

Marjan Książkiewicz.

Spostrzeżenia nad występowaniem otoczków skał prakarpackich w Karpatach Wadowickich.

Beobachtungen über das Auftreten der Gerölle der urkarpatischen Gesteine in den Wadowicer Karpaten.

Uwagi poniższe zawierają kilka spostrzeżeń geologicznych nad występowaniem otoczków skał prakarpackich w osadach fliszowych obszaru Karpat Wadowickich, zebranych podczas geologicznego kartowania tego terenu. Mają one charakter tymczasowy, szczegółowsze i szersze ich omówienie odkładam do czasu, kiedy zebrany materiał zostanie opracowany akże pod względem petrograficznym. [Znajduje się on w opracowaniu dr. A. Gawła].

Geneza i klasyfikacja otoczków skał prakarpackich („egzotyków“).

Problem, skąd i w jaki sposób skały „obce“ dostały się do osadów fliszowych, posiada już znaczną literaturę. Można powiedzieć, że wszystkie możliwe hipotezy były brane pod uwagę. Hipotezy te zestawia i omawia Arn. Heim¹⁾. Odnośnie do fliszu Karpat polskich prof. J. Nowak²⁾ i S. Kreutz³⁾ wypracowali w tem zagadnieniu metodę, która im pozwoliła odtworzyć bu-

¹⁾ Monographie der Churfürsten-Mattstock Gruppe. Beitr. z. Geol. d. Schweiz, N. F. 1910, str. 104 i nast.

²⁾ Zarys tektoniki Polski, Kraków, 1927. — Id. La nature et rôle des plissements hercyniens en Pologne. C. r. XIV Congr. geol. intern. 1926. Madrid, 1928.

³⁾ Der Granit der Präkarpaten Südwestpolens und seine Beziehung zu den benachbarten Granitmassiven. Bull. int. Ac. Sc. Pol. Ser. A. 1927.

dowę i historję starych Karpat przedfliszowych, z których destrukcji powstały osady fliszowe.

Dzięki ideom prof. Nowaka studja nad Karpatami fliszowymi w ostatnich latach doznały intensywnego pogłębienia. J. Nowak na podstawie rozmieszczenia i jakości otoczków skał prakarpackich, zwanych dawniej „egzotykami”¹⁾, sięga znacznie wstecz w historję łańcucha Karpat fliszowych, w czasy przedfliszowe, wykazując zależność młodszych zjawisk sedymentacyjnych i orogenicznych od starych cyklów osadowych i górotwórczych. Metody i wskazania J. Nowaka nie pozwalają dziś przejść w żadnym odcinku Karpat fliszowych obok otoczków skał prakarpackich i nie wyciągnąć z ich jakości, ilości, pionowego i poziomego rozprzestrzenienia wniosków, które mogą rzucić pewne światło zarówno na problemy Karpat przedfliszowych jak i warunki samej sedymentacji fliszu.

Mapy paleogeograficzne prof. Nowaka²⁾ (karbon-jura) wskazują, że Prakarpaty, a zwłaszcza ich część zachodnią, bliżej nas interesująca, stanowią wysad kontynentalny, oblewany przez morza, które wdzierają się w nie synklinami, pogłębianymi w ciągu ustawicznych procesów górotwórczych. Porównanie map Nowaka z nowszymi mapami paleogeograficznymi A. Borny³⁾ wskazuje, że Prakarpaty zachodnie już w najdawniejszych czasach stanowią fragment pewnej większej całości kontynentalnej, wału, który już w dolnym kambrze zarysowuje się i trwa po czasy hercyńskie, zmieniany lokalnie przez zalewy.

Skały prakarpackie, występujące jako otoczaki w osadach fliszowych Karpat Wadowickich dzielą się na dwa zespoły: skały zmetamorfizowane i skały, które metamorfizmowi nie uległy. Prof. Kreutz⁴⁾ uważa skały o wysokim metamorfizmie zachodniej części grupy średniej za analogiczne do skał moldanubskich, które (według F. E. Suessa) są współczesne barrandienowi. Prof. Nowak⁵⁾ uważa zespół skał prakarpackich zmetamorfizo-

¹⁾ Prof. Kreutz (l. c.) wykazał, że nie są one „obcemi“ we fliszu, ponieważ materiał piaskowców fliszowych zawiera składniki, pochodzące z takich właśnie skał, jak „egzotyki“. Dlatego nie używamy nazwy egzotyków, mówiąc o otoczkach skał prakarpackich.

²⁾ l. c.

³⁾ W „Grundzüge der Geologie“ (W. Salomona).

⁴⁾ Rozdział „Skały krystaliczne“ w „Zarysie tektoniki Polski“ J. Nowaka, str. 113.

⁵⁾ Zarys tektoniki Polski, str. 117.

wanych za przeddewoński, przyczem część skał mniej zmetamorfizowanych z częścią skał głębinowych ma być wieku kambrosylurskiego.

Grupę zmetamorfizowaną reprezentują w naszym obszarze skały następujące:

- A. Marmury, łupki kwarcytowe, lidyty, kwarcyty;
- B. Łupki chlorytowe, łuszczkowe, fyllity;
- C. Gnejsy, granity zmetamorfizowane.

Opierając się na określeniach wieku tych skał przez prof. Kreutza i Nowaka, należy tę grupę skał uważać za przynależną do cyklu kaledońskiego. Do tej grupy skał należą także stare porfiry, opisane z naszego terenu przez prof. Kreutza (l. c.).

Młodsza grupa skał prakarpackich stanowią skały, które metamorfizmowi nie uległy, utworzyły się zatem w czasach pokaledońskich. Na podstawie analogij litologicznych ze skałami występującymi na powierzchni (w Krakowskiem i w Karpatach) zostały w nich wyróżnione serje następujące:

- 1) Wapienie typu dębnickiego i podobne do nich czarne wapienie (dewon średni i górny).
- 2) Wapienie węglowe (dolny karbon).
- 3) Węgiel kamienny (górny karbon)¹⁾.
- 4) Otoczaki kwarców pochodzących ze zlepieńców permskich (według przypuszczenia J. Nowaka).
- 5) Wapienie margliste, wapienie oolitowe (średnia jura).
- 6) Wapienie górno-jurajskie skaliste z rogowcami.
- 7) Wapienie sztramberskie (tyton).

Do tej grupy skał zaliczyć należy nadto granity niezmetamorfizowane wapienno-alkaliczne, które według S. Kreutza²⁾ są wieku waryscyjskiego, nadto porfiry, melafiry i diabazy. Skały te, podobnie jak utwory dewonu i dolnego karbonu wiążą się z cyklem hercyńskim, utwory górno-karbońskie i permskie są produktem gradacji Prakarpat hercyńskich. Jura rozpoczyna serję morską cyklu alpejskiego, jest ona integralnym składnikiem serji karpackiej. Że nie bierze ona udziału w budowie Karpat fliszowych, jest to tylko wynikiem mechanizmu ruchów pooligocieńskich, dzięki któremu nastąpiło odkłucie nie na granicy między utwo-

¹⁾ Wiek tego węgla potwierdziła analiza megaspor przez J. Zerndta.

²⁾ Granit der Präkarpaten etc., str. 417, 444.

rami hercyńskimi a młodszą serją epihercyńska, ale między jurą a serją fliszową. Lokalnie odkłucie to „zachwyciło” najwyższą część jury (tyton w Inwałdzie).

Rozmieszczenie pionowe (wiekowe) otoczków skał prakarpackich.

Pojawianie się otoczków skał prakarpackich w poszczególnych horyzontach fliszowych wiąże się ściśle z ruchami, jakim ulegały Prakarpaty w czasie tworzenia się osadów fliszowych. Ruchy te były ciągłe, jak to wykazuje J. Nowak¹⁾, a jakość sedymentów zależy od tego, czy mamy do czynienia z osadami epi-antyklinalnymi czy epi-synklinalnymi (l. c. str. 23); ilekroć ciągły proces orogeniczny deformujący stale podłoże sedymentów fliszowych doprowadzi do tego, że antykliny wypiętrzą się nad poziom morza, zaczynają one dostarczać rejonom recepcyjnym materiałów grubszych w postaci zlepieńców w pobliżu wybrzeży wypiętrzonych obszarów, w strefach dalszych zaś od brzegów osady drobniejsze.

Pod względem częstości występowania otoczków skał prakarpackich możemy podzielić horyzonty fliszu naszego obszaru na trzy grupy: 1) warstwy, w których otoczaki takie występują masowo, 2) warstwy które zawierają te otoczaki rzadko, oraz 3) warstwy które ich wcale nie posiadają.

Do grupy pierwszej należą warstwy grodziskie, istebniańskie wraz z dolną serją warstw czarnorzeckich, ciężkowickie, a więc warstwy wykształcone w postaci wielkich mas gruboławicowych i naogół gruboziarnistych piaskowców z podrzędnymi łupkami, do drugiej warstwy cieszyńskie górne, lgockie, piaskowiec godulski i warstwy krośnieńskie; charakteryzują się one drobnoziarnistymi piaskowcami z licznymi łupkami i drobiazgową rytmiką diastroficzną; trzecią grupę stanowią wapienie cieszyńskie, łupki wierzowskie, górna część warstw czarnorzeckich oraz łupki menilitowe, utwory zatem ubogie w grubszy materiał terrygeniczny.

Podnieść należy, że trzecia grupa warstw w ten sposób podzielonych, charakterystyczna osadami głębszemi (wapienie, łupki), następuje w czasie zaraz po pierwszej, druga grupa zaś charakte-

¹⁾ Die Geologie der polnischen Ölfelder. Stuttgart 1929, str. 18.

ryzująca się drobiazgową rytmiką diastroficzną, leży po skałach trzeciej grupy a przed pierwszą. Kilkakrotnie w Karpatach fliszowych omawianego obszaru następstwo to powtarza się regularnie. Po przybrzeżnych wapieniach rafowych tytonu z egzotykami następują zoogeniczne wapienie cieszyńskie, po których znowu osadzają się łupki cieszyńskie górne, jako naprzemianległe łupki i piaskowce, by przejść z kolei w kompleks gruboławicowych piaskowców grodziskich z dużą ilością otoczków skał prakarpackich; po ich osadzeniu się następuje zmiana sedymentacji dość raptowna i osadzają się łupki wierzowskie. Analogiczne następstwo obserwujemy w następnym odcinku czasowym: po łupkach wierzowskich bez egzotyków następuje sedymentacja naprzemianległych łupków i piaskowców łgockich, zawierających lokalnie egzotyki, potem również łupków z coraz grubszymi ławicami piaskowców godulskich, aż dochodzi do utworzenia się masowych piaskowców i zlepieńców istebniańskich z wielką ilością egzotyków. Po nich znowu, podobnie jak po warstwach grodziskich następuje dość nagle zmiana sedymentacji i osadzanie się osadów iłowych. Analogiczne zjawisko obserwujemy w dalszym odcinku czasu, po zlepieńcach i piaskowcach ciężkowickich następuje sedymentacja pstrych łupków i łupków menilitowych.

Zjawisko omawiane wyżej wiąże się z cyklami sedymentacyjnymi, wypracowanymi dla Karpat fliszowych przez Łozińskiego¹⁾, a później przez Nowaka²⁾. Sedymentacje osadów iłowych wskazuje na zakończenie cyklu erozyjnego na wynurzonych wyspach. Z drugiej strony, jeżeli za prof. Nowakiem przyjmiemy, że wysady prakarpackie mają stale tendencję do podnoszenia się, to należy przypuszczać, że sedymentacje osadów iłowych, następująca po osadach zlepieńcowych, zaznaczających kulminację nasilenia erozji na łądach, wiąże się z izostatycznym osiadaniem gmachu płaszczowin prakarpackich. Pojawianie się otoczków skał prakarpackich w poszczególnych horyzontach fliszowych wiąże się z całością zjawisk sedymentacyjnych fliszu, związanych z procesami orogenicznymi i izostatycznymi.

¹⁾ Die geologischen Bedingungen und die Prognose des Karpathischen Erdölvorkommens in Polen. Zeitsch. d. Oberschl. Berg- u. Hüttenmännischen Vereins. Katowice, 1925, H. 4—5.

²⁾ Zarys tektoniki Polski.

Rozmieszczenie horyzontalne otoczków skał prakarpackich.

Załączona mapa¹⁾ pochodzi ze zredukowania zdjęcia egzotyków, dokonanego w Karpatach Wadowickich współcześnie ze skartowaniem geologicznym tego obszaru. Ma ona charakter tymczasowy, będzie ona uzupełniana i rozszerzana w miarę postępu dalszych badań w terenie. Duża podziałka mapy nie pozwala uwzględnić składu petrograficznego każdego poszczególnego zbiorowiska otoczków.

W mapę tę wkreślono granice poszczególnych kompleksów tektonicznych, oraz granice warstw istebniańskich, ponieważ ten poziom, jako szeroko rozprzestrzeniony w omawianym obszarze i głównie dostarczający egzotyków, jest szczególnie ważny dla rozważań natury paleogeograficznej.

W warstwach istebniańskich zlepieńce zawierające materiał prakarpacki występują w sposób charakterystyczny: najczęściej chodzi tu o parometrowe soczewki wśród gruboziarnistych piaskowców, rzadziej ławice zlepieńców, które dają się śledzić na większej przestrzeni. Zwykle soczewki zlepieńców występują koło siebie w większej ilości, nie wiążąc się ze sobą bezpośrednio. Tego rodzaju zbiorowiska otoczków skał prakarpackich ciągną się na dużych nieraz przestrzeniach pasami, między którymi leżą strefy pozbawione zlepieńców.

Załączona mapa przedstawia tego rodzaju zespoły większej ilości soczewek.

W mapce tej uderza niezgodność jaka zachodzi między biegiem warstw istebniańskich a przebiegiem pasów ze zlepieńcami. Na zachód od dyslokacji Skawy warstwy mają kierunek SW—NE, pasy z egzotykami biegną natomiast ze wschodu na zachód. Na wschód od Skawy warstwy istebniańskie mają przebieg naogół W—E, soczewki zlepieńców układają się naogół w strefy o kierunku NW—SE. Zjawisko to wymaga wyjaśnień.

Zlepieńce, jak powszechnie wiadomo są osadami przybrzeżnymi. Bliskość lądu znamionują również większe bloki, luźnie leżące w osadach. Bryły skał, czy to zniesione przez rzeki do morza, czy opadłe w nie przy kipieli morskiej, odbywają nieznaczne drogi po dnie morza, spychane od niego odbijającymi się

¹⁾ Mapkę tę należy porównać z mapą tektoniczną Karpat Wadowickich, zamieszczoną w Bull. Ac. Sc. Pol. 1930. (M. Książkiewicz: Geologische Untersuchungen in den Wadowicer Karpaten).

falami, bądź zsuwając się w przypadku większych stromizn dna w partje dalsze od brzegu¹⁾. Dalszy transport od brzegów bloków z lądu może nastąpić na krach i górach lodowych lub przez plankton roślinny²⁾. Możliwość pierwsza odnośnie do pochodzenia „egzotyków“ była brana pod uwagę przez wielu geologów, np. przez Arn. Heima³⁾ dla Alp, a W. Szajnochę⁴⁾ w stosunku do bloku granitowego w Bugaju, druga naogół niema znaczenia na większą skalę. Wędrowki głazów odbywać się mogą wzdłuż wybrzeży, w wypadku skośnego uderzania fal o brzeg⁵⁾, w tym wypadku chodzi o przemieszczanie materiałów wzdłuż tego samego wybrzeża.

Zbiorowiska otoczków występujące w omawianych warstwach mogą być zatem uważane za ślad wybrzeży, jakie sterczały wśród morza istebniańskiego. Istnieją tu dwie możliwości: zbiorowiska te są osadami rzek względnie krótkich potoków, które z lądu zniosły materiał do morza, osadzając go przy ujściu⁶⁾ albo są produktem rozbijania wybrzeży przez kipiela morską. Zdaje się, że obie możliwości należy brać pod uwagę.

Ponieważ pasy z otoczkami są przestrzennie ograniczone i otoczone materiałem drobniejszym, należy wnosić, że chodzi tu o szeregi wysp, girland wyspowych, których przebieg odczytujemy z kierunku owych pasów, a skład litologiczny z materiałów zawartych dzisiaj w zlepieńcach.

Na zachód od dyslokacji dolnej Skawy⁷⁾ warstwy istebniańskie należą do tej części płaszczowiny godulskiej, która w czasie ruchów fałdowych odkłuliła się i przesunęła skośnie w stosunku do kompleksu niższego, mającego kierunek W—E. Aby otrzymać jej pierwotny przebieg, należy ten blok odsunąć o taki kąt ku S, o jaki został przesunięty ku NW. Skoro to uczynimy, warstwy

¹⁾ André K.: Geologie des Meeresbodens. Bd. II. 1920, str. 383.

²⁾ L. c. str. 71.

³⁾ Monographie der Churfürsten-Mattstock Gruppe. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. 1910.

⁴⁾ Atlas geologiczny Galicji. Z. XI, 1902.

⁵⁾ Tornquist A.: Ueber die Wanderungen von Blöcken und Sand am ostpreussischen Ostseerand. Schriften der physik. ökonom. Gesell. Königsberg, Jg. 50, 1909.

⁶⁾ Za tę ewentualnością wypowiada się odnośnie do fliszu w Allgäu H. P. Cornelius: Zum Problem der exotischen Blöcke und Gerölle in Flysch des Allgäu. Jb. geol. B.-A., Bd. 74, 1924.

⁷⁾ M. Książkiewicz: Geol. Unters. in d. Wadow. Karp. I, str. 129 i n.

istebniańskie będą miały przebieg pierwotny (W—E), a pasy zlepieńców kierunek NW—SE, taki sam, jaki posiadają na E od dyslokacji dolnej Skawy, gdzie odkłucia tego rodzaju niema. Przebieg tych pasów, a co zatem idzie, przebieg wysp prakarpackich, sterczących nad powierzchnię morza istebniańskiego, jest analogiczny do kierunku t. zw. „sudeckiego“. Idąc śladami rozważań prof. Nowaka, popartemi przez badania prof. Kreutza, należy się w tych wyspach dopatrywać przedłużenia Sudetów ku SE.

Bez przeprowadzenia podobnych badań w bardziej zachodniej części płaszczowiny godulskiej (na Śląsku), niepodobna czynić prób bliższego określenia tego rodzaju związku Prakarpat zachodnich z Sudetami. Należy przypuszczać, że badania, uwzględniające rozprzestrzenienie otoczków skał prakarpackich i ich jakość petrograficzną, pozwolą nie tylko na szczegółowe powiązanie szeregów wysp prakarpackich z poszczególnymi elementami Sudetów, ale także pozwolą prawdopodobnie określić wielkość przesunięcia ku N mas fliszowych, odkłutych od prakarpackiego podłoża. Już z tego, co wyżej zostało powiedziane, wynika duża wielkość przesunięcia mas fliszowych ku N, większa znacznie od tej jaką, możemy odczytać z intersekcji mapy.

Skład petrograficzny zlepieńców poucza nas w ogólnych zarysach o budowie owych wysp, sterczących wśród morza istebniańskiego. W zachodnim obszarze mamy przede wszystkim gnejsy białe o dużych skaleniach, częste są także łupki skaleniowobiotytowe, ciemne łupki litytowe, granity należą do rzadkości. Ku wschodowi skład poszczególnych pasów zmienia się, gnejsów jest coraz mniej, natomiast przeważają granity różnych typów, które w znacznej mierze stanowiły podstawę studjów prof. Kreutza¹⁾, nadto znacznie częstsze, niż w zachodniej części są otoczaki wapieni karbońskich, zmetamorfizowanych kwarcytów (na pn. od Lanckorony), wapieni sztramberskich, a także pewne ślady działalności wulkanicznej jak otoczaki porfiru (Zarzyce według prof. Kreutza²⁾, Izdebnik) i melafiru (Lanckorona).

Z tego rozmieszczenia można zrekonstruować pewien obraz budowy wysp, leżących w pośrodku basenu sedimentacyjnego płaszczowiny godulskiej, wynurzonych w czasach istebniańskich. Na zachodzie omawianego obszaru wyspy te są dłuższe, zbud-

¹⁾ Der Granit der Prákarpaten etc. Bull. Ac. Sc. Pol., 1927.

²⁾ l. c.

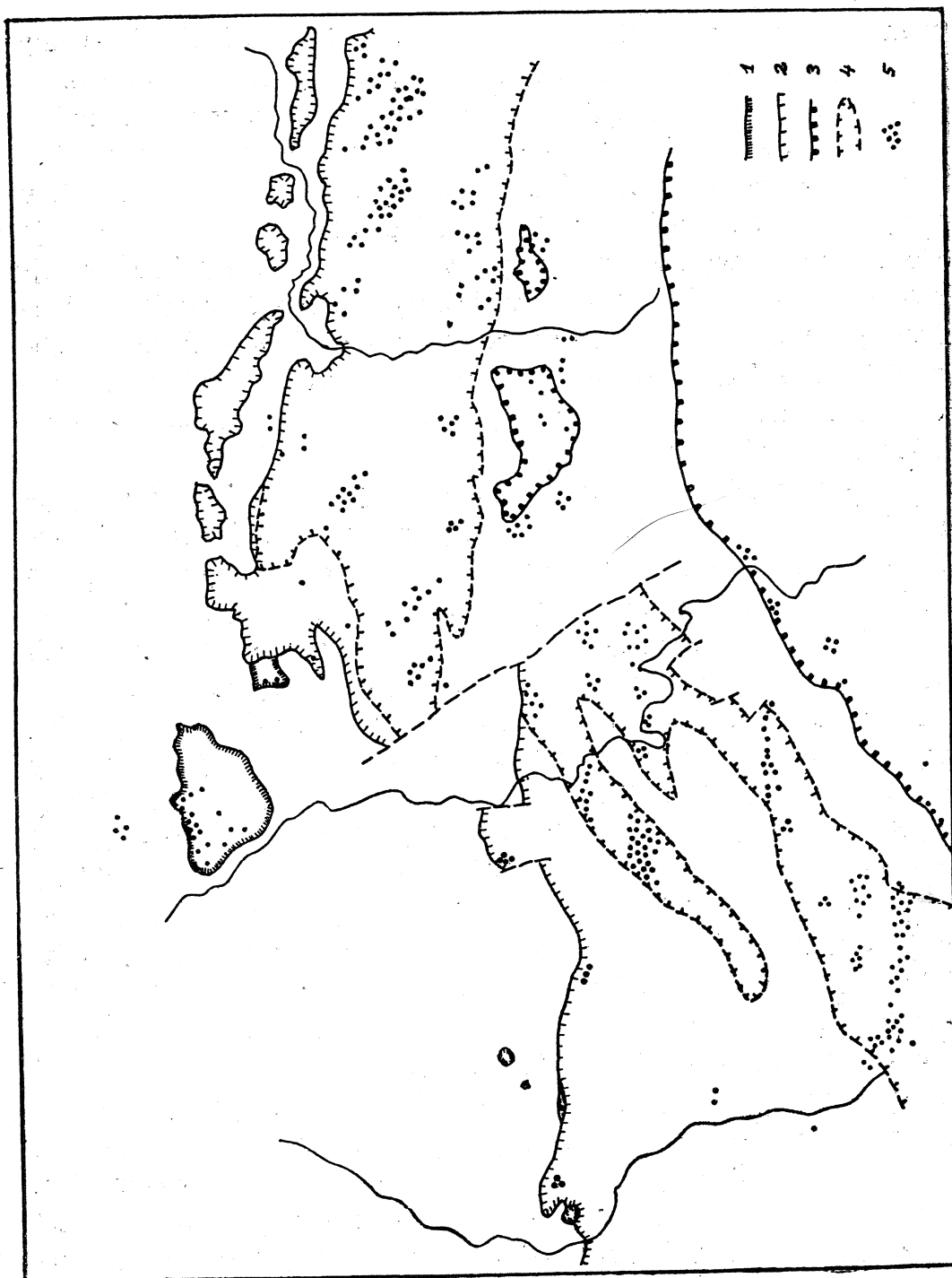


Fig. 1.

Mapka rozmieszczenia otoczków skał prakarpackich w Karpatach Wadowickich.

Die Karte der Verbreitung der Gerölle der urkarpatischen Gesteinen in Wadowicer Karpaten.

1. Granica płaszczowiny cieszyńskiej. — Die Grenze der Teschener Decke.

2. Północna granica płaszczowiny godulskiej. — Die nördliche Grenze der Godula-Decke.

3. Granica płaszczowiny magurskiej. — Die Grenze der Magura-Decke.

4. Granice warstw istebniańskich. — Die Grenze der Istebna-Schichten.

5. Otoczaki skał prakarpackich. — Die Gerölle der urkarpatischen Gesteine.

wane z gnejsów i łupków krystalicznych. Ku wschodowi stawały się coraz mniejsze i rzadsze, z materiałem granitowym i osadowym. Stosunki te odbijają się w sposób charakterystyczny na facji piaskowca istebniańskiego. W miarę posuwania się ku wschodowi, a więc w obszar, gdzie centr dostarczających materiałów terrygeniczych osadom jest mniej i gnejsy białe zanikają, daje się w sposób wyraźny zauważyć w piaskowcach wybitne zmniejszenie się wielkości ziarna, przede wszystkim zaś wymiarów białych skaleni, tak charakterystycznych dla serii piaskowców istebniańskich, które ku wschodowi stają się coraz drobniejsze i bardziej roztarte. Nadto ku E coraz częściej w tej serii pojawiają się wkładki margli (facja inoceramowa).

Na szczególne podkreślenie zasługuje także dość liczne występowanie wapieni jurajskich facji przedmurzonej (wapieni skalistych z rogowcami) w utworach płaszczowiny godulskiej, co świadczy o znacznym zasięgu tej facji ku południowi.

Na północ od tego pasa wysp, zrekonstruowanych z ich szczątków w osadach istebniańskich, odtworzenie dalsze jest utrudnione, ponieważ partje czołowe płaszczowiny godulskiej, wychodząc w powietrze, zostały zdenudowane. Dalej ku północy mamy w Inwałdzie i Woźnikach resztki płaszczowiny cieszyńskiej, zawierające materiał prakarpacki. Podkreślić należy, że o ile chodzi o materiał krystaliczny, rzuca się w oczy znaczna różnica składu w porównaniu z serją istebniańską: występują tu czerwone granity, ciemne gnejsy biotytowe i duża ilość zielonych fyllitów i łupków łyszczykowych; znacznie częstsze są tu okruchy węgla kamiennego, wapieni dewońskich i karbońskich, a przede wszystkim wapieni sztramberskich. Szerszych wniosków wyciągnąć z tego nie można, ponieważ rozporządzamy tu tylko drobnymi fragmentami serji cieszyńskiej, potężnie rozwiniętej na zachodzie.

Najbardziej północną strefą fliszu Karpat Wadowickich jest flisz autochtoniczny. Podłoże jego znamy z licznych wierceń, jest tu karbon i jura¹⁾. Istotnie, jako otoczaki, skały tych dwóch formacji napotykamy najczęściej w osadach starszego trzeciorzędu²⁾ fliszu autochtonicznego, nadto znajdują się tu jeszcze czasem granity a także diabaz (Stanisław Górny).

¹⁾ R. Michael: Die Entwicklung der Steinkohlenformation in Weichselgebiet. Jb. preuss. geol. LA. 1912.

²⁾ Por. Tietze E.: Beiträge zur Geologie von Galizien. Exotische Blöcke bei Bachowice. Jb. geol. RA. 1891.

Co do skał prakarpackich, znajdujących się w osadach rejonu magurskiego, niewiele można powiedzieć, ponieważ w omawianym obszarze Karpat został dotychczas poznany mały odcinek tej strefy. W piaskowcach ciężkowickich brzeżnej płaszczowiny magurskiej (Żurawnica—Chełm) występują licznie otoczaki zielonych fyllitów oraz okruchy granitów. Na uwagę zasługuje brak zupełny otoczków skał osadowych.

Ponieważ na północ od strefy płaszczowiny godulskiej skały „zielone“ są licznie reprezentowane (w płaszczowinie cieszyńskiej), w samym obszarze godulskim ich naogół brak, a znowu licznie występują na S od niej w strefie magurskiej, otrzymujemy ogólny obraz: skały o wyższym metamorfiźmie w pośrodku (rejon godulski), otoczone od S i N strefę skał zielonych, a więc zgodnie z dotychczasowymi uogólnieniami prof. Nowaka¹⁾.

* * *

W notatce powyższej pokazaliśmy mały odcinek Karpat fliszowych pod kątem widzenia, uwzględniającym problem Prakarp. Otrzymujemy, oczywiście dane lokalne, z których szerszych wniosków wysnuć narazie niepodobna. Należy sądzić jednak, że badania nad otoczkami skał prakarpackich, przeprowadzone na większych obszarach Karpat fliszowych pozwolą na szczegółowe zrekonstruowanie łańcuchów prakarpackich i rzucają na ich problem wiele światła.

Zusammenfassung.

Das Problem, woher und auf welche Weise die „exotischen“ Gesteine in die Flyschsedimente gekommen sind, hat bereits eine grosse Literatur. In den polnischen Flyschkarpaten haben Prof. J. Nowak und Prof. Kreutz eine Methode bearbeitet, welche es ihnen ermöglicht hat, den Bau und die Geschichte der alten, vorflyschigen Karpaten zu rekonstruieren. Die „exotischen“ Gesteine sind keine fremden Gerölle im Flysch, sie sind die Fragmente der urkarpatischen Gesteine, herzynischen und vorherzynischen Alters. Aus der Destruktion derselben stammen die kretazischen und paleogänen Flyschsedimente.

Mann kann in den Flyschgesteinen der Wadowicer Karpaten (polnische westliche Flyschkarpaten) die Gerölle der urkarpatischen Gesteine in zwei Gruppen teilen:

¹⁾ Die Geologie der poln. Ölfelder, Fig. 2.

1) Die erste umfasst die metamorphen Gesteine (Gneisse, metamorphe Granite, Biotit-, Muscovit-, Chlorit-Schiefer, Phyllite, Marmore, Quarzite, quarzitischer Schiefer, Lydite). Nach den Altersbestimmungen von Prof. Kreutz soll man diese Gesteinsgruppe als zum kaledonischen Zyklus gehörig halten.

2) Die zweite Gruppe bilden die nichtmetamorphen nach-kaledonischen Gesteine. In dieser Gruppe unterscheiden wir auf Grund der lithologischen Ähnlichkeiten mit den Gesteinen, die im Vorlande auf der Tagesfläche (im Krakauer Bezirk) oder als Scherlinge in Flyschdecken (Inwałd) auftreten, folgende Gesteinstypen:

Kalksteine von Stramberg (Tithon).

Kalksteine mit Hornsteinen (Ob. Jura).

Oolitische und mergelige Kalke (Mittl. Jura).

Quarzgerölle, die nach J. Nowak aus Permkonglomeraten stammen.

Steinkohle (Ob. Karbon).

Karbonische Kalksteine.

Devonische dunkle und schwarze Kalksteine.

Zu dieser Gruppe sind auch die nichtmetamorphen alkalkalkreichen Granite einzuzählen, die nach S. Kreutz variskischen Alters sind, dann manche Porphyre und Diabase, die wahrscheinlich den Ergussgesteinen des Krakauer Bezirkes gleichalterig sind. Alle diese Gesteine stehen mit dem herzynischen und epi-herzynischen Zyklus in Verbindung.

An der beigelegten Karte ist die horizontale Verbreitung der besprochenen Gerölle in den Wadowicer Karpaten dargestellt. Dasselbst fällt die Diskordanz zwischen der Richtung der Zonen mit Geröllen und dem Streichen der Istebna-Schichten auf. Im W von der Dislokation der Skawa streichen die Istebna-Schichten in der Richtung SW—NE, die Streifen mit Geröllen besitzen dagegen die Richtung W—E. Im E von der Skawa-Dislokation besitzen die Istebna-Schichten das Streichen W—E, die Linsen mit „Exoticis“ ordnen sich in Zonen, welche die Richtung NW—SE aufweisen. Die Linsen mit urkarpatischen Geröllen, entsprechen den Spuren der Seeränder, die im Istebna-Meere emporgeragt haben. Ihre Verbreitung zeigt, dass es sich hier um Inselreihen, Inselgirlanden handelt. Der Verlauf dieser Inselreihen ist durch die Zonen der Konglomerate gekennzeichnet. Die lithologische Zusammensetzung dieser alten Inseln kann man aus

diesem Material entziffern. Die Richtungen NW—SE (im E von der Skawa-Dislokation) sind primär, W—E (im W von Skawa) dagegen sekundär: wir wissen, dass im W von der Skawa-Linie der Block von Mały Beskid abgeschert und gegen NW schräg zum E—W Verlauf der Falten der niederen Einheiten überschoben ist. Der ursprüngliche Verlauf dieses Blockes ist also W—E, die Zonen mit urkarpatischem Material haben die primäre Richtung NW—SE, also dieselbe wie in E von der Skawa-Linie.

Der Verlauf dieser Zonen, wie auch der Verlauf der urkarpatischen, über das Istebna-Meer ragenden Inseln ist analog zur „sudetischen“ Richtung. Den Erwägungen Prof. Nowak's folgend, sollte man in diesen Inseln die Verlängerung der Sudeten gegen SE sehen.

Das Auftreten der Gerölle in verschiedenen tektonischen Einheiten belehrt uns im allgemeinen über die petrographische Zusammensetzung des präkarpatischen Untergrundes der einzelnen Sedimentationsbecken. Im autochthonischen Flysch treten die Gerölle von produktivem Karbon und Krakauer Jura, dann Granite und Diabase, in der Teschener Serie vor allem grüne Fyllite und Chloritschiefer, Steinkohlenblöcke, Stramberg-, Karbon- und Devon-Kalke, selten rote Granite und dunkle Biotitgneisse auf. In der Godula Decke treten die hochmetamorphen Gesteine auf (weisse Gneisse, Augengneisse, Biotitschiefer), auch Marmore, Granite, Porphyre, die Sedimentgesteine sind seltener als in der Teschener Decke. In der Godula Decke überwiegen im W (Mały Beskid) weisse Gneisse, gegen E (östlich von Skawa) die Granite von verschiedenem Typus und Sedimentgesteine (Quarzite, Lydite, Jura-Kalke). In der Magura Randgruppe sehen wir vor allem grüne Fyllite und Chloritschiefer.

Ein allgemeines Bild der Unterlage des Flysches im besprochenen Gebiete kann man also in der Weise darstellen: in der Mitte (Godula-Becken) liegen die Gesteine der höheren Stufe des Metamorphismus, die von N und S mit Zonen der grünen Gesteine umrandet sind, was in Übereinstimmung mit den Darstellungen von Prof. Nowak ist.