

Tadeusz DEPCIUCH

Wiek bezwzględny i pozycja stratygraficzna sjenitów oraz zasadowo-alkalicznych skał północno-wschodniej Polski

WSTĘP

Sjenity w północno-wschodniej Polsce po raz pierwszy zostały stwierdzone w latach 1938—1939 w Wejsunach k. Pisz, gdzie na głęb. 1200 m nawiercono masyw gabrowy poprzecinany żyłami sjenitu (E. Görlich, J. Badak, T. Morawski, 1960). W 1955 r. na podstawie przesłanek geofizycznych wykonano wiercenie Ełk IG-1, które na głęb. 806,6 m weszło w sjenity (O. Juskowiak, W. Ryka, 1963; E. Görlich, J. Badak, L. Stoch, 1964). W późniejszym okresie w okolicy Ełku zostały zlokalizowane następne dwa wiercenia Klusy i Prostki, w których również nawiercono sjenity (O. Juskowiak, 1971). Następne stanowiska sjenitów (mikrosjenitów) w postaci żył stwierdzono w otworach Tajno IG-1, Olsztyn IG-1 i Olsztyn IG-2. W Tajnie żyły mikrosjenitu przecinają krystaliczne skały zasadowe, natomiast w otworach Olsztyn 1 i 2 — osadową pokrywę paleozoiczną. Na obszarze prekambryjskiej platformy notujemy jeszcze jedno wystąpienie mikrosjenitu, stwierdzone w otworze Płońsk 2a. Występuje ono jednak w innej strefie tektonicznej niż pozostałe sjenity i w związku z tym zostało pominięte w artykule.

POGLĄDY NA WIEK SJENITÓW

Sjenity w Wejsunach i Ełku zostały nawiercone jako elementy strukturalne wkomponowane w krystalinik podłoża północno-wschodniej Polski. Ogólny plan budowy i jednakowy stopień denudacji z pozostałą częścią krystalicznego podłoża, przy braku innych kryteriów stratygraficznych, nasuwał logiczny wniosek, że są to utwory końcowego etapu konsolidacji krystalicznego podłoża. Taki też wiek sugerują dla tych utworów E. Görlich, J. Badak, T. Morawski (1960), uznając je za przypuszczalnie równowiekowe z granitem z Ostrowi Mazowieckiej, który uważają za przewodni dla końcowej fazy ruchów postbotnickich (sfekofenidy).

Pierwsze oznaczenie wieku bezwzględnego, wynoszące $630 \cdot 10^6$ lat, zostało wykonane na biotycie z Ełku przez W. Szczepanowskiego i J. Kantora, a opublikowane przez A. Łaszkiwicza (1960), który zgodnie z ogólnymi tendencjami niższy wiek biotyty w stosunku do wieku większości pozostałych skał krystalicznej platformy ($\approx 1350 \cdot 10^6$ lat) tłumaczy wzięciem do oznaczeń „biotytu głównie młodszej generacji, jako łatwiejszej do wydzielenia”.

Z dużą rezerwą zostało przyjęte następne oznaczenie wieku bezwzględnego z Ełku, wynoszące $317 \cdot 10^6$ lat, wykonane metodą Rb-Sr na biotycie przez K. Przewłockiego (K. Przewłocki, W. Magda i in., 1962) w Stanach Zjednoczonych. Pomijając nieprawidłowość oceny zjawisk geologicznych w oparciu o ten wiek, co zostało skomentowane w artykule J. Znoski (1963), sama data poprawna analitycznie zmuszała do uznania dotychczasowych poglądów za co najmniej dyskusyjne i zachowania daleko idącej rezerwy w tym względzie. W następnych publikacjach (O. Juskowiak, K. Lendzion, W. Ryka, Cz. Żak, 1963; W. Ryka, 1964; M. Juskowiakowa, O. Juskowiak, W. Ryka, 1967; O. Juskowiak, W. Ryka, 1968) sjenity z Ełku umieszczane są w górnym proterozoiku.

Zasadniczym momentem zwrotnym w dyskusji nad stratygrafią sjenitów ełckich było nawiercenie w otworach Płońsk 2a, Olsztyn IG-1 i Olsztyn IG-2 mikrosjenitów przecinających paleozoiczną pokrywę osadową. Wniosek o komagmatyzmie tych pokrewnych sobie utworów, a tak odmiennych petrograficznie i geochemicznie od pozostałych skał krystalicznych podłoża, wydaje się zupełnie logiczny. Znajduje to swój wyraz w Atlasie Geologicznym Polski (J. Znosko, M. Pajchłowa, 1968), gdzie utwory te zostały wspólnie oznaczone jako kambro-sylurskie z tym, że na mapach i profilach przecinają utwory górnego syluru, co w zasadzie determinuje ich posylurski wiek.

Nowe oznaczenia wieku bezwzględnego dla sjenitu z Ełku wykonane metodą dyspersji dwójłomności przez E. A. Kuźniecowa podaje I. Kardymowicz (1969). Wynoszą one dla biotyty $420 \cdot 10^6$ lat i mikroklinu $1200 \cdot 10^6$ lat. I. Kardymowicz na tej podstawie za najniższy możliwy wiek sjenitu ełckiego przyjmuje $= 1200 \cdot 10^6$ lat, przyrównując go do sjenitów Ukrainy o wieku $1450 \cdot 10^6$ lat (E. K. Gerling, 1956), a młodszą datę dla biotyty tłumaczy późniejszym odmłodzeniem.

Na marginesie tych rozważań trzeba podkreślić, że sama metoda dyspersji dwójłomności, niewątpliwie bardzo pożądana przez swą prostotę, budzi jak na razie poważne zastrzeżenia i nie jest powszechnie uznana.

Spośród ostatnich prac nowych argumentów do dyskusji dostarczyła publikacja Z. Gumowskiej i M. Juskowiakowej (1969), w której autorki sugerują genetyczny związek paleozoicznego mikrosjenitu z Olsztyna z alkalicznymi sjenitami intruzji ełckiej. Sugestię tę z pewnymi zastrzeżeniami podtrzymują również M. Juskowiakowa i O. Juskowak (1971). W rozprawie dotyczącej plutonicznych skał podłoża krystalicznego O. Juskowiak (1971) uznał sjenity ełckie za najmłodsze (pogotyckie) wśród opisywanych skał intruzywnych, w ostatniej swej pracy (O. Juskowiak, 1973) podkreśla jednak, że alkaliczne intruzje podłoża są komagmatyczne z paleozoiczną formacją żyłową.

Po złożeniu artykułu do druku ukazała się praca S. Kubickiego, W. Ryki i J. Znoski (1972), w której autorzy przedmiotowe intruzje uznali

za subjotnickie, uzasadniając to między innymi tym, że „Wszystkie duże i małe intruzje alkaliczne i alkaliczno-ultrazasadowe wykazują związek z erozyjnymi ostańcami płatów piaskowców jotnickich, które leżą na nich przekraczająco.” (str. 533). Hipoteza o przekraczającym zaleganiu płatów jotnicku na intruzjach alkalicznych i alkaliczno-ultrazasadowych powinna być udokumentowana faktami.

OZNACZENIA WIEKU BEZWZGLĘDNEGO I Dyskusja WYNIKÓW

Badania geochronologiczne przeprowadzono na próbkach rdzeni wiertniczych z 6 otworów (fig. 1), dostarczonych mi przez M. Juszkowiaka, O. Juszkowiaka i W. Rykę w ramach bardzo cennej dla mnie współpracy, za co składam tym osobom moje serdeczne podziękowania.

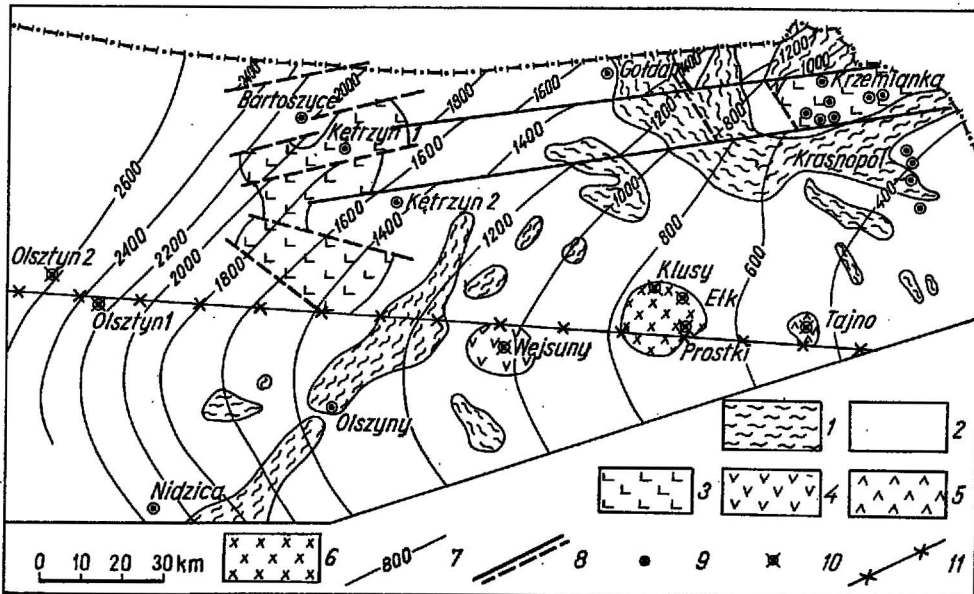


Fig. 1. Wycinek mapy podłoża krystalicznego północno-wschodniej Polski według O. Juszkowiaka (1971)

A map showing part of the crystalline basement in the north-eastern area of Poland, according to O. Juszkowiak (1971)

1 — gnejsy i migmatyty, 2 — granitoidy, 3 — anortozyty i noryty, 4 — gabra piroksenowo-hornblendowe, 5 — piroksenity augitowe przeważnie z hornblendą i foyaity, 6 — sjenity, 7 — izolnie powierzchni stropowej krystalicznego podłoża, 8 — uskoki, 9 — otwory wiertnicze, 10 — otwory wiertnicze, w których nawiercono paleozoiczne skały magmowe, 11 — strefa głębokiego rozłamu (według autora)

1 — gneisses and migmatites, 2 — granitoids, 3 — anorthosites and norites, 4 — pyroxene-hornblende gabbros, 5 — augite pyroxenites mainly with hornblende, and foyaites, 6 — syenites, 7 — contour lines of top surface of the crystalline basement, 8 — faults, 9 — bore holes, 10 — bore holes in which Palaeozoic magmatic rocks have been encountered, 11 — zone of deep fracture (according to author)

Tabela 1

Wyniki K—Ar oznaczeń wieku bezwzględnego

Nr próbki	Wiercenie	Głębokość w m	Rodzaj skały	K w %	Ar g/g·10 ⁻⁹	Wiek ×10 ⁶ lat
140/Ar	Olsztyn IG-1	2025,0	mikrosjenit	4,12	92,0	290
142/Ar	Olsztyn IG-2	2173,5	mikrosjenit	3,50	78,8	291
189/Ar	Wejsuny	1248,5	sjenit*	5,44	122,0	291
61/Ar	Wejsuny	1274,0	gabro*	4,77	131,0	349
143/Ar	Elk	816,7	porfir	5,35	117,5	285
58/Ar	Elk	902,7	sjenit*	7,25	178,8	318
216/Ar	Prostki	882,3	porfir	3,65	73,3	264
					73,9	265
217/Ar	Prostki	891,8	sjenit	5,88	134,0	296
218/Ar	Prostki	951,5	porfir	5,16	105,1	266
219/Ar	Prostki	997,0	sjenit	5,74	130,3	295
					129,6	293
220/Ar	Klusy	817,0	sjenit	5,35	126,8	305
221/Ar	Klusy	919,0	sjenit	5,15	116,2	293
147/Ar	Tajno IG-1	1084,0	mikrosjenit	3,72	82,9	289

$$\lambda_k = 0,584 \cdot 10^{-10} \text{ rok}^{-1}; \lambda_\beta = 4,72 \cdot 10^{-10} \text{ rok}^{-1}$$

Uwagi: Oznaczenia potasu wykonało Laboratorium Zakł. Złóż Pierw. Rzadkich i Prom. IG metodą czterofeblyboranową; * — oznaczenia wykonane na biotycie.

Tabela 2

Wyniki oznaczeń rubidu i strontu oraz ich stosunków izotopowych w próbkach całych skał z intruzji sjenitowej Elk—Prostki—Klusy

Nr próbki	Wiercenie	Głębokość w m	Rb ⁸⁷ w ppm	Sr w ppm	Sr ⁸⁶ w ppm	Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	Rb ⁸⁷ /Sr ⁸⁶
230/Ar	Elk	906,0	23,6	26,7	3,61	0,7358	6,537
217/Ar	Prostki	891,8	28,4	425,9	41,99	0,7101	0,676
219/Ar	Prostki	997,0	40,7	108,1	10,65	0,7233	3,822
222/Ar	Klusy	999,2	28,9	183,0	18,04	0,7144	1,602

Oznaczenia wieku bezwzględnego wykonano dwiema metodami: potasowo-argonową w Instytucie Geologicznym i rubidowo-strontową w Centre National de la Recherche Scientifique w Nancy (Francja) u prof. F. Leutwein'a. Oznaczenia te wykonałem pod kierunkiem i przy współpracy J. Sonet — kierownika pracowni geochronologicznej. Osobom tym składam wyrazy wdzięczności i podziękowania za umożliwienie mi wykonania badań, okazaną pomoc i miłą współpracę.

Oznaczenia K—Ar wykonano w przeważającej części na próbkach całych skał (*whole rock.*, ang.). W przypadku porfirów i mikrosjenitów nie było innej możliwości, sjenity natomiast składają się głównie ze skaleni, tak więc praktycznie można je uznać za skały prawie monomineralne

W trzech przypadkach oznaczenia wykonano na wydzielonym biotycie. Oznaczenia Rb-Sr wykonano na czterech próbkach skał z intruzji sjenitowej Ełk — Prostki — Klusy. Nawiercone w tych otworach sjenity w przeważającej swej masie wykazują barwę szaroróżową, rzadziej szarą (O. Juszkowiak, 1971), do badań wzięto obie odmiany sjenitów. Wyniki oznaczeń uzyskane tymi metodami zestawiono w tabelach 1 i 2 oraz przedstawiono graficznie na fig. 2 i 3.

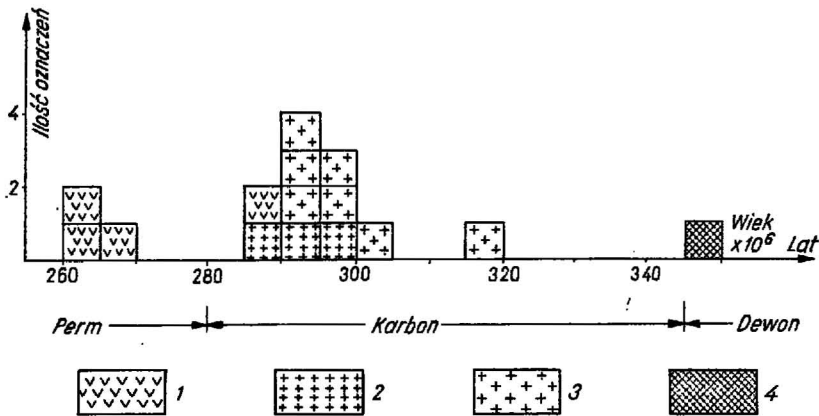


Fig. 2. Histogram oznaczeń wieku bezwzględnego (K-Ar) paleozoicznych skał magmowych z północno-wschodniej Polski

Histogram of absolute age determination (K-Ar) of the Paleozoic magmatic rocks in the north-eastern area of Poland

1 — porfiry, 2 — mikrosjenity, 3 — sjenity, 4 — gabro
1 — porphyries, 2 — microsienites, 3 — syenites, 4 — gabbros

Uwzględniając uzyskane wyniki, średni wiek intruzji sjenitowej Ełk — Prostki — Klusy na podstawie izochrony ($Sr^{87}/Sr^{86} = 0,0043474$; $Rb^{87}/Sr^{86} + 0,707$) obliczonej metodą najmniejszych kwadratów wynosi $295 \cdot 10^6$ lat, przy stosunku inicjalnym — $Sr^{87}/Sr^{86} = 0,707$. Wiek K-Ar sjenitów intruzji Ełk — Prostki — Klusy dokładnie pokrywa się z wiekiem $295 \cdot 10^6$ lat uzyskanym dla tej intruzji na próbkach całych skał metodą Rb-Sr z interpretacją izochronową. Zbliżony wiek, średnio $290 \cdot 10^6$ lat, wykazują również mikrosjenity z Olsztyna 1 i 2, Tajna IG-1 oraz sjenity z Wejsun. Należy podkreślić, że metoda izochronowa Rb-Sr (wykonana na próbkach całych skał) daje wieki pierwotne i wyklucza możliwość rejestracji ewentualnych późniejszych odmłodzeń w wyniku przegrzania skał.

Zgodnie z tym, wiek bezwzględny sjenitów i mikrosjenitów można określić jako karboński, przyjmując zakres od $290-318 \cdot 10^6$ lat (oznaczenie na biotycie), a najprawdopodobniej $295 \cdot 10^6$ lat. Równocześnie niski stosunek inicjalny $Sr^{87}/Sr^{86} = 0,707$ dla intruzji Ełk — Prostki — Klusy, który charakterystyczny jest dla bazaltów kontynentalnych, sugeruje głębokie źródło ogniska magmowego. Ogniska takie powstają na ogół przy głębokich rozłamach.

Najwyższą datę $349 \cdot 10^6$ lat uzyskano dla gabra z Wejsun, a najniższą $265 \cdot 10^6$ lat dla porfirów tnących sjenity intruzji Ełk — Prostki — Klusy.

Gabra z Wejsun, zasadowo-alkaliczne skały i mikrosjenity Tajna, sjenity Ełku i mikrosjenity Olsztyna wykazują znaczne związki petrogenetyczne, co przemawia za ich komagmatyzmem. W Wejsunach występują gabra (E. Görlich, J. Badak, T. Morawski, 1960) augitowo-hornblendowo-biotytowe, w Tajnie — piroksenity augitowe, przeważnie ze stałą dość znaczną domieszką amfibolu i często biotyty, oraz fojaity (O. Juszkowiak, 1968). Zarówno w Wejsunach, jak i w Tajnie utwory te są poprzecinane intruzjami sjenitów bądź żyłami mikrosjenitów alkalicznych.

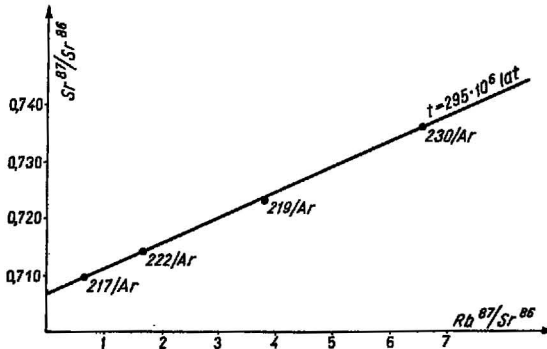


Fig. 3. Izochrona Rb-Sr wieku bezwzględego próbek całych skał z intruzji Ełk — Prostki — Klusy

Isochrone Rb-Sr of absolute age of solid rocks from the intrusion Ełk — Prostki — Klusy

Intruzja Ełk — Prostki — Klusy reprezentowana jest przez sjenity alkaliczne, w Olsztynie IG-1 i IG-2 występują natomiast mikrosjenity alkaliczne tnące pokrywę paleozoiczną. O Juszkowiak (1968) uważa, że piroksenity i fojaity Tajna łącznie z licznymi tnącymi je żyłami alkaliczno-zasadowymi tworzą jeden szereg petrogenetyczny. Autor ten wykazuje równocześnie całkowitą odrębność tego zespołu skał w stosunku do pozostałych skał krystalicznego podłoża i uważa, że jedynie sjenity z Ełku przejawiają pewne podobieństwo, równocześnie podkreśla zbliżony charakter tych skał do karelsko-kolskich kompleksów alkaliczno-ultrazasadowych.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że alkaliczno-ultrazasadowe skały i komagmatycznie z nimi związane sjenity Karelii zostały powszechnie uznane za produkty magmatyzmu paleozoicznego, rozwijającego się wzdłuż głębokich rozłamów w czasie od 590—360 · 10⁶ lat (K. A. Szurkin, F. P. Mitrofanow, 1971; G. A. Porotowa, N. N. Bołgurcew, 1971; S. I. Zak, W. S. Łaniew, 1971; W. A. Kononowa, E. W. Swieszniłkowa, 1971), również i w naszym przypadku, zwłaszcza w świetle przedstawionych wyników, w tym oznaczeń geochronologicznych, można przypisywać tym utworom podobną genezę.

W tej sytuacji gabra z Wejsun, piroksenity i fojaity z Tajna oraz sjenity i mikrosjenity ze wszystkich omawianych otworów stanowiłyby człony dyferencyjne szeregu alkalicznego. Członem, który dotychczas nie został stwierdzony, powinny być esseksyty, jako przejściowe od gabr do fojaitów. Rozwój tego magmatyzmu, a przynajmniej jego końcowego etapu miał miejsce w okresie od 349 do 265 · 10⁶ lat temu. Górną granicę wyznacza wiek gabry z Wejsun, dolną natomiast porfiry z Prostek.

W tym aspekcie charakterystyczne jest ułożenie omawianych utworów wzdłuż równoleżnikowej, niemal prostej linii Olsztyn — Wejsuny — Ełk

— Tajno, stanowiącej morfologiczny grzbiet krystaliniku wyniesienia mazursko-suwańskiego (fig. 1). Sugeruje to istnienie właśnie na tej linii ewentualnego głębokiego rozłamu, wzdłuż którego na węzłach tektonicznych rozwijał się magmatyzm platformowy. Rozłam ten środkową i północną część prekambryjskiej platformy w jej polskiej części dzieliłby na dwa bloki: północny, obniżony, o nachyleniu na NW i południowy, wyniesiony, o nachyleniu na SWW.

Szczególnie ten ostatni blok wykazuje bardzo prawidłowe rozwinięcie powierzchni stropu o jednostajnym nachyleniu. Ilustrują to doskonale izolinie stropowej powierzchni krystaliniku na liniach Pułtusk — Nidzica i Ostrów Mazowiecka — Olszyny, które są niemal dokładnie równoległe do siebie. We wschodniej części tego bloku prawidłowości te zanikają wskutek rozbicia na mniejsze bloki drugiego rzędu. Podobne zjawisko obserwuje się również w bloku północnym, który w generalnym planie podporządkowuje się tektonice wielkoblokowej z rozbiciem na szereg bloków drugiego rzędu (O. Juskowiak, 1971, fig. 1).

Trudno obecnie ustalić wiek ewentualnego rozłamu, zwłaszcza przyjmując, że mógł on się okresowo odnawiać, niemniej z analizy kambru i syluru na przekroju Olsztyn IG-1 — Olsztyn IG-2 (J. Znosko, M. Pajchłowa, 1968), a więc w strefie, gdzie sugeruje się przebieg ewentualnego rozłamu, ruchy różnicowe, wprawdzie o niezbyt dużej amplitudzie, mogły mieć miejsce po górnym sylurze a przed cechsztynem, gdyż w Olsztynie IG-1 (blok południowy) występuje kambr, natomiast w Olsztynie IG-2 (blok północny) kambr — górny sylur. Redukcja ponad 400 m osadów kambro-syluru może być tutaj również wytłumaczona posylurską a przedcechsztyńską tektoniką uskokową. Dodajmy, że sylur w Olsztynie IG-2 wykształcony jest w postaci ilowców i łupków graptolitowych (H. Tomczyk, 1968), które nie mogą być uznane za fację przybrzeżną, wyznaczającą naturalne granice morza sylurskiego. Niestety, na pozostałej części, w strefie postulowanego rozłamu, brak jest osadów paleozoiku, ale przykładów na posylurskie a przedcechsztyńskie ruchy różnicowe w ramach prekambryjskiej platformy jest znacznie więcej. Najbardziej przekonujące dowody na posylurskie ruchy różnicowe znajdujemy na przekroju Va według J. Znoski i M. Pajchłowej (1968), na którym autorzy jednoznacznie przedstawiają dyslokacje posylurskie a przedgórnokarbońskie, tnące zarówno krystalinik, jak i paleozoiczną pokrywę.

Reasumując można wnioskować, że był to okres intensywnej aktywności tektoniki uskokowej i cały krystalinik wraz z pokrywą dolnopaleozoiczną podlegał w tym czasie w mniejszym lub większym stopniu pionowym ruchom różnicowym. Z tym też okresem wiąże się ewentualne odnowienie głębokiego rozłamu na linii Olsztyn — Tajno, który przypuszczalnie miał założenia znacznie starsze. Naturalnie, pierwotne różnice wysokościowe wzdłuż tego rozłamu zostały później zniwelowane poprzez denudację.

Na zakończenie składam podziękowania prof. drowi J. Znosce i mgrowi inż. S. Kubickiemu za przedyskutowanie pracy i cenne uwagi krytyczne.

PIŚMIENICTWO

- GÖRLICH E., BADAŁ J., MORAWSKI T. (1960) — Badania petrochemiczne skał podłoża krystalicznego nawierconego w Wejsunach koło Pisu. *Kwart. geol.*, 4, p. 845—865, nr 4. Warszawa.
- GÖRLICH E., BADAŁ J., STOCH L. (1964) — Wyniki badań petrograficzno-mineralogicznych. Wiercenie Elk IG-1. Podłoże krystaliczne. *Biul. Inst. Geol.*, 176, p. 41—65. Warszawa.
- GUMOWSKA Z., JUSKOWIAKOWA M. (1969) — Mikrosjenit anortoklazowy z Olsztyna. *Biul. Inst. Geol.*, 225, p. 221—239. Warszawa.
- JUSKOWIAK O. (1968) — Petrografia krystaliniku Polski północno-wschodniej. Opracowanie petrograficzne skał plutonicznych wierceń rejonu Tajna. *Arch. Inst. Geol.* (maszynopis). Warszawa.
- JUSKOWIAK O. (1971) — Skały plutoniczne północno-wschodniej Polski. *Biul. Inst. Geol.*, 245, p. 7—163. Warszawa.
- JUSKOWIAK O. (1973) — Intruzywne formacje skał zasadowych i alkalicznych. *Pr. Inst. Geol.* 68, cz. I. Warszawa.
- JUSKOWIAK M., JUSKOWIAK O. (1971) — Nowe dane o paleozoicznych skałach magmowych okolic Olsztyna. *Kwart. geol.*, 15, p. 556—568, nr 3. Warszawa.
- JUSKOWIAK O., LENDZION K., RYKA W., ŻAK CZ. (1963) — Atlas geologiczny Polski. Z. 2 — Prekambr, eokambr i kambr. *Inst. Geol. Warszawa.*
- JUSKOWIAKOWA M., JUSKOWIAK O., RYKA W. (1967) — Jotnik w północno-wschodniej Polsce. *Biul. Inst. Geol.*, 197, p. 23—68. Warszawa.
- JUSKOWIAK O., RYKA W. (1963) — Uwagi o skałach prekambryjskich z wierceń w Polsce północno-wschodniej. *Pr. Inst. Geol.*, 30, cz. 4, p. 137—145. Warszawa.
- JUSKOWIAK O., RYKA W. (1968) — Budowa geologiczna Polski. T. 1. Prekambr, archaik i proterozoik. *Polska północno-wschodnia*, p. 37—57. *Inst. Geol. Warszawa.*
- KARDYMOWICZ I. (1969) — Biotyt z niektórych skał podłoża krystalicznego północno-wschodniej Polski. *Biul. Inst. Geol.*, 225, p. 7—34. Warszawa.
- KUBICKI S., RYKA W., ZNOSKO J. (1972) — Tektonika podłoża krystalicznego prekambryjskiej platformy w Polsce. *Kwart. geol.*, 16, p. 523—545, nr 3. Warszawa.
- ŁASZKIEWICZ A. (1960) — Skały i minerały krystalicznego podłoża Niziny Polskiej. *Kwart. geol.*, 4, p. 819—825, nr 4. Warszawa.
- PRZEWŁOCKI K., MAGDA W., THOMAS H. H., FAUL H. (1962) — Age of some granitic rocks in Poland. *Geochim. et Cosmochim. Acta.*, 26, p. 1069—1075. London, New York, Paris.
- RYKA W. (1964) — O budowie i stratygrafii krystaliniku północno-wschodniej Polski. *Kwart. geol.*, 8, p. 42—59, nr 1. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1968) — Budowa geologiczna Polski. T. 1. Sylur. *Polska północno-wschodnia*. p. 262—272. *Inst. Geol. Warszawa.*
- ZNOSKO J. (1963) — O poprawną interpretację wieku bezwzględnego. *Prz. geol.*, 11, p. 512—514, nr 12. Warszawa.
- ZNOSKO J., PAJCHŁOWA M. (1968) — Atlas geologiczny Polski. *Inst. Geol. Warszawa.*

- ГЕРЛИНГ Е. К. (1956) — Аргоновый метод определения возраста и его применение для расчленения докембрийских образований Балтийского и Украинского щитов. *Геохимия*, 5, стр. 30—42. Москва.
- ЗАК С. И., ЛАНЕВ В. С. (1971) — Магматизм и металлогения Кольского полуострова. Проблемы магматизма Балтийского щита. стр. 31—37. Изд. Наука. Ленинград.
- КОНОНОВА В. А., СВЕШНИКОВА Е. В. (1971) — О связи щелочного магматизма с историей развития центральной структуры ковдорского типа (Кольский полуостров). Проблемы магматизма Балтийского щита. стр. 269—277. Изд. Наука. Ленинград.
- ПОРОТОВА Г. А., БОЛГУРЦЕВ Н. Н. (1971) — Глубинное строение восточной части балтийского кристаллического щита и некоторые вопросы связи с ним магматизма. Проблемы магматизма Балтийского щита. стр. 16—23. Изд. Наука. Ленинград.
- ШУРКИН К. А., МИТРОФАНОВ Ф. П. (1971) — Магматогенные и ультраметабазитные комплексы восточной части Балтийского щита и их корреляция на основе принципов формационного анализа. Проблемы магматизма Балтийского щита. стр. 10—15. Изд. Наука. Ленинград.

Тадеуш ДЕПТЮХ

АБСОЛЮТНЫЙ ВОЗРАСТ И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СИЕНИТОВ И ЩЕЛОЧНО-ОСНОВНЫХ ПОРОД СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПОЛЬШИ

Резюме

В северо-восточной части Польши сиениты были открыты в пяти пунктах, расположенных вдоль широтной линии Тайно — Ольштын (фиг. 1). В Эльке они составляют самостоятельную интрузию большого размера, расположенную в кристаллическом фундаменте. В Вейсунах сиениты в форме жил пересекают габбровую интрузию. Это авгитово-горблендово-биотитовые габбро. В Тайне жилы микросиенитов разрезают интрузию щелочных основных пород, представленных авгитовыми пироксенитами в основном с постоянной примесью роговой обманки и фойяита. Как в Вейсунах так и в Тайне щелочные интрузии залегают в пределах кристаллического фундамента. В Ольштыне 1 и 2 жилы микросиенитов пересекают кембрий и силур осадочного чехла.

Сиениты и щелочные интрузии, залегающие в пределах кристаллического фундамента, до настоящего времени считались докембрийскими, относящимися к конечному этапу консолидации кристаллического фундамента ($\sim 1350 \cdot 10^6$ лет).

Определение абсолютного возраста K—Ar как для сиенитов, залегающих в пределах кристаллического фундамента, так и разрезающих палеозойский осадочный чехол, дает один и тот же возраст — около $295 \cdot 10^6$ лет. Тот же самый возраст ($295 \cdot 10^6$ лет) получен для элькской интрузии изохронным методом Rb—Sr на образцах целых пород при инициальном соотношении $Sr^{87}/Sr^{86}=0,707$. Самый старший возраст $349 \cdot 10^6$ лет получен методом K—Ar для габбро из Вейсун.

Габбро и сиениты из Вейсун, щелочно-алкалические породы и микросиениты Тайна, сиениты Элка и микросиениты Ольштына резко отличаются от пород кристаллического фундамента, но между собой обнаруживают большую петрогенетическую связь, что свидетельствует о их комагматизме. Они могут являться членами основного дифференциального ряда: габбро — пироксенит — эссексит — фойяит — сиенит. До сих пор не обнаружены только эссекситы.

Палеозойский возраст этих отложений, петрогенетические связи и характерные линии их расположения свидетельствуют о наличии в этой зоне глубокого разлома, вдоль которого в тектонических узлах развивался платформенный магматизм. Развитие этого магматизма, по крайней мере его конечного этапа, имело место примерно в период $350-265 \cdot 10^6$ лет тому назад.

Это обосновывается также структурно-тектоническим анализом, из которого следует, что после верхнего силура, но до цехштейна, кристаллический фундамент вместе с палеозойским покровом подвергался интенсивным вертикальным дифференциальным движениям.

Tadeusz DEPCIUCH

ABSOLUTE AGE AND STRATIGRAPHICAL POSITION OF SYENITES AND OF BASIC-ALKALI ROCKS IN THE NORTH-EASTERN AREA OF POLAND

Summary

In the north-eastern area of Poland syenites have been ascertained at five sites arranged along a west-east trending line from Tajno to Olsztyn (Fig. 1). At Elk they constitute a separate intrusion of considerable size, incorporated into the crystalline basement. At Wejsuny, the syenites cut, in the form of some veins, a gabbro intrusion. This consists of augite-hornblende-biotite gabbros. At Tajno, the microsyenite veins transect an intrusion of basic alkali rocks represented here by augite pyroxenites, as a rule with a constant admixture of hornblende, and by foyaites. Both at Wejsuny and at Tajno the basic intrusions occur within the crystalline basement. In bore holes Olsztyn 1 and 2 the microsyenite veins cut the Cambrian and Silurian formations of the sedimentary cover.

Syenites and basic intrusions that occur within the crystalline basement have so far been thought to be of Precambrian age, related to the final stage of the crystalline basement consolidation ($\sim 1350 \cdot 10^6$ years).

The determinations of absolute age K-Ar of both the syenites found to occur within the crystalline basement, and those intersecting the Palaeozoic sedimentary cover, point to a similar age amounting to about $295 \cdot 10^6$ years. Similar age has been obtained ($295 \cdot 10^6$ years) for the Elk intrusion by isochronous method Rb-Sr on samples of solid rocks, considering the initial relationship $Sr^{87}/Sr^{86} = 0,707$. The oldest age equal to $349 \cdot 10^6$ years has been obtained by K-Ar method for the gabbro from Wejsuny.

The gabbros and syenites from Wejsuny, the basic-alkali rocks and microsyenites from Tajno, the syenites from Elk and the microsyenites from Olsztyn markedly differ from the rocks of the crystalline basement, showing, however, distinct petrogenetic relationships to each other, and this fact proves their comagmatism. They

can make members of alkaline differentiation series as follows: gabbro-pyroxenite-essexite-foyaite-syenite. So far only essexite have not been encountered.

The Palaeozoic age of these formations, the petrogenetical relationships and their characteristic linear arrangement speak for the existence of a deep fracture in this area, along which platform magmatism developed at tectonic nodes. The development of this magmatism, at least its final stage, took place about 350—265.10⁶ years ago.

This is also proved by the structural-tectonic analysis which demonstrates that after the Upper Silurian, and before the Zechstein, the crystalline basement along with the Palaeozoic cover underwent intense vertical differentiation movements.