

## Projekt podstawowej sieci wahadłowej w Polsce

Pomiary względne przyspieszenia siły ciężkości wykonywane są zasadniczo instrumentami dwóch rodzajów, a mianowicie grawimetrami i aparatami wahadłowymi.

Dawne pomiary na terenie Polski były przeprowadzane w końcu XIX i na początku XX wieku z reguły aparatami wahadłowymi. W okresie międzywojennym dla potrzeb ogólnych i regionalnych zdjęć grawimetrycznych używane były również w dużym stopniu instrumenty wahadłowe. Pomiary te, jak wiadomo, na terenie Polski wykonywane były przede wszystkim przez Główny Urząd Miar oraz częściowo przez Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Rozwój grawimetrów, opierających się na zasadzie statycznej względnego wyznaczenia siły ciężkości, ich ciągłe udoskonalania i skonstruowanie nowoczesnych precyzyjnych typów tych instrumentów, dających dużą nominalną dokładność pomiaru, zmniejszała coraz bardziej zastosowanie pomiarów wahadłowych do produkcyjnych prac grawimetrycznych.

Przeprowadzanie pomiarów wahadłowych dla zdjęć regionalnych nie byłoby obecnie oczywiście celowe ze względów zarówno dokładnościowych jak i ekonomicznych.

Problem pomiarów wahadłowych wiąże się obecnie z przeprowadzeniem podstawowych pomiarów grawimetrycznych, obejmujących duże obszary. Pomiary te są szczególnie ważne dla prac z zakresu grawimetrii geodezyjnej.

W nowoczesnych podstawowych pomiarach grawimetrycznych jednym z najważniejszych zagadnień jest zapewnienie jednolitości grawimetrycznego poziomu odniesienia na obszarze całego kraju, czy też kilku krajów, oraz otrzymywanie wyników w jednostkach zgodnych z fizycznymi jednostkami przyspieszenia siły ciężkości.

Zagadnienia te mogą być rozwiązywane przez łączne wykorzystanie wyników pomiarów grawimetrami i pomiarów wahadłami. Odpowiednie porównanie i uzgodnienie podstawowej sieci punktów wahadłowych z siecią pomierzoną precyzyjnymi grawimetrami umożliwi ujednoczenie poziomu odniesienia na dużych obszarach oraz wykorzystanie wyników pomiarów wahadłowych do tzw. cechowania grawimetrów.

Podczas przeprowadzonego w latach 1953—55 przygotowania i opracowania materiałów grawimetrycznych dla potrzeb obliczenia polskiej sieci astronomiczno-geodezyjnej i sieci niwelacji precyzyjnej I klasy [1] dokonane zostało ujednoczenie grawimetrycznego poziomu odniesienia przez odpowiednie wykorzystanie pomiarów wahadłowych Geodezyjnego Instytutu Poczdamskiego z lat 1936—43 [3] oraz częściowo przedwojennych pomiarów wahadłowych Głównego Urzędu Miar.

W związku z dalszym rozwojem prac grawimetrycznych, dla umożliwienia przeprowadzania w celach naukowo-badawczych i praktycznych cechowania grawimetrów w oparciu o krajowe bazy grawimetryczne, zaprojektowana została przez Instytut Geodezji i Kartografii baza grawimetryczna Gdańsk — Warszawa — Kraków — Zakopane — Kuźnice — Kasprowy Wierch [2].

W roku 1956 przeprowadzone zostały pomiary wahadłowe dla wyznaczenia różnic przyspieszenia siły ciężkości pomiędzy poszczególnymi punktami zaprojektowanej bazy grawimetrycznej. Pomiary te były wykonane posiadanym przez Katedrę Geodezji Wyższej Politechniki Warszawskiej nowoczesnym aparatem czterowahadłowym firmy Askania [4].

Dla dalszego wkładu naukowego i praktycznego do rozwiązania problemu ujednoczenia grawimetrycznego poziomu odniesienia w Polsce, zaprojektowana została przez Instytut Geodezji i Kartografii podstawowa sieć punktów wahadłowych.

Przy projekcie sieci uwzględniono jej korelację z siecią grawimetryczną mierzoną grawimetrem Gs-11 przez Instytut Geologiczny. Miało to na względzie przewidywane późniejsze wycechowanie sieci grawimetrycznej w oparciu o średni poziom krajowej sieci wahadłowej.

Sieć składa się z 9 punktów usytuowanych możliwie regularnie na terenie Polski, a mianowicie: Warszawa, Kraków, Wrocław, Poznań, Szczecin, Gdańsk, Białystok, Lublin i Rzeszów. Chociaż w sieciach grawimetrycznych ich kształt geometryczny nie ma takiego znaczenia jak np. w sieciach triangulacyjnych, to jednak sieć wahadłowa składająca się z trójkątów posiada bardzo duże zalety w stosunku do sieci zakładanych w formie zamkniętych poligonów.

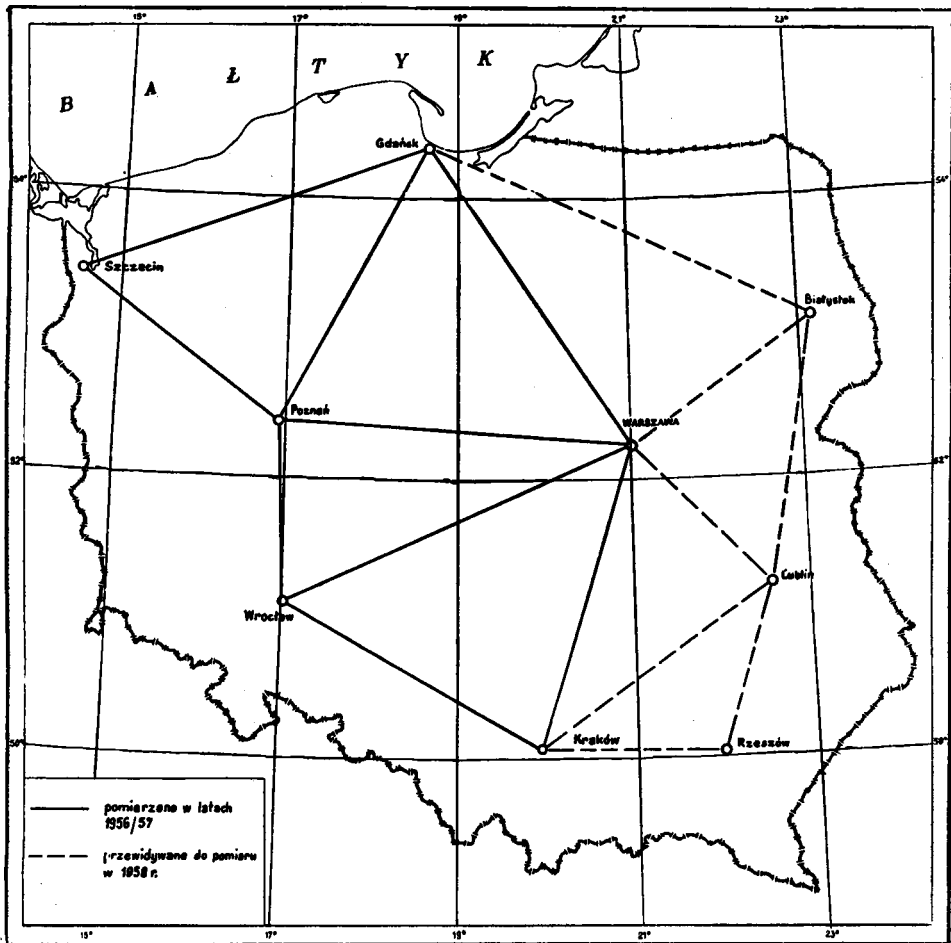
W związku z tym, postanowiono zaprojektowane podstawowe punkty wahadłowe połączyć w ten sposób, aby utworzyć sieć składającą się z 8 trójkątów (rys. 31).

Jako zasadę przyjęto, że dla każdego przesła (boku trójkąta) zaprojektowanej sieci wahadłowej wartość różnicy przyspieszenia siły ciężkości  $\Delta g$  wyznaczona zostanie conajmniej z dwukrotnych, niezależnych pomiarów aparaturą czterowahadłową Askania.

Punkty wahadłowe wybrane zostały w pomieszczeniach (piwnicach), gwarantujących możliwie najlepsze warunki przeprowadzania obserwacji aparatem wahadłowym, a równocześnie zapewniających trwałość założone-

go punktu, co ma bardzo istotne znaczenie dla wykorzystania w przyszłości tych punktów.

Punkty wahadłowe Gdańsk, Warszawa i Kraków są punktami wahadłowymi bazy grawimetrycznej [4]. Punkty w Poznaniu i Rzeszowie zostały zlokalizowane identycznie z dawnymi pomiarowymi punktami wahadłowymi w tych miastach.



Rys. 31. Projekt podstawowej sieci wahadłowej

Punkty wahadłowe we Wrocławiu, Białymstoku i Lublinie wybrano w pobliżu dawnych punktów wahadlowych, gdyż identyczności lokalizacji nie udało się zachować z uwagi na zniszczenia wojenne. Punkt w Szczecinie jest nowozałożony.

Każdy z 9 punktów wahadlowych został odpowiednio zastabilizowany. Na zewnątrz budynku, w piwnicy którego znajduje się punkt wahadłowy, projektuje się założenie punktu, przeznaczonego do pomiarów grawi-

metrem. Te punkty zastabilizowane będą płytą betonową w ten sposób, aby umożliwić pomiar grawimetrem bez jego wynoszenia z samochodu.

Przewidywane jest dokładne nawiązanie precyzyjnymi grawimetrami każdego punktu wahadłowego z jego zewnętrznym punktem grawimetrycznym oraz z odpowiadającym mu punktem podstawowej sieci grawimetrycznej (dla powiązania obu sieci).

Dwa przesła podstawowej sieci wahadłowej (Gdańsk — Warszawa i Warszawa — Kraków) pomierzone zostały aparatem czterowahadłowym w 1956 roku w ramach pomiarów wahadłowych bazy grawimetrycznej [4]. Uzyskane wówczas wyniki przyjmuje się do opracowania całości sieci wahadłowej.

W roku 1957 wykonano pomiary wahadłowe dla wyznaczenia różnic przyspieszenia siły ciężkości  $\Delta g$  dla przeseł w zachodniej części sieci. Pomiary przeprowadzone zostały przez Katedrę Geodezji Wyższej Politechniki Warszawskiej w ramach współpracy z Instytutem Geodezji i Kartografii. Opis i wyniki przeprowadzonych w 1957 roku pomiarów podane są w pracy mgr inż. Z. Ząbka i mgr inż. W. Dobaczewskiej, umieszczonej w niniejszym Zeszycie Prac IGiK.

W roku 1958 przewidywane są do wykonania pomiary aparatem czterowahadłowym na 7 przesełach części wschodniej podstawowej sieci wahadłowej (rys. 31).

W wyniku dotychczas przeprowadzonych i planowanych do wykonania pomiarów aparatem czterowahadłowym i po ich wyrównaniu, otrzymane będą ostateczne wartości różnic przyspieszenia siły ciężkości  $\Delta g$  wszystkich boków 8 trójkątów podstawowej sieci wahadłowej.

Do tymczasowych obliczeń przyjmowana była — jako wyjściowa — wartość przyspieszenia siły ciężkości punktu wahadłowego Warszawa — Politechnika Warszawska [4].

Należy podkreślić, iż omawiane pomiary wahadłowe na obszarze Polski wchodziły do narodowego programu Międzynarodowego Roku Geofizycznego.

#### LITERATURA

- [1] Bokun J. Przygotowanie i opracowanie materiałów grawimetrycznych dla potrzeb polskiej sieci astronomiczno-geodezyjnej i sieci niwelacji precyzyjnej I klasy. Prace IGiK, t. VI, zeszyt 1, Warszawa, 1958.
- [2] Bokun J. Baza grawimetryczna Gdańsk—Kasprowy Wierch. Prace IGiK, t. V, zeszyt 2, Warszawa, 1957.
- [3] Weiken K. Ergebnisse der Pendelmessungen der Jahre 1934 bis 1943. Veröffentl. Geod. Institut in Potsdam, nr. 3, Berlin, 1950.
- [4] Ząbek Z. — Dobaczewska W. Pomiary aparatem czterowahadłowym na punktach bazy grawimetrycznej. Prace IGiK, t. V, zeszyt 2, Warszawa, 1957.

ЕЖИ БОКУН  
ЕЖИ НЕВЯРОВСКИ

## ПРОЕКТ ОСНОВНОЙ МАЯТНИКОВОЙ СЕТИ ПОЛЬШИ

### Резюме

В связи с международными гравиметрическими наблюдениями, с проблемой согласования гравиметрических горизонтов относимости и эталонирования прецизионных гравиметров, Институт Геодезии и Картографии запроектировал основную маятниковую сеть.

Проектируемая сеть состоит из 9 маятниковых пунктов, размещенных по возможности равномерно на территории страны. На этих пунктах можно построить сеть треугольников (рис. 31). Как предпосылку принято независимое двукратное измерение разности ускорения силы тяжести по всем сторонам этой сети.

Кафедра Высшей Геодезии Варшавского Политехнического Института, в рамках сотрудничества с Институтом Геодезии и Картографии, произвела уже в течении 1956—57 годов наблюдения четырехмаятниковым прибором фирмы Аскания в западной и центральной части сети.

Наблюдения в восточной части маятниковой сети ведутся в текущем году.

JERZY BOKUN  
JERZY NIEWIAROWSKI

## A PROJECT OF POLISH BASIC PENDULUM NET

### Summary

In connection with the international gravimetric measurements concerning the problem of unification of gravimetric reference level and the problem of calibration of gravimeters, a basic pendulum net has been designed by the Institute of Geodesy and Cartography.

Nine pendulum stations, distributed almost uniformly over the country's area were planned and a triangle net was formed out of them (fig. 31). A rule was laid to determine each distance by two independent measurements of gravity acceleration. By means of a modern four — pendulum apparatus produced by Askania works, the western and central parts of the net were measured in 1956—1957 by the Chair of Higher Geodesy at Warsaw Polytechnical College in cooperation with the Institute of Geodesy and Cartography.

The eastern part of pendulum stations was measured in 1958.

*JERZY BOKUN*  
*JERZY NIEWIAROWSKI*

## ENTWURF EINES POLNISCHEN PENDELGRUNDNETZES

### Z u s a m m e n f a s s u n g

Im Zusammenhang mit internationalen Schwerkraftmessungen sowie Bestrebungen nach einem einheitlichen gravimetrischen Bezugsniveau wurde im Forschungsinstitut für Geodäsie und Kartographie ein Pendelgrundnetzentwurf ausgearbeitet. Auch die Notwendigkeit der Eichung präziser Gravimeter übte auf die Ausarbeitung des Entwurfes einen Einfluss aus.

Das Grundnetz besteht aus 9 gleichmässig über dem Landesgebiet verteilten Pendelpunkten. Sie bilden ein Dreiecksnetz (s. Bild. 31). Im Entwurf wurde festgelegt, dass für jede Dreiecksseite der Unterschied der Schwerkraftbeschleunigung zwei Mal unabhängig voneinander bestimmt werden soll.

In den Jahren 1956—57 wurden im westlichen und mittleren Teil des Landesnetzes Messungen ausgeführt. Als Gerät diente und dient weiterhin ein neuer, moderner Vierpendelapparat der Firma Askania. Mess- und Rechenarbeiten führen gemeinsam 2 wissenschaftliche Institutionen aus und zwar der Lehrstuhl für Höhere Geodäsie an der Technischen Hochschule zu Warschau und das Forschungsinstitut für Geodäsie und Kartographie.

Im laufenden Jahr sind die Messungen im östlichen Teil des Netzes im Gange.