

WOJCIECH KRZEMIŃSKI
ANDRZEJ UHRYNOWSKI,
ANDRZEJ ŻÓŁTOWSKI

550.384.3(438)

Sieć magnetycznych punktów wiekowych w Polsce (II)

Wstęp

Opracowanie niniejsze stanowi dalszy ciąg rozpoczętych w roku 1961 [1] publikacji odnoszących się do założonej przez Instytut w 1955 r., a zaobserwowanej w r. 1957, sieci punktów wiekowych w Polsce. Sieć ta została ponownie zaobserwowana latem roku 1961. Podczas tych pomiarów po raz pierwszy zastosowaliśmy zapis przenośnych stacji wariograficznych typu Askania Gv3 do redukcji zarówno samych pomiarów przeprowadzanych na punktach wiekowych, jak i do uśrednienia różnic w relacji punkt — obserwatorium wyjściowe (*d*). Pracę tę mogliśmy wykonać dzięki współpracy z Zakładem Geofizyki PAN, a ściślej z Działem Magnetyzmu ZG PAN kierowanym przez p. Dr Zdzisława Małkowskiego. O szczegółach organizacyjnych tej współpracy piszemy poniżej.

Zgodnie z przyjętą zasadą, staraliśmy się w opracowaniu niniejszym podać możliwie wyczerpująco cały materiał cyfrowy, a także wszystkie informacje dodatkowe i analizę wszystkich etapów opracowania, tak aby stanowić to mogło dostateczną podstawę do dalszych opracowań dla każdego kto kiedykolwiek chciałby bliżej zająć się problemem zmian wiekowych na ziemiach polskich.

Żałować musimy iż dotychczas nie udało się nam, ani nikomu innemu, zebrać i zestawić w jednym opracowaniu obejmującym całą sieć, wszystkich cennych materiałów pomiarowych, w większości nigdy nie publikowanych, a rozproszonych w innych ośrodkach naukowych. Zestawienie i opracowanie tych wszystkich danych pozwoliłoby na dokładniejszą analizę przebiegu zmian wiekowych na terenie Polski w latach czterdziestych i pięćdziesiątych. Liczne pomiary przeprowadzone w tym okresie napewno zasługują na bardziej szczegółowe omówienie i zanalizowanie ich rezultatów.

Opracowanie poniższe uważamy za etap przejściowy w kierunku szerszego i w pełni konsekwentnego wykorzystania zapisu polowych stacji wariograficznych dla wyznaczenia wartości pola magnetycznego na sieci punktów wiekowych. Była to praca w pewnym sensie pionierska,

podczas której ujawnił się cały szereg braków tak technicznych jak i organizacyjnych wymagających zmian w przyszłości. Niedostateczne też było wyposażenie, uniemożliwiające właściwą kontrolę pracy stacji. Niestety bowiem zapis składowej pionowej tymi wariografami nie jest tej samej jakości co zapis składowej poziomej i deklinacji, głównie jak się wydaje wobec zmienności współczynnika termicznego. W najbliższych latach, okres spokojnego Słońca, będzie okazją do przeprowadzenia pomiarów magnetycznych w szerszym zakresie. Przewidziana jest również obserwacja sieci punktów wiekowych na początku i po zakończeniu tego okresu. Mamy nadzieję iż w pomiarach tych uda się nam osiągnąć dalszy postęp w otrzymywaniu jednoznacznych w sensie dokładności wyników przy maksymalnym wykorzystaniu możliwości jakie stwarza zastosowanie polowych stacji wariograficznych.

2. Zmiany i uzupełnienia w sieci punktów wiekowych

W okresie między rokiem 1955, w którym punkty zostały zastabilizowane, a rokiem 1961, sieć punktów wiekowych uległa pewnym uszkodzeniom, które musiały zostać usunięte. Uzupełniono również stabilizację niektórych punktów (utrwalenie celów ziemskich), gdzie dotychczasowe rozwiązanie nie dawało gwarancji dostatecznej trwałości wyznaczonych azymutów. Prace te wykonano w r. 1962. W efekcie tych czynności konserwacyjnych, dokumentacja punktów podana w poprzedniej naszej pracy [1] musi być uzupełniona następującymi danymi:

4. Rzewnowo.*) Wobec zabudowania starego punktu wieżą triangulacyjną, punkt musiał być przesunięty o kilkadziesiąt metrów. Po zastabilizowaniu nowego punktu, wyznaczono azymuty dwóch mir. Uzupełniono opis topograficzny — rysunek 1.

6. Szczecinek. Wobec częściowej przebudowy szosy przebiegającej w pobliżu punktu zmieniono i uzupełniono opis topograficzny. Patrz rysunek 2.

10. Rzepin. Kamień stabilizujący punkt został lekko przesunięty, wobec czego zmianie uległ azymut miry. Wartość nowego wyznaczonego azymutu Miry I wynosi: $21^{\circ}48'2$.

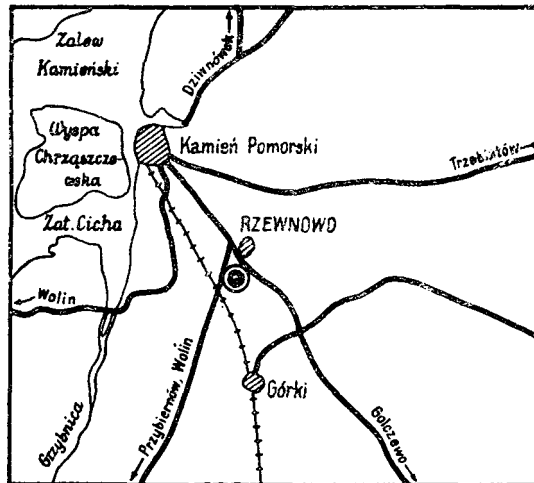
15. Bełzec. Na pobliskim budynku gospodarczym zastabilizowano specjalną tarczę celowniczą jako Mirę II, oraz wyznaczono jej azymut. Uzupełniony opis topograficzny podano na rysunku 3.

16. Klonów. Zastabilizowano specjalną tarczę celowniczą jako Mirę I, wyznaczając jej azymut i zmieniając opis topograficzny. Patrz rysunek 4.

*) W dalszym ciągu stosujemy numerację przyjętą w pierwszej pracy [1].

RZEWNOWO

województwo: **SZCZECIN**



$$\varphi = 53^{\circ}56'0$$

$$\lambda = 14^{\circ}49'2$$

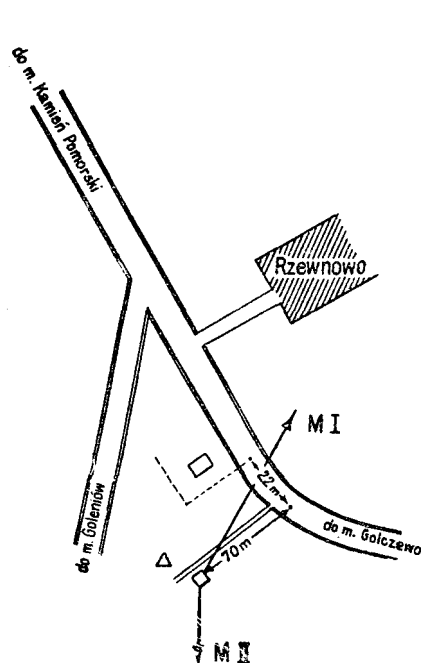
$$h = 14 \text{ m}$$

Azymut M I

$$52^{\circ}10'4$$

Azymut M II

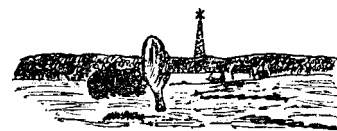
$$202^{\circ}41'0$$



Mira I: Wieża triangu-
lacyjna



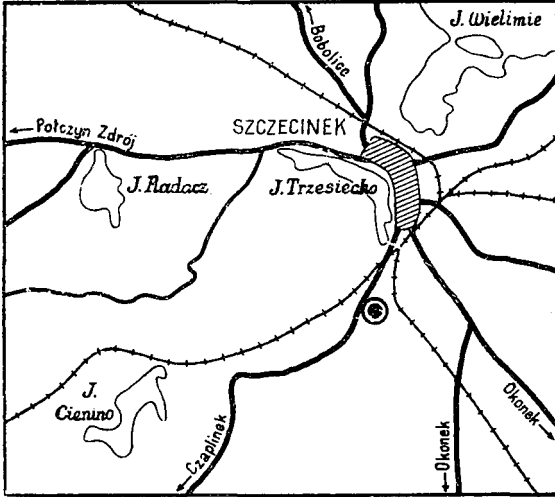
Mira II: Wieża triangu-
lacyjna



Rys. 1

SZCZECINEK

województwo: **KOSZALIN**



$$\varphi = 53^{\circ}40',3$$

$$\lambda = 16^{\circ}41',0$$

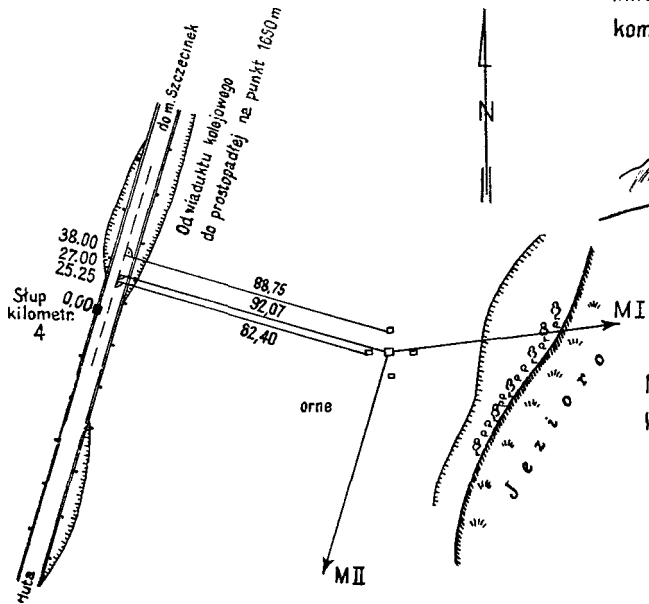
$$h = 150\text{m}$$

Azymut M I

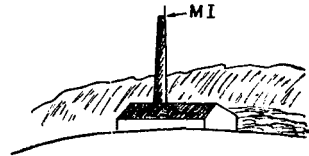
$$84^{\circ}56',3$$

Azymut M II

$$211^{\circ}18',5$$



Mira I: Piorunochron na kominie ceglani



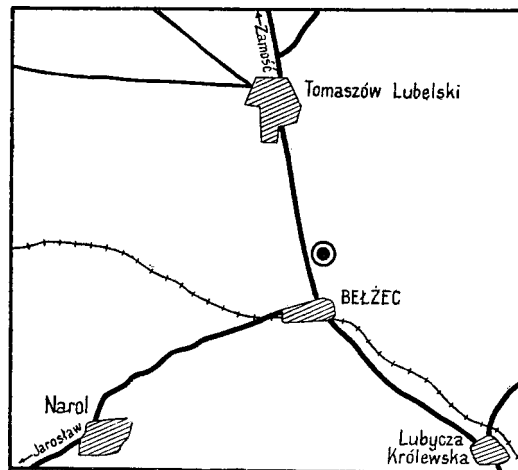
Mira II: Krzyż na wieży kościoła w Siłnie



Rys. 2

BEŁŻEC

województwo: LUBLIN



$$\varphi = 50^{\circ}24',1$$

$$\lambda = 23^{\circ}26',4$$

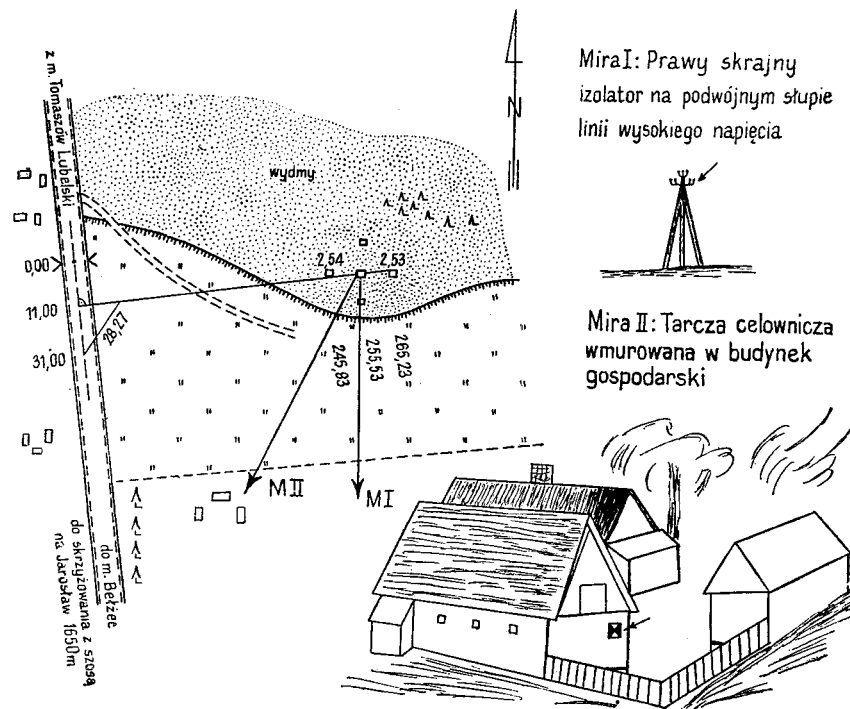
$$h = 280\text{m}$$

Azymut M I

$$185^{\circ}43',1$$

Azymut M II

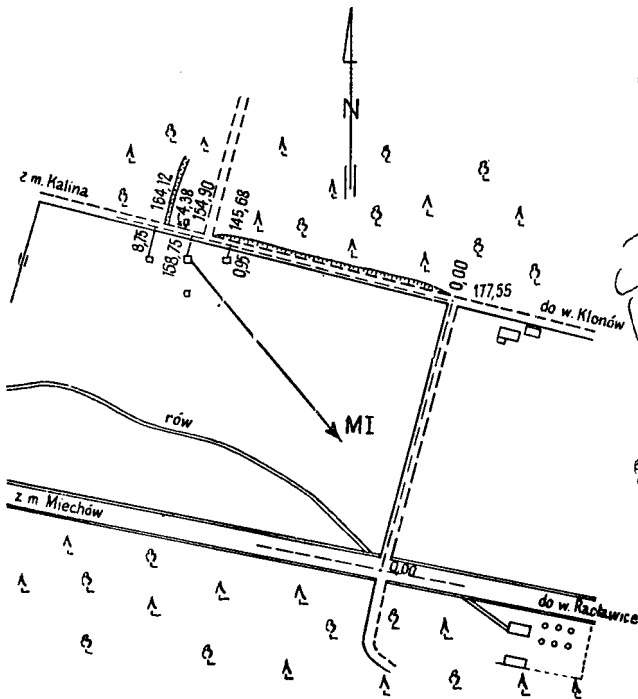
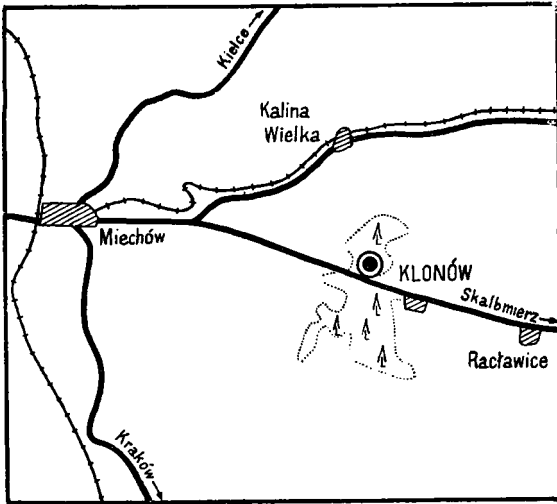
$$233^{\circ}11',0$$



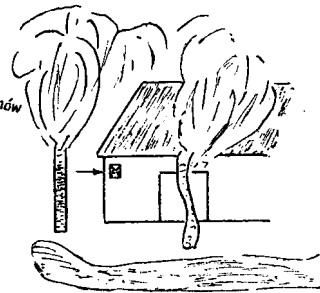
Rys. 3

KLONÓW

województwo: **KRAKÓW**



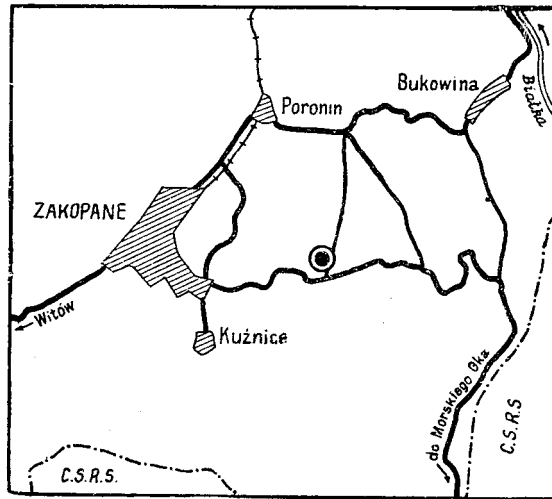
Mira [: Tarcza celownicza wmurowana w budynek gospodarski



Rys. 4

ZAKOPANE

województwo: **KRAKÓW**



$$\varphi = 49^{\circ}17',4$$

$$\lambda = 20^{\circ}01',8$$

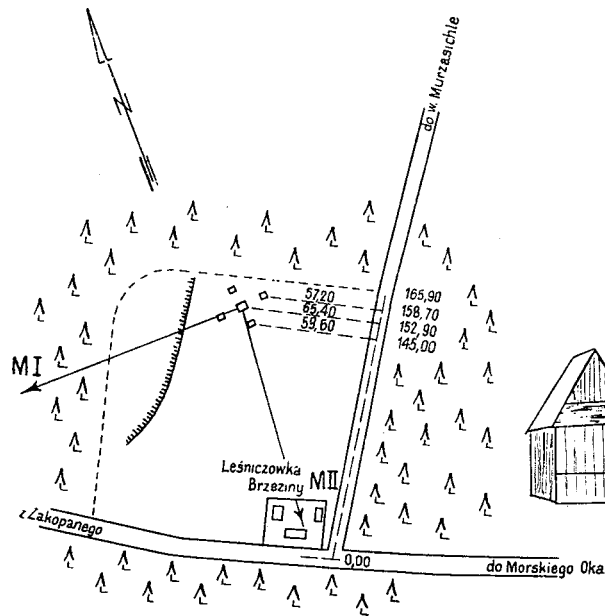
$$h = 1050\text{m}$$

Azymut M I

$$239^{\circ}18',9$$

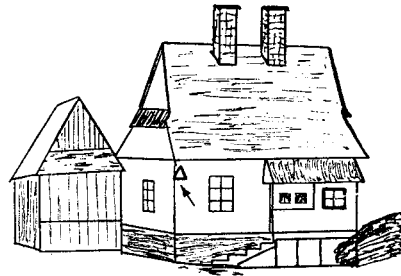
Azymut M II

$$181^{\circ}56',4$$



Mira I Środek podstawy krzyża na Giewoncie

Mira II Tarcza celownicza przymocowana do budynku leśniczówki



Rys. 5

19. Zakopane. Dokonano nowego wyboru Miry I wykonując odpowiednią przecinkę w lesie i zastabilizowano Mirę II (tarcza celownicza) wyznaczając ich azymuty. Zmieniono i uzupełniono opis topograficzny. Patrz rysunek 5.

Należy się liczyć z tym iż czynności konserwujące i uzupełniające sieć punktów wiekowych będą musiały być powtarzane co parę lat. Wydaje się celowe np. przenieść punkt wiekowy Sołtmany, stabilizując nowy punkt w miejscu w którym pracowała stacja polowa „Rajgród” ze względu na znacznie dogodniejsze warunki pomiaru. Ponieważ jednak punkt Sołtmany jest punktem starym (pierwsze dane z 1901 roku) jego zaniechanie wymagać będzie dłuższej serii jednoczesnych obserwacji na nim i w Rajgrodzie, dla nawiązania tych punktów.

3. Organizacja i przeprowadzenie pomiarów

Użycie przenośnych stacji wariograficznych do obserwacji na punktach wiekowych, ma na celu usunięcie ważnego naszym zdaniem, niedostatku dotychczasowych obserwacji. W wyznaczeniach tych bowiem występuje element przypadkowości w wyborze momentu obserwacji i tym samym w wyznaczeniu różnicy wartości pola punkt — obserwatorium odniesienia (Δ). W konsekwencji zakłada się całkowitą równoległość przebiegu zmian w obu tych miejscach podczas redukcji wielkości zaobserwowanej do epoki opracowania czyli średniej rocznej na połowę lub początek roku. Przyjmuje się też całkowitą bezbłądność tych operacji, utożsamiając błąd podanej wartości ze średnim błędem obserwacji obliczonym z wewnętrznych rozbieżności serii wyznaczeń. Posiadanie stacji wariograficznej pracującej na punkcie wiekowym lub w miejscu niezbyt od niego odległym pozwala na: po pierwsze redukcję serii pomiarowej według rzeczywistych wartości zmian momentalnych i lepszą ocenę dokładności pomiaru; po drugie, w oparciu o wartości podstawy zapisu odniesione do odpowiednich punktów wiekowych, na wybór najwłaściwszych momentów wyznaczenia Δ , co ma duże znaczenie w przypadku przyjmowania obserwatorium w Świdrze za punkt odniesienia gdzie tylko zapis godzin nocnych wolny jest od zakłóceń prądami błędzącymi; po trzecie pozwala dowolnie prawie zwiększyć ilość wyznaczeń Δ ; wreszcie po czwarte zastąpić wyznaczenie Δ z wartości momentalnych, wartościami średnimi z pewnego okresu pracy stacji, zbliżając się bardziej do merytorycznej ścisłości końcowych rezultatów, mających odpowiadać średnim wartościom rocznym. Osiągnięcie tego ostatniego wymaga jednak pełnej kontroli pracy stacji i dokładnego wyznaczenia przebiegu podstaw poszczególnych wariometrów, tak aby nie obarczać rezultatów

dodatkowymi błędami jakie z faktu nieregularnego dryftu baz, czy niedostatecznej kontroli współczynnika termicznego mogą wynikać.

Tego ostatecznego rezultatu, podczas pomiarów w roku 1961, z przyczyn technicznych i organizacyjnych nie udało się osiągnąć.

Przeprowadzenie pomiaru sieci punktów wiekowych tak dużej (bo liczącej 20 punktów) jak polska, przy zastosowaniu zapisu stacji przenośnych, wymaga poważnego wysiłku i uruchomienia znacznych środków. Niepodlegającą dyskusji celowość, a nawet konieczność, wykonania wszystkich obserwacji w jak najkrótszym czasie, a w każdym razie podczas jednego sezonu pomiarowego, przy jednoczesnym warunku prowadzenia zapisu przez czas dłuższy w jednym miejscu, wyklucza praktycznie możliwość wykonania tej pracy przy użyciu jednej stacji polowej będącej w posiadaniu Instytutu Geodezji i Kartografii.

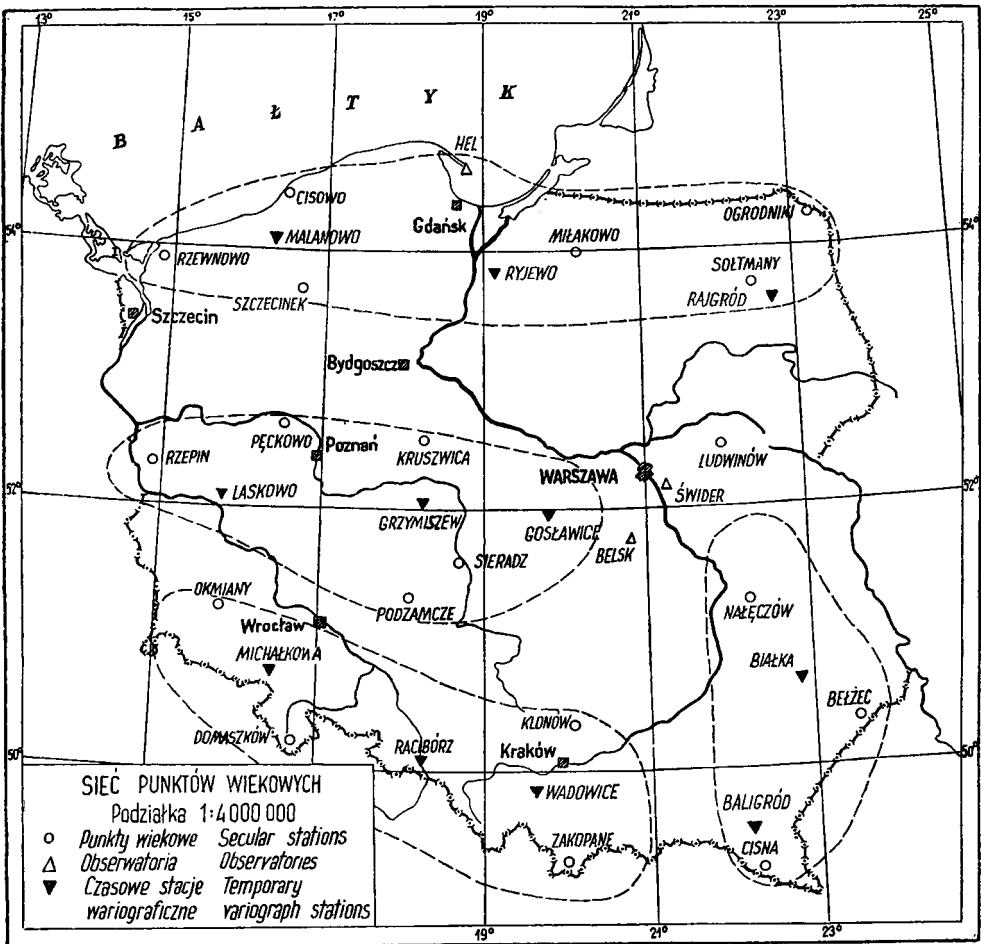
Zadanie to udało się zrealizować dzięki nawiązaniu współpracy i połączeniu wysiłków z Zakładem Geofizyki PAN. Zakład ten posiada dwie stacje typu Askania Gv3 i Nr 52 i 53 (Instytut nasz — Gv3 i Nr 56). Zamierzaniem jego było przeprowadzenie w roku 1961 pomiarów szeregu profili, dla rozpoznania przestrzennego rozkładu przebiegu pewnych zjawisk typu zakłóceń zatokowych.

Tablica 1

| L. p. | Nazwa stacji | φ | λ | Okres działalności | Nr wariografu Gv 3 |
|-------|--------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|
| 1 | Malanowo | 54°00,7 | 15°48,0 | 6. VIII — 5. IX | 53 |
| 2 | Ryjewo | 53 51,2 | 18 57,5 | 9. VIII — 2. IX | 52 |
| 3 | Rajgród | 53 42,3 | 22 39,6 | 8. VIII — 31. VIII | 56 |
| 4 | Grzymiszew | 52 04,1 | 18 21,6 | 7. IX — 26. IX | 53 |
| 5 | Laskowo | 52 03,5 | 15 30,9 | 8. IX — 26. IX | 56 |
| 6 | Gosławice | 52 03,0 | 19 37,7 | 9. IX — 27. IX | 52 |
| 7 | Białka | 50 58,2 | 23 04,0 | 20. VII — 4. VIII | 56 |
| 8 | Michałkowa | 50 44,7 | 16 25,9 | 17. VI — 13. VII | 52 |
| 9 | Racibórz | 50 05,1 | 18 12,6 | 15. VI — 15. VII | 53 |
| 10 | Wadowice | 49 52,8 | 19 30,3 | 20. VI — 14. VII | 56 |
| 11 | Baligród | 49 20,0 | 22 17,2 | 18. VII — 3. VIII | 52 |

Z połączenia tych zadań powstał projekt przeprowadzenia pomiarów w r. 1961. Trzy stacje rozstawione były kolejno w czterech profilach, na których zapisy trwały średnio 3 tygodnie. Najdłuższy zapis trwał 30 dni, najkrótszy 14 dni (tablica 1). Prace pomiarowe trwały od połowy czerwca do końca września. W kolejności chronologicznej obserwowane były profile: 1) południowy — Michałkowa, Racibórz, Wadowice. 2) południkowy — Białka, Baligród, 3) północny — Malinowo, Ryjewo, Rajgród i 4) środkowy — Laskowo, Grzymiszew, Gosławice. Dodając do nich odpo-

wiednio zapis obserwatoriów stałych (Hel, Świder, Belsk) otrzymano bogaty materiał zarówno do interpretacji charakteru zmian zatokowych, jak i do redukcji pomiarów na punktach wiekowych. Podczas przeprowadzania zapisów na poszczególnych profilach, dokonywane były w tym czasie obserwacje na punktach wiekowych (rysunek 6). Jeden zespół pomiarowy, wyposażony był w następujące instrumenty: teodolit magnetyczny (mały) Askania Nr 530306, nasadkę deklinacyjną z magnesami zawieszonymi na nici wolframowej Nr 540057, trzy nasadki HTM Nr Nr 523931, 523934, 5010155, oraz instrument BMZ Nr 180. Ponadto dodatkowe wyposażenie zespołu stanowiło: zegar, radiodbiornik, parasol i drobniejszy sprzęt pomocniczy. Zespół posługiwał się samochodem osobowym Warszawa. Obserwatorami byli W. Krzemiński, A. Uhrynowski, i A. Żółtowski.



Rys. 6

Każdy punkt w zasadzie obserwowany był dwukrotnie w odstępie paru dni. Jedynie punkt Cisna ze względu na trudny i odległy dojazd obserwowany był w ciągu jednego dnia.

Pełna seria wyznaczeń obejmowała: wyznaczenie deklinacji, trzy wyznaczenia H przy pomocy trzech główek HTM oraz dwie serie wyznaczeń BMZ. Wyznaczenie deklinacji nie obejmowało obserwacji astronomicznych, a opierało się o znane azymuty mir.

Podczas opracowywania materiału na bardzo poważne trudności natrafiliśmy przy obliczaniu ostatecznych wartości składowej pionowej. Wpłynęło na to kilka przyczyn. Po pierwsze, o czym już wspominaliśmy, błędy zapisu składowej pionowej przez stacje wariograficzne. Należyte opracowanie tego zapisu wymaga częstej (codziennie lub nawet dwa razy dziennie) kontroli przebiegu podstawy, przy pomocy specjalnych wyznaczeń. Trudności te wystąpiły szczególnie drastycznie wobec niedostatecznego skompensowania termicznego stacji. Ogólnie można powiedzieć, iż w porównaniu z zapisem D i H zapis Z jest o klasę niższy. Po drugie używany przez nas BMZ 180, jest instrumentem zachowującym się dość kapryśnie, wymagającym szczególnie wnikliwej analizy porównań jego z innymi instrumentami. Postanowiliśmy więc opublikowanie wyników wyznaczeń składowej pionowej odłożyć do następnego zeszytu, rezygnując z podania tutaj wartości przybliżonych.

4. Opracowanie wyników

Wykonywanych pomiarów D i H nie opisujemy bliżej ponieważ nie odbiegają one od normalnie przyjętej procedury. Bliżej natomiast omówimy przyjęty przez nas w tym opracowaniu sposób redukcji materiałów pomiarowych do średniej rocznej i znalezione zmiany wiekowe.

a) Deklinacja magnetyczna

Pierwszym etapem obliczeń było zredukowanie wszystkich wyznaczeń w danym dniu do jednego momentu na podstawie zapisu najbliższej stacji

$$\text{Śr. } D_{\text{pom.}} = \frac{D_1 + \delta_1 + D_2 + \delta_2 + \dots + D_n + \delta_n}{n}$$

gdzie: $\delta_i = D_o - D_i$

a D_o — deklinacja w momencie T_o , do którego zredukowano obserwacje. Również

$$\delta_i = (n_o^D - n_i^D)\varepsilon_D$$

gdzie n — rzędna krzywej D w mm,

a ε — czułość krzywej wyznaczona przy pomocy cewek Helmholtza.

Tablica 2

| Lp. | Nazwa punktu | Data | Godz. TU | Ilość wyznaczeń | Śr. D pom. | Stacja | Redukcja do bazy | Baza stacji D_p |
|-----|--------------|------------------------|----------|-----------------|------------|------------|------------------|-------------------|
| 1 | Cisowo | 15. VIII | 16,5 | 2 | - 0°07',6 | Ryjewo | - 10,8 | - 0°18',4 |
| | | 22. VIII | 9,8 | 1 | - 0 09,1 | „ | - 11,9 | - 0 21,0 |
| 2 | Ogrodniki | 18. VIII | 11,6 | 2 | + 1 47,1 | Rajgród | - 13,4 | + 1 33,7 |
| | | 24. VIII | 7,9 | 1 | + 1 53,4 | | - 20,7 | + 1 32,7 |
| 3 | Miłakowo | 16. VIII | 11,2 | 2 | + 0 18,7 | Ryjewo | - 7,9 | + 0 10,8 |
| | | 23. VIII | 9,5 | 1 | + 0 22,9 | | - 15,0 | + 0 07,9 |
| 4 | Rzewnowo | pomiaru nie wykonywano | | | | | | |
| 5 | Sołtmany | 17. VIII | 9,9 | 2 | + 1 54,7 | Rajgród | - 16,4 | + 1 38,3 |
| | | 31. VIII | 11,2 | 1 | + 1 54,6 | | - 15,2 | + 1 39,4 |
| 6 | Szczecinek | pomiaru nie wykonywano | | | | | | |
| 7 | Kruszwica | 10. IX | 10,4 | 1 | + 0 43,1 | Grzymiszew | - 15,8 | + 0 27,3 |
| | | 25. IX | 11,2 | 1 | + 0 42,2 | | - 15,6 | + 0 26,6 |
| 8 | Pęckowo | 9. IX | 9,4 | 1 | - 0 16,7 | Laskowo | - 11,4 | - 0 28,1 |
| | | 23. IX | 9,0 | 1 | - 0 10,9 | | - 15,8 | - 0 26,7 |
| 9 | Ludwinów | pomiaru nie wykonywano | | | | | | |
| 10 | Rzepin | 8. IX | 12,0 | 2 | - 0 59,1 | Laskowo | - 9,8 | - 1 08,9 |
| | | 22. IX | 11,4 | 1 | - 1 01,4 | | - 8,5 | - 1 09,9 |
| 11 | Sieradz | 11. IX | 8,2 | 1 | + 0 43,0 | Grzymiszew | - 23,0 | + 0 20,0 |
| | | 20. IX | 11,4 | 1 | + 0 38,3 | | - 17,9 | + 0 20,4 |
| 12 | Podzamcze | 20. IX | 14,7 | 1 | + 0 28,7 | Grzymiszew | - 18,4 | + 0 10,4 |
| 13 | Nałęczów | 24. VII | 14,6 | 2 | + 1 59,2 | Białka | - 18,6 | + 1 40,6 |
| | | 3. VIII | 12,9 | 2 | + 1 54,4 | | - 12,0 | + 1 42,4 |
| 14 | Okmiany | 27. VI | 8,5 | 2 | - 0 28,7 | Michałkowa | - 20,1 | - 0 48,8 |
| | | 7. VII | 11,3 | 1 | - 0 32,7 | | - 17,4 | - 0 50,1 |
| 15 | Bełżec | 26. VII | 17,8 | 1 | + 2 35,0 | Białka | - 17,7 | + 2 17,3 |

| Lp. | Nazwa punktu | Data | Godz. TU | Ilość wyznaczeń | Śr. D_{pom} | Stacja | Redukcja do bazy | Baza stacji D_p |
|-----|--------------|------------------------|--------------------|-----------------|---------------|------------|------------------|-------------------|
| 16 | Klonów | 21. VI | 14 ^h ,9 | 2 | + 1°00',5 | Wadowice | -9',6 | + 0°50',9 |
| | | 3. VII | 17,5 | 2 | + 1 07,9 | | -16,2 | + 0 51,7 |
| 17 | Domaszków | 28. VI | 7,1 | 1 | - 0 05,5 | Michałkowa | -24,0 | - 0 29,5 |
| | | 6. VII | 16,1 | 1 | - 0 09,3 | | -20,0 | - 0 29,3 |
| 18 | Racibórz | pomiaru nie wykonywano | | | | | | |
| 19 | Zakopane | 19. VI. | 17,9 | 2 | + 0 53,1 | Wadowice | -15,2 | + 0 37,9 |
| | | 4. VII | 9,9 | 2 | + 0 53,1 | | -15,3 | + 0 37,8 |
| 20 | Cisna | 26. VII | 8,9 | 2 | + 1 53,0 | Baligród | -26,5 | + 1 26,5 |

Jeżeli od tak otrzymanej wartości średniej odejmiemy redukcję do bazy dla momentu T_o ,

$$\text{Redukcja do bazy} = n_o \cdot \varepsilon_D$$

to otrzymamy wartość bazy, albo inaczej zapisu D na stacji odniesioną do punktu wiekowego.

W tabelicy 2 zestawione mamy w powyższy sposób zredukowane wyniki pomiarów i — obliczone dla poszczególnych punktów — bazy odpowiednich stacji.

Przeciętne zmiany wartości bazy stacji odniesionej do tego samego punktu są stosunkowo niewielkie i nie przekraczają 3'. Na wielkość tę składają się zarówno błędy wyznaczenia bazy jak i zmiany bazy wynikające z fizycznych zjawisk zachodzących w samej stacji podczas jej pracy.

Teoretycznie, gdybyśmy mieli pełne zaufanie do pracy stacji i mogli przyjąć, iż zmiany bazy przebiegają liniowo, moglibyśmy z posiadanej pary wyznaczeń wyinterpolować jej wartość dla dowolnego momentu okresu z jakiego posiadamy zapis. Jednakże ze względu na dość prymitywne warunki w jakich pracowały stacje i małe doświadczenie jakie dotychczas posiadamy odnośnie przebiegu podstaw, przyjęliśmy iż możemy wyznaczoną wartość podstawy uważać za znaną w okresie 48 godzin obejmujących moment pomiaru.

Ponieważ nie zakłócony zapis obserwatorium w Świdrze mamy jedynie w godzinach nocnych, praktycznie więc wykorzystywaliśmy jedynie

Tablica 3

| L.p | Nazwa punktu | Data | Nazwa stacji | D_{punktu} | $D_{\text{Świdra}}$ | ΔD | $\bar{\Delta D}$ | v | m_0 |
|-----|--------------|------------------------|--------------|--------------|---------------------|------------|------------------|------|-------|
| 1 | Cisowo | 14/15.VIII | Ryjewo | -0°04',6 | +1°22',5 | -1°27',1 | -1°27'7 | +0,6 | ±0',3 |
| | | 15/16 | | 07,1 | 20,4 | 27,6 | | +0,1 | |
| | | 21/22 | | 06,3 | 28,8 | 28,3 | | -0,6 | |
| | | 22/23 | | 05,1 | 22,6 | 27,7 | | 0,0 | |
| 2 | Ogrodniki | 17/18.VIII | Rajgród | +1 53,6 | +1 217, | +0 31,9 | +0 31,1 | -0,8 | 0,5 |
| | | 18/19 | | 53,2 | 21,3 | 31,9 | | -0,8 | |
| | | 23/24 | | 52,1 | 21,7 | 30,4 | | +0,7 | |
| | | 24/25 | | 52,7 | 22,4 | 30,3 | | +0,8 | |
| 3 | Miłakowo | 15/16.VIII | Ryjewo | +0 22,0 | +1 20,4 | -0 58,4 | -0 58,4 | 0,0 | 0,2 |
| | | 16/17 | | 25,2 | 23,1 | 57,9 | | +0,5 | |
| | | 22/23 | | 23,7 | 22,6 | 58,9 | | -0,5 | |
| | | 23/24 | | 23,2 | 21,7 | 58,5 | | -0,1 | |
| 4 | Rzewnowo | pomiaru nie wykonywano | | | | | | | |
| 5 | Sóltmany | 16/17.VIII | Rajgród | +1 59,6 | +1 23,1 | +0 36,5 | +0 36,6 | +0,1 | 0,1 |
| | | 17/18 | | +1 58,1 | 21,7 | 36,4 | | +0,2 | |
| | | 30/31 | | +2 00,5 | 23,6 | 36,9 | | -0,3 | |
| | | 31/I. IX | | +1 56,8 | 20,1 | 36,7 | | -0,1 | |
| 6 | Szczecinek | pomiaru nie wykonywano | | | | | | | |
| 7 | Kruszwica | 9/10.XI | Grzymiszew | +0 51,6 | +1 24,5 | -0 32,9 | -0 33,1 | +0,2 | 0,2 |
| | | 10/11 | | 49,5 | 22,2 | 32,7 | | +0,4 | |
| | | 24/25 | | 49,3 | 23,0 | 33,7 | | -0,6 | |
| | | 25/26 | | 48,6 | 21,9 | 33,3 | | -0,2 | |
| 8 | Pęckowo | 8/9.XI | Laskowo | -0 11,7 | +1 22,4 | -1 34,1 | -1 33,4 | -0,7 | 0,5 |
| | | 9/10 | | 09,7 | 24,5 | 34,2 | | -0,8 | |
| | | 22/23 | | 10,4 | 22,2 | 32,7 | | +0,7 | |
| | | 23/24 | | 10,7 | 21,8 | 32,6 | | +0,8 | |
| 9 | Ludwinów | pomiaru nie wykonywano | | | | | | | |
| 10 | Rzepin | 7/8.IX | Laskowo | -0 52,8 | +1 22,1 | -2 14,9 | -2 15,4 | +0,4 | 0,3 |
| | | 8/9 | | 52,5 | 22,4 | 14,9 | | +0,4 | |
| | | 21/22 | | 53,3 | 22,6 | 15,9 | | -0,6 | |
| | | 22/23 | | 53,6 | 22,2 | 15,8 | | -0,5 | |
| 11 | Sieradz | 10/11.IX | Grzymiszew | +0 42,2 | +1 22,2 | -0 40,0 | -0 39,9 | +0,1 | 0,3 |
| | | 11/12 | | 45,2 | 25,8 | 40,6 | | +0,7 | |
| | | 19/20 | | 43,9 | 23,3 | 39,4 | | -0,5 | |
| | | 20/21 | | 44,0 | 23,5 | 39,5 | | -0,4 | |
| 12 | Podzamcze | 19/20.XI | Grzymiszew | +0 33,8 | +1 23,3 | -0 49,5 | -0 49,6 | -0,1 | 0,1 |
| | | | | 33,8 | 23,5 | 49,7 | | +0,1 | |
| 13 | Nałęczów | 23/24.VII | Białka | +2 01,4 | +1 24,6 | +0 36,8 | +0 37,6 | +0,8 | 0,5 |
| | | 24/25 | | +1 58,3 | 21,4 | 36,9 | | +0,7 | |
| | | 2/3. VIII | | +2 00,5 | 21,8 | 38,7 | | -1,1 | |
| | | 3/4 | | +1 57,6 | 19,8 | 37,8 | | -0,2 | |

| Lp. | Nazwa punktu | Data | Nazwa stacji | D_{punktu} | $D_{\text{Świdra}}$ | ΔD | Śr. ΔD | v | m_0 |
|-----|--------------|------------------------|--------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------|-----------|
| 14 | Okmiany | 26/27.VI | Michałkowa | $-0^{\circ}27',8$ | $+1^{\circ}21',5$ | $-1^{\circ}49',3$ | $-1^{\circ}50',6$ | $-1,3$ | $\pm 0,7$ |
| | | 27/28 | | 28,4 | 21,2 | 49,6 | | $-1,0$ | |
| | | 6/7.VII | | 29,5 | 22,1 | 51,6 | | $+1,0$ | |
| | | 7/8 | | 30,3 | 21,4 | 51,7 | | $+1,1$ | |
| 15 | Bełzec | 24/25.VII | Białka | $+2\ 34,9$ | $+1\ 21,4$ | $+1\ 13,5$ | $+1\ 13,7$ | $+0,2$ | 0,2 |
| | | 25/26 | | 34,8 | 20,9 | 13,9 | | $-0,2$ | |
| 16 | Klonów | 2/3.VII | Wadowice | $+1\ 08,4$ | $+1\ 20,4$ | $+1\ 12,0$ | $-0\ 12,0$ | 0,0 | 0,1 |
| | | 3/4 | | 09,6 | 21,7 | 12,1 | | $+0,1$ | |
| 17 | Domaszków | 27/28.VI | Michałkowa | $-0\ 09,1$ | $+1\ 21,2$ | $+1\ 30,3$ | $-1\ 30,4$ | $-0,1$ | 0,2 |
| | | 28/29 | | 08,3 | 21,6 | 29,9 | | $-0,5$ | |
| | | 5/6.VII | | 09,4 | 21,4 | 30,8 | | $+0,4$ | |
| | | 6/7 | | 08,6 | 22,2 | 30,8 | | $+0,4$ | |
| 18 | Racibórz | pomiaru nie wykonywano | | | | | | | |
| 19 | Zakopane | 3/4.VII | Wadowice | $+0\ 55,7$ | $+1\ 21,7$ | $-0\ 26,0$ | $-0\ 26,2$ | $-0,2$ | 0,2 |
| | | 4/5 | | 58,8 | 25,1 | 26,3 | | $+0,1$ | |
| 20 | Cisna | 25/26.VII | Baligród | $+1\ 53,9$ | $+1\ 20,9$ | $+0\ 33,0$ | $+0\ 33,0$ | | |

krzywe pochodzące z nocy poprzedzającej pomiar i nocy po nim następującej.

Wyznaczenie więc różnicy wartości deklinacji na punkcie i w Świdrze, będącym dla naszego opracowania obserwatorium wyjściowym, dokonywane było w czterech seriach (2 parach) na podstawie porównania wartości momentalnych w godzinach nocnych i w okresach spokojnego przebiegu zmian pola.

$$\Delta D = D_{punktu} - D_{\text{Świdra}} = (D_p + n \cdot \varepsilon_D)_{punktu} - (D_p + n \cdot \varepsilon_D)_{\text{Świdra}}$$

W tabelicy 3 zestawione są wyniki wyznaczenia Δ dla poszczególnych dni (będące średnimi z trzech Δ wyznaczonych dla trzech różnych momentów nocy) oraz obliczenie średniego Δ i jego błędu średniego.

Jak widzimy maksymalna rozbieżność pomiędzy różnymi Δ dla jednego punktu wynosi $2',4$ a średni błąd m_0 kształtuje się poniżej $\pm 1'$. Zwróćmy jednak uwagę iż błąd ten podobnie jak średni błąd D_{pom} (którego nie obliczaliśmy wobec małej liczby wyznaczeń, ale który możemy określić na $\pm 0',5$) nie charakteryzuje całkowicie dokładności otrzymanych wartości (uśrednieniu bowiem podlegają jedynie błędy przypadkowe, a nie błędy mające w danym momencie charakter systematyczny (np. błąd wyznaczenia czułości). Przy dalszej interpretacji wyników musimy

uwzględnić wreszcie nie tylko samą dokładność pomiaru i operacji redukcyjnych, ale również sprawę odpowiedności otrzymywanych wielkości. Pewną wskazówką co do istnienia tego problemu może być fakt rozkładu znaku poprawek. Wskazuje on iż mimo całej ostrożności postępowania, nie zostały najprawdopodobniej uwzględnione jakieś systematyczne zjawiska uwidoczniające się w wielkości Δ . Zagadnienia te są dotychczas często pomijane w opracowaniach rezultatów magnetycznych, a przyjmowane na podstawie niepełnej analizy szacunkowe dokładności są naszym zdaniem na ogół zbyt wysokie. Podstawą pełnej analizy dokładności i wzajemnej odpowiedności wyników pomiarów magnetycznych zredukowanych do jednej epoki, mogą być tylko żmudne i z konieczności długotrwałe studia nad rozkładem przestrzennym zmian pola magne-

Tablica 4

| Lp. | Punkt | $D_{1958,0}$ | $D_{1961,5}$ | $\text{Var} \cdot D$ | $\Delta_D^{1958,0}$ | $\Delta_D^{1961,5}$ | $\delta\Delta_D$ | $\delta\Delta_D/\text{rok}$ |
|-----|------------|--------------|--------------|----------------------|---------------------|---------------------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Cisowo | -0°21,7 | -0°07,3 | +14,4 | -1°32,1 | -1°27,7 | +4,4 | +1,3 |
| 2 | Ogrodniki | +1 43,1 | +1 51,5 | + 8,4 | +0 32,7 | +0 31,1 | -1,6 | -0,5 |
| 3 | Mińskowo | +0 10,6 | +0 22,0 | +11,4 | -0 59,8 | -0 58,4 | +1,4 | +0,4 |
| 4 | Rzewnowo | +0 59,9 | - | - | -2 10,3 | - | - | - |
| 5 | Sołtmany | +1 46,5 | +1 57,0 | +10,5 | +0 36,1 | +0 36,6 | +0,5 | +0,1 |
| 6 | Szczecinek | -0 02,0 | - | - | -1 12,4 | - | - | - |
| 7 | Kruszwica | +0 35,4 | +0 47,3 | +11,9 | -0 35,0 | -0 33,1 | +1,9 | +0,5 |
| 8 | Pęckowo | -0 25,4 | -0 13,0 | +12,4 | -1 35,8 | -1 33,4 | +2,4 | +0,7 |
| 9 | Ludwinów | +2 05,9 | - | - | +0 55,5 | - | - | - |
| 10 | Rzepin | -1 09,9 | -0 55,0 | +14,9 | -2 20,3 | -2 15,4 | +5,1 | +1,5 |
| 11 | Sieradz | +0 28,5 | +0 40,5 | +12,0 | -0 41,9 | -0 39,9 | +2,0 | +0,6 |
| 12 | Podzamcze | +1 17,7 | +0 30,8 | +13,1 | -0 52,7 | -0 49,6 | +3,1 | +0,9 |
| 13 | Nałęczów | +1 49,2 | +1 58,0 | + 8,8 | +0 38,8 | +0 37,6 | -1,2 | -0,3 |
| 14 | Okmiany | -0 43,1 | -0 30,2 | +12,9 | -1 53,5 | -1 50,6 | +2,9 | +0,8 |
| 15 | Bełżec | +2 25,0 | +2 34,1 | + 9,1 | +1 14,6 | +1 13,7 | -0,9 | -0,3 |
| 16 | Klonów | +0 56,4 | +1 08,4 | +12,0 | -0 14,0 | -0 12,0 | +2,0 | +0,6 |
| 17 | Domaszków | -0 23,0 | -0 10,0 | +13,0 | -1 33,4 | -1 30,4 | +3,0 | +0,9 |
| 18 | Racibórz | +0 11,3 | - | - | -0 59,1 | - | - | - |
| 19 | Zakopane | +0 44,0 | +0 54,2 | +10,2 | -0 26,4 | -0 26,2 | +0,2 | +0,1 |
| 20 | Cisna | +1 44,2 | +1 53,4 | + 9,2 | +0 33,8 | +0 33,0 | -0,8 | -0,2 |
| | Hel | +0 11,0 | +0 24,2 | +13,2 | -0 59,4 | -0 56,2 | +3,2 | +0,9 |
| | Świder | +1 10,4 | +1 20,4 | +10,0 | | | | |

tycznego w możliwie szerokim paśmie ich widma. Bardzo ciekawe prace tego rodzaju w zakresie zmian zatokowych prowadzone są w Zakładzie Geofizyki PAN, przy wykorzystaniu m. in. również tych samych zapisów, które użyte były w naszym opracowaniu.

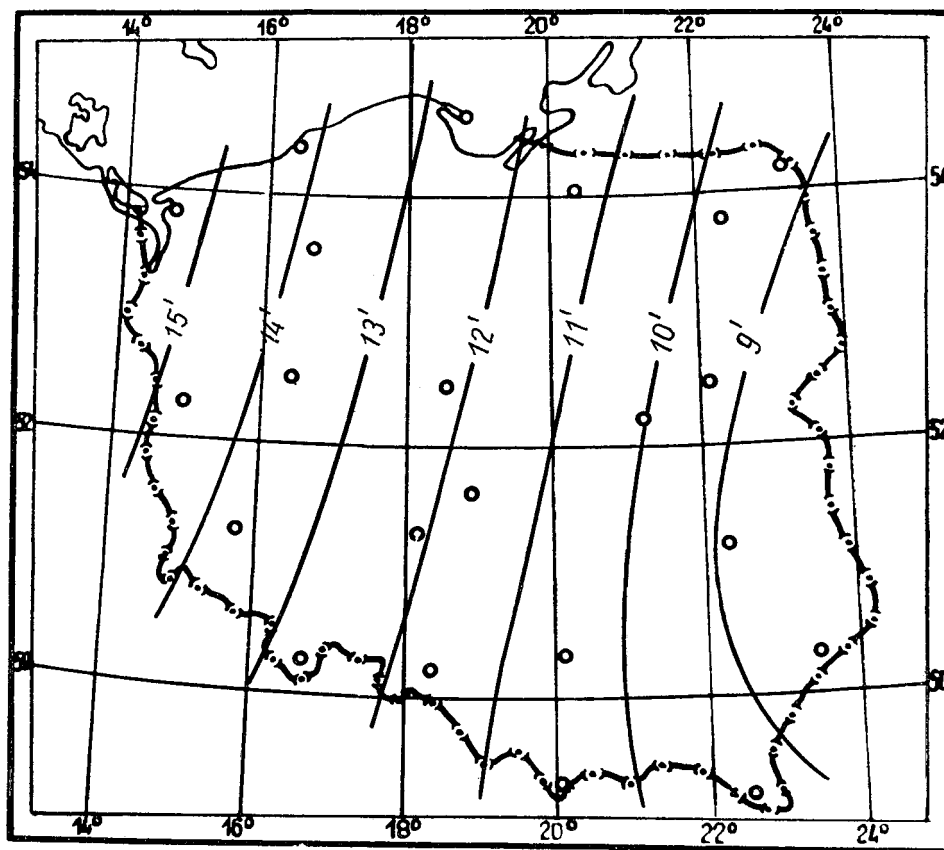
Przyjmując teraz pełną równoległość zmian na punkcie i w obserwatorium przechodzimy do wartości średniej rocznej, w naszym przypadku dla epoki 1961,5

$$D_{\text{punktu}}^{1961,5} = D_{\text{Swidra}}^{1961,5} + \bar{S}_r \cdot \Delta_D^{1961,5}$$

Obecnie możemy przystąpić do rozpatrzenia zmian wiekowych deklinacji w latach 1958—1961.

$$\text{var } D = D_{1961,5} - D_{1958,0}$$

Otrzymaną w ten sposób całkowitą zmianę deklinacji w okresie 3,5 lat zestawiono w tablicy 4. Skartowane wartości $\text{var } D$ posłużyły do opracowania na rysunku 7 izopor przedstawiających całkowitą zmianę deklinacji w rozpatrywanym okresie. Do punktów wiekowych dodano wartości zmian otrzymane z materiałów przedstawionych przez obserwa-



Rys. 7

torium w Świdrze i na Helu. Na czterech punktach deklinacja nie została wyznaczona.

Dla oceny poprawności wykreślenia izopor obliczymy, iż wartości pomierzone różnią się od wartości wyinterpolowanych z mapy o 0—0',5 w 10 przypadkach, o 0',6—1',0 w 5 przypadkach i powyżej 1',0 w 2 przypadkach. Możemy więc przyjąć iż wykreślenie izopor odpowiada dokładności wyznaczenia zmian wiekowych, bowiem

$$m \text{ var } D = \pm \sqrt{m^2 D_{1958} + m^2 D_{1961}}$$

Średni błąd średniego wyznaczenia deklinacji w r. 1958 oceniliśmy na $\pm 0',6$ [1].

Średni błąd wyznaczenia wartości D w r. 1961 możemy ocenić nieco lepiej, bowiem będziemy mieli

$$m D_{1961} = \pm \sqrt{m_o^2 D_p + m_o^2 \Delta}$$

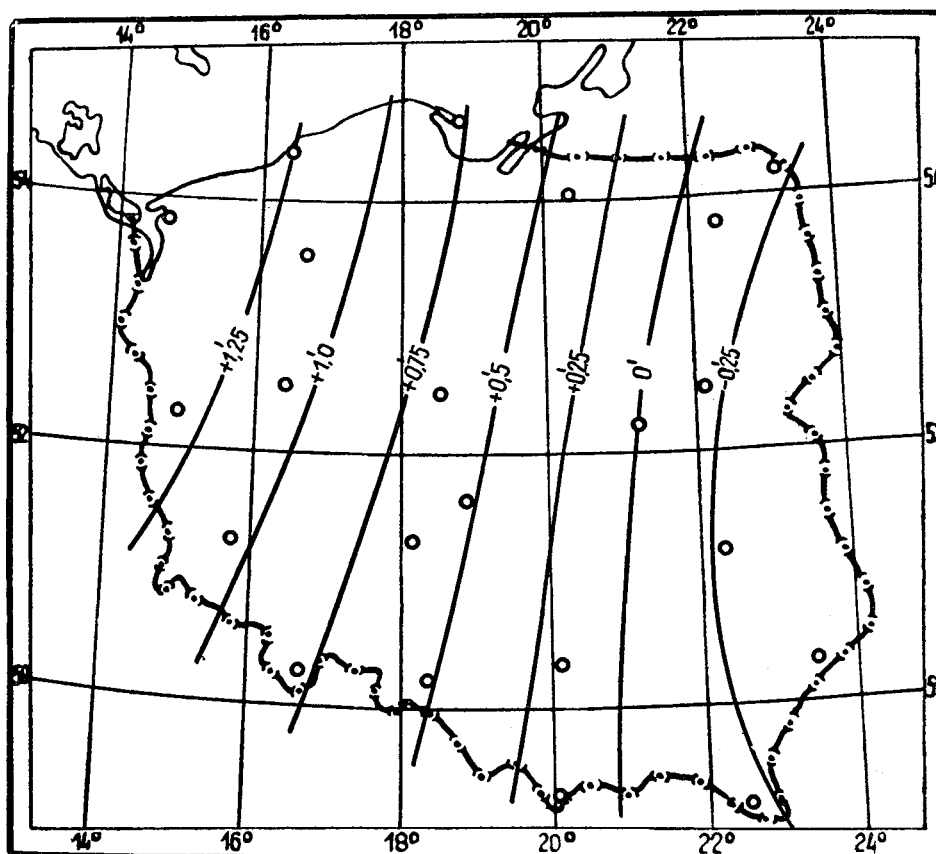
Jeżeli utożsamimy $m_o D_p$ z $m_o D_{pom}$, to otrzymamy przeciętnie

$$m D_{1961} = \pm \sqrt{0',5^2 + 0',3^2} = \pm 0',6$$

Ostatecznie $m \text{ var } D$ otrzymamy $\cong \pm 1',0$.

Rachunek ten potwierdza prawidłowość wyinterpolowania izopor. Należy przy tym nie zapominać iż pominięte tutaj zostały błędy wynikające z przyjęcia pewnych założeń redukcyjnych, w pierwszym rzędzie założenia równoległości zmian przy przechodzeniu z wartości momentalnych do średniej rocznej. Z tych właśnie względów a także ze względu na niejednostajne zmiany z roku na rok, praktyczniej i ściślej jest niekiedy posługiwać się nie mapą przedstawiającą pełne zmiany wiekowe, a tylko rozkład przestrzenny zmian $\Delta(\delta\Delta)$ w omawianym okresie. Wyznaczenie wartości $\delta\Delta$ i $\delta\Delta/\text{rok}$ zestawione jest w tablicy 4, a graficznie przedstawione na rys. 8.

Należy jeszcze omówić w jakim stosunku znajdują się przedstawione tutaj wyniki do wyników ogłoszonych przez Żółtowskiego [5]. Wartości $\delta\Delta$ znalezione przez Żółtowskiego na podstawie pomiarów wykonanych w maju 1961 i zredukowanych klasycznym sposobem do Świdra są naogół niższe od znalezionych przez nas, średnio o 0',5, ale różnice poszczególnych wartości zmieniają się od +0',7 do -2',0. Różnic tych w żadnym przypadku nie można określić jako zbyt dużych i wybiegających poza granicę określonego przez nas średniego błędu obserwacji, zwłaszcza iż traktujemy go raczej jako zaniżony. Niemniej wyraźna systematyczność ujawniająca się w tych różnicach, jeszcze raz wskazuje, iż dotychczasowe operacje redukcyjne mogą powodować nie ujawnienie pewnych błędów o charakterze systematycznym. Z tego też względu wyższą ocenę przypisujemy wynikom otrzymanym przy użyciu stacji wariograficznych.



Rys. 8

Prawdziwszym też wydaje się spokojniejszy przebieg izopor w nowszym opracowaniu, chociaż ogólna tendencja na obu mapach jest niewątpliwie ta sama.

b) Składowa pozioma

Opracowanie pomiarów składowej poziomej przeprowadzone zostało zasadniczo tak samo jak opisane powyżej opracowanie deklinacji magnetycznej.

Pierwszym etapem było obliczenie baz stacji odniesionych do odpowiednich punktów, czego wyniki zestawione są w tablicy 5.

W tablicy tej godz. TU jest momentem, do którego zredukowano obserwacje H , $\bar{S}r H_{pom.}$ jest średnią z wszystkich wyznaczeń dokonanych trzema główkami HTM, a ilość wyznaczeń — sumą wszystkich pojedyn-

Tablica 5

| Lp. | Nazwa punktu | Data | Godz. TU | Ilość wyzna- czeń | Śr. $H_{pom.}$ | m_o | Stacja | Reduk- cja do bazy | Baza stacji H_p |
|-----|--------------|-------------------------|----------|----------------------|---------------------|-------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1 | Cisowo | 15. VIII | 16,7 | 6 | 17 677 ^y | 1,2 | Ryjewo | -257 ^y | 17 420 ^y |
| | | 22. VIII | 10,2 | 8 | 17 647 | 1,0 | „ | -235 | 17 412 |
| 2 | Ogrodniki | 18. VIII | 12,1 | 6 | 18 047 | 1,0 | Rajgród | -291 | 17 756 |
| | | 24. VIII | 8,2 | 6 | 18 041 | 0,5 | „ | -284 | 17 757 |
| 3 | Miłakowo | 16. VIII | 11,7 | 4 | 17 383 | 1,0 | Ryjewo | -232 | 17 151 |
| | | 23. VIII | 9,7 | 4 | 17 381 | 0,8 | „ | -238 | 17 143 |
| 4 | Rzewnowo | 15. VIII | 9,3 | 6 | 17 777 | 1,3 | Malanowo | -210 | 17 567 |
| | | 20. VIII | 10,6 | 6 | 17 772 | 1,4 | „ | -176 | 17 596 |
| 5 | Sołtmany | 17. VIII | 10,6 | 6 | 17 876 | 0,8 | Rajgród | -277 | 17 599 |
| | | 31. VIII | 11,4 | 6 | 17 860 | 0,6 | „ | -263 | 17 597 |
| 6 | Szczecinek | pomiarów nie wykonywano | | | | | | | |
| 7 | Kruszwica | 10. IX | 10,8 | 6 | 18 458 | 0,4 | Grzymiszew | -196 | 18 262 |
| | | 25. IX | 11,6 | 6 | 18 423 | 0,6 | „ | -168 | 18 255 |
| 8 | Pęckowo | 9. IX | 9,6 | 6 | 18 327 | 1,6 | Laskowo | -248 | 18 079 |
| | | 23. IX | 9,1 | 6 | 18 334 | 0,7 | „ | -259 | 18 075 |
| 9 | Ludwinów | 5. X | 11,0 | 6 | 18 420 | 1,0 | H wyznaczono bezpośrednio | | |
| 10 | Rzepin | 8. IX | 12,6 | 6 | 18 443 | 0,5 | Laskowo | -287 | 18 156 |
| | | 22. IX | 11,6 | 6 | 18 426 | 0,6 | „ | -270 | 18 156 |
| 11 | Sieradz | 11. IX | 8,5 | 6 | 18 831 | 0,7 | Grzymiszew | -193 | 18 638 |
| | | 20. IX | 11,6 | 6 | 18 830 | 1,4 | „ | -197 | 18 633 |
| 12 | Podzamcze | 20. IX | 15,0 | 6 | 18 890 | 1,4 | Grzymiszew | -200 | 18 690 |
| 13 | Nałęczów | 24. VII | 15,1 | 6 | 19 131 | 1,8 | Białka | -343 | 18 788 |
| | | 3. VIII | 13,5 | 6 | 19 094 | 1,2 | „ | -312 | 18 782 |
| 14 | Okmiany | 27. VI | 9,6 | 6 | 18 977 | 1,0 | Racibórz | -231 | 18 746 |
| | | 7. VII | 12,4 | 6 | 19 006 | 1,2 | „ | -260 | 18 746 |
| 15 | Bełzec | 25. VII | 9,0 | 6 | 19 454 | 1,8 | Baligród | -245 | 19 209 |
| | | 26. VII | 18,0 | 6 | 19 508 | 2,7 | „ | -299 | 19 209 |

| Lp. | Nazwa punktu | Data | Godz. TU | Ilość wyznaczeń | Śr. $H_{pom.}$ | m_o | Stacja | Redukcja do bazy | Baza stacji H_p |
|-----|--------------|---------|----------|-----------------|---------------------|-------|----------|-------------------|---------------------|
| 16 | Klonów | 21. VI | 15,13 | 6 | 19 450 ^v | 1,78 | Wadowice | -169 ^v | 19 281 ^v |
| | | 3. VII | 18,0 | 6 | 19 496 | 0,6 | „ | -272 | 19 224 |
| 17 | Domaszków | 27. VI | 17,6 | 6 | 19 498 | 2,9 | Racibórz | -262 | 19 236 |
| | | 6. VII | 15,7 | 8 | 19 512 | 1,1 | Racibórz | -276 | 19 236 |
| 18 | Racibórz | 5. VII | 14,6 | 8 | 19 581 | 1,4 | Racibórz | -249 | 19 332 |
| 19 | Zakopane | 20. VI | 8,5 | 6 | 20 045 | 1,0 | Wadowice | -251 | 19 794 |
| | | 4. VII | 10,2 | 6 | 20 046 | 0,5 | „ | -265 | 19 781 |
| 20 | Cisna | 25. VII | 18,1 | 6 | 20 146 | 3,4 | Baligród | -303 | 19 843 |
| | | 26. VII | 8,3 | 6 | 20 111 | 2,4 | „ | -268 | 19 841 |

czych wyznaczeń H . Wreszcie m_o oznacza średni błąd średniej obliczany z wewnętrznych rozbieżności całej serii

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

Jak widzimy m_o wynosi przeciętnie ok. $\pm 1\%$ tylko trzykrotnie przekracza $\pm 2\%$ i jeden raz jest większe niż $\pm 3\%$. Możemy więc uznać iż pomiary te wykonane zostały z wysoką dokładnością. Jeżeli chodzi o zmiany wartości bazy stacji w stosunku do poszczególnych punktów to z trzema wyjątkami są one mniejsze od 10% . Potwierdza to zarówno znaną dobrze opinię o pracy wariometru H stacji Gv 3, jak i dokładność pomiarów. Większe niż przeciętnie zmiany podstawy otrzymano:

1. Na stacji Malanowo $+ 29\%$, wyznaczone przez pomiar na punkcie Rzewnowo.

2. Na stacji Wadowice $- 57\%$, wyznaczone pomiarami na punkcie Klonów i $- 13\%$ wyznaczone pomiarami na punkcie Zakopane.

W obu przypadkach tak duże różnice przypisujemy błędom zapisu stacji, chociaż w drugim przypadku nie można wykluczyć zbiegu jednoczesnego wystąpienia znacznego błędu pomiaru o charakterze systematycznym (nie zmniejszonego przez uśrednienie wyników) bądź systematycznego błędu redukcji pomiarów. Wydaje się przy tym iż odnosić się to może przede wszystkim do punktu Klonów, gdzie błąd ten ujawnia się przy obliczeniu zmiany wiekowej.

W tabelicy 6 zestawione są wyniki obliczenia $\bar{S}r_{\Delta H}$ dla poszczególnych punktów. Podobnie jak w przypadku deklinacji, H_{punktu} i H_{Swidra} są

Tablica 6

| Lp. | Nazwa punktu | Data | Nazwa stacji | H_{punktu} | $H_{\text{Świdra}}$ | ΔH | Śr. ΔH | v | m_0 |
|-----|--------------|------------------------|--------------|--------------|---------------------|------------|----------------|-----|-------|
| 1 | Cisowo | 14/15.VIII | Ryjewo | 17 683 | 18 303 | -620 | -623 | +3 | ±1,9 |
| | | 15/16 | | 778 | 298 | -620 | | +3 | |
| | | 21/22 | | 677 | 305 | -628 | | -5 | |
| | | 22/23 | | 679 | 303 | -624 | | -1 | |
| 2 | Ogrodniki | 17/18.VIII | Rajgród | 18 061 | 18 299 | -238 | -238 | -1 | 0,6 |
| | | 18/19 | | 071 | 309 | -238 | | -1 | |
| | | 23/24 | | 070 | 308 | -238 | | -1 | |
| | | 24/25 | | 081 | 318 | -237 | | +1 | |
| 3 | Miłakowo | 15/16.VIII | Ryjewo | 17 409 | 18 299 | -890 | -891 | -1 | 0,9 |
| | | 16/17 | | 413 | 302 | -889 | | -2 | |
| | | 22/23 | | 410 | 303 | -893 | | +2 | |
| | | 23/24 | | 416 | 308 | -892 | | +1 | |
| 4 | Rzewnowo | 14/15.VIII | Malanowo | 17 821 | 18 303 | -482 | -480 | +2 | 2,0 |
| | | 20/21 | | 816 | 294 | -478 | | -2 | |
| 5 | Sołtmany | 16/17.VIII | Rajgród | 17 907 | 18 302 | -395 | -396 | -1 | 0,8 |
| | | 18/19 | | 904 | 299 | -395 | | -1 | |
| | | 30/31 | | 891 | 286 | -395 | | -1 | |
| | | 31/1.IX | | 898 | 296 | -398 | | +2 | |
| 6 | Szczecinek | pomiaru nie wykonywano | | | | | | | |
| 7 | Kruszwica | 9/10.IX | Grzymiszew | 18 477 | 18 299 | +178 | +179 | +1 | 0,7 |
| | | 10/11 | | 485 | 306 | +179 | | 0 | |
| | | 24/25 | | 455 | 277 | +177 | | +2 | |
| | | 25/26 | | 472 | 292 | +180 | | -1 | |
| 8 | Pęckowo | 8/9.IX | Laskowo | 18 372 | 18 313 | +59 | +58 | -1 | 0,5 |
| | | 9/10 | | 357 | 299 | +58 | | 0 | |
| | | 22/23 | | 358 | 301 | +57 | | +1 | |
| | | 23/24 | | 368 | 311 | +57 | | +1 | |
| 9 | Ludwinów | 5.X | Świder | 18 420 | 18 256 | +164 | +164 | - | - |
| 10 | Rzepin | 7/8.IX | Laskowo | 18 443 | 18 308 | +135 | +137 | +2 | 0,9 |
| | | 8/9 | | 449 | 313 | +136 | | +1 | |
| | | 21/22 | | 442 | 303 | +139 | | -2 | |
| | | 22/23 | | 440 | 302 | +138 | | -1 | |
| 11 | Sieradz | 10/11.IX | Grzymiszew | 18 860 | 18 860 | +555 | +555 | 0 | 0,3 |
| | | 11/12 | | 847 | 292 | +555 | | 0 | |
| | | 19/20 | | 859 | 303 | +556 | | -1 | |
| | | 20/21 | | 859 | 304 | +555 | | 0 | |
| 12 | Podzamcze | 19/20.IX | Grzymiszew | 18 916 | 18 303 | +613 | +612 | -1 | 2,0 |
| | | 20/21 | | 916 | 334 | +612 | | +1 | |

| Lp. | Nazwa punktu | Data | Nazwa stacji | H_{punktu} | $H_{\text{Świdra}}$ | ΔH | $\text{Śr. } \Delta H$ | v | m_o |
|-----|--------------|-----------|--------------|--------------|---------------------|------------|------------------------|-----|-----------|
| 13 | Nałęczów | 23/24.VII | Białka | 19 118 | 18 287 | + 831 | + 830 | - 1 | $\pm 1,2$ |
| | | 24/25 | | 121 | 289 | + 832 | | - 2 | |
| | | 2/3.VIII | | 116 | 289 | + 827 | | + 3 | |
| | | 3/4 | | 113 | 281 | + 832 | | - 2 | |
| 14 | Okmiany | 26/27.VI | Racibórz | 19 011 | 18 292 | + 719 | + 719 | 0 | 0,6 |
| | | 27/28 | | 013 | 292 | + 721 | | - 2 | |
| | | 6/7.VII | | 011 | 292 | + 719 | | 0 | |
| | | 7/8 | | 014 | 295 | + 719 | | 0 | |
| 15 | Bełżec | 24/25.VII | Baligród | 19 507 | 18 289 | + 1 218 | + 1 219 | + 1 | 1,0 |
| | | 25/26 | | 528 | 308 | + 1 220 | | - 7 | |
| 16 | Klonów | 20/21.VI | Wadowice | 19 520 | 18 314 | + 1 206 | + 1 202 | - 4 | 2,2 |
| | | 21/22 | | 462 | 256 | + 1 206 | | - 4 | |
| | | 2/3.VII | | 508 | 310 | + 1 198 | | + 4 | |
| | | 3/4 | | 501 | 302 | + 1 199 | | + 3 | |
| 17 | Domaszków | 26/27.VI | Racibórz | 19 501 | 18 292 | + 1 209 | + 1 210 | + 1 | 0,8 |
| | | 27/28 | | 503 | 292 | + 1 211 | | - 1 | |
| | | 5/6.VII | | 499 | 287 | + 1 212 | | - 2 | |
| | | 6/7 | | 501 | 292 | + 1 209 | | + 1 | |
| 18 | Racibórz | 4/5.VII | Racibórz | 19 590 | 18 277 | + 1 313 | + 1 310 | - 3 | 2,6 |
| | | 5/6 | | 595 | 287 | + 1 308 | | + 2 | |
| 19 | Zakopane | 19/20.VI | Wadowice | 20 062 | 18 300 | + 1 762 | + 1 762 | 0 | 2,0 |
| | | 20/21. | | 081 | 314 | + 1 767 | | - 5 | |
| | | 3/4.VII | | 059 | 302 | + 1 757 | | + 5 | |
| | | 4/5 | | 040 | 278 | + 1 762 | | 0 | |
| 20 | Cisna | 25/26.VII | Baligród | 20 162 | 18 308 | + 1 854 | + 1 854 | - | - |

wartościami średnimi z trzech odpowiednich sobie wyznaczeń dla wybranych momentów nocnych,

$$\Delta H = H_{punktu} - H_{\text{Świdra}}$$

a

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

wielkość m_o w nielicznych tylko wypadkach przekracza $\pm 1\%$. Zauważmy przy tym iż zarówno Klonów ($\pm 2,2\%$) jak i Zakopane ($\pm 2,0\%$) należą do grupy o dużych wielkościach m_o . Poza tym m_o w granicach $\pm 2\%$, występuje przy obliczeniach następujących punktów:

1. Rzewnowo — zredukowane z zapisów stacji Malanowo.
2. Cisowo — zredukowane do odległego o ok. 150 km Ryjewa.
3. Podzamcze i 4. Racibórz gdzie raczej doszukujemy się przyczyn w różnicy przebiegu zmian w Świdrze i w stacjach redukcyjnych.

W tabelicy 7 zestawione są wartości średnie roczne obliczane ze wzoru

$$H_{\text{punktu}}^{1961,5} = G_{\text{Świdra}}^{1961,5} + \bar{S}r \Delta_H$$

i zmiany H w całym okresie

$$\text{var } H = H_{1961,5} - H_{1958,0}$$

Przy wstępnym opracowaniu zmian $\delta \Delta$ stwierdzono, iż w kilku przypadkach duża różnica otrzymanych zmian i wartości najprawdopodobniejszych wynika z błędów pomiarowych wyznaczeń dokonanych

Tablica 7

| Lp. | Punkt | $H_{1958,0}$ | $H_{1961,5}$ | $Var \cdot H$ | $\Delta_H^{1958,0}$ | $\Delta_H^{1961,5}$ | $\delta \Delta_H$ | $\delta \Delta_H/\text{rok}$ |
|-----|------------|--------------|--------------|---------------|---------------------|---------------------|-------------------|------------------------------|
| 1 | Cisowo | 17 636 | 17 662 | +26 | -616 | -623 | -7 | -2,0 |
| 2 | Ogrodniki | 18 029 | 18 047 | +18 | -223 | -238 | -15 | -4,3 |
| 3 | Miłakowo | 17 362 | 17 394 | +32 | -890 | -891 | -1 | -0,3 |
| 4 | Rzewnowo | 17 754 | 17 805 | +51 | -498 | -480 | +18 | +5,1 |
| 5 | Sołtmany | 17 875 | 17 889 | +14 | -377 | -396 | -19 | -5,4 |
| 6 | Szczecinek | 17 951 | — | — | -301 | — | — | — |
| 7 | Kruszwica | 18 419* | 18 464 | +45 | +167 | +179 | +12 | +3,4 |
| 8 | Pęckowo | 18 308 | 18 343 | +35 | +56 | +58 | +2 | +0,6 |
| 9 | Ludwinów | 18 425 | 18 449 | +24 | +173 | +164 | -9 | -2,6 |
| 10 | Rzepin | 18 364 | 18 422 | +58 | +112 | +137 | +25 | +7,1 |
| 11 | Sieradz | 18 794* | 18 841 | +47 | +542 | +556 | +14 | +4,0 |
| 12 | Podzamcze | 18 846 | 18 898 | +52 | +594 | +613 | +19 | +5,4 |
| 13 | Nałęczów | 19 075* | 19 115 | +40 | +823 | +830 | +7 | +2,0 |
| 14 | Okmiany | 18 953 | 19 004 | +51 | +701 | +719 | +18 | +5,1 |
| 15 | Bełżec | 19 474 | 19 504 | +30 | +1222 | +1219 | -3 | -0,9 |
| 16 | Klonów | 19 432 | 19 487 | +55 | +1180 | +1202 | +22 | +6,3 |
| 17 | Domaszków | 19 447 | 19 495 | +48 | +1195 | +1210 | +15 | +4,3 |
| 18 | Racibórz | 19 542 | 19 595 | +53 | +1290 | +1310 | +20 | +5,7 |
| 19 | Zakopane | 20 001 | 20 047 | +46 | +1749 | +1762 | +13 | +3,7 |
| 20 | Cisna | 20 093 | 20 139 | +46 | +1841 | +1854 | +13 | +3,7 |
| | Hel | 17 390 | 17 430 | +40 | -862 | -855 | +7 | +2,0 |
| | Świdar | 18 252 | 18 285 | +33 | | | | |

w r. 1958. Dla wyjaśnienia tego posłużono się wynikami dodatkowych pomiarów jakie wykonano przy pomocy HTM na niektórych punktach, w roku 1958. Wyniki tych pomiarów przeliczono na epokę 1958,0 w następujący sposób:

Δ_H^E otrzymane dla epoki pomiaru E odjęto od $\Delta_H^{1961,5}$ i podzielono przez 1961,5 — E . Otrzymaną wartość $\delta \Delta_H/\text{rok}$ następnie pomnożono przez

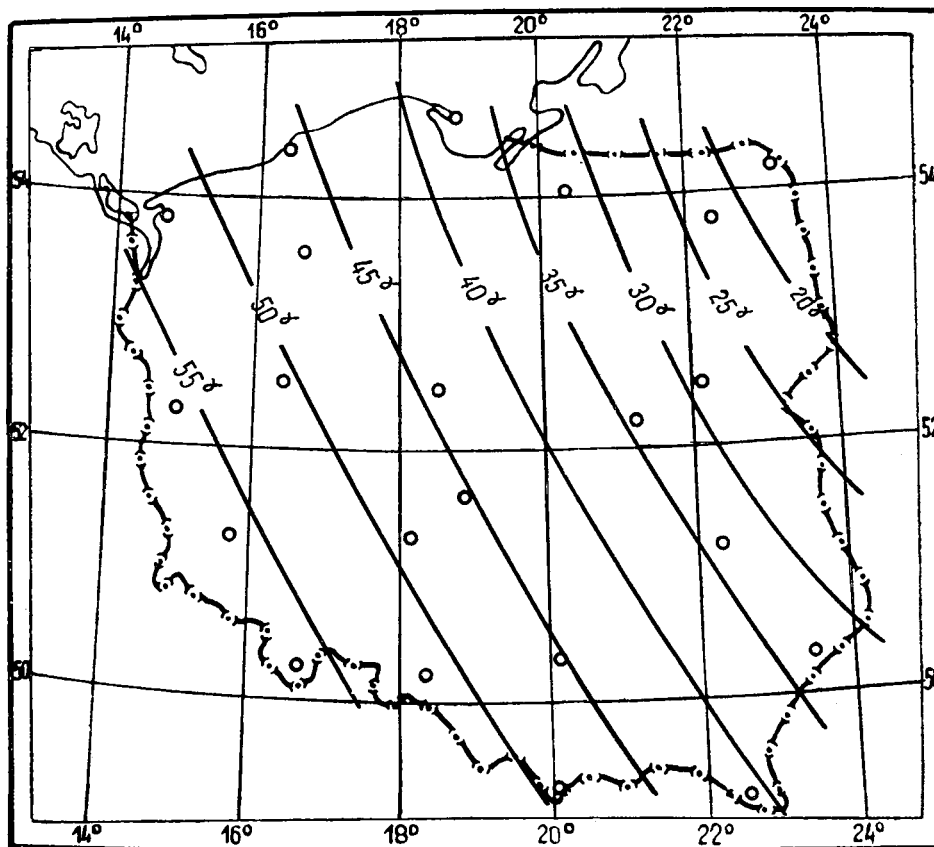
3,5 czyli różnicę 1961,5 — 1958,0, dochodząc do szukanej wartości $\delta\Delta_H$, której użyto do znalezienia wartości $H_{1958,0}$ i wielkości $\text{var } H$.

$$\delta\Delta_H = \frac{\Delta_H^{1961,5} - \Delta_H^E}{1961,5 - E} 3,5$$

Wyniki tych obliczeń zestawiono w tabelicy 8 a w tabelicy 7 wartości otrzymane tą drogą wyróżniono gwiazdką. Operacja ta tylko pozornie

Tabela 8

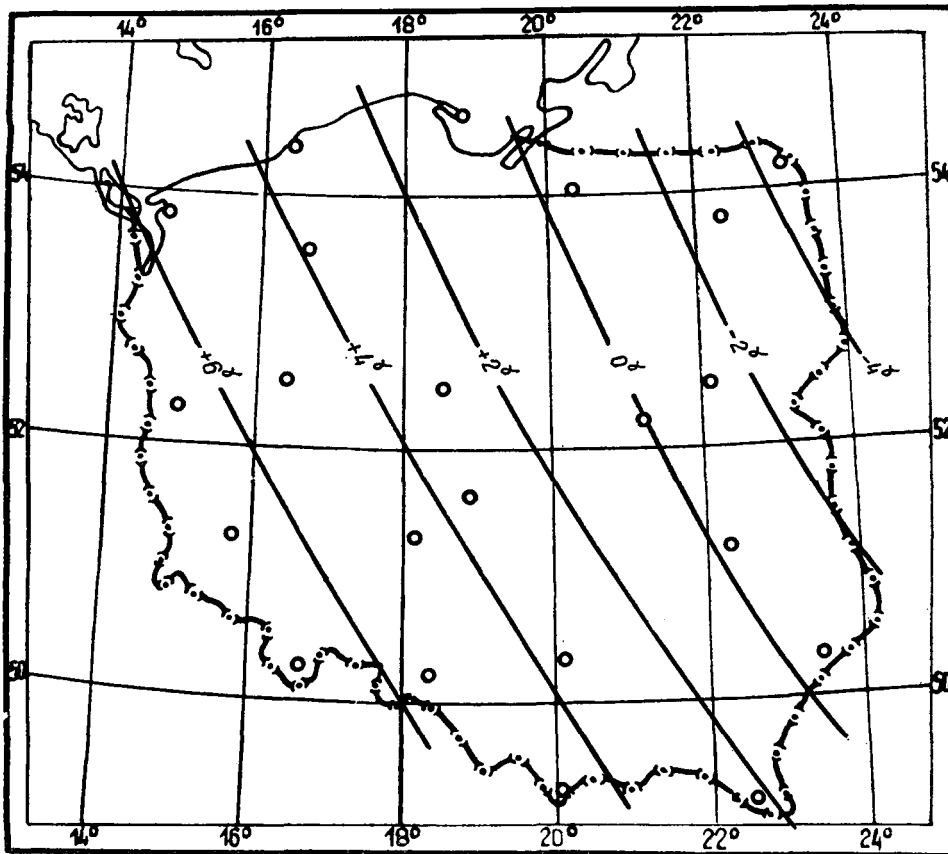
| Nazwa punktu | Epoka | Δ_H^E | $\Delta_H^{1961,5}$ | Różnica | Okres w latach | $\delta\Delta_H/\text{rok}$ | $\delta\Delta_H$ |
|--------------|--------|-------------------|---------------------|------------------|----------------|-----------------------------|--------------------|
| Kruszwica | 1958,5 | +169 ^y | +179 ^y | +10 ^y | 3,0 | +3,3 ^y | +12,0 ^y |
| Sieradz | 1959,0 | +546 | +556 | +10 | 2,5 | +4,0 | +14,0 |
| Nałęczów | 1959,0 | +825 | +830 | + 5 | 2,5 | +2,0 | + 7,0 |



Rys. 9

zmniejsza dokładność szukanych wielkości, bowiem jak wspomnieliśmy wartości wcześniejsze najwidoczniej były obarczone błędem grubym.

Otrzymane wartości $\text{var } H$ skartowano na rys. 9. Izopory przedstawiają całkowite zmiany wiekowe składowej poziomej w okresie 1958,0—1961,5.



Rys. 10

Obliczając podobnie jak w przypadku deklinacji różnicę pomiędzy wielkościami $\text{var } H$ z pomiarów i wyinterpolowanymi z mapy izopor znajdziemy że różnią się one o 0—5′ w 13 przypadkach, o 6—10′ w 5 przypadkach. Jedynie w Cisowie różnica ta wynosi 20′, i w Pęcokowie 15′. Niewątpliwie mamy tu do czynienia z grubymi błędami, najprawdopodobniej (przynajmniej w przypadku Cisowa) popełnionymi w r. 1961. Możemy więc stwierdzić, iż w tym przypadku interpolacja

i wyrównanie przebiegu izopor wykonane zostały prawidłowo. Obliczając bowiem $m \text{ var } H$ jak poprzednio $m \text{ var } D$ znajdziemy:

$$m \text{ var } H = m^2 H_{1958,0} + m^2 H_{1961,5}$$

$m H_{1958,0}$ był określony na $\pm 10'$. [1].

$$m H_{1961,5} = \pm \sqrt{m_o^2 H_p + m_o^2 \Delta}$$

Przyjmując $m_o^2 H_p = m_o H_{pom.}$ znajdziemy dla wartości przeciętnych

$$m H_{1961,5} = \pm \sqrt{1,5^2 + 1,2^2} = \pm 2'$$

Tak więc $m \text{ var } H$ będzie praktycznie zależny jedynie od $m H_{1958}$ i będzie wynosił $\pm 10'$.

Olbrzymi skok dokładności dokonany pomiędzy rokiem 1958 i 1961 zależy w głównej mierze od zmiany metody wyznaczenia H w polu przez zastąpienie teodolitu magnetycznego i metody klasycznej pomiarami HTM.

W tablicy 7 obliczone są również wartości $\delta \Delta_H$ i $\delta \Delta_H/\text{rok}$, a te ostatnie wartości przedstawiają przestrzenny rozkład zmian $\delta \Delta$ na jeden rok, w rozpatrywanym okresie (rys. 10).

5. Zakończenie

Porównując otrzymane zmiany wiekowe dla okresu 1958,0—1961,5 z materiałami opracowanymi poprzednio [1] a także z cytowanym w pierwszej pracy opracowaniem T. Olczaka [3], wyróżnić możemy pewne wyraźne tendencje ujawniające się w rysunku izopor. Porównywać możemy obrazy otrzymane odpowiednio dla okresów 1901,0 — 1935,0; 1901,0 — 1958,0 i 1958,0 — 1961,5.

W deklinacji przy zmniejszającej się wartości zmian wiekowych rysuje się wyraźny wzrost gradientu poziomego zmian ze wschodu na zachód na co zwróciliśmy już uwagę poprzednio. W ostatnich latach wzrost ten zaznaczył się jeszcze wyraźniej. Różnica średniej zmiany wiekowej na jeden rok na wschodzie i na zachodzie Polski dla odpowiednich wskazanych powyżej okresów wynosiła 0',6, 0',9 i 1',5. Jednocześnie z tym wzrostem gradientu poziomego zmian wiekowych, zmianie również uległ kierunek przebiegu izopor. O ile w dawniejszych okresach układały się one w kierunkach NW — SE o tyle obecnie ich średni kierunek wynosi NNE—SSW. Nie dysponujemy wprawdzie w tej chwili najaktualniejszymi mapami izopor Europy, wobec normalnego opóźnienia jakiemu ulega zebranie materiałów z całej sieci obserwatoriów, ale zmiana ta wydaje się wiązać z ogólną tendencją rozkładu zmian wiekowych w tym rejonie. Najważniejszym praktycznym wnioskiem z obserwowanej dy-

namiki zmian wiekowych jest niewątpliwa konieczność pilnego ich śledzenia dla zabezpieczenia odpowiednich interesów kartografii szczegółowej.

W obrazie zmian wiekowych składowej poziomej również obserwujemy zmiany w ostatnim okresie, choć może nie tak drastyczne jak w przypadku deklinacji. Kierunek przebiegu izopor nie uległ zmianie. Linie przebiegają z NW na SE z lekkim odgięciem ku wschodowi na południu. Dość znaczny jest za to wzrost gradientu poziomego zmian ze wschodu na zachód. Dla odpowiednich okresów gradient ten charakteryzują cyfry $8^{\circ},8$, $8^{\circ},8$ i $11^{\circ},0$. Wyraźny wzrost dokładności wyznaczeń H i zwiększenie częstotliwości pomiarów powinno w przyszłości obraz ten uzupełnić nowymi szczegółami.

Na zakończenie kilka uwag odnośnie sposobu przeprowadzania dalszych obserwacji. Jest niewątpliwe, że zastosowanie polowych stacji wariograficznych znacznie podnosi wartość poszczególnych wyznaczeń. Należy dążyć do tego ażeby wielkości Δ obliczane były z porównania średnich godzinnych i dobowych a nie tylko wartości momentalnych. W tym celu należy zabezpieczyć odpowiednią kontrolę przebiegu baz poszczególnych wariometrów, a także zwrócić szczególną uwagę na współczynnik termiczny wariometru Z . Wobec częstych na prowincji zakłóceń w dostawie prądu, posługiwanie się termoregulacją nie daje dobrych rezultatów, prowadząc do zbyt nagłych i dużych skoków temperatury na które przyrząd ten jest szczególnie czuły.

Czas pracy stacji na jednym punkcie nie powinien być krótszy od 7—10 dni. Należy też liczyć się z tym, że pierwsze trzy doby zapisu mogą nie nadawać się do właściwego opracowania.

Pewne poprawki muszą być również dokonane, jeżeli chodzi o wybór stanowiska stacji. Nie wydaje się np. możliwe aby punkty Klonów i Zakopane mogły być zredukowane do jednej stacji. Zmian takich zresztą należy wprowadzić więcej.

Wobec zwiększonej dokładności wyznaczeń wydaje się nam celowe zwiększenie częstotliwości obserwacji sieci do okresów 2—3-letnich, szczególnie w okresie spokojnego Słońca. Natomiast zwiększenie ilości punktów wiekowych nie wydaje się nam ani potrzebne dla celów ogólnej kartografii magnetycznej, ani też możliwe ze względu na trudności techniczne zorganizowania obserwacji większej sieci. Ewentualne bardziej szczegółowe badania mogą się odbywać osobno, w oparciu o sieć punktów wiekowych. Nie oznacza to, że nie celowe byłyby pewne poprawki w rozmieszczeniu punktów sieci, których mamy nadzieję stopniowo dokonać.

Chcielibyśmy wreszcie serdecznie podziękować za cenną pomoc i współpracę p. Dr Z. Małkowskiemu i kierowanemu przez niego zespo-

łowi z Zakładu Geofizyki PAN oraz p. Z. Kalinowskiej kierownicze Obserwatorium im. St. Kalinowskiego w Świdrze i p. mgr Z. Czyszkowej kierownicze Obserwatorium na Helu za wszystkie otrzymane materiały.

LITERATURA

- [1] *Krzemiński W., Uhrynowski A., Zóttowski A.*: Sieć magnetycznych punktów wiekowych w Polsce. Prace IGiK, tom VIII, nr 2 (18), Warszawa 1961.
- [2] *Krzemiński W., Umecka A.*: Wstępne zbadanie stałości podstaw przenośnego wariografu magnetycznego Gv3 firmy Askania-Werke, Biuletyn IGiK, rok X, nr 5, Warszawa 1960 (Przegląd Geodezyjny).
- [3] *Olczak T.*: Über die säkularänderungen des Erdmagnetismus in Polen im Zeitraum von 1901,0 bis 1935,0. Acta Geophysica Polonica, vol. III, Nr 4, s. 145, Warszawa 1955.
- [4] *Uhrynowski A.*: Polowa stacja magnetyczna IGiK, Rajgród 1959. Prace IGiK, Tom IX, Nr 2 (20), Warszawa 1962.
- [5] *Zóttowski A.*: Zmiany wiekowe deklinacji magnetycznej w Polsce w latach 1957—1961. Prace IGiK, Tom IX, Nr 2 (20), Warszawa 1962.

Rękopis złożono w Redakcji w marcu 1963 r.

ВОЙЦЕХ КШЕМИНСКИ,
АНДЖЕЙ УХРЫНОВСКИ,
АНДЖЕЙ ЖУЛТОВСКИ

СЕТЬ МАГНИТНЫХ ВЕКОВЫХ ПУНКТОВ В ПОЛЬШЕ (II)

Резюме

Настоящая работа является продолжением начатых в сборнике трудов ИГиК 2 (18) том VIII публикаций относительно результатов наблюдения сети вековых пунктов в Польше. В 1961 году впервые были использованы при определениях элементов магнитного поля в вековых пунктах полевые вариографические станции Gv3 фирмы Askania Werke, — будущие собственностью ИГиК и Отделения геофизики ПАН. Эта работа была выполнена в рамках сотрудничества между этими двумя учреждениями. Расположение вариографических станций и увязка к ним вековых пунктов показаны на рис. 6. Во время работы станций в данном районе на вековых пунктах проводились наблюдения с применением деклинатора НТМ и ВМЗ. В настоящей работе изложены результаты измерений D и H . Результаты Z будут опубликованы позже.

На основании проведенных измерений для отдельных станций были вычислены базы вариометров D (таблица 2) и H (таблица 5), увязанные к соответствующим пунктам. Разности Δ значений D и H для периода 1961, 5 между пунктами и обсерваторией увязки (Сьвидер) были найдены путем сравнения результатов записей в ночь накануне и последующие дни измерений (таблицы 3 и 6). Каждое значение Δ в этих таблицах является средней из трех величин, определенных для избранных моментов. Средние годовые значения найдено в пунктах по формулам

$$D_{\text{пункта}}^{1961,5} = D_{\text{Сьвидра}}^{1961,5} + \Delta_D$$
$$H_{\text{пункта}}^{1961,5} = H_{\text{Сьвидра}}^{1961,5} + \Delta_H$$

В таблицах 4 и 7 сопоставлены значения D и H , Δ_D и Δ_H для отдельных периодов, а также:

$$\text{var } D = D_{1961,5} = D_{1958,0}$$

$$\text{var } H = H_{1961,5} = H_{1958,0}$$

$$\delta\Delta_D = \Delta_D^{1961,5} - \Delta_D^{1958,0}$$

$$\delta\Delta_H = \Delta_H^{1961,5} - \Delta_H^{1958,0}$$

$$\text{и } \delta\Delta_D/\text{год и } \delta\Delta_H/\text{год}$$

Результаты эти сопоставлены в форме соответствующих карт изопор (рис. 2, 3, 4, 5).

Точность полученных значений определено:

$$mD_{1961,5} = \pm 0',6$$

$$m \text{ var } D = \pm 1',0$$

$$mH_{1961,5} = \pm 2 \gamma$$

$$m \text{ var } H = \pm 10 \gamma$$

Это последнее значение следует из меньшей точности измерений H в 1958 году.

Полученные карты изопор, по сравнению с ранее составленными, показывают значительный рост горизонтального градиента вековых изменений в последние годы. Из проведенного анализа следует, что применение передвижных вариографических станций для наблюдения сети вековых пунктов, является весьма целесообразным. Следует стремиться к вычислению Δ на основании средних часовых и суточных значений из периода, по крайней мере, нескольких дней вместо сравнения мгновенных значений.

WOJCIECH KRZEMIŃSKI,
 ANDRZEJ UHRYNOWSKI,
 ANDRZEJ ŻÓŁTOWSKI

THE NET OF THE SECULAR VARIATION STATIONS IN POLAND

S u m m a r y

This paper is one of the series of publications concerning the results of observations on the net of secular variation stations in Poland [1]. For the first time in 1961 the field variograph stations Askania Gv 3, belonging to the Institute of Geodesy and Cartography and the Geophysical Institute of the Polish Academy of Sciences, have been used for determination of magnetic elements on secular points. These measurements have been done as a result of cooperation of those two institutions.

Disposition of variograph stations and reducing areas are seen on fig. 6. During the work of the variograph in certain region, on the secular points the observations with the use of declinator, QHM and BHZ have been performed. This paper contains the results of determinations of D and H . The results of Z determinations will be published in due course.

From these measurements for any station were calculated the bases of variometers D (table 2) and H (table 5) with reference to individual points. The differences Δ of values D and H for the epoch 1961,5 between points and reference observatory (Świder) were determined by comparison of the registrations during the night before and after the days of measurements (tables 3 and 6). Any value of Δ in these tables is a mean of three values determined at selected not disturbed moments. The yearly means have been obtained as

$$D_{point}^{1961,5} = D_{\text{Świder}}^{1961,5} + \Delta_D$$

$$H_{point}^{1961,5} = H_{\text{Świder}}^{1961,5} + \Delta_H$$

Tables 4 and 7 comprised values of D and H , Δ_D and Δ_H for considered epoch, and

$$\text{var} D = D_{1961,5} - D_{1958,0}$$

$$\text{var} H = H_{1961,5} - H_{1958,0}$$

$$\delta \Delta_D = \Delta_D^{1961,5} - \Delta_D^{1958,0}$$

$$\delta \Delta_H = \Delta_H^{1961,5} - \Delta_H^{1958,0}$$

and $\delta \Delta_D/\text{year}$ and $\delta \Delta_H/\text{year}$.

The results were elaborated in form of isopors maps (fig. 2, 3, 4, 5).

The mean error of thus obtained values may be assume as follows:

$$mD_{1961,5} = \pm 0',6$$

$$m \text{ var } D = \pm 1',0$$

$$mH_{1961,5} = \pm 2'$$

$$m \text{ var } H = \pm 10'$$

The latter is the consequence of lower accuracy of H determinations in 1958.

Thus obtained isopors maps, compared with former elaborations [1, 3] point on considerable increase of horizontal gradient of secular changes last years. From performed analysis it arise, that application of field variograph stations for observations of the net of secular stations is suitable. One should calculate Δ from hourly mean values and daily mean values from period at last of some days, instead of comparising of momentary values.