

Geologiczne dziedzictwo Krakowa

scenariusz I cz. 1



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska



UNIwersytet JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny





Projekt „PING Program Implementacji Nauk Geologicznych w Szkołach Podstawowych”
jest współfinansowany w ramach Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Społecznego
POWR.03.01.00-00-T015/18



Fundusze Europejskie

Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



UNIwersytet JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE



Unia Europejska

Europejski Fundusz Społeczny

Celem projektu jest nabycie i podniesienie kompetencji w zakresie aktywności zawodowej oraz poszerzenie wiedzy ogólnej z zakresu nauk geologicznych przez uczniów i uczennice podkrakowskich Szkół Podstawowych poprzez uczestnictwo w cyklu interaktywnych warsztatów.

Dofinansowanie projektu z UE: 890 496,70 zł.

Geologiczne dziedzictwo Krakowa

scenariusz I cz. 1

Marek Cieszkowski, Klaudiusz Salamon

**Uniwersytet Jagielloński,
Wydział Geografii i Geologii, Instytut Nauk Geologicznych,
Kraków, ul. Gronostajowa 3a**

**Redakcja: Mariusz Kędzierski
Oprawa graficzna: Adam Wierzbicki**



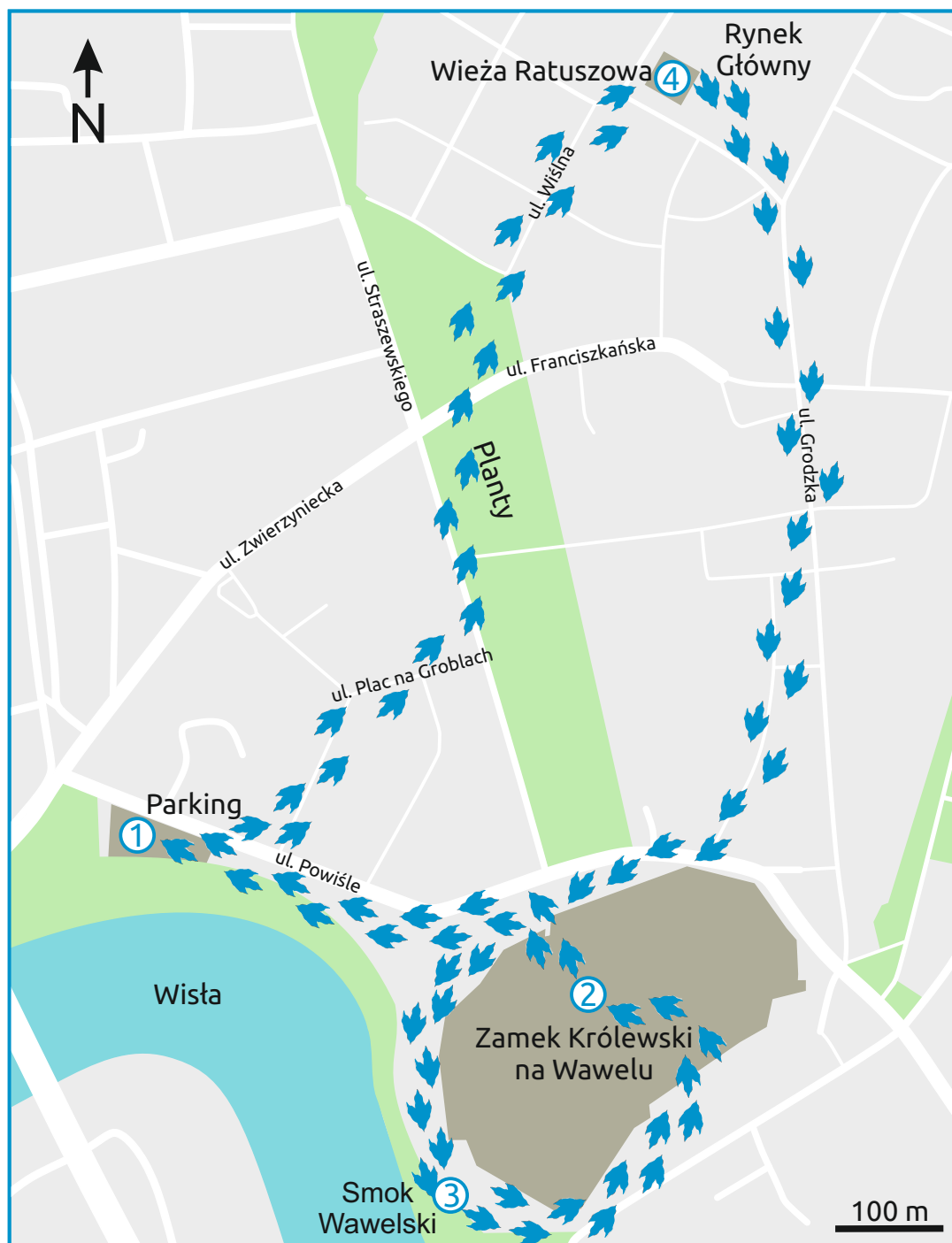
Projekt „PING Program Implementacji Nauk Geologicznych w Szkołach Podstawowych” jest współfinansowany w ramach Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Społecznego. POWR.03.01.00-00-T015/18

Imię i nazwisko osoby uczestniczącej w warsztatach:

.....



Trasa warsztatów



– Trasa i kierunek wycieczki

③

– Punkt na trasie wycieczki



– Obiekt na trasie wycieczki

①

– Parking (początek i koniec wycieczki)

②

– Zamek Królewski na Wawelu (Wawel Zaginiony, Katedra Wawelska, Plac Zamkowy)

③

– Smok wawelski (Wzgórze Wawelskie, okolice zamku i smoczej groty, Wisła)

④

– Wieża Ratuszowa (Figury lwów)



Wzgórze Wawel
- widok z Mostu
Dębnickiego



Punkt 1 - parking

Na historię Krakowa, jego wygląd oraz kolorystykę ulic, domów i kościołów niebawem wpływ ma budowa geologiczna regionu. W naukach o Ziemi, terminem tym określamy ułożenie poszczególnych warstw skalnych, ich wzajemne relacje typ skał z jakiego są zbudowane. Pewnie niewielu turystów czy mieszkańców Krakowa przebiegających po ulicy Grodzkiej i patrząc na kościół św. Andrzeja, zdaje sobie sprawę że jest on zbudowany z białego wapienia dlatego, że tereny wokół Krakowa w późnej jurze zalane były morzem. Warto więc się zastanowić nad tym, jak geologia regionu krakowskiego wpłynęła na wygląd miasta.



Geologia – nauka o Ziemi. Zajmuje się jej budową, historią oraz procesom jakie zachodzą w jej wnętrzu i na jej powierzchni.

Punkt 2 - Wawel

Z parkingu kierujemy się na dziedziniec Zamku Wawelskiego. Pierwsi przedstawiciele *Homo sapiens* osiedlali się na terenie obecnego Krakowa już kilkadziesiąt tysięcy lat temu. Mniej więcej 200 lat przed naszą erą, pojawili się na wzgórzu wawelskim Celtowie, choć ich główne osady znajdowały się w południowo-wschodniej części obecnego Krakowa. Dowodem na to są odkryte przez archeologów pozostałości pieców do wytopu żelaza, zlokalizowane w okolicy szpitala im. Żeromskiego, który leży w odległości ok 1 km od Huty im. Sendzimira (kiedyś Huta im. Lenina). Celtowie długo tu nie zabawili, bo w V wieku n.e., prawdopodobnie przegrali ich Hunowie. Nieco później, też ze wschodu, przybyli nad Wisłę Słowianie i tak się już jakoś zasiedzieli.

Jedno ze słowiańskich plemion, Wiślanie, zaczęło ok. VIII w. formować tu swoje państwo. Na Wawelu postawili otoczony wałem gród z kilkoma kamiennymi budowlami oraz kościołem, co ciekawe,

postawionym jeszcze przed chrztem Polski. Osady wokół grodu (podgrodzie) rozlokowały się na terenie dzisiejszego Starego Miasta. Wiślanami władać miał legendarny król Krak, później jego córka Wanda (ta, co nie chciała Niemca), a w okolicy smok wawelski miał pożerać ludzi i owce. Państwo Wiślan po jakimś czasie włączone zostało do Wielkich Moraw (Państwa wielkomorawskiego), a potem do Czech. Czechów przegonił stąd najprawdopodobniej władca Polan, który do historii przeszedł jako Mieszko I i włączył tereny Wiślan do swojego księstwa.

Na Wawelu rozgościł się Bolesław Chrobry, syn Mieszka I i pierwszy król Polski. Przed rokiem 1000 wybudowano tu królewską rezydencję, a później romański zamek. Kolejni królowie przerabiali go i rozbudowywali aż w końcu wyszedł z tego zespół gotyckich budowli z murami obronnymi i trzema ceglanyimi basztami. Część zabudowań spłonęła jednak w 1499 roku, co wymusiło remont. W efekcie powstał renesansowy pałac z dziedzińcami, krużgankami i kolumnadą. Rezydencja ta od XVI wieku, przechodziła kilka pożarów, najazd wojsk szwedzkich i kilka pomniejszych kataklizmów. Oczywiście, po każdym nieszczęściu rezydencję odbudowywano, przebudowując ją przy okazji na modny akurat wtedy styl architektoniczny. Dodatkowo, za panowania króla Zygmunta III Wazy, dwór królewski przeniósł się do Warszawy. W roku 1794 Wawel był okupowany przez wojska pruskie. Rezydencję obrabowano a insygnia królewskie, korony oraz berta wywieziono i przetopiono na złote monety. Po rozbiorach Polski, Wawel wraz zabudowaniami przejęły wojska austriackie. Zamek przerobiono na twierdzę z koszarami. Wyburzono część budynków i murów, np. po to by wybudować szpital, a resztę zdewastowano i (po raz kolejny) ograbiono.

W 1880 roku zniszczony zamek przekazano Franciszkowi Józefowi I, cesarzowi Austrii i królowi Węgier. W końcu, po wieloletnich staraniach, w 1901 roku Galicja odkupiła zamek (Galicją nazywamy część Polski, która po rozbiorach znalazła się pod zaborem austriackim. Należy pamiętać, że Polski nie było wtedy na mapie). Jednak dopiero w 1911 r. wojsko ostatecznie opuściło wzgórze wawelskie. Przystąpiono wtedy do odnowy budowli. W roku 1939 rozpętała się II wojna światowa i w czasie niemieckiej okupacji w latach 1939-1945 na Wawel wprosił się hitlerowski generalny gubernator Hans Frank. Zamieszkał on tutaj w specjalnie wybudowanej dla niego rezydencji. Po wojnie kontynuowano odbudowę kompleksu zamkowego, dzięki czemu udało się go doprowadzić do obecnego stanu.

Poza rezydencjami władców na Wawelu znajduje się również zespół budynków sakralnych. Historia ich powstania zaczyna się od Bolesława Chrobrego, który utworzył w Krakowie biskupstwo, co w tamtych czasach było ważnym wydarzeniem. Z jego utworzeniem wiązało się oczywiście wzniesienie katedry, której budowę na Wawelu zasponsorował również Bolesław Chrobry. Wiadomo o niej jednak tylko tyle, że była, reprezentowała styl romański i została później zniszczona. Czyli dość niewiele. Oczywiście znajdowały się tam też inne zabudowania, np. rotunda Najświętszej Marii Panny, przedromański kościół św. Jerzego lub tzw. kościół "B". Nie zachowały się one jednak



Bazylika
archikatedralna
św. Stanisława
i św. Wacława.



Piaskowiec -
osadowa skała
okruchowa powstała
z piasku (ziarna
o wielkości od 0,1 do
2 mm) potężnego
spoiwem. Skład, warunki
powstania oraz wygląd
mogą być bardzo
różnorodne.

w całości. Pozostałości Rotundy Najświętszej Marii Panny zostały odświeżone w latach 1917-18, a oglądać można je podczas wycieczki „Wawel Zaginiony”. Rotunda zbudowana była z piaskowca i postawiona wprost na wapiennej skale. Miała ona formę walca z czterema absydami.

Na miejscu zniszczonej katedry postawiono kolejną świątynię, tym razem ufundowaną przez księcia Władysława Hermana. Nowa budowla też reprezentowała styl romański, była jednak większa i bardziej okazała. Umieszczono w niej relikwie św. Stanisława. Niestety, podobnie jak poprzedniczka, katedra również została zniszczona - spłonęła w 1305 roku. Jej pozostałościami są część Wieży Wikaryjskiej (inaczej Srebrnych Dzwonów) oraz trójnawowa krypta św. Leonarda. Na Wawelu istniało, lub powstało wtedy kilka innych obiektów, np. kościół św. Michała czy kościół św. Gereona. Wszystkie z czasem przebudowano albo wyburzono.

Chwilowy brak katedry spowodował jednak potrzebę wybudowania nowej, co też zrobiono. Wzniesiono kolejną (trzecią już) katedrę wawelską, tym razem w stylu gotyckim. Stoi ona do dziś, a jej pełna, współczesna nazwa to Bazylika archikatedralna św. Stanisława i św. Wacława. Budowla jest trójnawowa z transeptem, ambitem i trzema wieżami. Jej budowę ukończono w 1364 roku, ale przez wieki kolejni władcy i biskupi dodawali kolejne elementy budowli. Głównie były to kaplice, np. renesansowa Kaplica Zygmuntowska. Zdarzały się jednak poważniejsze prace, np. w epoce baroku zdecydowano żeby całą świątynię poszerzyć. W bazylice koronowano kolejnych królów Polski, jak również składano doczesne szczątki polskich władców i ważnych osobistości.

Głównym budulcem skalnym z jakiego wykonywano obiekty na Wawelu są białe wapienie jurajskie. Na takich skałach Kraków głównie stoi. Kiedyś wydobywano go w kamieniołomach na terenie miasta i jego



Wapień -
skała osadowa,
zbudowana głównie
z węgla wapnia
(CaCO_3). Tworzy się
zarówno w procesach
chemicznych jak i jako
nagromadzenia
węglanowych szkieletów
różnych organizmów.

okolic. Samo wzgórze wawelskie jest, jak już wspomniano, zbudowane z takiego właśnie wapienia. Skąta ta składa się głównie z węglanowego mułu (węglan wapnia, wzór CaCO_3), którego pojedyncze ziarenka są mniejsze niż 0,1 mm i nie są widoczne gołym okiem. Wapień jurajski tworzył się na dnie ciepłego morza ok. 160 milionów lat temu. Morze to było płytkie, znajdowało się na obrzeżach kontynentu lub było morzem śródlądowym (jakim współcześnie jest np. Bałtyk, tyle że znacznie od niego cieplejszym i też zapewne czystszy). Powstawały w nim wapień w trzech odmianach, określane jako wapień skaliste, płytowe i łańcuchowe.

Pierwsza odmiana, czyli wapień skaliste, pierwotnie była podwodnymi budowlami tworzonymi głównie przez gąbki i jednokomórkowe organizmy zwane sinicami. Gąbki są bardzo prostymi organizmami złożonymi z wielu komórek (inaczej mówiąc wielokomórkowymi), jednak nie tworzącymi tkanek (np. skóry lub układu krwionośnego). Mimo to, posiadają one szkielety, które mogą być zbudowane z węglanu wapnia, białka, zwanego sponginą, lub krzemionki (tlenek krzemu o wzorze chemicznym SiO_2 z którego zbudowane są też minerały, np. kwarc i chalcedon). To właśnie z tej ostatniej substancji zrobione były szkielety jurajskich gąbek z rejonu Krakowa. Podobne do raf budowle, tworzące obecnie wapień skaliste, zwane są biohermami. Powstawały one w dość prosty sposób: na dnie jurajskiego morza zaczynały rosnąć gąbki przypominające kapelusze grzybów albo kieliszki. Gąbki ciągle były obrastane przez sinice, które miały zdolność wiązania węglanu wapnia (dla przypomnienia - CaCO_3) i tworzyły na gąbkach naskorupienia. Na nich rosły kolejne gąbki, które znowu były obrastane przez sinice i tak w kółko. Na dnie powstawała więc mała górką: bioherma gąbkowo-sinicowa, która przypominała duży

Jura – okres w dziejach Ziemi, trwający od 201 do 145 milionów lat temu. Polska w dużej mierze pokryta była wtedy morzem!

Krzemień – skała osadowa, krzemionkowa, najczęściej występuje w wapieniach, marglach, opokach, od których zawsze oddzielona jest ostrą granicą. Zbudowana jest z opalu, chalcedonu lub kwarcu (wszystkie o wzorze SiO_2). Pękają wzdłuż ostrych krawędzi.

Krzemień (pot. buła krzemienna) widoczna w bloku białego wapienia jurajskiego.





Nazwy różnych charakterystycznych skał zazwyczaj tworzy się poprzez połączenie typu skały (np. piaskowiec, granit) z miejscem wydobywania (np. wapienie pińczowskie od miejscowości Pińczów) lub jej cechy charakterystycznej np. dolomity diploporowe od występujących w niej pozostałości glonów Diplopore).



Amonity – grupa wymarłych głowonogów o charakterystycznej płaskospiralnej, zwykle symetrycznej muszli.

kopiec albo stóg siana i stale rosła w górę. Rosła i rosła, aż dorastała do powierzchni morza, gdzie kruszyły ją fale.

Węglan wapnia, który osadzał się w dużych ilościach pomiędzy biohermami tworzył kolejną odmianę wapieni zwaną wapieniami utawionymi. Nie tworzą one litych, masywnych skał, lecz są podzielone na wyraźnie rozdzielone warstwy. Nazwa „utawiony”, pomimo, że może kojarzyć się z rybami związana jest właśnie z warstwowaniem. Geolodzy ławicami nazywają warstwy lub zespoły warstw wyraźnie (ostro) oddzielone od siebie.

Po śmierci gąbek i zasypaniu biohermy osadem, krzemionkowe szkielety zaczynały się rozpuszczać. Krzemionka (dla przypomnienia - SiO_2) była wtedy transportowana z bioherm do otaczającego je mułu węglanowego. Tam się zbierała i z powrotem kamieniała tworząc nieregularne, bardzo twarde, brązowe albo czarne buty, zwane krzemieniami (łatwo to zapamiętać: krzemienie zbudowane są z krzemionki). Wyraźnie widać je w wapieniach utawionych.

Poza gąbkami i sinicami w wapieniach jurajskich można znaleźć skamieniałe szczątki innych organizmów, m.in. amonitów i belemnitów. Obie grupy spokrewnione były z ośmiornicami i mątwami, przez co były do nich bardzo podobne. Również miały macki i miękkie ciało. Może amonity trochę się wyróżniały, bo posiadały też skrzydła muszle. Zarówno amonitów jak i belemnitów niestety już nie spotkamy, bo obie grupy zwierząt wymarły w tym samym czasie co dinozaury.

Niezależnie od odmiany, wapienie jurajskie mogą być białe, kremowe albo beżowe. Wszystkie jednak z czasem pokrywają się białym nalotem. Na takiej powierzchni bardzo dobrze widoczne są różnego rodzaju plamy i zacieki powstałe wskutek działania warunków atmosferycznych i zanieczyszczeń. Często obecne są czarne plamy związane z rozpuszczaniem węglanów i krystalizacją gipsu (siarczan wapnia, CaSO_4) połączone z przyczepianiem się stałych cząsteczek z powietrza (pyłu). W niektórych miejscach widać też zielone zacieki powstałe z niszczenia elementów (np. blach pokrywających dachy zabytków) zrobionych z miedzi (symbol Cu) lub jej stopów (np. mosiądzu czyli stopu miedzi i cynku).

Co ciekawe, zarówno pierwsza, jak i druga katedra na Wawelu nie były zbudowane z wapienia jurajskiego, a z piaskowców karpaccich.

Podczas licznych przebudów i odbudów, zarówno zamku jak i bazyliki używano jednak wielu bardzo różnych typów skał, zarówno z terenów Polski, jak i sprowadzanych z zagranicy. Na przykład zdobienia często wykonane są z wapienia pińczowskiego, nazwanego tak od miasteczka Pińczów, położonego w połowie drogi między Kielcami a Krakowem, gdzie był wydobywany. Skała ta powstała w miocenie na dnie ciepłego morza. Jak to wapień, zbudowany jest głównie z węglanu wapnia, tyle że nie tylko z mułu, jak wapień jurajski, a przede wszystkim z wapiennych glonów koralinowych z rodzaju *Lithothamnium*. Ich cechą charakterystyczną jest zdolność odkładania w swoich komórkach węglanu wapnia (związku chemicznego, który tworzy też wapienie). Sprawia to, że ich plecha jest twarda, w przeciwieństwie do miękkich ciał



Nefrytowe kolumny nad wejściem do Krypty św. Leonarda.

glonów z innych grup (określanych czasem potocznie jako „wodorosty”). *Lithothamnium* mają też charakterystyczny kształt, przypominający mały mózg albo orzech włoski bez łupinki. Glony te żyły w płytkich strefach morza jednak ich twarde plechy były kruszone przez fale i przenoszone głębiej w morskie tonie, gdzie gromadziły się w dużej ilości. Luźne fragmenty z czasem połączone zostały tzw. cementem, który zadziałał jak klej. Ze względu na obecność wapiennych glonów, wapień pińczowski nazywany jest czasami wapieniem litotamniowym. Poza glonami znaleźć można w nim mszywioty, ślimaki, małże, korale, jeżowce, liliowce, czasem szczątki ryb, zęby rekinów i płaszczyk, a nawet wielorybów, krokodyli czy delfinów. Najdziwniejsze z tej gromadki są liliowce, zwierzęta spokrewnione z jeżowcami i rozgwiazdami. Większość z nich zbudowana jest z kielicha na łodydze przyczepionej do dna. W ogólnym zarysie przypominają kwiaty albo, bardziej obrazowo, rozgwiazdę na patyku.

Wapień pińczowski był również często stosowany do tworzenia szczegółowych, misternie wykonanych elementów budowlano-rzeźbiarskich. Ponieważ po wydobyciu jest on miękki i dzięki temu prosty w obróbce, można go ciąć piłami do drewna. Łatwo jest w nim również wykuwać rzeźby, zdobienia i tego typu detale potrzebne do ozdoby. Pomimo, że początkowo jest miękki, po jakimś czasie wapień pińczowski twardnieje. Zawarta w nim wilgoć wyparowuje, a w jego porach

**Dolomit**

– pospolity minerał z grupy węglanów.

Węglan wapnia i magnezu o wzorze $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$. Zazwyczaj jest biały, szary, żółtawy lub bezbarwny. Dolomit nazywamy też skałą osadową zbudowaną z minerału dolomitu.

**Kryształy**

– jakiegokolwiek ciała stałego o uporządkowanej, czyli krystalicznej budowie wewnętrznej.

Minerał – pierwiastek, związek chemiczny lub ich mieszanina o charakterystycznych cechach fizycznych i chemicznych np. budowie krystalicznej. Musi powstać bez udziału człowieka.

(malutkich dziurkach znajdujących się w skale) krystalizuje węglan wapnia, co nadaje mu trwałości. Ze względu na dużą ilość porów wapien ten jest bardzo lekki (jak na skałę, oczywiście) – metr sześcienny (można go sobie wyobrazić jako wielką kostkę, której każdy bok ma długość 1 metra) wykuty z wapienia pińczowskiego waży „tylko” 1,6 tony (dla porównania: blok o takich samych wymiarach, zbudowany z wapienia jurajskiego z okolic Krakowa waży już 2,6 tony).

Do budowy zamku wawelskiego wykorzystano również triasowy dolomit diploporowy. Pod nazwą dolomit kryją się minerał i skała z niego zbudowana (oraz góry, które jednak zrobione są nie tylko z dolomitu. Nazwa minerału, jak i gór, pochodzi od nazwiska mineraloga Deodata Dolomieu). Sama skała podobna jest do wapienia (węglan wapnia, wzór CaCO_3), ale oprócz wapnia (symbol Ca) zawiera również magnez (symbol Mg). Często zdarza się, że przez różnego typu wapienie przesącza się woda, w której rozpuszczone jest bardzo dużo jonów magnezu. Podmieniają one jony wapnia w poszczególnych kryształach. Węglan wapnia zmienia się więc w węglan wapnia i magnezu, o nieco już bardziej skomplikowanym wzorze $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$. W czasie tego procesu w skale powstają drobne dziurki, inaczej zwane porami. Cała skała robi się bardziej porowata, czyli jest w niej po prostu więcej dziurek, niż było wcześniej.

Wiemy już co to dolomit, natomiast słowo diploporowy określa nam jego konkretny typ i pochodzi od występujących w skale skamieniających glonów z rodzaju *Diplopora*. Oprócz glonów występują również szczątki liliowców, muszle ślimaków, małży, małżoraczków i otwornic. Dolomity diploporowe są zwykle barwy żółtawej, ale stają się szare przez miejski brud łatwo przyczepiający się do porowatej powierzchni. Skały te powstały na dnie morza w środkowym triasie, kiedy na lądzie biegały pierwsze dinozaury.

Z bardziej niecodziennych materiałów budowlanych użytych na Wawelu należy wspomnieć zielone nefrytowe kolumny znajdujące się nad wejściem do krypty św. Leonarda. Nefryt to skała metamorficzna, powstała w dość skomplikowany sposób, wtedy gdy pod powierzchnią ziemi magma podgrzewa i działa na wapienie, dolomity czy też marmury. Skała ta kojarzyć się może z Chinami, gdzie z nefrytu robiono naczynia, rzeźby czy nawet zbroje (tylko ozdobne, nie do walki).

Przejdźmy teraz przed zachodnie wejście do Katedry Wawelskiej. Otoczone jest ono tzw. portalem, czyli zdobionym obramieniem (obramowaniem) wyrzeźbionym z czarnego „marmuru” dębnickiego. Pomimo nazwy, skała ta nie jest marmurem, a wapieniem powstałym w ciepłym morzu ok. 370 milionów lat temu, w dewonie. Miało to miejsce „zaledwie” dwadzieścia parę milionów lat po tym, gdy pierwsze ryby zaczęły wypęłzać na ląd. Prawdziwe marmury to wapienie poddane działaniu wysokich temperatur i ciśnienia w głębi Ziemi. Ponieważ jednak skała z Dębника wyglądem przypomina je nieco, a do tego jest cenna i bardzo dobrze się prezentuje (zwłaszcza po wypolerowaniu), nazywano ją marmurem. Dlatego też w książkach można spotkać się z obiema nazwami: „marmur” dębnicki i wapien dębnicki. Chodzi jednak o tę samą skałę.



Wejście do Katedry Wawelskiej wykonane z „marmuru” dębnickiego. Przy nim na ścianie (po lewej stronie) wiszą kości uważane za szczątki Smoka Wawelskiego.

Najważniejszą cechą wapienia dębnickiego jest jego barwa. Najczęściej jest on czarny, ale także szary, w szare i czarne plamy lub o lekko różowym albo zielonym odcieniu. Kolor taki tłumaczono obecnością w skale dużej ilości materii organicznej, czyli związków zawierających węgiel (chodzi o pierwiastek o symbolu C) pochodzących ze szczątków obumarłych organizmów. Barwę skale nadawać może też pospolity minerał piryt (siarczek żelaza o wzorze FeS_2), który w dużych kryształach jest złotawy, ale sproszkowany jest czarny. Co ciekawe z powodu zawartości materii organicznej i siarkowodoru, po rozłupaniu skała ma zapach starych jajek albo ziemi i kompostu.

W wapieniach dębnickich znaleźć można skamieniałości byłych lokatorów dewońskiego morza. Głównie są to krzaczaste szkielety gałązkowych gąbek, zwanych amfiporami, tworzących na dnie morskim wielkie kolonie. Poza tym obecne są w nich skamieniałości koralowców, ramienionogów, ślimaków i liliowców. Wapień dębnicki był, jak jego

nazwa wskazuje, wydobywany w Dębniku oraz pobliskiej wsi Czerna (obie miejscowości położone na północ od Krzeszowic) i dzięki swojej barwie był kiedyś naprawdę sławny. W XVII i XVIII wieku podczas szczytu jego popularności robiono z niego ołtarze, wnętrza kaplic, balustrady, posadzki i portale. Z czasem zapotrzebowanie na wapień dębnicki zaczęło jednak maleć. Przyczyniły się do tego również względy historyczne, takie jak rozbiory Polski i wojny. Ponadto, wapień ten ma kilka wad: po pierwsze jest trudny w obróbce. Podczas rzeźbienia, niewielkie kawałki skały odpadają w sposób dość nieprzewidywalny, nie da się więc z niego wykuwać np. szczegółowych rzeźb postaci. Najlepiej wychodzą płaskie albo zakrzywione powierzchnie. Po drugie, trudno było o duże bloki, a po ich wycięciu skała musiała przeleżeć okrągły rok zanim nadawała się do dalszej obróbki np. rzeźbienia. No i po trzecie, największa wada tego wapienia, którą świetnie widać na oglądanym przez nas portalu: po dłuższym wystawianiu na warunki atmosferyczne skała po prostu płowieje i szarzeje.

Na murze przy portalu wiszą gigantyczne kości. Można czasem przeczytać w różnych przewodnikach, książkach i internecie, że są to kości mamuta. Nie jest to do końca prawda: do mamuta należy tylko jedna z nich, będąca kością nogi (golenia lub piszczeli, autorzy różnie podają). Jeżeli chodzi o dwie pozostałe, to już w 1937 r. Henryk Hoyer, profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego, rozwiązał tę zagadkę. Jedna z nich to czaszka nosorożca włochatego, a ostatnia, najdłuższa, często brana za mamuci cios, to żebro wieloryba (choć można spotkać się z wersją, że jest to szczeka walenia). Skąd tu się wzięły, nie do końca wiadomo, pewne jest natomiast, że wiszą już od wczesnego średniowiecza.

Dlaczego jednak często opisuje się je jako kości mamuta? Pewnie dlatego, że kości tych zwierząt rzeczywiście znajdowano w Krakowie. Jak wspomniano wcześniej, ludzie żyli na tym terenie na pewno od paleolitu. Wiemy o tym, bo archeolodzy znajdują pozostawione przez nich kamienne narzędzia, ale nie tylko. Paleolityczni mieszkańcy tych terenów zostawili po sobie szczątki swoich ofiar. Ludzie ci byli bowiem łowcami mamutów.

Wprost z Wawelu dostrzec możemy Kopiec Kościuszki, usypany na wzgórzu św. Bronisławy. Pod kopcem znaleziono kości należące do ponad 120 mamutów, które zostały upolowane przez myśliwych. Świadectwem tego są znajdowane na kościach ślady krzemienych noży i grotów, które zostały precyzyjnie łupane z krzemieni znajdujących w białych jurajskich wapieniach. Plan polowania najprawdopodobniej był ustalony. Najpierw myśliwi zastawiali zasadzki przy stromym urwisku, a gdy przechodziło tamtędy stado mamutów, ludzie straszili je przy pomocy pochodni i rzucali w nie dzidami z krzemienymi grotami. Przestraszone zwierzęta mogły w panice spaść z urwiska, a zranione zwierzę było dobijane włóczniami.

Wejdzmy teraz do Katedry Wawelskiej. Wiele elementów wnętrza, podobnie jak portal, wykonanych jest z „marmuru” dębnickiego. Przykładami są posadzka lub kolumny konfesji (grobowca)



Mamut włochaty –

wymarły rodzaj ssaka spokrewnionego z współczesnymi słoniami. Pierwsze mamuty pojawiły się ok 250 tysięcy lat temu a wymarły ok 4 tysiące lat temu. Występował w Eurazji oraz Ameryce Północnej. Osiągały wysokość 2,75 - 3,4 m i wagę 4 - 6 ton. Charakterystyczne były ich ciosy o długości do 5 metrów i długie owłosienie.

św. Stanisława, w której znajdują się jego relikwie. Poszczególne nagrobki wykonane są z różnorodnych typów skał. Groby, m.in. króla Kazimierza Wielkiego czy królowej Anny Jagiellonki, wyrzeźbiono z czerwonego wapienia (węglan wapnia, wzór CaCO_3) zwanego *Calcare Ammonitico Rosso* z widocznymi skamieniałościami amonitów (największy z nich znajduje się na nagrobku Kazimierza Wielkiego, jak widać przydomek zobowiązuje nawet po śmierci). Wapień, którego użyto w Katedrze Wawelskiej pochodzi z Węgier, jednak podobne skały można znaleźć w Pieninach, Tatrach, Alpach i Apeninach. Grób królowej Jadwigi wykuty został ze śnieżnobiałego marmuru karraryjskiego (marmur to skała, która powstała z wapieni poddanych działaniu wysokich temperatur i ciśnienia w głębi Ziemi).

Punkt 3 - Smok wawelski

Opuszczamy Wawel i idziemy z powrotem na brzeg Wisły, pod rzeźbę smoka wawelskiego, stojącą przy Smocznej Jamie. Legendę o tym stworze zna chyba każdy, więc nie będziemy jej przytaczać. Bardziej interesuje nas sama Smocza Jama, która jest naturalną jaskinią, powstałą poprzez rozpuszczanie jurajskich wapieni przez wodę. O jaskiniach powstałych w ten sposób mówimy, że są jaskiniami krasowymi. W obrębie Wawelu jest ich kilka. Według legendy, w jednej z nich miał się zgubić książę Kazimierz, wnuk Bolesława Chrobrego. Odezwał się wtedy do niego nieznajomy głos mówiąc, że gdzieś pod Wawelem ukryty jest „kamień życia” i przepowiedział, że jeżeli „(...) władca opuści Wawel to kraj spotka nieszczęście”. Przepowiednię tę zignorował król Zygmunt III Waza, który w 1596 roku przeniósł się z całym dworem do Warszawy.

W Smocznej Jamie, jak nazwa wskazuje, miał mieszkać smok, ale cóż, rzeczywistość może rozczarować. Ludzie od dawna wiedzieli

Smok wawelski jest również nazwą gatunkową dużego późnotriasowego archozaura, którego kości znaleziono w Lisowicach przez polskich paleontologów.

Kras – typ wietrzenia chemicznego polegający na rozpuszczaniu przez wodę pewnych typów skał, głównie wapieni.



Wejście/wyjście do krasowej jaskini zwanej Smoczą Jamą.

o istnieniu jaskini, jednak nie mieszkał w niej smok, a żebracy. Dla króla Zygmunta II Augusta było to trochę za wiele i kazał Jamę zasypać. Oczywiście, jakiś czas później z powrotem ją odkopano i działała w niej ponoć karczma. Potem znowu ją zasypano, bo Zamek na Wawelu był twierdzą, a jaskinia była otworem przez który do środka mógł się dostać wróg. Smoka nie było, bo, choć może wydawać się to dla niektórych nieprawdopodobne, smok wawelski może być zmyślony.

Z braku prawdziwego smoka, postawiono rzeźbę z brązu. Pierwotnie miała stać w Wiśle, ale zapewne przyczepiały by się do niej płynące śmieci i gałęzie. Ostatecznie ustawiono ją na wielkim głazie z jurajskiego wapienia. Rzeźbę wykonał Bronisław Chromy i przedstawia ona stwora stojącego na dwóch nogach i wspierającego się ogonem. Z przedniej części tułowia wyrastają mu dziwaczne odnóża. Wbrew pozorom nie są to ręce, lecz dodatkowe szyje z paszczami, sztuk sześć. Według znawców tematu „stworów nieistniejących” jest to hydra, a nie smok.

Punkt 4 - Wieża Ratuszowa

Spod rzeźby smoka kierujemy się ulicą Grodzką na Rynek Główny. Trasa ta była kiedyś częścią średniowiecznego traktu handlowego. Udawali się nią też na Rynek królowie, stąd jej nazwa – Droga Królewska. Wchodzimy na Rynek i podchodzimy do samotnej wieży. Gotycki, prostokątny budynek, będący pozostałością byłego ratusza i siedziby władz miejskich, postawiono na przełomie XIII i XIV wieku. Co ciekawe, funkcjonowało w nim też więzienie (na Rynku był pręgierz, przy którym biczowano przestępców). Jak większość krakowskich zabytków, również i ratusz został zniszczony przez pożar, co wymusiło jego renowację w XVI wieku. Dobudowano wtedy do niego renesansowy spichlerz miejski. Dla odmiany, w XVII wieku to spichlerz spłonął i trzeba go było remontować. Do połowy spłonęła też sama wieża, pożar był dość spektakularny, bo stopił się znajdujący się w niej dzwon. W 1817 roku zdecydowano o rozbiórce części budynków (w tym spichlerza), czego dokonano w 1820 roku. Operacja nie poszła jednak zgodnie z planem, bo przy okazji uszkodzono też resztę budynków i w efekcie pozostała sama wieża. Pod koniec XIX wieku do osamotnionej wieży dobudowano siedzibę wojska strzegącego miasta (tzw. odwach). Tej dobudówki pozbyto się jednak w 1946 roku i znowu z ratusza została tylko wieża. Fundamenty i część ścian Wieży Ratuszowej wykonano z wapienia jurajskiego. Portal głównego wejścia zrobiono z piaskowca istebniańskiego pochodzącego z Karpat. Podczas budowy wieży i późniejszych rozbudów korzystano m.in. z dolomitu diploporowego. Przy wejściu do budowli znajdują się dwa leżące lwy, wyrzeźbione z wapienia pińczowskiego. Różni się on jednak od skały oglądanej przez nas na Wawelu. Ziarna wapienia, z którego wykuto lwy, są znacznie większe, przez co wapienne glony są lepiej widoczne. Szczególnie duży i soczysty skamieniały glon widoczny jest na lewej brwi jednego z lwów.



Wieża Ratuszowa
- widok spod Sukiennic.

Spójrzmy teraz na nawierzchnię Rynku. Obecnie jest ona wybrukowana i zadbana. Nie było tak jednak od początku. Pierwotnie teren ten nie był nawet płaski, np. pod kościołem św. Wojciecha istniała mniej więcej dwumetrowa górką. Również bruk nie pojawił się od razu na całej powierzchni, lecz jedynie miejscami, tam gdzie akurat było to potrzebne. Najpierw Rynek wykładano nieco koślawymi bryłami zwanymi „kocimi łbami”, a potem kostką brukową z białego wapienia jurajskiego. Na takich skałach Kraków głównie stoi. Kiedyś wydobywano go w kamieniołomach na terenie miasta i jego okolic. Nie dziwi więc, że budowano tu z niego wszystko, od domów, przez kościoły, na bruku kończąc. Taki był właśnie głównie Kraków - wapienny. Niestety, jako bruk, skała ta ma jedną zasadniczą wadę - niską trwałość. Kiedy po Rynku przetaczały się tabuny kupców i pielgrzymów, do tego cały czas jeździły



Rzeźba lwa przy wejściu do Wieży Ratuszowej z widocznymi na powierzchni skamieniałościami wapiennych glonów.



konie ciągnące wozy i rozkładano kramy, powierzchnia bardzo szybko się niszczyła. Początkowo nikomu to nie przeszkadzało, jednak nie było zbyt bezpieczne, a z czasem zaczęło wyglądać po prostu brzydko. Od XIX wieku bruk w Krakowie robiono z wytrzymalszych, czerwonych, wylewnych skał magmowych zwanych „porfirami”. Przez wieki Rynek wyrównywano, remontowano, a na starej nawierzchni układano nowe warstwy bruku. Przez to poziom Rynku w niektórych miejscach podniósł się od XIV wieku nawet o 5 metrów. Doprowadziło to do tego, że partery domów wokół Rynku stały się piwnicami, a I piętra znalazły się na parterze. Pod ziemią znalazły się kramy i sklepy wzdłuż Sukiennic. Efekt podnoszenia miasta widoczny jest w romańskich i gotyckich kościołach. Kiedyś wchodziło się do nich po schodach w górę, a dziś schodzi się do nich po stopniach w dół (np. w kościele Mariackim, św. Krzyża czy św. Andrzeja). Największej jak dotąd „rewolucji brukarskiej” dokonano w latach 1961-1963, kiedy to prawie cały Rynek wyłożono nawierzchnią składającą się z wytrzymałego granitu oraz w mniejszym stopniu z innych skał np. żółtego dolomitu diploporowego. Powierzchnia Rynku nadal jednak bardzo szybko się zużywała, płyty granitowe pękały, a porowaty dolomit kruszył się od mrozu. Wymusiło to kolejną wymianę nawierzchni na początku XXI wieku. Część Rynku starano się zrekonstruować do pierwotnego stanu i wyłożono wapieniem. Tak postąpiono np. z otoczeniem Kościoła Mariackiego i przyległego do niego Placu Mariackiego (który wbrew pozorom nie jest częścią Rynku, a pozostałością przykościelnego cmentarza z czasów przed lokacją miasta). Niestety, użyto do tego niezbyt trwałej odmiany wapienia jurajskiego, która zaczęła się szybko kruszyć. W 2001 roku powierzchnię wyłożono kostką brukową z wapienia sprowadzonego z Turcji. Wyglądał on bardzo podobnie do polskiego, miał być jednak od niego znacznie wytrzymalszy. Niestety, już po dwóch latach bruk znowu zaczął niszczeć.

Od zimowego mrozu zaczął on pękać, a ludzie potykać się o pokruszone kostki. Zaczęto więc prowadzić próby wytrzymałościowe różnego rodzaju wapieni, którymi można by zastąpić zniszczoną nawierzchnię. Po kilku latach testów w 2017 roku położono francuski wapień z regionu Rodano-Alpejskiego (fr. Rhône-Alpes).

Opracowano na podstawie:

Adamczewski, J., 1998. Opowieści Starego Krakowa. Wydawnictwo Skrzat, Kraków, 59 s.

Kędzierski, M., Kołodziej, B., Hoffmann, M., Machaniec, M., Stworzewicz, E. & Szulc, J., 2013. Sesja terenowa B. Budowa geologiczna i paleontologia regionu krakowskiego: dolny perm, środkowa i górna jura, górna kreda. W: Kędzierski, M. & Kołodziej, B. (red.), Aktualizm i antyaktualizm w paleontologii. XXII Konferencja naukowa Sekcji Paleontologicznej Polskiego Towarzystwa Geologicznego. Polskie Towarzystwo Geologiczne, Kraków: s. 89-100.

Rajchel, J., 2004. Kamienny Kraków. Spojrzenie geologa. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 233 s.

Żaba, J. 2006. Ilustrowana encyklopedia skał i minerałów. Videograf II, Chorzów, 504 s.

Źródła internetowe:

Mądro, J., 2013. Krótka historia kości smoka wawelskiego. <http://ciekawykrakow.blogspot.com/2013/02/krotka-historia-kosci-smoka-wawelskiego.html>

Sikorski, M., 2014. Pomnik smoka wawelskiego przedstawia hydrę a nie smoka. <https://www.salon24.pl/u/smokobojstwo/611867,pomnik-smoka-wawelskiego-przedstawia-hydrę-a-nie-smoka>

Bibliografia - spis materiałów wykorzystanych do opracowania tekstu. Należy pamiętać o podawaniu (cytowaniu) źródeł informacji, z których korzystamy!