

Geologia a historia Krakowa

scenariusz II 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.

Geologia a historia Krakowa

scenariusz II 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**



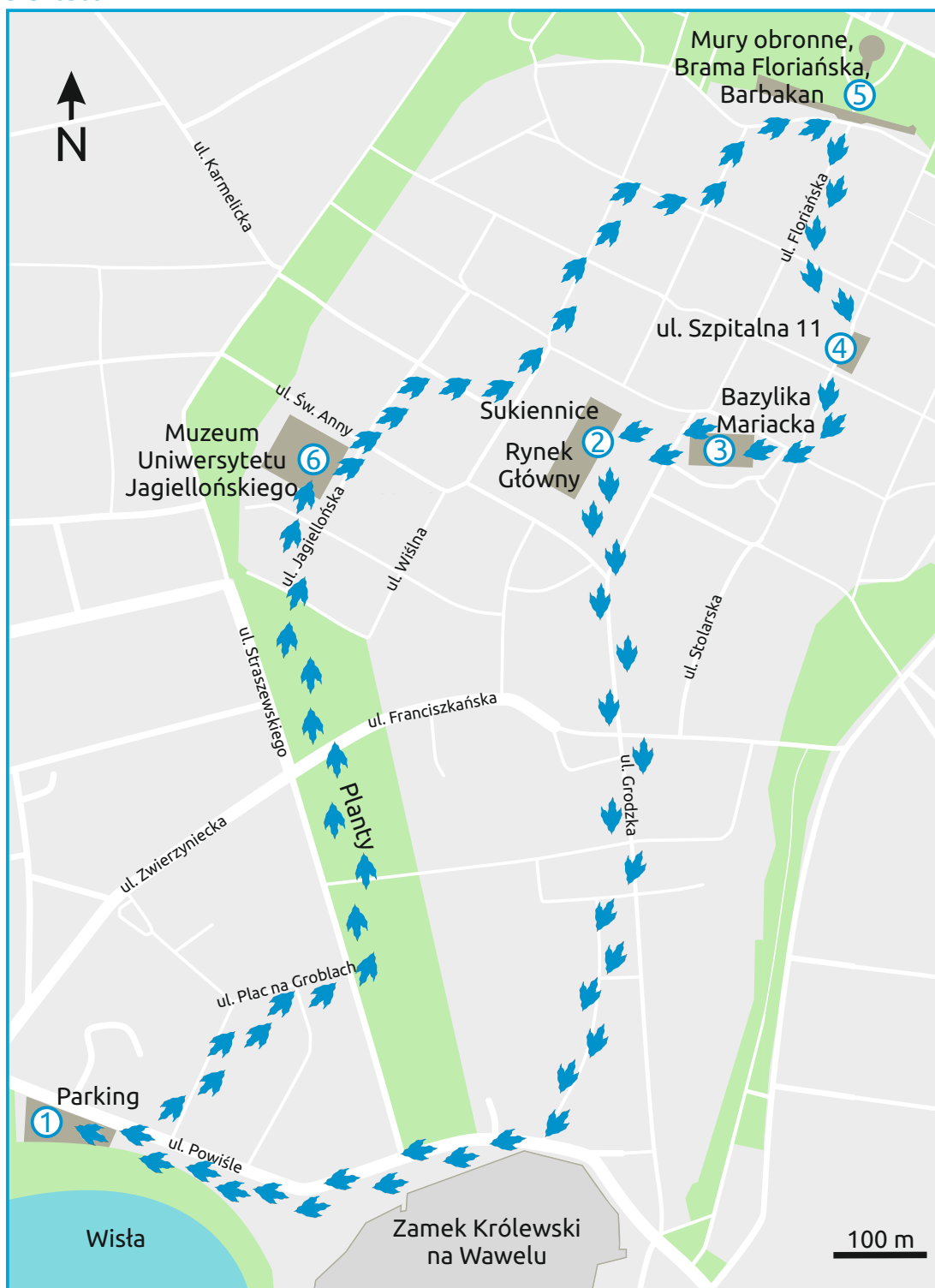
Projekt „PING Program Implementacji Nauk Geologicznych w Szkołach Podstawowych” jest współfinansowany w ramach Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Społecznego. POWR.03.01.00-00-T015/18

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 – Rynek Główny i Sukiennice

③ – Bazylika Mariacka (okolice kościoła)

④ – ul. Szpitalna 11 ("lastriko")

⑤ – Mury obronne, Brama Floriańska, Barbakan

⑥ – Collegium Maius (okolice muzeum i ul. Św. Anny)

Punkt 1 - Parking



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

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.

Punkt 2 - Rynek Główny i Sukiennice

Z parkingu przy ul. Powiśle kierujemy się na Rynek Główny. Od ok. VIII wieku istniało w tym miejscu kilka niewielkich osad. Zazwyczaj w centrum każdej z nich stał romański kościół. Takimi świątyniami były m.in. kościół św. Wojciecha, świętego Krzyża, nieistniejący dziś kościół Wszystkich Świętych, a także powstałe na początku XIII w. klasztory franciszkanów i dominikanów. Osady te były przy okazji znacznie mniejsze, niż może się wydawać. Największą z nich, był Okół, czyli podgródzie wawelskiego grodu. Rozciągał się on od murów Wawelu do ulicy Poselskiej, czyli jakieś 300 metrów w linii prostej. Na jego terenie znajdowało się pięć kościołów, liczne drewniane domy mieszkalne, pracownie rzemieślnicze, a wszystko to otoczone drewniano-ziemnym obwarowaniem. Do pewnego czasu Kraków nie był więc miastem jakie znamy dzisiaj, a raczej zlepkiem osad. Niestety, sprawiło to również, że był doskonałym celem najazdów. Najbardziej ucierpiał w czasie inwazji Tatarów w 1241 roku. Parę lat później, książę Bolesław Wstydlawy uznał, że tak dalej być nie może, i wydał 5 czerwca 1257 roku dokument lokacyjny dla Miasta Krakowa, stosując w nim przepisy prawa



Wnętrze Sukiennic, w którym obecnie sprzedawane są głównie pamiątki. Widok z południowej strony. Ponad kramami znajdują się herby różnych miast Polski.



magdeburskiego. Wiązało się to z wytyczeniem równych, jak od linijki, ulic skrzyżowanych pod kątem prostym oraz, co najważniejsze, powstaniem placu miejskiego, czyli Rynku Głównego. Oczywiście, w tym miejscu istniały już jakieś budowle, nowy plan ulic trzeba było jakoś do nich dopasować. Przykładem tego może być niewielki kościół św. Wojciecha. Wybudowano go kilka wieków przed lokacją Krakowa, w miejscu rozwidlania się traktu handlowego. Po wytyczeniu Rynku kościół znalazł się w jego rogu. Potem wybudowano okalające plac kamienice, a ich układ musiano tak rozplanować, żeby wozy konne wiozące towary mogły ominąć stojący już w tym miejscu mały kościółek. Dlatego właśnie trzy rogi Rynku (północny, wschodni i zachodni) są prostokątne a czwarty (czyli południowy), będący wylotem ul. Grodzkiej, już nie. Ma on taki kształt aby można było swobodnie obejść świątynię.

Miasto Kraków zostało wytyczone na północ od wspomnianej już osady Okół, której prawa miejskie nadał dopiero król Kazimierz Wielki. Choć trudno to sobie obecnie wyobrazić, między Krakowem a Wawelem istniało więc jeszcze jedno miasto. Decyzję o włączeniu Okołu do Krakowa podjął król Władysław Jagiełło w roku 1401. Nieistniejącą już granicę między miastami widać nawet dzisiaj na współczesnych mapach. Równiuteńkie ulice Krakowa wokół Rynku Głównego oraz chaotyczny układ ulic byłego Okołu, między Rynkiem a Wawelem.

Rynek ma wymiary 200 na 200 metrów i był jednym z największych placów miejskich ówczesnej Europy. Jego główne osie pokrywały się z kierunkami ważnych szlaków handlowych m.in. szlak docierający od wschodu był związany z transportem do Krakowa soli z kopalń w Bochni i Wieliczce. Jedną z pozostałości średniowiecznego traktu handlowego jest ul. Grodzka.

Na samym środku Rynku znajdują się Sukiennice. Mimo, że handel w Krakowie miał miejsce zawsze, to wygląd, zarówno Rynku Głównego, jak i Sukiennic, zmieniał się przez wieki. Początkowo handlowano tutaj



Rynek Główny w Krakowie z widokiem na Bazylikę Mariacką, Sukiennice i pomnik Adama Mickiewicza.



Północna strona Kościoła św. Wojciecha, jednego z najstarszych zabytków na Krakowskim Rynku Głównym.



w zwykłych drewnianych budach ułożonych w dwóch ciągach. Jakiś czas później drewniane budy zastąpiono kamiennymi, a jeszcze później całość zadaszono. Z kamienia zaczęto budować również otaczające domy. Wcześniej były one drewniane, co sprzyjało pożarom.

Kazimierz Wielki, który zastał Kraków (jak i całą Polskę) drewniany, a zostawił murowany, zlecił wybudowanie nowej gotyckiej budowli handlowej: Sukiennic. Miała ona dwa rzędy murowanych, tzw. kramów bogatych, w których handlowano przedmiotami i materiałami o dużej wartości, czyli towarami luksusowymi, takimi jak złoto, srebro, wonności, przyprawy, jedwab czy bursztyn. Budynek ten spłonął jednak w jednym z pożarów w XVI wieku. Odbudowano go wykorzystując jego gotyckie pozostałości, tym razem w stylu renesansowym, ozdabiając go m.in. maszkaronami. Przy okazji dodano również piętro i, z konieczności, także schody. Przez lata do Sukiennic poprzysrastały różne kramy, budki i budynki. Wszystkich ich pozbyto się pod koniec XIX wieku podczas przebudowy Sukiennic, kiedy to nadano im obecny wygląd, z neogotyckimi arkadami.

Na Rynku stały też inne budynki związane z handlem: budynek Wagi Wielkiej (zwanej ołowianą, gdzie ważono ciężkie towary, takie jak różne metale), osobno budynek Wagi Małej (zwanej woskową, na której ważono lekkie towary np. wosk, przyprawy, mydło, smołę i żywicę) oraz inne kramy kupców i rzemieślników, podzielone na „dziaty” według towarów jak we współczesnym hipermarkecie.

Rynek był nie tylko centrum handlowym, ale też miejscem, gdzie odbywały się ważne uroczystości dworskie i wydarzenia o znaczeniu politycznym. Przemierały go orszaki koronacyjne królów polskich, a w miejscu między Sukiennicami i ulicą Bracką królowie odbierali hołd lenników. Do najbardziej znanych należy hołd pruski.



Bursztyn -

kopalna, skamieniała żywica drzew iglastych. Nie jest minerałem ponieważ nie ma krystalicznej (uporządkowanej) struktury wewnętrznej.



Kryształy -

jakiegokolwiek ciała stałego 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.

Pierwsze kamienne kramy, późniejsze budynki Sukiennic oraz domy dookoła były, lub nadal są, zbudowane głównie z ciosanego albo łupanego białego jurajskiego wapienia, następnie wypartego przez cegłę. Wapień jurajski 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 wapienie w trzech odmianach, określane jako wapienie skaliste, płytowe i uławiczone.

Pierwsza odmiana, czyli wapienie 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 budowie, tworzące obecnie wapienie 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 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 uławicowymi. Nie tworzą one litych, masywnych skał, lecz są podzielone na wyraźnie rozdzielone warstwy. Nazwa „uławicony”, 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 uławicowych.

Poza gąbkami i sinicami w wapieniach jurajskich można znaleźć skamieniałe szczątki innych organizmów, m.in. amonitów i belemnitów.

Wapień –

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

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.



Kolumny neogotyckich parterowych podcieni Sukiennic, wykonane głównie z piaskowców karpackich.



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

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 skręconą muszlę. 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).

Nieco inaczej wygląda posadzka w głównej hali Sukiennic, wykonana z triasowego dolomitu diploporowego. 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 skamieniałych 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.

Zewnętrzne kolumny arkad Sukiennic wyrzeźbione zostały w piaskowcach dołskich pochodzących z obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Skały te zbudowane są głównie z ziarenek kwarcu (SiO_2) lub okruchów innych skał połączonych krzemionką (SiO_2), która zadziałała jak klej. Przy wejściu do Sukiennic od strony ul. Szewskiej widnieją filary z szarego granitu tatrzańskiego. Granit to skała powstała z magmy zastygłej głęboko pod ziemią. Składa się ona głównie z kwarcu, skaleni i biotyту (kwarc to oczywiście SiO_2 , natomiast dwa ostatnie mają bardzo skomplikowane wzory chemiczne).

Renesansowe maszkarony i balustrady 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 wapień). Sprawia to, że ich plecha jest twarda, w przeciwieństwie do miękkich ciał 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, koralce, jeżowce, liliowce, czasem szczątki ryb, zęby rekinów i płaszczy, 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



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

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 (małych dziurkach znajdujących się w skale) krystalizuje węglan wapnia, co nadaje mu trwałości. Ze względu na dużą ilość porów wapień 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).

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



Różne typy
krakowskiego bruku.
Od lewej: kostka
wapienna, wapienne
„kocie łby” i bruk
granitowy.



przetaczały się tabuny kupców i pielgrzymów, do tego cały czas jeździły 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 bruki 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).

Jednak nie tylko powierzchnia Rynku jest ciekawa. Jak już wspomniano, jego poziom przez wieki podniesiono o kilka metrów. W roku 2005 rozpoczęto prowadzone na szeroką skalę prace archeologiczne, które sięgnęły niemal 9 metrów w głąb ziemi i obejmowały prawie dziewięć wieków historii miasta. Rezultaty wykopalisk okazały się spektakularne. Na terenie Rynku odkryto m.in. rozległe cmentarzysko z XI wieku, ślady pożaru z czasów najazdu tatarskiego (rok 1241), średniowieczny drewniany wodociąg oraz odkopano fundamenty Wielkiej Wagi. W 2010 roku założono bardzo nowoczesne „Muzeum w Sukiennicach – podziemia Rynku”. Znajduje się w nim stała ekspozycja „Śladem europejskiej tożsamości Krakowa”, przybliżającą atmosferę panującą na średniowiecznym rynku. Prezentowane są eksponaty (monety z XIV w., ceramika, ozdoby,

Granit - skała magmowa, głębinowa. Może mieć barwę białą, kremową, jasnoszarą. Składa się głównie z kwarcu, skaleni potasowych i plagioklazów. Często wykorzystywana jako kamień budowlany lub okładzinowy np. krawężniki, bruk, itp.

średniowieczne narzędzia, 600-letnie przybory higieniczne) pokazujące wielowiekową tradycję wymiany handlowej w Krakowie, a zachowane fragmenty bruku są świadectwem średniowiecznych technologii budowy dróg. Proces nieustannego podnoszenia się poziomu Rynku przez kilkaset lat prezentują natomiast odkryte przez archeologów profile ziemne. Życie codzienne Krakowa dokumentują zgromadzone przedmioty: gliniane figurki, skórzane buty, kości do gry, pochodzące ze Wschodu paciorki i medaliony, a także groty tatarskich strzał. Unikatem na skalę światową jest 693-kilogramowa bryła handlowego ołowiu (tzw. bochen). Poza tradycyjnymi eksponatami, wykorzystano liczne nowoczesne techniki multimedialne, np. ekrany dotykowe i urządzenia holograficzne do prezentacji rekonstrukcji budynków sprzed kilkuset lat. Na terenie muzeum znajduje się też ekran z pary wodnej oraz kilkadziesiąt wyświetlaczy i projektorów.

Punkt 3 - Bazylika Mariacka

Przejdźmy teraz do północno-wschodniego narożnika Rynku Głównego. Znajduje się tam Plac Mariacki, wraz z Kościołem archiprezbiterialnym Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny w Krakowie zwanym również Bazyliką Mariacką albo Kościołem Mariackim. W miejscu tym najpierw wybudowano kościół drewniany, który w latach 1221-1222 został zastąpiony murowaną budowlą w stylu romańskim. Nie stała ona jednak długo, bo została zniszczona przez Tatarów i pod koniec XIII wieku odbudowana w stylu gotyckim. Jak większość krakowskich zabytków, świątynia była sukcesywnie rozbudowywana i stała się bazyliką z dwiema wieżami. Najwięcej zmian przeprowadzono w XV i XVI wieku, świątynie przebudowano, podwyższono północną wieżę na której szczycie wykonano hełm (ozdobiony w XVII wieku złotą koroną), a we wnętrzu kościoła powstał słynny Ołtarz Wielki, arcydzieło rzeźbiarskie późnego gotyku, wykonane przez Wita Stwosza. Choć może się to wydać dziwne, w XV wieku Kraków nawiedziło silne trzęsienie ziemi, przez co zawalił się strop kościoła i musiano go rekonstruować. W XVIII wieku, wnętrze gruntownie przerobiono w modnym wówczas późnobarokowym stylu, a w XIX wieku, na ścianach bazyliki dodano polichromię wykonaną przez Jana Matejkę. Kościół Mariacki zbudowany jest z cegły, ale wiele mniejszych lub większych elementów wykonano z wapienia jurajskiego, który widoczny jest w fundamentach, obramowaniach okien czy portalach bocznych wejść. We frontonie kościoła znajduje się rozeta wykonana z wapienia pińczowskiego.

Południowe wejście do budynku otoczone jest 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



Dewon – okres w dziejach Ziemi, trwający od 419,2 do 358,9 milionów lat temu.



Front Bazyliki Mariackiej. Obiekt zbudowany jest głównie z cegły gotyckiej ale wiele mniejszych elementów wykonano z naturalnego kamienia, np. wapienia jurajskiego lub pińczowskiego.

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 wapień dębnicki. Chodzi jednak o tę samą skałę.

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 skałe 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

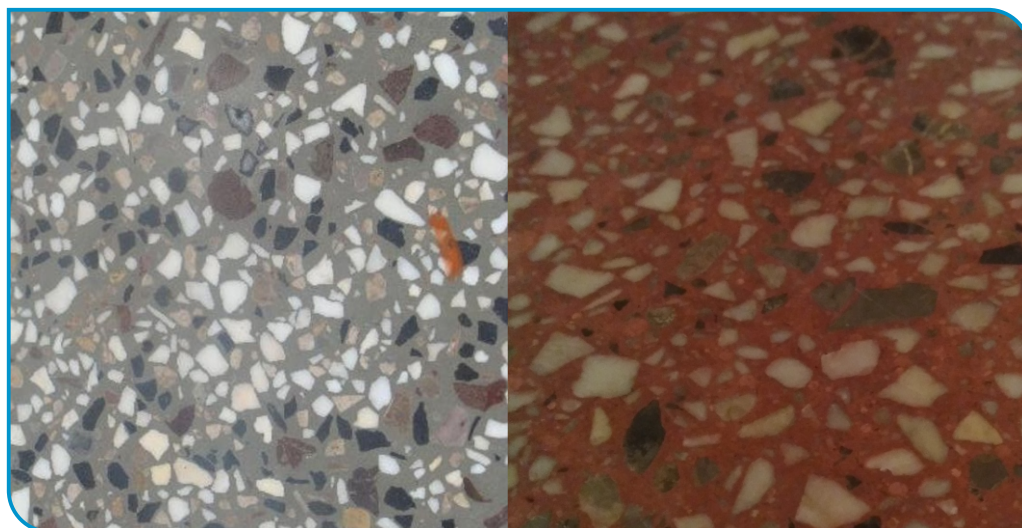
gałązkowych gąbek, zwanych amfiporami, tworzących na dnie morskim wielkie kolonie. Poza tym obecne są w nich skamieniałości koralowców, ramienionogów, ślimaków i liliowców. Wapień dębnicki był, jak jego nazwa wskazuje, wydobywany w Dębniku oraz pobliskiej wsi Czerna (obie miejscowości położone na północ 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.

Punkt 4 - ul. Szpitalna

Opuszczamy Rynek, przechodzimy na ulicę Szpitalną i kierujemy się do domu pod numerem 11. Materiał z którego wykonany jest próg, wygląda zupełnie przeciętnie, gładka powierzchnia z czarnych i białych fragmentów skał w szarej masie, jaką można oglądać w wielu miejscach w Polsce. Nie jest to nawet kamień naturalny, tylko zwykłe lastryko (pisane również jako lastriko) będące mieszaniną cementu, wody, pokruszonych kawałków skał, tzw. grysu, i opcjonalnie barwnika, ożywającego nieco smutną kolorystykę. Czyli jest to rodzaj betonu, który z definicji jest mieszanką jakiegokolwiek kruszywa, cementu i wody. Lastriko od zwykłego betonu różni się jednak tym, że o ile w zwykłym betonie kruszywo tkwi w szarej masie i w zasadzie jest ono niewidoczne, to w tym przypadku jest zupełnie odwrotnie. Cięcie



Dwa główne typy kolorystyczne lastriko wykorzystywanego w budownictwie.



i polerowanie ma właśnie sprawiać, że odpowiednio dobrane kawałki skał będą doskonale widoczne. Powierzchnia taka jest stosunkowo łatwa w produkcji, nie wymaga wycinania dużych płyt kamiennych i ich transportu. W czasach PRL (Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej) używano lastriko powszechnie jako wytrzymałego zamiennika naturalnego kamienia do produkcji wszelkich możliwych płaskich powierzchni użytkowych takich jak parapety, nagrobki, podłogi w szkołach czy klatkach schodowych bloków. Lastriko nie jest prawdziwą skałą, a i z Krakowem ma niewiele wspólnego, pokazuje jednak spadek znaczenia oglądanego przez nas wcześniej czarnego „marmuru” dębnickiego. Niebawem popularny przez lata, pod koniec dwudziestego wieku wydobywany był wyłącznie metodą strzałową z przeznaczeniem na grys stosowany w tego typu podłożach. Współcześnie całkowicie zaprzestano pozyskiwania „marmuru” dębnickiego na skalę przemysłową. Jedynie sporadycznie, lokalni rzeźbiarze wykonują z niego przedmioty, takie jak zegar słoneczny na skwerze w dawnym kamieniołomie w centrum Dębника, wykorzystując jednak własne zapasy kamienia lub materiał z prywatnych łomów.

Piaskowiec -

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

Punkt 5 - Mury Miejskie

Od 1285 roku miasto zaczęło otaczać murami miejskimi, z bramami, basztami oraz fosą. Przetrwały one do początku XIX wieku kiedy to fortyfikacje w większości rozebrano a fosę zasypano. Obecnie podziwiać można jedynie trzy ocalałe baszty, jedną bramę, barbakan oraz niewielkie fragmenty murów. Na miejscu fosy wytyczono natomiast planty otaczające Stare Miasto.

Punkt 6 - Collegium Maius

Wracamy na Rynek z którego wchodzimy w ul. św. Anny i podchodzimy do ściany domu nr 11, gdzie za bramą znaleźć można tzw. Zaułek Estreichera. Przy samej bramie, w murze zbudowanym z jurajskich wapieni widoczny jest dobrze wyeksponowany amonit.

Obserwując wapienne ściany i chodniki zrobione z czerwonych „porfirów” kierujemy się po raz kolejny w stronę Rynku. Po kilkunastu metrach, skręcamy w prawo w ulicę Jagiellońską i podchodzimy pod bramę budynku nr 15, gdzie na szarej tablicy widać już wielki napis „Collegium Maius Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego”. Zatrzymajmy się tu na chwilę.

Uniwersytet Jagielloński powołany został przez króla Kazimierza Wielkiego w 1364 roku. W tamtych czasach nie było to proste, wymagało m.in. zgody papieża. W roku 1400 król Władysław Jagiełło odnowił uczelnię, uruchamiając również na niej wydział teologiczny. Król wykorzystując m.in. kosztowności zapisane na ten cel przez królową Jadwigę, zakupił na potrzeby Uniwersytetu dom na rogu ulic Jagiellońskiej i św. Anny. Początkowo znajdowały się tu sale wykładowe oraz mieszkania dla profesorów i studentów, biblioteka oraz stołówka.



Dziedziniec
Collegium Maius.



Uniwersytet jednak się rozrastał, a dom rozbudowywano dokupując sąsiednie kamienice. W latach 1840-1870 Collegium Maius całkowicie przebudowano w stylu neogotyckim oraz przerobiono na Bibliotekę Jagiellońską. Do gotyckiego stylu powrócono jednak podczas renowacji w latach 1945-1964. Obecnie znajduje się tutaj muzeum, w którego zbiorach zgromadzone są głównie przedmioty związane z dziejami Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Collegium Maius wzniesiono przede wszystkim z białych wapieni jurajskich oraz cegły. Część ściany i narożna skarpa od strony ulicy Szewskiej są zbudowane z dużych, ociosanych bloków. Zobaczyć w nich można skamieniałości gąbek, jeżowców i amonitów, a w narożnej skarpie gąbki, glonowe zaskorupienia, koralowce, liliowce i pojedyncze amonity. Dla odmiany, od strony ulicy Jagiellońskiej, ściana zbudowana jest z wapienia łamanego. Z tej samej skały wykuty został również gotycki portal. Wejźmy przez niego na dziedziniec. Wyłożony jest on płytami



Studnia na dziedzińcu Collegium Maius, której obudowa wykonana jest z czarnego „marmuru” dębnickiego. W powiększeniu widoczne dewońskie skamieniałości.

z piaskowca i wiśniowych zlepieńców dolnośląskich ze Słupca. Na przekątnych dziedzińca ułożono pasy płyt ze znanego nam „marmuru” dębnickiego. Co ciekawe, kamieniarze eksponowali różne pozostałości po żywych organizmach, chociaż raczej nie mieli pojęcia czym one w rzeczywistości są. W ścianach dziedzińca widać skamieniałości i odciski amonitów (najlepiej zachowane muszle można znaleźć przy schodach na piętro), na prawo od wejścia obejrzeć można muszlę wielkiego małża z zachowanymi kolcami i obrastającymi ją serpulami (robaki budujące sobie rurkowate, wapienne skorupki). Gdzie indziej widać pancerz jeżowca oraz wielką skrzemionkowaną gąbkę. Ciekawostka znajduje się też w rogu dziedzińca. Leży tam spory fragment skamieniałego pnia araukarii *Dadoxylon schlorianum*, skamieliny drzewa iglastego wydobytego z karbońskiego piaskowca, zwanego arkożą kwaczalską.

Studnia znajdująca się na samym środku dziedzińca oraz niewielka fontanna w ścianie wykonane są z czarnej skały. To oczywiście „marmur” dębnicki, w którym widoczne są skamieniałości, tj. amfipory, stromatopory, korale, ślimaki, a także ramienionogi. W południowej ścianie dziedzińca umieszczono zegar, który codziennie, co dwie godziny od 9:00 do 17:00 gra melodię *Gaudeamus igitur*, pieśni wykonywanej na wszystkich ważnych uroczystościach akademickich.

Dziedziniec otoczony jest krużgankami i balkonami, których kolumny wyrzeźbione są z pospolitego wapienia jurajskiego.

Opracowano na podstawie:

Kędzierski, M., Kołodziej, B., Hoffmann, M., Machaniec, M., Stworzewicz, E. & Szulc, J., 2013. Sesja terenowa B. Budowa geologiczna

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

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:

Cirył, B., 2017. Dębnik. Mierzą czas na wzgórzu z marmuru. <https://dziennikpolski24.pl/debnik-mierza-czas-na-wzgorzu-z-marmuru/ar/12250089>

Gwarek, 2018. Drugie życie lastryko i wzornictwo rodem z PRL-u. <https://gwarek.com.pl/gwarek/arttykul/drugie-ycie-lastryko-i-wzornictwo-rodem-z-prl-u>

Muzeum Krakowa, 2013. Śladem europejskiej tożsamości Krakowa. <https://www.muzeumkrakowa.pl/wystawy/sladem-europejskiej-tozsamosci-krakowa-szlak-turystyczny-po-podziemiach-ryнку-glownego>