Banach Stefan

BANACH Stefan (30 III 1892, Kraków – 31 VIII 1945, Lwów), matematyk, współtwórca lwowskiej szkoły matematycznej. Syn Stefana Greczka, żołnierza armii austriackiej, urzędnika, oraz Katarzyny Banach.

Ponieważ rodzice nie mogli się pobrać, B. krótko po urodzeniu oddano na wychowanie do babki, Antoniny Greczek, a później do Franciszki Płowej, właścicielki pralni w Krakowie. Maturę zdał w 1910 w Gimnazjum im. H. Sienkiewicza w Krakowie, na studia wyjechał do Lwowa (Szkoła Politechniczna). Już w szkole średniej zrodziła się jego pasja matematyczna, przyjaźnił się z W. Wilkoszem, wspólnie dyskutowali zagadnienia matematyczne. Do wybuchu I wojny światowej zaliczył tzw. półdyplom. W 1914 wrócił do Krakowa, nadal studiował matematykę (samodzielnie, przez lekturę i w rozmowach z W. Wilkoszem i O.M. Nikodymem) oraz udzielał korepetycji. W Krakowie właśnie, na Plantach, spotkał w 1916 B. i jego przyjaciół dyskutujących o mierze Lebesgue'a, H. Steinhaus. W następnych latach odbywały się w podwawelskim grodzie regularne spotkania matematyków (uczestniczyli w nich także L. Chwistek, W. Ślebodziński, W. Stożek i in.), aż doszło do powołania 2 IV 1919 w lokalu Seminarium Filozoficznego (ul. św. Anny 12) Tow. Matematycznego. Tam B. wygłaszał swoje referaty, m.in. 7 V 1919 *Z teorii funkcji rzeczywistych.* Steinhaus dostrzegł geniusz matematyczny B., podsunął mu kilka trudnych problemów, które B. rozwiązał oraz napisał z nim pracę o zbieżności szeregów Fouriera. B. przygotował również pracę (*Sur l'équation fonctionnelle* $f(x+y)=f(x)+f(y)$) do pierwszego numeru „Fundamenta Mathematicae”.

W 1920 został B. asystentem A. Łomnickiego w Szkole Politechnicznej we Lwowie. W tymże roku obronił doktorat, napisany pod kierunkiem H. Steinhausa, w 1922 habilitował się na Uniw. Jana Kazimierza we Lwowie, został profesorem nadzwyczajnym (w 1927 zwyczajnym) i kierownikiem II Katedry Matematyki Uniw. Jana Kazimierza.

W 1924 wybrano go na członka korespondenta PAU i odbył roczny wyjazd naukowy do Francji jako stypendysta RP. W 1930 został laureatem nagrody naukowej Lwowa, a w 1939 wielkiej nagrody naukowej PAU. Na Międzynarodowym Kongresie Matematyków w Oslo w 1936 miał odczyt plenarny *Die Theorie der Operationen und ihre Bedeutung für die Analysis.* W 1931–33 pełnił funkcję prezesa Koła Matematyczno-Fizycznego i, aż do wybuchu II wojny światowej, aktywnie w nim działał.

W latach 20. B. dokonał swych największych odkryć naukowych. W 1929 razem ze Steinhausem powołali „Studia Mathematica”, sztandarowe czasopismo lwowskiej szkoły matematycznej, poświęcone analizie funkcjonalnej. W tymze roku wydał książkę *Teoria operacyj. Operacje linjowe.* Pisał też podręczniki dla szkół, w tym dwa tomy *Rachunku różniczkowego i całkowego* (1929, 1930) oraz *Mechanikę* (1938). Już po jego śmierci, w 1951 wyszedł *Wstęp do teorii funkcji rzeczywistych.* Współpracował z wieloma matematykami (Steinhaus, S. Mazur, S. Ulam, J. Schauder, K. Kuratowski, S. Saks, S. Kaczmarz, M. Kac), czego owocem były wspólne prace.

Głównym miejscem pracy naukowej B. stała się Kawiarnia Szkocka, gdzie jego współpracownicy i uczniowie byli świadkami intensywnej pracy twórczej mistrza (niektóre sesje trwały nawet kilkadziesiąt godzin). Atmosfera bezpośredniości, otwartości, odwaga mierzenia się z najtrudniejszymi problemami i sukcesy w ich rozwiązywaniu, pobudziły innych do fascynacji matematyką. Tak zrodziła się lwowska szkoła matematycza, miejsce koncentracji i ogromnej intensyfikacji pracy intelektualnej oraz powstawania nowych idei – jeden z nielicznych takich fenomenów w historii nauki. W sesjach w Kawiarni Szkockiej uczestniczyli nie tylko lwowscy matematycy – stała się ona miejscem naukowych pielgrzymek uczonych z całej Polski i świata (m.in. H. Lebesgue, E. Borel, M. Fréchet, J. von Neumann, M. Jacob, E. Zermelo, P. S. Aleksandrow, Ł.A. Lusternik, N. Łuzin, A. Andersen, R. Wavre, A.C. Oxford, A.J.

Ward). W 1935 został zakupiony specjalny gruby zeszyt, w którym uczestnicy wpisywali problemy matematyczne i rozwiązania (wcześniej zapisywano na marmurowych blatach stolików wyniki dyskusji, co czasem prowadziło do ich utraty). Tak powstała słynna Księga Szkocka, „święta księga” polskiej szkoły matematycznej. Pierwszego wpisu dokonał 17 VII 1935 sam B., a ostatniego 31 V 1941 Steinhaus.

B. miał nietypowy sposób pracy i lekceważące podejście do zaszczytów i pieniędzy. Gdyby nie współpracownicy, którzy spisywali przemyślenia B. i je opracowywali, wiele jego genialnych pomysłów nigdy nie zostałoby opublikowanych. Już sam doktorat B. obronił w niezwykły sposób. Mimo wybitnych wyników, odkładał decyzję o dysertacji. Według relacji A. Turowicza bez zgody B. zebrano jego prace jako doktorat i „zwabiono” go na egzamin, prosząc, aby wyjaśnił kilku panom jakieś zagadnienia matematyczne. B. chętnie na to przystał, nieświadomy, że właśnie uzyskuje stopień doktora. B. interesował się niemal wyłącznie matematyką i rozmowami z innymi o matematyce. Do myślenia potrzebny był mu gwar kawiarni i towarzystwo innych ludzi. Łatwość wydawania pieniędzy i hojność w częstowaniu innych wpędziły B. w długi i doprowadziły do konieczności pisania podręczników szkolnych, co znacznie osłabiło pod koniec lat 30. aktywność twórczą uczonego.

Po zajęciu Lwowa przez wojska sowieckie we IX 1939, B. został powołany na kierownika I Katedry Analizy Matematycznej i dziekana wydziału matematyczno-przyrodniczego Uniw. im. Iwana Franki. W okresie okupacji Lwowa przez Niemców i zamknięciu uniwersytetu był zatrudniony w Inst. Badań nad Durem Plamistym i Wirusami prof. R. Weigla jako karmiciel wszy.

Zmarł na raka płuc. Na UJ przygotowane było dla niego stanowisko profesora, którego nie zdążył objąć. Przez ostatnie miesiące ciężko chorym B. opiekował się z wielkim poświęceniem P. Nikliborc.

B. napisał ponad 60 prac naukowych, 10 podręczników szkolnych, wykształcił wielu uczniów, w tym S. Mazura, W. Orlicza, J. Schaudera, wpłynął na rozwój naukowy m.in. K.

Kuratowskiego, H. Auerbacha, S. Ulama, M. Kaca, S. Saksa, S. Ruziewicza, A. Tarskiego. Rok po śmierci B., Polskie Tow. Matematyczne ustanowił nagrodę im. Banacha, od 1992 przyznawany jest co roku Medal im. Banacha. W 1972 powstało w Będlewie Centrum im. Banacha, jako miejsce konferencji, spotkań i badań nad różnymi dziedzinami matematyki.

Przełomem dla nauki okazała się praca doktorska B. z 1920 *Sur les opérations dans les ensembles abstraits et leur application aux équations intégrales* (*O operacjach na zbiorach abstrakcyjnych i ich zastosowaniach do równań całkowych,* „Fundamenta Mathematicae" 1922). Dokonał w niej podsumowania wieloletnich starań zbudowania solidnych i jednolitych podstaw analizy matematycznej. Zdefiniował ścisłe pojęcie przestrzeni funkcyjnej, udowodnił szereg podstawowych twierdzeń. Od tej pracy można mówić o pojawieniu się nowej dyscypliny matematycznej – analizy funkcjonalnej. Bardzo płodne okazało się połączenie własności algebraicznych i topologicznych oraz wprowadzenie przestrzeni typu (B) – była to przestrzeń liniowa, unormowana i zupełna (przestrzenie te zostały nazwane przez francuskiego matematyka R.M. Frecheta przestrzeniami Banacha). B. dokonał tym samym uogólnienia klasycznych przestrzeni euklidesowych. Pokazał, że wszystkie ówcześnie znane przestrzenie funkcyjne są przestrzeniami Banacha.

Udowodnił też słynne twierdzenie Banacha mówiące, że każde odwzorowanie ciągłe zwężające ma punkt stały. Nikt z prekursorów B. w badaniach nad równaniami całkowymi i „analizą ogólną" nie dostrzegł ogólnego znaczenia udowadnianych twierdzeń i nie pokazał ich zastosowań w różnych obszarach matematyki.

Wspólna praca B. i Steinhausa, opublikowana w 1927, opisywała i wykorzystywała metodę zagęszczania osobliwości, polegającą na konstruowaniu obiektu posiadającego nieskończenie wiele osobliwości, poprzez wykorzystywanie technik kategorii Baire'a. Samo twierdzenie Banacha–Steinhausa stwierdzało, że punktowa ograniczoność rodziny funkcjonałów liniowych ciągłych z przestrzeni

Banacha w dowolną przestrzeń liniową unormowaną jest równoważna jednostajnej ograniczoności. Z twierdzenia tego wynika wiele zastosowań (istnienie funkcji bez pochodnych) i zawiera ono w sobie inne ważne twierdzenia (jako konsekwencje), w tym twierdzenie A. Haara i H. Lebesgue'a o zbieżności całek osobliwych, czy twierdzenie E. Hellingera i O. Toeplitza o ciągach reduktów formy kwadratowej nieskończonej ilości zmiennych.

Kolejne ważne wyniki znajdują się w dwóch pracach z 1929 *Sur les fonctionnelles linéaires.* B. wprowadził tam pojęcie przestrzeni dualnej do przestrzeni Banacha i operatorów dualnych. Udowodnił tam twierdzenie o rozszerzaniu funkcjonałów (nazwane twierdzeniem Hahna–Banacha), które stwierdza, że każdy, ograniczony przez półnormę, liniowy funkcjonał określony na rozmaitości liniowej zawartej w przestrzeni wektorowej (rzeczywistej lub zespolonej) może być rozszerzony do funkcjonału liniowego na całej przestrzeni, z zachowaniem ograniczenia przez tę półnormę. B. wprowadził również ważne pojęcie słabej zbieżności, słabego domknięcia, udowodnił własności tych pojęć i pokazał ich zastosowania do przestrzeni liniowych unormowanych. Udowodnił twierdzenie Banacha–Alaoglu mówiące, że domknięta kula jednostkowa w przestrzeni sprzężonej do przestrzeni unormowanej jest słabo zwarta.

Duże znaczenie ma również, jako metoda dowodu i zasada, twierdzenie Banacha o otwartości operatorów liniowych, które stwierdza, że obraz dowolnego zbioru otwartego, poprzez operator liniowy ciągły z przestrzeni Banacha w przestrzeń Banacha, jest zbiorem otwartym. Ściśle z nim związane jest twierdzenie Banacha o wykresie domkniętym, które mówi, że dla operatorów liniowych między przestrzeniami Banacha ograniczoność operatora jest równoważna domkniętości jego wykresu.

Twierdzenia powyższe mają wiele zastosowań w rachunku wariacyjnym, równaniach różniczkowych i w analizie klasycznej. Zdawało się, że analiza funkcjonalna połączy te wszystkie dziedziny matematyki w jedno. Mimo że nie spełniła tych oczekiwań (trzeba rozpatrywać przestrzenie jeszcze bardziej ogólne od przestrzeni Banacha), okazała się bardzo potężnym narzędziem dowodzenia i badań. Powyższe twierdzenia zostały potraktowane jako generalne zasady badań matematycznych i uogólnione na przypadek tych szerszych przestrzeni.

W 1931 wyszła, w serii ‹‹Monografie Matematyczne››, najważniejsza książka B., *Teoria operacyj. Operacje linjowe.* Sumowała ona oraz rozbudowywała wyniki B. i innych z zakresu analizy funkcjonalnej. W 1932 ukazała się jej wersja rozszerzona *Théorie des opérations linéaires,* będąca wydarzeniem naukowym w całym świecie matematycznym.

B. zajął się również teorią miary. Pokazał, w pracy *Sur le problème de la mesure* z 1924, że tzw. problem miary ma pozytywną odpowiedź dla przestrzeni euklidesowych wymiaru 1 i 2, jeśli miara jest skończenie addytywna.

Kolejna praca z tego roku *Sur la décomposition des ensembles de points en parties respectivement congruentes*, napisana wspólnie z A. Tarskim, pokazywała, że dla wymiarów większych od 3, taka miara nie istnieje. Przy założeniu pewnika wyboru dowodzą tego twierdzenia o paradoksalnym rozkładzie kuli. Podają rozkład kuli na skończoną liczbę części, z których można skonstruować dwie kule, identyczne z wyjściową.

W pracy *Sur une généralisation du problème de la mesure* z 1929, napisanej wspólnie z K. Kuratowskim, odpowiadając na pytanie o istnienie przeliczalnie addytywnej i nieatomowej miary (czyli zerującej się na punktach) określonej na wszystkich podzbiorach, wykazał, że, zakładając hipotezę continuum, taka miara nie istnieje na prostej rzeczywistej .

W pracy *Sur la convergence forte dans les champs* z 1939 B. i S. Saks wprowadzili własność (nazwaną własnością Banacha–Saksa) oraz pokazali bardzo płodną metodę badań w analizie funkcjonalnej. Własność ta stwierdza, że dla każdego ograniczonego ciągu tej przestrzeni istnieje podciąg, którego ciąg średnich (ciągi Banacha–Saksa) jest zbieżny według normy (taki podciąg nazywa się ciągiem limesowalnym).

Istnieje dużo więcej pojęć matematycznych związanych z nazwiskiem B. Z ważniejszych przykładowo w pracy *Sur le problème de la mesure* B. wprowadził pojęcia całki Banacha oraz uogólnionych granic Banacha, a rosyjski matematyk I.M. Gelfand zdefiniował w 1941, analogiczne do przestrzeni Banacha, pojęcie algebry Banacha, które również stało się bardzo przydatnym narzędziem badań w matematyce.

SBMP (S. Kolankowski, Z. Pawlikowska-Brożek); DSB (M. Katetov); Śródka.

M. Albiński: *Wspomnienia o Banachu i Wilkoszu*, „Wiadomości Matematyczne" 1976, t. 19, nr 2; D. Ciesielska, K. Ciesielski: *Stefan Banach Remembered in Kraków*, „Mathematical Intelligencer" 2008, Vol. 39; K. Ciesielski: *O pewnych faktach z życia Stefana Banacha*, „Opuscula Mathematica" 1993, z. 13; K. Ciesielski, Z. Pogoda *Conversation with Andrzej Turowicz*, „Mathematical Intelligencer" 1988, Vol. 10; J. Dieudonné: *History of Functional Analysis*, Vol. 49 *North-Holland Mathematical Studies*, Amsterdam–New York–Oxford 1981; R. Duda: *Facts and Myths about Stefan Banach*, „Newsletter of the European Mathematical Society" 2009, Vol. 71; tegoż: *Lwowska Szkoła Matematyczna*, Wrocław 2008; E. Jakimowicz, A. Mironowicz: *Stefan Banach. Niezwykłe życie i genialna matematyka*, Gdańsk 2009; M. Kac: *Zagadki losu*, Warszawa 1997; R. Kałuża: *Stefan Banach*, Warszawa 1982; K. Kuratowski *Moje wspomnienia związane z powstaniem polskiej szkoły matematycznej*, „Wiadomości Matematyczne" 1969, t. 12, nr 1; tegoż: *Notatki do autobiografii*, Warszawa 1981; tegoż: *Pół wieku matematyki polskiej*, Warszawa 1980; F. Leja: *Powstanie Polskiego Towarzystwa Matematycznego*, „Wiadomości Matematyczne" 1969, t. 12, nr 1; S. Mazur: *Przemówienie wygłoszone na uroczystości ku uczczeniu pamięci Stefana Banacha*, „Wiadomości Matematyczne" 1961, t. 4, nr 3; S.M. Nikolski: *Wspomnienie o Stefanie Banachu,* „Wiadomości Matematyczne" 1993, t. 30, nr 1; Z. Pawlikowska-Brożek: *Stefan Banach w świetle wspomnień*, [w:] *Matematyka przełomu XIX i XX wieku* ‹‹Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego››, Szczecin 1990, s.

101–112; A. Pełczyński, Z. Semadeni: *Uwagi o rozwoju analizy funkcjonalnej w Polsce*, „Wiadomości Matematyczne” 1969, t. 12, nr 1; H. Steinhaus: *Stefan Banach*, „Studia Mathematica” 1963, Seria specjalna z. 1; tegoż: *Stefan Banach (1892–1945)*, „Nauka Polska” 1960, nr 4; tegoż: *Stefan Banach. Przemówienie wygłoszone na uroczystości ku uczczeniu pamięci Stefana Banacha*, „ Wiadomości Matematyczne” 1961, t. 4, nr 3; tegoż: *Wspomnienia i zapiski*, Wrocław 2002; M.H. Stone*: Nasz dług wobec Stefana Banacha. Przemówienie wygłoszone na uroczystości ku uczczeniu pamięci Stefana Banacha*, „Wiadomości Matematyczne” 1961, t. 4, nr 3; K. Szałajko: *Wspomnienia o Kole Matematyczno-Fizycznym Studentów UJK we Lwowie*, „Wiadomości Matematyczne” 1984–85, t. 26; tegoż *Wspomnienia o Stefanie Banachu na tle Lwowa i lwowskiej szkoły matematycznej*, „Opuscula Mathematica” 1993, z. 13; S. Ulam: *Adventures of a Mathematician*, New York 1976; tegoż: *Stefan Banach 1892–1945*, *„Bulletin of the American Mathematical Society*” 1946, Vol. 52, No. 7; tegoż: *The Scottish Book*, Los Alamos 1977; tegoż: *Wspomnienia z Kawiarni Szkockiej*, „Wiadomości Matematyczne” 1969 t. 12, nr 1.

Wiesław Wójcik

Poprzedni
Następny