

Łuk Struvego w zbiorach Muzeum Geodezji i Kartografii w Opatowie

# Triumf triangulacji



W ubiegłym roku minęło 15 lat od wpisania Łuku Struvego na listę Światowego Dziedzictwa UNESCO, a w tym roku mija 205 lat od rozpoczęcia pomiarów w ramach tego gigantycznego dzieła. Prace trwały blisko cztery dekady i charakteryzowały się wielką precyzją.

## Andrzej Żychowski

Jestem pewien, że wielu Czytelników miesięcznika *GEODETA* zwiadało świat poprzez przemierzanie szlaków. Daje to możliwość spotkania z ludźmi innych kultur, religii, zainteresowań, a jednocześnie jest sposobem na tanie i w miarę wygodne podróżowanie. Któż z nas nie słyszał o szlaku św. Jakuba, szlaku bursztynowym czy szlaku zamków nad Loarą.

W ubiegłym roku przypomniał o sobie (15-lecie wpisania na listę UNESCO) szlak geodezyjny południka Struvego (26°43' E – długość obserwatorium w Tartu). Tworzy go sieć punktów triangulacyjnych ciągnących się od Fuglenes na przedmieściach Hammerfest (Norwegia) do Starej Nekrasiwki (Ukraina) nad Morzem Czarnym. Triangulacja na południku Struvego rozciąga się na długości blisko 2821 km i przebiega przez terytorium dzisiejszych państw: Norwegii, Szwecji, Finlandii, Rosji, Estonii, Łotwy, Li-



Okolicznościowe monety wybite: na Białorusi – 1 rubel (2006), na Ukrainie – 5 hrywien (2016) i w Rosji – 2 ruble (2018)

**FRIEDRICH GEORG WILHELM STRUVE (1793-1864)** pochodził z Altony pod Hamburgiem. Aby uniknąć wcielenia do armii napoleońskiej, w 1808 r. zbiegł najpierw do Danii, a potem do Dorpatu w Rosji (dzisiaj Tartu w Estonii). Wstąpił na tamtejszy uniwersytet, gdzie już w 1813 roku uzyskał tytuł doktora astronomii oraz został profesorem w dziedzinie matematyki oraz astronomii (wykładał do roku 1839). W Dorpacie uczestniczył w wielu pomiarach triangulacyjnych, towarzysząc m.in. Carlowi Friedrichowi Gaussowi. Struve był inicjatorem pomiarów południka, które prowadził wspólnie z gen. Carlem Tennerem. W pracach tych wykorzystał własny pomysł pomiaru kątów metodą kierunkową, a także skonstruował przyrząd do pomiaru baz przy triangulacji. Największe dokonania miał w astronomii, odkrył 2343 gwiazdy, zmierzył 3112 gwiazd podwójnych. W 1826 roku został uhonorowany Złotym Medalem Królewskiego Towarzystwa Astronomicznego. Był organizatorem, a od 1839 roku dyrektorem nowoczesnego obserwatorium astronomicznego w Pułkowie k. Petersburga. Friedrich Struve był jednym z największych astronomów XIX wieku.



Białoruś w 2017 roku wydała między innymi piękny błoczek (powyżej), na którym obok Struwego i Tennera jest także Józef Chodźko



Powyżej błoczek z Estonii. Na znaczku z Finlandii (obok) zespół wykonuje pomiar bazy

ty, Białorusi, Mołdawii i Ukrainy. Łańcuch składał się z 265 głównych punktów pomiarowych, 60 punktów dodatkowych i 258 trójkątów głównych. Te wielkie pomiary prowadzono w latach 1816-1855 na terenie ówczesnego Imperium Rosyjskiego,

Tartu (Estija) universiteto profesorius Frydrichas Georgas Vilhelmus Struve (1793–1864) sukūrė metodiką Žemės dienovidinio lankui išmatuoti. Jis sudarė trianguliacijos (trikampį) grandinę iš 258 trikampių, kurių viršūnėse įtvirtinti specialūs ženklai. Ši grandinė vėliau jo garbei buvo pavadinta Struvės geodeziniu lanku.

Struvės geodezinio lanko sudarymas 1816–1852 m. yra vienas iš didžiausių ir įspūdingiausių bandymų iširti ir nustatyti Žemės dydį ir formą. Trianguliacijos grandinė nusitęsė per dešimties valstybių teritorijas – nuo šiauriausio Europos miesto Hammerfesto, esančio Norvegijos šiaurėje, iki Izmailo – Ukrainos pietuose, prie Judosijos įtros. Lankas kerta Norvegiją, Švediją, Suomiją, Rusijos Federaciją, Estiją, Latviją, Lietuvą, Baltarusiją, Ukrainą ir Moldovą. Dienovidinio lankui apskaičiuoti panaudoti minutose šalyse išmatuotų trianguliacijos tinklų fragmentai ir juos sujungus gauta 2822 km ilgio grandinė.

Lietuvos teritorijoje yra pažymėti trys iš aštuoniolikos mūsų šalyje esančių geodezinio lanko punktų: vienas Rokiškio (Gireišių k.) ir du Vilniaus rajonaose (Palepiškių ir Meškonių k.).

Nuo 2005 m. Struvės geodezinius lankas įtrauktas į UNESCO Pasaulio paveldo sąrašą. Struvės geodezinius lankas yra pirmoji tarptautinė sienas kertanti nominacija Pasaulio paveldo sąrašą, pristatyta dešimties valstybių.

2006 m. birželio 16 d. geodezinius punktus Meškonyse pristatytas visuomenei.

Friedrich Georg Wilhelm von Struve (1793–1864), the professor of University of Tartu in Estonia developed methodology for measuring the arc of the meridian of the earth. He composed a triangulation chain of 258 triangles with special markings firmed on top. This chain was later named Struve Geodetic Arc in honour of the professor.

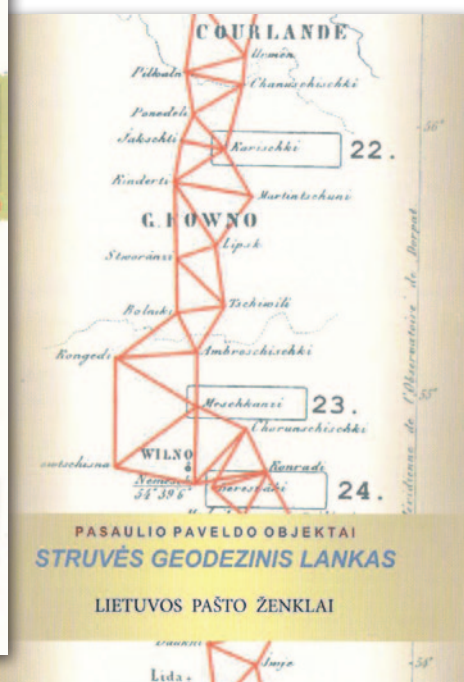
The establishment of Struve Geodetic Arc in 1816–1852 is one of the greatest and most impressive attempts to determine the exact size and shape of the earth. The triangulation chain passed through territories of ten countries – from the northernmost European city Hammerfest in Norway to Ismail in Ukraine at the Black Sea. The Arc crosses Norway, Sweden, Finland, Russian Federation, Estonia, Latvia, Lithuania, Belarus, Ukraine and Moldova. The fragments of this triangulation chain, which extended through the mentioned countries 2822 kilometres, were used for the calculation of the arc of meridian.

In the territory of Lithuania 3 points of Geodetic Arc out of 18 present in the country are marked: one in Rokiškis district (Gireišių village) and two in Vilnius district (Palepiškių and Meškonių villages).

From 2005 the Struve Geodetic Arc was inscribed on UNESCO World Heritage List. The Struve Geodetic Arc is the first trans-national nomination in the World Heritage List, introduced by ten states.

On June 16 2006 the geodetic point in Meškonyse was introduced to the public.

LIETUVOS PAŠTO ŽENKLAI



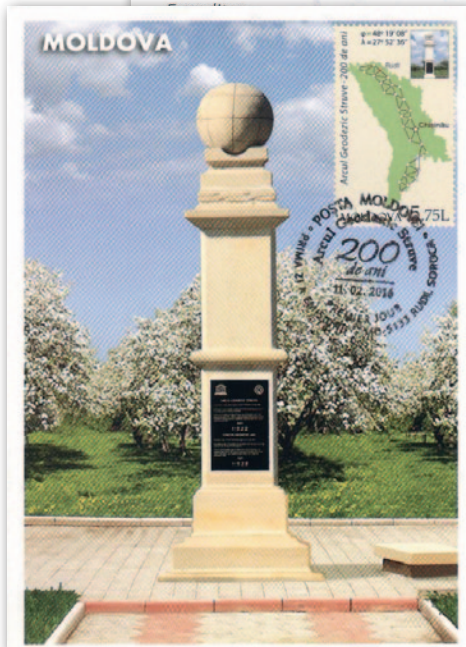
od delty Dunaju po Zatokę Botnicką (20°31′). Następnie Łuk został przedłużony przez Szwedów i Norwegów (4°49′).

Kartki i znaczki pocztowe z Litwy upamiętniające łuk Struwego (tekst w języku litewskim i angielskim)

**O**gólne kierownictwo nad pracami sprawował w latach 1822-1828 Friedrich Georg Wilhelm Struve, najwybitniejszy wówczas w Rosji astronom i geodeta. Kierownikiem robót przy południku był rosyjski generał Carl Friedrich Tenner (1783-1859), który zapoczątkował je w guberni Wileńskiej. Obaj byli niemieckiego pochodzenia.

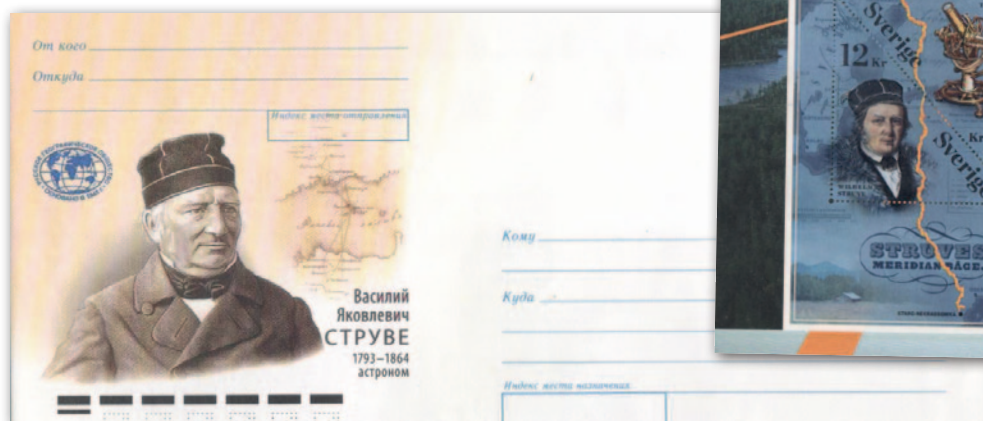
Pomiar południka posłużył do dokładnego określenia kształtu i promienia Ziemi. Rozbieżności pomiędzy obliczeniami wykonanymi 200 lat temu i współczesnymi wynikami wynoszą zaledwie 3,5 cm, co świadczy o wyjątkowej precyzji pomiarów. Warto dodać, że w pomiarach południka brali udział także polscy geodeci i astronomowie: generał rosyjskiej armii Józef Chodźko, Michał Hłuszniwicz, Adam Prażmowski, Zygmunt Rewkowski, Piotr Sławiński i Marcin Żyliński.

**W** 2005 roku Łuk Struwego został wpisany na listę Światowego Dziedzictwa UNESCO (są to 34 oryginalne punkty pomiarowe). Dla niektórych turystów celem stało się odwiedzanie miejsc z nim związanych. Poszcze-



Na kopertach z Mołdawii widoczny pamiątkowy posztament ustawiony na punkcie łuku Struwego



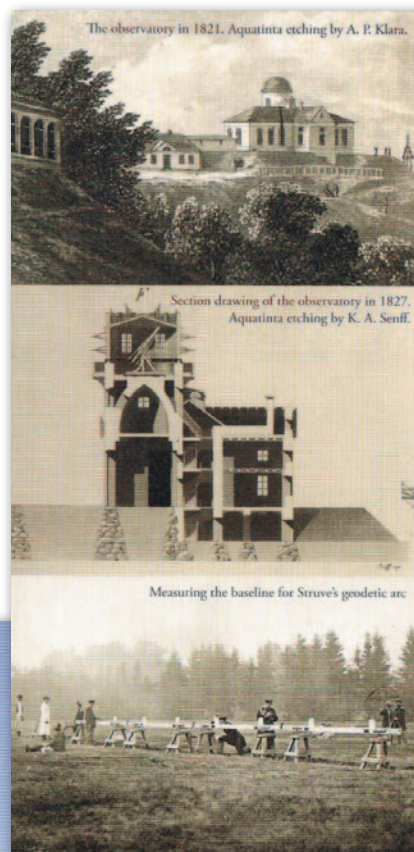


Okolicznościowe koperty i bloczki wydane przez Rosję i Szwecję

gólne kraje zobowiązały się podjąć różne działania mające na celu rozpropagowanie łożka. Ukazało się wiele publikacji książkowych, broszur, pocztówek, wydawnictw filatelistycznych i numizmatycznych. W opatowskim Muzeum Geodezji i Kartografii gromadzimy wszelkie materiały związane z tą tematyką. Posiadamy obecnie monetę Białorusi – 1 rubel, wykonaną z miedzioniklu (2006), niklowaną Ukrainy – 5 hrywien (2016) i srebrną Rosji – 2 ruble (2018). Przedstawiają one mapy z zaznaczoną siatką tryangulacyjną, portret Struvego, teodolit i nazwy krajów.

Znacznie bogatsza jest opatowska kolekcja filatelistyczna obejmująca koperty FDC (first day cover – z naklejonym znaczkiem pocztowym, ostemplowane w pierwszym dniu obiegu znaczka), bloczki i pojedyncze znaczki. Szczególnie koperty zostały pięknie przyozdobione podobiznami Struvego. Uwagę zwraca znaczek Finlandii (2011) z ekipą wykonującą pomiar bazy. Białoruś w 2017 roku wydała bloczek, na którym obok Struvego i Tennera widnieje także Józef Chodźko.

Znaczki (bloczki) z podobizną Struvego wydały



Friedrich Georg Wilhelm Struve (1793-1864), head of the observatory in 1820-1839  
Lithograph by G. F. Schlaier, 1837

Tartu Old Observatory is part of the historical ensemble of academic buildings of the University of Tartu. The observatory building on the Dome Hill was completed in 1810 to designs by the university's architect Johann Wilhelm Krause. In 1824, the observatory received a brand new telescope – the Great Fraunhofer Refractor. Since the original tower dome did not afford sufficient space to house the refractor, in order to accommodate the instrument the tower was remodelled according to the design of the university's professor of physics Georg Friedrich Parrot.

Tartu Old Observatory was used as an astronomical research facility until 1964, when a new observatory was erected in Tõravere, 20 km south of Tartu. The old observatory became a meeting place for Tartu's astronomy lovers. After extensive restoration in 2009-2010, it was opened as a museum in the spring of 2011.

The observatory is remarkable also for the fact that it represents a point on the Struve Geodesic Arc which extends from the Arctic Ocean to the Black Sea. The arc is a 2822 kilometre segment of the Tartu meridian measured in the years 1816-1852 to provide a means of establishing the exact size and shape of the Earth. In 2005, Struve Geodesic Arc was included in UNESCO's World Heritage List.



Folder obserwatorium astronomicznego w Tartu (Estonia)

w 2011 roku również Estonia, Łotwa i Szwecja. Umieszczono na nich ponadto instrumenty geodezyjne: teodolit i niwelator. Na kopertach z Rosji (2011) oraz Mołdawii (2008) zamieszczono portrety Struvego. Na kartach widoczne są pamiątkowe postumenty ustawione na punktach pomiarowych Łuku Struvego. Naszą kolekcję zamyka folder obserwatorium astronomicznego w Tartu, gdzie znajduje się pierwszy punkt łożka.

Andrzej Żychowski  
przewodnik Muzeum Geodezji i Kartografii w Opatowie

TARTU OLD OBSERVATORY

Your journey to the stars begins here