

Kamień użyty do budowy XVII-wiecznego zamku w Ossolinie, Góry Świętokrzyskie

Izabela Tercjak¹, Zbigniew Szczepanik¹, Anna Fijałkowska-Mader¹, Sylwester Salwa¹



I. Tercjak



Z. Szczepanik



A. Fijałkowska-
-Mader



S. Salwa

Stone used to build the 17th-century castle in Ossolin, Holy Cross Mountains. *Prz. Geol.*, 74: 48–57; doi: 10.7306/2026.3

Redaktor prowadzący: Anna Fijałkowska-Mader

Abstract. Petrographic analyses of rock samples collected from outcrops beneath and directly from the castle walls in Ossolin, the Holy Cross Mountains, confirmed earlier assumptions that local raw material was used in the construction process. The majority of the rocks are a compact, massive, fine-grained, very well sorted sandstone (quartz arenite), the so-called Ossolin Sandstone from the Cambrian Series 2. It most probably derived from the moat surrounding the hill on which the castle is situated. Strongly bioturbated sandstones of the Cambrian Series 2 Ociesęki Formation, as well as bricks, were identified in the existing fragment of the gatehouse wall. The gatehouse columns are composed of Neogene calcareous sandstones.

Keywords: Ossolin castle, Ossolin Sandstone, Ociesęki Formation, Cambrian Series 2

Ossolin odgrywał niegdyś istotną rolę w dziejach regionu świętokrzyskiego, będąc niewielkim miastem i rodową siedzibą szlacheckiej rodziny Ossolińskich. Dziś jest to mała wioska usytuowana 16 km na zachód od Sandomierza, znana z dwóch wyjątkowych zabytków, które stanowią atrakcyjne punkty turystyczne regionu – podziemnej kaplicy zwanej Betlejką i ruin późnorennesansowego zamku, dawnej rezydencji Ossolińskich (ryc. 1), ze szczególnie charakterystycznym i unikalnym elementem założenia, jakim jest spektakularna arkada mostowa przerzucona nad drogą prowadzącą z Klimontowa do Ossolina.

Fundatorem zamku był wojewoda sandomierski i kanclerz wielki koronny Jerzy Ossoliński. Budowę monumentalnej rezydencji (ryc. 2, 3), wzniesionej według projektu włoskiego architekta Wawrzyńca Senesa, prowadzono w latach 1633(?)–1638 (Sypek, 2003; Bednarek, 2013, 2023). Zamek zbudowano na niewysokim, skalistym wzgórzu i nadano mu formę zwartej, regularnej bryły, nad którą górowała okrągła wieża. Do najbardziej charakterystycznych elementów założenia należały: bogato dekorowany pałac, budynek bramny, okrągła wieża oraz drewniany most-wiadukt, wsparty na kamiennych arkadach. Most ten łączył część mieszkalną z częścią ogrodowo-gospodarczą, położoną po drugiej stronie biegnącej w wąwozie drogi Klimontów–Ossolin.

Zachowane opisy historyczne wskazują, że po zakończeniu budowy obiekt uchodził za jedną z najokazalszych, bogato zdobionych rezydencji regionu. W takiej formie zamek funkcjonował jednak krótko, gdyż już w 1655 r., podczas potopu szwedzkiego, został poważnie zniszczony. Jego rola jako głównej siedziby rodu Ossolińskich zmalała zresztą już wcześniej, po wzniesieniu w niewielkiej odległości nowej, potężnej rezydencji, pałacu-twierdzy Krzyżtopór w Ujeździe. Zamek w Ossolinie wielokrotnie zmieniał właścicieli, a jego stan systematycznie się pogarszał. Kulminacją destrukcji było wysadzenie budowli w 1816 r. przez ówczesnego właściciela, hrabiego Antoniego Ledóchowskiego. Według jednych przekazów miało to umożliwić odnalezienie rzekomych skarbów, według innych zapobiec potencjalnym sporom spadkowym. Od tego momentu ruiny ulegały postępującej degradacji (Sypek, 2003; Bednarek, 2013, 2023; ryc. 4), zwłaszcza że miejscowa ludność przez lata wykorzystywała kamień pozyskiwany z ruin jako łatwo dostępny surowiec.

Dalsze uszkodzenia przyniosła II wojna światowa. Jesienią 1944 r. radzieccy saperzy wysadzili w powietrze wieżę zamkową (ryc. 5), wykorzystując gruz do utwardzenia dróg. W 1945 r. miejscowy kowal rozebrał budynek bramny w celu pozyskania żelaznych prętów zbrojeniowych, natomiast północna arkada mostu zawaliła się

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25–953 Kielce; izabela.tercjak@pgi.gov.pl; zbigniew.szczepanik@pgi.gov.pl; anna.mader@pgi.gov.pl; salwa@pgi.gov.pl; ORCID ID: I. Tercjak – 0009-0003-5967-2813; Z. Szczepanik – 0000-0003-4937-0005; A. Fijałkowska-Mader – 0000-0003-2601-725X; S. Salwa – 0000-0001-6364-2842



←

Ryc. 1. Lokalizacja miejscowości Ossolin. Źródło numerycznego modelu terenu: www.geoportal.gov.pl

Fig. 1. Location of the village of Ossolin. Source of the digital terrain model: www.geoportal.gov.pl



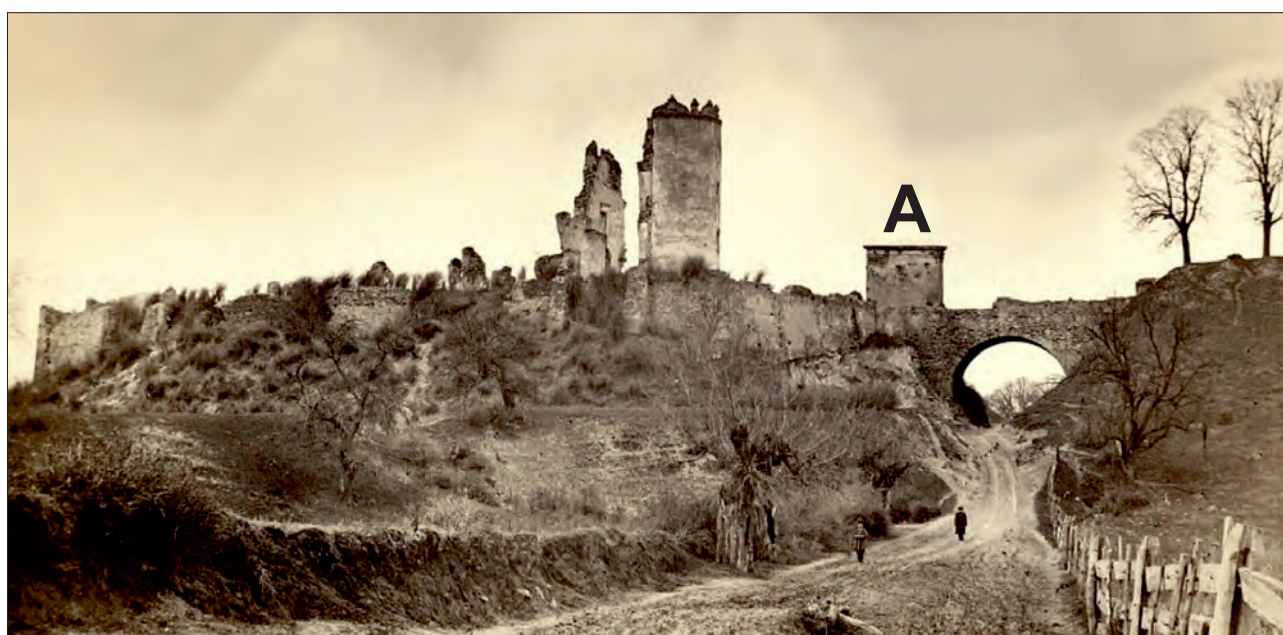
Ryc. 2. Widok zamku w Ossolinie od południowego zachodu, 1794 r., akwarela Z. Vogela. Źródło: www.zamkipolskie.com

Fig. 2. View of the Ossolin Castle from the southwest, 1794, watercolour by Z. Vogel. Source: www.zamkipolskie.com



Ryc. 3. Dziedziniec zamku w Ossolinie, 1794 r., rycina J. Klauzmonta. Źródło: www.zamkipolskie.com

Fig. 3. Courtyard of the Ossolin Castle, 1794, engraving by J. Klauzmont. Source: www.zamkipolskie.com



Ryc. 4. Widok zamku od południowego zachodu, fotografia z 1872 r. Źródło: www.zamkipolskie.com: A – budynek bramny

Fig. 4. View of the castle from the southwest, photograph from 1872. Source: www.zamkipolskie.com: A – gatehouse

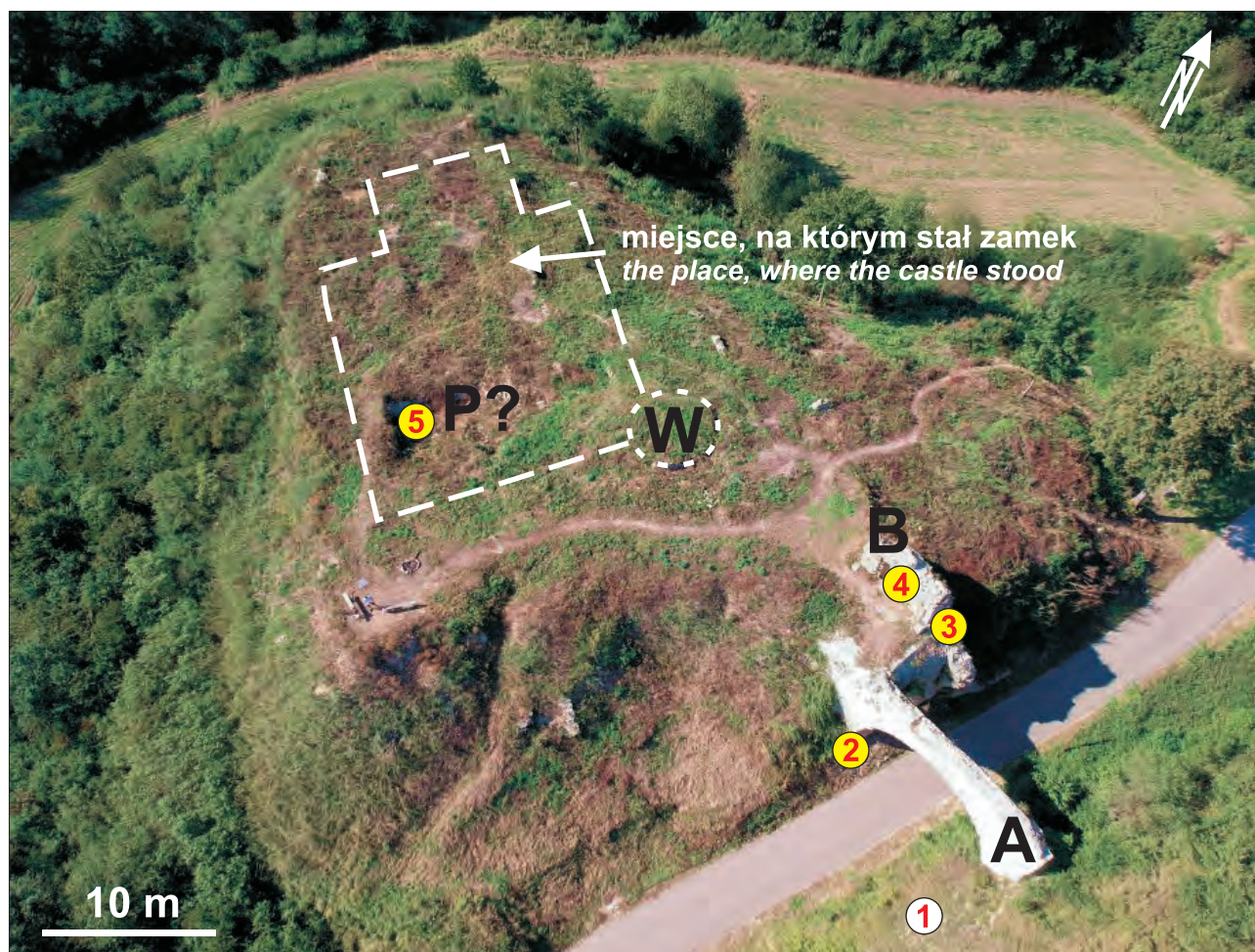


samoczynnie w latach 60. XX w. (Niebielski, 2023). Do dziś przetrwały jedynie niewielkie fragmenty zabudowy: południowa arkada dawnego mostu (ryc. 6.A, 7), fragmenty budynku bramnego (ryc. 6.B), cokół wieży (ryc. 6.W) i nieliczne pozostałości murów przyziemia (ryc. 6.P, 8).



Ryc. 5. Budynek bramny z kolumnami, na drugim planie wieża zamkowa; widok od frontu przed 1914 r. Fot. K. Stefański. Źródło: www.zamkipolskie.com

Fig. 5. Gatehouse with columns, castle tower in the background; front view from before 1914. Photo by K. Stefański. Source: www.zamkipolskie.com



Ryc. 6. Obecny stan zachowania ruin zamku: **A** – południowa arkada mostu; **B** – pozostałość budynku bramnego; **P** – piwnice zamku (?); **W** – miejsce po wieży zamkowej; **1–5** – miejsca pobrania próbek do badań petrograficznych: **1** – z wychodni, **2–5** – z muru i elementów architektonicznych. Źródło zdjęcia: www.zamkipolskie.com

Fig. 6. The current state of preservation of the castle ruins: **A** – southern bridge arcade; **B** – remnants of gatehouse; **P** – castle basements (?); **W** – place of castle tower; **1–5** – locations of sampling sites for petrographic research: **1** – from the outcrop, **2–5** – from the wall and architectural elements. Source of photo: www.zamkipolskie.com



Ryc. 7. Południowa arkada mostu zbudowana z dolnokambryjskich piaskowców z Ossolina: **12A** – fragment zdjęcia powiększony na ryc. 12A; **2** – miejsce pobrania próbki do badań petrograficznych. Fot. A. Fijałkowska-Mader

Fig. 7. The southern arcade of the bridge, built of the Lower Cambrian Ossolin sandstones: **12A** – enlarged part of the photo from Fig. 12A; **2** – place of sampling for petrographic analysis. Photo by A. Fijałkowska-Mader

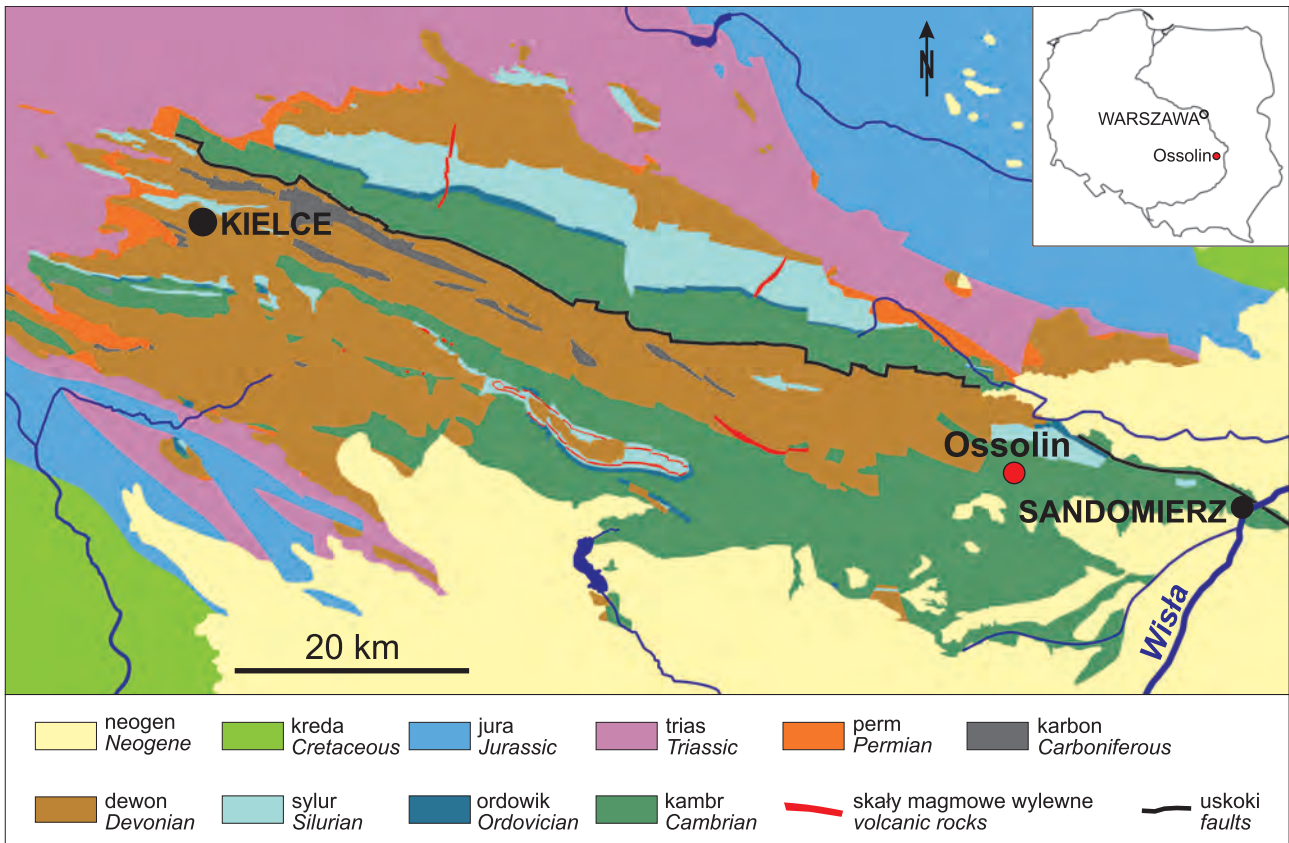


Ryc. 8. Pozostałości murów piwnic (?) zbudowanych z dolnokambryjskich piaskowców z Ossolina. Fot. A. Fijałkowska-Mader

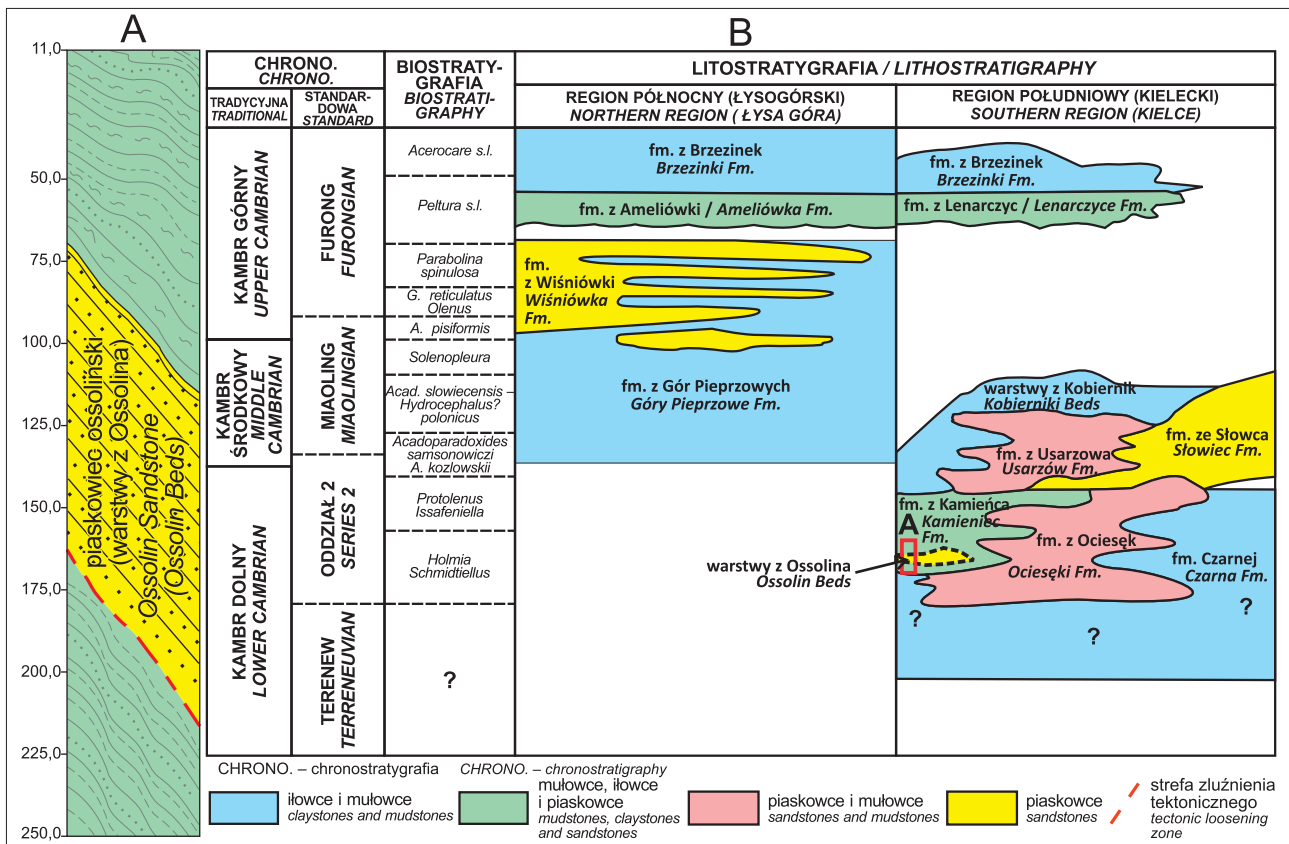
Fig. 8. Remnants of the wall of castle basement (?), built of the Lower Cambrian Ossolin sandstones. Photo by A. Fijałkowska-Mader

BUDOWA GEOLOGICZNA OKOLIC OSSOLINA

Ossolin znajduje się w regionie południowym (kieleckim) paleozoicznej wychodni Gór Świętokrzyskich (ryc. 9), we wschodniej części rozległego antyklinorium chełmińsko-klimontowskiego. Podczwartorzędowe podłoże skalne stanowią tu głównie silnie zdeformowane skały kambryjskie zaliczane do dwóch jednostek litostratygraficznych: formacji łupków z Kamieńca, reprezentowanej głównie przez skały iłowcowo-mułowcowe, oraz kompleks drobno- i bardzo drobnoziarnistych piaskowców kwarcowych, występujących jedynie w tym rejonie (Romanek, 1988), określanych również jako mułowce kwarcowe (Michniak, 1969). Niedawno wyróżniono ten kompleks skalny, w ramach reambulacyjnych prac kartograficznych (Mądry i in., 2024), jako nieformalną jednostkę litostratygraficzną: warstwy z Ossolina (ryc. 10). Na skałach kambryjskich z dużą niezgodnością erozyjno-kątową leżą prawie poziomo osady neogeńskie, reprezentowane w okolicach Ossolina przez utwory miocenu (sarmatu): piaskowce detrytyczne (tzw. sarmat detrytyczny) i ropy krakowieckie. Cały obszar jest ponadto pokryty miększą warstwą lessów, spod których



Ryc. 9. Lokalizacja Ossolina na tle geologicznej mapy Gór Świętokrzyskich (wg Szczepanika, 2015)
 Fig. 9. Ossolin's location on the geological map of the Holy Cross Mountains (after Szczepanik, 2015)



Ryc. 10. Pozycja piaskowców z Ossolina: A – w profilu otworu Ossolin IG-1 (Romanek, 1988b); B – na schemacie litostratigraficznym kambry Gór Świętokrzyskich (Mądry i in., 2024, z modyfikacjami Trela i in., 2025)
 Fig. 10. The position of the Ossolin sandstone: A – in the Ossolin IG-1 borehole section (Romanek, 1988); B – in the Cambrian lithostratigraphic scheme of the Holy Cross Mountains (Mądry et al., 2024, modified by Trela et al., 2025)



Ryc. 11. Odslonięcie dolnokambryjskich piaskowców z Ossolina w południowym zboczu wąwozu w Ossolinie. Fot. A. Fijałkowska-Mader

Fig. 11. Outcrop of the Lower Cambrian Ossolin sandstones in the southern slope of ravine. Photo by A. Fijałkowska-Mader

tylko sporadycznie, głównie w dolinach cieków wodnych, wyłaniają się skały podłoża (Mądry, Salwa, 2024).

Piaskowce ossolińskie tworzą niewielkie, równoleżnikowe wzniesienie (ok. 215 m n.p.m.), ograniczone od zachodu doliną Gorzyczanki (por. Bielecka, 1967, 1968). Wzgórze przecina głęboki na 6–7 m wąwóz, którym biegnie droga z Klimontowa do centrum Ossolina. Na jego zboczach spod pokrywy lessowej wyłaniają się wyraźne, choć częściowo zwietrzałe, profile tych charakterystycznych piaskowców (ryc. 11). Występują one w formie bardzo silnie zaburzonego tektonicznie kompleksu skalnego (Bielecka, 1968; Michniak, 1969), tworzącego wzgórze, na szczycie którego zlokalizowano ossoliński zamek. Miąższość ławic obserwowanych w profilach dochodzi do 0,5 m. Obecność miąższego pakietu piaskowców kwarcowych tego wydzielenia stwierdzono nie tylko na wzgórzu zamkowym, ale także w profilu wiercenia Ossolin IG-1, zlokalizowanego nieco na wschód (Romanek, 1988). Rozpoznano tam jednorodną serię jasnoszarych, gruboławicowych, bardzo drobnoziarnistych piaskowców, liczącą ok. 50 m miąższości (ryc. 10A; Romanek, 1988). Litologicznie skały te są bardzo podobne do tych ze wzgórza zamkowego – prawie identyczne, dlatego zaliczono je do jednego wydzielenia litostratygraficznego (Mądry i in., 2024). Kompleks ten jest ulokowany pomiędzy dwoma pakietami skał mułowcowo-ilastych. W próbkach skalnych pobranych z serii mułowcowej występującej w profilu powyżej pakietu piaskowców i zgodnie na nim zalegającej, rozpoznano ubogi zespół akritarchowy, zawierający przedstawicieli rodzaju *Skiagia* (między innymi *S. brevispinosa*). Taki zespół wskazuje na wczesnokambryjski wiek osadów i może sugerować podobieństwo do asocjacji mikroflorystycznych najwyższej części 2. oddziału kambru,

rozpoznanego m.in. w datowanym za pomocą trylobitów profilu łupków w Kamieńcu (Żylińska, Szczepanik, 2009). Ten fakt wskazuje zaś na wczesnokambryjski wiek leżącego niżej w profilu kompleksu piaskowcowego. Jest to interpretacja stratygraficzna odmienna od zaprezentowanej przez Michniaka (1969) i Romanka (1988), którzy na podstawie analogii litologicznych dwa wyższe kompleksy litologiczne spośród trzech nawierconych w Ossolinie zaliczali do kambru środkowego.

Na południe i północ od wychodni piaskowca ossolińskiego występują skały mułowcowo-iłowcowe zaliczane głównie do formacji łupków z Kamieńca (Mądry, Salwa, 2024; Mądry i in., 2024). W opinii Michniaka (1969) są one elementem synkliny Beradza, ale w świetle aktualnych obserwacji geologicznych (Mądry, Salwa, 2024) upady skał kambryjskich wskazują na monoklinalny układ warstw skalnych, zaburzony jedynie deformacjami nieciągłymi.

W bezpośrednim sąsiedztwie na południe i wschód od Ossolina występuje pokrywa skał neogeńskich, które są elementem sukcesji wypełniającej brzeżną część zapadliska przedkarpackiego. W sensie paleogeograficznym skały mioceńskie tworzyły na tym obszarze wybrzeże rakowsko-klimontowskie (Radwański, 1973).

Skały dolnokambryjskie (terreneu i 2. oddział kambru), mimo znacznego rozprzestrzenienia i dużych miąższości w paleozoiku Gór Świętokrzyskich, rzadko były wykorzystywane jako materiał konstrukcyjny, zarówno w budowlach zabytkowych, jak i współczesnych (Fijałkowska, Fijałkowska, 1994). Wynikało to z niekorzystnych właściwości użytkowych, ponieważ zdecydowana ich większość zawiera spoiwo mułowo-ilaste, którego obecność prowadzi do szybkiego wietrzenia i dezintegracji skały. Dodatkowo liczne zaburzenia o charakterze bioturbacji, typowe dla skał oddziału 2. kambru regionu świętokrzyskiego, znacząco obniżają ich odporność na procesy wietrzeniowe. Istotnym ograniczeniem jest również zazwyczaj niewielka miąższość pojedynczych ławic piaskowców występujących w kompleksach składających się z naprzemianległych warstw piaskowców, mułowców i iłowców. Na tym tle jasnoszary, drobnoziarnisty piaskowiec ossoliński jest wyraźnie odmienny. Wyróżnia się on dużą zwięzłością, twardością i odpornością na wietrzenie. Te nietypowo korzystne właściwości fizyczne sprawiły, że stał się lokalnym surowcem o wyjątkowym potencjale konstrukcyjnym.

CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA I POZYCJA STRATYGRAFICZNA SKAŁ UŻYTYCH DO BUDOWY ZAMKU

Wstępne obserwacje terenowe oraz makroskopowe porównanie litologii skał użytych do konstrukcji murów zamku i arkady mostu wykazały, że do ich budowy zastosowano piaskowce identyczne ze znanymi z odsłoneń na zamkowym wzgórzu. Do budowy murów zamku wykorzystano prawdopodobnie surowiec dostępny na miejscu. W celu potwierdzenia makroskopowych obserwacji do badań mikroskopowych pobrano próbkę zaprawy piaskowo-wapiennej i 5 próbek skał:

- piaskowiec z odsłoneń we wschodnim zboczu wąwozu (1 na ryc. 6);
- piaskowiec z muru u podstawy arkady (2 na ryc. 6);
- piaskowiec wapienisty użyty do budowy podstawy kolumny (3 na ryc. 6);

- piaskowiec użyty do budowy budynku bramnego (4 na ryc. 6);
- piaskowiec z muru piwnic (?) zamku (5 na ryc. 6).

PIASKOWCE KWARCOWE Z OSSOLINA (ARENITY KWARCOWE)

Podstawowym materiałem budowlanym zamku w Ossolinie (podstawa arkady mostu, ściany piwnic? zamkowych, fundamenty wieży, mury okalające wzgórze zamkowe), był drobnoziarnisty arenit kwarcowy, nazywany piaskowcem ossolińskim, datowany na wczesny kambry (oddział 2). Surowiec ten pozyskiwano najprawdopodobniej na miejscu w trakcie prac ziemnych związanych z formowaniem i wyrównywaniem wzgórza zamkowego. Jednak ilość surowca użytego do budowy zamku była tak duża, że przypuszczalnie w najbliższej okolicy musiały istnieć jakieś inne wyrobiska tego typu skał. Identyczne piaskowce odsłaniają się także po wschodniej stronie wzgórza zamkowego – w zboczach wąwozu, którym prowadzi droga Klimontów–Ossolin.

Piaskowiec odsłaniający się u podstawy muru arkady mostu (2 na ryc. 6 i ryc. 12A) i w południowej skarpie drogi Klimontów–Ossolin (1 na ryc. 6 i ryc. 7) cechuje się jednolitą, jasnoszarą barwą oraz zwartą, masywną strukturą. W obrazie mikroskopowym wykazuje teksturę bardzo drobnoziarnistą, równoziarnistą, miejscami przecinaną cienkimi wkładkami lub żyłkami drobniejszego materiału (ryc. 12B). Skała nie jest całkowicie bezstrukturalna – jest widoczne słabo zarysowane, kierunkowe ułożenie jej składników. Piaskowiec ten charakteryzuje się bardzo dobrym wysortowaniem materiału klastycznego (średnica ziaren 0,11 mm) i niskim stopniem obtoczenia. Rekrystalizacja spoiwa częściowo zatarła pierwotne kształty ziaren, obecnie kontaktujących się głównie w sposób ząb-ząb i wklęsło-wypukły, rzadziej liniowy. Pod względem mineralogicznym osad wykazuje wysoki stopień dojrzałości. Szkielet ziarnowy tworzy niemal wyłącznie kwarc, głównie monokrystaliczny, miejscami przekształcony na skutek regeneracji w agregaty polikrystaliczne. W ilościach podrzędnych występują pojedyncze, wydłużone

blaszki muskowitu (do 0,2 mm). Minerale ciężkie, przede wszystkim cyrkon i turmalin, są liczne, zwykle dwukrotnie mniejsze od ziaren kwarcu, choć sporadycznie osiągają podobne rozmiary. Skałę spaja cement kwarcowy. Na podstawie cech litologicznych piaskowce te należy zaliczyć do arenitów kwarcowych.

Analogiczne cechy wykazuje piaskowiec pochodzący z muru piwnicy (5 na ryc. 6, ryc. 12C, D). Najprawdopodobniej stanowił on także surowiec użyty do budowy fundamentów arkady mostowej (2 na ryc. 6), murów piwnicznych zamku (5 na ryc. 6), fundamentów wieży (W na ryc. 6) oraz pozostałości murów okalających wzgórze zamkowe, a pojedyncze jego bloki występują w ścianie budynku bramnego (4 na ryc. 6, ryc. 13).

W ocalałej ścianie budynku bramnego dominują silnie zbioturbowane piaskowce (ryc. 13), które można zaliczyć do formacji z Ociesek (kambry, oddział 2). Lokalnie występują odmiany o cechach pośrednich między piaskowcem z Ossolina a piaskowcami formacji z Ociesek, są zailone z bioturbacjami, lecz bardziej zwięzłe niż piaskowce z Ociesek (ryc. 14).

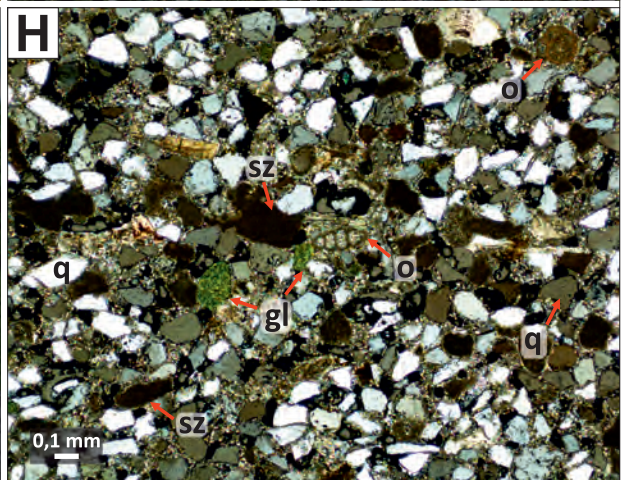
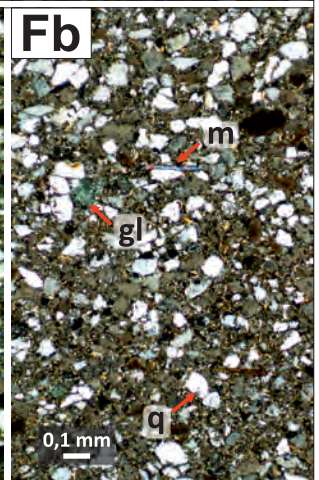
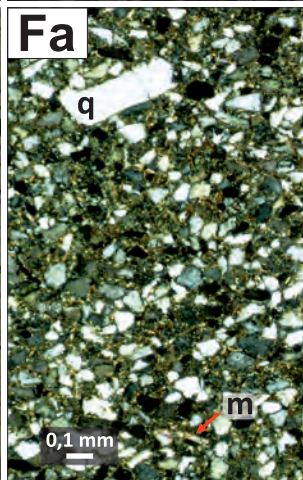
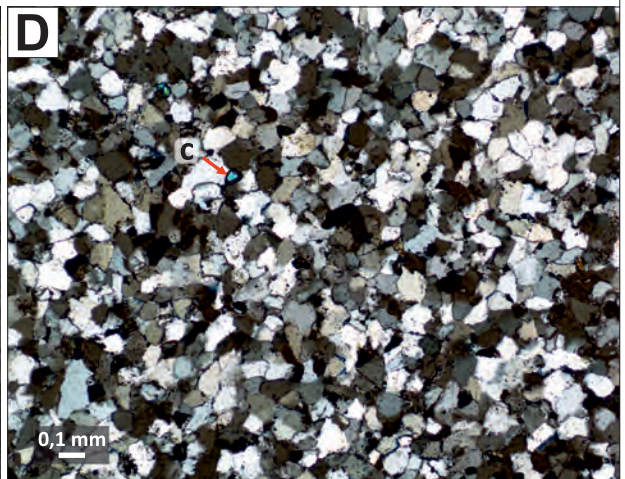
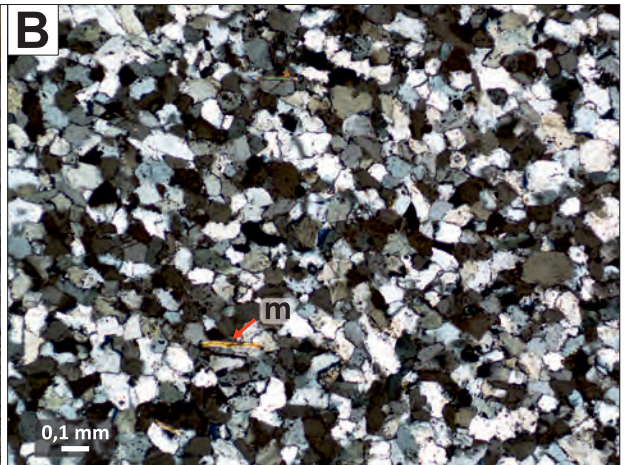
W celach porównawczych wykonano badania petrograficzne piaskowców kwarcowych odsłaniających się i eksploatowanych w okolicach Dziewiątła, reprezentujących wyższą część 2. oddziału kambry (Kozłowska i in., 2024). One także są wykształcone jako arenity kwarcowe, choć o dwukrotnie większym rozmiarze ziaren. W przeciwieństwie do piaskowców z Ossolina są silnie zbioturbowane (Kozłowska i in., 2024).

Drugim rozpoznany typem skał kambryjskich, występującym głównie w ścianie budynku bramnego, są żółte i rdzawe, silnie zbioturbowane, zailone piaskowce (4 na ryc. 6, ryc. 12E). Cechują się one bardzo drobnoziarnistą teksturą i słabo widoczną strukturą kierunkową (ryc. 12F). Wysortowanie oceniono jako średnie – występują zarówno większe ziarna (do 0,42 mm), jak i bardzo drobne (0,03 mm). Zauważalne są ziarna dobrze i słabo obtoczone. Pod względem składu mineralnego skała zawiera ok. 60% kwarcu i liczne ziarna muskowitu; w ilościach podrzędnych pojawiają się glaukonit. Spoiwo ilaste stanowi ok. 15%

→

Ryc. 12. Materiał skalny w elementach architektonicznych ruin zamku w Ossolinie i w odsłonięciu po wschodniej stronie drogi Klimontów–Ossolin: **A** – kontakt wychodni piaskowców ossolińskich i muru łączącego arkady mostu, zbudowanego z tych samych piaskowców; **B** – zdjęcie mikroskopowe piaskowca ossolińskiego (arenit kwarcowy) z wychodni pod murem łączącym arkady mostu, **m** – muskowit; **C** – blok zwięzłego, masywnego, drobnoziarnistego, bardzo dobrze wysortowanego piaskowca ossolińskiego (arenit kwarcowy) ze ściany piwnic zamkowych (?); **D** – zdjęcie mikroskopowe tego piaskowca, ukazujące prawie wyłącznie ziarna kwarcu, **c** – cyrkon; **E** – blok silnie zbioturbowanego, drobnoziarnistego piaskowca w ścianie budynku bramnego (waka kwarcowo-muskowitowa o spoiwie ilastym prawdopodobnie z formacji z Ociesek); **F** – zdjęcie mikroskopowe tego piaskowca: **gl** – glaukonit, **m** – muskowit, **q** – kwarc; **G** – baza kolumny u czoła budynku bramnego zbudowana z mioceńskiego piaskowca wapnistego (kalkarenit); **H** – mikroskopowe zdjęcie mioceńskiego piaskowca wapnistego (kalkarenit) z bazy kolumny: **gl** – glaukonit, **o** – otwornice wapienne, **q** – kwarc, **sz** – szczątki pochodzenia organicznego – mszywioły, glony (?). Fot. I. Tercjak

Fig. 12. Rock material in the architectural elements of the Ossolin castle ruins and in the outcrop on the eastern side of the Klimontów–Ossolin road: **A** – contact of the Ossolin Sandstone exposure and the wall connecting the bridge arcades, built of the same sandstones; **B** – microscope image of the Ossolin Sandstone (quartz arenite) from the exposure under the wall connecting the bridge arcades, **m** – muscovite; **C** – block of compact, massive, fine-grained, very well-sorted Ossolin Sandstone (quartz arenite) from the wall of the castle cellars (?); **D** – microscope image showing almost only quartz grains, **c** – zircon; **E** – block of strongly bioturbated fine-grained sandstone (quartz wacke with clay cement), probably from the Ocieski Formation, in the gatehouse wall; **F** – microscope image: **gl** – glauconite, **m** – muscovite, **q** – quartz; **G** – column base in the front of the gatehouse, built of Miocene calcareous sandstone (calcarenite); **H** – microscope image of Miocene calcareous sandstone (calcarenite) in the column base: **gl** – glauconite, **o** – calcareous foraminifera, **q** – quartz, **sz** – remains of organic origin – bryozoans, algae (?). Photo by I. Tercjak



objętości. Skalę tę zaklasyfikowano jako wakę kwarcową. Jej parametry techniczne są zdecydowanie gorsze niż arenitu kwarcowego (piaskowiec z Ossolina), co sugeruje, że mogła być używana jedynie pomocniczo, prawdopodobnie z powodu niedoboru lepszego surowca.

Silnie zbioturbowane piaskowce kambryjskie, nieliczne w murach zamku (z wyjątkiem budynku bramnego), reprezentują ogniwo litologiczne szeroko rozpowszechnione w profilu kambru wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Najprawdopodobniej należą one do formacji piaskowców z Ociesek, ewentualnie do wkładek piaskowcowych w formacji z Kamieńca (ryc. 9B). Skala ta nie odsłania się obecnie w pobliżu ruin zamku. Mogła być lokalnie pozyskiwana w trakcie jego budowy lub sprowadzana z pobliskich wyrobisk. Najbliższym stanowiskiem, w jakim eksploatowano piaskowce ociesęckie, jest łom w Bukówkach koło Klimontowa (ryc. 1), ale prawdopodobnie w czasach historycznych istniało wiele mniejszych wyrobisk tego typu skał.

PIASKOWCE WAPNISTE

Kolejnym materiałem rozpoznany w ruinach zamku w Ossolinie są piaskowce wapniste (tj. o spoiwie węglanowym), wykorzystane do wykonania podstawy kolumn (i prawdopodobnie ich trzonów) przy bramie mostowej (3 na ryc. 6, ryc. 12G, H). Skały te cechują się szarobieżową barwą, wyraźnym warstwowaniem przekątnym, porowatością i silną reakcją z HCl. W obrazie mikroskopowym wykazują drobnoziarnistą teksturę z domieszką frakcji bardzo drobnej i dobrze zaznaczoną strukturę kierunkową (ryc. 12H). Skład mineralny obejmuje kwarc i liczne węglanowe szczątki organiczne. Podrzędnie występują glaukonit oraz minerały ciężkie (gł. cyrkon, turmalin). Obecny jest zatem materiał pochodzenia terygenicznego, jak i basenowego. Kwarc występuje głównie w formie ziaren ostrokrawędzistych, rzadziej lepiej obtoczonych. Wśród bioklastów wyróżniono skorupki otwornic (do 0,2 mm), fragmenty szkieletów mszywiolów i skamieniałości glonów o podobnych rozmiarach. Glaukonit występuje w postaci intensywnie zielonych, dobrze obtoczonych noduli. Przestrzenie międzyziarnowe wypełnia mikrosparyt odgrywający rolę spoiwa porowego. Skały te można nazwać piaskowcem wapnistym o składzie zbliżonym do kalkarenitu.

Piaskowce o spoiwie węglanowym reprezentują odmienny element petrograficzny w skalnym inwentarzu zamkowych ruin. Te miękkie, łatwe w obróbce skały były wykorzystywane do wykonania ozdobnych elementów wykończenia wnętrz i innych dekoracyjnych detali. Reprezentują one tzw. sarmat detrytyczny (formacja z Chmielnika) wieku późnomiocenowego. Były i nadal są wydobywane w rejonie wsi Smerdyna, usytuowanej ok. 15 km na SW od Ossolina (ryc. 1), ale nie można wykluczyć, że skała ta była pozyskiwana z innych obszarów. Wychodnie tego typu skał są zlokalizowane także w bezpośrednim sąsiedztwie Ossolina (Mądry, Salwa, 2024), aczkolwiek nie noszą śladów eksploatacji.

ZAPRAWA PIASKOWO-WAPIENNA

Próbka zaprawy piaskowo-wapiennej została pobrana z muru budynku bramnego (fragment widoczny na ryc. 13). Składa się ona głównie z piasku kwarcowego połączonego spoiwem węglanowym. Najprawdopodobniej została wykonana na bazie wapna uzyskanego poprzez wypalanie lokalnych wapieni. Długotrwały kontakt wapna (wodrotlenku wapnia) z dwutlenkiem węgla z powietrza doprowadził do jego karbonatyzacji, czyli przemiany w stabilny węglan wapnia. W tak wykształconym spoiwie zachowały się relikty (grudki) niecałkowicie przereagowanego wapna (ryc. 15A). Ziarna kwarcu cechują się dobrym stopniem obtoczenia i słabym wysortowaniem. W zaprawie są obecne ziarna różnej wielkości, od frakcji pelitowej po psamitową, z przewagą tej ostatniej. Podrzędnie występują w



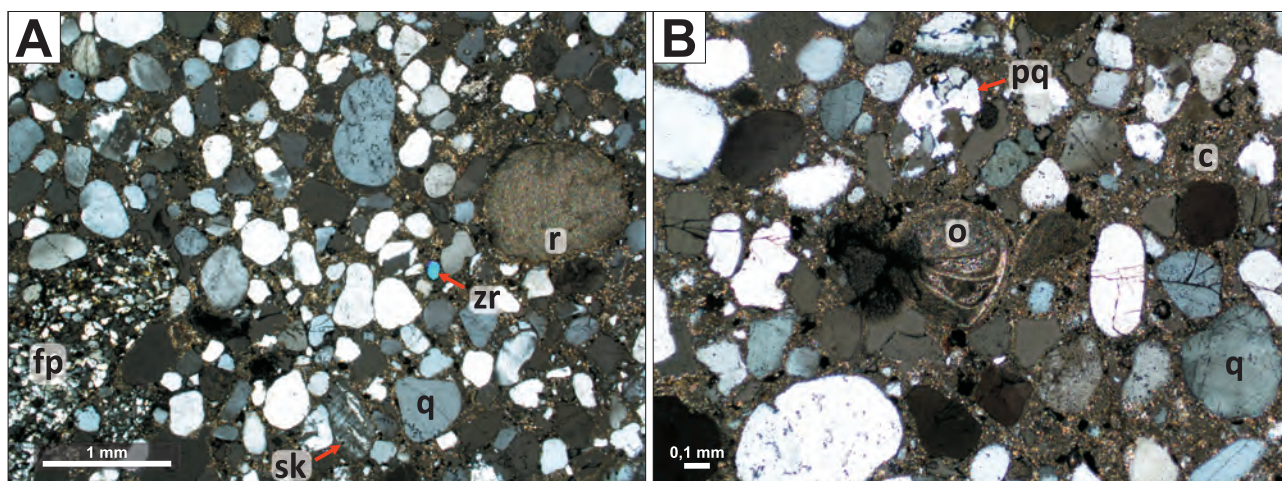
Ryc. 13. Fragment ściany budynku bramnego, zbudowanej z bloków zbioturbowanego piaskowca formacji z Ociesek (?), cegieł i pojedynczych bloków piaskowca z Ossolina. Fot. A. Fijałkowska-Mader

Fig. 13. Fragment of the gatehouse wall built of blocks of bioturbated sandstones (Ocieseki Formation?), bricks and single blocks of the Ossolin sandstone. Photo by A. Fijałkowska-Mader



Ryc. 14. Blok zbioturbowanego piaskowca o cechach pośrednich między piaskowcem z Ossolina a piaskowcami formacji z Ociesek w ścianie budynku bramnego. Fot. A. Fijałkowska-Mader

Fig. 14. Block of bioturbated sandstone with intermediate features between the Ossolin sandstone and the Ociesek Formation sandstones in the gatehouse wall. Photo by A. Fijałkowska-Mader



Ryc. 15. Zdjęcia mikroskopowe zaprawy piaskowo-wapiennej z muru budynku bramnego zamku w Ossolinie: **c** – mikrokrystaliczne spoiwo węglanowe, **fp** – okruch piaskowca, **r** – relikwium wapna (?), **o** – otwornica, **pq** – polikrystaliczny kwarc, **q** – monokrystaliczny kwarc, **sk** – skałen, **zr** – cyrkon. Fot. I. Tercjak

Fig. 15. Microscope image of the lime mortar from the gatehouse wall of Ossolin Castle: **c** – microcrystalline calcium carbonate cement, **fp** – sandstone clast, **fw** – lime relict (?), **o** – foraminifera, **pq** – polycrystalline quartz, **q** – monocrystalline quartz, **sk** – feldspar, **zr** – zircon. Photo by I. Tercjak

niej ziarna skałeni (tj. mikroklin), okruchy drobnoziarnistych piaskowców (ryc. 15A) i prawdopodobnie grudki wapieni, a także węglanowa skorupka otwornicy (ryc. 15B). Może to sugerować, że piasek użyty do produkcji zaprawy pochodzi z osadów czwartorzędowych (np. z pobliskiego Byszowa?), natomiast obecność bioklastów w zaprawie może sugerować, że do produkcji wapna użyto lokalnych, neogeńskich skał wapiennych. Zaprawa murarska zachowana w innych częściach ruin zamku makroskopowo przypomina opisaną, pochodzącą z budynku bramnego.

PODSUMOWANIE

Zamek w Ossolinie jest przykładem wykorzystania różnych odmian skał dostępnych w najbliższej okolicy, co w przeszłości było zjawiskiem powszechnym. Takie postępowanie pozwalało uniknąć kosztownego i czasochłonnego transportu materiału budowlanego na znaczne odległości. Kwestie logistyczne miały mniejsze znaczenie w przypadku elementów ozdobnych i wykończeniowych, ze względu zarówno na ich zdecydowanie mniejsze ilości, jak i rozciągniętą w czasie możliwość ich pozyskiwania w trakcie budowy. Szczególnie interesujące w opisywanym przypadku jest zastosowanie wyjątkowo odpornych piaskowców kambryjskich, które bardzo rzadko wykorzystywano jako materiał konstrukcyjny w regionie. Obecność tej unikalnej odmiany twardego piaskowca w obrębie miększej serii słabo zwięzłych skał dolnokambryjskich świadczy o większym niż dotychczas przypuszczano zróżnicowaniu litologicznym i sedimentologicznym tego kompleksu. Wskazuje to na potrzebę kontynuacji regionalnych badań geologicznych, które mogą ujawnić kolejne, potencjalnie użytkowe odmiany surowców skalnych w strefie wschodni skał dolnego i środkowego kambru w południowej części Gór Świętokrzyskich.

Autorzy składają serdeczne podziękowania Recenzentom, dr hab. Annie Żylińskiej profesor Uniwersytetu Warszawskiego i dr. hab. inż. Janowi Bromowiczowi, profesorowi Akademii Górniczo-Hutniczej za pomocne sugestie i uwagi.

LITERATURA

- BEDNAREK J. 2013, 2023 – Ossolin. Relikty zamku Ossolińskich; <https://www.zamkipolskie.com/ossolin/ossolin.html>
- BIELECKA M. 1967 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Sandomierz. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- BIELECKA M. 1968 – Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Sandomierz. Wyd. Geol., Warszawa.
- FIJAŁKOWSKA A., FIJAŁKOWSKA E. 1994 – Surowce skalne użyte przy budowie średniowiecznych (XII?–XV w.) zamków w regionie świętokrzyskim. [W:] Skoczylas J. (red.). Użytkowanie surowców skalnych w początkach państwa polskiego. Inst. Geogr. UAM, Poznań, 9–34.
- KOZŁOWSKA M., KOZŁOWSKI W., ŻYLIŃSKA A., SZCZEPANIK Z. 2024 – Cambrian Series 2 shallow-marine siliciclastics at the margin of the East European Craton: the Ocieski Formation in Dziwiątle Quarry (Holy Cross Mountains, Poland). *Acta Geologica Polonica*, 74 (4), e31.
- MĄDRY S., SALWA S. 2024 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Sandomierz, aktualizacja. Centr. Arch. Geol. PIG-PIB.
- MĄDRY S., SALWA S., SZCZEPANIK Z., TRELA W., PEDRYCZ O. 2024 – Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Sandomierz, aktualizacja. Centr. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- MICHNIAK R. 1969 – Petrografia górnego prekambru (ryfeju) i kambru wschodniej części Gór Świętokrzyskich. *Studia Geologica Polonica*, 30: 7–99.
- NIEBIELSKI E. 2023 – Ruiny zamku w Ossolinie. *Nieścistości i sprostowania. Świętokrzyskie*, 32 (26): 167–169.
- RADWAŃSKI A. 1973 – Transgresja dolnego tortonu na południowo-wschodnich i wschodnich stokach Gór Świętokrzyskich. *Acta Geologica Polonica*, 23 (2): 375–434.
- ROMANEK A. 1988 – Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000., ark. Tarnobrzeg. Wyd. Geol., Warszawa.
- TRELA W., SZCZEPANIK Z., ŻYLIŃSKA A. 2025 – A reappraisal of the terrane concept in the Holy Cross Mountains based on the Furongian stratigraphy and facies in the Lenarczyce PIG-1 well. *Acta Geologica Polonica*, 75 (2), e44: 1–40.
- SAMSONOWICZ J. 1960 – The Lower Cambrian of the Klimontów Anticlinorium. [W:] 21st Int. Geological Congress – Abstracts, Copenhagen, Part 8: 86–92.
- SZCZEPANIK Z. 2016 – Opracowanie naukowe i przygotowanie do ekspozycji materiałów edukacyjnych i popularyzatorskich dla potrzeb działalności w nowo wybudowanych i przebudowanych pomieszczeniach Oddziału Świętokrzyskiego Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu badawczego w Kielcach. Centr. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa, nr inw. 1490375.
- SYPEK A.R. 2003 – Zamki i warownie ziemi sandomierskiej. Wydawnictwo Trio, Warszawa.
- ŻYLIŃSKA A., SZCZEPANIK Z. 2009 – Trilobite and acritarch assemblages from the Lower- Middle Cambrian boundary interval in the Holy Cross Mountains (Poland). *Acta Geologica Polonica*, 59 (4): 413–458.

Praca wpłynęła do redakcji 13.11.2025 r.
Akceptowano do druku 4.12.2025 r.