

KATARZYNA KOBYLEC*

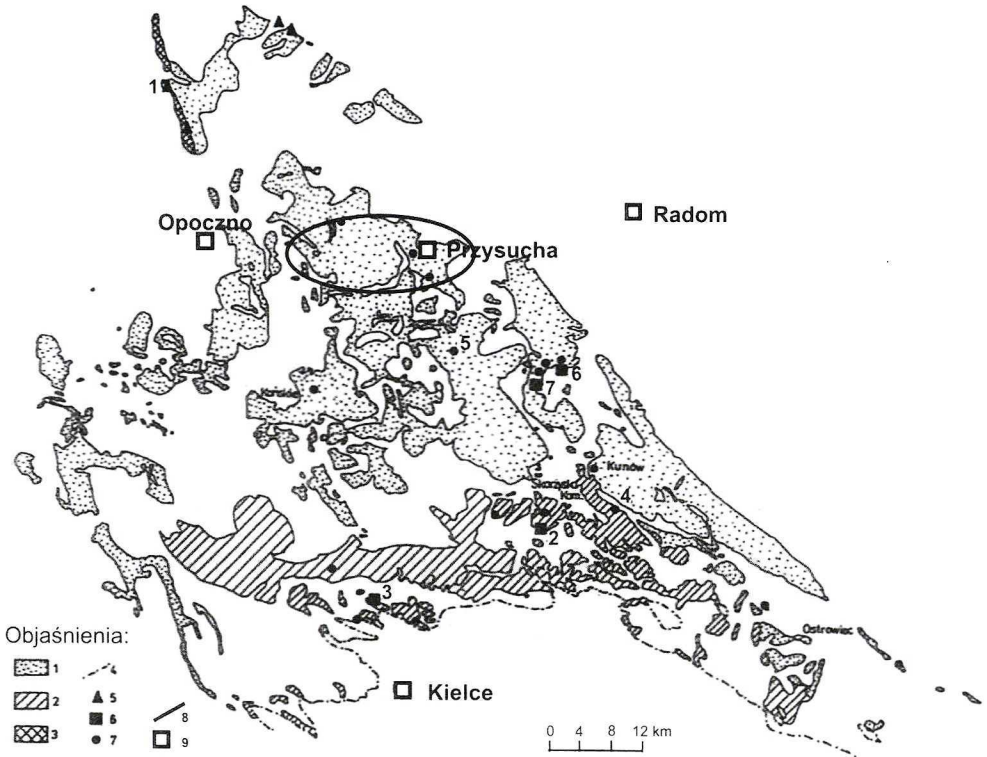
Dolnojurajskie piaskowce z okolic Przysuchy-Opoczna, ich wykształcenie i możliwości wykorzystania

Wprowadzenie

Dobra koniunktura na rynku kamieni budowlanych i drogowych sprzyja prowadzeniu poszukiwań nowych złóż piaskowców. W ciągu ostatnich pięciu lat zostało udokumentowanych 27 złóż tej kopaliny, w tym 13 w województwie mazowieckim i łódzkim. Wydobycie w wymienionym rejonie w 2006 r. to jednak tylko około 50 Gg, podczas gdy łączne krajowe wydobycie piaskowców ze złóż blocznych i kruszywowych wyniosło 2636 Gg (w tym szacunkowo ok. 200 Gg ze złóż blocznych). Wynika to z faktu, iż w większości są to niewielkie złoża, o zasobach rzędu kilkuset lub nawet kilkudziesięciu tysięcy ton, eksploatowane na potrzeby lokalne.

Obszar obrzeżenia Gór Świętokrzyskich jest perspektywiczny ze względu na obecność licznych wystąpień piaskowców jurajskich (rys. 1). Surowce te stanowią cenny materiał kamienny towarzyszący naszej historii od zamierzchłych czasów. W północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich najbardziej popularne są piaskowce serii drzewickiej, zwane szydłowieckimi lub kunowskimi (np. złoża Szydłowiec, Śmiłów, Kunów), a w północno-zachodnim obrzeżeniu piaskowce serii ostrowieckiej, zwane żarnowieckimi (np. złoża Sielec, Tresta Wesoła). Występowanie piaskowców nie ogranicza się jednak tylko do dwóch wymienionych serii. W północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich spotykane są one we wszystkich ogniwach jury dolnej, a mianowicie w serii zagajskiej, skłobskiej (gromadzińskiej), rudonośnej (zarzeckiej), koszorowskiej, gielniowskiej, ciechocińskiej i borucickiej (Karaszewski 1960).

* Mgr inż., Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków;
e-mail: kkobylec@min-pan.krakow.pl



Rys.1. Występowanie piaskowców i chalcedonitów w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (wg Rutkiewicz-Saab, Kita-Badak 1978, zmodyfikowany):

1 – piaskowce jurajskie, 2 – piaskowce triasowe, 3 – chalcedonity, 4 – północna granica trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich, 5 – złoża chalcedonitu, 6 – eksploatowane złoża piaskowców, 7 – udokumentowane złoża piaskowców, 8 – obszar omawiany w artykule, 9 – większe miasta
 Złoża: 1 – Teofilów, 2 – Kopulak, 3 – Tumlin, 4 – Wąchock, 5 – Skłobska Góra, 6 – Śmitów, 7 – Szydłowiec

Fig. 1. Occurrence of sandstones and chalcidonites in the periphery of the Świętokrzyskie Mountains (acc. to Rutkiewicz-Saab, Kita-Badak 1978, modified):

1 – Jurassic sandstone, 2 – Triassic sandstone, 3 – chalcidonites, 4 – the northern boundary of Paleozoic internal structure of the Świętokrzyskie Mountains, 5 – chalcidonite deposits, 6. exploited sandstone deposits, 7 – recognized sandstone deposits, 8 – the area examined in this article, 9 – major towns
 Deposits: 1 – Teofilów, 2 – Kopulak, 3 – Tumlin, 4 – Wąchock, 5 – Skłobska Góra, 6 – Śmitów, 7 – Szydłowiec

Opisywany w niniejszej pracy rejon Przysuchy i Opoczna był dotychczas słabo rozpoznany pod względem występujących tam surowców kamiennych. Zakres prac terenowych, prezentowanych w tym artykule, obejmował zatem lokalizację wystąpień piaskowców jurajskich oraz charakterystykę litologii odsłaniających się w nich utworów (Kobylec 2007). Na podstawie cech litologicznych wyróżniono odmiany piaskowców, które następnie opróbowano. Na pobranych próbach wykonano oznaczenia podstawowych właściwości fizyko mechanicznych, a dla części z nich także obserwacje mikroskopowe. Ponadto w wy-

robiskach, gdzie miąższość ławic przekraczała 0,4 m, pomierzono odległości oraz orientację płaszczyzn podzielności piaskowców. Dane te wykorzystano do wstępnej oceny bloczności kopaliny.

1. Złoże piaskowców jurajskich w rejonie Przysuchy i Opoczna

Obszar Przysuchy i Opoczna, przedstawiony w artykule, stanowi fragment megaantykliny gielniowskiej i synkliny Opoczna, które znajdują się na pograniczu północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich oraz antyklinorium kujawskiego (Pożaryski 1974). Wychodnie utworów dolnojurajskich, w których pojawiają się piaskowce, ukazują się spod pokrywy czwartorzędowej.

W trakcie prac terenowych zlokalizowano pięć kamieniołomów rozmieszczonych na powierzchni ponad 200 km². Cztery z nich występują w województwie mazowieckim: Kamienna Góra, Ruszkowice, Brzuśnia i Skrzywno, a jeden w województwie łódzkim: Mroczków Gościnnny (rys. 2). Odślaniające się w nich piaskowce reprezentują trzy serie liasu:

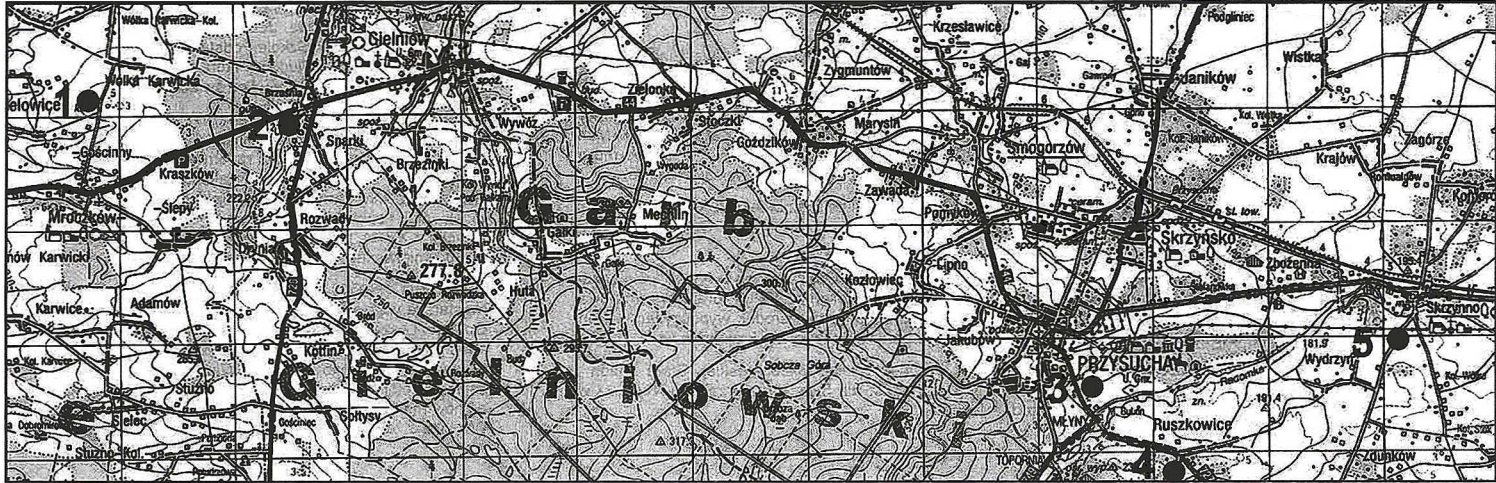
- skłobską — złoże Kamienna Góra i Ruszkowice,
- ostrowiecką — złoże Brzuśnia i Mroczków Gościnnny,
- gielniowską — złoże Skrzywno.

Wydobycia z dwóch pierwszych złóż zaniechano w latach siedemdziesiątych XX w. Wyrobisko złoże Kamienna Góra jest aktualnie wypełnione wodą, co w połączeniu z niewielkimi zasobami złoże (37 Gg) praktycznie wyklucza możliwość jego ponownej eksploatacji. Sytuacja nie jest tak jednoznaczna w przypadku złoże Ruszkowice, którego udokumentowane zasoby wynoszą około 600 Gg, w związku z tym możliwe jest wznowienie w nim wydobywania. Jedynym spośród opisywanych złóż, rozpoznanych szczegółowo (w 2007 r.), jest Mroczków Gościnnny. Eksploatacja była tam prowadzona przez wiele lat bez koncesji. Obecnie złoże podzielone jest na 8 części, które znajdują się w posiadaniu różnych osób. Każda z nich wydobywa kopalinę oddzielnie. Łączne zasoby złoże w Mroczkowie Gościnnym wynoszą około 121 Gg. Pozostałe miejsca eksploatacji były słabo rozpoznane. Kamienna Góra i Ruszkowice mają karty rejestracyjne, a Brzuśnia i Skrzywno nie posiadają żadnej oceny zasobowej. Wydobywane z nich niewielkie ilości piaskowców wykorzystywane są na potrzeby lokalne.

2. Charakterystyka rodzaju i jakości kopaliny

2.1. Litologia piaskowców

W kamieniołomach z rejonu Przysuchy i Opoczna odślaniają się piaskowce o różnych barwach, od białej, jasnoszarej, żółtej, po różową. Są one drobno- i średnioziarniste.



Rys. 2. Fragment mapy topograficznej badanego obszaru z naniesionymi kamieniołomami piaskowców dolnojurajskich (Kalisz 1997, zmodyfikowany).

Skala 1:100 000

1 – Kamieniołom Mroczków Gościnnny, 2 – Kamieniołom Brzuśnia, 3 – Kamieniołom Kamienna Góra, 4 – Kamieniołom Ruszkowice, 5 – Kamieniołom Skrzynno

Fig. 2. The fragment of topographic map illustrating investigated area and quarries of Lower Jurassic sandstones (acc. to Kalisz 1997, modified). Scale 1:100 000

1 – Mroczków Gościnnny quarry, 2 – Brzuśnia quarry, 3 – Kamienna Góra quarry, 4 – Ruszkowice quarry, 5 – Skrzynno quarry

Dominują tekstury nieuporządkowane, ale obserwowane są również piaskowce laminowane i warstwowane przekątnie. Miąższość ławic jest zróżnicowana. Najczęściej występują piaskowce cienkoławicowe, a piaskowce średnio- i gruboławicowe obserwowano tylko w Skrzywnie, Brzuśni, Kamiennej Górze i Ruszkowicach.

Znaczne zróżnicowanie barwy, a także cech teksturalnych, strukturalnych i miąższości ławic pozwoliło na wydzielenie w obrębie poszczególnych kamieniołomów odmian piaskowców, przedstawionych w tabeli 1.

TABELA I

Odmiany piaskowców jurajskich wyróżnione w poszczególnych kamieniołomach

TABLE I

The varieties of Jurassic sandstones distinguished in the examined quarries

Kamieniołom	Seria	Odmiany piaskowców	Inne
Ruszkowice	skłobska	– jasnoszare, drobno- i równoziarniste, średnioławicowe	– zabarwienie tlenkami żelaza
		– jasnoszare, drobnoziarniste, z większymi ziarnami kwarcu o wielkości do 2 mm, średnio i gruboławicowe	– obecność rozproszonej substancji organicznej
		– szarozółte, drobnoziarniste, laminowane, cienkoławicowe	– zabarwienie tlenkami żelaza
Kamienna Góra	skłobska	– jasnoszare, drobnoziarniste, z większymi ziarnami kwarcu o wielkości do 2 mm, średnioławicowe	– toceńce ilaste
Mroczków Gościny	ostrowiecka	– jasnoszare, drobnoziarniste, cienkoławicowe	– hieroglify organiczne – ripplemarki – prawdopodobnie szczeliny z wysychania
		– kilka odmian piaskowców żółtych (od jasnożółtych do brunatnożółtych), drobno- i średnioziarnistych o bezładnej bądź laminowanej teksturze, cienko i średnioławicowe	– hieroglify organiczne – ripplemarki
		– różowe, drobnoziarniste, warstwowane przekątnie, cienkoławicowe	– hieroglify
Brzuśnia	ostrowiecka	– żółtobrunatne, drobnoziarniste, średnioławicowe	– toceńce ilaste – „żyłki” ze związkami żelaza
		– białe z żółtym odcieniem, drobnoziarniste, cienkoławicowe	
Skrzynno	giclniowska	– białoszare piaskowce pylaste, średnio- i gruboławicowe	
		– jasnoszare piaskowce pylaste, laminowane, cienkoławicowe	– hieroglify lub niepełne szczeliny z wysychania

2.2. Wyniki obserwacji mikroskopowych

Dominującym składnikiem badanych piaskowców jest kwarc (97–99%). Podrzednie zawierają one kilka procent okruchów skał krzemionkowych, do 2% muskowitu, a także pojedyncze skalenie oraz okruchy skał ilastych i węglanowych. Świadczy to o dojrzałości petrograficznej tych osadów. Składniki ziarnowe związane są spoiwem krzemionkowym, krzemionkowo-ilastym, krzemionkowo-ilasto-żelazistym, a także krzemionkowo-żelazistym. Zgodnie z klasyfikacją Folka (PN-EN 12670 2002) skały te należą do arenitów kwarcowych.

Piaskowce z Kamiennej Góry i Ruszkowic wyraźnie różnią się od pochodzących z Mroczkowa Gościnnego, Skrzynna i cienkoławicowych z Brzuśni. Charakteryzują się najwyższym stopniem upakowania materiału okruchowego. W ich składzie ziarnowym występują niemal wyłącznie ziarna kwarcu i niewielka ilość okruchów skał krzemionkowych. Na części detrytycznych ziaren kwarcu występują obwódki regeneracyjne. Omawiane piaskowce posiadają ubogie, głównie opalowe spoiwo. W cienkoławicowych piaskowcach z Ruszkowic pojawiają się dodatkowo minerały ilaste, zaś średnioławicowe zawierają rozproszoną substancję organiczną.

Piaskowce z Mroczkowa Gościnnego, Skrzynna i cienkoławicowe z Brzuśni charakteryzują się bardziej zróżnicowanym składem petrograficznym od poprzednio omówionych. Oprócz kwarcu i okruchów skał krzemionkowych zawierają muskowit oraz pojedyncze skalenie, a w utworach z Mroczkowa Gościnnego obserwowane są sporadycznie okruchy skał węglanowych. Spoiwo tych skał jest krzemionkowo-ilaste, bądź krzemionkowo-ilasto-żelaziste. Substancja ilasta występuje w postaci rozproszonej, a także jako robakowate zrosty kaolinitu wypełniające przestrzenie porowe. Obwódki regeneracyjne na ziarnach kwarcu są dobrze rozwinięte w utworach z Mroczkowa Gościnnego, gdzie przestrzenie porowe są duże, słabiej w piaskowcach ze Skrzynna i cienkoławicowych z Brzuśni, które charakteryzują się wyższym stopniem upakowania materiału ziarnowego.

2.3. Właściwości fizykomechaniczne

Zgodnie z normą PN-84/B-01080 badane surowce zaliczyć należy do średnio ciężkich i ciężkich, mało i średnio nasiąkliwych, o słabej i średniej wytrzymałości na ściskanie. Najmniejszą gęstość pozorną — około 2000 kg/m^3 — mają piaskowce ze Skrzynna i Mroczkowa Gościnnego. Jest to związane z ich znaczną porowatością. Wymienione skały charakteryzują się ponadto najmniejszą wytrzymałością na ściskanie, wynikającą ze znacznego udziału minerałów ilastych w ich spoiwie. Dla piaskowców ze Skrzynna waha się ona 22 do 37 MPa, natomiast dla piaskowców z Mroczkowa Gościnnego nie została oznaczona. Na podstawie obserwacji mikroskopowych oraz wartości gęstości i nasiąkliwości można przypuszczać, że będzie ona podobna jak w przypadku piaskowców ze Skrzynna. Również w dokumentacji geologicznej złoża Mroczków Gościnnny brak jest

informacji na ten temat, bowiem właściwości fizykomechaniczne zostały przyjęte przez analogię do kopaliny ze złoża Sielec. Badania nasiąkliwości wagowej piaskowców ze Skrzynna i Mroczkowa Gościnnego wykazały, że jest ona najwyższa spośród omawianych utworów i waha się od około 5 do 10%. Podobnie jest w przypadku nasiąkliwości objętościowej, która waha się od około 11 do 19%.

Znacznie lepszymi właściwościami fizykomechanicznymi charakteryzują się piaskowce z Kamiennej Góry i Ruszkowic. Ich gęstość pozorna wynosi około 2200 kg/m^3 , nasiąkliwość wagowa od około 4 do 6%, a objętościowa od 9,5 do około 12,5%. Wytrzymałość na ściskanie tych piaskowców jest znacznie wyższa niż piaskowców ze Skrzynna i zawiera się w przedziale od 55 do 75 MPa. Wynika to z obecności w nich krzemionkowego spoiwa, które usztywnia skałę. Wyjątek stanowią cienkoławicowe piaskowce z Ruszkowic, o spoiwie krzemionkowo-ilastym, których wytrzymałość wynosi około 40 MPa.

Największą gęstością pozorną (ponad 2500 kg/m^3) oraz wytrzymałością na ściskanie (ok. 70 MPa) charakteryzują się żółtobrunatne piaskowce z Brzuśni. Wysokie wartości tych parametrów wynikają z obecności w piaskowcach brunatnych „żyłek” wypełnionych związkami żelaza. Omawiane kopaliny charakteryzują się niewielką nasiąkliwością wagową (rzędu 3%) i objętościową (rzędu 7%). Piaskowce o białej barwie z żółtym odcieniem, z omawianego złoża, mają wytrzymałość nie przekraczającą 80 MPa, a ich nasiąkliwość jest wyższa i wynosi około 6%.

3. Kierunki wykorzystania piaskowców

Piaskowce są surowcem skalnym stosowanym głównie jako kamień budowlany i drogowy. Decydują o tym ich właściwości fizykomechaniczne, bloczność oraz walory dekoracyjne. Piaskowce o wytrzymałości na ściskanie poniżej 80 MPa i nasiąkliwości wagowej powyżej 1,5% zaliczane są do budowlanych. Natomiast te, których wytrzymałość na ściskanie jest większa, a nasiąkliwość mniejsza, mogą być wykorzystywane jako materiał drogowy (Peszat 1976). W przypadku zastosowania piaskowców jako kamienia ozdobnego niezbędna jest możliwość uzyskania prostopadłościennych bloków o odpowiednich wymiarach, ważne są także walory dekoracyjne. Najmniejsza objętość surowca blocznego dla piaskowców to $0,4 \text{ m}^3$ (zatem minimalne wymiary bloku wynoszą np. $1 \times 0,8 \times 0,5 \text{ m}$).

3.1. Dotychczasowe zastosowania

Tradycje gospodarczego wykorzystania piaskowców jurajskich z obrzeżenia Gór Świętokrzyskich są wielowiekowe. Początkowo służyły one do wyrobu żaren, kamieni młyńskich i osełek. Wykorzystywane były także w architekturze sakralnej, świadczą o tym m.in. XII-wieczne opactwo cystersów w Wąchocku, kościół św. Marcina w Opatowie oraz kościół św. Idziego w Inowłodzu (fot. 1). Piaskowce jurajskie zyskały znaczną popularność, gdy zaczęto je stosować na szeroką skalę w budowlach warszawskich (np. Pałac Kultury i Nauki,



Fot. 1. Kościół św. Idziego w Inowłodzu zbudowany z piaskowców jurajskich

Phot. 1. St. Idzi church built from Jurassic sandstones



Fot. 2. Chrzcielnica i portal z piaskowca ze złoża w Skrzynnie

Phot. 2. The baptismal and portal made from sandstones from Skrzynno deposit

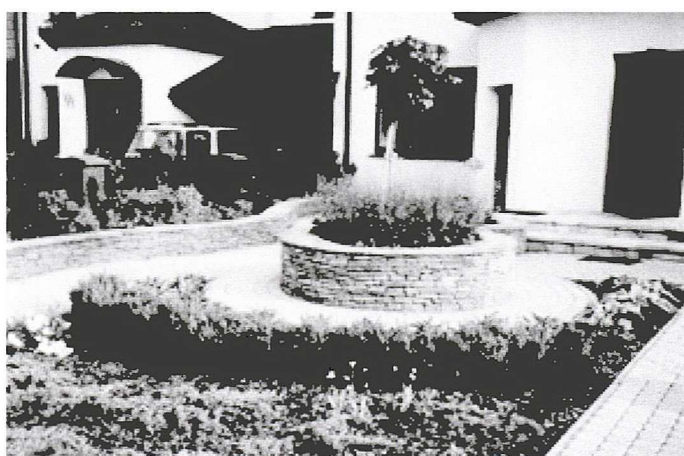
Zamek Królewski w Warszawie). Szczególnie efektownym zastosowaniem piaskowców jurajskich są ołtarze w kościele św. Władysława w Kunowie pochodzące z XVII i XIX w., a także neogotycki grobowiec Aleksandry i Stanisława Kostki Potockich w Warszawie.

Jak wynika z obserwacji terenowych autorki i relacji miejscowej ludności, piaskowce jurajskie z rejonu Przysuchy i Opoczna wykorzystywane były dotychczas jako materiały budowlane i drogowe, a także jako kamień dekoracyjny. Piaskowce średnio- i gruboławicowe ze złożeń w Skrzynnie stosowano ponadto jako materiał rzeźbiarski. W kościele, znajdującym się w Skrzynnie, wykonane są z nich liczne elementy ozdobne (fot. 2). Należą do nich m.in. portale, rzeźba św. Rocha, chrzcielnica, kominek, tablice pamiątkowe oraz herb Dunin-



Fot. 3. Piaskowce z Brzuśni wykorzystywane jako kamień murowe

Phot. 3. The sandstones from Brzusnia quarry utilized as ashlar stone



Fot. 4. Piaskowce z Brzuśni wykorzystywane jako kamień murowe

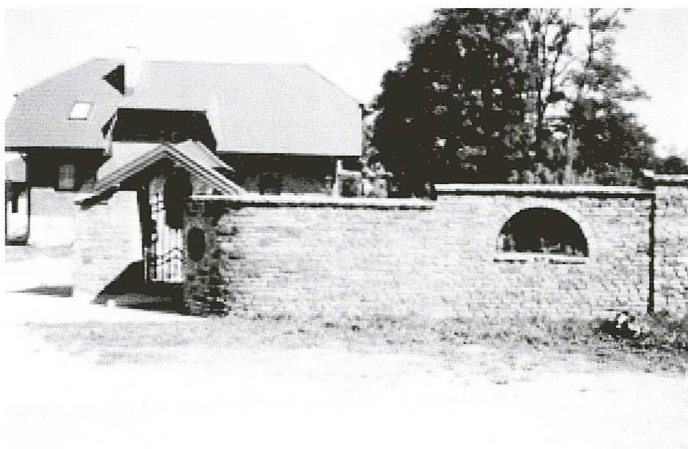
Phot. 4. The sandstones from Brzusnia quarry utilized as ashlar stone



Fot. 5. Przystanek autobusowy w Skrzywnie, z ozdobną okładziną z miejscowego piaskowca

Phot. 5. The bus stop in Skrzywno village, with decorative sandstone facing

-Wąsowicza znajdujący się na elewacji kościoła. Zastosowanie piaskowców jurajskich jako materiału dekoracyjnego jest częste. Wykorzystywane były bloczne piaskowce, małe elementy foremne oraz „łupanka” ze złóż Kamienna Góra, Brzuśnia (fot. 3, 4), Skrzywno (fot. 5) i Mroczków Gościnny (fot. 6, 7). Świadczą o tym m.in. liczne nagrobki cmentarne, pochodzące nawet z XIX w., okładziny na przystanku autobusowym w Skrzywnie i kościele w Mroczkowie Gościnnym, a także dekoracyjne podmurówki i ogrodzenia. Do budowy podmurówek i murów budynków gospodarczych stosowano piaskowce ze Skrzywna i Ruszkowic. Jako kruszywo drogowe wykorzystywane były natomiast piaskowce z Ruszkowic i Kamiennej Góry.



Fot. 6. Dekoracyjne ogrodzenie z piaskowców ze złoża w Mroczkowie Gościnnym

Phot. 6. Decorative wall made from sandstones from Mroczków Gościnny deposit



Fot. 7. Kościół w Mroczkowie Gościnnym z elewacją z piaskowców z miejscowego złoża

Phot. 7. The church in Mroczków Gościnnym with elevation made from the local sandstone

3.2. Ocena surowcowa i perspektywy wykorzystania

Parametry techniczne wskazują, iż piaskowce ze wszystkich omawianych złóż mogą być wykorzystywane jako materiał budowlany.

Na podstawie wstępnej oceny bloczności – która została przeprowadzona tylko w trzech z omawianych złóż – można przypuszczać, że jedynie piaskowiec ze Skrzynna może być wykorzystany jako kamień bloczny. Udział bloków o odpowiednich wymiarach stanowi tam około 35% objętości złoża. Piaskowiec ten cechuje się ponadto niewielką wytrzymałością, co wpływa na łatwość jego obróbki. Stwarza to możliwość jego wykorzystania jako materiału rzeźbiarskiego. Dodatkowym atutem jest biała, trwała barwa. Niewielkie ilości bloków mogą być pozyskiwane również ze złóż w Ruskowicach i Brzuśni. Jednak walory dekoracyjne tych piaskowców są już mniejsze. Podczas wietrzenia pojawiają się na ich powierzchni rdzawe bądź czarne naloty. Ponadto w przypadku żółtych piaskowców z „żyłkami” z Brzuśni istnieje obawa, iż przy zastosowaniu tego materiału na okładziny zewnętrzne, związki żelaza mogą być wypłukiwane wraz z minerałami ilastymi obecnymi w spoiwie. W pozostałych złożach miąższość ławic jest mniejsza niż wymagana lub

obserwacje są niemożliwe, jak w przypadku wypełnionego wodą wyrobiska złoża Kamiennej Góry (w wychodniach, które się zachowały, miąższość ławic wynosi od 0,4 do 0,5 m, brak jednak informacji dotyczących odległości i układu spękań pionowych). Niebłoczne partie złóż w Skrzynnie, Brzuśni i Ruszkowicach, a także całość surowca pozyskiwanego ze złoża Mroczków Gościnnny, mogą być przeznaczone do produkcji kształtek i „piaskowcowej łupanki”.

Podsumowanie

W ostatnich latach na polskim rynku nastąpił znaczny wzrost zapotrzebowania na materiały kamienne. Coraz częstsze jest wykorzystywanie kamienia na okładziny zewnętrzne budynków (zwłaszcza użyteczności publicznej), a także do aranżacji ich wnętrz. Niewielkie wydobycie marmurów oraz mała zmienność litologiczna pozyskiwanych obecnie granitoidów z polskich złóż spowodowało, iż kamienie z importu zdominowały krajowy rynek kamieni dekoracyjnych. Jedynym surowcem, który niemal w pełni pokrywa zapotrzebowanie rodzimych konsumentów ze źródeł krajowych, są piaskowce. Wyraźny wzrost zainteresowania ich wykorzystaniem stwarza możliwość wprowadzenia na rynek odmian pochodzących z nowych złóż.

Mezozoiczne obrzeżenie Gór Świętokrzyskich jest rejonem o wciąż niewykorzystanym potencjale surowcowym. Występujące w jego obrębie piaskowce jurajskie, zaprezentowane w artykule, charakteryzują się ciekawą kolorystyką, teksturą i strukturą, co czyni z nich surowce o możliwych do wykorzystania walorach dekoracyjnych. Szczególnie cenne jest złożo białych (z szarym odcieniem), drobnoziarnistych piaskowców występujące w miejscowości Skrzynno. Udział bloków o objętości minimalnej powyżej 0,4 m³ wynosi w nim około 35%. Surowce z pozostałych złóż (Brzuśnia, Ruszkowice, Mroczków Gościnnny) mają niewielką błoczność, co ogranicza możliwości ich stosowania poza rynkiem lokalnym. Z drugiej strony coraz większy zakres wykorzystania „piaskowcowej łupanki” i formaków w budownictwie mieszkaniowym (okładziny kominków, elementy architektury ogrodowej oraz elementów wykończeniowych elewacji) stwarza możliwość ich dystrybucji na teren całego kraju. O dużym zapotrzebowaniu na tego typu surowiec świadczy wieloletnie pozyskiwanie „piaskowcowej łupanki” ze złoża Mroczków Gościnnny, zakończone w 2007 roku opracowaniem dokumentacji geologicznej i uzyskaniem koncesji na eksploatację. Ponadto, jak wykazały wykonane badania właściwości fizykomechanicznych, piaskowce ze wszystkich omawianych złóż nadają się także do produkcji kamienia murowego, kamienia łamanego i kruszywa budowlanego.

LITERATURA

- Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce. Stan na dzień 31 grudnia 2006. Wyd. Państw. Inst. Geolog., Warszawa, 2007.
- Folk R.L., 2002 – Klasyfikacja piaskowców. W: PN-EN 12670:2002 Kamień naturalny – Terminologia.
- Kalisz H. (red.), 1997 – Mapa topograficzna Polski, M-34-1/18, ark. Tomaszów Mazowiecki. Oddział Topograficzny Sztabu generalnego WP, Warszawa.
- Karaszewski W., 1960 – Nowy podział liasu świętokrzyskiego. Kwart. Geol. 4, 4.
- Kobylec K., 2007 – Litologia i możliwości wykorzystania piaskowców jurajskich w okolicy Przysuchy (opracowanie niepublikowane – praca magisterska).
- Peszat C. 1976, – Własności techniczne i przydatność przemysłu piaskowców karpaccich. Górn. Odkr. 5–6. PN-84/B-01080: Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyko-mechanicznych.
- Pożaryski W., (red.), 1974 – Budowa geologiczna Polski, T. IV, cz.1, Niż Polski. Wyd. Geol. Warszawa.
- Ruszkiewicz-Saab M., Kita-Badak M., 1978 – Atlas geologiczno-surowcowy Gór Świętokrzyskich 1:200000. Surowce skalne. Surowce krzemionkowe zwięzłe. Wyd. Geol., Warszawa.

DOLNOJURAJSKIE PIASKOWCE Z OKOLIC PRZYSUCHY-OPCZNA,
ICH WYKSZTAŁCENIE I MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA

Słowa kluczowe

Piaskowce jurajskie, północne obrzeżenie Gór Świętokrzyskich, kamienie budowlane, kamienie dekoracyjne

Streszczenie

Przedstawiono wyniki badań terenowych, petrograficznych oraz technologicznych piaskowców dolnojurajskich (liasowych) okolic Przysuchy i Opoczna. W obszarze o powierzchni ponad 200 km², zlokalizowanych zostało pięć kamieniołomów (w trzech z nich prowadzi się wydobywanie na lokalne potrzeby mieszkańców, w tym w dwóch złożach bez koncesji). Odślaniające się w nich piaskowce należą do hetangu — serii skłobskiej (złoża Kamienna Góra, Ruszkowice), synemuru — serii ostrowieckiej (odślanie w Brzuśni oraz złożo Mroczków Gościnnny), a także pliensbachu — serii gielniewskiej (odślanie w Skrzynnie). Charakteryzują się one przeważnie jasnoszarą, bądź żółtą barwą (różowe piaskowce spotykane są jedynie w złożu w Mroczkowie Gościnnym), drobnym lub średnim uziarnieniem oraz najczęściej bezładną teksturą (rzadko występuje laminacja i warstwowanie przekątne). Piaskowce tworzą ławice o miąższości od kilku centymetrów do około metra.

Obserwacje mikroskopowe wykazały, że są to arenity kwarcowe. W ich składzie ziarnowym oprócz kwarcu znajdują się niewielkie ilości okruchów skał krzemionkowych, muskowitu i skaleni (Skrzynno, Mroczków Gościnnny) oraz pojedyncze okruchy skał ilastych i węglanowych (Mroczków Gościnnny). W skład spoiwa wchodzi natomiast – w różnych proporcjach – krzemionka, minerały ilaste i związki żelaza. Piaskowce z omawianych złóż według normy PN-84/B-01080 należą do skał średnio ciężkich i ciężkich (gęstość pozorna od 1960 do 2700 kg/m³), mało i średnio nasiąkliwe (nasiąkliwość wagowa od 2,8 do 9,7%), słabo i średnio wytrzymałych na ściskanie (wytrzymałość na ściskanie od 23,8 do 121 MPa). Mogą zatem być wykorzystywane jako materiał budowlany. Ze wstępnej oceny bloeczności wynika, że jedynie piaskowce ze złoża w Skrzynnie mogą być stosowane jako bloeczny materiał architektoniczny (bloeczność ok. 35%). Niewielka wytrzymałość na ściskanie, rzędu 30 MPa, czyni z nich ponadto łatwourabialny surowiec rzeźbiarski. Piaskowce z kamieniołomów w Ruszkowicach i Brzuśni charakteryzują się mniejszą miąższością ławic, wobec czego tylko częściowo nadają się do produkcji bloków. Pozostałe partie wymienionych złóż, a także całość kopaliny pozyskiwanej ze złoża Mroczków Gościnnny, mogą być przeznaczone do wyrobu drobnych elementów foremnych lub tzw. „łupanki piaskowcowej”.

LOWER JURASSIC SANDSTONES OCCURRING IN PRZYSUCHA–OPOCZNO AREA, THEIR LITHOLOGY
AND POSSIBILITY OF UTILIZATION

Key words

Jurassic sandstones, northern periphery of the Holy Cross Mountains, building stones, decorative stones

Abstract

The paper presents the interpretation of results of field research, petrographic analyses and technological investigations of Lower Jurassic sandstones, occurring in Przysucha and Opoczno area. As the consequence of field research, carried out at the area of 200 km², five quarries were located. The extraction of two of them was abandoned, while the raw material from the remaining three has been still utilized by the local people (in two cases without required exploitation license). Sandstones from examined quarries belong to the Skłoby Series (Kamienna Góra and Ruskowice deposits), Ostrowiec Series (Brzuśnia and Mroczków Gościny deposits) and Gielniów Series (Skrzynno deposit). They are predominantly of light grey or yellow colour (pink ones occur only in Mroczków Gościny deposit), fine- to medium grained with rare visible cross-bedding or lamination. Thickness of the beds is from few centimeters to about one meter.

On the base of the microscopic analyses these sandstones were classified as quartz arenites. Their grain' components are mainly detritic quartz and small amounts of fragments of rocks (mainly siliceous), micas and feldspars, which are cemented by the silica, clay minerals and iron compounds in various proportions. The physical and mechanical properties of these rocks, which were determined, make them appropriate for building purposes. Sandstones have middle and high density (from 1960 to 2700 kg/m³), low and middle water absorption (from 2.8 to 9.7%), and low and middle compression strength (from 23.8 to 121 MPa). They can be also utilized as architectonic stone, but estimation of block divisibility show, that mainly Skrzynno deposit is suitable for extraction of blocks – roughly 35% of the rock can be extracted as blocks of above 0.4 m³ volume. Sandstones from the other deposits are appropriate for the production of smaller dimension and split tiles. Additionally, low compression strength (about 30 MPa) of rocks from Skrzynno makes them very desirable material for sculpturing.