

PAUL NIGGLI

(1888—1953)

Przemówienie na zebraniu Polskiego Towarzystwa Geologicznego
w Krakowie w dniu 22 marca 1954 roku

Poczytuję sobie za wielki zaszczyt, że Zarząd Polskiego Towarzystwa Geologicznego mnie powierzył wygłoszenie na posiedzeniu poświęconym pamięci zmarłego w ubiegłym roku członka honorowego Towarzystwa Paula Nigglego przemówienia o jego działalności.

Wybór mojej osoby mogę tłumaczyć tylko tym, że może jestem jedynym z obecnych, któremu było dane widzieć na własne oczy początki pracy naukowej Nigglego, i że mogę z wielką wdzięcznością wspominać życzliwość, jaką mnie darzył.

Ale zdaję sobie sprawę z tego, jak trudno mi będzie przedstawić choćby w największym skrócie jego dorobek naukowy i pokusić się o charakterystykę jego twórczości i osoby.

Działalność ta miała bowiem niezwykle zasięg i rozmiary, twórczość przewyższała bodaj wszystko, z czym się w życiu spotkałem, a osoba była tak naturalna i daleka od wszelkiej emfazy, że mi po prostu nie przystoi wypowiadać wszystkich superlatywów, jakie cisną mi się na usta, bez narażenia się na myśl, że nie mógłbym zaryzykować wypowiedzenia ich za jego życia.

Przez lat czterdzieści szedł coraz dalej i coraz wyżej; nie podobna było nadążyć za nim, ale wolno było cieszyć się jego osiągnięciami bez cienia zazdrości, bo było jasne, że stanowi on zjawisko wyjątkowe.

W nekrologach, które ukazały się po śmierci Nigglego, nikt nie pokusił się o analizę jego prac naukowych. Nic w tym dziwnego, skoro wykaz tych prac dołączony do księgi pamiątkowej, ofiarowanej mu przez kolegów i uczniów z racji sześćdziesiątej rocznicy urodzin w r. 1948, obejmował 41 prac wydanych osobno (w tym 18 dużych i średnich tomów) i 205 rozpraw w czasopismach naukowych, nie licząc redaktorskich prac referatowych. Ogólna liczba stron druku wynosiła wtedy już przeszło piętnaście i pół tysiąca. W ostatnim pięcioleciu przybyły do tego dwa dalsze tomy i 35 rozpraw.

Nie lada to materiał dla przyszłego biografa!

Tajemnicą tej płodności — obok nieustannej pracy mózgu — była codzienna stała i nieustanna praca pisarska i nadzwyczajna łatwość formułowania myśli. Pisał codziennie, a współpracownik jego, prof. de Quervain, opowiada w nekrologu, że Niggli przychodził po jednej nocy albo po paru dniach spędzonych na „wypoczynku“ i wręczał sekretarce plik zapisanych ręcznie kartek do przepisania. Maszynopis albo szedł bez zmian do druku, albo był gruntownie przerabiany. Po opracowaniu jednego tematu Niggli brał się do następnego, jakby przestając interesować się poprzednim.

Ramy życia Nigglego były względnie proste. Urodził się 26 czerwca 1888 roku w Zofingen, niewielkim mieście kantonu Aargau, gdzie jego

ojciec, wybitny pedagog, był nauczycielem i rektorem gimnazjum. Szkołę średnią ukończył z celującymi postępami w Aarau. Oto jak go charakteryzuje kolega Paul Karrer, profesor chemii na uniwersytecie zuryckim:

„Już w szkole kantonalej był zjawiskiem niepowszednim. Spokojnym, miarowym krokiem, który zachował i w późniejszym wieku, podążał codziennie do swej uczelni; bez pośpiechu, bez ujawniania na zewnątrz wzruszeń, obracał się w gronie przyjaciół. Pilność i inteligencja wysunęły go na czoło klasy. Szczególne więzy łączyły go z profesorem Mühlbergiem, który, będąc sam geologiem, popierał zamiłowanie Nigglego do nauk przyrodniczych, a w szczególności do geologii i mineralogii“.

Takim znałem go i ja później: rozważny, zamknięty w sobie, ale przyjazny i uczynny, bardzo miły i interesujący w chwilach wesołości. Nie pamiętam tylko, żebym słyszał z jego ust niepotrzebną gadaninę, i zawsze miałem wrażenie, że trzeba jej się wystrzegać w jego obecności.

W roku 1907 Niggli wstępuje na wydział przyrodniczy Politechniki Związkowej w Zurychu i kończy go po siedmiu semestrach ze stopniem nauczyciela. Specjalizuje się w mineralogii i petrografii u profesora Ulricha Grubenmanna, znanego badacza skał metamorficznych. Pod jego kierunkiem Niggli prowadzi badania nad łupkami chlorytoidowymi i strefą skał osadowych północno-wschodniego zbocza Gotardu, a jednocześnie pracuje w zakładzie chemii fizycznej u profesora Baura nad układami zawierającymi składniki lotne, które to prace kończy już po doktoracie u prof. Brediga w Karlsruhe. Doktorat z tzw. filozofii II (nauk przyrodniczych) zdaje na uniwersytecie w Zurychu. W roku 1913 spędza kilka miesięcy w laboratorium geofizycznym fundacji Carnegiego w Waszyngtonie, gdzie pracuje z G. W. Moreym i przyjaźni się z H. S. Washingtonem, po czym powraca do Zurychu, habilituje się naprzód na politechnice w r. 1913 a potem na uniwersytecie w r. 1914, będąc jednocześnie asystentem prof. Grubenmanna. Niedługo jednak trwa jego szwajcarska docentura. Wbrew dość utartemu w owe czasy zwyczajowi, że niemiecki docent bywał powoływany na profesurę do Szwajcarii, a stamtąd dopiero odbierali go z powrotem rodacy, tym razem było odwrotnie: lipski mineralog F. Rinne przybywa do Zurychu, aby przeprowadzić z Nigglim i Grubenmannem pertraktacje o powołanie Nigglego na profesurę nadzwyczajną na uniwersytecie w Lipsku. Niggli wyjeżdża do Lipska, ale z uwagi na możliwość stanu wojny między Szwajcarią a Niemcami odmawia przyjęcia obywatelstwa saskiego i zadowala się profesurą kontraktową. W roku 1918 zostaje powołany na profesora zwyczajnego uniwersytetu w Tubindze, a w roku 1920, po ustąpieniu Grubenmanna z katedry, wraca na jego miejsce na politechnice i uniwersytecie i jeszcze przez cztery lata, aż do śmierci Grubenmanna w r. 1924, utrzymuje ze swym dawnym mistrzem żywy przyjacielski kontakt naukowy i osobisty. Owocem tej współpracy jest wspólne dzieło pt. „Metamorfoza skał“ (Die Gesteinsmetamorphose). Na zuryckiej placówce pozostał Niggli do końca życia, odrzucając kuszące zaproszenia innych uczelni bez względu na korzystne warunki, jakie mu ofiarowywano. Wśród reflektantów była politechnika w Charlottenburgu pod Berlinem. Po tej odmowie wdzięczna młodzież akademicka urządziła mu pochód z pochodniami.

Zmarł na stanowisku dnia 13 stycznia 1953 roku, powalony w prze-

ciągu paru godzin przez ciężką chorobę serca, która nurtowała jego organizm od lat dwudziestu.

Działalność naukową Nigglego cechuje przede wszystkim uniwersalność opracowywanych zagadnień, nie spotykana u innych uczonych w dzisiejszej dobie specjalizacji. Tematami jego prac można by obdzielić kilku naukowców. Trudno sobie nawet wyobrazić, że ktoś mógł poruszać się swobodnie na terenie kartografii geologicznej, geologii, geochemii, geotechniki, petrografii i petrologii, mineralogii, krystalografii, struktury kryształów, krystalochemii, chemii fizycznej i stereochemii, stosując metody matematyki wyższej i statystyki i wnosząc do każdej z tych dziedzin coś nowego i oryginalnego. Przez działalność naukową Nigglego nurty te płyną w przedziwny sposób obok siebie i ze sobą, przeplatając się nawzajem i składając się na jakiś olśniewający wykres wielowymiarowy. Był w jego życiu rok (1930), kiedy, będąc rektorem politechniki i organizując jubileusz jej 75-lecia, na który przybyły delegacje z całego świata, wydrukował 17 prac, z których 1 ma za temat zagadnienia fizykochemiczne, 6 — strukturę i stereochemię kryształów, 2 — systematykę petrograficzną, 1 — podstawy metamorfizmu, 3 — badania naturalnych i sztucznych kamieni budowlanych, 1 — twórczość przyrodniczą i artystyczną, a wreszcie 1 — sam jubileusz politechniki. W tym samym roku ukazał się w druku spory tom encyklopedyczny pt. „Chemizm skał szwajcarskich”, wydany wspólnie z F. de Quervainem i R. U. Winterhalterem.

Ze szkoły średniej Niggli wyniósł doskonale przygotowanie matematyczno-fizyczne i zamiłowanie do mineralogii i geologii. Pierwsza jego praca, wydana w r. 1908 podczas pierwszego roku studiów na Politechnice, miała za przedmiot geologię jego rodzinnego miasta Zofingen. W roku 1912 Szwajcarska Komisja Geologiczna, będąca naczelną organizacją krajową do spraw geologii, wydała jego mapę geologiczną, arkusz Zofingen, w skali 1 : 25 000, opracowaną w terenie samodzielnie i arkusz Roggen-Born-Boowald, opracowany wspólnie z Fr. Mühlbergiem. Dalsze badania terenowe masywu Gotardu, który był ulubionym terenem szkoły Grubenmanna, masywu Aaru, Alp tessyńskich (mapa 1 : 50 000 zbiorowa) Szwarcwaldu (zjawiska dyferencjacji), Hegau (wulkanizm) itd. obok publikacji i przewodników geologicznych ciągną się aż do końca życia, przy czym Niggli organizuje i prowadzi na te tereny wycieczki studenckie i naukowe. Od swych doktorantów, których miał 50, zawsze wymagał pracy w terenie; zaledwie szósta część opracowanych pod jego kierownictwem rozpraw doktorskich miała za przedmiot tematy nie związane z badaniami geologiczno-petrograficznymi.

Własne prace terenowe dały Nigglemu umiejętność interpretowania własnych i cudzych spostrzeżeń. De Quervain pisze, że Niggli potrafił z najnieudolniejszego referatu studenckiego natychmiast wyłuskać, powiązać i objaśnić to, co w nim było istotne. Ten niezwykły dar można było obserwować już w pierwszych latach jego twórczości naukowej, gdy jak urzeczony szedł wprost do prawidłowych rozwiązań zagadnień, które mu nastroczała praca doktorska. Z moich osobistych przeżyć mogę to tylko porównać z metodą mikroskopowania skał, stosowaną przez wielkiego Rosenbuscha, lub z dyskusjami, jakie prowadził Jan Nowak z Bohdanem Świdorskim.

Znalazłszy prawidłowe rozwiązanie, Niggli szukał uzasadnienia teoretycznego za pomocą swego zawsze gotowego aparatu matematyczno-fizyczno-chemicznego. Na przykład w pracy nad łupkami chlorytoidowymi natknął się na ciekawe zjawisko występowania porfiroblastów chlorytoidu w położeniach ukośnych względem powierzchni budowy łupkowej, przy czym do kryształów chlorytoidu przylegały obustronnie kryształy kwarcu. Niggli doszedł do wniosku, że jednostronne ciśnienie, stress, rozrywa wewnętrznie skałę, skręca kryształy chlorytoidu i pozostawia próżnie, które zapełnia następnie kwarc. Z tej obserwacji po upływie dwu lat powstała praca teoretyczna o „koegzystencji faz podlegających różnym ciśnieniom”, w której Niggli dyskutuje równanie różniczkowe potencjału termodynamicznego i teorię ciśnień kierunkowych, wyprowadzając wszelkie możliwe zjawiska jakie powstają przy tym. Ta umiejętność przechodzenia od teorii do rzeczywistości przyrodniczej i na odwrót stanowi cechę wielu innych prac Nigglego. Typowym przykładem tego rodzaju był następny temat: składniki lotne w magmie. Badania nad nimi rozpoczął Niggli u Baura w Zurychu i Brediga w Karlsruhe. Chodziło o zachowanie się układu trójskładnikowego $\text{HgBr}_2\text{-HgJ}_2\text{-SO}_2$, złożonego z dwu składników stałych i trzeciego lotnego. Zbadawszy zachowanie się w różnych temperaturach różnych kombinacji tych składników, Niggli otrzymał krzywe powierzchni rozpuszczalności i krytyczne, a na ich podstawie wysnuł wnioski co do procesów, zachodzących w magmach aplitowych, nasyconych gazami. Po tych eksperymentalnych pracach przedwstępnych Niggli opracował obszernie to zagadnienie w dziele „Lotne składniki w magmie” w latach 1916—1918. Praca ta otrzymała nagrodę Towarzystwa im. ks. Jabłońskiego w Lipsku. Zawiera ona szczegółową dyskusję stosunków fizykochemicznych oraz przegląd naturalnych zjawisk w magmie, występujących na skutek zawartości części lotnych, a więc: zastygania magmy, metamorfozy kontaktowej, pneumatolizy, powstawania pegmatytów, procesów hydrotermalnych i całokształtu zjawisk wulkanicznych. Praca ta, oparta na przykładach skał z różnych części świata, kończy się stwierdzeniem, że „cały wulkanizm w ścisłym znaczeniu tego słowa ze wszystkimi swymi procesami ubocznymi jest uwarunkowany przez zawartość gazów w magmie”.

Do tematu tego powrócił Niggli raz jeszcze obszerniej w r. 1937, wydając dzieło „Magma i jej produkty”, które miało być drugim wydaniem „Lotnych składników w magmie”.

Pobyt w Waszyngtonie — to okres prac nad syntezami hydrotermalnymi. Na spółkę z Moreyem Niggli dał przede wszystkim przegląd wszystkich poprzednich prac w tej dziedzinie, razem z pracami Lemberga i Thugutta, o którym wyraził się, że są one tak obszerne, iż streścić ich nie podobna, lecz należy odesłać czytelnika do oryginałów. Eksperymentalną pracą z tego okresu było zbadanie równowagi pomiędzy węglanami sodu i potasu a krzemionką. Były to ostatnie jego prace laboratoryjne eksperymentalne. Odtąd przez następnych lat czterdzieści Niggli będzie wielkim analitykiem i syntetykiem, w teoretycznym znaczeniu tego słowa, tzn. że potrafi gromadzić, porządkować i opracowywać ogromne materiały faktyczne otrzymane przez innych badaczy i wyciągać z nich ogólne wnioski. I tak będzie we wszystkich dziedzinach wiedzy, które uprawiał. Wykrywa-

nie ładu w mnogości indywidualnych zjawisk w przyrodzie stanie się jego najważniejszym celem.

Jednocześnie z pracami terenowymi i fizykochemicznymi Niggli zajmował się przez cały czas sprawą struktury kryształów. Odkrycie zjawiska ugięcia się światła rentgenowskiego w kryształach dokonane przez Max v. Laue wypadło akurat w chwili, gdy Niggli dochodził do pełni swego rozwoju naukowego. Był to dla niego i dla nauki niezmiernie szczęśliwy zbieg okoliczności. Zaraz po pierwszych pracach eksperymentalnych, jakich dokonano w tej dziedzinie, Niggli zrozumiał potrzebę przystosowania genialnej spuścizny Fedorowa i Schoenfliesa do potrzeb badacza struktury. Pierwszym większym dziełem w tej dziedzinie była „Krytalografia geometryczna przestrzeni nieciągłej“, wydana w latach 1919/20. Zawierała ona wywód i schematy wszystkich 230 grup przestrzennych, analizę wszelkich możliwych położeń atomów w każdej grupie i inne dane potrzebne badaczowi struktury. Stronę graficzną grup przestrzennych opracował pierwszy Niggli w formie, która następnie w nieco zmienionej postaci została zastosowana w r. 1935 w „Międzynarodowych tablicach do oznaczania struktur krystalicznych“. W tablicach tych, wydanych zbiorowymi siłami, Nigglemu, wraz z E. Brandenbergerem, przypadło w udziale opracowanie kwestii wygaszeń widm rentgenowskich w poszczególnych grupach przestrzennych oraz metodyki oznaczania grupy przestrzennej. Kwestie związane ze strukturą kryształów stanowiły przez całe życie przedmiot zainteresowania Nigglego i duży odsetek jego prac zajmuje się nimi: niepodobieństwem jest wyliczyć w tym przemówieniu choćby same tytuły.

W rok po krytalografii geometrycznej przestrzeni nieciągłej, tj. w roku 1920, ukazało się pierwsze wydanie „Podręcznika mineralogii“. Był on od samego początku dziełem oryginalnym pod względem układu i treści. Przede wszystkim Niggli oparł swe wywody na najnowszych zdobyczach fizyki i chemii, gdy w innych podręcznikach utrzymywały się przeważnie podstawy przestarzałe. Uczynił to świadomie, pisząc: „Jeżeli nauka ma dotrzymywać kroku postępowi, to pojęcia i metody przejęte z nauk siostrzanych nie mogą być przestarzałe. Konieczny jest stały ścisły kontakt pomiędzy poszczególnymi gałęziami wiedzy“.

W układzie podręcznika nowością był brak części encyklopedycznej, zwanej w innych podręcznikach zwykle mineralogią specjalną. Część ta jest, jak to wiemy, bardzo pożyteczna, gdy chcemy znaleźć jakieś wiadomości o poszczególnych minerałach, ale do czytania jednym ciągiem zupełnie się nie nadaje. Zamiast tego Niggli dał obszerny zarys mineralogenezy i petrogenozy, nie zapominając o nauce o złożach mineralnych. Ówczesna krytyka oceniła należycie wysoki poziom podręcznika, podkreślając jednocześnie, że nie jest on przeznaczony dla początkujących, lecz dla tych, którzy chcą uzupełnić i pogłębić odbyte już przedtem studia mineralogiczne.

Drugie wydanie podręcznika w dwóch tomach w latach 1924—26 było czymś więcej niż rozszerzeniem i ulepszeniem pierwszego, jakby to było prawdopodobnie u innego autora w cztery lata po wydaniu pierwszym. Była to w wielu działach gruntowna przeróbka. Szczególną nowością był tom drugi, zawierający mineralogię specjalną, ale w jakże innej formie

niż u innych autorów! Za podstawę systematyki wziął tutaj Niggli porównawczą morfologię kryształów, przedmiot prac własnych i R. L. Parkera. Zasadę podziału stanowiła, obok przynależności do odpowiedniego układu krystalograficznego i klasy, statystyka postaci prostych, tj. rodzajów ścian, występujących na kryształach danego minerału. Podstawę stanowiła myśl, że kształty zewnętrzne kryształów są wyrazem ich budowy wewnętrznej i że, zestawiając obok siebie tak chemicznie różne minerały, jak np. korund, pirargiryt i kalcyt, dajemy możliwość rozpatrywania podobieństw i różnic. Bogaty materiał ilustracyjny, który można porównać z atlasem Goldschmidta, dawał możliwość zapoznania się z charakterystycznymi cechami każdego ważniejszego minerału. Takie swoiste ujęcie systematyki minerałów stanowiło jakby prolog do najnowszej próby systematyki, opartej wyłącznie na strukturze, którą pokazano w r. 1946 na okazach minerałów na zjeździe Szwajcarskiego Towarzystwa Przyrodniczego w Zurychu, a którą ogłosił w r. 1948 E. Brandenberger w Księdze Pamiątkowej dla Nigglego.

Trzecie wydanie podręcznika mineralogii z lat 1941 i 1942 ma znów nowe oblicze. Główny nacisk położył w nim Niggli na stosunki strukturalne i krystalochemiczne, co nawet odbiło się w tytule dzieła, zmienionym na „Podręcznik mineralogii i krystalochemii“. Najznamienniejsze są tu dwa rozdziały tomu pierwszego: w pierwszym z nich są rozpatrzone konfiguracje atomów, a w drugim dana jest charakterystyka morfologiczna tego, co analogicznie do systematyki biologicznej Niggli nazywa „rodzajem krystalicznym“. Niggli tak mówi o zadaniu krystalochemika i mineraloga: „Polega ono na tym, aby opisać różnorodność świata kryształów i zrozumieć, dlaczego jest taka, a nie inna. Tym, co jednoczy jest tutaj: kryształ jako przedmiot i dociekania morfologiczne jako metoda“.

Tom drugi podręcznika zawiera optykę kryształów zwykłą i rentgenowską. Cały nakład tomu trzeciego, zawierającego chemię kryształów i minerałów, spłonął w r. 1944 podczas bombardowania Berlina na składzie u wydawcy. Ocalały tylko w Zurychu arkusze korekt i z nich sporządzono po wojnie w Zurychu pewną liczbę kopii fotograficznych. Nie wiadomo jeszcze, czy będą przedsięwzięte kroki w celu rozpowszechnienia tego dzieła.

Od podręcznika mineralogii i krystalochemii był już krok tylko do następnego dzieła „Podstaw stereochemii“, wydanego w r. 1945. Książka ta jest dla Nigglego nadzwyczaj charakterystyczna. Zawarł on w niej wszystko, co może być potrzebne chemikowi, chcącemu wniknąć w istotę struktury cząsteczek i kryształów, a mianowicie rozpatruje symetrie układów punktowych, konfiguracje atomów, wiązania jednorodne i różnorodne w konfiguracjach, zdolność atomów do łączenia się ze sobą różnymi wiązaniami itd. i wreszcie typy różnorodnych związków chemicznych. Dotychczas chemicy, jak się może niesłusznie wydaje, zadowalali się przeważnie wywodami stereochemicznymi o tyle, o ile ich do tego zmuszała konieczność wyjaśniania tzw. stereoizomerii, a w tym celu rozpatrywali każde poszczególne zjawisko z osobna. Niggli natomiast dał przegląd całokształtu, w którego ramach mieszczą się wszystkie zjawiska. Czyniąc to, szedł drogą przyjętą od dawna przez krystalografów. Książka ta nie doczekała się dotychczas należytego oddźwięku ze strony najbardziej zainteresowanej, tj. ze strony chemików. Być może, że należy to przypisać trudnemu do

zrozumienia, ale wyraźnie zaznaczającemu się — i to nie tylko u nas — odwrotowi chemików od krystalografii. I to właśnie w chwili, gdy krystalografia dzięki pracom Fedorowa, Grotha, Nigglego, i całego zastępu eksperymentalnych badaczy struktury definitywnie przerzuciła most na stronę chemii. Jest to dziwny paradoks.

Z tematów poruszonych w ostatnim wydaniu „Podręcznika Mineralogii i Krystalochemii” powstała jeszcze jedna książka, będąca ich uogólnieniem i przeniesieniem na teren teorii poznania. Są to „Zagadnienia przyrodnicze, objaśnione na przykładzie pojęcia rodzaju minerałów”, wydane w r. 1949. Streściłem ją w „Wiadomościach Muzeum Ziemi”¹ wkrótce po jej ukazaniu się. Stanowi ona pod pewnym względem wyznanie Nigglego-przyrodnika i myśliciela i zawiera zdanie streszczające w krótkim ujęciu metodę jego pracy: „Przyrodnik stara się przede wszystkim rozdzielać i segregować. Potem jednak musi starać się o syntezę, gdyż przedmiotem zagadnień i zdobywanych poglądów są nie tylko pojedyncze i elementarne procesy, ale też i zgranie ich w jedną całość, która wyraża się w strukturze i morfologii naszego świata”.

Tak! Niggli umiał rozdzielać i segregować i umiał jak rzadko kto dokonywać potem syntezy. Dowiódł tego w dziedzinie krystalografii i struktury kryształów, ale nie mniejsze są też jego zasługi w dziedzinie petrologii. W szeregu prac zajmował się systematyką skał. W grupie skał magmatycznych wprowadził przyjętą obecnie ogólnie metodę przeliczania wyników analiz chemicznych i przedstawiania ich składu sposobami graficznymi w celu umożliwienia należytego ich klasyfikowania. Tak zwane wartości Nigglego znane są dziś każdemu petrografowi tak, jak i metody ich rzutowania. Wielokrotnie zajmował się kwestią chemicznej systematyki skał, a najprzystępniejszym opracowaniem w tej dziedzinie jest obszerne dwutomowe dzieło, wydane z C. Burrim „Młode skały wybuchowe górotworu śródziemnomorskiego” (1945 i 1948). Na podstawie mnóstwa analiz Niggli ustalił i nazwał ogółem 179 typów magm według ich chemizmu; z tego 64 należą do szeregu wapienno-alkalicznego, 69 — do szeregu sodowego i 46 — do potasowego.

Z dzieł petrograficznych należy jeszcze wymienić dwa tomy pt. „Skały i złoża mineralne”, wydane w r. 1945 i 1948 przy współpracy syna, Ernesta Nigglego, profesora uniwersytetu w Lejdzie w Holandii.

Nie mniej uwagi poświęcił Niggli prowincjom magmatycznym.

Jako pomoce naukowe dla swych słuchaczy Niggli wydał tablice do mineralogii ogólnej i szczegółowej (r. 1927), zawierające dużo materiału ilustracyjnego z jego podręcznika, i tablice do petrografii i oznaczania skał (parę wydań z r. 1934, 1939, 1943 i 1946). W tych ostatnich są znamienne krótkie sformułowania jego poglądów na klasyfikację chemiczną skał, podział złóż mineralnych, przegląd głównych rodzajów metamorfozy i prowincji magmatycznych.

Dla fizyków wyłożył podstawy krystalografii w tomie VII wielotomowej księgi fizyki eksperymentalnej w r. 1928.

Wobec tego ogromnego dorobku czysto naukowego i teoretycznego może wydać się rzeczą dziwną, że Niggliemu starczyło energii i czasu na zasiadanie w Komisji Geotechnicznej przez lat trzydzieści, a przez lat 25

¹ T. 5, 1951, str. 461—487.

nawet na przewodniczenie w tej instytucji zajmującej się zagadnieniami praktycznymi. Spod jego pióra i z jego współudziałem ukazał się szereg publikacji, że wspomnę tu tylko dzieła o szwajcarskich skałach budowlanych i łupkach dachowych, o chemizmie skał szwajcarskich, wietrzeniu skał w Szwajcarii, i pierwszą w tej dziedzinie mapę geotechniczną Szwajcarii. Współpracownicy jego w tym dziale stwierdzają, że na naradach na tematy techniczne nieraz zdumiewał inżynierów swymi pomysłami.

Zasługi Niggliego doczekały się należytego uznania. Bez mała 30 towarzystw naukowych i akademii obdarzyło go godnością członka honorowego lub członka-korespondenta. Nie zabrakło w ich szeregu Warszawskiego Towarzystwa Naukowego i Polskiego Towarzystwa Geologicznego. Uniwersytety w Genewie, Budapeszcie, Sofii i Stuttgarcie nadały mu doktoraty honorowe, a Amerykańskie Towarzystwo Mineralogiczne odznaczyło go medalem Roeblinga.

W Polsce był Niggli w r. 1928 w ramach tzw. wymiany intelektualnej. Przyjechał 21 maja i w ciągu 10 dni wygłosił 8 dwugodzinnych wykładów w uniwersytecie warszawskim i politechnice z dziedziny struktury kryształów, petrografii i nauki o złożach mineralnych. Na wykłady te uczęszczali tłumnie nie tylko studenci warszawscy z profesurą na czele, ale zjawili się i goście spoza Warszawy, m. in. prof. Weyberg ze Lwowa z asystentami.

Podczas drugiej wojny światowej Niggli brał udział w organizowaniu na Politechnice Zuryskiej studiów dla wojskowych Polaków internowanych w Szwajcarii. Okazywał Polakom wiele sympatii, wystąpił też z zespołu redakcji *Zeitschrift für Kristallographie* w chwili, gdy czasopismo to zaczęło propagować hasła hitlerowskie.

Do tego krótkiego przeglądu niezwykłego żywota godzi się dodać jeszcze prace organizacyjne w szwajcarskim szkolnictwie wyższym, szeroki zakres obowiązków profesorskich, które traktował tak poważnie, że podobno nigdy nie wygłosił dwóch jednakowych wykładów, prace nad utworzeniem Szwajcarskiego Funduszu Narodowego w celu popierania twórczości naukowej, wreszcie z zamiłowaniem pełnione obowiązki oficera-artyleryzisty, a będziemy mieli obraz życia, wypełnionego pracą po brzegi. Cel zaś tego życia sam z całą świadomością określił następującymi słowami: „Dążenie do poznania przyrodniczego należy do tych zajęć ludzkich, które godne są tego, aby im poświęcić całe życie“.

Nie podobna myśleć bez przejęcia o pięknie jego wizji przyrody, wizji, która wnikała w tajniki natury i ogarniała jej całość.

Na cmentarzu w Heidelbergu leży płyta zawierająca jeden jedyny wyraz: „Bunsen“. Myślę, że dla mineralogów wyrazy „Paul Niggli“ mają lakonizm równej miary.

Tadeusz Wojno

GŁÓWNE DZIEŁA PAULA NIGGLEGO

- Rok 1912: *Die Chloritoidschiefer und die sedimentäre Zone am Nordostrande des Gotthardmassives. Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz. N. F., 36. Lief., Bern*
1912. (Łupki chlorytoidowe i strefa sedymentacyjna północno-wschodniego brzegu masywu Gotardu).
„ 1913: Mapa geologiczna Zofingen, 1 : 25 000. Wydana przez Komisję Geologiczną Szwajcarską.
(z F. Mühlbergiem) Mapa geologiczna Roggen-Born-Boowald. (tamże).

- Rok 1914: (z Walterem Staubem): Nowe spostrzeżenia z terenu granicznego pomiędzy masywem Gotardu i Aaru. *Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz*, N. F. 45. Lief.
- „ 1915: (z U. Grubenmannem, A. Jeanet'em i R. Moserem): Die natürlichen Bausteine und Dachschiefer der Schweiz. (Naturalne skały budowlane i łupki dachowe szwajcarskie). *Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn. Serie*, Lief. 5. Geometrische Kristallographie des Diskontinuums. (Krystalografia geometryczna środowiska nieciągłego). Borntraeger, Lipsk.
- „ 1920: Die leichtflüchtigen Bestandteile im Magma. (Składniki lotne w magmie). Teubner, Lipsk.
- „ 1923: (z P. J. Begerem) Gesteins- und Mineralprovinzen (Bd. I). Borntraeger, Berlin.
- „ 1924: (z U. Grubenmannem) Die Gesteinsmetamorphose. I. Allgemeiner Teil. Borntraeger.
- „ 1926: Lehrbuch der Mineralogie. 2. Aufl., Bd. I. Borntraeger.
- „ 1927: Lehrbuch der Mineralogie. 2. Aufl., Bd. II. Borntraeger.
- „ 1927: Tabellen zur allgemeinen und speziellen Mineralogie. (Tablice do mineralogii ogólnej i szczegółowej). Borntraeger.
- „ 1928: Kristallographische und strukturtheoretische Grundbegriffe. Handbuch der Experimentalphysik, Bd. 7, I. Teil. (Podstawowe pojęcia krystalograficzne i strukturalno-teoretyczne). Akademische Verlagsgesellschaft, Lipsk.
- „ 1929: Ore deposits of Magmatic Origin. Their Genesis and Natural Classification. Złoża kruszców pochodzenia magmatycznego. Ich geneza i klasyfikacja naturalna). Th. Murby & Co, Londyn.
- „ 1930: (z F. de Quervain'em i R. U. Winterhalterem) Chemismus schweizerischer Gesteine. *Beitr. Geol. K. d. Schweiz, Geotechn. Serie*, Lief. 14, Bern.
- „ 1931: (z M. Gschwindem) Untersuchungen über die Geistenverwitterung in der Schweiz. (Badania wietrzeń skał w Szwajcarii). Tamże, Lief. 17.
- „ 1934: (z H. Preiswerkiem, L. Bossardem, O. Grütterem, E. Kündigiem i E. Ambühlem) Mapa geologiczna Alp tessyńskich pomiędzy doliną Maggia i Blenio. *Schw. Geol. Komm.*
- „ 1934—38: (z F. Quervainem, M. Gschwindem i R. U. Winterhalterem) Mapa geotechniczna Szwajcarii 1 : 200 000.
- „ 1936: (z H. Preiswerkiem, O. Grütterem, L. Bossardem i E. Kündigiem) Geologische Beschreibung der Tessiner Alpen zwischen Maggia und Bleniotal. (Tekst do mapy z r. 1934).
- „ 1937: Das Magma und seine Produkte unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses der leichtflüchtigen Bestandteile. (Magma i jej produkty ze szczególnym uwzględnieniem składników lotnych). Akadem. Verlagsgesell. Lipsk.
- „ 1938: La loi des phases en minéralogie et pétrographie. I. Généralités. II. Applications minéralogiques et pétrographiques et la loi des phases. Hermann & Cie, Paris.
- „ 1940: (z J. Königsbergerem i R. L. Parkerem) Die Mineralien der Schweizeralpen. 2 tomy. Wepf & Co, Bazylea.
- „ 1941: Lehrbuch der Mineralogie und Kristallchemie. Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. Teil I. Berlin.
- „ 1942: To samo. Teil 2. Kristalloptik und Strukturbestimmung. Berlin.
- „ 1944: To samo. Teil 3. Kristallchemie, Geochemie und Mineralchemie. Berlin.
- „ 1944: Grundlagen der Stereochemie. Birkhäuser, Bazylea.
- „ 1944: (z C. Burri'm) Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. (Młode skały wylewne górotworu Śródziemnomorskiego. I. Schweizer-Spiegel-Verlag, Zürich.
- „ 1948: Gesteine und Minerallagerstätten. Bd. I. (Przy współpracy Ernesta Niggli'ego). Bazylea.
- „ 1949: Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. II. (z C. Burri'm). Probleme der Naturwissenschaften erläutert am Begriff der Mineralart. Bazylea.
- „ 1952: Gesteine und Minerallagerstätten (z E. Nigglim). Band II. Exogene Gesteine und Minerallagerstätten. Bazylea.

Główne czasopisma, w których były drukowane rozprawy naukowe:

Centralblatt für Mineralogie. Tschermaks Mineralogisch Petrographische Mitteilungen. Zeitschrift für anorganische Chemie. Journal of American Chemical Society. Neues Jahrbuch für Mineralogie. Fortschritte der Mineralogie. Physikalische Zeitschrift. Zeitschrift für Kristallographie. Schweizerische Mineralogisch-petrographische Mitteilungen. Die Naturwissenschaften. Zeitschrift für praktische Geologie. Schweizerische Bauzeitung. Schweizerische Zeitung für Strassenwesen. Eclogae geologicae Helvetiae. Schweizerische Hochschulzeitung. Helvetica Chymica Acta. Experientia. Acta Crystallographica. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Dialectica.