



## Wczesnopiastowskie problemy z wykorzystaniem surowców skalnych

Janusz Skoczylas<sup>1</sup>



**The problems with the use of raw rock material during the early Piast period in Poland.** Prz. Geol., 65: 432–436.

*A b s t r a c t.* The article presents and characterizes stone building material of the monumental buildings from the beginning of the early Polish state during the reign of the Piast dynasty. It was found that the stone architecture was built of boulders, predominantly quartzites, gneisses and granites. Boulders accounted for 98% of all stone building material. The acquisition of the building material was carried out mainly through the collecting on the surface. The deforestation works that are believed to have been carried out mostly to gain land for agriculture and stock raising facilitated the process of building early monumental buildings in Poland. In the article, the author hypothesizes that burning and grubbing of forest land could be made not only for those reasons, but also for the need

of construction works.

**Keywords:** raw rock material, boulders, monumental architecture of the early Piast period

W rozwoju nauk geologicznych na początku XXI w. można zauważyć pewien etap refleksji i zastanowienia nad dalszymi kierunkami, a przede wszystkim metodami badań i dociekań. Dotyczą one głównie poznania i objaśniania genezy procesów oraz zjawisk geologicznych, z jednej strony o charakterze globalnym, z drugiej zaś lokalnym, wręcz jednostkowym. Z kolei silna presja na rozwój gospodarczy powoduje zapotrzebowanie na badania ukierunkowane na rezultat użyteczny, który niekiedy trudniej osiągnąć, a łatwiej wymierzyć, opisać i wskazać na konkretne korzyści.

Nauki geologiczne, podobnie jak większość nauk przyrodniczych, swój rozwój i postęp zawdzięczają współcześnie głównie zastosowaniu nowoczesnych technologii. Nauki geologiczne w dużym stopniu uzależniły się od postępu techniki, a może bardziej od umiejętności zastosowania i wykorzystania nowych jej rezultatów i sposobów badań zarówno skał i minerałów, jak i procesów występujących na całej kuli ziemskiej.

Te poszukiwania i oczekiwania na możliwość zastosowania nowych technik badawczych, ostatnio nieco przedłużające się, uświadamiają nam jak niewiele zmienia się w ścisłe geologicznym poznaniu otaczającej nas rzeczywistości. Rozwój nauk geologicznych to postęp w zastosowaniu metod z zakresu fizyki, biologii, chemii, informatyki, kartografii i innych. W dobie nieco biernego oczekiwania na rozkwit innych dyscyplin naukowych, których rezultaty można przystosować do naszych potrzeb, może warto się zastanowić jaki jest, a może bardziej jaki powinien być, wpływ badań geologicznych na inne dyscypliny, a szczególnie na nauki humanistyczne, głównie jednak na historię i archeologię.

Niedostatki wiedzy z zakresu nauk geologicznych obserwujemy nie tylko w bezpośrednich kontaktach w urzędach, szkołach i wyższych uczelniach, ale także w radiu, telewizji i prasie. Najwyższy czas, w miarę swoich sił i intelektu-

alnych możliwości, rozpocząć systematyczne starania o jeszcze bardziej skuteczną popularyzację nauk o Ziemi na różnych frontach, w rozmaitych formach i w nieograniczonym zakresie. Chodzi tutaj m.in. o nowe: muzea geologiczne, wydarzenia nawiązujące do dziejów ziemi, imprezy o charakterze poznawczym i użytecznym promowane w środkach masowego przekazu, ale także zabawki, przyrządy i akcesoria nawiązujące do dziejów kuli ziemskiej. Bardziej zaawansowaną formą popularyzacji nauk geologicznych może być rozpowszechnienie metod oraz wiedzy geologicznej w innych dyscyplinach naukowych w ramach tzw. badań interdyscyplinarnych, multidyscyplinarnych itp.

W 2016 r. Przeglądzie Geologicznym został zamieszczony artykuł pt. „Zastosowanie wiedzy geologicznej w archeologii”, w którym na gruncie teorii wskazano wspólnotę celów i przedmiotu badań nauk geologicznych oraz archeologicznych (Skoczylas & Gunia 2016).

Celem niniejszej publikacji jest zaakcentowanie geologom, że ich badania, a w tym przypadku głównie petrograficzne, są bardzo potrzebne, wręcz niezbędne podczas charakteryzowania materiału budowlanego pierwszych obiektów sakralnych i świeckich, powstałych w początkach państwa pierwszych Piastów.

Dobłą okazją ku temu przedsięwzięciu mogły być obchody 1050. rocznicy Chrztu Polski. To wydarzenie miało na przestrzeni dziejów wiele doniosłych skutków również w zakresie gospodarki, w tym budownictwa. Ten ważny akt stanowił, przynajmniej z dzisiejszego punktu widzenia, symboliczne wejście ziem polskich w zasięg kultury zachodniej i południowej Europy (Kurnatowska, 2002; Urbańczyk, 2012; Ożóg, 2016). Zewnętrznym wyrazem tego procesu była nie tylko zmiana religii i obrzędowości, ale także rewolucja w zakresie budownictwa, które z drewnianoziemnego wraz z upływem czasu stawało się kamienne, a nieco później ceglane.

<sup>1</sup> Instytut Geologii, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Bogumiła Krygowskiego 12, 61-680 Poznań; skocz@amu.edu.pl.

## SKALNE SUROWCE BUDOWLANE W PAŃSTWIE PIERWSZYCH PIASTÓW

Analizując skalny materiał budowlany wczesnopiastowskich obiektów pałacowo-sakralnych i sakralnych w Ostrowie Tumskim w Poznaniu, a także Ostrowie Lednickim, Gnieźnie, Gieczu, Lubiniu k. Gostynia, Łeknie, Trzemesznie, Mogilnie, Kruszwicy, Strzelnie i wielu innych, należy zdecydowanie podkreślić, że budowle te w 88 do 98% zostały wykonane z głazów narzutowych (Skoczylas, 1990, 2016). Wśród nich wyróżniono makroskopowo 20 rodzajów skał. Najwięcej rozpoznano piaskowców kwarcytowych i kwarcytów (37%), mniej gnejsów (26,4%) i jeszcze mniej granitów (24,4%). Pozostałych kilkanaście rodzajów eratyków to m.in.: porfiry, sjenity, dioryty, gabra, pegmatyty, aplity i amfibolity, które stanowią do 12% zachowanego i rozpoznanego kamiennego surowca budowlanego. Wyniki tego makroskopowego rozpoznania petrograficznego zdają się zaprzeczać doniesieniom architektów i historyków sztuki o granitowej architekturze z początków państwa polskiego.

Warto zauważyć, że skalny materiał budowlany w obiektach pierwszych Piastów jest zróżnicowany, przede wszystkim jednak kwarcytowo-gnejsowo-granitowy (Skoczylas, 1990, 1994). Udział tych trzech podstawowych surowców skalnych w poszczególnych analizowanych budowlach był zmienny. W Gnieźnie w zachowanych relikwach trójnawowej katedry z XI w. zachowało się najwięcej granitów, piaskowców kwarcytowych i kwarcytów, a nieco mniej gnejsów (ryc. 1 – patrz str. 410; ryc. 2). Natomiast w palatium na Ostrowie Tumskim w Poznaniu rozpoznano 13 rodzajów skał. Przeważały piaskowce kwarcytowe i kwarcyty (34,5%), przed granitami (33,5%) oraz gnejsami (26,5%). Generalizując, surowiec skalny budujący palatium Mieszka I i Dobrawy można scharakteryzować jako kwarcytowo-granitowo-gnejsowy (Skoczylas, 2005).

Relikty wczesnopiastowskiej architektury sakralnej zachowane w podziemiach katedry poznańskiej są natomiast kwarcytowo-gnejsowo-granitowe (ryc. 3 i 4).

Z kolei w skalnym materiale budowlanym pałacu oraz kaplicy Mieszka I i Bolesława Chrobrego w Ostrowie Lednickim wyróżniono 18 rodzajów skał. Przeważały piaskowce kwarcytowe i kwarcyty (58,8%), przed gnejsami (22,5%) i granitami, a w zasadzie granitoidami (8,3%; ryc. 5 – patrz str. 410). Pozostałe rodzaje skał odgrywały w zachowanych relikwach rolę podrzędną, stanowiąc ok. 11% całego zachowanego i zbadanego budowlanego surowca skalnego. Dodać jeszcze wypada, że w nieco później zbudowanym kościele grodowym, a w zasadzie w jego zachowanej podmurówce, rozpoznano makroskopowo ok. 50,3% piaskowców kwarcytowych i kwarcytów, ok. 15,8% granitów i tylko 8,1% gnejsów.

W większości wczesnopiastowskich budowli wśród piaskowców kwarcytowych i kwarcytów zidentyfikowano najwięcej drobnoziarnistych piaskowców kwarcytowych jotnickich o barwie różowej i różowo-fioletowej. Duża frekwencja głazów tej odmiany piaskowca kwarcytowego, szczególnie w pałacu Mieszka I i Dobrawy na Ostrowie Tumskim w Poznaniu oraz pałacu i kaplicy Mieszka I i Bolesława Chrobrego w Ostrowie Lednickim, zdaje się potwierdzać wcześniejsze obserwacje, że w początkach budowy monumentalnych obiektów kamiennych, przy braku większych doświadczeń i zapewne umiejętności



**Ryc. 2.** Gniezno. Przykład murów zbudowanych z głazów narzutowych z fragmentem martwicy wapiennej, oddzielających nawę główną od nawy bocznej w trójnawowej katedrze (XI w.). Wszystkie fot. J. Skoczylas

**Fig. 2.** Gniezno. Example of walls built of erratic boulders with a fragment of calcareous sinter, separating the main nave from the aisle in the three-nave cathedral (11<sup>th</sup> century). All photos by J. Skoczylas

oraz znajomości obróbki kamienia, użytkowanie piaskowca kwarcytowego jotnickiego było najpospolitsze i najczęstsze.

Powszechne wykorzystywanie do wznoszenia pierwszych budowli tej odmiany piaskowca kwarcytowego jotnickiego mogło wynikać z poznania, a przede wszystkim docenienia jego walorów estetycznych oraz fizykochemicznych i technicznych. Piaskowce tego typu, w odróżnieniu od innych skał narzutowych, mają względnie jednolitą barwę. Wydaje się jednak, że podstawową zaletą tej skały są jej właściwości techniczne, a zwłaszcza tzw. oddzielność płytkowa. Ponadto wyróżniają się one twardością, znaczną zwięzłością, wytrzymałością na ściskanie, niewielką porowatością i nasiąkliwością, całkowitą mrozoodpornością i niewielką ścieralnością. Przede wszystkim jednokierunkowa oddzielność płytkowa jotnickich piaskowców kwarcytowych przesądzała o ich poszukiwaniu i wykorzystaniu w pierwszych budowlach kamiennych doby wczesnopiastowskiej, zwłaszcza w absydach.

Materiał budowlany w postaci głazów narzutowych, dominujący w monumentalnej architekturze wczesnopiastowskiej w fundamentach palatium księcia Mieszka I i Dobrawy na Ostrowie Tumskim w Poznaniu, był przesypany ziemią z domieszką gliny. Natomiast surowiec skalny ścian był spajany grubą warstwą zaprawy gipsowej. Podobnie nieregularny wążek murów zarówno od strony zewnętrznej, jak i wewnętrznej został pokryty gipsowym tyn-



**Ryc. 3.** Poznań. Ostrów Tumski. Fragment II filaru romańskiego kościoła (XI w.) wykonanego z kwarcytów, granitoidów, gnejsów i jednego bloku martwicy wapiennej

**Fig. 3.** Poznań. Ostrów Tumski. Fragment of the Romanesque pillar II in a church (11<sup>th</sup> century) built of quartzites, granitoids, gneisses, and a block of calcareous sinter



**Ryc. 4.** Poznań. Ostrów Tumski. Fragmenty tumbi Bolesława Chrobrego wykonanej z piaskowca kwarcytowego jotnickiego

**Fig. 4.** Poznań. Ostrów Tumski. Fragments of Bolesław Chrobry's tomb made of the Jotnian quartzite sandstone

kiem (Kóčka-Krenz, 2012; Skoczylas, 2014). Gipsowe zaprawy murarskie stwierdzono również w zespole pałacowo-sakralnym Mieszka I i Bolesława Chrobrego w Ostrowie Lednickim, a także w Łeknie i kościele pw. św. Mikołaja w Gieczu. Zaprawy gipsowe, gipsowo-wapienne i wapienne zbadano w reliktach kościołów romańskich w Gnieźnie oraz w kościele grodowym w Ostrowie Lednickim. Zaprawy wapienne rozpoznano we wczesnopiastowskich szczątkach budowli na Ostrowie Tumskim w Pozna-



**Ryc. 6.** Ostrów Lednicki. Fragment podmurówki kościoła grodowego zbudowany z darniowej rudy żelaza

**Fig. 6.** Ostrów Lednicki. Fragment of foundations of a gord church, built of bog iron ore

niu oraz w Lubiniu k. Gostynia. W XI-wiecznej świątyni w Lubiniu k. Gostynia fundamenty były spajane neogeńskim pstrym ilem poznańskim.

Warto także zauważyć tendencję polegającą na tym, że im młodsze wczesnopiastowskie budowle, tym większy jest udział skał innych niż głązy narzutowe. Były to występujące *in situ* mioceńskie piaskowce kwarcytowe oraz czwartorzędowe martwice wapienne, rzadziej jurajskie wapienie i sporadycznie wapienie wieku kredowego. Można dodać, że w Ostrowie Lednickim w kościele grodowym jako materiału budowlanego użyto m.in. darniowej rudy żelaza (Skoczylas, 1990; ryc. 6).

Wśród bogactw mineralnych rejonu Wielkopolski, które prawdopodobnie wykorzystywano w monumentalnym wczesnośredniowiecznym budownictwie, były ponadto piaski i żwiry, gliny, torfy, kreda jeziorna i gytie. Piaski mogły mieć zastosowanie jako domieszka schudzająca do zapraw murarskich i wyrobów ceramicznych. Gliny były sporadycznie stosowane do spajania dużych głązów narzutowych budujących fundamenty piastowskich budowli. Głównie był to jednak materiał do wyrobu naczyń i przedmiotów ceramicznych, a w okresie późniejszym do produkcji cegieł. Mało wiemy o zastosowaniu kredy jeziornej i gytii we wczesnośredniowiecznym budownictwie. Można przypuszczać, że podobnie jak wapienie i niekiedy martwice wapienne były surowcem do produkcji wapiennych zapraw murarskich. Należy wspomnieć, że martwice wapienne wykorzystywano głównie jako materiał wystroju architektonicznego licującego otwory drzwiowe i okienne, rzadziej wyściełające stropy kościołów, oblicowanie studzien czy grobowców.

Warto podkreślić, że naturalne zasoby przyrody nieożywionej, głównie jednak w postaci głązów narzutowych, stanowią podstawę naszej wczesnopiastowskiej budowlanej i architektonicznej kultury materialnej.

#### GEOLOGICZNE UWARUNKOWANIA WCZESNOPIASTOWSKIEJ ARCHITEKTURY

Uwarunkowania przyrodnicze, konkretnie geologiczne Wielkopolski, a w zasadzie całego Niżu Polskiego decydowały o rodzaju, jakości oraz ilości wykorzystanego surowca skalnego. Tereny te są pokryte polodowcowymi skałami

osadowymi o zmiennej miąższości. Na powierzchni przeważają gliny, piaski i różnej wielkości głązy narzutowe. Tylko w nielicznych miejscach starsze twarde skały znajdują się blisko powierzchni lub na niej. Wyróżniamy tutaj wspomniany już miocenijski piaskowiec kwarcytowy znany z rejonu Konina i Ostrzeszowa, a także wapienie wieku kredowego z rejonu Uniejowa, wapienie jurajskie z okolicy Barcina–Piechcina–Wapienna k. Inowrocławia oraz cechsztyńskie gipsy w miejscowości Wapno k. Wągrowca. Wychodnie tych skał były niewątpliwie znane i eksploatowane we wczesnym średniowieczu na potrzeby ówczesnego monumentalnego budownictwa.

Jednak liczba zachowanych do dzisiaj wczesnopiastowskich obiektów pałacowo-sakralnych i sakralnych powstałych przede wszystkim z głązów narzutowych, a także ich rozmiary i rozmieszczenie wskazują na duże zainteresowanie właśnie tym surowcem skalnym w tamtym czasie. Należy jednak podkreślić, że wnikliwa analiza skalnego materiału budowlanego pierwszych budowli na ziemiach dzisiejszej Wielkopolski w okresie wczesnopiastowskim pozwala stwierdzić, że chociaż wykorzystywano prawdopodobnie większość znanych i dostępnych surowców mineralnych i skalnych, to jednak dominowało poszukiwanie, znajdowanie, transport, obróbka i użytkowanie głązów narzutowych. Właśnie eratyki stanowiły podstawowy i bardzo często jedyny dostępny na szerszą skalę skalny materiał budowlany (Poźniak i in., 2011). Głązy narzutowe w początkach państwa pierwszych Piastów były cennym, poszukiwanym i gromadzonym surowcem skalnym, niezbędnym do wznoszenia nowych kościołów i obiektów sakralno-pałacowych. Zapotrzebowanie na tego rodzaju zwięzłe i twarde skały krystaliczne miało swoje uwarunkowania natury symbolicznej, prestiżowej, praktycznej, a przede wszystkim przyrodniczej.

Należy zwrócić uwagę, że w porównywalnym okresie na południu ziem polskich, przede wszystkim w Małopolsce i na Dolnym Śląsku, również powstawały kamienne budowle. W Małopolsce wczesnośredniowieczne obiekty są położone najczęściej na wapiennych lub piaskowcowych wzgórzach, a więc materiał budowlany jest *in situ* – na miejscu. Wapienie i piaskowce wykorzystywane do budowy były eksploatowane lokalnie, najczęściej z jednego kamieniołomu lub wyrobiska. Surowiec skalny wydobywano zazwyczaj metodą eksploatacji odkrywkowej. Skały te cechowały się podobnym składem petrograficznym, właściwościami fizykochemicznymi, walorami estetycznymi i zbliżoną barwą.

Z kolei w części południowo-zachodniej, głównie na Dolnym Śląsku, podstawowym kamiennym materiałem budowlanym były piaskowce i skały krystaliczne.

Natomiast w Poznaniu, Gnieźnie, Ostrowie Lednickim, Gieczu, Łeknie, Trzemesznie, Mogilnie, Strzelnie, Kruszwicy, Inowrocławiu, Lubiniu k. Gostynia i Kaliszu głównym surowcem skalnym były występujące na powierzchni, najczęściej rozproszone w terenie, okoliczne głązy narzutowe pozyskiwane ze zbieractwa.

Na Niżu Polskim głązy narzutowe, szczególnie te większe, występują pojedynczo. Nagromadzenia nieco mniejszych eratyków pojawiają się w izolowanych mniejszych lub większych skupiskach. Wydaje się, że sposobem pozyskiwania budowlanego materiału skalnego w państwie pierwszych Piastów było powierzchniowe zbieractwo, jed-

nak ilość potrzebnego surowca skalnego mogła także determinować próby eksploatacji lokalnych rozgrzebisk, odsłoniętych skarp i być może lokalnych wykopów.

W rozumieniu ówczesnych budowniczych eratyczny materiał budowlany był pochodzenia lokalnego. Z tego też powodu wszystkie fundamenty i ściany wczesnopiastowskich budowli zostały wykonane z tego właśnie surowca. Cechowały się one różnymi rozmiarami, ciężarem i kształtem, zmienną odmianą barw, a także innymi właściwościami technicznymi. Trudniej natomiast było wykonać z nich elementy architektoniczne, a także stanowiące obramowania otworów drzwiowych i okiennych.

Głązy narzutowe zbierano w najbliższej okolicy budowy, najczęściej z pobliskich terenów bezleśnych, ale także z zalesionych. Szacunkowe obliczenia ilości i wagi potrzebnego skalnego materiału budowlanego wskazują jak potężny musiał być wysiłek poznawczy, inwestycyjny, gospodarczy i logistyczny, żeby surowiec kamienny wybierać oraz zgromadzić w jednym miejscu (Skoczyła, 2016).

Pewnym ułatwieniem w poszukiwaniu, a przede wszystkim znajdowaniu głązów narzutowych, była intensywne wówczas gospodarka rolna, dla której karczowano i wypalano olbrzymie powierzchnie kraju. Na obszarach pozbawionych chwilowo roślinności odsłaniały się nagromadzenia eratycznego materiału skalnego, dotychczas niewidocznego i niedostępnego, przykrytego mniej lub bardziej bujną roślinnością.

Kontynuując taki punkt widzenia na przebieg przyrodniczych uwarunkowań powstania wczesnopiastowskiej architektury kamiennej, warto zaryzykować stwierdzenie, że uprawa roli, a w zasadzie przygotowanie powierzchni uprawowych i hodowlanych, sprzyjało odsłonięciu materiału skalnego niezbędnego do realizacji celów budowlanych. Odkryliśmy w tej sytuacji mniej lub bardziej uświadamiany proces sprzężenia między rozwojem uprawy roli a rozbudową monumentalnej, eratycznej architektury z początków państwa polskiego. O tym jak ważny i potrzebny był eratyczny materiał budowlany, oraz że mogły powstawać problemy z jego pozyskaniem i gromadzeniem w wystarczającej ilości, może świadczyć np. podmurówka tzw. kościoła grodowego w Ostrowie Lednickim zbudowana nie tylko z głązów narzutowych, ale także z darniowej rudy żelaza (ryc. 6).

Można pokusić się o postawienie pytania, czy wczesnośredniowieczne odlesienie wielkich terenów odbywało się jedynie na potrzeby rolnictwa, czy też również na potrzeby poszukiwań głązów narzutowych – surowca skalnego niezbędnego przy wznoszeniu obiektów kamiennej, monumentalnej architektury.

Nawiązując do badań paleobotanicznych, których zadaniem jest m.in. wskazanie czasu, rozmiarów i przyczyn odlesienia danego terenu, można zauważyć, że budowa kamiennej architektury wczesnopiastowskiej przyczyniła się do intensywnej, być może nawet nadmiernej eksploatacji abiotycznych składników środowiska przyrodniczego.

Początki powstawania państwa piastowskiego to charakterystyczne i swoiste „odkamiianie” środowiska przyrodniczego. Intensyfikacja tego procesu w dorzeczu Odry i Wisły przypada na wczesnopiastowski okres budowy monumentalnej architektury kamiennej od drugiej połowy X w. do połowy XII w.

## PODSUMOWANIE

Zastosowanie, najczęściej makroskopowego, rozpoznania surowców skalnych użytych do budowy monumentalnej wczesnopiastowskiej architektury pozwoliło określić ją jako kwarcytowo-gnejsowo-granitową. Uściślamy zatem dotychczas krążącą opinię, szczególnie wśród architektów i historyków sztuki, że jest to jedynie „architektura granitowa”. W świetle przedstawionych wyników badań jest to architektura kwarcytowo-gnejsowo-granitowa.

Doniosłą rolę odegrali na tym etapie naszego cywilizacyjnego rozwoju budowniczcy, architekci i kamieniarze, którzy przez swoją pracę i działalność przyczynili się do nowego, odmiennego kształtowania krajobrazu ziem polskich. Z jednej strony nastąpiło „odkamenienie” zasobów przyrody nieożywionej – zbieranie, gromadzenie i wykorzystanie głównie gładów narzutowych, z drugiej zaś strony – tworzenie nowej, kamiennej infrastruktury siedzib ludzkich.

Z dzisiejszego punktu widzenia te dwie ważne przemiany mogą świadczyć m.in. o niebywałym skoku cywilizacyjnym, jakiego dokonali nasi przodkowie na przestrzeni dwóch wieków. Szczególnie rozwój architektury kamiennej przybliżył nas znacznie do standardów ówczesnej zachodniej i południowej Europy. Natomiast wyzбиерanie powierzchniowo występujących gładów narzutowych i odlesienie wielkich przestrzeni stworzyło lepsze możliwości rozwoju rolnictwa i hodowli bydła.

W samym sercu i centrum początków państwa pierwszych Piastów, czyli w późniejszej Wielkopolsce, wczesnośredniowieczna architektura kamienna nawiązywała materiałowo i stylistycznie do północnej części lądowej Europy, głównie północnych Niemiec i obszarów dzisiejszej

Belgii. Prawdopodobnie stamtąd przybywały pierwsze zespoły budowlane, które we wczesnym średniowieczu określano jako strzechy budowlane (Skoczyła i in., 2004).

Autor dziękuje Pani Profesor Ewie Słaby za cenne uwagi wniesione do tekstu w ramach procedury recenzyjnej niniejszego artykułu.

## LITERATURA

- KÓČKA-KRENZ H. 2012 – Na wyspie Ostrów, przy której dziś jest Poznań. Muzeum Archeologiczne w Poznaniu.
- KURNATOWSKA Z. 2002 – Początki Polski. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Mała Biblioteka PTPN, 9. Poznań.
- OŻÓG K. 2016 – Chrząst Polski. Biały Kruk. Kraków.
- POŹNIAK E., SŁABY E. & NITYCHORUK J. 2011 – Pochodzenie materiału skalnego użytego do budowy kolegiaty z Tumu koło Łęczycy. *Prz. Geol.*, 59 (10): 667–670.
- SKOCZYŁAS J. 1990 – Użytkowanie surowców skalnych we wczesnym średniowieczu w północno-zachodniej Polsce. *UAM Poznań. ser. Geologia*, 12.
- SKOCZYŁAS J. 1994 – Użytkowanie surowców skalnych w początkach państwa polskiego w Wielkopolsce. [W:] Skoczyła J. (red.), *Użytkowanie surowców skalnych w początkach państwa polskiego*. Inst. Geol. UAM. Poznań: 63–84.
- SKOCZYŁAS J. 2005 – Wykorzystanie surowców skalnych we wczesnomańskiejszej architekturze na Ostrowie Tumskim. [W:] Kóčka-Krenz (red.), *Poznań we wczesnym średniowieczu*. Poznań: 5: 111–122.
- SKOCZYŁAS J. 2014 – Gipsowe zaprawy murarskie w początkach państwa polskiego. *Slavia Antiqua*, 55: 171–178.
- SKOCZYŁAS J. 2016 – Kamień w państwie pierwszych Piastów. *CONTACT/ABC*. Poznań.
- SKOCZYŁAS J., MROZEK M. & KASPRZAK M. 2004 – O początkach związków geologii z kamieniarstwem. *Prz. Geol.*, 52 (12): 1139–1141.
- SKOCZYŁAS J. & GUNIA P. 2016 – Zastosowanie wiedzy geologicznej w archeologii. *Prz. Geol.*, 64 (9): 734–738.
- URBAŃCZYK P. 2012 – *Mieszko Pierwszy tajemniczy*. Wyd. Nauk. UMK. Toruń.

Praca wpłynęła do redakcji 18.10.2016 r.  
Akceptowano do druku 27.01.2017 r.

**Wczesnopiastowskie problemy z wykorzystaniem surowców skalnych  
(patrz str. 432)**

**The problems with the use raw rock material  
during the early Piast period in Poland (see p. 432)**



**Ryc. 1.** Gniezno. Podstawa ołtarza wykonana z głazów narzutowych w trójnawowej katedrze (XI w.), tzw. *stypes*  
**Fig. 1.** Gniezno. The so-called *stypes*, which is the base of the altar made of boulders in a three-aisled cathedral (11<sup>th</sup> century)



**Ryc. 5.** Ostrów Lednicki. Widok od wschodu absydy kaplicy pałacowej Mieszka I i Bolesława Chrobrego. Zbudowana z piaskowców kwarcytowych jotnickich i kwarcytów, gnejsów i granitoidów. Obie fot. J. Skoczylas  
**Fig. 5.** Ostrów Lednicki. View from the east on the chapel apse at Mieszko I and Bolesław Chrobry's palace. Built of the Jotnian quartzite sandstone, gneisses and granitoids. Both photos by J. Skoczylas