

ZAKŁAD GEOFIZYKI
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

MATERIAŁY I PRACE

15

WYNIKI REJESTRACJI SEJSMOLOGICZNYCH
W POLSKICH OBSERWATORIACH

1963

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE
WARSZAWA 1967

Redaktor Naczelny

Roman TEISSEYRE

Adres Redakcji

Zakład Geofizyki Polskiej Akademii Nauk

Warszawa, ul. Pasteura 3

Sekretarz Redakcji

Wacław KOWALSKI

Printed in Poland

Państwowe Wydawnictwo Naukowe

Oddział w Łodzi 1967

Wydanie I. Nakład 350 + 150 egz. Ark. wyd. 15,75. ark. druk. 13,00. Papier offset. kl. III. 80 g. 70 × 100. Oddano do druku 21. III. 1967 roku. Druk ukończono w marcu 1967 r. Zam. 330 E-8. Cena zł 18,—

Zakład Graficzny PWN

Łódź, ul. Gdańska 162

WSTĘP

Niniejszy kolejny biuletyn sejsmologiczny zawiera wyniki zarejestrowanych trzęsień ziemi w roku 1963 na stacjach sejsmologicznych Zakładu Geofizyki PAN (Warszawa, Kraków, Racibórz, Niedzica) oraz Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego w Chorzowie. Materiał obserwacyjny przedstawiono w dwóch częściach: w pierwszej podano opracowanie zapisów trzęsień ziemi o odległościach epicentralnych dużych i średnich; w drugiej zamieszczono opracowanie silniejszych wstrząsów Górnego Śląska według zapisów stacji w Chorzowie, Raciborzu i Krakowie, uzupełnione danymi stacji Głównego Instytutu Górnictwa (GIG) w Dąbrowie Górniczej, Zabrze i Bytomiu. Dodatkowo w części pierwszej wykazano również wstrząsy lokalne najprawdopodobniej z terenu Karpat, zapisywane tylko przez stację w Niedzicy, co do których brak jest danych w źródłach międzynarodowych.

Identyfikacje dalekich trzęsień ziemi przeprowadzono w oparciu o dostępne materiały międzynarodowe (BCIS, USCGS, Praga). Wartości magnitud ze stacji w Warszawie i Raciborzu zostały obliczone zgodnie z poprzednio stosowanymi zasadami.

Część pierwsza biuletynu sejsmologicznego została opracowana przez mgr Z. G r y g l e w i c z w oparciu o wstępne opracowania pracowników stacji w Krakowie i Raciborzu.

Część druga biuletynu została opracowana przez dr S. G i b o w i c z a.

Współrzędne epicentrow kilkunastu wstrząsów śląskich zostały obliczone przy pomocy interwałów S-P odczytanych z sejsmogramów kilku stacji śląskich, a wartości magnitud zostały oparte na zapisach stacji w Chorzowie.

INTRODUCTION

Ce bulletin séismologique successif contient les résultats des tremblements de terre enregistrés en 1963, dans les stations séismologiques de l'Institut Géophysique de l'Académie Polonaise des Sciences à Varsovie, Cracovie, Racibórz et Niedzica, ainsi que dans le Planétarium et l'Observatoire Astronomique de Chorzów. Les résultats des observations sont présentés en deux parties. Dans la première se trouve l'élaboration des enregistrements des tremblements de terre des grandes et moyennes distances; dans la deuxième sont élaborées les secousses plus fortes de Haute Silésie, d'après les enregistrements des stations de Chorzów, Racibórz et Cracovie, complétés par des données des stations de l'Institut Central des Mines (GIG) à Dąbrowa Górnicza, Zabrze et Bytom. En outre, dans la première partie sont aussi notées les secousses locales, provenant probablement du territoire des Carpathes, enregistrées par la station de Niedzica.

- 4 -

L'identification des tremblements de terre des grandes distances est basée sur les matériaux internationaux (BCIS, USCGS, Prague). Les valeurs des magnitudes des stations de Varsovie et de Racibórz ont été calculées conformément aux principes précédemment appliqués.

La première partie du bulletin séismologique a été préparée par Mgr Z. Gryglewicz, en collaboration avec les travailleurs scientifiques des stations de Cracovie et de Racibórz.

La deuxième partie du bulletin a été préparée par le Dr S. Gibowicz. Les coordonnées des épicentres d'une certaine quantité de secousses en Silésie ont été calculées à l'aide des intervalles S-P des séismogrammes de quelques stations silésiennes, et les valeurs des magnitudes sont basées sur les enregistrements de la station de Chorzów.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий очередной сейсмологический бюллетень содержит результаты землетрясений зарегистрированных в 1963 году на сейсмических станциях Института Геофизики ПАН (Варшава, Краков, Рацибуж, Недзица) и на сейсмической станции Планетария и Астрономической Обсерватории в Хожове. Наблюдательный материал представлен в двух частях: в первой приведена обработка записей землетрясений с очагами находящимися на больших и средних эпицентральных расстояниях; во второй помещаются результаты обработки сильнейших толчков в Верхней Силезии по записям станций в Хожове, в Рацибуже и Кракове, дополненные данными станций Главного Горного Института (ГИГ), находящиеся в Домброве Гурничей, Забже и Бытоме. Дополнительно в первой части помещаются также локальные толчки, имеющие место вероятнее всего в Карпатах, записанные лишь станцией в Недзице, относительно которых нет данных в международных бюллетенях.

Отождествление дальних землетрясений проводилось на основе доступных международных материалов (ВЦИС, УСЦГС, Прага). Значения магнитуд землетрясений зарегистрированных на станциях в Варшаве и Рацибуже были вычислены согласно раньше применяемым принципам.

Первая часть сейсмологического бюллетеня была составлена мгр З. Григлевич, на основе предварительной обработки проделанной сотрудниками станций в Кракове и Рацибуже.

Вторая часть бюллетеня была обработана д-р С. Гибовичем. Координаты эпицентров нескольких десятков землетрясений в Верхней Силезии были вычислены при помощи интервалов S-P снятых из сейсмограмм нескольких силезских станций, а значения магнитуд были найдены по записям станции в Хожове.

OBSERWATORIUM SEJSMOLOGICZNE W WARSZAWIE

Podłoże: piasek, utwory lodowcowe. Położenie: $\varphi = 52^{\circ}14'30''N$, $\lambda = 21^{\circ}01'25''E$, $h = 110$ m. Warunki termiczne piwnicy obserwacyjnej: temperatura wahała się w roku 1963 od $18,2^{\circ}C$ (luty) do $21,1^{\circ}C$ (wrzesień). Średnia temperatura roczna wynosiła $19,2^{\circ}C$. Wilgotność względna piwnicy obserwacyjnej zmieniała się od $43,4\%$ (grudzień) do $80,5\%$ (lipiec). Średnia wilgotność roczna wynosiła $60,3\%$. Przynależność: sejsmografy Golicyna-Wilipa (NS, EW, Z) z galwanometryczną rejestracją. Zegar kontaktowy Siemens i Halske, chód jego sprawdzano z sygnałami radiowymi.

Stałe sejsmografów

Golicyn-Wilip (GW) od 1.I do 5.IX.1963 r.

	N	E	Z
T_s	10,32 sek	11,27 sek	7,12 sek
T_g	11,51 sek	11,33 sek	11,28 sek
D_s	1,19	1,08	0,748
D_g	1,072	1,095	1,067
σ^2	<0,1	<0,1	<0,1
V_o	904	799	1236
R	30 mm/min	30 mm/min	30 mm/min

Golicyn-Wilip (GW) od 6.IX do 31.XII.1963 r.

	N	E	Z
T_s	12,48 sek	11,76 sek	7,21 sek
T_g	11,96 sek	11,25 sek	11,26 sek
D_s	0,888	1,269	0,764
D_g	1,009	0,970	1,009
σ^2	<0,1	<0,1	<0,1
V_o	834	985	1199
R	30 mm/min	30 mm/min	30 mm/min

OBSERWATORIUM SEJSMOLOGICZNE W KRAKOWIE

Podłoże: wapień jurajski. Położenie: $\varphi = 50^{\circ}03,1' N$, $\lambda = 19^{\circ}56,2' E$, $h = 223$ m. Warunki term-

- 6 -

m i c z n e p i w n i c y obserwacyjnej (posiadającej centralne ogrzewanie): w miesiącach I-V i X-XII 1963 r. średnia temperatura wynosiła 21°C , a w miesiącach VI-IX 1963 r. wynosiła $+19^{\circ}\text{C}$. W i l g o t n o ś ć względna piwnicy obserwacyjnej w miesiącach I-V i X-XII.1963 r. wynosiła 65%, a w miesiącach VI-IX 1963 r. osiągnęła 90%. P r z y r z ą d y: sejsmografy Golicyna-Wilipa (NS, EW), sejsmografy Charina (NS, EW, Z), sejsmografy elektrodynamiczne SKM-3 (NS, EW, Z) z rejestracjami galwanometrycznymi. Regularność chodu zegara kontaktowego sprawdzano z sygnałami radiowymi.

S t a ł e s e j s m o g r a f ó w

Golicyn-Wilip (GW) od 1.I do 31.XII 1963 r.

	N	E
T_s	12,54 sek	8,47 sek
T_g	3,47 sek	4,23 sek
D_s	1,00	0,43
D_g	1,08	0,76
G^2	0,019	0,036
V_o	2570	3758
R	30 mm/min	30 mm/min

Chariny (Ch) od 1.I do 31.XII.1963 r.

	N	E	Z
T_s	1,50 sek	1,50 sek	1,00 sek
T_g	0,36 sek	0,33 sek	0,29 sek
D_s	0,75	0,75	0,75
D_g	2,00	2,00	2,00
G^2	0,50	0,50	0,45
V_o	19680	16420	19650
R	60 mm/min	60 mm/min	60 mm/min

Sejsmografy elektrodynamiczne SKM-3 (SKM) od 1.I do 31.XII.1963 r.

	N	E	Z
T_s	1,6 sek	1,6 sek	1,6 sek
T_g	0,166 sek	0,097 sek	0,195 sek
D_s	0,7	0,7	0,7
D_g	3,0	4,0	3,0
G^2	0,040	0,220	0,55

- 7 -

	N	E	Z
V_o	46000	56000	42500
R	60 mm/min	60 mm/min	60 mm/min

STACJA SEJSMOLOGICZNA W NIEDZICY

P o d ł o ż e: wapień jurajski. P o ł o ż e n i e: $\varphi = 49^{\circ}25'25''\text{N}$, $\lambda = 20^{\circ}19'19''\text{E}$, $h = 555\text{ km}$. W a r u n k i t e r m i c z n e p i w n i c y obserwacyjnej zmieniały się w 1963 r. od średniej temperatury w miesiącach -4°C (marzec) do średniej $+16^{\circ}\text{C}$ (wrzesień); średnia roczna temperatura wynosiła ok. 8°C . W i l g o t n o ś ć względna piwnicy obserwacyjnej wahała się od 95% do 98%. P r z y r z ą d y: sejsmografy elektrodynamiczne SK-58 (NS, EW, Z) z rejestracją galwanometryczną. Regularność chodu zegara kontaktowego sprawdzano z sygnałami radiowymi.

S t a ł e s e j s m o g r a f ó w

Sejsmografy elektrodynamiczne Sk-58 (SK) od 1.I do 31.XII.1963 r.

	N	E	Z
T_s	2,04 sek	1,99 sek	1,835 sek
T_g	0,409 sek	0,408 sek	0,554 sek
D_s	0,593	0,566	0,612
D_g	2,60	2,07	2,54
G^2	0,363	0,482	0,735
V_o	6150	7550	7180
R	60 mm/min	60 mm/min	60 mm/min

ŚLĄSKA STACJA GEOFIZYCZNA W RACIBORZU

P o d ł o ż e: iły mioceneskie. P o ł o ż e n i e: $\varphi = 50^{\circ}05'00,3''\text{N}$, $\lambda = 18^{\circ}11'39''\text{E}$, $h = 209\text{ m}$. W a r u n k i t e r m i c z n e p i w n i c y: średnie temperatury piwnicy obserwacyjnej w roku 1963 wynosiły: $+12,9^{\circ}\text{C}$ w piwnicy I sejsmografów Mainki, $+10,8^{\circ}\text{C}$ w piwnicy II sejsmografów Sk-58 i $+9,6^{\circ}\text{C}$ w piwnicy III sejsmografów SD-57. W i l g o t n o ś ć względna w piwnicach obserwacyjnych wynosiła: w I piwnicy 88%, w II piwnicy 79% i w III piwnicy 82%. P r z y r z ą d y: sejsmografy Mainki (NS, EW, Z) o rejestracji mechanicznej, sejsmografy elektrodynamiczne SK-58 (NS, EW, Z) i SD-57 (NS, EW, Z) o rejestracji galwanometrycznej. Regularność chodu zegarów kontaktowych sprawdzano z sygnałami radiowymi.

- 8 -

Stałe sejsmografów

Mainka (M) od 1.I do 31.XII.1963 r.

	N	E	Z
M	1050 kg	1050 kg	750 kg
T _S	6,00 sek	6,00 sek	2,07 sek
D _S	0,236	0,261	0,248
V _C	141	156	165
R	30 mm/min	30 mm/min	30 mm/min

Sejsmografy elektrodynamiczne SK-58 (SK)
od 1.I do 19.V.1963 r.

	N	E	Z
T _S	2,10 sek	2,10 sek	2,10 sek
T _g	0,56 sek	0,38 sek	0,48 sek
D _S	0,70	0,70	0,70
D _g	3,00	3,00	3,00
σ ²	0,0241	0,0309	0,0561
V _O	1500	1500	1500
R	60 mm/min	60 mm/min	60 mm/min

Sejsmografy elektrodynamiczne SK-58 (SK)
od 20.V do 31.XII.1963 r.

	N	E	Z
T _S	2,38 sek	2,21 sek	2,16 sek
T _g	0,40 sek	0,55 sek	0,50 sek
D _S	0,70	0,70	0,70
D _g	3,00	3,00	3,00
σ ²	0,0304	0,0234	0,0532
V _O	1500	1500	1500
R	60 mm/min	60 mm/min	60 mm/min

Sejsmografy elektrodynamiczne SD-57 (SD)
od 1.I do 31.XII.1963 r.

	N	E	Z
T _S	11,52 sek	12,56 sek	12,04 sek
T _g	1,00 sek	0,76 sek	0,72 sek
D _S	0,45	0,45	0,45
D _g	5,0	5,0	5,0
σ ²	0,004240	0,002915	0,1046

- 9 -

	N	E	Z
V _O	500	500	500
R	30 mm/min	30 mm/min	30 mm/min

STACJA SEJSMOLOGICZNA PLANETARIUM I OBSERWATORIUM
ASTRONOMICZNEGO W CHORZOWIE

Podłoże: piaskowce karbońskie. Położenie:
φ = 50°17'33"N, λ = 18°59'30"E, h = 316 m. Warunki
termiczne piwnicy: temperatura piwnicy obserwacyj-
nej prawie nie zmieniała się i wynosiła średnio w roku 1963
około +22°C. Przynajmniej: sejsmografy Wiecherta (W)
(NS, EW, Z) i sejsmografy elektrodynamiczne SK-58 (SK) (NS,
EW, Z). Chód zegara kontaktowego Auricoste sprawdzano z sygna-
łami radiowymi.

Stałe sejsmografów

Wiechert (W) od 1.I do 8.II.1963 r.

	N	E	Z
M	1000 kg	1000 kg	1450 kg
T _S	5,30 sek	5,30 sek	1,10 sek
D _S	0,186	0,226	0,285
V _O	120	124	203
R	15 mm/min	15 mm/min	30 mm/min

Wiechert (W) od 9.II do 31.XII.1963 r.

	N	E	Z
M	1000 kg	1000 kg	1450 kg
T _S	6,00 sek	6,00 sek	1,10 sek
D _S	0,292	0,297	0,192
V _O	89	96	205
R	15 mm/min	15 mm/min	30 mm/min

Sejsmografy elektrodynamiczne SK-58 (SK)
od 1.I do 9.II.1963 r.

	N	E	Z
T _S	1,77 sek	1,77 sek	1,75 sek
T _g	0,30 sek	0,45 sek	0,36 sek
D _S	0,60	0,60	0,60
D _g	3,00	3,00	3,00
σ ²	0,0444	0,01825	0,0205

- 10 -

	N	E	Z
V_0	1000	1000	1000
R	60 mm/min	60 mm/min	60 mm/min

Sejsmografy elektrodynamiczne SK-58 (SK)
od 10.II do 31.XII.1963 r.

	N	E	Z
T_s	1,78 sek	1,82 sek	1,74 sek
T_g	0,28 sek	0,48 sek	0,35 sek
D_s	0,60	0,60	0,60
D_g	3,0	3,0	3,0
G^2	0,0383	0,0116	0,0151
V_0	1000	1000	1000
R	60 mm/min	60 mm/min	60 mm/min

O z n a c z e n i a :

M - masa sejsmografu,
 T_s - okres sejsmografu,
 T_g - okres galwanometru,
 D_s - stała tłumienia sejsmografu,
 D_g - stała tłumienia galwanometru,
 G^2 - współczynnik zależności sejsmografu i galwanometru,
 V_0 - powiększenie statyczne,
R - prędkość rejestracji.

U z u p e ł n i e n i a

do wyników rejestracji sejsmologicznych z roku 1960 (Materiały i Prace Nr 4) i z roku 1961 (Materiały i Prace Nr 8)

Wartości powiększeń statycznych V_0

Stacja	Typ apar.	Okres ważności rok 1960	Składowe		
			N	E	Z
Kraków	GW	1.I - 16.V	2325	3600	-
		17.V - 31.XII	2372	3679	-
	Ch	1.I - 31.XII	6050	6050	4000
Racibórz	M	1.I - 31.XII	19680	16420	19650
		1.I - 3.II	155	101	162
		4.II - 20.IX	158	101	-
	SK	4.II - 1.XI	-	-	163
		21.IX - 31.XII	155	151	-
		2.XI - 31.XII	-	-	173
SK	1.I - 28.X	1480	1540	1490	
	29.X - 31.XII	1500	1500	1500	
rok 1961					
Kraków	GW	1.I - 31.XII	2570	3758	2908

- 11 -

Stałe sejsmografów - Racibórz (Mainka) 1960

	21.IX-31.XII		2.XI-31.XII
	N	E	Z
M	1050 kg	1050 kg	750 kg
T_1	6,22 sek	6,32 sek	2,11 sek
D_1	0,20	0,21	0,084
V_0	155	151	173
R	30 mm/min	30 mm/min	30 mm/min

S p r o s t o w a n i e

W korekcie wyników rejestracji sejsmologicznych z roku 1961 (Materiały i Prace Nr 8, p. 10) zamieszczono błędną wartość $T_1 = 15,54$ sek dla składowej N sejsmografu Golicyna-Wilipa w Krakowie. Prawidłowa wartość wynosi 12,54 sek.

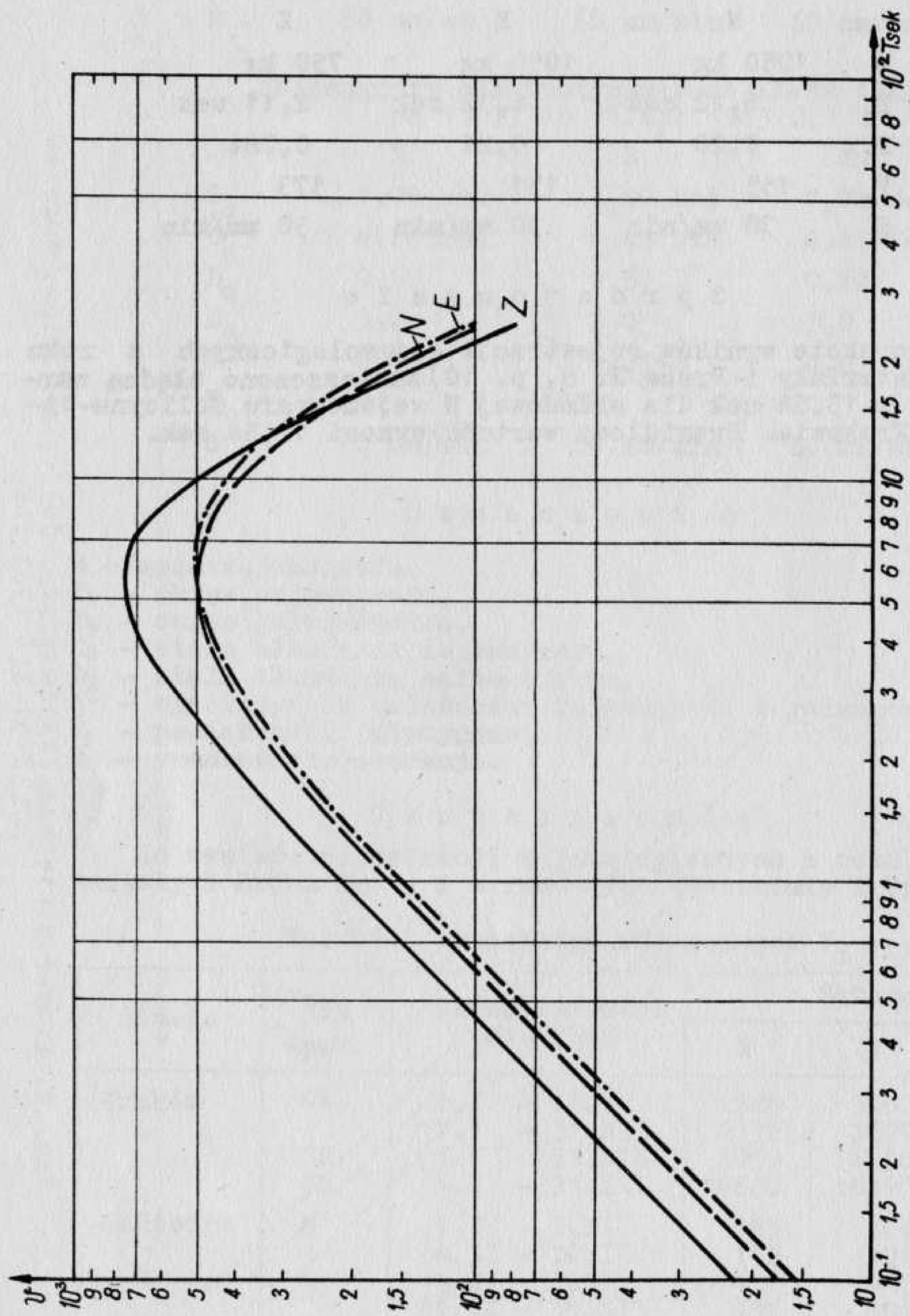


Fig. 1. Krzywe powiększeń sejsmografów Golicyna-Wilipa, Warszawa
1. I-6. IX. 1963 roku

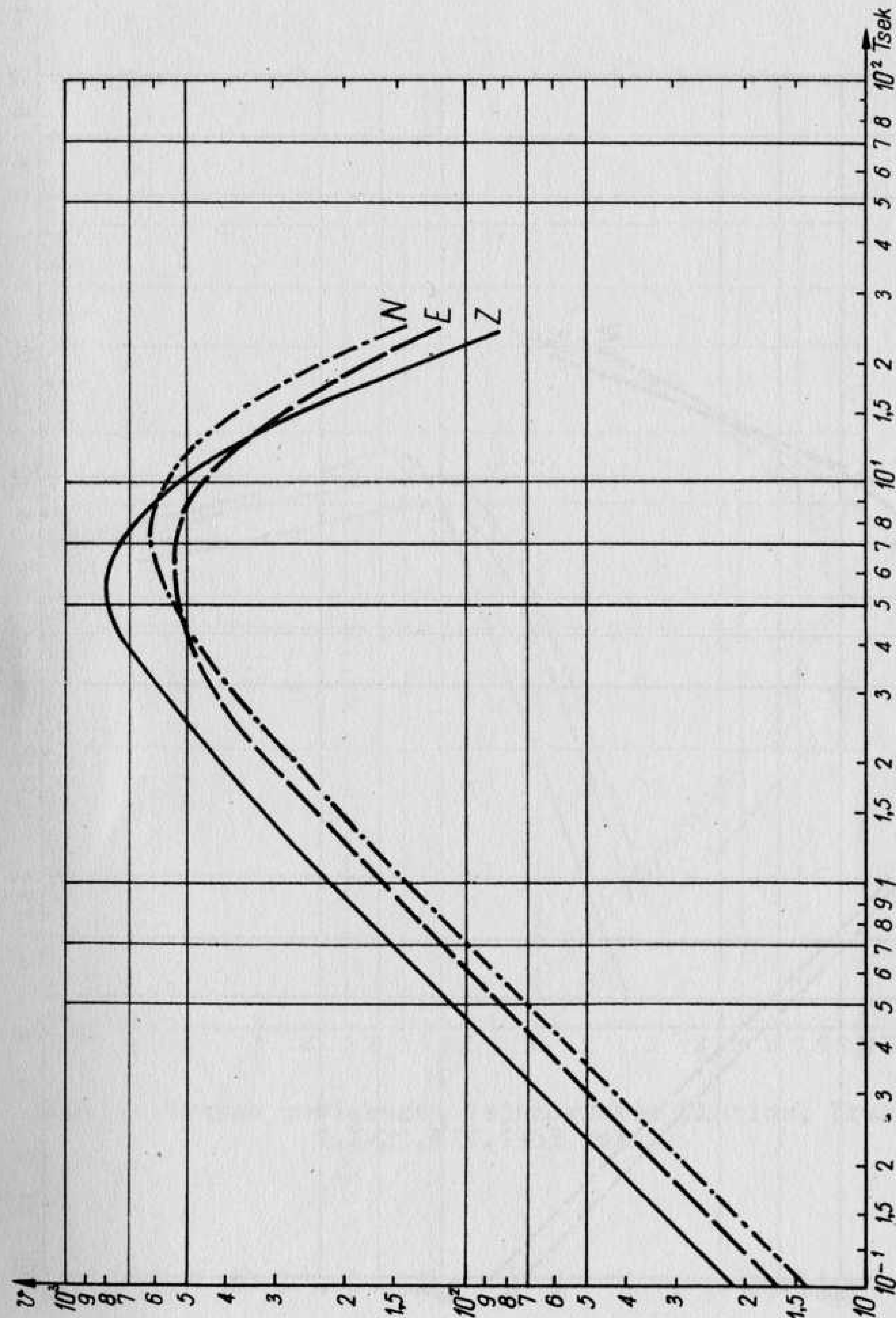


Fig. 2. Krzywe powiększeń sejsmografów Golicyna-Wilipa, Warszawa
7. IX-31. XII 1963 roku

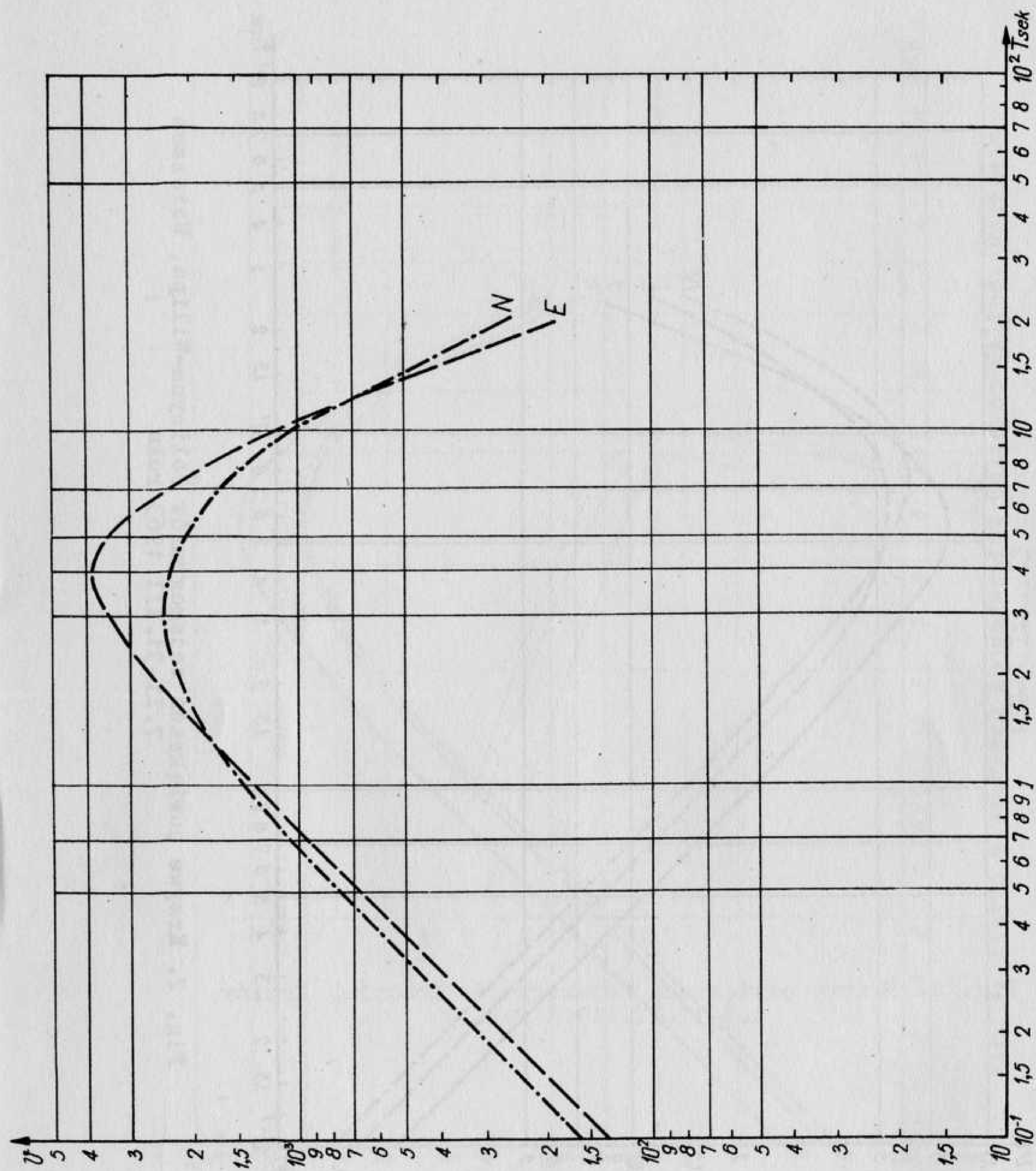


Fig. 3. Krzywe powiększeń sejsmografów Golicyna-Wilipa, Kraków
1.I-31.XII.1963 roku

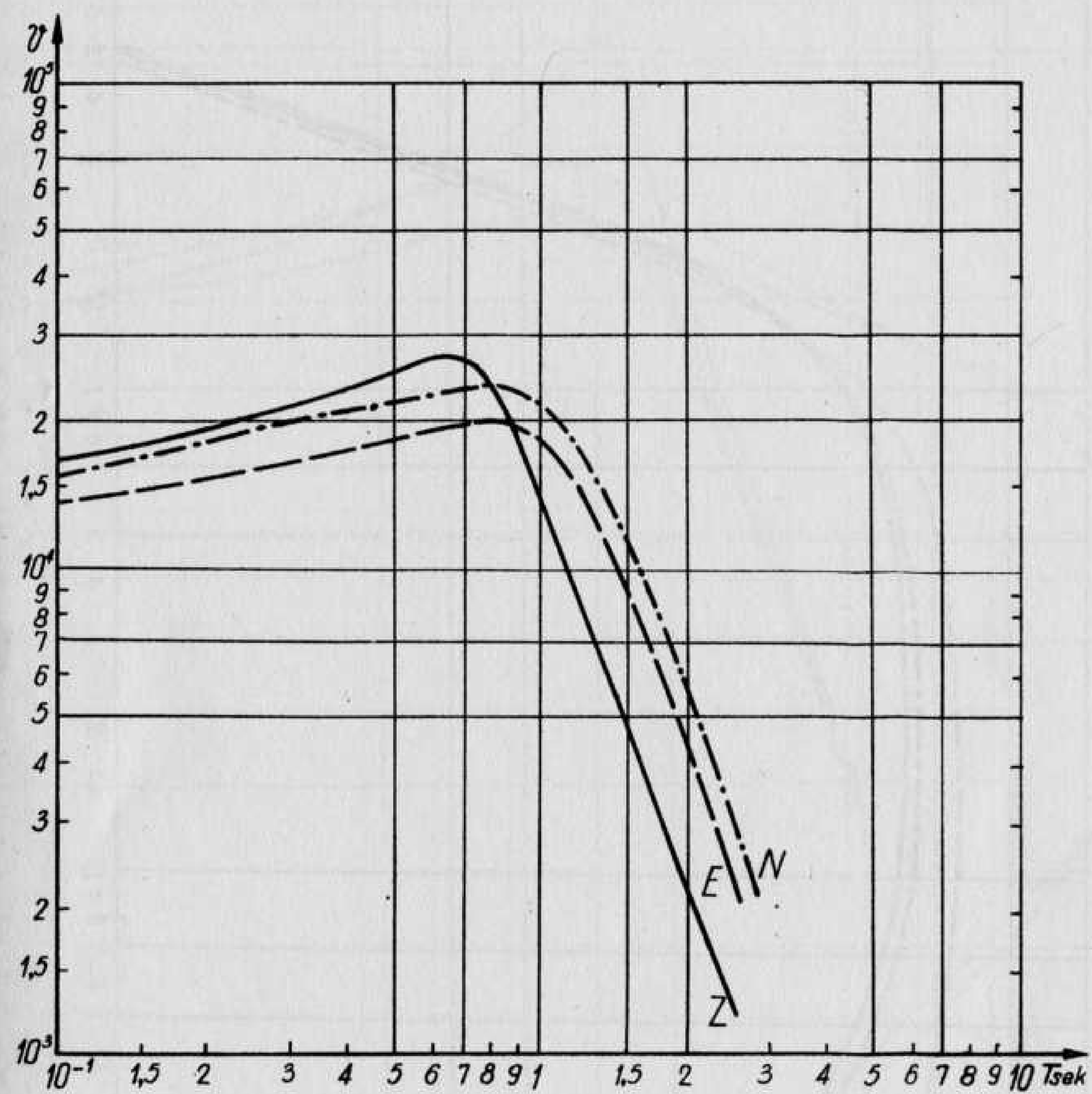


Fig. 4. Krzywe powiększeń sejsmografów Charina, Kraków
1.I-31.XII.1963 roku

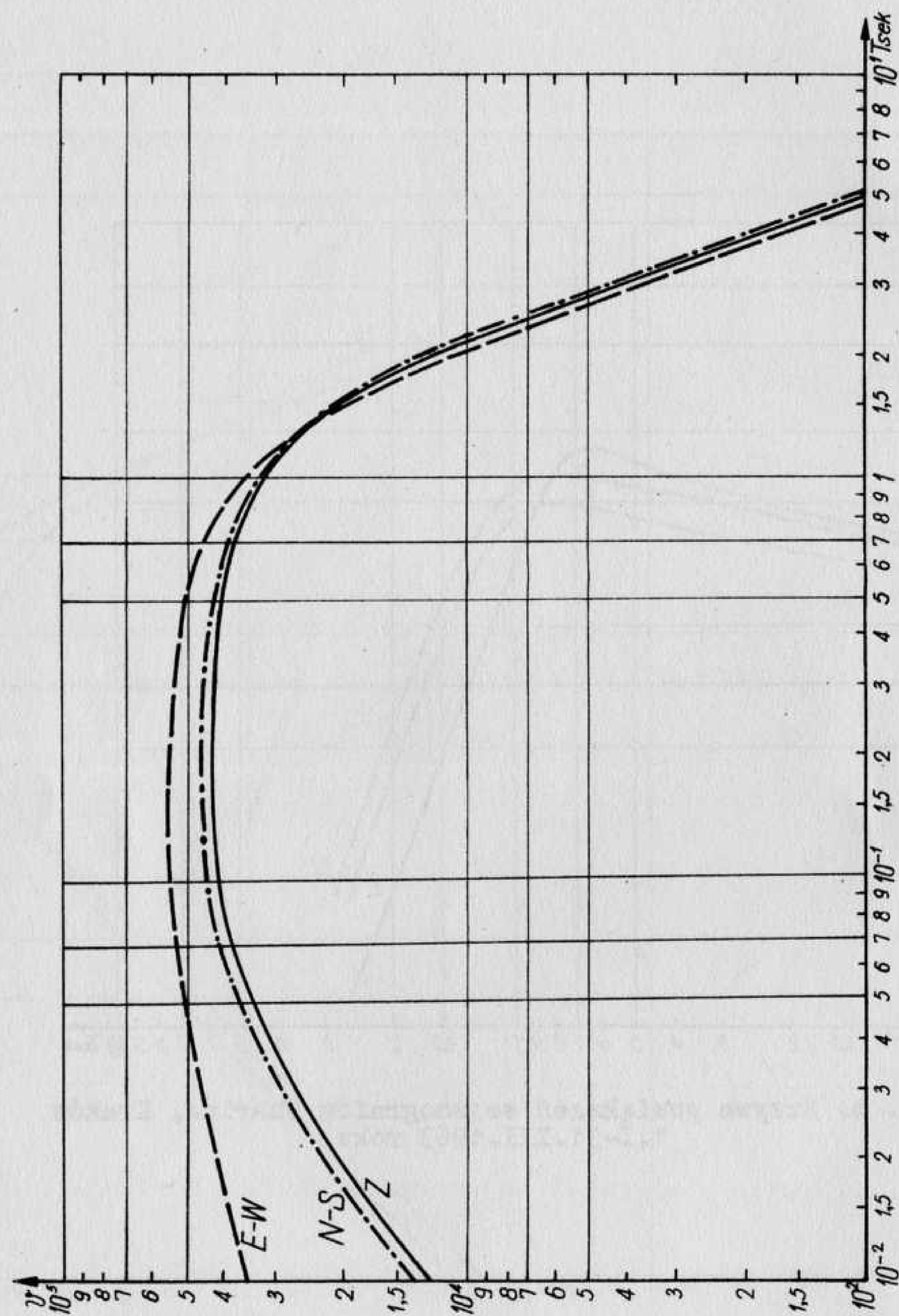


Fig. 5. Krzywe powiększeń sejsmografów SKM-3, Kraków
1.I-31.XII.1963 roku

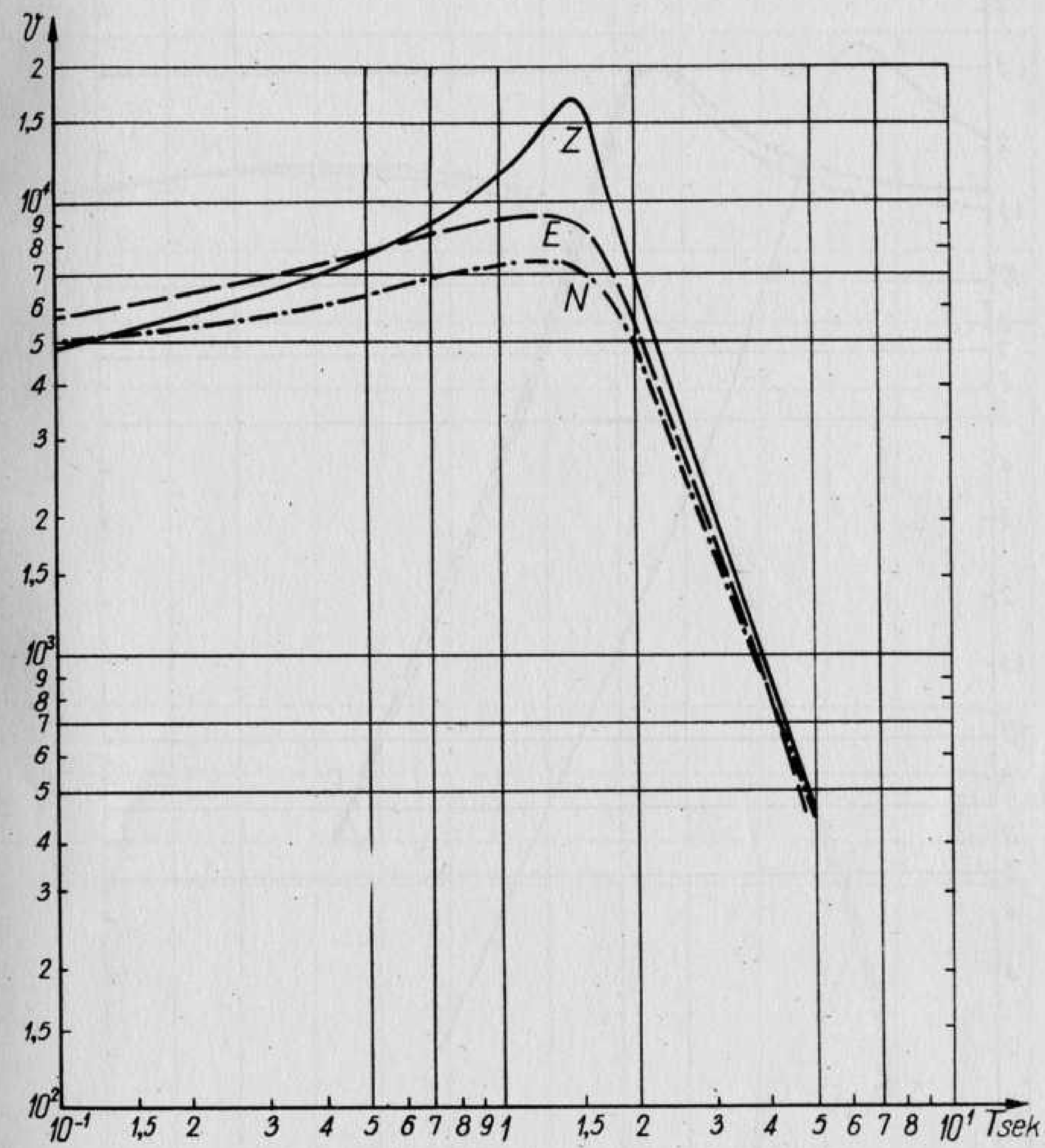


Fig. 6. Krzywe powiększeń sejsmografów SK-58, Niedzica
1.I-31.XII.1963 roku

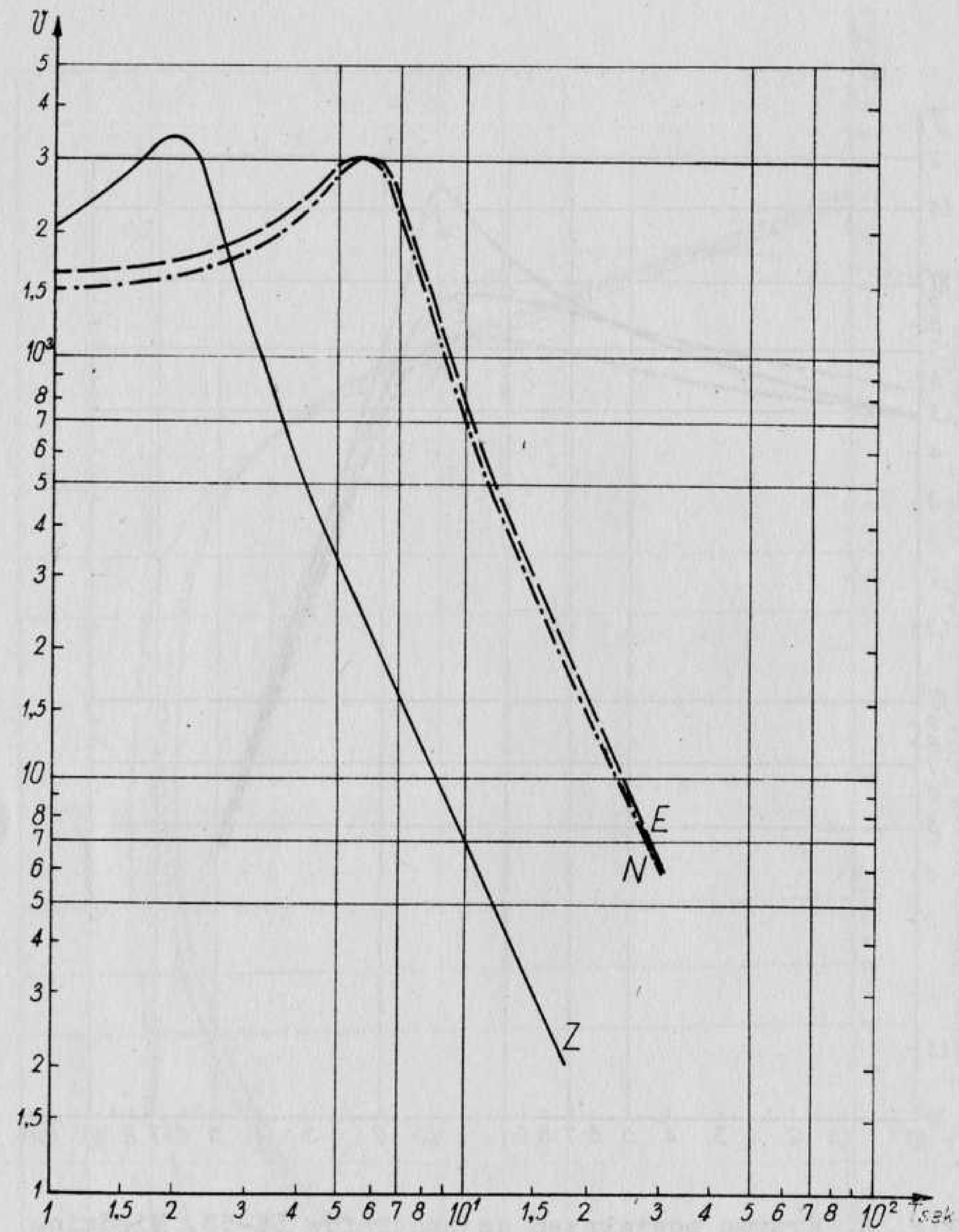


Fig. 7. Krzywe powiększeń sejsmografów Mainka, Racibórz
1.I-31.XII.1963 roku

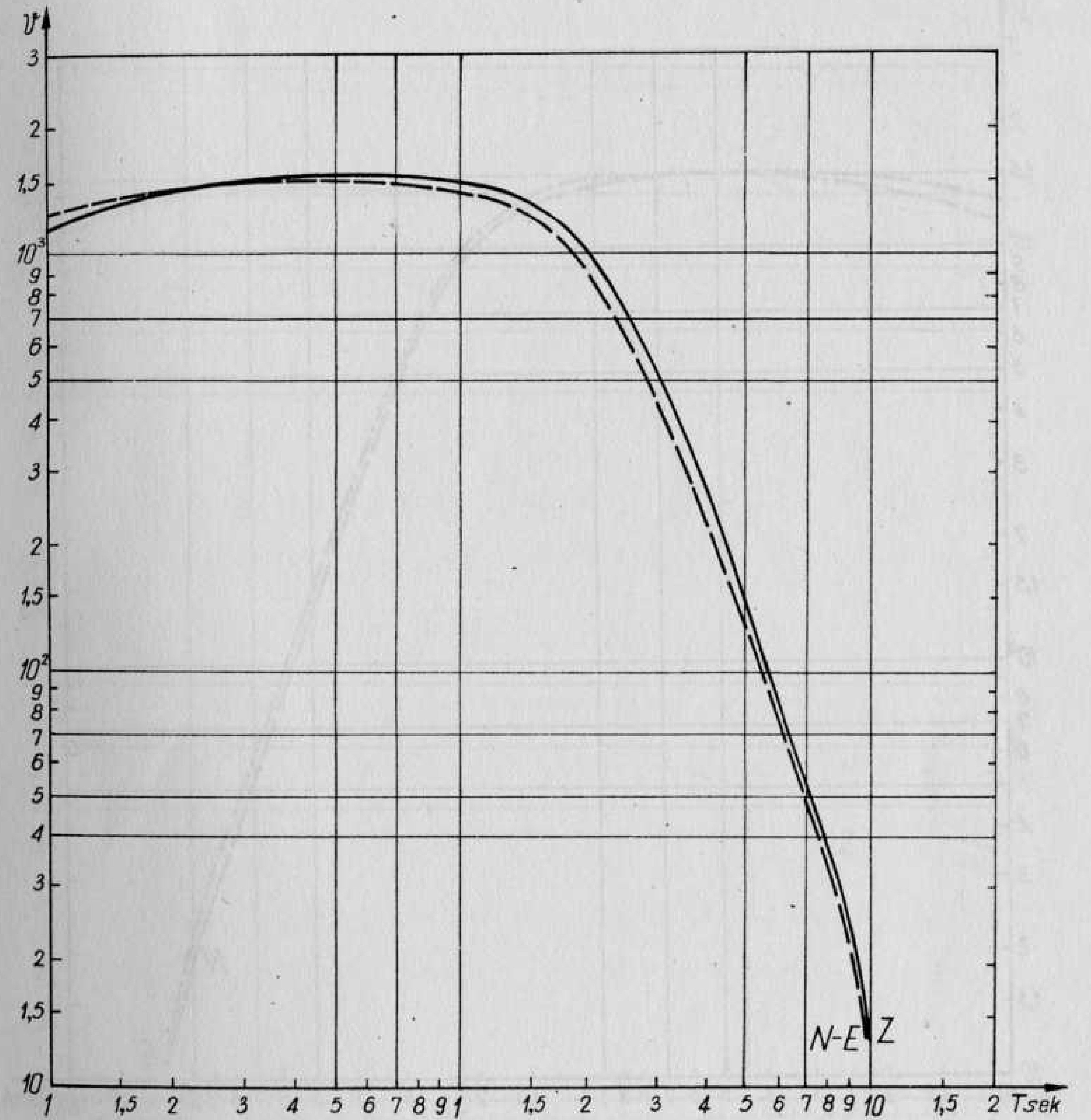


Fig. 8. Krzywe powiększeń sejsmografów SK-58, Racibórz
1.I-23.V.1963 roku

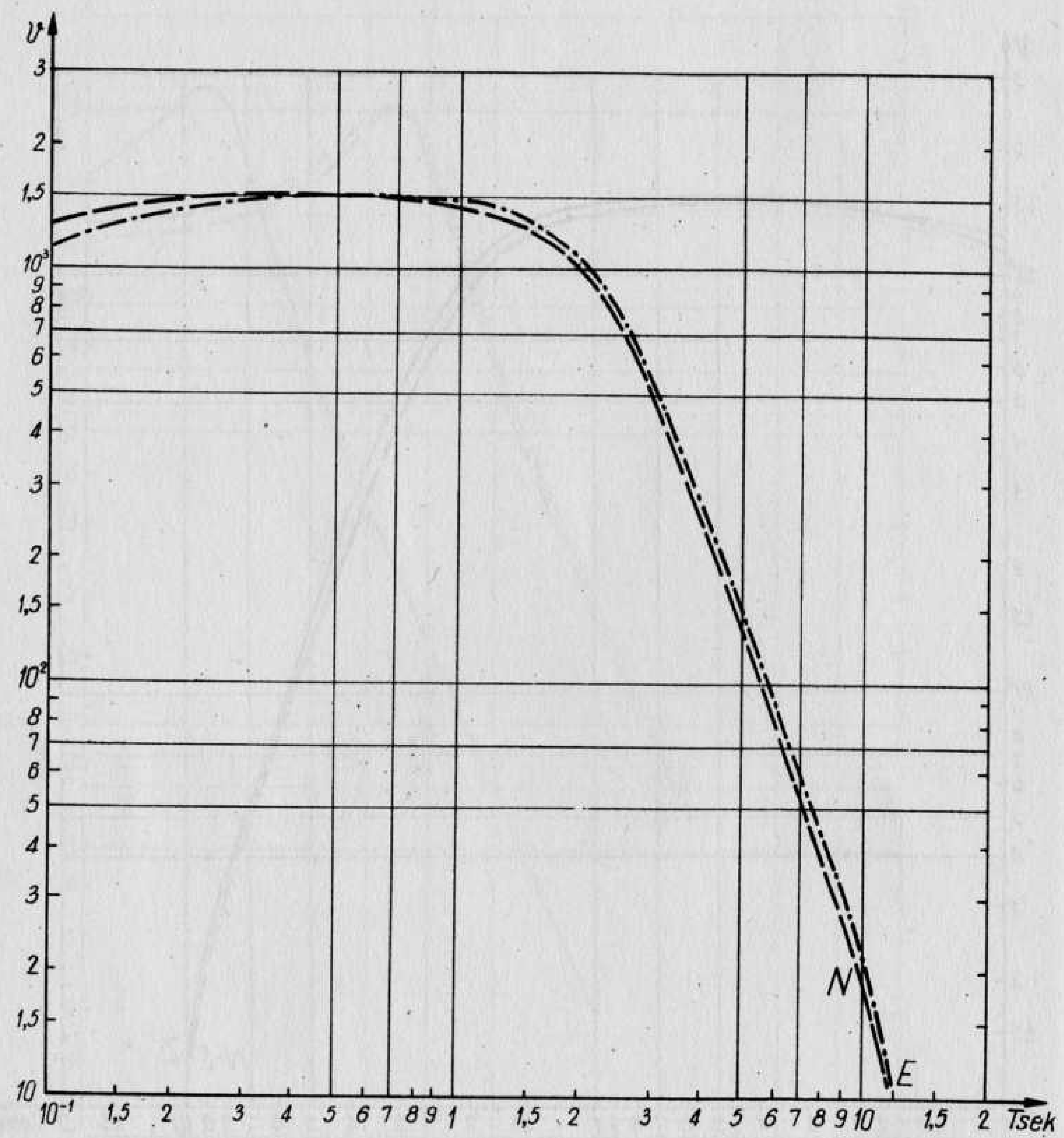


Fig. 9. Krzywe powiększeń sejsmografów SK-58, Racibórz 24.V-31.XII.1963 roku (Skł. N i E)

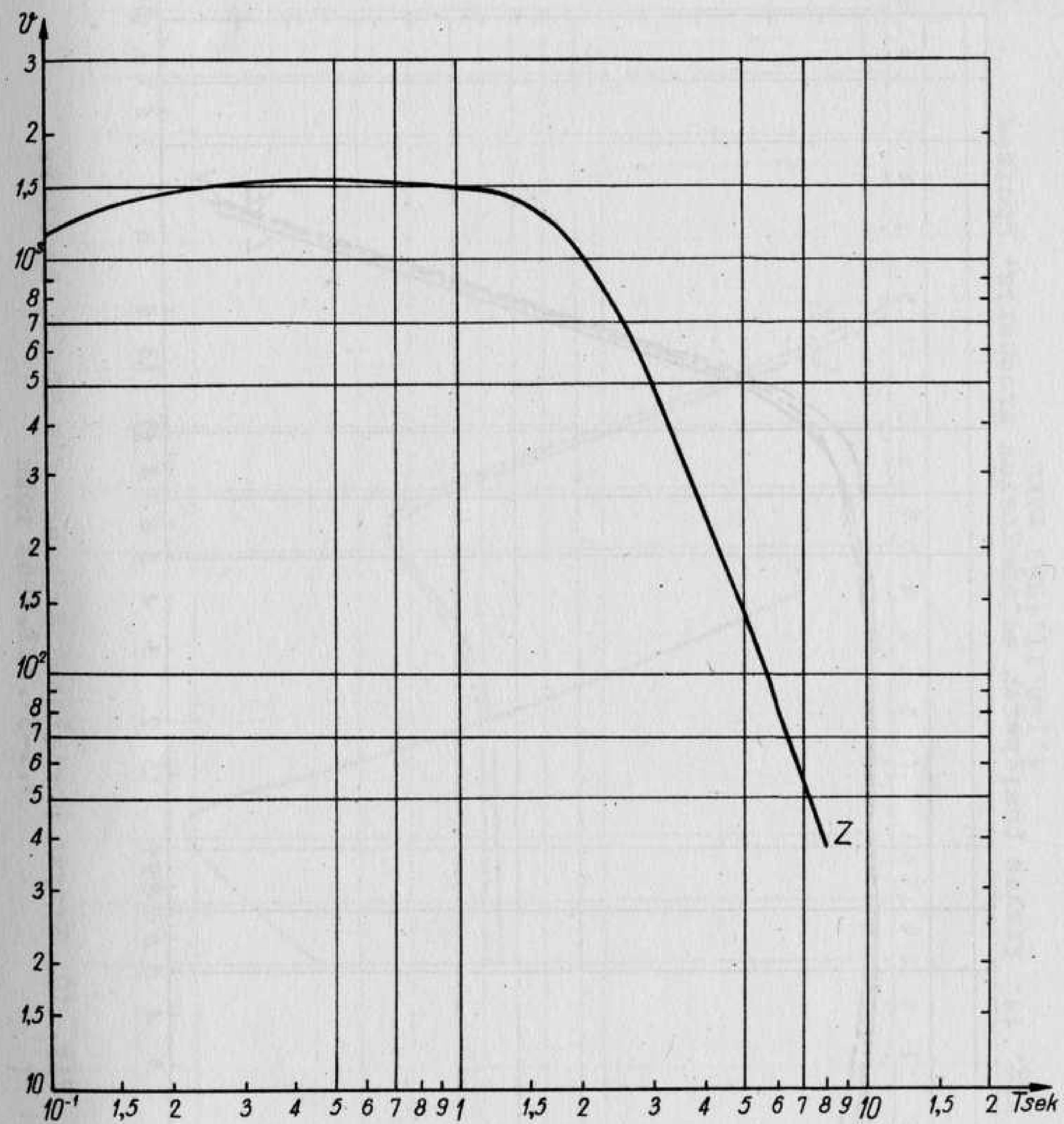


Fig. 9a. Krzywe powiększeń sejsmografów SK-58, Racibórz 24.V-31.XII.1963 roku (Skł. Z)

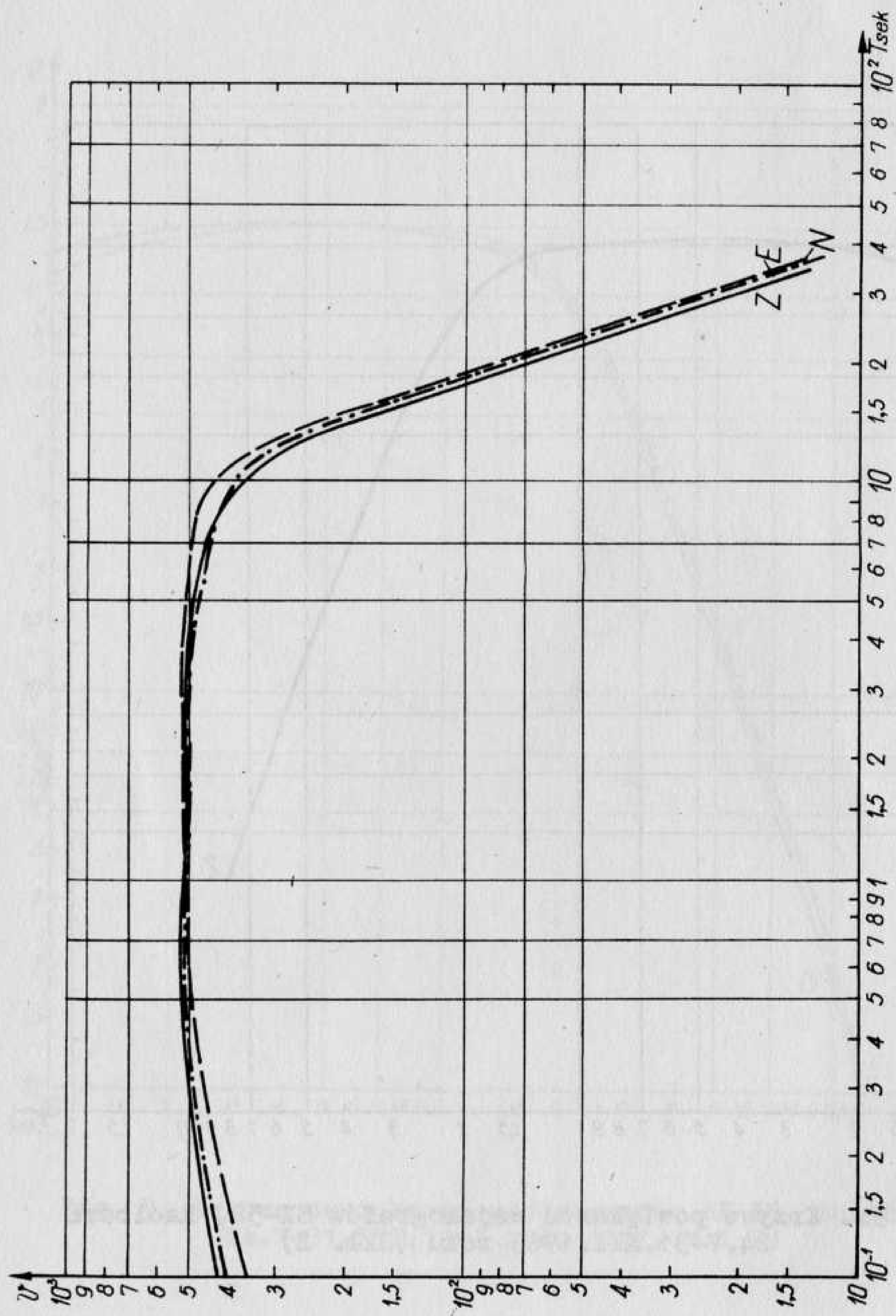


Fig. 10. Krzywe powiększeń sejsmografów SD-57, Racibórz
1. I-31. XII. 1963 roku

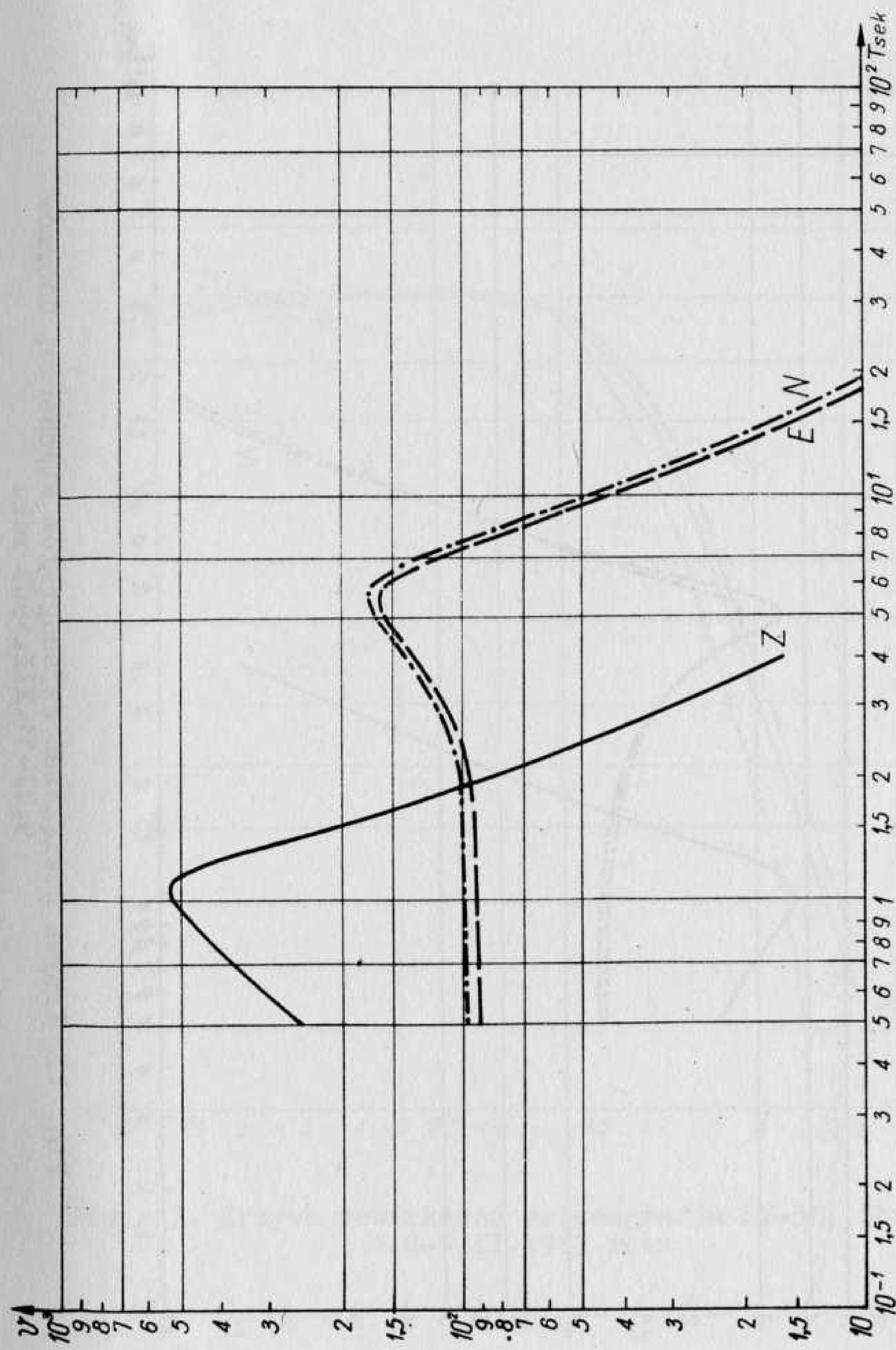


Fig. 11. Krzywe powiększeń sejsmografów Wiecherta, Chorzów
1. I-8. II. 1963 roku

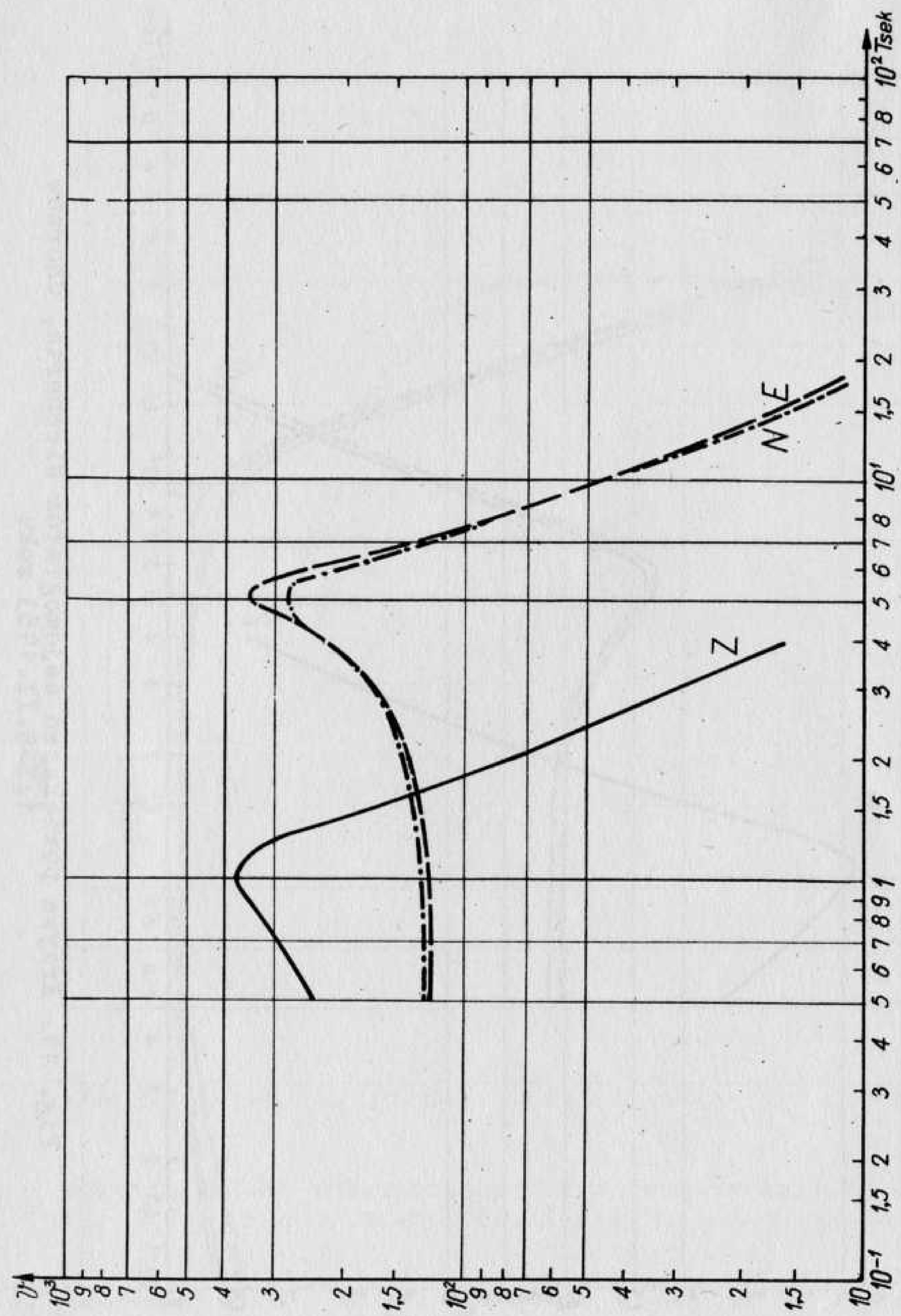


Fig. 12. Krzywe powiększeń sejsmografów Wiecherta, Chorzów
9.II-31.XII.1963 roku

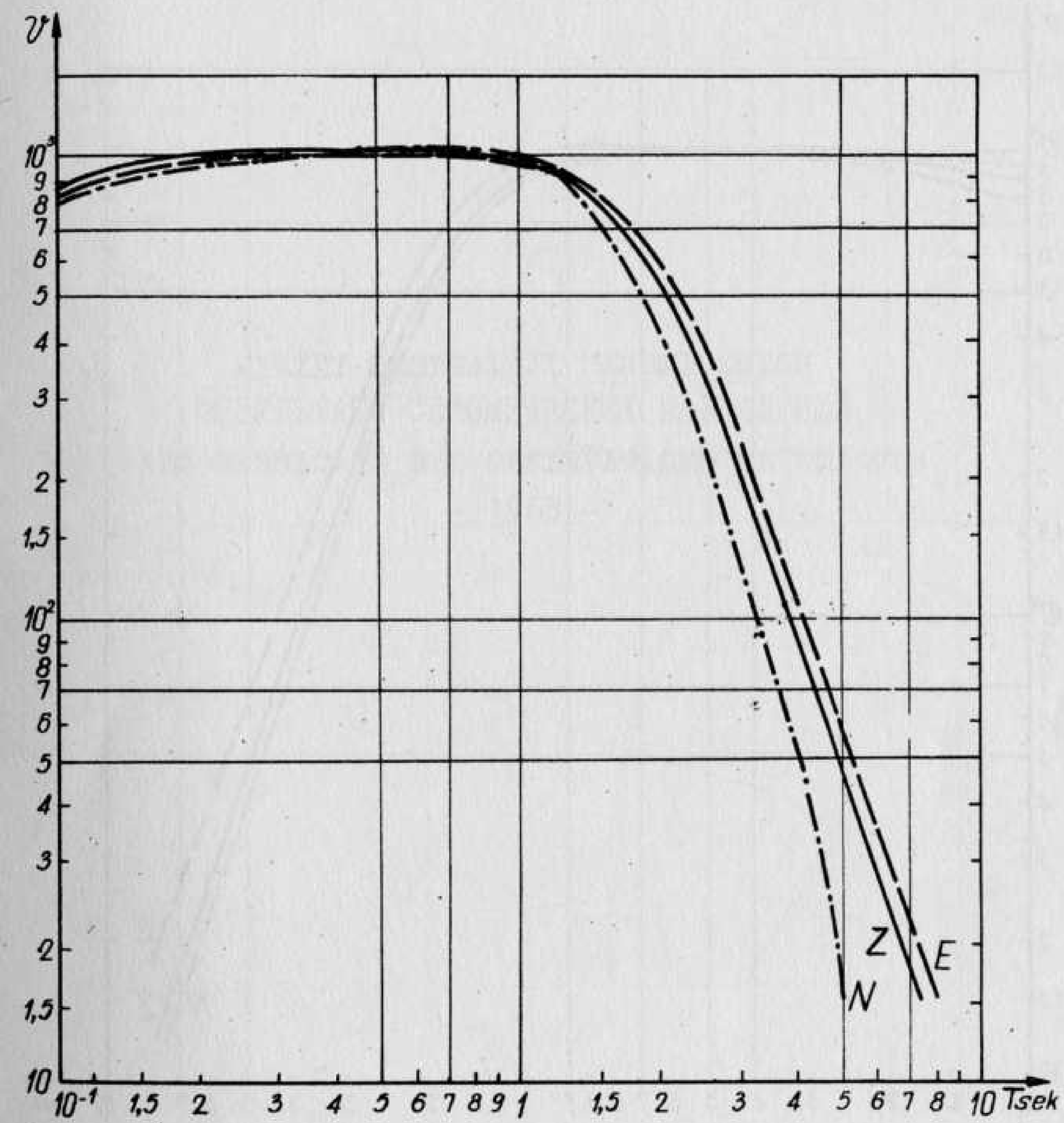


Fig. 13. Krzywe powiększeń sejsmografów SK-58, Chorzów
1.I-9.II.1963 roku

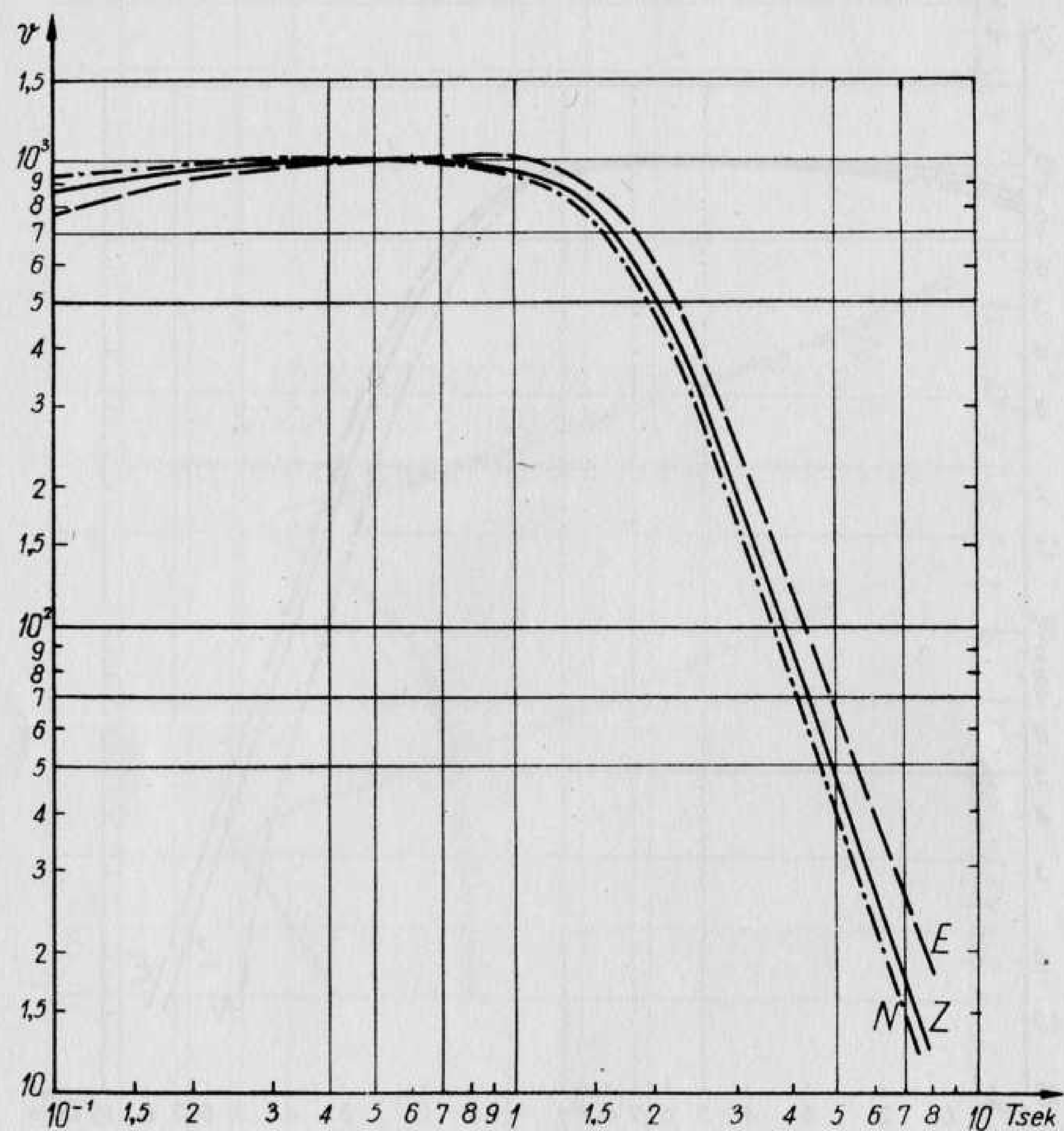


Fig. 14. Krzywe powiększeń sejsmografów SK-58, Chorzów
10.II-31.XII.1963 roku

WYNIKI OBSERWACJI SEJSMICZNYCH
РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЙСМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ
LES RESULTATS DES OBSERVATIONS SÉISMQUES
- 1963 -

- 28 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	
1963				J A N V I E R				1963
1.I		Péninsule de l'Alaska, USCGS: 56,6°N, 157,7°W, H = 23 ^h 39 ^m 05,6 ^s , h = 50 km ca; M = 6 ³ / ₄ (Peking), 6 ¹ / ₂ (Pasadena)		3.I				
War.		Δ = 71,7°		Kra. (Ch)	e		10 25 26	
		1P	23 50 24	4.1		A 1500 km au Sud des îles du Cap Vert, USCGS: 1,2°N, 27,7°W, H = 00 ^h 23 ^m 55,1 ^s , h = 33 km ca		
		pP	35	Rac. (SK)		Δ = 62,3°. Traces		
		ePoP	42		eP		00 34 17	
		ePPP	54 55		pP		24	
		1S	59 38		ePoP		35 05	
		SoS	00 00 21	Kra. (SKM)		Δ = 63,5°		
		ePPS	32		e1P		00 34 23	
		eL	08,5	4.I		Région des Iles Bonin, USCGS: 29,7°N, 142,2°E, H = 05 ^h 42 ^m 33 ^s , h = 33 km ca		
Rac. (SK)		Δ = 73,7°		Kra. (SKM)		Δ = 85°		
		1P	23 50 35		eP		05 55 12	
		epP	43		ePoP		22	
		1PoP	49	5.I		Iles Sangi, USCGS: 3,4°N, 125,3°E, H = 03 ^h 33 ^m 33,5 ^s , h = 126 km ca		
		ePP	53 20	Kra. (SKM)		Δ = 97,2°		
		ePPP	55 13		1P		00 46 58	
Kra. (GW)		Δ = 73,7°			ePoP		47 05	
		1P	23 50 37	Rac. (SK)		Δ = 98°. Traces		
		ePoP	51 00		eP		00 46 58	
		ePP	53 19		epP		47 02	
		eS	00 00 02	6.I		Iles Kourieles, USCGS: 47,4°N, 155,9°E, H = 21 ^h 20 ^m 56,5 ^s , h = 33 km ca; M = 6,1 (Uppsala, Kiruna)		
		e1ScS	37	Kra. (SKM)		Δ = 75°		
3.I		Iles Riou-Kiou, USCGS: 29,7°N, 130,1°E, H = 03 ^h 05 ^m 03,5 ^s , h = 33 km ca			eP		21 32 38	
Kra. (SKM)		Δ = 79,2°			ipP		47	
		e1P	03 17 09		ePoP		57	
		eL	49	7.I		Région de Halmahera, USCGS:		
		Lm	03 55 57					
		NB: 12 ^s ; 6 ^s ; 33μ; 0,9μ						
War.		Traces						
		e1	03 49					
3.I								
Kra. (SKM)		e	04 40 11					

- 29 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
7.I		0,6°N, 126,7°E, H = 11 ^h 48 ^m 22,7 ^s , h = 42 km ca; M = 5,8 (Quetta)		11.I		Iles Kermadec, USCGS: 29,4°S, 178,6°W, H = 17 ^h 05 ^m 42,3 ^s , h = 225 km ca	
Kra. (SKM)		Δ = 100,2°		Kra. (SKM)		Δ = 154,8°	
		eP	12 02 06		ePKP ₁		17 25 09
		epP	13		ePKP ₂		34
8.I		Près de la côte Sud de Kiou-Siou, Japon, USCGS: 31,2°N, 130,2°E, H = 15 ^h 46 ^m 45,5 ^s , ha = 117 km ca; M = 5 ¹ / ₂ (Peking)		Rac. (SK)		Δ = 155,5°. Traces	
Kra. (SKM)		Δ = 78°			ePKP ₂		17 25 36
		1P	15 58 28	12.I		Hindou-Kouch, USCGS: 36,1°N, 69,6°E, H = 06 ^h 20 ^m 13,6 ^s , h = 97 km ca	
		e1PoP	39	Kra. (Ch)		Δ = 38°	
Rac. (SK)		Δ = 79,2°. Traces			1P		06 27 26
		eP	15 58 33		epP		28 00
		ePoP	39	14.I		Vrancea, Roumanie, USCGS: 45,7°N, 26,6°E, H = 18 ^h 33 ^m 25 ^s , h = 132 km ca; M = 5,3 (Uppsala)	
9.I		Ndz. (SK)		Ndz. (SK)		Δ = 6°	
		e	14 04 42		e1Pn		18 34 48
9.I		République du Congo, USCGS: 3,3°S, 29,4°E, H = 18 ^h 22 ^m 33,4 ^s , h = 33 km ca; M = 5 ¹ / ₂ (Moskva, Lwiro)		Kra. (GW)		Δ = 6,2°	
Kra. (SKM)		Δ = 54,2°			ePn		18 34 59
		eP	18 31 57		ePP		35 09
11.I		Près de la côte au Sud du Chili, USCGS: 45,0°S, 75,7°W, H = 12 ^h 12 ^m 16,2 ^s , h = 33 km ca; M = 6 ¹ / ₂ - 6 ³ / ₄ (Matsushiro), 6,1 (Uppsala, Kiruna)			e1Sg		36 43
Kra. (SKM)		Δ = 124,5°		Rac. (SK)		Δ = 7,2°	
		ePKP	12 31 16		ePn		18 35 07
		epPKP	24		ePP		16
Rac. (SK)		Δ = 125°			ePg		45
		ePKP	12 31 18		eSn		36 36
		e	32 08		eSS		48
War.		Traces			eS*		37 05
		eL	13 15,5		eSg		28
					Lm		38 12
					NB: 2,5 ^s ; 1,8μ; 4,0μ		
				War.		Δ = 7,4°	
					ePg		18 35 50,5
					1Sn		36 33,5
					1S*		37 09,5
					1Sg		25,5
					eL		37,5

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
15.I		Détroit de Danemark, USCGS: 68,9°N, 17,1°W, H = 01 ^h 32 ^m 20,0°S; M = 5 (Palisades)		15.I	Kra. (SKM)	Δ = 143° 1P e1PP ePPP	15 07 40 53 57
	War.	Δ = 24,0° eP ePoP eL	01 37(36) 41 17 47	15.I	Kra. (Ch, SKM)	e	18 58 13,6
	Rac. (SK)	Δ = 25,0°. Traces eP	01 37 45	15.I		Iles Fidji, USCGS: 20,5°S, 177,9°W, H = 19 ^h 26 ^m 34,3 ^s , h = 496 km ca; M = 5 (Moskva)	
	Kra. (SKM)	Δ = 25,5° eP eL Lm N: 12°S; 1,5μ	01 37 52 48,4 50 07		Kra. (Ch)	Δ = 147,3° 1PKP ₁ 1PKP ₂	19 45 18 23
15.I		Région de Jan Mayen, USCGS: 69,0°N, 16,6°W, H = 05 ^h 23 ^m 10,4°S; M = 5-5/4 (Palisades)			Rac. (SK)	Δ = 148,5° ePKP ₁ ePKP ₂	19 45 20 27
	War.	Δ = 24,5° e1P epP ePP ePPP ePoP eL Lm E: 16°S; 10,6μ	05 28 27 33 29 03 10 32 16 37 40 13	15.I	Kra. (SKM)	e	22 30 30,5
	Rac. (SK)	Δ = 25,4°. Traces eP	05 28 36	16.I		Iles Adreanov, Aléoutiennes, USCGS: 51,3°N, 179,9°W, H = = 05 ^h 44 ^m 52,3 ^s , h = 38 km ca	
	Kra. (GW)	Δ = 26° eP e1S eL Lm E: 10°S; 1,1μ Lm N: 9°S; 1,8μ	05 28 40 33 19 38,3 39 47 05 40 56		Kra. (Ch)	Δ = 77,2° e1P ePoP	05 56 47 57 01
				17.I	Kra. (SKM)	e	07 32 28,2
				17.I		Iles Riou-Kiou, USCGS: 25,6°N, 125,2°E, H = 20 ^h 41 ^m 14,8 ^s , h = 140 km ca; M = 5/2 (Peking)	
15.I		Mer Méditerranée, BCIS: 36,1°N, 24,0°E, H = 15 ^h 04 ^m 17 ^s , h = 100 km ca M = 4,6 (Athènes)			Rac. (SK)	Δ = 80,5° eP ePoP	20 53 11 18

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
21.I				24.I	Kra.		
	Kra. (SKM)	e	12 47 38		epP (GW)	eL	22 40 58 23 19
22.I				25.I			
	Kra. (SKM)	1	19 55 46		Kra. (SKM, Ch)	1	11 14 41,6
24.I		Près de la côte de l'Albanie, BCIS: 40,4°N, 19,6°E, H = = 03 ^h 58 ^m 56 ^s		25.I		Région des Iles Mariannes, USCGS: 21,8°N, 143,8°E, H = 12 ^h 49 ^m 42 ^s , h = 190 km ca; M = 5 (Moskva)	
	Kra. (SKM)	Δ = 9,7° eP ePP ePPP eSn e(Sg)	04 01 22 28 34 03 22 04 17		Kra. (SKM)	Δ = 92,5° eP e1(PoP) ePP	13 02 33 40 06 15
24.I		Iles Tonga, USCGS: 15,2°S, 173,6°W, H = 12 ^h 09 ^m 01,2 ^s , h = 33 km ca; M = 5,4 (Tulsa)		25.I		Iles Tonga, USCGS: 19,0°S, 173,3°W, H = 20 ^h 21 ^m 31,6 ^s , h = 129 km ca	
	Kra. (SKM)	Δ = 143,5° ePKP ₁	12 28 44	25.I	Kra. (SKM)	Δ = 147° ePKP ₂ epPKP ₂	20 41 05 35
	Rac. (SK)	Δ = 144° ePKP ₂	12 28 45	26.I			
24.I		Sud de l'Iran, USCGS: 28,6°N, 56,4°E, H = 15 ^h 42 ^m 23,5 ^s , h = 100 km ca		26.I	Kra. (Ch)	e	13 45 14,5
	Kra. (SKM)	Δ = 35° 1P epP	15 49 08 39		Rac. (SK)	e	13 49 47
24.I		Au large de la côte de Mindanao, Philippines, USCGS: 8,0°N, 126,8°E, H = = 22 ^h 27 ^m 32,5 ^s , h = 67 km ca		27.I		Iles Riou-Kiou, USCGS: 25,6°N, 128,3°E, H = 01 ^h 06 ^m 55,4 ^s , h = 61 km ca	
	War.	Δ = 93° eP eL	22 40 40 23 17		Kra. (SKM)	Δ = 81,5° e1P epP	01 19 08 23
	Kra. (SKM)	Δ = 94,5° e1P	22 40 48		Rac. (SK)	Δ = 82,3° eP ePoP epP	01 19 16 20 30
				27.I		Italie septentrionale, BCIS: 44,7°N, 10,1°E, H = = 02 ^h 01 ^m 17 ^s	

- 32 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
27.I (suite)	Rao. (SK)	$\Delta = 7,8^\circ$ eSSS eS* eSg	02 05 05 09 29	29.I	War.	eL	04 46
27.I	Rao. (SK)	Traces e	09 00 25	28.I		Péninsule de l'Alaska, USCGS: 54,7°N, 161,6°W, H = 13 ^h 00 ^m 50,7 ^s , h = = 33 km ca	
27.I		Mer Caspienne, URSS, USCGS: 41,2°N, 49,8°E, H = 19 ^h 35 ^m 14,3 ^s , M = 6,1 (Uppsala, Kiruna)		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,2^\circ$ 1P		13 12 34
	War.	$\Delta = 22,5^\circ$ P ePP ePPP e1S eSS	19 40 11 41 57 44 20 59	(GW)	e1PoP e1SKS Lm		53 22 39 46 47
	Kra. (Ch) (GW)	$\Delta = 22,6^\circ$ 1P ePP eS eSoS	19 40 11 48 44 21 51 31		Lm	N: 20 ^s ; 23 μ E: 12 ^s ; 4,7 μ	52 02
	Rao. (M)	$\Delta = 23,8^\circ$ eP epP ePPP eS eSS Lm	19 40 23 30 41 05 44 30 45 14 49,4	Rac. (SK)	$\Delta = 75,2^\circ$ e1P ePoP ePP		13 12 35 44 15 26
		NE: 3,0 ^s ; 15 μ , 19,5 μ Lm	50,8	War.	eL		14 18
29.1		Hokkaido, Japon, USCGS: 43,5°N, 144,6°E, H = 04 ^h 05 ^m 30,9 ^s , h = 33 km ca; M = 5 $\frac{1}{2}$ -6 (Moskva)		28.I		Iles Fidji, USCGS: 19,7°S, 178,1°W, H = 13 ^h 50 ^m 28,3 ^s , h = 587 km ca	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 74,5^\circ$ eP ePoP eL	04 17 13 24 53,5	Rac. (SK)	$\Delta = 147^\circ$. Traces ePKP ₁ ePKP ₂		14 09 07 11
				War.	eL		14 18
				29.I	Kra. (SKM)	e	03 42 10,3
				29.I		Iles Kouriles, USCGS: 49,7°N, 154,9°E, H = 09 ^h 21 ^m 14,3 ^s , h = 126 km ca; M = 6,4 (Uppsala, Kiruna), 6 $\frac{1}{4}$ (Pasadena)	
				War.	$\Delta = 70,5^\circ$ 1P ePoP eL		09 32 21 42 53
				Kra	$\Delta = 72,5^\circ$		

- 33 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
29.I (suite)	Kra. (SKM)	e1P epP	09 32 33 33 52	31.I	War.	$\Delta = 79^\circ$ P	05 18 41 C
	(GW)	eS Lm	41 51 59 26			ePoP ePPP eS eSKS eSoS ePS eL	55 23 31 28 43 55 29 03 21 47
		N: 9,5 ^s ; 1,4 μ E: 8,5 ^s ; 1,1 μ	30	Kra. (GW)	$\Delta = 80,5^\circ$ eP eSKS eL Lm		05 18 50 29 06 38 15 56 31
	Rao. (SK)	$\Delta = 73,5^\circ$ 1P ePoP epP	09 32 38 47 33 02		Lm	E: 12 ^s ; 8,3 μ N: 15 ^s ; 17 μ	57 20
30.I		Région des Iles Sandwich, USCGS: 55,6°S, 28,3°W, H = = 10 ^h 10 ^m 04,1 ^s , h = 33 km ca		Rac. (SD)	$\Delta = 81,3^\circ$ eP Lm		05 18 55 57,2
	Kra. (SKM)	$\Delta = 113,4^\circ$ 1PKP	10 28 42		Lm	EZ: 14 ^s ; 17 μ , 23 μ E: 10 ^s ; 8,0 μ NZ: 12 ^s ; 3,0 μ , 13 μ	59,1
	(GW)	ePP eSKS ePS Lm	29 41 35 26 39 01 11 11 01		Lm	E: 10 ^s ; 8,0 μ NZ: 12 ^s ; 3,0 μ , 13 μ	06 01,5
		N: 20 ^s ; 15 μ E: 17 ^s ; 8,1 μ	13 53	31.I	Kra. (Ch)	e	09 00 24,6
	Rao. (SD)	$\Delta = 111,8^\circ$ ePP ePKS ePS Lm	10 29 27 32 13 38 58 11 09,2	31.I		Mer Ionienne à l'W de Crète, BCIS: 35,9°N, 21,8°E, H = = 15 ^h 07 ^m 01,8 ^s , h = 25 km ca	
		Z: 28 ^s ; 45 μ Lm	27,1		Kra. (SKM)	$\Delta = 14,3^\circ$ eP eL Lm	15 10 22 15 51
		Z: 15 ^s ; 11,8 μ				E: 8 ^s ; 0,5 μ	
	War.	$\Delta = 115,5^\circ$ ePP eSKS eSKKS eL Lm	10 29 44 35 36 36(46) 11 02 12 23	Rac. (SK)	$\Delta = 14,5^\circ$ eP ePP		15 10 31 34
		E: 20 ^s ; 26 μ Lm	31 06				
		E: 16 ^s ; 15 μ		31.I		Mer Caspienne, URSS, USCGS: 41,4°N, 50,2°E, H = 17 ^h 06 ^m 04,4 ^s , h = 33 km ca	
31.I		Iles Riou-Kiou, Moskva: 26°N, 127°E, H = 05 ^h 06 ^m 30 ^s					

- 34 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
31.I (suite)	Kra. (SKM)	$\Delta = 22,8^\circ$ e1P	17 11 01	31.I	Rac.	epP ePPP	17 11 24 12 06
	Rac. (SK)	$\Delta = 23,6^\circ$ eP	17 11 17	31.I	Kra. (SKM)	1	18 20 53
1963 F É V R I E R 1963							
1.II		Crête médiane de l'Atlantique au N des Açores. Données insuffisantes		5.II		Autriche, vallée de l'Inn à l'Est d'Innsbruck, BCIS: 47,3°N, 11,6°E, H = 12 ^h 21 ^m 05 ^s	
	Kra. (GW)	eL Lm E: 8,0°; 0,4μ	08 35 07 38 21		Rac. (SK)	$\Delta = 5,2^\circ$ eSSS eSg	12 23 55 58
3.II	Kra. (SKM)	e	11 22 04,5		Kra. (SKM)	$\Delta = 6^\circ$ eSg	12 24 21
4.II		Sud de l'Iran, USCGS: 27,3°N, 54,2°E, H = 05 ^h 14 ^m 25,6 ^s , h = 34 km ca		5.II		Près de la côte du Chili central, USCGS: 38,4°S, 73,2°W, H = 20 ^h 39 ^m 21,6 ^s , h = 41 km ca; M = 6,7 (Uppsala, Kiruna), 6 $\frac{1}{2}$ -6 $\frac{1}{2}$ (Pasadena)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 34,5^\circ$ eP	05 21 12		Kra. (GW)	$\Delta = 120,2^\circ$ eL Lm N: 17°; 5,1μ	21 46 52 21
4.II		Sud de l'Iran, USCGS: 27,7°N, 54,6°E, H = 07 ^h 18 ^m 06,9 ^s , h = 33 km ca		6.II		Région des Iles du Commandeur, Moskva: 55,7°N, 166,0°E, H = 18 ^h 17 ^m 11 ^s ; M = 5 $\frac{1}{2}$ (Moskva)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 34,3^\circ$ eP	07 24 51		Kra. (SKM)	$\Delta = 70,3^\circ$ e1P	18 28 27
4.II		Iles Kouriles, USCGS: 48,5°N, 154,9°E, H = 23 ^h 21 ^m 09 ^s , h = 85 km ca			Rac. (SK)	$\Delta = 70,5^\circ$ eP ePoP	18 28 30 29 03
	Kra. (SKM)	$\Delta = 73,7^\circ$ 1P ePoP	23 32 41 51	6.II			
	Rac. (SK)	$\Delta = 74,3^\circ$ e1P ePoP epP	23 32 44 52 33 02		Kra. (Ch)	e	20 07 40,5

- 35 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
7.II	Ndz. (SK)	e	09 40 28,5	13.II		Mer d'Arabie, USCGS: 13,0°N, 57,9°E, H = 01 ^h 34 ^m 40,4 ^s , h = 33 km ca	
8.II	Kra. (Ch)	Traces e	16 31 39		Kra. (Ch)	$\Delta = 48,4^\circ$ eP epP	01 43 21 30
9.II		Hondo central, Japon, USCGS: 36,4°N, 137,9°E, H = 03 ^h 53 ^m 06,1 ^s , h = 33 km ca			Rac. (SK)	$\Delta = 49^\circ$ eP epP	01 43 28 37
	Kra. (SKM)	$\Delta = 78^\circ$ eP eL Lm E: 11°; 0,7μ	04 05 03 36 44 23	13.II	Kra. (Ch)	e	05 54 59
9.II		Région des Iles Kouriles, USCGS: 43,7°N, 150,6°E, H = 16 ^h 05 ^m 03,0 ^s , h = 33 km ca		13.II		Nord de Formose, USCGS: 24,5°N, 121,8°E, H = 08 ^h 50 ^m 02,2 ^s , h = 33 km ca, M = 7,2-7,5 (Praha), 7 $\frac{1}{4}$ (Pasadena, Moskva, Berkeley), 7,4 (Warszawa)	
	Kra. (Ch)	$\Delta = 77^\circ$ eP ePoP	16 16 55 17 04		War.	$\Delta = 77^\circ$ e1P ePoP ePP ePPP eS ePPS Lm N: 15°; 141μ Lm E: 13°; 83μ Lm Z: 13°; 93μ	09 01(56) 02 05 04 54 06 46 11 46 12 40 38 33 36 39 37
10.II		Région des Iles Kouriles, USCGS: 44,6°N, 147,8°E, H = 21 ^h 35 ^m 48,7 ^s , h = 67 km ca			Kra. (GW)	$\Delta = 78,6^\circ$ 1P e1PP e1S	09 02 05 05 07 11 55
	Kra. (SKM)	$\Delta = 74,7^\circ$ e1P epP ePoP	21 47 28,5 39 49		Rac. (SD)	$\Delta = 79,5^\circ$ 1P 1PoP 1PP 1PPP 1S eL	*09 02 10 24 05 10 07 14 12 18 30,0
12.II		Iles Fidji, USCGS: 17,8°S, 178,6°W, H = 23 ^h 07 ^m 28,9 ^s , h = 583 km ca		12.II			
	Rac. (SK)	$\Delta = 75,4^\circ$. Traces eP	21 47 33		Kra. (Ch)	1	23 31 01
	Kra. (SK)	$\Delta = 145,2^\circ$ ePKP ₁ e1PKP ₂ epPKP ₁	23 26 02 04 27 10				

- 36 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.II (suite)	Rac.	Lm NEZ: 9 ^s ; 7 ^s ; 7 ^s ; 25,6μ 39,5μ, 16,0μ Lm NEZ: 15 ^s ; 54μ, 17μ, 68μ	09 35,5	13.II	War.	Δ = 126,5° ePP eL Lm NE: 22 ^s ; 23 ^s ; 23μ, 22μ Lm Z: 22 ^s ; 20μ Lm N: 22 ^s ; 22μ Lm N: 20 ^s ; 22μ	18 34 56 19 15 27 21 25 32 13 31
13.II	Kra. (Ch)	e	09 42 36	14.II	Mer de Banda, Moskva: 7,5°S, 128,2°E, H = 07 ^h 04 ^m 22 ^s ; M = 6,6 (Tulsa), 6,5 (Pasadena)		
13.II		Italie du Sud, BCIS: 40,5°N, 15,8°E, H = 12 ^h 45 ^m 10 ^s ; M = 6,2 (Uppsala)		14.II	Kra. (GW)	Δ = 107,5° e eSKS Lm N: 20 ^s ; 7,0μ	07 21 54 29 54 08 01 24
	Ndz. (SK)	Δ = 9,5° ePn	12 47 29		Rac. (SD)	Δ = 108,6° e ePKP ePP	07 22 12 39 23 29
	Kra. (GW)	Δ = 10° ePn Lm E: 8,0°; 6,1μ Lm N: 9,0°; 17,1μ	12 47 34 52 39 52 45		War.	Δ = 106,5°; éladý ePP eL	07 23 14 58
	Rac. (SD)	Δ = 9,7° eS*	12 50 08	14.II	Crête médiane de l'Atlan- tique, USCGS: 0,9°N, 30,0°W, H = 12 ^h 09 ^m 11,4 ^s , h = 33 km ca		
13.II		Région des Iles Salomon, USCGS: 9,9°S, 160,8°E, H = = 18 ^h 13 ^m 55,1 ^s , h = 29 km ca; M = 6,8 (Uppsala, Kiruna, Warszawa), 6,5 (Pasadena)		14.II	Kra. (SKM)	Δ = 65° eP eipP ePcP	12 19 50 54 20 19
	Rac. (SD)	Δ = 129,5° ePKP ePP Lm NEZ: 20 ^s ; 12μ, 14μ Lm Z: 18 ^s ; 10μ	18 33 02 35 12 19 27,3 34,5	14.II	Près de la côte de Yougo- slavie BCIS: 44,1°N, 15,1°E, H = 13 ^h 18 ^m 56 ^s ; M = = 5,4 (USCGS)		
	Kra. (GW)	Δ = 128,5° ePKP ePP Lm N: 12 ^s ; 21μ Lm E: 14 ^s ; 3,2μ	18 33 07 35 07 19 27 05 28 26		Ndz. (SK)	Δ = 6,4° iPn eip*	13 20 27,5 49

- 37 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
14.II (suite)	Ndz. (SK)	iPn eip*	13 20 27,5 49	15.II	Kra.	E: 5,5 ^s ; 1,3μ Lm N: 6,0 ^s ; 3,5μ	10 25 31
	Rac. (SK)	Δ = 6,4° ePn ePP iP* iPg iSn eSS eS* Lm NE: 2 ^s ; 3,2μ, 3,7μ	13 20 28 38 47 21 02 54 22 02 16 23,3	15.II	Rac. (SK)	Δ = 10° ePP ePPP Lm NE: 2,5 ^s ; 1,5μ, 2,2μ Lm E: 3 ^s ; 3,1μ	10 20 58 21 04 25,1 25,9
	Kra. (GW)	Δ = 6,8° ePn ePP eISg Lm N: 10 ^s ; 4,4μ Lm E: 7 ^s ; 2,7μ	13 20 38,6 45 22 36 23 49 59	15.II	Kra. (SKM)	e	19 41 16
	War.	Δ = 9,1°. Traces eS* eSg	13 23 24 24 01	16.II		Près de la côte de Turquie. USCGS: 36,7°N, 28,0°E, H = = 06 ^h 21 ^m 13,2 ^s , h = 101 km ca	
14.II		Est de la Nouvelle Guinée, USCGS: 5,0°S, 144,6°E, H = = 22 ^h 07 ^m 54,3 ^s , h = 80 km ca; M = 6,5 (Pasadena), 6,0 (Pa- lisades)		16.II	Ndz. (SK)	Δ = 13,8° iPn ePP	06 24 29 44
	Kra. (SKM)	Δ = 115,5° ePKP epPKP ePP	22 26 29 48 27 40	16.II		Hindou-Kouch, USCGS: 36,5°N, 70,5°E, H = 12 ^h 19 ^m 31,1 ^s , h = = 216 km ca; M = 5,5 (Quetta)	
15.II		Albanie, BCIS: 40,2°N, 20,1°E, H = 15 ^h 18 ^m 20 ^s		16.II	Kra. (SKM)	Δ = 38,5° eip eipP	12 26 34 27 18
	Ndz. (SK)	Δ = 9,7° iPn	10 20 38	17.II	Rac. (SK)	Traces e	14 01 42
	Kra. (SKM)	Δ = 9,8° eP eSg Lm	10 20 48 23 41 25 10	17.II		Yougoslavie, BCIS: 43,8°N, 17,2°E, H = 20 ^h 12 ^m 12 ^s	
	Rac. (SK)	Δ = 6,3° ePn ePP ePPP ePg	20 13 43 20 13 43 53 14 07 19		Ndz. (SK)	Δ = 6° iPn ePg	20 13 43 14 06

- 38 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
17.II (suite)	Rac.	eSn eSg	20 15 08 37	21.II		= 5,6 (Kew, Uppsala Kiruna)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 6,5^\circ$ eiPn ePP eiSn eSS	20 13 48 58 15 04 21		Kra. (GW)	$\Delta = 17,3^\circ$ eP e ePPP eiS Lm	17 18 36 39 59 21 59 28 46
18.II		Hindou-Kouoh, USCGS: 36,4°N, 70,9°E, H = 14 ^h 25 ^m 18,9°S, h = 225 km ca				N: 9 ^s ; 8,2 μ Lm E: 5 ^s ; 1,4 μ	54
	Kra. (SKM)	$\Delta = 38,8^\circ$ eiP ePP	14 32 23 33 54		Rac. (SK)	$\Delta = 17,5^\circ$ eP ePP ePPP	17 18 39 51 19 05
21.II	Kra. (SKM)	e	12 49 08,5		War.	$\Delta = 19,6^\circ$ eP eS eSS ePoP eL Lm	17 18(59) 22 43 23 13 24 26 29 29
21.II		Région des Iles Tonga, USCGS: 20,5°S, 173,9°W, H = 14 ^h 28 ^m 29 ^s ; H = 29 km ca; M = 5,6 (Tulsa)				E: 12 ^s ; 10,8 μ	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 148,5^\circ$ sPKP ₁	14 48 15	21.II		Cyrénaique, Lybie, USCGS: 32,6°N, 21,0°E, H = 20 ^h 26 ^m 43,8°S, h = 33 km ca	
	Ndz. (SK)	$\Delta = 148,9^\circ$ eiPKP ₁ ePKP ₂	14 48 16 27		Ndz. (SK)	$\Delta = 16,8^\circ$ eiP	20 30 39,5
	Rac. (SK)	$\Delta = 149^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	14 48 18 25		Rac. (SK)	$\Delta = 17,6^\circ$ eP ePP ePPP	20 30 47 31 05 24
21.II		NW de la Roumanie, région de Timisoara, BCIS: 45 ³ / ₄ °N, 21 ¹ / ₂ °E, H = 15 ^h 31 ^m 29 ^s			Kra. (SKM)	$\Delta = 17,5^\circ$ eP ePPP	20 30 48 31 17
	Ndz. (SK)	$\Delta = 3,8^\circ$ eiPn eSSS	15 32 30,5 33 39,5	22.II		Région de Pôle-Nord, USCGS: 85,0°N, 98,9°E, H = 07 ^h 10 ^m 28,0°S, h = 33 km ca; M = 5 ¹ / ₂ (Moskva), 5,8 (Kiruna, Uppsala)	
21.II		Cyrénaique, Lybie, USCGS: 32,7°N, 20,9°E, H = 17 ^h 14 ^m 35,7°S, h = 33 km ca; M =					

- 39 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
22.II (suite)	War.	$\Delta = 37^\circ$ eP eS eL	07 17 40 23 29 29	22.II	War.	$\Delta = 11,6^\circ$ ePPP Lm E: 8,5 ^s ; 19 μ	14 16 09 21 42
	Kra. (GW)	$\Delta = 39,3^\circ$ eP eS Lm	07 17 58 24 03 40 16 17	23.II	Kra. (SKM)	1 12 53 28	
	Rac. (SD)	$\Delta = 39,4^\circ$ eP ePP	07 17 59 19 30	23.II		Région des Iles Kouriles, USCGS: 49,4°N, 158,6°E, H = 17 ^h 12 ^m 47,4 ^s , h = 50 km ca	
22.II		Région des Iles Fidji, USCGS: 17,8°S, 178,8°W, H = 07 ^h 58 ^m 57,0 ^s , h = = 550 km ca			Kra. (SKM)	$\Delta = 74^\circ$ eP ePoP	17 24 25 36
	Rac. (SK)	$\Delta = 145,2^\circ$. Traces ePKP	08 17 34	24.II		Guatemala central, USCGS: 14,6°N, 91,4°W, H = 13 ^h 34 ^m 16,7 ^s , h = 135 km ca; M = 5 ¹ / ₂ (Moskva), 5,9 (Uppsala, Kiruna)	
22.II		Albanie, USCGS: 40,6°N, 20,5°E, H = 14 ^h 12 ^m 54,4 ^s , h = 33 km ca			Kra. (SKM)	$\Delta = 92^\circ$ ePP	13 50 51
	Ndz. (SK)	$\Delta = 8,8^\circ$ eiPn	14 15 09	25.II	Kra. (SKM)	e 11 14 58	
	Kra. (SKM) (GW)	$\Delta = 9,5^\circ$ eiPn eiSS Lm	14 15 15 17 23 19 35	25.II		Près de la côte E de Formose, USCGS: 24,4°N, 123,4°E, H = 17 ^h 11 ^m 01,7 ^s , h = 33 km ca; M = 5,8 (Stuttgard)	
		E: 6 ^s ; 3,2 μ Lm N: 6 ^s ; 3,4 μ	54		Kra. (SKM)	$\Delta = 79,8^\circ$ iP ePoP	17 23 08 24
	Rac. (SK)	$\Delta = 9,5^\circ$ ePn ePP eSg Lm	14 15 15 25 18 21 19,5		Rac. (SK)	$\Delta = 80,6^\circ$ eP ePoP	17 23 13 27
		NEZ: 3 ^s ; 4,4 μ , 7,7 μ , 4,0 μ		25.II		Luçon central, Iles Phil- ippines, USCGS: 15,5°N, 121,3°E, H = 23 ^h 45 ^m 16,8 ^s , h = 33 km ca	

- 40 -

- 41 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
25.II (suite)	Kra. (SKM)	$\Delta = 85^\circ$ eP	23 57 53	27.II	Région de la Nouvelle Bretagne, USCGS: 6,0°S, 149,4°E, H = 04 ^h 30 ^m 00,8 ^s , h = 54 km ca; M = 7,4 (Warszawa), 7,2 (Tulsa), 6¼ (Pasadena)		
26.II		E de la Nouvelle Guinée, USCGS: 7,5°S, 146,2°E, H = = 20 ^h 14 ^m 08,7 ^s , h = 171 km ca; M = 7½ (Pasadena), 7-7¼ (Berkeley)		Kra. (SKM)	$\Delta = 119^\circ$ ePKP epPKP eL Lm E: 10 ^s ; 5,1µ Lm H: 10 ^s ; 2,3µ	04 48 53 49 02 05 26 39 39 40 05	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 118,5^\circ$ eP _{dif.} epP ePKP epPKP	20 28 58 29 43 32 37 33 23	War.	$\Delta = 117,3^\circ$ eL Lm NE: 22,5 ^s ; 91µ, 82µ Lm Z: 20 ^s ; 37µ	05 26 39 23 37	
	Rao. (SK)	$\Delta = 119,5^\circ$ eP _{dif.} ePKP epPKP ePP	20 29 05 32 37 33 21 34 07	28.II	Océan Indien, USCGS: 16,3°S, 66,0°E, H = 01 ^h 31 ^m 13,2 ^s , h = 33 km ca		
	War.	$\Delta = 117^\circ$ ePKP ePKS eSP eL	20 32 34 36 12 42 58 58	Kra. (SKM)	$\Delta = 78^\circ$ eP ePoP	01 43 07 14	

1963 M A R S 1063

1.III	Kra. (Ch)	e e1	02 00 46,7 48,7	1.III	13,1 ^s , h = 33 km ca; M = = 5¼ -6 (Matsushiro)		
1.III		Sud de Hokkaido, Japon, USCGS: 41,2°N, 142,9°E, H = 10 ^h 45 ^m 55,7 ^s , h = 41 km ca; M = 5,3 (Stuttgart)		Kra. (SKM)	$\Delta = 64,3^\circ$ eP e	19 24 48 25 08	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 76^\circ$ eP ePoP	10 57 43 52	3.III	Kra. (SKM)	e	12 45 19,2
				3.III	Kra. (SKM)	e	14 38 33,3
1.III		Océan Atlantique, USCGS: 1,4°N, 29,6°W, H = 19 ^h 41 ^m		4.III	Région du Pô Nord, USCGS:		

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
4.III (suite)		82,9°N, 7,7°W, H = 07 ^h 41 ^m 51,0 ^s , h = 33 km ca; M = = 5½ (Moskva)		4.III	H = 15 ^h 10 ^m 16 ^s ; M = 5 (Moskva, Kew)		
	War.	$\Delta = 31,5^\circ$. Ag.mi. Traces eP e(S) ePoS	07 48 15 53 35 55 01	Nds. (SK)	$\Delta = 14,7^\circ$ eP ePPP	15 13 48 14 20	
	Rao. (SK)	$\Delta = 33,5^\circ$ eP ePP ePPP	07 48 32 53 50 08	Kra. (Ch)	$\Delta = 15,4^\circ$ eP ePP	15 13 56 14 07	
	Kra. (GW)	$\Delta = 33,8^\circ$ eP eSoS	07 48 32 59 02	Rao. (SK)	$\Delta = 15,8^\circ$ eP e(PP) ePPP eSS eSSS ePoP	15 14 03 05 19 17 16 34 19 08	
4.III	Kra. (Ch)	e	10 18 30,4	War.	$\Delta = 17,4^\circ$ eP ePP e1S eSS eSSS ePoP eL	15 14 24 35 17 38 18 03 12 58 19	
4.III		Formose, USCGS: 24,2°N, 121,7°E, H = 13 ^h 38 ^m 41,0 ^s , h = 33 km ca; M = 6,4 (Up- psala), 6¼ (Kew)		5.III	Kra. (SKM)	e	13 00 31
	War.	$\Delta = 77,4^\circ$ eP ePoP eS eSKS eSS eL	13 50 39 49 14 00 26 54 08 47 19	6.III	Kra. (SKM)	e	03 28 13,4
	Kra. (GW)	$\Delta = 79,3^\circ$ e e1PPP eS Lm H: 12 ^s ; 4,6µ Lm E: 8 ^s ; 2,5µ	13 50 39 55 32 14 00 44 26 26 15 21 44	6.III	Kra. (Ch)	e	16 21 24,2
	Rao. (SK)	$\Delta = 79,7^\circ$ eP ePoP	13 50 50 55	7.III	A 500 km à l'W de l'île de Pâques, BCIS: 27,0°S, 113,5°W; H = 05 ^h 22 ^m 01,7 ^s , h = 33 km ca; M = 6¼ (Pa- sadena), 6½ (Matsushiro)		
4.III		Grête, BCIS: 35,2°N, 25,3°E,		Kra. (Ch)	$\Delta = 137,9^\circ$ ePKP	05 41 29	

- 42 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
7.III		Près de la côte Sud du Chili, USCGS: 44,3°S, 75,3°W, H = 12 ^h 16 ^m 28,5 ^s , h = 45 km ca; M = 6½ (Matsushiro), 6,3 (Uppsala)		9.III	Kra. (Ch)	Δ = 147,6° ePKP ₁ ePKP ₂	23 02 36 41
	Kra. (Ch)	Δ = 125,2° ePKP	12 35 27		Rao. (SD)	Δ = 148,5° ePKP ₁ ePKP ₂	23 02 40 45
7.III		Hindou-Kouch, USCGS: 36,1°N, 71,2°E, H = 21 ^h 49 ^m 32,6 ^s , h = 202 km ca		10.III		Ile Kodiak, Alaska, USCGS: 56,2°N, 153,8°W, H = 01 ^h 26 ^m 04,1 ^s , h = 33 km ca; M = 6,4 (Uppsala), 5,8 (Quetta)	
	Kra. (Ch)	Δ = 39° eiP	21 56 43		Kra. (Ch)	Δ = 73° iP ePoP	01 37 38 48
8.III					Rao. (SK)	Δ = 73°. Traces eP epP	01 37 38 43
	Kra. (Ch)	e	12 41 14,7	10.III		Près de la côte E de Formose, USCGS: 24,7°N, 122,1°E, H = 02 ^h 53 ^m 33,0 ^s , h = 33 km ca; M = 6¼ (Matsushiro, Kew), 6,3 (Uppsala)	
8.III					War.	Δ = 77° e(P) ePoP ePP ePPP eS eL	03 05 18 38 08 18 12 10 15 15 35
	Kra. (Ch)	ei ei	13 22 21,3 28,3		Kra. (Ch)	Δ = 78,7° eP ePoP eS eL Lm Lm	03 05 36 53 15 35 34 36 54 37 03
8.III		Crête médiane de l'Atlantique, USCGS: 1,1°N, 29,9°W, H = 15 ^h 06 ^m 05,3 ^s , h = 33 km ca; M = 5,4 (Tulsa), 5,2 (USCGS, Bureka)				E: 8 ^s ; 0,8μ N: 14 ^s ; 4,5μ	
	Kra. (Ch)	Δ = 64,6° eP ePoP	15 16 40 49	10.III	Ndz. (SK)	e	11 22 46
9.III		Mer d'Arabie, USCGS: 21,9°N, 62,0°E, H = 02 ^h 17 ^m 39,5 ^s , h = 33 km ca; M = 5,1 (USCGS, Stuttgart)					
	Kra. (Ch)	Δ = 43,3° eP epP	02 25 40 52				
9.III		Région des Iles Fidji, USCGS: 21,5°S, 179,0°W, H = 23 ^h 43 ^m 50,5 ^s , h = 529 km ca; M = 5,8 (Uppsala)					

- 43 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
10.III (suite)	Rao. (SK)	Δ = 79,4° eP ePoP	03 05 43 53	12.III	Kra. (Ch)	ei	13 00 31,3
11.III		Turquie, BCIS: 38,0°N, 29,2°E, H = 07 ^h 27 ^m 22 ^s , h = 33 km ca		12.III		Région des Iles Jan Mayen, USCGS: 71,7°N, 1,4°W, H = 15 ^h 18 ^m 00 ^s , h = 33 km ca; M = 4 (Moskva)	
	Ndz. (SK)	Δ = 13,1° eP 1	07 30 28 35 47,5		Kra. (Ch)	Δ = 23,7° eP eipP	15 23 14 20
	Kra. (Ch)	Δ = 13,7° iP eiPP eSS Lm Lm	07 30 35 42 33 24 36 53 55	14.III	Kra. (SKM)	e	10 04 21,7
		N: 9 ^s ; 9,1μ E: 11 ^s ; 14μ		15.III		Mindanao, Philippines, USCGS: 8,4°N, 126,4°E, H = 00 ^h 16 ^m 01,3 ^s , h = 117 km ca; M = 6,3 (Tulsa), 6 (Matsushiro)	
	War.	Δ = 15,3° iP ePPP eS eSS eSSS eL Lm Lm	07 30 58 31 19 33 55 34 07 22 35,5 38 43 53		Kra. (Ch)	Δ = 93,9° eP epP	00 29 09 33
		N: 10 ^s ; 45,1μ E: 8 ^s ; 23,2μ			Rao. (SK)	Δ = 94,8° eP e(PoP)	00 29 14 22
	Rao. (M)	Δ = 14,5° ePP ePPP ePPP	07 30 59 31 05 10	16.III		Région des Iles Kouriles, USCGS: 46,5°N, 154,7°E, H = 08 ^h 44 ^m 48,3 ^s , h = 26 km ca; M = 7¼ (Berkeley), 7½ (Moskva, Peking), 7,2 (Racibórz)	
12.III		Vrancea, Roumanie, BCIS: 45,8°N, 26,9°E, H = 01 ^h 41 ^m 39 ^s , h = 150 km ca			War.	Δ = 73,5° iP iPoP S SKS SoS PPS L	08 56 26 40 09 05 56 06 28 38 43 23
	Ndz. (SK)	Δ = 5,6° eP eS	01 43 04 44 17		Kra. (Ch)	Δ = 75,5° iP iS	08 56 38 09 06(23)
12.III							

- 44 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
16.III (suite)	Kra.	Lm N: 19 ^s ; 127 μ	09 34 07	17.III	Rac.	ePP ePPP	14 20 08 21
		Lm B: 12 ^s ; 30 μ	28	20.III		Région des Iles Fidji, prémonitoire du 20.III au H = 04 ^h 45 ^m , USCGS: 19,9 ^{oS} , 179,1 ^{OW} , H = 04 ^h 43 ^m 13,5 ^s , h = 680 km ca; M = 6,3 (Port Moresby), 5,8 (Tulsa)	
	Rac. (SD)	$\Delta = 76,2^{\circ}$ eP ePoP eS ei(SKS) iPS Lm NB: 22 ^s ; 115 μ , 178 μ Lm NBZ: 22 ^s ; 20 ^s ; 22 ^s ; 114 μ , 58 μ , 79 μ Lm NZ: 18 ^s ; 70 μ , 45 μ	08 56 39 53 09 06 17 37 07 00 28,5 33,5 35,4		Kra. (Ch)	$\Delta = 146^{\circ}$ ePKP ₁ ePKP ₂ epPKP ₁ ipPKP ₂	05 01 41 44 04 13 17
16.III		Pamir septentrional, USCGS; 38,9 ^{ON} , 71,8 ^{OE} , H = 22 ^h 28 ^m 56,7 ^s , h = 73 km ca; M = = 4,9 (Stuttgart)		20.III		Région des Iles Fidji, USCGS: 19,6 ^{OS} , 179,3 ^{OW} , H = 04 ^h 45 ^m 49,5 ^s , h = 680 km ca; M = 5,3 (College)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 37,8^{\circ}$ eiP	22 36 09		Rac. (SK)	$\Delta = 146,8^{\circ}$ ePKP ₁ ePKP ₂ epPKP ₁	05 04 15 22 06 46
17.III	Kra. (Ch)	e	05 14 58,2	21.III		Près de la côte E de Hondo, Japon, USCGS: 36,5 ^{ON} , 140,9 ^{OE} , H = 04 ^h 00 ^m 11,1 ^s , h = 50 km ca; M = 5,8 (Matsushiro, København), 5,2 (USCGS)	
17.III		Grèce, BCIS: 39,4 ^{ON} , 21,0 ^{OE} , H = 14 ^h 17 ^m 18 ^s ; M = 5,1 (Athènes)			Kra. (Ch)	$\Delta = 79^{\circ}$ eiP ePoP	04 12 14 26
	Nds. (SK)	$\Delta = 10^{\circ}$ eP	14 19 45,5		Rac. (SK)	$\Delta = 79,6^{\circ}$ eP ePoP	04 12 18 31
	Kra. (Ch)	$\Delta = 10,7^{\circ}$ eP eSg eL Lm B: 8 ^s ; 0,6 μ Lm N: 9 ^s ; 2,0 μ	14 19 55,6 23 56 24 27 14 27	22.III		Tchécoslovaquie, explosion de 8,9 tonnes, Pruhonice: 49 ^o 09,4 N, 18 ^o 50,1 E	
	Rac. (SK)	$\Delta = 10,8^{\circ}$ eP	14 19 56				

- 45 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
22.III (suite)	Nds. (SK)	ei	14 04 18,5	24.III		34,4 ^{ON} , 47,9 ^{OE} , H = 12 ^h 44 ^m 03,2 ^s , h = 33 km ca; M = = 6,1 (Tulsa), 6 $\frac{1}{4}$ (Matsus- hiro), 5,9-6,1 (Praha)	
	Rac. (SK)	ei e ei ei e	14 04 19,6 21,8 26,5 29,6 34		Kra. (GW)	$\Delta = 25,6^{\circ}$ eP Lm B: 11 ^s ; 8,5 μ	12 49 33 13 03 30
	Kra. (Ch)	i ei e	14 04 21 36,5 38		War.	$\Delta = 26,4^{\circ}$ eiP ePP ePPP eS eSSS ePS eL	12 49 39 50 26 39 54 18 55 46 56 46 58
24.III		Région de l'île Sumba, USCGS: 9,7 ^{OS} , 120,4 ^{OE} , H = = 02 ^h 07 ^m 12,8 ^s , h = 33 km ca; M = 6,4 (Tulsa) 6 $\frac{1}{4}$ (Pasadena)			Rac. (SK)	$\Delta = 26,5^{\circ}$ eP ePP ePPP eS	12 49 41 50 32 39 54 19
	War.	$\Delta = 103,2^{\circ}$ ePP eS eSS	02 25 40 32 57 40(19)	24.III		Iles Andreanov, Aléoutien- nes, USCGS: 51,8 ^{ON} , 178,1 ^{OW} , H = 21 ^h 35 ^m 24,4 ^s , h = 57 km ca; M = 6 (USCGS), 5,6 (Kipapa)	
	Kra. (GW)	$\Delta = 104^{\circ}$ ePP eSKS ePKS eL Lm N: 22 ^s ; 7 μ	02 25 44 31 49 35 11 59 03 11 49		Kra. (Ch)	$\Delta = 76,7^{\circ}$ eP	21 47 15
24.III		Région de Mindanao, Iles Philippines, USCGS: 9 ^{ON} , 125,6 ^{OE} , H = 09 ^h 43 ^m 20,2 ^s , h = 51 km ca; M = 5,5 (Kipapa, Tulsa)		25.III	Kra. (Ch)	e	02 16 59
	Kra. (Ch)	$\Delta = 93^{\circ}$ eP ePP	09 56 30 10 00 13	25.III	Nds. (SK)	e	03 16 08,5
	Rac. (SK)	$\Delta = 93,9^{\circ}$. Traces eP ePoP	09 56 35 41	25.III	Kra. (Ch)	e	03 16 15,5
24.III		Ouest de l'Iran, USCGS:				Région des Iles Macquarie, USCGS: 56,3 ^{OS} , 149,9 ^{OE} , H = 20 ^h 17 ^m 03,8 ^s , h = 39 km ca; M = 6 $\frac{1}{4}$ (Matsushiro)	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
25.III (suite)	Kra. (Ch)	$\Delta = 150^\circ$. Traces ePKP ₁	20 36 51	26.III	War.	epPKP ₁ ePKP ₂ ePP eL	13 45 02 14 48 17 14 38
	Rac. (SK)	$\Delta = 151^\circ$. Traces ePKP ₂	20 36 54		Rac. (SK)	$\Delta = 156,5^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂ ePP	13 44 54 45 19 49 04
25.III		Au large SW de la côte de Sumatra, USCGS: 0,7°N 96,5°E, H = 22 ^h 46 ^m 16,2 ^s , h = 30 km ca; M = 6,5 (Uppsala), 6,0 (Köbenhavn)			Kra. (GW)	$\Delta = 155,5^\circ$ e(PKP) ₁	13 44 57
	Kra. (SKM)	$\Delta = 80,9^\circ$ eP ePoP	22 58 29 40	26.III		Iles Kouriles, USCGS: 44,4°N, 146,7°E, H = 19 ^h 47 ^m 46,0 ^s , h = 110 km ca; M = 6,2 (Uppsala), 6,1 (Köbenhavn)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 81,8^\circ$ eiP ePoP	22 58 35 46		Kra. (Ch)	$\Delta = 74,5^\circ$ eiP ePoP	19 59 20 26
26.III		Iles Kermadec, USCGS: 29,7°S, 177,8°W, H = 09 ^h 48 ^m 19,7 ^s , h = 45 km ca; M = 7,5 (Wellington), 7 ¹ / ₄ - 7 ¹ / ₂ (Matsushiro)			Rac. (SK)	$\Delta = 75,3^\circ$ eP ePoP	19 59 24 37
	Kra. (GW)	$\Delta = 155,5^\circ$ ePKP ₁ eiPKP ₂ eL Lm E: 20 ^s ; 17 μ Lm N: 21 ^s ; 32 μ	10 08 14 42 38 11 20 13 30	26.III		Près de la côte E de Hondo Japon, USCGS: 36,0°N, 135,7°E, H = 21 ^h 34 ^m 41,1 ^s , h = 33 km ca; M = 6,9 (Matsushiro), 6,7 (Praha), 6 ¹ / ₂ (Peking, Pasadena, Berkeley)	
	Rac. (SD)	$\Delta = 156,5^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂ ePP Lm E: 20 ^s ; 17 μ	10 08 14 41 12 15 48,5		War.	$\Delta = 75^\circ$ eP ePoP eS ePS L Lm N: 15 ^s ; 87 μ Lm E: 12 ^s ; 54 μ	21 46 (20) 48 56 03 45 22 10 17 26 24 08
26.III		Iles Kermadec, USCGS: 29,8°S, 177,9°W, H = 13 ^h 25 ^m 02,6 ^s , h = 42 km ca; M = 7-7 ¹ / ₄ (Matsushiro), 7,1 (Wellington), 7,0 (Uppsala)			Kra. (GW)	$\Delta = 77^\circ$ eP eiS eL	21 46 36 56 23 22 14
	War.	$\Delta = 154^\circ$ ePKP ₁	13 44 54				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
26.III (suite)	Kra. (Ch)	Lm N: 15 ^s ; 63 μ Lm E: 15 ^s ; 37,5 μ	22 18 32 37	28.III		Iles Kermadec, USCGS: 29,6°S, 177,5°W, H = 23 ^h 29 ^m 14,6 ^s , h = 54 km ca; M = 6,1 (Wellington)	
	Rac. (SD)	$\Delta = 77,5^\circ$ eP ePoP ePP eS Lm NEZ: 12 ^s ; 12 ^s ; 13 ^s ; 7,5 μ , 35 μ , 9,2 μ	21 46 37 47 49 31 56 33 22 24,4		Kra. (Ch)	$\Delta = 155,7^\circ$ ePKP ₂	23 49 29
28.III		Nord de l'Islande, région de Sigluf Jordur, USCGS: 66,3°N, 19,6°W, H = 00 ^h 15 ^m 47,6 ^s , h = 15 km ca; M = 7-7 ¹ / ₄ (Pasadena) 6,6-7 (Praha), 6 ¹ / ₂ (Berkeley)		29.III		Nord-Ouest de la Turquie, BCIS: 40,4°N, 26,4°E, H = 03 ^h 09 ^m 16 ^s , h = 33 km ca	
	War.	$\Delta = 24,2^\circ$ iP ePP iPPP eSS eL Lm N: 18 ^s ; 472 μ Lm Z: 12 ^s ; 99 μ	00 21 11 35 47 26 16 30 33 25 35 55		Ndz. (SK)	$\Delta = 10^\circ$ eP eiS	03 11 38,5 14 15,5
	Rac. (SD)	$\Delta = 24,8^\circ$ eiP ePP eiPoP eS ePoS Lm NE: 15 ^s ; 125 μ , 200 μ Lm NEZ: 10 ^s ; 87 μ , 92 μ , 83 μ	00 21 16 53 24 51 25 33 28 27 33,4 36,3		Kra. (Ch)	$\Delta = 10,6^\circ$ eP eS	03 11 48 13 51
	Kra. (GW)	$\Delta = 25,5^\circ$ eiP ei(S) Lm NE: 12 ^s ; 137 μ , 87 μ	00 21 22 25 54 33 59		Rac. (SK)	$\Delta = 11,6^\circ$ eS eSS eSSS Lm NE: 2,8 ^s ; 1,9 μ , 4,7 μ	03 14 12 21 37 15,7
					War.	$\Delta = 12,5^\circ$ eL	03 16
				29.III	Kra. (Ch)	e	12 02 30
				30.III		Nouvelles Hébrides, USCGS: 19,1°S, 169,1°E, H = 01 ^h 53 ^m 28,8 ^s , h = 160 km ca	
					War.	$\Delta = 138,5^\circ$ eiPKP iPP	02 12 34 15 57
					Rac.	$\Delta = 141,5^\circ$ ePKP ₁ epPKP ₁ ePP	02 12 37 13 16 16 03
					Kra. (Ch)	$\Delta = 140,5^\circ$ eiPKP ₁	02 12 40

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
30.III		Iles Kouriles, USCGS: 44,2°N, 148,0°E, H = 16 ^h 51 ^m 56,6 ^s , h = 33 km ca; M = 6,9 (Blacksburgh), 6,5 (Köbenhavn)		31.III	Rac. (SK)	$\Delta = 157^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	05 50 40 51 13
	War.	$\Delta = 73,2^\circ$ iP ePoP	17 03 30 39		Kra. (GW)	$\Delta = 155,5^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂ Lm N: 22 ^s ; 4,5 μ	05 50 41 51 10 07 01 25
	Kra. (GW)	$\Delta = 75,3^\circ$ iP ePoP eiS Lm E: 21 ^s ; 6,7 μ Lm N: 18 ^s ; 3,8 μ	17 03 42 04 00 13 19 39 17 23	31.III		Région des Iles Kermadec, USCGS: 30,0°S, 178,0°W, H = 19 ^h 22 ^m 53,3 ^s , h = = 50 km ca; M = 6,2 (Up- psala), 6,1 (Tulsa)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$ eiP ePoP ePP	17 03 46 04 03 06 38		War.	$\Delta = 154^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂ eL	19 42 39 43 18 20 42
31.III		Iles Kermadec, USCGS: 29,9°S, 177,7°W, H = 05 ^h 30 ^m 49,3 ^s , h = 48 km ca; M = 6,6 (Tul- sa), 6 $\frac{1}{2}$ -6 $\frac{3}{4}$ (Matsushiro) 6 $\frac{1}{4}$ -6 $\frac{1}{2}$ (Pasadena)			Kra. (Ch)	$\Delta = 155,5^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	19 42 42 43 07
	War.	$\Delta = 154^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂ ePP eL	05 50 38 51 03 54 40 06 49	31.III	Rac. (SK)	$\Delta = 157^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	19 42 42 43 13

1963

A V R I L

1963

1.IV		Au large de la côte de Hok- kaido, Japon, USCGS: 44,8°N, 141,1°E, H = 04 ^h 28 ^m 44,3 ^s , h = 255 km ca; M = 6,7 (Ki- runa), 6,1 (Matsushiro)		1.IV	Rac. (SK)	$\Delta = 73^\circ$ eiP ePoP epP	04 39 50 40 05 44
	War.	$\Delta = 70^\circ$ eiP	04 39 34	1.IV		Hindou-Kouch, USCGS: 35,4°N, 69,8°E, H = 09 ^h 22 ^m 51,8 ^s , h = 100 km ca; M = 4,8 (College)	
	Kra. (GW)	$\Delta = 72^\circ$ eiP eS	04 39 47 48 49		Kra. (Ch)	$\Delta = 38,7^\circ$ eP	09 30 08

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
2.IV		Iles Anreanov, Aléoutien- nes, USCGS: 53,1°N, 171,7°W, H = 16 ^h 18 ^m 55,3 ^s , h = 140 km ca; M = 6,4 (Uppsala), 6 $\frac{1}{4}$ -6 $\frac{1}{2}$ (Pasa- dena)		6.IV	Rac. (SK)	$\Delta = 66,4^\circ$ eP ePoP	11 30 10 44
	War.	$\Delta = 74^\circ$ eP eipP	16 30 19 59		Kra. (Ch)	$\Delta = 66,4^\circ$ eP e(PoP)	11 30 11 11 30 50
	Kra. (Ch)	$\Delta = 76^\circ$ eiP	16 30 32	7.IV		Région des Iles Tonga, USCGS: 24,5°S, 177,0°W, H = 03 ^h 57 ^m 31,6 ^s , h = 114 km ca	
	Rac. (SK)	$\Delta = 76,6^\circ$ eP epP ePP	16 30 33 55 33 33		Kra. (Ch)	$\Delta = 151^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	04 17 13 22
3.IV		Carpathes, Moskva: 48,2°N, 24,0°E, H = 07 ^h 04 ^m 15 ^s ; M = 3 $\frac{1}{2}$ (Moskva)		7.IV		Près de la côte Sud-Ouest de Sumatra, USCGS: 4,9°S, 103,2°E, H = 22 ^h 36 ^m 03,4 ^s , h = 72 km ca; M = 6,7 (Praha, Uppsala, Kiruna), 6,1 (USCGS) 6 $\frac{1}{4}$ (Matsushiro)	
	Ndz. (SK)	$\Delta = 2,8^\circ$ ePn eSn	07 05 01 36,5		War.	$\Delta = 89^\circ$ iP epP esP iPP eS esS eL	22 48 53 49 05 15 52 21 59 34 58 32
5.IV		Alaska central, USCGS: 63,4°N, 149,5°W, H = 11 ^h 19 ^m 23,3 ^s , h = 39 km ca; M = 6,1 (Uppsala), 5,7 (Quetta)			Kra. (GW)	$\Delta = 89,4^\circ$ eiP eipP iPP eiS Lm N: 20 ^s ; 3,4 μ	22 48 56 49 14 52 27 41 23 37 18
	Ndz. (SK)	$\Delta = 3,2^\circ$ ePn eiPg eiSg	07 05 09 22 06 01		Rac. (SK)	$\Delta = 90,5^\circ$ eP epP ePP	22 49(01) 41 52 27
	Rac. (SK)	$\Delta = 4,4^\circ$ ePg eS* eSg	07 05 43 06 29 41	8.IV		Océan Atlantique Nord, USCGS: 27,7°N, 44,3°W,	
6.IV		Alaska central, USCGS: 63,4°N, 149,5°W, H = 11 ^h 19 ^m 23,3 ^s , h = 39 km ca; M = 6,1 (Uppsala), 5,7 (Quetta)			War.	$\Delta = 64^\circ$ eP	11 29 57

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
8.IV (suite)		H = 14 ^h 38 ^m 27,0 ^s , h = 33 km ca; M = 5,5 (Tulsa)		12.IV	Kra. (SKM)	eP epP	00 49 56 50 00
	War.	Δ = 53,6° eiP	14 47 49	12.IV	Kra. (Ch)	i	11 23 50
9.IV		Au large de la côte Est du Groenland; BCIS: 71,5°N, 12,9°W, H = 01 ^h 42 ^m 07 ^s		12.IV		Région des Iles Tonga, USCGS: 16,7°S, 173,7°W, H = 20 ^h 48 ^m 16,7 ^s , h = 33 km ca; M = 5 ¹ / ₄ - 5 ¹ / ₂ (Matsushiro)	
	War.	Δ = 24,2° P ePP	01 47 25 47		Kra. (SKM)	Δ = 143,3° eiPKP ₁	21 07 51
9.IV		Région des Iles Fidji, USCGS: 17,7°S, 178,7°W, H = 02 ^h 02 ^m 25,1 ^s , h = 538 km ca			Rac. (SK)	Δ = 145,5°. Traces ePKP ₁	21 07 53
	Kra. (Ch)	Δ = 144° eiPKP ₂ ePKP ₂	02 21 00 03	13.IV		Pérou, USCGS: 6,2°S, 76,5°W, H = 02 ^h 20 ^m 57,5 ^s , h = 125 km ca; M = 7,0 (Köbenhavn), 6,7 (Uppsala), Kiruna), 6,5 (Stuttgart)	
	Rac. (SK)	Δ = 145°. Traces ePKP	02 21 02		Rac. (SK)	Δ = 98° eP epP ePP	02 34 21 47 38 19
10.IV		Austrie, région de Annaberg, BCIS: 47,6°N, 13,3°E, H = 20 ^h 16 ^m 24 ^s			Kra. (SKM)	Δ = 98,8° eP ePP	02 34 26 38 26
	Kra. (Ch)	Δ = 5° ePn ePg	20 17 38 18 02		War.	Δ = 99,5° eP eiPP eSKS eL	02 34 39 38(32) 45 56 48
	Rac. (SK)	Δ = 4° eSn eS* eSg Lm Lm	20 28 20,2 26,2 33 47 59			NE: 1,0 ^s ; 1,4μ, 1,4μ Z: 1,0 ^s ; 1,1μ	
12.IV		Nord de l'Inde, USCGS: 31,9°N, 78,8°E, H = 00 ^h 41 ^m 27,9 ^s , h = 33 km ca; M = 5,8 (Uppsala) 5,6 (Köbenhavn)		13.IV	Ndz. (SK)	e	06 49 49,5
	Kra.	Δ = 46,5°		13.IV		Près de la côte Nord de la Nouvelle Guinée, USCGS: 3,4°S, 135,4°E, H = 14 ^h 31 ^m 21,0 ^s , h = 31 km ca; M =	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.IV (suite)		= 6,0 (Uppsala), 5,8 (Tulsa)		16.IV	War.	eSKKSI eSI eSSI eL Lm	02 02 05 31 09 33 22 42 53
	Kra. (SKM)	Δ = 108,6° ePKP ePP	14 49 38 50 28			Z: 17 ^s ; 87μ Lm N: 18 ^s ; 168μ	03 02 53
15.IV		Région des Iles Tonga, USCGS: 18,3°S, 173,7°W, H = 23 ^h 39 ^m 27,3 ^s , h = 33 km ca; M = 5 ¹ / ₂ (Matsushiro)			Kra. (GW)	Δ = 102,4° eSKS	01 53 53
	Kra. (Ch)	Δ = 146,2° eiPKP ₁ ePKP ₂	23 59 08 15	16.IV		Irak, BCIS: 35,8°N, 44,4°E, H = 18 ^h 47 ^m 07 ^s , h = 45 km ca; M = 5,4 (Köbenhavn), 5,2 (USCGS)	
	Rac. (SK)	Δ = 147,4°. Traces ePKP ₁	23 59 09		Kra. (Ch)	Δ = 22,6° eP eS eL	18 52 04 56 03 19 02
16.IV		Région de Halmahera, USCGS: 0,9°S, 128,2°E, H = 01 ^h 29 ^m 15,9 ^s , h = 6 km ca; M = 7,8 (Tulsa), 7 ¹ / ₄ (Kew), 7 (Pasadena, Moskva); USCGS: I: 1,1°S, 128,6°E, H = 01 ^h 37 ^m 00,5 ^s , h = 42 km ca; M = 7 ¹ / ₄ (Kew), 6,8 (Matsushiro); USCGS II: 0,7°S, 128,0°E, H = 01 ^h 55 ^m 10,9 ^s , h = 32 km ca; M = 7,7 (Tulsa), 7 (Kew)			War.	Δ = 22,8°. Traces eP ePPP eL	18 52 18 56 19 01
	Rac. (SD)	Δ = 103,5°, ΔII = 103,2° eP ePP eSKS ePII ePPII ePPPII Lm	01 43 22 47 42 53 52 02 09 22 13 24 15 46 29,5	17.IV		Au Sud des Iles Fidji, USCGS 19,7°S, 178,6°E, H = 02 ^h 11 ^m 26,1 ^s , h = 33 km ca; M = 6,5 (Kiruna), 6,3 (Uppsala), 6 ¹ / ₂ - 6 ¹ / ₄ (Pasadena, Matsushiro)	
		NEZ: 16 ^s ; 63μ, 20μ, 20μ Lm NEZ: 14 ^s ; 20μ, 27μ 12μ	37,2		War.	Δ = 143,5° ePKP ₁ ePKS eL	02 30 55 35 00 03 27
	War.	Δ = 101,1°; ΔI = 101,5° ΔII = 100,9° ePP	01 47 25		Kra. (GW)	Δ = 145,2° ePKP ₁	02 31 00
					Rac. (M)	Δ = 146° ePKP ₁	02 31 07
				17.IV		Hindou-Kouch, USCGS: 36,4°N, 70,5°E, H = 10 ^h 45 ^m 18,5 ^s , h = 79 km ca	

- 52 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
17.IV (suite)	Kra. (SKM)	$\Delta = 38,5^\circ$ epP	10 52 52	19.IV	Rac.	Lm NEZ: 9^S ; 54μ , $17,5\mu$, 23μ	08 07,5
18.IV		Région des Iles Fidji, USCGS: $20,3^\circ S$, $177,7^\circ W$, H = $01^h 51^m 55,2^s$, h = 531 km ca; M = 4,7 (College)				Lm NEZ: 10^S ; 43μ , 25μ , 41μ	11,8
	Kra. (SKM)	$\Delta = 147^\circ$ ePKP ₁	02 10 39	21.IV		Près de la côte E de For- mose, USCGS: $24,2^\circ N$, $122,3^\circ E$, H = $04^h 38^m 21,7^s$, h = 35 km ca; M = 6 (Kew), $6-6\frac{1}{2}$ (Matsushiro)	
18.IV	Kra. (Ch, SKM) 1		12 39 10,5		Kra. (SKM)	$\Delta = 79^\circ$ eiP Lm N: 14^S ; $2,7\mu$ Lm E: 10^S ; $1,0\mu$	04 50 25 05 30 31 31 25
19.IV	Rac. (SK)	e	07 35 17	21.IV		Région des Iles Riou-Kiou, USCGS: $26,5^\circ N$, $128,7^\circ E$, H = $09^h 17^m 04,6^s$, h = 37 km ca; M = 5,9 (Uppsala)	
19.IV		Province de Tsinghai, Chine, USCGS: $35,8^\circ N$, $96,9^\circ E$, H = = $07^h 35^m 23,7^s$, h = 33 km ca; M = $7\frac{3}{4}$ -8 (Matsushiro), 7,6 (Tulsa), 7 (Peking, Pasadena)			Kra. (SKM)	$\Delta = 80,8^\circ$ eP ePoP	09 29 18 26
	War.	$\Delta = 54,3^\circ$ eP eS ePPS eL Lm N: 10^S ; 120μ Lm Z: 8^S ; 28μ	07 44 53 52 33 56 08 02 07 40 44	22.IV		Mer Noire. BCIS: $41,5^\circ N$, $38,5^\circ E$, H = $15^h 38^m 22^s$; M = 5,3 (USCGS)	
	Kra. (GW)	$\Delta = 55,3^\circ$ iP eIS Lm N: 9^S ; $4,1\mu$	07 45 00 52 36 08 06 16		Ndz. (SK)	$\Delta = 14,7^\circ$ eP iPP	15 41 51 42 05
	Rac. (SD)	$\Delta = 56,4^\circ$ eP epP ePP ePoS eS ePPS	07 45 07 25 47 12 50 12 53 01 20		Kra. (Ch)	$\Delta = 15,3^\circ$ eP ePP	15 41 55 42 08
				23.IV		Mongolie extérieure, USCGS: $46,7^\circ N$, $103,5^\circ E$, H = 02^h $51^m 15,8^s$, h = 33 km ca; M = = 6,0 (Uppsala), 5,7 (Kö- benhavn)	
					Kra. (SKM)	$\Delta = 52,5^\circ$ eP	03 00 35

- 53 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
23.IV (suite)	Kra.	Lm N: 11^S ; $1,6\mu$	03 23 53	24.IV	Kra. (SKM)	$\Delta = 147^\circ$ iPKP ₁	22 01 26
	Rac. (SK)	$\Delta = 53,3^\circ$. Traces eP	03 00 43		Rac. (SK)	$\Delta = 148,7^\circ$. Traces ePKP ₁ ePKP ₂	22 01 28 48
	War.	$\Delta = 50,9^\circ$. Traces eL	03 18	25.IV		Région frontière Yougosla- vie-Albanie (Lac de Skutari), BCIS: $42,2^\circ N$, $19,5^\circ E$, H = = $06^h 05^m 33^s$	
23.IV	Ndz. (SK)	e	10 05 41		Ndz. (SK)	$\Delta = 7,2^\circ$ ePn eSg	06 07 16 09 29
23.IV		Région frontière, Yougosla- vie-Albanie (Lac Skutari), BCIS: $42,2^\circ N$, $19,5^\circ E$, H = = $14^h 02^m 57^s$; M = 5,6 (Stuttgart), 5,1 (USCGS)			Kra. (GW)	$\Delta = 7,8^\circ$ ePn eSn eSS	06 07 24 08 56 09 17
	Ndz. (SK)	$\Delta = 7,2^\circ$ eiPn eiPP eP* eSg	14 04 41 51 05 07 06 56		Rac. (SK)	$\Delta = 8^\circ$ eP* ePg eSS eS* eSg	06 07 54 08 09 09 16 36 52
	Kra. (GW)	$\Delta = 7,9^\circ$ ePn eSS	14 04 52 06 45	25.IV		Au large Sud de Hondo, Ja- pon, USCGS: $31,8^\circ N$, $140,4^\circ E$, H = $11^h 19^m 20,8^s$, h = 67 km ca; M = 4,1 (USCGS, Bureka)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 8,0^\circ$ ePn ePg eSSS	14 04 52 05 41 06 48		Ndz. (SK)	$\Delta = 82,9^\circ$ eP	11 31 39
	War.	$\Delta = 10,3^\circ$ eS eL	14 07 25 08,5	25.IV		Isère, France, au Sud de Grenoble, BCIS: $44^\circ 57' N$, $5^\circ 42' E$, H = $13^h 36^m 11^s$	
24.IV	Ndz. (SK)	e	20 15 10		Rac. (SK)	$\Delta = 9,9^\circ$ e eS eSS eS* Lm NEZ: $1,8^S$; $1,4\mu$, $1,7\mu$ $0,8\mu$	13 39 20 40 26 38 41 11 42,2
24.IV	Rac. (SK)	e	20 30 47		Kra.	$\Delta = 10,9^\circ$	
24.IV		Région de Iles Fidji, USCGS: $20,8^\circ S$, $179,0^\circ W$, H = $21^h 42^m$ $58,8^s$, h = 600 km ca; M = = 5,8 (Port Moresby)					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	
25.IV (suite)	Kra. (GW)	e(S) eISS	13 41 01 08	29.IV		Iles Andreanov, Aléoutiennes, USCGS: 51,3°N, 178,7°E, H = 21 ^h 44 ^m 17,2 ^s , h = 56 km ca; M = 6,3 (Praha), 6,2 (Tulsa), 6 ¹ / ₄ - 6 ¹ / ₂ (Matsushiro)		
26.IV		Au large de la côte E de Formose, USCGS: 24,0°N, 122,5°E, H = 23 ^h 44 ^m 56,7 ^s , h = 2 km ca; M = 5-5 ¹ / ₄ (Matsushiro, Moskva)		Kra. (SKM)		Δ = 76,8° eP ePP Lm N: 16 ^s ; 5,5μ Lm E: 16 ^s ; 5,5μ	21 56 10 59 04 22 35 09 26	
27.IV	Kra. (SKM)	Δ = 79,4° eiP	23 57 07	Rac. (SD)		Δ = 77,5° eP eSKS eL	21 56 11 22 06 15 29	
28.IV	Rac. (SD)	Δ = 9,8° eSSS eSg	05 33 05 50	30.IV		Région de Halmahera, USCGS: 0,9°S, 128,8°E; H = 00 ^h 58 ^m 18 ^s , h = 33 km ca; M = 7,1 (Tulsa), 6 ³ / ₄ - 7 (Matsushiro), 6 ³ / ₄ (Pasadena)		
28.IV	Kra. (GW)	Δ = 11,8° eL Lm N: 8 ^s ; 0,9μ Lm E: 8,5 ^s ; 1,0μ	00 49,6 51 22 28	Kra. (GW)		Δ = 102,6° e eISKS Lm E: 16 ^s ; 4,8μ Lm N: 20 ^s ; 7μ	01 15 37 23 03 02 05 40 06 08	
28.IV	Kra. (Ch)	ei	08 41 11	Rac. (SD)		Δ = 103,8° ePP eSKS	01 16 37 22 58	
1963				M A I				1963
1.V		Nouvelles Hébrides, USCGS: 19,0°S, 168,9°E, H = 10 ^h 03 ^m 20,2 ^s , h = 142 km ca; M = 7-7 ¹ / ₄ (Nouméa), 7 (Pasadena), 6 ³ / ₄ (Berkeley, Roma)		1.V	Kra	eiPKP ₁ epPKP ₁ eiPKS	10 22 36 23 10 26 10	
	Kra. (SKM)	Δ = 140,5° e	10 22 25	War.		Δ = 138,5° ePKP eipPKP eSKS	10 22 31 23(11) 29 06	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
1.V (suite)	Rac. (SK)	Δ = 141° ePKP ₁ epPKP ₁	10 22 34 23 12	8.V		12,3°E, H = 02 ^h 09 ^m 11 ^s	
4.V		Roumanie, BCIS: 45,1°N, 23,4°E, H = 16 ^h 48 ^m 13 ^s		Rac. (SK)		Δ = 5,7° eSS eS* eSSS eSg	02 11 55 12 06 11 19
	Kra. (GW)	Δ = 5,5° ePn ePg	16 49 39,9 50 02,4	8.V		Hondo, Japon, USCGS: 36,4°N, 141,0°E, H = 10 ^h 22 ^m 09,6 ^s , h = 45 km ca; M = 6,4 (Matsushiro, Kiruna, Uppsala)	
	Rac. (SD)	Δ = 6,2° eSn Lm NE: 3,4 ^s ; 4μ, 4μ	16 51 05 51,9	Kra. (GW)		Δ = 79° eiP ePoP ePP eSKS Lm N: 15 ^s ; 8,9μ Lm E: 15 ^s ; 11,8μ	10 34 12 33 37 12 44 26 11 13 00 14
5.V		Région des Iles Tonga, USCGS: 17,6°S, 173,7°W, H = 17 ^h 11 ^m 48,8 ^s , h = 52 km ca; M = 5 ¹ / ₄ (Matsushiro)		Rac. (SD)		Δ = 79,7° eP ePoP ePP eSoS eL Lm NEZ: 16 ^s ; 3μ, 5μ, 7μ	10 34 18 34 37 20 44 42 11 07 18,5
	Kra. (Ch)	Δ = 145,6° ePKP ₁	17 31 24	10.V		Equateur, USCGS: 2,1°S, 77,6°W, H = 22 ^h 22 ^m 42,7 ^s , h = 30 km ca; M = 6 ³ / ₄ (Pasadena), 6 ¹ / ₂ - 6 ³ / ₄ (Matsushiro)	
	Rac. (SK)	Δ = 146,4°. Traces ePKP ₁ ePKP ₂	17 31 25 32	Rac. (SD)		Δ = 95,4° eP ePoP Lm Z: 18 ^s ; 4μ	22 36 06 11 23 22,5
6.V		Frontière Grèce-Albanie, BCIS: 39,1°N, 20,7°E, H = 19 ^h 30 ^m 29 ^s ; M = 5,1 (USCGS), 4-4 ¹ / ₂ (Moskva)		Kra. (SK)		Δ = 96,4° eP eISKS	22 36 12 46 50
	Ndz. (SK)	Δ = 10,4° eP ePP	19 32 57 33 04	8.V		Nord de l'Italie province de Treviso, BCIS: 46,0°N,	
	Kra. (GW)	Δ = 11° eP ePPP	19 33 05 23				
	Rac. (SK)	Δ = 11,1°. Traces ePP	19 33 42				
	War.	Δ = 13,2° eL	19 39				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
11.V		Région des Iles Fidji, USCGS: 15,7°S, 176,7°W, H = 04 ^h 44 ^m 26,9 ^s , h = 487 km ca; M = 5,6 (College), 5,1 (USCGS)		12.V	Rac.	epP ePoP	20 48 39 53
	Rac. (SK)	Δ = 142,9° ePKP ₁	05 03 07	15.V		Albanie, BCIS: 41,7°N, 20,1°E, H = 11 ^h 15 ^m 40 ^s	
12.V		Région de l'Ile Kodiak (Alaska), USCGS: 57,3°N, 154,0°W, H = 20 ^h 08 ^m 40,8 ^s , h = 60 km ca; M = 6,6 (Kiruna, Uppsala), 6½ (Pasadena), 6,3 (Tulsa)			Ndz. (SK)	Δ = 7,5° iP ePP	11 17 34 41
	War.	Δ = 70° iP eipP eS esS ePPS eL	20 19 48 20 00 28 54 29(13) 43 48		Kra. (GW)	Δ = 8,4° eP	11 17 43,5
	Kra. (SKM)	Δ = 72° iP ipP	20 20 05 16	17.V		Région des Iles Kouriles, USCGS: 45,5°N, 150,9°E, H = 04 ^h 06 ^m 39,5 ^s , h = 51 km ca; M = 6,7 (Nurmi- jaervi), 6,0 (Uppsala, Kiruna), 5,9 (USCGS)	
	Rac. (SD)	Δ = 72°. Forte ag.mi. eP epP ePoP esPoP eS ePS	20 20 06 17 33 47 29 15 52		Kra. (SKM)	Δ = 75° iP	04 18 21
12.V		Près de la côte E du Kam- tochatka, USCGS: 56,1°N, 163,1°E, H = 20 ^h 37 ^m 17,8 ^s , h = 69 km ca; M = 6,0 (Matsushiro, Kiruna, Up- psala)			Rac. (SK)	Δ = 75,6° iP epP ePoP	04 18 25 39 44
	Kra. (SKM)	Δ = 69° iP ePoP	20 48 23 44	17.V		Près de la côte W de Luçon, Philippines, USCGS: 15,7°N, 120,1°E, H = 06 ^h 09 ^m 20,4 ^s , h = 99 km ca; M = 6,2 (Kiruna), 5,9 (Stuttgart)	
	Rac. (SD)	Δ = 69,6°. Forte ag.mi. eP	20 48 27		Kra. (SKM)	Δ = 84,4° iP	06 21 45
				17.V		Région des Iles Tonga, USCGS: 24,7°S, 177,3°W, H = 22 ^h 40 ^m 12,4 ^s , h = = 128 km ca; M = 6,2 (Kipapa)	
					Rac. (SK)	Δ = 85,5°. Traces eP	06 21 50

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
17.V (suite)	Kra. (Ch)	Δ = 151,3° iPKP ₁	22 59 52	19.V	Kra.	Lm N: 16 ^s ; 21μ	22 08 10
19.V		Région de la côte au Sud du Chili, USCGS: 46,3°S, 74,8°S, H = 01 ^h 03 ^m 06,2 ^s , h = 48 km ca; M = 7¼-7½ (Matsushiro), 6¾ (Pasa- dena, Kew)			Lm	B: 12 ^s ; 8,5μ	24
	Rac. (SD)	Δ = 125,4° ePKP ePP eSKKS	01 22 06 23 55 30 50	War.	Δ = 57,5° eP ePoP eS ePPS eL Lm	21 45 38 46 33 53 37 54 07 22 01 13 25	
	Kra. (SKM) (GW)	Δ = 126,3° eiPKP e(PKS) ePS Lm	01 22 07 25 36 34 14 02 22 34		N: 12 ^s ; 19μ		
19.V		Région NW de la Yougoslavie, BCIS: 46,0°N, 14,8°E, H = = 10 ^h 00 ^m 04 ^s , M = 4,9 (USCGS)		20.V		Région des Iles Kermadec, USCGS: 30,7°S, 178,3°W, H = 11 ^h 38 ^m 05,3 ^s , h = 68 km ca; M = 7,5 (Wellington), 7 (Zose), 6¾-7 (Pasadena, Matsushiro)	
	Kra. (GW)	Δ = 5,4° eiPn eiPg Lm	10 01 28 49 03 43		Kra. (GW)	Δ = 156° eiPKP ₁ ePPP Lm	11 57 54 12 05 52 13 06 23
		NB: 8 ^s ; 8,5 ^s ; 5,6μ, 4,5μ			N: 20 ^s ; 8,5μ		
19.V		Crête médiane de l'Océan Atlantique, BCIS: 23,9°N, 46,0°W, H = 21 ^h 35 ^m 47 ^s , h = = 10 km ca; M = 6¾-7 (Matsushiro), 6½ (Moskva, Pasadena)			Rac. (SD)	Δ = 157,2° eiPKP ₁ ePKS ePP	11 57 55 12 01 32 02 03
	Rac. (SD)	Δ = 55,4° eiP e(PPP) ePoS eS	21 45 23 48 35 50 19 53 13	War.	Δ = 154,5° e ePKP ₂ cL	11 58 13 23 12 11	
	Kra. (GW)	Δ = 56,5° eiP eiPP	21 45 33 47 43	22.V		Région des Iles Kouriles, USCGS: 48,7°N, 154,8°E, H = 13 ^h 56 ^m 47,5 ^s , h = 54 km ca; M = 6,5 (Praha), 6½ (Pasadena)	
					Kra. (GW)	Δ = 73,5° eP ePoP eiS eiSoS Lm	14 08 22 47 17 50 18 29 48 14
					N: 15 ^s ; 7,8μ		

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
22.V (suite)	Rac. (SD)	$\Delta = 74^\circ$ eP ePoP e(PP) eS eSKS Lm	14 08 25 34 11 20 17 58 18 22 46,5	26.V	Kra. (GW)	$\Delta = 72,5^\circ$. Traces eL	05 35
	War.	$\Delta = 71,5^\circ$ eS ePPS eL Lm	14 17(21) 18 08 32 39 57		War.	$\Delta = 70,2^\circ$ eL	05 36
		Z: 20 ^s ; 14 μ		26.V		Près de la côte E du Kam- tochatka, USCGS: 55,2 ^o N, 160,1 ^o E, H = 23 ^h 06 ^m 54,0 ^s , h = 34 km ca; M = 6-6 $\frac{1}{4}$ (Matsushiro), 6,2 (Praha), 6 (Moskva)	
		N: 24 ^s ; 44 μ			War.	$\Delta = 67,2^\circ$ iP eS ePS eSoS eSSS eL Lm	23 17 50 C 26 51 27 01 51 35 01 46 51 39
22.V		Détroit des Moluques, USCGS: 4,3 ^o N, 127,9 ^o E, H = 15 ^h 42 ^m 51,5 ^s , h = 82 km ca; M = = 6-6 $\frac{1}{4}$ (Matsushiro)				NZ: 13 ^s ; 12 ^s ; 12,8 μ , 7,5 μ	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 98^\circ$ eP	15 56 20		Kra. (GW)	$\Delta = 69,2^\circ$ eiP ei(S) Lm	23 18 05 27 19 53 24
		Ile de Bali, au voisinage du volcan Gunung Agung, USCGS: 8,2 ^o S, 115,7 ^o E, H = = 21 ^h 53 ^m 03,7 ^s , h = 47 km ca; M = 6,0 (Uppsala, Kiruna), 5 $\frac{3}{4}$ (Peking, Matsushiro)				N: 14 ^s ; 6,8 μ	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 100^\circ$ ePP	22 10 54		Rac. (SD)	$\Delta = 69,6^\circ$ eP ePoP ePPP e(S)	23 18 08 29 22 19 27 24
25.V		Près de la côte E de Hok- kaido, Japon, USCGS: 42,9 ^o N, 144,4 ^o E, H = 08 ^h 41 ^m 11,6 ^s , h = 88 km ca; M = 5,8 (Kevo), 5,9 (Numijaervi)		27.V		Près de la côte E du Kamtochatka, USCGS: 55,2 ^o N, 160,1 ^o E, H = 03 ^h 58 ^m 46,6 ^s , h = 49 km ca; M = 6-6 $\frac{1}{4}$ (Matsushiro), 6 (Eureka, Praha, Moskva) 6,3 (Kevo)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 75,5^\circ$. Traces eP ePoP	08 52 52 53 06		War.	$\Delta = 67^\circ$ eiP eS ePS eL	04 09 45 18 42 57 36
26.V		Près de la côte E du Kam- tochatka, USCGS: 51,6 ^o N, 160,0 ^o E, H = 04 ^h 52 ^m 24,0 ^s , h = 33 km ca; M = 6,0 (Nur- mijaervi), 5,7 (Kevo)			Kra.	$\Delta = 69,2^\circ$	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	
27.V (suite)	Kra. (GW)	eiP ePPP eiS Lm	04 09 56 14 15 19 08 45 15	29.V	Kra. (GW)	ei ei(S)	08 42 34 48 22	
		N: 13 ^s ; 4,7 μ			Rac. (SK)	$\Delta = 38,8^\circ$ eP ePPP	08 42 27 44 26	
	Rac. (SD)	$\Delta = 69,6^\circ$ eP ePoP ePPP eS	04 09(59) 10 20 14 17 19 15	29.V		Iles Fidji, USCGS: 18,1 ^o S, 177,9 ^o W, H = 10 ^h 59 ^m 13,8 ^s , h = 600 km ca		
28.V		Région des Iles Kouriles, USCGS: 47,5 ^o N, 152,6 ^o E, H = = 21 ^h 04 ^m 15,4 ^s , h = 166 km ca; M = 6,1 (Uppsala, Ki- runa) 5,3 (Stuttgart)			Rac. (SK)	$\Delta = 145,6^\circ$. Traces ePKP ₁	11 17 47	
	Rac. (SK)	$\Delta = 74,8^\circ$. Traces eP ePoP	21 15 42 54	30.V		Au Sud de l'Australie, USCGS: 54,3 ^o S, 144,1 ^o E, H = 06 ^h 56 ^m 08,6 ^s , h = = 33 km ca; M = 6 $\frac{1}{4}$ -6 $\frac{1}{2}$ (Matsushiro), 6,0 (Tulsa)		
29.V		Région S de l'Iran, BCIS: 27,9 ^o N, 52,4 ^o E, H = 00 ^h 47 ^m 48 ^s ; M = 5,8 (Uppsala, Kiruna)			Rac. (SK)	$\Delta = 147,5^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	07 15 52 16 04	
	Rac. (SK)	$\Delta = 34,0^\circ$ eP	00 54 30		War.	$\Delta = 147^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	07 15 53 16 03	
29.V		Région Sud de l'Iran, BCIS: 27,2 ^o N, 59,2 ^o E, H = 08 ^h 35 ^m 08 ^s , h = 75 km ca; M = 6,3 (Kevo), 5,8 (Quetta) 5 $\frac{1}{2}$ -5 $\frac{3}{4}$ (Matsushiro)		31.V		Tchécoslovaquie explosion de 9,1 tonnes Pruchonice: 49 ^o 40,4'N, 17 ^o 25,5'E		
	Kra.	$\Delta = 37,8^\circ$			Rac. (SK)	Traces e	10 00 32	
					Kra. (SKM)	Traces e	10 13 27,5	
1963				J U I N				1963
31.V/ /1.VI		Région des Iles Samoa, USCGS: 15,3 ^o S, 173,4 ^o W, H = 23 ^h 58 ^m 52,2 ^s , h = = 61 km ca; M = 5 $\frac{1}{2}$ - 5 $\frac{3}{4}$ (College), 5 $\frac{1}{2}$ (Moskva), 5,4 (USCGS)		31.V/ /1.VI	Kra. (SKM)	ePKP	00 18 20	
					Rac. (SK)	$\Delta = 144^\circ$. Traces ePKP	00 18 22	
	Kra.	$\Delta = 143,5^\circ$		1.VI		Hindou-Kouch, USCGS: 36,1 ^o N, 71,2 ^o E, H = 10 ^h 49 ^m 57,0 ^s ,		

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
1.VI (suite)		h = 100 km ca; M = 5,3 (USCGS)		1.VI	Rac. (SD)	$\Delta = 144^\circ$ ePKP	21 33 26
	Kra. (GW)	$\Delta = 39^\circ$ eiP eiPP eiPPP	10 57 18 58 51 59 18	2.VI		Région des îles Sandwich, USCGS: 58,3°S, 15,3°W, H = 21 ^h 04 ^m 21,6 ^s , h = = 33 km ca; M = 7 (Santa Lucia)	
	Rac. (SD)	$\Delta = 40^\circ$ eP ePP ePPP eSS	10 57 28 59 02 24 11 06 24		Rac. (SD)	$\Delta = 111,5^\circ$. Traces ePP ePS	21 23 36 33 08
1.VI		Iles Tonga, USCGS: 15,0°S, 172,5°W, H = 12 ^h 30 ^m 55,5 ^s , h = 33 km ca; M = 5,0 (USCGS)			Kra. (GW)	$\Delta = 112,2^\circ$ e(PP) e1SKS eL Lm	21 23 40 29 40 33 22 09 34
	Rac. (SD)	$\Delta = 144^\circ$. Traces ePKP	12 50 28		War. (SD)	$\Delta = 114,5^\circ$ ePP ePS eL	21 24 16 33 46 57
1.VI		Mer Tyrrhénienne (Sicile), USCGS: 39°N, 15,0°E, H = = 20 ^h 36 ^m 09,0 ^s , h = 280 km ca; M = 4,4 (USCGS, Kevo, Köbenhavn, Stuttgart)		3.VI		Hondo, USCGS: 34,1°N, 138,7°E, H = 07 ^h 35 ^m 50,6 ^s , h = 21 km ca; M = 6,3 (Matsushiro)	
	Ndz. (SK)	$\Delta = 11,1^\circ$ eP	20 38 43		War. (SD)	$\Delta = 78,2^\circ$ eP ePoP eS eL Lm	07 48 00 07 48 12 57 47 08 19 26 00
	Rac. (SD)	$\Delta = 11,3^\circ$. Traces eP	20 38 48			N: 12 ^s ; 6,1 μ Z: 13 ^s ; 4,8 μ	10
	Kra. (GW)	$\Delta = 11,6^\circ$ eiP	20 38 53		Kra. (GW)	$\Delta = 79,8^\circ$ eP ePoP eS eSSS eL Lm	07 48 05 10 58 06 08 06 41 15 22 46
1.VI		Région des Iles Samoa, USCGS: 15,3°S, 173,4°W, H = = 21 ^h 13 ^m 53,0 ^s , h = 33 km ca; M = 6 $\frac{1}{4}$ (Matsushiro)				B: 14 ^s ; 3,2 μ	
	War. (SD)	$\Delta = 141,6^\circ$. Traces ePKP ₁ ePKS	21 33 19 37 12				
	Kra. (GW)	$\Delta = 143^\circ$ ePKP ₁ ePKS	21 33 25 37 01				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
3.VI (suite)	Kra. (SD)	Lm N: 16 ^s ; 3,2 μ	08 22 56	4.VI	Ndz. (SK)	$\Delta = 10,5^\circ$ eiP ePP	22 14 02,5 15
	Rac. (SD)	$\Delta = 80,7^\circ$ eP eL	07 48 06 08 24		Kra. (GW)	$\Delta = 11,2^\circ$ eP Lm	22 14 12 19 20
3.VI						N: 12 ^s ; 1,9 μ E: 9 ^s ; 1,5 μ	26
	Ndz. (SK)	e ei	11 27 20 39		Rac. (SD)	$\Delta = 11,3^\circ$ eP ePP ePPP	22 14 12 24 34
3.VI		Colombie, USCGS: 5,4°N, 73,0°W, H = 11 ^h 31 ^m 50,5 ^s , h = 32 km ca; M = 5,7 (Uppsala), 5,0 (Palisades, USCGS)			War. (SD)	$\Delta = 13,3^\circ$ eP ePP eS eSS eL Lm	22 14 47 59 17 07 39 20 21 07
	Kra. (GW)	$\Delta = 88^\circ$ eSKS eSKKS	11 55 01 22			N: 11 ^s ; 4,9 μ Z: 11 ^s ; 3,5 μ	15
4.VI				4.VI	Ndz. (SK)	e	19 38 21,5
				4.VI		Région de Halmahera, USCGS: 1,2°S, 127,3°E, H = 21 ^h 04 ^m 42,3 ^s , h = 33 km ca; M = = 6 $\frac{1}{2}$ -6 $\frac{3}{4}$ (Matsushiro), 6-6 $\frac{1}{4}$ (Pasadena)	
	War. (SD)	$\Delta = 101^\circ$. Traces ePP ePPP eSKS ePPS eSS eL	21 22 43 24 55 29 15 32 29 37(21) 52	5.VI		Célèbes, USCGS: 3,0°S, 119,6°E, H = 22 ^h 54 ^m 29,2 ^s , h = 75 km ca; M = 5 $\frac{3}{4}$ -6 (Matsushiro)	
	Kra. (Ch)	$\Delta = 102^\circ$ ePP	21 22 54		Kra. (GW)	$\Delta = 98,5^\circ$ eL	23 47
	Rac. (SD)	$\Delta = 103^\circ$ ePP	21 22 57	6.VI		Au large de la côte N de Luçon, Philippines, USCGS: 19,9°N, 120,5°E, H = 05 ^h 18 ^m 54,9 ^s , h = 33 km ca; M = = 6,4 (Kiruna, Uppsala)	
4.VI		Grèce, BCIS: 38,9°N, 20,6°E, H = 22 ^h 11 ^m 35 ^s ; M = 5,2 (Athènes)			Kra. (GW)	$\Delta = 81,5^\circ$ iP eiPP eiS eL Lm	05 31 12 34 19 41 23 06 01 11 53
						NE: 12 ^s ; 11 ^s ; 1,8 μ , 1,2 μ	

- 62 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
6.VI (suite)	Rac. (SK)	$\Delta = 82,2^\circ$ eP ePoP ePP	05 31 17 24 34 23	7.VI	Région des Iles Samoa, Moskva: $14,8^\circ S, 170,6^\circ W$, $H = 22^h 37^m 23^s$; $M = 6\frac{1}{2}$ (Berkeley), $6\frac{1}{4} - 6\frac{1}{2}$ (Matsushiro)		
	War.	$\Delta = 80^\circ$ eS ePS eL Lm	05 41 16 53 06 01 10 59		War.	$\Delta = 141,5^\circ$. Traces ePKP ePP ePKS	22 56 51 59 58 23 00 47
		N: $11,5^\circ$; $3,7\mu$			Kra. (GW)	$\Delta = 143,5^\circ$ ePKP ₁	22 57 02
7.VI		Au large de la côte N de Luçon, Philippines, USCGS: $18,9^\circ N, 121,9^\circ E, H = 15^h$ $50^m 00,8^s$, $h = 56$ km ca; $M = 5\frac{1}{2} - 5\frac{3}{4}$ (Matsushiro), 5,7 (Kiruna, Uppsala)			Rac. (SK)	$\Delta = 144^\circ$ ePKP ₁	22 57 04
	Kra. (SKM) (GW)	$\Delta = 83^\circ$ eP eL	16 02 21 36	8.VI	Ndz. (SK)	e	10 21 24
	Rac. (SK)	$\Delta = 83,8^\circ$ eP	16 02 27	9.VI		Crête médiane de l'Atlantique, USCGS: $10,6^\circ N$, $41,8^\circ W, H = 20^h 37^m 47,1^s$, $h = 11$ km ca; $M = 5,1$ (Stuttgart, College)	
7.VI		Région de l'île Clipperon, USCGS: $8,5^\circ N, 103,1^\circ W, H =$ $= 19^h 30^m 35,6^s$, $h = 33$ km ca; $M = 6\frac{1}{2}$ (Matsushiro), 5,9 (Kiruna, Uppsala)			Rac. (SK)	$\Delta = 63^\circ$ eP	20 48 15
	War.	$\Delta = 102,8^\circ$ eL	20 21	10.VI		A 800 km à l'W des Iles Maoquarie, USCGS: $55,9^\circ S$, $146,2^\circ E, H = 04^h 16^m 38,4^s$, $h = 33$ km ca; $M = 6,5$ (Riverview), $6\frac{1}{4}$ (Pasadena)	
7.VI	Ndz. (SK)	e	22 21 28		War.	$\Delta = 148^\circ$ e1PKP ₁ ePKP ₂ ePKS eL	04 36 22 29 40(37) 05 31
7.VI		Région des Iles Samoa, USCGS: $15,2^\circ S, 172,8^\circ W$, $H = 22^h 31^m 55,7^s$, $h =$ $= 33$ km ca; $M = 4,6$ (USCGS, Bureka)			Rac. (SK)	$\Delta = 148,6^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	04 36 24 36
	Rac. (SK)	$\Delta = 144,3^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	22 51 29 32	10.VI		A 800 km à l'W des Iles Maoquarie, USCGS: $55,3^\circ S$,	

- 63 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
10.VI (suite)		$146,3^\circ E, H = 05^h 14^m 15,9^s$, $h = 33$ km ca		10.VI	Kra. (GW, Ch)	$\Delta = 73^\circ$ eP ePP eS eL	10 58 32 11 01 19 08 03 30
	War.	$\Delta = 147,6^\circ$ ePKP	05 33 57 0		Rac. (SK)	$\Delta = 73,8^\circ$. Traces eP	10 58 36
	Rac. (SK)	$\Delta = 148,3^\circ$. Traces ePKP ₁	05 34 00	10.VI		A 800 km à l'W des Iles Maoquarie, USCGS: $55,2^\circ S$, $146,1^\circ E, H = 06^h 39^m 04,1^s$, $h = 19$ km ca; $M = 6,9$ (Tulsa), $6\frac{1}{2} - 6\frac{3}{4}$ (Matsushiro), $6\frac{1}{4} - 6\frac{1}{2}$ (Palisades, Pasadena)	
					Kra. (GW)	$\Delta = 147,6^\circ$ e1PKP ₁ ePPP eSKKS eL	06 58 46 07 05 39 09 05 53
					War.	$\Delta = 148^\circ$ 1PKP ₁ ePKP ₂ 1PKS eL Lm	06 58 48 59 01 07 02 19 50 08 00 05
						N: 20° ; $14,5\mu$ B: 22° ; $18,5\mu$ Z: 21° ; $13,7\mu$	
	Rac. (SK)	$\Delta = 148,6^\circ$ ePKP ₁ ePP	06 58 48 07 02 28	11.VI		Tibet, USCGS: $30,9^\circ N$, $87,3^\circ E, H = 18^h 07^m 24,1^s$, $h = 33$ km ca	
					War.	$\Delta = 52^\circ$ eL	18 35
					Kra. (GW)	$\Delta = 52,5^\circ$. Traces eL	19 06
10.VI		Au large de la côte du Kam- tchatka USCGS: $51,0^\circ N$, $160,1^\circ E, H = 10^h 46^m 59,4^s$, $h = 44$ km ca; $M = 5,9$ (USCGS), 5,7 (Uppsala, Kiruna)		12.VI		Yougoslavie, à l'Est de Ljubljana, réplique du 19 Mai à $10^h 00^m$, BCIS: $46,0^\circ N$, $14,8^\circ E, H = 19^h 24^m 37^s$	
	War.	$\Delta = 71^\circ$ e1P ePoP eS eL	10 58 19 35 11 07 34 27		Rac. (SK)	$\Delta = 4,7^\circ$. Traces ePg eSS eS* e(Sg)	19 26 10 58 27 03 18

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.VI	Rac. (SK)	e	03 31 34 32 08	17.VI	Kra. (Ch)	$\Delta = 148^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	20 28 23 49
13.VI		Au N de la Sicile, BCIS: 38,6°N, 15,4°E, H = 08 ^h 37 ^m 37 ^s ; M = 4,7 (USCGS)			Rac. (SK)	$\Delta = 149^\circ$. Traces ePKP ₁ ePKP ₂	20 28 25 35
	Ndz. (SK)	$\Delta = 11,4^\circ$ eP ePPP	08 40 25 51,5	17.VI		Sud de Sumatra, USCGS: 4,1°S, 102°E, H = 23 ^h 02 ^m 06,0°S, h = 69 km oa; M = = 6,3 (USCGS, Riverview), 6,2 (Uppsala, Kiruna)	
	Kra. (GW)	$\Delta = 12^\circ$ eP	08 40 37		War.	$\Delta = 87,7^\circ$ e1P epP eSKS eS esS	23 14 48 15 09 25 09 29 52
13.VI		Crête médiane de l'Océan Indien, USCGS: 13,0°S, 66,3°E, H = 22 ^h 23 ^m 24 ^s , h = = 31 km oa			Kra. (Ch)	$\Delta = 88^\circ$ 1P ePoP eSKS e1S	23 14 53 15 11 25 13 30
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,1^\circ$ eP	22 35 03		Rac. (SK)	$\Delta = 89,1^\circ$ eP epP eSKS	23 14 57 15 14 25 24
17.VI		Région Sud de l'Alaska, USCGS: 60,5°N, 140,8°W, H = 18 ^h 32 ^m 13,7 ^s , h = = 28 km oa; M = 6,3 (Köben- havn), 6 (Pasadena)		18.VI	Ndz. (SK)	Traces e	02 35 42
	War.	$\Delta = 66^\circ$ e1P epP ePPS eL	18 43 05 10 52 26 19 12	18.VI		Iles Riou-Kiou, USCGS: 28,8°N, 130,0°E, H = 04 ^h 02 ^m 32,4 ^s , h = 53 km oa; M = 5,7 (Uppsala, Ki- runa)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 68^\circ$ eP ePoP	18 43 15 38		War.	$\Delta = 78^\circ$. Traces eP	04 14 30
	Kra. (Ch)	$\Delta = 68^\circ$ eP ePoP eL	18 43 17 44 19 02		Kra. (GW)	$\Delta = 79,9^\circ$ eP ePcP eL	04 14 38 46 47
17.VI		Iles Tonga, USCGS: 20,4°S, 174,2°W, H = 20 ^h 08 ^m 37,4 ^s , h = 33 km oa; M = 5,3 (USCGS)					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
18.VI (suite)	Rac. (SK)	$\Delta = 80,6^\circ$ eP	04 14 45	19.VI		55,9°S, h = 62 km oa; M = = 5,8 (Uppsala, Matsushiro) 5½ (Berkeley)	
19.VI		Région des Iles Talaud, USCGS: 4,7°N, 126,5°E, H = = 09 ^h 09 ^m 04,0 ^s , h = 83 km oa; M = 6,6 (Nurmijaervi), 6,3 (Uppsala, Kiruna)			War.	$\Delta = 80,5^\circ$ e1P eS eSKS eL	23 14 06 24 17 24 48
	Kra. (GW)	$\Delta = 96,8^\circ$ 1P epP ePP e1SKS eS eL	09 22 29 47 26 28 33 01 47 55		Rac. (SK)	$\Delta = 82,5^\circ$. Traces eP epP	23 14 19 33
	War.	$\Delta = 95,7^\circ$. Traces e(P) e1SKS eS	09 22 30 32 54 33(35)		Kra. (GW)	$\Delta = 83,5^\circ$ eP eS eL	23 14 21 24 34 43
	Rac. (SK)	$\Delta = 98^\circ$ eP epP ePP	09 22 36 51 26 24	20.VI		Au large de la côte E de Hondo, Japon, USCGS: 36,4°N, 144,6°E, H = 00 ^h 56 ^m 02,2 ^s , h = 15 km oa	
19.VI		Région frontière Indie-Pa- kistan, USCGS: 25,0°N, 92,1°E, H = 10 ^h 47 ^m 24,6 ^s , h = 51 km oa; M = 6,2 (Uppsala, New Delhi)			Kra. (SKM)	$\Delta = 80,5^\circ$ eP ePoP	01 08 18 27,3
	War.	$\Delta = 59^\circ$ e1P epP eS ePS eL	10 57 22 32 11 05 33 49 25	20.VI		Détroit de Gibraltar, BCIS: 35,7°N, 3,7°W, H = 19 ^h 47 ^m 40 ^s , h = 40 km oa	
	Kra. (GW)	$\Delta = 59,9^\circ$ e1P epP	10 57 27 44		Rac. (SK)	$\Delta = 21^\circ$ eP ePP	19 52 26 45
	Rac. (SK)	$\Delta = 61^\circ$ eP	10 57 35		Kra. (GW)	$\Delta = 22,5^\circ$ eP eL	19 52 36 20 00,5
19.VI		Sud du Hondo, Japon, USCGS: 31,7°N, 140,0°E, H = 23 ^h 01 ^m		20.VI		Iles Kermadec, USCGS: 28,0°S, 176,5°W, H = 22 ^h 46 ^m 18,8 ^s , h = 48 km oa; M = 6,1 (Wellington)	
					War.	$\Delta = 152,5^\circ$. Traces ePKP ₁ ePKP ₂ ePKS	23 05 59 06 20 09 43

- 68 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
26.VI (suite)	Kra.	eL	18 26	28.VI		Océan Indien Sud, USCGS: 27,5°S, 66,0°E, H = 02 ^h . 28 ^m 50,7 ^s , h = 28 km ca; M = 6,3 (Kiruna), 6 (USCGS)	
		Lm	30 47				
		E: 21 ^s ; 4,0μ					
		Lm	55				
		N: 22 ^s ; 3,6μ					
	War.	Δ = 92,5°. Traces			Kra.	Δ = 88°	
		eP	17 55 57		(SKM)	eiP	02 41 36
		ePP	59 34			ePoP	49
		eS	18 06 54		Rac.	Δ = 88,5°. Traces	
		eL	27		(SK)	eP	02 41 39
27.VI		Région Sud de l'Alaska, USCGS: 60,5°N, 140,8°W, H = 07 ^h 08 ^m 01,8 ^s , h = = 31 km ca; M = 6,0 (Nur- mijaervi), 5,9 (USCGS), 5,2 (Tulsa), 5 (Peking)			War.	Δ = 89°	
						eiP	02 41 43
						ePcP	55
						eSKKS	52 26
						eS	31
	War.	Δ = 66°		28.VI		Région N de Sumatra, USCGS: 1,2°N, 97,3°E, H = 13 ^h 47 ^m 44,9 ^s , h = 27 km ca; M = = 5 ³ / ₄ -6 (Matsushiro), 5,7 (Uppsala, Kiruna)	
		eiP	07 18 52				
		epP	58				
	Rac.	Δ = 68°			War.	Δ = 80,8°. Traces	
	(SK)	eP	07 19 03			ePcP	14 00 13
		epP	09			e(§)	10(01)
						eL	36
	Kra.	Δ = 68°			Kra.	Δ = 81°	
	(SKM)	eiP	07 19 05		(GW)	eS	14 10 04
27.VI		Bulgarie, réplique du 26.VI du 05 ^h 48 ^m , BCIS: 42,0°N, 23,5°E, H = 11 ^h 05,8 ^m		28.VI		Iles Kouriles, USCGS: 46,7°N, 153,3°E, H = 21 ^h 55 ^m 36,8 ^s , h = 121 km ca; 1 M = 7 (Moskva), 6,9 (Ki- runa, Uppsala), 6 ³ / ₄ (Pasa- dena, Racibórz)	
	Ndz.	Δ = 7,8°			War.	Δ = 72,8°	
	(SK)	ePg	11 09 25,5			eiP	22 07 09 C
		eSn	10 17,5			ePcP	36
						ePP	09 54
						eS	16 39
						iPPS	17 22
						Lm	37 11
27.VI		Région des îles Andaman, USCGS: 14,4°N, 93,7°E, H = = 15 ^h 32 ^m 53,1 ^s , h = 33 km ca; M = 5,4 (Nurmijaervi), 5 ¹ / ₄ (Matsushiro)				E: 20 ^s ; 127μ	
						Lm	12
						N: 20 ^s ; 127μ	
	Kra.	Δ = 68,7°					
	(SKM)	iP	15 43 54				
	Rac.	Δ = 69,6°					
	(SK)	eP	15 44 01				

- 69 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
28.VI (suite)	Kra. (GW)	Δ = 75° eiP eiS Lm	22 07 23 17 04 38 18	28/29. VI	Rac. (SD)	e(P) ePoP	00 05 41 58
		N: 20 ^s ; 55μ					
		Lm	24	29.VI		Iles Kouriles, USCGS: 46,5°N, 153,5°E, H = 02 ^h 21 ^m 46,5 ^s , h = 35 km ca; M = 5,4 (Nurmijaervi), 4,8 (USCGS)	
		E: 20 ^s ; 66μ					
	Rac. (SK)	Δ = 75,5° eL Lm	22 26,0 39,1		Kra. (SKM)	Δ = 75° eP ePoP	02 33 31 42
		E: 22 ^s ; 107μ					
		Lm	45,2	30.VI		Sud de Sumatra, USCGS: 2,6°S, 102,5°E, H = 06 ^h 45 ^m 38,7 ^s , h = 181 km ca; M = = 5,6 (Köbenhavn), 5,4 (USCGS)	
		NEZ: 18 ^s ; 47μ, 53μ, 75μ					
28.VI		Iles Kouriles, USCGS: 46,9°N, 153,6°, H = 22 ^h 25 ^m 07,1 ^s , h = 47 km ca; M = 5,3 (Tonto Forest)			Kra. (SKM)	Δ = 87° iP epP	06 58 06 49
	Kra. (SKM)	Δ = 74,5° iP ePoP	22 36 48 37 03		Rac. (SK)	Δ = 88°2. Traces eP	06 58 12
28.VI		Iles Kouriles, USCGS: 46,7°N, 153,4°E, H = 22 ^h 57 ^m 01,5 ^s , h = 11 km ca; M = 6,2 (Uppsala)		30.VI	Ndz. (SK)	ei	07 46 50,5
	War.	Δ = 73° eP	23 08 36		Rac. (SK)	Traces e	07 47 03
				30.VI		Iles Kouriles, USCGS: 46,7°N, 153,6°E, H = 22 ^h 04 ^m 52,7 ^s , h = 22 km ca; M = 6,2 (Up- psala, Kiruna), 6,0 (Uinta), 5 ³ / ₄ -6 (Matsushiro)	
	Rac. (SD)	Δ = 75,5° eP	23 08 53				
28/29. VI		Iles Kouriles, USCGS: 46,6°N, 153,5°E, H = 23 ^h 53 ^m 56,6 ^s , h = 33 km ca; M = 6,5 (Kiruna, Uppsala), 6 (Peking).			Kra. (SKM)	Δ = 75° iP e(PoP) eS eL	22 16 37 47 26 21 40
	War.	Δ = 73° eiP	00 05 28		Rac. (SK)	Δ = 75,7°. Traces eP e(PoP)	22 16 40 47
	Kra. (SKM)	Δ = 74,9° eiP eiPoP	00 05 41 52		War.	Δ = 73° eL	22 45
	Rac.	Δ = 75,7°					

- 70 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	
1963				J U I L L E T				1963
1.VII	Kra. (GW)	Islande, BCIS: vers 65°N, 18°W, H = 10 ^h 27,8 ^m Δ = 24,5°. Traces eL	10 43	4.VII	Kra. (GW)	ePKP ₁ 1PKP ₂ e1PP	11 17 45 18 03 21 34	
1.VII	Kra. (GW)	Province de Tsinghai, Chine, USCGS: 37,0°N, 96,1°E, H = 21 ^h 10 ^m 28,5 ^s , h = 33 km ca Δ = 54,2°. Traces eL	21 39	4.VII	Kra. (SKM)	Région des Iles Tonga, USCGS: 22,9°S, 175,6°W, H = 14 ^h 16 ^m 51 ^s , h = 33 km ca Δ = 150,2° ePKP ₁ ePKP ₂	14 36 41 57	
2.VII	Kra. (SKM)	Province de Sinkiang, Chine, USCGS: 43,9°N, 85,2°E, H = 00 ^h 15 ^m 22,4 ^s , h = 39 km ca; M = 4 ³ / ₄ (Moskva) Δ = 43,4° eP eL	00 23 25 39	4.VII	Rac. (SK)	Région de l'île Sainte Hé- lène, USCGS: 18,5°S, 12,6°W, H = 22 ^h 56 ^m 15,7 ^s ; h = 33 km ca; M = 5,8 (Stuttgart) Δ = 74° eP	23 07 48	
4.VII	War. (GW)	Région des Iles Tonga, USCGS: 26,3°N, 177,7°W, H = 10 ^h 58 ^m 13,2 ^s , h = = 158 km ca; M = 6 ³ / ₄ (Pasadena) Δ = 42,3°. Traces eL	00 39	4.VII	Kra. (GW)	Δ = 74,6° eP eS eL eLm N: 17 ^s ; 1,4μ	23 07 53 17 27 35 40 14	
4.VII	War. (GW)	Δ = 150,5° e1PKP ₁ ePKP ₂ epPKP ₁ epPKP ₂ ePKS ePP	11 17 41 54 18 13 36 21 17 31	5.VII	War.	Δ = 77°. Traces e1P eS eL	23 08 04 C 17 56 38	
4.VII	Rac. (SD)	Δ = 153,5° e1PKP ₁ 1PKP ₂ epPKP ₁	11 17 44 18 08 25	5.VII	Kra. (Ch)	Hindou-Kouoh, USCGS: 37,2°N, 73,0°E, H = 13 ^h 11 ^m 37,5 ^s , h = 111 km ca; M = 5,0 (USCGS) Δ = 39,5° eP epP	13 19 02 18	
4.VII	Kra.	Δ = 152,5°		5.VII	Ndz.	Grèce, BCIS: 38,9°N, 23,1°E, H = 14 ^h 21 ^m 27 ^s Δ = 10,6° eP	14 24 03	

- 71 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
5.VII (suite)	Kra. (GW)	Δ = 11,3° eP eS Lm E: 8 ^s ; 0,6μ	14 24 11 26 13 28 24	8.VII	War.	e(PP) eL	16 06 28 11
6.VII	Kra. (SKM)	Sud-Est de l'Iran, BCIS: 27,8°N, 57,7°E, H = 13 ^h 34 ^m 04 ^s , h = 100 km ca Δ = 36,4° eP	13 40 59	9.VII	Kra. (SKM,Ch)	Région des Iles Kouriles, USCGS: 46,3°N, 153,7°E, H = = 03 ^h 04 ^m 37 ^s , h = 33 km ca; M = 6,0 (Uppsala), 5,0 (Stuttgart) Δ = 75,4° eP ePeP eL	03 16 22 34 50
7.VII	Ndz. (SK)	e	09 31 11	9.VII	War.	Frontière Costa Rica-Panama, USCGS: 8,5°N, 83,0°W, H = = 09 ^h 24 ^m 33,3 ^s , h = 31 km ca; M = 4,8 (Trinidad) Δ = 91,6° eP eSKS eS ePS eL Lm Z: 18 ^s ; 5,0μ Lm E: 15 ^s ; 4,3μ Lm N: 15 ^s ; 2,5μ	09 37 40 48 16 43 49 55 10 06 20 04 35 37
8.VII	Rac. (SK)	Crête médiane de l'Océan Atlantique, USCGS: 0,3°N, 17,8°W, H = 11 ^h 05 ^m 07,5 ^s , h = 33 km ca; M = 4 ³ / ₄ (Pa- lisades) Δ = 58,5° eP ePoP	11 15 01 59	8.VII	Kra. (GW)	Prés de la côte Sud de la Turquie, BCIS: 36,6°N, 27,9°E, H = 16 ^h 02 ^m 27 ^s , M = = 4,9 (Wichita M) Δ = 91,7° eP ePP eSKS eL	09 37 44 41 30 48 17 10 09
8.VII	Kra. (GW)	Δ = 59,2° eP eL	11 15 08 39	10.VII	Kra. (SKM)	Hindou-Kouoh, USCGS: 36,5°N, 71,8°E, H = 02 ^h 11 ^m 58,3 ^s , h = 33 km ca; M = 4,9 (USCGS) Δ = 39,2° eP	02 19 25
8.VII	Kra. (GW)	Δ = 14,5° eP ePoP eL Lm E: 9 ^s ; 0,5μ	16 05 58 11 05 12 13 01	10.VII	War.	Région des Iles Kouriles, USCGS: 46,3°N, 153,4°E, H = = 03 ^h 14 ^m 41,8 ^s , h = 33 km ca	
8.VII	Rac. (SK)	Δ = 15,3°. Traces eP ePPP	16 06 07 27	10.VII	War.	Δ = 16,4°. Traces e1P	16 06 21

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
10.VII (suite)	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,2^\circ$ eiP eipP	03 26 26 28	10.VII	Rac. (SK)	$\Delta = 62,5^\circ$. Traces eP	09 59 54
10.VII		Région des Iles Kouriles, USCGS: 46,3°N, 152,9°E, H = = 05 ^h 22 ^m 57,1 ^s , h = 33 km ca			Kra. (SKM)	$\Delta = 63,6^\circ$ eiP	10 00 00
	War.	$\Delta = 73^\circ$ eiP ePoP ePPP eS eSKS ePPS eL Lm Z: 18 ^s ; 14,2 μ Lm E: 14 ^s ; 7,1 μ Lm N: 15 ^s ; 20,6 μ	05 34 30 52 38 56 43 58 44 33 43 06 00 10 58 14 31 51	11.VII	Rac. (SK)	Traces e	00 41 19
	Kra. (GW)	$\Delta = 75^\circ$ iP eiPoP eS eiPS Lm N: 17 ^s ; 6,4 μ Lm E: 14 ^s ; 8,5 μ	05 34 45 54 44 26 45 02 06 12 49 13 18	11.VII	Kra. (SKM)	e	00 41 21
	Rac. (SK)	$\Delta = 75,6^\circ$ eP ePoP	05 34 47 35 00	12.VII		Région des Iles Kouriles, USCGS: 46,8°N, 153,6°E, H = 15 ^h 28 ^m 08,5 ^s , h = 33 km ca; M = 5 $\frac{1}{4}$ (Palisades)	
10.VII		Mer Egée, BCIS: 39,1°N, 23,5°E, H = 07 ^h 19 ^m 26 ^s			War.	$\Delta = 72,8^\circ$ eiP ePoP eL	15 39 39 C 50 16 13
	Kra. (GW)	$\Delta = 11,2^\circ$ eP eL	07 22 09 28		Kra. (GW, SKM)	$\Delta = 74,6^\circ$ eP eS eL	15 39 52 49 31 16 09
10.VII		Crête médiane de l'Atlan- tique, USCGS: 13,4°N, 44,9°W, H = 09 ^h 49 ^m 29,6 ^s , h = 37 km ca; M = 4,5 (Trinidad), 5,0 (Tulsa)			Rac. (SK)	$\Delta = 75,3^\circ$ eP ePoP	15 39 56 40 04
				13.VII		Nouvelle Bretagne, USCGS: 5,5°S, 153,3°E, H = 23 ^h 51 ^m 16 ^s , h = 56 km ca	
					Kra. (GW)	$\Delta = 120,7^\circ$. Traces ePPS eL	00 23 00 39
					War.	$\Delta = 119^\circ$. Traces eL	00 31
				13.VII		Grèce, BCIS: 39,6°N, 20,8°E, H = 07 ^h 39 ^m 14 ^s ; M = 4,5 (Athènes)	
					Kra. (GW)	$\Delta = 10,5^\circ$ eP	07 41 45

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.VII (suite)	Kra.	eL Lm N: 11 ^s ; 1,7 μ Lm E: 8 ^s ; 0,3 μ	07 45 46 31 38	14.VII	War.	ePKP ₂ eL	00 22 36 31
13.VII		Près de la côte à l'W de l'Iran, BCIS: 29,6°N, 50,8°E, H = 08 ^h 24 ^m 20 ^s ; M = 4 $\frac{1}{2}$ (Moskva)		14.VII		Près de la côte du Véné- zuela, USCGS: 10,4°N, 62,6°W, H = 05 ^h 41 ^m 43 ^s , h = = 24 km ca; M = 6 $\frac{1}{4}$ -6 $\frac{1}{2}$ (Matsushiro), 6,4 (Tulsa), 6,3 (Kiruna, Uppsala, Roma)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 31^\circ$ eiP	08 30 40		Rac. (SK)	$\Delta = 76,2^\circ$ eP ePoP	05 53 33 43
	Rac. (SK)	$\Delta = 32^\circ$. Traces eP	08 30 49		Kra. (GW)	$\Delta = 77,3^\circ$ eiP eiS eL	05 53 38 06 03 57 12,5
13.VII		Iles Kouriles, USCGS: 44,3°N, 148,8°E, H = 13 ^h 58 ^m 25,7 ^s , h = 33 km ca			War.	$\Delta = 78^\circ$ eP ePoP eiS eSKS ePs eL	05 53 42 51 06 03 35 49 04 15 16
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP ePoP	14 10 13 27	14.VII		Hindou-Kouch, USCGS: 36,1°N, 70,6°E, H = 10 ^h 51 ^m 42,7 ^s , h = = 120 km ca; M = 5,1 (USCGS), 5,0 (College)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$. Traces eP	14 10 16		Kra. (SKM)	$\Delta = 38,5^\circ$ eP epP	10 58 59 59 23
	War.	$\Delta = 73,5^\circ$. Traces eL	14 47	14.VII			
13.VII		Iles Riou-Kiou, USCGS: 24,3°N, 122,3°E, H = 14 ^h 06 ^m 23,7 ^s , h = 33 km ca; M = 5 $\frac{1}{2}$ (Moskva), 5 $\frac{1}{4}$ -5 $\frac{1}{2}$ (Matsushiro)		14.VII	Kra. (SKM)	ei	17 25 23
	Kra. (SKM)	$\Delta = 79^\circ$ eiP eL	14 18 29 47	14.VII		Région des Iles Kermadec, USCGS: 30,5°S, 177,2°W, H = 00 ^h 02 ^m 22,8 ^s , h = = 33 km ca; M = 6,0 (Pa- lisades), 5,8 (Tulsa, Kiruna, Uppsala)	
14.VII				15.VII	Kra. (SKM)	ei	11 15 16
				16.VII	Kra. (SKM)	e	13 59 43

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
16.VII		Causase, Géorgie, URSS, BCIS: 43,4°N, 41,6°E, H = = 18 ^h 27 ^m 14 ^s ; M = 6 ¹ / ₄ -7 (Matsushiro), 6,8 (Kiruna, Uppsala), 6,7 (Roma)		16.VII	Ndz. (SK)	$\Delta = 15,9^\circ$ eP ePcP	22 15 06 14
	Ndz. (SK)	$\Delta = 15,9^\circ$ eiP eiS	18 30 57 33 57		Kra. (SKM)	$\Delta = 16,5^\circ$ eiP eS ePcP eL	22 15 08 18 23 20 07 23,8
	Kra. (SKM)	$\Delta = 16,5^\circ$ iP eiS Lm E: 14 ^s ; 120 μ	18 31 02 34 03 41 41	17.VII		Causase, Géorgie, URSS, BCIS: 43,4°N, 41,6°E, H = = 11 ^h 57 ^m 03 ^s ; M = 5,8 (Bure- ka), 5,6 (Stuttgart, Up- psala, Kiruna)	
	War.	$\Delta = 16,5^\circ$ eP iPP eS eiSS eL Lm N: 8 ^s ; 152 μ Lm E: 8 ^s ; 88 μ Lm Z: 11 ^s ; 199 μ	18 31 02 21 34 12 39 35 36 09 22 38 36	17.VII	Ndz.	$\Delta = 15,9^\circ$ eiP	12 00 48
	Rac. (M)	$\Delta = 17^\circ$ eP iPP eiPPP eL Lm NEZ: 6 ^s ; 6 ^s ; 3 ^s ; 117 μ , 89 μ , 39 μ Lm NEZ: 4 ^s ; 4 ^s ; 3 ^s ; 126 μ , 153 μ , 32 μ Lm E: 4 ^s ; 122 μ	18 31 16 26 36 34,7 37,5 38,5 153 μ , 32 μ 39,3		Kra. (SKM)	$\Delta = 16,3^\circ$ eiP ePPP Lm NE: 6 ^s ; 7 ^s ; 0,9 μ , 1,8 μ	12 00 51 01 17 07 06
16.VII		Géorgie, URSS, réplique du 16 à 18 ^h 27 ^m ; BCIS: 43,3°N, 41,6°E, H = 22 ^h 11 ^m 20 ^s ; M = = 5,3 (Wichita), 5,2 (Bure- ka), 5,1 (Stuttgart)			War.	$\Delta = 16,5^\circ$ eP ePP eSS eSSS eL	12 00 59 01 16 04 15 36 07
	Kra. (Ch)	e	13 27 56,6		Rac. (M)	$\Delta = 17^\circ$ e(P) ePPP eSS Lm NEZ: 4 ^s ; 4 ^s ; 2 ^s ; 4 μ , 6 μ 1 μ	12 01 11 30 04 30 07,5
	Kra. (SKM)	i	11 43 04	17.VII			
				18.VII			

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
19.VII		Gofle de Gènes entre la Corse et la côte d'Azur, BCIS: 43,4°N, 8,2°E, H = = 05 ^h 45 ^m 28 ^s , h = 33 km ca; M = 6,5 (Roma), 6-6 ¹ / ₄ (Mo- skva), 5,7 (Kiruna, Up- psala)		20.VII		43,4°N, 41,6°E, H = 00 ^h 51 ^m 50 ^s ; M = 5,3 (Uppsala, Ki- runa)	
	Rac. (M)	$\Delta = 9,6^\circ$ eP eiS iS* Lm NZ: 4 ^s ; 2 ^s ; 217 μ , 35 μ Lm N: 4 ^s ; 97 μ	05 47 44 49 34 50 12 52,2 54,1		Kra. (GW,SKM)	$\Delta = 16,3^\circ$ eiP	00 55 38
	Kra. (SKM, GW, Ch)	$\Delta = 10,3^\circ$ iP Lm E: 10 ^s ; 2,4 μ	05 47 45 54 12		War.	$\Delta = 16,5^\circ$ eiP ePP eL	00 55 48 59 01 01
	Ndz. (SK)	$\Delta = 10,6^\circ$ eP ePPP eS	05 47 55 48 17 50 05		Rac. (SD)	$\Delta = 17^\circ$ eP	00 55 57
	War.	$\Delta = 12,4^\circ$ eP ePP eS eSSS eL	05 48(31) 37 50 50 51 22 56	20.VII		Région des Iles Macquarie, USCGS: 57,6°S, 148,5°E, H = 06 ^h 36 ^m 10,8 ^s , h = 33 km ca; M = 6 ¹ / ₂ (Kew), 6 ¹ / ₄ (Matsushiro, Pasadena)	
19.VII					Kra. (GW)	$\Delta = 149,8^\circ$ ePKP ₁ eL	06 56(00) 08 09
	Ndz. (SK)	e	09 03 46		Rac. (SD)	$\Delta = 150,5^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	06 56 02 16
19.VII		Près de la côte E de Hondo, Japon, USCGS: 36,3°N, 141,0°E, H = 09 ^h 00 ^m 44,8 ^s , h = 70 km ca; M = 5,9 (Up- psala, Kiruna)			War. (SD)	$\Delta = 150,4^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂ eL	06 56 03 21 07 43
	Kra. (SKM)	$\Delta = 79^\circ$. Traces eP ePoP	09 12 47 53	20.VII		Région de l'île Jan Mayen, BCIS: 68,8°N, 4,8°W, H = = 15 ^h 07 ^m 51 ^s	
20.VII		Géorgie, URSS, réplique du 16 Juillet à 18 ^h 27 ^m , BCIS:			Kra. (SKM, Ch)	$\Delta = 22^\circ$ eP	15 12 49
				21.VII		Mer d'Arabie, USCGS: 14,8°N, 56,1°E, H = 06 ^h 01 ^m 57,3 ^s , h = = 33 km ca; M = 5 (Moskva)	
					Kra. (SKM)	$\Delta = 45,8^\circ$. Traces eP ePP	06 10 18 12 07
				21.VII		Italie centrale province de Rieti, BCIS: 42,5°N, 13,4°E,	

- 76 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
21.VII (suite)		H = 11 ^h 08 ^m 25 ^s		26.VII		Skopie, Yougoslavie, BCIS: 42,1°N, 21,5°E, H = 04 ^h 17 ^m 11 ^s , h = 0 km; M = 7 (Mat- sushiro), 6,7 (Stuttgart), 6,5 (Collm), 5 ³ / ₄ -6 (Pasa- dena)	
	Rac. (SD)	Δ = 8,4° eP	11 10 30		Ndz. (SK)	Δ = 7,4° eiP	04 19 04
	Kra. (GW)	Δ = 8,8°. Traces eSSS	11 12 41		Kra. (GW)	Δ = 8° eP	04 19 13
23.VII		Au large NE de Hondo, détroit de Tsugaru, USCGS: 41,5°N, 141,9°E, H = 06 ^h 17 ^m 51,5 ^s , h = 91 km ca; M = 4,4 (USCGS), 5,1 (IMA), 5,0 (Matsushiro)				iPP	17
	Kra. (SKM)	Δ = 75° eP ePcP	06 29 30 40			iSSS	21 02
23.VII						Lm	22 11
	Rac. (SK)	1	16 37 06			E: 8 ^s ; 47μ	
23.VII						Lm	19
	Rac. (SK)	1	19 18 09			N: 6,5 ^s ; 55μ	
24.VII		Près de la côte E de For- mose, USCGS: 24,6°N, 122,0°E, H = 11 ^h 32 ^m 17,7 ^s , h = 33 km ca; M = 6,3 (Up- psala, Kiruna), 6-6 ¹ / ₂ (Matsushiro)				Rac. (M)	Δ = 8,4° eP
	Kra. (SKM)	Δ = 78,5° eP ePcP eL	11 44 19 39 12 14			iPP	23
	Rac. (SK)	Δ = 79,4°. Traces eP	11 44 27			ePPP	33
	War.	Δ = 77° eL	12 14			eiSn	20 56
25.VII						eSg	21 47
	Kra. (SKM)	e	16 58 08			Lm	22,1
						NE: 3 ^s ; 116μ, 82μ	
						Lm	22,7
						NEZ: 4 ^s ; 4 ^s ; 2 ^s ; 150μ, 168μ, 14μ	
						Lm	23,5
						NEZ: 4 ^s ; 4 ^s ; 2 ^s ; 179μ, 195μ, 11μ	
						War.	Δ = 10,2° eiP
						ePP	04 19(41) C
						ePPP	55
						eSn	20 06
						eiSS	21 34
						eiSSS	49
						Lm	22 01
						E: 8 ^s ; 160,3μ	23 59
						Lm	25 47
						Z: 6 ^s ; 51,5μ	
				26.VII		Turquie, Sud de l'Anatolie, BCIS: 37,2°N, 29,1°E, H = = 16 ^h 11 ^m 55 ^s	

- 77 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
26.VII (suite)	Rac. (SK)	Δ = 15,2°. Traces eP	16 15 37	28.VII		5 ¹ / ₄ -5 ¹ / ₂ (Moskva)	
26.VII		Côte Sud de l'Anatolie, BCIS: 36,8°N, 28,9°E, H = = 19 ^h 46 ^m 36 ^s			War.	Δ = 72,7° eiP	19 03 07 C
	Rac. (SK)	Δ = 15,4°. Traces eP	19 50 12			ePcP	19
27.VII		Golf de Gènes, réplique du 19 Juillet, USCGS: 43,5°N, 8,4°E, H = 05 ^h 58 ^m 23,4 ^s , h = = 33 km ca; M = 5,4 (Stutt- gart)				eL	33
	Rac. (SK)	Δ = 9,5° ePn eS* eSg	06 00 45 03 06 33		Kra. (SKM)	Δ = 74,6° eiP	19 03 21
	Ndz. (SK)	Δ = 10,3° eP	06 00 49		Rac. (SK)	Δ = 75,5°. Traces eP	10 03 23
	Kra. (GW)	Δ = 10,2° eSSS	06 03 17	29.VII		Région S de l'Iran, BCIS: 28,1°N, 55,7°E, H = 06 ^h 10 ^m 20 ^s ; M = 5,2 (USCGS, Col- lege), 5 (Moskva)	
28.VII		Région de l'île Jan Mayen, BCIS: 72,1°N, 0,2°W, H = = 13 ^h 25 ^m 13 ^s ; M = 5 (Moskva), 4,5 (USCGS Uinta)			Kra. (GW)	Δ = 35° eiP ePP	06 17 14 18 41
	War.	Δ = 22° eP ePP eL	13 30 20 30 37		War.	Δ = 35,4° eP ePPP eS ePcS eScS	06 17 18 19 01 22 53 23 38 27 42
	Rac. (SK)	Δ = 23,5°. Traces eP	13 30 28	29.VII	Rac. (SD)	Δ = 35,8° eP ePP	06 17 23 18 47
	Kra. (GW)	Δ = 24° eP eL Lm	13 30 32 40 40 06	29.VII			
		N: 18 ^s ; 3μ			Kra. (SKM)	ei	15 17 18
28.VII		Région des îles Kouriles, USCGS: 46,6°N, 153,1°E, H = = 16 ^h 51 ^m 36,7 ^s , h = 33 km ca; M = 6,0 (Uppsala, Kiruna),		29.VII		Îles Kermadec, USCGS: 30,2°S, 177,3°W, H = 20 ^h 14 ^m 07,3 ^s , h = 39 km ca; M = 7,1 (Tulsa), 6 ¹ / ₂ -6 ³ / ₄ (Matsushiro), 6 ¹ / ₂ (Kew)	
					War.	Δ = 154,2° ePKP ₁ eSKS ePP eSKKS eSS eL	20 33 58 41 01 42 10 44 41 57 33 21 34

- 78 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
29.VII (suite)	Rac. (SD)	$\Delta = 157^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂ eL Lm Z: 20 ^s ; 3 μ	20 33 58 34 30 21 46 52,2	30.VII	Rac. (SD)	$\Delta = 156^\circ$. Traces epPKP ₁	15 24 39
	Kra. (GW)	$\Delta = 156^\circ$ ePKP ₂ e(PF) Lm N: 20 ^s ; 6,3 μ	20 34 30 38 22 21 46 51	31.VII	War. (SD)	$\Delta = 153,7^\circ$. Traces ePKP ₂	15 24 44
30.VII		Iles Kermadec, USCGS: 29,6°S, 177,3°W, H = 05 ^h 45 ^m 53,3 ^s , h = 33 km ca; M = = 6,8 (Tulsa), 6½-6¾ (Mat- sushiro), 6-6½ (Santa Lucia, Berkeley)		31.VII	Kra. (SKM)	Iles Kermadec, USCGS: 29,8°S, 177,2°W, H = 01 ^h 44 ^m 18,0 ^s , h = 65 km ca; M = 5,5 (Wellington)	
	War.	$\Delta = 153,9^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂ ePKS eSS eL	06 05 41 06 05 09 14 29 21 07 05	31.VII	Kra. (SKM)	$\Delta = 155,6^\circ$. Traces ePKP ₁ ePKP ₂	02 04 18 35
	Kra. (GW)	$\Delta = 155,5^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂ ePP eL Lm N: 20 ^s ; 5 μ	06 05 55 06 17 09 51 07 10 16 58	31.VII	Kra. (SKM)	Près de la côte S de Hok- kaido, USCGS: 41,9°N, 142,4°E, H = 11 ^h 29 ^m 20,4 ^s , h = 30 km ca; M = 5,1 (Stuttgart)	04 21 38
	Rac. (SD)	$\Delta = 156,5^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂ ePP eL	06 05 58 06 15 09 55 16	31.VII	Kra. (SKM)	$\Delta = 74,9^\circ$ eiP ePoP	11 41 04 19
30.VII		Iles Kermadec, USCGS: 29,9°S, 177,4°W, H = 15 ^h 04 ^m 38,7 ^s , h = 76 km ca; M = 6¼ (Peking)		31.VII	Kra. (SKM)	Province de Sinkiang (Chine) USCGS: 43,1°N, 88,3°E, H = = 21 ^h 53 ^m 03,6 ^s , h = 45 km ca; M = 4½ (Moskva)	
					Kra. (SKM)	$\Delta = 45,6^\circ$ eiP	22 01 24

- 79 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
1963				1963			
1.VIII		Kamchatka, USCGS: 55,3°N, 161,8°E, H = 10 ^h 45 ^m 02,7 ^s , h = 50 km ca; M = 4,4 (Mat- sushiro)		3.VIII	War.	$\Delta = 64^\circ$; I $\Delta = 64^\circ$ iP ePP ePPP eIS ePS eiPPS eSS ePI ePoPI ePPI eiPPPI eL Lm N: 16 ^s ; 108,7 μ Lm Z: 12 ^s ; 40,4 μ Lm E: 11 ^s ; 63 μ	10 32 10 34 32 36 10 40 48 41 12 15 44(52) 59 45 26 47 24 48 51 51 58 49 59 14 18
	Kra. (SKM)	$\Delta = 69,6^\circ$ eP epP	10 56 13 29	3.VIII	Kra. (SKM)	$\Delta = 63,5^\circ$ eP ePoP	20 17 48 18 34
2.VIII		Océan Atlantique Nord, ré- plique du 2 Août à 09 ^h 07 ^m , BCIS: 56,3°N, 34,5°W, H = = 09 ^h 13 ^m 42 ^s ; M = 4,2 (USCGS)		3.VIII		Crête médiane de l'Océan, Atlantique, USCGS: 1,4°N, 28,2°W, H = 20 ^h 07 ^m 19,9 ^s , h = 33 km ca; M = 5,2 (Tulsa)	
	Kra. (GW)	$\Delta = 32,3^\circ$ e(S) Lm E: 17 ^s ; 3,3 μ	09 25 40 33 55	3.VIII	Kra. (SKM)	Iles Kermadec, USCGS: 30,7°S, 178,3°W, H = 20 ^h 26 ^m 04,1 ^s , h = 37 km ca; M = = 4,9 (Wichita), 5,5 (Mat- sushiro)	
3.VIII		Crête médiane de l'Atlanti- que, USCGS: 7,7°N, 35,8°W, H = 10 ^h 21 ^m 36,6 ^s , h = 33 km ca; et réplique I USCGS: 7,8°N, 35,9°W, H = 10 ^h 34 ^m 25,7 ^s , h = 33 km ca		3.VIII	Kra. (SKM)	$\Delta = 156^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	20 45 56 46 24
	Rac. (SD)	$\Delta = 61,5^\circ$ iP eiPP eiPPP eS Lm NZ: 13 ^s ; 10,2 μ , 18 μ Lm NZ: 10 ^s ; 6,0 μ , 17 μ	10 31 53 34 06 35 35 40 18 53,9 11 00,2 11 00,2	4.VIII	Kra. (SKM)	Traces e	09 32 49
	Kra. (GW)	$\Delta = 62,5^\circ$ eiP eIS eiPS Lm N: 15,5 ^s ; 56 μ Lm N: 11 ^s ; 25 μ Lm E: 9,5 ^s ; 14 μ	10 31 59,5 40 32 38 52 24 11 01 43 58	4.VIII	Nds. (SK)	Traces e	09 32 50

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
4.VIII		Hondo, Japon, USCGS: 35,7°N, 140,1°E, H = 11 ^h 43 ^m 20,3 ^s , h = 68 km oa; M = 4,6 (Tonto Forest)		6.VIII	Kra.	eS Lm E: 15 ^s ; 3 μ	13 48 10 57 01
	Kra. (SKM)	$\Delta = 79^\circ$ eP ePoP	11 55 22 33	7.VIII		Sakhaline, URSS, USCGS: 54,0°N, 142,1°E, H = 04 ^h 33 ^m 42,7 ^s , h = 33 km oa; M = 5,1 (USCGS)	
5.VIII		Région des Iles Fidji, USCGS: 17,5°S, 179,1°W, H = = 23 ^h 54 ^m 14 ^s , h = 515 km oa; M = 5,2 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 64,9^\circ$ eiP eipP	04 44 25 32
	War. (SKM)	$\Delta = 141,9^\circ$ eiPKP ₁	00 12 45	8.VIII		Iles aux Renards, Aléou- tiennes, USCGS: 54,2°N, 168,1°E, H = 02 ^h 14 ^m 54,4 ^s , h = 33 km oa; M = 5,4 (Tonto Forest, Uinata B, Blue M), 5,6 (USCGS)	
	Rao. (SK)	$\Delta = 144,6^\circ$ ePKP ₁	00 12 53		War.	$\Delta = 70^\circ$ eiP e(PoP) ePP ePPP ePoS eIS eSoS eL Lm Z: 18 ^s ; 6,2 μ Lm N: 19 ^s ; 9,2 μ Lm E: 18 ^s ; 5,3 μ	02 26 08 C 23 28 45 30 30 36 35 19 36 09 53 59 35 43 55
5.VIII		Région des Iles Macquarie, USCGS: 60,7°S, 154,3°E, H = = 15 ^h 39 ^m 07 ^s , h = 33 km oa; M = 5,2 (USCGS)			Kra. (GW)	$\Delta = 72^\circ$ eiP eiPoP eS eL Lm N: 16 ^s ; 3 μ	02 26 22 35 35 45 56,5 03 01 48
	Kra. (SKM)	$\Delta = 152,7^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	15 59 01 14		Rao. (SK)	$\Delta = 72,5^\circ$ eP ePoP ePP ePS	02 26 24 34 29 11 36 13
6.VIII		Océan Atlantique Nord, BCIS: 57,0°N, 33,9°W, H = 13 ^h 36 ^m 32 ^s ; M = 4,9 (Blue M), 5,0 (Moskva)					
	Rao. (SD)	$\Delta = 30,6^\circ$ eP eL	13 42 50 55				
	War.	$\Delta = 31^\circ$ eP e(PP) eS Lm NZ: 14 ^s ; 7,4 μ , 5,3 μ	13 42 58 44 02 48 05 58 36				
	Kra. (GW)	$\Delta = 31,6^\circ$ eP	13 43 00				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
8.VIII		Iles Riou-Kiou, USCGS: 27,3°N, 129,2°E, H = 11 ^h 41 ^m 30,5 ^s , h = 92 km oa; M = 4,4 (USCGS)		9.VIII	War.	eSKKS eSS eL	15 06 13 17 50 47
	Kra. (SKM)	$\Delta = 80,5^\circ$ eP ePoP eL Lm NB: 18 ^s ; 20 ^s ; 1,6 μ , 3 μ	11 53 37 41 12 15,5 26 45		Kra. (SKM) (GW)	$\Delta = 142,9^\circ$ ePKP ₁ eL Lm N: 24 ^s ; 4 μ	14 56 26 15 46 56 21
9.VIII		Nord de l'Italie, BCIS: 44°22'N, 12°06'E, H = 06 ^h 05 ^m 30 ^s ; M = 4,6 (College)		9.VIII		Allemagne Fédérale, BCIS: 51°11'N, 6°24'E, H = 19 ^h 14 ^m 07 ^s	
	Rao. (SK)	$\Delta = 7,1^\circ$ ePn eP* eS* eSS eSg Lm NEZ: 3,2 ^s ; 3,2 ^s ; 1,8 ^s ; 95 μ , 80 μ , 14 μ	06 07 15 34 08 07 53 09 22 10,0		Rao. (SK)	$\Delta = 7,5^\circ$. Traces e(Sg)	19 18 08
	Kra. (SKM)	$\Delta = 7,7^\circ$ ePn e(P*) eSS eS*	06 07 26 39 09 02 31	10.VIII		Sud de l'Iran, BCIS: 27,9°N, 53,2°E, H = 04 ^h 27 ^m 27 ^s ; M = 4,8 (USCGS)	
	War.	$\Delta = 9,9^\circ$. Traces eSS eSg	06 10 07 59		Kra. (SKM)	$\Delta = 33,5^\circ$. Traces eP	04 34 10
9.VIII		Région des Iles Fidji, USCGS: 15,3°S, 175,7°W, H = 14 ^h 36 ^m 45,9 ^s , h = 33 km oa; M = 5,5 (USCGS), 6,0 (Pasadena), 6 $\frac{1}{4}$ (Mat- sushiro)		10.VIII	Kra. (SKM)	e	21 18 10
	War.	$\Delta = 140,8^\circ$ ePKP ₁ epPKP ₁ ePP ePPP	14 56 13 23 59 23 15 02 22	11.VIII		Région des Iles Balleny, USCGS: 60,5°S, 154,9°E, H = 01 ^h 34 ^m 22,2 ^s , h = = 33 km oa; M = 5,4 (USCGS)	
					Kra. (SKM)	$\Delta = 153^\circ$ ePKP ₁	01 54 21
				12.VIII		Prés de la côte du Paki- stan, occidentale, USCGS: 25,3°N, 62,7°E, H = 18 ^h 29 ^m 38,8 ^s , h = 33 km; M = = 5,2 (USCGS), 5,3 (Stutt- gart), 5,0 (Moskva)	
					Kra. (SKM)	$\Delta = 41^\circ$ eP epP	18 37 23 30
				13.VIII		Hindou-Kouch, USCGS: 36,6°N, 70,9°E, H = 07 ^h 03 ^m 49,6 ^s , h = 244 km oa; M =	

- 82 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.VIII (suite)	Kra. (SKM)	$\Delta = 4,7$ (College, USCGS) $\Delta = 38,5^\circ$ eiP epP	07 10 53 11 45	15.VIII		Près de la côte Est de Hondo, Japon, JMA: $37,7^\circ N$, $141,9^\circ E$, $H = 06^h 11^m 30,8^s$; $M = 6,0$ (Stuttgart)	
13.VIII		Iles Tonga, USCGS: $19,1^\circ S$, $173,9^\circ W$, $H = 06^h 52^m 06,1^s$, $h = 28$ km ca		War.		$\Delta = 76^\circ$ eiP ePoP iS iSKS eiSoS ePPS eL Lm N: 16^s ; $74,8\mu$ Lm E: 14^s ; $24,2\mu$	06 23 21 31 33 03 20 29 58 51 59 44 56
13.VIII	War.	$\Delta = 145^\circ$ iPKP ₁	07 11 44				
13.VIII		Iles Tonga, USCGS: $19,3^\circ S$, $173,7^\circ W$, $H = 21^h 52^m 37,4^s$, $h = 33$ km ca		Kra. (GW)		$\Delta = 78^\circ$ eiP eiPP eiS Lm E: 16^s ; 23μ Lm N: 16^s ; 23μ	06 23 32 26 29 33 24 07 01 11 18
	War.	$\Delta = 145,1^\circ$ eiPKP	22 12 18				
	Kra. (SKM)	$\Delta = 147^\circ$ ePKP ₁	22 12 20	Rac. (SK)		$\Delta = 78,8^\circ$ eiP eipP ePP eS Lm NEZ: 17^s ; $10,2\mu$, $10,2\mu$, 21μ	06 23 36 52 26 38 33 34 07 02,7
	Rac. (SK)	$\Delta = 147,6^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	22 12 22 30				
14.VIII		Région des Iles Fidji, USCGS: $21,4^\circ S$, $175,2^\circ W$, $H = 02^h 46^m 44,1^s$, $h = 33$ km ca; $M = 5,1$ (Bluc M), $4,3$ (Fonte Forest)		15.VIII		Frontière Pérou-Bolivie, USCGS: $13,8^\circ S$, $69,3^\circ W$, $H = 17^h 25^m 05,9^s$, $h = 543$ km ca; $M = 6,0$ (USCGS)	
	War.	$\Delta = 146,8^\circ$ ePKP ₁	03 06 27	Rac. (SK)		$\Delta = 99^\circ$ eP eiPP Lm NEZ: 5^s ; 24μ , 21μ , $6,1\mu$ Lm NEZ: 3^s ; 8μ , 8μ , $5,6\mu$	06 23 36 52 26 38 33 34 07 02,7
	Kra. (SKM)	$\Delta = 149^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	03 06 30 43				
	Rac. (SK)	$\Delta = 149,8^\circ$. Traces ePKP ₁ ePKP ₂	03 06 33 44				
15.VIII		Iles Bonin, USCGS: $27,9^\circ N$, $139,6^\circ E$, $H = 02^h 17^m 16^s$, $h = 476$ km ca; $M = 4,7$ (Blue M, USCGS)					
	Kra. (SKM)	$\Delta = 85,5^\circ$ eP	02 29 06				

- 83 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
15.VIII (suite)	Kra. (GW)	$\Delta = 100^\circ$ eP iPP	17 37 55 42 21	17.VIII	Kra.	Lm NE: 13^s ; 19μ , 17μ	12 04 19
	War.	$\Delta = 101^\circ$ eP eiPP iSKS eS eL	17 37 58 42 27 47 46 48 48 18 12		Rac. (SD)	$\Delta = 79,5^\circ$ eP e(PoP) ePP eSKS Lm NZ: 15^s ; $4,9\mu$, 15μ	11 24 50 25 08 27 54 35 10 12 04,9
16.VIII		Sud de l'Océan Atlantique, USCGS: $12,8^\circ S$, $14,5^\circ W$, $H = 23^h 06^m 24,6^s$, $h = 33$ km ca; $M = 5,1$ (USCGS)		18.VIII	Kra. (SKM)	Traces e	01 03 33
	Kra. (SKM)	$\Delta = 70^\circ$ eP epP	23 17 33 39	18.VIII		Iles Andreanov, Aléoutiennes, USCGS: $50,3^\circ N$, $176,9^\circ W$, $H = 18^h 43^m 16,1^s$, $h = 33$ km ca; $M = 6,0$ (Uinta), $5,6$ (Stuttgart), $5,5$ (USCGS, Moskva)	
17.VIII		Région des Iles Riou-Kiou, USCGS: $30,6^\circ N$, $130,9^\circ E$, $H = 11^h 12^m 41,2^s$, $h = 33$ km ca; $M = 6,5$ (Moskva), $5,9$ (Stuttgart), $5,6$ (USCGS)		War.		$\Delta = 76^\circ$ eiP ePoP eS eSoS eL	18 55 06 20 19 04 50 05(22) 27
	War.	$\Delta = 77^\circ$ eP ePoP ePP eS eSKS eSoS ePPS eL Lm N: 16^s ; $69,4\mu$ Lm Z: 15^s ; 52μ Lm E: 15^s ; $75,2\mu$	11 24 34 46 27 28 34 24 44 55 35 24 54 12 03 08 09 16		Kra. (GW)	$\Delta = 78^\circ$ eP eS eL	18 55 19 19 05 15 28
	Kra. (GW)	$\Delta = 78,8^\circ$ eP ePP eS	11 24 45 27 43 34 41	19.VIII	Kra. (SKM)	e	20 10 25
				20.VIII		Côte Est de Hondo, Japon, USCGS: $41,2^\circ N$, $142,7^\circ E$, $H = 15^h 48^m 12,2^s$, $h = 50$ km ca; $M = 5,7$ (JMA)	
					War.	$\Delta = 73,5^\circ$. Traces	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
20.VIII (suite)	War.	eP ePoP eS eSKS eL	15 59 47 58 16 09(14) 48 26	22.VIII	Kra.	Lm NE: 19 ^s ; 4 μ , 4 μ	21 09 53
	Kra. (GW)	$\Delta = 75,6^\circ$ eP eS eL Lm	15 59 57 16 09 38 30 37 07	23.VIII	Rac. (SK)	$\Delta = 127,5^\circ$ ePKP ePP	20 11 31 13 37
		N: 20 ^s ; 2,6 μ				Côte Est de Kamtohatka, USCGS: 52,4 ^o N, 159,4 ^o E, H = = 13 ^h 09 ^m 25,3 ^s , h = 33 km ca; M = 5,9 (Nurmijaervi)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 76,5^\circ$ eP ePoP	16 00 02 11		War.	$\Delta = 69,5^\circ$. Traces eP epP eL	13 20 34 44 49
21.VIII		Mer des Caraïbes, USCGS: 14,3 ^o N, 72,5 ^o W, H = 03 ^h 39 ^m 22,6 ^s , h = 33 km ca; M = = 5,7 (Cumberland), 5,2 (College)			Kra. (SKM)	$\Delta = 71,5^\circ$. Traces eiP	13 20 50
	Kra. (SKM)	$\Delta = 80,5^\circ$. Traces eP	03 51 36		Rac. (SK)	$\Delta = 72^\circ$ eP	13 20 53
22.VIII		Iles Salomon, USCGS: 9,4 ^o S, 158,0 ^o E, H = 19 ^h 52 ^m 25 ^s , h = = 33 km ca; M = 6 $\frac{1}{4}$ (Moskva), 6,1 (USCGS)		25.VIII		Région des Iles Kouriles, USCGS: 45,2 ^o N, 151,3 ^o E, H = = 05 ^h 21 ^m 19,4 ^s , h = 33 km; M = 5,1 (Stuttgart), 4,6 (USCGS)	
	War.	$\Delta = 124,8^\circ$ ePKP epPKP ePP ePKS eSKS ePS eL Lm	20 11 24 32 13 09 23 18 27 23(17) 53 21 06 10		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$. Traces eiP	05 33 04
		N: 18 ^s ; 5,6 μ		25.VIII		Turquie oentrale, USCGS: 38,9 ^o N, 38,4 ^o E, H = 06 ^h 11 ^m 43,3 ^s , h = 33 km ca; M = = 4,8 (USCGS)	
	Lm	Z: 17 ^s ; 29,5 μ			Ndz. (SK)	$\Delta = 16,6^\circ$ eP	06 15 34
	Kra. (SKM)	$\Delta = 126,6^\circ$ ePKP ePP eL	20 11 28 13 36 55		Kra. (GW)	$\Delta = 17^\circ$ eP ePP Lm	06 15 43 53 24 49
						E: 11 ^s ; 1,2 μ	51
					War.	$\Delta = 17,8^\circ$ eP	06 15 52

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
25.VIII (suite)	War.	ePP eS eSS eSSS eL	06 16 03 19 15 27 46 24	29.VIII	War.	eS ePoS eiSS iSSS eL Lm	09 07 04 09 09 42 10 10 11 21 54
	Rac. (SK)	$\Delta = 18^\circ$. Traces eP ePPP	06 15 57 16 17			E: 10 ^s ; 111 μ N: 10 ^s ; 361 μ	22 05
25.VIII		Région des Iles Fidji, USCGS: 17,5 ^o S, 178,8 ^o W, H = = 12 ^h 18 ^m 12,5 ^s , h = 565 km ca; M = 6 $\frac{1}{2}$ (Pasadena), 6-6 $\frac{1}{4}$ (Berkeley)			Kra. (GW)	$\Delta = 38,9^\circ$ eiP eiS Lm	09 01 14 07 16 17 53
	War.	$\Delta = 142^\circ$ eiPKP ₁ ePP eSKS eL	12 36 38 39 52 42 56 57			N: 12 ^s ; 52 μ E: 7 ^s ; 7,3 μ E: 6,8 ^s ; 11 μ N: 10 ^s ; 23 μ	55 20 24 31
	Kra. (GW)	$\Delta = 144^\circ$ eiPKP ePSKS	12 36 45 42 07		Rac. (SD)	$\Delta = 39,9^\circ$ eiP ePP ePoS eSS Lm	09 01 23 03 03 07 15 10 17 20,7
26.VIII						NEZ: 8 ^s ; 8 μ , 25 μ , 26 μ	
	Kra. (SKM)	e ei	17 36 23 33	29.VIII		Au large de la côte du Pérou, USCGS: 7,1 ^o S, 81,6 ^o W, H = 15 ^h 30 ^m 31,4 ^s , h = 23 km ca; M = 6,2 (Wichita M), 6,1 (Blue M, USCGS) 5,8 (College)	
27.VIII		Est de Hondo, Japon, USCGS: 40,2 ^o N, 145,2 ^o E, H = 22 ^h 02 ^m 55,9 ^s , h = 55 km			Rac. (SD)	$\Delta = 101,8^\circ$ eP ePP e(SKS) ePS	15 44 29 48 40 56 12 57 45
	Kra. (SKM)	$\Delta = 77,5^\circ$. Traces eiP ePoP	22 14 52 15 04		Kra. (GW)	$\Delta = 102,8^\circ$ eP eiPP	15 44 31 48 43
29.VIII		Province de Sinkiang, Chine, USCGS: 39,6 ^o N, 74,2 ^o E, H = = 08 ^h 53 ^m 48,4 ^s , h = 31 km ca; M = 6,5 (Moskva), 5,5 (USCGS)					
	War.	$\Delta = 38^\circ$ eiP	09 01 08				

- 86 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
29.VIII	War.	$\Delta = 103,5^\circ$ eP eISK iS ePS ePPS eL Lm Z: 20^S ; 18μ Lm NE: 20^S ; 2μ , 28μ	15 44 31 D 55 10 56 24 57 56 58 56 16 14 27 16 32	30.VIII		H = $04^h46^m25^s$, h = 33 km ca; M = 4,9 (USCGS), 4,0 (Moskva) Kra. $\Delta = 40^\circ$. Traces (SKM) eP 04 53 59	
29.VIII		Région des Iles Tonga, USCGS: $15,5^\circ S$, $172,9^\circ W$, H = $20^h57^m31,5^s$, h = 33 km ca; M = 5,4 (College), 5,1 (Uinta B), 4,9 (Cumla- rland Pl, USCGS)		30.VIII		Tchécoslovaquie explosion de 34 tonnes, Průhonice: $50,6^\circ N$, $14,1^\circ E$, Rac. (SK) e 12 01 49 e 02 18 Kra. Traces (SKM) e 12 02 17	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 143,8^\circ$ ePKP ₁	21 17 04	30.VIII		Iles Tonga, USCGS: $23,4^\circ S$, $175,4^\circ W$, H = $13^h51^m51,6^s$, h = 33 km ca; M = 4,9 (Blue M, USCGS)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 144,4^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	21 17 05 12				
30.VIII		Frontière Chine-Kazakhstan, URSS, USCGS: $44,8^\circ N$, $80,1^\circ E$,				Kra. $\Delta = 150,8^\circ$ (SKM) ePKP ₁ 14 11 43	
1963	S E P T E M B R E						1963

1.IX	Kra. (SKM)	1	09 29 02	2.IX		$44^m00,2^s$, h = 33 km ca Kra. $\Delta = 75,5^\circ$ (SKM) eiP 11 55 45	
2.IX		Région N de Inde, Shillong: $34,0^\circ N$, $75,0^\circ E$, H = 01^h34^m 30^s ; M = 5,5 (New Delhi), $5\frac{1}{4}$ - $5\frac{1}{2}$ (Matsushiro)		2.IX		Rac. (SK) e 18 04 14	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 42,8^\circ$ eP ePP	01 42 29 44 13	2.IX		Iles Kouriles, USCGS: $45,4^\circ N$, $150,8^\circ E$, H = 23^h $45^m00,1^s$, h = 33 km ca; M = = $5\frac{1}{2}$ (Matsushiro)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 44^\circ$. Traces ePP	01 44 26			Kra. $\Delta = 75,5^\circ$ (SKM) eiP 23 56 45 ePoP 57 05	
2.IX		Iles Kouriles, USCGS: $45,4^\circ N$, $150,9^\circ E$, H = 11^h					

- 87 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
2.IX (suite)	Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$ eP ePoP	23 56 48 57 07	4.IX		Prés de la côte E de l'île de Baffin, USCGS: $71,3^\circ N$, $73,1^\circ W$, H = $13^h32^m12,3^s$, h = 33 km ca; M = 7,1 (Uinta, Tulsa), $6\frac{3}{4}$ (Ma- tsushiro), $6\frac{1}{4}$ - $6\frac{1}{2}$ (Pasa- dena, Palisades), 6,1 (USCGS)	
3.IX		Iles Kouriles, USCGS: $45,4^\circ N$, $150,9^\circ E$, H = 05^h $29^m39,5^s$, h = 33 km ca				War. $\Delta = 43^\circ$ eiP 13 40 10,5 D ePP 41 59 iS 46 37,5 eScS 50 08 eL 52 Lm 59 14 E: 14^S ; $30,6\mu$ Lm 24 N: 14^S ; $20,3\mu$	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ iP ipP	05 41 24 28			Rac. $\Delta = 44^\circ$ (SD) eiP 13 40 20 ePPP 42 45 eS 46 56 eScS 50 17 eL 56	
	Rad. (SK)	$\Delta = 76^\circ$. Traces eP	05 41 28			Kra. $\Delta = 44,4^\circ$ (GW) eiP 13 40 24 eiPP 42 09 eiS 47 01 eScS 50 23 eL 55 Lm 58 41 E: 20^S ; 16μ	
3.IX						6.IX	Iles Tonga, USCGS: $19,3^\circ S$, $176,9^\circ$; H = $01^h40^m45,0^s$, h = 66 km ca; M = 4,2 (USCGS)
	Kra. (SKM)	e i	09 59 51,3 58				Kra. $\Delta = 146,5^\circ$. Traces (SKM) ePKP ₁ 02 00 20 ePKP ₂ 23
4.IX		Au Sud de Sétif, Algérie, BCIS: $36,0^\circ N$, $5,2^\circ E$, H = = $05^h06^m42^s$; h = 10 km ca; M = $6\frac{1}{4}$ (Matsushiro), 5,8 (Praha)				6.IX	Mer du Japon, USCGS: $36,4^\circ N$, $130,6^\circ E$, H = 06^h $03^m52,1^s$, h = 33 km ca;
	Rac. (M)	$\Delta = 17,1^\circ$ eP e(S) eSS	05 10 43 14 02 15				
	Kra. (GW)	$\Delta = 17,7^\circ$ eiP eiS eL Lm N: 20^S ; 20μ E: 18^S ; $12,5\mu$	05 10 53 14 16 16 17 03 06				
	War.	$\Delta = 19,7^\circ$ eiP eS eSS eL Lm N: 10^S ; $9,1\mu$ Lm E: 8^S ; $11,7\mu$	05 11 13, D 14 52 15 20 17 24 15 22				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
6.IX (suite)		M = 6,3 (Roma), 6,0 (Uppsala, Kiruna, Kew, Moskva)		7.IX	Kra.	Lm N: 13 ^s ; 9 μ	01 58 53
	Kra. (GW)	$\Delta = 74,1^\circ$				Lm E: 15 ^s ; 5 μ	58
		eP	06 15 29		Rac. (SD)	$\Delta = 75,2^\circ$	
		eS	25 05			eP	01 28 38
		eL	43			ePP	31 29
		Lm	47 12			Lm	02 04,5
		E: 12 ^s ; 3,5 μ				NEZ: 12 ^s ; 1,2 μ , 1,2 μ , -3,4 μ	
		Lm	21				
		N: 14 ^s ; 18 μ					
	Rac. (SD)	$\Delta = 75^\circ$		7.IX		Iles Tonga, USCGS: 21,5 ^o S, 174,6 ^o W, H = 02 ^h 29 ^m 38,3 ^s , h = 33 km ca; M = 5,1 (USCGS, College)	
		eP	06 15 33		Kra. (SKM)	$\Delta = 149,3^\circ$	
		ePcP	53			ePKP	02 49 27,5
		eL	44				
		Lm	51,5				
		NEZ: 12 ^s ; 1,2 μ , 0,9 μ , 3,4 μ					
	War.	$\Delta = 72,5^\circ$		7.IX	Ndz. (SK)	e	04 39 13
		eS	06 24 44				
		eL	35				
		Lm	47 27				
		E: 12 ^s ; 11,1 μ					
		Lm	35				
		N: 12 ^s ; 14,7 μ					
7.IX		Au large de la côte E de Corée du Sud, USCGS: 36,4 ^o N, 130,6 ^o W, H = 01 ^h 16 ^m 55,1 ^s , h = 33 km ca; M = 6,2 (JMA, Roma), 6 (Moskva, Uppsala, Kew, Kevo)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$	
						iP	07 25 25
						iPcP	48
	War.	$\Delta = 72,5^\circ$			Rac. (SK)	$\Delta = 76,2^\circ$	
		eP	01 28 21			eP	07 25 29
		ePcP	46			ePcP	48
		eS	37 45				
		eL	50				
		Lm	02 00 33				
		E: 11,5 ^s ; 9 μ					
		Lm	38				
		N: 12 ^s ; 11 μ					
	Kra. (GW)	$\Delta = 74,1^\circ$			Kra. (GW)	$\Delta = 68,5^\circ$	
		eiP	01 28 33			e(P)	09 01 55
		eS	38 06			eS	10 58
		eL	56			Lm	31 56
						N: 19 ^s ; 3 μ	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
7.IX (suite)	Rac. (SK)	$\Delta = 67,8^\circ$. Traces		8.IX	Rac. (SK)	$\Delta = 150,5^\circ$	
		eP	09 02 05			ePKP ₁	20 09 16
	War.	$\Delta = 70,1^\circ$				eiPKP ₂	29
		eL	09 26,5			epPKP ₂	11 31
7.IX		Kamchatka, USCGS: 54,0 ^o N, 160,3 ^o E, H = 12 ^h 44 ^m 01,1 ^s , h = 110 km ca; M = 5,4 (Stuttgart), 5,0 (Palisades, College)		9.IX		Nouvelles Bretagne, USCGS: 4,4 ^o S, 152,7 ^o E, H = 02 ^h 45 ^m 45,5 ^s , h = 34 km ca; M = = 6 $\frac{1}{4}$ -6 $\frac{1}{2}$ (Matsushiro), 6-6 $\frac{1}{4}$ (Berkeley) 6 $\frac{1}{4}$ (Palisades), 6,2 (Uppsala, Kiruna)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 70,7^\circ$			War.	$\Delta = 118^\circ$	
		eiP	12 55 11			ePKP	03 04 31
	Rac. (SK)	$\Delta = 71,0^\circ$				eSKS	11 28
		eP	12 55 14			eL	44
8.IX		Région des Iles Kermadec, USCGS: 28,1 ^o S, 176,8 ^o W, H = 00 ^h 47 ^m 27,7 ^s , h = = 57 km ca; M = 5,8 (Ki- papa), 5 $\frac{1}{4}$ (Matsushiro)			Kra. (SKM)	$\Delta = 119,8^\circ$	
	War.	$\Delta = 152,6^\circ$. Traces				ePKP	03 04 34
		ePKP ₁	01 07 19		(GW)	Lm	06 02
		ePKP ₂	32			N: 19 ^s ; 3,5 μ	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 155^\circ$. Traces			Rac. (SK)	$\Delta = 120,8^\circ$	
		ePKP ₁	01 07 25			ePKP	03 04 37
		ePP	11 25				
	Rac. (SK)	$\Delta = 155,6^\circ$		10.IX		Iles Fidji, USCGS: 23,0 ^o S, 179,8 ^o E, H = 06 ^h 25 ^m 14,5 ^s , h = 520 km ca; M = 6,0 (Wellington), 4,9 (College), 4,8 (USCGS)	
		ePKP ₂	01 07 36		Kra. (SKM)	$\Delta = 148,6^\circ$	
						1PKP ₁	06 44 03
8.IX		Région des Iles Fidji, USCGS: 23,6 ^o S, 179,8 ^o E, H = 19 ^h 50 ^m 29,8 ^s , h = = 550 km ca; M = 6 $\frac{1}{2}$ (Pa- sadena), 5 $\frac{1}{2}$ -5 $\frac{3}{4}$ (Berkeley)		10.IX		Région des Iles Fidji, USCGS: 19,0 ^o S, 175,8 ^o E, H = = 19 ^h 14 ^m 26,8 ^s , h = 33 km ca; M = 5,3 (USCGS)	
	War.	$\Delta = 147,5^\circ$. Traces			Kra. (SKM)	$\Delta = 143,5^\circ$. Traces	
		ePKP ₁	02 09 10			ePKP	19 33 56
		1PKP ₂	14		War.	$\Delta = 141,5^\circ$	
		ipPKP ₁	11 20			e(PKP)	19 33 59
						ePP	37 11
	Kra. (SKM)	$\Delta = 149,3^\circ$				eL	20 29
		ePKP ₁	20 09 13				
		1PKP ₂	18	12.IX		Chypre, USCGS: 34,9 ^o N, 32,2 ^o E, H = 08 ^h 18 ^m 57,9 ^s ,	
		eiPKP ₁	11 20				

- 90 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
12.IX (suite)		h = 55 km ca; M = 5,6 (Uppsala, Kiruna), 5 $\frac{1}{4}$ -5 $\frac{1}{2}$ (Matsushiro), 5,0 (USCGS)		14.IX	Kra. (SKM)	$\Delta = 156,6^\circ$ ePKP ₂	04 12 43
	Kra. (SKM)	$\Delta = 17,6^\circ$ eP	08 22 59,5		Rac. (SK)	$\Delta = 157,4^\circ$. Traces PKP ₂	04 12 45
	(GW)	ePPP eSS Lm	23 37 26 30 35 12	15.IX		Iles Santa Cruz, USCGS: 10,3°S, 165,6°E, H = 00 ^h 46 ^m 54,1 ^s , h = 43 km ca; M = 7 $\frac{3}{4}$ (Matsushiro), 7,5 (Uppsala, Kiruna), 7 $\frac{1}{4}$ -7 $\frac{1}{2}$ (Pasadena)	
		N: 16 ^s ; 1,4 μ			War.	$\Delta = 129,5^\circ$ ePKP eiPP iPKS eL	01 06 00 08 10 09 49 30
12.IX	Rac. (SK)	$\Delta = 18,4^\circ$. Traces eP ePP ePPP	08 23 12 27 32		Kra. (SKM)	$\Delta = 131,2^\circ$ ePKP iPP Lm	01 06 04 08 23 02 03 14
	War.	$\Delta = 19,1^\circ$ eSS eSSS ePoP eL	08 27 03 21 31 32		Rac. (SD)	$\Delta = 132,5^\circ$ ePKP ePKS eL Lm	01 06 04 09 34 54 59,2
13.IX		Explosion nucléaire "Bilby" Terrain d'essai du Nevada, USCGS: 37°03'38"N, 116°01' 18"W, H = 17 ^h 00 ^m 00,13 ^s ; M = = 5-5 $\frac{1}{4}$ (Palisades)				EZ: 26 ^s ; 35 μ , 70 μ Lm	02 01,3
	Rac. (SK)	$\Delta = 83,7^\circ$ eP	17 12 33			EZ: 22 ^s ; 23 μ , 44 μ	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 84,7^\circ$ eiP	17 12 37	16.IX	Ndz. (SK)	e	09 43 47
14.IX		Région Sud de Formose, USCGS: 22,0°N, 121,3°E, H = 02 ^h 13 ^m 41,2 ^s , h = = 90 km ca; M = 5,6 (Kiruna, Uppsala)		16.IX		Région du Spitzberg, BCIS: 79,0°N, 9,3°E, H = 16 ^h 14 ^m 44 ^s ; M = 4,5 (Nurmijaervi, Cumberland PI.)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 80,2^\circ$ iP	02 25 45		Ndz. (SK)	$\Delta = 29,9^\circ$ eP	16 20 52
14.IX		Iles Kermadec, USCGS: 31,4°S, 179,0°W, H = 03 ^h 52 ^m 16,9 ^s , h = 33 km ca; M = 6 $\frac{1}{4}$ -6 $\frac{1}{2}$ (Matsushiro), 6,2 (Uppsala, Roma)		17.IX		Iles Santa Cruz, USCGS: 10,1°S, 165,3°E, H = 19 ^h 20 ^m 08,2 ^s , h = 17 km ca;	

- 91 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
17.IX (suite)		M = 7 $\frac{1}{2}$ -7 $\frac{3}{4}$ (Matsushiro), 7 $\frac{1}{2}$ (Berkeley), 7,5 (Kiruna, Uppsala), 7,4 (Warszawa), 7,0 (Praha, Moskva, Pali- sades)		18.IX	Rac. (M)	$\Delta = 12,1^\circ$ eP ePP eSS Lm	17 01 08 19 03 35 05,5
	War.	$\Delta = 129^\circ$ ePKP ePP eiPKS ePPP ePS eL Lm	19 39 18 41 33 42 47 44 18 51 39 20 04 34 51		War.	$\Delta = 12,8^\circ$ eP ePP ePPP iS eSS eSSS Lm	17 01 15 30 36 03 52 04 03 11 08 00
		E: 20 ^s ; 85 μ Lm	35 16			NE: 8 ^s ; 114 μ , 160 μ E: 10 ^s ; 154 μ	
	Rac. (SD)	$\Delta = 131,8^\circ$ eiPKP eiPP eiPKS eL Lm	19 39 23 41 50 43 03 20 26 33,9	20.IX		Région du Spitzberg, BCIS: 76,4°N, 7,3°E, H = 03 ^h 03 ^m 33 ^s ; M = 4 $\frac{3}{4}$ (Moskva), 4,7 (USCGS)	
		NEZ: 23 ^s ; 22 μ , 17 μ , 70 μ			Kra. (SKM)	$\Delta = 26,8^\circ$ eP	03 09 16
	Kra. (GW)	$\Delta = 131^\circ$ ePKP iPP eiPKS ePPP Lm	19 39 24 41 39 42 46 44 36 20 35 11	20.IX	Ndz. (SK)	e i	07 59 27,5 33,5
		E: 20 ^s ; 43 μ Lm	41	22.IX		Région des Iles Fidji, USCGS: 19,3°S, 175,9°E, H = = 02 ^h 56 ^m 24,3 ^s , h = 28 km ca; M = 6 $\frac{1}{4}$ -6 $\frac{1}{2}$ (Matsushiro), 5,8 (USCGS)	
		N: 22 ^s ; 117 μ			Kra. (SKM)	$\Delta = 143,5^\circ$ ePKP	03 15 55
18.IX		Turquie, USCGS: 40,9°N, 29,2°E, H = 16 ^h 58 ^m 12,5 ^s , h = 33 km ca; M = 6,6 (Athènes), 6 $\frac{1}{4}$ (Pasadena), 6,2 (Praha, BCIS)			Rac. (SD)	$\Delta = 144,5^\circ$ ePKP	03 15 58
	Ndz. (SK)	$\Delta = 10,5^\circ$ eP i	17 00 45,8 48,3	22.IX		Région Sud de l'Iran, BCIS: 27,7°N, 54,9°E, H = 10 ^h 40 ^m 48 ^s , h = 40 km ca; M = 5,2 (Quetta), 4,7 (USCGS)	
	Kra. (GW)	$\Delta = 11,2^\circ$ eP i(S)	17 00 53 03 11		Kra. (SKM)	$\Delta = 34,7^\circ$ eP	10 47 36

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
22.IX		Région des Iles Tonga, USCGS: 19,2°S, 175,9°E, H = 19 ^h 21 ^m 57,1 ^s , h = 24 km ca; M = 5 ³ / ₄ -6 (Matsushiro), 5,6 (College), 5,5 (USCGS)		23.IX		46 ^s , h = 35 km ca; M = 4,9 (College, Quetta), 4,7 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 143,5° eiPKP	19 41 28		Kra. (SKM)	Δ = 31° eiP	18 40 04
	Rac. (SK)	Δ = 144,5° ePKP	19 41 31	23.IX		Région N de Rhodésie, USCGS: 16,6°S, 28,7°E, H = 22 ^h 23 ^m 37,7 ^s , h = 33 km ca;	
22.IX	Ndz. (SK)	e	22 35 00		Kra. (SKM)	Δ = 67,5°. Traces eP	22 34 27
23.IX		Région N de la Rhodésie, USCGS: 16,6°S, 28,8°E, H = 09 ^h 01 ^m 56,8 ^s , h = 33 km ca; M = 6,1 (Uppsala, Kiruna), 6 (Pasadena)		24.IX		Turquie, au voisinage du Golfe d'Izmid réplique du séisme du 18 Septembre 1963 à 16 ^h 58 ^m . BCIS: 40,8°N, 29,1°E, H = 02 ^h 10 ^m 41 ^s ; M = 4,6 (USCGS)	
	Kra. (GW)	Δ = 67,2° eiP	09 12 47		Ndz. (SK)	Δ = 10,5° eiP	02 13 16
		ePoP	13 19		Kra. (SKM)	Δ = 11,2° eP	02 13 23
		eS	21 43			ePPP	44
		Lm	44 13			Lm	20 16
		N: 17 ^s ; 2,7μ				N: 10 ^s ; 1,7μ	
	Rac. (SK)	Δ = 67,3° eP	09 12 47			Lm	21
23.IX		Iles Andreanov, Aléoutiennes, USCGS: 51,3°N, 179,2°W, H = 17 ^h 02 ^m 36,6 ^s , h = 33 km ca; M = 5,7 (Quetta), 5,2 (Moskva)				E: 8 ^s ; 1,2μ	
	Kra. (SKM)	Δ = 77,5° eiP	17 14 31		Rac. (SD)	Δ = 12,2° ePP	02 13 54
		ePoP	46			eSSS	16 22
23.IX					War.	Δ = 12,8° eL	02 19
	Kra. (SKM)	1	17 26 59	24.IX		Près de la côte du Pérou, USCGS: 10,6°S, 78,0°W, H = 16 ^h 30 ^m 16,0 ^s , h = 80 km ca; M = 7 (Pasadena), 6,6 (Uppsala, Kiruna), 6 ¹ / ₂ (Berkeley)	
23.IX					Rac. (SD)	Δ = 102° eP	16 44 09
						ePP	48 18
						eSKS	54 42

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
24.IX (suite)	Rac.	ePS eL	16 57 16 17 24	29.IX		Côte Sud de la Turquie, BCIS: 36,5°N, 29,0°E, H = 13 ^h 35 ^m 48 ^s , h = 65 km ca; M = 4,8 (Athènes, Stuttgart), 4,5 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 103,1° iP	16 44 13		Ndz. (SK)	Δ = 14,2° eP	13 39 10
		ePP	48 24		Kra. (SKM)	Δ = 15° eP	13 39 22
		eSKS	54 44		(GW)	Lm	45 55
		Lm	17 24 39			NE: 13 ^s ; 2μ, 1,6μ	
		N: 25 ^s ; 7μ			Rac. (SK)	Δ = 15,7°. Traces eP	13 39 30
		E: 25 ^s ; 13μ	25 32		War.	Δ = 16,6°. Traces. Ag. mi. eL	13 45
	War.	Δ = 103,7° ePP	16 48 30	29.IX		Mer Ionienne, BCIS: 36,1°N, 18,1°E, H = 22 ^h 16 ^m 38 ^s , h = 40 km ca; M = 5,4 (Stuttgart), 5,3 (USCGS)	
		ePPP	50 41		Ndz. (SK)	Δ = 12,9° iP	22 19 49
		eSKS	54 44			ePP	58
		eS	55 41		Rac. (SK)	Δ = 14° eP	22 19 57
		eSS	17 03 17			ePP	20 05
		eL	15			ePPP	15
		Lm	29 59			eS	22 31
		N: 21 ^s ; 11μ				eSSS	23 12
		E: 20 ^s ; 14μ	30 21	25.IX		Région N de la Rhodésie, USCGS: 16,7°S, 28,7°E, H = 07 ^h 03 ^m 54,6 ^s , h = 33 km ca; M = 6 ³ / ₄ -7 (Lwiro), 5,8 (USCGS)	
					Kra. (SKM)	Δ = 67° eiP	07 14 44
						ePoP	15 14
25.IX				26.IX		Iles Andreanov, Aléoutiennes, USCGS: 50,4°N, 176,9°W, H = 05 ^h 28 ^m 07,3 ^s , h = 33 km ca; M = 6,0 (Unita B), 5 ³ / ₄ -6 (Palisades)	
					Kra. (SKM)	Δ = 78,6° eP	05 40 10
				26.IX		Tyrol, BCIS: 47,6°N, 12,2°E, H = 22 ^h 31 ^m 37 ^s	
					Kra. (SKM)	Δ = 6,6°. Traces eSn	22 34 35,5
						eSS	49,5
					War.	Δ = 16,3°. Traces Ag. mi. eP	22 20 36
						ePP	43
						eS	23 30

- 94 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
1963							1963
O C T O B R E							
2.X		Iles Tonga, USCGS: 20,8°S, 174,1°W, H = 05 ^h 47 ^m 05,5 ^s , h = 33 km ca; M = 5½ - 5¾ (Berkeley)		3/4.X	War.	eL Lm Z: 16 ^s ; 119μ Lm E: 16 ^s ; 122μ Lm N: 16 ^s ; 83μ	00 03 14 16 18 24
	War.	Δ = 146,8° ePKP ₁ ePKP ₂ ePP eL	06 06 46 58 10 14 07 08				
	Kra. (SKM)	Δ = 148,6° ePKP ₁ iPKP ₂ Lm	06 06 51 07 02 07 20 50		Kra. (SKM) (GW)	Δ = 78° eiP ePP eS eL Lm Lm E: 13 ^s ; 11μ Lm E: 13 ^s ; 14μ	23 36 33 39 31 46 25 00 02 13 23 27 16 05
	Rac. (SK)	Δ = 149,1° ePKP ₁ ePKP ₂	06 06 55 07 06		Rac. (SD)	Δ = 78,8° eP ePP ePS eL Lm NEZ: 14 ^s ; 4,0μ, 7,5μ, 35,0μ	23 36 38 39 32 46 56 00 01 16,3
2.X		Près de la côte W de la Crète, USCGS: 35,1°N, 23,5°E, H = 21 ^h 05 ^m 14,7 ^s , h = 72 km; M = 4,5 (USCGS)					
	Ndz. (SK)	Δ = 14,5° eP	21 08 14				
	Kra. (SKM)	Δ = 15,2° eP ePPP	21 08 44 09 12	4.X		Kiou-Siou, Japon, USCGS: 32,8°N, 131,4°E, H = 00 ^h 27 ^m 56,7 ^s , h = 21 km ca; M = 4,9 (USCGS)	
3/4.X		Kiou-Siou, Japon, USCGS: 32,2°N, 131,6°E, H = 23 ^h 24 ^m 34,7 ^s , h = 33 km ca; M = 6½ (Pasadena), 6 (Palisades)			Kra. (SKM)	Δ = 77,3° eiP	00 39 55
	War.	Δ = 76°, Ag. mi. eiP ePcP eS eSKS eScS ePS eSS	23 36 22 32 46 07 32 44 46 50(58)	4.X		Iles Tonga, USCGS: 20,7°S, 174,0°W, H = 02 ^h 47 ^m 32,1 ^s , h = 33 km ca;	
					War.	Δ = 146,5°. Ag. mi. ePKP ₁ ePKP ₂	03 07 15 23
					Kra. (SKM)	Δ = 148,5° ePKP ₁	03 07 16

- 95 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
4.X (suite)	Kra. Rac. (SK)	e(PKP) ₂ Δ = 149°. Traces ePKP ₁ ePKP ₂	03 07 20 03 07 21 29	5.X	Kra.	N: 14 ^s ; 5μ Lm E: 11 ^s ; 1,7μ	15 28 26
					Rac. (SK)	Δ = 43,6°. Traces eP	15 05 50
5.X					War.	Δ = 44,4° e ePoS eS eSS eScS eSSS eL Lm Z: 12 ^s ; 4,7μ Lm N: 12 ^s , 11,2μ Lm E: 10 ^s ; 5,2μ	15 07 57 11 40 12 34 15 40 16 00 32 18 29 14 32 50
	Rac. (SK)	e	01 11 46				
5.X		Iles Tonga, USCGS: 16,0°S, 173,2°W, H = 01 ^h 55 ^m 35,2 ^s , h = 79 km ca; M = 5,5 (USCGS)		5.X		Somalie Française, réplique du 5.X, BCIS: 11,5°N, 42,8°E, H = 17 ^h 18 ^m 21 ^s	
	Kra. (SKM)	Δ = 144° eiPKP ₁ eiPKP ₂	02 15 03 11		Kra. (SKM)	Δ = 42,9°. Traces eP	17 26 23
	Rac. (SK)	Δ = 144,6° iPKP ₁ ePKP ₂	02 15 05 11	5.X		A l'ouest de la Crète, USCGS: 34,7°N, 22,9°E, H = 04 ^h 39 ^m 59 ^s , h = 33 km ca; M = 4,5 (USCGS)	
					Ndz. (SK)	Δ = 14,8°. Traces eP	04 43(33)
5.X					Kra. (SKM)	Δ = 15,4°. Traces eP	04 43 42
					Rac. (SK)	Δ = 15,8°. Traces eP	04 43 45
5.X				5.X		Somalie Française, BCIS: 11,5°N, 42,8°E, H = 14 ^h 57 ^m 42 ^s ; M = 6,2 (Quetta), 5,6 (Uppsala, Kiruna)	
	Ndz. (SK)	e	05 35 08		Kra. (SKM)	Δ = 42,9° eP eS Lm	15 05 41 12 11 28 19
				7/8.X		Frontière Mongolie, extérieure-Mongolie intérieure, USCGS: 42,7°N, 110,5°E, H =	
					War.	Δ = 147,5° ePKP ₁ ePKP ₂ epPKP ₁ epPKP ₂	13 33 07 13 35 10 23
					Kra. (SKM)	Δ = 149° ePKP ₁ ePKP ₂ eipPKP ₁	13 33 12 21 35 28

- 96 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
7/8.X (suite)		= 23 ^h 34 ^m 26,6 ^s , h = 33 km ca; M = 4,9 (USCGS)		8.X	Kra.	Lm E: 9 ^s ; 0,5 μ	05 48 39.
	Kra. (SKM)	$\Delta = 58,7^\circ$ eP eL Lm N: 15 ^s ; 4 μ	23 44 24 00 05 27 06 40	9.X		Région E de la Turquie, USCGS: 39,4 ^o N, 42,8 ^o E, H = = 04 ^h 36 ^m 43,6 ^s , h = 33 km ca; M = 4,6 (USCGS, Stuttgart)	
	War.	$\Delta = 57,2^\circ$ eL	00 04		Kra. (SKM)	$\Delta = 19,5^\circ$ eP ePP	04 41 06 27
8.X		Région des Iles Samoa, USCGS: 15,1 ^o S, 173,2 ^o W, H = 00 ^h 17 ^m 01,1 ^s , h = = 33 km ca; M = 6 (Pa- sadena), 5,7 (USCGS), 5 $\frac{1}{2}$ -5 $\frac{3}{4}$ (Berkeley)			Rac. (SK)	$\Delta 20,5^\circ$. Traces eP	04 41 18
	Kra. (SKM)	$\Delta = 143,3^\circ$ eiPKP ₁	00 36 31	9.X		Iles Tonga, USCGS: 18,6 ^o S, 173,7 ^o W, H = 05 ^h 13 ^m 26,9 ^s , h = 33 km ca; M = 4,6 (USCGS)	
	War.	$\Delta = 141,4^\circ$ e(PKP) ePKS eL	00 36 32 40 10 01 25		Rac. (SK)	$\Delta = 147,5^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	05 33 10 23
	Rac. (M)	$\Delta = 143,8^\circ$ ePKP ₁	00 36 35	9.X		Rac. (SK)	e 13 34 33
8.X		Assam, Inde, USCGS: 28,6 ^o N, 95,1 ^o E, H = 02 ^h 51 ^m 06,0 ^s , h = 24 km ca; M = 5,4 (USCGS)		9.X		Glissement de terrain du Mt Toc dans le larrage de Vaiont, Italie (Catastrophe de Longarone), BCIS: 46 ^o 16,0 ^o N, 12 ^o 20,3'E, H = 21 ^h 41 ^m 40 ^s ; M = 5 (Uppsala, Kiruna)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 59^\circ$ eP	03 01 08		Rac. (SK)	$\Delta = 5,6^\circ$ e	21 44 53
8.X		Mer Ionienne près de la côte de Grèce, USCGS: 39,0 ^o N, 20,4 ^o E, H = 05 ^h 40 ^m 28,7 ^s , h = = 33 km ca; M = 4,3 (USCGS)			Kra. (GW)	$\Delta = 5,9^\circ$ e	21 45 15
	Ndz. (SK)	$\Delta = 10,4^\circ$ eP	05 43 01	11.X		Kra. (SKM)	ei 10 10 12,5
	Kra. (GW)	$\Delta = 11,1^\circ$ ePP Lm N: 12 ^s ; 1,6 μ	05 43 21 48 35	12.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,8 ^o N, 149,0 ^o E, H = 11 ^h 26 ^m 57,9 ^s , h = 40 km ca; M = 6 $\frac{3}{4}$ -7 (Pasadena, Pali- sades), 6,7 (Berkeley)	

- 97 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
12.X (suite)	War.	$\Delta = 73^\circ$ iP eiS esS eL Lm E: 16 ^s ; 111 μ Z: 18 ^s ; 79 μ	11 38 30 48 06 14 12 02 16 25 35	12.X		54 ^m 58,3 ^s , h = 40 km ca; M = 4,3 (USCGS)	
	Kra. (GW) (SKM) (GW)	$\Delta = 75^\circ$ eP eiPP eiS Lm N: 18 ^s ; 110 μ E: 15 ^s ; 31 μ Lm N: 18 ^s ; 75 μ	11 38 42 41 41 48 12 12 18 04 22 05 12 11 38 46	12.X	Kra. (SKM)	$\Delta = 76,9^\circ$ eP	14 06 51
	Rac. (SD)	$\Delta = 75,6^\circ$ iP eiPoP ePP eS Lm NEZ: 17 ^s ; 17 ^s ; 15 ^s ; 7 μ , 6 μ , 19 μ	58 41 33 48 30 12 23,1 7 μ , 6 μ , 19 μ	12.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o N, 149,7 ^o E, H = 16 ^h 11 ^m 55,0 ^s , h = 60 km ca; M = 4,4 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,6^\circ$ iP eiPoP ePP eS Lm NEZ: 17 ^s ; 17 ^s ; 15 ^s ; 7 μ , 6 μ , 19 μ	11 38 46 58 41 33 48 30 12 23,1 7 μ , 6 μ , 19 μ	12.X	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,6^\circ$ eiP	16 23 39
12.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o N, 149,6 ^o E, H = 12 ^h 02 ^m 18,0 ^s , h = 40 km ca; M = 4,5 (USCGS)		12.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 ^o N, 149,7 ^o E, H = 18 ^h 05 ^m 47,8 ^s , h = 45 km ca; M = 4,2 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,6^\circ$ eiP	12 14 04	12.X	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP	18 17 33
12.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 ^o N, 149,4 ^o E, H = 13 ^h 07 ^m 07,9 ^s , h = 50 km ca; M = 4,8 (USCGS)		12.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,7 ^o N, 149,4 ^o E, H = 18 ^h 48 ^m 35,5 ^s , h = 50 km ca; M = 5,0 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,4^\circ$ eiP ePoP	13 18 52 19 06	12.X	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,2^\circ$ eP eiPoP	19 00 18 34
12.X		Iles Kouriles, USCGS: 43,5 ^o N, 151,1 ^o E, H = 13 ^h		12.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 ^o N, 149,5 ^o E, H = 22 ^h 02 ^m 01,2 ^s , h = 45 km ca; M = 4,4 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,4^\circ$ eiP ePoP	13 18 52 19 06	12.X	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,6^\circ$ eiP ePoP	22 13 46 14 03
12.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o N, 149,3 ^o E, H = 01 ^h 26 ^m 34,3 ^s , h = 33 km ca; M = 4,4 (USCGS)		13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o N, 149,3 ^o E, H = 01 ^h 26 ^m 34,3 ^s , h = 33 km ca; M = 4,4 (USCGS)	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.X (suite)	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,6^\circ$ eiP	01 38 21	13.X		44,8 ^o N, 151,2 ^o E, H = 05 ^h 30 ^m 04,6 ^s , h = 40 km ca;	
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o N, 149,2 ^o E, H = 01 ^h 34 ^m 54,3 ^s , h = 33 km ca; M = 4,3 (USCGS)			Kra. (Ch)	$\Delta = 76^\circ$ eiP	05 41 51
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP	01 46 40	13.X		Iles Kouriles, réplique BCIS: H = 05 ^h 36 ^m 41 ^s	
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o E, 149,2 ^o E, H = 04 ^h 05 ^m 50,1 ^s , h = 30 km ca; M = 4,4 (USCGS)			Kra. (Ch)	$\Delta = 76^\circ$ eiP	05 48 22
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eP	04 17 36	13.X		Iles Kouriles, réplique, BCIS: H = 05 ^h 41,0 ^m	
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,8 ^o N, 149,5 ^o E, H = 05 ^h 17 ^m 57,1 ^s , h = 60 km ca; M = 8 ¹ / ₄ - 8 ¹ / ₂ (Berkeley) 8 ¹ / ₄ (Pasadena, Racibórz), 7 ¹ / ₄ - 8 (Palisades)			Kra. (Ch)	$\Delta = 76^\circ$ eP	05 52 47
	War.	$\Delta = 73,2^\circ$ eiP ipP iPoP iS	05 29 21 42 52 38 46	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,9 ^o N, 151,9 ^o E, H = 06 ^h 05 ^m 29,5 ^s , h = 55 km ca; M = 5,5 (USCGS)	
	Kra. (GW)	$\Delta = 75,3^\circ$ eP iS	05 29 39 39 25		Kra. (Ch)	$\Delta = 75^\circ$ eiP	06 17 11
	Rac. (M)	$\Delta = 76^\circ$ eiP iPoP iPP eL Lm	05 29 44 52 32 28 45,8 06 07,8		Rac. (SK)	$\Delta = 75,8^\circ$. Traces eP	06 17 12
		NEZ: 18 ^s ; 1410 μ , 2160 μ , 1375 μ		13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,3 ^o N, 151,3 ^o E, H = 06 ^h 09 ^m 02,2 ^s , h = 60 km ca;	
		Lm 12,9 NEZ: 18 ^s ; 1620 μ , 1210 μ , 1600 μ			Kra. (Ch)	$\Delta = 75,4^\circ$ eiP	06 20 44
13.X		Iles Kouriles, USCGS:			Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$ eP	06 20 49
		45,4 ^o N, 150,8 ^o E, H = 06 ^h 23 ^m 38,2 ^s , h = 40 km ca; M = 5,2 (USCGS)		13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 ^o N, 151,6 ^o E, H = 08 ^h 11 ^m 32,0 ^s , h = 60 km ca; M = 4,8 (USCGS)	
		46 ^m 54 ^s , h = 55 km ca;			Kra. (SKM)	$\Delta = 76,4^\circ$ eiP eiPoP	08 23 23 36
				13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 ^o N, 150,9 ^o E, H = 08 ^h 34 ^m 40 ^s , h = 33 km ca; M = = 4,5 (USCGS)	
					Kra. (SKM)	$\Delta = 76,3^\circ$ eP	08 46 39
				13.X		Iles Kouriles, USCGS:	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.X (suite)		M = 5,3 (USCGS)		13.X		45,2 ^o N, 149,9 ^o E, H = 08 ^h 37 ^m 11,4 ^s , h = 50 km ca; M = 4,5 (USCGS)	
	Kra. (Ch)	$\Delta = 74,2^\circ$ eP	06 58 30		Kra. (SKM)	$\Delta = 75^\circ$ eiP	08 48 53
	Rac. (SK)	$\Delta = 74,8^\circ$. Traces eP	06 58 35	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 43,8 ^o N, 150,8 ^o E, H = 09 ^h 11 ^m 53,9 ^s , h = 30 km ca; M = 5,0 (USCGS)	
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,5 ^o N, 151,8 ^o E, H = 06 ^h 48 ^m 26,3 ^s , h = 35 km ca; M = 5,2 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 76,5^\circ$ eiP	09 23 49
	Kra. (Ch)	$\Delta = 75,5^\circ$ eP	07 00 10	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,6 ^o N, 149,6 ^o E, H = 09 ^h 16 ^m 25,9 ^s , h = 50 km ca; M = 4,9 (USCGS)	
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,5 ^o N, 150,6 ^o E, H = 07 ^h 03 ^m 23,8 ^s , h = 50 km ca; M = 5,6 (USCGS, Stuttgart)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP	09 28 10
	Kra. (Ch)	$\Delta = 75,1^\circ$ eiP	07 15 07		Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$ eP ePoP	09 28 14 25
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 46,5 ^o N, 151,8 ^o E, H = 07 ^h 35 ^m 44,7 ^s , h = 45 km ca; M = 4,6 (USCGS)		13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,9 ^o N, 151,0 ^o E, H = 09 ^h 22 ^m 44,6 ^s , h = 50 km ca; M = 5,0 (USCGS)	
	Kra. (Ch)	$\Delta = 74,5^\circ$ eP	07 47 22		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,7^\circ$ eiP	09 34 33
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 ^o N, 151,6 ^o E, H = 08 ^h 11 ^m 32,0 ^s , h = 60 km ca; M = 4,8 (USCGS)		13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,1 ^o N, 150,0 ^o E, H = 09 ^h 44 ^m 51,6 ^s , h = 45 km ca; M = 4,5 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 76,4^\circ$ eiP eiPoP	08 23 23 36		Kra. (SKM)	$\Delta = 76^\circ$ eP eiPoP	09 56 38 52
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 ^o N, 150,9 ^o E, H = 08 ^h 34 ^m 40 ^s , h = 33 km ca; M = = 4,5 (USCGS)			Rac. (SK)	$\Delta = 76,7^\circ$. Traces eP	09 56 43
	Kra. (SKM)	$\Delta = 76,3^\circ$ eP	08 46 39	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,2 ^o N, 150,2 ^o E, H = 10 ^h 06 ^m 23,8 ^s , h = 45 km ca;	
13.X		Iles Kouriles, USCGS:					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.X (suite)		M = 5,7 (Uppsala, Kiruna), 4 $\frac{3}{4}$ -5 (Moskva)		13.X	Rao. (SK)	$\Delta = 76,2^\circ$. Traces eP	11 34 48
	Kra. (SKM)	$\Delta = 76^\circ$ eP eiPoP	10 18 12 24	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,3 $^\circ$ N, 149,3 $^\circ$ E, H = 11 h 38 m 56,9 s , h = 25 km ca; M = 4,3 (USCGS)	
	Rao. (SK)	$\Delta = 76^\circ$. Traces eP	10 18 27		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,6^\circ$ eP	11 50 45
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 $^\circ$ N, 149,6 $^\circ$ E, H = 10 h 10 m 28,2 s , h = 45 km ca; M = 4,7 (USCGS), 5,0 (Stuttgart)		13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,0 $^\circ$ N, 150,8 $^\circ$ E, H = 12 h 05 m 48,3 s , h = 25 km ca; M = 4,6 (USCGS) 5 (Moskva)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eP	10 22 14		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eP	12 17 37
	Rao. (SK)	$\Delta = 76,4^\circ$. Traces eP ePoP	10 22 18 25	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,9 $^\circ$ N, 151,8 $^\circ$ E, H = 12 h 29 m 39,2 s , h = 30 km ca; M = 5,0 (USCGS), 5,9 (Köbenhavn), 5 $\frac{1}{2}$ (Moskva), 5,2 (Stuttgart)	
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 $^\circ$ N, 150,3 $^\circ$ E, H = 10 h 33 m 57,3 s , h = 45 km ca; M = 4,7 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,2^\circ$ eiP	12 41 24
	Kra. (SKM)	$\Delta = 76^\circ$ eP	10 45 46		Rao. (SK)	$\Delta = 75,9^\circ$. Traces eP	12 41 28
	Rao. (SK)	$\Delta = 76,5^\circ$. Traces eP	10 45 50	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,6 $^\circ$ N, 150,5 $^\circ$ E, H = 12 h 40 m 44,2 s , h = 45 km ca; M = 4,6 (USCGS)	
14.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,9 $^\circ$ N, 151,1 $^\circ$ E, H = 11 h 15 m 40,4 s , h = 45 km ca; M = 4,9 (USCGS), 5,0 (Moskva)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75^\circ$ eiP	12 52 26
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,9^\circ$ eP	11 27 26	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 $^\circ$ N, 149,4 $^\circ$ E, H = 12 h 42 m 13,0 s , h = 55 km ca; M = 5,2 (USCGS), 6,0 (Köbenhavn), 5,9 (Kiruna, Uppsala)	
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,9 $^\circ$ N, 150,7 $^\circ$ E, H = 11 h 22 m 58,6 s , h = 55 km ca; M = 4,8 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP	12 53 57
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,8^\circ$ eP eiPoP	11 34 44 55				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.X (suite)	Rao. (SK)	$\Delta = 76,3^\circ$ eP ePoP	12 54 00 14	13.X		54 m 24,8 s , h = 50 km ca; M = 4,8 (USCGS), 5 $\frac{1}{4}$ (Moskva)	
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,6 $^\circ$ N, 149,3 $^\circ$ E, H = 12 h 53 m 56,9 s , h = 25 km ca; M = 4,6 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 76^\circ$ eP	14 06 13
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,4^\circ$ eiP	13 05 45		Rao. (SK)	$\Delta = 76,6^\circ$. Traces eP	14 06 16
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,0 $^\circ$ N, 150,1 $^\circ$ E, H = 12 h 58 m 21,6 s , h = 50 km ca; M = 5,4 (USCGS), 6,0 (Moskva, Uppsala, Kiruna, Kew)		13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,3 $^\circ$ N, 151,0 $^\circ$ E, H = 14 h 03 m 56,3 s , h = 25 km ca; M = 4,7 (USCGS)	
	War.	$\Delta = 73,3^\circ$ eP ePoP eS ePS eLQ eLR	13 09 58 10 06 19 26 56 28 38		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,3^\circ$ eP	14 15 44
	Kra. (GW)	$\Delta = 75,3^\circ$ eP e(S) Lm	13 10 08 19 29 50 49	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 $^\circ$ N, 149,5 $^\circ$ E, H = 14 h 26 m 11,9 s , h = 50 km ca; M = 5,1 (USCGS), 5 $\frac{1}{2}$ (Moskva), 5,4 (Stuttgart)	
		N: 16 $^\mu$; 3,6 μ Lm	54		Kra. (SK)	$\Delta = 76,6^\circ$ eP ePoP	14 37 57 20
	Rao. (SK)	$\Delta = 76^\circ$ eP ePoP	13 10 09 19	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,6 $^\circ$ N, 150,5 $^\circ$ E, H = 15 h 59 m 52,9 s , h = 35 km ca; M = 5 $\frac{1}{4}$ -6 (Berkeley), 6,1 (USCGS)	
					War.	$\Delta = 72,8^\circ$ eP ePoP eS ePS eSoS eLQ eLR	16 11 23 35 20 51 21 22 32 29 37
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 $^\circ$ N, 149,3 $^\circ$ E, H = 13 h 21 m 00,3 s , h = 60 km ca; M = 4,5 (USCGS)			Kra. (GW)	$\Delta = 74,8^\circ$ eiP	16 11 36
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75^\circ$ eiP	13 32 44		eS Lm	21 11 47 44	
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,9 $^\circ$ N, 151,7 $^\circ$ E, H = 13 h					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.X (suite)	Kra.	N: 17 ^s ; 5 μ Lm E: 19 ^s ; 7 μ	16 47 59	13.X	Rac. (SK)	$\Delta = 76,3^\circ$. Traces eP	17 43 08
	Rac. (SK)	$\Delta = 75,7^\circ$ eiP ePcP	16 11 40 12 00	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,0 ^o N, 150,0 ^o E, H = 18 ^h 10 ^m 55,2 ^s , h = 45 km ca; M = 4,7 (USCGS), 5 $\frac{1}{2}$ (Moskva)	
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,9 ^o N, 150,3 ^o E, H = 16 ^h 28 ^m 58,2 ^s , h = 40 km ca; M = 5,2 (USCGS), 5,5 (Stuttgart)			Rac. (SK)	$\Delta = 76,8^\circ$ eP ePcP ePP	18 22 49 23 00 47
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,6^\circ$ eiP	16 40 43	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,7 ^o N, 151,7 ^o E, H = 19 ^h 27 ^m 38,2 ^s , h = 45 km ca; M = 5,5 (USCGS)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$. Traces eP	16 40 47		Rac. (SK)	$\Delta = 75,8^\circ$ eP	19 39 27
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 ^o N, 150,8 ^o E, H = 17 ^h 25 ^m 55,4 ^s , h = 45 km ca; M = 4,6 (USCGS), 6 (Moskva), 5 $\frac{3}{4}$ - 6 (Roma)		13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,3 ^o N, 151,4 ^o E, H = 19 ^h 41 ^m 20,5 ^s , h = 45 km ca; M = 4,9 (USCGS)	
	War.	$\Delta = 74^\circ$ eP eS eL	17 37 34 47 07 18 05		Rac. (SK)	$\Delta = 76,2^\circ$. Traces eP	19 53 07
	Kra. (GW)	$\Delta = 76^\circ$ eP eS Lm N: 15 ^s ; 7 μ Lm E: 12 ^s ; 2 μ	17 37 45 47 28 18 17 34 39	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,3 ^o N, 151,7 ^o E, H = 21 ^h 35 ^m 37,3 ^s , h = 45 km ca; M = 5 (Moskva)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 76,5^\circ$ eP	17 37 48		Kra. (Ch)	$\Delta = 75,5^\circ$ eP	21 47 24
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,3 ^o N, 149,2 ^o E, H = 17 ^h 31 ^m 18,7 ^s , h = 45 km ca; M = 4,7 (USCGS), 5,9 (Ki- runa, Uppsala)			Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$. Traces eP	21 47 28
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,8^\circ$ eP	17 43 04	13.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,7 ^o N, 152,1 ^o E, H = 21 ^h 55 ^m 00,8 ^s , h = 50 km ca; M = 5,5 (USCGS) M = 6,1 (Uppsala, Kiruna)	
					Kra. (Ch)	$\Delta = 76,4^\circ$ eiP	22 06 50

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.X (suite)	Rac. (SK)	$\Delta = 76,9^\circ$ eP ePcP	22 06 53 07 05	14.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,9 ^o N, 150,2 ^o E, H = 04 ^h 06 ^m 01,7 ^s , h = 50 km ca; M = 5,3 (USCGS)	
13.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,1 ^o N, 150,9 ^o E, H = 22 ^h 02 ^m 58,1 ^s , h = 45 km ca; M = 4,9 (USCGS), 5,4 (Stuttgart)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eP	04 17 46
	Kra. (Ch)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP	22 14 44		Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$ eP ePcP	04 17 50 18 00
	Rac. (SK)	$\Delta = 76,1^\circ$ eP ePcP	22 14 47 15 00	14.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,7 ^o N, 150,6 ^o E, H = 04 ^h 11 ^m 14 ^s , h = 45 km ca; M = = 6 (Warszawa, Moskva), 6,1 (Uppsala, Kiruna)	
13/14. X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 ^o N, 150,1 ^o E, H = 23 ^h 52 ^m 22,8 ^s , h = 50 km ca; M = 5,5 (USCGS), 6,1 (Uppsala, Kiruna)			War.	$\Delta = 73,6^\circ$ P eS eLQ eLR Lm N: 14 ^s ; 5,4 μ Lm E: 14 ^s ; 6,2 μ	04 22 50 32 20 47 50 05 01 44 46
	War.	$\Delta = 73,8^\circ$ eP eS eLQ eLR Lm N: 14 ^s ; 10,3 μ Lm E: 12 ^s ; 13,2 μ	00 03 57 13 33 25 33 44 02 12		Kra. (GW)	$\Delta = 75,8^\circ$ eP Lm N: 19 ^s ; 5 μ	04 23 01 59 29
	Kra. (GW)	$\Delta = 75,8^\circ$ eP eS Lm NE: 15 ^s , 14 ^s ; 7 μ , 4 μ	00 04 12 13 54 42 44		Rac. (SK)	$\Delta = 76,4^\circ$ eP ePcP	04 23 05 14
	Rac. (SK)	$\Delta = 76,5^\circ$ eP ePcP	00 04 14 27	14.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 ^o N, 151,0 ^o E, H = 05 ^h 24 ^m 12,3 ^s , h = 55 km ca; M = 4,9 (USCGS, College)	
14.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,0 ^o N, 150,9 ^o E, H = 00 ^h 03 ^m 04,1 ^s , h = 60 km ca; M = 4,7 (USCGS, College)			Kra. (Ch)	$\Delta = 76^\circ$ eP eiPoP	05 36 00 14
	Kra. (Ch)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP	00 14 48	14.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,8 ^o N, 151,0 ^o E, H = 13 ^h 21 ^m 45,2 ^s , h = 60 km ca;	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
14.X (suite)		M = 5,9 (USCGS), 6,3 (Uppsala, Kiruna), 6,2 (Köbenhavn), 6,0 (Moskva)		14.X		44,3°N, 149,3°E, H = 21 ^h 19 ^m 54,7 ^s , h = 45 km ca; M = 4,7 (USCGS)	
	War.	Δ = 73,7°			Kra.	Δ = 75,7°	
		P	13 33 16		(Ch)	eP	21 31 40
		eS	42 48				
		ePFS	43 42	14.X		Iles Kouriles, USCGS:	
		eL	14 02			44,5°N, 150,6°E, H = 22 ^h 35 ^m 31,7 ^s , h = 45 km ca; M = 5,0 (USCGS, Stuttgart, College), 5 1/2 (Moskva)	
	Kra.	Δ = 75,8°			Kra.	Δ = 76°	
	(GW)	eIP	13 33 31		(Ch)	eP	22 47 19
		eIS	43 14		Rac.	Δ = 76,5°. Traces	
		Lm	14 12 39		(SK)	eP	22 47 24
		N: 14 ^s ; 6μ		15.X		Iles Kouriles, USCGS:	
		Lm	13 10			45,0°N, 151,1°E, H = 08 ^h 00 ^m 11,5 ^s , h = 49 km ca;	
		E: 14 ^s ; 4μ			Rac.	Δ = 76,3°	
	Rac.	Δ = 76,4°			(SK)	eP	08 12 01
	(SK)	eP	13 33 34			ePoP	13
		ePoP	49	15.X		Iles Kouriles, USCGS:	
		eS	43 19			45,3°N, 150,2°E, H = 09 ^h 02 ^m 08,3 ^s , h = 40 km ca; M = 5,4 (USCGS)	
14.X		Iles Kouriles, USCGS:			Kra.	Δ = 75°	
		45,2°N, 151,3°E, H = 17 ^h 50 ^m 15,3 ^s , h = 60 km ca; M = 6,3 (Uppsala, Kiruna), 5,8 (Köbenhavn)			(SKM)	eP	09 13 52
	Kra.	Δ = 75,5°			Rac.	Δ = 75,8°. Traces	
	(Ch)	eIP	18 01 59		(SK)	eP	09 13 53
	Rac.	Δ = 76,1°		15.X		Iles Kouriles, USCGS:	
	(SK)	eIP	18 02 03			45,2°N, 150,2°E, H = 09 ^h 32 ^m 08,7 ^s , h = 40 km ca; M = 5,5 (USCGS), 5,6 (Stuttgart)	
		ePoP	22		Kra.	Δ = 75,1°	
14.X					(SKM)	eIP	09 43 53
	Kra.			15.X		Région N de l'Islande, USCGS: 67,2°N, 18,4°W, H =	
	(SKM)	eI	19 26 43				
14.X		Iles Kouriles, USCGS:					
		45,0°N, 150,5°E, H = 21 ^h 08 ^m 00,1 ^s , h = 45 km ca; M = = 5,1 (USCGS)					
	Kra.	Δ = 75,5°					
	(Ch)	eP	21 19 45				
14.X		Iles Kouriles, USCGS:					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
15.X (suite)		= 09 ^h 59 ^m 30,1 ^s , h = 33 km ca;		15.X	Kra.		
		M = 5,2 (USCGS), 5,7 (Pru- honice), 5,8 (Uppsala, Ki- runa), 5 1/4 (Matsushiro, Moskva)			(SKM)	eP	12 05 31
	War.	Δ = 24°			Rac.	Δ = 76,5°. Traces	
		eP	10 04 49		(SK)	eP	12 05 35
		eS	09 06	15.X		Iles Kouriles, USCGS:	
		eL	13			45,1°N, 151,8°E, H = 12 ^h 03 ^m 48,7 ^s , h = 45 km ca;	
		Lm	15 32		Kra.	Δ = 75,7°	
		E: 14 ^s ; 18μ			(SKM)	eIP	12 15 36
		Lm	52			ePoP	48
		N: 12 ^s ; 13μ			Rac.	Δ = 76,4°. Traces	
		Lm	16 02		(SK)	eP	12 15 39
		Z: 12 ^s ; 9,8μ		15.X		Iles Kouriles, USCGS:	
	Rac.	Δ = 24,8°				45,2°N, 151,3°E, H = 17 ^h 54 ^m 04,3 ^s , h = 29 km ca; M = 4,6 (USCGS)	
	(SK)	eP	10 04 53		Kra.	Δ = 75,5°. Traces	
		ePP	05 24		(SKM)	eP	18 05 51
		ePPP	43	15.X		Iles Kouriles, USCGS:	
	Kra.	Δ = 25,2°				45,3°N, 151,0°E, H = 18 ^h 23 ^m 57,8 ^s , h = 35 km ca; M = 6 (Moskva, Quetta) 5,8 (Uppsala, Kiruna)	
	(GW)	eP	10 05 00		Kra.	Δ = 75,5°	
		ePP	36		(SKM)	eIP	18 35 43
		Lm	18 15			eiPoP	57
		N: 12,5 ^s ; 11μ			Rac.	Δ = 76,2°	
		Lm	25		(SK)	eP	18 35 47
		E: 10 ^s ; 4μ				ePoP	36 05
15.X		Iles Kouriles, USCGS:		15.X		Iles Kouriles, USCGS:	
		44,6°N, 149,0°E, H = 10 ^h 47 ^m 12,6 ^s , h = 50 km ca; M = 5,4 (USCGS), 5,8 (College)				45,4°N, 151,1°E, H = 20 ^h 41 ^m 30,2 ^s , h = 50 km ca; M = 4,9 (USCGS), 5,8 (Quetta), 5 (Moskva)	
	Kra.	Δ = 75,1°			Kra.	Δ = 75,4°	
	(SKM)	eIP	10 58 56		(SKM)	eP	20 53 13
	Rac.	Δ = 76,5°. Traces				eiPoP	28
	(SK)	eP	10 59 08	15.X			
15.X		Iles Kouriles, USCGS:			Rac.	Δ = 76,2°	
		45,1°N, 151,9°E, H = 11 ^h 53 ^m 45,5 ^s , h = 35 km ca; M = 4,8 (USCGS), 5 1/2 (Moskva)					
	Kra.	Δ = 75,8°					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
15.X (suite)	Rac. (SK)	eP ePoP	20 53 15 24	16.X	War.	eIS eSS eL	15 56(16) 58 56 16 03
16.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,8°N, 150,4°E, H = 05 ^h 15 ^m 36,1 ^s , h = 33 km ca; M = 5 ¹ / ₄ (Moskva), 5,2 (USCGS)			Kra. (GW)	Δ = 38,6° eP eS Lm E: 8,5 ^s ; 9μ Lm N: 9 ^s ; 16μ	15 50 26 56 25 16 06 47 52
	Kra. (SKM)	Δ = 75,5° eiP ePoP	05 27 23 40		Rac. (SD)	Δ = 40° eP ePP Lm NEZ: 7 ^s ; 8μ, 9μ, 11μ	15 50 38 52 14 16 09,8
16.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,6°N, 151,9°E, H = 08 ^h 53 ^m 42 ^s , h = 45 km ca; M = = 5,0 (USCGS, Moskva)		16.X		Région Sud de l'Iran, USCGS: 28,8°N, 58,0°E, H = = 19 ^h 02 ^m 25,0 ^s , h = 32 km ca; M = 4,8 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 75,3° eiP eiPoP	08 45 27 40		Kra. (SKM)	Δ = 35,9° iP	19 09 21
	Rac. (SK)	Δ = 76°. Traces eP	08 45 31	16.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4°N, 150,9°E, H = 21 ^h 30 ^m 52,7 ^s , h = 80 km ca; M = 6,4 (Kiruna, Uppsala)	
16.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,2°N, 150,4°E, H = 10 ^h 30 ^m 55,2 ^s , h = 45 km ca; M = 5,0 (USCGS, Moskva)			Kra. (SKM)	Δ = 76° eP	21 42 37
	Kra. (SKM)	Δ = 75,2° eiP eiPoP	10 42 40 53	17.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,3°N, 149,1°E, H = 08 ^h 10 ^m 55,2 ^s , h = 45 km ca; M = 4,7 (USCGS, College), 5 ¹ / ₄ (Moskva)	
16.X	Kra. (SKM)	i	11 20 08		Kra. (SKM)	Δ = 75,5° eiP eiPoP	08 22 41 45
16.X		Tadzhik, URSS, USCGS: 38,6°N, 73,4°E, H = 15 ^h 43 ^m 00,8 ^s , h = 33 km ca; M = 5,9 (USCGS) 6 ¹ / ₂ (Moskva, Matsushiro), 6,4 (Uppsala, Kiruna)		17.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,1°N, 149,2°E, H = 15 ^h 03 ^m 12,7 ^s , h = 55 km ca; M = 4,6 (USCGS), 5 (Moskva)	
	War.	Δ = 38,3° eP ePP	15 50 22 51 52				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
17.X (suite)	Kra. (SKM)	Δ = 75,7° eP ePoP	15 14 58 15 11	18.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5°N, 149,1°E, H = 01 ^h 59 ^m 38,8 ^s , h = 45 km ca; M = 4,9 (USCGS)	
17/18. X		Iles Kouriles, USCGS: 44,6°N, 149,0°E, H = 23 ^h 24 ^m 34,4 ^s , h = 45 km ca; 6,4 (Quetta), 6 ¹ / ₄ (Moskva), 6-6 ¹ / ₄ (Berkeley), 5,4 (USCGS), 6 (Pasadena)			Kra. (SKM)	Δ = 75,5° eiP	02 11 24
	War.	Δ = 73° eP ePoP eS iPPS eL Lm N: 14 ^s ; 9,1μ	23 36 08 30 45 40 46 28 00 01 12 45	18.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5°N, 150,4°E, H = 04 ^h 01 ^m 21,7 ^s , h = 60 km ca; M = 4,8 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 75° eiP (GW) eS ePS eL Lm N: 15 ^s ; 6,4μ E: 15 ^s ; 5,2μ	23 36 18 45 47 46 29 00 04,6 13 21 47		Kra. (SKM)	Δ = 75,8° eiP eiPoP	04 13 08 19
	Rac. (SK)	Δ = 75,7° eP ePoP	23 36 21 28	18.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,8°N, 150,2°E, H = 08 ^h 53 ^m 33,9 ^s , h = 60 km ca; M = 5,0 (USCGS)	
17.X	Kra. (SKM)	Réplique? ei	23 39 29		Rac. (SK)	Δ = 76° eP	09 05 22
17/18. X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5°N, 149,0°E, H = 23 ^h 54 ^m 56,9 ^s , h = 45 km ca		18.X		Chili, central, USCGS: 34,0°S, 71,4°W, H = 16 ^h 00 ^m 33,8 ^s , h = 60 km ca; M = 4,0 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 75,4° eiP ePoP	00 06 42 59		Kra. (SKM)	Δ = 116,5°. Traces ePKP ePP	16 19 21 31
	Rac. (SK)	Δ = 76°. Traces eP	00 06 44	18.X	Rac. (SK)	e	17 05 15
				18.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,6°N, 150,6°E, H = 17 ^h 55 ^m 00,2 ^s , h = 40 km ca; M = 5,2 (USCGS)	
					Kra. (SKM)	Δ = 74,8° eiP	18 06 42

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
18.X (suite)	Rac. (SK)	$\Delta = 75,5^\circ$. Traces eP	18 06 46	19.X		$15^m02,5^s$, h = 40 km ca; M = 5,1 (USCGS)	
18.X		Iles Kouriles, USCGS: $47,6^\circ N$, $154,3^\circ E$, H = 20^h $05^m14,4^s$, h = 40 km ca; M = 5,1 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 73^\circ$ ePcP	03 26 47
	Kra. (SKM)	$\Delta = 74,2^\circ$ eP ePcP	20 16 53 17 08	19.X		Iles Kouriles, USCGS: $46,6^\circ N$, $153,8^\circ E$, H = 03^h $34^m19,6^s$, h = 33 km ca; M = $5\frac{1}{2}$ (Palisades)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 75^\circ$. Traces eP	20 16(55)		War.	$\Delta = 72,9^\circ$. Traces. Ag.mi. eP ePcP eS eScS eL	03 45 52 46 12 55 26 56 02 04 18
18.X		Iles Kouriles, USCGS: $45,2^\circ N$, $151,1^\circ E$, H = 21^h $22^m52,7^s$, M = 5,0 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,2^\circ$ eiP ePcP Lm	03 46 04 30 04 22 52
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ 1P eiPcP	21 34 38 50			E: 16^s ; 5μ Lm	58
	Rac. (SK)	$\Delta = 76,2^\circ$ eP ePcP	21 34 41 52		Rac. (SK)	$\Delta = 75,6^\circ$ eP	03 46 08
19.X		Iles Kouriles, USCGS: $46,8^\circ N$, $153,7^\circ E$, H = 02^h $18^m37,9^s$, h = 45 km ca; M = 5,2 (USCGS)		19.X		Iles Kouriles, USCGS: $46,8^\circ N$, $153,8^\circ E$, H = 03^h $47^m07,7^s$, h = 25 km ca; M = 5,2 (USCGS)	
	War.	$\Delta = 73,8^\circ$ eP eL	02 30 12 03 04		Kra. (SKM)	$\Delta = 75^\circ$ eP eiPcP	03 58 52 59 02
	Kra. (SKM)	$\Delta = 74,9^\circ$ eiP ipP eL Lm	02 30 20 22 03 00 08 56		Rac. (SK)	$\Delta = 75,5^\circ$ eP ePcP	03 58(55) 59 07
		N: 16^s ; $3,6\mu$		19.X			
	Rac. (SK)	$\Delta = 75,3^\circ$ eP ePcP	02 30 23 33	19.X			
19.X		Iles Kouriles, USCGS: $46,5^\circ N$, $153,9^\circ E$, H = 03^h			Rac. (SK)	e	07 00 41
				19.X		Iles Kouriles, USCGS: $44,4^\circ N$, $150,9^\circ E$, H = 16^h $15^m21,4^s$, h = 120 km ca;	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
19.X (suite)		M = 5,1 (USCGS)		20.X	Rac.	NEZ: 13^s ; 37μ , 27μ , 61μ	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 76^\circ$ eP ePcP	16 27 02 16		Kra. (GW)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP eiPcP eS eiSKS Lm	01 04 59 05 04 14 30 59 47 57
	Rac. (SK)	$\Delta = 76,8^\circ$ eP ePcP	16 27 06 19			N: 17^s ; 195μ	
19.X		Iles Kouriles, USCGS: $45,0^\circ N$, $149,4^\circ E$, H = 16^h $20^m53,8^s$, h = 45 km ca; M = 4,4 (USCGS)		20.X		Iles Kouriles, USCGS: $47,4^\circ N$, $151,1^\circ E$, H = 01^h $07^m35,0^s$; M = 5,0 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75^\circ$. Traces eP eiPcP	16 32 37 50		Kra. (SKM)	$\Delta = 73,5^\circ$ eiP	01 19 09
19.X		Iles Kouriles, USCGS: $45,2^\circ N$, $151,1^\circ E$, H = 23^h $11^m40,9^s$, h = 33 km ca; M = 4,6 (USCGS)		20.X		Iles Kouriles, USCGS: $44,6^\circ N$, $150,1^\circ E$, H = 01^h $14^m05,2^s$, h = 45 km ca; M = 4,8 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP	23 23 28		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,7^\circ$ eiP	01 25 52
20.X		Iles Kouriles, USCGS: $44,7^\circ N$, $150,7^\circ E$, H = 00^h $53^m07,2^s$, h = 25 km ca; M = $6\frac{3}{4}$ -7 (Pasadena), $7\frac{1}{4}$ - $7\frac{1}{2}$ (Palisades)		20.X		Iles Kouriles, USCGS: $45,9^\circ N$, $153,6^\circ E$, H = 01^h $22^m35,1^s$, h = 40 km ca; M = 5,0 (USCGS)	
	War.	$\Delta = 73,7^\circ$ eiP eiPcP eiS eSKS Lm	01 04 41 05 06 14 21 44 40 16		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,8^\circ$ eScS	01 44 41
		E: 15^s ; 164μ Lm	43 12		Rac. (SK)	$\Delta = 76,4^\circ$. Traces eScS	01 44 44
		Z: 16^s ; 111μ		20.X		Iles Kouriles, USCGS: $43,9^\circ N$, $149,8^\circ E$, H = 01^h $40^m39,5^s$, h = 40 km ca; M = 4,2 (USCGS)	
	Rac. (SD)	$\Delta = 76,4^\circ$ eiP ePcP ePPP eS Lm	01 04 58 05 20 09 50 14 48 49,0		Rac. (SK)	$\Delta = 76,8^\circ$. Traces eP	01 52 37
				20.X		Iles Kouriles, USCGS: $44,7^\circ N$, $150,0^\circ E$, H = 02^h $09^m29,4^s$, h = 45 km ca; M = 4,9 (USCGS)	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
20.X (suite)	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eP ePcP	02 21 15 37	20.X		46 ^m 57,9 ^s , h = 40 km ca; M = 4,2 (USCGS)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 76,2^\circ$ eP ePcP	02 21 17 32		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,4^\circ$ eP eiPcP	04 58 45 56
20.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o N, 149,6 ^o E, H = 02 ^h 58 ^m 54,2 ^s , h = 60 km ca; M = 4,5 (USCGS)			Rac. (SK)	$\Delta = 76,2^\circ$. Traces ePcP	04 58 58
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,8^\circ$ eP ePcP	03 10 39 51	20.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5 ^o N, 149,7 ^o E, H = 04 ^h 58 ^m 55,0 ^s , h = 50 km ca; M = 4,4 (USCGS)	
20.X		Région des Iles Fidji, USCGS: 20,8 ^o S, 178,6 ^o W, H = 03 ^h 00 ^m 10,9 ^s , h = = 600 km ca;			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eP ePcP	05 10 42 54
	Kra. (SKM)	$\Delta = 147,2^\circ$ ePKP ₁	03 18 48		Rac. (SK)	$\Delta = 76,3^\circ$. Traces eP	05 10 44
20.X				20.X		Iles Kouriles, USCGS: 43,9 ^o N, 150,7 ^o E, H = 06 ^h 10 ^m 25,0 ^s , h = 50 km ca; M = 5,2 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	e ei	04 09 07 30		Kra. (SKM)	$\Delta = 76,6^\circ$ eiP eiPcP	06 22 15 27
20.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,3 ^o N, 149,7 ^o E, H = 03 ^h 59 ^m 15,4 ^s , h = 55 km ca; M = 4,6 (USCGS)			Rac. (SK)	$\Delta = 77^\circ$. Traces eP	06 22 18
	Kra. (SKM)	$\Delta = 74,8^\circ$ eiP	04 10 56	20.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o N, 150,0 ^o E, H = 09 ^h 10 ^m 43,9 ^s , h = 40 km ca; M = 5,5 (USCGS)	
20.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o N, 149,9 ^o E, H = 04 ^h 31 ^m 37,1 ^s , h = 50 km ca; M = 4,3 (USCGS)			Kra. (GW)	$\Delta = 75,9^\circ$ eiP eiPcP eiS ePS Lm	09 22 32 42 32 17 49 10 01 47
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,8^\circ$ eP eiPcP	04 43 23 35			N: 15 ^s ; 6 μ Lm	02 01
20.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,6 ^o N, 149,8 ^o E, H = 04 ^h				E: 15 ^s ; 4 μ	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
20.X (suite)	Rac. (SK)	$\Delta = 76,4^\circ$ eiP ePcP	09 22 35 46	20.X		21 ^m 14,1 ^s , h = 45 km ca; M = 5,2 (USCGS)	
20.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,7 ^o N, 150,2 ^o E, H = 11 ^h 52 ^m 20,7 ^s , h = 45 km ca; M = 5,1 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,3^\circ$. Traces eiP ePcP	13 32 58 33 19
	War.	$\Delta = 74,5^\circ$ P eS eL Lm	12 03 54 13(22) 32 41 48		Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$. Traces eP	13 33 01
		N: 14 ^s ; 8,5 μ		20.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,1 ^o N, 151,1 ^o E, H = 15 ^h 11 ^m 23,5 ^s , h = 50 km ca	
	Kra. (GW)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP ePcP eS Lm	12 04 06 20 13 52 44 58		Kra. (SKM)	$\Delta = 76,3^\circ$. Traces eP	15 23 12
		N: 14 ^s ; 5 μ E: 12 ^s ; 2,5 μ	45 02	20.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,2 ^o N, 149,6 ^o E, H = 17 ^h 41 ^m 27,3 ^s , h = 25 km ca; M = 4,8 (USCGS)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 76,3^\circ$ eiP eiPcP	12 04 10 22		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,8^\circ$ eiP eiPcP	17 53 13 34
20.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,0 ^o N, 149,6 ^o E, H = 12 ^h 09 ^m 31,1 ^s , h = 45 km ca; M = 4,2 (USCGS)			Rac. (SK)	$\Delta = 76,6^\circ$ eP ePcP	17 53 18 27
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,2^\circ$. Traces eiP	12 21 14	20.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,2 ^o N, 149,6 ^o E, H = 17 ^h 58 ^m 58,7 ^s , h = 45 km ca; M = 5,7 (Köbenhavn) 5,0 (USCGS)	
20.X		Sud de l'Algérie, USCGS: 24,1 ^o N, 5,1 ^o E, H = 12 ^h 59 ^m 58,6 ^s ; M = 5,6 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,9^\circ$ eP iPcP	18 10 44 56
	Rac. (SK)	$\Delta = 27,8^\circ$ eP	13 05 51		Rac.	$\Delta = 76,5^\circ$ eP eiPcP	18 10 48 11 00
	Kra. (SKM)	$\Delta = 28,4^\circ$ eP	13 05 57	20.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,2 ^o N, 149,6 ^o E, H = 19 ^h 47 ^m 14,3 ^s , h = 45 km ca	
20.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,1 ^o N, 150,5 ^o E, H = 13 ^h			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,8^\circ$. Traces eP	19 59 00

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
20.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,0°N, 149,8°E, H = 21 ^h 08 ^m 21,7 ^s , h = 40 km ca		21.X	Kra. (SKM)	iP iPoP	.13 20 51 21 03
	Kra. (SKM)	Δ = 75° eP ePoP	21 20 06 21		Rao. (SK)	Δ = 76,3°. Traces eP ePoP	13 20 56 21 07
21.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,3°N, 149,9°E, H = 02 ^h 16 ^m 38,1 ^s , h = 65 km ca; M = 4,1 (USCGS)		21.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,5°N, 149,7°E, H = 15 ^h 38 ^m 24,3 ^s , h = 55 km ca	
	Kra. (SKM)	Δ = 75,8°. Traces eP ePoP	02 28 22 33		Kra. (SKM)	Δ = 75° eiP	15 50 04
21.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,0°N, 149,7°E, H = 03 ^h 03 ^m 33,6 ^s , h = 45 km ca; M = 4,1 (USCGS)		21.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,1°N, 150,3°E, H = 17 ^h 20 ^m 46,0 ^s , h = 65 km ca	
	Kra. (SKM)	Δ = 76,2°. Traces eP ePoP	03 15 22 33		Kra. (SKM)	Δ = 75° eP eiPoP	17 32 33 48
21.X		Iles Tonga, USCGS: 23,6°S, 176,1°W, H = 09 ^h 18 ^m 46,7 ^s , h = 33 km ca; M = 4,9 (USCGS)		21.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,0°N, 150,3°E, H = 23 ^h 18 ^m 41,3 ^s , h = 50 km ca; M = 4,9 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 150,8°. Traces ePKP	09 38 38		Kra. (SKM)	Δ = 76,3° eiP iPoP	23 03 29 46
21.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,0°N, 150,3°E, H = = 10 ^h 07 ^m 52,9 ^s , h = = 55 km ca; M = 4,4 (USCGS)		21.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,1°N, 150,2°E, H = 23 ^h 29 ^m 21,3 ^s , h = 55 km ca; M = 5,2 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 74,6° eP eiPoP	10 19 36 49		Kra. (SKM)	Δ = 76,1° eiP eiPoP	23 41 09 24
21.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,2°N, 151,6°E, H = 13 ^h 09 ^m 05,4 ^s , h = 45 km ca; M = 4,8 (USCGS)		21.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,2°N, 149,0°E, H = 23 ^h 33 ^m 16,1 ^s , h = 55 km ca; M = 4,7 (USCGS)	
	Kra.	Δ = 75,5°					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
21.X (suite)	Kra. (SKM)	Δ = 75,6° iP iPoP	23 45 02 14	23.X	Rao. (SK)	Δ = 77°. Traces eP ePoP	09 59 02' 18,
	Rao. (SK)	Δ = 76,3°. Traces eP	23 45 05	23.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4°N, 149,5°E, H = 11 ^h 18 ^m 18,0 ^s , h = 45 km ca; M = 4,6 (USCGS)	
22.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,0°N, 150,2°E, H = 03 ^h 17 ^m 15,2 ^s , h = 45 km ca; M = 5,2 (USCGS)			Kra. (SKM)	Δ = 75,7° eP ePoP	11 30 05 17
	Kra. (SKM)	Δ = 75,4° eiP eiPoP	03 29 00 14	24.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5°N, 150,3°E, H = 01 ^h 06 ^m 25,9 ^s , h = 45 km ca; M = 5,0 (USCGS)	
	Rao. (SK)	Δ = 75,8° eP ePoP	03 29 03 16		War.	Δ = 73,8°. Traces eP ePoP eL	01 18 09 18 44
22.X		Iles Kouriles, USCGS: 43,9°N, 150,3°E, H = 03 ^h 25 ^m 38,8 ^s , h = 50 km ca; M = 4,9 (USCGS)			Kra. (SKM)	Δ = 75,8° iP eiPoP	01 18 13 27
	Kra. (SKM)	Δ = 76,4° eiP ePoP	03 37 28 42		Rao. (SK)	Δ = 76,5° eP ePoP	01 18 16 29
22.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,2°N, 150,3°E, H = 10 ^h 18 ^m 14,5 ^s , h = 50 km ca; M = 4,9 (USCGS)		24.X			
	Kra. (SKM)	Δ = 76° eP ePoP	10 20 03 16		Kra. (GW)	e	07 42 46
23.X		Près de la côte E de Hondo, Japon, USCGS: 41,2°N, 144,2°E, H = 09 ^h 47 ^m 08,1 ^s , h = 50 km ca; M = 5,4 (USCGS)		24.X		Près de la côte de Sumatra, USCGS: 4,9°S, 102,9°E, H = = 07 ^h 26 ^m 23,9 ^s , h = 50 km ca; M = 6,0 (Palisades)	
	Kra. (SKM)	Δ = 76,3° iP eiPoP	09 58 57 59 10		Kra. (GW)	Δ = 89,3° eiP eS	07 39 18 50 02
	Rao. (SK)	Δ = 90,5° eP ePoP	07 39 23 29				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
24.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,8°N, 149,9°E, H = 15 ^h 24 ^m 06,0 ^s , h = 45 km ca; M = 4,5 (USCGS)		26.X	Rac. (SK)	eP ePoP	04 07 28 38
	Kra. (SKM)	Δ = 75,4°. Traces eiP ePoP	15 35 49 36 02	26.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5°N, 149,8°E, H = 05 ^h 59 ^m 44,2 ^s , h = 60 km ca; M = 5,1 (USCGS)	
24.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,4°N, 149,7°E, H = 20 ^h 18 ^m 12,7 ^s , h = 49 km ca			Kra. (Ch)	Δ = 75,6° eiP ePoP	06 11 29 42
	Kra. (SKM)	Δ = 75,8° eP eiPoP	20 30 00 22		Rac. (SK)	Δ = 76,3° eP ePoP	06 11 32 47
25.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,7°N, 149,5°E, H = 01 ^h 08 ^m 35,5 ^s , h = 50 km ca; M = 4,0 (USCGS)		26.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,7°N, 149,7°E, H = 11 ^h 21 ^m 47,6 ^s , h = 55 km ca; M = 5,4 (USCGS), 5,0 (Moskva)	
	Kra. (SKM)	Δ = 75,4° iP	01 20 19		Kra. (SKM)	Δ = 75,5° eP ePoP	11 33 32 46
25.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,3°N, 150,2°E, H = 10 ^h 17 ^m 57,1 ^s , h = 40 km ca			Rac. (SK)	Δ = 76°. Traces eP ePoP	11 33 35 47
	Kra. (SKM)	Δ = 75°. Traces eiP	10 29 41	26.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,6°N, 149,8°E, H = 11 ^h 31 ^m 53 ^s , h = 55 km ca; M = = 5,1 (USCGS)	
25.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5°N, 150,2°E, H = 12 ^h 33 ^m 05,8 ^s , h = 45 km ca; M = 4,2 (USCGS)			Kra. (SKM)	Δ = 75,5° eP	11 43 38
	Kra. (SKM)	Δ = 75,8° eP	12 44 52		Rac. (SK)	Δ = 76°. Traces eP	11 43 40
26.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5°N, 150,1°E, H = 03 ^h 55 ^m 39,7 ^s , h = 55 km ca; M = 5,1 (USCGS)		26.X		Iles Tonga, USCGS: 15,8°S, 174,0°W, H = 12 ^h 33 ^m 50,1 ^s , h = 115 km ca; M = 5,5 (USCGS)	
	Kra. (Ch)	Δ = 75,7° eP eiPoP	04 07 25 41		Rac. (SK)	Δ = 144°. Traces ePKP ₁	12 53 13
	Rac.	Δ = 76,5°					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
27.X		Iles Kouriles, USCGS: 43,8°E, 151,2°E, H = 23 ^h 58 ^m 57,8 ^s , h = 33 km ca; M = 5,0 (USCGS)		27.X	Kra.	epP ePoP	20 17 29 36
	Kra. (SKM)	Δ = 76,8° eP	00 10 50		Rac. (SK)	Δ = 76,3° eP ePoP	20 17 28 38
27.X		Région des Iles Fidji, USCGS: 17,9°S, 178,5°W, H = 08 ^h 45 ^m 43,6 ^s , h = = 586 km ca		28.X		Iles Kouriles, USCGS: 45,4°N, 151,3°E, H = 04 ^h 58 ^m 42,9 ^s , h = 45 km ca; M = 4,4 (USCGS)	
	Rac. (SK)	Δ = 145,2°. Traces ePKP ₁	09 04 17		Kra. (SKM)	Δ = 75,3° eiP	05 10 28
27.X		Iles Tonga, USCGS: 22,8°S, 175,2°W, H = 10 ^h 38 ^m 49 ^s , h = 35 km ca; M = 4,8 (USCGS)		28.X		Région des Iles Tonga, USCGS: 24,3°S, 176,0°W, H = 07 ^h 55 ^m 12,3 ^s , h = = 33 km ca; M = 5/4 (Ber- keley), 5,4 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 150,4° ePKP ₁ ePKP ₂	10 58 38 51		Kra. (SKM)	Δ = 151,5° eiPKP ₁ eiPKP ₂	08 15 04 23
27.X		Rac. Traces e	12 14 55		Rac. (SK)	Δ = 152° ePKP ₁ ePKP ₂	08 15 06 18
27.X		Région des Iles Tonga, USCGS: 24,3°S, 176,1°W, H = 18 ^h 24 ^m 42,9 ^s , h = = 33 km ca; M = 5,3 (USCGS)		28.X		Au large de la côte Est du Kamtchatka, USCGS: 52,8°N, 159,8°E, H = 12 ^h 03 ^m 19,8 ^s , h = 33 km ca; M = 5-5/4 (Berkeley, Palisades), 5,7 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 151,5° PKP ₁	18 44 32		War.	Δ = 69,4°. Traces eP eSKS eL	12 14 30 24(34) 42
	Rac. (SK)	Δ = 152° ePKP ₁ ePKP ₂	18 44 37 43		Kra. (SKM)	Δ = 71,2°. Traces eiP eS Lm	12 14 43 24 00 49 58
27.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,5°N, 150,1°E, H = 20 ^h 05 ^m 38,1 ^s , h = 50 km ca; M = 5-5/4 (Palisades) 5,2 (USCGS)				N: 18 ^s ; 4μ	
	Kra. (SKM)	Δ = 75,9° eiP	20 17 23		Rac. (SK)	Δ = 71,9° eP ePoP	12 14 46 15 02

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
28.X		Iles Kouriles, USCGS: 44,8°N, 149,6°E, H = 20 ^h 36 ^m 56 ^s , h = 45 km ca; M = = 4,7 (USCGS)		31.X		Iles Tonga, USCGS: 21,8°S, 175,0°W, H = 03 ^h 17 ^m 42,0 ^s , h = 33 km ca; M = 6 ¹ / ₄ (Pa- sadena), 6 ¹ / ₂ (Berkeley), 6 ¹ / ₄ -6 ¹ / ₂ (Palisades), 5,2 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 75,2° eiP eipP ePoP	20 48 40 50 49 02		War.	Δ = 147,5° iPKP ₁ eiPKP ₂	03 37 23 D 33
	Rac. (SK)	Δ = 75,9°. Traces eP	20 48 43		Kra. (GW)	Δ = 149,2° ePKP ₁ eiPKP ₂ Lm N: 18 ^s ; 3μ	03 37 30 39 04 49 16
29.X					Rac. (SK)	Δ = 149,9° ePKP ₁ ePKP ₂	03 37 32 37
	Rac. (SK)	e	08 45 05				
	Kra. (SKM)	e	08 45 10				
29.X				31.X		Région des Iles Fidji, USCGS: 23,9°S, 179,8°W, H = 04 ^h 25 ^m 38,0 ^s , h = = 464 km ca; M = 4,5 (USCGS)	
	Kra. (GW)	ei	22 32 22		War.	Δ = 147,5° eL	04 42
	Rac. (SK)	e	22 32 29				
29.X		Région des Iles Tonga, USCGS: 24,4°S, 176,1°W, H = 22 ^h 22 ^m 37,7 ^s , h = = 33 km ca; M = 4,9 (USCGS)		31.X		S Iran, USCGS: 27,4°N, 55,6°E, H = 09 ^h 57 ^m 01,0 ^s , h = 35 km ca; M = 5,3 (USCGS)	
	War.	Δ = 149° e	22 42 11		Kra. (SKM)	Δ = 35,5°. Traces eiP	10 03 56
	Kra. (SKM)	Δ = 151,5° ePKP ₁	22 42 30				

NOVEMBRE

1963

1.XI		Près de la côte E Kam- tchatka, USCGS: 51,7°N, 159,8°E, H = 03 ^h 52 ^m 25,9 ^s , h = 33 km ca; M = 4,4 (USCGS)		1.XI		Iles Tonga, USCGS: 22,5°S, 176,8°W, H = 20 ^h 59 ^m 28,1 ^s , h = 71 km ca; M = 5,4 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 72,4° eiP ePoP	04 03 55 04 05		War.	Δ = 147,5° ePKP ₂	21 19 04
				1.XI	Kra.	Δ = 149,5°	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
1.XI (suite)	Kra. (SKM)	ePKP ₁ eiPKP ₂	21 19 05 10	3.XI	Kra.	ePP eiSKS Lm E: 19 ^s ; 9μ	03 27 53 34 24 04 07 13
	Rac. (SK)	Δ = 150° iPKP ₁ ePKP ₂	21 19 11 16			Lm E: 16 ^s ; 4μ N: 17 ^s ; 3,8μ	14 37 40
1.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,9°N, 148,9°E, H = 22 ^h 41 ^m 23,8 ^s , h = 60 km ca; M = 5,5 (USCGS)		3.XI	War.	Δ = 98,1° eP eiSKS iS eL Lm E: 20 ^s ; 21,3μ N: 20 ^s ; 23,3μ Lm Z: 18 ^s ; 17,7μ	03 23 50 C 34 27 35 19 59 04 04 11 05 43 08 16
	Kra. (SKM)	Δ = 75° iP	22 53 04				
	Rac. (SK)	Δ = 75,5° iP	22 53 08				
2.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,0°N, 150,5°E, H = 17 ^h 53 ^m 27,2 ^s , h = 50 km ca; M = 5,0 (USCGS)		3.XI		Près de la côte W de la Grèce, USCGS: 39,2°N, 21,1°E, H = 14 ^h 35 ^m 59,4 ^s , h = 29 km ca; M = 4,3 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	Δ = 76,4° eP ePoP	18 05 16 29		Kra. (GW)	Δ = 10,9° eP Lm N: ca 10 ^s ; 2,5μ	14 38 38 43 41
3.XI					Rac. (SD)	Δ = 11,1° eS	14 40 51
	Rac. (SK)	e	00 27 27				
	Kra. (SKM)	e	00 27 42	4.XI		Mer Bande, USCGS: 6,8°S, 129,6°E, H = 01 ^h 17 ^m 08,9 ^s , h = 80 km ca	
3.XI		Région frontière Pérou- Equateur, USCGS: 3,5°S, 77,8°W, H = 03 ^h 10 ^m 12,7 ^s , h = 33 km ca; M = 6 ¹ / ₄ (Pa- sadena), 6,6 (Warszawa), 6-6 ¹ / ₄ (Berkeley), 6 (Pa- lisades)			War.	Δ = 107° eP _{dif} ePP iSKS Lm Z: 17 ^s ; 121,7μ Lm E: 16 ^s ; 150μ	01 31 19 35 49 41 55 02 20 39 22 11
	Rac. (SK)	Δ = 96,5° eP ePoP	03 23 43 48				
	Kra. (GW)	Δ = 97,6° eP	03 23 47				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
4.XI (suite)	Kra. (GW)	$\Delta = 108^\circ$ eP _{dif}	01 31 22	6.XI	Rac. (SD)	$\Delta = 110,8^\circ$ ePP ePS	02 32 31 42 01
	Rac. (SD)	$\Delta = 109^\circ$ eP _{dif} eiPP ei(SKS) iPS Lm	01 31 28 36 05 41 53 45 17 02 21,7	6.XI		Près de la côte W du Kamchatka, USCGS: 46,3°N, 154,8°E, H = 09 ^h 24 ^m 49,2 ^s , h = 33 km ca; M = 5,4 (USCGS)	
		NEZ: 18 ^s ; 75 μ , 37 μ			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,7^\circ$ eiP ePoP	09 36 37 51
4.XI		Italy du Nord, USCGS: 44,5°N, 11,0°E, H = 15 ^h 45 ^m 46,8 ^s , h = 16 km ca; M = 4,1 (USCGS)			Rac. (SK)	$\Delta = 76,3^\circ$ eP	09 36 40
	Rac. (SK)	$\Delta = 7,5^\circ$ eSn eSS eSg	15 49 12 18 52	7.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,8°N, 150,1°E, H = 03 ^h 24 ^m 59,3 ^s , h = 40 km ca; M = 4,0 (USCGS)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 8,2^\circ$ eSg	15 50 16		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$. Traces eP	03 36 45
6.XI		Nouvelle Guinée, USCGS: 2,6°S, 138,4°E, H = 02 ^h 13 ^m 16,8 ^s , h = 33 km ca; M = 5,7 (USCGS)		7.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,9°N, 151,9°E, H = 20 ^h 37 ^m 53,6 ^s , h = 29 km ca; M = 4,5 (USCGS)	
	War.	$\Delta = 108,5^\circ$ eP _{dif} ePP eSKS eSKKS eS ePS ePPS eL Lm	02 27 42 32 10 39 05 15 44 42 06 38 03 05 16 52		Kra. (SKM)	$\Delta = 76^\circ$. Traces eP	20 49 43
		N: 21 ^s ; 12 μ	22 01	9.XI		Près de la côte S de l'Islande, USCGS: 56,8°N, 34,6°W, H = 02 ^h 46 ^m 44,5 ^s , h = 33 km ca; M = 4,8 (USCGS)	
		N: 18 ^s ; 8,3 μ	36		Kra. (SKM)	$\Delta = 32,5^\circ$. Traces eP eL Lm	02 53 12 03 05 07 05
		B: 17 ^s ; 6,3 μ				B: 16 ^s ; 5,0 μ	46
	Kra. (GW)	$\Delta = 109,7^\circ$ ePP Lm	02 32 22 03 17 45		War.	$\Delta = 31,5^\circ$. Traces. Ag.mi. eL	03 02
		N: 24 ^s ; 5,4 μ				N: 14 ^s ; 2,1 μ	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
9.XI		Région W du Brésil, USCGS: 9,0°S, 71,5°W, H = 21 ^h 15 ^m 30,4 ^s , h = 600 km ca; M = = 6 $\frac{1}{2}$ -7 (Pasadena, Ber- keley), 5,9 (USCGS)		10.XI	Rac. (SK)	e	03 13 18
	Rac. (SK)	$\Delta = 96,7^\circ$ eiP eipP esP ePP eSKS	21 28 02 30 14 31 09 32 05 37 50		Kra. (SKM)	e	03 13 30
	Kra. (SKM)	$\Delta = 98^\circ$ eP eipP eiPP eiSKS	21 28 04 30 16 32 18 37 47	10.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,5°N, 149,4°E, H = 08 ^h 50 ^m 06,1 ^s , h = 45 km ca; M = 4,9 (USCGS)	
	War.	$\Delta = 98,6^\circ$ eP ePoP epP iSKS eSoS eS ePS eL	21 28 13 17 30 18 37 53 38 35 46 41 37 50		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,2^\circ$ eiP ePoP	09 01 51 02 04
				10.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,4°N, 149,0°E, H = 17 ^h 17 ^m 42,7 ^s , h = 40 km ca; m = 5,5 (USCGS)	
					War.	$\Delta = 73,4^\circ$ eP ePoP eS ePS eSoS eL	17 29 15 35 38 48 39 15 27 56
10.XI		Région W du Brésil, USCGS: 9,2°S, 71,5°W, H = 01 ^h 00 ^m 38,8 ^s , h = 600 km ca; M = = 6 $\frac{1}{2}$ -6 $\frac{3}{4}$ (Pasadena), 6 $\frac{1}{2}$ (Berkeley), 5,6 (USCGS)			Kra. (GW)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP eS ei(SKS) Lm	17 29 32 39 12 26 18 06 24
	Rac. (SK)	$\Delta = 97^\circ$ eP epP	01 13 08 15 17			N: 14 ^s ; 12 μ	08 21
	Kra. (SKM)	$\Delta = 98^\circ$ eP epP	01 13 13 15 22			B: 14 ^s ; 10 μ	24
	War.	$\Delta = 98,8^\circ$ eiSKS eSoS eS	01 22 57 23(49) 58		Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$ eP ePoP	17 29 32 46
				11.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,6°N, 148,9°E, H = 09 ^h 49 ^m 43,3 ^s , h = 55 km ca; M = 4,7 (USCGS)	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
11.XI (suite)	Kra. (SKM)	$\Delta = 75^\circ$ eP ePoP	10 01 27 40	15.XI	Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o N, 149,1 ^o E, H = 00 ^h 44 ^m 38,5 ^s , h = 45 km ca; M = 4,7 (USCGS)		
11.XI		Iles Tonga, USCGS: 16,9 ^o S, 174,4 ^o W, H = 11 ^h 29 ^m 06,4 ^s , h = 185 km ca; M = 5,2 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$. Traces eP ePoP	00 56 24 37
	Kra. (SKM)	$\Delta = 144,7^\circ$ eiPKP ₁	11 48 23	15.XI	Yougoslavie, USCGS: 46,1 ^o N, 14,6 ^o E, H = 05 ^h 15 ^m 46,6 ^s , h = 35 km ca; M = 3,8 (USCGS)		
	Rac. (M)	$\Delta = 145,4^\circ$. Traces ePKP ₁	11 48 25		Ndz. (SK)	$\Delta = 4,6^\circ$ eP* eS*	05 17 09 18 10
12.XI		Près de la côte W de la Turquie, USCGS: 35,5 ^o N, 29,7 ^o E, H = 07 ^h 06 ^m 31,2 ^s , h = 69 km ca; M = 5,0 (USCGS)			Rac. (SK)	$\Delta = 4,7^\circ$ ePPP eSS Lm	05 17 15 18 06 34
	Ndz. (SK)	$\Delta = 15,5^\circ$ eP	07 10 11			Z: 1,8 ^s ; 0,4 μ Lm	37
	Kra. (SKM)	$\Delta = 15,6^\circ$ eP eiPPP	07 10 17 32		Kra. (SKM)	$\Delta = 5,3^\circ$ ePPP eSn	05 17 25 18 16
	War.	$\Delta = 17,8^\circ$ eP ePPP eS eiSS	07 10 11 11 08 13 59 14 14	15.XI	Iles Kouriles, USCGS: 44,3 ^o N, 149,0 ^o E, H = 21 ^h 06 ^m 34,0 ^s , h = 50 km ca; M = 6 (Berkeley), 6 ¹ / ₄ - 6 ¹ / ₂ (Palisades), 6,0 (USCGS)		
12.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,2 ^o N, 149,2 ^o E, H = 08 ^h 33 ^m 15,9 ^s , h = 50 km ca; M = 4,8 (USCGS)			War.	$\Delta = 73,3^\circ$. Ag.mi. eP ePoP eS ePPS eL Lm	21 18 07 23 27 36 28 16 38 53 17
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP eiPoP	08 45 01 14			Z: 16 ^s ; 13,5 μ Lm	54 08
12.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,2 ^o N, 149,4 ^o E, H = 13 ^h 00 ^m 00,7 ^s , h = 50 km ca; M = 4,9 (USCGS)				N: 13 ^s ; 19,5 μ Lm	30
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$. Traces eP	13 11 46			E: 15 ^s ; 30,8 μ	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
15.XI (suite)	Kra. (GW)	$\Delta = 75,4^\circ$ eiP eiPoP eS eL Lm	21 18 19 32 28 00 48 55 13	16.XI	Rac. (SK)	$\Delta = 149,9^\circ$. Traces ePKP ₁	23 59 49
		N: 13,5 ^s ; 16 μ		17.XI		Océan Atlantique Nord, USCGS: 7,6 ^o N, 37,4 ^o W, H = = 00 ^h 48 ^m 02,6 ^s , h = = 33 km ca; M = 6 ¹ / ₄ - 6 ¹ / ₂ (Pasadena), 5 ¹ / ₂ - 5 ³ / ₄ (Ber- keley), 6 - 6 ¹ / ₄ (Palisades), 5,9 (USCGS)	
	Rac. (M)	$\Delta = 75,9^\circ$ eP ePoP ePPS Lm	21 18 23 32 29 07 55,9		Rac. (SK)	$\Delta = 62,4^\circ$ eP e(PoP)	00 58 25 59 22
		NEZ: 18 ^s ; 18 ^s ; 16 ^s ; 6 μ , 29 μ , 39 μ			Kra. (GW)	$\Delta = 63,5^\circ$ eiP ePoP eS eL Lm	00 58 31 59 11 01 07 07 18 19 04
16.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,3 ^o N, 149,0 ^o E, H = 02 ^h 30 ^m 07,0 ^s , h = 50 km ca; M = 5,0 (USCGS)				N: 15 ^s ; 18 μ Lm	22,0
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ iP iPoP	02 41 52 42 07			NE: 20 ^s ; 21 μ , 38 μ	
	Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$ eP ePoP	02 41 56 42 07		War.	$\Delta = 65^\circ$ eiP eS eL Lm	00 58 44 01 07 30 17 25 32
16.XI		Iles Tonga, USCGS: 22,3 ^o S, 175,0 ^o W, H = 22 ^h 43 ^m 26,4 ^s , h = 33 km ca; M = 6 (Pasa- dena), 5 ¹ / ₄ - 5 ¹ / ₂ (Berkeley), 5,6 (USCGS)				Z: 12 ^s ; 10,2 μ Lm	44
	War.	$\Delta = 147,9^\circ$. Ag.mi. ePKP ₁ iPKP ₂	23 03 08 13			N: 13 ^s ; 16,7 μ Lm	26 00
	Kra. (GW)	$\Delta = 149,9^\circ$ ePKP ₁ e(PKP) ₂	23 03 16 33	18.XI		Région Sud de l'Iran, USCGS: 29,3 ^o N, 57,0 ^o E, H = = 01 ^h 42 ^m 55,9 ^s , h = 33 km ca; M = 5,0 (USCGS)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 150,2^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	23 03 17 26		Kra. (SKM)	$\Delta = 34,8^\circ$ iP	01 49 45
16.XI		Iles Tonga, USCGS: 22,1 ^o S, 175,3 ^o W, H = 23 ^h 39 ^m 58,3 ^s , h = 33 km ca; M = 5,3 (USCGS)		18.XI		Golfe de Californie, USCGS: 29,9 ^o N, 113,6 ^o W, H = 14 ^h 38 ^m 28,9 ^s , h = 14 km ca; M = 6 ¹ / ₂ (Pasadena), 6 ¹ / ₂ - 6 ³ / ₄ (Pali- sades), 5,7 (USCGS)	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
18.XI (suite)	Kra. (SKM)	$\Delta = 90,2^\circ$ eP	14 51 33	22.XI	Kra. (SKM)	ePKP ₁	17 23 20
	Rac. (SD)	$\Delta = 89^\circ$ eL Lm Z: 16 ^s ; 20 μ Lm NZ: 14 ^s ; 14 μ , 17 μ	15 26 31,9 25,8		Rac. (SK)	$\Delta = 146,5^\circ$ ePKP ₁	17 23 21
19.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o N, 149,2 ^o E, H = 11 ^h 00 ^m 54,3 ^s , h = 33 km ca; M = 5,8 (USCGS)		22.XI	Turquie, USCGS: 37,3 ^o N, 30,1 ^o E, H = 20 ^h 26 ^m 00,2 ^s , h = 28 km ca; M = 4,4 (USCGS)		
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP	11 12 41		Rac. (SK)	$\Delta = 15,4^\circ$ eP	20 29 40
	Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$ eiP ePoP	11 12 44 13 03	22.XI	Turquie, USCGS: 37,5 ^o N, 30,0 ^o E, H = 21 ^h 41 ^m 31 ^s , h = 20 km ca; M = 5,1 (USCGS)		
20.XI		Iles Tonga, USCGS: 22,2 ^o S, 175,2 ^o W, H = 11 ^h 59 ^m 58,5 ^s , h = 33 km ca; M = 5,6 (USCGS)			Rac. (SK)	$\Delta = 15,2^\circ$ eP	21 45 12
	Kra. (SKM)	$\Delta = 149,5^\circ$ eiPKP ₁ ePKP ₂	12 19 47 20 03	24.XI	Au large Sud de Hondo, Japon, USCGS: 28,2 ^o N, 140,1 ^o E, H = 11 ^h 05 ^m 56,8 ^s , h = 260 km ca; M = 5,2 (USCGS)		
22.XI		Iles Kouriles, USCGS: 44,4 ^o N, 149,0 ^o E, H = 14 ^h 45 ^m 51,7 ^s , h = 33 km ca; M = 5,6 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 85,5^\circ$. Traces eiP	11 18 08
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP iPoP	14 57 38 53	25.XI	Iles Kouriles, USCGS: 44,3 ^o N, 149,5 ^o E, H = 10 ^h 02 ^m 23,8 ^s , h = 55 km ca; M = 4,9 (USCGS)		
	Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$ eP ePoP	14 57 42 49		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,8^\circ$ eiP eiPoP	10 14 09 22
22.XI		Région des Iles Tonga, USCGS: 17,9 ^o S, 172,8 ^o W, H = = 17 ^h 03 ^m 38,9 ^s , h = 33 km ca; M = 5,2 (USCGS)			Rac. (SK)	$\Delta = 76,1^\circ$ eP	10 14 15
	Kra.	$\Delta = 146,1^\circ$		25.XI	Rac. (SK)	e	13 59 24
				26.XI		Région de la Crête, USCGS: 34,9 ^o N, 27,4 ^o E, H = 16 ^h 19 ^m	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	
26.XI (suite)		48,8 ^s , h = 33 km ca; M = = 4,5 (USCGS)		27.XI	Kra. (SKM)	eiP ePoP	20 29 45 58	
	Ndz. (SK)	$\Delta = 15,4^\circ$ eP ePPP	16 23 27 53	28.XI	Kra. (SKM)	Traces ei	03 11 16	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 16,1^\circ$ eP ePP	16 23 36 49	29.XI	Rac. (SK)	Traces e	14 00 05	
	Rac. (SK)	$\Delta = 16,6^\circ$. Traces eP	16 23 43	30.XI		Iles Nicobar, USCGS: 6,6 ^o N, 94,2 ^o E, H = 21 ^h 40 ^m 20,3 ^s , h = = 33 km ca; M = 5,3 (USCGS)		
27.XI		Iles Kouriles, USCGS: 45,8 ^o N, 151,8 ^o E, H = 20 ^h 18 ^m 01 ^s , h = 40 km ca; M = = 4,4 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 74,8^\circ$ eP ePoP	21 51 59 52 04	
	Kra.	$\Delta = 75,2^\circ$						
1963				D E C E M B R E				1963
1.XIII		Prés du Lac Baïkal, USCGS: 56,1 ^o N, 111,8 ^o E, H = 04 ^h 26 ^m 12,8 ^s , h = = 33 km ca; M = 5,3 (USCGS)		2.XII	Ndz.	ePPP eS* eSg	06 50 15 47 51	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 51^\circ$ eP	04 35 17		Kra. (GW)	$\Delta = 3,1^\circ$ eiPn eiPg eSn iS* iSSS Lm N: 2,5 ^s ; 8 μ	06 49 58,2 50 13 35,2 46 55,2 51 09	
2.XII		Austriche, BCIS: 47,9 ^o N, 16,4 ^o E, H = 06 ^h 49 ^m 09 ^s			War.	$\Delta = 5,2$. Ag.mi. iPn iPP ePg eSn eS* eSSS eSg eL	06 50 30 35 55 51 32 47 55 52 06 52,5	
	Rac. (M)	$\Delta = 2,6^\circ$ ePn eP* eIS* eSS Lm EZ: 2 ^s ; 1,2 ^s ; 64 μ , 48 μ 51 09 NEZ: 3 ^s ; 3 ^s ; 1,5 ^s ; 84 μ , 140 μ , 36 μ	06 49 49,7 56,5 50 28,0 40 46 51 09	2.XII	Kra. (SKM)	ei ei	13 12 44,7 47,7	
	Ndz. (SK)	$\Delta = 3,0^\circ$ iPn eP*	06 49 56,5 50 02					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
2.XII		Région Spitzbergen, USCGS: 80,1°N, 0,6°W, H = 20 ^h 55 ^m 58,8 ^s , h = 33 km ca; M = = 5,1 (USCGS)		4.XII		45,9°N, 153,2°E, H = 02 ^h 43 ^m 30,4 ^s ; h = 50 km ca; M = 4,8 (USCGS)	
	War.	Δ = 28,8° eP ePP ePPP ePoP eS eSS eL	21 02 05 52 03 02 05 04 06 54 08 11 11		Kra. (SKM)	Δ = 75,5° eP eiPoP	02 55 15 28
	Rac. (SK)	Δ = 30,7° eP ePP	21 02 14 03 21	4.XII		Iles Kouriles, USCGS: 46,1°N, 152,9°E, H = 08 ^h 24 ^m 17,1 ^s , h = 33 km ca; M = 5,3 (USCGS)	
	Kra. (GW, SKM)	Δ = 30,8° eiP eS	21 02 16 07 19		Rac. (SK)	Δ = 75,8°. Traces eP	08 36 07
3.XII		Iles Kouriles, USCGS: 46,2°N, 153,0°E, H = 05 ^h 09 ^m 22,0 ^s , h = 40 km ca; M = 5,1 (USCGS)		4.XII		France, Vercoors, BCIS: 45°01' N, 5°32' E, H = 11 ^h 26 ^m 41 ^s	
	Kra. (SKM)	Δ = 75° eP	05 21 07		Rac. (SK)	Δ = 9,9° eSg	11 32 04
4.XII		Iles Kouriles, USCGS: 46,2°N, 153,1°E, H = 01 ^h 27 ^m 34,1 ^s , h = 20 km ca; M = 5,2 (USCGS)		7.XII		Région des Iles Fidji, USCGS: 22,1°S, 179,4°W, H = = 04 ^h 07 ^m 52,8 ^s , h = 546 km ca; M = 5,5 (USCGS)	
	War.	Δ = 73,5° eP e(PoP) eL	01 39 09 20 02 07		Kra. (SKM)	Δ = 148° ePKP ₁ 1PKP ₂	04 26 32 38
	Kra. (SKM)	Δ = 75° eP eiPoP	01 39 21 34		Rac. (SK)	Δ = 149° ePKP ₁ ePKP ₂	04 26 37 50
	Rac. (SK)	Δ = 76°. Traces eP	01 39 26	7.XII		France, Vercoors, BCIS: 45°01' N, 5°32' E, H = 10 ^h 39 ^m 00 ^s	
4.XII		Iles Kouriles, USCGS:			Rac. (SK)	Δ = 9,9° eSS eSg	10 43 29 44 25
					Kra. (SKM)	Δ = 10,9° eSS	10 43 59
				9.XII		Région des Iles Fidji, USCGS: 21,1°S, 178,0°W,	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
9.XII (suite)		H = 10 ^h 53 ^m 39,4 ^s , h = = 435 km ca; M = 5,0 (USCGS)		11.XII		= 00 ^h 47 ^m 48,3 ^s , h = 33 km ca; M = 6 (Pasadena), 5,6 (USCGS)	
	Rac. (SK)	Δ = 148,5° ePKP ₁	11 12 38		Kra. (SKM)	Δ = 143° ePKP ₁	01 07 19
9.XII		Iles Kouriles, USCGS: 45,2°N, 151,2°E, H = 12 ^h 22 ^m 42,0 ^s , h = 50 km ca			Rac. (SK)	Δ = 143,5° ePKP ₁	01 07 20
	Kra. (SKM)	Δ = 75,5° eiP	12 34 27	11.XII		Iles Fidji, USCGS: 17,8°S, 178,6°W, H = 02 ^h 31 ^m 19,4 ^s , h = 537 km ca; M = 4,9 (USCGS)	
	Rac. (SK)	Δ = 76° eP ePoP	12 34 31 42		Kra. (SKM)	Δ = 144,5° 1PKP ₁	02 49 55
9.XII		S Pamir, Moskva: 38,3°N, 74,3°E, H = 19 ^h 02 ^m 31 ^s , h = = 120 km ca			Rac. (SK)	Δ = 145,3° eiPKP ₁	02 49 56
	Rac. (SK)	Δ = 40,8° eP	19 10 06	11.XII		Iles Andreanov, Aléoutien- nes, USCGS: 51,1°N, 179,3°W, H = 17 ^h 08 ^m 12,3 ^s , h = 32 km ca; M = 5,3 (USCGS)	
10.XII		Mer Banda, USCGS: 6,2°S, 128,1 E, H = 03 ^h 31 ^m 21,1 ^s , h = 366 km ca; M = 5,6 (USCGS)			Kra. (SKM)	Δ = 77,5° eP ePoP	17 20 08 22
	Kra. (GW)	Δ = 106,3° ePP	03 49 22	12.XII			
	War.	Δ = 105,4°. Ag.mi. e(PP) eSKS eSKKS	03 49 24 54 55 55 39		Rac. (SK)	e	17 29 22
	Rac. (SK)	Δ = 107,6°. Traces ePP	03 49 37	12.XII		Iles Kouriles, USCGS: 46,3°N, 150,5°E, H = 23 ^h 24 ^m 36,6 ^s , h = 90 km ca; M = = 5,2 (USCGS)	
10.XII					Kra. (SKM)	Δ = 74,3° eP	23 36 10
	Rac. (SK)	e	10 22 30		Rac. (SK)	Δ = 75° eP ePoP epP	23 36 14 27 41
	Ndz. (SK)	e	10 22 44	15.XII		Mer Java, USCGS: 4,8°S, 108,0°E, H = 19 ^h 34 ^m 45,5 ^s ,	
11.XII		Région des Iles Tonga, USCGS: 15,1°S, 173,6°W, H =					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
15.XII (suite)		h = 650 km ca; M = 6,4 (USCGS)		16.XII	Rac.	ePP eS eSS Lm	13 51 18 53 38 52 56,9
	War.	$\Delta = 92^\circ$ iP eipP iPP ePPP iSKS iS esS eSS eL	19 46 49 D 49 08 50 41 52(59) 56 18 58 20 00 58 03 28 10			E: 3,6 ^s ; 5 μ Lm NZ: 8 ^s ; 20 μ , 26 μ	58,2
	Rac. (SK)	$\Delta = 93,7^\circ$ eiP ePP	19 46 56 50 54		War.	$\Delta = 15,1^\circ$. Ag.mi. iP ePP eSS eSSS eL	13 51 37 47 54 37 57 56
16.XII		Sumatra, USCGS: 6,4 ^o S, 105,4 ^o E, H = 01 ^h 51 ^m 30,6 ^s , h = 64 km ca; M = 6,0 (USCGS)		18.XII		Iles Tonga, USCGS: 24,8 ^o S, 176,6 ^o W, H = 00 ^h 30 ^m 02,6 ^s , h = 46 km ca; M = 7 $\frac{1}{4}$ -7 $\frac{1}{2}$ (Pasadena)	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 91,7^\circ$ eP eiPoP	02 04 35 40		War.	$\Delta = 149,5^\circ$. Ag.mi. iPKP ₁ ePKP ₂ iPP	00 49 43 C 51 53 14
	Rac. (SK)	$\Delta = 90^\circ$ eP ePP	02 04 47 08 28		Kra. (SKM)	$\Delta = 152,5^\circ$ ePKP ₁ eisPKP ₂ eSKKS eL Lm	00 49 46 50 42 01 00 12 12 51 30
16.XII		Mer Ionienne, USCGS: 37,1 ^o N, 20,9 ^o E, H = 13 ^h 47 ^m 56,4 ^s , h = 15 km ca; M = 5,6 (USCGS)				E: 27 ^s ; 77 μ Lm N: 24 ^s ; 30 μ	53 18
	Ndz. (SK)	$\Delta = 12,3^\circ$ eP	13 50 54		Rac. (SD)	$\Delta = 153^\circ$ eiPKP ₁ eiPKP ₂ isPKP ₂ i(PKS) eisKKS Lm	00 49 48 50 08 42 53 03 01 00 06 59,2
	Kra. (SKM)	$\Delta = 13^\circ$ iP eiPPP	13 50 03 29			NZ: 25 ^s ; 14 μ , 33 μ	
	(GW)	Lm E: 8,1 ^s ; 14 μ Lm N: 10 ^s ; 18 μ	57 03 16	18.XII		Iles Kouriles, USCGS: 45,5 ^o N, 151,3 ^o E, H = 02 ^h 50 ^m 31 ^s , h = 33 km ca; M = = 5,2 (USCGS)	
	Rac. (SD)	$\Delta = 13,1^\circ$. Ag.mi. eiP	13 51 04				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
18.XII (suite)	Kra. (SKM)	$\Delta = 75^\circ$ eiP	03 02 17	23.XII		39 ^m 46,6 ^s , h = 65 km ca; M = 4,8 (USCGS)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$ eP	03 02 21		Kra. (SKM)	$\Delta = 76^\circ$ eP ePcP	13 51 32 44
18.XII		Chine, USCGS: 41,7 ^o N, 82,5 ^o E, H = 06 ^h 40 ^m 05,9 ^s , h = 33 km ca; M = 5,2 (USCGS)			Rac. (SK)	$\Delta = 76,2^\circ$. Traces eP ePcP	18 51 35 47
	Kra. (SKM)	$\Delta = 42,8^\circ$ eiP	06 48 05	24.XII		Iles Kouriles, USCGS: 45,2 ^o N, 151,4 ^o E, H = 02 ^h 26 ^m 01,4 ^s , h = 50 km ca; M = 4,5 (USCGS)	
21.XII		Iles Tonga, USCGS: 21,2 ^o S, 175,8 ^o W, H = 12 ^h 34 ^m 22,7 ^s , h = 90 km ca; M = 5,1 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP	02 37 46
	Rac. (SK)	$\Delta = 149^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂ epPKP ₂	12 54 02 10 31		Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$. Traces eP	02 37 49
	Kra. (SKM)	$\Delta = 148,5^\circ$ ePKP ₂ eipPKP ₂	12 54 05 35	24.XII		Iles Kouriles, USCGS: 45,5 ^o N, 151,3 ^o E, H = 03 ^h 00 ^m 57,3 ^s , h = 50 km ca; M = 4,9 (USCGS)	
21.XII		Philippines, USCGS: 16,1 ^o N, 119,7 ^o E, H = 13 ^h 09 ^m 09,6 ^s , h = 49 km ca; M = 5,6 (USCGS)			Kra. (SKM)	$\Delta = 75,3^\circ$ eiP	03 12 41
	War.	$\Delta = 82,5^\circ$ eP epP eS eSKS eL	13 21 27 43 31 47 49 53		Rac. (SK)	$\Delta = 75,8^\circ$. Traces eP ePcP	03 12 44 50
	Kra. (SKM)	$\Delta = 83,7^\circ$ eiP epP	13 21 36 50	24.XII		Iles Kouriles, USCGS: 45,5 ^o N, 151,5 ^o E, H = 03 ^h 27 ^m 23,9 ^s , h = 45 km ca; M = 4,8 (USCGS)	
	Rac. (SK)	$\Delta = 84,8^\circ$ eP epP	13 21 42 55		Kra. (SKM)	$\Delta = 75,5^\circ$ eiP	03 39 08
23.XII		Iles Kouriles, USCGS: 44,1 ^o N, 149,4 ^o E, H = 18 ^h			Rac. (SK)	$\Delta = 76^\circ$. Traces eP	03 39 11
				26.XII		Région Spitzbergen, USCGS: 76,5 ^o N, 22,4 ^o E, H = 07 ^h 58 ^m 22,4 ^s , h = 33 km ca; M = = 5,1 (USCGS)	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
26.XII (suite)	Kra. (Ch)	$\Delta = 26,5^\circ$ eP e(S)	08 03 57 08 48	30.XII		$45,5^\circ\text{N}, 150,6^\circ\text{E}, H = 13^h$ $29^m 25,3^s, h = 40 \text{ km ca};$ $M = 5,7 \text{ (USCGS)}$	
	Rac. (SD)	$\Delta = 26,5^\circ$ eP Lm NEZ: $3^s; 9\mu, 18\mu, 4\mu$	08 03 58 13,4		Kra. (SKM)	$\Delta = 75^\circ$ eiP ePcP	13 41 08 31
	War.	$\Delta = 24,4^\circ$. Porte ag.mi. ePcP eS	08 07 20 58		Rac. (SK)	$\Delta = 75,7^\circ$ 1P ePcP	13 41 12 30
26.XII		Hindou-Kouch, USCGS: $36,4^\circ\text{N}, 71,3^\circ\text{E}, H = 20^h$ $50^m 21,2^s, h = 140 \text{ km ca};$ $M = 4,9 \text{ (USCGS)}$		30.XII		Hokkaido, Japon, USCGS: $42,4^\circ\text{N}, 142,8^\circ\text{E}, H = 20^h$ $32^m 19,5^s, h = 50 \text{ km ca};$ $M = 4,6 \text{ (USCGS)}$	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 38,9^\circ$ eiP	20 57 36		Kra. (SKM)	$\Delta = 74,6^\circ$ eiP	20 43 59
28.XII		Iles Kermadec, USCGS: $32,7^\circ\text{S}, 178,9^\circ\text{W}, H = 09^h$ $03^m 52,9^s, h = 33 \text{ km ca};$ $M = 5\frac{1}{2} - 5\frac{3}{4} \text{ (Palisades)}$ $5,8 \text{ (USCGS)}$		30.XII		Iles Nicobar, USCGS: $6,9^\circ\text{N}, 94,7^\circ\text{E}, H = 22^h 06^m$ $07,1^s, h = 64 \text{ km ca}$	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 157,5^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	09 23 45 24 19		Kra. (SKM)	$\Delta = 74,9^\circ$ eiP	22 17 43
	Rac. (SK)	$\Delta = 158,5^\circ$ ePKP ₁ ePKP ₂	09 23 46 24 21	31.XII		NW Iran, USCGS: $38,4^\circ\text{N},$ $45,3^\circ\text{E}, H = 15^h 18^m 08^s,$ $h = 33 \text{ km ca}$	
28.XII	Kra. (SKM)	e1	12 59 54		Kra. (SKM)	$\Delta = 21^\circ$ eP ePP	15 22(55) 23 14
28.XII	Rac. (SK)	e	19 09 32		Rac. (SK)	$\Delta = 22^\circ$. Traces eP	15 23 10
29.XII	Rac. (SK)	e	15 34 33	31.XII		Iles Tonga, USCGS: $17,4^\circ\text{S},$ $174,2^\circ\text{W}, H = 19^h 16^m 54,9^s,$ $h = 80 \text{ km ca}; M = 5,4$ (USCGS)	
30.XII		Iles Kouriles, USCGS:			Kra. (SKM)	$\Delta = 145^\circ$ ePKP ₁	19 36 26
					Rac. (SK)	$\Delta = 146^\circ$ ePKP ₁	19 36 27

BIULETYN SILNIEJSZYCH WSTRZĄSÓW PODZIEMNYCH
NA GÓRNYM ŚLĄSKU
БЮЛЛЕТЕНЬ СИЛЬНЕЙШИХ ПОДЗЕМНЫХ СОТРЯСЕНИЙ В ВЕРХНЕЙ СИЛЕЗИИ
BULLETTIN DES PLUS FORTS SECUSES SOUTERRAINES
EN HAUTE SILESIE
- 1963 -

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
1963 J A N V I E R 1963							
1.I		H = 00 ^h 09 ^m 04,2 ^s ; M = 2,2 (Chorzów)		2.I		$\varphi = 50^{\circ}20'$; $\lambda = 19^{\circ}05'$; H = = 12 ^h 18 ^m 46 ^s ; Dąb. (GIG); P _Z 12 18 48,4	
Cho. (SK)		$\Delta = 6$ km, N pas fonctionné		Cho. (SK)		$\Delta = 8$ km, N pas fonctionné	
		iP _{EZ} 00 09 05,8 D				iP _{EZ} 12 18 48,1	
		iS _Z 07,0				e _Z 48,6	
		Lm 09				iS _Z 49,8	
		Z: 0,8 ^s ; 2,2 μ				Lm 53	
		F 43				F 19 20	
Kra. (Ch)		$\Delta = 75$ km		Kra. (SKM)		$\Delta = 67$ km	
		eP _{ENEZ} 30 09 19				eiP _{ENEZ} 12 18 58	
		iS _{ENEZ} 29				iS _{ENEZ} 19 07	
		e _{NEZ} 52				e _{NEZ} 27	
2.I		$\varphi = 50^{\circ}17'$; $\lambda = 19^{\circ}14'$; H = 07 ^h 56 ^m 34,8 ^s ; M = 3,5 (Chorzów), 3,3 (Racibórz); Dąb. (GIG): P _{NE} 07 56 35,9; Zab. (GIG): P _E 07 56 36,7		Rac. (SK)		$\Delta = 67$ km. Faible	
Cho. (SK)		$\Delta = 18$ km, N pas fonctionné				eP _{EZ} 12 18 58	
		iP _{EZ} 07 56 38,6 D				e _Z 19 12	
		iS _Z 41,4				e _Z 19	
		i _Z 45,8				F 21	
		Lm 49		2.I		Dąb. (GIG): 17 38 28,6	
		Z: 1,0 ^s ; 12,0 μ		Kra. (SKM)		$\Delta = 67$ km. Faible	
		F 57 42				eP _{ENEZ} 17 38 29	
Kra. (Ch)		$\Delta = 56$ km				e _{NEZ} 38	
		ei _{NEZ} 07 56 54				e _{NEZ} 47	
		ei _{NEZ} 57 05		2.I		Dąb. (GIG): P _E 19 33 28,7	
		e _{NEZ} 40		Kra. (SKM)		$\Delta = 67$ km. Faible	
Rac. (SK)		$\Delta = 78$ km				eP _{ENEZ} 17 38 29	
		eP _{ENEZ} 07 56 48,1				e _{NEZ} 38	
		e _Z 52,2				e _{NEZ} 47	
		e _{NZ} 57 10,3		2.I		H = 22 ^h 13 ^m 49 ^s ; M = 2,4 (Chorzów), Dąb. (GIG): P _{EZ} 22 13 52,7	
		e _N 14,7		Cho. (SK)		$\Delta = 12$ km, N pas fonctionné	
		Lm 34				eP _E , eiP _Z 22 13 51,8 D	
		Z: 1,4 ^s ; 0,5 μ				iS _Z 53,8	
		F 08 00				Lm 56	
Ndz. (SK)		$\Delta = 120$ km				Z: 1,0 ^s ; 1,5 μ	
		eP _{ENEZ} 07 56 57				F 14 01	
		eS _{ENEZ} 57 12		Kra. (SKM)		$\Delta = 67$ km. Faible	
		e _{NEZ} 49				ei _{NEZ} 22 14 10	
						e _{NEZ} 14	

Dates	Station	Phases	G.M.S. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.S. h m s
2.I (suite)	Kra.	e _{NEZ}	22 14 23	3.I	Cho. (SK)	eP _Z 13 54 57,1	
3.I		$\varphi = 50^{\circ}17'$; $\lambda = 18^{\circ}53'$; H = 11 ^h 04 ^m 08 ^s ; M = 3,2 (Chorzów, Racibórz); Dąb. (GIG): P _Z 11 04 13,2				ei _Z 55 02,1	
Cho. (SK)		$\Delta = 9$ km				Lm 05	
		iP _Z 11 04 10,6 C				Z: 1,0 ^s ; 1,1 μ	
		Lm 16,2				F 20	
		Z: 0,9 ^s ; 13,0 μ		Rac. (SK)		$\Delta = 55$ km	
		F 06 20				eP _{ENEZ} 13 55 05	
Rac. (SK)		$\Delta = 53$ km				e _E 23	
		eiP _{ENEZ} 11 04 18,0				F 57	
		e _E 18,8		Kra. (SKM)		$\Delta = 83$ km	
		e _N 21,2				eiP _{ENEZ} 13 55 10	
		e _E 22,2				eiS _{ENEZ} 21	
		i(Sg) _N , e(Sg) _Z 25,7				e _{NEZ} 27	
		ei _{EZ} 28,5				e _{NEZ} 36	
		i _N 29,2		6.I		H = 16 ^h 18 ^m 18,5 ^s ; M = 2,0 (Chorzów), Zab. (GIG): 16 18 21,9	
		ei _N 33,2		Cho. (SK)		$\Delta = 9$ km	
		i _N 37,7				iP _Z 16 18 20,6 C	
		e _{NE} 40,7				iS _Z 22,3	
		Lm 52				Lm 24	
		E: 1,6 ^s ; 2,0 μ				Z: 1,0 ^s ; 1,5 μ	
		NEZ: 1,6 ^s ; 1,5 μ , 1,2 μ , 1,4 μ				F 40	
		F 08		Kra. (SKM)		$\Delta = 75$ km	
Kra. (SKM)		$\Delta = 80$ km				eP _{ENEZ} 16 18 33	
		iP _{ENEZ} 11 04 22				eS _{ENEZ} 43	
		ei _{NEZ} 27				e _{NEZ} 19 07	
		ei(Sg) _{NEZ} 33		8.I		$\varphi = 50^{\circ}22'$; $\lambda = 18^{\circ}50'$; H = = 03 ^h 06 ^m 30,5 ^s ; M = 2,5 (Chorzów); Byt. (GIG): P _E 03 06 32; Zab. (GIG): P _E 03 06 33; Dąb. (GIG): P _Z 03 06 35,8	
		ei _{NEZ} 59		Cho. (SK)		$\Delta = 13$ km	
		e _{NEZ} 05 42				iP _Z 03 06 33,8 D	
Ndz. (SK)		$\Delta = 140$ km				e _Z 34,8	
		eiP _{ENEZ} 11 04 33,0				iS _Z 36,2	
		eS _{ENEZ} 50,5				Lm 42	
		e _{NEZ} 05 12,5				Z: 1,2 ^s ; 2,0 μ	
3.I		H = 13 ^h 54 ^m 55 ^s ; M = 2,1 (Chorzów)				F 07 28	
Cho.		$\Delta = 8$ km; N,E pas fonction- nés		8.I	Rac.	$\Delta = 55$ km	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
8.I	Rac. (SK)	e(Pg) _Z e _{EZ} e _E e _E e _Z F	03 06 38,5 47 54 07 04 14 10	10.I	Kra.	eSg _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	15 01 46,5 58 02 16
	Kra. (SKM)	Δ = 85 km iP _S _{NEZ} i _Z iS _S _{NEZ} e _{NEZ} Lm	03 06 46,2 48,7 57,2 07 04,7 32	11.I		H = 14 ^h 38 ^m 07 ^s ; M = 2,5 (Chorzów); Zab. (GIG): 14 38 09,1; Byt. (GIG): 14 38 11,6; Dąb. (GIG): 14 38 14,4	
	Ndz. (SK)	Δ = 150 km iP _G _Z eSg _{NEZ}	03 06 57 07 16		Cho. (SK)	Δ = 12 km, N,E pas fonon- tionnés eiP _Z iS _Z Lm	14 38 09,8 12,2 17
10.I		H = 15 ^h 01 ^m 20,5 ^s ; M = 2,6 (Chorzów), Zab. (GIG): 15 01 22,7; Byt. (GIG): 15 01 24,9; Dąb. (GIG): 15 01 25,8			F	Z: 0,8 ^s ; 1,6 ^μ	38
	Cho. (SK)	Δ = 8 km iP _Z iS _Z i _Z Lm	15 01 22,6 24,2 27,0 29	13.I	Kra. (SKM)	e _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	14 38 33 39 03
	F	Z: 1,0 ^s ; 4,5 ^μ	02 05		Dąb. (GIG): 14 02 36,0		
	Rac. (SK)	Δ = 52 km eP _S _{NEZ} eSg _{NEZ} e _N e _E e _Z e _N e _E F	15 01 29 36 45 52 02 02 05 07 04	16.I		H = 12 ^h 46 ^m 03 ^s ; M = 2,2 (Cho- rzów), Zab. (GIG): 12 46 05,8	
	Kra. (SKM)	Δ = 83 km eP _S _{NEZ} , eiP _G _Z e _{NE}	15 01 35,5 39,0		Cho. (SK)	Δ = 9 km, E pas fonctionné eiP _{NZ} iS _{NZ} i _N Lm	12 46 05,2 07,0 08,2 09
					F	NZ: 1,0 ^s ; 2,0 ^μ ; 1,5 ^μ	40
				20.I	Kra. (Ch)	eP _S _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	12 46(16) 27,8 51,3
					Dąb. (GIG): P _{NZ} 07 23 24,7;		
					Kra. (SKM)	eP _S _{NEZ}	07 23 30,3

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
20.I (suite)	Kra.	e _{NEZ} i _{NEZ} e _{NEZ}	07 23 34,3 43,8 54,8	21.I	Cho.	Δ = 14 km, E pas fonon- tionné	
20.I		Byt. (GIG): 17 07 01,7			(SK)	iP _{NZ} eiS _N i _Z Lm	12 26 34,6 37,3 38,3 41
	Cho. (SK)	E pas fonctionné eP _{NZ} i _N Lm	17 06 59,1 07 00,1 05		Kra. (SKM)	e _{NEZ} e _{NEZ}	12 27 20 23
		N: 0,8 ^s ; 2,0 ^μ	35	25.I		H = 17 ^h 50 ^m 31 ^s ; Dąb. (GIG): P _N 17 50 31,5	
	Kra. (SKM)	Traces e _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	17 07 22 34 44		Kra. (SKM)	Δ = 57 km eP _S _{NEZ} eSg _{NEZ} e _{NEZ}	17 50 41,6 49,1 57,6
21.I		φ = 50°22', λ = 18°50'; H = 01 ^h 04 ^m 33 ^s ; M = 3,1 (Chorzów); Dąb.: eiP _Z 01 04 38,2		26.I		H = 15 ^h 57 ^m 13 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów), Zab. (GIG): 15 57 16,3	
	Cho. (SK)	Δ = 13 km, E pas fonon- tionné iP _{NZ} Lm	01 04 35,8 38		Cho. (SK)	Δ = 9 km, E pas fonctionné eP _Z i _N i _{NZ} Lm	15 57 15,1 15,8 17,8 19
		NZ: 0,9 ^s ; 10,0 ^μ , 7,0 ^μ	05 22		F	NZ: 0,8 ^s ; 4,0 ^μ ; 1,5 ^μ	40
	Rac. (SK)	Δ = 55 km e _Z e _Z e _Z e _E e _E e _Z F	01 04 46 56,5 05 05 08 15 17 07	27.I		φ = 50°19', λ = 18°54'; H = = 15 ^h 40 ^m 17,5 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów), Zab.: eP _S 15 40 19,5, eiS _E 21,0, Dąb. (GIG): P _{EZ} 15 40 22,3	
	Kra. (SKM)	Δ = 85 km iSg _{NEZ} e _N e _{NE} Lm	01 04 57,5 05 02,0 05,5 26		Cho. (SK)	Δ = 7 km, E pas fonctionné iP _{NZ} iS _N i _Z i _N	15 40 19,4 20,7 21,0 23,2
21.I		H = 12 ^h 26 ^m 31 ^s ; M = 2,6 (Cho- rzów);				NB: 1,2 ^s ; 0,05 ^μ ; 0,03 ^μ	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
27.I (suite)	Cho. (SKM)	i _{NZ} Lm F Kra. Δ = 80 km eP _{NEZ} e _{NE} iS _{NE} , eS _{GZ} e _{iN} e _{iN} e _N Lm NEZ: 1,6 ^s ; 0,08 μ, 0,07 μ, 0,07 μ	15 40 24,3 26 41 00 15 40 31,8 35,0 42,5 44,5 47,3 57,5 41 13	30.I	Cho. (SK)	iP _N , eIP _Z i _N iS _Z Lm F Kra. Δ = 55 km eP _{GZ} e _N e _E e _Z e _{NZ} e _E F	05 35 29,1 31,0 31,8 38 36 07 05 35 35,4 41 44 45 50 53 39
28.I	Kra. (SKM)	Δ = 60 km eP _{NEZ} e _{iS} _{NEZ} e _{NEZ}	23 39 54,4 40 02,4 30,9	30.I	Kra. (Ch)	Δ = 85 km iP _G _{NEZ} eS _G _{NEZ} e _i _{NEZ} e _{NEZ}	05 35 41,8 52,8 36 08,8 31,3
30.I	Cho. (SK)	φ = 50°22', λ = 18°50', H = = 05 ^h 35 ^m 25,5 ^s ; M = 2,7 (Cho- rzów); Zab. (GIG): P _E 05 35 27,2, Dąb. (GIG): P _{EZ} 05 35 31,7 Δ = 13 km, E pas fonctionné		30.I	Kra. (Ch)	H = 22 ^h 42 ^m 22 ^s ; Dąb. (GIG): P _Z 22 42 24,5 Δ = 67 km eP _G _{NEZ} eS _G _{NEZ} e _{NEZ}	22 42 24,5 22 42 34,3 43,3 43 02,8
1963				F É V R I E R 1963			
1.II	Cho. (SK)	H = 18 ^h 54 ^m 33,7 ^s ; M = 2,6 (Chorzów); Zab. (GIG): 18 54 35, Dąb. (GIG): 18 54 38,4 Δ = 13 km, E pas fonctionné eP _{NZ} iS _{NZ} i _{NZ} Lm NEZ: 0,9 ^s ; 2,0 μ, 2,0 μ F e _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	18 54 36,2 D 33,0 40,7 42 55 02 54 52 57 55 20	2.II	Cho. (SK)	H = 11 ^h 13 ^m 35 ^s ; M = 2,0 (Cho- rzów); Byt. (GIG): 11 13 37,3; Zab. (GIG): 11 13 38,5; Dąb. (GIG): 11 13 40,1 Δ = 12 km, E pas fonctionné eP _Z e _{iN} eS _Z e _{iZ} e _N Lm Z: 1,1 ^s ; 0,7 μ F	11 13 38,2 40,1 40,6 44,3 45,0 46 14 10
				Rac.	Traces		

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
2.II (suite)	Rac. (SK)	e _Z F Kra. Δ = 83 km eP _G _{NEZ} eS _G _{NEZ} e _{NEZ}	11 13 47 15 11 13 50 14 01 33	5.II	Dąb. (GIG): 18 56 58,6 Kra. Traces (Ch) e _{NEZ} e _{NEZ}	18 57 18 25	
3.II	Cho. (SK)	H = 13 ^h 36 ^m 17,5 ^s ; M = 2,5 (Chorzów); Byt. (GIG): 13 36 24,5 Δ = 9 km, E pas fonctionné eP _N , iP _Z iS _{NZ} Lm NEZ: 1,0 ^s ; 2,5 μ, 2,5 μ F	13 36 20,0 D 21,8 25 37 00	5.II	φ = 50°17', λ = 18°53', H = 23 ^h 10 ^m 03,4 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Byt. (GIG): 23 10 04; Zab. (GIG): 23 10 06,1; Dąb. (GIG): eIP _Z 23 10 08,2, eS _Z 23 10 11,7 Cho. Δ = 8 km, E pas fonctionné (SK) iP _{NZ} iS _N i _N Lm NEZ: 0,8 ^s ; 2,5 μ, 2,0 μ F	23 10 05,6 07,2 08,3 14 30	
3.II	Kra. (SKM)	Δ = 71 km eP _G _{NEZ} iS _G _{NEZ} e _{NEZ}	13 36 30 39,5 53,5	Rac. (SK)	Δ = 53 km e _{NEZ} e _{NE} e _Z F	23 10 27 33 44 13	
5.II	Rac. (SK)	Traces NEZ	13 36-39	Kra. (SKM)	Δ = 79 km eP _G _{NEZ} eS _G _{NEZ} e _{NEZ}	23 10 16,7 27,2 39,7	
5.II	Kra. (Ch)	Dąb. (GIG): P _E Traces eP _G _{NEZ} e _{NEZ}	10 49 01,9 10 49 11 40	6.II	φ = 50°19', λ = 18°56', H = = 12 ^h 29 ^m 16 ^s ; M = 2,4 (Cho- rzów); Dąb.: iP _Z 12 29 20,0, eS _Z 23,0; Zab. (GIG): 12 29 24,9; Byt. (GIG): 12 29 27 Cho. Δ = 5 E pas fonctionné (SK) iP _{NZ} iS _N Lm NEZ: 0,5 ^s ; 7,0 μ, 3,0 μ F	12 29 20,0 18,3 21 55	
5.II	Cho. (SK)	H = 16 ^h 51 ^m 16,5 ^s ; Dąb. (GIG): P _Z 16 51 21,8 Δ = 9 km, E pas fonctionné eP _{NZ} iS _N Lm N: 0,8 ^s ; 2,0 μ F Kra. Δ = 80 km iS _G _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	16 51 18,8 20,6 24 50 16 51 40 44 57	Rac. (SK)	Δ = 58 km. Traces NEZ	12 29-32	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
6.II (suite)	Kra. (Ch)	$\Delta = 75$ km e _{EZ} e _{iSg} NEZ e _{NEZ}	12 29 29,5 37,5 44,5	7.II	Cho. (SK)	1P _{NEZ} 1S _N Lm Z: 0,8 ^s ; 9,5 μ Lm N: 0,7 ^s ; 7,5 μ F	04 12 47,5 C 49,0 54 56 13 47
6.II		$\varphi = 50^{\circ}15'$; $\lambda = 18^{\circ}53'$, H = 17 ^h 06 ^m 57 ^s ; Zab.: eP _E 17 06 59,3; e _{iSg} 07 01,2; Dąb.: eP _Z 17 07 02,7; e _{Sg} 06,8; Byt. (GIG): 17 07 03			Rao. (SK)	$\Delta = 57$ km eP _{EZ} e _E e _{Sg} EZ e _N e _{EZ} e _N e _E e _Z e _N e _{EZ} e _N e _Z F	04 12 55 56 13 03 09 10 15 16 17 19 21 26 29 16
	Cho. (SK)	$\Delta = 9$ km, E pas fonctionné 1P _{NEZ} Lm N: 1,0 ^s ; 6,0 μ F	17 06 59,1 07 05 40		Kra. (SKM)	$\Delta = 82$ km eP _{NEZ} e _{iN} e _{NE} e _{iSg} Z i _N e _{NEZ} Lm NZ: 1,2 ^s ; 0,17 μ , 0,14 μ	04 13 00,0 03,6 09,5 11,0 16,5 27,0 44
	Rao. (SK)	$\Delta = 51$ km eP _{EZ} e _{NE} e _{Sg} Z e _E e _E e _N e _Z e _N e _N e _Z F	17 07 07 12 14 18 22 26 32 35 40 50 10		Nds. (SK)	$\Delta = 150$ km eP _{EZ} e _{Sg} NE	04 13 11,0 30,6
	Kra. (SKM)	$\Delta = 77$ km e _{iP} g _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ} 1S _E e _{NEZ} e _{NEZ} Lm NEZ: 1,3 ^s ; 0,07 μ , 0,04 μ 0,04 μ	17 07 12,0 16,0 22,0 22,5 30,5 44,5 50	7.II	Cho. (SK)	E, Z pas fonctionnés eP _N Lm N: 0,8 ^s ; 2,0 μ F	08 30 41,0 47 57
7.II		$\varphi = 50^{\circ}21'$; $\lambda = 18^{\circ}52'$, H = = 04 ^h 12 ^m 45,5 ^s ; M = 3,2 (Chorzów); Zab. (GIG): 04 12 46,7; Dąb. (GIG): 04 12 50,2			Cho. (SK)	E, Z pas fonctionnés eP _N Lm N: 0,8 ^s ; 2,0 μ F	08 30 41,0 47 57
	Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km, E pas fonctionné					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
7.II (suite)	Kra. (Ch)	$\Delta = 75$ eP _g NEZ e _{Sg} NEZ e _{NEZ}	08 30 51 31 01 18	11.II	Rao. (SK)	$\Delta = 51$ km e _{Sg} NE e _N e _E e _N F	05 57 27 36 38 58 07 06 00
10.II		$\varphi = 50^{\circ}21'$, $\lambda = 18^{\circ}52'$, H = 22 ^h 37 ^m 09 ^s ; M = 2,3 (Chorzów); Zab. (GIG): 22 37 10,5; Byt. (GIG): 22 37 12; Dąb. (GIG): 22 37 14,9			Kra. (SKM)	$\Delta = 80$ km e _{iP} g _{NEZ} e _{iSg} NEZ e _{NEZ}	05 57 25,5 36,0 53,5
	Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km, N, E pas fon- tionnés e _{iP} Z 1S _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 1,7 μ F	22 37 12,1 14,4 19 50	11.II	Cho. (SK)	H = 17 ^h 21 ^m 07 ^s ; Byt. (GIG): 17 21 09; Dąb. (GIG): 17 21 10,5 N, E pas fonctionnés 1P _Z F	17 21 08,3 46
	Rao. (SK)	$\Delta = 57$ km e _{Sg} NE e _E e _E e _N e _E e _N e _E e _N F	22 37 26 29 35 38 42 49 40		Rao. (SK)	$\Delta = 81$ km eP _{EZ} e _{NE} e _{Sg} NEZ e _{EZ} e _{NEZ} e _{EZ} F	17 21 16 21 23 27 31 34 24
	Kra. (SKM)	$\Delta = 82$ km e _{iP} g _{NEZ} e _N e _{iSg} NEZ Lm N: 1,5 ^s ; 0,07 μ	22 37 24,2 27,3 35,2 38 07		Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km e _{iP} g _{NEZ} e _{iSg} NEZ e _{NEZ} e _{NEZ}	17 21 21 31 38 55,5
11.II		H = 05 ^h 57 ^m 11,5 ^s ; M = 2,1 (Chorzów); Byt. (GIG): 05 57 12; Dąb. (GIG): 05 57 15,4		11.II	Byt. (GIG): 22 55 18; Dąb.: eP _Z 22 55 21,2		
	Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km, N, E pas fon- tionnés eP _Z 1S _Z i _Z Lm Z: 1,2 ^s ; 1,5 μ F	05 57 13,8 15,5 18,3 21 44		Cho. (SK)	N, E pas fonctionnés 1P _Z F	22 55 18,6 53
	Kra. (SKM)	eP _g NEZ e _{NEZ} e _i NEZ e _{NEZ}	22 55 30 31,5 42 58		Kra. (SKM)	eP _g NEZ e _{NEZ} e _i NEZ e _{NEZ}	22 55 30 31,5 42 58
	Rao. (SK)	Traces NEZ	22 55-57		Rao. (SK)	Traces NEZ	22 55-57

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
12.II		Dąb. (GIG): 16 41 47,5; Byt. (GIG): 16 41 48		18.II		$\varphi = 50^{\circ}15'$, $\lambda = 19^{\circ}13'$, $H = 11^h07^m15,5^s$; $M = 2,5$ (Chorzów); Dąb.: $1P_Z$ 11 07 17,0, $1S_Z$ 18,6	
	Cho. (SK)	N,E pas fonctionnés $1P_Z$ Lm Z: $0,7^s$; $2,5\mu$ F	16 41 44,2 47 42 15		Cho. (SK)	$\Delta = 16$ km eP_{EZ} eI_N eS_Z i_N eI_{NEZ} Lm EZ: $1,0^s$; $1,6\mu$, $1,5\mu$ Lm N: $1,0^s$; $0,8\mu$ F	11 07 19,4 20,2 22,1 22,7 25,9 28 30 47
	Rac. (SK)	e_{NEZ} e_{NE} e_Z e_N F	16 42 07 12 17 22 44		Kra. (SKM)	$\Delta = 55$ km eP_{NEZ} eS_{NEZ} e_{NEZ}	11 07 26,5 34 44
13.II		$H = 04^h54^m43^s$; $M = 2,2$ (Chorzów); Dąb. (GIG): 04 54 48,9		18.II		$\varphi = 50^{\circ}14'$; $\lambda = 19^{\circ}04'$, $H =$ $= 16^h58^m49,5^s$; $M = 2,8$ (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 16 58 51,8	
	Cho. (SK)	$\Delta = 14$ km, N,E fonctionnés eP_Z eI_{S_Z} eI_Z Lm Z: $0,9^s$; $0,7\mu$ F	04 54 46,3 49,1 51,6 56 55 08		Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km $1P_{NEZ}$ $1S_E$ Lm NEZ: $0,8^s$; $6,0\mu$, $9,0\mu$, $6,0\mu$ F	16 58 51,1 52,3 57 59 42
	Rac. (SK)	e_{NEZ} e_{NEZ} e_{NZ} F	04 55 03 15 40 57		Rac. (SK)	$\Delta = 66$ km e_E eS_{NE} e_E e_N e_E F	16 59 07 09 18 26 36 17 02
13.II		$H = 05^h22^m25,5^s$; $M = 2,3$ (Chorzów);		20.II		$H = 17^h10^m50^s$; $M = 2,7$ (Chorzów); Dąb. (GIG): 17 10 53,7	
	Cho. (SK)	$\Delta = 9$ km, N,E pas fonction- nés $1P_Z$ $1S_Z$ Lm Z: $1,0^s$; $2,0\mu$ F	05 22 27,9 29,7 32 56		Cho. (SK)	$\Delta = 9$ km $1P_{NEZ}$	17 10 52,5
	Kra. (Ch)	$\Delta = 80$ km eP_{NEZ} e_{NEZ} e_{NEZ}	05 22 40,5 51 53,5				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
20.II (suite)	Cho.	$1S_{NEZ}$ Lm NEZ: $0,8^s$; $3,0\mu$, $3,5\mu$, $3,5\mu$ F	17 10 54,3 57 11 22	22.II	Cho.	EZ: $1,1^s$; $4,5\mu$, $2,0\mu$ F	59
	Rac. (SK)	$\Delta = 55$ km eS_{NEZ} e_E e_{NE} e_Z F	17 11 06 20 21 46 15	25.II	Cho. (SK)	N pas fonctionné eI_{P_E}, eP_Z Lm EZ: $0,8^s$; $3,5\mu$, $2,0\mu$ F	22 20 49,4 51 21 06
	Kra. (SKM)	$\Delta = 70$ km eP_{NEZ} eS_{NEZ} e_{NEZ}	17 11 03,5 13 30		Kra. (SKM)	Traces eP_{NEZ} e_{NEZ}	22 21 11,4 16,4
22.II		$H = 12^h08^m37^s$; $M = 2,4$ (Chorzów)		26.II		$H = 00^h04^m23,5^s$; $M = 2,6$ (Chorzów); Dąb. (GIG): 00 24 29,1; Zab. (GIG): 00 04 31,2	
	Cho. (SK)	$\Delta = 12$ km $eI_{P_{NZ}}$ $1S_N$ i_Z i_E Lm NEZ: $1,2^s$; $3,5\mu$, $2,0\mu$, $2,0\mu$ F	12 08 40,1 D 42,4 42,8 43,9 47 09 09		Cho. (SK)	$\Delta = 15$ km, N pas fonctionné eP_{EZ} $1S_{EZ}$ i_{EZ} Lm EZ: $1,0^s$; $3,0\mu$, $2,0\mu$ F	00 04 27,8 30,8 32,8 34 05 02
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km eP_{NEZ} eS_{NEZ} e_{NEZ}	12 08 52 09 02 23		Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km eP_{NEZ} $1S_{NEZ}$ e_{NEZ}	00 04 36,9 46,9 58
	Rac. (SK)	Traces e_Z e_Z F	12 09 19 27 11		Rac. (SK)	Traces e_{EZ} e_{NEZ} F	00 04 59 05 13 08
22.II		$H = 20^h12^m26^s$; $M = 2,2$ (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 20 12 30,8		27.II		$H = 20^h43^m38^s$; Zab. (GIG): 20 43 40,0; Dąb. (GIG): 20 43 43,0	
	Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km, N pas fonctionné $eI_{P_{EZ}}$ $1S_{EZ}$ Lm	20 12 27,3 D 28,5 31		Cho. (SK)	$1P_{NEZ}$ Lm NEZ: $1,0^s$; $3,5\mu$, $10,0\mu$, $6,0\mu$	20 43 40,1 C 43

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
27.II (suite)	Cho. (SK)	F	20 44 20	27.II	Rac. (SK)	e _Z F	20 44 35 46
	Rac. (SK)	Δ = 60 km eS _G NEZ e _{NEZ} e _Z e _E	20 43 56 44 08 13 26		Kra. (SKM)	Δ = 75 km eP _G NEZ iS _G NEZ e _{NEZ} e _{NEZ}	20 43 52 44 02 08,4 19,5

- M A R S

1963

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
3.III		H = 11 ^h 19 ^m 33,0 ^s ; M = 2,1 (Chorzów); Dąb. (GIG): 11 19 36,8, Byt. (GIG): 11 19 41		4.III	Cho.	Lm Z: 1,0 ^s ; 2,0 ^μ F	18 06 48 07 12
	Cho. (SK)	Δ = 4 km, N,E pas fonction- nés iP _Z iS _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 3,8 ^μ	11 19 34,3 C 35,2 38,5		Kra. (Ch)	Δ = 78 km eS _G NEZ e _{NEZ} e _{NEZ}	18 07 06,7 09,7 26,7
	Kra. (SKM)	Δ = 71 km eP _G NEZ eS _G NEZ e _{NEZ}	11 19 45,6 55,1 56,1	5.III		H = 19 ^h 06 ^m 29 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 19 06 31,2	
3.III		Dąb. (GIG): 15 09 16,8			Cho. (SK)	Δ = 17 km, N,E pas fonction- nés eP _Z e _{iS} _Z i _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 1,2 ^μ F	19 06 33,5 36,8 40,5 42 59
	Cho. (SK)	N,E pas fonctionnés eP _Z e _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 1,5 ^μ F	15 09 22,6 26,6 29 42		Kra. (SKM)	Δ = 63 km eP _G NEZ eS _G NEZ e _{NEZ}	19 06 40,2 48,7 56,2
	Kra. (SKM)	e _i NEZ	15 09 33,8	6.III		H = 21 ^h 10 ^m 26 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów); Byt. (GIG): 21 10 31, Dąb. (GIG): 21 10 31,5	
4.III		H = 18 ^h 06 ^m 43,0 ^s ; M = 2,1 (Chorzów); Zab. (GIG): 18 06 45,9			Cho. (SK)	Δ = 7 km, N,E pas fonctionnés iP _Z iS _Z Lm Z: 0,9 ^s ; 2,0 ^μ F	21 10 27,9 D 29,3 32 11 14
	Cho. (SK)	Δ = 6 km, N,E pas fonction- nés e _i P _Z iS _Z	18 06 44,6 45,8				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
6.III (suite)	Rac. (SK)	Δ = 60 km eP _G Z e _{NE} e _{NEZ} e _N e _Z F	21 10 37 40 57 11 05 09 13	8.III	Cho.	Δ = 10 km, N,E pas fonc- tionnés iP _Z iS _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 7,0 ^μ F	00 30 35,1 C 37,1 42 31 20
	Kra. (Ch)	Δ = 67 km eP _G NEZ eS _G NEZ e _{NEZ}	21 10 39,3 48,3 55,3	8.III	Rac. (SK)	Δ = 58 km eP _G Z e _E eS _G NZ e _Z e _N e _N e _E F	00 30 39,5 42 47 53 54 31 01 04 34
7.III		φ = 50°17'; λ = 18°53'; H = = 10 ^h 46 ^m 46,5 ^s ; M = 2,7 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 10 46 47,6, Byt. (GIG): 10 46 50; Dąb. (GIG): 10 46 51,8			Kra. (Ch)	Δ = 80 km e _i P _G NEZ e _{NEZ} iS _G NEZ i _E e _{NEZ} Lm NEZ: 1,2 ^s ; 0,17 ^μ , 0,10 ^μ , 0,12 ^μ	00 30 47,4 51,5 58,5 31 02,3 11,4 30
	Cho. (SK)	Δ = 9 km, N,E pas fonc- tionnés iP _Z iS _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 4,5 ^μ F	10 46 48,4 49,9 54 47 30			H = 15 ^h 26 ^m 52 ^s ; M = 2,4 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 15 26 52,2; Byt. (GIG): 15 26 53	
	Rac. (SK)	Δ = 53 km eP _G Z e _{EZ} e _Z e _N e _E F	10 46 55 47 09 14 24 28 49	8.III	Cho. (SK)	Δ = 14 km, N,E pas fonc- tionnés eP _Z e _{iS} _Z i _Z Lm Z: 1,3 ^s ; 1,5 ^μ F	15 26 55,9 D 58,7 59,7 27 01 30
	Kra. (Ch)	Δ = 80 km eP _G NEZ e _{iS} _G NEZ e _i Z e _{NEZ} Lm N: 1,8 ^s ; 0,09 ^μ	10 47 00,0 11,0 14,0 26,8 39		Kra. (Ch)	eP _G NEZ i _{NEZ}	15 27 05,3 17,3
8.III		φ = 50°22'; λ = 18°54'; H = = 00 ^h 30 ^m 32,4 ^s ; M = 3,0 (Cho- rzów); Zab.: eP _E 00 30 35,0, eS _E 36,9; Dąb.: eP _Z 00 30 37,8, eS _Z 42,1		9.III		H = 22 ^h 19 ^m 25 ^s ; M = 2,2 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 22 19 26,9; Dąb. (GIG): 22 19 31,2	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
9.III (suite)	Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km, N,E pas fonctionnés 1P _Z 1S _Z Lm Z: 0,8 ^s ; 2,0 μ F	22 19 26,7 C 28,0 29 50	13.III	Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km eiP _N , iP _{EZ} i _Z i _N i _Z Lm NEZ: 1,0 ^s ; 29 μ , 32 μ , 25 μ F	15 48 57,4 D 58,9 49 01,4 03,5 06 50 04
	Kra. (Ch)	$\Delta = 75$ km eP _S NEZ i _{NEZ}	22 19 38,8 50,3		Rac. (SK)	$\Delta = 58$ km eP _{GZ} e _{NE} e _N iS _{NE} i _N i _N i _{EZ} i _N i _Z Lm NEZ: 2,2 ^s ; 1,8 ^s ; 4,4 μ , 3,8 μ , 2,2 μ F	15 49 04,8 05,9 08,9 12,2 16,9 21,9 26,0 31,8 34,9 50 05 54
10.III		H = 11 ^h 58 ^m 59,5 ^s ; M = 2,5 (Chorzów); Zab. (GIG): 11 59 02,1; Dąb. (GIG): 11 59 05,2			Kra. (SKM)	$\Delta = 82$ km iP _S NEZ iS _{NEZ}	15 49 09,9 21,2
	Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km, N,E pas fonctionnés 1P _Z 1S _Z Lm Z: 0,8 ^s ; 2,5 μ F	11 59 01,8 C 03,4 04 30		Ndz. (SK)	$\Delta = 145$ km iP _S NEZ iS _{GEZ} e _E	15 49 21 40 59,5
	Rac. (SK)	$\Delta = 63$ km eP _S NEZ e _{NEZ} e _N e _Z F	11 59 11 22 37 46 12 01	13.III	Cho. (W)	$\Delta = 13$ km eP _{NEZ} eS _Z ei _Z F	18 23 04,4 C 07,0 09,0 27
12.III		Dąb. (GIG): 13 00 22,0			Rac. (SK)	$\Delta = 51$ km eS _{GZ} e _{NEZ} e _Z	18 23 16,4 36 46
	Kra. (Ch)	eiP _S NEZ e _{NZ} e _{NZ}	13 00 31,3 41,8 01 14,3				
	Rac. (SK)	Traces e _Z e _Z F	13 00 48 01 08 03				
13.III		$\varphi = 50^{\circ}22'$; $\lambda = 18^{\circ}53'$; H = 15 ^h 48 ^m 54,5 ^s ; M = 3,5 (Chorzów), 3,8 (Racibórz); Zab. (GIG): 15 48 56,0; Dąb. (GIG): 15 49 01,1					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.III (suite)	Rac. (SKM)	e _N e _E F	18 23 50 53 26	16.III	Kra. (SK)	ei _{NEZ} Lm Z: 1,0 ^s ; 0,10 μ e _Z e _{NE} e _E e _{NE} F	08 32 03,3 15 08 31 49 52 32 06 26 34
	Kra. (SKM)	e _{NEZ} ei _{NEZ} i _{NEZ}	18 23 16,4 17,9 28,6				
13.III		Dąb. (GIG): 22 46 58,2		17.III		H = 16 ^h 20 ^m 39 ^s ; M = 2,3 (Chorzów)	
	Kra. (SKM)	ei _{NEZ} e _{NEZ}	22 47 17 32		Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km 1P _Z 1S _Z i _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 2,0 μ F	16 20 41,1 42,8 44,6 46 21 10
15.III		H = 23 ^h 47 ^m 41,5 ^s ; M = 2,0 (Chorzów); Byt. (GIG): 23 47 43			Kra. (Ch)	e _{NEZ} e _{NEZ}	16 20 59,5 21 03
	Cho. (SK)	$\Delta = 11$ km eP _Z eS _Z i _Z Lm Z: 1,1 ^s ; 0,8 μ F	23 47 44,3 46,5 49,6 51 48 02	19.III		$\varphi = 50^{\circ}22'$; $\lambda = 19^{\circ}01'$; H = 19 ^h 45 ^m 37 ^s ; Byt. (GIG): 19 56 39; Dąb.: eP _Z 19 56 40,8, eS _Z 43,5	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 83$ km eP _S NEZ eS _{NEZ}	23 47 57,5 48 08,5		Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km 1P _Z 1S _Z i _Z Lm F	19 56 38,3 C 39,5 40,3 43 57 28
16.III		H = 08 ^h 31 ^m 32,5 ^s ; M = 3,0 (Chorzów); Dąb. (GIG): 08 31 33,1; Zab. (GIG): 08 31 36,3			Kra. (Ch)	$\Delta = 75$ km eP _S NEZ eS _{NEZ} e _{NEZ}	19 56 50,5 57 00,5 14,5
	Cho. (SK)	$\Delta = 15$ km 1P _Z i _Z i _Z i _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 4,6 μ F	08 31 35,7 D 37,0 39,4 42,6 46 32 20	19.III		H = 22 ^h 59 ^m 15,5 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Byt. (GIG): 22 59 20,3; Dąb. (GIG): 22 59 21,2	
	Kra. (Ch)	$\Delta = 60$ km eiP _S NEZ iS _{NE} i _Z	08 31 43,3 51,3 52,3		Cho.	$\Delta = 8$ km	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
19.III (suite)	Cho. (SK)	1P _Z 1S _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 2,6μ F	22 59 17,5 D 19,2 21 55	21.III	Kra.	e _N 1S _{NEZ}	00 17 10,5 11,5
	Kra. (Ch)	Δ = 83 km eP _{NEZ} eS _{NEZ} e _{NEZ}	22 59 29,5 40,5 51,5	21.III	Rac. (SK)	Traces NEZ	00 17-19
20.III		φ = 50°22'; λ = 18°50'; H = 00 ^h 13 ^m 48,5 ^s ; M = 2,7 (Chorzów); Zab. (GIG): 00 13 48,8; Dąb. (GIG): 00 13 53,9			Cho. (SK)	Δ = 8 km eP _{NE} , e _{IPZ} 1S _{NEZ} Lm NEZ: 1,3 ^s ; 6,5μ, 8,0μ, 6,1μ F	17 59 42,3 C 43,9 49 18 00 47
	Cho. (SK)	Δ = 13 km eP _Z e _{1S_Z} i _Z i _Z i _Z Lm Z: 1,3 ^s ; 3,7μ F	00 13 51,3 D 53,5 54,1 56,4 57,5 14 00 20		Kra. (Ch)	e _{EZ} e _{NEZ}	17 59 56,5 18 00 06,5
	Rac. (SK)	Δ = 55 km e _Z eS _{NE} e _Z e _N e _{EZ} F	00 14 00 05 09 12 18 18		Rac. (SK)	e _{NEZ} e _Z F	18 00 13 29 02
	Kra. (SKM)	Δ = 85 km eP _{NEZ} e _{NEZ} 1S _{NEZ} Lm NEZ: 1,3 ^s ; 0,03μ, 0,03μ, 0,02μ	00 14 03,5 14,0 15,0 52	27.III	Cho. (W)	Δ = 9 km eP _Z e _{1S_Z} Lm Z: 1,2 ^s ; 0,9μ F	H = 19 ^h 25 ^m 38 ^s ; Dąb. (GIG): 19 25 41,2; Byt. (GIG): 19 25 45 19 25 40,6 42,5 47 56
21.III		H = 00 ^h 16 ^m 50 ^s ; Dąb. (GIG): 00 16 53,7			Rac. (SK)	Traces e _{EZ} F	19 26 17 28
	Kra. (Ch)	Δ = 67 km eP _{NEZ}	00 17 02,5	28.III		Dąb. (GIG): 15 11 02,0; Byt. (GIG): 15 11 10	
					Cho. (SK)	eP _Z e _{i_Z}	15 11 07,1 10,6

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	
28.III (suite)	Cho.	Lm Z: 1,1 ^s ; 1,0μ F	15 11 13 44	29.III	Cho.	Z: 1,2 ^s ; 3,0μ F	15 09 34	
	Kra. (Ch)	e _{NEZ}	15 11 18		Rac. (SK)	Δ = 57 km eP _{NEZ} e _{NEZ} e _E e _{NZ} e _E e _N F	15 08 57 09 06 11 13 26 33 12	
29.III		φ = 50°21'; λ = 18°52'; H = 15 ^h 08 ^m 47 ^s ; M = 2,5. (Chorzów); Zab. (GIG): 15 08 48,4; Byt. (GIG): 15 08 49; Dąb. (GIG): 15 08 52,8			Kra. (Ch)	Δ = 82 km eP _{NEZ} e _{i_{EZ}} 1S _{NEZ} e _{EZ} Lm NEZ: 1,5 ^s ; 0,12μ, 0,09μ, 0,10μ	15 09 02 03,5 13 20 40	
	Cho. (SK)	Δ = 10 km 1P _Z i _Z 1S _Z i _Z Lm	15 08 49,7 C 50,9 51,9 55,2 57					
1963				A V R I L				1963
1.IV		H = 12 ^h 34 ^m 19 ^s ; M = 3,0 (Chorzów); Byt. (GIG): 12 34 22; Dąb. (GIG): 12 34 24,6		2.IV	Cho. (SK)	Δ = 10 km 1P _Z eS _Z i _Z Lm Z: 1,2 ^s ; 2,5μ F	00 39 23,3 C 25,3 26,5 31 40 16	
	Cho. (SK)	Δ = 8 km 1P _Z 1S _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 11,7μ F	12 34 21,3 D 23,0 28 35 28		Kra. (Ch)	Δ = 60 km eP _{NEZ} e _{1S_{NEZ}} e _{NEZ} Lm NE: 1,1 ^s ; 0,05μ, 0,05μ	00 39 32 40 48 40 08	
	Rac. (SK)	Δ = 50 km eS _{NEZ} e _{EZ} F	12 34 34 35 09 38		Rac. (SK)	e _Z e _{NEZ} e _{EZ} F	00 39 48 57 40 15 42	
	Kra. (Ch)	e _{NEZ} e _{i_{NEZ}} Lm NZ: 1,4 ^s ; 0,30μ, 0,08μ	12 34 35 44 35 14					
2.IV		H = 00 ^h 39 ^m 20,5 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Dąb. (GIG): 00 39 23,7		3.IV		φ = 50°17'; λ = 18°55'; H = 19 ^h 19 ^m 46,5 ^s ; M = 2,8		

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
3.IV (suite)		(Chorzów); Zab. (GIG): 19 19 47,9; Byt. (GIG): 19 19 49; Dąb. (GIG): 19 19 51,4		4.IV	Kra.	eSgZ	12 26 22
	Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km iPz iS _Z Lm Z: 0,8 ^s ; 8,0 μ F	19 19 48,5 C 49,9 54 21 00	5.IV		H = 11 ^h 57 ^m 27 ^s ; M = 2,6 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 11 57 28,7	
	Rac. (SK)	$\Delta = 57$ km ePgZ eNE eZ eEZ eN eZ F	19 19 57 20 02 06 17 19 31 23		Cho. (SK)	$\Delta = 15$ km eiPz eiS _Z iZ eZ iZ Lm Z: 1,0 ^s ; 2,0 μ F	11 57 31,1 C 34,1 36,1 37,5 39,3 41 58 22
	Kra. (Ch)	$\Delta = 77$ km eiPgNEZ eNEZ iS _{NEZ} eNEZ Lm NEZ: 1,3 ^s ; 0,10 μ , 0,08 μ , 0,08 μ	19 20 01 04 11 33 43	9.VI		$\varphi = 50^{\circ}22'$; $\lambda = 18^{\circ}56'$; H = = 03 ^h 49 ^m 37,5 ^s ; M = 3,1 (Cho- rzów); Byt.: eiP _N 03 49 38,4, iS _N 39,0; Dąb.: eP _Z 03 49 41,5, eiS _Z 45,3	
4.IV		$\varphi = 50^{\circ}17'$; $\lambda = 18^{\circ}55'$; H = = 12 ^h 25 ^m 58,5 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 12 26 00,9; Byt. (GIG): 12 26 02; Dąb. (GIG): 12 26 03,1			Cho. (SK)	$\Delta = 9$ km iPz iS _Z iZ Lm Z: 1,0 ^s ; 10,0 μ F	03 49 39,9 41,6 44,1 47 51 00
	Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km ePz iS _Z Lm Z: 0,9 ^s ; 2,2 μ F	12 26(00) 01,8 05 24		Rac. (SK)	$\Delta = 60$ km ePgEZ eSgN eZ eE eNZ eE Lm Z: 1,5 ^s ; 0,5 μ F	03 49 48 56 58 50 04 06 14 52 54
4.IV	Rac. (SK)	$\Delta = 57$ km. Traces eZ F	12 26 13 29		Kra. (SKM)	$\Delta = 78$ km ePgNEZ iS _{NEZ}	03 49 52 50 03
	Kra. (SKM)	$\Delta = 77$ km ePgZ	12 26 12				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
9.IV (suite)	Kra.	Lm NEZ: 1,2 ^s ; 4,2 μ , 2,7 μ , 2,7 μ	03 50 33	10.IV	Cho.	Lm Z: 0,8 ^s ; 1,4 μ F	20 58 51 59 20
	Ndz. (SK)	$\Delta = 110$ km iPgZ eZ eZ	03 50 02 23 41		Kra. (Ch)	eEZ eNEZ	20 59 01 09
9.IV		Dąb. (GIG): 09 43 00,8; Byt. (GIG): 09 43 02; Zab. (GIG): 09 43 02,8		14.IV		H = 00 ^h 15 ^m 25 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Dąb. (GIG): 00 15 30,8	
	Cho. (SK)	iPz Lm Z: 0,9 ^s ; 10,6 μ F	09 42 58,6 43 03 44 00		Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km eiPEZ eS _Z iZ Lm Z: 0,8 ^s ; 2,2 μ F	00 15 27,2 28,7 31,5 35 16 00
	Rac. (SK)	e(Pg)EZ eE eZ eNE eZ F	09 43 10 15 17 32 48 45		Kra. (Ch)	$\Delta = 80$ km ePgZ eSgZ	00 15 40 50,5
9.IV		H = 20 ^h 52 ^m 21 ^s ; M = 2,1 (Chorzów)		15.IV	Cho. (SK)	ePEZ eiEZ iE Lm EZ: 0,9 ^s ; 2,2 μ , 2,5 μ F	21 53 30,0 33,0 35,0 37,5 54 03
	Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km eiPz iZ eS _Z eiZ Lm Z: 1,2 ^s ; 1,8 μ F	20 52 23,4 D 24,2 25,0 26,4 30 50		Kra. (SKM)	eNEZ eiNEZ	21 53 50,5 54 07,5
	Kra. (Ch)	eNEZ eNEZ	20 52 46 57	16.IV		H = 15 ^h 30 ^m 12 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 15 30 12,9; Byt. (GIG): 15 30 13; Dąb. (GIG): 15 30 17,1	
10.IV		H = 20 ^h 58 ^m 46 ^s ; M = 2,1 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 20 58 51,7			Cho. (SK)	$\Delta = 5$ km ePEZ eiS _E iZ Lm EZ: 1,0 ^s ; 2,0 μ , 3,5 μ F	15 30 13,2 C 14,2 15,1 17 52
	Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km ePz iS _Z	20 58 47,6 D 48,9				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
16.IV (suite)	Kra. (SKM)	eIP _{NEZ} eIS _{NEZ} e _{NEZ}	15 30(25) 36 31 05	23.IV	Cho. (SK)	$\Delta = 9$ km 1P _{NEZ} 1S _N 1 _{EZ} 1 _E 1 _{EZ} Lm NEZ: 1,0 ^s ; 4,4 μ , 4,5 μ , 3,4 μ F	15 54 27,1 C 29,0 29,6 30,4 31,9 34 55 14
18.IV		$\varphi = 50^{\circ}22'$; $\lambda = 18^{\circ}50'$; H = = 07 ^h 25 ^m 05 ^s ; Zab. (GIG): 07 25 06,5; Byt. (GIG): 07 25 07; Dąb. (GIG): 07 25 13,7					
	Cho. (SK)	$\Delta = 13$ km, N,Z pas fonction- nés eP _E 1S _E Lm E: 0,5 ^s ; 1,2 μ F	07 25 09,2 12,2 16 30		Kra. (Ch)	e _{NEZ} e _{NEZ}	15 54 40 51
	Rac. (SK)	$\Delta = 55$ km e _{EZ} e _N e _Z F	07 25 34 40 52 28	23.IV		H = 20 ^h 16 ^m 58,0 ^s ; M = 2,3 (Chorzów); Zab. (GIG): 20 16 59,6; Dąb. (GIG): 20 17 03,1	
	Kra. (Ch)	$\Delta = 85$ km eS _{NEZ} e _{NEZ}	07 25 31 41		Cho. (SK)	$\Delta = 4$ km 1P _{NEZ} 1S _E 1 _Z Lm NEZ: 0,8 ^s ; 8,0 μ , 6,6 μ , 4,3 μ F	20 16 59,2 C 17 00,1 01,1 04 52
21.IV		H = 08 ^h 00 ^m 02 ^s ; M = 2,7 (Chorzów); Dąb. (GIG): 08 00 10,1			Rac. (SK)	$\Delta = 57$ km. Faible eP _{GZ} e _Z F	20 17 08 24 19
	Cho. (SK)	$\Delta = 12$ km 1P _{EZ} 1 _Z 1S _E Lm EZ: 1,1 ^s ; 5,0 μ , 3,7 μ F	08 00 05,3 C 07,1 07,7 10 42		Kra. (Ch)	$\Delta = 75$ km eP _{NEZ} eS _{NEZ}	20 17 11 21
	Kra. (Ch)	e _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	08 00 18 28 31	27.IV		$\varphi = 50^{\circ}22'$; $\lambda = 18^{\circ}50'$; H = = 03 12 12,5; M = 3,2 (Cho- rzów); Byt. (GIG): 03 12 14; Zab. (GIG): 03 12 14,5; Dąb. (GIG): 03 12 18,3	
23.IV		H = 15 ^h 54 ^m 24,5 ^s ; M = 2,6 (Chorzów); Byt. (GIG): 15 54 26; Dąb. (GIG): 15 54 30,4			Cho. (SK)	$\Delta = 13$ km eP _N , e1P _{EZ} 1 _{EZ} 1 _{EZ} 1 _N	03 12 15,3 C 16,9 18,4 19,7

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
27.IV (suite)	Cho. (suite)	Lm NEZ: 1,3 ^s ; 10,0 μ , 11,6 μ , 12,0 μ F	03 12 23 14 33	28.IV	Rac. (SK)	$\Delta = 52$ km eP _{NEZ} e _E e _{NE} Lm Z: 1,4 ^s ; 0,5 μ	02 11 51,2 56 12 04 34
	Rac. (SD)	$\Delta = 55$ km eP _{NEZ} , e1P _{GZ} e _N e1 _Z e1 _N e1 _{EZ} e _{NZ} Lm NEZ: 1,7 ^s ; 0,6 μ , 0,5 μ , 0,3 μ F	03 12 21,9 26,3 29,7 32,3 38,5 46,3 13 24 16		Kra. (Ch)	$\Delta = 80$ km e1P _{NEZ} e _{NE} 1S _{NEZ} Lm NEZ: 1,2 ^s ; 0,22 μ , 0,20 μ , 0,14 μ	02 11 56,5 12 00,5 07,0 36
	Kra. (Ch)	$\Delta = 85$ km eP _{NEZ} 1 _Z 1 _{NZ} 1S _{NZ} Lm NEZ: 1,3 ^s ; 0,30 μ , 0,16 μ , 0,42 μ	03 12 28,0 30,5 32,5 39,0 13 14	29.IV		H = 06 ^h 22 ^m 54,5 ^s ; M = 2,7 (Chorzów); Zab. (GIG): 06 22 55,8; Dąb. (GIG): 06 22 58,2	
	Ndz. (SK)	$\Delta = 145$ km 1P _{GZ} e1S _{GZ} 1 _Z	03 12 37,5 56,5 13 04,5		Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km 1P _{NEZ} 1S _{EZ} Lm NEZ: 1,0 ^s ; 3,6 μ , 5,8 μ , 4,1 μ F	06 22 57,3 59,4 23 03 35
28.IV		H = 02 ^h 11 ^m 42 ^s ; M = 3,7 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 02 11 42,9; Byt. (GIG): 02 11 44; Dąb. (GIG): 02 11 46,6			Rac. (SK)	$\Delta = 50$ km eS _{GZ} e _{NE} e _Z F	06 23 11,5 26 32 25
	Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km 1P _{NEZ} Lm NEZ: 1,0 ^s ; 20 μ , 28,5 μ , 22 μ F	02 11 43,7 D 47 13 46		Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km eP _{NEZ} e1S _{NEZ} e _{NEZ}	06 23 07 17 28
1963				1963			
1.V		H = 23 ^h 08 ^m 26,5 ^s ; M = 2,6 (Chorzów); Dąb. (GIG): 23		1.V		08 28,2; Byt. (GIG): 23 08 37,9	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
1.V (suite)	Cho. (SK)	$\Delta = 15$ km eP _{NEZ} i _E iS _E ei _Z i _N i _E i _{NE} i _Z Lm F	23 08 30,2 D 31,5 33,1 33 33,9 34,3 35,7 37,0 40 09 20	4.V	Rac.	e _E e _{NZ} e _E e _E e _Z e _N F	00 20 04 11 15 30 36 45 23
	Kra. (Ch)	$\Delta = 57$ km eP _{NEZ} ei _{NEZ} e _{NEZ}	23 08 37,2 39,7 58,2		Kra. (Ch)	$\Delta = 80$ km eP _{NEZ} e _N eiS _{NEZ} e _{NEZ} Lm	00 20 07,2 14,0 17,7 28,2 45
		NEZ: 1,0 ^s ; 2,8 μ , 2,0 μ , 2,0 μ				NZ: 1,3 ^s ; 0,08 μ , 0,06 μ	
3.V		H = 23 ^h 18 ^m 44 ^s ; M = 2,3 (Chorzów); Dąb. (GIG): 23 18 47,4		8.V		H = 23 ^h 26 ^m 00,5 ^s ; M = 2,5 (Chorzów); Dąb. (GIG): 23 26 03,8	
	Cho. (SK)	$\Delta = 11$ km eP _{NEZ} iS _{NE} , eiS _Z i _{EZ} Lm F	23 18 47,3 D 49,6 51,8 54 19 05		Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km iP _{NEZ} , eiP _E iS _{EZ} ei _Z Lm F	23 26 02,8 C 04,4 05,6 08 32
		EZ: 1,1 ^s ; 1,7 μ , 1,7 μ				NEZ: 0,9 ^s ; 4,0 μ , 3,4 μ , 3,1 μ	
	Kra. (Ch)	$\Delta = 57$ km eP _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	23 19 04,7 08,7 21,7		Rac. (SD)	Traces Z	23 26-28
4.V		H = 00 ^h 19 ^m 54 ^s ; Zab. (GIG): 00 19 56,1; Dąb. (GIG): 00 19 57,9; Byt. (GIG): 00 19 57,9		9.V		$\varphi = 50^{\circ}17'$; $\lambda = 18^{\circ}52'$; H = 07 ^h 32 ^m 11,0 ^s ; M = 3,1 (Chorzów); Zab. (GIG): 07 32 11,8; Dąb. (GIG): 07 32 16,6	
	Cho. (SK)	eP _{NEZ} Lm F	00 19(56) 20 00 21 06		Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km iP _{NEZ} iS _{NE} i _Z i _N i _{EZ} Lm	07 32 13,8 C 15,3 15,7 17,0 18,3 21
		NEZ: 1,2 ^s ; 12,5 μ , 7,0 μ , 7,5 μ				NEZ: 0,9 ^s ; 5,5 μ , 13,0 μ , 8,4 μ	
	Rac. (SK)	eP _{NEZ}	00 20 02			F	33 30
					Rac.	$\Delta = 52$ km	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
9.V (suite)	Rac. (SD)	e _{NEZ} e _{EZ} e _Z F	07 32 23 49 33 07 35	10.V		09,7; Dąb. (GIG): 00 19 12,2	
	Kra. (Ch)	$\Delta = 82$ km eiP _{NEZ} ei _{NE} ei _{NE}	07 32 25 37 44		Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km iP _{NEZ} iS _{NE} i _Z Lm	00 19 09,2 C 10,5 10,9 14
						NEZ: 1,2 ^s ; 5,5 μ , 5,4 μ , 4,2 μ	
	Ndz. (SK)	$\Delta = 140$ km eP _{EZ} e _Z e _Z	07 32 36,5 33 03,5 35,5		Rac. (SK)	$\Delta = 50$ km eP _{NEZ} e _E e _{NE} e _Z F	00 19 16 20 32 51 21
9.V		$\varphi = 50^{\circ}15'$; $\lambda = 18^{\circ}54'$; H = 15 ^h 47 ^m 57 ^s ; M = 2,7 (Chorzów); Zab.: eP _E 15 47 59,6, eS _E 48 01,4; Byt. (GIG): 15 48 01,0; Dąb. (GIG): 15 48 02,3			Kra. (Ch)	$\Delta = 71$ km eiP _{NEZ} eiS _{NEZ} e _{NEZ}	00 19 21 30,5 55
	Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km iP _{NEZ} iS _{EZ} Lm F	15 47 59,5 C 48 01,1 04 49 06	10.V		$\varphi = 50^{\circ}19'$; $\lambda = 18^{\circ}55'$; H = 08 ^h 29 ^m 33 ^s ; M = 2,5 (Chorzów); Zab. (GIG): eP _E 08 29 35,3, iS _E 37,2; Byt. (GIG): 08 29 36,9; Dąb.: eP _Z 08 29 37,8, eS _Z 41,6	
					Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km eP _{NEZ} iS _{NEZ} i _Z Lm	08 29 34,7 36,0 37,9 39
	Rac. (SK)	$\Delta = 53$ km e _{EZ} eS _{EZ} e _{NZ} F	15 48 09 13 23 50			NEZ: 0,8 ^s ; 6,0 μ , 6,0 μ , 4,1 μ	
	Kra. (Ch)	$\Delta = 75$ km eP _{NEZ} e _E eiS _{NEZ} e _{NEZ}	15 48 11 15 21 25		Rac. (SK)	$\Delta = 57$ km e _{NEZ} e _Z e _{NZ} Lm	08 29 46,6 51,7 30 02,8 32
	Ndz. (SK)	$\Delta = 135$ km eP _{EZ} e _Z	15 48 21,2 46			NEZ: 1,5 ^s ; 0,2 μ , 0,2 μ , 0,2 μ	
10.V		H = 00 ^h 19 ^m 07,5 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Zab. (GIG): 00 19				F	32
					Kra.	$\Delta = 77$ km	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
10.V (suite)	Kra. (SKM)	ePg _{NEZ} eSg _{NEZ} e _{NEZ}	08 29 46 55,5 30 17	12.V	Zab. (GIG): 21 05 48,9, Dąb. (GIG): 21 05 51,1		
12.V		$\varphi = 50^{\circ}20'$; $\lambda = 18^{\circ}57'$; H = = $09^h40^m07,5^s$; M = 3,1 (Cho- rzów); Byt. (GIG): 09 40 10,0; Zab.: eP _N 09 40 10,1, eS _N 12,3; Dąb.: eiP _Z 09 40 11,8, iS _Z 15,6		Cho. (SK)	iP _{NEZ} i _{EZ} Lm EZ: 1,0 ^s ; 13,5 μ , 12,5 μ F	21 05 47,5 C 49,3 51 06 54	
Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km	iP _{NEZ} i _Z iS _E Lm NEZ: 1,0 ^s ; 30,5 μ , 37,0 μ , 20,5 μ	09 40 09,5 C 10,5 10,7 13 42 10	13.V	H = $14^h29^m46^s$; M = 2,6 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 14 29 48,6		
Rac. (SK)	$\Delta = 60$ km	ePg _Z e _{NE} ei _Z e _{NE} eSg _E e _{NZ} ei _Z e _{NE} Lm N: 1,3 ^s ; 1,0 μ Lm EZ: 1,3 ^s ; 1,2 μ , 0,7 μ F	09 40 18,0 19,0 19,8 22,3 26,1 27,0 31,6 34,1 52 57 43	Cho. (SK)	$\Delta = 15$ km eP _{NEZ} ei _E eS _{NZ} , eiS _E ei _Z Lm NEZ: 1,2 ^s ; 2,0 μ , 2,1 μ , 2,2 μ F	14 29 50,0 D 51,3 53,1 57,7 59 30 40	
Kra. (Ch)	$\Delta = 76$ km	iP _{NEZ} eiS _{NEZ} Lm Z: 1,4 ^s ; 0,14 μ	09 40 20 30 56	Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km ePg _{NEZ} eiS _{NEZ} e _{NEZ}	14 29 59 30 09 31,5	
Ndz. (SK)	$\Delta = 125$ km	iPg _Z e _Z i _Z e _Z	09 40 30,5 45 57,5 41 21,5	15.V	H = $17^h02^m19,5^s$; M = 2,7 (Chorzów); Dąb. (GIG): 17 02 20,4; Byt. (GIG): 17 02 25,0		
				Cho. (SK)	$\Delta = 15$ km iP _{NEZ} i _E iS _{EZ} i _{NE} i _Z Lm NEZ: 1,0 ^s ; 4,5 μ , 3,5 μ , 2,4 μ	17 02 23,2 D 24,6 26,1 26,9 27,4 31	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
15.V (suite)	Cho. (SKM)	F $\Delta' = 60$ km ePg _{NEZ} eSg _{NEZ} e _{NEZ}	17 03 27 17 02 31 39 03 09	24.V	Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km iP _{NEZ} iS _{NEZ} i _Z i _Z Lm NEZ: 1,1 ^s ; 9,5 μ , 7,5 μ , 6,5 μ F	02 12 35,5 D 36,7 38,0 38,9 40 13 20
17.V		$\varphi = 50^{\circ}21'$; $\lambda = 18^{\circ}53'$; H = = $06^h39^m30^s$; M = 3,0 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 06 39 34,0; Dąb. (GIG): 06 39 36,0		Rac. (SK)	e(Pg) _Z e _E e _{NE} e _Z F	02 12 46 48 13 05 15 16	
Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km	iP _{NEZ} iS _{NZ} i _E i _E Lm EZ: 0,9 ^s ; 9,0 μ , 7,0 μ Lm N: 0,9 ^s ; 12,5 μ F	06 39 33,2 C 35,6 36,1 38,4 41 43 40 35	Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km ePg _{NEZ} eSg _{NEZ} Lm N: 1,2 ^s ; 0,07 μ Lm E: 1,2 ^s ; 0,08 μ	02 12 47,8 57,8 13 26 30	
Rac. (SK)	$\Delta = 58$ km	eSg _{NEZ} e _Z e _E F	06 39 47 40 11 14 42	27.V	$\varphi = 50^{\circ}17'$; $\lambda = 18^{\circ}52'$; H = = $06^h17^m02^s$; M = 3,2 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 06 17 02,9; Byt. (GIG): 06 17 04,2; Dąb. (GIG): 06 17 06,6		
Kra. (SKM)	$\Delta = 80$ km	ePg _{NEZ} e _{NZ} eiS _{NEZ} Lm N: 1,4 ^s ; 0,15 μ ,	06 39 45,8 49,0 55,8 40 30	Cho. (SK)	$\Delta = 9$ km iP _{NEZ} Lm EZ: 1,0 ^s ; 18,0 μ , 15,0 μ F	06 17 03,8 13 19 00	
20.V		H = $22^h54^m04^s$; Dąb. (GIG): 22 54 05,6		Rac. (SKM)	$\Delta = 53$ km ePg _Z e _Z e _Z e _{NE} e _{NE} Lm Z: 1,4 ^s ; 2,0 μ Lm NE: 1,5 ^s ; 2,8 μ , 2,7 μ F	06 17 11,4 14,2 19,9 30,8 36,8 58 18 11 21	
Kra. (Ch)	$\Delta = 60$ km	ePg _{NEZ} eSg _{NEZ} e _{NEZ}	22 54 15 23 32				
24.V		H = $02^h12^m34^s$; M = 2,6 (Chorzów); Zab. (GIG): 02 12 36,2; Dąb. (GIG): 02 12 38,7; Byt. (GIG): 02 12 38,9					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
27.V (suite)	Kra. (GW) (SKM)	$\Delta = 80$ km eiP _{NE} eiS _{NE} ei _{NE} e _{NE} Lm	06 17 16 26 34 45 54	27.V	Kra.	NEZ: 1,4 ^S ; 0,23 μ , 0,06 μ , 0,07 μ	
				29.V		Dąb. (GIG): 18 57 11,9	
					Rac. (SK)	Traces e _Z F	18 57 48 59
J U I N 1963							
2.VI		H = 06 ^h 58 ^m 27,5 ^s ; M = 2,6 (Chorzów); Dąb. (GIG): 06 58 31,6		2.VI	Kra.	ei _{NEZ}	15 06 34,5
	Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km eP _{NEZ} iS _{NEZ} i _{EZ} Lm EZ: 0,9 ^S ; 3,6 μ , 3,0 μ Lm N: 0,7 ^S ; 3,6 μ F	06 58 30,1 32,0 33,3 34 36 59 00		Rac. (SK)	Traces e _Z e _Z F	15 06 40 07 19 09
	Kra. (Ch)	$\Delta = 75$ km eiS _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	06 58 49,5 54 59 11	3.VI		H = 15 ^h 11 ^m 43 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 15 11 45,6	
2.VI		H = 15 ^h 06 ^m 09,5 ^s ; M = 2,5 (Chorzów); Dąb. (GIG): 15 06 10,5; Byt. (GIG): 15 06 16,3			Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km eiP _{NEZ} iS _{NEZ} ei _Z Lm NEZ: 0,9 ^S ; 3,0 μ , 2,4 μ , 2,0 μ F	15 11 45,0 46,7 47,8 50 12 20
	Cho. (SK)	$\Delta = 18$ km eP _{NEZ} eS _{NZ} ei _E e _Z Lm EZ: 1,1 ^S ; 1,1 μ , 1,4 μ Lm N: 1,0 ^S ; 1,9 μ F	15 06 13,5 16,6 17,5 20,6 24 26 07 00		Rac. (SK)	Traces Z	15 12-14
	Kra. (Ch)	$\Delta = 55$ km eiP _{NEZ} iS _{NEZ}	15 06 20,0 27,5	3.VI		$\varphi = 50^{\circ}16'$; $\lambda = 18^{\circ}54'$; H = = 21 ^h 33 ^m 38 ^s ; M = 3,4 (Cho- rzów); Zab.: eiP _N 21 33 39,4, iS _N 41,0; Byt.: eP _N 21 33 40,3, eiS _N 42,4; Dąb. (GIG): 21 33 42,6	
					Cho. (SK)	$\Delta = 7$ km iP _{NEZ} Lm EZ: 1,0 ^S ; 44 μ , 33 μ F	21 33 39,9 45 36 24
					Rac. (SK)	$\Delta = 54$ km eiP _{NE} , iP _{GZ} e _{NE}	21 33 48,3 51,4

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
3.VI (suite)	Rac.	e _Z eS _{GE} , eiS _{GZ} ei _N ei _{NZ} e _{EZ} e _{EZ} Lm Z: 1,5 ^S ; 1,8 μ Lm NE: 1,5 ^S ; 2,8 μ , 1,8 μ F	21 33 52,9 55,3 56,9 59,5 34 01,3 03,9 33 47 37	4.VI	Kra.	NEZ: 1,5 ^S ; 0,14 μ , 0,10 μ , 0,05 μ	
				5.VI		H = 16 ^h 26 ^m 23 ^s ; M = 2,6 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 16 26 24,6; Byt. (GIG): 16 26 25,3; Dąb. (GIG): 16 26 28,5	
	Kra. (GW)	$\Delta = 76$ km eiP _{NE} ei _{NE} ei _{NE}	21 33 51 34 12 17		Cho. (SK)	$\Delta = 12$ km eP _{NEZ} i _{NZ} i _E i _Z Lm NEZ: 1,3 ^S ; 1,5 μ , 3,5 μ , 3,0 μ F	16 26 25,5 28,3 29,2 31,4 34 27 40
4.VI		H = 03 ^h 14 ^m 55,5 ^s ; M = 3,1 (Chorzów); Zab. (GIG): 03 14 58,8; Byt. (GIG): 03 14 59,8			Rac. (SK)	$\Delta = 50$ km eP _{GEZ} e _N eS _{NEZ} e _N e _{EZ} Lm NEZ: 1,8 ^S ; 0,9 μ , 0,8 μ F	16 26 32,2 34,0 39,0 45,5 51,2 27 30 30
	Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km iP _{NEZ} Lm EZ: 1,0 ^S ; 15,5 μ , 9,0 μ F	03 14 57,7 15 05 17 20		Kra. (SK)	$\Delta = 80$ km eiP _{NEZ} eiS _{NEZ} i _Z e _{NE} Lm N: 1,5 ^S ; 0,04 μ	16 26 38,0 48,5 50,0 56,5 27 16
	Rac. (SK)	$\Delta = 60$ km eP _{GZ} e _{NE} e _Z e _E eS _{NEZ} e _{NEZ} e _E e _{NE} Lm NEZ: 1,3 ^S ; 1,1 μ , 0,8 μ , 1,1 μ F	03 15 06,5 07,6 08,2 11,2 14,4 19,9 21,9 25,2 50 20		Ndz. (SK)	$\Delta = 135$ km eP _{GZ} e _Z	16 26 47 27 17
	Kra. (SKM)	$\Delta = 70$ km eiP _{NEZ} i _Z iS _{NEZ} i _{NZ} Lm	03 15 09,2 13,2 18,7 27,0 50	6.VI		Dąb. (GIG): 20 19 04,9	
					Kra. (Ch)	e _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	20 19 26 32 40
				8.VI		H = 23 ^h 19 ^m 29,5 ^s ; M = 2,1 (Chorzów); Byt. (GIG):	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
8.VI (suite)		23 19 33,8; Dąb. (GIG): 23 19 34,3		10.VI		33,8; Byt. (GIG): 13 54 36,6; Dąb. (GIG): 13 54 39,3	
	Cho. (SK)	$\Delta = 5$ km eP _{NEZ} iS _{NE} i _Z Lm NEZ: 0,8 ^s ; 4,0 μ , 3,7 μ , 1,8 μ	23 19 30,9 31,9 32,2 34		Cho. (SK)	$\Delta = 9$ km eP _N , iP _{EZ} e _Z iS _N , eS _E i _N i _{EZ} Lm NEZ: 1,0 ^s ; 1,7 μ , 3,8 μ , 2,0 μ	13 54 35,3 36,3 37,1 38,9 39,5 42
	Rac. (SK)	$\Delta = 48$ km eP _{EZ} e _Z e _{NE} e _N F	23 19 38 54 20 02 18 22		Rac. (SK)	Traces NEZ	55 04 13 55-57
	Kra. (SK)	$\Delta = 75$ km eP _{EZ} e _{iS} _{NEZ} e _{NEZ}	23 19 43 53 20 11	10.VI		H = 16 ^h 50 ^m 46 ^s ; M = 2,1 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 16 50 49,6	
9.VI		H = 12 ^h 45 ^m 58 ^s ; Dąb. (GIG): 12 45 59,8			Cho. (SK)	$\Delta = 5$ km e _{iP} _{NEZ} , eP _E iS _{NE} Lm NEZ: 0,8 ^s ; 2,8 μ , 2,5 μ , 2,2 μ	16 50 47,6 48,7 51
	Cho. (SK)	eP _{NEZ} iS _Z i _Z Lm EZ: 1,2 ^s ; 5,5 μ , 4,4 μ Lm N: 0,8 ^s ; 4,6 μ	12 45(59,5) 46 03,3 05,2 08 12 55	11.VI		Dąb. (GIG): 00 59 02,7; Byt. (GIG): 00 59 06,8	00 58(59,1) 59 02,4 03,1 03,4 05
	Kra. (SKM)	$\Delta = 58$ km eP _{EZ} e _{NZ} e _{iS} _{NEZ} e _i _{NEZ} Lm NEZ: 1,2 ^s ; 0,03 μ , 0,03 μ , 0,02 μ	12 46 08,7 11,0 16,5 23,0 45		Cho. (SK)	eP _{EZ} iS _{NZ} i _E i _Z Lm NEZ: 1,0 ^s ; 3,5 μ , 3,2 μ , 2,6 μ	00 59 19,5 24,5
10.VI		H = 13 ^h 54 ^m 33 ^s ; M = 2,4 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 13 54			Kra. (Ch)	e _{NEZ} e _i _{NEZ}	00 59 19,5 24,5

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
10.VI (suite)	Rac. (SK)	e _Z e _{EZ} e _Z F	00 59 24 29 42 01 03	15.VI	Cho.	NEZ: 0,9 ^s ; 2,0 μ , 3,2 μ , 2,2 μ	
11.VI		H = 13 ^h 23 ^m 52 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Byt. (GIG): 13 23 59,9			F	13 17 23	
	Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km eP _Z e _{NE} iS _N e _i _E , e _Z Lm NEZ: 1,1 ^s ; 1,8 μ , 1,8 μ , 2,0 μ	13 23 54,5 54,9 56,5 57,4 24 04 25 00		Kra. (Ch)	e _i (S _G) _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	13 17 10,5 15 40
	Kra. (Ch)	$\Delta = 55$ km e _{iP} _{NEZ} e _S _{NEZ} e _{NEZ} e _{NEZ}	13 24 01,5 09 12 15	15.VI		H = 20 ^h 14 ^m 37 ^s ; M = 2,6 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 20 14 39,8; Byt. (GIG): 20 14 40,0; Dąb. (GIG): 20 14 42,3	
	Rac. (SK)	e _{EZ} e _E e _{NZ} F	13 24 25 36 40 26		Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km iP _{NEZ} iS _{NEZ} i _Z Lm NEZ: 1,0 ^s ; 7,6 μ , 5,5 μ , 5,0 μ	20 14 38,6 D 39,8 40,5 42
13.VI		Dąb. (GIG): 00 19 45,1			Rac. (SK)	$\Delta = 50$ km eP _{EZ} e _{EZ} e _N e _{EZ} F	20 14 46 55 57 15 05 18
	Kra. (SKM)	e _{NEZ} e _{NEZ}	00 20 00 06		Kra. (Ch)	e _{EZ} e _i _{NEZ} e _{NEZ} Lm NE: 1,3 ^s ; 0,07 μ , 0,06 μ	20 14 55,5 15 00 09 24
15.VI		H = 13 ^h 16 ^m 45,5 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Byt. (GIG): 13 16 47,7; Zab. (GIG): 13 16 47,7			Ndz. (SK)	$\Delta = 130$ km eP _{EZ} e _Z	20 15 01,1 27,1
	Cho. (SK)	$\Delta = 9$ km eP _N , iP _{EZ} e _N iS _{EZ} i _Z Lm	13 16 48,0 49,2 49,9 51,4 54	21.VI		H = 18 ^h 46 ^m 29 ^s ; M = 2,4 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 18 46 31,3; Dąb. (GIG): 18 46 33,4	
					Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km eP _N , iP _{EZ} e _S _{NE} i _{EZ} i _E	18 46 30,7 31,9 32,7 34,9

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
21.VI (suite)	Cho.	Lm NEZ: 1,0 ^s ; 2,0 μ , 4,5 μ , 3,5 μ F	18 46 37 56	24.VI	Cho.	Lm NEZ: 1,0 ^s ; 3,5 μ , 3,2 μ , 2,2 μ F	21 55 06 27
	Kra. (Ch)	$\Delta = 79$ km eIP _{NEZ} eS _{NE} Lm NE: 1,2 ^s ; 0,05 μ , 0,05 μ	18 46 43,5 54,0 47 25		Rao. (SK)	Traces e _Z F	21 55 29 57
22.VI		H = 17 ^h 20 ^m 41 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 17 20 46,0		27.VI		H = 01 ^h 57 ^m 19 ^s ; M = 2,7 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 01 57 24,3	
	Cho. (SK)	$\Delta = 9$ km eP _{NE} , eIP _Z iS _{NEZ} i _Z Lm NEZ: 1,0 ^s ; 2,0 μ , 4,0 μ , 3,0 μ F	17 20 43,3 45,1 46,3 48		Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km iP _{NEZ} Lm EZ: 1,0 ^s ; 14,0 μ , 8,0 μ F	01 57 20,8 25 58 06
	Rao. (SK)	Traces e _Z F	17 21 16 23		Rao. (SK)	$\Delta = 60$ km eP _{NZ} e _E e _{NZ} e _{NZ} e _{NZ} F	01 57 30 34 47 59 58 07 02 01
24.VI		H = 21 ^h 55 ^m 00 ^s ; M = 2,2 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 21 55 08,4			Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km eIP _{NEZ} e _N eIS _{NEZ} i _{NE}	01 57 33 37 43 45,5
	Cho. (SK)	$\Delta = 7$ km eP _{NEZ} iS _N i _{EZ} i _{NE}	21 55 01,8 03,3 04,3 05,1	29.VI		Dąb. (GIG):	14 22 57,3
					Kra. (SKM)	i _{NEZ} e _{NEZ}	14 23 13 26

1963

J U I L L E T

1963

2.VII		H = 09 ^h 07 ^m 27 ^s ; M = 2,7 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 09 07 31,0		2.VII	Cho. (SK)	i _E Lm NEZ: 1,0 ^s ; 3,5 μ , 5,0 μ , 1,5 μ F	09 07 37,7 41 08 17
	Cho. (SK)	$\Delta = 20$ km eIP _{NE} , eP _Z i _{NE} e _Z	09 07 31,3 35,1 35,8		Kra. (SKM)	$\Delta = 60$ km	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
2.VII (suite)	Kra. (SKM)	eP _{NEZ} eS _{NEZ} eI _{NEZ} Lm NEZ: 1,1 ^s ; 0,11 μ , 0,09 μ , 0,09 μ	09 07 38 46 59 08 16	2.VII	Cho. (SK)	eIP _{NE} iS _{NE} Lm NE: 1,0 ^s ; 4,5 μ , 3,5 μ F	22 36 53,9 55,1 58 37
	Rao. (SK)	e _Z e _Z e _{NE} e _Z F	09 07 47 08 00 05 19 10		Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km eP _{NEZ} eS _{NEZ}	22 37 06 16
	Ndz. (SK)	$\Delta = 135$ km eIP _Z e _Z	09 07 51 08 22		Rao. (SK)	e _Z e _E F	22 37 19 43 39
2.VII		$\varphi = 50^{\circ}17'$; $\lambda = 18^{\circ}54'$; H = 22 ^h 33 ^m 56,5 ^s ; M = 2,6 (Chorzów); Zab. (GIG): 22 33 57,1; Byt. (GIG): 22 34 01; Dąb.: eP _Z 22 34 02,2, eS _Z 06,3		7.VII		H = 03 ^h 52 ^m 00 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 03 52 02,3; Byt. (GIG): 03 52 04	
	Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km iP _{NE} , eP _Z iS _E Lm NE: 1,0 ^s ; 6,5 μ , 6,0 μ F	22 33 57,7 58,8 34 02 27		Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km, Z pas fonctionné eIP _N , iP _E eIS _N i _E Lm NE: 0,8 ^s ; 6,0 μ , 5,0 μ F	03 52 01,4 02,5 03,3 06 53
	Rao. (SK)	$\Delta = 54$ km eP _{GNZ} e _E e _Z e _Z	22 34 06 10 19 41		Kra. (Ch)	$\Delta = 80$ km eP _{NEZ} eS _{NEZ} e _{NEZ}	03 52 14 24,5 31
	Kra. (SKM)	$\Delta = 77$ km eP _{NEZ} eS _{NEZ}	22 34 10,5 20,5		Rao. (SK)	Traces e _Z F	03 52 28,5 54
2.VII		H = 22 ^h 36 ^m 52,5 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Zab. (GIG): 22 36 53,9; Dąb. (GIG): 22 36 57,3		8.VII		H = 15 ^h 36 ^m 47 ^s	
	Cho. (SKM)	$\Delta = 6$ km, Z pas fonctionné			Cho. (SK)	$\Delta = 9$ km, Z pas fonctionné iP _{NE} iS _E i _E Lm E: 1,0 ^s ; 6,0 μ F	15 36 49,4 51,2 54,7 56 37 40
					Kra. (SKM)	$\Delta = 60$ km eIP _{NEZ}	15 36 58

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
8.VII (suite)	Kra.	e _{NEZ} ei _{NEZ}	15 37 05 30	9.VII	Kra.	iS _{NEZ}	21 41 17
	Rac. (SK)	e _{NEZ} e _Z e _E F	15 37 04 23 33 39		Ndz. (SK)	Δ = 145 km eP _{GZ} eS _{GZ} e _Z	21 41 18 37 42 15
9.VII		H = 08 ^h 07 ^m 45 ^s ; Zab. (GIG): 08 07 46,7; Byt. (GIG): 08 07 50		11.VII		φ = 50°18'; λ = 18°54'; H = = 00 ^h 18 ^m 10 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów); Byt. (GIG): 00 18 12; Zab.: eP _E 00 18 12,0, eiS _E 13,6; Dąb.: eP _Z 00 18 16,0, eiS _Z 20,5	
	Cho. (SK)	Δ = 9 km, Z pas fonctionné iP _{NE} iS _E Lm E: 1,0 ^s ; 4,2 ^μ F	08 07 46,5 48,3 51 08 24		Cho. (SK)	Δ = 6 km iP _{NE} iS _N i _E Lm NE: 0,8 ^s ; 3,8 ^μ ; 4,4 ^μ F	00 18 11,9 13,0 15,1 18 19 03
	Rac. (SK)	e _{NEZ} e _E e _{BZ} F	08 08 07 18 30 11		Rac. (SK)	Δ = 55 km eS _{GNEZ} e _Z e _{NE} e _{NZ} F	00 18 27 31 34 40 22
9.VII		φ = 50°18'; λ = 18°52'; H = = 21 ^h 40 ^m 52 ^s ; Zab. (GIG): 21 40 53,9; Byt. (GIG): 21 40 57; Dąb. (GIG): 21 40 57,8			Kra. (SKM)	Δ = 78 km ei _{NEZ} eiS _{NEZ} e _{NEZ}	00 18 25,5 34,5 44
	Cho. (SK)	Δ = 8 km, Z pas fonctionné iP _{NE} iS _E i _E Lm E: 0,8 ^s ; 12,0 ^μ F	21 40 54,1 55,5 57,1 59 42 00	14.VII		H = 13 ^h 56 ^m 03 ^s ; M = 2,4 (Cho- rzów)	
	Rac. (SK)	Δ = 53 km eP _{GNEZ} e _{NZ} e _E e(S _G) _{NEZ} e _Z Lm Z: 1,1 ^s ; 0,4 ^μ F	21 41 02,2 05,6 06,4 09,8 18,4 47 45		Cho. (SK)	Δ = 5 km iP _{NEZ} iS _N i _Z Lm NEZ: 1,0 ^s ; 4,0 ^μ ; 3,8 ^μ , 3,8 ^μ F	13 56 04,5 C 05,6 06,0 09 57 00
	Kra. (SKM)	Δ = 80 km iP _{GNEZ}	21 41 07		Rac. (SD)	Δ = 60 km. Traces eP _{GZ} e _Z F	13 56 14 37 59

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
14.VII (suite)	Kra. (SKM)	Δ = 80 km eiP _{GNEZ} eS _{GNEZ}	13 56 16,5 27	28.VII	Dąb. (GIG):	00 27 31,4	
16.VIII		Dąb. (GIG): 13 59 27,1			Cho. (SK)	Δ = 6 km iP _{NEZ} iS _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 4,5 ^μ F	00 27 28,7 30,0 33 28 15
	Kra. (SKM)	e _Z e _Z e _Z	13 59 43 52 14 00 15		Rac. (SK)	Δ = 54 km eP _{GZ} e _{NZ} e _Z F	00 27 37 50 28 07 31
19.VII		H = 14 ^h 00 ^m 25 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów); Dąb.: eiP _Z 14 00 28,3, iS _Z 31,5; Byt. (GIG): 14 00 29		28.VII	Kra. (SKM)	Δ = 75 km eiP _{GNEZ} eS _{GNEZ}	00 27 41 51
	Cho. (SK)	Δ = 3 km iP _{NEZ} iS _Z Lm NZ: 1,0 ^s ; 8,5 ^μ ; 11,0 ^μ F	14 00 26,5 C 27,0 30 01 22		Ndz. (SK)	Δ = 135 km eP _{GZ}	00 27 51
	Kra. (SKM)	Δ = 71 km eP _{GNEZ} eiS _{NE} Lm NE: 1,4 ^s ; 0,03 ^μ ; 0,02 ^μ	14 00 37,5 47 01 15	30.VII		H = 01 ^h 48 ^m 54 ^s ; M = 2,4 (Chorzów)	
	Rac. (M)	e _Z e _Z F	14 00 54,8 01 06,0 03		Cho. (SK)	Δ = 15 km eP _{NZ} eS _Z e _Z Lm Z: 1,1 ^s ; 1,3 ^μ F	01 48 58,0 49 01,0 03,0 06 20
	Ndz. (SK)	Δ = 130 km. Traces eP _{GZ}	14 00 48		Rac. (SD)	Traces Z	01 49-52
21.VII		H = 00 ^h 26 ^m 05 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów)		31.VII		Byt. (GIG): 04 22 27	
	Cho. (SK)	Δ = 8 km iP _{NEZ} iS _{NZ} Lm NZ: 1,0 ^s ; 3,2 ^μ ; 2,2 ^μ F	00 26 07,0 D 08,6 12 36		Cho. (SK)	E, Z pas fonctionnés iP _N Lm N: 0,6 ^s ; 3,5 ^μ F	04 20 30 37 21 06
	Kra. (SKM)	Δ = 80 km iP _{GNEZ} ei _{NEZ} e _{NEZ}	00 26 19,7 29,0 45,5		Kra. (SKM)	eIP _{GNEZ} e _{NEZ}	04 21 38 48
28.VII		H = 00 ^h 27 ^m 27 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów); Byt. (GIG): 00 27 30;					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s								
1963				A O Ū T				1963							
1.VIII		$\varphi = 50^{\circ}20'$; $\lambda = 19^{\circ}01'$; H = $22^{\text{h}}19^{\text{m}}34^{\text{s}}$; M = 2,7 (Chorzów); Byt. (GIG): 22 19 36,0; Dąb. eP _E 22 19 38,0, eiS _E 40,8		10.VIII	Kra. (SKM)	e _{NEZ}	21 18 22,5	12.VIII		H = $19^{\text{h}}17^{\text{m}}42,5^{\text{s}}$; M = 2,6 (Chorzów); Zab. (GIG): 19 17 44,7; Byt. (GIG): 19 17 46					
Cho. (SK)		$\Delta = 5$ km iP _{NEZ} iS _{NZ} Lm NZ: $0,9^{\text{s}}$; $17,0\mu$, $10,0\mu$ F	22 19 35,0 35,9 38 20 46	Cho. (SK)		$\Delta = 11$ km eP _{EZ} e _N eiS _{NZ} i _Z i _Z i _Z Lm NZ: $1,2^{\text{s}}$; $3,0\mu$, $3,0\mu$ F	19 17 45,4 46,4 47,6 48,9 50,5 51,6 54 18 50	Kra. (SKM)		$\Delta = 75$ km eP _{NEZ} eiS _{NEZ} i _{EZ}	19 17 57,7 18 07,7 09,2	Rac. (M)		Traces e _Z F	19 18 12,5 21
Rac. (SK)		$\Delta = 64$ km eP _{GZ} e _{NZ} F	22 19 45,5 20 08 22	Kra. (SKM)		$\Delta = 71$ km eP _{NEZ} eS _{NEZ} Lm NZ: $1,4^{\text{s}}$; $0,04\mu$, $0,03\mu$, $0,04\mu$	22 19 47,0 56,5 20 21	13.VIII		Zab. (GIG): 10 22 59,2; Byt. (GIG): 10 23 01; Dąb. (GIG): 10 23 04,0		Cho. (SK)		iP _N , eP _{EZ} i _Z Lm NZ: $1,2^{\text{s}}$; $2,0\mu$, $2,4\mu$ F	10 23 03,2 06,9 09 56
Kra. (SKM)		$\Delta = 71$ km eP _{NEZ} eS _{NEZ}	22 19 47,0 56,5 20 21	Cho. (SK)		$\Delta = 9$ km iP _{NZ} iS _Z Lm Z: $1,0^{\text{s}}$; $2,0\mu$ F	17 58 03,9 05,8 07 26	Kra. (SKM)		e _{NEZ} e _{NEZ}	10 23 23,5 40,5	Rac. (SK)		e _{EZ} e _Z F	10 23 28 41 26
10.VIII		H = $17^{\text{h}}58^{\text{m}}01^{\text{s}}$; M = 2,4 (Cho- rzów); Byt. (GIG): 17 58 05; Dąb. (GIG): 17 58 06,5		10.VIII		Dąb. (GIG): 21 17 54,3		Kra. (SKM)		e _{NEZ} e _{NEZ}	21 18 10 14,5				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s								
15.VIII		H = $13^{\text{h}}53^{\text{m}}04^{\text{s}}$; M = 2,6 (Chorzów); Zab. (GIG): 13 53 07,5; Dąb. (GIG): 13 53 08,3; Byt. (GIG): 13 53 09		15.VIII	Rac.	Lm NEZ: $1,8^{\text{s}}$; $1,3\mu$, $1,3\mu$, $1,2\mu$ F	23 34 11 37	Kra. (SKM)		$\Delta = 82$ km eiP _{NEZ} ei _E iS _{NEZ} i _E Lm NEZ: $1,5^{\text{s}}$; $0,11\mu$, $0,07\mu$, $0,11\mu$	23 33 08,8 13,2 19,0 22,0 47	Ndz. (SK)		$\Delta = 140$ km iP _{GZ} e _Z	23 33 19 44
Cho. (SK)		$\Delta = 6$ km iP _{NEZ} iS _{NZ} Lm Z: $1,0^{\text{s}}$; $6,0\mu$ F	13 53 05,7 06,9 10 55	Rac. (SK)		$\Delta = 60$ km eP _{EZ} e _N e _N e _{EZ} F	13 53 15 18 38 43 57	18.VIII		$\varphi = 50^{\circ}16'$; $\lambda = 18^{\circ}57'$; M = = 2,3 (Chorzów); Dąb. (GIG): 12 20 04,6,		Cho. (SK)		$\Delta = 4$ km eP _{NEZ} Lm Z: $1,0^{\text{s}}$; $6,0\mu$ F	12 20(01) 06 37
Rac. (SK)		$\Delta = 60$ km eP _{EZ} e _N e _N e _{EZ} F	13 53 15 18 38 43 57	Kra. (SKM)		$\Delta = 67$ km eP _{EZ} eS _{NEZ} e _{NEZ}	13 53 18 27 51	Cho. (SK)		$\Delta = 4$ km eP _{NEZ} Lm Z: $1,0^{\text{s}}$; $6,0\mu$ F	12 20(01) 06 37	Rac. (SK)		$\Delta = 57$ km. Traces Z	12 20-22
Kra. (SKM)		$\Delta = 67$ km eP _{EZ} eS _{NEZ} e _{NEZ}	13 53 18 27 51	Ndz. (SK)		$\Delta = 135$ km. Traces eP _{GZ}	13 53 28	15.VIII		$\varphi = 50^{\circ}22'$; $\lambda = 18^{\circ}53'$; H = $23^{\text{h}}32^{\text{m}}54,0^{\text{s}}$; M = 3,2 (Chorzów); Byt. (GIG): 23 32 55; Zab. (GIG): 23 32 56,0; Dąb. (GIG): 23 32 58,4		Kra. (SKM)		$\Delta = 74$ km ei _{NEZ} e _{NEZ}	12 20 24 40
Cho. (SK)		$\Delta = 10$ km iP _{NEZ} iS _Z i _Z Lm Z: $1,2^{\text{s}}$; $14,5\mu$ F	23 32 56,9 59,0 59,9 33 04 34 54	Cho. (SK)		$\Delta = 10$ km iP _{NEZ} iS _Z i _Z Lm Z: $1,2^{\text{s}}$; $14,5\mu$ F	23 32 56,9 59,0 59,9 33 04 34 54	20.VIII		$\varphi = 50^{\circ}15,5'$; $\lambda = 19^{\circ}14,0'$; H = $15^{\text{h}}48^{\text{m}}02^{\text{s}}$; M = 2,4 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 15 48 02,1		Cho. (SK)		$\Delta = 17$ km eP _{GNZ} eS _Z Lm Z: $1,0^{\text{s}}$; $0,9\mu$ F	15 48 07,1 10,7 13 24
Rac. (SK)		$\Delta = 58$ km eP _{EZ} e _N e _{NEZ} ei _{NEZ} e _{NEZ}	23 33 05 11 14 20 26	Cho. (SK)		$\Delta = 10$ km iP _{NEZ} iS _Z i _Z Lm Z: $1,2^{\text{s}}$; $14,5\mu$ F	23 32 56,9 59,0 59,9 33 04 34 54	20.VIII		$\Delta = 55$ km e(Sg)NEZ e _{NEZ}	15 48 19 29,5				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
26.VIII		H = 01 ^h 14 ^m 47 ^s ; M = 2,3 (Chorzów); Byt. (GIG): 01 14 49; Dąb. (GIG): 01 14 53,2		27.VIII	Cho. (SK)	eP _{NEZ} iS _{NEZ} e ⁱ _{EZ} Lm NEZ: 1,0 ^s ; 1,8 ^μ , 1,8 ^μ , 1,7 ^μ	00 05 30,1 32,0 33,3 35
	Cho. (SK)	Δ = 15 km eP _{NEZ} e ⁱ _E iS _Z Lm EZ: 1,1 ^s ; 1,4 ^μ , 1,1 ^μ F	01 14 51,0 52,4 53,9 56 15 20		Kra. (SKM)	Δ = 72 km eS _{GN} , iS _{EZ} e _E	00 05 49 06 18
	Kra. (SKM)	e _{NEZ} e _{NEZ} i _{NEZ}	01 15 04 10,5 13	29.VIII	Zab. (GIG): 02 45 40,2		
	Rac. (SK)	Traces Z	01 15-17		Cho. (SK)	eP _{NEZ} e ⁱ _{EZ} Lm EZ: 1,2 ^s ; 1,3 ^μ , 1,1 ^μ F	02 45 43,2 46,9 49 46 02
26.VIII		φ = 50°19,3'; λ = 18°54,5'; H = 16 ^h 24 ^m 50,5 ^s ; M = 2,2 (Chorzów); Byt. (GIG): 16 24 55; Dąb. (GIG): 16 24 56,5			Rac. (SK)	e(Pg) _{NE} e _Z e _{NZ} F	02 45 52 46 02 38 49
	Cho. (SK)	Δ = 7 km iP _{NEZ} iS _{NEZ} Lm NEZ: 0,8 ^s ; 3,5 ^μ , 3,3 ^μ , 1,6 ^μ	16 24 52,5 54,0 57	29.VIII	H = 19 ^h 36 ^m 22,5 ^s ; M = 1,9 (Chorzów)		
	Rac. (SK)	Δ = 57 km. Traces e _Z e _Z F	16 25 02,5 30,5 27		Cho. (SK)	Δ = 10 km eP _{NZ} e ^S _{NZ} e _{NZ} Lm NZ: 1,0 ^s ; 0,8 ^μ , 0,6 ^μ F	19 36 25 27 29 31 47
	Kra. (SKM)	Δ = 78 km eP _{NEZ} eS _{NEZ}	16 25 05 16		Kra. (SKM)	Δ = 82 km. Traces e ⁱ _{S_{NEZ}}	19 36 47
27.VIII		H = 00 ^h 05 ^m 27,5 ^s ; M = 2,3 (Chorzów); Dąb. (GIG): 00 05 30,7			Rac. (SK)	Traces Z	19 36-39
	Cho.	Δ = 10 km		30.VIII	H = 04 ^h 10 ^m 04 ^s		
					Cho.	Δ = 10 km	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
30.VIII (suite)	Cho. (SK)	eP _{NEZ} eS _Z e ^N , i _E e _Z e _N F	04 10 06,8 08,8 09,8 11,8 12,8 26	30.VIII	Kra. (SKM)	eP _{GEZ} eS _{GNZ} e _{NZ}	19 04 05 15 17,5
	Kra. (SKM)	Δ = 75 km eP _{GEZ} eS _{NEZ}	04 10 19 29		Rac. (SK)	e _Z e _{NZ} e _E e _Z F	19 04 07 16 24 33 06
30.VIII		H = 19 ^h 03 ^m 50 ^s ; M = 2,4 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 19 03 52,8; Byt. (GIG): 19 03 55		31.VIII	Cho. (SK)	eP _E e _Z e _E e _{EZ} Lm Z: 1,1 ^s ; 0,5 ^μ F	23 23 26 27 29 32 34 47
	Cho. (SK)	Δ = 7 km eP _{NEZ} iS _{NEZ} Lm NEZ: 0,8 ^s ; 4,0 ^μ , 3,8 ^μ , 2,3 ^μ	19 03 52,3 53,8 57 04 30		Kra. (SKM)	eP _{NEZ} e ⁱ _{NZ} , e _E e _{EZ}	23 23 32 38 42,5
	Kra. (SKM)	Δ = 75 km					
1963 SEPTEMBRE 1963							
1.IX		H = 05 ^h 32 ^m 58,5 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Dąb. (GIG): 05 32 59,7		1.IX	Cho.	Lm E: 0,9 ^s ; 1,5 ^μ F	23 50 07 30
	Cho. (SK)	Δ = 6 km iP _{EZ} iS _{EZ} Lm EZ: 1,0 ^s ; 5,7 ^μ , 3,2 ^μ F	05 32 00,3 01,6 05 42		Kra. (SKM)	e _{NEZ} e _{NEZ}	23 50 24,5 30
	Kra. (SKM)	Δ = 77 km eP _{GEZ} e _{NEZ}	05 32 12,5 24	2.IX	H = 20 ^h 11 ^m 27,5 ^s ; M = 2,2 (Chorzów); Zab. (GIG): 20 11 30,3; Dąb. (GIG): 20 11 31,6; Byt. (GIG): 20 11 32		
	Rac. (SK)	Traces Z	05 32-35		Cho. (SK)	Δ = 6 km iP _E , eP _Z iS _{EZ} Lm EZ: 0,8 ^s ; 2,0 ^μ , 2,0 ^μ F	20 11 28,8 30,0 32 12 00
1.IX	Cho. (SK)	eP _{EZ}	23 50(01,5)		Kra.	Δ = 80 km	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
2.IX (suite)	Kra. (SKM)	ePg _{BZ} eSg _Z	20 11 41 51,5	3.I	Rac. (SK)	$\Delta = 58$ km ePg _{NEZ} eSg _{NEZ} e _{NE} F	01 49 34 42 50 00 54
	Rac. (SK)	Traces Z	20 12-15		Kra. (SKM)	$\Delta = 82$ km ePg _{NEZ} e _{BZ} iSg _{NZ} Lm	01 49 38,1 47,8 49,1 50 13
2.IX		H = 22 ^h 20 ^m 16,5 ^s ; M = 2,6 (Chorzów); Zab. (GIG): 22 20 16,8; Byt. (GIG): 22 20 19				NEZ: 1,6 ^s ; 0,04 μ , 0,03 μ , 0,07 μ	
	Cho. (SK)	$\Delta = 11$ km ePg _{BZ} e _{BZ} iS _Z i _B Lm	22 20 19,5 21,0 21,8 22,0 28		Ndz. (SK)	$\Delta = 150$ km ePg _Z e _Z	01 49 49 50 15
		EZ: 1,2 ^s ; 4,5 μ , 3,0 μ		3.IX		$\varphi = 50^{\circ}20,0'$; $\lambda = 18^{\circ}52,5'$; H = 10 ^h 17 ^m 44,0 ^s ; M = 2,5 (Chorzów); Zab. (GIG): 10 17 46,7; Byt. (GIG): 10 17 50	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km ePg _{NE} , iPg _Z eSg _{NEZ}	22 20 31,3 41,3		Cho. (SK)	$\Delta = 9$ km iP _Z e _B i _B , e _Z iS _Z Lm	10 17 46,7 47,2 47,7 48,7 51
	Rac. (SK)	e _N e _{BZ} e _{NZ} e _N F	22 20 41 46 54 21 08 24			EZ: 1,0 ^s ; 2,0 μ , 3,0 μ	
	Ndz. (SK)	$\Delta = 140$ km ePg _Z e _Z	22 20 42 21 07		Rac. (SK)	$\Delta = 55$ km. Faible e _Z F	10 18 10 20
3.IX		$\varphi = 50^{\circ}22'$; $\lambda = 18^{\circ}53'$; H = 01 ^h 49 ^m 22,5 ^s ; M = 2,8 (Chorzów); Zab. (GIG): 01 49 25,2; Dąb. (GIG): 01 49 28,0			Kra. (SKM)	$\Delta = 80$ km ePg _Z e _Z e _Z	10 17 58 18 07 12
	Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km e _{iP} _{BZ} e _Z iS _Z i _B Lm	01 49 25,7 26,9 28,1 28,7 32	4.IX		H = 05 ^h 17 ^m 24,5 ^s ; M = 2,1 (Chorzów); Zab. (GIG): 05 17 25,7; Byt. (GIG): 05 17 27; Dąb. (GIG): 05 17 28,3	
		EZ: 1,0 ^s ; 3,5 μ , 5,5 μ			Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km e _{iP} _{NEZ}	05 17 26,2

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
4.IX (suite)	Cho.	iS _{EZ} Lm	05 17 27,4 30	6.IX	Cho.	e _{iS} _Z Lm	22 11 55,1 57
		NEZ: 1,0 ^s ; 2,5 μ , 2,5 μ , 2,0 μ				NEZ: 0,9 ^s ; 2,0 μ , 2,0 μ , 2,0 μ	
		F	45		Rac. (SK)	$\Delta = 65$ km ePg _Z e _{NEZ} e _{NEZ} e _{NE} e _{NZ} F	12 30 22 12 01 05 11 17 25 15
	Kra. (SKM)	$\Delta = 70$ km ePg _{NE} , e _{iP} _{BZ} e _N , e _i _{BZ}	05 17 37,5 46,6		Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km e _{iP} _{NEZ} e _{iS} _{NEZ} i _{NEZ} Lm	22 12 04,6 14,4 15,7 52
5.IX		$\varphi = 50^{\circ}16'$; $\lambda = 18^{\circ}56'$; H = = 19 ^h 33 ^m 13 ^s ; M = 2,6 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 19 33 15,1; Dąb. (GIG): 19 33 16,7				NEZ: 1,3 ^s ; 0,03 μ , 0,03 μ , 0,04 μ	
	Cho. (SK)	$\Delta = 5$ km iP _{NEZ} Lm	19 33 13,9 18		Cho. (SK)	H = 00 ^h 02 ^m 22 ^s e _P _{NEZ} F	00 02 24,5 50
		E: 1,0 ^s ; 15,0 μ			Kra. (SKM)	$\Delta = 80$ km ePg _{BZ} eSg _{NEZ} e _i _{NEZ}	00 02 36,2 46,7 48,2
		Z: 1,0 ^s ; 9,0 μ					
	F		34 20	8.IX		H = 05 ^h 58 ^m 12 ^s ; Byt. (GIG): 05 58 17	
	Rac. (SK)	$\Delta = 56$ km ePg _{NEZ} e _{NE} e _Z e _{BZ} e _B e _N e _Z Lm	19 33 21,5 24,7 25,7 27,9 31,8 33,0 38,0 34 19		Cho. (SK)	iP _{NEZ} Lm	05 58 13,6 16
		NEZ: 1,2 ^s ; 0,6 μ , 0,6 μ , 0,4 μ				NEZ: 0,3 ^s ; 6,0 μ , 4,0 μ , 2,0 μ	
	F		37		F		40
	Kra. (SKM)	$\Delta = 74$ km e _{iP} _{NEZ} e _{iS} _{NEZ} i _{NEZ}	19 33 26,0 35,5 37,5	8.IX	Kra. (SKM)	$\Delta = 80$ km ePg _{NEZ} e _{NEZ}	05 58 25 35
6.IX		H = 22 ^h 11 ^m 49 ^s ; M = 2,5 (Chorzów); Zab. (GIG): 22 11 49,3; Byt. (GIG): 22 11 52; Dąb. (GIG): 22 11 55,3				H = 21 ^h 49 ^m 59 ^s ; Byt. (GIG): 21 50 00; Dąb. (GIG): 21 50 03,2	
	Cho. (SK)	$\Delta = 12$ km e _P _{NEZ} i _{NE}	22 11 52,6 54,6				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
8.IX (suite)	Cho. (SK)	eP _{NEZ} i _{NE} i _Z ei _Z i _Z e _Z Lm	21 49(59,6) 50 02,1 02,6 03,6 04,6 05,2 50 07	10.IX	Cho. (SK)	iP _{NEZ} Lm EZ: 1,0 ^s ; 5,0μ, 6,5μ F	15 26 39,6 C 42 27 00
		EZ: 1,0 ^s ; 2,0μ, 1,2μ Lm N: 0,9 ^s ; 2,2μ F	10 30	13.IX		φ = 50°17'; λ = 18°52'; H = = 06 ^h 38 ^m 55 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 06 38 57,7; Dąb. (GIG): 06 39 00,5	
	Kra. (SKM)	Δ = 75 km eP _{NEZ} eS _{NEZ}	21 50 12,6 22,6		Cho. (SK)	Δ = 10 km eP _N , eiP _{EZ} e _{EZ} i _Z Lm Z: 1,0 ^s ; 3,4μ F	06 38 58,0 58,6 39 02,5 05 35
8.IX		H = 22 ^h 09 ^m 35 ^s			Rac. (SK)	Δ = 52 km. Traces eP _{GZ} F	06 39 04,5 41
	Cho. (SK)	eP _{NEZ} F	22 09 38,6 10 00		Kra. (SKM)	Δ = 82 km eiP _{GZ} e _Z iS _{GZ} e _Z Lm Z: 1,4 ^s ; 0,03μ	16 39 10 16,5 21 27 52
	Kra. (SKM)	Δ = 70 km eP _{NEZ} eS _{NEZ} ei _{EZ}	22 09 48,1 57,6 59,4			H = 21 ^h 06 ^m 10 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów)	
	Rac. (SK)	Traces e _Z F	22 10 03 12	13.IX	Cho. (SK)	Δ = 8 km eiP _Z eP _{NE} eS _Z i _Z Lm N: 0,5 ^s ; 2,0μ Lm EZ: 1,0 ^s ; 2,0μ, 2,0μ F	21 06 12,4 13,0 14,0 16,2 19 20 50
10.IX		H = 06 ^h 52 ^m 41 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 06 52 47,2					
	Cho. (Ch)	Δ = 14 km eP _{NEZ} eiS _Z Lm NEZ: 1,0 ^s ; 1,1μ, 1,3μ, 1,0μ F	06 52 44,6 47,4 52 53 00				
	Kra. (SKM)	Δ = 83 km eP _{GZ} eS _{GZ}	06 52 56,4 53 07,4				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.IX (suite)	Kra. (SKM)	Δ = 64 km eiS _{NEZ} ei _{NEZ} e _{NEZ}	21 06 29 32 51	16.IX	Cho. (SK)	eP _{NEZ} F	22 42 55,7 43 05
	Rac. (SK)	Traces e _Z F	21 06 45 09		Kra. (SKM)	Traces e _{NZ} e _{NEZ}	22 43 14,5 21,5
14.IX		H = 01 ^h 13 ^m 11,5 ^s ; M = 2,6 (Chorzów); Byt. (GIG): 01 13 14		17.IX	Cho. (SK)	eP _{NEZ} F	21 42 20,7 33
	Cho. (SK)	Δ = 10 km eP _{NEZ} iS _Z Lm Z: 0,8 ^s ; 3,0μ F	01 13 14,2 16,2 18 35		Kra. (SKM)	Traces e _{NEZ}	21 42 44
	Kra. (SKM)	Traces e _Z e _Z	01 13 26 36	25.IX		φ = 50°18'; λ = 19°12'; H = = 11 ^h 42 ^m 40,0 ^s ; M = 2,6 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 11 42 40,2	
16.IX		H = 20 ^h 38 ^m 44 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 20 38 46,8; Byt. (GIG): 20 38 49; Dąb. (GIG): 20 38 49,7			Cho. (SK)	Δ = 15 km eP _{NEZ} eiS _N ei _Z e _Z i _Z Lm NEZ: 1,0 ^s ; 2,5μ, 2,0μ, 1,8μ F	11 42 43,8 46,6 47,8 49,6 50,6 54 43 00
	Cho. (SK)	Δ = 8 km iP _{EZ} eiP _N ei _Z iS _Z Lm NEZ: 1,0 ^s ; 4,0μ, 4,0μ, 2,1μ F	20 38 46,2 46,5 46,7 47,7 51 39 10		Kra. (SKM)	Δ = 58 km eP _{NEZ} e _{NEZ}	11 42 50,2 59,2
	Kra. (SKM)	Δ = 83 km eP _{NEZ} eS _{NEZ}	20 38 58 39 09	26.IX		Zab. (GIG): 00 49 53,7; Byt. (GIG): 00 49 54,4	
	Rac. (SK)	Traces e _Z e _Z F	20 39 14,5 22 41		Cho. (SK)	eP _{NEZ} Lm NEZ: 1,1 ^s ; 1,5μ, 2,0μ, 1,5μ F	00 49 54,6 50 03 20
					Kra. (SKM)	e _{NEZ}	00 50 16

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
26.IX (suite)	Kra. (SKM)	e_{1Z}	00 50 25	28.IX		$\varphi = 50^{\circ}20,5'$; $\lambda = 18^{\circ}50'$; M = 2,4 (Chorzów); Dąb. (GIG): 17 24 19,5, Zab. (GIG): 17 24 20,1	
	Rac. (SK)	e_Z	00 50 20		Cho. (SK)	$\Delta = 12$ km $e_{P_{NEZ}}$	17 24 18,5
		e_Z	31			e_E, e_{1Z}	25,5
		F	52			Lm	27
26.IX		H = $19^h36^m55,5^s$; Dąb. (GIG): 19 36 58,2				NEZ: $0,8^s$; $2,5\mu$, $2,0\mu$, $1,3\mu$	
	Cho. (SK)	$e_{P_{NEZ}}$	19 36(58,5)		F		43
		F	37 25				
	Kra. (SKM)	$\Delta = 63$ km $e_{P_{GZ}}$	19 37 07		Kra. (SKM)	$\Delta = 84$ km i_{EZ}	17 24 46
		$e_{S_{G_{NZ}}}$	15,5			e_Z	25 11

1963 OCTOBRE 1963

2.X		$\varphi = 50^{\circ}17'$; $\lambda = 18^{\circ}55'$; H = $= 13^h02^m50^s$; M = 2,8 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 13 02 51,6; Dąb. (GIG): 13 02 53,9		2.X	Kra. (SKM)	$i_{S_{G_{NEZ}}}$	13 03 13,0
						Lm	39
						NE: $1,4^s$; $0,14\mu$, $0,12\mu$	
	Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km $i_{P_{NEZ}}$	13 02 51,8		Ndz. (SK)	$\Delta = 135$ km $e_{P_{GZ}}$	13 03 14
		Lm	55		2.X	$\varphi = 50^{\circ}20,5'$; $\lambda = 18^{\circ}50'$; H = $15^h19^m18,5^s$; M = 2,4 (Chorzów); Zab. (GIG): 15 19 19,0; Byt. (GIG): 15 19 20,7; Dąb. (GIG): 15 19 24,9	
		EZ: $0,9^s$; $7,0\mu$, $8,0\mu$				(Chorzów); Zab. (GIG): 15 19 19,0; Byt. (GIG): 15 19 20,7; Dąb. (GIG): 15 19 24,9	
		F	03 48		Cho. (SK)	$\Delta = 12$ km $e_{P_{NEZ}}$	15 19 21,6
	Rac. (SK)	$\Delta = 55$ km $e_{P_{GZ}}$	13 02 59,0			e_{NE}	23,2
		e_E	03 05			e_{iS_Z}	23,8
		$e_{S_{G_{NE}}}$	07,0			Lm	29
		e_{EZ}	16			NEZ: $1,0^s$; $1,0\mu$, $1,8\mu$, $1,2\mu$	
		e_{NE}	25		F		54
		e_{NZ}	30		Rac. (SK)	$\Delta = 53$ km. Traces	
		Lm	56			e_Z	15 19 48
		NE: $1,5^s$; $0,5\mu$, $0,7\mu$				F	21
		F	06				
	Kra. (SKM)	$\Delta = 76$ km $e_{P_{G_{NE}}}, e_{iP_{G_{EZ}}}$	13 03 03,3				
		e_{i_E}	06,5				
		e_{NEZ}	10,0				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
2.X (suite)	Kra. (SKM)	$\Delta = 84$ km $e_{P_{GZ}}$	15 19 33,3	6.X	Cho. (SK)	$e_{P_{EZ}}$	15 06 38,2
		$e_{i(S_G)_{EZ}}$	43,8			e_H	39,1
						e_{S_Z}	41,2
3.X		H = $01^h42^m00,5^s$; M = 2,1 (Chorzów); Dąb. (GIG): 01 42 05,1				i_{NE}	42,2
						i_{NE}, e_E	43,4
	Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km $e_{iP_{NEZ}}$	01 42 02,2 D			i_Z	45,1
		$i_{S_{NEZ}}$	03,3			Lm	47
		Lm	06			NEZ: $1,0^s$; $1,5\mu$, $1,5\mu$, $1,5\mu$	
		NEZ: $1,0^s$; $3,5\mu$, $3,0\mu$, $2,0\mu$				F	07 14
		F	38		Kra. (SKM)	$\Delta = 56$ km $e_{P_{G_{EZ}}}$	15 06 45
	Rac. (SK)	Faible $e(P_G)_Z$	01 42 12			$e_{S_{G_{NEZ}}}$	52,5
		e_Z	18			i_{EZ}	53,5
		e_Z	28		Rac. (SK)	Traces e_Z	15 07 05
		F	45			F	09
	Kra. (SKM)	$\Delta = 70$ km $e_{P_{G_{NEZ}}}$	01 42 13,5	7.X		H = $04^h24^m36,5^s$; M = 2,3 (Chorzów); Byt. (GIG): 04 24 40; Dąb. (GIG): 04 24 44,3	
		e_{NEZ}	24				
6.X		H = $06^h02^m04^s$; M = 2,2 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 06 02 08,6			Cho. (SK)	$\Delta = 7$ km $e_{P_{NEZ}}$	04 24 37,4
						$i_{S_{NEZ}}$	38,8
	Cho. (SK)	$\Delta = 5$ km $e_{iP_{NZ}}, e_{P_E}$	06 02 05,2			Lm	41
		$i_{S_{NE}}$	06,2			NEZ: $1,0^s$; $4,5\mu$, $4,0\mu$, $2,2\mu$	
		i_Z	06,6			F	25 10
		Lm	10		Kra. (SKM)	$\Delta = 72$ km $e_{P_{GZ}}$	04 24 49
		NEZ: $0,9^s$; $5,0\mu$, $1,5\mu$, $3,0\mu$				$e_{S_{G_{NEZ}}}$	58,5
		F	40		Rac. (SK)	Traces e_Z	04 25 06
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km. Traces $e_{S_{G_{NEZ}}}$	06 02 26			F	27
		e_{NEZ}	34	7.X		H = $04^h30^m02,2^s$; M = 2,6 (Chorzów); Byt. (GIG): 04 30 07; Dąb. (GIG): 04 30 07,4	
6.X		H = $15^h06^m34^s$; M = 2,5 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 15 06 36,0			Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km $i_{P_{NEZ}}$	04 30 03,7 D
	Cho.	$\Delta = 15$ km					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
7.X (suite)	Cho.	iS _E i _N Lm	04 30 04,8 05,4 07	7.X	Kra.	e _N ¹ EZ eEZ iS _{NZ} i _E Lm	13 20 37,1 43,6 47,1 48,1 21 23
		NEZ: 0,9 ^s ; 6,5 ^μ , 5,5 ^μ , 4,0 ^μ				NEZ: 1,3 ^s ; 0,22 ^μ , 0,19 ^μ , 0,24 ^μ	
	F		31 00				
	Rac. (SK)	Δ = 50 km ePg _Z e _N e _Z F	04 30 11,4 17 26 33		Ndz. (SK)	Δ = 145 km ePg _Z i _Z e _Z e _Z	13 20 47,3 48 21 07 13
	Kra. (SKM)	Δ = 70 km ePg _{NEZ} eIS _{NEZ} i _N	04 30 15,2 24,8 28,3	8.X		H = 18 ^h 57 ^m 06,5 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Zab. (GIG): 18 57 08,5; Byt. (GIG): 18 57 10,2	
	Ndz. (SK)	Δ = 135 km ePg _Z e _Z	04 30 26 52		Cho. (SK)	Δ = 8 km eP _{NEZ} eS _Z e ₁ EZ Lm	18 57 08,7 10,2 13,5 16
7.X		φ = 50°22'; λ = 18°50'; H = = 13 ^h 20 ^m 22 ^s ; M = 3,2 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 13 20 23,4; Byt. (GIG): 13 20 25; Dąb. (GIG): 13 20 27,8			F	EZ: 0,8 ^s ; 2,0 ^μ , 2,0 ^μ	40
	Cho. (SK)	Δ = 13 km iP _{NEZ} i _N iS _Z Lm	13 20 25,5 27,3 28,2 33		Kra. (SKM)	Δ = 83 km eIF _{GZ} eIS _{GZ}	18 57 20,8 31,8
	F	EZ: 1,0 ^s ; 9,2 ^μ , 9,0 ^μ	22 20	9.X		H = 00 ^h 20 ^m 05 ^s ; M = 2,6 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 00 20 10,8	
	Rac. (SK)	Δ = 55 km ePg _{NEZ} eS _{GNEZ} e _{NE} e _Z e _E Lm	13 20 31,8 39,4 46,1 49,6 57,5 21 32		Cho. (SK)	Δ = 12 km eP _{NZ} e _{NE} iS _Z Lm	00 20 08,3 09,3 10,7 14
	F	NEZ: 2,0 ^s ; 1,4 ^μ , 1,0 ^μ , 1,0 ^μ	24		F	NEZ: 0,8 ^s ; 3,5 ^μ , 2,0 ^μ , 2,0 ^μ	20
	Kra. (SKM)	Δ = 85 km ePg _{GZ}	13 20 36,3		Kra. (SKM)	Δ = 68 km ePg _Z eEZ	00 19 32 20 12
				10.X		H = 23 ^h 05 ^m 52 ^s ; Zab. (GIG): 23.05 53,1; Byt. (GIG): 23	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
10.X (suite)		05 56; Dąb. (GIG): 23 05 57,9		11.X	Kra. (SKM)	Δ = 55 km ePg _Z e _Z	08 43 38 47
	Cho. (SK)	Δ = 13 km eiP _Z e _E e _N eiS _E ei _N Lm	23 05 54,2 55,0 56,2 56,7 57,5 06 04	11.X		H = 18 ^h 13 ^m 19 ^s ; M = 2,8 (Chorzów); Dąb. (GIG): 18 13 20,8	
	F	NE: 1,1 ^s ; 1,7 ^μ , 2,0 ^μ	25		Cho. (SK)	Δ = 16 km eP _{NEZ} ei _E eiS _Z i _Z Lm	18 13 23,3 25,8 26,5 28,3 33
	Kra. (SKM)	Δ = 75 km ePg _{NEZ} eS _{GNEZ} Lm	23 06 07 17 55		F	NEZ: 0,8 ^s ; 2,0 ^μ , 2,2 ^μ , 2,2 ^μ	14 00
	F	NEZ: 1,4 ^s ; 0,04 ^μ , 0,05 ^μ , 0,05 ^μ			Kra. (SKM)	Δ = 60 km ePg _{NEZ} eS _{GNEZ} e _{NEZ}	18 13 30 38 50
	Rac. (SK)	Δ = 67 km eS _{GZ} e _Z e _Z F	23 06 12 21 40 09		Ndz. (SK)	Δ = 130 km. Traces ePg _Z	18 13 42,5
11.X				11.X		H = 03 ^h 29 ^m 33 ^s ; M = 2,4 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 03 29 33,4; Dąb. (GIG): 03 29 36,6; Byt. (GIG): 03 29 38	
	Cho. (SK)	eP _{NEZ} F	02 33 04,3 20		Cho. (SK)	Δ = 6 km iP _{NEZ} iS _Z i _Z Lm	03 29 34,6 35,8 37,0 39
	Kra. (SKM)	ePg _{NEZ} e _{NEZ}	02 33 09,5 17		F	NEZ: 1,0 ^s ; 5,0 ^μ , 3,6 ^μ , 3,2 ^μ	30 17
11.X		φ = 50°15,5'; λ = 19°14,0'; H = 08 ^h 43 ^m 28 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów)			Kra. (SKM)	Δ = 72 km ePg _{NEZ} eS _{GNEZ} e _{NEZ}	03 29 46,5 56,0 30 06,5
	Cho. (SK)	Δ = 17 km eP _{NE} , eiP _Z eiS _{EZ} i _{NEZ} Lm	08 43 31,8 34,5 35,8 42		F	NEZ: 1,0 ^s ; 1,6 ^μ , 1,6 ^μ , 1,5 ^μ	44 00
	F			13.X		φ = 50°16'; λ = 18°59'; H = = 07 ^h 55 ^m 29 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 07 55 31,0; Dąb. (GIG): 07 55 32,3	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.X (suite)	Cho. (SK)	$\Delta = 3$ km iP _{NEZ} Lm NEZ: 1,0 ^s ; 12,0 μ , 13,0 μ , 8,0 μ F	07 55 29,9 34 56 40	23.X	Cho. (SK)	18,6; Byt. (GIG): 00 00 21,2 $\Delta = 4$ km iP _{NEZ} iS _E Lm NEZ: 1,0 ^s ; 10,0 μ , 10,0 μ , 9,0 μ F	00 00 15,4 16,1 19 01 12
	Rac. (SK)	$\Delta = 59$ km ePg _Z e _Z e _{NE} F	07 55 40 56 11 20 58		Rac. (SK)	$\Delta = 62$ km. Faible e _Z e _Z F	00 00 28 51 02
	Kra. (Ch)	$\Delta = 73$ km eiPg _{NEZ} eiSg _{NEZ}	07 55 41 51		Kra. (SKM)	$\Delta = 72$ km ePg _{NEZ} eSg _{NEZ} i _{NEZ}	00 00 27,2 36,5 37,4
18.X		H = 16 ^h 19 ^m 07 ^s ; Dąb. (GIG): 16 19 10,6			Ndz. (SK)	$\Delta = 135$ km. Traces ePg _Z	00 00 38,5
	Cho. (SK)	eP _{NEZ} F	16 19 09,5 23	25.X		H = 00 ^h 16 ^m 20,5 ^s ; Zab. (GIG): 00 16 23,4; Dąb. (GIG): 00 16 24,0	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 75$ km ePg _Z eSg _Z e _Z	16 19 21 31 44		Cho. (SK)	$\Delta = 5$ km iP _{NEZ} iS _E Lm NE: 0,6 ^s ; 9,0 μ , 8,5 μ F	00 16 21,7 22,7 26 17 12
19.X		Byt. (GIG): 22 10 51; Dąb. (GIG): 22 10 51,9			Kra. (SKM)	$\Delta = 68$ km ePg _{NEZ} eSg _{NEZ} i _{EZ}	00 16 33 42 43
	Cho. (SK)	eP _Z i _{NE} i _E Lm NEZ: 0,8 ^s ; 3,0 μ , 2,5 μ , 2,2 μ F	22 10 48,2 C 48,7 50,6 52 11 16		Rac. (SK)	Traces NEZ	00 16-18
	Kra. (SKM)	Traces e _{NEZ} e _{EZ}	22 11 10 23,5		Ndz. (SK)	$\Delta = 150$ km. Traces eSg _Z	00 17 04
23.X		$\varphi = 50^{\circ}16'$; $\lambda = 19^{\circ}00'$; H = = 00 ^h 00 ^m 14,5 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 00 00 17,8; Dąb. (GIG): 00 00		28.X		H = 08 ^h 46 ^m 11,5 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Dąb. (GIG): 08 46 16,5	
	Cho. (SK)	$\Delta = 7$ km			Cho. (SK)	$\Delta = 7$ km	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	
28.X (suite)	Cho. (SK)	eP _{NEZ} , iP _Z iS _{NEZ} Lm NEZ: 0,8 ^s ; 3,5 μ , 2,5 μ , 2,3 μ F	08 46 13,3 14,7 18 48	30.X	Cho. (SK)	Lm NEZ: 1,0 ^s ; 7,0 μ , 6,5 μ , 8,0 μ F	04 34 30 35 23	
	Rac. (SK)	Traces Z	08 46-48		Rac. (SK)	$\Delta = 57$ km ePg _{NEZ} e _{EZ} e _{EZ} F	04 34 34 35 03 18 38	
30.X		H = 04 ^h 34 ^m 23,5 ^s ; M = 2,8 (Chorzów); Zab. (GIG): 04 34 25,2; Byt. (GIG) 04 34 27,5; Dąb. (GIG): 04 34 28,2			Kra. (SKM)	$\Delta = 80$ km ePg _N , iP _{EZ} e _E iSg _N , eSg _{EZ} i _N	04 34 37,0 40,5 47,5 50,0	
	Cho. (SK)	$\Delta = 7$ km iP _{NEZ}	04 34 25,2		Ndz. (SK)	$\Delta = 130$ km ePg _Z	04 34 47	
1963				NOVEMBRE				1963
4.XI		$\varphi = 50^{\circ}16'$; $\lambda = 18^{\circ}57'$; H = 13 ^h 40 ^m 46 ^s ; M = 2,4 (Chorzów)		7.XI	Kra. (SKM)	$\Delta = 80$ km ePg _{NEZ} e _{NEZ} eSg _{NEZ} e _Z	21 55 54 56 03 04,5 09	
	Cho. (SK)	$\Delta = 4$ km iP _{NEZ} iS _Z Lm NEZ: 0,8 ^s ; 5,0 μ , 5,0 μ , 5,5 μ F	13 40 47,7 C 48,5 51 41 22		Rac. (SK)	e _{NZ} e _{NZ} e _Z F	21 56 03 20 47 58	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 74$ km ePg _{NEZ} eiSg _{EZ}	13 40 59 41 09	9.XI		$\varphi = 50^{\circ}20,5'$; $\lambda = 18^{\circ}50'$; H = 17 ^h 18 ^m 22 ^s ; M = 2,8 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 17 18 28,0		
7.XI		H = 21 ^h 55 ^m 39 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 21 55 45,3			Cho. (SK)	$\Delta = 12$ km eP _{NEZ} eiS _{NEZ} i _E i _N i _Z Lm NEZ: 0,7 ^s ; 2,0 μ , 4,0 μ , 2,5 μ	17 18 25,2 27,7 30,0 31,2 32,2 34	
	Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km eP _N , iP _{EZ} iS _Z Lm EZ: 1,0 ^s ; 5,5 μ , 3,0 μ F	21 55 41,4 43,0 45 56 20					

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
9.XI (suite)	Cho.	Lm N: 1,0 ^S ; 2,2 μ	17 18 41	10.XI	Kra. (SKM)	e _{NEZ}	03 27 19
		F	19 00	11.XI		H = 08 ^h 58 ^m 36,5 ^S ; M = 2,8 (Chorzów); Dąb. (GIG): 08 58 39,6	
	Rac. (SK)	Δ = 53 km e _{SgZ} e _{NEZ} e _Z F	17 18 38 53 19 04 21		Cho. (SK)	Δ = 8 km e _{P_{NE}, i_{P_Z}}	08 58 38,5 C 40,1
	Kra. (SKM)	Δ = 84 km e _{P_{NEZ}} e _{(Sg)_{NEZ}} Lm NEZ: 1,4 ^S ; 0,04 μ , 0,06 μ , 0,06 μ	17 18 37 47 19 25			i _{S_{EZ}} i _E Lm NEZ: 0,9 ^S ; 6,5 μ , 5,6 μ , 5,5 μ	43,0 45 59 40
	Ndz. (SK)	Δ = 140 km e _Z e _Z	17 18 48 19 14		Kra. (SKM)	Δ = 72 km e _{P_{EZ}} e _Z e _{Sg_{NEZ}} e _{i_Z} Lm NEZ: 1,3 ^S ; 0,09 μ , 0,07 μ , 0,10 μ	08 58 50 52 59,5 59 04 29
9.XI		φ = 50°15,0'; λ = 19°12,5'; H = 18 ^h 04 ^m 09 ^S ; M = 2,6 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 18 04 12,8			Rac. (M)	e _Z e _Z F	08 58(58) 59 12 09 01
	Cho. (SK)	Δ = 16 km e _{P_{NEZ}} i _E e _{i_{S_{NEZ}}} Lm NEZ: 0,8 ^S ; 2,0 μ , 2,0 μ , 1,5 μ	18 04 13,2 15,4 16,2 20		Ndz. (SK)	Δ = 140 km e _{i_{P_{EZ}}} e _Z	08 59 02 25
	Kra. (SKM)	Δ = 56 km e _{P_{NEZ}} e _{(Sg)_{NEZ}}	18 04 21 30	12.XI		H = 13 ^h 01 ^m 09,5 ^S ; M = 2,0 (Chorzów); Dąb. (GIG): 13 01 15,0	
10.XI		Dąb. (GIG): 03 27 02,2			Cho. (SK)	Δ = 5 km e _{P_N, i_{P_{EZ}}} i _{S_N} Lm NEZ: 1,0 ^S ; 4,5 μ , 4,5 μ , 2,0 μ	13 01 12,4 13,5 17
	Cho. (SK)	e _{NEZ} e _{N, e_{i_{EZ}}} Lm NE: 1,0 ^S ; 1,2 μ , 1,1 μ Lm N: 1,0 ^S ; 1,0 μ	03 27 08,1 11,3 14 16 33		Kra. (SKM)	Δ = 83 km e _{P_{EZ}} e _{Sg_Z}	13 01 24 35

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
12.XI		H = 21 ^h 37 ^m 17 ^S ; M = 2,6 (Chorzów); Zab. (GIG): 21 37 18,9; Byt. (GIG): 21 37 22; Dąb. (GIG): 21 37 23,3		12.XI	Rac.	e _N Lm NEZ: 1,8 ^S ; 1,7 μ , 1,2 μ , 1,2 μ	23 50 06,3 58
	Cho. (SK)	Δ = 14 km e _{P_{NEZ}} e _{S_{NE}, e_{i_{S_Z}} i_{NE} i_{EZ} Lm Lm EZ: 1,0^S; 2,5μ, 2,0μ N: 0,8^S; 2,1μ}	21 37 20,8 23,6 24,6 27,9 30 33 38 00		Kra. (SKM)	Δ = 81 km i _{P_{NEZ}} i _Z e _{i_N} e _{Sg_Z, e_{i_{Sg_Z}} Lm NEZ: 1,5^S; 0,40μ, 0,25μ, 0,21μ}	23 49 46,5 49,0 55,8 56,1 50 23
	Rac. (SK)	Δ = 55 km e _{P_{EZ}} e _Z e _Z e _{NE} F	21 37 27 49 38 05 10 40	13.XI		H = 12 ^h 37 ^m 18,5 ^S ; M = 2,5 (Chorzów); Byt. (GIG): 12 37 23; Dąb. (GIG): 12 37 24,4	
	Kra. (SKM)	e _{NEZ} e _{NEZ}	21 37 33 45		Cho. (SK)	Δ = 15 km e _{P_{NEZ}} e _Z e _{i_{S_E}} e _Z Lm NEZ: 1,0 ^S ; 1,7 μ , 1,6 μ , 1,5 μ	12 37 22,5 24,8 25,5 27,7 33
12.XI		φ = 50°23'; λ = 18°54'; H = 23 ^h 49 ^m 32 ^S ; M = 3,3 (Chorzów); Byt. (GIG): 23 49 34; Zab. (GIG): 23 49 34,2; Dąb. (GIG): 23 49 36,0			F	38 00	
	Cho. (SK)	Δ = 12 km i _{P_{NEZ}} i _{S_{NE}} Lm EZ: 0,6 ^S ; 8,5 μ , 8,0 μ	23 49 34,6 36,2 42		Kra. (SKM)	Traces e _Z e _Z	12 37 35 47
	Rac. (SK)	Δ = 60 km e _{P_{EZ}} e _{NEZ} e _{Sg_{NE}} e _Z e _{NE}	23 49 43,0 49,5 51,5 55,5 50 00,5		Rac. (SK)	Traces NEZ	12 37-39
		F	50 37		Ndz. (SK)	Δ = 150 km. Traces e _{P_{EZ}}	12 37 45
				13.XI		Zab. (GIG): 13 18 40,8; Dąb. (GIG): 13 18 44,4; Byt. (GIG): 13 18 44,5	
					Cho. (SK)	e _{i_{P_{NEZ}}} i _{NEZ} Lm	13 18 41,3 C 42,5 48

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.XI (suite)	Cho.	NEZ: 0,8 ^s ; 4,5 μ , 2,2 μ , 2,0 μ		14.XI	Cho.	NEZ: 1,0 ^s ; 1,0 μ , 1,8 μ , 1,5 μ	
	F		13 19 20		F		17 21 20
	Kra. (SKM)	e _Z e _Z	13 18 53,5 19 01,5		Kra. (SKM)	$\Delta = 80$ km e ₁ P _{GZ} e ₁ S _{GZ}	17 21 06,8 17,2
	Rac. (SK)	Traces e _{NEZ} e _{NZ} F	13 18 (58) 19 09 20	15.XI		H = 05 ^h 13 ^m 27,5 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Dąb. (GIG): 05 13 27,8	
	Ndz. (SK)	Traces e _Z	13 19 04		Cho. (SK)	$\Delta = 13$ km e _P NEZ e _S NZ i _{NE} e _Z Lm	05 13 30,8 33,3 35,1 37,8 40
14.XI		H = 15 ^h 31 ^m 20,5 ^s ; M = 2,2 (Chorzów); Zab. (GIG): 15 31 22,1; Byt. (GIG): 15 31 22,8; Dąb. (GIG): 15 31 25,8				NEZ: 1,2 ^s ; 1,5 μ , 1,5 μ , 1,5 μ	
	Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km e _P NEZ e _E e ₁ S _N e ₁ Z e ₁ EZ Lm	15 31 23,4 C 24,5 25,4 25,9 27,6 29		Kra. (SKM)	$\Delta = 60$ km e _P G _N , e ₁ P _{GZ} e _{NE} , e ₁ Z i _{NEZ}	05 13 37 44 45
		NEZ: 1,0 ^s ; 1,5 μ , 2,0 μ , 1,3 μ			Rac. (SK)	Traces Z	05 14-15
	Lm		34	15.XI		$\varphi = 50^{\circ}21'$; $\lambda = 18^{\circ}52'$; H = 07 ^h 11 ^m 25,5 ^s ; M = 3,1 (Chorzów); Zab. (GIG): 07 11 26,7; Dąb. (GIG): 07 11 31,2	
	F	N: 0,8 ^s ; 1,6 μ	32 00		Cho. (SK)	$\Delta = 10$ km i _P NEZ i _E i _S N i _E Lm	07 11 28,5 C 29,7 30,6 31,0 36
	Kra. (SKM)	$\Delta = 83$ km e ₁ P _{GZ} e ₁ S _{GZ}	15 31 36 47			NEZ: 1,0 ^s ; 7,5 μ , 13,5 μ , 9,0 μ	
14.XI		H = 17 ^h 20 ^m 52,5 ^s ; M = 2,2 (Chorzów); Byt. (GIG): 17 20 56; Dąb. (GIG): 17 20 56,7			F		12 40
	Cho. (SK)	$\Delta = 8$ km e _P NEZ e _S NEZ e _E Lm	17 20 54,7 56,4 58,4 21 00		Rac. (SD)	$\Delta = 57$ km, Z pas fonctionné e _P G _E e _N	07 11 36,4 39,4

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
15.XI (suite)	Rac.	e _{NE} e _{NE} Lm	07 11 43,6 51,5 12 37	19.XI	Rac. (SK)	Traces NEZ	06 16-18
		NE: 1,8 ^s ; 1,2 μ , 1,8 μ					
	F		15	21.XI		$\varphi = 50^{\circ}17'$; $\lambda = 19^{\circ}14'$; H = 14 ^h 33 ^m 13 ^s ; M = 2,7 (Chorzów); Dąb. (GIG): 14 33 15,8	
	Kra. (SKM)	$\Delta = 82$ km e ₁ P _{GZ} e ₁ P _{GZ} i _{NZ} e _E e ₁ S _{GZ} Lm	07 11 40,0 40,5 42,0 49,5 50,0 12 19		Cho. (SK)	$\Delta = 18$ km e _P EZ i _N e _E i _S NZ i _{EZ} Lm	14 33 17,9 19,4 20,7 21,7 22,9 27
		NEZ: 1,5 ^s ; 0,37 μ , 0,41 μ , 0,35 μ				NEZ: 1,0 ^s ; 3,0 μ , 2,0 μ , 2,0 μ	
	Ndz. (SK)	$\Delta = 145$ km e ₁ P _{GZ} e _Z e _Z	07 11 51 12 17 33		F		45
17.XI		H = 15 ^h 35 ^m 23 ^s ; M = 2,3 (Chorzów); Dąb. (GIG): 15 35 28,3			Kra. (SKM)	$\Delta = 56$ km e _P G _{NEZ} e(S _G)NEZ e ₁ NEZ	14 33 28 33 45,7
	Cho. (SK)	$\Delta = 12$ km e _P NEZ e ₁ S _E i _{NZ} i _E e _{EZ} Lm	15 35 26,0 28,3 29,0 29,5 31,0 34	21.XI		$\varphi = 50^{\circ}17'$; $\lambda = 19^{\circ}14'$; H = 18 ^h 33 ^m 47 ^s ; M = 3,2 (Cho- rzów)	
		NEZ: 0,8 ^s ; 1,1 μ , 1,7 μ , 1,0 μ			Cho. (SK)	$\Delta = 18$ km e _P N, e ₁ P _{EZ} i(S) _{NZ} Lm	18 33 51,9 54,8 34 03
	F		50			Z: 1,0 ^s ; 5,5 μ	
	Rac. (SK)	Traces NEZ	15 35-38		Lm		06
19.XI		H = 06 ^h 15 ^m 48,5 ^s ; Dąb. (GIG): 06 15 52,8			F	N: 0,8 ^s ; 4,5 μ	50
	Cho. (SK)	$\Delta = 6$ km e _P NEZ i _S E Lm	06 15 50,0 51,2 56		Kra. (SKM)	$\Delta = 56$ km i _P G _{NEZ} e ₁ N e ₁ S _{GZ} i _Z Lm	18 33 58 34 04 06 09,5 29
		E: 1,0 ^s ; 4,5 μ				NEZ: 1,3 ^s ; 0,20 μ , 0,12 μ , 0,14 μ	
	F		16 20		Rac. (SK)	$\Delta = 78$ km e _P G _Z e _{NE}	18 34 01,3 05

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
21.XI (suite)	Rac.	e _E e _Z e _{NE} F	18 34 20 27 32 37	24.XI	Cho.	N: 0,8 ^s ; 4,0μ F	04 57 42
	Ndz. (SK)	Δ = 130 km eP _{GZ} eS _{GZ}	18 34 10 27		Kra. (SKM)	Δ = 75 km eP _{GZ} eP _{GNE} e _{iN} eS _{GNEZ} e _{NZ} Lm	04 56 42,8 43,3 45,8 53,0 57 04,5 26
24.XI		H = 01 ^h 26 ^m 18 ^s ; M = 2,9 (Chorzów); Dąb. (GIG): 01 26 19,4				NZ: 1,2 ^s ; 0,06 μ, 0,06 μ	
	Cho. (SK)	Δ = 16 km eP _{EZ} e _N i _E iS _{NZ} Lm	01 26 22,3 23,0 24,8 25,5 32,5		Rac. (SK)	Faible e _Z e _Z F	04 56 50 57 06 59
		NEZ: 1,0 ^s ; 4,5 μ, 3,5 μ, 3,0 μ			Ndz. (SK)	Δ = 140 km eP _{GZ}	04 56 54
	F		27 14	26.XI		H = 03 ^h 18 ^m 24,5 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Dąb. (GIG): 03 18 28,1	
	Kra. (SKM)	Δ = 58 km eP _{GZ} , iP _{GZ} e _{iS} _N e _{iE} _Z	01 26 29,0 36,8 37,2		Cho. (SK)	Δ = 6 km eP _{GZ} , e _{iP} _Z iS _E Lm	03 18 26,3 27,6 32
	Rac. (SK)	e _Z e _Z e _Z F	01 26 36 52 27 09 30			EZ: 0,8 ^s ; 3,5 μ, 3,5 μ F	19 00
	Ndz. (SK)	Δ = 125 km e _{iP} _{GZ} e _Z	01 26 41,2 27 01		Kra. (SKM)	Δ = 76 km. Traces eS _{GNEZ}	03 18 47,5
24.XI		H = 04 ^h 56 ^m 28,5 ^s ; M = 2,5 (Chorzów); Zab. (GIG): 04 56 30,9; Dąb. (GIG): 04 56 33,4		26.XI		H = 17 ^h 09 ^m 33,5 ^s ; M = 2,7 (Chorzów); Dąb. (GIG): 17 09 35,3	
	Cho. (SK)	Δ = 8 km iP _{NEZ} iS _{NE} Lm	04 56 30,9 C 32,6 38		Cho. (SK)	Δ = 16 km eP _{EZ} iS _{EZ} e _{iZ} Lm	17 09 37,8 41,0 43,8 46
		EZ: 0,9 ^s ; 4,0 μ, 2,6 μ				EZ: 1,0 ^s ; 2,0 μ, 2,0 μ F	10 16
	Lm		43		Kra. (SKM)	Δ = 67 km e _{iP} _{GZ} e _{iS} _{GZ}	17 09 45,5 54,5

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
26.XI (suite)	Rac. (SK)	Traces Z	17 10-12	27.XI	Cho. (SK)	e _Z Lm	15 52 05,1 08
27.XI		Dąb. (GIG): 15 51 55,8				EZ: 1,0 ^s ; 1,2 μ, 1,5 μ	20
	Cho. (SK)	eP _{EZ} e _E	15 52(01) 04,5		Kra. (SKM)	eP _{GZ} e _{iZ}	15 52 04,6 13,6
1963 D E C E M B E R 1963							
2.XII		H = 15 ^h 29 ^m 30 ^s ; Dąb. (GIG): 15 29 31,4		4.XII	Kra.	Lm	03 04 16 NE: 1,1 ^s ; 0,05 μ, 0,04 μ
	Cho. (SK)	Δ = 14 km eP _{NE} , e _{iP} _Z e _E e _{iS} _N i _{NE} Lm	15 29 33,9 36,0 36,7 40,9 43		Rac. (SK)	Traces e _Z F	03 04 01 06
		NE: 0,8 ^s ; 2,0 μ, 2,5 μ		4.XII		H = 10 ^h 17 ^m 02,8 ^s ; M = 2,7 (Chorzów); Zab. (GIG): 10 17 03,2; Dąb. (GIG): 10 17 09,0	
	F		30 12		Cho. (SK)	Δ = 10 km eP _{NEZ} e _{iS} _{NEZ} i _{EZ} Lm	10 17 05,5 C 07,5 09,1 14
	Kra. (SKM)	Δ = 63 km e _{iP} _{GZ} e _{iS} _{NEZ}	15 29 40,2 48,7			NEZ: 1,0 ^s ; 2,0 μ, 3,7 μ, 4,0 μ	43
	Rac. (SK)	Traces e _Z F	15 30 09 32		F		
4.XII		H = 03 ^h 03 ^m 40 ^s ; M = 2,6 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 03 03 41,6			Rac. (SK)	Δ = 50 km eP _{GZ}	10 17 12 19
	Cho. (SK)	Δ = 15 km eP _{NE} , e _{iP} _Z e _{iS} _{NEZ} Lm	03 03 44,4 C 47,4 54			e _{NE} e _Z e _{NE} e _Z F	32 35 49 20
		NEZ: 1,0 ^s ; 2,1 μ, 2,0 μ, 2,5 μ					
	F		04 27	4.XII		H = 21 ^h 45 ^m 13 ^s ; M = 2,9 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 21 45 15,1	
	Kra. (SKM)	Δ = 60 km eP _{GNEZ} e _{iS} _{NEZ} i _Z e _{NEZ}	03 03 50,7 58,7 04 01,2 07,7		Cho. (SK)	Δ = 16 km eP _{EZ} e _{iP} _N e _{NE}	21 45 17,2 17,4 19,6

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
4.XII (suite)	Cho.	1S _{NEZ} Lm	21 45 20,5 25	8.XII	Cho.	NEZ: 0,8 ^S ; 4,0μ, 4,0μ, 4,5μ	
		NEZ: 1,0 ^S ; 2,5μ, 3,0μ, 3,5μ				F	26 04
		F	46 03		Kra. (SKM)	Δ = 75 km eP _{NEZ} eS _{NEZ}	18 25 24 34
	Kra. (SKM)	Δ = 60 km eP _{NEZ} iS _{NEZ} ei _N Lm	21 45 24 32 37 49		Rac. (SK)	Traces e _{NE} F	18 25 40 28
		NE: 1,1 ^S ; 0,07μ, 0,06μ		9.XII		H = 19 ^h 09 ^m 30,5 ^s ; M = 2,7 (Chorzów); Dąb. (GIG): 19 09 34,3	
	Rac. (SK)	e _Z F	21 45 52 47		Cho. (SK)	Δ = 13 km eP _{NE} , eiP _Z iS _{NE} i _{NZ} i _E i _Z Lm	19 09 33,8 C 36,3 37,0 38,4 39,0 41
5.XII		H = 13 ^h 04 ^m 40,5 ^s ; M = 2,8 (Chorzów); Dąb. (GIG): 13 04 44,0				NEZ: 1,0 ^S ; 1,5μ, 2,4μ, 3,0μ	
	Cho. (SK)	Δ = 11 km eiP _{NEZ} iS _E i _Z i _N Lm	13 04 43,7 C 45,9 47,0 47,9 51			F	10 25
		NEZ: 1,0 ^S ; 2,5μ, 5,0μ, 4,2μ			Kra. (SKM)	Δ = 63 km eP _{EZ} eiS _{NEZ}	19 09 42,5 51
		F	05 33	13.XII		H = 14 ^h 03 ^m 00 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 14 03 05,2	
	Kra. (SKM)	Δ = 70 km eiP _{EZ} eiS _{NEZ}	13 04 51,7 05 01		Cho. (SK)	Δ = 8 km eP _{NEZ} i _N iS _E e _Z Lm	14 03 02,1 D 03,4 03,8 04,3 10
		NEZ: 1,0 ^S ; 2,0μ, 2,5μ, 2,0μ				NEZ: 1,0 ^S ; 2,0μ, 2,5μ, 2,0μ	
	Rac. (SK)	e _{NEZ} F	13 05 10 07			F	30
8.XII		H = 18 ^h 25 ^m 10 ^s ; M = 2,6 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 18 25 11,5; Byt. (GIG): 18 25 13,5; Dąb. (GIG): 18 25 15,7			Kra. (SKM)	Δ = 80 km eiS _{EZ}	14 03 24,7
	Cho. (SK)	Δ = 6 km eP _{NE} , eiP _Z iS _{NE} Lm	18 25 11,6 12,8 15	13.XII		H = 21 ^h 59 ^m 18,5 ^s ; M = 2,6	

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
13.XII (suite)		(Chorzów); Dąb. (GIG): 21 59 21,4		16.XII	Cho.	NEZ: 1,2 ^S ; 1,2μ, 1,3μ, 1,2μ	
	Cho. (SK)	Δ = 7 km iP _{NEZ} iS _{EZ} i _E i _{NZ} Lm	21 59 20,4 C 21,8 23,0 23,4 24			F	05 41 50
		NEZ: 0,8 ^S ; 4,2μ, 4,1μ, 4,5μ			Kra. (SKM)	Δ = 55 km eP _{NEZ} eS _{NEZ}	05 41 36,6 44,1
		F	45	16.XII		H = 22 ^h 40 ^m 46 ^s ; M = 2,6 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 22 40 47,1; Byt. (GIG): 22 40 48,2; Dąb. (GIG): 22 40 52,1	
	Kra. (SKM)	Δ = 70 km eiS _{NEZ} e _{NEZ}	21 59 40 53		Cho. (SK)	Δ = 14 km eP _{NE} , iP _Z i _{NE} i _Z iS _N i _{EZ} Lm	22 40 49,9 51,9 52,3 52,7 54,9 58
14.XII		H = 23 ^h 27 ^m 34 ^s ; M = 2,2 (Cho- rzów); Zab. (GIG): 23 27 37,5; Dąb. (GIG): 23 27 40,6				NEZ: 1,1 ^S ; 1,5μ, 2,3μ, 2,0μ	
	Cho. (SK)	Δ = 10 km eP _{NE} , iP _Z iS _{NE} , eiS _Z i _E ei _Z Lm	23 27 36,9 38,9 40,6 42,3 44			F	41 30
		NEZ: 1,0 ^S ; 1,1μ, 1,5μ, 1,3μ			Kra. (SKM)	Δ = 77 km eP _{NEZ} eS _{NEZ}	22 41 02,3 12,6
		Lm	49		Rac. (SK)	e _N e _{EZ} F	22 41 07 19 43
		N: 0,9 ^S ; 1,8μ	28 03	22.XII		H = 01 ^h 48 ^m 43 ^s ; M = 2,5 (Cho- rzów); Dąb. (GIG): 01 48 45,7; Byt. (GIG): 01 48 47,0	
	Kra. (SKM)	Δ = 75 km eiP _{EZ} eS _{EZ} e _{NEZ}	23 27 49,4 59,4 28 01,9		Cho. (SK)	Δ = 8 km eP _{NE} , eiP _Z iS _{NEZ} Lm	01 48 45,2 46,9 50
16.XII		H = 05 ^h 41 ^m 28 ^s ; M = 2,3 (Cho- rzów)				NEZ: 1,1 ^S ; 2,5μ, 4,5μ, 3,1μ	
	Cho. (SK)	Δ = 13 km eP _{EZ} e _N eS _{EZ} e _N e _{NEZ} Lm	05 41 30,2 30,7 32,7 33,7 36,9 40			F	49 25
		Rac. (SK)	e _{EZ} e _N	01 48 58 49 08			

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
22.XII (suite)	Rac.	e _Z e _E e _Z F	01 49 14 16 27 52	23.XII	Kra. (SKM)	Δ = 83 km eP _{EZ} eiS _{EZ}	23 17 11,0 22,0
	Kra. (SKM)	Δ = 83 km eP _{EZ} e ⁱ _{NEZ}	01 48 58 49 07		Rac. (SK)	e _Z F	23 17 23 19
23.XII		H = 03 ^h 57 ^m 40 ^s ; M = 2,6 (Chorzów); Zab. (GIG): 03 57 41,5 41,2; Byt. (GIG): 03 57 41,5		24.XII		H = 00 ^h 53 ^m 16 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Dąb. (GIG): 00 53 19,1	
	Cho. (SK)	Δ = 10 km eP _{NE} , iP _Z iS _{NE} i _Z i _Z i _E Lm	03 57 42,7 44,7 45,5 46,7 48,7 51		Cho. (SK)	Δ = 6 km iP _{NZ} , eP _E iS _N i _{EZ} i _Z Lm	00 53 17,3 C 18,5 19,1 19,8 21
		NEZ: 1,2 ^s ; 3,0 μ, 4,0 μ, 3,6 μ				NEZ: 0,9 ^s ; 4,2 μ, 2,0 μ, 3,4 μ	
	F		58 35		F		42
	Kra. (SKM)	Δ = 84 km eP _{EZ} e _{NZ} e ⁱ _{NEZ}	03 57 55,2 58 04,7 07,7	24.XII		H = 04 ^h 27 ^m 23 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Zab. (GIG): 04 27 25,7; Dąb. (GIG): 04 27 27,5	
	Ndz. (SK)	Δ = 140 km eP _{EZ} e _Z	03 58 05 31		Cho. (SK)	Δ = 8 km eP _{NE} , iP _Z iS _E i _{NZ} Lm	04 27 25,0 26,7 28,2 31
						NEZ: 1,0 ^s ; 3,2 μ, 2,0 μ, 2,7 μ	
23.XII		H = 23 ^h 16 ^m 55 ^s ; M = 2,4 (Chorzów); Dąb. (GIG): 23 17 00,1			F		48
	Cho. (SK)	Δ = 13 km eP _{NEZ} i _N iS _{EZ} e _E , e ⁱ _Z Lm	23 16 58,3 17 00,4 00,8 03,3 07		Kra. (SKM)	Δ = 85 km eP _{EZ}	04 27 38,1
		NEZ: 1,0 ^s ; 0,9 μ, 1,5 μ, 1,5 μ			Rac. (SK)	Traces e _Z F	04 27 50 29
	Lm		11	27.XII		H = 05 ^h 44 ^m 35 ^s ; M = 2,6 (Chorzów)	
	F		24				

Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s	Dates	Station	Phases	G.M.T. h m s
27.XII (suite)	Cho. (SK)	Δ = 18 km eP _{EZ} e _N e _E iS _N , e ⁱ _{S_Z} e _Z Lm	05 44 39,9 40,9 42,7 43,6 46,9 50	27.XII	Cho. (SK)	F	22 57 00
		NEZ: 1,0 ^s ; 1,4 μ, 1,9 μ, 1,4 μ			Kra. (SKM)	eP _{EZ} e ⁱ _{NEZ}	22 52 46,5 57,5
	F		45 08	30.XII		H = 10 ^h 36 ^m 08 ^s ; M = 2,3 (Chorzów); Dąb. (GIG): 10 35 09,0	
	Kra. (SKM)	Δ = 60 km eP _{EZ}	05 44 46		Cho. (SK)	Δ = 15 km eP _{NEZ} e ⁱ _Z Lm	10 36 11 18 20
27.XII		Dąb. (GIG): 22 52 35,0; Byt. (GIG): 22 52 37,5				NEZ: 1,0 ^s ; 1,2 μ, 1,1 μ, 1,1 μ	
	Cho. (SK)	iP _{NEZ} Lm	22 52 33,9 C 38		F		38
		NEZ: 1,0 ^s ; 4,8 μ, 3,4 μ, 2,2 μ			Kra. (SKM)	Δ = 52 km eP _{NEZ} eS _{EZ}	10 36 17,4 24,4

Sławomir G I B O W I C Z

Zakład Geofizyki PAN

WYZNACZANIE MAGNITUD WSTRZĄSÓW Z GÓRNEGO ŚLĄSKA
REJESTROWANYCH PRZEZ SEJSMOGRAFY SK-58 NA STACJI
SEJSMOLOGICZNEJ W CHORZOWIE

DETERMINATION DES MAGNITUDES DES TREMBLEMENTS
DE HAUTE SILESIE ENREGISTRES PAR LES SEISMOGRAPHES SK-58
INSTALLÉS DANS LA STATION SEISMOLOGIQUE CHORZÓW

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАГНИТУД СОТРЯСЕНИЙ В ВЕРХНЕЙ СИЛЕЗИИ,
РЕГИСТРИРОВАННЫХ СЕЙСМОГРАФАМИ СК-58
НА СЕЙСМОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ В ХОЖОВЕ

W pracy opisano powstanie i wyposażenie instrumentalne stacji sejsmologicznej Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego w Chorzowie. W wyniku opracowania sejsmogramów wybranych 138 wstrząsów z terenu Górnego Śląska, zarejestrowanych przez sejsmografy SK-58 w latach 1960-1964, wyprowadzono zależności na wyznaczenie magnitud tych wstrząsów na stacji chorzowskiej. Podstawę określenia magnitudy stanowią maksymalne prędkości drgań gruntu A/T, niezależnie dla składowej poziomej i dla składowej pionowej. Przeprowadzone badania wykazały, że wartości magnitudy wstrząsów górnośląskich, wyznaczane w Chorzowie w oparciu o składową poziomą wielkości A/T lub tylko w oparciu o składową pionową, są sobie zupełnie równoważne, a nieznaczne różnice między nimi wynikają z błędów przypadkowych związanych z dokładnością danych wyjściowych odczytywanych z sejsmogramów.

Szczegółowa analiza sejsmiczności Górnego Śląska, badanie natury silniejszych wstrząsów podziemnych, poznanie mechanizmu tąpnięć w kopalniach uwarunkowane są rozwojem sieci stacji sejsmologicznych w tym rejonie i wyposażeniem stacji istniejących w nowoczesną aparaturę. Toteż bardzo cenną okazała się inicjatywa Dyrekcji Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego w Chorzowie, położonego w samym centrum Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, w sprawie rozszerzenia działalności Śląskiego Planetarium. Rada Naukowa Planetarium na posiedzeniu w dniu 17.III.1958 r., odbytym z udziałem przedstawicieli Zakładu Geofizyki PAN w osobach prof. dr T. O l c z a k a i dr J. P a g a c z e w s k i e g o, poparła tę inicjatywę i zaleciła rozszerzenie programu działalności Planetarium na niektóre dziedziny geofizyki, w szczególności przez założenie stacji sejsmologicznej wyposażonej w odpowiednią aparaturę i pomoce dydaktyczne z tego zakresu.

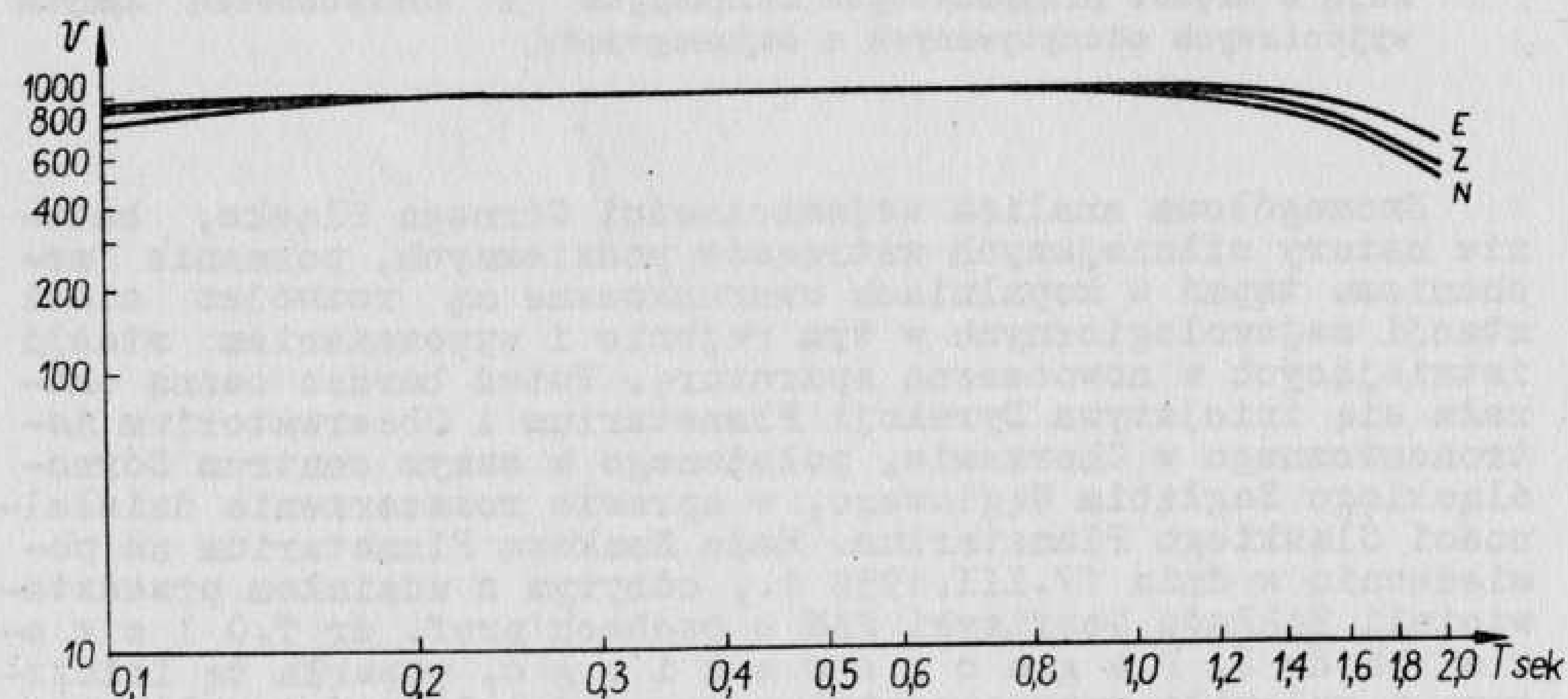
Dzięki zabiegom dyrektora Planetarium dr J. S a ł a b u n a prace przy budowie pomieszczeń stacji seismologicznej rozpoczęły się już jesienią 1958 r. i były finansowane ze specjalnych funduszy przyznanych na ten cel przez Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Katowicach.

Stację zlokalizowano w podziemiach Planetarium. Prace rozpoczęto od usunięcia ziemi z piwnic w październiku 1958 r. a budowę pomieszczeń ukończono w kwietniu 1959 r.

Projekt pomieszczeń stacji opracowali dr S. G i b o w i c z i dr J. P a g a c z e w s k i. Barwne plansze graficzne ilustrujące poszczególne zagadnienia z zakresu seismologii, rozmieszczone w pomieszczeniach stacji, zaprojektował dr J. P a g a c z e w s k i.

Montaż seismografów mechanicznych typu Wiecherta (przekazanych Planetarium przez Zakład Geofizyki PAN decyzją ówczesnego dyrektora Zakładu Geofizyki PAN prof. dr T. O l c z a k a) rozpoczął się przy końcu kwietnia i został ukończony w czerwcu 1959 r. Są to seismografy przewiezione ze Śląskiej Stacji Geofizycznej w Raciborzu. Wahadło poziome o masie 1000 kg, ma okres drgań własnych około 6 sek, a wahadło pionowe o masie 1450 kg - okres około 1 sek. Powiększenie stałych obu aparatów wynosi około 100 razy. Seismografy te spełniają w Planetarium rolę dydaktyczną, są umieszczone w specjalnym pomieszczeniu dostępnym dla wycieczek. Stację zwiększa rocznie około 10-12 tys. osób przy istniejącym ograniczeniu w zakresie frekwencji związanym ze specyfiką pracy stacji.

W czerwcu 1959 r. zainstalowano nowoczesne seismografy elektrodynamiczne krótkookresowe typu Willmore, wypożyczone także przez Zakład Geofizyki PAN. Jednakże przyrządy te z uwagi na wąską i stromą charakterystykę i z uwagi na rejestrator nieodpowiedni do pracy stacyjnej (jest to komplet aparatury polowej) przy końcu 1960 r. zastąpiono seismografami SK-58 [5], skonstruowanymi w Zakładzie Geofizyki PAN. Seismografy mają charakterystyki dostosowane do rejestracji lokalnych wstrząsów na Górnym Śląsku.



Rys. 1. Charakterystyka częstotliwościowa ruchu ustalonego seismografów SK-58 w Chorzowie z dnia 18.II.1963 roku

Po kilku miesiącach próbnej rejestracji, z dniem 1.IX.59 r. stacja seismologiczna Planetarium w Chorzowie rozpoczęła wydawanie wstępnych biuletynów seismologicznych.

Instalacji seismografów Willmore i SK-58 dokonał oraz uruchomił stację autor opracowania, który przez szereg lat był też kierownikiem stacji, a następnie sprawował nad nią opiekę naukową z ramienia Zakładu Geofizyki PAN.

Podstawowe instrumenty stacji chorzowskiej, służące do zapisywania wstrząsów z terenu Górnego Śląska, seismografy SK-58 pracują tutaj z powiększeniem 1000 razy i z prędkością rejestracji 60 mm/min. Lokalne szумы związane z podłożem i wysoki poziom zakłóceń przemysłowych nie pozwalają na stosowanie znacznie większych powiększeń. Przy stosowanym powiększeniu 1000 razy seismografy SK-58 zapisują około 400-500 lokalnych wstrząsów miesięcznie. Charakterystyki seismografów SK-58 są praktycznie płaskie w interwale częstotliwości od 0,2 do 1,5 sek. Charakterystyki te przedstawiono na rys. 1.

Kilkuletni okres pracy seismografów SK-58 na stacji w Chorzowie pozwolił zgromadzić interesujący i obszerny materiał, który obecnie jest wykorzystywany do szczegółowej analizy sejsmiczności Górnego Śląska wspólnie z dodatkowymi materiałami uzyskanymi przy pomocy rejestracji szybkobieżnej (prędkość rejestracji 1 cm/sek) przeprowadzonej w Chorzowie w okresie od sierpnia 1963 r. do kwietnia 1964 r. Wyniki tych badań będą przedstawione w osobnym opracowaniu.

Silniejsze wstrząsy z terenu Górnego Śląska zapisane na stacji w Chorzowie, rejestrowane również na większych odległościach przez stacje w Raciborzu i w Krakowie, są publikowane w rocznikach seismologicznych wydawanych przez Zakład Geofizyki PAN [2,3,4]. Roczniki te w wielu przypadkach podają wartości magnitudy dla poszczególnych wstrząsów. Zasady wyznaczania magnitud wstrząsów z terenu Górnego Śląska zostały wcześniej opracowane przez autora [1].

Z uwagi na wyposażenie stacji śląskich w latach 1950-1960, obliczanie magnitud tych wstrząsów zostało związane z ich rejestracją przez seismografy Mainki na 4 stacjach: w Bytomiu, Zabrze, Dąbrowie Górniczej i w Raciborzu.

Założenie nowej stacji w Chorzowie, wyposażonej w seismografy SK-58 (w międzyczasie i stację Głównego Instytutu Górniczego w Dąbrowie Górniczej również wyposażono w ten typ seismografów) rozszerza możliwość kalibracji energetycznej wstrząsów górnośląskich na zjawiska znacznie słabsze, nie notowane przez seismografy Mainki. Dlatego wynikła potrzeba opracowania zasad wyznaczania magnitud wstrząsów z terenu Górnego Śląska zapisywanych przez seismografy SK-58 w Chorzowie. Dodatkowym powodem opracowania były wspomniane już rozpoczęte badania nad szczegółową analizą sejsmiczności Górnego Śląska, przy których magnituda stanowi wielkość podstawową.

Z opublikowanych roczników seismologicznych z lat 1960-1962 wybrano 118 wstrząsów, dla których określono magnitudę z zapisów 4 wymienionych wyżej stacji, wyposażonych w seismografy Mainki i dla których wyznaczono położenia epicentrow.

Dodatkowo wyznaczono magnitudę dla 20 wstrząsów z okresu VIII.1963-IV.1964 r., których epicentra zlokalizowano w oparciu o materiały szybkobieżne. W sumie dysponowano 138

wstrząsami, w 126 przypadkach obserwacje dotyczyły składowej poziomej, a w 132 przypadkach - składowej pionowej. Cały materiał podstawowy zestawiono w tabelicy 1.

T a b l i c a I

Materiały do określenia magnitudy wstrząsów na Górnym Śląsku, zanotowanych przez sejsmografy SK-58 w Chorzowie, i wyniki wyznaczenia wartości M ze składowej poziomej i pionowej drgań gruntu

Lp.	Data			H		Δ	T	A _H	A _Z	M-lg $\frac{A_H}{T}$	M-lg $\frac{A_Z}{T}$	M _H	M _Z	
	h	m	M	h	m									
1	4	XI	60	07	07	2,7	14	1,2	4,7	3,8	2,11	2,20	2,67	2,81
2	5	XI		09	31	2,4	10	1,0	3,7	-	1,83	-	2,46	-
3	6	XI		16	32	2,6	8	1,0	-	2,6	-	2,19	-	2,40
4	17	XI		08	17	2,9	16	1,3	4,4	3,0	2,37	2,54	2,68	2,75
5	2	XII		06	24	2,3	12	1,0	2,0	1,2	1,95	2,17	2,29	2,30
6	14	XII		23	29	2,9	11	1,1	5,2	3,5	2,22	2,40	2,62	2,67
7	22	XII		04	09	2,4	11	1,2	2,2	1,8	2,14	2,22	2,20	2,35
8	23	I	61	23	17	2,4	16	1,0	4,1	2,0	1,79	2,10	2,76	2,69
9	30	I		07	41	2,9	5	1,0	15,6	18,5	1,71	1,63	2,70	2,98
10	2	II		06	13	2,7	11	1,0	2,8	2,0	2,25	2,40	2,39	2,47
11	2	II		15	10	2,6	14	1,1	4,6	2,1	2,03	2,37	2,70	2,60
12	2	II		20	40	3,2	13	1,2	8,6	6,6	2,35	2,46	2,89	3,01
13	2	II		20	55	3,3	10	0,9	12,0	10,0	2,17	2,25	3,02	3,17
14	10	II		22	19	2,5	18	1,2	3,1	1,6	2,09	2,38	2,62	2,58
15	17	II		10	59	2,4	8	0,8	6,5	-	1,49	-	2,68	-
16	20	II		12	20	2,6	12	1,0	4,0	2,5	2,00	2,20	2,59	2,62
17	22	II		00	49	2,7	10	1,4	-	3,0	-	2,37	-	2,45
18	23	II		00	48	2,5	12	1,0	6,1	4,0	1,72	1,90	2,77	2,82
19	9	III		08	59	3,1	8	1,0	-	12,5	-	1,95	-	3,09
20	16	III		20	39	3,0	8	0,8	6,7	9,0	2,08	1,95	2,69	3,04
21	5	IV		18	30	3,3	18	1,0	4,0	2,5	2,70	2,90	2,81	2,86
22	6	IV		07	31	2,6	13	0,9	2,1	2,0	2,23	2,25	2,41	2,62
23	7	IV		13	57	2,6	10	1,0	6,4	3,4	1,79	2,07	2,70	2,65
24	12	IV		15	11	3,2	9	1,0	12,8	6,2	2,09	2,41	2,94	2,85
25	15	IV		01	50	2,4	7	1,2	4,0	2,5	1,88	2,08	2,22	2,23
26	2	V		16	01	2,9	10	1,0	7,5	3,5	2,02	2,36	2,77	2,66
27	7	V		05	49	2,9	14	1,2	6,3	3,2	2,18	2,48	2,80	2,74
28	14	V		14	54	2,7	12	1,0	10,6	7,4	1,68	1,83	3,01	3,09
29	14	V		16	40	2,6	8	1,0	12,1	5,6	1,52	1,85	2,85	2,74
30	18	V		16	46	3,3	10	0,9	20,5	15,0	1,94	2,08	3,25	3,34
31	24	V		18	16	2,8	18	1,2	4,4	2,2	2,24	2,54	2,77	2,72
32	21	VI		04	05	2,5	10	0,8	5,6	4,0	1,66	1,80	2,73	2,82
33	25	VI		14	09	3,2	11	0,8	-	9,5	-	2,12	-	3,25
34	30	VI		14	14	3,0	7	1,0	-	15,5	-	1,81	-	3,10
35	4	VII		03	10	2,5	11	0,9	-	3,5	-	1,86	-	2,76
36	28	VII		21	48	3,5	18	1,1	11,2	6,5	2,54	2,78	3,22	3,23
37	7	VIII		02	55	2,7	8	0,9	3,5	2,0	2,11	2,35	2,36	2,34
38	11	VIII		19	36	2,7	6	1,0	7,8	3,5	1,81	2,16	2,50	2,36
39	11	VIII		19	52	2,8	10	1,0	14,1	7,5	1,65	1,92	3,04	3,00
40	13	VIII		05	42	2,8	15	1,0	7,2	3,8	1,94	2,22	2,97	2,94
41	13	VIII		23	38	2,8	9	1,1	4,4	-	2,20	-	2,43	-
42	17	VIII		08	42	2,7	9	1,0	7,6	3,5	1,82	2,16	2,71	2,60

T a b l i c a I (cd.)

Lp.	Data			H		Δ	T	A _H	A _Z	M-lg $\frac{A_H}{T}$	M-lg $\frac{A_Z}{T}$	M _H	M _Z	
	h	m	M	h	m									
43	19	VIII	61	11	19	3,2	18	1,1	5,0	4,0	2,54	2,64	2,87	3,02
44	27	VIII		03	20	2,5	5	1,0	11,3	4,2	1,45	1,88	2,56	2,33
45	27	VIII		05	07	2,5	4	1,0	6,5	3,4	1,69	1,97	2,20	2,11
46	5	IX		19	39	3,3	12	1,0	-	4,5	-	2,65	-	2,88
47	14	IX		21	08	2,5	10	1,1	2,2	1,2	2,19	2,46	2,20	2,16
48	15	IX		11	49	2,2	14	1,2	2,8	1,5	1,79	2,05	2,44	2,41
49	22	IX		14	50	2,3	13	0,9	2,6	1,1	1,80	2,16	2,48	2,36
50	18	X		23	39	2,5	11	0,9	5,0	2,0	1,76	2,16	2,68	2,51
51	21	X		22	28	2,8	8	1,0	14,5	7,7	1,64	1,91	2,93	2,88
52	27	X		20	02	2,5	13	1,2	2,9	1,5	2,12	2,40	2,42	2,37
53	6	XI		03	52	2,5	13	1,3	4,4	2,0	1,97	2,31	2,56	2,46
54	8	XI		00	54	2,5	10	0,9	4,6	2,0	1,79	2,15	2,60	2,47
55	12	XI		08	04	2,5	3	1,0	27,0	32,5	1,07	1,00	2,66	2,92
56	12	XI		18	51	2,9	6	0,8	16,5	5,5	1,59	2,06	2,92	2,66
57	16	XI		12	54	2,3	6	1,0	5,3	3,0	1,57	1,82	2,34	2,30
58	17	XI		04	59	2,3	9	1,2	3,9	2,0	1,79	2,08	2,34	2,28
59	17	XI		18	34	2,2	15	1,0	2,1	1,4	1,87	2,05	2,44	2,51
60	7	XII		22	32	2,8	4	1,1	55,1	44,0	1,10	1,20	3,09	3,18
61	8	XII		04	25	2,5	5	1,1	-	18,8	-	1,27	-	2,94
62	10	XII		10	50	2,5	13	1,1	5,5	2,5	1,80	2,14	2,73	2,63
63	13	XII		12	13	3,0	16	1,0	6,0	3,0	2,22	2,52	2,93	2,87
64	27	XII		18	47	2,7	9	1,1	5,5	2,5	2,00	2,34	2,53	2,42
65	29	XII		22	07	2,5	9	1,2	5,2	2,5	1,87	2,18	2,46	2,38
66	2	I	62	15	24	2,9	8	0,8	5,3	2,5	2,08	2,41	2,59	2,48
67	16	I		15	44	2,6	20	1,1	2,0	1,0	2,34	2,64	2,53	2,48
68	16	I		20	25	3,0	20	1,0	3,2	1,2	2,50	2,92	2,77	2,60
69	17	I		06	16	3,1	8	1,1	14,4	7,0	2,03	2,35	2,89	2,79
70	22	I		17	35	2,9	14	1,0	8,5	8,0	1,97	2,00	3,01	3,21
71	24	I		11	57	2,3	13	1,0	2,5	1,9	1,90	2,02	2,43	2,55
72	24	I		13	04	2,9	15	1,0	3,0	1,7	2,42	2,67	2,59	2,59
73	26	I		04	20	2,2	15	1,0	1,3	1,5	2,09	2,02	2,22	2,54
74	27	I		19	16	2,4	12	1,0	2,0	1,4	2,10	2,25	2,29	2,38
75	29	I		05	10	3,1	18	1,0	7,2	5,7	2,29	2,39	3,07	3,22
76	29	I		10	23	3,1	15	1,2	12,0	7,0	2,10	2,33	3,11	3,13
77	29	I		23	48	2,4	6	1,0	9,0	6,2	1,45	1,61	2,56	2,61
78	1	II		18	54	3,1	15	1,0	6,5	5,0	2,29	2,40	2,92	3,06
79	6	II		02	03	2,4	11	1,0	3,8	1,7	1,77	2,12	2,52	2,40
80	10	II		14	06	2,3	13	1,1	1,8	1,1	2,04	2,25	2,25	2,27
81	1	III		07	54	2,4	14	1,3	4,5	3,0	1,86	2,04	2,62	2,67
82	2	III		17	20	2,8	15	1,0	6,5	4,5	1,94	2,10	2,92	3,01
83	13	III		10	08	3,0	16	1,0	12,5	3,0	1,90	2,52	3,25	2,87
84	15	III		14	21	3,2	7	1,0	19,5	6,0	1,91	2,42	2,99	2,69
85	5	IV		10	54	3,5	13	1,2	19,8	13,0	2,28	2,47	3,26	3,30
86	27	IV		07	13	3,2	16	1,3	11,0	7,0	2,27	2,66	3,08	2,93
87	2	V		09	58	3,1	7	1,0	30,0	16,5	1,57	1,83	3,18	3,13
88	3	V		09	33	3,4	20	1,1	6,1	4,2	2,66	2,82	3,01	3,10
89	5	V		10	56	2,5	4	1,0	21,5	9,7	1,17	1,51	2,72	2,57
90	6	V		05	11	2,4	4	1,0	9,9	4,5	1,55	1,75	2,24	2,23
91	10	V		03	53	2,5	14	0,9	2,5	2,0	2,01	2,11	2,52	2,65
92	11	V		22	02	2,7	15	1,1	4,9	2,0	2,10	2,49	2,76	2,62

Tablica I (cd.)

Lp.	Data			H h m	M	Δ km	T sek	A _H μ	A _Z μ	M-lg $\frac{A_H}{T}$	M-lg $\frac{A_Z}{T}$	M _H	M _Z
93	16	V	62	15 57	2,8	11 0,9	12,0	7,5	1,68	1,88	3,06	3,09	
94	17	V		00 41	3,1	15 1,3	10,3	5,5	2,20	2,47	3,01	2,99	
95	18	V		13 34	3,0	8 1,0	12,1	7,5	1,92	2,12	2,85	2,87	
96	19	V		13 41	2,4	8 1,0	9,5	-	1,42	-	2,75	-	
97	21	V		11 56	2,3	10 1,0	2,5	1,7	1,95	2,12	2,29	2,35	
98	26	V		14 56	2,7	7 1,0	12,9	4,5	1,59	2,05	2,81	2,56	
99	20	VI		02 22	3,8	6 0,9	74,3	62,0	1,93	2,01	3,53	3,66	
100	11	VII		08 12	2,2	3 1,0	6,8	4,0	1,37	1,60	2,06	2,01	
101	17	VII		20 30	2,8	9 1,1	5,5	4,0	2,10	2,24	2,53	2,62	
102	17	VII		23 17	2,8	16 1,2	5,8	2,0	2,11	2,58	2,84	2,61	
103	21	VII		03 01	3,1	8 1,0	18,7	8,0	1,88	2,25	3,04	2,89	
104	23	VII		14 11	2,9	10 1,0	23,0	-	1,54	-	3,25	-	
105	3	VIII		17 47	3,3	9 1,2	24,5	12,5	1,99	2,28	3,14	3,08	
106	11	VIII		21 35	3,3	11 0,8	25,0	22,0	1,75	1,81	3,44	2,61	
107	31	VIII		22 27	3,0	8 0,9	18,3	-	1,69	-	3,08	-	
108	10	IX		00 20	2,8	8 0,9	-	10,0	-	1,70	-	3,04	
109	15	IX		23 58	2,7	20 1,0	4,9	3,7	2,01	2,13	2,96	3,09	
110	18	IX		14 32	2,7	10 1,0	5,3	3,5	2,03	2,21	2,61	2,66	
111	24	IX		06 48	2,1	13 1,0	1,5	1,0	1,92	2,10	2,21	2,27	
112	28	IX		06 14	3,1	13 1,1	6,5	6,0	2,33	2,36	2,81	3,01	
113	30	IX		20 27	2,4	8 1,0	-	4,0	-	1,80	-	2,59	
114	20	X		22 04	3,3	16 1,0	5,7	3,0	2,55	2,82	2,90	2,87	
115	11	XI		01 11	3,0	13 1,1	9,6	4,6	2,11	2,43	2,98	89	
116	15	XI		13 56	3,6	5 1,0	89,4	82,0	1,70	1,74	3,46	2,62	
117	7	XII		22 25	2,6	14 1,1	6,5	5,0	1,83	1,94	2,85	2,97	
118	13	XII		14 36	2,7	15 1,0	4,2	2,0	2,03	2,35	2,73	2,66	
119	16	XII		00 05	3,0	8 0,9	-	8,0	-	2,10	-	2,94	
120	11	VIII	63	10 17	1,6	5 1,0	3,5	1,6	-	1,40	2,10	1,95	
121	18	VIII		12 20	-	4 1,0	-	6,0	-	-	-	2,34	
122	21	VIII		13 21	-	7 1,0	3,0	1,8	-	-	2,15	2,14	
123	26	VIII		16 24	2,3	7 0,8	6,4	1,6	1,40	2,00	2,57	2,18	
124	28	VIII		15 38	-	4 0,8	2,8	2,0	-	-	1,92	1,95	
125	3	IX		10 17	2,3	9 1,0	2,8	3,0	1,85	1,82	2,29	2,54	
126	11	IX		13 23	2,1	15 1,2	2,9	2,0	1,71	1,87	2,52	2,55	
127	19	IX		12 54	2,1	10 1,0	3,8	2,0	1,52	1,80	2,45	2,40	
128	20	IX		14 24	2,1	6 0,7	4,6	4,0	1,30	1,50	2,47	2,45	
129	24	IX		10 24	2,1	6 0,8	4,6	1,5	1,34	1,82	2,40	2,13	
130	25	IX		11 42	-	15 1,0	3,2	1,8	-	-	2,60	2,60	
131	26	IX		11 57	-	4 0,9	2,8	2,0	-	-	1,87	1,91	
132	2	X		15 19	2,3	13 1,0	2,1	1,2	2,00	2,22	2,34	2,35	
133	3	X		12 25	-	5 1,0	4,2	2,1	-	-	2,08	1,97	
134	11	X		08 43	-	17 1,0	2,3	1,5	-	-	2,54	2,55	
135	11	X		13 07	1,9	7 1,0	5,6	2,5	-	1,50	2,42	2,29	
136	17	X		08 45	-	8 0,8	3,0	2,5	-	-	2,35	2,49	
137	24	X		11 16	2,1	8 1,0	2,0	1,0	1,80	2,10	2,08	2,00	
138	25	X		11 36	-	5 0,8	1,2	1,0	-	-	1,63	1,64	
139	31	X		13 45	-	10 0,8	5,1	2,8	-	-	2,68	2,64	
140	4	XI		13 40	-	4 0,8	7,1	5,5	-	-	2,31	2,40	

Tablica I (cd.)

Lp.	Data			H h m	M	Δ km	T sek	A _H μ	A _Z μ	M-lg $\frac{A_H}{T}$	M-lg $\frac{A_Z}{T}$	M _H	M _Z
141	9	XI	63	17 18	2,6	13 0,7	4,5	2,5	1,60	2,05	2,84	2,82	
142	9	XI		18 04	-	15 0,8	2,8	1,5	-	-	2,68	2,64	
143	21	XI		14 33	2,4	17 1,0	3,6	2,0	1,84	2,10	2,75	2,74	
144	18	XII		10 45	-	13 1,3	2,3	1,5	-	-	2,27	2,33	
145	20	XII		08 58	-	5 1,1	6,3	2,2	-	-	2,31	2,05	
146	21	XII		13 30	-	6 0,8	3,2	1,6	-	-	2,25	2,16	
147	4	I	64	08 54	-	17 1,0	2,8	2,0	-	-	2,64	2,70	
148	5	I		11 39	3,0	7 0,9	34,5	26,5	1,42	1,53	3,25	2,35	
149	7	I		09 49	-	6 0,8	3,2	2,5	-	-	2,24	2,24	
150	10	I		14 06	2,4	12 0,8	3,0	2,0	1,83	2,00	2,58	2,63	
151	11	I		12 29	-	11 1,1	2,6	1,5	-	-	2,34	2,32	
152	13	I		07 53	-	17 1,0	2,0	1,5	-	-	2,50	2,63	
153	13	I		11 33	-	4 0,6	3,0	3,5	-	-	2,07	2,10	
154	17	I		12 43	-	11 0,9	2,5	-	-	-	2,41	-	
155	19	I		09 49	-	7 1,0	4,6	2,2	-	-	2,33	2,22	
156	30	I		09 25	2,4	8 1,0	3,4	2,1	1,87	2,08	2,33	2,34	
157	1	II		09 28	-	6 1,0	2,3	1,5	-	-	1,93	1,95	
158	1	II		11 10	-	8 1,0	6,5	3,5	-	-	2,55	2,50	
159	1	II		16 24	-	5 0,6	4,0	2,0	-	-	2,38	2,27	
160	2	II		11 02	-	7 1,0	4,8	2,5	-	-	2,35	2,28	
161	4	II		13 37	2,7	13 1,0	5,4	3,5	1,97	2,16	2,76	2,81	
162	8	II		09 26	3,4	5 1,0	56,0	30,0	1,65	1,92	3,20	3,12	
163	8	II		11 27	3,1	5 1,1	52,0	24,0	1,43	1,76	3,12	2,98	
164	10	II		11 15	-	9 0,9	2,3	1,5	-	-	2,21	2,25	
165	12	II		11 42	-	8 1,0	4,7	4,2	-	-	2,47	2,64	
166	17	II		17 40	-	7 1,0	2,5	2,0	-	-	2,07	2,15	
167	22	II		07 55	-	5 0,9	4,0	3,0	-	-	2,10	2,15	
168	24	II		15 12	-	10 1,0	2,9	1,5	-	-	2,35	2,30	
169	14	III		08 27	-	5 1,0	2,5	1,5	-	-	1,83	1,83	
170	15	III		10 39	-	4 0,8	4,6	2,2	-	-	2,12	2,00	
171	23	III		14 26	2,5	11 1,2	2,5	2,0	2,18	2,28	2,26	2,39	
172	3	IV		15 51	-	10 1,1	1,6	0,7	-	-	2,05	1,91	
173	5	IV		12 12	2,8	5 1,0	22,0	18,0	1,46	1,55	2,79	2,89	

Zgodnie ze współczesną metodyką obliczania magnitud, podstawą jej wyznaczenia były maksymalne prędkości drgań gruntu A/T składowej poziomej. Przeprowadzono też próbę obliczenia magnitudy przy pomocy składowej pionowej, ponieważ taka możliwość była istotna ze względu na wspomniane wyżej badania przy zastosowaniu rejestracji szybkobieżnej. Rejestrację prowadzono tylko przy zastosowaniu sejsmografu pionowego. Kalibracja energetyczna będzie więc opierać się tylko na składowej pionowej. Dodatkowym argumentem, skłaniającym do stosowania składowej pionowej (o ile badania potwierdzą taką możliwość) jest potrzeba dwukrotnie mniejszej ilości sejsmogramów stosowanych do obliczenia magnitudy w porównaniu ze składową poziomą.

Zapisy sejsmografów SK-58 w Chorzowie wykazują dużą stabilizację okresów fal o maksymalnych amplitudach (z charakteru zapisów wynika, że ma się tutaj do czynienia z falami powierzchniowymi). Waha się one w granicach od 0,8 do 1,3. Okres średni dla składowej poziomej i dla składowej pionowej jest ten sam i wynosi $T = 1,03$ sek (116 obserwacji dla składowej H i 132 obserwacje dla składowej Z). Podany interwał okresów potwierdza odpowiedni dobór charakterystyk SK-58 przedstawionych na rys. 1. Stabilność okresów pozwala przypuszczać, że wyznaczanie magnitud można by również oprzeć tylko na samych wartościach amplitud drgań gruntu. W każdym razie obie metody będą poprawne. Zastosowano metodę pierwszą opartą na maksymalnych wartościach A/T .

Poszukiwana zależność na określenie magnitud wstrząsów z terenu Górnego Śląska na stacji sejsmologicznej w Chorzowie ma znaną postać:

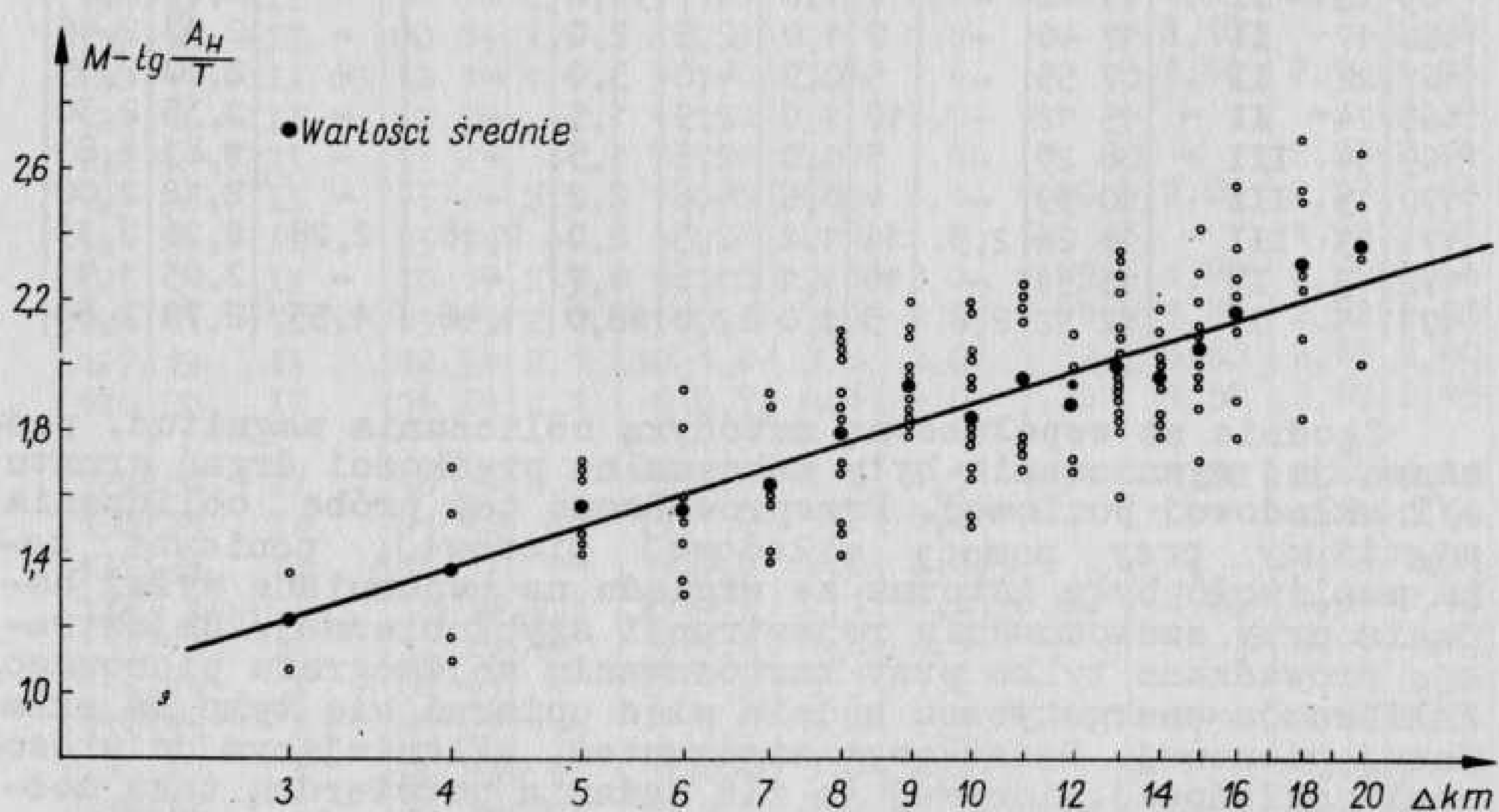
$$M = \log \frac{A}{T} + a \log \Delta + b, \quad (1)$$

w której $\frac{A}{T}$ stanowi maksymalną wartość stosunku amplitudy poziomej do pionowej (w mikronach) do odpowiadającego jej okresu (w sek),

Δ - odległość epicentralną w km,

a - stały współczynnik charakteryzujący zmniejszanie się wielkości A/T z odległością,

b - stały współczynnik charakteryzujący podłoże i wyposażenie instrumentalne stacji sejsmologicznej.



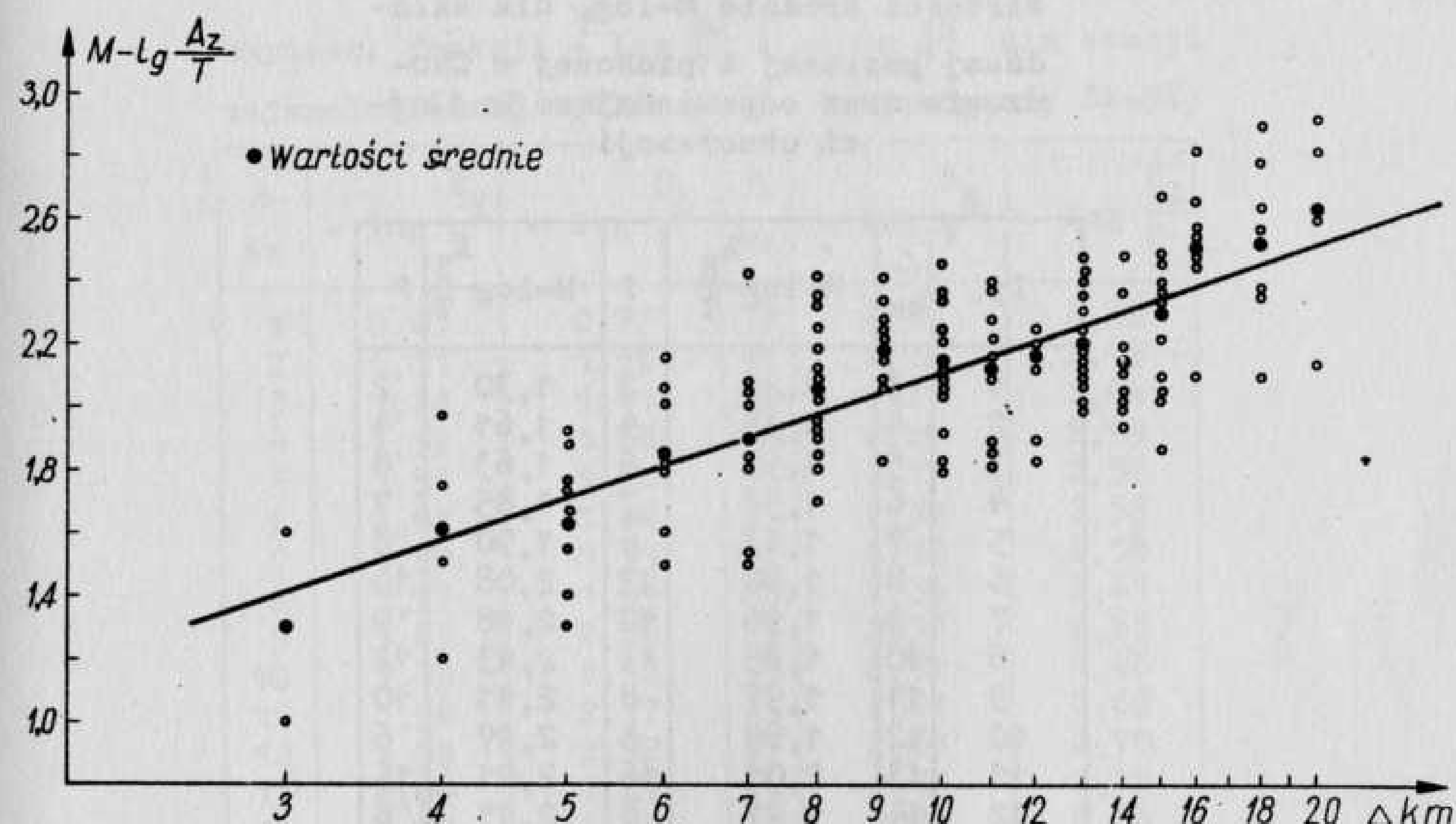
Rys. 2. Rozkład wartości $M - \log \frac{A_H}{T}$ w zależności od odległości epicentralnej Δ dla składowej poziomej drgań gruntu w Chorzowie (według rejestracji sejsmografów SK-58)

W przypadku gdy dysponuje się wielkościami wyjściowymi magnitudy M dla wybranych wstrząsów, obliczenie stałych współczynników a i b w zależności (1) nie przedstawia większej trudności.

Równania błędów będą miały postać:

$$\log \Delta_i \cdot a + b - (M - \log \frac{A}{T})_i = V_i; \quad i = 1, 2, 3, \dots \quad (2)$$

Rozkład wartości $M - \log \frac{A_H}{T}$ w zależności od odległości epicentralnej (w skali logarytmicznej) dla składowej poziomej drgań gruntu w Chorzowie przedstawiono na rys. 2, a rozkład wartości $M - \log \frac{A_Z}{T}$ dla składowej pionowej - na rys. 3.



Rys. 3. Rozkład wartości $M - \log \frac{A_Z}{T}$ w zależności od odległości epicentralnej Δ dla składowej pionowej drgań gruntu w Chorzowie (sejsmografy SK-58)

Zbiory wartości $M - \log \frac{A}{T}$ na poszczególnych odległościach Δ zastąpiono wartościami średnimi o wagach równych ilości obserwacji na danej odległości. Wartości średnie zaznaczono na rys. 2 i 3 zaczerpniętymi kółkami.

Wartości średnie $M - \log \frac{A}{T}$ dla obu składowych oraz odpowiadające im ilości obserwacji zebrano w tabelicy II.

Zastosowanie metody najmniejszych kwadratów do 16 równań błędów postaci (2) i rozwiązanie uzyskanych równań normalnych pozwoliło otrzymać następującą zależność na wyznaczenie magnitud wstrząsów z terenu Górnego Śląska na stacji w Chorzowie przy pomocy składowej poziomej wielkości A/T :

$$M_H = \log \frac{A_H}{T} + 1,26 \cdot \log \Delta + 0,63 \quad (3)$$

i przy pomocy składowej pionowej wielkości A/T:

$$M_Z = \log \frac{A_Z}{T} + 1,35 \cdot \log \Delta + 0,77. \quad (4)$$

Otrzymana wartość współczynnika $a = 1,26$ dla składowej poziomej jest identyczna z wartością analogicznego współczynnika z zależności na wyznaczanie magnitud przy pomocy maksy-

T a b l i c a II

Wartości średnie $M - \log \frac{A}{T}$ dla składowej poziomej i pionowej w Chorzowie oraz odpowiadające im ilości obserwacji

Lp.	Δ km	$M - \log \frac{A_H}{T}$	P	$M - \log \frac{A_Z}{T}$	P
1	3	1,22	2	1,30	2
2	4	1,38	4	1,61	4
3	5	1,57	6	1,63	8
4	6	1,57	7	1,85	7
5	7	1,63	6	1,90	8
6	8	1,80	12	2,08	14
7	9	1,96	10	2,18	9
8	10	1,85	13	2,13	12
9	11	1,97	8	2,11	10
10	12	1,89	5	2,17	6
11	13	2,01	16	2,21	16
12	14	1,97	8	2,15	8
13	15	2,06	11	2,31	10
14	16	2,17	7	2,52	7
15	18	2,32	7	2,52	7
16	20	2,38	4	2,63	4

malnych amplitud drgań gruntu zapisanych przez sejsmografy Mainki [1], a współczynnik b jest tutaj przeciętnie dwukrotnie większy. Podobnie współczynnik $a = 1,35$ dla składowej pionowej jest identyczny z analogicznym współczynnikiem z zależności na określenie magnitud przy pomocy maksymalnych wartości A/T na sejsmografach Mainki, a współczynnik b jest również w Chorzowie przeciętnie dwukrotnie większy. Wskazywałoby to na wyraźniejszą zależność współczynnika b od wyposażenia instrumentalnego stacji, co z kolei praktycznie nie ma wpływu na współczynnik a .

Funkcję odległości epicentralnej oznaczaną zazwyczaj przez $-\log \frac{B}{T}$, a określoną następująco:

$$M = \log \frac{A}{T} - \log \frac{B}{T}, \quad (5)$$

skąd

$$-\log \frac{B}{T} = a \log \Delta + b \quad (6)$$

stabelowano dla Δ od 1 km do 30 km i przedstawiono w tabelicy III:

- $\log \frac{B_H}{T}$ - składowa pozioma,

- $\log \frac{B_Z}{T}$ - składowa pionowa.

Tablica III służy więc do bezpośredniego zastosowania przy wyznaczaniu magnitud z sejsmografów SK-58 w Chorzowie.

T a b l i c a III

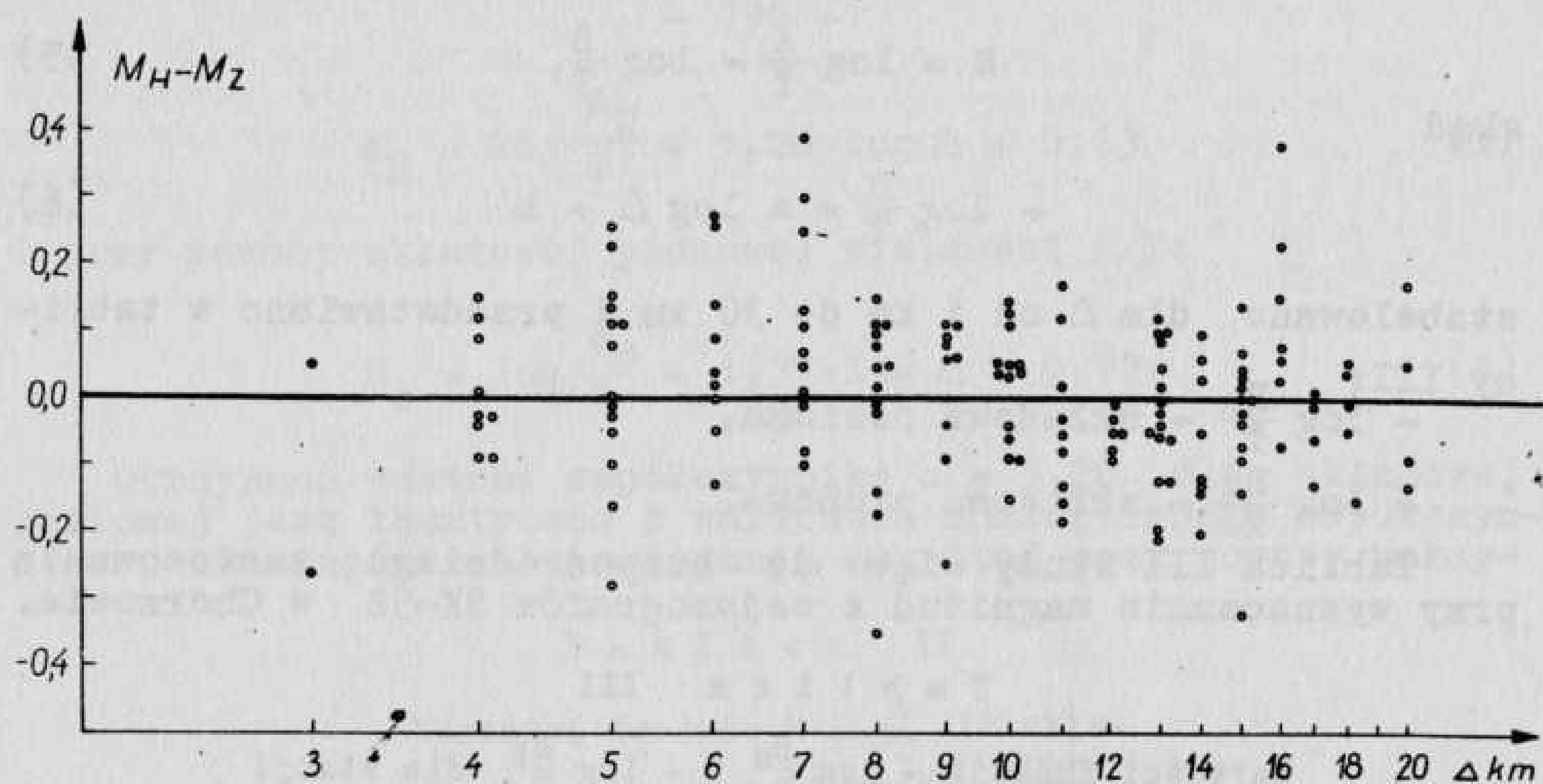
Wartości funkcji $-\log \frac{B_H}{T}$ i $-\log \frac{B_Z}{T}$ dla stacji sejsmologicznej w Chorzowie (sejsmografy SK-58)

Δ km	$-\log \frac{B_H}{T}$	$-\log \frac{B_Z}{T}$	Δ km	$-\log \frac{B_H}{T}$	$-\log \frac{B_Z}{T}$
1	0,63	0,77	16	2,15	2,39
2	1,01	1,17	17	2,18	2,43
3	1,23	1,41	18	2,21	2,46
4	1,39	1,58	19	2,24	2,49
5	1,51	1,71	20	2,27	2,52
6	1,61	1,82	21	2,30	2,55
7	1,70	1,91	22	2,32	2,58
8	1,77	1,99	23	2,35	2,61
9	1,83	2,06	24	2,37	2,63
10	1,89	2,12	25	2,39	2,66
11	1,94	2,17	26	2,41	2,68
12	1,99	2,22	27	2,43	2,70
13	2,04	2,27	28	2,45	2,72
14	2,08	2,32	29	2,47	2,74
15	2,11	2,36	30	2,49	2,76

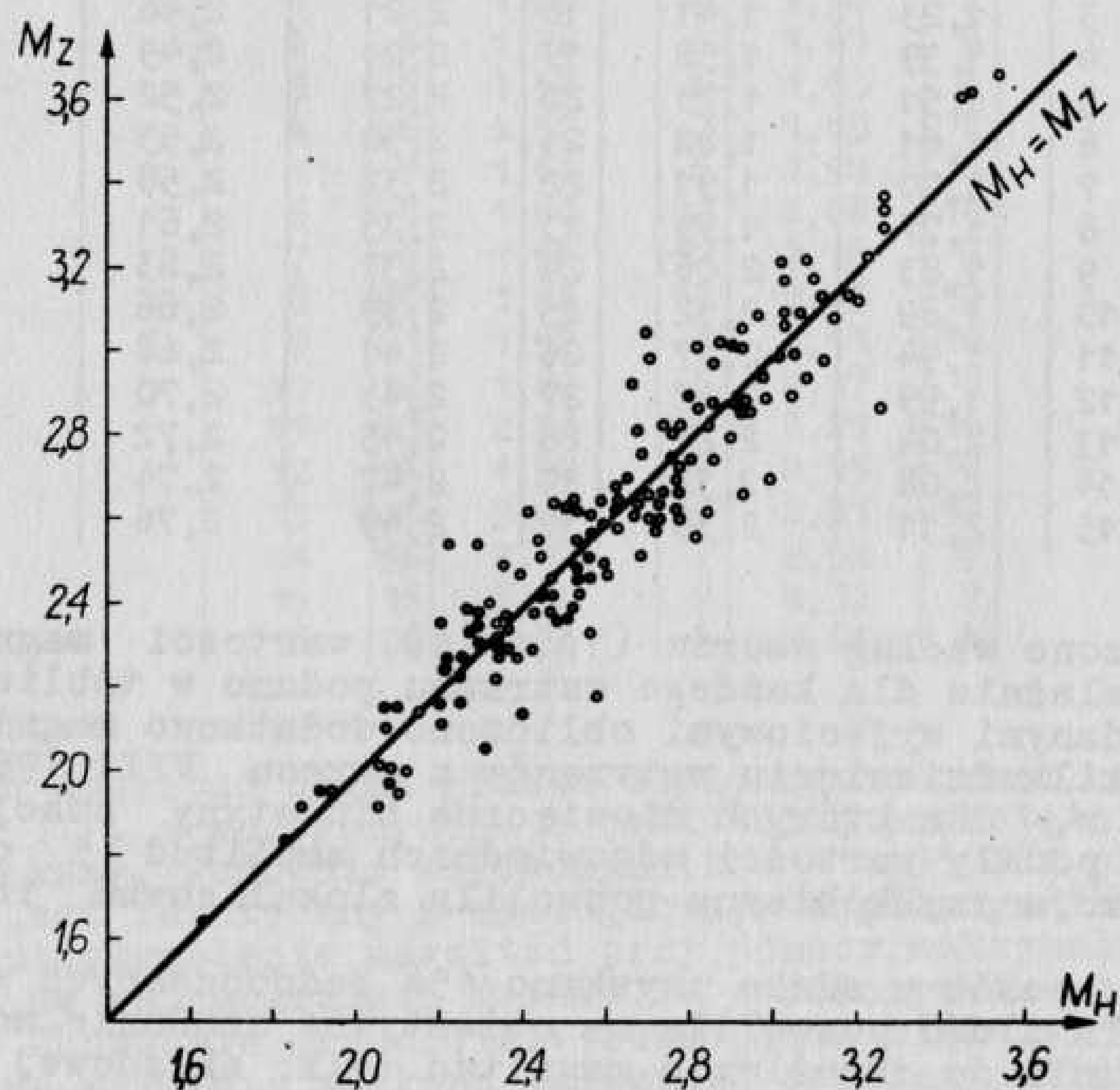
Obliczone według wzorów (3) i (4) wartości magnitud M_H i M_Z niezależnie dla każdego wstrząsu podano w tabelicy I.

Poza danymi wyjściowymi obliczono dodatkowo magnitudy M_H i M_Z dla kilkudziesięciu wstrząsów z okresu VIII 1963 r. - IV 1964 r., dla których miesięczne biuletyny stacji chorzowskiej podały wartości odpowiednich amplitud i okresów, a rejestracja szybkobieżna pozwoliła zlokalizować ich epicentra.

W ten sposób w sumie uzyskano 154 jednoczesnych wartości M_H i M_Z . Ta ilość pozwoliła na obiektywne zbadanie możliwości stosowania do określenia magnitud tylko składowej pionowej zapisów wstrząsów górnośląskich. Analiza graficzna różnic $M_H - M_Z$ w zależności od odległości Δ (rys. 4) nie wykazała istnienia takiej zależności. Podobnie porównanie wartości M_H

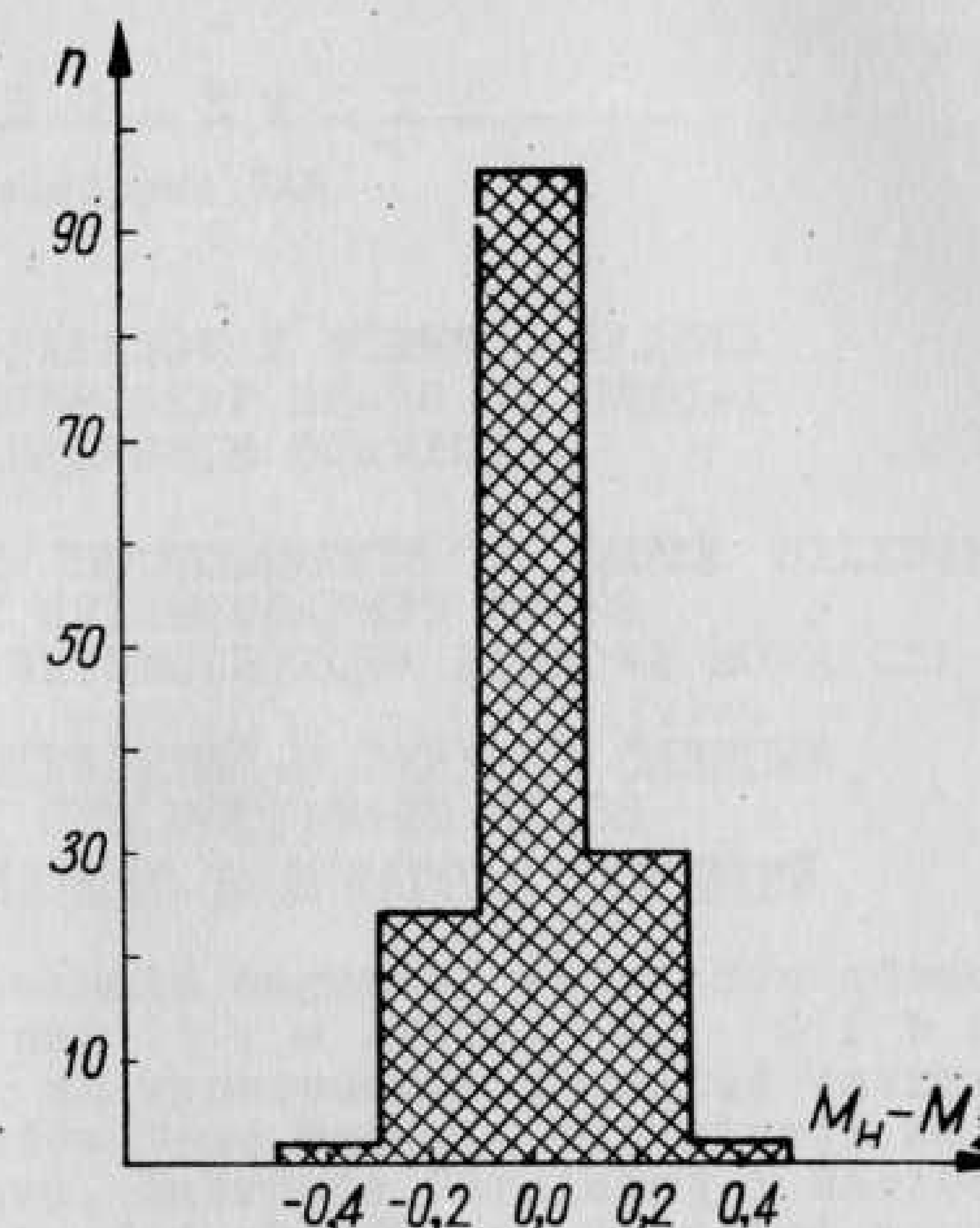


Rys. 4. Rozkład różnic wartości magnitud $M_H - M_Z$ w zależności od odległości epicentralnej Δ



Rys. 5. Porównanie wartości magnitud M_H z wartościami M_Z dla stacji w Chorzowie

z wartościami M_Z (rys. 5) wskazuje na dobrą zgodność tych wielkości a nieznaczne różnice wynikają z błędów przypadkowych, związanych z dokładnością danych wyjściowych odczytywanych z sejsmogramów. Ten ostatni wniosek potwierdza gaussowski charakter rozkładu ilościowego wartości różnic $M_H - M_Z$, przedstawiony na rys. 6.



Rys. 6. Rozkład ilościowy wartości różnic magnitud $M_H - M_Z$

Tak więc, trzy niezależne kryteria, zilustrowane na rys. 4, 5 i 6, potwierdziły, że do wyznaczania magnitud wstrząsów z terenu Górnego Śląska mogą być stosowane tylko zapisy sejsmografów pionowych.

Przedstawione w opracowaniu wyniki badań nad wyznaczeniem magnitud wstrząsów górnośląskich z sejsmografów SK-58 będą mogły być zastosowane do bieżącej służby sejsmologicznej.

LITERATURA

- [1] S. G i b o w i c z, Wyznaczanie magnitud wstrząsów górnośląskich na stacjach sejsmologicznych w Bytomiu, Zabrze, Dąbrowie Górniczej i w Raciborzu, Biul. Śl. Stacji Geofizycznej w Raciborzu, Nr 8, 1962.
- [2] S. G i b o w i c z, Biuletyn silniejszych wstrząsów podziemnych na Górnym Śląsku w 1960 r., Materiały i Prace Zakładu Geofizyki PAN, Nr 4, 1964.
- [3] S. G i b o w i c z, Biuletyn silnych wstrząsów podziemnych na Górnym Śląsku w 1961 r., Materiały i Prace Zakładu Geofizyki PAN, Nr 5, 1965.
- [4] S. G i b o w i c z, Biuletyn silniejszych wstrząsów podziemnych na Górnym Śląsku w 1962 r., Materiały i Prace Zakładu Geofizyki PAN, Nr 6, 1966.
- [5] J. H o r d e j u k, J. U c h m a n, B. W o j t c z a k, A New Type Short-Period Seismograph SK-58, Acta Geophysica Polonica, vol. VII, No 2, 1959.

Maria S O B O L E W S K A

Zakład Geofizyki PAN

WYZNACZANIE MAGNITUD WSTRZĄSÓW Z GÓRNEGO ŚLĄSKA
REJESTROWANYCH PRZEZ SEISMOGRAFY SK-58 NA STACJI
SEISMOLOGICZNEJ W DĄBROWIE GÓRNICZEJ

DETERMINATION DES MAGNITUDES TREMBLEMENTS DE HAUTE SILÉSIE
ENREGISTRÉS PAR LES SEISMOGRAPHES SK-58
INSTALLÉS DANS LA STATION SEISMOLOGIQUE DĄBROWA GÓRNICZA

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАГНИТУД СОТРЯСЕНИЙ В ВЕРХНЕЙ СИЛЕСИИ,
РЕГИСТРИРОВАННЫХ СЕЙСМОГРАФАМИ СК-58
НА СЕЙСМОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ В ДОМБРОВЕ ГУРНИЧЕЙ

Obecne opracowanie wyznaczania magnitud wstrząsów górnośląskich jest kontynuacją pracy [1], w której S. Gibowicz określił zależności na wyznaczenie magnitud wstrząsów według zapisów sejsmografów typu Mainki, dla stacji sejsmologicznych w Bytomiu, Zabrze, Dąbrowie Górniczej i Raciborzcu. W celu zapewnienia możliwości określania wartości magnitud wstrząsów słabych, nie notowanych przez sejsmografy Mainki, i bezpośredniego wyznaczania wartości magnitud na podstawie rejestracji danego typu sejsmografu na danej stacji sejsmologicznej Górnego Śląska, należałoby dla każdego typu sejsmografu zainstalowanego na danej stacji wyznaczyć zależności określające wielkości magnitud. Pierwszym krokiem w tym kierunku jest określenie zależności na obliczanie magnitud dla wstrząsów notowanych przez sejsmografy SK-58 w Chorzowie [2] oraz dla wstrząsów rejestrowanych przez sejsmografy SK-58 w Dąbrowie Górniczej.

Sejsmografy elektrodynamiczne SK-58 zainstalowano na stacji w Dąbrowie Górniczej 23.VII.1961 r. Przy opracowywaniu problemu magnitud dla Dąbrowy Górniczej wykorzystano materiał rejestracyjny od dnia uruchomienia sejsmografów do 1964 roku, biorąc pod uwagę jedynie te wstrząsy, których wielkość magnitudy została określona na podstawie rejestracji sejsmografów mechanicznych czterech stacji i dla których wyznaczono położenie epicentrum. Materiał podstawowy odczytany z sejsmogramów (amplitudy i okresy fal Lm) oraz z opracowywanych w Zakładzie Geofizyki roczników sejsmologicznych z lat 1961-1964 [3,4] (odległości epicentralne i wielkości magnitud wstrząsów) podano w tabl. I.

W pracy wykorzystano metodę obliczania magnitud wstrząsów z terenu Górnego Śląska podaną przez S. Gibowicza [2]. Ogólną postać zależności na określenie magnitud wstrząsów górnośląskich przedstawia wzór:

T a b l i c a I

Materiały do określenia magnitud wstrząsów górnośląskich zanotowanych w Dąbrowie Górniczej przez sejsmografy Sk-58 oraz wyniki wyznaczonych wartości magnitud dla składowych poziomych i pionowych drgań gruntu w Dąbrowie Górniczej

Nr	Data	Czas uniw.-salny	M	Δ km	T _H sek	A _H μ	M-log A _H /T	T _Z sek	A _Z μ	M-log A _Z /T	M _{AH} /T	M _{AH}	M _{AZ} /T	M _{AZ}
1	5 IX 61	19 ^h 39 ^m	3,3	27	1,1	3,5	2,80	-	-	-	3,2	3,1	-	-
2	14 IX	21 09	2,5	27	1,1	1,3	2,43	-	-	-	2,7	2,7	-	-
3	15 IX	11 49	2,2	31	1,2	0,8	2,37	-	-	-	2,6	2,6	-	-
4	22 IX	14 51	2,3	28	1,3	0,9	2,46	-	-	-	2,5	2,5	-	-
5	21 X	22 28	2,8	16	1,0	3,0	2,32	-	-	2,41	2,7	2,7	2,9	2,8
6	27 X	20 02	2,5	28	1,3	1,3	2,50	-	2,1	2,71	2,9	3,0	3,0	2,8
7	12 XI	18 51	2,9	22	1,5	3,6	2,52	-	2,0	-	2,8	2,8	3,0	2,9
8	10 XII	10 50	2,5	28	1,4	1,8	2,39	-	2,7	2,86	2,8	2,4	2,5	2,3
9	13 XII	12 13	3,0	34	1,2	0,2	3,00	-	2,1	2,31	2,5	2,4	2,3	2,8
10	29 XII	22 07	2,5	22	1,0	0,8	2,60	-	0,5	3,24	4	2,3	2,5	2,3
11	2 I 62	15 24	2,9	25	-	-	-	-	1,2	2,67	2,6	2,3	2,5	2,8
12	16 I	20 25	3,0	33	1,0	0,4	3,45	-	1,9	-	2,6	2,6	2,6	2,9
13	24 I	11 57	2,3	28	1,3	1,0	2,42	-	1,9	2,74	2,6	2,3	2,6	2,6
14	24 I	13 04	2,9	30	1,4	0,9	3,10	-	1,0	2,56	2,4	2,3	2,5	2,6
15	26 I	04 20	2,2	30	1,2	0,5	2,58	-	1,0	2,48	2,5	2,4	2,5	2,6
16	27 I	19 17	2,4	24	1,0	0,7	2,55	-	2,6	2,91	3,1	3,1	3,0	3,0
17	29 I	05 10	3,1	33	1,5	2,8	2,88	-	2,2	2,87	2,8	2,9	3,0	3,0
18	29 I	10 23	3,1	28	1,3	1,8	2,96	-	2,2	-	2,3	2,3	3,1	3,1
19	29 I	23 48	2,4	22	1,4	0,7	2,70	-	2,7	2,68	3,1	3,1	2,8	2,8
20	1 II	18 55	3,0	28	1,2	3,1	2,59	-	1,3	-	2,5	2,5	3,0	3,0
21	6 II	03 03	2,4	28	1,2	0,7	2,90	-	1,3	-	2,8	2,7	3,0	3,0
22	1 III	07 54	2,4	30	1,1	1,2	2,36	-	2,4	2,37	3,1	3,2	3,2	3,4
23	2 III	17 20	2,8	28	1,3	3,2	2,36	-	2,6	2,45	3,3	3,2	3,2	3,4
24	13 III	10 08	3,0	30	1,0	3,9	2,41	-	2,6	2,58	3,3	3,2	3,2	3,4
25	5 IV	10 54	3,5	28	0,8	7,8	2,51	-	5,9	2,63	3,7	3,5	3,6	3,4

T a b l i c a I (cd.)

Nr	Data	Czas uniw.-salny	M	Δ km	T _H sek	A _H μ	M-log A _H /T	T _Z sek	A _Z μ	M-log A _Z /T	M _{AH} /T	M _{AH}	M _{AZ} /T	M _{AZ}
26	27 IV 62	07 ^h 13 ^m	3,2	32	1,3	5,0	2,62	1,3	4,9	2,62	3,4	3,4	3,4	3,4
27	2 V	09 58	3,2	24	1,1	4,4	2,55	1,3	3,8	2,68	3,2	3,2	3,1	3,1
28	5 V	10 56	2,5	16	1,0	1,5	2,32	1,2	1,9	2,35	2,5	2,5	2,6	2,6
29	6 V	05 11	2,4	13	1,2	2,2	2,14	1,2	1,9	2,20	2,5	2,5	2,8	2,8
30	10 V	03 53	2,5	28	1,4	1,6	2,39	1,5	1,7	2,40	2,7	2,8	2,8	2,8
31	11 V	22 02	2,8	32	1,3	1,3	2,75	1,3	2,2	2,64	2,8	2,8	2,8	2,8
32	16 V	15 57	2,8	25	1,1	1,9	2,56	1,2	1,7	2,65	2,8	2,8	2,8	2,8
33	17 V	00 41	3,1	30	1,4	4,0	2,64	1,4	2,5	2,85	3,2	3,2	3,0	3,1
34	18 V	13 43	3,0	25	1,2	1,6	2,88	1,3	1,2	3,03	2,7	2,7	2,8	2,8
35	19 V	13 41	2,4	24	1,2	1,1	2,55	1,2	0,8	2,87	2,7	2,7	2,5	2,5
36	26 V	14 56	2,7	23	1,2	1,1	2,74	1,2	1,4	2,14	2,5	2,5	2,6	2,6
37	11 VII	08 12	2,2	20	1,1	1,3	2,13	1,2	1,4	2,58	2,9	2,9	2,8	2,8
38	15 VII	10 59	2,7	27	1,1	1,5	2,48	1,3	1,7	2,04	2,5	2,5	2,5	2,5
39	17 VII	20 30	2,8	26	1,3	0,6	3,01	1,4	0,8	3,04	2,7	2,8	2,8	2,8
40	17 VII	23 17	2,8	30	1,4	1,3	3,12	1,4	1,3	2,83	2,7	2,8	2,8	2,8
41	21 VII	03 01	3,1	25	-	-	-	1,5	2,2	2,98	4	4	3,2	3,2
42	11 VIII	21 35	3,2	28	1,3	6,5	2,50	1,3	4,2	2,69	3,4	3,3	3,2	3,2
43	31 VIII	22 28	3,0	23	1,2	5,7	2,65	1,4	5,5	2,41	3,3	3,3	3,2	3,2
44	10 IX	00 20	2,8	23	1,2	6,4	1,97	1,2	5,0	2,51	2,7	2,8	2,8	2,8
45	15 IX	23 58	2,7	9	1,2	1,7	2,70	1,2	5,0	2,08	2,5	2,6	2,8	2,8
46	18 IX	14 32	2,7	18	1,5	1,7	2,54	-	-	-	2,5	2,6	2,8	2,8
47	28 IX	06 14	3,1	28	1,5	5,5	2,56	1,5	5,0	2,58	3,3	3,3	3,2	3,2
48	30 IX	20 27	2,4	25	1,3	0,9	3,00	1,5	1,1	2,80	2,4	2,4	2,8	2,8
49	20 X	22 04	3,3	32	1,3	2,6	2,31	1,5	2,1	3,15	3,1	3,1	3,2	3,2
50	11 XI	01 11	3,1	28	1,4	7,7	2,52	1,6	4,7	2,58	3,4	3,5	3,2	3,2
51	15 XI	13 56	3,7	19	1,2	18,4	2,21	1,2	15,3	2,60	3,7	3,6	3,7	3,7
52	7 XII	22 25	2,6	26	1,5	3,7	2,21	1,5	2,6	2,57	3,0	3,1	3,0	3,0
53	16 XII	00 05	3,0	24	1,2	3,3	2,56	1,2	1,0	3,08	3,0	3,0	2,6	2,6

Tablica I (cd.)

Nr	Data	Czas uniwersalny	M	Δ km	T_H sek	A_H μ	$M - \log \frac{A_H}{T}$	T_Z sek	A_Z μ	$M - \log \frac{A_Z}{T}$	$\frac{M_{A_H}}{T}$	M_{A_H}	$\frac{M_{A_Z}}{T}$	M_{A_Z}
54	11 VIII 63	10 17	2,0	22	1,4	0,4	2,59	1,4	0,11	3,12	2,0	2,1	1,5	1,6
55	28 VIII	15 38	1,9	20	1,1	0,2	2,68	1,1	0,08	3,08	1,8	1,7	1,4	1,4
56	19 IX	12 54	2,4	22	1,1	0,4	2,83	1,2	0,23	3,14	2,2	2,1	1,9	1,9
57	26 IX	11 57	1,9	20	1,2	0,5	2,27	1,2	0,13	2,85	2,1	2,1	1,6	1,6
58	11 X	13 07	2,4	22	1,1	0,4	2,79	-	-	-	2,3	2,3	-	-
59	17 X	08 45	2,3	13	1,1	1,2	2,31	-	-	-	2,5	2,4	-	2,1
60	31 X 63	13 45	2,6	22	1,2	0,9	2,77	1,2	0,4	3,10	2,5	2,4	2,4	2,4
61	4 XI	13 40	2,4	20	1,2	1,3	2,31	1,2	1,3	2,53	2,5	2,5	2,4	2,7
62	9 XI	17 18	2,8	27	1,2	2,6	2,51	1,2	6,0	2,80	3,0	3,0	2,8	2,9
63	21 XI	14 33	2,7	8	1,0	6,1	1,96	1,1	0,4	2,01	2,7	2,7	2,8	2,9
64	20 XII	08 58	2,3	22	1,3	0,4	2,44	1,3	0,4	2,72	2,3	2,3	2,1	2,1
65	4 I	08 54	2,6	8	0,8	3,8	2,00	0,9	3,5	2,08	2,6	2,6	2,6	2,6
66	5 I	11 39	3,2	22	1,3	6,3	2,62	1,1	3,0	2,85	3,2	3,3	3,1	3,0
67	7 I	09 49	2,2	16	1,3	0,5	2,65	1,3	0,22	3,01	2,0	2,0	1,7	1,7
68	10 I	14 06	2,6	28	1,3	2,4	2,31	1,2	1,4	2,52	3,0	3,0	2,8	2,8
69	11 I	12 29	2,3	15	1,3	1,2	2,37	1,1	0,8	2,47	2,3	2,4	2,3	2,3
70	13 I	07 53	2,5	8	0,8	3,5	1,87	0,9	3,9	1,87	2,5	2,5	2,7	2,7
71	19 I	09 49	2,3	22	1,4	0,7	2,55	1,2	0,16	2,82	2,4	2,4	2,1	1,7
72	30 I	09 25	3,1	17	1,3	1,4	2,32	1,3	0,7	2,61	2,4	2,5	2,2	2,3
73	8 II	11 27	2,5	20	1,3	6,9	2,33	1,1	3,2	2,59	3,2	3,2	3,0	3,0
74	12 II	11 42	2,5	17	1,3	1,8	2,41	1,2	0,7	2,77	2,5	2,6	2,3	2,3
75	17 II	17 40	2,2	22	1,5	0,6	2,48	-	-	-	2,2	2,2	2,0	2,0
76	14 III	08 27	1,8	20	1,3	0,5	2,25	1,2	0,3	2,38	2,1	2,1	2,0	2,0
77	3 IV	15 51	2,0	22	1,5	0,4	2,62	-	-	-	1,9	2,1	3,1	3,1
78	5 IV	12 12	2,9	20	1,2	5,7	2,18	1,2	3,8	2,34	3,1	3,1	3,1	3,1
79	26 VIII	16 24	2,2	22	1,1	0,5	2,72	-	-	-	2,2	2,2	2,2	2,2

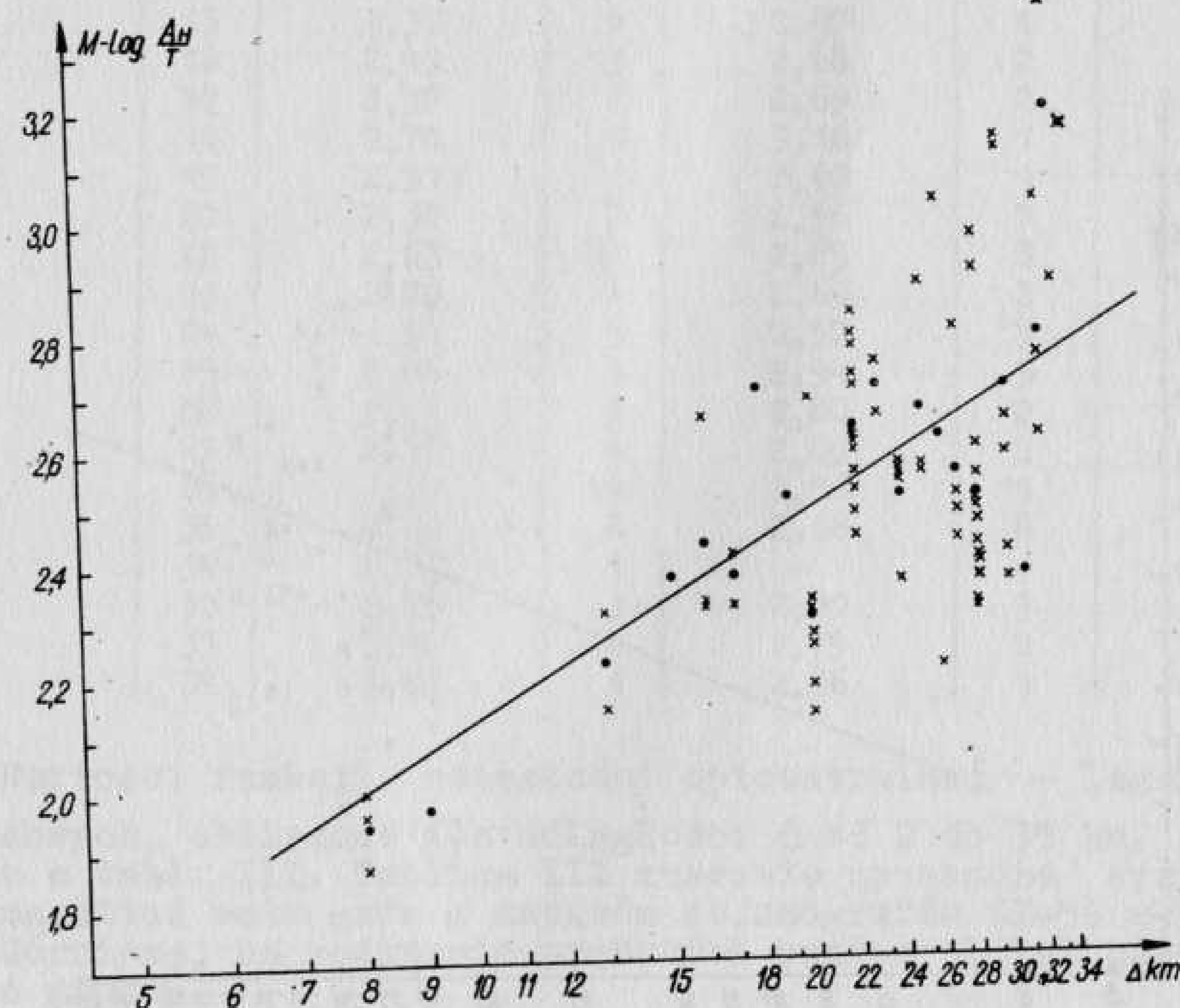
$$M = \log \frac{A}{T} - \log \frac{B}{T} \quad (1)$$

Wielkość $\frac{A}{T}$ oznacza maksymalną prędkość poziomych drgań gruntu (amplituda A wyrażona jest w mikronach, okres T w sekundach). Wielkość $-\log \frac{B}{T}$ jest funkcją odległości epicentralnej i określa ją wzór:

$$-\log \frac{B}{T} = a \log \Delta + b, \quad (2)$$

w którym Δ oznacza odległość epicentralną wyrażoną w km, parametr a charakteryzuje zmniejszanie się prędkości ze wzrostem odległości epicentralnej, natomiast parametr b - warunki geologiczne rejonu stacji sejsmologicznej i jej wyposażenie instrumentalne. Przy określonych wielkościach M i Δ wybranych wstrząsów górnośląskich i znanych z zapisów wielkościach A i T, zastosowano przy rozwiązywaniu 20 równań błędów, postaci:

$$a \log \Delta_i + b - (M - \log \frac{A}{T})_i = v_i, \quad (3)$$



Rys. 1. Rozkład wartości $M - \log \frac{A}{T}$ w zależności od odległości epicentralnej

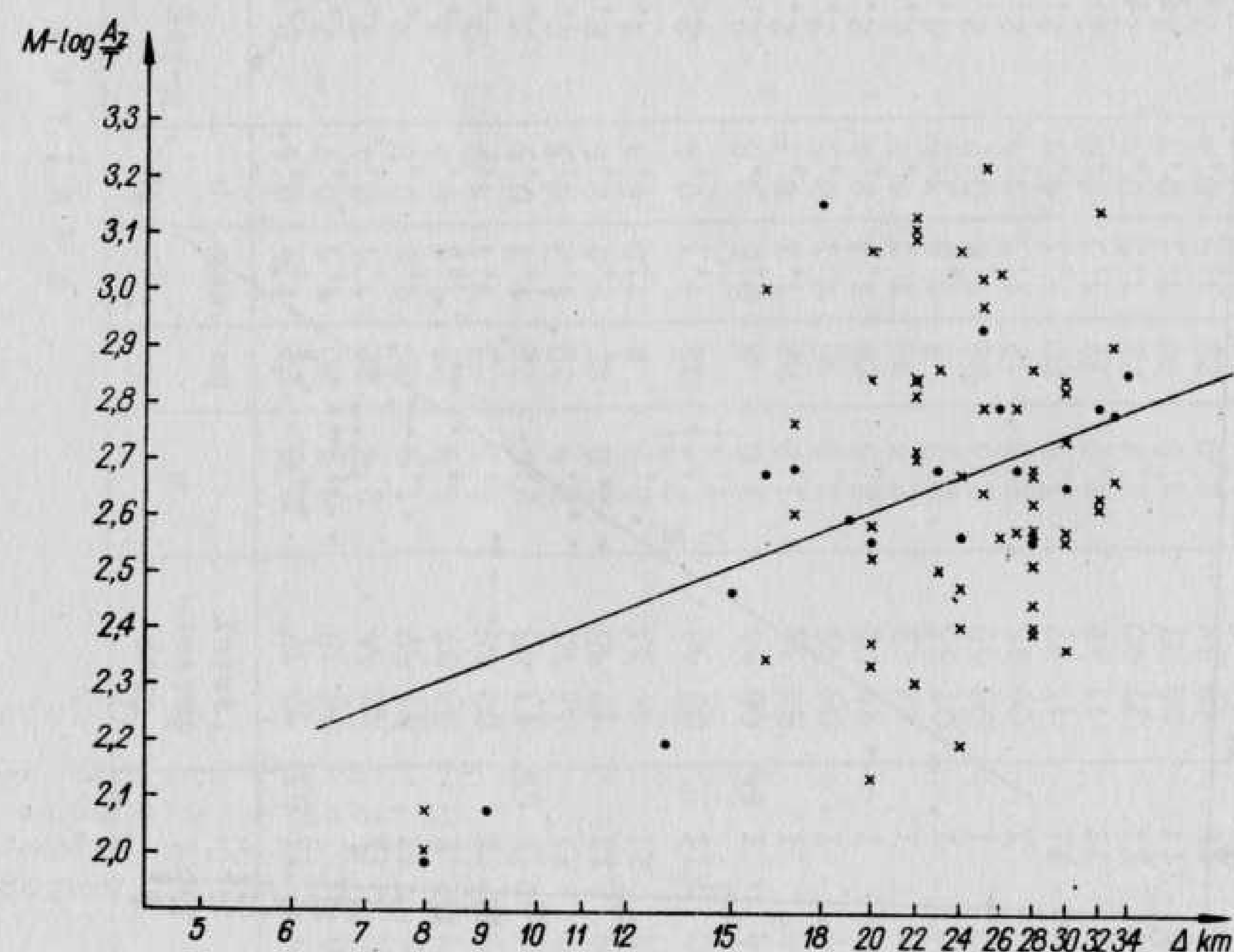
gdzie $i = 1, \dots, 20$, metodę najmniejszych kwadratów. Z rozwiązania równań otrzymano równania normalne, które pozwoliły na określenie stałych współczynników a i b dla stacji w Dąbrowie Górniczej. W przypadku składowych poziomych $a = 1,40$, $b = 0,676$, składowej pionowej $a = 1,12$, $b = 1,12$. Otrzymane wartości parametrów a i b po podstawieniu do wzoru (1) dały szukane zależności na wyznaczanie magnitud wstrząsów górnośląskich przy pomocy maksymalnych prędkości poziomych drgań gruntu

$$M_{A_{H/T}} = \log A_{H/T} + 1,40 \log \Delta + 0,676 \quad (4)$$

oraz przy pomocy maksymalnych prędkości pionowych drgań gruntu notowanych przez sejsmografy SK-58 w Dąbrowie Górniczej

$$M_{A_{Z/T}} = \log \frac{A_Z}{T} + 1,12 \log \Delta + 1,12. \quad (5)$$

Przy wyprowadzaniu powyższych zależności uwzględniono 77 wartości $M - \log \frac{A_H}{T}$ i 64 wartości $M - \log \frac{A_Z}{T}$. Rozkład wartości w zależności od odległości epicentralnej (w skali logaryt-



Rys. 2. Rozkład wartości $M - \log \frac{A_Z}{T}$ w zależności od odległości epicentralnej

micznej) przedstawiono na rys. 1 i 2*). Poszczególne obserwacje na tych samych odległościach Δ zastąpiono wielkościami o wagach równych danej sumie obserwacji. Zestawienie wartości średnich $M - \log \frac{A}{T}$ obu składowych i odpowiadające im ilości obserwacji podaje tabl. II. Na rys. 1 i 2 pomimo znacznego rozrzutu, którego przyczynę wyjaśniono w pracy [1], oba zbiory wartości $M - \log \frac{A}{T}$ aproksymowano liniami prostymi w celu wykorzystania otrzymanych zależności do przybliżonej klasyfikacji wstrząsów górnośląskich.

T a b l i c a II

Wartości średnie $M - \log \frac{A}{T}$ składowych poziomych i pionowej oraz odpowiadające im ilości obserwacji

Δ km	$M - \log \frac{A_H}{T}$	n	$M - \log \frac{A_Z}{T}$	n
8	1,94	3	1,99	3
9	1,97	1	2,08	1
13	2,22	2	2,20	1
15	2,37	1	2,47	1
16	2,43	3	2,68	2
17	2,37	2	2,69	2
18	2,70	1	3,16	1
19	2,51	1	2,60	1
20	2,30	7	2,56	7
22	2,63	13	2,85	8
23	2,70	2	2,69	2
24	2,51	5	2,57	5
25	2,66	3	2,94	5
26	2,61	2	2,80	2
27	2,55	4	2,69	2
28	2,51	14	2,56	11
30	2,70	6	2,66	6
31	2,37	1	-	-
32	2,79	3	2,80	3
33	3,16	2	2,79	2
34	3,00	1	2,86	1

Wartości funkcji odległości epicentralnej $-\log \frac{B}{T}$ obu składowych, obliczone dla odległości Δ od 2 do 35 km, zestawiono w tabl. III. Tablica III znacznie upraszcza wyznaczenie magnitud wstrząsów z zapisów sejsmografów SK-58 w Dąbrowie Górniczej na podstawie prędkości poziomych lub pionowych drgań gruntu.

*)Zaczernione punkty oznaczają odpowiednie wartości średnie dla danej odległości epicentralnej.

Ponadto, w celu korzystania z biuletynów sejsmologicznych Głównego Instytutu Górnictwa, które podają maksymalne amplitudy wstrząsów górnośląskich bez wartości odpowiednich okresów, wyznaczono zależności na magnitudy wstrząsów dla stacji w Dąbrowie Górniczej jedynie w oparciu o maksymalne amplitudy drgań gruntu. W tym przypadku zastosowano analogiczną metodę obliczeń. Równania błędów miały postać:

T a b l i c a III

Wartości funkcji odległości epicentralnych $-\log \frac{B}{T}$ zapisów sejsmografu SK-58 w Dąbrowie Górniczej

Δ km	$-\log \frac{B_H}{T}$	$-\log \frac{B_Z}{T}$	Δ km	$-\log \frac{B_H}{T}$	$-\log \frac{B_Z}{T}$
2	1,10	1,46	19	2,47	2,55
3	1,34	1,65	20	2,50	2,58
4	1,52	1,79	21	2,53	2,60
5	1,65	1,90	22	2,56	2,62
6	1,76	1,99	23	2,58	2,64
7	1,86	2,07	24	2,61	2,66
8	1,94	2,13	25	2,63	2,68
9	2,01	2,19	26	2,66	2,70
10	2,07	2,24	27	2,68	2,72
11	2,13	2,28	28	2,70	2,74
12	2,18	2,33	29	2,72	2,76
13	2,23	2,37	30	2,74	2,77
14	2,28	2,40	31	2,76	2,79
15	2,32	2,44	32	2,78	2,80
16	2,36	2,47	33	2,80	2,82
17	2,40	2,50	34	2,82	2,83
18	2,43	2,52	35	2,84	2,85

$$a \log \Delta_i + b - \log T_i = v_i, \quad (6)$$

gdzie $i = 1, \dots, 20$, a sprowadzenie ich do równań normalnych i rozwiązanie dało następujące zależności:

$$\log T_H = 0,08 \log \Delta - 0,02, \quad (7)$$

$$\log T_Z = 0,19 \log \Delta - 0,16. \quad (8)$$

Po podstawieniu otrzymanych związków na logarytm okresów średnich, charakterystycznych dla odpowiednich składowych, do wzorów (3) i (4) uzyskano końcową zależność na wyznaczenie magnitud za pomocą maksymalnych amplitud drgań gruntu dla SK-58 w Dąbrowie Górniczej:

$$M_H = \log A_H + 1,32 \log \Delta + 0,69, \quad (9)$$

$$M_Z = \log A_Z + 0,93 \log \Delta + 1,28. \quad (10)$$

Funkcja zmniejszania się maksymalnych amplitud ze wzrostem odległości epicentralnych $-\log B$, określona wzorem:

$$-\log B = a' \log \Delta + b' \quad (11)$$

została stabelowana dla odległości $2 \text{ km} \leq \Delta \leq 35 \text{ km}$, w celu uproszczenia obliczeń (podobnie jak poprzednio funkcja $-\log \frac{B}{T}$) i zestawiono ją w tabl. IV.

T a b l i c a IV

Wartości funkcji maksymalnych amplitud $-\log B$ zapisów sejsmografu SK-58 w Dąbrowie Górniczej

Δ km	$-\log B_H$	$-\log B_Z$	Δ km	$-\log B_H$	$-\log B_Z$
2	1,09	1,56	19	2,38	2,47
3	1,33	1,72	20	2,41	2,49
4	1,49	1,84	21	2,44	2,51
5	1,62	1,93	22	2,47	2,53
6	1,72	2,00	23	2,50	2,55
7	1,81	2,06	24	2,52	2,56
8	1,89	2,12	25	2,54	2,58
9	1,96	2,17	26	2,56	2,59
10	2,02	2,21	27	2,58	2,61
11	2,07	2,25	28	2,61	2,62
12	2,12	2,28	29	2,63	2,64
13	2,17	2,32	30	2,65	2,65
14	2,21	2,34	31	2,67	2,67
15	2,25	2,37	32	2,68	2,68
16	2,29	2,40	33	2,70	2,69
17	2,32	2,42	34	2,72	2,70
18	2,35	2,45	35	2,73	2,71

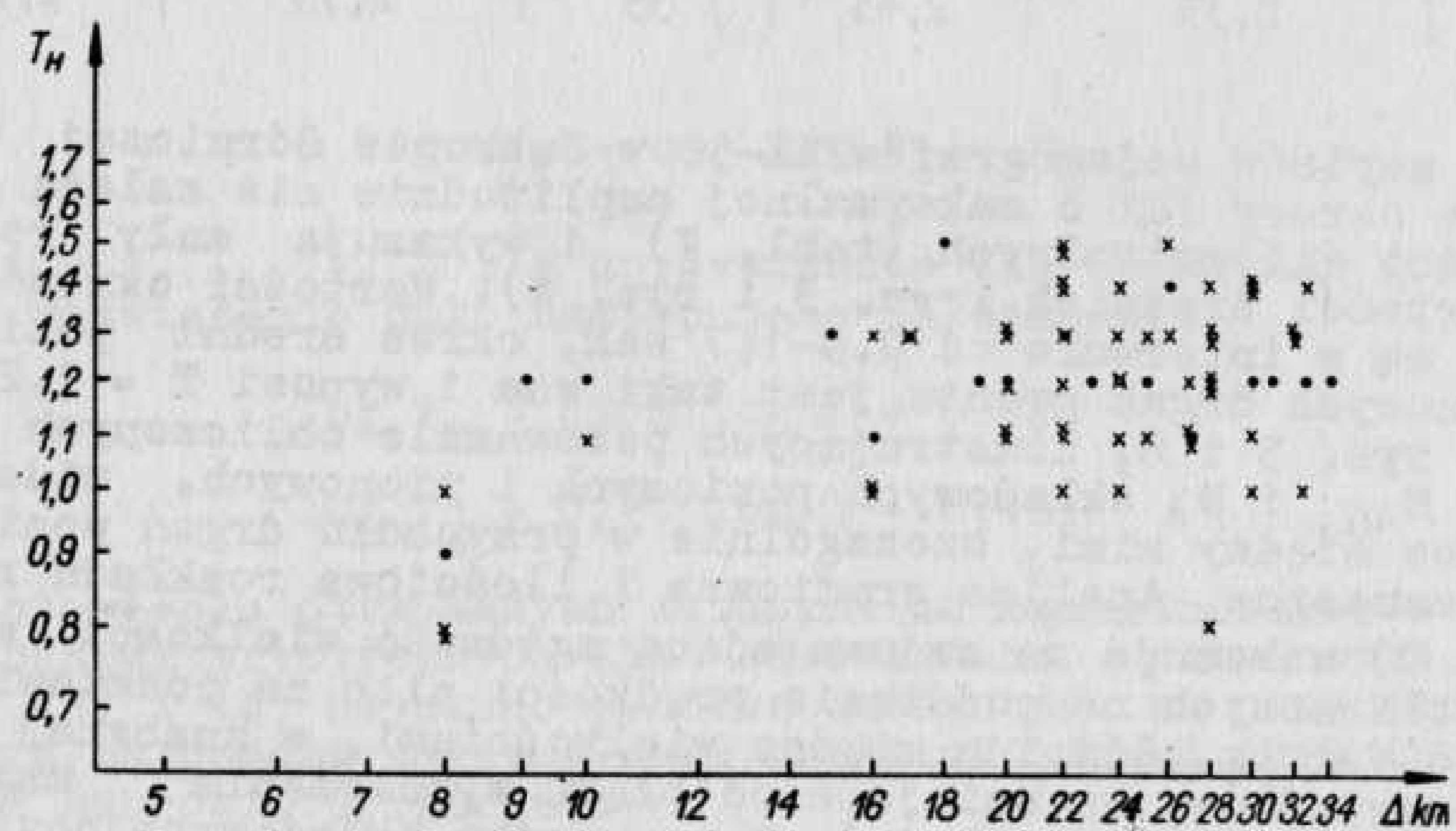
Z zapisów sejsmografów SK-58 w Dąbrowie Górniczej wynika, że okresy fal o maksymalnej amplitudzie nie zależą od odległości epicentralnych (tabl. V) i wykazują mały rozrzut od wartości średnich (rys. 3 i rys. 4). Wartości okresów zawarte są w interwale od 0,9-1,7 sek, okres średni poziomych i pionowych drgań gruntu jest taki sam i wynosi $T = 1,25 \text{ sek}$.

Z rys. 5 i 6, ilustrujących porównanie obliczonych wartości $M_{A/T}$ i M_A składowych poziomych i pionowych, widać, że różnice między nimi, szczególnie w przypadku drgań poziomych, są nieznaczące. Analiza graficzna i ilościowa rozkładu różnic (rys. 7) wskazuje na zadowalającą zgodność wielkości magnitud obliczonych na podstawie prędkości albo na podstawie amplitud fal Lm. Różnice między wielkościami, w znacznej liczbie przypadków, są mniejsze od błędu wyznaczenia magnitud (0,25 jednostki magnitudy). W przypadku składowych poziomych na 77 obserwacji, 28 wartości magnitud różni się o 0,1 jednostki, 2 wartości o 0,2 jednostki. W przypadku składowej

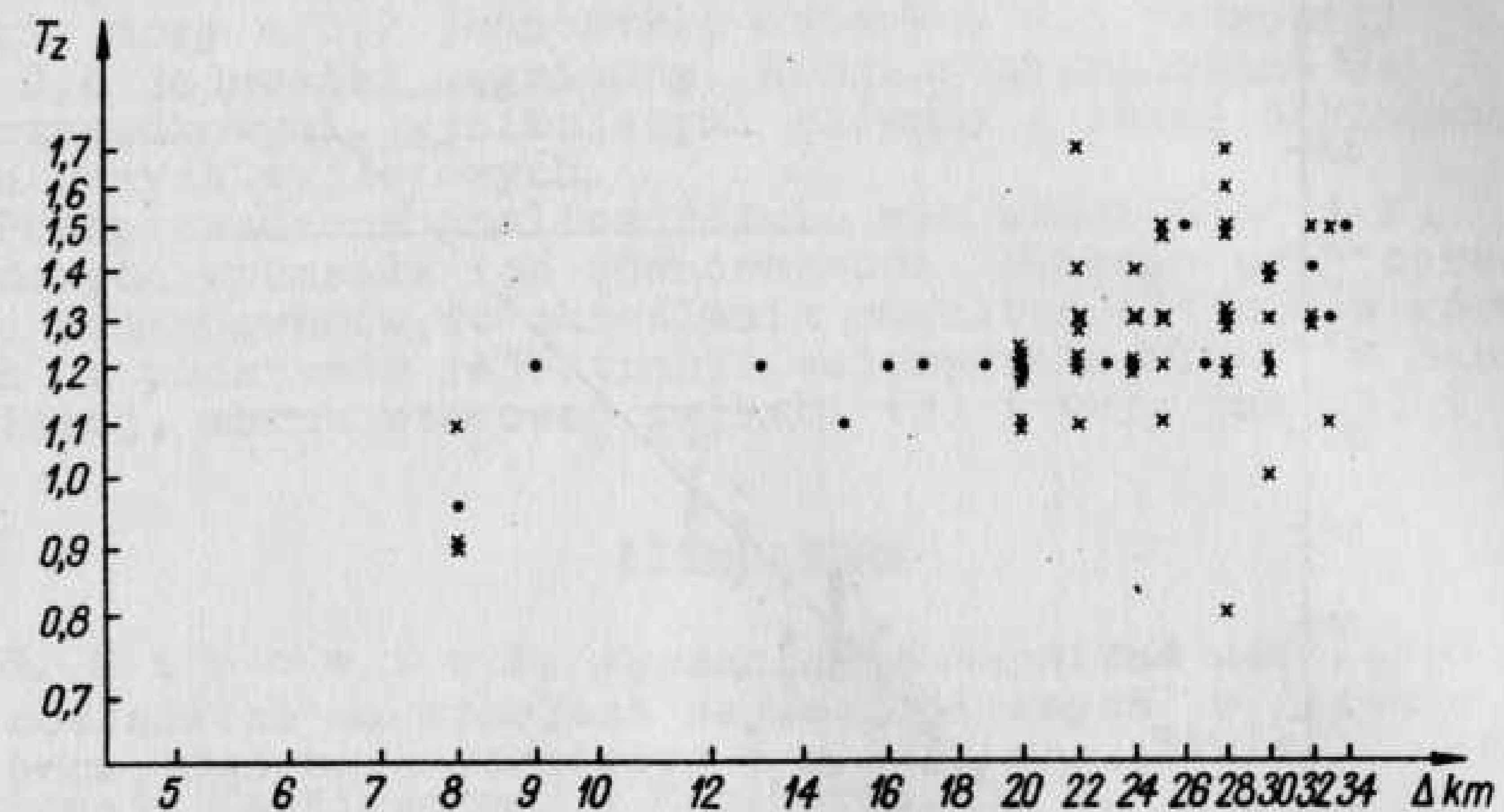
Tablica V

Wartości średnie log T dla składowych poziomych i pionowej oraz odpowiadające im ilości obserwacji

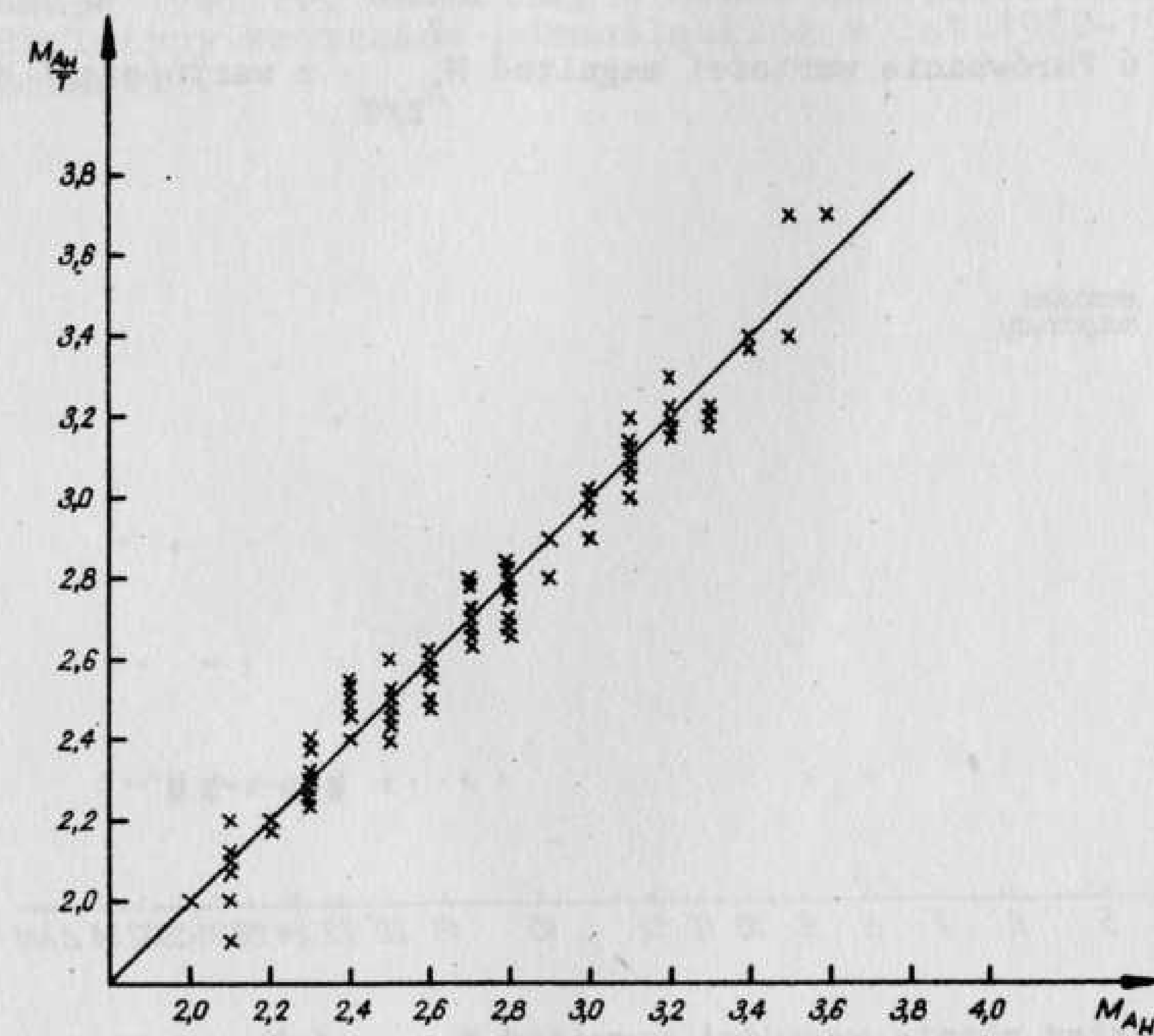
Δ km	T_H sek	n	T_Z sek	n
8	0,9	3	1,0	3
9	1,2	1	1,2	1
10	1,2	1	-	-
13	-	-	1,2	1
15	1,3	1	1,1	1
16	1,1	3	1,2	2
17	1,3	2	1,2	2
18	1,5	1	-	-
19	1,2	1	1,2	1
20	1,2	7	1,2	7
22	1,3	13	1,3	8
23	1,2	2	1,2	2
24	1,2	6	1,3	5
25	1,2	3	1,3	5
26	1,4	2	1,5	2
27	1,1	4	1,2	2
28	1,3	13	1,3	10
30	1,2	6	1,2	6
31	1,2	1	-	-
32	1,3	3	1,4	3
33	1,2	2	1,3	2
34	1,2	1	1,5	1



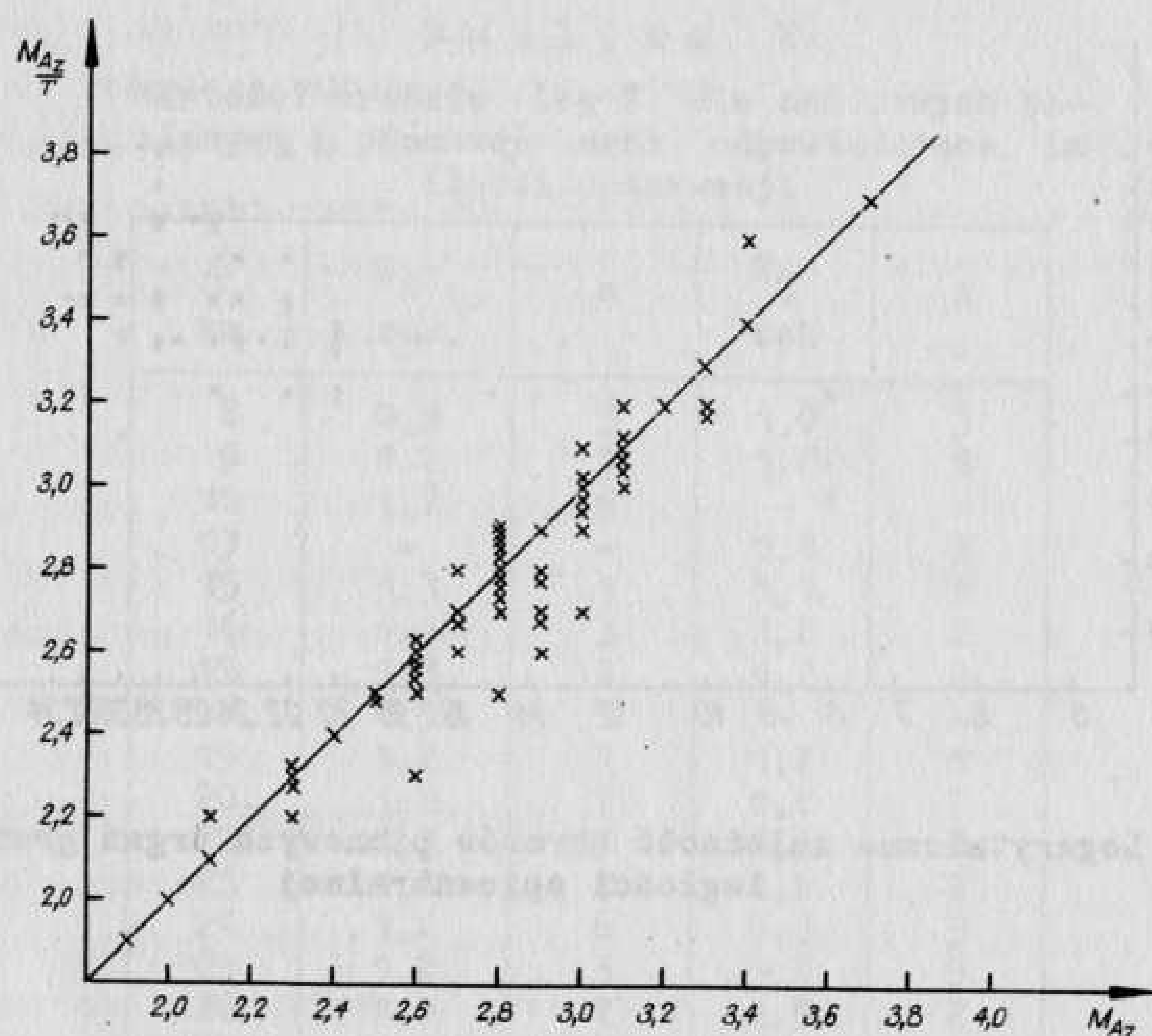
Rys. 3. Logarytmiczna zależność okresów poziomych drgań gruntu od odległości epicentralnej



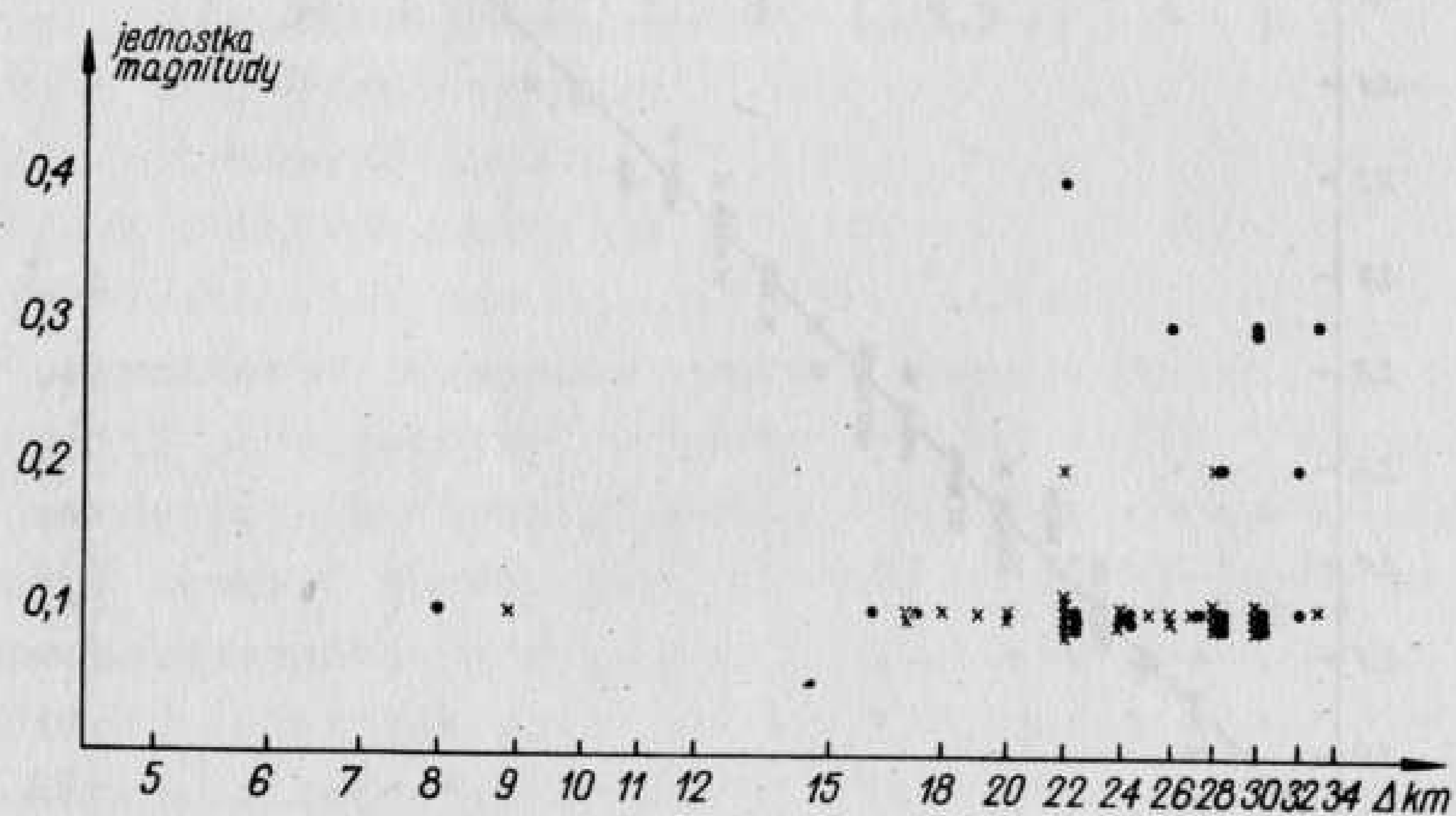
Rys. 4. Logarytmiczna zależność okresów pionowych drgań gruntu od odległości epicentralnej



Rys. 5. Porównanie wartości magnitud $M_{AH/T}$ z wartościami M_{AH}



Rys. 6 Porównanie wartości magnitud $M_{AZ/T}$ z wartościami M_{AZ}



Rys. 7. Rozkład różnic wartości magnitud $M_{AH/T}$ i M_{AH} oraz wartości $M_{AZ/T}$ i M_{AZ}
 (x oznacza różnicę między wielkościami $M_{AH/T}$ i M_{AH} , • - różnicę między $M_{AZ/T}$ i M_{AZ})

pionowej na 64 obserwacje - 15 wartości różni się o 0,1 jednostki, trzy o 0,2 jednostki, cztery o 0,3 jednostki i jedna o 0,4 jednostki magnitudy. Różnice spowodowane są błędami przypadkowymi, wynikającymi głównie z małej dokładności odczytu danych wyjściowych.

Przeprowadzona analiza różnic wielkości $M_{A/T}$ i M_A obu składowych wykazała ich równoważność. Dlatego przy opracowywaniu sejsmogramów, do określania magnitud wstrząsów górnośląskich na podstawie rejestracji sejsmografu SK-58 w Dąbrowie Górniczej, można stosować związki (3) i (4), jak (8) i (9).

LITERATURA

- [1] S. G i b o w i c z, Wyznaczanie magnitud wstrząsów górnośląskich na stacjach seismologicznych w Bytomiu, Zabrze, Dąbrowie Górniczej i w Raciborsku, Biuletyn Śląskiej Stacji Geofizycznej w Raciborsku, nr 8, rok 1955, Łódź-Warszawa 1962.
- [2] S. G i b o w i c z, Wyznaczanie magnitud wstrząsów z Górnego Śląska rejestrowanych przez sejsmograf SK-58 na stacji seismologicznej w Chorzowie (patrz: Materiały i Prace 15, ss. 187-199).
- [3] Biuletyn silniejszych wstrząsów podziemnych na Górnym Śląsku w 1961 r., Materiały i Prace nr 8, Łódź-Warszawa 1965.
- [4] Biuletyny wstrząsów górnośląskich z lat 1962-1964 (w opracowaniu).

Julian S M O L E Ń S K I

Przedsiębiorstwo Poszukiwań Geofizycznych

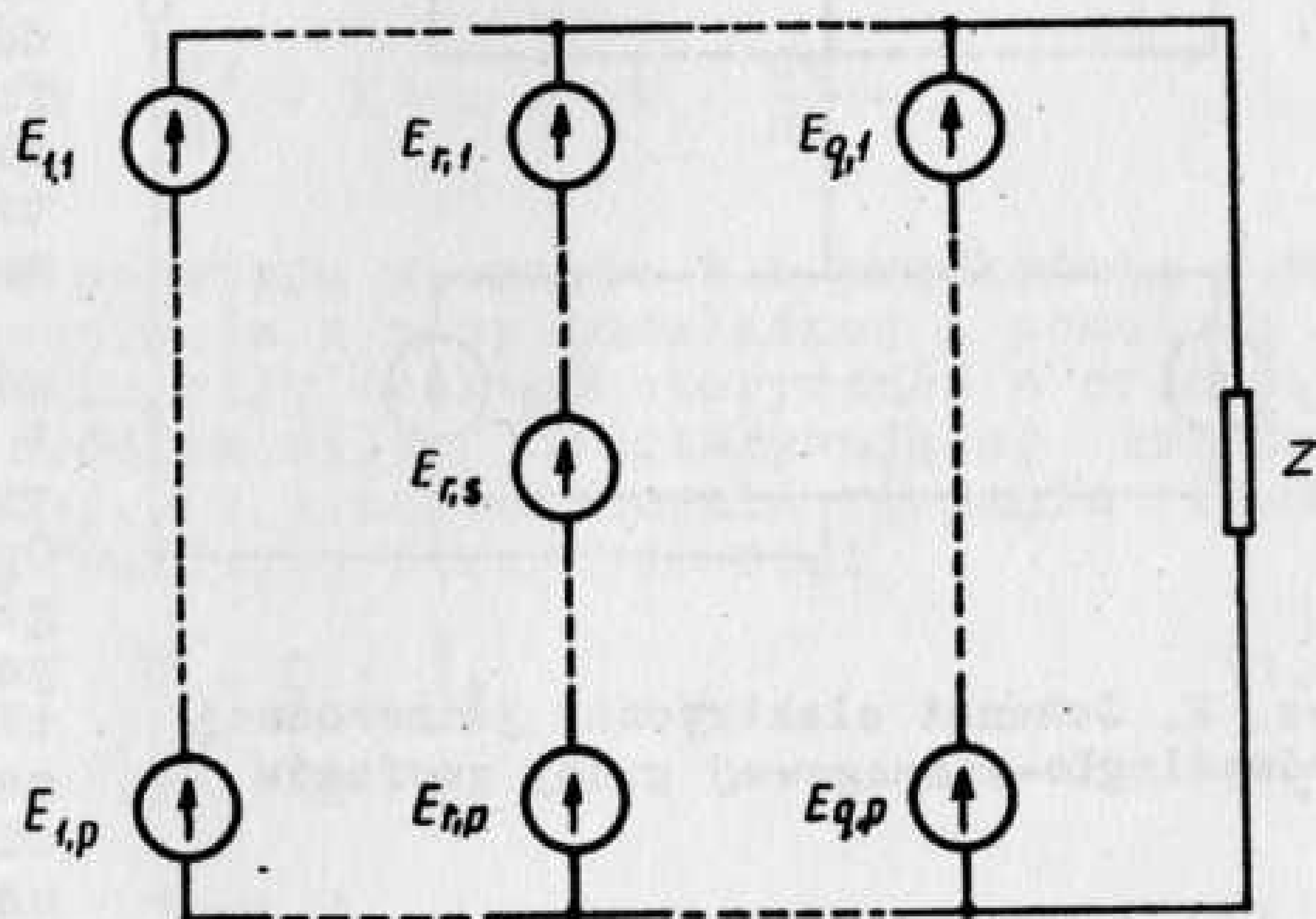
ANALIZA JEDNORODNYCH GRUP GEOFONÓW

ANALYSE DES GROUPES HOMOGÈNES DES GÉOPHONES

АНАЛИЗ ОДНОРОДНЫХ ГРУПП СЕЙСМОПРИЁМНИКОВ

1. C e l i m e t o d y o p r a c o w a n i a. Przy rozpatrywaniu zagadnienia odbioru drgań sejsmicznych można za-
notować istniejącą w praktyce różnicę w podejściu do tego
problemu w przypadku stosowania pojedynczych geofonów
i w przypadku stosowania grup geofonów. Przy odbiorze
drgań pojedynczymi geofonami szczególną uwagę zwraca się na
właściwy dobór częstotliwości własnej i tłumienia przyrządów,
ich charakterystyk częstotliwościowych amplitudowych i fazo-
wych. W przypadku stosowania grup geofonów zwraca się jedy-
nie uwagę na ich własności jako układów interferencyjnych, po-
mijając zupełnie cechy instrumentalne, które posiadają decy-
dujące znaczenie przy odbiorze drgań pojedynczymi geofonami.
W obu przypadkach ma miejsce odbiór drgań sejsmicznych i w obu
przypadkach odbiornikami są geofony. Jeżeli pewne instrumen-
talne cechy pojedynczych geofonów ujawniają istotne znacze-
nie przy odbiorze
drgań sejsmicznych,
to nic się nie zmie-
nia w przypadku uży-
cia grup geofonów.
Celem opracowania
jest zbadanie zachowania się jedno-
rodnej grupy geofonów jako instrumen-
tu fizycznego. Właściwości grupy geofonów (instrumentu) rozważono jednak według kryteriów stosowanych dla pojedynczych geofonów.

Pod pojęciem "grupa jednorodna" rozumiano grupę złożoną z identycznych geofonów i identycznych podgrup. Z określenia wynika, że ogólny przypadek grupy jednorodnej realizować można dwoma różnymi sposobami. Można wziąć p identycz-

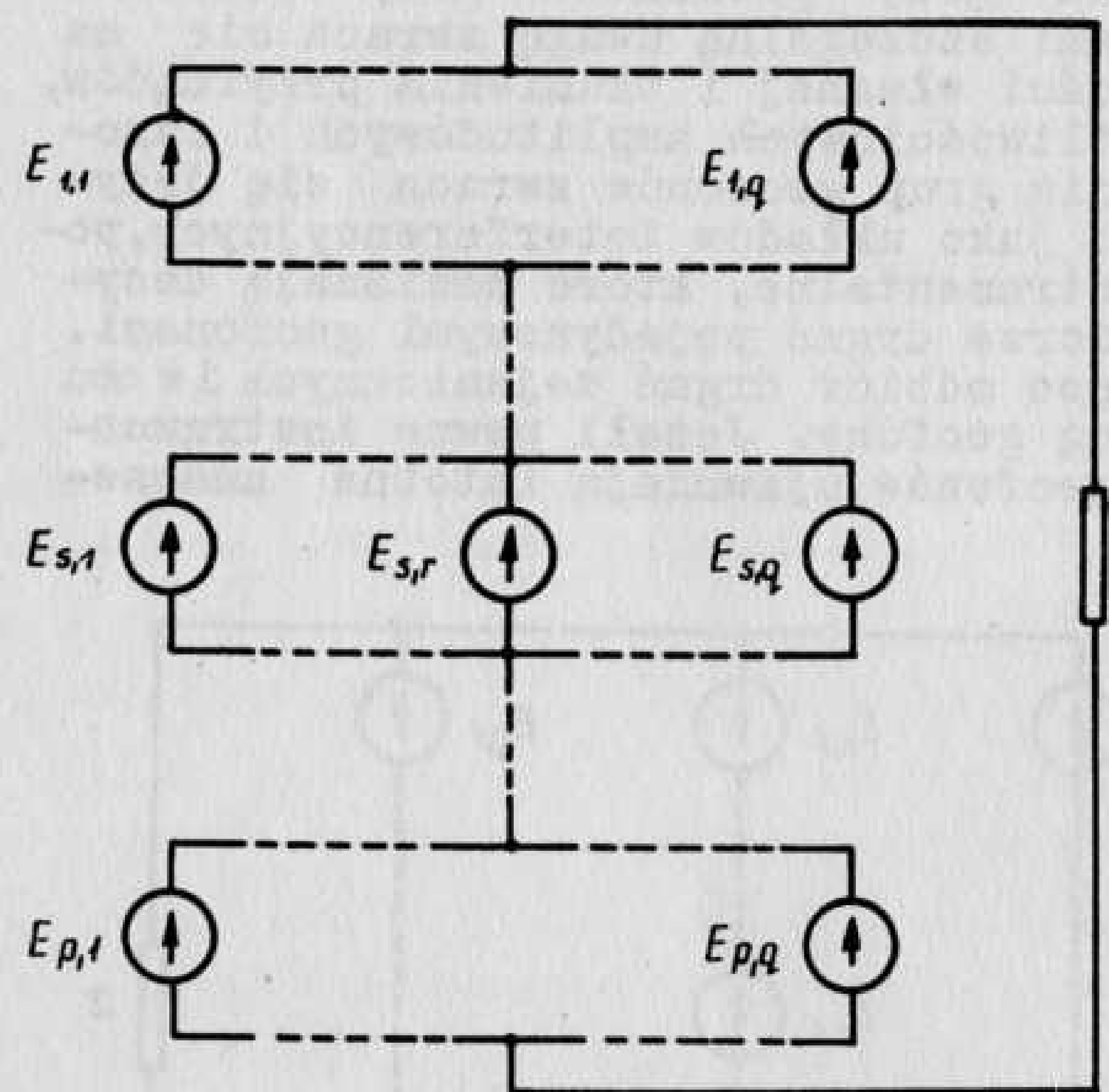


Rys. 1. Schemat elektryczny jednorodnej szeregowo-równoległej grupy geofonów

Można wziąć p identycz-

ných geofonów i połączyć je szeregowo, a następnie q tak utworzonych identycznych podgrup połączyć równolegle, wówczas otrzymuje się jednorodną grupę szeregowo-równoległą złożoną z pq geofonów. Podobnie po połączeniu równoległe q identycznych geofonów w jedną podgrupę, a następnie łącząc szeregowo p takich podgrup w jedną grupę, otrzymuje się grupę jednorodną równoległo-szeregową, utworzoną z pq geofonów. Te dwa przypadki wyczerpują możliwości tworzenia grup jednorodnych. O jednorodności grupy decyduje tylko identyczność geofonów i sposób ich łączenia, nie wprowadza się żadnych ograniczeń co do rozłożenia tworzących grupę geofonów na powierzchni obserwacji.

Jeżeli uważać każdy geofon za generator o oporze wewnętrznym (w ogólności zespolonym) Z_g i sile elektromotorycznej e, można obie wersje ogólnego przypadku grupy jednorodnej przedstawić w postaci schematów elektrycznych (rys. 1 i 2). Opory wewnętrzne wszystkich generatorów są jednakowe



Rys. 2. Schemat elektryczny jednorodnej równoległo-szeregowej grupy geofonów

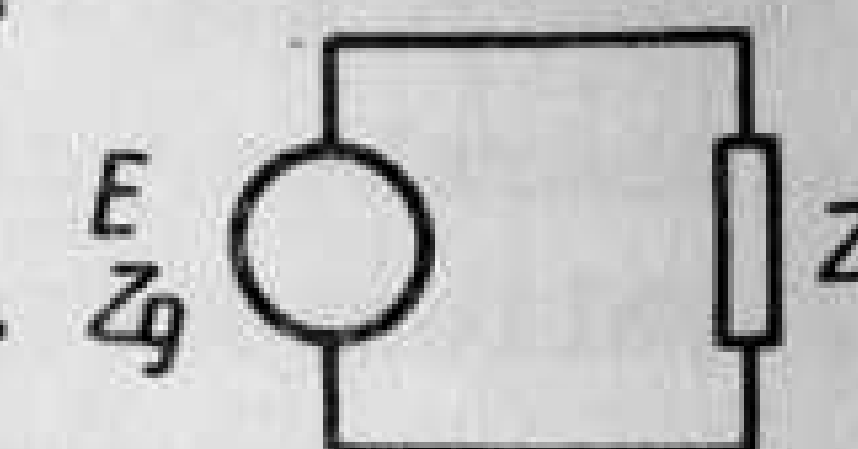
Określenie celu opracowania zdaniem "zbadanie zachowania się jednorodnej grupy geofonów jako instrumentu fizycznego" nie precyzuje zagadnienia. W celu dokładniejszego określenia zadania opracowania warto przypomnieć, jak przedstawia się znalezienie charakterystyk w przypadku pojedynczego geofonu.

Jak wiadomo, geofon jest elektromechanicznym przetwornikiem

i dlatego nie zaznaczono ich na rysunkach. Siły elektromotoryczne poszczególnych generatorów oznaczono dwoma wskaźnikami, połączenia szeregowo sygnowano indeksem s, równoległe - indeksem r. Zaznaczone strzałkami kierunki sił elektromotorycznych świadczą o takim sposobie połączenia generatorów, że przy jednakowo skierowanych drganiach obudów poszczególnych geofonów, indukowane siły elektromotoryczne mają także jednakowe kierunki.

Obie grupy geofonów ilustrowane na rys. 1 i 2 są obciążone oporami zespolonymi Z . Opór Z może być w szczególności omowym oporem podłączonym do zmiany tłumienia, a również zespolonym oporem wejściowym kanału sejsmicznego itp.

typu generatorowego. Zwykle rozróżnia się w geofonie dwa układy, mechaniczny i elektryczny. Układ mechaniczny geofonu jest układem drgającym z jednym stopniem swobody, scharakteryzowanym współczynnikami bezwładności M , tłumienia H i sprężystości K . Układem elektrycznym geofonu jest jego uzwojenie, scharakteryzowane oporem zespolonym Z_g i ewentualnie oporem obciążenia Z (rys. 3). Oba układy są wzajemnie związane, tworząc przetwornik z współczynnikiem sprzężenia elektromechanicznego G . Geofon jest w pełni opisany częstotliwościową charakterystyką zespoloną, definiowaną następującym wzorem



Rys. 3. Obwód elektryczny geofonu

$$\frac{U}{V} = G \cdot \frac{Z}{Z_g + Z} \cdot \frac{-j\omega M}{j\omega M + H + \frac{1}{j\omega}K + D}, \quad (1.1)$$

w którym w stanowi częstotliwość, zaś U i V - widma zespolone napięcia na wyjściu geofonu i prędkości drgań jego korpusu, natomiast

$$D = \frac{G^2}{Z_g + Z}. \quad (1.2)$$

Charakterystykę (1.1) można wyprowadzić wychodząc z podstawowego układu równań:

$$e = G \cdot \frac{dx}{dt}, \quad (1.3)$$

$$f = -G \cdot i, \quad (1.4)$$

$$M \cdot \frac{d^2x}{dt^2} + H \cdot \frac{dx}{dt} + K \cdot x = -M \cdot \frac{dv}{dt} + f. \quad (1.5)$$

Drgania korpusu, które powstają w czasie t z prędkością v , wywołują względne przesunięcia x masy bezwładnej i powodują indukowanie w przetworniku siły elektromotorycznej e oraz prądu i . Prąd ten jest źródłem siły f oddziałującej zwrótnie na ruch masy bezwładnej. Po przekształceniu równania (1.3), (1.4) i (1.5) metodą Fouriera, otrzymuje się:

$$E = G \cdot \dot{X}, \quad (1.6)$$

$$F = -G \cdot I, \quad (1.7)$$

$$(j\omega M + H + \frac{1}{j\omega}K) \cdot \dot{X} = -j\omega M \cdot V + F. \quad (1.8)$$

W równaniach E , I , F , \dot{X} , V są widmami zespolonymi wielkości e , i , f , $\frac{dx}{dt}$, v . Jeżeli posłużyć się schematem rys. 3, można wyznaczyć I oraz widmo U napięcia na zaciskach oporu Z w funk-

cji E , a następnie obliczyć charakterystykę zespoloną $\frac{U}{E}$ obwodu elektrycznego geofonu. Po wyrażeniu F w funkcji E , a zatem w funkcji \dot{X} i po wstawieniu jej do równania ruchu (1.8), wyznacza się charakterystykę $\frac{\dot{X}}{V}$ układu mechanicznego geofonu. Za charakterystykę samego przetwornika uważać można stosunek $\frac{E}{X}$. Obliczenie iloczynu $\frac{E}{X} \cdot \frac{U}{E} \cdot \frac{\dot{X}}{V}$ jest równoznaczne ze znalezieniem charakterystyki zespolonej $\frac{U}{V}$ i kończy proces badania instrumentu.

Pojedynczy geofon to elektromechaniczny układ drgający, więc grupa utworzona z geofonów jest także pewnym złożonym układem tego samego typu. Grupa geofonów powinna być zatem opisana pewnym zespolonym wyrażeniem charakterystycznym. Znalezienie wyrażenia jest właśnie celem opracowania.

W analogiczny sposób, jak poszukiwano wyżej charakterystykę zespoloną pojedynczego geofonu, można też znaleźć i charakterystykę grupy geofonów. Dla każdego geofonu grupy trzeba sformułować układ trzech równań podobnych do równań (1.3), (1.4) i (1.5) lub (1.6), (1.7) i (1.8). W przypadku grupy złożonej z pq geofonów, równań tych będzie $3pq$. W celu umożliwienia rozwiązania układu równań należy przeprowadzić analizę obwodu elektrycznego grupy (patrz schemat rys. 1 lub 2) aby wyznaczyć prądy i napięcia. Użyte w tytule opracowania słowo "analiza" ma taki sam sens, jaki nadaje mu się w teorii obwodów elektrycznych. Analiza obwodu elektrycznego grupy jest częścią fizyczną opracowania, rozwiązanie układu równań stanowi jego stronę formalną.

Trzeba jeszcze ustalić odpowiednią metodę analizy obwodów i metodę rozwiązania układu równań. Wyboru dokonano przy uwzględnieniu następujących warunków:

- metody powinny dawać wyniki w postaci przejrzystej, łatwej do fizycznej interpretacji,
- metody powinny być możliwie proste formalnie,
- metody powinny pozwolić na konsekwentne ich stosowanie w całym opracowaniu, bez konieczności uciekania się do innych metod.

Do przeprowadzenia analizy obwodów elektrycznych grup użyto metodę układów zastępczych. Wyniki otrzymywane przy pomocy tej metody są fizycznie jasne. Przyjęta metoda przewyższa w tym względzie najczęściej stosowane metody prądów obwodowych i napięć węzłowych. W myśl reguł metody układów zastępczych n szeregowo połączonych generatorów (każdy z nich charakteryzuje się zespolonym oporem wewnętrznym Z_k i siłą elektromotoryczną E_k) zastąpić można jednym o parametrach Z i E wyrażonych wzorami:

$$Z = \sum_{k=1}^n Z_k, \quad (1.9)$$

$$E = \sum_{k=1}^n E_k. \quad (1.10)$$

Przy równoległym połączeniu generatorów, parametry generatora zastępczego Z' i E' wylicza się z równań:

$$\frac{1}{Z'} = \sum_{k=1}^n \frac{1}{Z_k}, \quad (1.11)$$

$$E' = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{E_k}{Z_k}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{Z_k}}. \quad (1.12)$$

Każdy opór zespolony Z można także uważać za generator o oporze wewnętrznym równym Z i sile elektromotorycznej $E = 0$.

Celem opracowania jest znalezienie zespolonych charakterystyk grup, dlatego przy rozwiązywaniu układu równań można konsekwentnie stosować metodę przekształceń Fouriera. Reguły rachunkowe metody są znane.

Z przedstawionego wyżej celu i metody opracowania wynika, że stanowi ono próbę rozważenia cech instrumentalnych grupy jednorodnej w podobny sposób, jak w przypadku pojedynczego geofonu. Problem można będzie uznać za rozwiązany, jeżeli znalezione zostanie ogólne wyrażenie charakteryzujące grupę.

2. A n a l i z a g r u p y s z e r e g o w o - r ó w n o l e g ł e j. Po ustaleniu celu opracowania oraz drogi i metod rozwiązania zagadnienia, przystąpić można do analizy wersji szeregowo-równoległej jednorodnej grupy geofonów. Schemat elektryczny wersji znajduje się na rys. 1. W myśl określenia grupy jednorodnej, parametry G , M , H , K i Z_g są jednakowe dla wszystkich geofonów. Opór Z obciążenia grupy - podobnie jak opory geofonów - jest zespolony.

Dowolny geofon grupy, znajdujący się w miejscu s podgrupy r opisuje następujący układ równań:

$$E_{rs} = G \cdot \dot{X}_{rs}, \quad (2.1)$$

$$F_{rs} = -G \cdot I_{rs}, \quad (2.2)$$

$$(j\omega M + H + \frac{1}{j\omega K}) \cdot \dot{X}_{rs} = -j\omega M \cdot V_{rs} + F_{rs}. \quad (2.3)$$

Równania te stanowią odpowiednik równań (1.6), (1.7) i (1.8). Wielkości V_{rs} , \dot{X}_{rs} , E_{rs} , I_{rs} i F_{rs} odnoszą się do geofonu rs połączonego z innymi geofonami grupy. Wskaźniki r i s są dowolne, przeto równania (2.1), (2.2), (2.3) reprezentują układ $3pq$ równań, opisujących wszystkie geofony grupy i stanowiących zależności wyjściowe do dalszych rozważań.

Miarą efektu grupowania jest sumaryczne napięcie U_g na zaciskach grupy obciążonej oporem Z lub, co na to samo wycho-

dzi, na zaciskach oporu Z . W celu znalezienia U_r należy zastąpić układ generatorów z rys. 1 jednym generatorem o oporze wewnętrznym \bar{Z} i sile elektromotorycznej \bar{E} . Parametry \bar{Z} i \bar{E} znaleźć można, stosując reguły metody układów zastępczych, a mianowicie

$$\bar{Z} = \frac{p}{q} \cdot Z_g, \quad (2.4)$$

$$\bar{E} = \frac{1}{q} \sum_{r=1}^q \sum_{s=1}^p E_{rs}. \quad (2.5)$$

Z powyższego wynika, że

$$U_r = \frac{\bar{E}}{\bar{Z} + Z} \cdot Z. \quad (2.6)$$

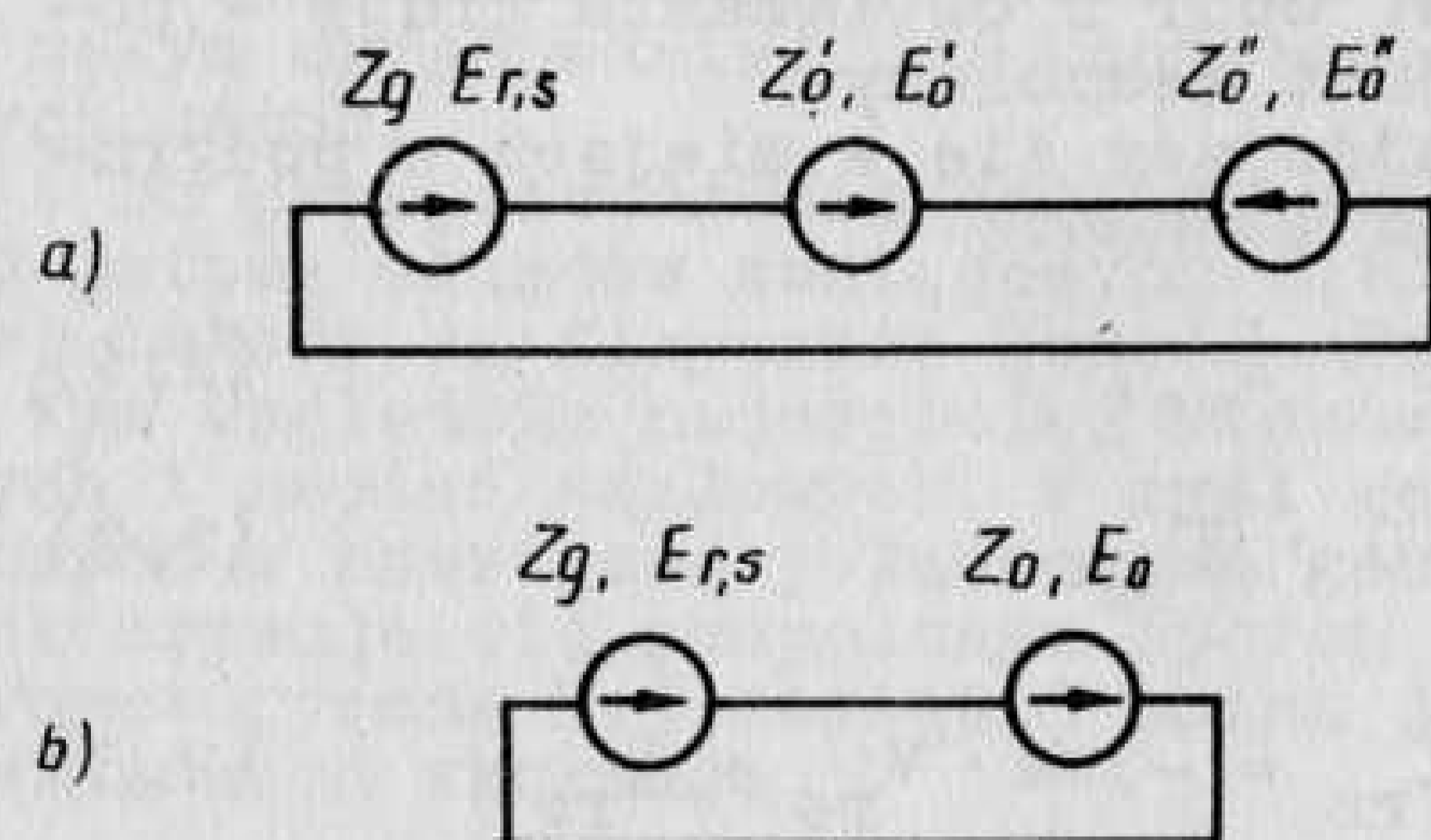
Jeżeli uwzględnić w związku (2.5) zależność (2.1), to

$$\bar{E} = \frac{1}{q} G \cdot \sum_{r=1}^q \sum_{s=1}^p \dot{X}_{rs}. \quad (2.7)$$

Po podstawieniu zależności (2.7) i (2.4) do (2.6) otrzymuje się

$$U_r = \frac{1}{q} G \cdot \frac{Z}{\frac{p}{q} Z_g + Z} \cdot \sum_{r=1}^q \sum_{s=1}^p \dot{X}_{rs}. \quad (2.8)$$

Ze wzoru (2.8) wynika konieczność znalezienia sumy wszystkich \dot{X}_{rs} . W tym celu trzeba rozpatrzyć zachowanie się dowolnego generatora rs ze



Rys. 4. a) Schemat obciążenia pojedynczego geofonu w grupie szeregowo-równoległej, b) Uproszczony schemat obciążenia pojedynczego geofonu w grupie szeregowo-równoległej

z oporem obciążenia. Strzałki zaznaczają odpowiednie kierunki sił elektromotorycznych generatorów zastępczych. Parametry Z'_0 i E'_0 wyrazić można następująco:

$$Z'_0 = (p-1) Z_g, \quad (2.9)$$

$$E'_0 = \sum_{m=1}^{s-1} E_{rm} + \sum_{m=s+1}^p E_{rm}. \quad (2.10)$$

Dowolną podgrupę i zastąpić można generatorem o oporze wewnętrznym pZ_g i sile elektromotorycznej $\sum_{k=1}^p E_{ik}$. Po uwzględnieniu powyższego i przyjęciu oporu obciążenia grupy jako generatora o zerowej sile elektromotorycznej, wyznaczyć można Z''_0 i E''_0 .

$$\frac{1}{Z''_0} = \frac{q-1}{pZ_g} + \frac{1}{Z}, \quad (2.11)$$

$$E''_0 = \frac{Z''_0}{pZ_g} \cdot \left(\sum_{i=1}^{r-1} \sum_{k=1}^p E_{ik} + \sum_{i'=r+1}^q \sum_{k'=1}^p E_{i'k'} \right). \quad (2.12)$$

Oba generatory obciążające zastąpić można jednym, jak na rys. 4b, z następującymi parametrami:

$$Z_0 = Z'_0 + Z''_0, \quad (2.13)$$

$$E_0 = E'_0 - E''_0. \quad (2.14)$$

Wyznaczenie Z_0 i E_0 pozwala na znalezienie prądu I_{rs} , płynącego przez generator rs ,

$$I_{rs} = \frac{E_{rs} + E_0}{Z_g + Z_0}. \quad (2.15)$$

Jeżeli do równania (2.15) podstawić wyrażenia (2.14) oraz (2.12), (2.10) i uwzględnić równocześnie zależność (2.1), to otrzyma się

$$I_{rs} = G \cdot \frac{1}{Z_g + Z_0} \cdot \left[\dot{X}_{rs} + \left(\sum_{m=1}^{s-1} \dot{X}_{rm} + \sum_{m=s+1}^p \dot{X}_{rm} \right) + \frac{Z''_0}{pZ_g} \left(\sum_{i=1}^{r-1} \sum_{k=1}^p \dot{X}_{ik} + \sum_{i'=r+1}^q \sum_{k'=1}^p \dot{X}_{i'k'} \right) \right]. \quad (2.16)$$

Po wprowadzeniu do otrzymanego równania oznaczenia

$$D_0 = G^2 \cdot \frac{1}{Z_g + Z_0}, \quad (2.17)$$

i podstawieniu wyrażenia (2.16) do (2.2) można wyliczyć siłę oddziaływania prądu na masę bezwładną geofonu r_s , a mianowicie

$$F_{rs} = -D_0 \cdot \left[\dot{x}_{rs} + \left(\sum_{m=1}^{s-1} \dot{x}_{rm} + \sum_{m=s+1}^p \dot{x}_{rm'} \right) - \frac{Z_0''}{pZ_g} \left(\sum_{i=1}^{r-1} \sum_{k=1}^p \dot{x}_{ik} + \sum_{i'=r+1}^q \sum_{k=1}^p \dot{x}_{i'k'} \right) \right]. \quad (2.18)$$

Wprowadzenie związku (2.18) do równania (2.3) pozwala na sformułowanie następującej zależności:

$$(j\omega M + H + \frac{1}{j\omega}K + D_0) \dot{x}_{rs} = -j\omega M \cdot V_{rs} - D_0 \left(\sum_{m=1}^{s-1} \dot{x}_{rm} + \sum_{m=s+1}^p \dot{x}_{rm'} \right) + \frac{Z_0''}{pZ_g} D_0 \left(\sum_{i=1}^{r-1} \sum_{k=1}^p \dot{x}_{ik} + \sum_{i'=r+1}^q \sum_{k=1}^p \dot{x}_{i'k'} \right), \quad (2.19)$$

charakteryzującej wymuszony ruch masy bezwładnej geofonu r_s z uwzględnieniem wpływu pozostałych geofonów grupy. Interpretacja poszczególnych wyrażen występujących we wzorze (2.19) pozwala na wyjaśnienie zachowania się pojedynczego geofonu w grupie i umożliwia rozpoznanie charakteru wzajemnych oddziaływań między poszczególnymi geofonami grupy.

Z zapisu lewej strony równania (2.19) i z określenia czynnika D_0 (wzór 2.17) wynika, że geofon zachowuje się tak, jakby obciążony był oporem Z_0 , nie zaś generatorem o parametrach Z_0 i E_0 , natomiast działanie pozostałych geofonów dodaje się do siły wymuszającej $-j\omega M \cdot V_{rs}$. Pojedyncze sumy z prawej strony równania (2.19) wyrażają wpływ geofonów tej samej podgrupy na geofon r_s . Dowolny składnik r_m tych sum można przekształcić następująco:

$$D_0 \cdot \dot{x}_{rm} = G^2 \cdot \frac{1}{Z_g + Z_0} \cdot \dot{x}_{rm} = G \cdot \frac{E_{rm}}{Z_g + Z_0}.$$

E_{rm} stanowi siłę elektromotoryczną geofonu m podgrupy r . Pod wpływem E_{rm} przez badany geofon płynąć będzie prąd o wartości $\frac{E_{rm}}{Z_g + Z_0}$, działający na masę bezwładną składnika r_s siłą $G \cdot \frac{E_{rm}}{Z_g + Z_0}$. Wyjaśniono w ten sposób charakter oddziaływania dwóch geofonów tej samej podgrupy.

Sumy podwójne wyrażają wpływ geofonów z innych podgrup na geofon r_s . Po przekształceniu dowolnego składnika ik tych sum w następujący sposób:

$$\frac{Z_0''}{pZ_g} D_0 \cdot \dot{x}_{ik} = \frac{Z_0''}{pZ_g} \cdot G^2 \cdot \frac{1}{Z_g + Z_0} \cdot \dot{x}_{ik} = G \cdot \frac{E_{ik}}{Z_g + Z_0} \cdot \frac{Z_0''}{pZ_g},$$

można uzyskać wyrażenie ułatwiające interpretację. E_{ik} to siła elektromotoryczna geofonu k podgrupy i . Geofon ten jest także obciążony oporem Z_0 , dlatego $\frac{E_{ik}}{Z_g + Z_0}$ jest pobieranym z niego prądem. Dowolną podgrupę geofonów, a więc i podgrupę i , obciąża opór Z_0'' . Zatem $\frac{E_{ik}}{Z_g + Z_0} \cdot Z_0''$ stanowi napięcie na oporze Z_0'' , wywołane przez geofon ik , jak również napięcie na końcach podgrupy r , a to ze względu na charakter oporu Z_0'' . Opór podgrupy r wynosi pZ_g , więc $\frac{E_{ik}}{Z_g + Z_0} \cdot \frac{Z_0''}{pZ_g}$ jest prądem płynącym przez tę podgrupę i przez geofon r_s pod wpływem siły elektromotorycznej geofonu ik . Siłę oddziaływania geofonu ik na r_s można zatem wyrazić iloczynem $G \cdot \frac{E_{ik}}{Z_g + Z_0} \cdot \frac{Z_0''}{pZ_g}$. Charakter siły jest zatem taki sam jak w przypadku oddziaływania geofonów jednej podgrupy. Z zapisu prawej strony równania (2.19) wynika, że oddziaływania poszczególnych geofonów na jeden wybrany są niezależne. Oddziaływanie całej grupy na geofon r_s jest superpozycją oddziaływań poszczególnych geofonów.

Równanie (2.19) daje możliwość znalezienia sumy wszystkich prędkości \dot{x}_{rs} , występującej we wzorze (2.8). Wskaźniki r i s są dowolne, zatem zależność (2.19) uważać można za układ pq równań. Po zsumowaniu stronami równań według wskaźnika s i zamieniając wysumowane wskaźniki m, m', k, k' przez wskaźnik s , otrzymuje się

$$(j\omega M + H + \frac{1}{j\omega}K + D_0) \sum_{s=1}^p \dot{x}_{rs} = -j\omega M \cdot \sum_{s=1}^p V_{rs} - D_0 \cdot (p-1) \cdot \sum_{s=1}^p \dot{x}_{rs} + \frac{Z_0''}{pZ_g} \cdot D_0 \cdot p \cdot \left(\sum_{i=1}^{r-1} \sum_{s=1}^p \dot{x}_{is} + \sum_{i'=r+1}^q \sum_{s=1}^p \dot{x}_{i's} \right). \quad (2.20)$$

Powtórne sumowanie, według wskaźnika r , daje zależność

$$(j\omega M + H + \frac{1}{j\omega}K + D_0) \sum_{r=1}^q \sum_{s=1}^p \dot{x}_{rs} = -j\omega M \cdot \sum_{r=1}^q \sum_{s=1}^p V_{rs} + - D_0 \cdot (p-1) \sum_{r=1}^q \sum_{s=1}^p \dot{x}_{rs} + \frac{Z_0''}{pZ_g} D_0 \cdot p(q-1) \cdot \sum_{r=1}^q \sum_{s=1}^p \dot{x}_{rs}, \quad (2.21)$$

w której zamiast wskaźnika i oraz i' podstawiono r . Wszystkie człony równania (2.21), zawierające $\sum_{r=1}^q \sum_{s=1}^p \dot{X}_{rs}$, można przenieść na lewą stronę. Po przekształceniu po lewej stronie równania wystąpią wyrażenia z czynnikiem D_0 , które można zsumować i uprościć. Odpowiedni rachunek należy wykonać jak następuje

$$\begin{aligned} D_0 + D_0(p-1) - \frac{Z''_0}{pZ_g} D_0 \cdot p(q-1) &= \frac{G^2}{Z_g + Z_0} \cdot \left[1 + p - 1 - (q-1) \cdot \frac{Z''_0}{Z_g} \right] = \\ &= \frac{G^2}{pZ_g + Z''_0} \cdot \left[p - (q-1) \frac{Z''_0}{Z_g} \right] = \frac{G^2}{\frac{pZ_g}{Z''_0} + 1} \cdot \left[\frac{p}{Z''_0} - \frac{q-1}{Z_g} \right] = \\ &= \frac{G^2}{q-1 + \frac{pZ_g}{Z''_0} + 1} \cdot \left(\frac{q-1}{Z_g} + \frac{p}{Z''_0} - \frac{q-1}{Z_g} \right) = G^2 \cdot \frac{p}{qZ + pZ_g} = G^2 \frac{1}{Z_g + \frac{qZ}{p}}. \end{aligned}$$

Po uwzględnieniu powyższego wyniku w równaniu (2.21) wyznaczyć można szukaną sumę

$$\sum_{r=1}^q \sum_{s=1}^p \dot{X}_{rs} = \frac{-j\omega M}{j\omega M + H + \frac{1}{j\omega} K + G^2 \cdot \frac{1}{Z_g + \frac{qZ}{p}}} \cdot \sum_{r=1}^q \sum_{s=1}^p V_{rs}. \quad (2.22)$$

Jeżeli uwzględnić, że

$$\frac{Z}{\frac{p}{q} Z_g + Z} = \frac{\frac{qZ}{p}}{Z_g + \frac{qZ}{p}}$$

i wprowadzić ponadto oznaczenia

$$D = G^2 \cdot \frac{1}{Z_g + \frac{qZ}{p}} \quad (2.23)$$

oraz

$$V_L = \sum_{r=1}^q \sum_{s=1}^p V_{rs}, \quad (2.24)$$

to z wzorów (2.8) i (2.22) otrzyma się wyrażenie ostateczne,

$$\frac{U_L}{V_L} = \frac{1}{q} G \cdot \frac{\frac{qZ}{p}}{Z_g + \frac{qZ}{p}} \cdot \frac{-j\omega M}{j\omega M + H + \frac{1}{j\omega} K + D}. \quad (2.25)$$

Forma wzoru (2.25) przypomina postać zespolonej charakterystyki pojedynczego geofonu. Przed całym wyrażeniem pojawia się czynnik $\frac{1}{q}$. W członie odpowiadającym charakterystyce obwodu elektrycznego występuje opór obciążenia $\frac{qZ}{p}$, mimo że grupa obciążona była oporem Z . Podobnie forma czynnika D zawiera opór $\frac{qZ}{p}$, zamiast oporu Z . Nie zmieniają się jednak wielkości G , Z_g , M , H i K .

Jeżeli $p=1$, to grupa szeregowo-równoległa geofonów redukuje się do grupy równoległej, a przy $q=1$ - do grupy szeregowej. Jeżeli równocześnie $p=1$ i $q=1$, to grupa przeobraża się w pojedynczy geofon, a wyrażenie (2.25) przyjmuje postać zespolonej charakterystyki tego geofonu.

Po uwzględnieniu powyższych uwag uznanie wyrażenia $\frac{U_L}{V_L}$ za charakterystykę zespoloną grupy szeregowo-równoległej nie może budzić zastrzeżeń. Wyprowadzenie wzoru (2.25) jest więc równoznaczne z rozwiązaniem postawionego zadania w stosunku do grupy jednorodnej szeregowo-równoległej.

3. Analiza grupy równoległo-szeregowej. Analizę drugiej wersji ogólnego przypadku grupy jednorodnej, a mianowicie grupy równoległo-szeregowej przeprowadzono w oparciu o schemat elektryczny grupy (przedstawiony na rys. 2) metodami stosowanymi podobnie jak w rozdziale poprzednim. Dlatego niżej wszystkie obliczenia przeprowadzono bardziej pobieżnie.

Podstawowy układ równań geofonu na miejscu r podgrupy s przedstawia się następująco:

$$E_{sr} = G \cdot \dot{X}_{sr}, \quad (3.1)$$

$$F_{sr} = -G \cdot I_{sr}, \quad (3.2)$$

$$(j\omega M + H + \frac{1}{j\omega} K) \dot{X}_{sr} = -j\omega M \cdot V_{sr} + F_{sr}. \quad (3.3)$$

Zmiana kolejności wskaźników w powyższym układzie równań w zestawieniu z analogicznym układem równań z poprzedniego rozdziału ułatwi sformułowanie wniosków ogólnych. Powyższe równania można uważać za układ $3pq$ równań charakteryzujących wszystkie geofony grupy.

Na zaciskach grupy geofonów równoległo-szeregowej otrzymuje się sumaryczne napięcie U_L . Znalezienie U_L wymaga przedstawienia grupy z rys. 2 w postaci generatora zastępczego, jak na rys. 3. Parametry \bar{Z} i \bar{E} tego generatora można wyrazić przy pomocy wzorów

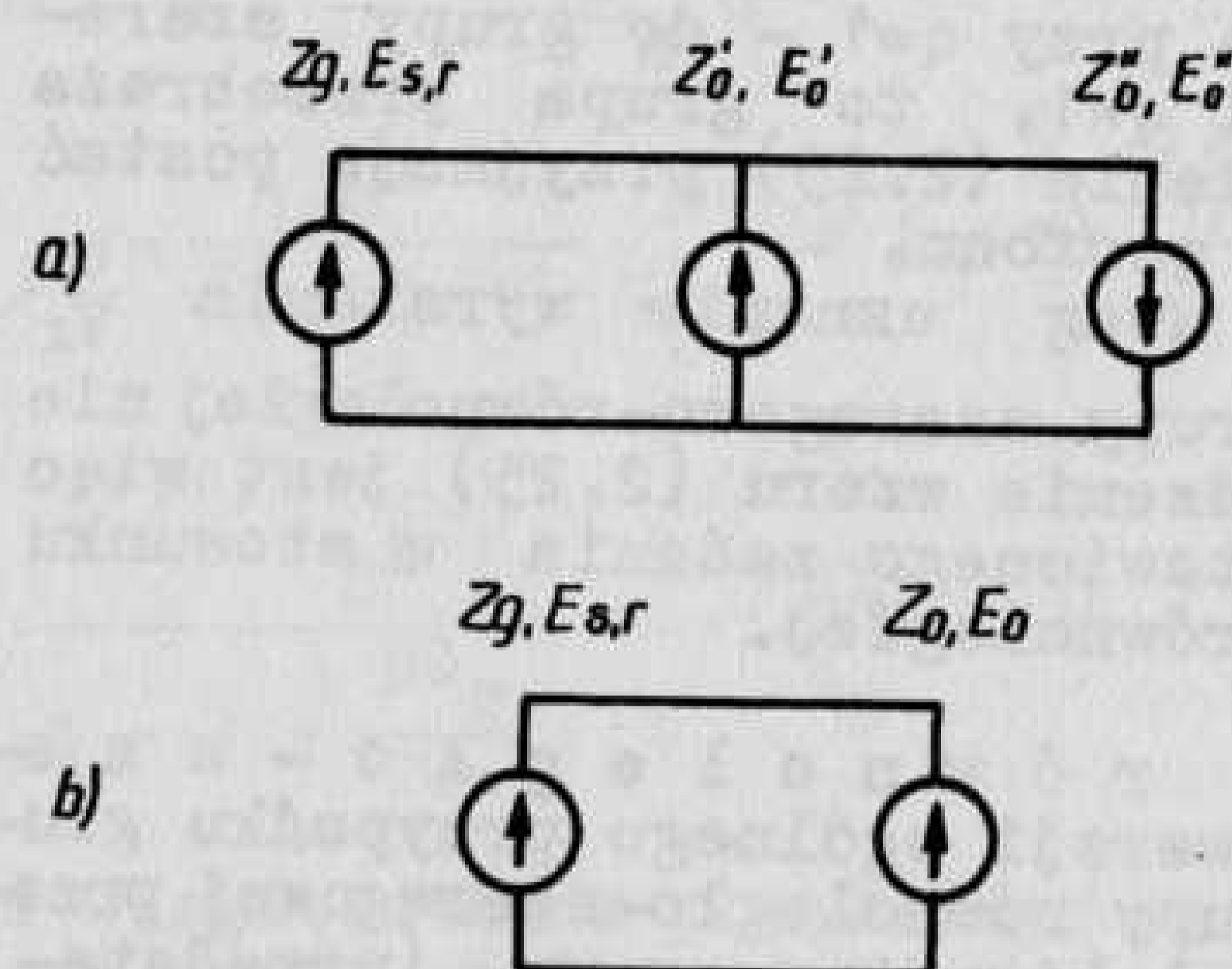
$$\bar{Z} = \frac{p}{q} Z_g, \quad (3.4)$$

$$\bar{E} = \frac{1}{q} \cdot \sum_{s=1}^p \sum_{r=1}^q E_{sr}. \quad (3.5)$$

Po zastosowaniu następnie wzorów (3.4), (3.5) i (3.1) otrzymuje się:

$$U_{\Sigma} = \frac{1}{q} G \cdot \frac{Z}{\frac{p}{q} Z_g + Z} \cdot \sum_{s=1}^p \sum_{r=1}^q \dot{x}_{sr}. \quad (3.6)$$

Wyznaczenie $\sum_{s=1}^p \sum_{r=1}^q \dot{x}_{sr}$ uwarunkowane jest wyliczeniem wszystkich \dot{x}_{sr} . Przy rozważaniu zachowania się dowolnego geofonu



na miejscu sr , obciążonego pozostałymi geofonami wraz z oporem Z , otrzymuje się zamiast schematu z rys. 2 schemat z rys. 5a. Na rysunku generator o parametrach Z'_o i E'_o zastępuje geofony podgrupy s z wyłączeniem geofonu sr , zaś generator Z''_o i E''_o zastępuje pozostałe podgrupy wraz z oporem obciążenia. Po zastosowaniu metody układów zastępczych można wyznaczyć parametry Z'_o i E'_o ,

$$Z'_o = \frac{1}{q-1} Z_g, \quad (3.7)$$

$$E'_o = \frac{1}{q-1} \left(\sum_{n=1}^{s-1} E_{sn} + \sum_{n=r+1}^q E_{sn'} \right).$$

Rys. 5. a) Schemat obciążenia pojedynczego geofonu w grupie równoległo-szeregowej b) Uproszczony schemat obciążenia pojedynczego geofonu w grupie równoległo-szeregowej

(3.8)

Z uwagi na to, że generator zastępczy dowolnej podgrupy k ma opór $\frac{1}{q} Z_g$ i siłę elektromotoryczną $\frac{1}{q} \sum_{i=1}^q E_{ki}$, przeto parametry Z''_o i E''_o wyniosą:

$$Z''_o = \frac{p-1}{q} Z_g + Z, \quad (3.9)$$

$$E''_o = \frac{1}{q} \left(\sum_{k=1}^{s-1} \sum_{i=1}^q E_{ki} + \sum_{k=s+1}^p \sum_{i=1}^q E_{k'i'} \right). \quad (3.10)$$

Oba generatory obciążające (rys. 5a) zastąpić można jednym (rys. 5b) o parametrach

$$\frac{1}{Z_o} = \frac{1}{Z'_o} + \frac{1}{Z''_o}, \quad (3.11)$$

$$E_o = Z_o \left(\frac{E'_o}{Z'_o} - \frac{E''_o}{Z''_o} \right). \quad (3.12)$$

Wzory (3.11), (3.12) i schemat 5b dają możliwość łatwego wyznaczenia prądu płynącego przez geofon sr ,

$$I_{sr} = \frac{E_{sr} - E_o}{Z_g + Z_o}. \quad (3.13)$$

Po wstawieniu (3.13) do (3.2) i uwzględnieniu zależności (3.12), (3.10), (3.8) i (3.1), otrzymuje się wyrażenie na siłę F_{sr} z jaką prąd I_{sr} działa na system ruchomy geofonu sr ,

$$F_{sr} = -G^2 \cdot \frac{1}{Z_g + Z_o} \left[\dot{x}_{sr} - \frac{1}{q-1} \cdot \frac{Z_o}{Z'_o} \left(\sum_{n=1}^{s-1} \dot{x}_{sn} + \sum_{n=r+1}^q \dot{x}_{sn'} \right) + \frac{1}{q} \cdot \frac{Z_o}{Z''_o} \left(\sum_{k=1}^{s-1} \sum_{i=1}^q \dot{x}_{ki} + \sum_{k=s+1}^p \sum_{i=1}^q \dot{x}_{k'i'} \right) \right]. \quad (3.14)$$

Po wprowadzeniu oznaczenia

$$D_o = G^2 \cdot \frac{1}{Z_g + Z_o} \quad (3.15)$$

i podstawieniu (3.14) do (3.3) oraz po dalszym prostym przekształceniu otrzymuje się równanie

$$(j\omega M + H + \frac{1}{j\omega} K + D_o) \dot{x}_{sr} = -j\omega M \cdot v_{sr} + \frac{1}{q-1} \cdot \frac{Z_o}{Z'_o} \cdot D_o \cdot \left[\sum_{n=1}^{s-1} \dot{x}_{sn} + \sum_{n=r+1}^q \dot{x}_{sn'} \right] - \frac{1}{q} \cdot \frac{Z_o}{Z''_o} \cdot D_o \cdot \left[\sum_{k=1}^{s-1} \sum_{i=1}^q \dot{x}_{ki} + \sum_{k=s+1}^p \sum_{i=1}^q \dot{x}_{k'i'} \right]. \quad (3.16)$$

$$\left(\sum_{n=1}^{s-1} \dot{x}_{sn} + \sum_{n=r+1}^q \dot{x}_{sn'} \right) - \frac{1}{q} \cdot \frac{Z_o}{Z''_o} \cdot D_o \cdot \left(\sum_{k=1}^{s-1} \sum_{i=1}^q \dot{x}_{ki} + \sum_{k=s+1}^p \sum_{i=1}^q \dot{x}_{k'i'} \right).$$

Jest to równanie wymuszonego ruchu masy bezwładnej geofonu, znajdującego się w grupie jednorodnej równoległo-szeregowej. Podobnie jak w rozdziale poprzednim można i tu przeprowadzić interpretację poszczególnych członów wzoru (3.16) w celu wyjaśnienia zachowania się geofonu w grupie i wzajemnego oddziaływania poszczególnych geofonów. Czynniki D_o nie różni się od analogicznego czynnika w równaniu (2.19) ani pod względem formalnym, ani fizycznym. Zachowanie się geofonu badanego jest więc podobne jak w przypadku grupy szeregowo-równoległej. Pojedyncze sumy po prawej stronie równania (3.16) opisują wpływ geofonów podgrupy s na geofon sr . Dowolny składnik n tych sum można zapisać następująco:

$$\frac{1}{q-1} \cdot \frac{Z_o}{Z'_o} \cdot D_o \cdot \dot{x}_{sn} = G \cdot \frac{E_{sn}}{Z_g + Z_o} \cdot \frac{Z_o}{Z'_o} \cdot \frac{1}{q-1}.$$

E_{sn} stanowi siłę elektromotoryczną generatora sn ,

$\frac{E_{sn}}{Z_g + Z_o}$ jest prądem czerpanym z s_n ,

$\frac{E_{sn}}{Z_g + Z_o} \cdot Z_o$ jest napięciem wywołanym tym prądem na końcach podgrupy s ,

$\frac{E_{sn}}{Z_g + Z_o} \cdot \frac{Z_o}{Z'_o}$ jest prądem płynącym przez $q-1$ gałęzi podgrupy s ,

$\frac{E_{sn}}{Z_g + Z_o} \cdot \frac{Z_o}{Z'_o} \cdot \frac{1}{q-1}$ jest prądem płynącym przez geofon sr pod wpływem s_n ,

$G \cdot \frac{E_{sn}}{Z_g + Z_o} \cdot \frac{Z_o}{Z'_o} \cdot \frac{1}{q-1}$ jest siłą oddziaływania s_n na sr .

Mechanizm oddziaływania geofonów tej samej podgrupy jest analogiczny jak w przypadku grupy szeregowo-równoległej. Podwójne sumy opisują wpływ geofonów innych podgrup na geofon sr . Dowolny składnik k_i tych sum można przedstawić następująco:

$$\frac{1}{q} \cdot \frac{Z_o}{Z''_o} \cdot D_o \cdot \dot{X}_{ki} = G \cdot \frac{E_{ki}}{Z_g + Z_o} \cdot \frac{Z_o}{Z''_o} \cdot \frac{1}{q}$$

E_{ki} jest siłą elektromotoryczną generatora k_i ,

$\frac{E_{ki}}{Z_g + Z_o}$ jest prądem pobieranym z k_i ,

$\frac{E_{ki}}{Z_g + Z_o} \cdot Z_o$ jest napięciem wywołanym tym prądem na końcach podgrupy k ,

$\frac{E_{ki}}{Z_g + Z_o} \cdot \frac{Z_o}{Z''_o}$ jest prądem od k_i płynącym przez pozostałe $p-1$ podgrup i przez opór Z ,

$\frac{E_{ki}}{Z_g + Z_o} \cdot \frac{Z_o}{Z''_o} \cdot \frac{1}{q}$ jest prądem płynącym przez geofon sr pod wpływem k_i ,

$G \cdot \frac{E_{ki}}{Z_g + Z_o} \cdot \frac{Z_o}{Z''_o} \cdot \frac{1}{q}$ jest siłą oddziaływania k_i na sr .

Tu także nie obserwuje się różnicy w stosunku do grupy szeregowo-równoległej. Oddziaływanie całej grupy równoległo-szeregowej na geofon sr jest sumą oddziaływań poszczególnych geofonów grupy.

Równanie (3.16) daje możliwość znalezienia szukanej sumy z wzoru (3.6). Wskaźniki s i r są dowolne, więc równanie (3.16) uważać można za układ pq równań wszystkich geofonów grupy równoległo-szeregowej z rys. 2. Po zsumowaniu stronami wszystkich równań otrzymuje się

$$(j\omega M + H + \frac{1}{j\omega} K + D_o) \sum_{s=1}^p \sum_{r=1}^q \dot{X}_{sr} = -j\omega M \sum_{s=1}^p \sum_{r=1}^q v_{sr} + \frac{Z_o}{Z'_o} D_o \sum_{s=1}^p \sum_{r=1}^q \dot{X}_{sr} - (p-1) \frac{Z_o}{Z''_o} D_o \sum_{s=1}^p \sum_{r=1}^q \dot{X}_{sr} \quad (3.17)$$

W równaniu zamieniono wysumowane wskaźniki n, n', i, i' na r , zaś k, k' na s . Po przeniesieniu wszystkich członów zawierających $\sum_{s=1}^p \sum_{r=1}^q \dot{X}_{sr}$ na lewą stronę i wykonaniu następującego rachunku:

$$\begin{aligned} D_o - \frac{Z_o}{Z'_o} + (p-1) \frac{Z_o}{Z''_o} D_o &= G^2 \cdot \frac{Z_o}{Z_g + Z_o} \cdot \left[\frac{1}{Z_o} - \frac{1}{Z'_o} + (p-1) \frac{1}{Z''_o} \right] = \\ &= G^2 \cdot \frac{1}{\frac{Z_g}{Z_o} + 1} \cdot \frac{p}{Z''_o} = G^2 \cdot \frac{p}{\frac{Z_g (\frac{p-1}{q} Z_g + Z)}{\frac{1}{q-1} Z_g} + Z_g + \frac{p-1}{q} Z_g + Z} = \\ &= G^2 \cdot \frac{pq}{[(p-1) \cdot (q-1) + q + (p-1)] \cdot Z_g + q^2 Z} = G^2 \cdot \frac{1}{Z_g + \frac{q}{p} Z} \end{aligned}$$

można wyznaczyć szukaną sumę, a mianowicie:

$$\sum_{s=1}^p \sum_{r=1}^q \dot{X}_{sr} = \frac{-j\omega M}{j\omega M + H + \frac{1}{j\omega} K + G^2 \cdot \frac{1}{Z_g + \frac{q}{p} Z}} \cdot \sum_{s=1}^p \sum_{r=1}^q v_{sr} \quad (3.18)$$

Zależność tę można wstawić do wzoru (3.6). Po zamienieniu we wzorze członu $\frac{Z}{\frac{p}{q} Z_g + Z}$ przez $\frac{\frac{q}{p} Z}{Z_g + \frac{q}{p} Z}$ i wprowadzeniu dwu następujących oznaczeń:

$$D = G^2 \frac{1}{Z_g + \frac{q}{p} Z}, \quad (3.19)$$

$$V_{\Sigma} = \sum_{s=1}^p \sum_{r=1}^q v_{sr} \quad (3.20)$$

można wypisać wzór końcowy

$$\frac{U_{\Sigma}}{V_{\Sigma}} = \frac{1}{q} G \cdot \frac{\frac{q}{p} Z}{Z_g + \frac{q}{p} Z} \cdot \frac{-j\omega M}{j\omega M + H + \frac{1}{j\omega} K + D} \quad (3.21)$$

Wzór wyraża charakterystykę zespoloną grupy równoległo-szeregowej i zamyka rozważania dotyczące grupy. Pomimo różnych połączeń geofonów w schematach grup szeregowo-równoległej i równoległo-szeregowej charakterystyki zespolone obu grup są identyczne. Wszystkie grupy jednorodne z jednakową ilością połączeń tego samego typu są w pełni równoważne. Wzory (3.21) i (2.25) świadczą, że grupa jednorodna utworzona z geofonów określonego typu w ilości pq (p jest ilością połączeń szeregowych, q - równoległych) i obciążona oporem zespolonym Z , jest równoważna jednemu geofonowi tego samego typu, obciążonemu oporem $\frac{q}{p}Z$. Charakterystyki zespolone takiej grupy i geofonu różnią się jedynie stałym współczynnikiem $\frac{1}{q}$.

Ilość połączeń szeregowych (równoległych) w grupie jednorodnej określona jest bądź ilością szeregowo (równoległe) połączonych geofonów w jednej podgrupie grupy szeregowo-równoległej (równoległo-szeregowej), bądź też ilością szeregowo (równoległe) połączonych podgrup grupy równoległo-szeregowej (szeregowo-równoległej).

Analiza grup jednorodnych przeprowadzona w ostatnich dwu rozdziałach wskazuje na jednakowy charakter wzajemnego oddziaływania geofonów w obu typach grup. Wzajemne oddziaływania charakteryzują następujące ustalenia:

- obwód elektryczny grupy jednorodnej obciąża pojedynczy geofon tak, jakby wszystkie pozostałe geofony grupy były elementami biernymi;

- oddziaływanie geofonu a na geofon b w grupie jednorodnej ma postać siły działającej na masę bezwładną geofonu b proporcjonalnej do prądu płynącego przez uzwojenie geofonu b pod wpływem siły elektromotorycznej geofonu a;

- oddziaływanie wszystkich geofonów grupy jednorodnej na jeden wybrany jest superpozycją oddziaływań poszczególnych geofonów grupy.

Charakterystyka zespolona (2.25) lub (3.21) pozwala na natychmiastowe wyznaczenie częstotliwościowych charakterystyk amplitudowych i fazowych. Charakterystyka amplitudowa - jak wiadomo - jest modulem charakterystyki zespolonej, zaś faza - jej argumentem.

4. Projektowanie schematów grup jednorodnych. Przykładem zastosowania praktycznego analizy grup jednorodnych może być projektowanie ich schematów elektrycznych. Dotychczasowe projektowanie schematów grup geofonów sprowadzało się do ustalenia takiego sposobu połączeń, by opór wejściowy grupy był zbliżony do oporu wejściowego pojedynczego geofonu. Zakładano, że instrumentalne parametry grupy są identyczne, jak parametry stosowanych geofonów. Analiza grup geofonów wykazała, że własności grupy odiegać mogą znacznie od własności pojedynczego geofonu. W szczególności nastąpić może zmiana współczynnika tłumienia.

Zmiana ta zależy właśnie od sposobu połączeń. Współczynnik tłumienia wpływa bardzo silnie na własności instrumentu. Decyduje on o zdolności rozdzielczej przyrządu, ma znaczny wpływ na kształt charakterystyk amplitudowych i fazowych, a także i na czułość. Zbyt mały współczynnik tłumienia może niedopuszczalnie zmniejszyć zdolność rozdzielczą, może też spowodować duże zniekształcenia amplitudowe zapisu odbieranych drgań. Zbyt duży współczynnik tłumienia obniża czułość przyrządu i wprowadza zniekształcenia fazowe, które mogą być powodem przesunięć czasowych między zarejestrowanymi na sejsmogramie ciągami fal. Uwzględnienie zmiany tłumienia grupy jest przeto konieczne. Dotychczasowy sposób projektowania schematów grup, który uwzględnia tylko dopasowanie oporowe grupy i wzmacniacza sejsmicznego jest więc niewystarczające.

Jeżeli założyć, że opory uzwojeń geofonów i obciążenia są rzeczywiste i wynoszą odpowiednio R_g oraz R , to czynnik D jest też rzeczywisty i interpretować go można jako dodatkowe tłumienie,

$$H' = G^2 \cdot \frac{1}{R_g + \frac{q}{p}R} \quad (4.1)$$

Charakterystykę grupy jednorodnej złożonej z pq geofonów (p - ilość połączeń szeregowych, q - ilość połączeń równoległych) można sformułować następująco:

$$\frac{U_{\Sigma}}{V_{\Sigma}} = \frac{1}{q} G \cdot \frac{\frac{q}{p}R}{R_g + \frac{q}{p}R} \cdot \frac{-j\omega M}{j\omega M + H + H' + \frac{1}{j\omega}K} \quad (4.2)$$

Ze wzoru (4.2) wynika, że za zmianę kształtu charakterystyki odpowiada ostatni człon wyrażenia opisujący układ mechaniczny grupy. Człon opisujący obwód elektryczny jest tu wielkością stałą. Parametry M i K pozostają bez zmiany, zwrócić więc należy uwagę na zmianę H . Z analizy wynika, że można tak projektować grupę, by uwzględnić nie tylko warunek dopasowania oporowego, lecz także warunek optymalnego tłumienia.

Zagadnienie projektowania grupy jednorodnej można postawić następująco: należy utworzyć grupę jednorodną złożoną z n geofonów, mającą optymalne tłumienie i zadany opór wejściowy R_{we} . Dla pojedynczego geofonu, wchodzącego w skład grupy, optymalne tłumienie osiągane jest przy oporze bocznika R_{opt} . Zadanie polega przeto na znalezieniu ilości połączeń szeregowych p i równoległych q oraz na określeniu wartości oporu obciążenia R . Na podstawie wyników analizy można napisać trzy równania wyjściowe

$$n = p \cdot q, \quad (4.3)$$

$$R_{opt} = \frac{q}{p}R, \quad (4.4)$$

$$\frac{1}{R_{we}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{\frac{p}{q}R_g} \quad (4.5)$$

Równanie (4.3) przedstawia ilość geofonów w badanej grupie jednorodnej. Równanie (4.4) jest następstwem równoważności grupy i geofonu. Równanie (4.5) wyraża opór wejściowy grupy, wynikający z równoległego połączenia oporu obciążenia i oporu pq odpowiednio połączonych geofonów.

Rozwiązanie powyższego układu równań ze względu na p , q i R nie nastręcza trudności. Z (4.4) wyznaczyć można stosunek $\frac{p}{q}$ i wstawić do (4.5). Po przekształceniu otrzymuje się wyrażenie na R . Po pomnożeniu (4.3) przez (4.4) i po wykorzystaniu wzoru na R wyznaczyć można q , a następnie z (4.3) wielkość p . Wyniki tych obliczeń są następujące:

$$R = R_{we} \left(1 + \frac{R_{opt}}{R_g} \right), \quad (4.6)$$

$$q = \sqrt{\frac{n R_{opt}}{R}} = \sqrt{n \cdot \frac{R_{opt}}{R_{we}} \cdot \frac{1}{1 + \frac{R_{opt}}{R_g}}}, \quad (4.7)$$

$$p = \frac{n}{q} = \sqrt{n \cdot \frac{R_{we}}{R_{opt}} \cdot \left(1 + \frac{R_{opt}}{R_g} \right)}. \quad (4.8)$$

Wzory pozwalają na racjonalne projektowanie grupy jednorodnej. Jest oczywiste, że sposób projektowania obowiązywać będzie dla różnych założonych wartości tłumienia (nie tylko optymalnego) i różnych oporów wejściowych. Daje on także możliwość dopasowania grupy do wzmacniacza sejsmicznego nawet wtedy, gdy pojedyncze geofony warunków tego nie spełniają.

Tryb projektowania grupy jednorodnej ilustruje przytoczony niżej przykład liczbowy. Dane wyjściowe są następujące:

$$R_g = 300 \text{ om},$$

$$R_{opt} = 200 \text{ om},$$

$$R_{we} = 300 \text{ om},$$

$$n = 10.$$

Na podstawie (4.6), (4.7) i (4.8) wylicza się R , q i p .

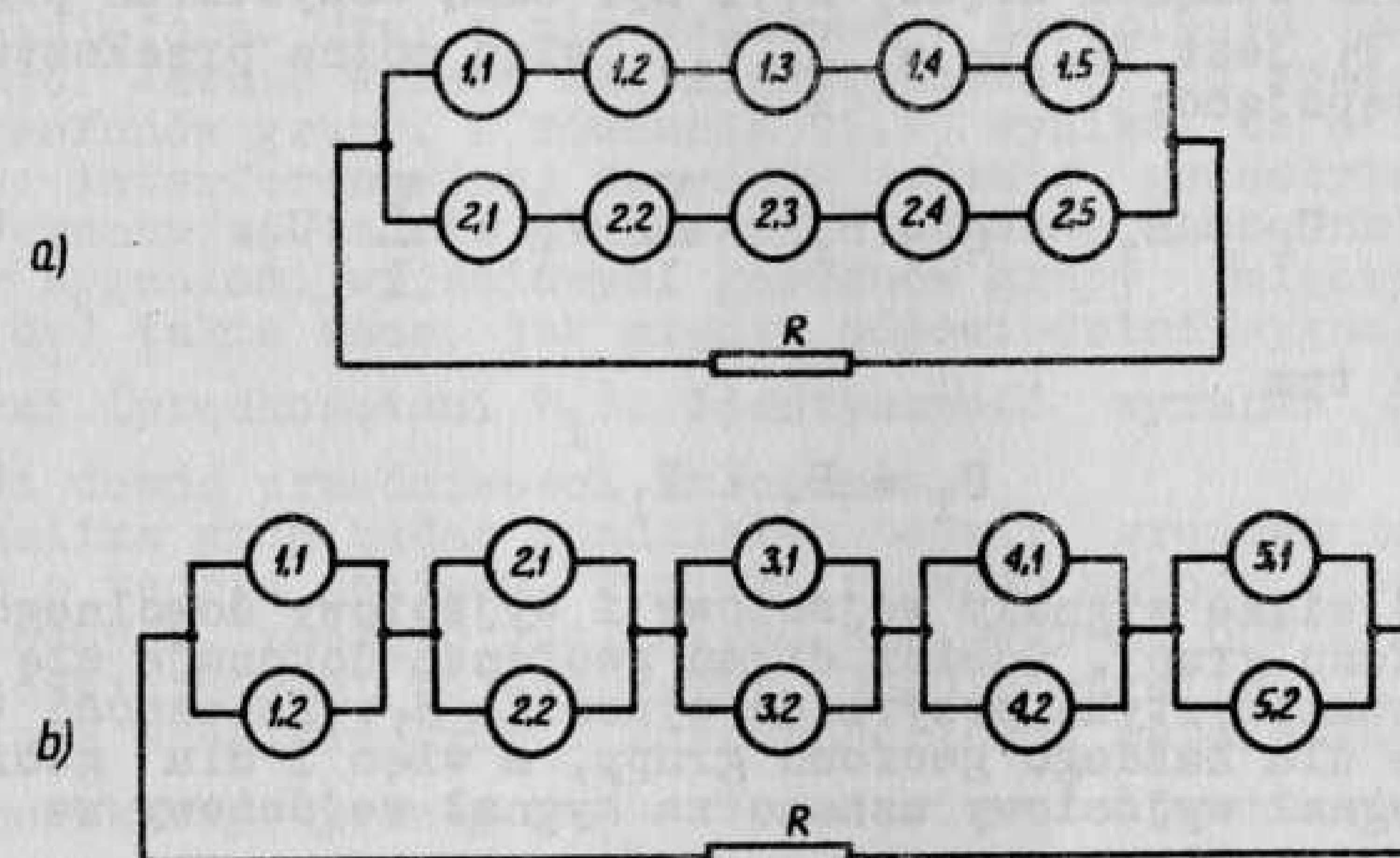
$$R = 300 \cdot \left(1 + \frac{200}{300} \right) = 500 \text{ om},$$

$$q = \sqrt{10 \cdot \frac{200}{300} \cdot \frac{1}{1 + \frac{200}{300}}} = 2,$$

$$p = \sqrt{10 \cdot \frac{300}{200} \cdot \left(1 + \frac{200}{300} \right)} = 5.$$

Może się zdarzyć, że otrzymane z obliczeń q i p mogą nie być liczbami całkowitymi. Trzeba wtedy skorygować wartości wyjściowe lub też zaokrąglić q i p do najbliższych liczb całkowitych.

Wyliczenie q i p nie przesądza struktury schematu grupy. Schemat może być zrealizowany dwoma sposobami: szeregowo-równoległym lub równoległo-szeregowym. Wynika to z równoważności obu typów grup. Dla przytoczonego wyżej przykładu oba spełniające założenia schematy przedstawiono na rys. 6.



Rys. 6. Dwie wersje schematu grupy jednorodnej dla $n = 10$, $p = 5$, $q = 2$: (a) wersja szeregowo-równoległa, (b) wersja równoległo-szeregową

5. Miejsce analizy grup jednorodnych w teorii geofonu i teorii grupowania. Charakterystyka zespolona grupy jednorodnej, jak wykazano, przechodzi w charakterystykę zespoloną pojedynczego geofonu, jeżeli równocześnie $p=1$ i $q=1$. Podobnie będzie z równaniami ruchu i wszystkimi innymi równaniami z rozdziału 2. Teoria geofonu wynika z analizy grup jednorodnych jako jej przypadek szczególny. Można zatem analizę grup jednorodnych uważać za uogólnienie teorii geofonu.

Bardziej złożonym problemem jest ustalenie stosunku między analizą grup a interferencyjną teorią grupowania. Celem analizy grupy jest znalezienie jej charakterystyki zespolonej B_1 określonej następująco:

$$\frac{U_{\Sigma}}{V_{\Sigma}} = B_1. \quad (5.1)$$

Wyrażenie charakteryzuje grupę uważaną za instrument będący złożonym elektromechanicznym układem drgającym. Przedmiotem

badani interferencyjnej teorii grup jest następujące wyrażenie charakterystyczne:

$$\frac{U_{\Sigma}}{V} = B_2. \quad (5.2)$$

We wzorach (5.1) i (5.2) sygnałem wyjściowym jest napięcie U_{Σ} na wyjściu grupy, różne są tylko sygnały wejściowe. W charakterystyce B_1 sygnał wejściowy stanowi suma prędkości V_{Σ} drgań obudów wszystkich geofonów grupy. W przypadku charakterystyki B_2 umownie uważa się za sygnał wejściowy napięcie U na wyjściu jednego dowolnie obranego geofonu grupy. Należy ustalić związek między B_1 i B_2 . Sumą wszystkich prędkości obudów V_1 jest V_{Σ} . $V_{\Sigma} = \sum_1 V_1$, więc można przekształcić (5.1) następująco:

$$U_{\Sigma} = B_1 \cdot V_{\Sigma} = B_1 \cdot \sum_1 V_1 = \sum_1 U_1. \quad (5.3)$$

W równaniu tym

$$U_1 = B_1 \cdot V_1. \quad (5.4)$$

Wzór (5.4) wiąże sygnały wejściowy i wyjściowy dowolnego 1-tego geofonu grupy. Odbiór drgań geofonem dokonuje się tak, jakby charakterystyka przyrządu wynosiła B_1 . Zależność (5.4) obowiązuje dla każdego geofonu grupy, a więc i dla geofonu, którego sygnał wyjściowy uznano za sygnał wejściowy we wzorze (5.2), a zatem

$$U = B_1 \cdot V. \quad (5.5)$$

Po podstawieniu (5.5) do (5.2), można po przekształceniu napisać

$$\frac{U_{\Sigma}}{V} = B_1 \cdot B_2 = B. \quad (5.6)$$

Wyrażenie uważać można za pełną charakterystykę zespoloną grupy. Sygnałem wyjściowym jest napięcie na wyjściu grupy, sygnałem wejściowym jest prędkość drgań gruntu w dowolnie obranym punkcie grupy. Wyrażenie $\frac{U_{\Sigma}}{V}$ uwzględnia zarówno elektromechaniczne jak i interferencyjne własności grupy, charakteryzuje ją więc w sposób pełniejszy niż stosunek $\frac{U_{\Sigma}}{V_{\Sigma}}$ lub $\frac{U_{\Sigma}}{U}$. Charakterystyka B_1 wchodzi do B jako równoprawny składnik iloczynu, co daje podstawę do stwierdzenia, że analiza grup jest niezbędnym rozdziałem teorii grupowania.

Charakterystyki B_1 i B_2 są zespolone podobnie, jak charakterystyka B . Na podstawie znajomości modułów i faz funkcji B_1 i B_2 można określić od razu pełną charakterystykę am-

plitudową i fazową grupy. Pełna charakterystyka amplitudowa jest iloczynem charakterystyk amplitudowych składników, pełna charakterystyka fazowa jest sumą charakterystyk fazowych składników.

Na podstawie (5.6) i (5.3) można określić B_2 inaczej niż podaje wzór (5.2), a mianowicie

$$\frac{V_{\Sigma}}{V} = B_2. \quad (5.7)$$

Zatem za charakterystykę interferencyjną grupy można równie dobrze uważać $\frac{U_{\Sigma}}{U}$ jak i $\frac{V_{\Sigma}}{V}$. Drugie określenie jest zresztą naturalniejsze. Brak w nim sztucznego określenia sygnału wejściowego. Jawnie wyraża się niezależność B_2 od sposobu połączeń geofonów grupy. Z równania (5.7) wynika, że o charakterystyce interferencyjnej decyduje jedynie geometria grupy. Interferencyjna teoria grupowania zakłada stosunki fazowe między sygnałami wyjściowymi geofonów grupy (między napięciami U_1) takie same, jak między odpowiednimi sygnałami wejściowymi (prędkościami V_1). Identyczność wyrażen $\frac{U_{\Sigma}}{U}$ i $\frac{V_{\Sigma}}{V}$ stanowi dowód prawdziwości założenia.

Analiza grup będąc rozdziałem teorii grupowania, wiąże ją też z teorią geofonu. W miarę rozwoju metody odbioru fal sejsmicznych, zaczęto posługiwać się grupami odbiorników zamiast odbiornikami pojedynczymi. Uogólnienie teorii geofonu odpowiada analizie grup i doprowadziło do ustalenia wyrażenia charakterystycznego $\frac{U_{\Sigma}}{V_{\Sigma}}$. Wyrażenie nie jest zadowalające chociażby dlatego, że sygnał wejściowy V_{Σ} odnosi się do całej powierzchni obserwacji objętej grupą. Jeżeli zastosuje się charakterystykę $\frac{V_{\Sigma}}{V}$, to sygnał wejściowy sprowadzi się do jednego punktu odniesienia i interferencyjna teoria grupowania przestaje być metodą zapożyczoną z innych działów techniki, a staje się logiczną konsekwencją rozwoju teorii geofonu. Analiza grup ujednocila więc teorię odbioru fal sejsmicznych.

LITERATURA

- [1] Antokolskij M. L., *O svjazi mežu častotnymi i fazovymi charakteristikami v linejnych sistemach*, ŽTF, 2, 1947.
- [2] Antokolskij M. L., *K voprosu o častotnoj selekcii v sejsmorazvedke*, Prikl. geofizika, 8, 1952.
- [3] Araschmid A., *Über die Bündelung von Geophonen in der Refraktionsseismik*, Z. Geophys., 4, 1962.
- [4] Bespjatov B. I., *Nekotorje voprosy teorii grupirovanija v sejsmorazvedke*, Prikl. geofizika, 25, 1960.
- [5] Born W. T., Kendall I. M., *Application of the Fourier Integral to some geophysical Instrument Problem*, Geophysics, 2, 1941.

- [6] Charkevič A. A., *Spektry i analizy*, GITTL, 1957.
- [7] Cholewicki T., *Metody obliczania obwodów elektrycznych*, PWT, 1959.
- [8] Cholewicki T., *Analiza obwodów elektrycznych*, WNT, 1962.
- [9] Cvetaev A. A., *Metody gruppirovaniya v sejsmorazvedke*, Gostoptechizdat, 1953.
- [10] Camburcev G. A., *Osnovy sejsmorazvedki*, Gostoptechizdat, 1959.
- [11] Golcman F. M., *Voprosy častotnoj teorii gruppirovaniya*, Voprosy dinamičeskoj teorii rasprostraneniya sejsmičeskich voln, 2, 1959.
- [12] Golcman F. M., *Častotnaja teorija ploščadnogo gruppirovaniya*, Voprosy dinamičeskoj teorii rasprostraneniya sejsmičeskich voln, 3, 1959.
- [13] Golcman F. M., *O vybore častotnyh charakteristik filtrov sejsmičeskich signalov*, Izv. AN SSSR, ser. geofiz., 4, 1959.
- [14] Golcman F. M., *Častotnaja teorija interferencionnyh sistem I*, Izv. AN SSSR, ser. geofiz., 1, 1960.
- [15] Golcman F. M., *Častotnaja teorija interferencionnyh sistem II*, Izv. AN SSSR, ser. geofiz., 2, 1960.
- [16] Golcman F. M., *K teorii optimal'nogo priema sejsmičeskich signalov I*, Voprosy dinamičeskoj teorii rasprostraneniya sejsmičeskich voln, 4, 1962.
- [17] Golcman F. M., *K teorii optimal'nogo priema sejsmičeskich signalov II*, Voprosy dinamičeskoj teorii rasprostraneniya sejsmičeskich voln, 4, 1962.
- [18] Gorelik G. S., *Kolebanija i volny*, GITTL, 1950.
- [19] Gurvič I. I., *Sejsmičeskaja razvedka*, Gostoptechizdat, 1960.
- [20] Heinitz K., *Das Problem der Bündelung von Geophonen*, Freiburger Forschungs, C.66.1959.
- [21] Isaev V. S., *Ob izmenenii spektrov voln pri gruppirovanii sejsmografov*, Tr. In-ta fiz. Zemli AN SSSR, 6, 1959.
- [22] Kac S. A., *Princip ekvivalentnosti interferencionnyh sistem*, Izv. AN SSSR, ser. geofiz., 11, 1961.
- [23] Klipsch P. W., *Some aspects of multiple recording in seismic prospecting*, Geophysics, 3, 1936.
- [24] Küpper F. J., *Theoretische Untersuchung über die Mehrfachaufstellung von Geophonen*, Geophys. Prospect., 3, 1958.
- [25] Lombardi L. V., *Notes on the use of multiple geophones*, Geophysics, 2, 1955.
- [26] Napalkov J. V., *O teorii gruppirovaniya sejsmopriemnikov*, Prikl. geofizika, 27, 1960.
- [27] Petrov L. V., *Značenie identičnosti uslovij priema pri gruppirovanii*, Prikl. geofizika, 32, 1962.
- [28] Polškov M. K., *Osnovnye voprosy sejsmorazvedočnoj apparatury*, Gostoptechizdat, 1962.
- [29] Pommier G., Richard H., *Supermultiplication des charges et des seismographes au Sahara (zone Nord)*, Geophys. Prospect., 3, 1957.
- [30] Richard H., *Généralités sur la supermultiplication*, Bull. Assoc. franç. techniciens pétrole, 122, 1957.

- [31] Runcorn S. K., *Methods and Techniques in Geophysics*, t. I, New York, London, 1960.
- [32] Sluckovskij A. I., *Elektrodinamičeskie sejsmografy*, Razved. i promysl. geofizika, 15, 1955.
- [33] Smith M. K., *Noise Analysis and Multiple Seismometer Theory*, Geophysics, 2, 1956.
- [34] Smith M. K., *A review of methods of filtering seismic data*, Geophysics, 1, 1958.
- [35] Timošin J. V., *K teorii gruppirovaniya*, Izv. AN SSSR, ser. geofiz., 12, 1960.
- [36] Van Valkenburg M. E., *Analiza układów elektrycznych*, PWN, 1961.
- [37] Vinnik L. P., *O gruppirovanii nizkočastotnyh sejsmografov*, Izv. AN SSSR ser. geofiz., 5, 1961.
- [38] Vojuckij V. S., *O gruppirovanii sejsmopriemnikov*, Prikl. geofizika, 14, 1956.
- [39] Ziemba S., *Analiza drgań I*, PWN, 1957.
- [40] Ziemba S., *Analiza drgań II*, PWN, 1959.

SPIS TREŚCI

Wstęp, Introduction, Введение	3
<i>Wyniki Obserwacji Sejsmicznych w 1963 roku, Les Résultats des Observations Séismiques, Результаты Сейсмических Наблюдений</i>	27
<i>Biuletyn silniejszych wstrząsów podziemnych na Górnym Śląsku w 1963 roku, Bulletin des plus forts secousses souterraines en haute silesie, Буллетень сильнейших подземных сотрясений в Верхней Силезии</i>	129
S. G i b o w i c z, <i>Wyznaczanie magnitud wstrząsów z Górnego Śląska rejestrowanych przez sejsmografy SK-58 na stacji sejsmologicznej w Chorzowie, Determination des magnitudes des tremblements de Haute Silesie enregistrés par les seismographes SK-58 installes dans la station seismologique Chorzów, Определение магнитуд сотрясений в Верхней Силезии, зарегистрированных сейсмографами СК-58 на сейсмологической станции в Хожове</i>	187
M. S o b o l e w s k a, <i>Wyznaczanie magnitud wstrząsów z Górnego Śląska rejestrowanych przez sejsmograf SK-58 na stacji sejsmologicznej w Dąbrowie Górniczej, Determination des magnitudes tremblements de Haute Silesie enregistrés par les seismographes SK-58 installes dans la station seismologique Dąbrowa Górnicza, Определение магнитуд сотрясений в Верхней Силезии, зарегистрированных сейсмографами СК-58 на сейсмологической станции в Домброве Гурничей</i>	201
J. S m o l e Ń s k i, <i>Analiza jednorodnych grup geofonów, Analyse des groupes homogènes des géophones, Анализ однородных групп сейсмоприёмников</i>	215