

Geologia Pińczowa i okolic

scenariusz I cz. 2





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 Pińczowa i okolic

scenariusz I cz. 2

Marta Oszczypko-Clowes, 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:

.....



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

Miejsce warsztatów



– Pińczów i okolice
miejsce warsztatów terenowych
(geologia regionu, praca geologa w terenie,
poszukiwanie skamieniałości, pobór prób skalnych,
ścieżka edukacyjna, obserwacja skał w naturze)

Punkt 1 – Parking: Wstęp

Znajdujemy się w Pińczowie położonym w połowie drogi z Kielc do Krakowa.

Zanim rozpoczniemy zajęcia terenowe, opowiedzmy o tym co znajduje się pod powierzchnią ziemi. Przyglądając się krajobrazowi Polski, najczęściej zobaczyć można zielone lasy, niebieskie jeziora, pola uprawne, wioski lub szare, betonowe miasta czy też asfaltowe drogi. Zdarzają się jednak takie miejsca, gdzie widoczne są nagie skały. Różnego typu samotne skałki, ostańce czy skalne urwiska i wysokie, skaliste góry są jednak jedynie małą częścią tego, co znajduje się głęboko pod naszymi stopami. Wszędzie, pod miastami, wioskami i lasami, jeżeli tylko będziemy kopać dostatecznie głęboko, zawsze natkniemy się na skały. Sposób ułożenia skał do których dokopaliśmy się oraz ich typ nazywamy budową geologiczną. Najczęściej bywa tak, że różne rodzaje skał układają się jedna na drugiej niczym warstwy w olbrzymim torcie. W budowie geologicznej ważne jest ich wzajemne położenie, np. które warstwy znajdują się głębiej, a które płycej, lub czy poszczególne warstwy są płaskie albo zostały „powyginane”. Naukę, która zajmuje się wewnętrzną budową Ziemi oraz procesami jakie w niej zachodzą nazywamy geologią. Badania Ziemi są jednak trudne. Nie można ot tak, po prostu, usunąć wszystkich roślin, gleby oraz konstrukcji stworzonych przez człowieka, jakby ściągało się skórkę z pomarańczy. Geolodzy, czyli osoby zajmujące się geologią, muszą zastosować szereg metod, które pozwolą im odkryć budowę geologiczną danego terenu. Najprostszą z nich jest obserwowanie odstępień, czyli miejsc, gdzie skała widoczna jest na powierzchni ziemi. Osoby związane z geologią mówią wtedy, że skały „wychodzą” na powierzchnię (choć nie mają nóg). Odstępiecia mogą być naturalne lub sztuczne. W pierwszym przypadku skały nie zostały nigdy przykryte roślinnością lub glebą albo zostały odstąpione w sposób całkowicie naturalny np. przez płynącą wodę lub osunięcia ziemi. Z odstąpieniami sztucznymi mamy do czynienia wtedy, gdy skały zostały odstąpione przez człowieka, np. w kamieniołomie lub odkopane podczas budowy drogi.



Skała – zespół takich samych lub różnych minerałów.

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



Geologia - nauka, która zajmuje się wewnętrzną budową Ziemi oraz procesami jakie w niej zachodzą.

Punkt 2 – Roślinność kserotermiczna

Idąc ulicą Zachodnią mijamy ostatnie zabudowania i wchodzimy na polną drogę biegnącą na północ. Trasa ta jest częścią przyrodniczo-geologicznej ścieżki dydaktycznej „Pińczów-Skowronno”, która na pewnym odcinku przebiega przez tzw. murawę kserotermiczną. Takim mianem określamy ciepłolubne zbiorowiska trawiaste o charakterze stepowym, których występowanie uwarunkowane jest wieloma czynnikami, takimi jak warunki klimatyczne oraz glebowe. W murawach kserotermicznych występują liczne gatunki roślin chronionych i zagrożonych wyginięciem, np. ostnica Jana, wężymord stepowy, ostnica włosowata, mitek wiosenny, zawilec wielkokwiatowy, rezedka mała czy pierwiosnka lekarska.



Fragment murawy
kserotermicznej.



Punkt 3 – Garb Pińczowski i widok na Nieckę Nidziańską

Podążając polną drogą wchodzimy na tzw. Garb Pińczowski, będący wypiętrzeniem o ostro nachylonych zboczach i płaskiej, miejscami rozległej wierzcholinie. W okolicach miejscowości Skowronno wznosi się on na wysokość 100 m ponad dno doliny Nidy. Garb, o szerokości 6 km, ciągnie się z północnego-zachodu na południowy-wschód na długości 42 km.

Punkt 4 – Dawny kamieniołom „Pińczów”

Kontynuując wędrówkę trasą dydaktyczną, docieramy do dawnego kamieniołomu „Pińczów”. Wydobywany był tu tzw. wapień pińczowski, znany również jako „pińczak”. Pod nazwą wapień kryje się skała zbudowana głównie z węglanu wapnia (o wzorze chemicznym CaCO_3), natomiast słowo „pińczowski” określa nam konkretną odmianę wapienia różniącego się od innych skał tego typu. Nazwa ta odnosi się

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





„Pińczów” -
nieczynny
kamieniołom w
Pińczowie.



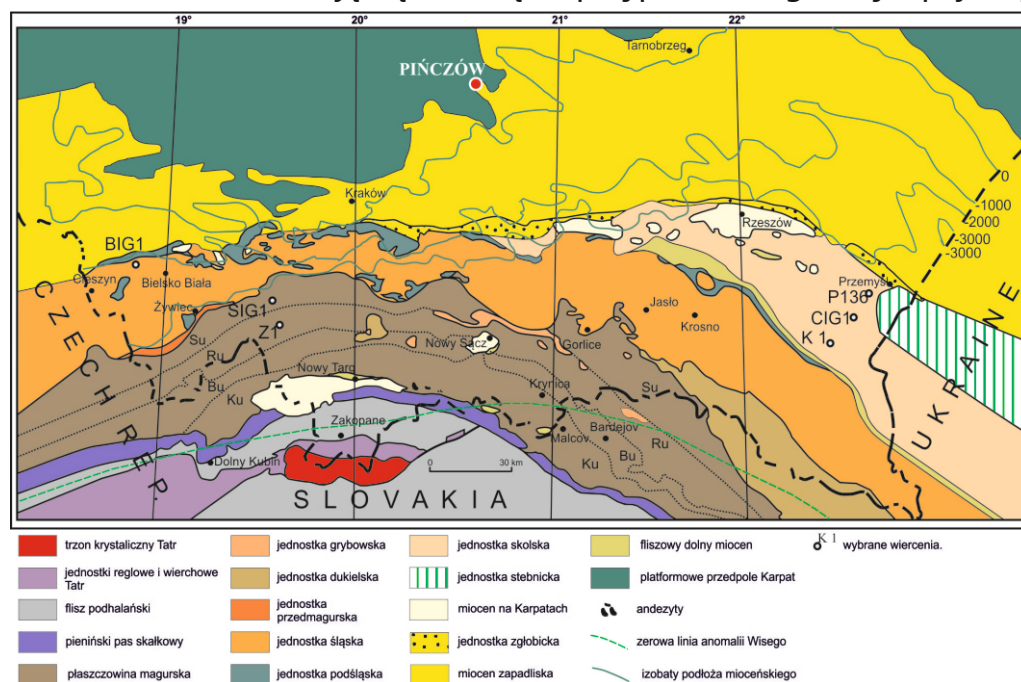
Nazwy różnych
charakterystycznych skał
zazwyczaj tworzy się
poprzez połączenie typu
skały (np. piaskowiec,
granit) z miejscem
wydobycia (np. wapnie
pińczowskie od
miejscowości Pińczów)
lub jej cechy
charakterystycznej np.
dolomity diploporowe od
występujących w niej
pozostałości glonów
(Diplopora).



Szkic tektoniczny
polskich Karpat (wg
Żyto et al., 1989,
uzupełniony przez
Oszczypko et al., 2008).

oczywiście do miejscowości w której się znajdujemy, ponieważ to głównie w okolicach Pińczowa wapnie takie wydobywano. Wapień pińczowski występuje jednak na znacznie większym obszarze. Jego odstonięcia ciągną się wzdłuż południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich od okolic Pińczowa aż po dolinę Wisły.

Powstanie wapienia pińczowskiego związane jest jednak nie z Górami Świętokrzyskimi a z tworzeniem się Karpat, leżących przeszło 50 km na południe od Pińczowa. Karpaty są szeregiem pasm górskich układających się w długi na 1300 km łuk, biegnący od Austrii przez terytoria Słowacji, Czech, Polski, Węgier, Ukrainy, Rumuni aż do Serbii. Od zachodu Karpaty sąsiadują z Alpami, które są największym łańcuchem górskim Europy. Zarówno Karpaty, jak i Alpy powstały w czasie orogenezy alpejskiej. Pod tą trudną nazwą kryją się procesy wypiętrzania się powierzchni ziemi, czyli powstawania gór. Ziemia jest planetą, której powierzchnia cały czas się zmienia. Trudno to dostrzec podczas życia jednego człowieka, ale budujące skorupę ziemską płyty cały czas się poruszają. Powoduje to, że niektóre kontynenty oddalają się od siebie a inne zderzają się ze sobą. W przypadku orogenezy alpejskiej



nastąpiła kolizja płyt napierających z południa (m. in. płyty afrykańskiej, arabskiej i indoaustalijskiej) z płytą tworzącą Europę i Azję (zwaną płytą eurazjatycką), a w miejscu zderzenia powstały góry. Kolizje takie nie są zbyt gwałtowne. Proces tworzenia się gór przypomina zderzenie samochodów, obserwowane w zwolnionym tempie. Poszczególne płyty poruszają się zaledwie kilka centymetrów rocznie, czyli z prędkością z jaką rosną nasze paznokcie. Ponieważ proces jest powolny, zajmuje również dużo czasu. Orogeneza alpejska rozpoczęła się w triasie, kiedy po lądzie biegały pierwsze dinozaury i trwa do dziś, a więc już 250 milionów lat. Dodatkowo, warstwy skalne zostały „zgniecione” w strefie kolizji kontynentów, sfałdowane i przesunięte daleko na przedpole, czyli teren znajdujący się bezpośrednio u czoła nowopowstałych Karpat.

Obecnie warstwy skalne tworzą nasunięte na siebie jednostki – płaszczowiny, przypominające zachodzące na siebie łuski ryb, które dodatkowo obciążały przedpole. Proces ten spowodował jego obniżenie



Odślonięcie wapieni pińczowskich.



Miocen – epoka w dziejach Ziemi, trwający od 23,03 do 5,333 milionów lat temu. Część południowej Polski pokryta była wtedy morzem.

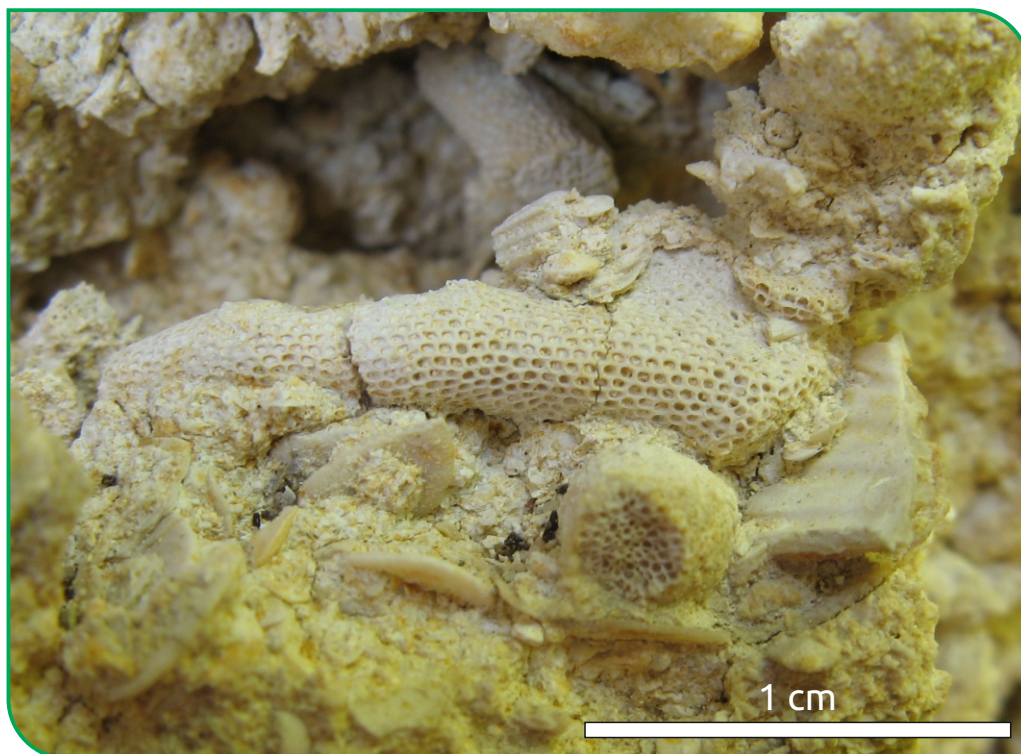
i powstanie zapadliska przedgórskiego. Podobna sytuacja, jednak na wiele mniejszą skalę wydarzy się np. gdy położymy ciężką książkę na miękkiej poduszce. Poduszka ugnie się, książka zacznie nam się zapadać, a wokół niej powstanie zagłębienie (można je nazwać zapadliskiem „przedksiążkowym”). Obniżenie się poziomu terenu i zalanie go przez wody morskie ok. 15 mln lat temu (w miocenie) spowodowało, że w miejscu, w którym się teraz znajdujemy powstało zapadlisko przedkarpackie. Istniejące już wtedy Góry Świętokrzyskie (jedne z najstarszych polskich gór) stały się systemem równoległych do brzegu skalistych wysp i półwyspów. Wybrzeże takie nazywane jest wybrzeżem dalmatyńskim. Obecnie można je oglądać m.in. w Chorwacji oraz słonecznej Kalifornii w USA. Także skamieniałości roślin rosnących pochodzących z lądów położonych wokół przedkarpackiego morza sugerują, że w miocenie panował tu klimat śródziemnomorski. Pomimo więc, że znajdujemy się teraz na lądzie, w centrum Europy, a najbliższe morze leży ponad 430 kilometrów stąd, 15 milionów lat temu czulibyśmy się tutaj jak na chorwackim wybrzeżu.

Na dnie ciepłego miocenijskiego morza żyły, należące do krasnorostów, glony koralinowe 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 glonów z innych grup (określanych czasem potocznie jako „wodorosty”). *Lithothamnium* mają też charakterystyczny kształt, przypominający mały mózg albo orzech włoski bez łupinki. Krasnorosty, podobnie jak większość glonów, należą do tzw. organizmów fotosyntezujących. Oznacza to, że używają one światła do przetwarzania prostych związków chemicznych, takich jak woda czy dwutlenek węgla w związki bardziej skomplikowane, służące im za pożywienie. Ogranicza to jednak



Skamieniałości małży z okolic Pińczowa (fot. M. Stachacz).





Skamieniałość
mszywiola z wapieni
pińczowskich.

występowanie organizmów fotosyntezujących do stref, gdzie występuje światło. W morzu, promienie słoneczne nie docierają zbyt głęboko. Wapienne glony żyły więc płytko, w strefach gdzie występuje też silne falowanie. 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 wapiennymi glonami w wapieniu pińczowskim znaleźć można również szkielety mszywiolów, koralowców, jeżowców czy liliowców, muszle ślimaków i małży, skorupki dużych otwornic z rodzaju *Heterostegina*, a czasem szczątki ryb, zęby rekinów i płaszczy, a nawet wielorybów, krokodyli czy delfinów. Szczątki organizmów lub ślady ich działalności życiowej, zachowane w stanie kopalnym nazywamy skamieniałościami.

Skamieniałości -
szczątki organizmów lub
ślady ich działalności
życiowej, zachowane w
stanie kopalnym.



Skamieniałości
z wapieni pińczowskich:
małż oraz ząb rekina
(fot. M. Stachacz).



Skamieniały
małż z wapieni
pińczowskich.



Wapień pińczowski był wydobywany i używany w budownictwie już od X wieku - preromański kościół w Wiślicy zbudowany jest z bloków tej skały. Duży kamieniołom, w którym wapień wydobywano, działał nieopodal Pińczowa już w XII wieku. Ciekawostką jest to, że w 1538 roku w Pińczowie zamieszkał nadworny rzeźbiarz i architekt Zygmunta III Wazy i Stefana Batorego – pochodzący z Florencji Santi Gucci. Pracował on m.in. przy budowie kaplicy św. Anny w Pińczowie oraz zamków w Niepołomicach, Grodnie i w Książu Wielkim. Wiele elementów najbardziej znanych krakowskich zabytków zostało wykonanych właśnie z wapienia pińczowskiego: wyrzeźbiono z niego m.in. maszkarony zdobiące Sukiennice, zdobienia na Wawelu czy rozetę we frontonie Kościoła Mariackiego. W dwudziestolecie międzywojennym wydobywaniem i przeróbką wapienia zajmowała się Pińczowska Spółka Budowlana, która zatrudniała kilkudziesięciu ludzi. Wyposażenie kamieniołomu było bardzo prymitywne. Nie przeszkodziło to jednak w tym, by w 1926 roku różnego typu elementy budowlane wykonane z wapienia pińczowskiego były wysyłane na potrzeby powstającej właśnie Gdyni. Wybuch II wojny światowej spowodował spadek wydobywania wapienia pińczowskiego. Po wojnie, w związku z koniecznością odbudowy zniszczeń wojennych, nastąpił jednak ogromny wzrost zapotrzebowania na ten surowiec. W 1954 roku wydobyto 6 tysięcy m³ i 27 tysięcy ton skały. Wapień pińczowski wykorzystano do budowy m. in. Pałacu Kultury i Nauki czy gmachu Sejmu,



Otwornica
z rodzaju *Heterostegina*
(fot. M. Stachacz).

a także do nieco skromniejszych projektów, takich jak urzędy, hotele i teatry. Obecnie eksploatacja wapienia pińczowskiego nie jest już tak duża jak kiedyś, odbywa się jedynie w dwóch małych łomach o nieco śródziemnomorskich nazwach: „Włochy” i „Włochyl”.

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 (małutkich 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



„Włochy” -
jeden z dwóch
eksploatowanych
obecnie kamieniołomów
wapienia pińczowskiego.

go sobie wyobrazić jako wielką kostką, 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).

Osoby biorące udział w zajęciach, zaopatrzone w odpowiedni sprzęt terenowy i pod nadzorem trenerów rozpoczynają badanie odstonięcia. W tym celu wykonują proste zadania związane z pracą geologa w terenie:

Zadanie 1: Pobór próbek oraz badanie właściwości wapieni. Uczestnicy zajęć dzielą się na pięć grup sześciuosobowych. Każda osoba otrzymuje rękawice oraz gogle ochronne, a każda grupa młotek geologiczny, buteleczki ze słabym roztworem kwasu solnego oraz plastikowe woreczki na okazy. Poszczególne grupy uczą się rozpoznawać wapienie przy użyciu kwasu terenowego, pobierają próbki skał do woreczków oraz szukają w odstonięciu skamieniałości.

Po wykonaniu zadania przez uczestników zajęć, trenerzy omawiają wyniki uzyskane przez grupy oraz podsumowują zajęcia.

Punkt 4 – Piaski plejstoceny

Wracając do Pińczowa, podejźmy jeszcze do niewielkiego odstonięcia znajdującego się na wschód od kamieniołomu „Pińczów”. Widoczne są tam plejstoceny piaski wydmy. Pomimo, że skały kojarzą się z czymś masywnym i litym, niektóre z nich można kroić nożem a jeszcze inne składają się z luźnych, niepołączonych ze sobą fragmentów. Taką skałą jest właśnie piasek. Należy on do grupy osadowych skał okruchowych, ponieważ zbudowany jest z nagromadzonych (osadzonych w jednym miejscu) okruchów o wielkości do 2 mm.

Zadanie 2: Pobór próbek. Uczestnicy zajęć dzielą się na pięć grup sześciuosobowych. Każda osoba otrzymuje rękawice oraz gogle ochronne, a każda grupa młotek geologiczny oraz plastikowe woreczki na okazy. Poszczególne grupy pobierają próbki skał do woreczków.

Po wykonaniu zadania przez uczestników zajęć, trenerzy omawiają wyniki uzyskane przez grupy oraz podsumowują zajęcia.

Opracowano na podstawie:

Alexandrowicz, S.W., Garlicki, A. & Rutkowski, J., 1982. Podstawowe jednostki litostratygraficzne miocenu Zapadliska Przedkarpackiego. *Kwartalnik Geologiczny*, 26: 470–471.

Beavington–Penney, S. & Racey, A., 2004. Ecology of extant nummulitids and other benthic foraminifera: applications in palaeoenvironmental analysis. *Earth–Science Reviews*, 67: 219–265.

i **Piasek** - luźna skała osadowa, zbudowana z okruchów o wielkości do 2 mm.

Hall-Spencer, J.M. & Moore P.G., 2000. Scallop dredging has profound, long-term impacts on maerl habitats. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 1407-1415

Hallock, P. & Glenn, E.C., 1986. Larger foraminifera: a tool for paleoenvironmental analysis of Cenozoic depositional facies. *Palaios*, 1: 55-64.

Jerzmańska, A., 1958. *Scorpaena ensiger* (Jordan & Gilbert) z miocenu Pińczowa. *Acta Palaeontologica Polonica* 3(2): 151-159

Kowalewski, K., 1958. Stratygrafia miocenu południowej Polski ze szczególnym uwzględnieniem południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, *Kwart. Geol.*, 2: 3-43.

Langer, M.R. & Hottinger, L., 2000. Biogeography of selected "larger" foraminifera. *Micropaleontology*, 46 (Supplement 1): 105-126.

Łuczkowska, E., 1964. Stratygrafia mikropaleontologiczna miocenu w rejonie Tarnobrzeg–Chmielnik. *Prace Geologiczne PAN*, 20, s. 72

Mandic, O., Harzhauser, M., Spezzaferri, S. & Zuschin, M., 2002. The paleoenvironmental of on early Middle Miocene Paratethys sequence in NE Austria with special emphasis on paleoecology of mollusks and foraminifera. *Geobios, Mémoire Spécia.*, 24: 193-205.

Ney, R., 1969. Miocen południowego Roztocza między Horyńcem a Łowczą i przyległego obszaru zapadliska przedkarpackiego. *Prace Geologiczne Oddziału PAN*, Kraków, s. 60.

Pawłowski, S., 1963. Problemy trzeciorzędu i zagadnień surowcowych w zapadlisku przedkarpackim. *Pr. Inst. Geol.*, 30: 301-317.

Pawłowski S., Pawłowska K. & Kubica B. 1985 — Budowa geologiczna tarnobrzegskiego złoża siarki rodzimej. *Pr. Inst. Geol.*, 114: 1–109.

Radwański, A., 1969. Lower Tortonian transgression into the slopes of the Holy Cross Mts. *Acta Geologica Polonica*, 19: 1-7.

Radwański, A., 1977. Neogen. W: Makowski, H. (red). *Geologia Historyczna*, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, s. 731-770

Radwański, A., 1965. A contribution to the knowledge of Miocene Elasmobranchii from Pińczów (Poland). *Acta. Palaeont. Polon.*, 10: 267-279.

Ryzewicz, Z., 1969. Szczątki waleni miocenijskich z Pińczowa. *Przegl. Zool.*, 13, 2: 224-22.

Źródła internetowe:

Jerzy Gągół, J., 2004. Wapień pińczowski.
http://www.rynekkamienia.pl/Archiwum_pdf/NK_09_Pinczak.pdf