

Tadeusz Julian Banachiewicz

Tadeusz Julian Banachiewicz elulugu on praktiliselt tõlge artiklist *R. Bujakiewicz-Korońska, J. Koroński, The life of Tadeusz Banachiewicz and his scientific activity, Studia Historiae Scientiarum, vol. 15, pp.275-300, 2016* mõnede väikeste täienduste ja muutustega.



Tadeusz Julian Banachiewicz (13.02.1882 – 17. 11.1954) oli Poola astronoom, matemaatik ja geodeet. Ta sai kõrgema hariduse Varssavi ülikoolis ja töötas Pulkovo observatooriumis, Engelhardti astronoomia observatooriumis Kaasanis ja Tartu Observatooriumis, kus ta oli 1918. a kolm kuud ülikooli professor ja observatooriumi direktor. Banachiewicz pöördus tagasi kodumaale, kus asus tööle Karkovi ülikoolis ja jäi sinna 35 aastaks.

Aastatel 1945-1951 oli Banachiewicz ka professor ja geodeesia ning astronoomia teaduskonna juht Krakowi Kaevandamise akadeemias, mis hiljem nimetati ümber Kaevandamise ja Metallurgia akadeemiaks

Banachiewicz sündis Varssavis. Tema isa Artur oli maaomanik Cychry külas, mis asub Varssavi lähedal. Banachiewicz ema oli Zofia (neiupõlvenimega Rzeszotarska). Tadeusz Banachiewicz oli noorim kolmest lapsest. Tal oli vanem vend Ignacy Jan, kes suri Dachau koonduslaagris, ja õde Zofia Anna. 1931. a abiellus Banachiewicz ukraina maalikunstniku ja poedi Laura de Solohub Dikyj'ga, kes oli Nicholas Dikyj lesk. Nende abielu jäi lastetuks. Teise maailmasõja puhkemisel oli Banachiewicz Krakówis ja ta arreteeriti koos teiste professoritega operatsioonis Krakau 6. novembril 1939 ja saadeti Berliini lähedal asunud Sachsenhauseni koonduslaagrisse, kust ta sai siiski äärmiselt kurnatuna tulema 9. veebruaril 1940. a. Banachiewicz jätkas astronoomitööd Krakowi observatooriumis, kuid 1941. a lõpus võeti temalt see ametikoht ja anti observatooriumi pankrotihaldur Dr Kurt Walterile. Siiski sai Banachiewicz jätkata oma tööd, kuigi piiratud mahus, aga oma korterist aeti ta välja. Pärast sõda sai Banachiewicz observatooriumi direktoriks ja seda ametit pidas ta oma surmani.

Tadeusz Banachiewicz (edaspidi B.) veetis oma esimesed eluaastad vanemate mõisas. Juba lapsena ilmnisid tal väljapaistvad intellektuaalsed võimed – neljaaastaselt oskas ta lugeda arve tuhandeni, viieaastaselt oli ta juba paljulugenu laps. 1900. a lõpetas ta keskkooli hõbemedaliga. Ka koolis oli tema matemaatikutalent olnud kõigile teada.

Pärast keskkooli lõpetamist tuli loomuliku sammuna astumine Varssavi ülikooli. Alates 1901. a õppis ta ülikoolis süstemaatiliselt astronoomiat, matemaatikat ja füüsikat ning tema diplomitööks oli Pulkovo observatooriumi Repsoldi heliomeetri reduktsioonikonstantide uuringud ja talle anti matemaatika-füüsikateaduste kandidaadi kraad. Ülikooli senat pakkus talle stipendiumit ja soovis, et ta valmistuks lektori kutse saamiseks astronoomia ja geodeesia teaduskonnas. Kahjuks sulges Tsaari-Venemaa Varssavi ülikooli kättemaksuks Poola sõltumatuse saavutamise esimestele ilmingutele.

See oli suureks takistuseks B. arengule, sest ta oli lummatud astronoomilistest vaatlustest. Ta oli isegi Descartes'i ütluse *Cogito ergo sum* parafraseerinud - *Observe ergo sum*. See jäigi tema elu motoks.

B. esimene töö astronoomias oli 1903. a ajakirjas *Astronomische Nachrichten* avaldatud ennustus tähe varjutusest Jupiteri poolt. Sellele järgnesid loomulikult tema vaatlusandmed selle sündmuse kohta.

Need vaatlused jätkusid kogu B. elu, ka siis, kui ta oli Krakowi observatooriumi direktor, ja need olid nii täpsed, et isegi Greenwichi observatoorium tunnustas neid.

Aastatel 1906-1907 õppis B. astrofüüsikat Göttingenis, põhiliselt professor Karl Schwarzschildi juures. Aastatel 1908-1909 töötas ta Oskar Backlundi assistendina Pulkovo observatooriumis, tehes astronoomilisi vaatlusi ja täiendades end matemaatikas. 1909. a pöördus B. Varssavisse, kus ta sai ajutiselt noorema assistendi koha taasavatud Varssavi ülikooli astronoomia observatooriumis. Kuid isegi hoolimata aasta kestnud edukatest õpingutest, ei saanud ta alalist töökohta ülikooli juures. Selle põhjus oli professor Aleksander

Vassiljevitsš Krasnovi surm, sest Krasnov oli alati toetanud B. pingutusi. Seetõttu pidi B. pöörduma tagasi oma koju Cychry külas.

1910. a läbis ta magistrieksami Moskvas, olles enne sooritanud kaks eksamit Varssavis. Pärast seda alustas ta assistendina Engelhardti astronoomia observatooriumis Kaasanis, kus ta vaatles viie aasta jooksul Kuud heliomeetriliselt.

1915. a habiliterus ta Kaasani ülikoolis ja lahkus Tartusse, kus ta uuesti habiliterus, seekord artikliga *Kolm sketši refraktsiooni teooriast*. 1917. a kaitses ta Tartus väitekirja *Gaussi võrrand* ja sai magistrikraadi astronoomias. See kindlustas talle astronoomia dotsendi koha ja 1918. a täisprofessori koha Tartu ülikoolis. 1918. a märtsi algusest kuni mai lõpuni oli ta Tartu tähetorni direktor, kuid 31. mail sulgesid Saksa okupandid Tartu ülikooli, kus küll bolševikke enam polnud.

Sama aasta juulis evakueeriti Tartu ülikool Voroneži linna Venemaale ja B. kutsuti sinna astronoomia professoriks. Ta ei võtnud seda kutset vastu, sest oli otsustanud tagasi Poolasse pöörduda.

Pärast lühikest peatust Varssavis (10.1918 - 03.1919), kus ta töötas geodeesia dotsendina Varssavi Tehnikaülikoolis, läks B. Krakowisse. Seal sai ta professoriks Jagiello ülikoolis ja üksiti sama ülikooli astronoomiaobservatooriumi direktoriks. Seal B. elas ja töötas 35 aastat kuni oma surmani.

See aeg oli täidetud teadusliku, haridusliku ja organisatsioonilise eduga. Kuid alguses oli astronoomia olukord ülikoolis kohutav. 20. sajandi alguses juhatas observatooriumi professor Maurycy Pius Rudzki ja pärast tema surma professor Marian Smoluchowski. Nii sõja kui okupatsiooni tõttu ei olnud observatooriumile vaatlusriistu muretsetud ja observatooriumis olid siis olemas kaks suuremat teleskoopi, mõned väiksemad teleskoobid ja kaks portatiivset kronomeetrit, lisaks veel vanu ja mittekasutusel olevaid instrumente.

Observatooriumi hoone Koperniku tänaval vajab uuendamist. B. alustas Krakowi astronoomia elu otsast peale. Ta võttis tööle Józef Witkowski, Jan Gadowski, Lucjan Orkisz ja hiljem Eugeniusz Rybka. B. alustas kohe

pingutusi astronoomiliste riistade saamiseks ja need pingutused olid edukad. Ta laenutas 1920ndatel Harvardi observatooriumist refraktori ja see jäi observatooriumi põhiinstrumendiks paljudeks aastateks. Ta kavandas kaks vaatlusprogrammi oma kolleegidele – varjutusmuutlike tähtede vaatlused (põhiliselt nende tähtede heledusmiinimumide leidmiseks) ja tähtede kattumised Kuuga.

1922. a hakkas B. avaldama neid vaatlusi ajakirjas *The Astronomical Annual of Cracow Observatory* ja aasta hiljem ajakirjas *The International Supplement*. Need vaatlused sisaldasid varjutusmuutlike tähtede heledusmiinimumide momente, kusjuures B. oli nende ajakirjade asutaja. Nende rahvusvaheline osa *Supplemento* sai kuulsaks peaaegu otsekohe, sest see oli kirjutatud *interlinguas*, mille lõi Peano¹ 1903. a ja mis oli ladina keel ilma käänateta (*Latino sine flexione*). Esimene köide ilmus 1923. a ja seda ajakirja *The Supplement* avaldati kuni 1999. aastani.

Varjutusmuutlike tähtede efemeriide avaldati *Annuaalides*. Astronoomidel läks neid efemeriide vaja fotomeetriliste ja spektroskoopiliste vaatluste planeerimiseks. Veel enam, vaatluste arvu vähendamiseks on vajalik varjutusmuutlike tähtede täpse perioodi teadmine O – C diagrammil.

B. initsiatiivil alustati uue teadusliku ajakirja *Acta Astronomica* väljaandmist 1925. a. Ajakiri muutus kohe rahvusvaheliselt populaarseks ja ilmub tänase päevani neli korda aastas (e.g. 2022. a ilmus ajakirja 22. köide).

Professor B. huvitus väga täielikest päikesevarjutustest. Ta konstrueeris omakäeliselt spetsiaalse instrumendi varjutuste vaatlemiseks, nimega kronokinematograaf, mida kasutati päikesevarjutuse filmimiseks. Artikli autorite arvamuse kohaselt oli B. pioneeriks varjutuste filmimise alal. See võimaldas registreerida täieliku varjutuse erinevaid faase stoppkaadri meetodil

¹ Giuseppe Peano (1858 – 1932) oli itaalia matemaatik ja glottoloog, üle 200 raamatu ja artikli autor ning ta oli matemaatilise loogika ja hulkade teooria looja (tema auks on naturaalarvude standartne aksiomatsioon nimetatud Peano aksiomiks). Selle töö raames andis ta võtmetähtsusega panuse moodsasse rängesse ning süstemaatilisse matemaatilise induktsiooni käsitlusse. Suurema osa oma karjäärist oli ta matemaatika õpetaja Torino ülikoolis. Ta leiutas ka rahvusvahelise abikeele *Interlingua* ehk *Latino sine flexione* (Ladina keel käänateta), mis on klassikalise ladina keele lihtsustatud versioon. Enamus tema töid on selles keeles, ülejäänud on itaalia keeles.

koos ajamomendi registreerimisega. Nii sai varjutuse alguse ja lõpu määrata suure täpsusega. Neid instrumente kasutati B. organiseeritud ekspeditsioonidel: 1927. a Rootsi Lapimaal, 1932. a USAs ja 1936. a Kreekas, Siberis ja Jaapanis.

Krakow aga laienes linnana ja astronoomilised vaatlused kesklinnas muutusid tasapisi võimatuteks. B. alustas hea vaatluskoha otsimist Krakowi ümbruses. Erinevaid kohti kaaludes langes liisk Łysina mäele Myślenice lähedal Beskiidide mäestik, kuna seal olid parimad meteoroloogilised tingimused. Uus astronoomiaobservatoorium tegutses aastatel 1922 kuni 1944. Teaduslik töö lõppes seal siis, kui sakslaste sandarmeeria lõhkus ja põletas maha observatooriumi 15. septembril 1944 Myślenice vastupanu mahasurumisel. B. asutas ka vaatlusjaama 1922. a ennesõjaaegse vaatlusjaama asukohale, mis hiljem sai nimeks Lubomir. Sinna paigutati teleskoop ja seal oli ka meteojaam. Ajavahemikul 1922 – 1944 avastati kaks komeeti: 3. aprillil 1925 komeet Pegasus (Lucjan Orkisz) ja Väikeses Lõvis (Władysław Lis). Lubomiris tehti ka tuhandeid varjutusmuutlike tähtede heleduste vaatlusi. Lubomirile ehitati just noortele kasutamiseks uus hoone 2007. a.

Pärast 146. aastat hakkas B. otsima uut kohta observatooriumi jaoks. Pärast pikka otsimist otsustas ta ehitada uue observatooriumi Fort Skała'sse Bielany lähedal, 12 km Krakowist läände umbes 300 m kõrgusele. Avatseremoonia toimus 24. mail 1953 ja ja kavatsuse protokoll allkirjastati B. ja Bolesław Drobneri² poolt. Kuid kahjuks B. suri aasta hiljem. Observatoorium Fort Skała's avati 1964. a ja see funktsioneerib tänaseni.

1922. a sai B. Poola kunstide ja loodusteaduste akadeemia aktiivseks liikmeks ja ühtlasi Varssavi Teadusseltsi lihtliikmeks. 1923. a alates valiti B. kümneks aastaks Poola astronoomiaseltsi presidendiks.

Aastatel 1924 – 1926 oli B. Balti Geodeetilise Komitee asepresidendiks.

² Bolesław Drobner (1883 - 1968) oli poola poliitik. Poola Sotsialistliku Partei liikmena toetas koostööd kommunistidega. NKVD areteerisid ta pärast Nõukogude Liidu invasiooni Poolasse, vabastati 1943. a. Ta ühines Poola patriootide liiduga (mis oli kommunismimeelne) ja hiljem Poola Rahvusliku Vabastuskomiteega (PKWN).

1928. a valis Varssavi ülikool B. filosoofiadoktoriks *honoris causa*, ja kümme aastat hiljem tegi sama Poznańi ülikool. 1948. a sai ta Sofia ülikooli audoktoriks.

Aastatel 1932 kuni 1938 oli B. Rahvusvahelise Astronoomia Uniooni (IAU) asepresident ja 1938. a valiti ta IAU 17. komisjoni (Kuu liikumine ja selle kuju) presidendiks. Seda komisjoni juhtis ta 1952. aastani.

1953. a, 71 aasta vanusena ning vähem kui aasta enne oma surma, sai ta seaduse alusel matemaatikadoktoriks Jagiello ülikoolis.

B. diskuteeris sageli teaduskonverentsidel matemaatika üle. Korduvalt väljendas B. oma vaateid matemaatika teoreemide loomuse ja tõestuste kohta. Ta kaebas, et tudengid kaotavad võime lähendada matemaatilist kirjeldust ja tõestust, mis on vajalik paljude spetsiifiliste ja raskete probleemide lahendamiseks.

Ta märkas ka matemaatiliste teooriate suhtelisust. Seda illustreerivad B. sõnad: *Kui Marsi matemaatik tuleb Maale, siis ei suudaks ta aru saada mõnedest teoreemidest üldse. Ja enamiku teoreemide jaoks võiks ta tõestada nende eksitust juba sellepärast, et need nõuavad tervet hulka oletusi.*

Konstruktiivne matemaatika on arenenud palju aastaid pärast B. surma. Tänapäeval võiks sel matemaatikal olla palju toetajaid.

Ta väitis, et algebra fundamentaalteoreem on tegelikult aksioom ja et mitmed matemaatilised tõestused on valed. B. märkis 1909. a ära olulise fakti matemaatikas, et üks nn hiina väidetest, mis suhestub naturaalarvude aritmeetikaga, ei ole rahuldatud seitsme 2000st väiksema algarvu puhul. Selle baasil näitas kuulus poola matemaatik Wacław Sierpiński³, et sellisel puhul oleks olnud lõpmata palju selliseid arve. B. aga näitas, et kui üks hiina

³ Wacław Franciszek Sierpiński (1882 – 1969) oli poola matemaatik. Ta on tuntud panuse andjana hulkade teooriasse (valiku aksioomi ja kontinuumi hüpoteesi), arvuteooriasse funktsioonide teooriasse ja topoloogiasse. Ta avaldas üle 700 artikli ja 50 raamatut. Kolm hästituntud fraktalit on tema nimega (Sierpiński kolmnurk, the Sierpiński vaip ja Sierpiński kõver), nagu ka Sierpiński arvud ja Sierpiński kaasprobleem.

teoreemidest oleks olnud õige, siis oleks sellega saanud tõestada, et Fermat vale teoreem (arv 2^{m+1} , kus $m = 2^n$, on algarv) oleks õige.

B. kutsus matemaatikuid korduvalt üles asutama Rahvusvahelist matemaatikauniooni (IMU). Enne UNESCO konventsiooni rääkis Sierpiński B. mõjutusel projektist asutada IMU. See projekt realiseerus 1950. a.

B. uuris paljude aastate vältel väga intensiivselt tingimusi, mis määraksid adekvaatselt matemaatika rakendused astronoomias ja füüsikas. 20. sajandi alguses oli ta toonud sisse Krakowi rehkenduse, mis oli parem kui traditsiooniline, mida tehti maatriksite abil. Ta parandas uusi rakendusalgoritme, mis tasusid end ära aritmomeetrite kasutamisel. See idee tundus teoreetilist matemaatikat esindavatele matemaatikutele hullumeelne. Hoolimata sellest uskusid mõned teadlased, et Krakowi rehkendus on tõesti kasulik.

B. suurim saavutus on Krakowi rehkenduse väljamõtlemine. Tema monograafia *Cracovians calculus and its applications* avaldati 1959. a pärast autori surma. Kui Clyde Tombaugh avastas Pluuto, siis B. määras selle orbiidi Krakowi rehkendusega, niiviisi kinnitades, et Pluuto on planeet, hoolimata väga hõredatest vaatlusandmetest.

Krakowi rehkenduse abil sai B. sfäärilise poligonomeetria üldvalemi 1927. a ja hilisemaid tähtsaid tulemusi.

B. tuletas sfäärilise poligonomeetria üldvalemi, mida olid matemaatikud tulemusteta otsinud ligi sada aastat. Kasutades seda sfäärilises trigonomeetrias avaldas ta seni tundmatuid, kuid tähtsaid nende valemite omadusi, mida polnud märganud isegi suured matemaatikud, nagu Gauss, Euler, Monge, Delambre ja teised.

Kui nüüd võrrelda maatriksite ja Krakowi rehkenduste põhiomadusi, siis saab märkida, et maatriksite korrutis on assotsiatiivne, kuid Krakowi rehkendus mitte. See tähendab, et Krakowi rehkendus ei moodusta algebralist rühma, kuna maatriksite korrutis moodustab poolrühmad.

See näitab, et Krakowi rehkenduses on maatriksitest erinev algebraline struktuur.

Seega on maatriksid ja Krakowi rehkendus kaks autonoomset rehkendust.

Aeg näitas, et Krakowi rehkenduse sissetoomine aitas formuleerida ja lahendada mitmeid spetsiifilisi probleeme teoreetilises astronoomias, teoreetilises mehaanikas, geodeesias ja geofüüsikas. Nendes teadusalades on B. saanud eriti olulisi tulemusi. Krakowi rehkenduse idee on midagi rohkemat kui ainult teoreetilise tähendusega. B. suurimad teaduslikud saavutused olid teoreetilised, eriti Krakowi rehkendus, mille ta ise välja mõtles ja arendas. Ka taevamehaanikas, eriti seoses Pluuto avastamisega. Me oleme juba rääkinud sellest, kuidas B. kinnitas oma rehkendustega, et Pluuto on planeet.

Mõnda aega kasutas B. oma rehkendust Kuu libratsiooni uurimisel. Tänu Krakowi rehkendusele leidis B. üldise poligonomeetrilise sfäärilise mudeli valemi. Kuigi B. lõpetas Krakowi rehkenduse – oma elu suurima saavutuse – käsikirja 1949. a, trükiti see ära alles 1959. a.

B. teaduslikud huvid aastatel 1945 – 1954 olid suunatud kolmele alale: orbiitide määramise teooria, Kuu libratsiooni ja kuju probleemid ning Krakowi rehkendus. See oli aeg, mil arvutuslükatit kasutati teaduslikes rehkendustes laialdaselt. Nagu Krüger kohandas mõned Gaussi mudelid rehendamiseks arvutuslükatil, samal viisil defineeris B. Krakowi rehkenduse aritmomeetritel. B. nägi ette saavutusi arvutusmatemaatikas. Ta järgis “terasaju” ideed ja edendas seda Poolas. Ta nägi õigesti ette arvutusmeetodite arengut kui teaduse arendamise tingimust. 1952. a, kaks aastat enne oma surma, valiti B. samal aastal moodustatud Poola Teaduste Akadeemia tavaliiikmeks. B.l on rohkem kui 500 astronoomiat, matemaatikat, mehaanikat, geodeesiat, geofüüsikat ja teisi teadusalasid käsitlevat teadusartiklit, populaarteaduslikke teateid, telegraafilisi teadustulemusi, poleemikat, ülevaateid ja toimetustöid. Siia tuleb lisada veel kaks monograafiat.

Teadusuuringutele lisaks tuleb rääkida veel päevikust *Notaty codziennie (Igapäevased märkmed)*, mida B. pidas 1932. aastast kuni 1954. a maikuuni. See sisaldab märkmeid oma suhete kohta teiste inimestega, kaasa arvatud

abikaasa, ja need kajastavad ka paljude teadusprobleemide käsitlemist. Need annavad tunnistust probleemide kohta rahvusvahelisel tasandil nagu ka organisatsioonides, nt Jagiello ülikooli astronoomiaobservatooriumi direktorina. *Notaty codzienne* sisaldab palju tähelepanekuid ja kommentaare nende probleemide kohta, mis huvitasid B. sellel ajal.

Professor Tadeusz Banachiewicz suri 17. novembril 1954. a kopsupõletikku, mis tekkis kirurgilise operatsiooni komplikatsioonina. 1955. a maeti tema põrm Skalkas asuvasse Pauline Isade kloostri Püha Peangel Mikaeli ja Püha Piiskopi ning Märtri Kiriku krüpti.

Oma elu lõpus, 15. märtsil 1954, vähem kui pool aastat enne oma surma, ütles B. tema teadustegevuse 50. aastapäevale pühendatud pidulikul koosolekul järgmised sõnad:

See fakt, et ma töötasin teaduses 50 aastat, ei tähenda suurt midagi, sest tegin tööd, mis mulle meeldis ja mis tundus mulle kasulikuna teadusele, rahvale ja riigile. Mis puudutab aga minu töö tähtsusesse, siis seda näitab ainult tulevik.

Kasutatud allikad

R. Bujakiewicz-Korońska, J. Koroński, *The life of Tadeusz Banachiewicz and his scientific activity*, *Studia Historiae Scientiarum*, vol. 15, pp.275-300, 2016

G. Želnin: *History of the Tartu Observatory 1805 - 1948*, Tartu, ISBN: 978-9949-9715-5.8, 2020

(<http://muuseum.to.ee/Main/Downloads/Observatory.pdf>)