeki oceniano w punktach (Rozporządzenie ..., 2004).

Według danych publikowanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie, jakość wód powierzchniowych w 2007 roku, badana była w Oleksinie na rzece Kostrzyń i w Kępie na rzece Świdnicy (Raport..., 2008). W monitorowanych punktach rzeki prowadziły wody niezadowolającej jakości (IV klasa), głównie ze względu na podwyższone zawartości BZT<sub>5</sub>, ChZT, OWO, azotu, bakterii coli typu fekalnego, ogólną liczbę bakterii i olejów mineralnych. Wody z rzeki Witówki są wykorzystywane do napełniania stawów rybnych znajdujących się w miejscowościach: Gołębiówka i Ryczyca, a wody rzeki Kostrzyń napełniają stawy w miejscowości Słuchocin.

## 2. Wody podziemne

Według podziału Polski na jednolite części wód podziemnych obszar objęty arkuszem Kałuszyn położony jest na pograniczu subregionu nizinnej środkowej Wisły (JCWPd nr 52, 83) i subregionu nizinnej środkowej Bugu (JCWPd nr 54). W regionalizacji hydrogeologicznej rejon ten leży w obrębie regionu warszawskiego (środkowoma-zowieckiego) (Paczyński, Sadurski, 2007).

Na omawianym obszarze główne użytkowe poziomy wodonośne występują w obrębie dwóch pięter wodonośnych: czwartorzędowego i trzeciorzędowego (Meszczyński, Szydeł, 1998).

Czwartorzędowe piętro wodonośne ma powszechne rozprzestrzenienie. Obszary pozbawione użytkowych poziomów wodonośnych w czwartorzędzie występują jedynie w północnej części arkusza w rejonie miejscowości Ossówno – Sułki – Koszewnica – Suchodół oraz na południe od Kałuszyna. W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego wyróżnić można trzy poziomy wodonośne o różnym rozprzestrzenieniu.

Pierwszy – przypowierzchniowy poziom wodonośny związany jest z osadami piasków fluwiogłacialnych przypuszczalnie stadiału warty i występuje w południowo-wschodniej części arkusza oraz na wschodzie w dolinach rzek Kostrzyń i Liwiec. Zwierciadło wody tego poziomu ma z reguły charakter swobodny lub występuje pod napięciem nieprzekraczającym 10 metrów. Miąższość utworów wodonośnych jest tu zmienna i waha się od kilku do ponad 20 metrów. Największe miąższości (około 20 m) spotykamy w północno-zachodniej części obszaru w rejonie Czarnogłowie, gdzie jest to główny użytkowy poziom wodonośny. Jego zasilanie odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych. Poziom ten eksploatowany jest między innymi ujęciami wiejskimi w: Czarnogłowie, Wąsach – Falbogach, ujęciem miejskim w Kałuszynie, na terenie RSP w Kałuszynie, Doświadczalnego Zakładu Sadowniczego w Sinołęce, Szkole Podstawowej w Mrozach. Wydajności potencjalne kształtują się tu w przedziale 9 – 40 m<sup>3</sup>/h, a przewodność zmienia się od 108 do 427 m<sup>2</sup>/d. Dla ujęcia miejskiego w Kałuszynie wyznaczona została strefa ochrony pośredniej ujęcia, mająca na celu ochronę wód podziemnych przed zanieczyszczeniami.

Drugi – międzyglinowy poziom wodonośny ma najszersze rozprzestrzenienie i na większości obszaru jest on głównym poziomem użytkowym. Genetycznie związany jest on prawdopodobnie ze zlodowaceniem odry. Tworzą go piaski różnej granulacji, rzadziej żwiry, o zmiennej miąższości od kilku do ponad 30 metrów. Największe miąższości spotykane są w strefie Jabłonna – Grębków oraz w rejonie Janówka, najmniejsze – w centralnej części ob-

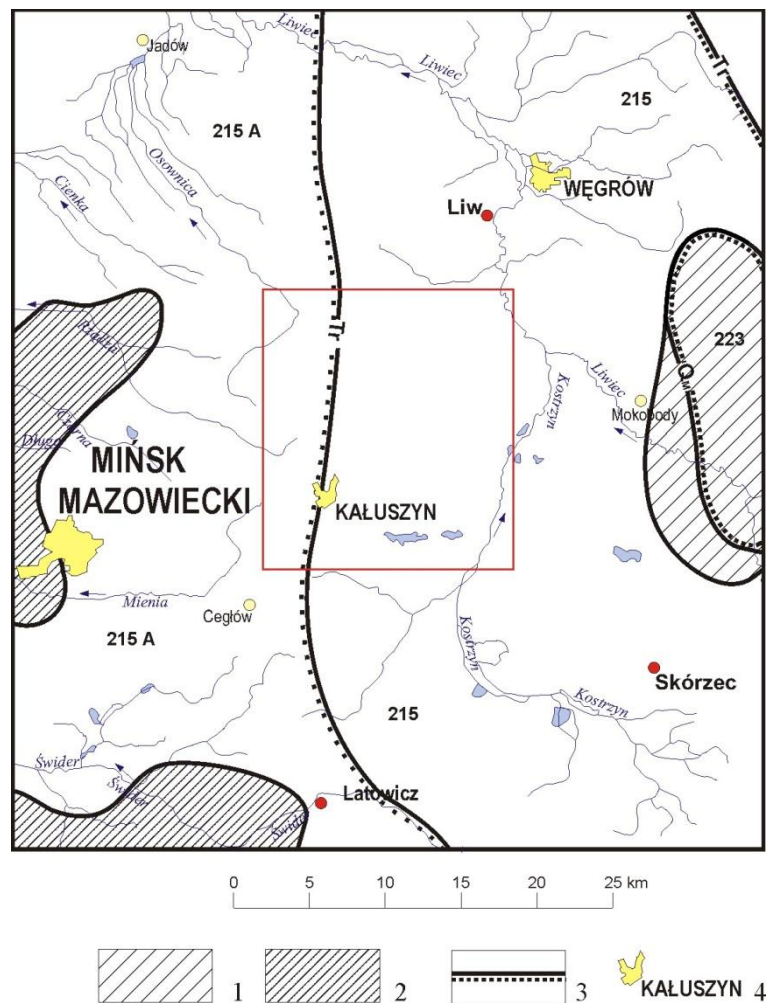
szaru. Zwierciadło wody ma charakter napięty. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się głównie drogą infiltracji opadów poprzez okna hydrogeologiczne, ale również drogą przesączania poprzez utwory półprzepuszczalne na wysoczyźnie. Poziom ten jest eksploatowany między innymi przez wodociągi wiejskie Polków – Sagały, Garczyn Duży, Grębków oraz niektóre studnie w Mrozach, Kałuszynie i Sinołęce. Wydajności potencjalne zmieniają się tu od 8 do 80 m<sup>3</sup>/h, przy czym na przeważającej części obszaru zawierają się w przedziale 10 – 30 m<sup>3</sup>/h. Przewodnictwo wodne kształtuje się od 12 do 450 m<sup>2</sup>/d, ale przeważają wartości niskie – poniżej 100 m<sup>2</sup>/d. Najkorzystniejsza przewodność występuje w rejonie Garczyna oraz Polkowa – Sagałów.

Trzeci – podglinowy poziom wodonośny występuje w zagłębieniach powierzchni podczwartorzędowej, pozostając w więzi hydraulicznej z poziomem trzeciorzędowym. Budują go utwory piaszczyste zlodowceń południowopolskich, bądź preglacjału. Cechują go słabe parametry hydrogeologiczne i lokalny zasięg. Jego miąższość nie przekracza tu 10 metrów, wydajność potencjalna wynosi 10 m<sup>3</sup>/h. Poziom ten eksploatowany jest przez jeden z otworów na terenie Sadowniczego Zakładu Doświadczalnego w Sinołęce.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne jest na obszarze arkusza bardzo słabo rozpoznane. Według dostępnych regionalnych opracowań hydrogeologicznych, cały arkusz znajduje się w zasięgu występowania wodonośnych utworów oligocenu i miocenu, tworzących odrębne poziomy wodonośne. W rejonach braku czwartorzędowych poziomów wodonośnych głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest poziom mioceński. Sytuacja taka ma miejsce zwłaszcza w północnej części arkusza. O parametrach hydrogeologicznych mioceńskiego poziomu wodonośnego można wnioskować na podstawie otworów spoza arkusza. Tworzą go piaski drobno- i średnioziarniste o miąższości 10 – 20 m. Wydajność potencjalna mieści się w przedziale 10 – 30 m<sup>3</sup>/h, zaś przewodność nie przekracza 100m<sup>2</sup>/d w obrębie arkusza poziom ten ujmowany jest zaledwie jednym otworem w miejscowości Polków – Sagały. Jest to poziom górno-mioceński będący w bezpośredniej więzi hydraulicznej z najniższym poziomem czwartorzędowym. Jego wodonośność jest słaba, wydajność potencjalna wynosi 5 m<sup>3</sup>/h, zaś przewodność zaledwie 18 m<sup>2</sup>/d.

Według podziału Polski na główne zbiorniki wód podziemnych (Kleczkowski, 1990) omawiany obszar leży w obrębie wydzielonych w utworach trzeciorzędowych, zbiorników o charakterze porowym GZWP 215 - Subniecka Warszawska i GZWP 215A - Subniecka Warszawska (część centralna) (fig. 3). Zbiorniki te nie mają opracowanych szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych.

Najważniejsze ujęcia na tym terenie występują w miejscowościach: Czarnogłów (40,3 m<sup>3</sup>/h), Polków – Sagały (36,5 m<sup>3</sup>/h), Grębków (36,0 m<sup>3</sup>/h), Garczyn Duży (75,0 m<sup>3</sup>/h), Sinołęka (52,0 m<sup>3</sup>/h) i Kałuszyn (44,0 m<sup>3</sup>/h).



1 - Obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 - Obszar najwyższej ochrony (ONO),  
3 - Granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – miasta

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215A – Zbiornik Subniecka Warszawska (część centralna), trzeciorzęd (Tr); 215 – Zbiornik Subniecka Warszawska, trzeciorzęd (Tr); 223 – Zbiornik międzymorenowy rzeki górny Liwiec, czwartorzęd (Q).

Jakość wód podziemnych scharakteryzowana została w oparciu o archiwalne wyniki analiz chemicznych próbek wody oraz o wyniki analiz wykonanych dla potrzeb mapy hydrogeologicznej (Meszczynski, Szydeł, 1998). Są to wody wodorowęglanowo-wapniowo-siarczanowe i wodorowęglanowo-wapniowe. Biorąc pod uwagę wszystkie parametry jako-

ściowe wody przypowierzchniowego poziomu wodonośnego w czwartorzędzie można zaliczyć do I klasy jakości. Natomiast międzyglinowego poziomu wodonośnego do II klasy z uwagi na podwyższone zawartości żelaza ( $4,8 \text{ mg/dm}^3$ ) i manganu ( $0,37 \text{ mg/dm}^3$ ). Jakość wód podglinowego poziomu wodonośnego w osadach czwartorzędowych jest słabo poznana. Na podstawie jednej analizy z otworu w Sinołęce można stwierdzić, że są to wody o podwyższonej zawartości żelaza ( $2,0 \text{ mg/dm}^3$ ) i manganu ( $0,48 \text{ mg/dm}^3$ ), wody te zaliczono do II klasy jakości. Podobnie jak w najniższym, podglinowym poziomie czwartorzędowym, również wody poziomu trzeciorzędowego są na arkuszu Kałuszyn bardzo słabo rozpoznane. W wodach poziomu górnioocieńskiego z ujęcia w Polkowie – Sagałach stwierdzono znacznie podwyższone zawartości żelaza ( $4,8 \text{ mg/dm}^3$ ) i manganu ( $0,68 \text{ mg/dm}^3$ ).

Wody podziemne występujące na omawianym obszarze są dobrej i średniej jakości. Użytkowe poziomy wodonośne na znacznym obszarze arkusza są słabo izolowane. Tereny dobrze izolowane (powyżej 50 m utworów nieprzepuszczalnych w nadkładzie) związane są z występowaniem głównego zbiornika wód podziemnych (215 i 215A) w utworach trzeciorzędu lub najniższego czwartorzędu. Występują tu stosunkowo nieliczne potencjalne ogniska zanieczyszczeń, bowiem region ma charakter rolniczy, a jedynym ośrodkiem miejskim jest Kałuszyn. Obiektami odprowadzającymi zrzuty ścieków są Doświadczalny Zakład Sadowniczy w Sinołęce oraz oczyszczalnia miejska w Kałuszynie. Pozostałe obiekty nie stanowią większego zagrożenia dla wód podziemnych.

## **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 (Dz. U. nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359) (Rozporządzenie ..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 527 – Kałuszyn, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995). Próbkę gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0 – 0,2 m) w regularnej

siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

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

#### Prezentacja wyników

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

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

#### 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).

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 527 – Kałuszyn N=4	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 527 – Kałuszyn N=4	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup> N=6522
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	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	15 – 25	19	27
Cr Chrom	50	150	500	2 – 5	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	11 – 47	21	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1,5 – 2	1	2
Cu Miedź	30	150	600	2 – 5	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	2 – 4	2	3
Pb Ołów	50	100	600	8 – 10	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05 – 0,07	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 527 – Kałuszyn w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,  <sup>2)</sup> grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, <sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	4					
Ba Bar	4					
Cr Chrom	4					
Zn Cynk	4					
Cd Kadm	4					
Co Kobalt	4					
Cu Miedź	4					
Ni Nikiel	4					
Pb Ołów	4					
Hg Rtęć	4					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 527 – Kałuszyn do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	4					

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

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

## 2. Pierwiastki promieniotwórcze

### Materiał i metody badań

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

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

### Prezentacja wyników

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

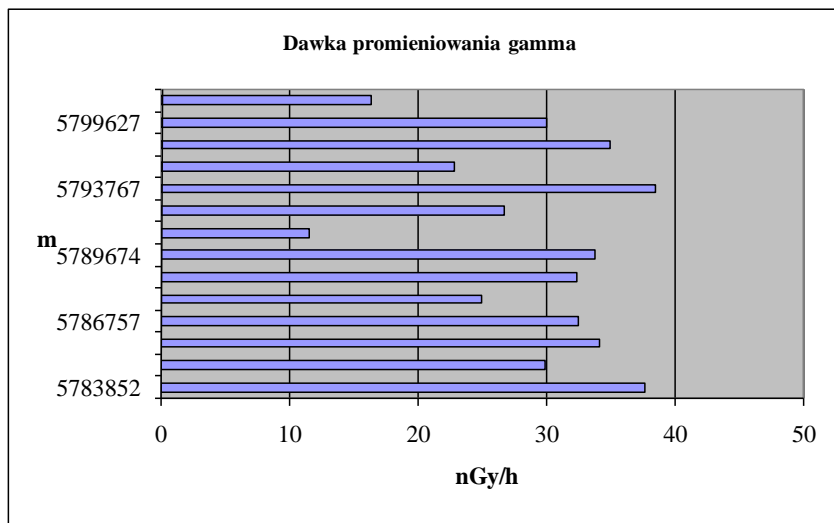
Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

### Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 11,5 nGy/h do 38,5 nGy/h. Średnia wartość wynosi 27,9 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 10,7 do 36,4 nGy/h i średnio wynoszą 26,0 nGy/h

527W

PROFIL ZACHODNI



527E

PROFIL WSCHODNI

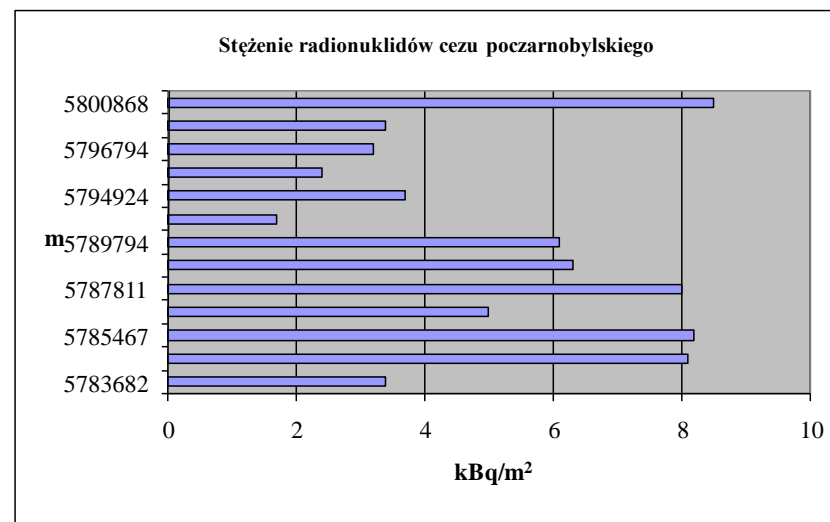
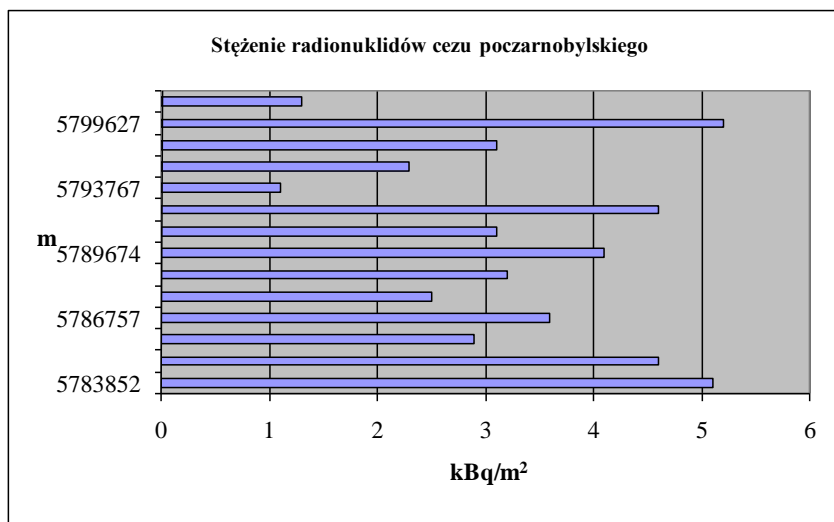
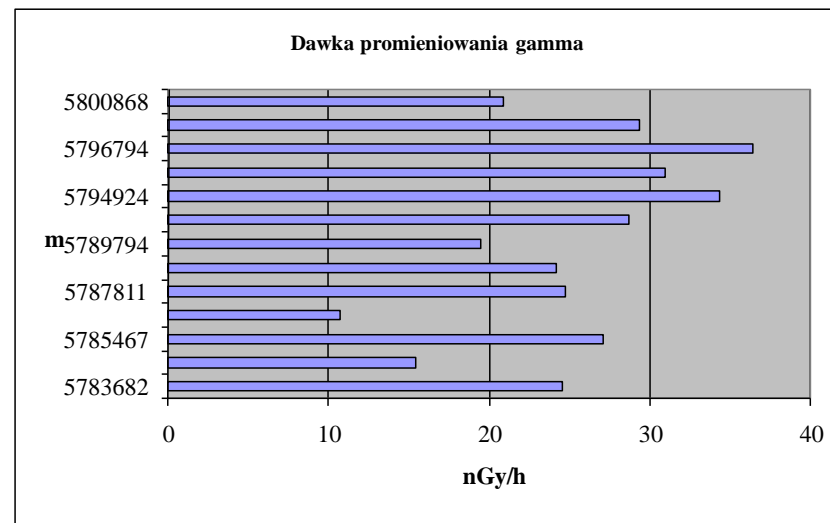


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Kaluszyn (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

W obydwu profilach pomiarowych obserwuje się podobne zależności pomiędzy litologią osadów a poziomem promieniotwórczości. Najwyższe wartości promieniowania gamma (30-40 nGy/h) są związane z glinami zwałowymi zlodowacenia środkowopolskiego, dominującymi na badanym obszarze.

Niższymi wartościami promieniowania gamma (ok. 10-25 nGy/h) cechują się osady piaszczysto-żwirowe - piaski eoliczne, piaski wodnolodowcowe, holocenijskie utwory rzeczne (piaski i żwiry), a także torfy. Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 1,1 do 5,2 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego – od 1,7 do 11,5 kBq/m<sup>2</sup>.

## **IX. Składowanie odpadów**

### Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

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

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

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

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,

- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp potencjalnych składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

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

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

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 5).

Tabela 5

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

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

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

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

#### Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Kałuszyn bezwzględnemu wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa Kałuszyna będącego siedzibą urzędu miasta i gminy, Grębkowa i Wierzbna – siedzib urzędów gmin oraz zwarta zabudowa Olszewic, Woli Kałuskiej i Jaworka,
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci NATURA 2000 „Dolina Kostrzynia” PLB 140009, „Dolina Liwca” PLB 140002 (ochrona ptaków) i „Dolina Nadliwiecka” PLH 140032 (ochrona siedlisk),
- rezerwat przyrody „Przełom Witówki” (florystyczny),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,

- tereny bagienne, podmokłe, łąki na glebach organicznych, obszary źródliskowe (Mroczi Małe, Milew, lasy południowo-zachodniej części terenu),
- strefa ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych w Kałuszynie,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Kostrzyń, Kałuska, Witówka, Świdnica, Rządza, Trytwa, Gawroniec, Liwiec, Struga, Śmierdziucha, Osowica i pozostałych licznych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°.

Analizowany teren znajduje się w zasięgu dwóch neogeńskich głównych zbiorników wód podziemnych: nr 215 zbiornik Subniecka Warszawska i nr 215 A zbiornik Subniecka Warszawska (część centralna), poza ich strefami ochronnymi. Z chwilą udokumentowania zbiorników, ustaleniu stref ich zasilania i i ochrony obszary wskazane do ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów mogą zostać wyłączone z tego typu zagospodarowania.

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

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

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w miejscach występowania w strefie przypowierzchniowej glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich (Warty). Budują one powierzchnię wysoczyzny morenowej na dużej części analizowanego terenu. Są to gliny brązowe, zwarte, wapniste, zawierają niewielką ilość frakcji żwirowej, często są zapiaszczone. Ich maksymalna miąższość dochodzi do 32 m. Lokalnie gliny zlodowacenia Warty mogą zalegać bezpośrednio na glinach starszych (zlodowacenia Odry), tworząc wspólny pakiet izolacyjny. Gliny zlodowacenia Odry są silnie piaszczyste i wapniste, w składzie petrograficznym przeważają wapnienie paleozoiczne nad skałami krystalicznymi (Piotrowska, Kucharska, 2003 a, b). Ich miąższości wynoszą od kilku do około 20 m. Największą 54-metrową miąższość glin (prawdopodobnie wspólny pakiet glin zlodowaceń Odry i Warty) stwierdzono w profilu otworu wiertniczego wykonanego w rejonie miejscowości Jaworek.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gmin: Wierzbno, Grębków Dobry, Jakubów, Mrozy, Kotuń, Kałuszyn i granicach administracyjnych miasta Kałuszyna (niezabudowane, wschodnie peryferia).

W miejscach, w których gliny występują pod niewielkim (do 2 m) nadkładem osadów piaszczysto-żwirowych lodowcowych lub wodnolodowcowych warunki izolacyjne mogą być zmienne (mniej korzystne).

Środowiskowym ograniczeniem warunkowym budowy obiektów potencjalnie uciążliwych są:

b – 8 km strefa buforowa wokół lotniska Janów (arkusz Mińsk Mazowiecki), projektowana autostrada A-2, zabudowa Kałuszyna, Wierzbna, Mrozów,

p – położenie w granicach Mińskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Obszary wyznaczone do ewentualnego składowania odpadów obojętnych mają duże powierzchnie i położone są przy drogach dojazdowych. Umożliwia to lokalizację obiektów w dogodnej odległości od zabudowań.

#### Problem składowania odpadów komunalnych

Na obszarach możliwej lokalizacji składowisk odpadów w strefie przypowierzchniowej nie występują osady, których właściwości izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów komunalnych.

Pod tym kątem, w razie konieczności budowy obiektu tego typu można rozpatrywać i dodatkowo rozpoznać tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworu wiertniczego wykonanego w rejonie miejscowości Jaworek, gdzie nawiercono gliny zwałowe o 54 metrowej miąższości.

Według danych zawartych w przekrojach hydrogeologicznych dobre warunki geologiczne powinny mieć tereny na północ od miejscowości Polków-Sagały (gmina Grębków) do Kryp (w gminie Wierzbno). Pod glinami o miąższości rzędu 10 m występują mułki i ily czwartorzędowe o miąższościach dochodzących do 70 – 80 m (Meszczynski, Szydeł, 1998). Przekroje geologiczne potwierdzają występowanie glin zwałowych podścielonych iłami i mułkami w rejonie Polków-Sagały oraz w rejonach Grębkowa, Stawisk i Kałuszyna. W rejonie Karczewa wspólny pakiet izolujący tworzą gliny zlodowaceń Odry i Warty. Jego miąższość nie przekracza 20 m (Piotrowska, Kucharska 2003 a, b). Pod tym kątem można również dodatkowo rozpoznać obszar wyznaczony w rejonie miejscowości Bojmie w gminie Kotuń, gdzie można spodziewać się występowania glin o miąższościach około 20 – 30 m, oraz rejon miejscowości Górczyn w gminie Kałuszyn, gdzie gliny mają od 30 do 50 m miąższości.

Na analizowanym terenie odpady komunalne składowane są na międzygminnym składowisku zlokalizowanym w miejscowości Wierzbno. Deponuje się tu odpady z gmin Wierzbno i Grębków. Podłoże uszczelnia geomembrana Carbofol 406 HDPE grubości 2 mm. Prowadzony jest drenaż odcieków, wody opadowe gromadzą rowy opaskowe, gaz składowiskowy ujmują dwie studnie. Obiekt znajduje się na obszarze bezwzględnie wyłączonym z możliwo-

ści składowania odpadów. Składowisko wymaga modernizacji, spełnia minimalne wymogi formalne, prowadzona jest jego eksploatacja, nie jest wymagane pozwolenie zintegrowane.

W Kałuszynie znajduje się nieczynne składowisko odpadów, w Szymonach nieczynne wylewisko.

#### Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Gliny zwałowe o kilku-kilkudziesięciometrowych miąższościach stanowią wystarczającą warstwę izolacyjną dla składowania odpadów obojętnych.

Najbardziej korzystny wydaje się wariant lokalizacji obiektów w sąsiedztwie otworu wiertniczego wykonanego w rejonie Jaworka, w profilu, którego stwierdzono występowanie glin o miąższości ponad 50 m.

Gliny o dużych miąższościach występują w rejonach miejscowości Bojmie i Garczyn, a gliny podścielone osadami zastoiskowymi, wykształconymi w postaci mułków i iłów stwierdzono w rejonie Polków-Sagały-Krypy (przekroje hydrogeologiczne).

Na przeważającej części analizowanego terenu użytkowy poziom wodonośny izolowany jest od powierzchni 10 – 50 m. kompleksem osadów nieprzepuszczalnych (izolacja słaba).

Użytkowe poziomy wodonośne występują w obrębie dwóch pięter wodonośnych – czwartorzędowego i neogeńskiego (mioceńskiego). W czwartorzędowym piętrze wodonośnym wyróżnia się trzy poziomy o różnym rozprzestrzenieniu. Zasilanie odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych. Pierwszy poziom wodonośny pozostaje w łączności hydraulicznej z drugim poziomem, drugi z trzecim.

Piętro neogeńskie jest słabo rozpoznane, jego wody ujmowane są jedynie w miejscowości Polków – Sagały. Poziom neogeński (górnomioceński) pozostaje w łączności hydraulicznej z najniższym czwartorzędowym.

W rejonie miejscowości Szymony stopień zagrożenia wód użytkowych występujących tu na głębokości 5–15 m określono na wysoki, ze względu na płytkie występowanie i brak dostatecznej izolacji. Pozostałe obszary zlokalizowane są na terenach o niskim, podrzędnie bardzo niskim stopniu zagrożenia wód. Wody użytkowe występują tu na głębokości 15–50 m p.p.t., podrzędnie 50–100 m i 100–150 m.

Najbardziej narażone na degradację jakości są wody przypowierzchniowej warstwy wodonośnej. Nie stanowią one warstwy użytkowej, ale w granicach wytypowanych obszarów nie są dostatecznie izolowane od powierzchni. Zasilane są przez infiltrację opadów atmosferycznych. Konieczne jest zabezpieczenie tych wód przed ewentualnym skażeniem wodami odciekowymi. Przy projektowaniu obiektów należy również zwrócić uwagę na obecność licznych drobnych cieków powierzchniowych.

### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać wyrobiska złóż kruszyw naturalnych: „Gołębiówka” „Kazimierzów III”, „Przytoka I, II, III, IV, V”, „Przytoka”, „Ryczołek II i IV”, „Olszewice I” oraz wyrobisko złoża „Olszewice” (zrekultywowano jego północną część). Na składowisko odpadów można przeznaczyć również wyrobisko złoża „Trzebucza”. Obiekt uległ samorekultywacji (trawy, krzewy), ale pozostało wyraźne zagłębienie w morfologii terenu.

Wyrobiska mają dość duże powierzchnie (0,94 – 1,94 ha) i głębokości rzędu kilkunastu metrów.

Jako miejsce składowania odpadów można rozpatrywać również duże wyrobisko lokalnej niekoncesjonowanej eksploatacji piasków w rejonie miejscowości Stawiska.

Decyzję o przeznaczeniu wyrobisk na składowiska odpadów musi poprzedzić rozpoznanie geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne, które pozwolą na wybór dodatkowej izolacji obiektów (skarp i podłoża).

Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk jest położenie wyrobisk w granicach udokumentowanych złóż, bliskość zabudowy miejscowości i położenie w granicach obszarów przyrodniczych prawnie chronionych.

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

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

## Podsumowanie

Na terenie objętym arkuszem Kałuszyn wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych. Naturalną barierę geologiczną stanowią gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich (Warty), budujące strefę przypowierzchniową wysoczyzny lodowcowej. Wskazano je na terenie gmin: Dobre, Jakubów, Mrozy, Kotuń, Kałuszyn i w granicach administracyjnych miasta Kałuszyna.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworu wiertniczego wykonanego w rejonie miejscowości Jaworek, gdzie stwierdzono występowanie glin zwałowych o miąższości ponad 50 m.

Glin o dużych miąższościach należy spodziewać się w rejonach Bojmie (20-30 m), Garczyn (30 – 50 m), gliny podścielone mułkami i iłami czwartorzędowymi występują w rejonie Polków Sagały – Kropy.

Użytkowe poziomy wodonośne (czwartorzędowe – neogeńskie) występują na głębokości 15 – 50 m p.p.t., podrzędnie 50 – 100 m i 100 – 150 m) i są zagrożone w niskim stopniu (podrzędnie bardzo niskim).

Na składowiska odpadów można rozpatrywać wyrobiska złóż kruszyw naturalnych „Gołębiówka”, „Kazimierzów III”, „Przytoka I, II, III, IV, V”, „Przytoka”, „Ryczołek II, IV”, „Olszewice”, „Olszewice I” i „Trzebucza” oraz wyrobiska po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw na potrzeby lokalne w rejonie miejscowości Stawiska.

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

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Kałuszyn opracowano na podstawie mapy topograficznej, Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Piotrowska, Kucharska, 2003) oraz obserwacji terenowych. Wykorzystano również opracowania pt.: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych (Grabowski red. i in., 2007).

Ze względu na skalę prezentowanej mapy waloryzacja warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego ma charakter orientacyjny i obejmuje wydzielenie dwóch kategorii obszarów: o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrud-

niających budownictwo. Przy ocenie warunków uwzględniono: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie powierzchni, a także położenie zwierciadła wód gruntowych.

Z waloryzacji wyłączono: obszary udokumentowanych złóż kopalin, kompleksy leśne, rezerwat przyrody, obszary gleb chronionych (grunty orne klas III – IVa i łąki na glebach pochodzenia organicznego) i zieleni urządzonej. Po uwzględnieniu powyższych wyłączeń oceną podłoża budowlanego objęto około 50 % obszaru arkusza.

Do obszarów o warunkach korzystnych dla budownictwa zaliczono obszary występowania gruntów spoistych w stanie zwartym, półzwartym i twaroplastycznym oraz gruntów niespoistych średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których nie zaznaczają się zjawiska geodynamiczne, nachylenie zboczy nie przekracza 12 %, a poziom wód gruntowych znajduje się poniżej 2 m od powierzchni terenu. Powyższe kryteria spełniają gliny zwałowe małoconsolidowane (spoiste grunty morenowe zlodowacenia warty, zazwyczaj w stanie zwartym i półzwartym) oraz obszary gruntów piaszczysto-żwirowych (peryglacialnych, akumulacji wodnolodowcowej, lodowcowej) i holocenijskich rzecznych tarasów wyższych. Większe obszary o korzystnych warunkach dla budownictwa występują w rejonie Garczyna Dużego, Polkowa-Sagałów, Kałuszyna, Bojmia i Słuchocina.

Do obszarów o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich (utrudniających budownictwo) zaliczono tereny występowania gruntów słabonośnych: holocenijskie namuły, torfy, mady rzeczne oraz ily, mułki i piaski zastoiskowe, zlodowaceń środkowopolskich występujące w okolicach: Grodziska – Ziomaków, Wólki Kałuskiej, Groszków Starych, Gójszcza. Niekorzystne dla budownictwa są także tarasy niższe w dolinach rzek: Osownicy, Strugi, Śmierdziuchy i Kostrzynia oraz ich dopływów, gdzie zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości do 2 m. Przed przystąpieniem do prac budowlanych w takich rejonach wymagane jest sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Na obszarze omawianego arkusza nie występują obszary predysponowane do występowania powierzchniowych ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007).

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

Obszar arkusza Kałuszyn jest w większości terenem rolniczym, słabo uprzemysłowionym. Gleby chronione dla użytkowania rolniczego to przede wszystkim gleby biellicowe i pseudobiellicowe oraz gleby brunatne klas bonitacyjnych III – IVa. W obrębie gleb chronionych występują gleby zaliczane do kompleksu: pszennego dobrego, żytniego bardzo dobrego oraz kompleksu zbożowo pastewnego mocnego. Chronione są również gleby pochodzenia organicznego: torfowe, murszowo-torfowe oraz gleby murszowo-mineralne, występujące głów-

nie w dolinach rzecznych: Świdra, Witówki, Kostrzynia i Gawrońca.

Najcenniejsze i najlepiej zachowane obiekty przyrody żywej i nieożywionej są chronione w formie rezerwatów, pomników przyrody żywej i nieożywionej oraz użytku ekologicznego (tabela 6).

Ochroną pomnikową objęte są pojedyncze drzewa lub grupy drzew: lipy, jesiony, klon, kasztanowce, modrzewie i dęby oraz głązy narzutowe: granity, gnejsy i granito-gnejs.

Rezerwat florystyczny „Przełom Witówki” o powierzchni 92,3 ha, położony jest w obrębie Mińskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, na terenie lasów państwowych uroczyska Gójszcz. Utworzony on został w celu ochrony dobrze wykształconych zbiorowisk roślinnych porastających dolinę rzeki Witówki wraz z dopływami oraz jej bezpośrednie sąsiedztwo. Na terenie rezerwatu zidentyfikowano fitocenozy pięciu zespołów leśnych oraz dwu nieleśnych. Zbiorowiskami leśnymi są: ols porzeczkowy z dużym udziałem chronionej porzeczki czarnej, łąg przystrumykowy, łąg wiązowo-jesionowy, grąd lipowo-grabowy oraz bór mieszany. Niektóre płaty zbiorowisk wykazują pewne zniekształcenia wynikające z obecności w drzewostanie sosny jako gatunku sztucznie wprowadzonego. Do zbiorowisk nieleśnych należy zespół sitowia leśnego oraz wielkoturzycowy szuwar turzycy błotnej. We florze rezerwatu stwierdzono dotychczas 198 gatunków roślin naczyniowych, w tym 17 gatunków chronionych i 9 z grupy rzadkich regionalnie. Z gatunków objętych ochroną całkowitą występują: wawrzynek wilczelyko, widłak goździsty, widłak jałowcowaty, lilia złotogłów, storczyk Fuchsa, storczyk szerokolistny, grązel żółty, listera jajowata, kruszczyk szerokolistny, pluskwica europejska i bluszcz pospolity wspinający się na dęby.

Tabela 6

#### Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

L.p.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Gójszcz	<u>Mrozy, Kałuszyn</u> miński	1996	Fl – „Przełom Witówki” (92,3)
2	R	Stawiska	<u>Grębków</u> węgrowski	*	L – „Stawiska” (ok. 100)
3	P	Wierzbno	<u>Wierzbno</u> węgrowski	1995	Pż Klon pospolity, 2 lipy drobnolistne
4	P	Wierzbno	<u>Wierzbno</u> węgrowski	1985	Pż Grupa drzew (19 lip, 13 jesionów, 6 klonów, 5 kasztanowców)
5	P	Las Jaworski	<u>Wierzbno</u> węgrowski	1988	Pż Lipa drobnolistna
6	P	Las Jaworski	<u>Wierzbno</u> węgrowski	1988	Pż Grupa drzew (19 dębów, 2 lipy, 4 graby pospolite)

1	2	3	4	5	6
7	P	Las Jaworski	<u>Wierzbno węgrowski</u>	2001	Pż Dąb szypułkowy
8	P	Polków – Sagały	<u>Grębków węgrowski</u>	1989	Pn - G Granito-gnejs szaroróżowy
9	P	Garczyn Duży	<u>Kałużyn miński</u>	1975	Pn-G Granit różowy, średnioziarnisty
10	P	Garczyn Duży	<u>Kałużyn miński</u>	1975	Pn-G Gnejs szary drobnoziarnisty
11	P	Garczyn Duży	<u>Kałużyn miński</u>	1975	Pn-G Granit różowy drobnoziarnisty
12	P	Żarnówka	<u>Grębków węgrowski</u>	1989	Pn- G Gnejs brunatno-różowy
13	P	Ogródek	<u>Grębków węgrowski</u>	2001	Pż Wiąz szypułkowy
14	P	Stawiska	<u>Grębków węgrowski</u>	1985	Pż 3 lipy drobnolistne
15	P	Stawiska	<u>Grębków węgrowski</u>	2001	Pż Klon jawor
16	P	Stawiska	<u>Grębków węgrowski</u>	2001	Pż Dąb szypułkowy
17	P	Kolonia Kózki	<u>Grębków węgrowski</u>	2001	Pż 8 dębów szypułkowych
18	P	Słuchocin Leśnictwo Sucha	<u>Grębków węgrowski</u>	1995	Pż Grupa drzew (68 modrzewi, 83 świerki, 6 lip, 3 sosny)
19	P	Sinołęka	<u>Kałużyn miński</u>	1973	Pż Lipa drobnolistna
20	P	Kałużyn	<u>Kałużyn miński</u>	1955	Pż Lipa drobnolistna
21	P	Gójszcz	<u>Mrozy miński</u>	2001	Pż Lipa drobnolistna, sosna pospolita
22	P	Mrozy al. Pokoju 10	<u>Mrozy miński</u>	2001	Pż Dąb szypułkowy
23	P	Mrozy al. Pokoju 41	<u>Mrozy miński</u>	2001	Pż Brzoza brodawkowata (10 szt.), dąb szypułkowy
24	P	Mrozy al. Pokoju 43	<u>Mrozy miński</u>	2001	Pż Dąb szypułkowy (2 szt.)
25	U	Olszewice	<u>Kałużyn miński</u>	2001	„Sosny Olszewickie” (0,22)

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Rubryka 5: \* – obiekt projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: Fl – florystyczny, L – Leśny,

rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej; rodzaj obiektu; G – głąz narzutowy.

Na wschód od miejscowości Stawiska projektowany jest rezerwat leśny „Stawiska” o powierzchni około 100 ha, obejmujący rozległy kompleks leśny odznaczający się żyznym siedliskiem z lasami liściastymi, z dużym udziałem grabu.

Ochroną przyrody i krajobrazu objęto znaczną powierzchnię południowej części omawianego arkusza gdzie utworzono Miński Obszar Chronionego Krajobrazu. W części północno-wschodniej znajduje się niewielki fragment Siedlecko-Węgrowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Miński Obszar Chronionego Krajobrazu o całkowitej powierzchni 29315,9 ha (powołano rozporządzeniem z dnia 5 maja 2005 r.) i Siedlecko-Węgrowski Obszar Chronionego Krajobrazu, o całkowitej powierzchni 35840,0 ha (uchwalony rozporządzeniem z dnia 15 kwietnia 2005 r.) obejmują tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem, a także pełnią funkcję korytarzy ekologicznych.

Do terenów objętych ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 zaliczono Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków (OSO): Dolinę Liwca PLB140002 i Dolinę Kostrzynia PLB140009.

Ostoja ptasia o randze europejskiej „Dolina Liwca” obejmuje tereny położone w dolinie rzeki od źródeł do ujścia rzeki do Bugu, z łąkami i zalewowymi pastwiskami utworzonymi na zmeliorowanych bagnach. Niektóre odcinki rzeki mają charakter naturalny, na innych odcinkach jest ona uregulowana, lokalnie w dolinie występują wtórne zabagnienia. Miejscami brzegi Liwca są płaskie, zajęte przez łąki i wilgotne, zalewane pastwiska, na innych odcinkach brzegi są wysokie. W dolinie przeważają łąki i pastwiska, lokalnie występują łągi olchowe i olchowo-jesionowe oraz niewielkie kompleksy leśne, z dominującym udziałem sosny. Podłoże stanowią tu gleby mineralne. Na terenie obszaru znajdują się dwa kompleksy stawów rybnych (48 ha i 70 ha). W latach 1992 i 1993 najcenniejsze pod względem ornitologicznym fragmenty doliny zostały zmeliorowane. Występuje tu co najmniej 33 gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 13 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Teren stanowi ważną ostoję ptaków wodno – błotnych, szczególnie w okresie lęgowym. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej następujących gatunków ptaków: cyraneczka, cyranka, czajka, kulik wielki, rybitwa białowąsa, brodziec piskliwy, rycyk. W stosunkowo wysokim zagęszczeniu występują: perkoz rdzawoszyi, bocian biały, krzyżówka, błotniak stawowy, derkacz, sieweczka rzeczna, kszczyk, rybitwa czarna, podróżniczek, strumieniówka, ortolan. W okresie wędrówek występują w dużej liczbie gęsi zbożowa i białoczelną. Głównym zagrożeniem są melioracje powodujące osuszenie terenu, a także sukcesja lasu i zarośli na przesuszonych łąkach i torfowiskach.

Ostoja „Dolina Kostrzynia” obejmuje dolinę rzeki Kostrzyni wraz z łąkami, mokradłami i kompleksami stawów rybnych oraz otaczające ją lasy łęgowe, olsy i zespoły zarośli. Obszar ten stanowi swego rodzaju cenną przyrodniczo enklawę wśród obszarów silnie przekształconych przez gospodarkę rolną oraz lokalny korytarz ekologiczny. Występuje tu co najmniej 20 gatunków ptaków wymienionych w załączniku I Dyrektywy Ptasiej. Zagrożenie dla tego terenu może stanowić zmiana łąk na grunty orne, zaniechanie koszenia, sukcesja lasu, melioracja i przesuszanie torfowisk, planowana budowa autostrady przecinającej ostoję.

Krajowa sieć ekologiczna ECONET (Liro (red.) i in., 1998) jest wieloprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie ze sobą powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu. Według systemu ECONET w granicach arkusza Kałuszyn występuje fragment obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym 13 K – Obszar Siedlecki (Fig. 5).

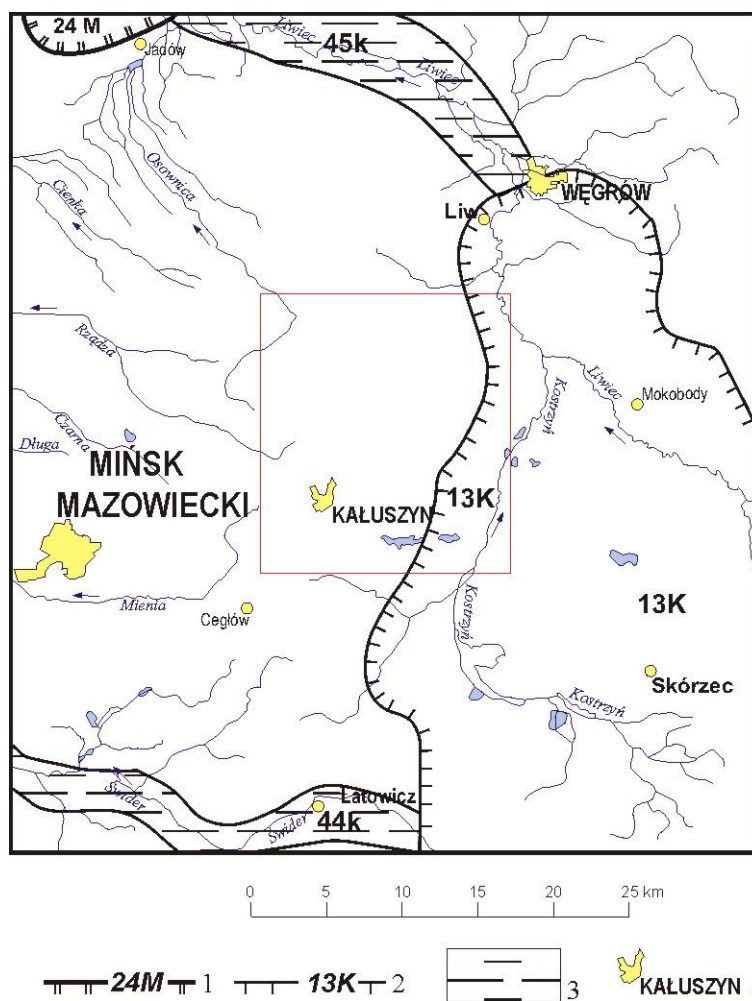


Fig. 5. Położenie arkusza Kałuszyn na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

- 1 – Granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 24M – Obszar Doliny Dolnego Bugu,
- 2 – Granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 13K – Obszar Siedlecki,
- 3 – Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 44k – Świdra, 45k – Liwca
- 4 – miasta

Tabela 7

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru *		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	D	PLB 140002	Dolina Liwca (P)	21°58'40"	52°20'49"	27431,51	PL072	mazowieckie	węgrowski	Grębków
2	D	PLB 140009	Dolina Kostrzynia (P)	21°59'33"	52°10'25"	14 376,13	PL073	mazowieckie	siedlecki, węgrowski	Kotuń, Grębków

Rubryka 2: D – powiązany z innymi obszarami NATURA 2000

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

\* – informacje zaczerpnięte z formularzy danych: „NATURA 2000 standardowy formularz danych dla obszarów specjalnej ochrony (OSO) dla obszarów spełniających kryteria obszarów o znaczeniu wspólnotowym (OZW) i dla specjalnych obszarów ochrony (SOO)”.

## **XII. Zabytki kultury**

Spośród wielu stanowisk archeologicznych i obiektów zabytkowych, znajdujących się na obszarze arkusza Kałuszyn na mapie zaznaczono i opisano tylko te, które umieszczone są w rejestrze zabytków (Mazowieckiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków).

Na obszarze arkusza Kałuszyn zlokalizowanych jest wiele zabytków kultury zarówno sakralnych jak i architektonicznych, odzwierciedlających losy tych ziem.

Podczas badań wykopaliskowych prowadzonych w rejonach miejscowości Grodzisk, Żarnówka i Zimnowoda odkryto cmentarzyska, zespół osadniczy – grodzisko datowane na okres lateński i wczesnośredniowieczny (Dokumentacja..., 2002).

Pierwsze wzmianki na temat wsi Kałuszyn pochodzą z początku XV wieku, kiedy to Kałuszyn był wsią należącą do parafii liwskiej. W roku 1447, dziedzic zwany Kałuszyn wystawił w swej posiadłości położonej wśród lasów kościół z drzewa modrzewiowego. Aż do roku 1718 Kałuszyn pozostawał wsią, gdyż według akt dawnych dopiero w tym roku dziedzic Kałuszyna, Orzecki uzyskał od Króla Augusta II przywilej założenia miasta.

Do najcenniejszych zabytków sakralnych tego miasta zaliczono, wzniesiony w latach 1889 – 1893, istniejący do dziś kościół murowany pw. Wniebowzięcia NMP i Św. Stanisława Biskupa. Stary kościół z drzewa modrzewiowego z 1447 roku rozebrano. Oprócz kościoła do zabytków należy także plebania murowana z 1837 r., murowany ratusz klasycystyczny z XIX w. przebudowany w 1934 r. oraz poczta murowana z XIX w.

Do zabytków sakralnych zaliczono również zespół kościoła parafialnego pw. ŚŚ. Piotra i Pawła (kościół, dzwonnica, plebania z XIX w.) w Wierzbnie, zespół kościoła parafialnego pw. Św. Bartłomieja wraz z plebanią (XIX w.) w Grębkowie, oraz kaplice drewniane (XVIII – XIX w.) w miejscowościach Milew i Sinołęka.

Ochroną konserwatorską objęte są dziewiętnastowieczne zespoły dworsko-parkowe w Sinołęce (dwór drewniany i murowany, spichlerz drewniany i pozostałości parku) oraz Gołębiówce (dwór murowany, stajnia, obora, spichlerz, stodoła, pozostałości parku), ruiny dworu w Ossownie oraz zespół dworski w Janówku.

Na mapie zaznaczono także historyczne miejsca pamięci. Okres II wojny światowej, działania partyzanckie i martyrologię ludności upamiętniają pomniki w miejscowościach: Wierzbno, Polków – Pobratymy, Stoczek Sinołęcki, Bojmie i Kałuszyn.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Kałuszyn jest terenem rolniczym o niewielkim uprzemysłowieniu. Wiodącymi funkcjami na tych terenach są: rolnictwo, hodowla i usługi. Brak jest tu dużych zakładów przemysłowych.

W ostatnich latach nastąpił znaczny rozwój przemysłu wydobywczego, szczególnie w zachodniej części arkusza, co niewątpliwie ma związek z budową obwodnicy Mińska Mazowieckiego i planowaną budową autostrady A – 2.

Na obszarze arkusza Kałuszyn udokumentowano 31 czwartorzędowych złóż kruszywa naturalnego (piasku, piasku z domieszką żwiru) dla potrzeb drogownictwa i budownictwa. Koncesję na eksploatację kopalni posiadają obecnie właściciele 18 złóż: „Józefy IV”, „Kazimierzów I”, „Kazimierzów II”, „Kazimierzów III”, „Olszewice I”, „Olszewice W”, „Przytoka I”, „Przytoka II”, „Przytoka III”, „Przytoka IV”, „Przytoka V”, „Ryczołek”, „Ryczołek I”, „Ryczołek II”, „Ryczołek III”, „Ryczołek IV”, „Ryczołek V”, „Ryczołek VI”. Trwają procedury uzyskania koncesji na eksploatację złóż: „Kazimierzów IV”, „Olszewice II”, „Olszewice III”, „Ryczołek VII”, „Sinołęka” i „Gołębiówka”. Wydobyte kruszywo sprzedawane jest bez przeróbki na potrzeby budownictwa i drogownictwa.

Na mapie zaznaczono 12 obszarów perspektywicznych dla udokumentowania złóż kruszywa naturalnego (piasków i piasków ze żwirem) położonych w okolicach miejscowości: Grębków, Żebrówka, Falbogi – Leśnogóra, Trzebucza, Gołębiówka, Przytoka – Kazimierzów, Ryczołek – Olszewice, Stawiska i Sinołęka.

Ze względu na walory przyrodniczo-krajobrazowo-kulturowe obszar objęty arkuszem Kałuszyn jest częściowo chroniony w ramach Mińskiego i Siedlecko-Węgrowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Znajduje się tu rezerwat florystyczny „Przełom Witówki”, 17 pomników przyrody żywej, 5 pomników przyrody nieożywionej i 1 użytek ekologiczny. Do terenów objętych ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 zaliczono Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków: Dolinę Liwca PLB140002 i Dolinę Kostrzynia PLB140009.

Dziedzictwo kulturowe obejmuje zabytkowe obiekty sakralne (kościół, kaplice) i architektoniczne (dworki, pałace, zespoły pałacowo-parkowe).

Podstawowym zaleceniem dla planowania przestrzennego gmin wchodzących w obręb arkusza jest zrównoważony rozwój gospodarczy oparty na ekologicznym rolnictwie i wykorzystaniu walorów: przyrodniczych, krajobrazowych i turystyczno-wypoczynkowych obszaru. Niezwykle ważnym zagadnieniem w gospodarce gmin jest ochrona i właściwe wy-

korzystanie wód podziemnych i powierzchniowych; należy dążyć do zmniejszenia ich zanieczyszczenia, budowy kanalizacji, oczyszczalni ścieków, uporządkowania gospodarki odpadami, właściwego stosowania nawożenia i środków ochrony roślin w rolnictwie. Eksploatacja złóż kopalin powinna być dostosowana do funkcji obszarów objętych ochroną.

#### **XIV. Literatura**

- ANDRZEJAK Z., 1983 – Sprawozdanie z prac geologicznych wykonanych dla określenia możliwości występowania kruszywa naturalnego grubego na terenie gmin: Wierzbno, Suchożebry, Wiśniew, Krzywda woj. siedleckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 1997 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Olszewice – W”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 1999 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Kazimierzów I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 2004a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Ryczołek” w kat. C<sub>1</sub>, miejscowość: Ryczołek, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, woj. mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 2004b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Ryczołek III” w kat. C<sub>1</sub>, miejscowość: Ryczołek, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, woj. mazowieckie. Starostwo Powiatowe w Mińsku Mazowieckim.
- CZAJA-JARZMIK B., 2004c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Przytoka I” w kat. C<sub>1</sub>, miejscowość: Przytoka, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, woj.: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 2004d – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Olszewice -W” w kat. C<sub>1</sub>, miejscowość: Olszewice, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, woj.: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Józefy IV” w kat. C<sub>1</sub>, miejscowość: Józefy, gmina: Wierzbno, Kałuszyn, powiat: węgrowski, woj.: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- CZAJA-JARZMIK B., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Ryczołek IV” w kat. C<sub>1</sub>, miejscowość: Ryczołek, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, woj. mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 2008 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Ryczołek” rozliczający wielkość wyeksploatowanych zasobów po zaniechaniu eksploatacji., miejscowość: Ryczołek, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, woj.: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZOCHAL S., 1985 – Studium zaopatrzenia lokalnego przemysłu budowlanego w surowiec ceramiczny i kruszywo naturalne woj. Siedleckiego gmina Kałuszyn. Delegatura Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego w Siedlcach.
- DĘBOWSKI B., 1980 – Opinia o złożu mieszanki piaskowo-żwirowej w Józefach gmina Wierzbno, woj. siedleckie. Delegatura Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego w Siedlcach.
- DĘBOWSKI B., DĘBOWSKA J., 1982 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego w Trzebuczy oraz plan racjonalnej gospodarki złożem. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DĘBOWSKI B., DĘBOWSKA J., 1984 – Aneks do opinii o złożu mieszanki piaskowo-żwirowej w Józefach, gm. Wierzbno, woj. Siedleckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DĘBOWSKI B., DĘBOWSKA J., 1988 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (pospółki) w miejscowości Ryczołek. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DĘBOWSKI B., DĘBOWSKA J., 1989 – Aneks do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego (pospółki) w miejscowości Ryczołek. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Dokumentacja** ewidencyjna stanowisk archeologicznych. Archeologiczne Zdjęcie Polski, 2002 – Woj. Oddz. Służb Ochrony Zabytków, Delegatura w Siedlcach.
- DOMAŃSKA Z., 1983 – Sprawozdanie nr 2 z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż surowców ilastych do produkcji ceramiki cienkościennej na terenie woj. Siedleckiego. PG w Warszawie
- DOMAŃSKA Z., 1985 – Studium zaopatrzenia lokalnego przemysłu budowlanego w surowiec ceramiczny i kruszywo naturalne woj. Siedleckiego gmina Grębków. Delegatura Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego w Siedlcach.

- FYDA F., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kazimierzów II”, w kat. C<sub>1</sub>, w miejscowości Kazimierzów, gmina Kałuszyn, powiat Mińsk Mazowiecki, woj. mazowieckie. Starostwo Powiatowe w Mińsku Mazowieckim.
- FYDA F., 2003a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kazimierzów III”, w kat. C<sub>1</sub>, w miejscowości Kazimierzów, gmina Kałuszyn, powiat Mińsk Mazowiecki, woj. mazowieckie. Starostwo Powiatowe w Mińsku Mazowieckim.
- GRABOWSKI D., (red.), Kucharska M., Nawacki Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predisponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRADYS A., 1973 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej przeprowadzonych na terenie powiatu Węgrów, woj. warszawskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRADYS A., 1988 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego w miejscowości Kazimierzów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geórodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- JANICKI T., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Olszewice III” w kat. C<sub>1</sub>, w miejscowości Olszewice, gmina Kałuszyn, powiat Mińsk Mazowiecki, woj. mazowieckie. Starostwo Powiatowe w Mińsku Mazowieckim.
- KISIELIŃSKI D., 2000a – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Ryczołek I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KISIELIŃSKI D., 2000b – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Przytoka”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KISIELIŃSKI D., 2006 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej (uproszczonej) w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Przytoka”. miejscowość: Ryczołek, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, województwo: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KISIELIŃSKI D., 2007a – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Olszewice II”. miejscowość: Olszewice, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, województwo: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KISIELIŃSKI D., 2007b – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Ryczołek V”. miejscowość: Ryczołek, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, województwo: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- KISIELIŃSKI D., 2007c – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Ryczołek VI”. miejscowość: Ryczołek, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, województwo: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KISIELIŃSKI D., 2008a – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Ryczołek VII”. miejscowość: Ryczołek, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, województwo: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KISIELIŃSKI D., 2008b – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej (uproszczonej) w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Przytoka”. miejscowość: Przytoka, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, województwo: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KISIELIŃSKI D., 2008c – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Sinołęka”. miejscowość: Sinołęka, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, województwo: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KISIELIŃSKI D., 2009a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Przytoka II” w kat. C<sub>1</sub>. miejscowość: Przytoka, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, województwo: mazowieckie. Starostwo Powiatowe w Mińsku Mazowieckim.
- KISIELIŃSKI D., 2009b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Przytoka III” w kat. C<sub>1</sub>. miejscowość: Przytoka, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, województwo: mazowieckie. Starostwo Powiatowe w Mińsku Mazowieckim.
- KISIELIŃSKI D., 2009c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Przytoka IV” w kat. C<sub>1</sub>. miejscowość: Przytoka, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, województwo: mazowieckie. Starostwo Powiatowe w Mińsku Mazowieckim.
- KISIELIŃSKI D., 2009d – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Przytoka V” w kat. C<sub>1</sub>. miejscowość: Przytoka, gmina: Kałuszyn, powiat: miński, województwo: mazowieckie. Starostwo Powiatowe w Mińsku Mazowieckim.
- KLECZKOWSKI A.S., red. 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych, (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.

- ŁOZA K., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C<sub>1</sub>, na działce nr 484 w m. Gołebiówka, gmina: Kałuszyn, powiat: Mińsk Mazowiecki, woj.: mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MESZCZYŃSKI J., SZYDEŁ Z., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kałuszyn (527). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MICHALSKI W., JANKOWSKA B., 1980 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego dla budownictwa drogowego w Józefach, gm. Wierzbno, woj. Siedleckie. Centr. Arch. Geol. 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. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A., (red.), 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA J., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Olszewice I” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kazimierzów IV”, w kat. C<sub>1</sub>, miejscowość: Kazimierzów, gmina: Kałuszyn, powiat: Mińsk Mazowiecki, woj.: mazowieckie. Starostwo Powiatowe w Mińsku Mazowieckim.
- PIOTROWSKA K., KUCHARSKA M., 2003 a – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kałuszyn (527). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PIOTROWSKA K., KUCHARSKA M., 2003 b – Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kałuszyn (527). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Raport** o stanie środowiska województwa mazowieckiego 2007 roku. 2008 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie.
- Raport** o stanie środowiska województwa mazowieckiego w 2008 roku. 2009 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie.
- Rozporządzenie** Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359).

- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz U 03.61.543).
- 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 (DzU nr 32, poz. 2840).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (DzU z 2008 r. Nr 162, poz. 1008).
- ŚLUSAREK W., GAŁOŁ J., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski, skala 1:50 000, arkusz Kałuszyn, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Atlas Radioekologiczny Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Atlas Radioekologiczny Polski. Część I: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 07.39.251 tekst jednolity).
- WAŁECKI J., ZEMBRZYCKA D., 2000 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Olszewice” na działce nr 512/1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOJCIECHOWSKI A., PRZYGODA J., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Ryczołek II”, gm. Kałuszyn, powiat Mińsk Mazowiecki, woj. mazowieckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŁKOWICZ S., (red.) MALON A., TYMIŃSKI M., 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.