

Metody badań geologicznych

**pracownia szlifierska oraz kruszenia i przesiewania skał
scenariusz cz. 3**



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.

Metody badań geologicznych

pracownia szlifierska oraz kruszenia i przesiewania skał

scenariusz cz. 3

Dorota Salata, 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:

.....





Kruszarka

- urządzenie do kruszenia skał.

Pracownia kruszenia i przesiewania skał

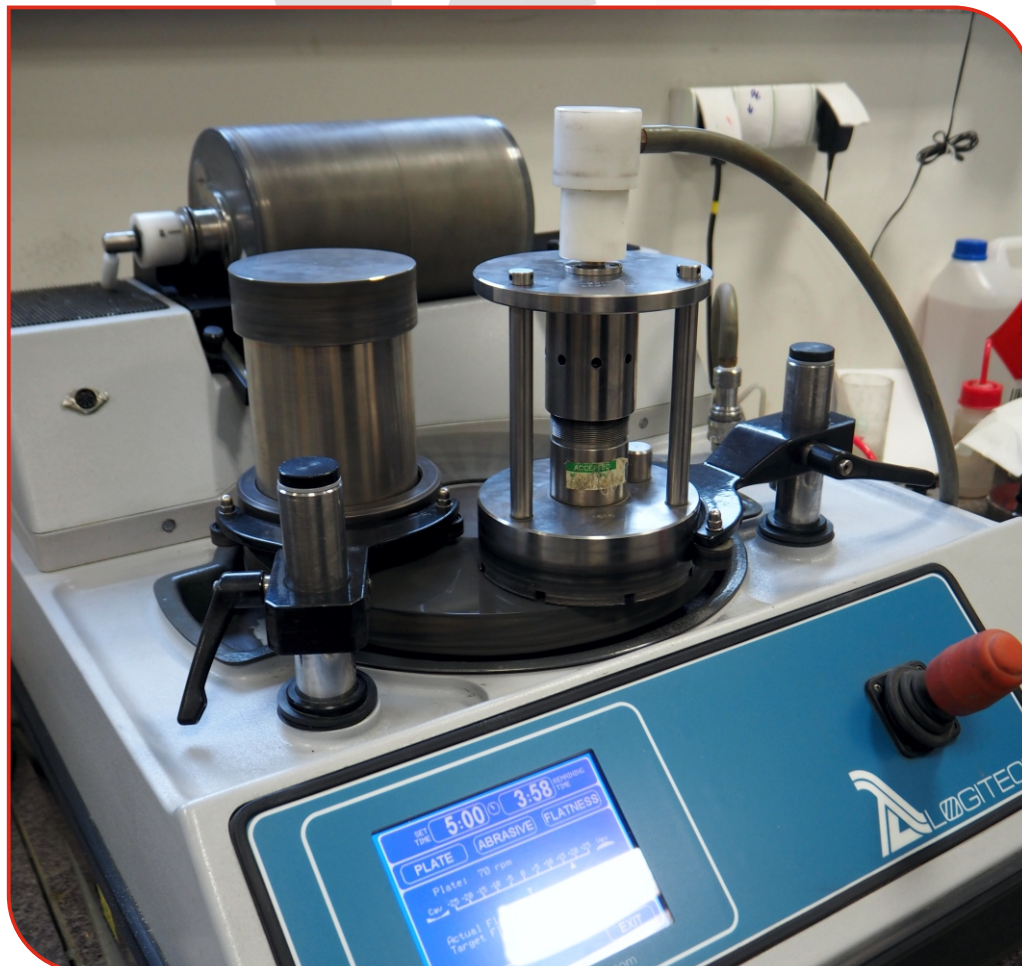
Geologiczne badania laboratoryjne skał zazwyczaj wymagają wcześniejszego przygotowania próbek. Sposób postępowania zależy od tego jakie badania chcemy przeprowadzić i jakie informacje uzyskać.

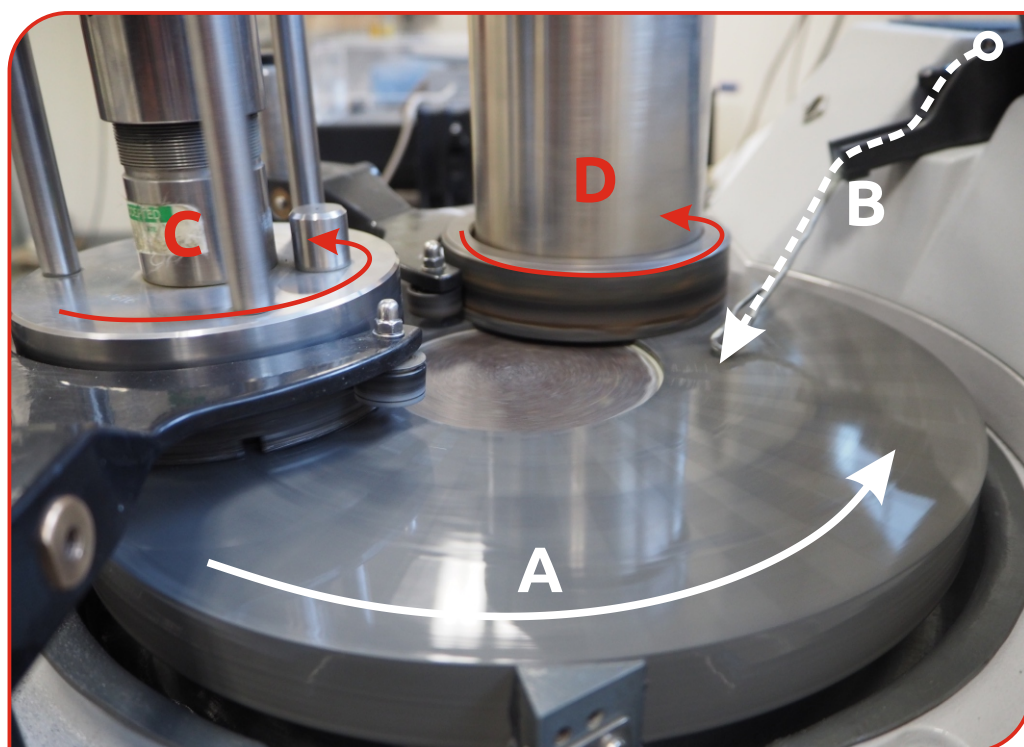
Często, przed przystąpieniem do szczegółowych analiz, skałę trzeba rozbić na mniejsze fragmenty - proces taki nazywamy kruszeniem. Do rozdrabniania skał używa się specjalnych urządzeń zwanych kruszarkami, które w zależności od zastosowania mogą się znacznie od siebie różnić. Podczas prac budowlano-kamieniarskich stosowane są wielkie maszyny do kruszenia, ważące czasem po kilkadziesiąt ton i poruszające się na gąsienicach, jednak kruszarki używane w laboratoriach są znacznie mniejsze. Dlatego przed ich użyciem, trzeba ręcznie, wstępnie pokruszyć skałę na fragmenty odpowiedniej wielkości.

Zbyt duże kawałki po prostu nie zmieszczą się do maszyny. Wstępnego kruszenia można dokonać przy pomocy dowolnych narzędzi, np.: różnego typu młotów i młotków lub specjalnych imadeł, dobieranych w zależności od twardości obrabianej skały. W przypadku użycia ręcznych młotków, okaz obowiązkowo trzeba umieścić na twardym podłożu, np. na kowadle. Gdy fragmenty mają już odpowiednią wielkość można skorzystać z kruszarek. Poszczególne urządzenia różnią się budową i sposobem działania, wyróżnia się m.in. kruszarki udarowe, szczękowe i stożkowe. Do prac naukowych najczęściej używa się niewielkich kruszarek szczękowych, ponieważ są szybkie i łatwo się je czyścić. Ponadto nadają się one do twardych skał, takich jak np. bazalt, granit, rudy metali, kwarc, wapień czy piaskowiec. Kruszarki tego typu działają na podobnej zasadzie co nasze szczęki (stąd nazwa) i są podobnie zbudowane. Jedna szczeka jest nieruchoma, natomiast druga porusza się uderzając z dużą siłą i zgniata fragmenty skał. Przypomina to jedzenie twardych orzeszków, które rozgryzamy na coraz mniejsze kawałeczki. Co ważne, materiał który kruszymy nie powinien być zbyt wilgotny (nie powinien zawierać więcej niż 10% wody) oraz nie może zawierać zbyt wiele minerałów ilastych, takich jak na przykład kaolinit. Minerały tego typu bardzo powszechnie występują na Ziemi. Ich pojedyncze kryształy są tak małe, że nie można ich zobaczyć gołym okiem i są miękkie. Po wymieszaniu z wodą mogą tworzyć lepką masę, która będzie się kleić do elementów maszyny kruszącej i ją „zaklei”.



Maszyna
ścierająca
z obrotowym żeliwnym
dyskiem.





Elementy maszyny
ścierającej: A - obrotowy
dysk; B - podajnik
proszku ściernego; C -
uchwyt do mocowania
szlifów; D - monitor
płaskości dysku.

Podobnie jak lepkie jedzenie może oblepiać nasze zęby. Materiał z jakiego zrobione są szczęki kruszarek może być bardzo różnorodny, stosowane są np.: szczęki stalowe lub z węgliku wolframu. Skład chemiczny szczęk jest bardzo ważny i może wpływać na wyniki dalszych badań. Podczas kruszenia szczęki mogą się ścierać, a powstały pył zanieczyszczać próbki, przez co dane uzyskane podczas prac laboratoryjnych mogą nie być prawidłowe.

Po kruszeniu, poszczególne fragmenty skały mogą mieć wielkość ok. 1 milimetra. Tak przygotowane próbki mogą być poddane mieleniu podczas którego skałę rozdrabnia się na fragmenty o wielkości mniejszej niż 1 milimetr. Do celów badawczych próbkę zazwyczaj mieli się na proszek, którego poszczególne cząstki są wielkości ziarenek mąki. Zmielone próbki można poddawać różnego typu analizom, np.: dyfrakcji rentgenowskiej lub kalcyometrii.

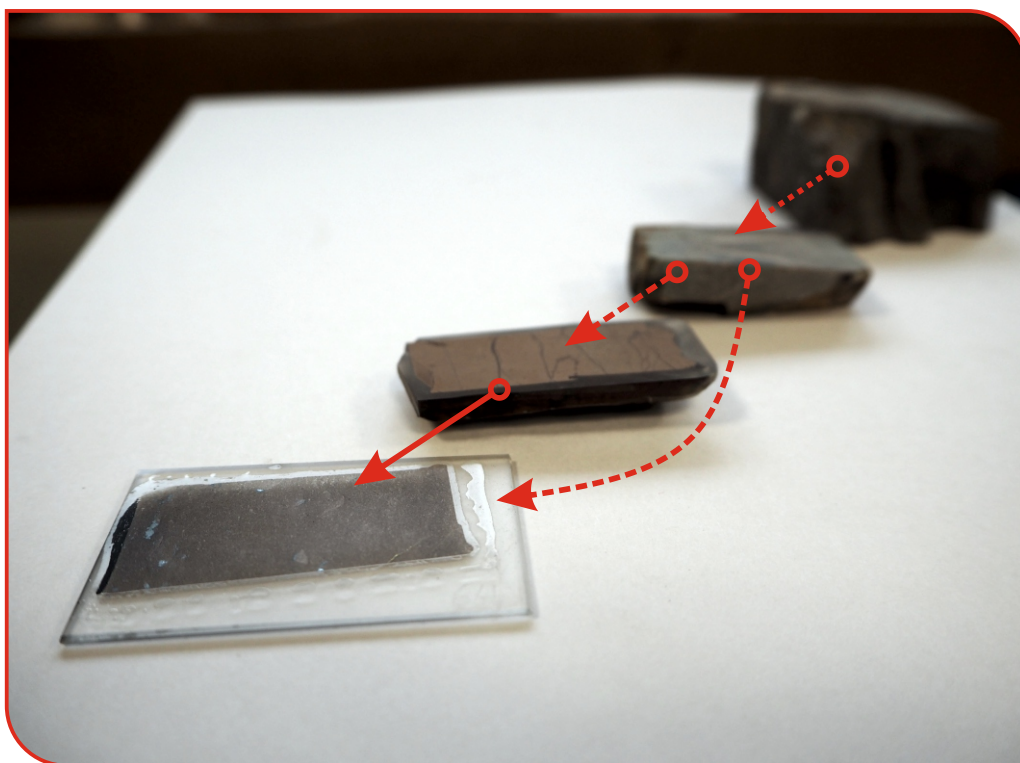
Pracownia szlifierska

Jedną z podstawowych metod używanych podczas badań geologicznych jest analiza mikroskopowa płytek cienkich zwanych potocznie szlifami. Nazywamy tak cienkie „płatki” skały przyklejone do szklanych płytek. Choć jest to zaskakujące, większość skał po zeszlifowaniu do bardzo małej grubości staje się przeźroczysta. Można je wtedy oglądać przy pomocy mikroskopu optycznego w świetle przechodzącym.

Szlify wykonywane są w pracowni zwanej szlifiernią. Znajdują się w niej specjalistyczne i niesamowicie precyzyjne urządzenia a samo wykonywanie szlifów to trudny i długotrwały proces. Najpierw ze skały wycinany jest przypominający kostkę domina błocek o długości ok. 4 cm



Kolejne etapy
przygotowywania szlifu.

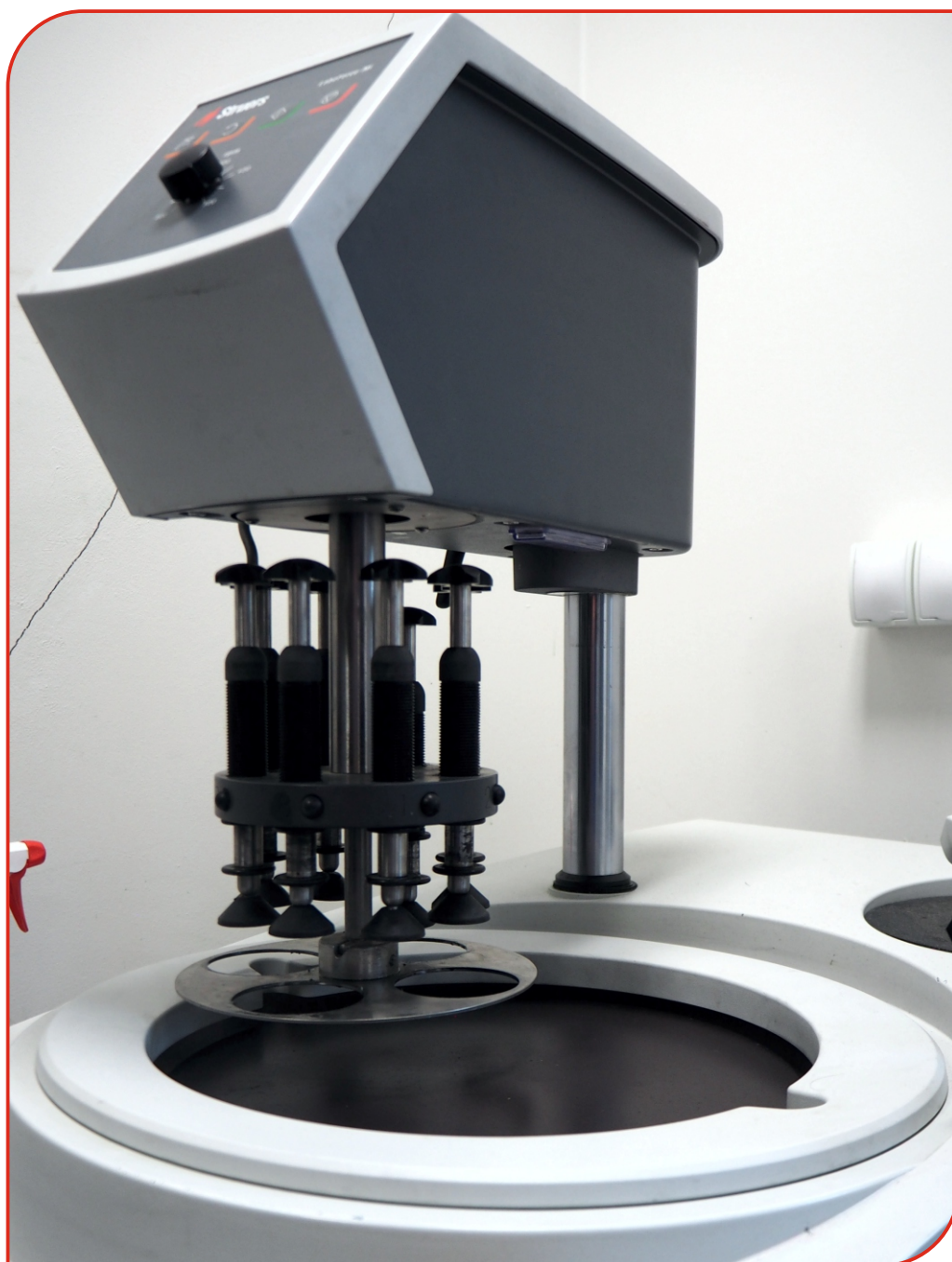


szerokości 2,8 cm i grubości ok. 1. cm. Jeżeli skała jest twarda i lita nie stanowi to problemu. Jeżeli jednak skała łatwo się kruszy albo rozpada, przed cięciem musimy ją zaimpregnować żywicą epoksydową. Zalewamy kruchą skałą płynną żywicą, która po pewnym czasie zastygnie sklejając nam skałę, dzięki czemu ta nie będzie się już kruszyć. Do samego cięcia używa się pił tarczowych z bardzo wytrzymałą, diamentową tarczą. Niestety, podczas pracy tarcza piły mocno się nagrzewa, co grozi jej zniszczeniem, dlatego cięcie odbywa się pod strumieniem wody, który schładza tarczę. Dodatkowo, woda usuwa pył, dzięki czemu nie unosi się on w powietrzu. Kolejnym krokiem jest przyklejenie wyciętego skalnego bloczka do prostokątnego fragmentu szkła zwanego szkiełkiem mikroskopowym. Zarówno szkiełko, jak i wycięta kostka skalna, muszą być idealnie płaskie. Pomimo, że wycięty piłą bloczek oraz szkło oglądane gołym okiem mogą wydawać się równe w rzeczywistości wcale tak nie jest. Trzeba je więc dotrzeć na tzw. maszynie ścierającej, na której bloczki i szkiełka montuje się w specjalnych uchwytach i przykładają do obracającego się metalowego dysku, na który nakłada się proszek szlifierski wymieszany z wodą. Z każdym obrotem dysku, przyłożone do niego bloczki i szkiełka powoli ścierają się i wyrównują.

Po zakończeniu wyrównywania, powierzchnie szkiełka i skały skleja się ze sobą. Aby mieć pewność, że przylegają one do siebie idealnie ściska się je bardzo mocno. Po wyschnięciu kleju, mający ok. 1 cm grubości bloczek skały przyklejony do szkiełka docina się przy pomocy piły tak, aby na szkiełku pozostał cienki „płatek” skały o grubości ok. 0,5 mm. Po tym następuje najtrudniejsza część - trzeba precyzyjnie zetrzeć skałę tak, aby miała ok. 20 – 30 mikronów grubości, czyli 0,02 – 0,03 mm! Trudno sobie nawet wyobrazić taką precyzję. Używa się do tego po raz kolejny maszyny ścierającej z obrotowym metalowym dyskiem

pokrytym proszkiem szlifierskim. Po dotarciu skały, szlif poleruje się jeszcze na maszynie zwanej polerką. Ponieważ preparaty muszą być idealnie gładkie stosuje się do tego specjalne sukno polerskie, substancję zmniejszającą tarcie (lubrykant) oraz diamentowe proszki polerskie, których ziarna mają wielkość 3-6 mikronów.

Zadanie 1: Kruszarńia. Każda osoba uczestnicząca w zajęciach otrzymuje rękawiczki, gogle ochronne, maseczki przeciwpyłowe i fartuch. Osoby uczestniczące w zajęciach zostają zaznajomione pomieszczeniem kruszarni oraz z budową i sposobem działania kruszarki szczękowej. Następnie kruszą w niej fragmenty skał, po czym porównują materiał końcowy uzyskany po skruszeniu dwoma różnymi kruszarkami. Po skruszeniu skały uczestnicy poznają proces przesiewania skał i porównują materiał końcowy o różnych wielkościach ziaren, czyli



Urządzenie służące
do końcowego
polerowania szlifów.

frakcjach. Ze względu na charakter pracy uczniowie nie wykonują zadania samodzielnie, lecz w asyście trenera i pod stałym nadzorem.

Zadanie 2: Ścieranie próbek skał i skamieniałości. Każda osoba uczestnicząca w zajęciach otrzymuje rękawiczki, gogle ochronne i fartuch. Przed pracą należy się odpowiednio ubrać w odzież ochronną. Następnie uczestnicy dzielą się na dwie grupy z których każda otrzymuje płótno do polerowania, lubrykant, proszek szlifierski oraz próbki skał i skamieniałości. Pod nadzorem trenerów uczestnicy rozpoczynają ścieranie i polerowanie skał i skamieniałości. Na rozłożone płótno należy nanieść niewielką ilość lubrykantu, wysypać niewielką porcję proszku i delikatnymi, kolistymi ruchami ścierać próbkę. W czasie pracy należy dodawać lubrykant oraz w miarę potrzeb również proszek. Zajęcia mają charakter poglądowy i uzyskany przez uczestników stopień wypolerowania skał i skamieniałości będzie niewielki.

Po zakończeniu zadań należy zdjąć odzież ochronną oraz dokładnie umyć ręce.

Opracowano na podstawie:

Źródła internetowe:

Pracownia kruszenia i przesiewania skał

<http://www.ing.uj.edu.pl/nauka/pracownie/pracownia-kruszenia-i-przesiewania-skal>