

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

BIULETYN 82

Seria geofizyczna nr 8



P. 1214/52

PRZYCZYNNKI DO ZNAJOMOŚCI WIEKOWYCH ZMIAN MAGNETYZMU ZIEMSKIEGO W POLSCE

(z 9 figurami w tekście)

WARSZAWA

Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego

1952

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

BIULETYN 82

Seria geofizyczna nr 8

PRZYCZYNKI DO ZNAJOMOŚCI WIEKOWYCH
ZMIAN MAGNETYZMU ZIEMSKIEGO W POLSCE

(z 9 figurami w tekście)

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ВЕКОВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЗЕМНОГО
МАГНЕТИЗМА В ПОЛЬШЕ

(с 9 фигурами в тексте)

CONTRIBUTIONS TO KNOWLEDGE OF SECULAR
VARIATIONS OF EARTH MAGNETISM IN POLAND

(with 9 figures in the text)

WARSZAWA

Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego

1952



P.1214/52

Rękopis złożono w P. I. G. 6. VII. 1951 r.

Zatwierdzono do druku 6. VII. 1951 r.

Dyrektor Naczelny Jan CZARNOCKI

P.240/60

Redaktor Naczelny – Dr Stanisław KRAJEWSKI

Redaktor Naukowy – Mgr Walentyna MIODUSZEWSKA

P.I.G. W-wa, Rakowiecka 4. Zam. 10684/51. Nakład 1000 egz.
Objętość 3¹/₄ ark. Papier sat. kl. V 70 g. 70 × 100 Rękopis
oddano do druku 8. X. 51. Druk ukończ. 18. IV. 52. 3-B-50075

B. Z. G. Zakład Nr 13 w Wąbrzeźnie – 868/51.

PRZYCZYNKI DO ZNAJOMOŚCI WIEKOWYCH ZMIAN MAGNETYZMU ZIEMSKIEGO W POLSCE

(z 9 figurami w tekście)

SPIS RZECZY

	Str.
Tadeusz Olczak — Zmiany wiekowe magnetyzmu ziemskiego na ziemiach polskich w pięćdziesięcioleciu 1900 — 1950	5
Вековые изменения земного магнетизма на польской территории в периоде 1900 — 1950 гг.	20
Secular variations of earth magnetism on the territory of Poland between 1900 and 1950	20
Adam Dąbrowski — Pomiarы absolutne na punktach wiekowych w 1949 r.	21
Абсолютные измерения в вековых точках в 1949 г.	42
Absolute measurements in secular points in 1949	42
Tadeusz Olczak — Wyniki pomiarów magnetycznych absolutnych wykonanych w 1942 r.	43
Результаты магнитных абсолютных измерений произведенных в 1942 г.	46
Results of absolute magnetic measurements taken in 1942	46
Jan Skorupa — Absolutne pomiary inklinacji magnetycznej na Dolnym Śląsku w 1947 r.	47
Абсолютные измерения магнитной инклинации в Нижней Силезии в 1947 г.	50
Results of magnetic inclination measurements within the Lower Silesia area in 1947	50

Tadeusz OLCZAK

ZMIANY WIEKOWE MAGNETYZMU ZIEMSKIEGO NA ZIEMIACH POLSKICH W PIĘCDZIESIĘCIOLECIU 1900 — 1950

(z 6 figurami w tekście)

S t r e s z c z e n i e

Notatka niniejsza poświęcona jest omówieniu zmian wiekowych, jakim podlegały elementy magnetyzmu ziemskiego w Europie środkowej, a w szczególności na ziemiach polskich w pięćdziesięcioleciu 1900 — 1950. Autor podkreśla konieczność szczegółowych studiów nad zmianami wiekowymi, gdyż dokładna ich znajomość jest niezbędna dla celów kartografii magnetycznej.

Obok swej niezmiernie interesującej strony teoretycznej, zagadnienie zmian wiekowych magnetyzmu ziemskiego ma ogromne znaczenie praktyczne, gdyż od szczegółowej znajomości tych zmian zależy w praktyce zarówno możliwość sporządzania map magnetycznych większych obszarów kraju, jak i następnie wyzyskiwanie tychże map. Niestety kartowanie magnetyczne właśnie ze względu na mały stopień znajomości zmian wiekowych elementów magnetycznych nasuwa specyficzne trudności; można by je pod tym względem porównać do trudności, przed jakimi stanęlibyśmy, gdyby zadanie polegało na skartowaniu powierzchni falującej cieczy. Sens przedsięwzięcia jest bowiem w sposób decydujący uzależniony od tego, czy potrafimy uwzględnić czynnik czasu — mówiąc konkretniej — czy potrafimy dać obraz stanu zjawiska odniesiony do określonego momentu.

Zauważyć można by, że użyte przez nas porównanie jest wyraźnie przesadzone, bo wiekowe zmiany magnetyzmu ziemskiego zachodzą przecież powoli i pełny ich okres — jeżeli tu w ogóle można mówić o okresie — jest w każdym razie rzędu setek lat. To prawda, lecz z drugiej strony

maleje ciągle stosunek szybkości tych zmian do szybkości, z jaką nieustannie się rozwijająca technika pomiarowa podnosi dokładność wyznaczeń magnetycznych. Równolegle wzrastają także i nasze wymagania wobec map magnetycznych. Zmiany wiekowe, których istnienie obserwatorzy XIX stulecia z trudnością dostrzegali dopiero po dziesiątkach lat, z całą łatwością konstatujemy w naszych czasach z roku na rok.

W tych warunkach kartowanie magnetyczne staje przed coraz bardziej ostro rysującym się problemem dokładnego śledzenia zmian wiekowych. Niestety, nie wiele robi się u nas i zagranicą, aby problem ten, trudny i teoretycznie i praktycznie, naprzód posunąć. Notatka niniejsza, którą otwieramy zeszyt „Przyczynków do znajomości wiekowych zmian magnetyzmu ziemskiego w Polsce“, ma na celu sumaryczne rozpatrzenie wszystkich w tym zakresie środków i danych, jakimi już dysponujemy i wskazanie nowych, które należy zdobyć.

Na miejscu naczelnym rozpatrzeć należy działalność i geograficzne rozmieszczenie stacji magnetycznych. Załączona mapka (fig. 1) przed-

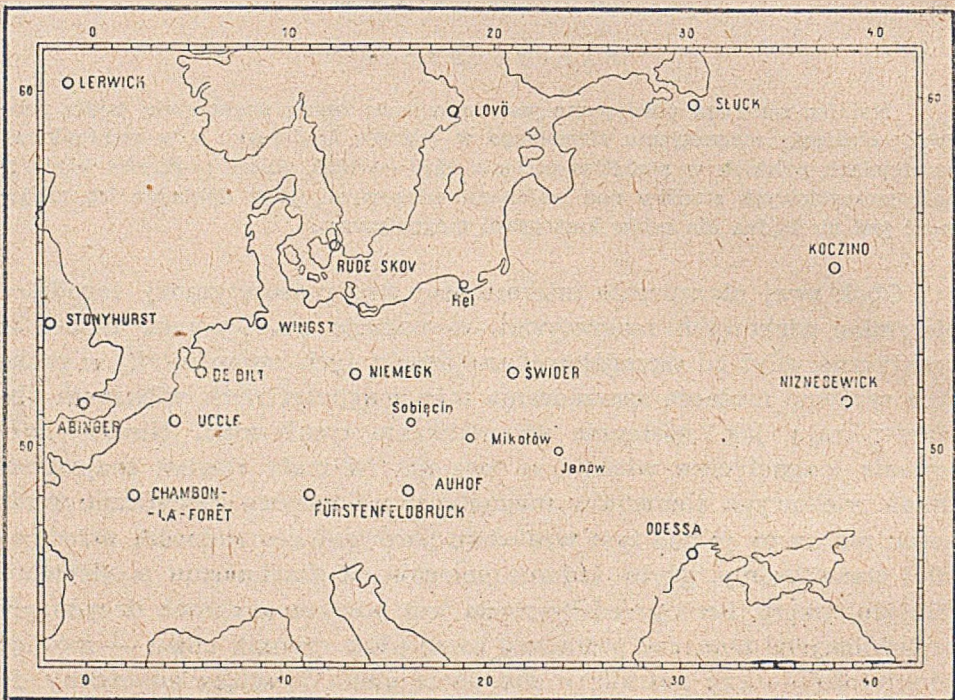


Fig. 1

Rozmieszczenie stacji magnetycznych w Europie środkowej

stawia pewną liczbę takich stacji w Europie środkowej, nie wszystkie zresztą, które czynne były w interesującym nas pięćdziesięcioleciu, bo

niektóre ze stacji bezpowrotnie zwinęły już swą działalność, inne zaś, choć na mapce uwidocznione, nie rozpoczęły jeszcze normalnej pracy po przerwie spowodowanej ostatnią wojną.

Na mapce naszej rzuca się w oczy względnie korzystna sytuacja naszego kraju. Główna i w tej chwili jedyna nasza stacja magnetyczna, Obserwatorium Geofizyczne im. St. Kalinowskiego w Świdrze, leży dostatecznie daleko na wschodzie, by zabezpieczyć całkowicie znajomość zmian wiekowych we wschodniej części kraju. Odległość jej od zachodnich granic kraju jest za to bardzo znaczna — około 500 km — lecz blisko drugiej strony naszej granicy zachodniej leży niemiecka stacja magnetyczna Niemegek, sukcesorka dawniejszych w tej okolicy niemieckich stacji magnetycznych w Seddin i w Poczdamie. Rejestrację zmian wiekowych na północy kraju zabezpieczy stacja magnetyczna na Helu, znajdująca się w ostatnich stadiach odbudowy, nadto z pożytkiem korzystać ewentualnie można będzie z zapisów duńskiej stacji w Rude Skov pod Kopenhagą i szwedzkiej stacji Lovö pod Sztokholmem, choć obie są już dość odległe. Nie jest natomiast zabezpieczone południe kraju. U naszych sąsiadów czechosłowackich — jak dotychczas — stacja magnetyczna nie funkcjonuje, austriacka stacja magnetyczna w Auhof pod Wiedniem — również na razie — nie podjęła działalności.

Rozpatrzmy w pierwszym rzędzie przebieg zmian wiekowych na przestrzeni pierwszej połowy bieżącego stulecia w tej postaci, często fragmentarycznej, w jakiej go nam zarejestrowały stacje środkowo-europejskie. Szereg wykresów, które podajemy poniżej, dostarcza dość wymownej odpowiedzi na pytanie, jak przebiegały zmiany wiekowe natężenia całkowitego F , składowych H i Z , inklinacji I oraz deklinacji D .

NATEŻENIE CAŁKOWITE F

Jak poucza stosowny wykres (fig. 2), około 1900 r. natężenie całkowite wektora magnetycznego w Europie malało. Ten spadek wynosił w Greenwich około 35 γ rocznie, ale w Poczdamie było o połowę mniejszy. Spadek natężenia trwa w Greenwich w przybliżeniu do 1930 r., w Poczdamie (Seddin) — tylko do 1922 r. Po datach tych obie stacje wykazują wzrost F . W Rude Skov minima F rejestrowane były w latach 1920 — 1925, a w Słucku w 1919 r. Jak widać, przejście F przez minimum w latach 1919 — 1930 objęło całą Europę.

Starsze pomiary w Warszawie (Prażmowski 1848; Smirnow 1879, 1881; Dubiński 1893; Kalinowski 1908) nie są zgodne i sprawy ich wyzyskania tu nie poruszamy. Początek rejestracji w Świdrze w 1921 r. notuje już wstępującą gałąź krzywej F . Wzrost F trwa

u nas do czasów obecnych, przy czym jest szybszy niż na zachodzie i północy Europy, wynosi bowiem obecnie średnio około 50 γ rocznie.

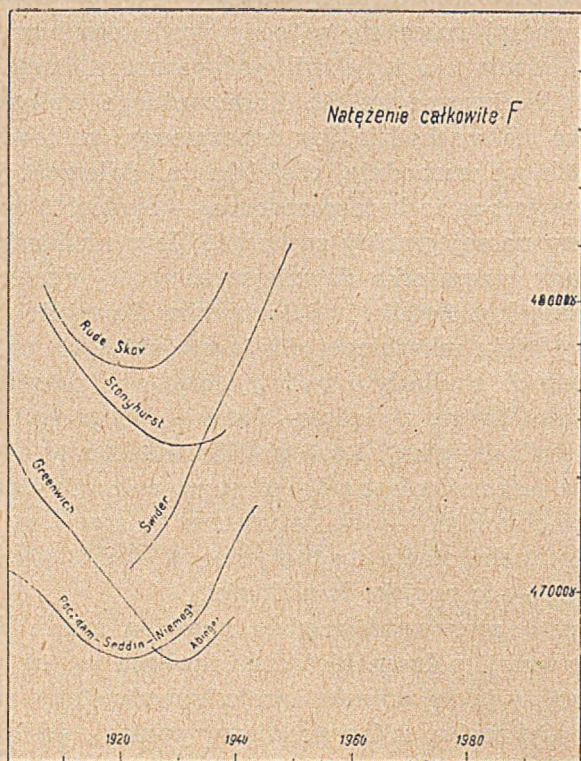


Fig. 2

Zmiany natężenia całkowitego F wektora magnetycznego w Europie środkowej

Jak szybkość wzrostu F w Świdrze różni się od szybkości wzrostu F w innych częściach Europy, niechaj pouczą następujące dane:

Rok	Śluck – Świder
1934	+ 2309 γ
1935	2291
1936	2268
1941	2276

	Świder – Niemegk
1934	+ 576 γ
1935	595
1936	598
1937	594
1938	610

Rok	Rude Skov – Świder
1934	+ 444 γ
1935	424
1936	406
1937	397
1038	375

Świder – Auhof

1934	+ 1414 γ
1935	1413
1936	1423
1937	1420

Świder – Janów

1933	+ 129 γ
1934	147

Jak widać z powyższych danych, szybkość wzrostu F w Świdrze była w epoce 1933 — 1938 większa od szybkości wzrostu F na innych stacjach środkowej i północnej Europy, sąsiadujących z naszym krajem. Była ona większa średnio rocznie o $+ 2 \gamma$ od szybkości wzrostu F w Auhof, o $+ 9 \gamma$ od szybkości wzrostu F w Niemegk, o $+ 17 \gamma$ od szybkości wzrostu F w Rude Skov, o $+ 18 \gamma$ od szybkości wzrostu F w Janowie i o $+ 20 \gamma$ od szybkości wzrostu F w Słucku.

Jak z wykresu widać ponadto, podobną anomalię wykazuje krzywa świderska odnośnie do położenia minimum F : miało ono miejsce w Świdrze na pewno dobrze przed 1920 r., podczas gdy na wszystkich stacjach otaczających natężenie całkowite F jeszcze w dalszym ciągu malało.

SKŁADOWA POZIOMA H

Z początkiem stulecia stacje europejskie wykazują przejście składowej H przez maksimum (fig. 3). W Poczdamie miało to miejsce w 1904 r. w De Bilt, w Uccle, w Monachium i Val Joyeux miało to miejsce w 1906 r., w Wilhelmshaven w 1907 r., ale w Słucku w 1902 r. Po osiągnięciu tego maksimum, składowa H malała z początku wszędzie dość szybko, następnie jednak coraz wolniej. W Abinger w latach 1936 i 1937 zarejestrowano przejście H przez bardzo płaskie minimum. W Niemegk

minimum zanotowano w 1941 r., po czym składowa H zaczęła wzrastać o około $+ 3 \text{ } \gamma$ rocznie. W Świdrze od początku rejestracji w 1921 r. aż do czasów obecnych składowa H nieustannie maleje, co prawda w ostatnich latach coraz wolniej. To zróżnicowanie zmian składowej poziomej

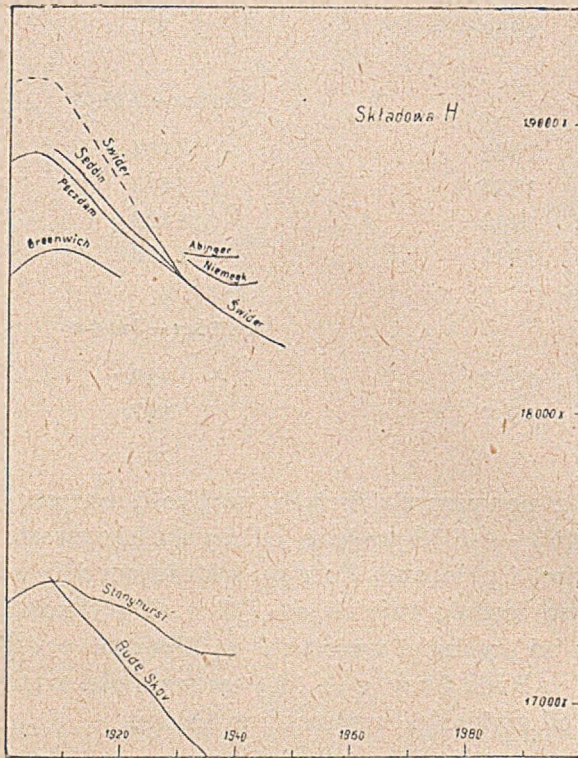


Fig. 3
Zmiany składowej poziomej H w Europie środkowej

sprawa, iż różnica H między Świdrem i Niemegk silnie ostatnio wzrosła (w nawiasach wartości interpolowane):

Rok	Niemegk – Świdź
1934	+ 85 γ
1935	93
1936	100
1937	106
1938	108
1940	(134)
1943	(176)

SKŁADOWA PIONOWA Z

Wzrost F w ostatnich dziesięcioleciach i jednocześnie zmniejszanie się składowej poziomej H dowodzą silnego wzrostu składowej pionowej w Europie środkowej (fig. 4). Wielkość ta przechodziła przez minimum

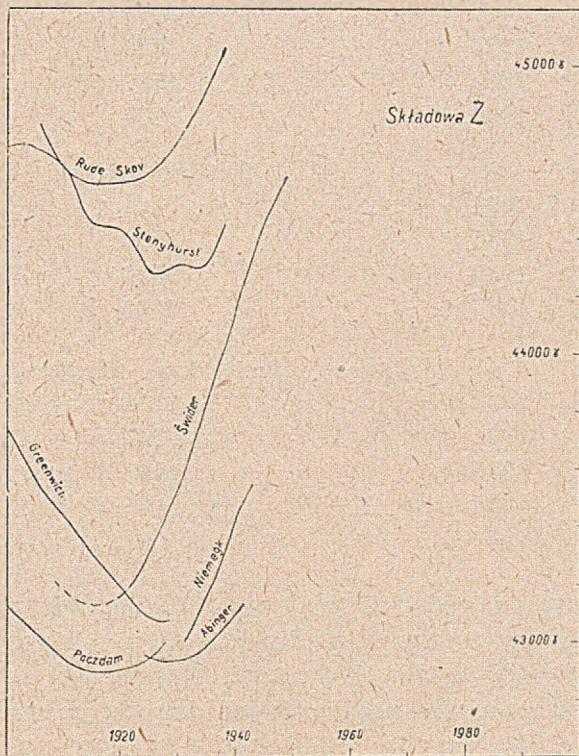


Fig. 4

Zmiany składowej pionowej Z w Europie środkowej

w Słucku w 1914 r., w Poczdamie zaś, Seddin i Rude Skov w 1915 r. W tym czasie we Francji, Belgii, Holandii i na Wyspach Brytyjskich składowa Z jeszcze malała, a jej minimum miało miejsce w Stonyhurst, Nantes i De Bilt w 1925 r., w Val Joyeux w 1926 r., a w Abinger nawet w 1929 r. W Świdrze, jak wolno przypuszczać, minimum Z miało miejsce około 1915 r. Od tej epoki Z wzrasta u nas stale z charakterystycznie dużą szybkością, o czym niechaj świadczą niżej podane różnice Z Świdra względem sąsiadujących stacji magnetycznych:

Rok	Świder — Niemegk
1931	+ 605 γ
1935	686
1939	725
1943	(794)

Rok	Świder — Janów
1933	+ 894 γ
1934	905

	Śluck — Świder
1933	+ 3575 γ
1934	3580
1935	3559
1936	3537

	Świder — Auhof
1934	+ 2514 γ
1935	2513
1936	2524
1937	2530

	Rude Skov — Świder
1933	+ 1114 γ
1934	1107
1935	1082
1936	1061
1937	1051

Konstatujemy tu, podobnie jak i odnośnie do całkowitego natężenia F , wyraźnie szybszy wzrost Z w Świdrze niż na innych europejskich stacjach otaczających Świder. Wzrost ten obecnie jest nieco powolniejszy, niż to wynika z wyżej przytoczonych danych, w każdym razie wynosi on około $+ 35 \gamma$ rocznie.

INKLINACJA I

Jeszcze około 1900 r. inklinacja w środkowej Europie malała. Swe minimum osiągnęła ona w Ślucku w latach 1902 i 1903, w Poczdamie w 1906 r., ale na zachodzie Europy dopiero po 1910 r. Po wymienionych datach inklinacja, aż do obecnej epoki, wszędzie wzrasta — ostatnio coraz wolniej. Zachowanie się obu składowych H i Z , tak odmienne w Świdrze w stosunku do stacji magnetycznych sąsiadujących, dobrze się wyraża różnicami zmian rocznych I . W okresie 1921 — 1925 roczny wzrost I wynosił:

Śluck	+ 3,2
Poczdam	1,3
Seddin	1,3
Rude Skov	1,5
Świder	2,6

Gdy więc około 1921 r. inklinacje w Świdrze i w Poczdamie były niemal identyczne, to około 1940 r. inklinacja w Świdrze, jak widać z wykresu (fig. 5), jest około $0^{\circ},5$ większa niż w Niemegk. Obecna szybkość

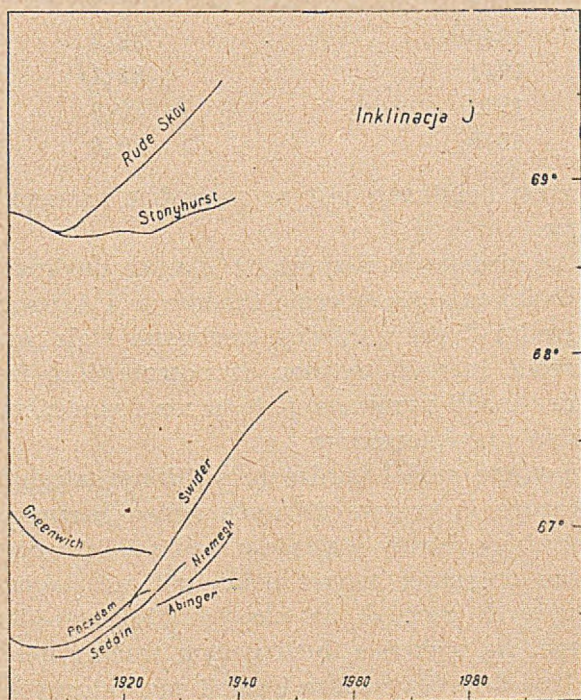


Fig. 5

Zmiany inklinacji I w Europie środkowej

wzrostu inklinacji wynosi w Świdrze około $1^{\circ},5$ a więc jest znacznie mniejsza niż w latach 1921 — 1925.

DEKLINACJA D

Ruch deklinacji w Europie znany jest stosunkowo dość szczegółowo. Poczynając od początku XVII wieku deklinacja (wschodnia) maleje i osiągnęła minimum w początkach XIX stulecia, następnie zaś aż do naszych czasów nieustannie wzrasta. W Polsce przechodzi ona obecnie przez wartość zerową (Świder — około 1946 r., Kraków — około 1949 r.), przy czym linia deklinacji równej zeru, tzw. agona, przesuwa się przez nasze ziemie ze wschodu na zachód. Przejdzie ona przez Katowice około 1953 r., przez Gdynię około 1956 r., przez Poznań około 1959 r., a przez Wałbrzych około 1960 r. — oczywiście sądząc na podstawie obecnego jej ruchu.

Absolutna wartość różnicy deklinacji między Świdrem i Niemegk stale obecnie maleje:

Rok	Niemegk — Świder
1939	— 3° 34,1
1940	32,9
1941	32,1
1942	30,8
1943	29,6

i jak widać, wzrost deklinacji jest na zachodzie naszego kraju większy niż na wschodzie.

Można na tej podstawie przyjąć, iż różnice deklinacji między Bugiem i Odrą zmniejszają się obecnie średnio o 1,1 rocznie. W efekcie tego zjawiska średni dystans między izogonami stale wzrasta, co można również określić inaczej, mówiąc, iż poszczególne izogony określonych wartości deklinacji przesuwają się przez nasze ziemie ze wschodu na zachód ruchem przyspieszonym.

Jest to oczywiście model bardzo przybliżony całego zjawiska. Bliższa analiza pokazuje, iż krzywe równych zmian rocznych (izopory) deklinacji mają przebieg skośny względem południków geograficznych (3). Ilustrują to dane dotyczące zmian deklinacji na stacjach magnetycznych funkcjonujących niegdyś na naszych ziemiach dla celów miernictwa górniczego. Na wykresie ilustrującym zmiany deklinacji w środkowej Europie (fig. 6) prócz Świdra i stacji zagranicznych figurują dane dotyczące wyżej wspomnianych stacji magnetycznych, które rejestrowały deklinację: w Sobiecinie (Hermsdorf) pod Wałbrzychem w latach 1901—1929, w Bytomiu w latach 1900—1908 i w Mikołowie w latach 1925—1932. Podajemy tu niektóre dane tych stacji nieco szczegółowiej:

Rok	Świder	Mikołów	Sobiecin	Seddin
1925	— 2° 46,6	— 3° 37,8	— 4° 54,3	— 6° 34,7
1926	35,1	26,7	39,6	22,3
1927	25,2	16,0	29,3	10,9
1928	15,3	6,2	19,6	5 59,6
1929	6,3	2 56,6	10,3	49,1

W okresie 1925 — 1929 średni roczny wzrost deklinacji był:

Świder	+ 10,0
Mikołów	10,3
Sobiecin	11,0
Seddin	11,4
Rude Skov	9,3
Stara Dala	8,3

Liczby te pokazują, iż izopory deklinacji nie tylko przebiegają skośnie do południków, lecz że kształt ich bynajmniej nie jest prosty, wzajemne odległości nie są między sobą równe, a ponadto z roku na rok zmienne.

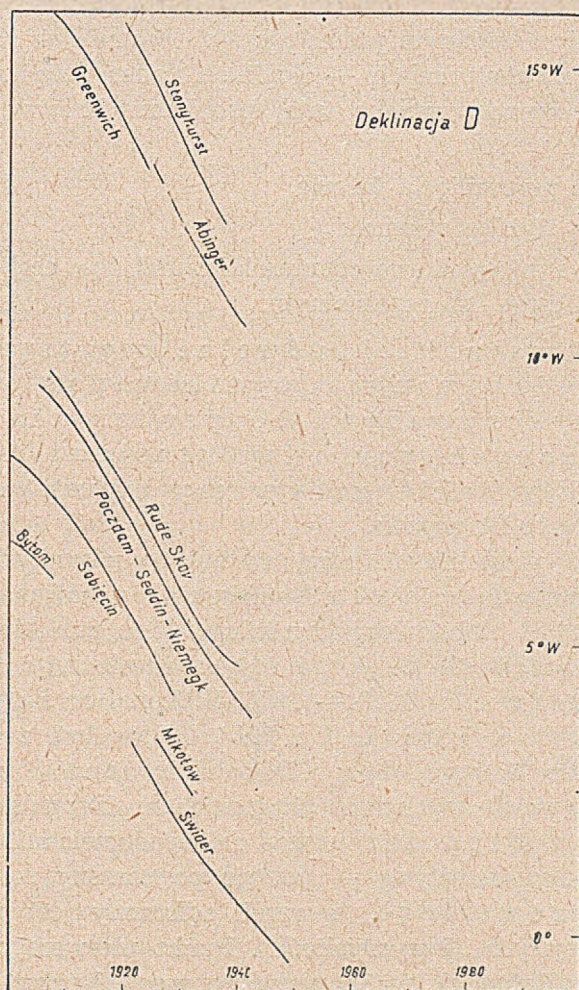


Fig. 6

Zmiany deklinacji D w Europie środkowej

Pouczają o tym dane następujące, dotyczące różnic deklinacji między polskimi stacjami magnetycznymi:

Rok	Świdz — Mikołów	Świdz — Sobiecin
1925	+ 51',2	+ 2° 7',7
1926	51,6	4,5
1927	50,8	4,1
1928	50,9	4,3
1929	50,3	4,0

Przeprowadzony wyżej pobieżny przegląd poucza, iż zapisy stacji w Świdrze i zapisy stacji magnetycznych sąsiadujących z naszym krajem, nawet gdyby były nieprzerwanie prowadzone od 1900 r., nie zdołałyby zabezpieczyć — w drodze interpolacji — znajomości zmian wiekowych w każdym żądanym punkcie kraju. Rozbudowa sieci krajowych obserwatoriów magnetycznych — skądinąd nader pożądana — również nie rozwiązuje rozpatrywanego tutaj problemu. Krzywe stacyjne wykazują bowiem:

- 1) znaczne przesunięcia fazowe,
- 2) znaczne różnice stromości,
- 3) drobne i nieregularne nieprawidłowości itp. cechy o charakterze lokalnym lub regionalnym.

W tych warunkach odwołać się trzeba do należycie zredukowanych wyników pomiarów absolutnych, wykonywanych co pewien czas w punktach położonych pomiędzy stacjami magnetycznymi. Punkty takie nazywamy „punktami magnetycznymi wiekowymi“.

Konieczność uzupełnienia pracy stacji magnetycznych okresowymi pomiarami absolutnymi na punktach wiekowych uznawana była od dawna. A. Nippoldt dokonał wyboru kilku takich punktów wśród punktów pierwszego rzędu niemieckiego zdjęcia absolutnego Eschenhagena i Edlera z lat 1898 — 1903. Wykonał on na tych punktach pomiary absolutne w latach 1912 i 1913. Tylko dwa z tych punktów wybranych przez Nippoldta: Cisów (Zizow, nr 96) i Turowo (Steinau, nr 69) leżą w obecnych naszych granicach. Drugi z tych punktów jeszcze w 1913 r. Nippoldt uważał za nieodpowiedni, na pierwszym z nich — z mojej inicjatywy — pomiar powtórzony został w 1949 r. przez A. Dąbrowskiego, a wynik ogłoszony jest w pracy tegoż autora, w niniejszych „Przyczynkach“. Punkt pierwszego rzędu Baśak pod Gdańskiem (Bohnsack, nr 82) powtórzony został przez F. Errulata w 1925 r. Punkt pierwszego rzędu na Helu (Hela III, nr 81) powtórzony był przez St. Kalinowskiego, a poczynając od 1932 r. czynna tam była magnetyczna stacja rejestracyjna Państwowego Instytutu Meteorologicznego. Niestety, średnie roczne tej stacji znane są w całości tylko zaledwie dla jednego roku (1934).

Punkty zdjęcia niemieckiego Eschenhagena i Edlera na Pomorzu, w Poznańskim i na Górnym Śląsku prawie całkowicie — niestety — zostały pominięte przy wykonywaniu polskiego zdjęcia absolutnego St. Kalinowskiego w latach 1921 — 1928. Zaledwie w kilku przypadkach (wyżej wspomniany Hel, Runowo nr 110, Podgó-

rzyn nr 109 itp.) punkty Kalinowskiego są dość bliskie pierwotnych stanowisk niemieckich. Niepowetowana stąd strata. Autor ten pominął również w swym zdjęciu punkty pomiarowe niemieckiego zdjęcia Lamonta oraz punkty pomiarowe Liznara z 1890 r., te ostatnie położone na obszarze byłego zaboru austriackiego, a również dawne punkty pomiarowe Smirnowa z lat 1875 — 1881 i Dubińskiego z 1893 r. z terenów byłego Królestwa Kongresowego.

W 1933 r. St. Kalinowski (1) w swym sprawozdaniu za okres 1930 — 1933, przedstawionym na V Zebraniu Ogólnym Unii Geodezyjno-Geofizycznej w Lizbonie, pisał co następuje: „...notre Observatoire a entrepris un travail assez vaste, concernant les variations séculaires des éléments magnétiques dans les diverses régions du territoire de la Pologne. Ces études se proposent de tracer une carte d'isopores qui serait basée sur les données d'observations systématiques, faites d'après un plan établi et non pas sur des suppositions. Ce travail est étroitement lié à la question de la marche séculaire des éléments magnétiques étudiée sur les globe terrestre entier, une question qui fera l'objet d'une discussions à l'Assemblée de Lisbonne dans laquelle on examinera les propositions d'une Commission spéciale, nommée au Congrès de Stockholm, à laquelle j'ai l'honneur d'appartenir“.

Warto również zacytować odnośny fragment z następnego z kolei analogicznego sprawozdania, przedstawionego na VI Zebraniu Ogólnym Unii Geodezyjno-Geofizycznej w 1936 r. w Edynburgu. St. Kalinowski (2) pisał tam, co następuje: „Considérant la question de la marche séculaire des éléments magnétiques et sa dépendence de la position géographique comme question d'une importance exceptionnelle, notre Observatoire avait exécuté les mesures systématique dans six points (stations séculaires) situés dans diverses parties de la Pologne. Ces six lieux sont comme il suit: Hel, Poznań, Katowice, Wilno, Pińsk, Stanisławów.... Compris par soi-même, l'Observatoire de Świder est notre septième station séculaire. L'inconvénient des mesures dans les six points nommés provenait jusqu'à présent de la nécessité de placer les instruments sur des trépieds portables. Maintenant nous sommes en train d'installer les piliers spéciaux dans les six points nommés. Nous allons publier prochainement nos conclusions préliminaires sur la marche séculaire“.

W jakim zakresie plany zasłużonego magnetologa polskiego zostały zrealizowane — nie wiemy, gdyż odpowiednie publikacje nie zostały ogłoszone. Nie ulega jednak żadnej wątpliwości, że wysunięty przez St. Kalinowskiego postulat stabilizowania punktów wiekowych — jest ze wszech miar słuszny. Nim zostanie on spełniony, a powinno to



nastąpić jak najrychlej, należy przyjąć za zasadę możliwie dokładne lokalizowanie wiekowych stanowisk pomiarowych. Niestety, przyznać trzeba, iż w dotychczasowej praktyce w naszym kraju regułą był raczej przeciwny sposób postępowania.

Poprawę stanu rzeczy w tym zakresie usiłują od szeregu lat wprowadzić geofizycy Państwowego Instytutu Geologicznego. Przy okazji szczegółowych prac terenowych odwiedzano miejsca dawnych pomiarów absolutnych, odnotowując obecną przydatność niegdyś wybranych stanowisk, a jeśli to było możliwe — dokonując szkiców sytuacyjnych i pomiarów. W ten sposób zebrany został spory materiał, który w miarę publikowania pozwoli rzucić nieco więcej światła na zawile, a tak ważne zagadnienie zmian wiekowych magnetyzmu ziemskiego na naszych ziemiach. Szczególnie ważne pod tym względem wyniki zebrała Grupa Pomiarów Absolutnych Państw. Inst. Geol. specjalnie zorganizowana w 1949 r. dla wykonania pomiarów na dawnych polskich i niemieckich stanowiskach pierwszego rzędu. Sprawozdanie z wyników, uzyskanych przez tę Grupę, przedstawia w niniejszym zeszycie „Przyczynków“ A. Dąbrowski. Metod pomiarowych przezeń użytych nie uważamy za ostateczne. Nie ulega wątpliwości, iż zapewnimy tego typu pracom lepsze jeszcze wyniki, stosując do pomiarów H , Z , D magnetometri *La Coura*, których zespoły niedawno zakupione zostały dla Państw. Inst. Geol. Zróznicowanie zmian wiekowych śledzić będzie można przy pomocy tych przyrządów z dokładnością bardzo wysoką. Ważne natomiast jest, by wszelkie przyszłe na ten temat prace zawierały wyczerpujące opisy sytuacyjne punktów pomiarowych, zezwalające przyszłym badaczom na łatwe a dokładne identyfikowanie lokalizacji.

Ilość punktów wiekowych, jakie obecnie należy wybrać na obszarze kraju, musi być dość znaczna, w każdym razie co najmniej 2 — 3-krotnie większa od tej, jaką proponował St. Kalinowski. Tak zwiększona, ilość ta zdoła zapewne w pierwszym przybliżeniu zabezpieczyć cele ogólnej, przeglądowej kartografii magnetycznej naszego kraju. Zmiany elementów magnetyzmu ziemskiego powinny być na tych punktach śledzone pomiarami wykonywanymi co kilka lat. Tak zorganizowany „dozór“ zmian wiekowych pozwoli również udoskonalić definicję pola normalnego, jakim posługujemy się przy obliczaniu anomalii magnetycznych.

Widać jednak już dzisiaj wyraźnie, a w niniejszej notatce pragniemy i tę okoliczność z naciskiem podkreślić, iż wymieniona wyżej ilość podstawowych punktów wiekowych na pewno nie zdoła zabezpieczyć studiów szczegółowych nad interesującym nas tutaj zjawiskiem. We wspólnej pracy z E. Stenem już w 1936 r. zwróciliśmy uwagę na

osobliwe zachowanie się zmian wiekowych na obszarze niektórych okolic naszego kraju (5). Nie zdawaliśmy sobie wówczas sprawy, iż w skomplikowanym przebiegu izopor Z w okresie 1912 — 1928, jaki na podstawie pomiarów St. Kalinowskiego stwierdziliśmy np. w rejonie Płocka, można i trzeba dopatrywać się związków z przebiegającymi w tych okolicach ważnymi granicami dwóch odrębnych prowincji grawimetrycznych. Łatwo to można obecnie sprawdzić, porównując mapkę ogłoszoną przez nas w 1936 r. z mapą anomalii grawimetrycznych naszego kraju.

Wiemy dziś, że przykładów związków tego typu można by przytoczyć więcej. Anomalie magnetyczne basenu paryskiego lub anomalie magnetyczne środkowej Belgii ulegają silnym deformacjom, a zmiany ich, wynoszące po kilkaset γ w ciągu kilkunastu lat, zachodzą — jak się zdaje — pod wpływem aktywności tamtejszych ognisk sejsmicznych (4).

Ze zjawiskiem deformacji lokalnych i regionalnych anomalii magnetycznych na ziemiach polskich należy się liczyć bardzo poważnie. Okresowe pomiary co najmniej niektórych z naszych anomalii magnetycznych byłyby tedy bardzo pożądane.

Literatura

1. Association de Magnétisme et Électricité terrestres. Bulletin No 9. *Comptes Rendus de l'Assemblée de Lisbonne*, p. 92, Copenhague, 1934.
2. Association of Terrestrial Magnetism and Electricity. Bulletin No 10. *Transactions of Edinburgh Meeting*, p. 129, Copenhague, 1937.
3. Olczak T. — Pomiary deklinacji magnetycznej w Krakowie. *Mater. do Fizjogr. Kraju* nr 15., *Pol. Akad. Umiej.*, Kraków, 1948.
4. Rothe J. P. — Deformations des anomalies magnetiques et seismes. *Publications du Bureau Central Seismologique International*, Fasc. 17, p. 157, Toulouse, 1950.
5. Stenz E., Olczak T. — O zmianach wiekowych składowej pionowej magnetyzmu ziemskiego na ziemiach polskich, *Tow. Geof. Warsz., Biul. z. 13. p. 18*, Warszawa, 1936.

Тадэуш ОЛЬЧАК

ВЕКОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗЕМНОГО МАГНЕТИЗМА НА ПОЛЬСКОЙ ТЕРРИТОРИИ
В ПЕРИОДЕ 1900 — 1950 ГГ.

(с 6 фигурами в тексте)

Резюме

Настоящая заметка посвящена рассмотрению вековых изменений, каким подвергались элементы земного магнетизма в центральной Европе, а в особенности на польской территории в эпохе 1900—1950 гг. Автор подчеркивает необходимость детального изучения вековых изменений, ибо точное их изучение является необходимым для целей магнитной картографии.

Tadeusz OLCZAK

SECULAR VARIATIONS OF EARTH MAGNETISM ON THE TERRITORY OF
POLAND BETWEEN 1900 — 1950

(with 6 figures in the text)

Summary

This paper is devoted to the study of secular variations undergone by elements of the earth magnetism in central Europe, and especially on the area of Poland, during the epoch 1900 — 1950. The author emphasises the need of detailed studies concerning the secular variations since the close knowledge of them is indispensable for purposes of magnetic cartography.

Adam DĄBROWSKI

POMIARY ABSOLUTNE NA PUNKTACH WIEKOWYCH
W 1949 ROKU

(z 1 figurą w tekście)

Streszczenie

W pracy niniejszej autor przedstawia wyniki pomiarów D , I , Z wykonanych w 1949 r. na niektórych polskich magnetycznych punktach wiekowych i bazowych.

Do pomiaru D użyte były teodolity Wild T2 i T0, do pomiarów I użyty był polowy induktor magnetyczny Askania, do pomiarów zaś Z służył wariometr Z Ruska z magnesami pomocniczymi i cewką Helmholtza.

Tabele na końcu pracy zawierają ostateczne wyniki zredukowane do epoki 1949,5, jak również zmiany wielkości D , I , Z od epoki niemieckiego zdjęcia absolutnego Eschenhagena i Edlera (1901,0) i od epoki polskiego zdjęcia absolutnego Kalinowskiego (1928,5).

W s t ę p

Ziemskie pole magnetyczne podlega ciągłym zmianom w czasie. Są to zmiany okresowe: dzienne, roczne i wiekowe oraz występujące nieregularnie burze magnetyczne.

Ażeby mieć możliwość porównywania pomiarów magnetycznych, przeprowadzanych do celów poszukiwawczych w rozmaitych okresach czasu, należy systematycznie śledzić wszystkie wyżej wymienione zmiany czasowe. Do rejestracji zmian dziennych i rocznych oraz burz magnetycznych służą specjalne obserwatoria magnetyczne (w Polsce czynna jest tylko jedna taka instytucja: Obserwatorium Geofizyczne im. St. Kalinowskiego w Świdrze). Ponieważ za Chapmanem i Bartelsem można przyjąć w przybliżeniu, iż zmiany krótkookresowe wystę-

pują jednocześnie i z jednakowym natężeniem w promieniu około 500 km od stacji, przeto na obszarze takiego kraju jak Polska pożądane jest istnienie co najmniej 2 — 3 tego rodzaju stacyj.

Inaczej rzecz się ma ze zmianami wiekowymi, gdyż w okresie kilkuno- lub kilkudziesięcioletnim uwidacznia się wpływ położenia geograficznego na zmiany w natężeniu magnetycznego pola ziemskiego. Ażeby móc te zmiany kontrolować, należy pokryć kraj siecią punktów, zwanych „wiekowymi“ i co kilka lat powtarzać pomiary, pozwalające na jednoznaczne określenie natężenia pola ziemskiego w tych punktach.

Następujące wielkości służą do charakteryzowania magnetycznego pola ziemskiego:

- F — całkowita wartość skalarna wektora natężenia
- D — deklinacja magnetyczna (kąąt zawarty między południkiem magnetycznym a południkiem astronomicznym)
- I — inklinacja (kąąt zawarty między wektorem natężenia pola magnetycznego a płaszczyzną poziomą)
- H — składowa pozioma całkowitego natężenia
- Z — składowa pionowa całkowitego natężenia
- X — składowa wektora H w kierunku południka astronomicznego
- Y — składowa wektora H w kierunku prostopadłym do południka astronomicznego.

Ażeby jednoznacznie określić wartość i kierunek wektora natężenia pola magnetycznego w danym punkcie, należy dokonać pomiaru jego składowych. Zazwyczaj mierzy się D , I i H lub D , H i Z . W przypadku niniejszej pracy, ze względu na stojące do dyspozycji instrumenty, mierzono D , I i Z .

Na podstawie wyników pomiarów można, mając do dyspozycji wyniki pomiarów przeprowadzanych na tych samych punktach przed kilku laty, wykreślić mapy izopor, tj. krzywych łączących punkty o jednakowych zmianach w czasie poszczególnych elementów natężenia pola magnetycznego ziemskiego. Poza wyżej wymienioną redukcją magnetycznych pomiarów poszukiwawczych, mapy izopor, szczególnie deklinacji, mogą służyć do celów geodezyjnych, nawigacyjnych, wojskowych itp.

CEL I PROGRAM PRACY

Pomiary niniejsze miały na celu zdobycie w szybkim czasie informacji o przebiegu zmian wiekowych na ziemiach polskich, w szczególności na zachodzie kraju.

W tym celu postanowiono przeprowadzić pomiary trzech składowych natężenia magnetycznego ziemskiego: Z , I i D na następujących punktach wiekowych:

- 1) Rzewnowo
- 2) Rzepin
- 3) Cisowo
- 4) Poznań — Chyby
- 5) Poznań — Obserwatorium Astronomiczne
- 6) Pęckowo I
- 7) Pęckowo II
- 8) Kępno
- 9) Podzamcze
- 10) Racibórz
- 11) Mikołów
- 12) Kraków
- 13) Kielce
- 14) Świder
- 15) Grajewo
- 16) Sołtmany

Punkty 1, 2, 3, 6, 9 i 16 pokrywają się lub leżą w bezpośrednim sąsiedztwie niemieckiego zdjęcia absolutnego z lat 1893 — 1903, punkty zaś 7, 8, 12, 13 i 15 pokrywają się lub znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie punktów zdjęcia St. Kalinowskiego z lat 1910 — 1930.

Wyniki obu wyżej wymienionych zdjęć wyzyskano do wyznaczenia przebiegu zmian wiekowych. Ponieważ zdjęcia te i zdjęcie z 1949 r. dzieli duży odstęp czasu, należało by w celu otrzymania dokładniejszych wartości zmian wiekowych powtórzyć pomiary w jak najkrótszym czasie.

Punkty 4, 5, 10 i 11 założono ze względu na możliwość powstania w tych punktach w przyszłości obserwatoriów magnetycznych. Na punkcie 14 (Świder) przeprowadzono pomiary w celu porównania instrumentów i wyznaczenia ich poprawek.

Dla pomiarów składowej Z , ze względu na ich inny charakter niż pomiarów I i D (przedmiotem pomiaru były nie wartości absolutne Z lecz różnice Z między punktami), założono punkty pomocnicze w Bronowicach pod Krakowem, w Raszynie, Morach i Targówku pod Warszawą oraz w Kłodawie.

Punkt w Bronowicach założono ze względu na wpływ na punkcie w Krakowie sieci tramwajowej, powodujący błędy w pomiarach Z na tym punkcie, a co za tym idzie, błędy w nawiązaniach Z sąsiednich punktów: Mikołowa i Raciborza ze Świdrem.

Punkty Raszyn, Mory i Targówek służyły do pośredniego nawiązania pomiarów Z dalszych punktów ze Świdrem (przejazd przez Warszawę zabiera dużo czasu).

Punkt w Kłodawie założono ze względu na dużą odległość między Poznaniem a Warszawą.

Sytuację wszystkich wyżej wymienionych punktów wiekowych oraz nawiązań Z zaznaczono na mapce załączonej do niniejszej pracy (fig 7).



Fig. 7

Punkty pomiarów absolutnych w 1949 r.

Poza tym wyznaczono wartość Z w Krzeszowicach oraz na dwóch punktach w Tenczynku w celu porównania wyników z pomiarami absolutnymi Z przeprowadzonymi w tych punktach wagami BMZ przez St. Pawłowskiego.

INSTRUMENTY

Do pomiaru składowej Z używano wariometru magnetycznego Z firmy Ruska nr 2411, systemu Schmidta.

Czułość wariometru była wyznaczona przy pomocy cewki Helmholtza firmy Ruska nr 2491. W czasie prac polowych, tj. od 21. III do 17. XI. 1949 r., czułość wagi wahała się między 10,2 γ a 9,7 γ na jedną działkę skali.

Dnia 22. IX. 1949 r. w Kępnie, mając możliwość wyznaczenia czułości wariometru przy pomocy magnesu pomocniczego nr 4075 o momencie wyznaczonym uprzednio przy pomocy cewki Helmholtza, otrzymano czułość równą 9,7 γ .

Zmiana poziomu wariometru — sądząc z kilkakrotnych nawiązań tych samych punktów, przy odległościach między punktami dochodzących do 300 km i odstępach czasu przekraczających 24 godz., była rzędu kilkunastu γ . Tylko w jednym przypadku (być może na skutek gwałtownego wstrząsu w czasie transportu) wynosiła 30 γ .

Jak stwierdzono na podstawie porównania odczytów wariometru z rejestracją składowej Z w Raciborzu, wariometr był skompensowany termicznie i poprawki na temperaturę przy redukcjach wyników nie uwzględniono. W czasie pomiarów temperatura wahała się między + 2° i + 33°C. Wahania temperatury w ciągu dnia nie przekraczały 12°C.

Na południu kraju, tj. między szerokościami geograficznymi 50°5' i 51°20' pracowano wariometrem bez użycia magnesu pomocniczego. Na północy wyłoniła się konieczność zastosowania magnesów pomocniczych. Użyto do tego celu magnesów nr 4075 i 3075. Moment pierwszego wyznaczono przy pomocy cewki Helmholtza i otrzymano wartość 125 jednostek CGS (w metryce instrumentu figuruje wartość 126 jednostek CGS), moment zaś drugiego, wynoszący 395 jednostek CGS, wzięto z metryki.

Deklinację mierzono przy pomocy zespołu instrumentów składającego się z teodolitu T2 firmy Wild nr 4591, chronometru kieszonkowego i stopera (pomiar azymutu geograficznego) oraz teodolitu T0 firmy Wild nr 15926 (pomiar azymutu magnetycznego).

Teodolit T2 jest narzędziem przystosowanym do pomiarów astronomicznych (posiada pryzmat z ciemnikiem nasadzany na lunetę), o podziale gradowym kół, z dokładnością odczytu 1^{cc} dla koła poziomego i pionowego.

Chronometru i stopera (z podziałem na setne części minuty) używano do wyznaczania czasu w obserwacjach azymutu astronomicznego.

Teodolit T0 jest instrumentem używanym zasadniczo do pomiarów leśnych, melioracyjnych itp. Posiada on lekki aluminiowy limbus z zamocowanym pod nim magnesem w kształcie płaskiej sztabki. Limbus posiada w środku umieszczone agatowe łożysko, które się opiera o stalowe ostrze, wmontowane w dolną część teodolitu. Biegun północny magnesu pokrywa się z kreską zerową limbusa. Teodolit posiada urządzenie aretujące, podnoszące limbus do góry, zabezpieczając w ten sposób agatowe łożysko przed uszkodzeniem w czasie transportu. Pryzmaty umieszczone nad limbusem przenoszą podwójny obraz jego podziału do górnej części instrumentu, gdzie przez wziernik można dokonać odczytu. Specjalna śruba mikrometryczna służy do zgrania obu obrazów podziału limbusa w ten sposób, by kreski obrazu górnego stanowiły przedłużenie kresek dolnego. Po zgraniu obrazów odczytuje się we wzierniku stopnie (ilość odstępów między symetrycznymi dziesiątkami stopnia na górze i na dole, np. 30° i 210°), na śrubie mikrometrycznej zaś — minuty i ich dziesiąte części.

Przez porównanie naszych pomiarów deklinacji dokonanych w Świdrze z zarejestrowaną deklinacją przez tamtejsze obserwatorium, stwierdzono, iż odległość kątowa między zerem limbusa a biegunem N magnesu wynosi $+ 0^{\circ} 59',0$, tzn. otrzymaną z pomiarów deklinację zachodnią należy zmniejszyć o tę wartość, wschodnią zaś — zwiększyć.

Do pomiarów inklinacji użyty został induktor ziemski firmy „Askania-Werke“ nr 363889 z galwanometrem strunowym firmy Edelmann nr 1283. Opis tych instrumentów, jak również metoda pomiaru inklinacji, znajdują się w pracy T. Olczaka i J. Skorupy (5).

POMIARY TERENOWE

Pomiary terenowe zostały przeprowadzone w kilku etapach. Od 21. III. do 20. VIII. 1949 r. praca odbywała się głównie w Raciborzu. Przeprowadzono w owym czasie badania instrumentów, ćwiczenia w pomiarach oraz dokonano pomiaru inklinacji i deklinacji w Raciborzu, Mikołowie i Krakowie, a także nawiązań Z między Raciborzem, Mikołowem i Krakowem. Równocześnie grupa pomiarów absolutnych Państwowego Instytutu Geologicznego prowadziła rejestrację składowej Z w Raciborzu, co stanowiło jej odrębne zadanie.

W dniach od 2. IX. do 5. IX. 1949 r. dokonano pomiarów D i I w Kielcach oraz różnicy Z między tym punktem a Raszynem.

W czasie od 8. IX. do 30. IX. 1949 r. pomierzono wszystkie trzy składowe na punktach w zachodniej i północnej Polsce.

W okresie od 15. X. do 30. X. 1949 r. pomiary *I* i *D* na punktach w Poznaniu i Pęcokowie przeprowadzili pracownicy Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Poznańskiego Fr. Koebecke i H. Hurnik.

Poza tym dokonano w 1949 r. następujących wyjazdów:

- 14. X — 15. X. Racibórz — Kielce;
- 3. XI — 5. XI. Raszyn — Mory — Targówek — Świder;
- 11. XI — 14. XI. Poznań — Pęcokowo;
- 16. XI — 19. XI. Racibórz;

wyzyskując je do wykonania nawiązań *Z*.

Trzymano się następujących metod pracy:

Przy pomiarach składowej *Z* robiono co najmniej 4 pary odczytów (na przemian: odczyt *W*, odczyt *E*) na każdym punkcie. W razie wątpliwości co do wartości którejkolwiek z par robiono odczyty dodatkowe. Dwa sąsiednie punkty nawiązywano co najmniej dwa razy, w miarę możliwości zwiększając ilość nawiązań.

Obserwując azymut astronomiczny trzymano się metody obserwacji z przejść słońca, opisanej przez T. Olczaka (4).

Na każdym z punktów starano się (w zależności od pogody) zaobserwować co najmniej dwie serie.

Azymut magnetyczny mierzono w sposób następujący: celowano na miarę, odaretowywano instrument, po 2 — 3 minutach robiono odczyt i zaaretowywano instrument, celując na przemian przy lewym i prawym położeniu koła pionowego i robiąc odczyty w równych, pięciominutowych odstępach. Seria składała się z dwunastu takich odczytów i trwała godzinę. Na każdym punkcie robiono co najmniej dwie serie w dwóch różnych dniach.

Inklinację obserwowano metodą opisaną w wyżej wymienionej pracy T. Olczaka i J. Skorupy (5) wykonując na punkcie po dwie serie w dwóch różnych dniach.

Można obliczyć w przybliżeniu minimalny czas potrzebny na wykonanie wszystkich obserwacji wyżej opisanymi metodami i instrumentami na jednym punkcie:

Składowa <i>Z</i> : 2 nawiązania	po 30 min.	— 1 godz
Azymut astronomiczny: 2 serie	„ 30 „	— 1 „
Azymut magnetyczny: 2 serie	„ 1 godz.	— 2 „
Inklinacja: 4 serie	„ 30 min.	— 2 „
	razem	6 godz.

Nie wchodzi w to czas przejazdu ani straty spowodowane złą pogodą. Do wyżej wymienionych dochodzą prace pomiarowe związane ze

sporządzeniem szkiców sytuacyjnych oraz wywiad magnetyczny, polegający na pomiarze składowej Z w czterech, odległych o 20 m od punktu wiekowego, miejscach, mający za zadanie stwierdzić, czy w pobliżu nie znajdują się jakieś ciała zaburzające (żelastwo, przewody elektryczne itp.).

Niżej umieszczone zestawienie podaje ilość seryj wykonanych przez poszczególnych obserwatorów.

Obserwator	Nawiązania Z	Azymut astro-nomiczny	Azymut magnetyczny	Inklinacja
A. Dąbrowski	36	29	35	56
H. Hurnik	—	—	5	6
E. Kamiński	—	—	17	2
Fr. Koebcke	—	—	13	30
T. Olczak	—	12	3	1

Za nawiązanie Z w powyższym zestawieniu uważano pomiar różnicy Z dokonany między dwoma co najmniej punktami wiekowymi lub pomocniczymi w tych samych lub dwóch po sobie następujących dniach.

Poza tym wykonano szereg obserwacji ćwiczebnych w Raciborzu. Oprócz wyżej wymienionych przy pomiarach pracowali dorywczo: A. Zasepa, W. Stabrowski i J. Paszyński.

OPIS PUNKTÓW

1) Punkt wiekowy Rzewnowo $\varphi = 53^{\circ}56'1''$, $\lambda = 14^{\circ}49'10''$

Punkt wiekowy jest położony na południowy wschód od miasta Kamień Pomorski, koło wsi Rzewnowo, na polu, na najwyższym w tym miejscu punkcie terenu, w rozwidleniu szos: Szczecin — Kamień Pomorski i Golczewo — Kamień Pomorski. Jest on oznaczony krzyżem naciętym na wierzchu kamienia triangulacyjnego z szarego granitu, oznaczonego z boku literami T. P. Azymut: cel na szczyt budynku z czerwonej cegły, położonego na południowy zachód od punktu.

2) Punkt wiekowy Rzepin $\varphi = 52^{\circ}20'10''$, $\lambda = 14^{\circ}49'22''$

Punkt wiekowy jest położony w lesie sosnowym na południe od miasta Rzepina na zbiegu dwóch dróg leśnych i oznaczony został prowizorycznym palikiem drewnianym wbitym w ziemię, między dwo-

ma kamieniami triangulacyjnymi położonymi na drodze leśnej, biegnącej z północy na południe, w odległości 190,2 m od kamienia północnego (starego) i 55,5 m od kamienia południowego (nowego). Nad kamieniem północnym przebiega linia wysokiego napięcia. Azymut: cel na palik prowizorycznie wbity w ziemię na drodze leśnej odchodzącej na zachód.

3) Punkt wiekowy Cisowo $\varphi = 54^{\circ}26'4''$, $\lambda = 16^{\circ}27'35''$

Punkt wiekowy jest usytuowany koło miasta Darłowa na południe od wsi Cisowo na szczycie niewielkiego pagórka, położonego wśród łąk nad rzeką Wieprz. Jest on oznaczony krzyżem wrytym na wierzchu kamienia triangulacyjnego, oznaczonego z boku literami T. P. Azymut: cel na wierzchołek wieży kaplicy cmentarnej w Darłowie.

4) Punkt wiekowy Poznań - Chyby $\varphi = 52^{\circ}27'40''$, $\lambda = 16^{\circ}46'38''$

Punkt znajduje się na terenie majątku Uniwersytetu Poznańskiego Chyby koło Poznania. Jest on położony na północ od zabudowań majątku na skraju sadu czereśniowego, na brzegu skarpy niedużego wąwozu, u zbiegu tej skarpy ze stromym brzegiem jeziora. Oznaczono go palikiem wbitym w ziemię.

Azymut: cel na szczyt wieży triangulacyjnej położonej na wschód od punktu.

5) Punkt wiekowy Poznań - Obserwatorium Astronomiczne

$$\varphi = 52^{\circ}23'48''$$
, $\lambda = 16^{\circ}52'39''$

Punkt znajduje się na terenie Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Poznańskiego, na trawniku w zachodnim rozwidleniu trzech drózek, z których zachodnia biegnie do kopuły obserwacyjnej, środkowa zaś do budynku Obserwatorium.

Azymut: cel na maszt od sztandaru.

6) Punkt wiekowy Pęckowo I $\varphi = 52^{\circ}39'51''$, $\lambda = 16^{\circ}28'30''$

Punkt leży na terenie wsi Pęckowo koło miasta Ostroróg. Ażeby dojść do niego, należy z folwarku Pęckowo iść drogą w kierunku Wronek, następnie skręcić w pierwszą drogę boczną na lewo, a potem w pierwszą na prawo, przy której w miejscu, gdzie niegdyś był osadzony kamień triangulacyjny, znajduje się punkt wiekowy oznaczony prowizorycznie palikiem drewnianym wbitym w ziemię.

Azymut: cel na szczyt wieży kościoła w Ostrorogu.

7) Punkt wiekowy Pęckowo II $\varphi = 52^{\circ}40'10''$, $\lambda = 16^{\circ}29'42''$

Punkt leży nad brzegiem rowu na południowo-zachodnim rogu lasku położonego na północ od szosy Pęckowo — Obrzycko. Oznaczono go prowizorycznym palikiem drewnianym wbitym w ziemię.

8) Punkt wiekowy Kępno $\varphi = 51^{\circ}17'45''$, $\lambda = 17^{\circ}59'43''$

Punkt znajduje się na łączce, przy drodze polnej biegnącej koło cegielni od szosy Poznań — Kępno. Odległość od szosy do punktu 340 m. Azymut: cel na krzyż kościoła katolickiego w Kępnie.

9) Punkt wiekowy Podzamcze $\varphi = 51^{\circ}18'44''$, $\lambda = 18^{\circ}07'46''$

Punkt znajduje się na polu wsi Podzamcze koło miedzy gospodarstwa ob. Karwowskiego. Jest on odległy, licząc po miedzy, 176,0 m od drogi biegnącej przez wieś do stacji Podzamcze i od wyżej wymienionej miedzy — 12,8 m. Oznaczony jest krzyżem na kamieniu triangulacyjnym z szarego granitu.

Azymut: cel na krzyż kościoła w Podzamczu.

10) Punkt wiekowy Racibórz $\varphi = 50^{\circ}5'1''$, $\lambda = 18^{\circ}11'33''$

Punkt znajduje się na polu należącym do Śląskiej Stacji Geofizycznej. Leży on na północny zachód od pawilonu magnetycznego, na prostej, łączącej południowo-zachodni róg starego ogrodzenia stacji z betonowym postumentem w odległości 10,9 m od tego postumentu i jest oznaczony prowizorycznie drewnianym palikiem wbitym w ziemię.

Azymut: cel na jabłko pod krzyżem na wieży kościoła św. Mikołaja w Raciborzu.

11) Punkt wiekowy Mikołów $\varphi = 50^{\circ}9'52''$, $\lambda = 18^{\circ}53'52''$

Punkt znajduje się na terenie stacji magnetycznej w Mikołowie między południowo-wschodnim rogiem budynku stacji, a południowo-wschodnim załamaniem muru, otaczającego stację, w odległości 18,5 m od wyżej wymienionego rogu budynku, jest on oznaczony prowizorycznym drewnianym palikiem wbitym w ziemię.

Azymut: cel na krzyż na kościele ewangelickim w Mikołowie.

12) Punkt wiekowy Kraków $\varphi = 50^{\circ}3'27''$, $\lambda = 19^{\circ}57'40''$

Punkt znajduje się na terenie Ogrodu Botanicznego w Krakowie i stanowi środek górnej płaszczyzny nowego słupa kamiennego, położonego na głównej alejce ogrodu.

Azymut: cel na mirę na ścianie budynku Obserwatorium Astronomicznego.

13) Punkt wiekowy Kielce $\varphi = 50^{\circ}52'7''$, $\lambda = 20^{\circ}36'18''$

Punkt znajduje się na miedzy, na granicy dwóch upraw, między dwiema działkami ornymi, położonymi na południe od drogi Karczówka — Kielce, na wprost pierwszej z kapliczek, położonych przy tej drodze, licząc od Kielc. Jest on odległy, licząc po miedzy, 341,5 m od drogi, od rogu zaś drewnianego parkanu, znajdującego się w pobliżu — 95,2 m. Oznaczono go prowizorycznie palikiem wbitym w ziemię.

Uwaga: na miedzy są wbite dwa paliki — wschodni, wbity prawie do samej ziemi, będący punktem wiekowym i zachodni bardziej wystający, określający punkt pomiaru St. Pawłowskiego, w odległości 2 m od poprzedniego.

Azymut: cel na krzyż na północnej z grupy czterech wież w Kielcach.

14) Punkt wiekowy Świder $\varphi = 52^{\circ}7'0''$, $\lambda = 21^{\circ}14'27''$

Punkt znajduje się na terenie Obserwatorium Geofizycznego w Świdrze. Leży on przy słupie z piaskowca, służącym do pomiarów magnetycznych, na linii łączącej środek tego słupa i mirę na pawilonie elektrycznym. Jest on oznaczony palikiem drewnianym wbitym w ziemię.

Azymut: mira na pawilonie elektrycznym.

15) Punkt wiekowy Grajewo $\varphi = 53^{\circ}38'47''$, $\lambda = 22^{\circ}27'5''$

Punkt znajduje się na terenie miasta Grajewo przy drodze polnej, odbiegającej w odległości 303 m od toru kolejowego, na północ od szosy Szczuczyn — Grajewo. Punkt jest odległy o 80 m od szosy i oznaczony palikiem wbitym po zachodniej stronie drogi.

Azymut: cel na środek krzyża na kościele w Grajewie.

16) Punkt wiekowy Sołtmany $\varphi = 53^{\circ}42'0''$, $\lambda = 22^{\circ}24'6''$

Punkt leży na północ od wsi Sołtmany, znajdującej się na zachód od szosy Grajewo — Ełk i miasteczka Prostki. Znajduje się na szczycie wzgórza wysokości 133 m i jest oznaczony krzyżem na kamieniu z szarego granitu, z oznaczeniem O III. (Uwaga: w pobliżu znajduje się drugi kamień z czerwonego granitu również z wrytym krzyżem).

Azymut: cel na szczyt wieży kościoła w Ostrokołach.

17) Punkt nawiązań Z w Bronowicach

Punkt znajduje się na wzgórzu, na terenie lotniska sportowego w Bronowicach, w miejscu skrzyżowania się dwóch dróg bitych z wapienia w pobliżu szosy Kraków — Katowice, koło starej figury. Oznaczono go palikiem wbitym w narożnik rowu przydrożnego.

18) Punkt nawiązań Z w Raszynie

Punkt znajduje się w odległości 170 m od zbiegu szos Warszawa — Kraków i Warszawa — Częstochowa, na północnym brzegu szosy biegnącej od wsi Falenty. Punkt został oznaczony palikiem drewnianym wbitym w brzeg rowu.

19) Punkt nawiązań Z w Morach

Punkt znajduje się między wsią Mory a Ożarowem, przy drodze polnej biegnącej na północ od szosy Warszawa — Poznań. Punkt ten znajduje się w odległości 100 m od wyżej wymienionej szosy i oznaczono go palikiem drewnianym wbitym w ziemię. Droga polna łączy się z szosą w pobliżu miejsca, gdzie na szosie kończy się kostka a zaczyna asfalt.

20) Punkt nawiązań Z w Targówku

Punkt leży przy drodze biegnącej pomiędzy łąkami po grobli odchodzącej na północ od szosy Warszawa — Radzymin pomiędzy przedmieściem Targówek a osiedlem Marki. Punkt znajduje się pod krzakiem wikliny w odległości 100 m od szosy i oznaczony jest palikiem drewnianym.

21) Punkt nawiązań Z w Kłodawie

Punkt znajduje się na terenie majątku miejskiego Kłodowa, u zbiegu drogi i ścieżki odchodzących od szosy Warszawa — Poznań i oznaczony jest palikiem drewnianym wbitym w ziemię.

OPRACOWANIE POMIARÓW

Przy redukcji pomiarów azymutu astronomicznego praca dzieliła się na dwa etapy:

a) wyznaczenie poprawki chronometru z dwóch serii czasowych.

Posługiwano się wzorami:

$$u = T_i - 2^h - T.U. \quad (1)$$

$$T.U. = t - h + \lambda \pm 12^h \quad (2)$$

$$\operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} t = \frac{\sin (s - \delta) \cdot \sin (s - \varphi)}{\cos (s - z) \cdot \cos s} \quad (3)$$

$$2s = z + \delta + \varphi \quad (4)$$

$$z = z' + r \quad (5)$$

gdzie:

u	—	szukana poprawka chronometru;
T_i	—	zaobserwowany czas urzędowy;
z'	—	zaobserwowana odległość zenitalna słońca;
δ	—	deklinacja słońca;
h	—	równanie czasu;
r	—	poprawka na refrakcję i paralaksę;
t	—	kąt godzinny słońca;
$T. U.$	—	czas uniwersalny;
λ	—	długość geograficzna miejsca obserwacji;
φ	—	szerokość geograficzna miejsca obserwacji.

b) wyznaczenie azymutu astronomicznego kierunku obserwowanego.

Używano następujących wzorów:

$$a_{\Delta} = \frac{1}{2} (P_{\Delta} + L_{\Delta}) - [(L, P \pm 180^{\circ}) \pm R_{\odot} \operatorname{cosec} z + a_{\odot}] \quad (6)$$

$$\operatorname{tg} a_{\Delta} = \frac{\operatorname{tg} t \cdot \cos M}{\sin (\varphi - M)} \quad (7)$$

$$\operatorname{tg} M = \frac{\operatorname{tg} \delta}{\cos t} \quad (8)$$

$$t = T_i + u \cdot \lambda + h \pm 12^h \quad (9)$$

gdzie, poza wyżej podanymi oznaczeniami:

a_{Δ}	—	szukany azymut astronomiczny kierunku obserwowanego;
$\frac{1}{2} (P_{\Delta} + L_{\Delta})$	—	średnia z odczytów koła poziomego przy celowaniu na miarę obserwowaną;
L, P	—	odczyty koła poziomego przy celowaniu na prawy lub lewy brzeg słońca;
a_{\odot}	—	azymut brzegu słońca;
R_{\odot}	—	promień słońca.

Do wyznaczenia deklinacji posługiwano się średnią z wyników otrzymanych z kilku serii pomiarów azymutu astronomicznego wykonanych na tym samym punkcie. Stosowano następującą kolejność prac. Znajdowano kąt między kierunkiem północy astronomicznej, a zerem limbosa teodolitu Wild T0 odejmując od zaobserwowanego odczytu na tym teo-

dolicie azymut astronomiczny zaobserwowanego kierunku. Do otrzymanych wartości dodano poprawkę na niepokrywanie się zera limbosa teodolitu z biegunem N magnesu w celu obliczenia deklinacji na punkcie wiekowym w momencie obserwacji. Z krzywych deklinacji zarejestrowanych w Świdrze wyznaczono deklinację w Świdrze dla obserwowanego momentu. Następnym etapem było znalezienie różnic deklinacji między punktem wiekowym i Świdrem, a następnie po dodaniu średniej z tych różnic do średniej wartości deklinacji dla epoki 1949,5 otrzymanie deklinacji na punktach wiekowych zredukowanych do tejże epoki.

Redukcja pomiarów inklinacji była podobna. Z krzywych dziennych H i Z zarejestrowanych w Świdrze obliczono wartości inklinacji dla momentu obserwacji w Świdrze, a następnie znajdowano różnice inklinacji między Świdrem a punktem wiekowym. Średnie różnice plus średnia wartość inklinacji w Świdrze dla epoki 1949,5 dały inklinację na punktach wiekowych dla epoki 1949,5. Poprawkę instrumentu, którą wyznaczono przez pomiary w Świdrze i która wyniosła $+ 0'2$, uznano za spowodowaną błędami przypadkowymi i nie uwzględniono przy redukcjach.

Redukcja pomiarów Z miała nieco odmienny charakter ze względu na to, iż nie mierzono absolutnych wartości składowej Z , lecz jej różnice między sąsiednimi punktami wiekowymi. Zaobserwowane odczyty wariometru mnożono przez wartość 1 działki skali, otrzymując ich wartość w γ . Przyjawszy pierwszy odczyt w danym dniu obserwacji za początkowy zakładano, iż w momencie jego obserwacji podstawa świwderskiej rejestracji Z pokrywa się z krzywą dzienną, a następnie resztę odczytów poprawiono o różnicę w γ między założoną podstawą a krzywą dzienną. Różnice między średnimi z poprawionych w ten sposób odczytów w γ były równe różnicom Z między obserwowanymi punktami. O ile w którymś z punktów stosowano magnes kompensacyjny, wówczas do średniej z odczytów w tym punkcie dodawano poprawkę obliczoną ze wzoru:

$$E = \frac{2M}{r^3} \left(1 + \frac{2L^2 - 3l^2}{4r^2} \right)$$

gdzie: E — szukana poprawka;

M — moment magnesu kompensacyjnego;

r — odległość środka magnesu kompensacyjnego od środka systemu wariometru;

L — odległość biegunów magnesu;

l — odległość biegunów systemu.

TABELA 1

Wyniki pomiarów absolutnych zredukowanych do epoki 1949,5 oraz
obliczone natężenie pola magnetycznego i jego składowych

Lp.	Punkt wiekowy		φ	λ	$D_{S_w} - D_P$	$I_{S_w} - I_P$	$Z_{S_w} - Z_P$	D	I	Z	H	λ	γ	F	Obserwatorzy
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Rzewnowo	E	53°56' 1''	14°29'10''	+2°11'7	+0°38'9	- 140 γ	-1°48',6	68°26',8	44758 γ	17679 γ	17670 γ	- 558 γ	48123 γ	A. D.
2	Rzepin	E'	52 20 10	14 49 22	+2 23 8	+0 26 5	+ 622	-2 0 7	67 21 4	43996	18353	18342	- 644	47670	A. D.
3	Cisowo	E	54 26 4	16 27 35	+1 32 2	-0 59 4	- 831	-1 9 1	68 47 3	45449	17639	17635	- 355	48752	A. D.
4	Poznań - Chyby	N	52 27 40	16 46 38	+1 32 9	+0 21 9	+ 517	-1 9 8	67 26 0	44101	18327	18324	- 372	47758	T. O., F. H., H. H., A. D.
5	Poznań - Obserwatorium Astronomiczne	N	52 23 48	16 52 39	+1 27 5	+0 27 4	+ 581	-1 4 4	67 20 5	44037	18383	18380	- 344	47720	F. K., H. H., A. D.
6	Pęckowo I	E'	52 39 51	16 28 30	+1 36 9	+0 14 7	+ 441	-1 13 8	67 33 2	44177	18250	18246	- 392	47799	F. K., H. H., A. D.
7	Pęckowo II	K	52 40 10	16 29 42	+1 38 2	+0 14 1	+ 430	-1 15 1	67 33 8	44179	18243	18238	- 398	47797	T. O., F. K., H. H. A. D.
8	Kępno	K	51 17 49	17 59 43	+0 56 4	+0 59 2	+ 964	-0 33 3	66 48 7	43654	18700	18699	- 181	47490	T. O., A. D.
9	Podzamcze	E	51 18 44	18 7 46	+0 52 4	+1 9 0	+ 938	-0 29 3	66 38 9	43680	18853	18857	- 161	47576	T. O., A. D.
10	Racibórz	N	50 5 1	18 11 33	+0 59 5	+2 8 3	+ 1512	-0 36 4	65 39 6	43106	19500	19498	- 206	47311	T. O., E. K., A. D.
11	Mikolów	N	50 9 52	18 53 52	+0 46 6	+1 51 5	+ 1296	-0 23 5	65 56 4	43322	19342	19342	- 132	47444	T. O., A. D.
12	Kraków	K	50 3 27	19 57 40	+0 19 0	+2 8 5	+ 1408	+0 4 1	65 39 4	43210	19549	19549	+ 23	47427	A. D.
13	Kielce	K'	50 52 7	20 36 18	-0 10 0	+1 34 3	+ 1068	+0 33 1	66 13 6	43550	19184	19183	+ 185	47588	A. D.
14	Swider	K'	52 7 0	21 14 27	0	0	0	+0 23 1	67 47 9	44618	18210	18210	+ 122	48192	
15	Grajewo	K'	53 38 47	22 27 5	+0 1 4	-0 20 6	- 1009	+0 21 7	68 8 5	45627	18304	18303	+ 116	49161	A. D.
16	Soltmany	E	53 42 0	22 24 6	-0 59 5	-0 47 0	- 852	+1 2 6	68 34 9	45470	17836	17833	+ 325	48843	A. D.

Przez kolejne dodawanie ostatecznie poprawionych różnic Z do średniej wartości Z w Świdrze dla epoki 1949,5 otrzymano wartości Z w punktach wiekowych dla tej epoki.

Korzystając z tego, iż nawiązanie Z między punktami: Racibórz, Mikołów, Bronowice, Kraków, Kielce i Raszyn tworzyło ciąg zamknięty o odcinkach kilkukrotnie mierzonych i zakładając, iż w ciągu tym suma różnic Z winna być równa zeru, wyrównano te różnice metodą najmniejszych kwadratów stosując algorytm Gaussa.

Przy wszystkich redukcjach przyjęto, iż zmiany natężenia magnetycznego pola ziemskiego zachodzą równocześnie na całym badanym obszarze. Krzywe zmian dziennych składowych Z , H i D oraz średnie roczne H , I i D jak już wyżej zaznaczono, otrzymano z Obserwatorium Geofizycznego w Świdrze.

WYNIKI, ŚREDNIE BŁĘDY I DYSKUSJA POMIARÓW

W tabeli 1 podano wyniki pomiarów oraz obliczoną wartość natężenia pola magnetycznego i jego pozostałych składowych na punktach obserwowanych.

Tabela zawiera, co następuje:

Kolumna 1 — liczbę porządkową punktu.

Kolumna 2 — nazwę punktu.

Kolumna 3 — oznaczenia wskazujące na to czy pomiary zostały wykonane na punkcie zdjęcia St. Kalinowskiego (K), niemieckiego M. Eschenhagena i J. Edlera (E), czy na nowo założonym (N), przy czym oznaczenia (K') i (E') wskazują na nieidentyczność sytuacji punktów starego i nowego zdjęcia w granicach kilkudziesięciu metrów.

Kolumna 4 i 5 — współrzędne geograficzne φ i λ obliczone z mapy 1 : 25 000.

Kolumna 6, 7 i 8 — pomierzone różnice D , I i Z między punktami wiekowymi a Świdrem.

Kolumna 9, 10, 11, 12, 13, 14 i 15 — obliczone natężenie magnetyczne pola ziemskiego i jego składowe.

Kolumna 16 — obserwatorów:

(A. D. — A. Dąbrowski)

(H. H. — H. Hurnik)

(E. K. — E. Kamiński)

(F. K. — Fr. Koebecke)

(T. O. — T. Olczak).

W tabeli 2 umieszczono wyniki pomiarów na punktach pomocniczych.

Kolumny zawierają:

Kolumna 1 — numer kolejny punktu.

Kolumna 2 — nazwę punktu.

Kolumna 3 — średnią wartość deklinacji D na 1949,5 r.

Kolumna 4 — średnią wartość składowej pionowej Z na 1949,5 r.

TABELA 2

Wyniki pomiarów na punktach pomocniczych zredukowane do epoki 1949,5

Lp.	Nazwa punktu	D	Z
1	2	3	4
17	Bronowice		43237
18	Raszyn		44653
19	Mory		44551
20	Targówek		44437
21	Kłodawa		44042
22	Krzeszowice, baza W. Gadzały		43165
23	Tenczynek, punkt nr 1		43150
24	Tenczynek, punkt St. Pawłowskiego		43178
25	Mikołów, punkt Z. Kalinowskiej	— $0^{\circ}16',1$	
26	Kielce, punkt Z. Kalinowskiej		43553
27	Podzamcze, (Teklinów) punkt T. Olczaka	— $0^{\circ}26',9$	

Tabela 3 zawiera średnie wartości pomierzonych azymutów astronomicznych na punktach wiekowych.

W kolumnach znajduje się:

Kolumna 1 — numer kolejny punktu wiekowego.

Kolumna 2 — nazwa punktu wiekowego.

Kolumna 3 — mira.

Kolumna 4 — średnia wartość azymutu astronomicznego kierunku na mirę.

TABELA 3

Średnie wartości azymutów astronomicznych mierzonych na punktach wiekowych

Lp.	Nazwa punktu	Mira	Azymut astronomiczny
1	2	3	4
1	Rzewnowo	Szczyt budynku z czerwonej cegły na południowy zachód od punktu	208°1',7
2	Rzepin	Palik wbity na drodze leśnej na zachód od punktu	279°29',4
3	Cisowo	Szczyt kaplicy cmentarnej w Darłowie	251°08',3
4	Poznań — Chyby	Szczyt wieży triangulacyjnej na wschód od punktu	69°49',6
5	Poznań — Obserwatorium Astronomiczne	Maszt flagowy	65°58',8
6	Pęckowo I	Wieża kościoła w Ostrorogu	201°25',4
7	Pęckowo II	Komin cegielni	243°49',1
8	Kępno	Krzyż kościoła katolickiego w Kępnie	193°36',6
9	Podzamcze	Krzyż kościoła w Podzamczu	154°15',8
10	Racibórz	Krzyż kościoła św. Mikołaja w Raciborzu	41°14',6
11	Mikołów	Krzyż kościoła ewangelickiego w Mikołowie	31°36',1
12	Kraków	Mira na budynku Obserwatorium Astronomicznego	328°36',1
13	Kielce	Krzyż północnej z grupy 4-ech wież widocznych w Kielcach	82°15',0
14	Świder	Mira na pawilonie elektrycznym Obserwatorium Geofizycznego	285°44',7
15	Grajewo	Krzyż na kościele w Grajewie	59°39',0
16	Sołtmany	Krzyż na kościele w Ostrokołach	40°4',1

Z wymienionego powyżej wyrównania nawiązań Z znaleziono średni błąd jednej (przeciętnej) średniej z pary odczytów na punkcie $= \pm 22,2 \gamma$.

Średni błąd m jednej średniej z pary odczytów otrzymany z serii odczytów waha się między 0γ a $\pm 4,8 \gamma$, średni zaś błąd M średniej z 6-u par odczytów — od 0γ do $\pm 1,3 \gamma$.

Dla pomiarów Z na punkcie w Krakowie błędy te są większe i wynoszą: m — od $\pm 1,5 \gamma$ do $\pm 10,5 \gamma$. M zaś — od $\pm 0,7 \gamma$ do $\pm 4,7 \gamma$. Jest to spowodowane prawdopodobnie wpływem miejskiej sieci tramwajowej.

Wyżej wymienione błędy były obliczone na podstawie wartości zredukowanych na przebieg dzienny. Sądzić należy, iż redukcja ta zwiększa ich rzeczywiste wartości.

Przy obliczaniu średnich błędów opierano się na wzorach:

$$m = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{n-1}} \quad (11)$$

$$M = \pm \frac{m}{\sqrt{n}} \quad (12)$$

gdzie n jest to ilość par odczytów.

Porównując średni błąd pary odczytów otrzymany z wyrównania oraz z poszczególnych serii odczytów widzimy, iż w przypadku pierwszym wypada on kilkakrotnie większy, niż w drugim. Należy przypuszczać, iż jest to spowodowane wpływami działającymi nie w czasie wykonywania serii odczytów, ale raczej między seriami. Być może, że tymi wpływami są zmiany poziomu wariometru w czasie transportu, tym bardziej, że jak już mówiliśmy o tym wyżej, różnice, kilku nawiązań między tymi samymi punktami na to samo wskazują.

Poniżej podano zestawienie otrzymanych przez autora wartości Z oraz wyników pomiarów absolutnych Z St. Pawłowskiego wagami BMZ oraz różnice między tymi wynikami na kilku punktach.

Nazwa punktu	A. Dąbrowski	St. Pawłowski	Różnica St.P.-A.D.
Racibórz	43106 γ	43124 γ	+ 18 γ
Mikołów	43322 γ	43331 γ	+ 9 γ
Kielce	43550 γ	43563 γ	+ 13 γ
Krzyszowice	43165 γ	43173 γ	+ 8 γ
Tenczynek 1	43178 γ	43196 γ	+ 18 γ
Tenczynek 2	43150 γ	43168 γ	+ 18 γ
			średnia + 14 γ

Widzimy, iż istnieje między obu zespołami pomiarów średnia systematyczna różnica równa + 14 γ . Należy przypuszczać, iż została ona spowodowana błędami wywołanymi użyciem magnesu kompensacyjnego przy pomiarze różnicy Z między Świdrem a Kielcami, do których to punktów zostały nawiązane punkty wyżej wymienione.

Reasumując należy przypuszczać, iż ostateczne, zredukowane wartości Z dla epoki 1949,5 otrzymane w niniejszej pracy są obarczone błędem zawartym między $\pm 5 \gamma$ i $\pm 15 \gamma$.

Dla wyników pomiarów inklinacji znaleziono, stosując odpowiednio wzory (11) i (12), średni błąd m jednej inklinacji od $\pm 0,2$ do $\pm 1,8$ średni zaś błąd M średniej wartości inklinacji na punkcie od $\pm 0,1$ do $\pm 1,3$. Na dwóch punktach, na zachodzie kraju, otrzymano większe średnie błędy:

$$\text{Rzepin: } m = \pm 2,3; \quad M = \pm 1,0,$$

$$\text{Rzewnowo: } m = \pm 3,0; \quad M = \pm 1,5.$$

Przyczyną tego mogła być zła praca galwanometru w czasie pomiarów na tych punktach (bardzo słabe wychylenie nitki), nie wykluczona jest jednak możliwość wpływu nieidentyczności zmian dziennych na tych punktach i w Świdrze (duża odległość od Świdra).

Za średnią dokładność wartości inklinacji ostatecznie zredukowanej do epoki 1949,5 można przyjąć $\pm 1'$.

Dla pomiarów azymutu astronomicznego z przejść słońca znaleziono z odpowiednio zastosowanego wzoru (12) średni błąd jednej serii — od $\pm 1''$ do $\pm 8''$. W czterech przypadkach błąd ten wynosi około $15''$, co zostało spowodowane miękkim gruntem, czynnikami atmosferycznymi itp.

Z porównań kilku niezależnych serii obserwacji dla tego samego kierunku wypada średni błąd jednej serii w granicach od $\pm 4''$ do $\pm 35''$. Najprawdopodobniej główną przyczyną błędów pomiaru azymutu astronomicznego jest mała dokładność tak chronometru jak i stopera, a co za tym idzie wyznaczenia czasu. Można przyjąć, iż azymuty astronomiczne wyznaczono z dokładnością nie mniejszą niż $\pm 0,5$, a zatem zupełnie wystarczającą dla określenia deklinacji.

Z poszczególnych serii pomiarów azymutu magnetycznego, a co za tym idzie deklinacji, znaleziono (ze wzoru analogicznego jak wzór (12)) średni błąd wartości deklinacji otrzymanej z serii 12-u odczytów, wahający się między $\pm 0,1$ i $\pm 0,5$. Z porównań kilku serii zaobserwowanych na tym samym punkcie otrzymano tenże błąd zawarty między $\pm 0,2$ i $\pm 3,7$. Jak widać z tych porównań, błędy te są większe na punktach, gdzie serie były robione w dużych odstępach czasu między sobą. Można przypuszczać, iż przyczyną tego są zmiany położenia bieguna magnesu instrumentu względem zera limbusem wahające się w granicach 1 — 2 minut łuku. Ponieważ porównanie instrumentu w Świdrze przeprowadzono dopiero po skończeniu pomiarów, przeto powyższych wniosków w inny sposób potwierdzić nie można.

TABELA 4

Zmiany wiekowe dla okresu 1901,0 — 1949,5 i okresu 1928,5 — 1949,5

Nazwa punktu	$D_{1949,5}$	$D_{1901,1}$	$D_{1949,5} - D_{1901,0}$	$I_{1949,5}$	$I_{1901,0}$	$I_{1949,5} - I_{1901,0}$	$Z_{1949,5}$	$Z_{1901,0}$	$Z_{1949,5} - Z_{1901,0}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rzewnowo	— 1°48',6	— 8°43',5	+ 6°54',9	68°26',8	67°18',7	+ 1° 8',1	44758 γ	44062 γ	696 γ
Rzepin	— 2° 0',7	— 8°56',6	+ 6°55',9	67°21',4	66°14',3	+ 1° 7',1	43996 γ	43046 γ	950 γ
Cisowo	— 1° 9',1	— 7°53',3	+ 6°44',2	68°47',3	67°33',4	+ 1°13',9	45449 γ	44498 γ	951 γ
Pęckowo I	— 1,13',8	— 8° 1',0	+ 6°47',2	67°33',2	66°20',0	+ 1°13',2	44177 γ	43302 γ	875 γ
Podzamcze	— 0°29',3	— 7°11',9	+ 6°42',6	66°38',9	65°23',4	+ 1°15',5	43680 γ	42616 γ	1064 γ
Soltmany	+ 1° 2',6	— 5° 7',9	+ 6°10',5	68°34',9	66°51',5	+ 1°43',4	45470 γ	44158 γ	1312 γ
Nazwa punktu	$D_{1949,5}$	$D_{1928,5}$	$D_{1949,5} - D_{1928,5}$	$I_{1949,5}$	$I_{1928,5}$	$I_{1949,5} - I_{1928,5}$	$Z_{1949,5}$	$Z_{1928,5}$	$Z_{1949,5} - Z_{1928,5}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Poznań	— 1° 9',8	— 3°56'	+ 2°46'	67°26',0	66°38'	+ 0°48'	44101 γ	43192 γ	909 γ
Pęckowo II	— 1°15',1	— 4° 8'	+ 2°53'	67°33',8	66°52'	+ 0°42'	44179 γ	43375 γ	804 γ
Kepno	— 0°33',3	— 3°22'	+ 2°49'	66°48',7	65°57'	+ 0°52'	43654 γ	42676 γ	978 γ
Kraków	+ 0° 4',1	— 2°35'	+ 2°39'	65°39',4	64°51'	+ 0°48'	43210 γ	42128 γ	1082 γ
Kielce	+ 0°33',1	— 2° 6'	+ 2°39'	66°13',6	65°23'	+ 0°51'	43550 γ	42334 γ	1216 γ
Swider	+ 0°23',1	— 2°15'	+ 2°38'	67°47',9	66°54'	+ 0°54'	44618 γ	43457 γ	1161 γ
Grajewo	+ 0°21',7	— 2° 6'	+ 2°28'	68° 8',5	67°34'	+ 0°35'	45627 γ	45174 γ	453 γ

Rozpatrując powyższe wyniki można sądzić, iż dokładność ostatecznie zredukowanej deklinacji do epoki 1949,5 dla większości punktów zawarta jest między $\pm 0,5$ i $\pm 1,5$, tylko wyjątkowo przekraczając $\pm 2'$.

Dla obliczenia zmian wiekowych zestawiono w tabeli 4 wartości D , I i Z zredukowane do epoki 1949,5 oraz wartości tychże elementów dla epoki 1928,5 wg zdjęcia St. Kalinowskiego, i dla epoki 1901,0 wg pomiarów M. Eschenhagen a i J. Edlera.

Kolumny zawierają:

Kolumna 1 — nazwę punktu.

Kolumna 2, 5 i 8 — wartości D , I i Z dla epoki 1949,5.

Kolumna 3, 6 i 9 — wartości D , I i Z dla epoki 1901,0 lub 1923,5.

Kolumna 4, 7 i 10 — zmiany wiekowe (1949,5 — 1901,0) lub (1949,5 — 1928,5).

Przy przeprowadzaniu obserwacji oraz ich opracowaniu autor korzystał z rad i wskazówek dr T. Olczaka, dr St. Pawłowskiego i inż. J. Skorupy.

Literatura

1. Chapman S., Bartels J. — Geomagnetism. Oxford 1940.
2. Kalinowski St. — Levé magnétique de la Pologne. *Obserwatorium Magnetyczne w Świdrze, Prace* nr 5, Warszawa 1933
3. Kępiński F. — Wyznaczenie czasu, szerokości geograficznej i azymutu na mocy obserwacji słońca i gwiazd. Warszawa 1946.
4. Olczak T. — Pomiary deklinacji magnetycznej w Krakowie. Kraków 1948.
5. Olczak T., Skorupa J. — Zdjęcia inklinacji magnetycznej na Mazowszu w 1946 r., *Państw. Inst. Geol. Biul.* 45, Warszawa 1948.
6. Schmidt A. — Die Magnetische Vermessung I Ordnung des Königreichs Preussen 1898 bis 1903 nach den Beobachtungen von M. Eschenhagen und J. Edler. *Preuss Meteorol. Inst., Veröff* Nr. 276, Abh. Bd. IV., Nr. 12., Berlin 1914.
7. Weigel K. — Rachunek wyrównawczy wedle metody najmniejszych kwadratów. Lwów 1923.

Адам ДОМБРОВСКИЙ

АБСОЛЮТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ВЕКОВЫХ ТОЧКАХ В 1949 Г.

(с 1 фигурой в тексте)

Резюме

В настоящей работе автор представляет результаты измерений D , I , Z произведенных в 1949 г. в некоторых польских магнитных вековых и базовых точках.

К измерению D были использованы теодолиты Вильда Т2 и Т0, к измерению I был использован магнитный индуктор Аскания, а к измерению Z служил вариометр Z Руска со вспомогательными магнитами и катушкой Гельмгольца.

Таблицы, приложенные к данной работе содержат окончательные результаты приведенные к эпохе 1949,5 а также и изменения величины D , I , Z от времени немецкой абсолютной съемки Эшенхагена и Эдлера (1901,0) и от времени польской абсолютной съемки Калиновского (1928,5).

Adam DĄBROWSKI

ABSOLUTE MEASUREMENTS IN SECULAR POINTS IN 1949

(with 1 figure in the text)

Summary

In this paper the author presents the results of measurements D , I and Z , taken in some Polish magnetic secular and basic points in 1949.

For the measurement D it were T 2 and T O Wild theodolites that were used, for the measurement I an Askania magnetic field inductor, and the measurement Z was taken with the aid of a Ruska Z variometer with auxiliary magnets and a Helmholtz coil.

Tables included at the end of the paper contain the final results reduced to the epoch 1949,5, as well as changes of magnitudes D , I , and Z , that occurred since the epoch of the German absolute measurements taken by Eschenhagen and Edler (1901,0) and since the epoch of the Polish absolute measurement taken by Kalinowski (1928,5).

Tadeusz OLCZAK

WYNIKI POMIARÓW MAGNETYCZNYCH ABSOLUTNYCH WYKONANYCH W 1942 R.

(z 1 figurą w tekście)

Streszczenie

W notatce niniejszej autor przedstawia wyniki pomiarów absolutnych D , H , I wykonanych w 1942 r. z częściowym współudziałem prof. E. W. Janczewskiego, przy pomocy teodolitu magnetycznego Chasselon i induktora ziemskiego Schultze w 9 punktach położonych między Warszawą i Krakowem.

Tabela załączona do notatki zawiera ostateczne wyniki tej pracy, zredukowane do epoki 1942,5.

Latem 1942 r. wykonałem, po części z prof. E. W. Janczewskim, szereg wyznaczeń absolutnych wartości elementów D , H , I ziemskiego pola magnetycznego. Przyrządami użytymi do tych wyznaczeń były: teodolit magnetyczny Chasselon dla wyznaczeń D i H z magnesem zawieszonym na nici kokonowej (własność Obserwatorium Geofizycznego w Świdrze) oraz induktor ziemski Schultze dla wyznaczeń I . Azymuty były wyznaczane przy pomocy teodolitu Wild T2 metodą, którą opisałem w swej pracy o deklinacji w Krakowie (1). Składowa pozioma H wyznaczana była metodą wychyleń przy użyciu 2 par położen magnesu wychylającego. Inklinacja wyznaczana była metodą, którą opisałem wspólnie z inż. J. Skorupą (2). Przed rozpoczęciem pomiarów i po ich zakończeniu wykonane zostały pomiary porównawcze w Świdrze dla wyznaczenia stałych instrumentalnych wszystkich przyrządów.

Miejscowości, w których zostały wykonane wyznaczenia D , H , I w 1942 r., były następujące (fig. 8): Pobiedna pod Nowym Miastem, Nowe Miasto, Kośmin. W tych punktach obserwowaliśmy D , H , I wspólnie z prof. E. W. Janczewskim. Na następnych punktach wszystkie wy-

znaczenia wykonałem sam; były to punkty następujące: Kielce, Bodzentyn, Nowa Słupia, Ludynia, Koniecpol, Kraków.

Rękopis z całkowicie obliczonymi i zredukowanymi do epoki 1942,5 wynikami pomiarów oraz wszystkie dzienniki obserwacyjne spłonęły w gmachu Państwowego Instytutu Geologicznego w 1944 r. Ocalały jedynie niewielkie fragmenty notatek. Część z nich uwzględniłem w pracy o deklinacji magnetycznej w Krakowie (1). W pracy niniejszej będę mógł

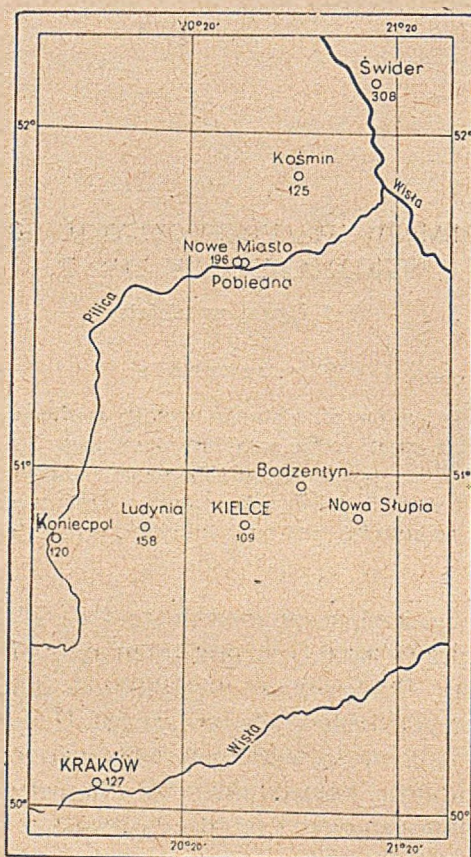


Fig. 8

podać wyniki ostateczne wszystkich naszych wyznaczeń magnetycznych z 1942 r., głównie na podstawie zapisek dr inż. St. P a w ł o w s k i e g o, któremu wyniki te swego czasu zakomunikowałem. Zapiski te, szczęśliwie przechowane, zostały mi łaskawie udostępnione, za co składam tutaj dr inż. St. P a w ł o w s k i e m u podziękowanie.

Szczegółowe szkice sytuacyjne punktów pomiarowych uległy zniszczeniu. Poniższe dane odnośnie do opisów tych punktów odtworzone są z pamięci, częściowo przy pomocy map 1 : 100 000.

Pobiedna. Punkt pomiarowy na polach należących do wsi Pobiedna po lewej stronie drogi gospodarskiej prowadzącej z tejże wsi ku Pilicy, a około 150 m od głównej drogi biegnącej z W ku E poprzez wieś. Przybliżone współrzędne: $\varphi = 51^{\circ}37',9$ $\lambda = 20^{\circ}35',7$.

Nowe Miasto. Punkt pomiarowy nr 196 sieci St. Kalinowskiego. Znajduje się obok szosy do Tomaszowa na polach za ogrodem klasztornym. Przybliżone współrzędne: $\varphi = 51^{\circ}37',19$; $\lambda = 20^{\circ}34',16$.

Kośmin. Punkt pomiarowy nr 125 sieci St. Kalinowskiego. Przybliżone współrzędne: $\varphi = 51^{\circ}54',3$; $\lambda = 20^{\circ}53',7$.

Kielce. Punkt pomiarowy nr 109 sieci St. Kalinowskiego. Przybliżone współrzędne: $\varphi = 50^{\circ}52',12$; $\lambda = 20^{\circ}36',30$.

Bodzentyn. Punkt pomiarowy naprzeciw przystanku kolejki leśnej, na grobli, w odległości około 140 m na NE od przystanku. Przybliżone współrzędne: $\varphi = 50^{\circ}55',24$; $\lambda = 20^{\circ}54',40$.

Nowa Słupia. Punkt pomiarowy na odległości około 1 km od rynku w Nowej Słupi przy szosie do Opatowa, z lewej strony. Przybliżone współrzędne: $\varphi = 50^{\circ}51',87$; $\lambda = 21^{\circ}06',46$.

Ludynia. Punkt pomiarowy nr 158 sieci St. Kalinowskiego. Przybliżone współrzędne: $\varphi = 50^{\circ}51',17$; $\lambda = 20^{\circ}10',12$.

Konieczpol. Punkt pomiarowy nr 120 sieci St. Kalinowskiego. Przybliżone współrzędne: $\varphi = 50^{\circ}46',73$; $\lambda = 19^{\circ}42',87$.

Kraków. Punkt pomiarowy Obserwatorium Astronomicznego Uniw. Jag. w Ogrodzie Botanicznym. Słup nowy, bliższy Obserwatorium. Jest to jednocześnie stanowisko nr 127 sieci St. Kalinowskiego. Przybliżone współrzędne: $\varphi = 50^{\circ}03',75$; $\lambda = 19^{\circ}57',68$.

Wszystkie pomiary terenowe zostały zredukowane ze względu na zmianyienne i roczne przy pomocy zapisów magnetografów Obserwatorium Geofizycznego w Świdrze, a następnie odniesione do epoki 1942,5, dla której średnie wartości D , I , H , Z w Świdrze były:

Epoka 1942,5

D	—	0°	23',4
I		67°	33',6
H		18	287,8 γ
Z		44	282 γ

Za udostępnienie wszystkich tych danych składam tutaj Obserwatorium Geofizycznemu w Świdrze podziękowanie.

Poniższa tabela zawiera ostateczne wyniki pomiarów zredukowane do epoki 1942,5:

TABELA 5

P u n k t	$D_{1942,5}$	$I_{1942,5}$	$H_{1942,5}$	$Z_{1942,5}$
Pobiedna	+ 0 15,0	66°32',4	19 011 γ	43 806 γ
Nowe Miasto	+ 0 18,1	66 31 ,8	19 014	43 792
Kośmin	+ 0 06,2	67 04 ,7	18 716	44 260
Kielce	- 0 14,4	66 01 ,7	19 219	43 224
Bodzentyn	- 0 00,5	65 59 ,1	19 270	43 251
Nowa Słupia	+ 0 09,5	65 55 ,1	19 308	43 200
Ludynia	- 0 30,7	66 05 ,2	19 172	43 237
Konieczpol	- 0 47,6	66 04 ,4	19 173	43 212
Kraków	- 0 39,8	65 22 ,1	19 626	42 805

Literatura

1. Olczak T. — Pomiarы deklinacji magnetycznej w Krakowie, *Pol. Akad. Umiej. Mater. do Fizjogr. Kraju* nr 15, Kraków. 1948.
2. Olczak T., Skorupa J. — Zdjęcia inklinacji magnetycznej na Mazowszu w 1946 r. *Państw. Inst. Geol. Biul.* 45, Warszawa 1948.

Тадзуш ОЛЬЧАК

РЕЗУЛЬТАТЫ МАГНИТНЫХ АБСОЛЮТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРОИЗВЕДЕННЫХ В 1942 Г.

(с 1 фигурой в тексте)

Резюме

В настоящей заметке автор представляет результаты абсолютных измерений D , H , I исполненных в 1942 г. с частичным соучастием проф. Э. В. Янчевского, с помощью магнитного теодолита Шасселон и земного индуктора Шульца в 9 точках, расположенных между Варшавой и Краковом.

Таблица приложенная к заметке содержит окончательные результаты этой работы, приведенные к эпохе 1942,5.

Tadeusz OLCZAK

RESULTS OF ABSOLUTE MAGNETIC MEASUREMENTS TAKEN IN 1942

(with 1 figure in the text)

Summary

In this paper the author presents the results of absolute magnetic measurements D , H and I , taken in partial co-operation with Prof. E. W. Janczewski in 1942; the measurements were taken by means of a Chasselon magnetic theodolite and a Schultze earth inductor in nine points situated between Warsaw and Cracow.

The attached table comprises the final results of this work, reduced to the epoch 1942,5.

JAN SKORUPA

ABSOLUTNE POMIARY INKLINACJI MAGNETYCZNEJ
NA DOLNYM ŚLĄSKU W 1947 R.

(z 1 figurą w tekście)

Streszczenie

W notatce niniejszej autor przedstawia wyniki pomiarów inklinacji magnetycznej, wykonanych w 1947 r. na pięciu punktach niemieckiego zdjęcia absolutnego na Dolnym Śląsku z lat 1898 — 1903.

Korzystając z okazji prac magnetycznych w 1947 r. na Dolnym Śląsku, gdzie w rejonie Ząbkowic brałem udział w pomiarach tamtejszych anomalii składowej pionowej, zwiedziłem w dniach od 14. VIII do 22. VIII. 1947 r. pięć punktów dawnego niemieckiego zdjęcia magnetycznego pierwszego rzędu, wykonanego przez Edlera i Eschenhagena w latach 1898 — 1903. Były to następujące punkty:

Nr katalogu Esch. & Edl.	Nazwa punktu	φ	λ	h
126	Dziwiewtlice (Heinersdorf II)	50°25',1	17°04',2	247 m
127	Domaszków (Ebersdorf I)	13,4	16 40 ,2	445
128	Góra Św. Anny (Annaberg)	34,1	30 ,2	647
129	Szydłów (Schildau I)	53,6	15 50. 1	439
130	Dzikowice (Ebersdorf)	58,2	16 35. 9	193

Ziemie śląskie cechuje na niektórych obszarach bardzo duży gradient składowych wektora magnetycznego, co pociąga za sobą konieczność bardzo dokładnego identyfikowania punktów pomiarowych wiekowych. Niezbędne więc było użycie dokładnego materiału kartograficznego w skali 1 : 25 000, aby móc odnaleźć w terenie punkty triangulacyjne, na których swego czasu dokonywano pomiarów. Materiał ten wystarczał tam, gdzie stabilizacja punktów zachowała się dobrze, a mianowicie na punktach nr 128, 129 i 130. Moje stanowiska pomiarowe na tych punktach były identyczne z dawnymi stanowiskami niemieckimi. Jedynie na punkcie nr 128, Góra Św. Anny, gdzie na miejscu dawnego punktu triangulacyjnego wybudowano kamienną wieżę obserwacyjną, pomiaru dokonano po obu jej stronach. Miało to na celu ustalenie gradientu, który zresztą okazał się znikomy. Nie są natomiast z dawnymi stanowiskami niemieckimi identyczne stanowiska moje na punktach nr 126 i 127, które udało mi się odszukać tylko z dokładnością ± 50 m.

Metoda pomiarowa i przyrządy były identyczne z tymi, jakie stosowałem w 1946 r. i jakie wspólnie z T. O l c z a k i e m opisaliśmy szczegółowo na innym miejscu. Na każdym z punktów obserwowałem cztery

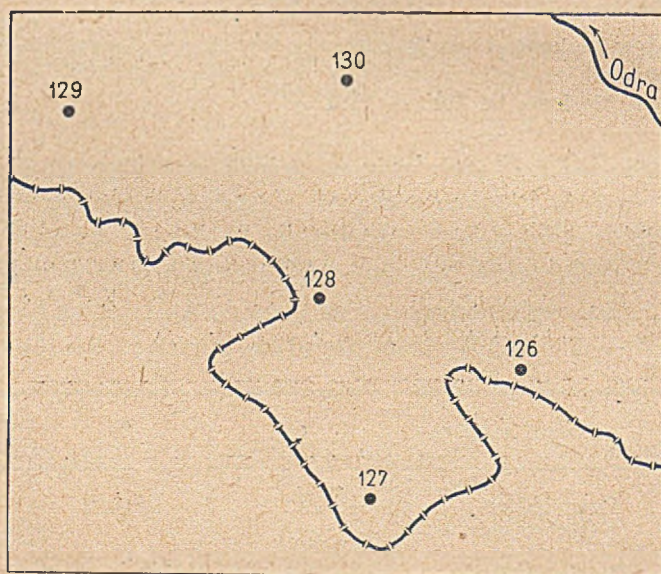


Fig. 9

Punkty pomiarowe dawnego zdjęcia absolutnego niemieckiego na Dolnym Śląsku

pełne serie pomiarowe w jednym dniu. Redukcje pomiarów do epoki 1947,5 obliczyłem na podstawie krzywych zmian dziennych uprzejmie udostępnionych mi przez Obserwatorium Geofizyczne im. St. Kalinow-

skiego w Świdrze i przyjmując następującą średnią wartość inklinacji w Świdrze:

$$I_{1947,5} = 67^{\circ}44',8$$

Poniżej zestawiam otrzymane wyniki pomiarów inklinacji magnetycznej, zredukowane do epoki 1947,5, wartości inklinacji z epoki 1901,0 na podstawie zdjęcia Eschenhagena i Edlera, oraz odpowiednie różnice.

Nr katalogu Esch. & Edl.	$I_{1947,5}$	$I_{1901,0}$	Różnica
126	65°58,2	64°39,4	+ 1°18,8
127	45,3	35,3	1 10,0
128	54,5	47,7	1 06,8
129	66 17,7	65 07,8	1 09,9
130	24,1	05,1	1 19,0

Jak widać, na stosunkowo niewielkim obszarze Kotliny Kłodzkiej i jej obrzeżenia, zróżnicowanie zmian wiekowych jest bardzo znaczne. Zmiany wiekowe inklinacji magnetycznej zewnątrz uskoku brzeżnego znacznie są większe od zmian wiekowych w obrębie Sudetów.

Literatura

- Schmidt A. — Die magnetische Vermessung I. Ordnung des Königreichs Preussen 1898 bis 1903 nach den Beobachtungen von M. Eschenhagen und J. Edler. *Preuss Meteorol. Inst. Veröff.* Nr 276. Berlin, 1914.
- Olczak T., Skorupa J. — Zdjęcia inklinacji magnetycznej na Mazowszu w 1946 r. *Państw. Inst. Geol. Biul.* 45, Warszawa 1948.

ЯН СКОРУПА

АБСОЛЮТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ МАГНИТНОЙ ИНКЛИНАЦИИ В НИЖНЕЙ СИЛЕЗИИ
В 1947 Г.

(с 1 фигурой в тексте)

Резюме

В настоящей заметке автор представляет результаты измерений магнитной инклинации, произведенных в 1947 г. в пяти точках немецкой абсолютной съемки из 1898 — 1903 гг. в Нижней Силезии.

Jan SKORUPA

RESULTS OF MAGNETIC INCLINATION MEASUREMENTS WITHIN
THE LOWER SILESIA AREA IN 1947

(with 1 figure in the text)

Summary

In this paper the author presents the results of magnetic inclination measurements taken in 1947 in five points of german absolute measurements within the Lower Silesia area in epoch 1898 — 1903.



BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej

P

1214|52