



Dr Skarbitan Kencender, Politea. Wielka Gęsiąca  
Romexluna. Natb. Tractis, Warszawa; Wielka Gęsiąca. Warszawa, 1959.

~~Str. 295. Wielka Gęsiąca~~

XXII. Pasma Jury Kralowstwiej

Str. 295.

Skaliste pasmo Jury Kralowstwiej narywa się też Kralowstwie - Wielkim, Gęsiąciem i t.p. Cigunie się ono od Kralowa na północny zachód a obniżając się stopniowo, ginie koło Wielunia pod osadami lodowcowymi. Pasma to opada na zachód stromo, tworząc ściany skalne, na wschód zaś - Pagodnie. Profile geologiczne (fig. 268; 18 na str. 36) dostatecznie nam tłumaczą także konfigurację: Pagodny spadek wschodni uwarunkowany jest obniżeniem się w tę stronę skrajem antykliny, strome stoki zachodnie powstały wskutek erozji wód, które roznęły tu drugie jej skrajem, wytwarzając krawędź, wąską kuestę. Na zachód od niej zachowały się jeszcze odosobnione wysepki skał jurajskich, spoczywające na pokładach triasu, jak np. pod Węgownicami. Takie góry - świadczą o dowodach, że pozostała jurajka nigdzie niegdyś dalej na zachód. Liczne doliny obniżeniowe i pękotny pękotny - niły się też do rozciągnięcia jednolitej dawniej krawędzi na szeroką pagodnie uwarunkowanej teren. Najbardziej wymienione tereny przypadają na części południowe. Pomijając

Walbroniem a Kralowem poziomica 400 m  
obejmuje znaczne puzestwienie, wytwarzajac tutaj  
rodzaj plyty. Jej punkty kulminacyjne nie  
sa bynajmniej wzniesieniami gór, jak to jest  
w górach Szwajcarskich, lecz przypadają na  
spokojnych wyniesieniach, jak np. punkty 482  
i 478 na północ od Sułkowskiej, oraz - 502  
pod Żeremowicami. Drugi obszar płytkowy  
leży pomiędzy Walbroniem a Kromstowem.  
Zachodnia jego część jest bardziej urozmaicona,  
stwierdzenie druzki małej dolinie obok wzniesienia,  
północnej na południe od Ogrodnicza.  
Wśród licznych wzniesień erozyjnych wyniesieniny  
tu tylko najwyższy punkt całej Jury - 504 m  
(górze Zamkowe pod Ogrodniczem), góra  
Wendzi lub Goodrowiec - 486 m, wzniesienie  
Straszynowa - 434; wszystkie one leżą na  
samym brzegu zachodniej.

Na południe od Kralowa do Jury przypiera  
utwory Karpackie, wchodzące tu w miejsca  
niższe, pomiędzy ich wyniosłościami. Ale ten pół-  
nocny brzeg Jury precyzyjnie jest poprzecinany  
dwoma rzekami tektonicznymi, z których  
jedną zajmują Wite a drugą - Rudawa.  
Północna płyta jurajskiej, zawieszona pomiędzy tymi  
dwoma rzekami, wzniesiona jest z zachodu  
na wschód i dlatego nazywa się jej górami  
Tęczyńskimi, tym bardziej, że jego punkty  
kulminacyjne wznoszą się dość wysoko  
(406, 388, 313 m). Wschodnia jego część  
podchodzi pod sam Kralow, tworząc wzniesienie

- 5 -

św. Bronistawy (333 m) z kopcem Goscinieli  
i Sowińce (358 m) z kopcem P. Funduskiego.  
Porównanie Wisły odcięta i odosobniona linie wzniesienia  
juroskie, jak Tyńce, Głumionki, wreszcie sam  
Wawel i Skałki. Obydwa rowy istniały już  
prawdopodobnie w młodszym trzeciozłocie, a wody  
mora niemieckiego podkarpackiego Tyczyły  
się wtedy z wodami zaleci śląskiej, wystawiając  
ciężką. Przekonanie Wisły stanowiła t.w. brama  
krakowska; ma ona około 45 km długości  
i 2 km szerokości; jest to dogodny przejście  
z zachodu na wschód, przez które odbywała się  
od wieków komunikacja krajów południowych  
w podwoju Karpat, po obydwu stronach jury.  
Dolina Wisły jest już dawno wyrosniona,  
a rzeźba więc się w niej szeroko rozwinęła  
w porównaniu 200 m. Nad doliną wznosi się  
terasy, widoczne zwłaszcza na północy,  
na stocznach wyżyny Małopolskiej. Niższe terasy  
występują na wysokości ok. 230 m, wyższe,  
najbardziej rozwinięte - na wysokości ok. 280  
inne wyżej zjawiają się ślady rozwinienia  
erozyjnego, zwłaszcza na wysokości ok. 350 m  
bądź w postaci

str. 256

jednolitej wysokości wzniesienia, bądź  
jako platformy erozyjne. Na tej wysokości,  
na południowych wyżynach Małopolskiej, zalegają  
t.w. żwirowiska mianem t.j. stajone  
zawieszane z stocznów karpackich, jak również  
stocznów erazyjów północnych.

st. dencowicz: Polska. Wielka Geografia Powszechna

Znaczące deniwelacje pomiędzy płytą  
Dicosową (pnieko 400m) i poronem pniekom  
Wistą

Str. 237

(200m) niewątpliwie rozwój gębszych dolin,  
naciągających się północno-wschodnie  
płyty i wzmacniających je pniek  
Krajów. Pogodnie, Kacta, Bosthoisa  
i ich doły są płytkimi dolinami wzniesieniami  
o stronach, skalistych stokiach; biegi ich  
są jeszcze o tyle niezwykłe, że wyższe  
nawet wodospady (fig. 274) lub progi  
z osadami martwicą wapienną, ich up.  
przy ujściu Szpitski do Pogodnia.

Oprócz pniekom krajoznawczych, Jury pniek  
jest jeszcze w dwóch miejscach Warty.  
Warta, zamykająca się na stoku Jury  
pod Kromtorem, płynie najpierw na  
północny zachód, równoległe do pasma,  
doliną subskwantną. Pod Łąstodową  
skręca na północny zachód, równoległe  
pod prostym kątem na wschód, przed-  
kłada się doliną poprzeczną na drugą  
stronę pasma. Na tym odcinku dolina  
jej jest wąska, wznosi się meandrami  
wzniesieniami w kierunku płyty, wyniesionej  
o 70m ponad dno doliny. U wschodniego  
wylotu pniekom dolina odwraca  
swój charakter, staje się szeroka, zabagniona  
zwraca kierunek na północny, a po  
przebiegu tak kilkunastu kilometrów znowo

... ..

szosca pod Oristonyem na zachód, w pra-  
 delinę pniecinając pasmo i biegnącą ku  
 Prośnie. Jedynkie warte konieta z tej  
 pradliny tylos na niemezej pniecinie,  
 poarem rabi pstly i kienje nis wprost na  
 północ. Taki osobliwy układ biegu jest  
 oczywiście rezultatem zmian hydrograficznych  
 i pniecinie.

Pora wymienionym pniecinami, występują  
 jencu doliny martwe, w poroimie wyżyn  
 niż dwiście. Taka jest uprzykład dolina  
 obelwentna pod Ogrodnicem. W pniecinie  
 pod Ryrowem. Tęży się ona z inną doliną  
 suchą, prawego zbocza, w której dopiero  
 w poroimie o 60m niższym zaczyna się  
 Pilica. Przebiegaintalowana się w popre-  
 cnej undulacji: skrydła syntetycznej jurskiej  
 i płynie tak do Zarnosca, gdzie szosca  
 na północ, przyjmując kierunek subelwentny.  
 Bardziej na południu położoną doliną  
 poprecają (obelwentną) wyrzłata Bista  
 Premea. Zaczyna się ona w torfowiskach  
 pod Walbroniem, płynie w ogólnym kierunku  
 na zachód, ku wyżynie Szybskiej.

str. 238

Z tych samych torfowisk wypływa Srewnica.  
 kierując się konelwentnie po skrydła  
 syntetycznej ku środkowi kotliny Nidy.  
 Srewnica zdobywa tu górny odcinek Bisty  
 Premej. Jest to powtórzenie pniecinie,  
 które jini raz odbyło się w nasach przedloco-

wyd. Podobnie Warta zabija krasną Prewinę.  
Obydwie rzeły rany mają, się w kilku źródłach  
krasowych pod Kromstowem. Ponętkowo  
obydwa strumienie zbliżają się ku sobie  
ni do odległości 1/2 km i mają nawet pół-  
czynie dolinne, w miejscu, gdzie wchodzi  
się drogi Zawiercie - Kromstów - Ogrodnice,  
ale potem Warta służy na północny  
zachód a krasna Prewina na południowy  
zachód. Warta przejmuje tu dawniejszy  
patek źródłowy krasnej Prewiny, rany mający  
się w samym Kromstowie.

Przebieg żyły była już gotowa w starych  
ranyach w końcu trawicy, a więc przed  
złodocepcem przedstawiała ona teren  
dobry już zgony pnie erozji. Doliny  
też zostały jednaki replecyjne  
utworami krasowymi i dziś odbywa się  
ich odpreparowanie. Najbardziej  
prełony już zostały ony, wysycha  
je atowide, jako rzeły kominacyjne,  
podobnie jak i martwe doliny poprzeczne.  
Pod względem geologicznym pasmo żyły  
kwasowej składa się z południowej  
żyły środkowej i górnej. Żyła środkowa  
(brunatna) w postaci chat i starych wyhodni  
na powierzchni pod Kromstowem i ciągnie  
się pasem chat 4 km szeroko, równoległe  
do krawędzi pasma, aż poza Wielki.  
Mniejsze jej chaty dają podstanie do rowaju  
dolin (subskwentna dolina Warty) poza tym

pas jej wychodni ma doniośle znaczenie  
 geomorfologiczne. Półkady jury brunatnej zawieszają  
 były sferysyderytów, będące podstawą do  
 rozwoju porwijażnego, się tu przemysł  
 metalurgicznego (Zawiercie, Czystochowa).  
 Na niej zalegają grube półkady jury brzołej (górnjej),  
 niej w postaci wapienia płytowego, wysięj-skałistego.  
 Twardy, twardy, rozpuszczalny, a drążki sieci szczelin  
 i przepuszczalny, te wapienie wznikają wfaasny  
 krajobraz, jak ten rozwój zjawisk krajozłych.  
 Wapienie skałiste dają charakterystyczne formy  
 erozyjne i wogóle denudacyjne. Tworzą one wy-  
 misionie płyty, pozbawione wód płynących (np. N  
 od Sutoszowy), a pner to nieramieschate lub  
 radio ramieschate; doliny głęboko wcięte  
 o stromych stokach, porzebranych w fantastyczne  
 formy (np. dolina Ojcowska, Bzłowska, Mnikowska)  
 wrencie sterujące tu i ówdzie ponad drążką  
 powierchnię płyt, grupy skałne, do studzenia  
 podobne z oddali do zrujnowanych budowli  
 o to cechy krajobrazu naszej Jury.  
 Ale wfaasności fizyczne i chemiczne wapieni oprócz  
 tego powodują pewne osobliwe rysy hydrografji  
 podziemnej, prowadzące do wytworzenia licznych  
 tutaj grot i wywierisk. Pionowe szczeliny w wa-  
 pieniu wtaawiają przedostawanie się wody do  
 wnętrza skał i powstawanie strumydeli szkar;  
 w faasności tej z całym systemem szczelin lub  
 jest mniej odpowiednich na rozmyswanie powodują  
 powstanie całej sieci wodnej podziemnej.  
 Woda zawierająca dwutlenek węgla ( $CO_2$ ) rozpuszczona



wapieni i wynosi go, rozszerzając jeńce owe kanały podziemne. Dziśki temu neli żywy rągnają się w postaci polairingich zródeł, tryskających wprost ze środy (wywierzycha), a niekiedy stru- str. 300

niemie formują się jeńce pod ziemią i wycho- dzą na powierzchnię w postaci gotowych jui neli, jele np. Prądnik.

Wzroszenie wód podziemnych, nie przywizczanych bynajmniej do jelięgośi określonego poziomu, doprowadziło również do wytworzenia się licznych grot: są one prosto tylko zmniejszonymi rozszerzeniami nacelin, a ich rozgąszenia pionowe i poziome, zarówno jele i bardzo zmiana średnica, dają pojęcie o bardzo niejednostajnym i zmiennym ułożeniu rży wodnych, kręzących w wapieniach. Do dziś znamy pnie to sto jashin; z pośród nich grotę Opowska, Stalithowa i Zbojacha należą do najwyższych. Wiele z pośród nich słowne jest mimbem legend, jele grotę Jwardowskiego na Kremenhradzie (dziś jui wypusany Smora Janca na Wawelu, jashinie Stalithowe i inne. Jashinie Opowskie, zarówno jele Mnikowskie były jui siedliskiem człowieka paleolitycznego i neolitycznego. Zawierają one bardzo bogate poltady kultury ludzkiej z owych czasów, łganie z kośćmi zwierząt dylnujących (mamut, niedźwiedź jashiniowy, hiena it.p.), jele również poltady gwana (pneawinie wydzysplo- atowane).

Zjawiska kwesowe są tu jednale krępowane

w swoim rozwoju przedwzrostem powstały  
utworów lodowcowych. W końcu trzecionędu  
mniały się one rozwoju swobodnie; dziś poziom  
wód krasowych obniżył się, a częściowo związał  
się z systemem odwodnienia naddziennego,  
co tłumaczy stały rozwój nacieków (stalaktyty  
i stalagmity). Te same okoliczności tłumaczy  
nam, dlaczego na powierzchni płyty mato  
jest form krasowych, jak lejki, ponory i ber-  
odpływowe doliny; powierzchnie wapieni  
radło jest rzeźbą, najczęściej pokryta jest  
pęknoskalnym piaskiem z wietrzeliną, lub  
lessen, doprowadzającym wprowadzić wody do studzi,  
ale niemożliwiejszym spożywaniem produktów  
zwietnienia, które wskutek tego zapętniają studnie.  
Normalny rozwój zjawisk krasowych przewo-  
tu ródowacenie obwaru. Lodowice pokryły  
całkowicie pasmo, a po stopieniu porzuciły  
morenę denną, dziś rozmytą już i zachowaną  
zaledwie w postaci spianczonej, z niewielkimi  
głazami. Doliny przeważnie już zostały oznaczone  
z polkadów lodowcowych, a na wyżynie docho-  
wały się jeszcze górze polkadu lessu. Pokrywa  
on wyżyną krakowską i płytą ojcowską, a dalej  
na północy już pokryta jest już utworami  
spianczonej moreny. Tytuł pod dolowem  
zachowała się jeszcze odosobniona wyspa lessu.  
Jaki charakter utworów lodowcowych warunkuje  
charakter szaty roślinnej oraz związane z nią  
(zarówno jak i z budową geologiczną) rozmieszczenie  
ludności. Dawniej pasmo już było znacznie

reliefu i stanowisko nasiet trudno dostępnym wód,  
oddzielającym wyższą Małopolską od Śląska.  
Dziś lasy zachowały się na powłoce piernicy, w  
części północnej oraz na stromych stokach  
dolinnych części południowej. Obnary lessowe  
są pod pługiem.

Oriedła ludność unikała wienchowskie płyty, tak,  
i obnary najwyższe są jednocześnie naj-  
str. 301.

mniej zaludnione ze względu na niski poziom  
wód podziemnych. Na płycie ojcowskiej więc  
wyciągają się długimi liniami wzdłuż dolin  
patek, jak np. Ractawie, Jermianowice,  
Szczepów, Ojców, w kierunku Sułkowa, długo na  
10 km. w północnej części Jury osadnictwo  
nie ma już tego charakteru, ze względu  
na niższe tereny (200m) i powolny mroźny,  
podobnie jak obfitująca w wodę dolina Kroczy.  
Wspominaliśmy już, że Jury była naturalnym  
zalewnym wód granicznym, o słabym  
zaludnieniu. To dawne jej znaczenie  
wydatnie się widać licząc z ramienia  
obronnych, wzniesionych na jej stromych  
stokach, szczególnie w miejscach dolin po-  
puczonych, którymi prowadziły szlaki drogowe,  
a więc: Wawel, Rabotyń, Ogrodzieniec,  
Olchyn, Jasna Góra i wiele innych. Nic to nie  
z powodu nich wyglądają tak, jakby zostały  
w sztaf, lub były z nich naturalnie wzięte;  
same szlaki mają stoki strome, na nich  
wznoszone mury z tego samego materiału,

wony staje się często z naturalnych sien skalnych.  
str. 302.

Z tych samych powodów pasmo Jury posiada niewiele miast i odznacza się brakiem uprzemysłowienia. Miejscowości przemysłowe, jak Zawiercie, Olkusz i in. wstąpiły nie w jej stóp i wstąpiły do opisywanego tu obszaru nie należą. Pozostaje nam więc tylko wymienić te z podród nich, które wyrosły przy dolinach poprzecznych.

Najważniejszym miastem Jury jest Krosno (221 tys. mieszkańców). leży on w bardzo ważnym miejscu, warunkującym oczywiście jego wzrost i znaczenie. Krosno wyrosło w miejscu, gdzie obrony leśne podkarpacie górnie śląskie i małopolskie zbliżają się ku sobie. Wokół Jury przebiega tu szeroka dogodna dolina, która wiodła odwieczny szlak objepolitański z dworów i wybrzeży morza Czarnego ku śląskowi i drodze brzozyńskiej. W tej ważnym miejscu musiały powstać osady obronne, a kto je posiadał, ten miał w rękach klucze do krajów przyległych. Wielkie znaczenie strategiczne miały też Krosno dla monarchii Austro-Węgierskiej: był on tu forpocztą, broniącą wejścia do Bramy Morawskiej. W naszym układzie stosunków to jego znaczenie znalazło, nie zagradza on drogi do wnętrza kraju.

W. Kuźniar i W. Żelechowski: Materiały do poznania Karpat.....  
Przegląd Górniczo-Hutniczy T. XIX, 1927.

str. 434

Miocen jako ostatni utwór morski, łączący Karpaty z Sudetami bezpośrednio, jest dla naszych rozważań formacją najważniejszą. Może o żadnej z dotąd wymienionych nie wypowiedziano tylu sprzecznych ze sobą zdań co właśnie o miocenie. Literatura przedmiotu jest niemal wyłącznie stratygraficzną, a pomimo iż jest bardzo wielką, widać z niej, że do ostatecznego rozwiązania wieku poszczególnych ogniw jeszcze bardzo daleko. Różnica zapatrywań badaczy pochodzi między innymi prawdopodobnie stąd, iż stratygrafię miocenu oparto na sporelizowaniu naszych utworów z obszarami o zupełnie innej przeszłości geotektonicznej. Na stratygrafii naszego miocenu, jego wykształceniu facjalnem i miąższości poszczególnych pięter, powinna się była odbić cała gama ruchów tektonicznych, związanych z powstaniem Karpat i ich stosunkiem do Sudetów. Jeżeli zaś ruchy w miocenie miały być potomnemi także dawniejszych, a więc waryscyjskich, a może i kaledońskich zarówno dla Sudetów jak i Pra-Karpat, to wykształcenie facjalne i stratygraficzne miocenu powinno być tembardziej zawiłe. Wspomniane trudności stratygrafów muszą więc mieć swoje źródło także w tektonice.

Ponieważ na całej przestrzeni od Krakowa po Morawską Ostrawę zalegają utwory miocenne, które reprezentują różne poziomy tej formacji, przeto dla nas będzie rzeczą więcej celową omówienie jej w osobnym rozdziale części drugiej niniejszej pracy.

Po za krakowskiem na zachód od Przemszy i Biarki, mamy do czynienia tylko z Karpatami i mioceniem, który wkracza pod Karpaty, zalegając przytem powierzchnię zagłębia węglowego na bardzo znacznej przestrzeni i znacznej miąższości. Jak wiadomo, niema tam w sąsiedztwie brzegu Karpat żadnej starszej formacji znanej z Krakowskiego.

Przystępując do omówienia miocenu w okolicach samego Krakowa, pomijamy zatem celowo całą dotychczasową bogatą literaturę tego przedmiotu, zostawiając jej uwzględnienie na później. Musielibyśmy bowiem zająć wyraźne stanowisko wobec poglądów obcych, a to z natury rzeczy doprowadzałoby do powtarzania się jeszcze w rozdziałach dalszych.

Pod samym Krakowem mamy do czynienia z utworami miocennymi morskimi i wodnymi, lądowymi. Morskie dzielimy na brzeżne, przybrzeżne i morza otwartego. Z lądowych istnieją tylko drobne szczątki margli z fauną słodkowodną.

Ze względów praktycznych opiszemy wszystkie utwory miocenne, wy-

X) Rylskianka  
p. 15.

ruchy tektoniczne  
w miocenie

Wzrost słabnie  
w miocenie

stępujące kolejno w kilku ważniejszych kamieniołomach najbliższej okolicy Krakowa. Przy tej sposobności będziemy mogli od razu dotknąć zjawisk, poprzedzających transgresję mioceniską i tych, które nastąpiły po regresji morza aż po dzień dzisiejszy. Zjawiska te są zarejestrowane w kamieniołomach głównie jury i kredy, w znikomej zaś tylko ilości w cegielniach i dołach, skąd dobywa się iły mioceniskie dla celów praktycznych. Musimy uprzedzić, że opisy nie będą wyczerpujące i uwzględniają tylko te szczegóły, które mają bezpośredni związek z naszym tematem. Niektóre charakterystyczne zjawiska, np. krasowe, uwzględnimy osobno, innych zaś wogóle nie dotkniemy, albowiem leżą chwilowo zbyt daleko od naszego zainteresowania.

Podgórze  
Zaczynamy od opisu kamieniołomu miejskiego w Podgórzu, leżącego przy ulicy Wielickiej, około 250 m na S od skrzyżowania ulicy z trasą kolei żelaznej Podgórze Płaszów-Podgórze Miasto. Dno kamieniołomu wznosi się średnio do 210 m, ściany zaś, coraz wyższe w kierunku SW, mają dzisiaj ponad 30 m wysokości. W części starszej kamieniołomu, w ścianie południowo-wschodniej, w odległości niespełna 200 m od ulicy Wielickiej, istnieje odsłonięta w przekroju poprzecznym niegdyś czeluść rozszerzająca się ku dołowi, która była przedmioceniską formą krasową, a w czasie ingresji morza mioceniskiego, zapełniona została materiałem brzeźnym. W przekroju tej czeluści widzimy następujące stosunki: Podstawę tworzy ławica calca jurajskiego, lekko ( $3-5^{\circ}$ ) pochylona ku W. Na niej znajdujemy pokład 1,30 m gruby otoczków jurajskich tak dobrze spojonych marglem, że tworzą skałę oporną. Otoczkaki są dość nieregularne, w każdym jednak razie mają zaokrąglone naroża i krawędzie, nie uległy więc długotrwałej działalności fal brzeźnych. Dochodzą do przeszło połowy metra średnicy. Wyżej leży pokład 1,50 m gruby otoczków o tak słabym spoju marglisto-ilastym, że w miejscach dogodnych można je z łatwością wydłubywać palcem. Są to już istotne otoczkaki, a więc od ziarn poniżej 1 mm do 60 cm średnicy, doskonale otoczone, nieraz prawie okrągłe. Ani w tej, ani w spągowej warstwie nie ma żadnej prawidłowości w ułożeniu, skutkiem tego otrzymuje się wrażenie, jak gdyby zostały one beładnie wysypałe w formę wklęsłą. Tym otoczkom musimy się bliżej przyjrzeć. Znajdujemy więc wśród nich takie, które skałotocze (Pholas), zaledwie zaczęły dziurawić aż do takich, gdzie otwór, w którym skałotocze dojrzewały, wynosi do 8 cm długości, a 4 cm szerokości. Najczęściej w otworach tych niema już samych skałotoczy, jednakże udało nam się znaleźć kilka otoczków ze skałotoczami i to tak małymi, jak i wielkimi. W materiale, tworzącym spój, często znajdują się nawet całe skorupy ostryg, bardzo często zaś drobne ułamki gładkich i prążkowanych skorup mięczaków.

Najbardziej wpadającą w oko cechą otoczków jurajskich to "wciski"

wklęsłe, znajdujące się conajmniej w kilku, często w kilkunastu miejscach ich powierzchni. Spostrzegamy "wciski" zarówno na najdrobniejszych otoczkach, jak i na największych, tylko w niejednakim stanie wykształcenia. Otoczki od najmniejszych aż do średnicy około 10 cm mają "wciski" bardzo wyraźne, o krawędziach górnych ostrych - o ile zdołaliśmy dostrzec - nigdzie nie zniekształconych. Otoczki większe mają "wciski" coraz bardziej płaskie, o krawędziach zatartych, a powierzchnia wgłębionej, szorstkiej, przypominające znane figury "stylolitów". Rzadko zdarza się, żeby otoczek tkwiący w drugim, był pęknięty albo rozmiążdżony, a wtedy pęknięcie nie jest zabliźnione.

Po raz pierwszy, o ile nam wiadomo, znaleziono takie otoczki na obszarze Rzeczypospolitej. Powinniśmy tu zatem podać ich szczegółowy opis i wytłumaczyć przyczynę i warunki powstawania. Nie zajmujemy się tą kwestją tylko dlatego, że jest ona dla nas czesną uboczną. Dla ich zbadania wykonać trzeba będzie wiele subtelnych analiz chemicznych i bardzo szczegółowe studia mikroskopowe szlifów.

Przypominamy, że takie otoczki znane są od dawna głównie w Szwajcarii i że sprawa "wcisków" ma za sobą już wcale pokaźną literaturę. Za Alb. Heimem powtarzamy tu zapatrywania do których doszedł po uwzględnieniu - jak już powiedzieliśmy - wcale licznej literatury. Heim stwierdza, że w "Juranagelfluh" (sensu lato) "ciski" miewają otoczki różnych skał od kwarcytów, granitów i porfirów aż po otoczki czysto wapienne. Najwyraźniej występują one w otoczkach wapiennych, a to tam mianowicie, gdzie spoju bardzo mało, gdzie jest luźny albo wcale go nie ma. Heim stwierdza, że wśród wapiennych "wnikającymi" są otoczki o wielkiej krzywiznie powierzchni, t.j. o małym promieniu w stosunku do małej krzywizny powierzchni tych otoczków, które doznały wciśnięcia. Uważa to za regułę. Powtórę stwierdza, że proces wnikania niema nic wspólnego z działaniem mechanicznym, a jest wyłącznie procesem chemicznym, czystą diagenезą, która dokonywa się tylko na skutek grawitacyjnego ciśnienia otoczków wzajemnie na siebie. Diagenезa przejawia się w tem, że wskutek procesu chemicznego (krążące wody opadowe nasycone przez CO<sub>2</sub>), rozpuszcza się pod działaniem grawitacyjnym otoczek "wnikającego" powierzchnia otoczka, który doznaje "wciśnięcia" (oczywiście w miejscu wnikania), przyczem proces ten postępuje w kierunku rozpuszczania CaCO<sub>3</sub>, a osadzania cienkiej warstewki związków trudno rozpuszczalnych (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> i t.d.), aż do pewnego stanu równowagi, wywołanego zrównaniem się promienia krzywizny powierzchni styku w obu otoczkach. Często wtedy nadmiar rozpuszczonego kalcytu wydziela się wtórnie w formie kryształków tego minerału, a zawsze pozostaje owa nierozpuszczalna warstewka gliny czy iłu. W przypadku, gdy luźne otoczki

str. 436 z jakich bądź powodów ulegają znacznemu ponad-grawitacyjnemu ciśnieniu, powstają zjawiska bardziej skomplikowane, których wyrazem jest je-

go rys.7 na str.69 (l.c.)

W naszej warstwie nr 3 (patrz. ryć.4) nie udało nam się spostrzec tej prawidłowości, o której mówi Heim, ale nie będziemy dalej wdawać się w rozstrząsanie tego zjawiska. Rycina Nr.3 wyobraża fotografie takich otoczków z wciskami, daje więc - naszym zdaniem - pewne wyobrażenie o ich wyglądzie. Musimy podnieść, że zarówno w warstwie Nr.2 jak i Nr.3, ale zwłaszcza w warstwie Nr.2, spotykamy mnóstwo piasku wapiennego, nawet o zupełnie ostrych krawędziach i narożach. Piasek ten ze swej strony wywołał w powierzchni otoczków wciski ostrokrawędziste, z ostre narożami a dolną powierzchnią płaską, zatem o olbrzymim promieniu w stosunku do krzywizny powierzchni w którą wszedł. Jest rzeczą ciekawą, że w warstwach 2 i 3, na ogromną ilość otoczków zauważyliśmy zaledwie kilka buł krzemienych otoczonych, wtórnie spękanych, w samych otoczkach zaś nie znaleźliśmy ani śladu w jakibądź sposób wydzielonej krzemionki tak, że skłonni jesteśmy do przypuszczenia, iż otoczki te pochodzą z najgórnějších, nieistniejących już w tem miejscu, bezkrzemienistych warstw jurajskich, może być nawet z dolnego tytonu. W każdym bowiem razie petrograficzny materiał otoczków jest nieco różny od wapieni wśród których one leżą.

Na tych otoczkach spoczywa 60 cm gruba warstwa twardego marglu wapiennego z nieregularnymi bryłkami wapienia i uderzająco wielką ilością drzazg i igieł krzemienych do 4 cm długości, przyczem naturalnie i drobne, ostrokrawędziste, nieregularne wielościanki krzemieni mają swój udział. Ku górze leży do 7 m miąższa, na przekroju jakby kolumna wyglądająca warstwa dobrze spojonych, twardych margli, wśród których tkwią różnej wielkości i kształtu, zaledwie na krawędziach i narożach otoczone bryły wapienia jurajskiego, dość często, zwłaszcza w najwęższych miejscach przekroju, spękane z powodu sprasowania bocznego.

W dotąd wymienionych utworach udział kwarcu jako piasku jest tak znikomy, że to zjawisko z naciskiem podkreślamy.

Jeszcze wyżej mamy ok.3 m grubą warstwę jakichś utworów, które zdają się być eluwiem pomieciańskim; są to nieregularne bryły wapienia jurajskiego o różnej wielkości, przyczem bryły do 20 cm średnicy są rzadkie, a najczęstszymi są bryłki o kilku cm średnicy, tkwiące w jakimś szaro-zielonawem, mocno piaszczystem, często żółtem lepiszczu bez skamielin. Na samej górze spotykamy szereg lejków krasowych przeddyluwalnych, wypełnionych "rudą ziemią" zmieszaną z piaskiem i "żwirami mieszany".

I lejki krasowe i całą powierzchnię jury pokrywa w tem miejscu warstwa brunatnych, mocno żelazistych, lotnych piasków, która stacza się po zboczu pochylonem ku SE na skutek przeważających wiatrów, wiejących od NW.

Ubożstwo  
Uboż. kras.

Wiel. otoczków  
w jurajskich  
warstwach  
krzemieni

Ubożstwo  
wiel. otoczków  
w jurajskich  
warstwach  
krzemieni

Lejki krasowe  
przeddyluwalne  
str. 437

Wiel. otoczków  
w jurajskich  
warstwach  
krzemieni



*genra -  
"Kulimz uko-  
korra"  
pudmiceński  
pudmiceński  
Dzielnik  
str. 157*

Powiedzieliśmy na wstępie, że cały materiał mioceniński został jakgdy  
by wyspany lub wlany we wklęsłą formę, która dzisiaj ma kształt stu-  
dni, a niegdyś - jak nam z historii rozwoju kamieniołomu wiadomo i  
jak wskazują zachowane ślady - była szczeliną uskokową przedmioceni-  
ską którą także przedmiocenijskie procesy krasowe rozszerzyły do wy-  
miarów znanych z przekroju. Uskok przedmiocenijski już po całkowitym  
zapełnieniu czeluści przez brzeżne utwory morskie doznał odnowienia  
którego ślady, bardzo wybitne zachowały się po stronie południowo-za-  
chodniej ściany szczeliny. Zachowały się mianowicie na grubość utwo-  
rów 1-3 i 5-6 płyty skały jurajskiej (Nr.8 ryć.), obsunięte podczas  
odnawiania się uskoku, potrzaskane tu i ówdzie nawet na bardzo drob-  
ny gruz, wtórnie mocno zlepiony, z rysami powierzchniowymi wskazujące-  
mi na kierunek ruchu. Tam, gdzie płyty jury przytykają bezpośrednio  
do materiału wypełniającego szczelinę, przede wszystkim do spągowych  
otoczków, pozostały do dziś wyraźne ślady ruchu w postaci pękniętych  
lub wprost zmiądzzonych otoczków, często jeszcze, nawet gdy nie są  
ani pęknięte ani zmiądzone, na powierzchni zewnętrznej, a więc zwró-  
czonej ku uskokowi, pokrytych równoległymi brózdami albo delikatnymi  
rysami na skutek wzajemnego ruchu pionowego. Płyty jurajskie z usko-  
ku, ale zwłaszcza druzgot wapienny, są same przez się czemś bardzo od-  
miennem od otoczków, czemś, co od razu rzuca się w oczy. Podkreśla je-  
szcze tę różnicę fakt, że mocno spojony druzgot oddzielony jest od  
materiału miocenijskiego wyraźną pionową fugą, która często jest pokaż-  
ną, zupełnie próżną szczeliną. Co do następstwa czasowego tych dwu  
zjawisk nie może być żadnej różnicy zdań: natura ich i porządek pow-  
stania są tak jasne, że leżą poprostu na dłoni. Śledząc przebieg ist-  
niejącej niegdyś szczeliny (dziś markowanej przekrojem wyżej opisa-  
nym) dostrzegamy całkiem wyraźnie, że przedmiocenijski uskoki - szczeli-  
na ma kierunek N 37 W - S 37 E. Jakkolwiek bowiem szczelina rozpo-  
czyniała się  $\pm$  w połowie dzisiejszej szerokości kamieniołomu w miejs-  
cu o którym mówimy, to uskoki przeciął cały kamieniołom na poprzek a  
jego działanie doskonale widoczne jest na ścianie przeciwległej, pa-  
trzącej dziś ku SE.

*zmiądzony  
wz. skaln.  
no białe m.  
sami kłomni*

Spotykamy tu kilkanaście m szeroką, od górnej krawędzi łomu do je-  
go dna przechodzącą strefę wapieni jurajskich nadwyzczaj mocno strza-  
skanych, pomiętych, w sferyczne, nieregularne czasie prostopadle do  
warstw i w ich przedłużeniu pooddzielanych, jednym słowem zaburzo-  
nych. Działanie uskoku przedmiocenijskiego i miocenijskiego dało tu w  
sumie obraz rzadko spotykany w łomach okolicy Krakowa. Mamy przed  
sobą poprostu komplet wszystkich nie-ciągłych skutków zaburzeń tek-  
tonicznych, od ledwie dostrzegalnego wyrzucenia ławic wapiennych po  
zewnętrznych stronach strefy zaburzonej z położenia poziomego, do  
zupełnej miazgi wapiennej. W jednym miejscu ściany widać nawet dzia-

łanie mechaniczne, które we formie wiru rozkładało się na przestrzeni ok. 0,50 m w promieniu w ten sposób, że materiał dotknięty został zmiażdżony na bardzo wydłużone piramidy (przy długości kilkunastu cm jeden koniec ma od 1 cm do 1,5 cm największej średnicy, gdy grubszy ma 3-4 cm.). Przekrojem jest zawsze nieregularny romboid albo trapezoid. Ze ten przedmioceński uskok doznał odnowienia po miocenie w czasie bardzo późnym, bo już po czasie żwirów mieszanych, tego dowodzą fakta następujące. W szczelinach rozszerzonych krasowo, w czasie przeddyluwialnym znajdowała się ruda ziemia. W czasie powstawania żwirów mieszanych przysypał ją ten utwór i wypełnił aż do górnej krawędzi dzisiejszego łomu. Potem dopiero uskok (t.zn. kilka jego szczelin) doznał odnowienia, w czasie którego ruda ziemia i żwiry mieszane zostały po płaszczyznach uskokowych rozwleczone, sprawowane, pokryte lustrami i rysami, a żwiru i wpadłe bryły wapienne rozmiążdżone.

Uskok, o którym właśnie mówiliśmy, nie jest w tym kamieniołomie zjawiskiem odosobnionem. Równolegle do niego widać w kierunku południowo zachodnim inne towarzyszące, chociaż może mniej wybitne. O kilkanaście m na SW w tej samej ścianie znajdujemy szereg pęknięć w płaszczyznach w ogólności pochylnych od 60° w górę, na SE nie brak i całkiem pionowych trzaśnień. U zbiegu takich kilku pionowych i nachylnych szczelin znajdujemy znowu wylot jakiegoś przedmioceńskiego kanału krasowego, wypełnionego w kilku warstwach gruzem i otoczkami krzemieni i wapieni naprzemian z warstewkami drobnych, doskonale zaokrąglonych otoczków wapiennych, słabo spojonych, z mnóstwem diagenetycznych wcisków na powierzchni. Podkreślamy, że i tu nieregularnie spękany gruz pochodzi z rozpadłych biał krzemiennych. Od uskoku, opisanego obszernie, z wypełnieniem miocenijskim, ławice wapienne są pochylone ku NE do 15°.

Cały system uskoków o przebiegu NW - SE stoi prostopadle do drugiego systemu o przebiegu NE - SW; są to dzisiaj szczeliny pionowe od 1 do kilku cm szerokie, przecinające ławice wapienne ścianami tak gładkimi, jak gdyby je ktoś nożem ciął. Tu i ówdzie na tej gładkiej ścianie widać zaledwie 2-3 cm gruby, ale kilka m<sup>2</sup> powierzchni zajmujący płat zlepieńców "sudolskich". Te zlepieńce opiszemy później, a tu tylko dodajemy, że są mocno spojone i mocno przyklejone do ścian, na których je znajdujemy. I te szczeliny, których jest mnóstwo, doznały w niektórych miejscach odnowienia we formie uskoków po-miocenijskich, a wszystkie ulegają dzisiejszemu procesowi krasowacenia.

W r. 1926 był w części SW kamieniołomu odsłonięty jeden taki na kilku bardzo blisko siebie stojących szczelinach uskok, po-miocenijski w tem znaczeniu, że iły miocenijskie i brzeżne piaski z ostrygami zostały wzięte podczas odnowiania się w sferę jego działania, przyczem zarówno

ły, jak piaski i wpadłe bryły wapienia jurajskiego zostały wzajemnie intensywnie stłoczone, pomierzwione i sprasowane na głębokość kilkunastu m w dół od górnej krawędzi łożu.

*W tej części kamieniołomu przecięty był potężny mioceński komin krasowy, ciągnący się od górnej krawędzi kamieniołomu do jego dna na wysokości  $\pm$  30 m, wypełniony od góry do dołu żwirami, gliną i piaskami podyluwialnymi, przeczem dno jego, jeszcze przez kamieniom niedotknięte, jest chyba zasłane żwirami mieszanymi, albowiem dopiero małe ich resztki widzialne były wśród piasków na samym dnie łożu.*

W bliskim sąsiedztwie, bo w odległości zaledwie 300 m w linii powietrznej od opisanego łożu miejskiego, znajduje się również wielki kamieniołom, należący do firmy "Liban i Ehrenpreis". Dzięki sąsiedztwu bastjonu wojskowego otaczającego kopiec Krakusa, wysoka ściana łożu, patrząca ku SW, będzie na pewne na całą przyszłość zachowana następnym pokoleniom i dlatego zjawiska, które tu zanotujemy, będą jeszcze długo widzialne dla każdego.

*208 + 30 m*  
Dno starego kamieniołomu leży na wysokości 208 m n.p.m., a ściana pod bastjonem jest przeszło 30 m wysoka. Po wejściu do kamieniołomu od strony północno-wschodniej widzi się potężną pionową ścianę, zupełnie gładką na powierzchni, pochodzącą z działania uskoku-szczeliny. Kierunek jej NE-SW. Widać na niej płyty cienkie od 0 do kilku cm i zajmujące kilka m<sup>2</sup> powierzchni mocno i dobrze scementowanych zlepieńców sudolskich, a tu i ówdzie jeszcze do dziś zachowane, chociaż już mocno zlizane, rysy pochodzące z wzajemnego przesuwania się ścian po sobie. Uskoki-szczeliny tego samego typu i o tym samym przebiegu, wypełnione na grubości 0 - kilka cm piaskowcem sudolskim przecinają cały kamieniołom. Do nich prostopadle stoi drugi system uskoków-szczelin, zatem o kierunku NW - SE, również licznych jak poprzednie. W r. 1926 jeden z takich uskoków został robotami odsłonięty na świeżo i przedstawiał widok jak ryc. Nr.7. -str.439-

str.439. Na przecięciu ściany, wysokiej na dwadzieścia kilka metrów, widać było na całą grubość odsłoniętych pokładów, strefę zaburzoną do 4 m szeroką, wypełnioną wielkimi i małymi bryłami jury i iłami mioceńskimi, który to materiał razem z sobą bezładnie stłoczony, sprasowany i częściowo potrzaskany wypełniał szczerbę uskokową. Był to jeden z potężnych uskoków "pomiocieńskich" w miejscu wiązki kilku czy kilkunastu nawet uskoków "przedcenomańskich", odnowiony po miocenie. Uskok ten ciągnie się skośnie (całą) długość kamieniołomu, a o jego działaniu destruktywnym na techniczną jakość wapienia świadczy fakt, że przy odbudowie skały pominięto kilka miejsc mocno zdruzgotanego i razem zmieszanego materiału jurajskiego i mioceńskiego. Mniej więcej w środku dzisiejszego kamieniołomu znajduje się taki kopiec - świadek, złożony z dziwnie potrzaskanego wapienia jurajskiego, pomierzwionego z iłami i piaskami mioceńskimi. W szczelinach widać do 8 cm dłu

*W tej części kamieniołomu przecięty był potężny mioceński komin krasowy, ciągnący się od górnej krawędzi kamieniołomu do jego dna na wysokości  $\pm$  30 m, wypełniony od góry do dołu żwirami, gliną i piaskami podyluwialnymi, przeczem dno jego, jeszcze przez kamieniom niedotknięte, jest chyba zasłane żwirami mieszanymi, albowiem dopiero małe ich resztki widzialne były wśród piasków na samym dnie łożu.*

*na pionowej ścianie widać powierzchnie sudol.*

*Widać c. sudolaki*

*Widok (z góry) uskoków i brył mioceńskich. uskok pamioc. uskok przedcenom.*

*Widok (z góry) uskoków i brył mioceńskich. Kalcytone i t. in. mioceńskie*

gie, a w grubym końcu zaledwie do 2 mm grube igiełki kalcytu, często wtórnie powyginane. Wszystkie buły krzemionki są potrzaskane, wtórnie nie zlepione i często mają na powierzchni jakiś cieniutki nalot koloru modrego, niedający się zmyć ani zetrzeć, nierozpuszczalny w kwasie solnym. Na przedłużeniu ku NW wąska wiązka uskoków rozdziela się na wyraźne dwa ramiona, obejmujące sobą u wejścia kamieniołomu na zachód pole zapadłej jury, pokryte na szerokość do 30 m odsłoniętej ściany iłami miocenijskimi, nieco piaszczystymi, zawierającymi skamieliny, głównie ostrygi.

W obu wymienionych kamieniołomach po za zlepieńcami czy piaskowcami "sudolskimi" nie spotykamy ani śladu kredy; już przed transgresją miocenijską została dokładnie zniszczoną. Idąc jednak na południe od wapienników Libana i Ehrenpreisa, stajemy w odległości jakich 300 m pod owym starym, malutkim magazynem prochu, gdzie ku NW, Zaręczny znalazł twarde margle wapieniste z mnóstwem otoczków kwarcowych, do 3 cm długiej średnicy i z mnóstwem skamielin. Fauna tego odsłonięcia nie została dotąd opisana, ale na zasadzie znajdowania się bardzo częste-go formy *Inoceramus lingua* Schl. i In. Lamarcki Schl, skłonni jesteśmy uważać ten utwór za turon, przynajmniej do tego czasu, dopóki dokładne opracowanie nie wskaże jego wieku. Wspomniane margle, z których wywietrzałe otoczki kwarcowe zalegają dość dużą przestrzeń ornego pola, leżą wyraźnie na partji jury, wzdłuż uskoków obrzeżających nieco obsuniętej i tylko dlatego margle do dziś się zachowały. Z miejsca gdzie leżą zachowane margle, widać ku południowi rozciągające się pole odbudowy cementowni w Bonarce. Są to dzisiaj trzy wielkie łomy z których w jednym dobywa się dla fabrykacji cementu margiel kredowy od emszera w górę.

Na powierzchni jury lekko sfałdowanej, jakby nożem ściętej przez transgresję cenomańską, pokrytej jeszcze do dziś drobnymi otoczkami kwarcu, zalegają znane z literatury margle górnokredowe od emszera poczynając.

Transgresja cenomańska ścięła tu - jak powtarzamy - wszystkie nierówności powierzchni jury do idealnej płaszczyzny, a margle senońskie uratowały jej istnienie do dziś dnia tak, że jest to może najbardziej instruktywny kamieniołom w okolicy Krakowa. Na górnej kredzie transgredował tu w swoim czasie miocen i utworzył z twardszych części materjału, głównie zaś z buł krzemionki, konglomerat przybrzeżny z mnóstwem ostrygi i resztek jakichś grubych skorup małży, na których wyrastały balanusy. Ten brzeżny utwór miocenijski dziś zachowany jest już tylko w resztkę i to w sposób niewyraźny, albowiem łatwo pełza po przestronnych dla siebie zboczach i z roku na rok pokrywa się coraz grubszą warstwą gleby. W kamieniołomie tym mamy znowu do czynienia z uskokami dwu poprzednio poznanych systemów, t.j. biegnących prostopadle do siebie w kierunkach NW - SE i NE - SW. Co jednak jest rzeczą naj-

buły krzemionki

analizowane do 1000°C w kwasie solnym

Poluzia z Nowe miśce

transgresja miocenijska

skamieliny, otoczki kwarcowe

Bonarce - emszer

transgresja cenomańska

str. 440

transgresja miocenijska

buły krzemionki

bardziej charakterystyczną i co odróżnia ten kamieniołom od dotąd opisanych to czas powstania i odnawiania się poszczególnych kierunków. W łomie dziś czynnym widzimy wybitne progi, utworzone na uskockach, przecinających wapienie jurajskie i margle senońskie w kierunku NE - SW zachowane w całej świeżości dlatego, że były osłonięte marglami. W łomie tym w miejscach, gdzie uskoki przecięły jurę i margle kredowe, widać progi skały jurajskiej, które odbijają się w marglach tylko do pewnej ich miąższości. Przeciętnie wystarcza 6 m grubego nadkładu marglu aby zupełnie zamaskować uskok wysokości 1 m mierzonej na ławicach jury. Dzieje się to tak dokładnie, że nawet najwprawniejsze oko geologa, idącego po ornej glebie, pod którą jest kreda, nie zdoła tu wykryć zaburzeń.

*progi jury w miejscach bez osłony*

Mamy liczne zdjęcia fotograficzne, na których widać wyraźnie, że kilkanaście metrów grubego kompleksu margli, pokrywający progi jurajskie 3 - 5 m wysokie, w świeżej ścianie kamieniołomu u góry za ledwie wskazuje słabe fleksury, które bez tej sztucznej ściany byłyby zupełnie niedostrzegalne.

*progi po ławice jurajskiej i kredy*

Z licznych uskocków, przecinających jurę i kredę tylko dwa dotknęły utworów przybrzeżnych miocenu, dostarczając tym sposobem danych dla oceny ich wieku. Zrzucone skrzydło jurajskie - w danym wypadku ku NW - zabrało ze sobą sypkie utwory, które na tych progach prosto się zesypały i ześlizgnęły. Tu widać było, że już 1 m prawie luźnych utworów przybrzeżnych miocenu wystarczało zupełnie do zamaskowania uskoku, w podstawie do połowy metra rozpiętości skoku. W średniej części kamieniołomu, już od przeszło dziesięciu lat nieczynnej, widać podstawę jurajską zupełnie (sztucznie) odsłoniętą, poprzęznaną dziś otwartymi szczelinami uskocków tak licznie, że mniej więcej na każde 3 m odstępu wypada jedna szczelina. Kierunek ich jest naogół prostopadły do kierunków poprzednio wymienionych progów, innymi słowy, biegną one w kierunku NW - SE. Najprawdopodobniej skutkiem krzyżowania się dwu systemów uskocków, a może być także i skutkiem nieznacznego fałdowania po senonie, powierzchnia transgresywna jury jest lekko falistą. Szczeliny uskocków o których właśnie mowa, są próżne, nie -str.441- wypełnione żadnym materiałem, a skutkiem tego muszą być wieku co najmniej "po-senońskiego", gdyż transgredujące morze emseru byłoby je niechybnie wypełniło swoim materiałem. W niektórych miejscach wytworzyły się na tych młodych szczelinach jak "dyki" wyglądające, podłużne wały do 80 cm wysokie, żelazistej krzemionki narosłej na jurę. Ta krzemionka powstała po senonie, albowiem wypchnęła ku górze osady emseru. Najstarszy łom leży najbliższej cementowni. Przejście ze średniego do najstarszego prowadzi wąskim wykopem wśród kilka metrów grubych piasków, równoległe lub skośnie ułożonych, zawierających nieliczne erratica i bardzo mało rozwleczonego żwiru mieszanych. Spoczywają one bezpośre-

*niektóre uskoki widać*

*niektóre uskoki widać*

*niektóre uskoki widać*

*Ważniejsze  
wody, młot  
med. zwanym  
mianowicie*

dnio na jurze, kreda znikła zatem stąd razem z mioceniem już przed  
zwirami mieszczonymi. W najbardziej na zachód wysuniętej części tego  
starego łomu jest dziś sadzawka wody gruntowej, której poziom waha za  
leżnie od ilości opadów atmosferycznych, około koty 206 m. Ławice ju-  
ry wznoszą się tutaj pod kątem 20 do 20-kilku stopni w górę i są do-  
brze odsłonięte w małym kamieniołomie (na S od sadzawki), w którym  
widać, że przecinają je przynajmniej trzy uskoki w kierunku NW - SE.

U południowo-zachodniego końca sadzawki w miejscu, gdzie stoi za-  
kład pompowy, widać przy niskim stanie wody świeże progi skały juraj-  
skiej tak, jak je obnażono z pokrywy marglu, zużytego do fabrykacji  
cementu.

*Ważnym*

Zauważamy, że w łomie dziś czynnym trafia się w marglu senońskim  
wydzielony haczetyn, a mianowicie w okolicy tych miejsc, gdzie uskoki  
które zburzyły jurę, wchodzi w senon. Haczetyn znajdujemy wyłącznie  
w marglach glaukonitycznych, tzn. nie wyżej jak 2 m od podstawy ju-  
rajskiej.

*małe glaukon*

W okolicy uskoków, nad którymi spotykamy haczetyn, znajdują się lic-  
ne, dobrze wykształcone, przeważnie długie a cienkie kryształki gipsu  
przejrzystego, bezbarwnego lub lekko zielonkawo zabarwionego, które  
leżą na powierzchni jury a pod marglem kredowym, nie wnikając ani w  
wapienie ani w margle. O młodocianym wieku ruchów dyslokacyjnych,  
które tę partję dotknęły świadczy między innymi fakt, że wcale nie  
rzadko zdarza się znaleźć kryształki gipsu zgięte bez przełamania.

*byłoby to  
nie było, pod  
młotem*

Na obszarze kamieniołomu cementowni spotykamy na małych przestrze-  
niach bardzo wyraźnie występujące anastomozy uskoków każdego ze sy-  
stemów dla siebie, a ponieważ w ogóle uskoków jest dużo, przeto zda-  
rza się, że małe partje jury, o górnej powierzchni od 0,5 m<sup>2</sup> do kilku  
m<sup>2</sup>, albo sterczą ponad otoczenie, albo zapadły się poniżej powierzchni  
transgresywnej. Szczególnie pięknie występowało to zjawisko w dzień  
nie czynnym kamieniołomie, gdzie sterczało na skrzyżowaniu się usko-  
ków kilka smukłych wieżyczek jury do 4 m wysokości ponad powierzch-  
nię transgresywną, wbijając się jak kolce w margiel kredowy. Niestety  
przy postępie odbudowy te piękne i ciekawe formy uległy ze względu  
praktycznych zniszczeniu, mimo, że zabiegano u właścicieli o ich za-  
chowanie.

*anastomozy  
wskoka*

*Ważnym  
mianowicie  
juraj*

Opisaliśmy dotąd trzy kamieniołomy eksploatujące materiał tego sa-  
mego wzgórza, na którym stoi kopiec Krakusa, a które znajduje się wew-  
nątrz łuku toru kolejowego Kraków-Płaszów, Podgórze-Miasto, i Podgórze  
-Bonarka.

*Ważnym  
mianowicie  
juraj*

Reasumując, stwierdzamy, że zarówno wapienie jury jak kreda i miocen  
dotknięte są w ogromnej przewadze dwoma systemami uskoków o kierunku  
NW - SE i NE - SW, które w czasie przed "cenomańskim" (piaskowiec su-  
dolski) przecięły jurę, a z których dość wiele odnawiało się w cza-

sie "posenońskim", po miocenie i po czasie "żwirów mieszanych".

Uskoków, które niemają dwu wyżej wymienionych kierunków, jest tutaj stosunkowo niezmiernie mało i są tak niepozorne, że raczej wydają się jakąś płaszczyną oddzielania się ciosów wapienia, niż regularną płaszczyną uskoków. Wzgórze to jest jako całość otoczone iłami mioceni-skimi, które najmniejszą, bo zaledwie kilkometrową miąższość wykazały we wkopie kolejowym Podgórze-Płaszów-Podgórze-Bonarka. Na północo-wschód, południowy-zachód i południe otaczają to wzgórze iły mioceni-skie, nie przebite ani studniami ani kilkunastu otworami świdrowymi. We wrześniu ubiegłego roku przekopywano ul. Wielicką w miejscu, gdzie tworzy ona łuk pod podjazd kolejowy przy ostatnim na prawo domu od strony Krakowa. Przy robotach tych stwierdzono, że do wapieni jurajs-kich, wzdłuż stromej ściany spadającej pod kątem ok. 70° ku NE, przyle-gają iły mioceni-skie, stłoczone, z lustrami na powierzchni. Wkop prze-bijał je do głębokości 4 m. Po drugiej stronie gościńca są magazyny wojskowe, dla których kilku otworami chciano dowiercić się wody, przy-czem najgłębsze wiercenie doszło do 30 m w iłach mioceni-skich.

*iły mioc. - posenoński kształt łukowy*

*język poraża- ni. iłom mioc. do sąm*

*kurcja i "Iłom mioc. mioceni-ski do sąm"*

Firma Nitech z Krakowa wierciła dla Zarządu Kolejowego tuż obok kilka otworów za wodą do głębokości 60 m (wiadomość zawdzięczamy p. inż. Morawskiemu). Ku SE wiercono w różnych miejscach po kilkadziesiąt m głębokie otwory dla otrzymania wody potrzebnej dla stacji kolejowej i parowozowni Podgórze-Płaszów. Wszystkie wiercenia w iłach mioceni-skich.

Od południa wzgórze to otoczone jest iłami gipsenośnymi, odsłonięty-mi w kilku kopalniach gipsu i w kilkadziesiąciu do 40 m głębokich szybach dla odbudowy tego minerału. W Woli Duchackiej do dziś istnie-ją jeszcze w dwu miejscach podstawy murowane wież dobywczych, które stały nad szybami zapewne jeszcze głębszymi. Niestety, nie mo-żemy podać dokładnie ilości metrów, albowiem daty te zaginęły. Od ży-jących górników można się tylko dowiedzieć że szyby były "bardzo głębokie".

str.442

Dla fabryki cementu w Bonarce poszukiwano wody w ilości conajmniej 100 m<sup>3</sup> na dobę i wtedy w odległości 7 m od skały jurajskiej, leżącej w wyżej wspomnianym, najbardziej na SW wysuniętym kamieniołomie koło sadzawki, odwiercono otwór świdrowy w iłach mioceni-skich do głębokości 42 m, nie przebiwszy miocenu ani nie dotknąwszy wapieni jurajskich. Dla braku wody wiercenie zatrzymano (wiercił inż. Donner).

W najbliższym sąsiedztwie cementowni, tzn. na N, po drugiej stronie toru kolejowego, w odległości najwyżej 50 m od występującej na wierz-chu skały jurajskiej, wiercił tartak za wodą w iłach mioceni-skich do 130 m i dopiero w tej głębokości znalazł wodę nieużyteczną, bo siar-czaną.

Ktoś jako rezerwar wody opad. - obsunięty w tym miejscu.

Z okazji poszukiwań wody użytkowej dla cementowni pokazało się, że wzgórze jurajskie, o którym mówimy (z kopcem Krakusa na wierzchu, a opasana torem kolejowym Podgórze-Płaszów-Podgórze-Miasto Podgórze-Bonarka) skutkiem szczelnego otoczenia przez nieprzepuszczalne iły miocenijskie, jest rezerwarem wody opadowej, której średni poziom leży na wysokości około 206,5 m n.p.m. Po długotrwałych, intensywnych opadach atmosferycznych, poziom wody gruntowej oczywiście się wznosi i wtedy występują w niższej położonych miejscach nawet pokaźne czasowe źródła, które są tylko wypływem nadmiaru wody opadowej. Jeden z takich wypływów, leżący nieco poniżej poziomu 207 m n.p.m. na szczeliny jurajskiej w rowie, towarzyszącym wykopowi toru kolejowego po przekroczeniu ul. Wielickiej na zachód, daje się najczęściej obserwować, bo wypływ leży tu zaledwie kilkanaście cm nad średnim poziomem 206 m n.p.m.

Po rozeznaniu istotnej budowy terenu fabryka cementu skorzystała z tej okoliczności i może dzisiaj bezpiecznie pobierać wodę w ilości nawet znacznie przekraczającej roczny opad na powierzchnię jurajską, regulując pobieranie tylko wysokością pompowania.

Właśnie przyparty do jury, w której płaszowa uskoków jurajskich.

Jest jasnym, że poczynając od ul. Wielickiej wkopu kolejowego po przez grunta Płaszowa, Woli Duchackiej i Bonarki miocen przyparty jest do jury na uskockach pamiocenijskich wzdłuż płaszczyn bardzo stromych, bo w wypadkach przez nas przytaczanych kąt ich zapadania wynosi minimum 60°, a dochodzi powyżej 80°.

Opuszcziwszy omawiane wzgórze, a udając się bezpośrednio od NW sąsiadujące, z dwoma bastjonami austriackimi i kościołkiem św. Benedykta na grzbiecie, możemy wszędzie w starych wykopach austr. wojskowych a jeszcze lepiej w niegdyś miejskim kamieniołomie, a dziś Miejskim parku im. Bednarskiego stwierdzić te same dwa systemy uskocków, tj. ich kierunki NW-SE i NE-SW, krzyżujące się wzajemnie. Wielkie co do powierzchni, a wysokie ściany skalne, otaczające park, są w większości właśnie płaszczynami tych szczelin-uskoków. O nich to mówi Zaręczny opisując cenomańskie zlepienie, mocno przyklepione do pionowych ścian wapieni jurajskich.

Właśnie cenomańskie zlepienie to jest ono

Z przytoczonych faktów okazuje się dopiero dziś zupełnie jasno, że cały ten pagórek "krzemionki" podgórskie, leżący na SE od rynku miasta a między torami kolejowymi Kraków-Lwów i Kraków-Skawina, otoczony jest iłami miocenijskimi, obsuniętymi na uskockach "po-miocenijskich" po ścianach jury. Gdyby iły usunąć, pokazałoby się, że mamy przed sobą potężny blok jurajski, otoczony zewsząd stromymi ścianami, sterczący jakoby wysoki (co najmniej na kilkadziesiąt m!) bastjon wśród iłów miocenijskich tak, jak wyżej wspomniane, kilkumetrowe wieżyczki jurajskie sterczały w marglach emszery w kamieniołomie cementowni.

Właśnie obsunięty

Ktoś jako jeden z wielu obsunięty w tym miejscu

Właśnie obsunięty w tym miejscu



Zakrzówek

Na terenie gminy Zakrzówek leży rozległy pagór wapienny, zajmujący przestrzeń mniej więcej 1 km<sup>2</sup>; stromą ścianą przypiera z jednej strony do Wisły, z drugiej do strzelnicy wojskowej na Kapelance. Wznosi się z poziomu 203 m-215 m n.p.m. do wysokości 244,8 m w szczytu nad Wisłą, a 250 m na SE od niego. Pagór ten znany jest od dawna z powodu istnienia w sąsiedztwie Wisły kilku jaskiń, między innymi tzw. "Groty Twardowskiego". Od dawna też materiały jurajski eksploatują tu w licznych kamieniołomach, których kilka doszło dzisiaj do potężnych rozmiarów. Przerzynają go bardzo liczne uskoki o przebiegu NW-SE i NE-SW, znane już Zaręcznemu, który w ich szczelinach zauważył resztki zlepieńców "cenomańskich", opisanych w trzecim zeszytce "Atlasu".

Wieloletnia ekspozycja

Z pośród mnóstwa szczegółów geologicznie ciekawych, w które ten pagór obfituje, opiszemy tylko te, które dla naszego celu wydają się nam ważne. Mniej więcej w środku pagóra, po stronie NE, znajduje się największy łom, który od nazwiska dzisiejszego właściciela będziemy krótko nazywali łomem Batki. Jest to łom rozległy, składający się z dwu części przedzielonych wąską gardzielią. Część północna ma dno o 8 do 10 m wyższe niż południowa, której dno dzisiaj leży na poziomie około 208 m. Najwyższe ściany tego łomu są tu więc odsłonięte na wysokość niemal 40 m. Już pobieżne rozglądnięcie się w kamieniołomie wskazuje nam, że cały blok jurajski został przecięty bardzo licznymi uskokiemi. Spotykamy wśród nich takie, które są wypełnione mocno zementowanym i dobrze do ściany uskokowej przyklejonym piaskowcem-zlepieńcem sudolskim; na późniejsze ich odnowienie nie widać żadnego dowodu. Inne są dziś wypełnione wyłącznie druzgotem jurajskim, mocno zementowanym a najczęściej wcale nie przyklejonym do żadnej ściany tak, że wielkie jego płyty podczas odbudowy same odpadają. Inne uskoki wypełnione są materiałem miocেনskim, tzn. z reguły piaskiem, zmieszany z drobnym gruzem jurskim i szczątkami małży, ostryg, bryozoów itd., a jeszcze inne doznały odnowienia już po miocenie albo nawet po żwirach mieszanych. Znajdujemy więc w nich rudą ziemię, piasek żelazisty i drobne żwiry mieszane, razem mocno zementowane i przyklejone do ściany, a wtedy z reguły otoczaki żwiru bywają stłoczone i strzaskane, albo też (rzadko!) luźnie wypełniają krasowo poszerzoną szczelinę. Rzadkie są takie odsłonięcia, gdzie widać całą chronologię powstania i odnowiania się tego samego uskoku. W jesieni r. 1926, udało nam się tu zaobserwować tylko dwa świeże odsłonięcia, które też opisujemy.

Wieloletnia ekspozycja: Sudolski

Wieloletnia ekspozycja: Miocen

str. 443

Wieloletnia ekspozycja

Wieloletnia ekspozycja: Miocen

W części południowej kamieniołomu, nisko leżącej, pod tymczasowym mostkiem odbudowa odsłoniła stosunki, które przedstawiają nasze ryciny 8 i 9. Wielki uskok o kierunku 9 h, przecinający kompleks wapienny z góry na dół, a widoczny w całej ścianie łomu, został u dołu na wysokość około 4 m odsłonięty świeżym wybuchem i przedstawiał się jak następuje. Do ściany jurajskiej przyklejony był piaskowiec szary, śla-

Wieloletnia ekspozycja: Miocen

bo glaukonityczny, skutkiem tego z lekkim odcieniem zielonkawym, o spoju ilasto wapienistym, w którym tkwiły najwyżej do 1 cm średnicy dochodzące, słabo otoczone, nieregularne ziarnka czarnego kwarcu i drobne otoczaki jury (tj. wapieni), przyczem materiał był krzemiennych znachodził się w postaci drobnych, ostrokrawędzistych, nieregularnych wielościanków. Piaskowiec był mocno zcementowany i tak mocno przyklejony do ściany jury, że tylko młotkiem można go było odtłukiwać. Na powierzchnię piaskowca sudolskiego była jakby naklejona druga płyta tej samej wysokości, którą tworzył piaskowiec jasny bez glaukonitu, z miłą, o spoju ilastym, znacznie słabszym niż w opisanych poprzednio. Częścią składową tego piaskowca był też i gruz wapienny, zaledwie otoczony, występujący w drobnych ziarnkach. Szczątki skamielin mioceńskich, a więc przede wszystkim ostryg, oznaczalne jako właśnie mioceńskie, były wyraźnym dowodem na jego wiek. Na wysokości 3,40 m od dna łomu obie te płyty tj. zlepieniec sudolski i piaskowiec mioceński ścięte były prawie poziomą płaszczyzną, na której na całą szerokość szczeliny leżały do 40 cm grube warstwowe piaski ilaste z otoczkami wapieni i piaski niczem nie zlepione, w cienkich, naprzemianległych warstewkach lekko falistych, wykazujących temsamem osadzenie się wody płynącej. Było to eluwium bliżej nieznanego wieku (pliocen? dy-luwium? lub aluwium?). Nieco ku górze, gdzie szczelina się już zamykała, widać było jeszcze nie duży przekrój płyty druzgotu wapiennego, ale bez wyraźnego stosunku do wyżej opisanych płyt piaskowców.

Spotkaliśmy w tym czasie wiele świeżo odsłoniętych szczelin, w których do jednej ze ścian przyklepione były płyty dobrze zcementowanego piaskowca sudolskiego, ścięte na krawędziach zewnętrznym płatem druzgotu jurajskiego, mocno spojonego, i przezeń przykryte. Jednakże nigdzie nie spotkaliśmy przykładu, gdzie płat druzgotu jurajskiego byłby przyklejony do płatu piaskowca sudolskiego.

W gańdzieli na przejściu z górnej części łomu do dolnej, pod domkiem mieszkalnym dozorczy, odsłonięto świeżo ścianę uskoku, która dzięki sąsiedztwu budynku zapewne długo uchowa się przed zagiądą. Na samym wierzchu tej szczeliny przecięto potężny lejek krasowy, wypełniony rudą ziemią, żwirami mieszanymi i piaskiem. W niejakiej odległości pod nim widać było działanie mechaniczne potężnego stłoczenia samych wapieni jurajskich które skutkiem działania tej siły oddzielały się w duże skorupy o małym krzywiźnie. U dołu uskok rozszerzył się w szczelinę, wypełnioną zlepieńcem sudolskim, bardzo zbitym. Udało nam się znaleźć w nim ułamek niestety bliżej nieoznaczalnego belemnita. Podczas odnowienia się uskoku po żwirach mieszanych dostały się otoczaki tych żwirów wraz z piaskiem i rudą ziemią na płat piaskowca i na skutek ciśnienia, wywołanego ruchem dyslokacyjnym, częścią zostały

*Materiał był krzemienistym*

*Scalony jest z piaskiem i wapieniami? Widać, że jest to warstwa z otoczkami wapieni.*

*Tej porównano z żwirami i piaskiem*

*Widoczne w uskokach wapieni i piasku*

*- zwrócić uwagę na otoczki w piaskowcu sudolskim*

włócznie w piaskowiec sudolski, ulegając tak jak i jego składniki w różnym spękaniu, albo nawet rozmiążdżeniu. Bryła jury, która znalazła się w świetle uskoku, została przyklejona do piaskowca, sprasowana na cienkie, równoległe blaszki, które przesuwają się wzajemnie po sobie, wytwarzając powierzchnie śnieżno białe, lśniąco, schodowato prozrywane.

W każdym z łomów wapienia jurajskiego najbliższej okolicy Krakowa, można znaleźć dowody na horyzontalne przesunięcia ławic jurajskich wzajemnie po sobie, jednakże jest to szczęśliwym a bardzo rzadkim przypadkiem, żeby takie przesunięcia dały się każdego czasu dowolnie stwierdzić. W łomie Batki zdołaliśmy uchwycić moment, kiedy odbudowa kamieniołomu stanęła właśnie u ściany pionowej, wytworzonej przez uskoku-szczelinę przedcenoమాńskiego pochodzenia, pokrytej cienkimi, rozległymi płatami dobrze spojonego piaskowca sudolskiego, a wtórnie nie zniszczonej ani żadnym następnym ruchem ani działaniem procesów krasowych. Jakoś tak się złożyło szczęśliwie, że fugi między warstwami były drogą krążenia wód opadowych czy gruntowych, a działanie wody dotknęło właśnie tylko powierzchni międzyławicowych, rozszerzając fugę pierwotną w system płaskich kanałów, na przekroju najwyżej do 10 cm w świetle mających, pustych. Scianę tę przedstawia nasza rycina Nr. 10. Potężne ławice wapieni jurajskich, z których trzy widać na ryczeniu, zostały po sobie, już po powstaniu uskoku i zapełnieniu go przez piaskowiec sudolski, lekko wichrowato przesunięte tak, że pierwotna pionowa płaszczyzna uskoku przedstawia się dziś jako wachlarz o trzech żebrach, albo trzy nadległe stopnie schodów, skręconych około pionowej osi. Na odległość 10-14 m maksymalne wychylenie poza pierwotną płaszczyznę pionową wynosi między ławicami 8-14 cm - tak, że górna ławica wysunięta jest ponad dolną do 20 cm na kształt okapu Ryc. 10.

Że takie horyzontalne przesunięcia dokonywały się wewnątrz ławic wapieni jurajskich, na to mamy liczne dowody nie tylko z kamieniołomu Batki. W każdym łomie, i to nie tylko w sąsiedztwie silnych albo choćby tylko słabych zaburzeń, można często nawet gołym okiem, a zawsze pod mikroskopem stwierdzić nadzwyczaj subtelne rysy pochodzące z pęknięć. Zwyczajnie są one zabliźnione delikatnym nalotem wydzielonego kalcytu, ale zdarza się czasami, że zabliźnienia dokonała masa wapienia z nagromadzeniem żółtego wodorotlenku żelaza, co oczywiście podkreśla każdą rysę już samym kolorem. W niektórych partjach zaburzonych lub z sąsiedztwa zaburzeń, cała masa skalna jest dosłownie przejęta takimi najdelikatniejszymi szczelinami, a wtedy daje na przekroju bardzo charakterystyczny obraz. Mając do czynienia z ławicami wapieni odezłoniętymi w naszych łomach nieraz na długości kilkuset m, można z łatwością stwierdzić istnienie tych subtelnych szczelin na

*była to w  
przekroju  
wapieni i sprasowa  
właśnie*

*W tym  
przekroju  
Tęże wapieni  
łomie*

str. 444

*dowód  
przesunięć  
porównaj*

całej długości odsłonięcia, a wtedy najprostsze rozumowanie doprowadza do wniosku koniecznego. Skoro bowiem przyjąć choćby tylko mikronowe wymiary poprzeczne szczelin, a ich ilość stwierdzić i oszacować na miliony czy setki milionów, to otrzymuje się poważne horyzontalne przesunięcia, sumujące się do kilku m długości na samym odsłonięciu. W łomie Batki udało nam się znaleźć okaz *Perisphincta*, ryc. 11. Skorupa *Perisphincta* została po obumarciu zwierzęcia dokładnie wypełniona mułem wapiennym, który stwardniał na normalny wapień, przyczem kształt amonita zachował się - zdaje się - bez żadnej deformacji. Na skutek ruchów dyslokacyjnych, jakim dopiero po utworzeniu się ulegał kompleks wapieni jurajskich, poziomo leżąca skamielina została prostopadłe do płaszczyzny symetrii w trzech miejscach nieco zgnieciona działaniem siły pionowej. Potem powstał szereg kilkudziesięciu równoległe biegnących, skośnych, drobnych szczelin, zabliznionych później masą wapienną, nieco żelazistą. Cienkie lamelle skamieliny przesuwają się wtedy wzdłuż siebie poziomo po szczelinach skośnych, które przecinają także miejsca zgniecione. Przy tem przesuwaniu skamielina doznała także wciśnień bocznych z kierunku prostopadłego do jej płaszczyzny symetrii. Na długość średnicy równej 97 mm, przesunięcia wzdłuż ścianek pionowych zdeformowały skamielinę o 18 mm.

Wracając jeszcze do iatnienia uskoków w łomie Batki, chcemy podkreślić fakt, że i w tym łomie widzieliśmy kilka uskoków, których szczeliny były wypełnione łami miocenijskimi, stłoczonymi na skutek ruchów dyslokacyjnych. W łomie tym widzieliśmy też bardzo dobrze, bo świeżo odsłonięte partje skał, ograniczone na wielkich powierzchniach jakimiś uskokami, młodszymi niż wiek dotąd opisanych, skośnie przecinających poprzednio wymienione uskoki, a leżące w płaszczyznach od  $50^{\circ}$  -  $70^{\circ}$  nachylonych. Nie mogliśmy w dziedzinie tych uskoków dopatrzeć się żadnej regularności tak, że nie możemy dojść do zdecydowanego sądu, czy one np. nie przedstawiają jakiegos dla siebie właściwego systemu. Podkreślamy więc tylko, że są czemś tak bardzo różniącym się od ogólnego stylu tektonicznego obszaru.

W łomach, które eksploatują wapień tego samego pagóra, sąsiadujących bliżej lub dalej z łomem Batki, widać szereg zjawisk natury tektonicznej. Wymienimy tylko kilka takich przykładów, które dzięki szczególnemu sąsiedztwu przechowują się zapewne przez czas dłuższy. A więc w części południowej pagóra, w najbliższym sąsiedztwie strzelnicy wojskowej, istnieje długi łom wspólników Batki i Bergera, który południowym końcem opiera się o ostatni ochronny wał strzelnicy i będzie musiał być zachowanym na czas jej istnienia. Dwie pionowe ściany tego łomu zawdzięczają swoje powstanie odbudowie, która doszła tu do szczelin-uskoków przecinających się pod kątem prostym, wypełnionych piaskowcem-zlepieniem sudolekim, później wśród miocenu odnowionych i

*deformacja  
kierunek przesunięcia  
na 18 mm*

*Widzimy wyraźnie  
kierunek przesunięcia  
na 18 mm*

*Wapniowiec mioceni*  
*zmiana*  
*lustra*  
*ryn*

znowu zapełnionych piaskowcami miocenijskimi. Na tych ścianach widać bardzo interesujące dowody wzajemnego ruchu bloków wapiennych wzdłuż uskoku, który to ruch doprowadził do charakterystycznego miażdżenia zarówno wapieni jurajskich jak i materiału cenomańskiego i miocenijskiego tak, że w częściach nie dotkniętych późniejszym działaniem krasowym zachowały się w stanie zupełnie świeżym błyszczące lustra skalne i ślady przesunięć w postaci pionowych rysów.

Po stronie północnej pagóra, w łomie miejskim, tuż nad Wisłą, widać dość zasadne nachylenia warstw po obu stronach licznych uskoku, a jeden z nich świeżo odsłonięty, przecinający cały kompleks wapieni jury od góry do dna kamieniołomu, był wypełniony masą itu miocenijskiego, stłoczoną z bryłami jurajskimi, na szerokość poprzeczną miejscami do 1,50 m.

*Wapniowiec miocenijski*  
*dyalozy*  
*ławy*

Idąc z tego łomu w górę Wisły ku Pychowi -str.466- com, mija się zachodni skłon pagóra, w którym istnieją wybitne zjawiska krasowe, rozwinęte tu aż do powstania kilku grot. Ławice wapienia są w ich sąsiedztwie wyrzucone z pierwotnego położenia, są potrzaskane, wyklinaują się wzajemnie na skutek procesów tektonicznych, a na płaszczyźnie jednego z prawie leżących uskoku są nawet podgięte ku górze. Pierwotne fugi uławiczenia były także płaszczyznami przesunięć poziomych lub prawie leżących, a starty druzgot wapienny najłatwiej uległ rozpuszczeniu. Stąd to takie mnóstwo zjawisk krasowych nagromadziło się na jednym miejscu.

*Wapniowiec miocenijski*  
*z. i. m. i. n. s. u. n. e*

Tuż przed grota "Twardowskiego", około 50 m na W, zachował się malutki, saledwie kłosa m<sup>2</sup> powierzchni mający, a około 70 cm gruby płat zlepienia miocenijskiego, spojonego mocno lepiszczem marglowym. Materiałem, tworzącym okruchy, są bryłki wapienne i buł krzemionkowych, a ponadto jest pewna ilość piasku. Skorupy Ostrea cochlear Poli są dowodem wieku. Pod tym płatem, bezpośrednio na calcu jurajskim, leży kilkanaście cm gruba warstwa piargu jurajskiego, niczem nie spojonego.

*Wapniowiec sudolski*  
*z. i. m. i. n. s. u. n. e*

Na zachodnim końcu pagóra leżą trzy łomy Bergera z których dwa południowe były jesienią roku 1926 nieczynne, a pracowano tylko w położonym najbliższej Wisły. Stwierdziliśmy tutaj szereg poważnych zaburzeń, pochodzących z różnych czasów, przeto poświęcimy temu łomowi kilka słów. Masa wapienia przed cenomanem przejęta była na przesłoniętej robotami, trzema pionowymi uskoki po kilka metrów od siebie oddalonymi, równoległymi, o kierunku NE - SW. Piaskowiec sudolski zapełnił te szczeliny i przedstawia się dziś jako cienie, do ścian wapienia mocno przylegające, dobrze spojone płyty. Po cenomanie a przed mioceniem odnowiły się uskoki przedcenomańskie, a na jednym z nich roboty odsłoniły zbity, mocno zlepiony druzgot jurajski, przebiegający całą wysokość uskoku w postaci płyty do 8 cm

miększej, ale w wielu miejscach do 0 wyśliznionej. Uskoki śród - i po miocenijskie częścią odnowiły stare, a częścią potworzyły nowe szczeliny, ale wtedy już nie pionowe tylko  $60^{\circ}$ - $80^{\circ}$  nachylone na NW i NE. Po miocenijskie uskoki, a więc takie, w których są stłoczone iły miocenijskie bez materiału spagowego, o tyle wyruszyły ławice wapienne z położenia równowagi, że pliocenijskie zjawiska krasowe mogły się szczególnie intensywnie rozwinąć. Ślodowacenie zasięgało tu szereg potężnych lejów, komór, kanałów, kominów i czeluści wypełniając przestrzenie próżne materiałem północnym, a potem popielatymi iłkami, różnokolorowymi piaskami i drobnym żwirem mieszanym. Zastaliśmy na świeżem przecięciu i odsłonięciu jedną taką komorę, od dna do wysokości 4 m wypełnioną na spodzie niespojonym żwirem, niemal wyłącznie złożonym z krystalicznych materiałów północnych. Na nim leżały czterokrotnie naprzemianległe, do 20 cm grube warstwy miękkiego, żółtego, brunatnego lub czarnawego piasku, osadzonego z wody, a przedzielonego tak samo grubymi, równoległymi warstwami bardzo delikatnego szarego iłu marglistego, oddzielającego się dziś w cienutkich, płaskich, równoległych blaszkach. Opisane dotąd utwory są dziś razem z dnem komory, t. j. ławicą wapienia, na której spoczywają, nachylone  $28^{\circ}$ - $30^{\circ}$  na NE, a od góry przykryte poziomo leżącym, warstwowanym utworem, który jest podyluwialnym eluwiem, złożonym z rozmytej rudej ziemi, czarnego humusu i piasku, a w którym bezładnie tkwią nieliczne drobne otoczaki żwiru, przeważnie kwarcowego. Na samej górze tego utworu leży dzisiejszy gruz wapienny, wypełniający wraz z humusem leje aż do wysokości naziomu. Analizując tektonicznie te zjawiska, dochodzimy do następującego wniosku. Warstwy piasku i margli ilastych są między sobą równoległe i leżą równoległe na powierzchni ławicy jury, której diaklasy, prostopadłe do powierzchni ławic, pochylone są dziś pod kątem dopełniającym, ale w tym samym kierunku. To pochycenie spowodowane jest uskokiem o przebiegu NW SE, odnowionym tu jako ostatni, co wynika z jego stosunku do całej reszty uskoków i nienormalnego położenia wypełnienia komory. Ostatnią więc fazą wybitnego procesu tektonicznego, który dotknął w tym miejscu masę wapienną, był czas żwirów mieszanych. W tym to czasie płaszczyzny regularne przebiegu uskoków przedmiocenijskich, przedmiocenijskich i po miocenijskich zostały zwichrzone uskokiemi o przebiegu zupełnie dowolnym, stromymi lub prawie leżącymi, których wynikiem jest ogromne potrzaskanie wapieni w strefie skupienia uskoków, a nachylenia sąsiedztwa ławic jurajskich pod różnymi kątami aż do  $30^{\circ}$  na ogół od strefy zaburzeń. Po dokonaniu tego aktu tektonicznego, osadzanie pozwirach mieszanych odbywa się normalnie, innymi słowy późno-dyluwialne osady z wody płynącej leżą wszędzie poziomo.

str. 467

*uskoki pionowe**pliocenijskie zjawiska krasowe**Złodowacenie - 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100**kras, iłki, margle**eluwiem - rozmyta ruda ziemia, czarny humus, piasek, a w którym bezładnie tkwią nieliczne drobne otoczaki żwiru, przeważnie kwarcowego**Wapienna masa - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100**osadzanie pozwirach mieszanych - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100*

Na zachód od pagóra, którego łomy wymieniliśmy powyżej, leży wieś Pychowice, a na jej terytorjum znowu szereg kamieniołomów, których częściowy opis rozpoczynamy od trzech pierwszych, położonych między pierwszymi domami Pychowic a karczą Bergera, który te łomy dzierżawi.

W najstarszym z łomów widać na płaszczyźnie uskoku, pochylonej ok.  $40^\circ$  ku NE, obsunięte piaski miocenu z jednej strony uskoku, a z drugiej jurę i margle emszeru. Piaski mioc<sup>4</sup>skie są luźne, żółte, kwarcowe i zawierają dość liczne skamieliny, przedewszystkiem ostrygi. Odtąd aż po zachodnią krawędź trzeciego, najnowszego kamieniołomu widać wszędzie ławice jury różnej miąższości, zapadające ku SE pod kątem do  $30^\circ$ , ścięte idealnie równą płaszczyzną transgresji cenomańskiej po niej to pozostały do dziś z rzadka rozsiane, drobne, luźne otoczaki kwarcowe. Po cenomanie a pod pokrywą emszeru wydzielala się na tej powierzchni krzemionka w postaci płaskich, współśrodkowych, zaledwie kilka cm grubych ale rozległych i często między sobą anastomozujących soczewek, oblewając i przykrywając sobą otoczaki kwarcu, a nie wnika-  
jąc w margle emszeru. Transgresja morza senońskiego (ten sam poziom co w Bonarce) nie naruszyła powierzchni transgresywnej cenomańskiej, a margle zostały razem z jurą dotknięte dopiero późniejszymi ruchami. W najnowszym łomie znalazł się jeszcze jeden dowód na to, że kompleks jury uległ przed cenomanem, a więc tylko w czasie dolnej kredy ruchom nie tylko fałdowym ale i nieciągłym. We wschodniej części tego łomu odsłonięto robotami kilka m szeroką strefę wapieni jurgjskich, tak potrząskanych uskokami, których szczeliny później zabiłniza krzemionka, że dziś nie można odczytać ani biegu ani upadu pierwotnego warstw. Krzemionka w postaci żył i płatów nieregularnych do 40 cm grubych, ogromnie gęstą siatką przestrzenną zapełniła przestrzeń między bryłami wapieni. Udało się nam stwierdzić cztery generacje narastającej krzemionki, a ponieważ najstarsza wykazywała najliczniejsze pęknięcia, później zabiłnione, przeto mamy tu dowód na długotrwałe istnienie tej linii dyslokacyjnej. Z powodu za małego odsłonięcia tej partii w głąb łomu, nie mogliśmy niestety ustalić kierunku biegu dyslokacji, ale wydaje się nam, że będzie to linja NW - SE. Cała ta partia jak i sąsiednie, regularne ławice wapieni, została przez transgresję cenomańską ścięta do tego samego poziomu tak, że różnica petrograficzna buł krzemiennych i wapieni nie odgrywała żadnej roli. Dalszych łomów pychowickich, położonych już za wsią, a rozszerzonych i znacznie pogłębionych przez wojsko austriackie w czasie wielkiej wojny, które tu rozbudowało dużo schronów (kawern) dla piechoty i artylerji, połączonych szeregiem krętych a długich chodników - nie będziemy opisywali szczegółowo, bo odsłonięcia te nie dały

piaski miocenu  
margle emszeru

cenoman, transgr  
do se. kowca

krzemionka  
w postaci  
Emszera  
24

ruchy fałdowe  
przed cenomanem

krzemionka  
w postaci  
żył

b. wapień

nic nowego.

Na NW od nich jest wzgórze z  $\Delta$  261,1 m i fortem w tym miejscu, a rozciąga się między wsiami Bodzowem a Kostrzem. Istnieją tu od dawna ropy, dziś należące do spółki "Tyszkiewicz i S-ka"; na północ od nich ropy gminne wsi Bodzowa, na połudn. zachód ropy gminne wsi Kostrza. Dwa największe z nich, t.j. ropy Tyszkiewicza i Bodzowa są bardzo interesujące pod względem tektonicznym. Wzgórze w kierunku NE rozdziela się na dwa ramiona, z których południowe jest przedmiotem eksploatacji spółki Tyszkiewicza. Na przestrzeni około 1 km długości a ok. 300 m na szerokość jest mnóstwo odsłoneń, a zatem stosunki budowy mogą być jasno rozpoznane.

Mniej więcej w połowie tego ramienia południowego, w miejscu gdzie wojsko austriackie pozostawiło kilka schronów, widnieje odsłonięta połączona ściana, uskokiem przeciętych grubych ławic wapienia, tworzących tu wyraźną synklinę o niewielkiej amplitudzie. Ściana jest skutkiem uskoku przedcenomańskiego (kierunek NE-SW), gdyż na niej jak i na licznych równoległych, a pionowych, ale na małej przestrzeni odsłoniętych ściankach są przyklepione zlepionce sudolskie. Tuż za największą wyrwę w tej ścianie w kierunku SW łom schodzi stopniami ku północy i tu znaleźliśmy następujące odsłoneńca.

Kilka do siebie równoległych, a do poprzedniego kierunku prostopadłych uskoku, na których wapienie jurajskie poopadały nierównomiernie, utworzyło razem z poprzednimi uskokiemi formę wydłużonego równoległościanu, w którym ocalał osad mioceniński przed zniszczeniem. Do ściany uskoku przedcenomańskiego, w danym wypadku o biegu N 22 E, na długość około 2,50 m przylegał zlepioniec i piaskowiec mioceniński, u góry na łagodnej fleksurze, potem na 2,50 m wysokiej pionowej ścianie uskoku, leżąc na podstawie wapienia jurajskiego, pochylonej  $40^\circ$  ku NW. Ku NW następował po długości 6 m podstawy nowy uskoku pionowy 1,20 m wysoki, przy czym miocen leżał już na podstawie  $67^\circ$  ku NW pochylonej. Tu odsłoneńca stawało się niewidocznym z powodu zasypania gruzem odbudowy. (Zlepioniec podstawowy miocenu o miąższości zmiennej (z powodów tektonicznych), ale nie przekraczającej 60 cm grubości, składał się z mnóstwa niewielkich, kanciastych okruchów jurajskich, ledwie na narożach i krawędziach ogładzonych. Rzetelnych otoczaków jurajskich było bardzo mało, ale - co jest najważniejsze - znalazły się tu otoczaki typowego fliszu o wielkiej średnicy do 8 cm. Okruchy i otoczaki spojone były marglem mocno piaszczystym, żółtawym, łatwo się rozsypującym. Na tym zlepioncu spągowym spoczywał bezwarstwowy piaskowiec mioceniński do grubości 3,50 m. Składa się on w przewadze z drobnych, słabo otoczonych albo nawet ostrokrawędzistych ziarn kwarcu, nie większej niż 2 mm średnicy, spojonych białawo-żółtawym, marglistem lepszczem. Tu i ówdzie by

str. 468

*Wsp. i inne  
pudłowe  
pudłowe do  
sciany*

*Uskok  
i obrotowy  
północny*

*Zlepioniec i  
piaskowiec mioceni-  
sny  
obrotowy  
uskok*

*Zlepioniec  
mioceni*

*Stonki  
fliszu -  
mioceni  
pudłowe  
mioceni*

*Margiel i fliszu  
mioceni*



ły partje bardziej żelaziste, wtedy piaskowiec przybierał kolor brunatnawy. Na ścianie uskoku widać było liczne, beładnie rozrzucone skorupy, głównie *Ostrea Cochlear Poli*. Na tej samej prostopadłej ścianie znaleźliśmy kilka, do piaskowca jeszcze przylepionych, do 1,5 cm grubych płyt prążkowanej krzemionki, tworzącej nielączące się płyty do kilku dm<sup>2</sup> powierzchni. Nieco rozbitego gruzu tych płyt, leżące u stóp ściany wskazywało razem z przyklejonemi na okoliczność, że na świeżem odsłonięciu płyty musiały być liczniejsze. Na styku pionowym miocenu z jurą, ze szczeliny uskokowej jurajskiej, która wytworzyła tę ścianę bloku miocenańskiego, płytki krzemionki wystawały wraźnie ze szczelin jury.

Na przedłużeniu uskoków, w których zachowała się partia miocenu, a biegnących z Łomu Tyszkiewicza do Łomu gminnego bodzowskiego t. j. w kierunku NW, odnaleźliśmy w tym ostatnim jeszcze raz ten sam miocen, tylko tu o znacznie różnorodniejszym typie skał. W środku Łomu gminnego bodzowskiego roboty dobywcze weszły w dwie szerokie wiązki nieco dywergujących, ale tak licznych uskoków, że skutkiem tego eksploatacja w tym miejscu była nierentowną i nie doprowadziła do tak wielkich odsłonień jak w Łomie Tyszkiewicza. Procesy tektoniczne stworzyły tu jednak zespół potężnych zjawisk, rozwiniętych na taką skalę, jak nigdzie dotąd w opisanych przez nas miejscach. Jedną z partii miocenu między dwoma równoległymi pionowymi uskokami, odsłonięta odbudową Łomu na trzech poprzecznych do tamtych, prostopadłych, również pionowych uskokach, zachowana na miąższość 2-6 m przedstawiała od dołu ku górze następującą budowę. Na dole na stopniach jurajskich, tu poziomych, był piarg wapienia jurajskiego różnej wielkości, a wśród niego i rzetelne otoczaki wapienia, do 80 cm średnicy, a więc znacznie większe niż opisane z Łomu miejskiego w Podgórzu. Spojem był biały margiel ilasty.

Jest rzeczą charakterystyczną, że otoczaki jurajskie tu nie mają śladów wisków diagenetycznych. Ku górze piarg i otoczaki przechodziły zwolna w zlepieńce-piaskowce, zrazu z przewagą bryłek nieregularnie ograniczonych wapieni a potem w typowe piaskowce kwarcowe o spoju marglisto-ilastym ze skorupami ostryg. Podkreśliliśmy już, że tu zbiegają się na kształt dwu wiązek dwa systemy uskoków, co razem z faktem, że uskoki przedcenoమాńskie odnawiały się kilkakrotnie dało ten efekt, że cały materiał jurajski i późniejszy został ogromnie potrzaskany i wymięty. W tej części środkowej, o której właśnie mówimy, istnieją liczne dowody na ustalenie czasu odnawiania się, względnie powstawania nowych uskoków, gdyż znaleźliśmy blisko siebie, bo zaledwie o kilka metrów odległe utwory miocenańskie tak fałdalnie od siebie odległe jak piach przybrzeżny, potężne otoczaki, piaskowce, margle ze

skamielinami i zielono-niebieskawe iły, nie leżące nigdzie w normalnym następstwie na sobie, ale każdy utwór facjalny w oddzielnej partji uskokowej. Uderza, że w tym materiale jurajskim, który przerażało morze mioceniczne na swój osad, nie znaleźliśmy ani jednej buły krzemiennej, ani nawet śladu drobnego druzgotu krzemienego, pomimo, że kilka szczelin uskoków pocenomańskich zastaaliśmy wypełnione zbitym druzgątem jurajskim, mocno na pionowe stojące płyty spojonym w którym to materiale jednak jest druzgot krzemienny. Odnosnie do biegu dwu systemów uskokowych przedcenomańskich, a odnowionych później przed, wśród i po miocenie musimy zauważyć, że zmienia się on szybko na przestrzeni zaledwie kilku metrów tak, że jako wartości graniczne, znaleźliśmy biegi N 28 W do N 50 W i N 22 E do N 50 E. Pochodzi to stąd, że bardzo liczne, blisko siebie położone uskoki przedcenomańskie, krzyżujące się średnio pod kątem prostym, w danym miejscu odnawiały się kilkakrotnie potomnie, przyczem przybierały nowe uskoki, co razem dało w efekcie powód do powstania licznych, na małych przestrzeniach wchrowatych ścian jury. Jeden z dwu świeżo odsłoniętych uskoków, w których stwierdziliśmy spagowę margle mioceniczne, wzięte w uskok i w nim sprasowane, o przebiegu N 43 E, obcina północne ramię wzgórza od strony Wisły i na nim to w przedłużeniu ku NE zapadła jura poddziesięjsze jej koryto. Musi to być dyslokacja o potężnej rozpiętości skoku, gdyż towarzyszy jej wielkie potrząskanie ławic jury, mających tu bardzo różnorodny bieg i upad. Ku południowemu zachodowi od środka łomu, w odległości kilkudziesięciu metrów, zdaje się zachować się część południowo-zachodnia synkliny, widzialnej w łomie Tyszkiewicza.

Dla uzupełnienia obrazu wspominamy tu jeszcze o dwu kamieniołomach w Tyńcu, podając do wiadomości tylko te szczegóły, które mają bezpośredni związek z naszym tematem. Zaznaczamy, że oba te łomy są same dla siebie bardzo instruktywne pod wielu względami, a w stanie, w jakim je znaleźliśmy, były wprost szkolnym, doskonałym modelem wielu zjawisk.

Idąc ze Skawiny prosto na N na Samborek, spotykamy po za kotą 214 (mapy 1:75 000) skrót drogi, który już na zboczu wzgórza wpada napowrót w gościniec. W tem to miejscu na wapieniach jurajskich znaleźliśmy mocno przyklejone resztki jakichś zlepieńców z otoczkami kwarcowymi, które najbardziej przypominają niektóre margle cenomańskie lub turońskie. Z powodu braku skamielin nie możemy podać oznaczenia wieku. Wapień jurajski jest w tem miejscu zbity, na świeżym przełomie gładki, płaski lub muszlowy o bardzo małej krzywiznie, lekko różowy. Rozpada się na cienkie płytki. Bieg S 10°E, upad E 30°.

str. 469

*zlepienie  
z otoczkami kwarcowymi  
- cenoman lub turoń*

*pozostawienie  
m. obrot*

*Zapadła jura pod  
koryto Wisły*

Dopiero za pierwszymi chałupami wsi, na E pod nimi zaczynają się regularne kamieniołomy, które na długość kilkuset m odsłaniają jurę schodowato w sumie do około 20 m wysokości. Jest to ten sam wapień, który widzieliśmy przy zlepieńcach, tylko ponieważ łomy odsłaniają go na znaczniejszą miąższość, przeto widać delikatne przejścia od wyżej wspomnianego zbitego, różowego, poprzez odmianę miążkowiastą, jakby grysikową, aż do wapieni gąbczastych. Grubość ławic waha się dość znacznie. Na samym wierzchu są rozwinięte i bardzo dobrze odsłonięte pliocenijskie zjawiska krasowe, wypełnione dziesiątą ziemią i resztkami rozmytych i rozwleczonych utworów lodowcowych, przykrytych zależnie od odsłonięcia - warstwą do 2 m grubych typowych żwirów mieszanych z uderzająco wielkim udziałem procentowym żwirów karpackich. Mniej więcej od wysokości 260 m n.p.m. w górę odsłonięcia ze żwirami mieszanymi są lepsze, widocznie dla tego, że niżej leżące dłużej ulegały późniejszemu rozwleczeniu przez wody płynące. W najwyższych położeniach znaleźliśmy potężną ławicę wapienia, zbudowanego z dobrze wyróżnić się dających gąbek, bryozoów gruboskorupnych małży, koralów, otwornic, brachiopodów, "liłotomniów" i t.d. Znalazł się również jeden *Perisphinctes*. Na dowód, że to był szczyt rafy gąbkowo-bryozoowo-koralowej znalazły się okruchy większe i mniejsze tych skamielin, tworzące swego rodzaju lepiszcze dla brył i ledwie - otoczków takiego samego wapienia zoogenicznego. Korona rafy musiała tu leżeć blisko pod powierzchnią wody morskiej, w poziomie mocnego działania jej fal. W ciągu około trzygodziny trwającego poszukiwania skamielin i przeglądania typów petrograficznych znaleźliśmy kilkanaście dobrze zachowanych skamielin, głównie brachiopodów, wskazujących na wysokie piętro stratygraficzne tych ławic. Przypominamy, że już Zaręczny podejrzewał istnienie tytonu w tym miejscu, a nasze doświadczenie mówi nam, że dwadzieścia trzech miesięcy poszukiwań wystarczyłoby zupełnie do ustalenia wieku piętra.

Na całym obszarze stwierdziliśmy wielką różnorodność biegu i upadu na małych przestrzeniach czyli fakt poważnych zaburzeń tektonicznych, ale - rzecz dziwna - nie udało nam się znaleźć ani jednego uskoku, który mógłby być datowany. Nie widzieliśmy ani jednej szczytowej linii ze zlepieńcem sudolskim, z druzgotem jury, i ani jednej z jakimkolwiek utworem miocenijskim. Uderzył nas też brak buł krzemiennych a natomiast istnienie zjawiska dość dziwnego, polegającego na tym, że puste, do 10 cm w świetle mające, rozgałęzione i między sobą, anastomozujące kanały wśród wapienia miały w niektórych miejscach, na ogół bardzo rzadko, od kilku do kilkunastu cm największych wymiarów, bryły wewnątrz sinawego chalcedonu, na zewnątrz otoczone powier-

Zjawiska kra-  
sowe plioceni-  
jskie

polożenie z żwirami  
mieszanymi  
z żwirami karpackimi

tyton

brak datowal-  
ności

chalcedon  
wewnątrz  
niebieski

chnią bardzo nierówną, pokrytą często szczoteczkami na zewnątrz doskonale wykształconych kryształków kwarcu. Bryłki leżały zazwyczaj w delikatnej mączce krzemionki.

Najciekawszy ze wszystkich dotąd opisanych przez nas łomów znaleźliśmy w zachodniej ścianie stromego tu wogóle zbocza "Grodziska"

282 m n.p.m. Roboty kamieniołomowe, bardzo intensywne, odsłoniły tu ścianę na przeszło 40 m wysokości tak, że jest to w najbliższej okolicy Krakowa najlepszy profil przez górną jūrę. Na samym dole, t. j. na wysokości około 206 m n.p.m. odsłonięte są warstwy średnio około 0,50 m grube zbitego, lekko żółtawego lub różowawego wapienia z dużą ilością buł krzemianych, na fugach na ogół poziomo przebiegających, ale często ze sobą anastomozujących. Wapienie te przypominają najbardziej warstwy odsłonięte w kamieniołomie Bergera, tuż pod karczmą w Pychowicach. Na tym kompleksie spoczywają jakieś wapienie z częstymi ławicami dziurkowanymi, niekiedy dosłownie gąbczastymi, to znaczy złożonymi w znacznej przewadze ze szkieletów gąbek. Buł krzemianych jest tu bardzo mało, a w górnej partji wapieni, zupełnie podobnych do opisanych z drugiej strony Tyńca, buł krzemianych nie znaleźliśmy już wogóle. Cała masa od góry na dół jest przecięta tak licznymi uskokami, że dotąd żaden inny łom w krakowskim tej ilości dyslokacji nie ujawnił. Na przekroju W-E naliczyliśmy 41, a prostopadle do tego przekroju trzydzieści kilka wielkich uskoków tak, że na każdej 6 m przekroju wypadło średnio 8 uskoków. Jest to - jak powtarzamy - największa ilość z dotąd przez nas wogóle spotykanych takich zjawisk dyslokacyjnych. Tworzą wyraźnie dwa systemy, krzyżujące się pod kątem  $84^{\circ}$ - $90^{\circ}$  praktycznie, t. zn. na większej przestrzeni zdaje się istotnie dokładnie pod kątem prostym. Uskoki każdego systemu są między sobą równoległe. Na tak wielką ich ilość nie spotkaliśmy ani jednego, którego szczelina miałyby w sobie resztki żub choćby tylko ślady zlepieńca - piaskowca sudolskiego. Natomiast duża ilość, zwłaszcza o kierunku NW-SE miała wypełnienie do 20 cm grubości, dokonane przez dziś bardzo zbity, moony druzgot jurajski, nieprzylegający do ścian wapieni. Wszystkie te uskoki stoją pionowo. Zdaje się wszystkie z nich zostały przed, wśród i po miocenie odnowione, a po miocenie (może i wśród) dołączyła się do już istniejących nowa serja uskoków, częścią zaś, szczególnie na W ku Wiśle, uskoków stromo pomiędzy  $70^{\circ}$ - $80^{\circ}$  ku SW upadu mających. Ławice wapieni są między tymi uskokami względnie najwięcej nachylone, ale abso - str. 470 - lutnie biorąc nie ponad  $20^{\circ}$ , a mają upad przeważnie ku NE, choć zdarzają się i odwrotne.

Kilka z tych czasowych systemów uskoków ułatwiło już przed miocennym powstanie na wielką skalę zjawisk krasowych, głównie w formie rozległych dziś jeszcze głębokich lejków i czeluści. Jeden z trzech te-

go samego typu ale największy, wypełniony był, idąc od dołu ku górze, piargiem i otoczonymi bryłami jurajskimi ze skapem, mało spojonym lepiszczem marglowem. Tu znalazły się dość liczne buły krzemienia i otoczaki wapienne z wciskami diagenetycznymi. Na przeszło 2 m grubej tej warstwie spągowej leżały margle prawie białe, z nielicznymi drobnymi okruchami jury, o miąższości bliżej nam nie znanej, gdyż skutkiem odbudowy margle te zostały rozwleczone. Na nich spoczywały zrazu mocno piszczyste zielonawe iły, które po grubości ok. 1,50 m ku górze przechodziły w iły zielonawe, już niemal wolne od piasku. W dwu innych lejkach stosunki były takie same tylko odsłonięte na mniejszą skalę. W rozszerzonej szczelinie starego uskoku znaleźliśmy formę krasową, na przekroju do 50 cm szeroką, a na całą wysokość 2 m wypełnioną drobnymi otoczkami jurajskimi z wciskami diagenetycznymi, w słabym zlepiszczu marglistem.

Zarówno powierzchnia jury jak i wypełnionych lejków była po ustąpieniu morza miocenijskiego i zniszczeniu jego utworów znowu terenem znacznego rozwoju zjawisk krasowych. W powstałe formy wklęsłe dostał się materiał dyluwialny, duże bryły skał skandynawskich, spoczywające dziś na podstawie wyścielonej rudą ziemią. W czasie żwirów mieszanych zostały wszystkie nierówności powierzchni dokładnie zakryte, a na nich spoczywa dziś do 2 m gruba warstwa żółtych, żelazistych piasków, przykryta od góry lessem zbocowym. Przecinki kamieniarskie odsłoniły na przekroju lessu kilka nad sobą leżących poziomów kukiełek lessowych, a w niektórych miejscach już zaczęły niszczyć na czerwono wypaloną glinę wału, który w tem miejscu, na wysokości nieco ponad 260 m, otaczał osadę grodziska.

Skamielin w jurze znaleźliśmy wyjątkowo mało, natomiast w utworach miocenijskich znacznie więcej, niż dotąd przez nas opisanych odsłonięciach tej formacji. Z jurajskich skamielin przeważały ilościowo gąbki i brachiopody, z miocenijskich znaleźliśmy skałotocze w otoczkach lub ścianach wapieni otaczających lejki, wśród otoczek zaś, a głównie piasków, znalazły się resztki licznych rodzajów mięczaków, jednakże tak na drobne kawałki rozartych, że nie widzieliśmy ani jednej całej formy.

Że uskoki powstały wśród i po miocenie, że jednak niektóre właśnie nadchodzące morze miocenijskie zastało już otwarte, na to widzimy dowody w okoliczności następującej. W niektórych z nich znajdujemy wyłącznie materiał spągowy otoczek z brył jurajskich, w innych wyłącznie utwory nieco głębsze, a więc piasek kwarcowy z rozartymi skorupami mięczaków, nareszcie w innych jeszcze uskokach napotykamy wyłącznie zielony ił, dokładnie wypełniający szczelinę-uskok. Już po powstaniu i zapełnieniu tych uskokuw-szczelin utworzyły się wedle

tego samego planu tektonicznego nowe uskoki, przyczem ruch dyslokacyjny doprowadził do sprasowania a nawet częściowego rozmiążdżenia materiału, nagromadzonego w próżniach starszych uskoków. Młodsze, rozwarłe dziś do 40 cm znajdujem, albo tylko bardzo luźnie wypełnione iłem piaszczystym, albo o świetle zupełnie pustem. W tych ostatnich t. zn. zupełnie pustych szczelinach uskoków, nie znaleźliśmy ani śladu utworów dyluwialnych czy aluwialnych, co może pochodzić z dwu przyczyn.

Albo są tak późne, t. j. prawie dzisiejsze, że powstały już po czasie kiedy gradacja usunęła najmłodsze te utwory z nad wapieni, albo może są wśród czy po dyluwialne, w takim razie tak głęboko rozwarłe, że nie starczyło młodego materiału na ich wypełnienie.

W danych okolicznościach to drugie przypuszczenie wydaje nam się bardzo mało prawdopodobnem.

Podawszy powyżej krótkie opisy kamieniołomów, narazie prawobrzeżnych Wisły najbliższej okolicy Krakowa, kończymy je następującymi uwagami:

Uważaliśmy za swoje zadanie podać stosunek wzajemny do siebie formacji od jury po miocen, przyczem wymieniliśmy tylko te typy petrograficzno-facjalne miocenu, które w nich spotkaliśmy, nie wdając się na razie w ich ocenę stratygraficzną.

Chcieliśmy jako rzecz najważniejszą podać opisy zaburzeń tektonicznych, którym uległy wapienie jurajskie po osadzeniu. Widzieliśmy więc, że kompleks jury we wszystkich kamieniołomach okazuje wyraźne ich ślady, a w niektórych miejscach nawet bardzo poważne ich przykłady. Stwierdziliśmy, że i tam, gdzie na pierwszy rzut oka - zdawałoby się - mamy przed sobą nienaruszony całość skalny, po bliższym przypatrzeniu się już gołem okiem, a zwłaszcza pod lupą lub mikroskopem dostrzedz się dają minimalne przesunięcia cząstek skalnych pochodzenia tektonicznego, które wsumie dają poważny efekt.

We wszystkich kamieniołomach uderza fakt istnienia uskoków, datujących się z różnych czasów.

Odnosnie do kierunku przebiegu uskoków musimy podnieść ogromną ich stałość. Jest to ciągle kierunek NW-SE i prostopadły do niego NE-SW. Wprawdzie spotykaliśmy i notowaliśmy na małych, bo kilkometryowych przestrzeniach odchylenia od tych kierunków, dochodzące nawet ponad  $15^{\circ}$ , ale chyba dostatecznie podkreśliliśmy okoliczność, co tu jeszcze raz robimy, że uskoki prześledzone na dłuższej przestrzeni dają stale wymienione kierunki. Zboczenia towarzyszą zresztą tylko największym zaburzeniom, t. j. takim strefom, któ-

re już były predysponowane przez fakt istnienia uskoków różnowieżowych, a równoległych, krzyżujących się na bardzo małej od siebie od-

ległości, schodzącej nawet poniżej 1 m wymiaru.

Podnosiliśmy też niejednokrotnie, że uskoki mają w ogromnej większości dwa składniki przestrzenne, t.j. właśnie oba wymienione kierunki.

Patrząc na potężne ściany naszych kamieniołomów, doznaje się dziwnego wrażenia. Jeżeli odbudowa dotarła z jednej strony do ściany uskoku systemu starego, zostawiając drugą ścianę, właśnie istniejącą, całkiem nienaruszoną, to widzi się jak na dłoni, że "uskok" wprowadzie pionowo i gładko jakby nożem przeciął od góry do dołu kompleks warstw jurajskich, ale najczęściej nawet przy rzetelnym usiłowaniu nie można stwierdzić choćby tylko minimalnego pionowego przesunięcia się fug międzywarstwowych względem siebie z jednej i drugiej strony szczeliny. Mamo to dotąd używaliśmy nawet nieraz wyłącznie wyrażenia uskoku w sensie ściśle geologiczno-górnicznym i tylko dla zaznaczenia wspomnianego co dopiero, a tak dziwnego faktu przeplataliśmy wyrażenie "uskok" z wyrażeniem "uskok-szczelina". Ta sprawa, jak i jej konsekwencje mechaniczne, będzie dopiero poniżej przedmiotem wyczerpującego omówienia.

*"uskok" -  
nie uskoki!*





Pašgane - kamionitoma privatne štote - stan, v bližini  
Ljubljane

Str. 9) <sup>11.10.1912</sup> do mulej p... k... na...  
80er upr... z... k... narost...  
Povzeta pos... ho... ena...

11.10. Kamionitomu km... z... z...  
in... z... m...  
11.10

Str. 11 - o... itor... l...  
11.10

Str. 12 m... do... na...  
in... b... B... p...  
raup...  
zab... p...  
br... - p...  
11.10

Str. 19 z... na... z...  
poc... a... p...  
11.10

~~Str. 19 z... na... z...  
poc... a... p...  
11.10~~

~~Str. 19 z... na... z...  
poc... a... p...  
11.10~~

~~Str. 19 z... na... z...  
poc... a... p...  
11.10~~

~~Str. 19 z... na... z...  
poc... a... p...  
11.10~~

~~Str. 19 z... na... z...  
poc... a... p...  
11.10~~

~~Str. 19 z... na... z...  
poc... a... p...  
11.10~~

~~Str. 19 z... na... z...  
poc... a... p...  
11.10~~

