MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ

GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI

Łączn.-20/49

Do użytku wewnętrznego

Egz. Nr 149

INSTRUKCJA SŁUŻBY ŁĄCZNOŚCI

BUDOWA I EKSPLOATACJA NAPOWIETRZNYCH LINII STAŁYCH

CZĘŚĆ I — BUDOWA

CZĘŚĆ II — EKSPLOATACJA

BIBLIOTEKA PRACY

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

1 9 4 9

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ

GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI

Łączn.-20/49

Do użytku wewnętrznego

Egz. Nr 149

INSTRUKCJA SŁUŻBY ŁĄCZNOŚCI

BUDOWA I EKSPLOATACJA NAPOWIETRZNYCH LINII STAŁYCH

CZĘŚĆ I — BUDOWA

CZĘŚĆ II — EKSPLOATACJA

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

1 9 4 9

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI

Łączn.-20/49 Do użytku wewnętrznego

INSTRUKCJA SŁUŻBY ŁĄCZNOŚCI

BUDOWA I EKSPLOATACJA NAPOWIETRZNYCH LINII STAŁYCH

CZĘŚĆ I — BUDOWA
CZĘŚĆ II — EKSPLOATACJA

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ
1 9 4 9

355 R

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI

Warszawa, dnia 10 grudnia 1948 r.

ZARZĄDZENIE WPROWADZAJĄCE

Zatwierdzam i wprowadzam do użytku służbowego „Instrukcję służby łączności. Budowa i eksploatacja napowietrznych linii stałych". Cz. I i II.

GŁÓWNY INSPEKTOR WOJSK ŁĄCZNOŚCI
(–) MALINOWSKI
generał brygady

II WICEMINISTER OBRONY NARODOWEJ
(–) POPŁAWSKI
generał broni

1
3501
1631/R
16781/1

ARKUSZ POPRAWEK

do Instrukcji służby łączności „Budowa i eksploatacja napowietrznych linii stałych"

Str.	Wiersz		Jest	Winno być
	od góry	od dołu		
VIII	5-6		do ekspl. stacji sieci	do eksploatacji sieci
5		9	frontów i armii, Wojsk	frontów i armii (korpusów) Wojsk
11	8 kol. 2		25 i 3	2,5 i 3
23				Tytuł na marginesie: „Poprzeczniki drewniane" przesunąć na wysokość wiersza 5 od dołu.
28	4-5		obwodów badaniowych	obwodów, badaniowych
36				W tabeli do rys. 28 w rubryce „Wymiary" zamiast 10 winno być „l_0"
47	rys. 34		2 przelotu	1/2 przelotu
59	4		w pkt 60	w punkcie 58
85	12		się między	skreślić
88	8		trasmisyjnej	transmisyjnej
106			daszek na linii pojedynczej	daszek pojedynczy
106	14 (margines)		łupów	słupów
110		16	pasem	pasmem
116	1		Podstawę	Postawę
119		10	e)	i)
140	5-6		przęśle nie znajdzie się	przęśle znajdzie się
144		16	163	164
160	3		144	213
176	5		paskowy	śrubowy
209	18		— oczyścić	kabel oczyścić
223		8	oporowych	oponowych
263		11	wodrzewiowego	modrzewiowego
293	15		na pomocą	za pomocą
303	11		wieszaniu	zawieszaniu
319	7 8		(Rozdział IV § 5)	(Cz. II Rozdział IV § 5)
326	3		piorunochrony	piorunochrony
327		8	wróżne	w różne
336		2	grutu	drutu
373	7-8		słyszaność	słyszalność
392		15	posunięcia	przesunięcia
414	2		601	604
424	13		2-3 "	2-3 podofic. i szereg.
424	11		telefoniści	technicy
425	1		ześli	jeżeli
425		8	armii	armii (korpusu),
428	5		541	641
438	3		aś	a)

Str.	Wiersz		Jest	Winno być
	od góry	od dołu		
443	6		zacadach	zasadach
444	15		skrzyżowań	krzyżowań
444	2		ruchowych	ruchomych
450		2	brak	braki
451		6	Z przęjęcia	Z przyjęcia
452		5	przewody strzałki	przewody i strzałki
456	8-9		dodatkowe	odpowiednie
457		7	odbijania	obijania
458	13		równolegle z budową wstawek, lecz kłaść	lecz równolegle z budową wstawek kłaść
460	6		armii na	armii (korpusu) na
468	7		napęcia	napięcia
468	14		11 omów (km	11 omów na 1 km
471	4		$R - \frac{R_1 + R_2}{2}$	$R = \frac{R_1 + R_2}{2}$
471		8	punktu	w punkcie
472		4	$R_{og} = R_1 + P_2$	$R_{og} = R_1 + R_2$
485	2		$R_1 = r_x + r_z + r^1 = 2r_x + r_z$	$R_1 = r_x + r_z + r_x^1 = 2r_x + r_z$
486	4		$r_y + r_c$	$r_y + r_z$
487 488				W równaniach wartości „r_c“ należy zmienić na r_z (opór zwarcia)
488		14	przewodó n	przewodów
488		3	10 omów	19 omów
501	Kol. 4 wiersz 2		1,12	1,02
501	Kol. 4 i 6 wiersz 6, 7, 8.		1,12 53,5 1,43 56 3,66 27,4	1,02 58,8 1,28 62,5 3,27 30,6
505	Kol. 6 wiersz 1		15,74 szt.	skreślić „szt.“
505		Kol. 6 wiersz 2	30	20
507	Kol. 6 wiersz 2		60,5	30
508	Kol. 6 wiersz 6		11,9	12,9
509		Kol. 4 wiersz 1	2,00	12,00
512	Kol. 3 pkt 29			Wpisać: „na 1 słup“
537		3	w składaniku	w składniku
540	8		5X25X10	5X2. 5X10
540		2-1	wysadzonego	wysadzanego
541	3		wysadzonego	wysadzanego
558	(kol. 3)	11	1 km linni	1 km linii
558	(kol. 2)	7	a) o przekroju	a) o średnicy
zał. 11 b			schemat skrzyżowań	schemat krzyżowań
zał. 11 d		2	Dowódca 2/5	Dowódca II/5
568	1		zastosowana	zaprowadzona
569	3		rozmiary słupów	wymiary słupów
zał. 19	w wykazie		KH	KN

T R E Ś Ć

CZĘŚĆ I

BUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII STAŁYCH

ROZDZIAŁ I

Str.

Przeznaczenie i typy napowietrznych linii stałych i półstałych 5

ROZDZIAŁ II

Drut i osprzęt

1. Przewody liniowe, drut wiązałkowy i złączowy . . . 8
2. Izolatory 11
3. Haki 18
4. Poprzeczniki 21
5. Widlice 28
6. Wsporniki 30
7. Złączki 34
8. Materiały do wykonania umocowań 36

ROZDZIAŁ III

Słupy teletechniczne i ich wykonanie

1. Ogólne wiadomości 38
2. Słupy teletechniczne pojedyncze 44
3. Słupy z podporą lub odciągiem (narożne) 44
4. Słupy przeciwwiatrowe i budowa odciągów . . . 50

Str.

5. Słupy rozkraczne 63
6. Słupy bliźniacze 66
7. Słupy równoległe 67
8. Słupy potrójne 68
9. Słupy poczwórne 71
10. Słupy dla gruntów błotnistych 71
11. Słupy badaniowe 71
12. Słupy końcowe 76
13. Słupy kablowe 77
14. Słupy na szczudłach drewnianych lub żelaznych . . . 84

ROZDZIAŁ IV

Budowa napowietrznych linii stałych

1. Ogólne wskazówki 87
2. Wytyczanie linii 88
3. Rozwożenie słupów i materiału liniowego 96
4. Kopanie dołów 98
5. Obróbka słupów i zakładanie osprzętu 106
6. Ustawianie i umacnianie słupów 114
7. Rozwijanie i łączenie drutu 123
8. Naprężanie, podwieszanie i regulowanie przewodów . 131
9. Przywiązywanie przewodów do izolatorów 141
10. Kontrola wykonanych robót i numeracja słupów . . 146
11. Numeracja obwodów 148
12. Budowa linii w zimie 149
13. Budowa linii półstałych 151

ROZDZIAŁ V

Budowa przejść przez przeszkody terenowe

1. Budowa wydłużonych przęseł 157
2. Przekraczanie przeszkód przy użyciu słupów masztowych 165

Str.

3. Przejścia przez mosty i groble 186
4. Skrzyżowania linii stałych ze sobą i z liniami prądów silnych 190

ROZDZIAŁ VI

Pętle i rozgałęzienia przewodów oraz wprowadzenie ich na stację

1. Budowa pętli i odgałęzień 193
2. Wprowadzenie przewodów do stacji telegr.-telef. . . 204
   a) rodzaje wprowadzeń, słupy stacyjne 204
   b) wprowadzenia napowietrzne 206
   c) wprowadzenia napowietrzno-kablowe 212
   d) wprowadzenia podziemno-kablowe 219
   e) wprowadzenia kablami polowymi lub ich plecionkami 220

ROZDZIAŁ VII

Krzyżowanie obwodów telefonicznych

1. Ogólne wiadomości 224
2. Sposób wykonywania krzyżowań 230
3. Konstrukcja krzyżowań 236

ROZDZIAŁ VIII

Naprawa zniszczeń i remont napowietrznych linii stałych

1. Charakterystyka zniszczeń na liniach stałych i ich naprawa 239
2. Remont napowietrznych linii stałych 255
   a) usuwanie zwarć i narzutów 259
   b) przegląd, umocnienie i zamiana słupów 260
   c) remont osprzętu i przewodów 284
   d) numeracja słupów 293
   e) remont wprowadzeń 293
3. Dodatkowe zawieszanie przewodów na istniejącej linii 294

Str.

ROZDZIAŁ IV

Czynności oddziałów telegr.-eksploatacyjnych

1. Ogólne zasady 428
2. Czynności dowódcy kompanii telegr.-eksploatacyjnej . 429
3. Czynności dowódcy plutonu kompanii telegr.-eksploatacyjnej 439
4. Właściwości pracy kompanii telegr.-eksploatacyjnej w działaniach ruchowych 444
5. Objęcie i zdanie linii stałych 447

ROZDZIAŁ V

Służba liniowo-eksploatacyjna w zimie

1. Właściwości okresu zimowego i przystosowanie się do niego 452
2. Obsługa linii stałych w zimie 454
3. Obowiązki dowódców i organów służbowych w okresie gołoledzi 456
4. Naprawa linii stałych w zimie 458

ROZDZIAŁ VI

Służba liniowo-eksploatacyjna na liniach kombinowanych telegraficzno-telefonicznych 460

ROZDZIAŁ VII

Pomiary i badania na punktach kontrolno-badaniowych

1. Wskazówki ogólne 465
2. Pomiar oporności przewodu na prąd stały 468
3. Pomiar oporności izolacji 475
4. Pomiar oporności uziemień 479
5. Badanie przewodów 479
6. Badanie przewodów tranzytowych 489
7. Ewidencja badań i pomiarów 490

Załączniki:

Str.

1. Normy pracy przy budowie, remoncie i niszczeniu linii stałych 495
2. Normy odległości napowietrznych linii stałych od powierzchni ziemi, otaczających przedmiotów terenowych, linii radiofonicznych oraz linii elektrycznych o wysokim napięciu 518
3. Klasyfikacja gruntów 526
4. Wykonanie bandaży 530
5. Spawanie elektryczne 534
6. Zastosowanie materiału wybuchowego przy budowie i niszczeniu linii stałych i urządzeń łączności oraz przepisy bezpieczeństwa 537
7. Wykaz materiału zdjętego z linii stałej 553
8. Normy orientacyjne pracy przy budowie linii stałych 554
9. Normy zużycia materiałów liniowych do budowy linii stałych 556
10. Plan prac przy remoncie linii stałej
11. Plan prac budowy linii stałej z podwieszeniem 4 przewodów (dowódcy kompanii TB) . . . . . .

11a. Schemat trasy linii stałej

11b. Schemat krzyżowań

11c. Plan prac budowy linii stałej z podwieszeniem 4 przewodów (dowódcy plutonu KTB) 561

11d. Wykres prac 2 plutonu 5 SKTB

11e. Schemat krzyżowań

11f. Profile słupów 565

12. Karta inwentarzowa

12a. Karta inwentarzowa przejść masztowych

13. Instrukcja o inwentaryzacji linii stałych 566

14. Wymiary i ciężar słupów 569

Str.

15. Wzór dziennika pomiarów, badań i uszkodzeń liniowych 571

16. Wzór dziennika obchodów liniowych posterunku kontrolnego 574

17. Wzór ustnego rozkazu dcy komp. telegr.-ekspl. do ekspl. stacji sieci 576

18. Meldunek sytuacyjny dcy komp. telegr.- ekspl. o stanie połączeń 578

19. Wzór sprawozdania z wykonanych prac i zużytych materiałów . . . . . .

CZĘŚĆ I

BUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII STAŁYCH

ROZDZIAŁ I

PRZEZNACZENIE I TYPY NAPOWIETRZNYCH LINII STAŁYCH I PÓŁSTAŁYCH

Charakterystyka i podział linii stałych na klasy i typy

1. Linią stałą nazywamy trwałe połączenie telefoniczne lub telegraficzne za pośrednictwem prądu elektrycznego, przesyłanego wzdłuż przewodów metalowych, zawieszonych na specjalnych słupach z izolatorami.

2. Linią półstałą nazywamy czasowe połączenie telefoniczne lub telegraficzne za pośrednictwem prądu elektrycznego, przesyłanego wzdłuż przewodów metalowych, zawieszonych na podporach nietypowych z izolatorami, o pojemności nie przewyższającej czterech przewodów.

3. Napowietrzne linie stałe wykorzystuje się dla łączności: Sztabu Generalnego ze sztabami związków operacyjnych, sztabów frontów i armii, Wojsk Lotniczych, organów obrony przeciwlotniczej itp. W niektórych wypadkach linie stałe mogą być wykorzystane dla łączności z wielkimi jednostkami.

4. W czasie i na terenie działań wojennych, jak również w niektórych wypadkach i w czasie pokoju, linie stałe budują i obsługują Wojska Łączności.

W miarę przesuwania się działań wojennych linie stałe przekazuje się organom M. P. i T.

W czasie wojny na obszarze działań wojennych wykorzystuje się sieć telef.-telegr. — pocztową i kolejową. Obsługę tej sieci przeprowadzają wówczas Wojska Łączności.

5. Dla łączności Sztabu Generalnego ze sztabami związków operacyjnych buduje się linie stałe I i II klasy.

Wszystkie inne linie stałe zalicza się do klasy III.

Linie stałe poszczególnych klas różnią się od siebie typem materiału i sprzętu, jaki został użyty do budowy. W większości wypadków linie I i II klasy posiadają przewody z miedzi lub bimetalu.

Tabele nr 1 i 14 podają materiały stosowane do budowy linii odnośnych klas.

Do budowy linii klasy I i II stosuje się osprzęt typu nr 1 i 2, do budowy zaś linii klasy III — typu nr 2 i 3.

6. W zależności od stopnia opanowania przez gołoledź poszczególnych rejonów państwa — linie stałe napowietrzne dzielimy na 4 typy.

I typ — linie budowane w rejonach bez gołoledzi.

II typ — linie budowane w rejonach ze średnią gołoledzią.

III i IV typ — linie budowane w rejonach z gołoledzią wzmożoną i bardzo silną.

7. Prawo wykorzystania linii stałych I i II klasy zarówno pocztowych jak i wojskowych przysługuje Sztabowi Generalnemu. Natomiast prawo wykorzystania wszystkich linii stałych w pasach działania związków operacyjnych przysługuje ich szefom łączności, z wyjątkiem linii zastrzeżonych przez sztab wyższy.

Włączanie się do linii znajdujących się w pasach działania związków operacyjnych bez zezwolenia sze-

fów łączności tych związków jest surowo wzbronione.

8. Oprócz linii stałych na terenie działań wojennych buduje się również linie półstałe, różniące się od tamtych zastosowaniem słupów nietypowych.

Linie półstałe i stałe kablowe, ich charakterystyka i przeznaczenie

9. Linie półstałe buduje się zarówno w warunkach szybkiego przesuwania się sztabów jak i stabilizacji ich położenia tylko w wypadkach, gdy:

a) brak jest typowych słupów (i materiału budowlanego);

b) zachodzi konieczność szybkiej budowy linii;

c) liczba zawieszanych przewodów nie przekracza czterech.

Linie takie buduje się również na odcinkach krótkich, oraz gdy tego wymagają potrzeby maskowania.

10. Oprócz linii napowietrznych stałych i półstałych buduje się jeszcze linie stałe kablowe z przewodów metalowych w postaci wiązki drutów izolowanych wzajemnie i jako całość zamkniętych we wspólnym płaszczu ochronnym. Mają one zastosowanie jako przewody kablowe na liniach podziemnych i podwodnych, niekiedy napowietrznych.

ROZDZIAŁ II

DRUT I OSPRZĘT

1. Przewody liniowe, drut wiązałkowy i złączowy

Dane techniczne przewodów liniowych

11. Przewody liniowe napowietrznych linii stałych wykonane są z drutu: stalowego, powleczonego cynkiem dla ochrony przed rdzewieniem, dla I i II klasy o przekroju 3 — 5 mm, miedzianego o przekroju 2,5 — 5 mm i bimetalowego o przekroju 2—4 mm. Wybór średnicy drutu uzależniony jest od przeznaczenia linii.

12. Przewody powinny mieć przełom jednolity, powierzchnię gładką, bez bruzd, skaz i nadwerężeń. Przekrój drutu powinien być kolisty, wszędzie o jednakowej średnicy. Drut powinien być dostarczony w kręgach porządnie zwiniętych, nie poplątany i bez mechanicznych uszkodzeń. Drut niestalowy powinien być ponadto odpowiednio opakowany w jutę lub papier.

Elektryczne i mechaniczne dane liniowego przewodu podaje tabela nr 1.

13. Drut stalowy II klasy stosuje się w zasadzie do budowy lub remontu telegraficznych oraz telefonicznych obwodów jednoprzewodowych.

14. Do budowy przęseł większej długości (100 m i więcej), jak również przy przejściach przez przesz-

Tabela nr 1.

MECHANICZNE I ELEKTRYCZNE DANE PRZEWODÓW LINIOWYCH

Materiał	Średnica	Oporność 1 km przewodu przy + 20° C w omach		Tłumienie 1 km linii dwuprzewod. przy częstotl. 800 cykli w neperach	Wytrzymałość drutu na obciążenie w kg	Ciężar 1 km przewodu w kg	Zużycie przewodu na zawieszenie 1 km w kg
		I klasa	II klasa				
Stal	1,2	120	—	0,045	73	8,9	9
	1,5	78,1	87,6	0,038	115	13,9	14
	2	44	49,3	0,024	204	24,5	25
	2,5	28,1	31,6	0,021	218	38,5	39
	3	19,5	22,0	0,018	312	55	56
	4	11,00	12,4	0,015	555	98	100
	5	7,00	7,9	0,013	860	153	155
Miedź	2,5	3 63	—	—	210	44	44,5
	3	2,52	—	0,0044	305	63,5	64
	3,5	1,85	—	0,0034	410	86	86,5
	4	1,42	—	0,0028	528	112	113
Bimetal	2	16,0	—	—	188	—	26,5
	2,5	10,24	—	—	286	—	40,5
	3	7,11	—	—	404	59	59,5
	3,5	5,22	—	—	540	80	81,5
	4	3,54	—	0,0061	690	105	106

Uwaga. Tłumienie dla przewodów stalowych obliczono przy odległości przewodów od siebie wynoszącej 60 cm, a dla miedzianych i bimetalowych — 20 cm.

kody wodne stosuje się linkę stalową (np. linkę stalową z 7 żył o ogólnej średnicy 4,2 mm, o wytrzymałości na rozerwanie 140 kg/mm², lub linkę lotniczą o średnicy 4—6 mm).

Drut wiązałkowy i złączowy

15. Drut wiązałkowy służy do przymocowywania przewodów do izolatorów. Ciężar i normy rozchodu drutu wiązałkowego podaje tabela nr 2.

Tabela nr 2.

CIĘŻAR I NORMY ZUŻYCIA DRUTU WIĄZAŁKOWEGO

Przewód liniowy		Używany drut wiązałkowy	Średnica drutu wiązałkowego w mm	Ciężar kręgu drutu wiązałkowego w kg	Zużycie na 1 km jednoprzewodowej linii w kg, przy ilości słupów i długości przęsła w m			
materiał	średnica mm				12/83,3	16/62,5	20/50	25/40
Stal	1,2	Stalowy ocynk.	1,0	5	0,14	0,185	0,23	0,276
	1,5	„	1,2	10	0,18	0,24	0,3	0,36
	2	„	1,2	10	0,18	0,24	0,3	0,36
	3	„	2	15	0,36	0,48	0,6	0,72
	4	„	2,5	20	0,54	0 72	0,9	1,08
	5	„	2,5	20	0,65	0 85	1,06	1,35
Miedź (brąz) Bimetal	3	Miedziany miękki lub bimetalowy	2	20	0,36	0,48	0 6	1,08
„	3,5 i 4	„	2 5	20	0,6	0,8	1,0	1,2

16. Do łączenia końców przewodów liniowych używany jest drut złączowy. Ciężar i normy zużycia drutu złączowego podaje tabela nr 3.

Tabela nr 3.

CIĘŻAR I NORMY ZUŻYCIA DRUTU ZŁĄCZOWEGO

Przewód liniowy		Drut złączowy			Zużycie na 1 km przewod w kg
materiał	średnica w mm	materiał	średnica w mm	ciężar kręgu w kg	
Stal	do 3	stalowy ocynkowany	1	5	0,025
	4 i 5	„	1	5	0,04
Miedź	2 5 i 3	miedziany miękki	1	5	0,04
Bimetal	3,5 i 4	—	1,5	3	0,09

2. Izolatory

Budowa izolatorów

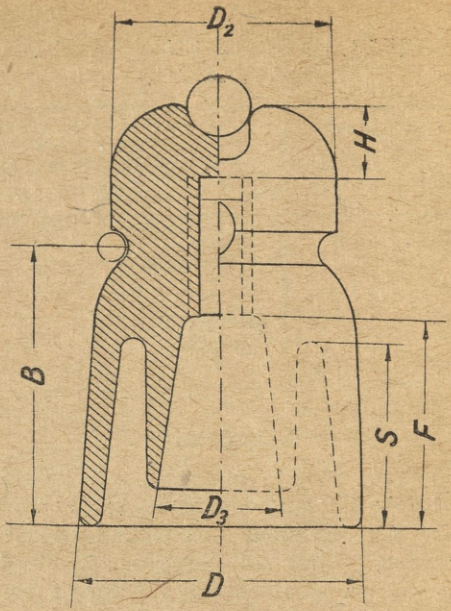
17. Izolatory izolują przewody od podtrzymujących je haków i trzonów, z tego względu muszą być wykonane z materiałów nie przewodzących prądu elektrycznego, jakimi są: porcelana, kaolin i szkło. Kształt i budowa izolatorów jest jednym z warunków dobrej izolacji przewodów.

18. Izolator składa się z główki, szyjki oraz płaszcza.

Wierzch główki posiada rowek, w którym spoczywa przewód. Wewnątrz płaszcza wykonany jest gwint do nakręcania izolatora na trzon lub hak. Między płaszczem a główką znajduje się szyjka.

Typy izolatorów i warunki, jakim powinny one odpowiadać

19. Do budowy linii stałych używane są izolatory polskie i radzieckie. Izolatory polskie są dwóch typów, różniących się zarówno rozmiarem jak i kształtem (rys. 1 i 2). Izolatory pierwszego typu są trzech wielkości. Rozmiary ich w mm oraz ciężar podaje: tabela nr 4 — dla izolatorów porcelanowych i tabela nr 5 — dla izolatorów szklanych.



Rys. 1. Izolator typu pocztowego

Tabela nr 4.

WYMIARY IZOLATORÓW PORCELANOWYCH TYPU POCZTOWEGO

Typ	D	D2	D3	B	F	H	S	kg
NIT-I-P . . .	90	62	38	93	71	25	63	0,95
NIT-II-P . . .	75	52	33	75	56	20	51	0,56
NIT-III-P . .	60	41	23	58	41	15	25	0,31

Tabela nr 5.

WYMIARY IZOLATORÓW SZKLANYCH TYPU POCZTOWEGO

Typ	D	D2	D3	B	F	H	S	kg
NIT-I-P . . .	90	70	38	89	66	25	59	1,20
NIT-II-P . . .	75	58	33	71	52	20	47	0,63
NIT-III-P . .	60	44	24	55	39	15	36	0,38

Izolatory typu drugiego są dwóch wielkości. Rozmiary w mm i ciężar ich podaje tabela przy rys. nr 2.

Izolatory radzieckie typu TF wykonane są z porcelany lub szkła (rys. 3). Zasadnicze rozmiary ich podaje tabela nr 6.

20. Kształt izolatora powinien zapewniać:

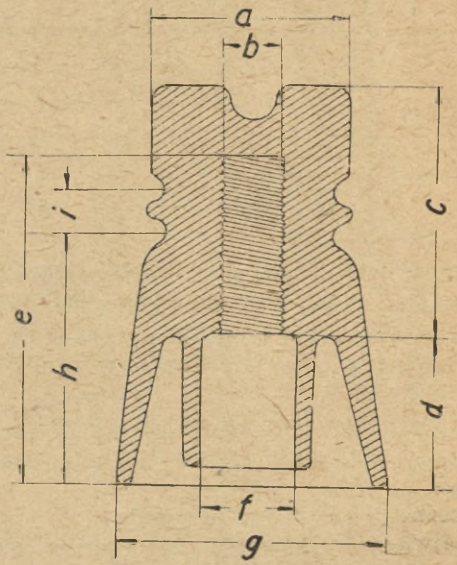
— odpowiednie dostosowanie do nasadzania na hak lub trzon,
— możność zawieszenia przewodu,
— największą odporność na wpływy atmosferyczne.

Dzięki budowie izolatora woda ściekając po jego zewnętrznej części nie zwilża haka, głębokie i wąskie zagłębienia między ściankami płaszczy powodują powolną wymianę powietrza, połysk polewy daje małe promieniowanie, uniemożliwiając osadzenie się rosy na wewnętrznych ściankach izolatora.

Izolatory szklane posiadają te same właściwości elektryczne, wykazują jednak pewne cechy ujemne, a mianowicie:

— osiadanie rosy powoduje upływ prądu,

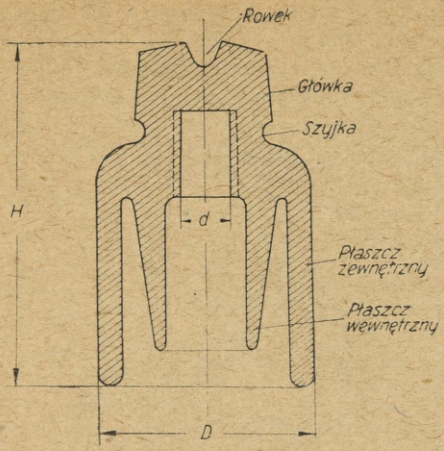
Nr	a	b	c	d	e	f	g	h	i	kg
1	51	18,5	60	50	92	28	70	70	10	0,33
2	40	13	54	36	76	20	60	55	10	0,28



Rys. 2. Izolator typu pocztowego z podwójną szyjką.

— duży współczynnik cieplny szkła przy gwałtownych zmianach temperatury powoduje pękanie izolatora,
— przy uderzeniu wykazują skłonność do rozpryskiwania się na bardzo drobne części,
— nie wytrzymują silnego, tnącego działania drutu.

Z powyższych względów należy używać ich na prostych odcinkach linii.



Rys. 3. Izolator TF

Tabela nr 6

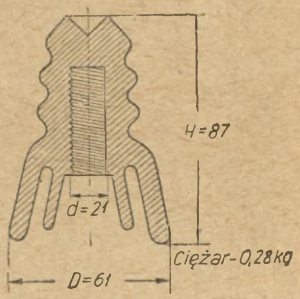
ZASADNICZE WYMIARY IZOLATORÓW PORCELANOWYCH

Typ izolatora	Przeznaczenie	Ogólna wysokość H w mm	Największa średnica D w mm	Wewnętrzna średnica gwintu d w mm	Ciężar w kg
Tf — 2	Dla przewodów stalowych o średnicy 4 — 5 mm i dla przewodów z metali kolorowych	108	78	22	0,62
Tf — 3	Dla przewodów stalowych o średnicy 2,5 — 3 mm	86	61	20	0,3
Tf — 4	Dla przewodów o średnicy 1,2 — 2 mm	67	49	16	0,19

UWAGA. Na odległościach krótkich, (do 100 km) dopuszczalne jest podwieszanie przewodów stalowych o średnicy 4 mm na izolatorach Tf — 3.

Biblioteka Wojsk. Akad. Polit.

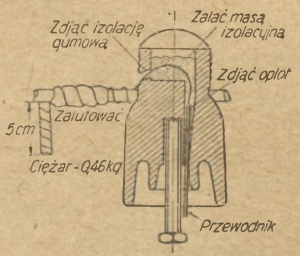
21. Dla wykonania odgałęzień i budowy punktów badaniowych stosuje się izolatory pocztowe o podwójnej szyjce (rys. 2) oraz izolatory odgałęźne radzieckie typu SZO-16 (rys. 4) i SZO-70. Ostatni typ



Rys. 4. Izolator SZO odgałęźny.

różni się od poprzedniego większymi rozmiarami (H-120 mm, D-80 mm, d-22 mm) i ciężarem — 0,64 kg.

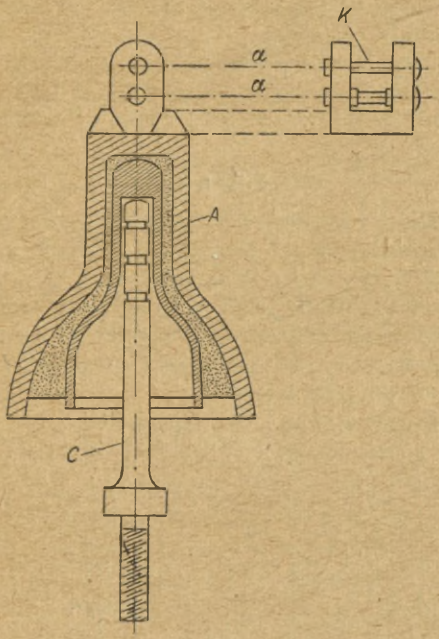
W braku izolatorów specjalnych stosuje się izolatory typu normalnego.



Rys. 5. Izolator wprowadzający.

22. Do wykonania wprowadzenia przewodów używa się izolatorów wprowadzających (rys. 5).

23. Izolatory masztowe powinny być wyjątkowo mocne, aby mogły wytrzymać silny naciąg zawieszonego przewodu. Dlatego też wykonane są z żelaza, izolację zaś stanowią wkładki porcelanowe. Izolatory mogą być najrozmaitszych kształtów. Spotykany izolator masztowy pocztowy (rys. 6) składa się z zewnętrznego klosza żeliwnego, którego wierzchołek



Rys. 6. Izolator masztowy.

stanowią 2 płytki równoległe z dwoma otworami. Między płytkami znajduje się bloczek miedziany z rowkiem, obracający się na osi. Przez rowek bloczka przechodzi przewód, przez górne zaś otwory pły-

tek — pręt „K", zabezpieczający przewód przed wypadnięciem z bloczka. Wewnątrz klosza żeliwnego znajduje się klosz porcelanowy, spojony z nim warstwą siarki, która izoluje klosz żeliwny „A" od trzonu „C". Poza tym siarka spaja trzon z kloszem porcelanowym.

Na słupach brzegowych stosuje się również izolatory żeliwne, różniące się od poprzednich mniejszymi rozmiarami.

W braku izolatorów specjalnych masztowych można stosować izolatory porcelanowe NIT-II-P lub TF-2 z hakami lub trzonami odpowiedniej wielkości.

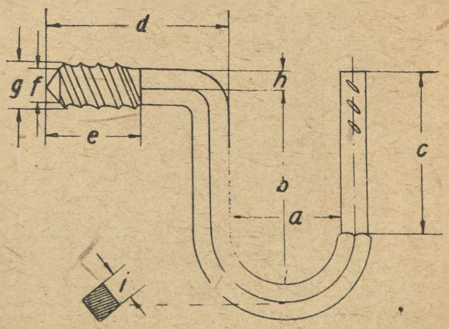
3. Haki

Budowa, typy i wymiary haków wkrętowych

24. Haki wkrętowe przeznaczone są do umocowywania izolatorów na słupach. Wykonane są z prętów stalowych o przekroju kwadratowym lub okrągłym. Poziome ramię haka jest nagwintowane i służy do wkręcania w słup. Drugi koniec zaopatrzony w nacięcia stanowi nasadę izolatora i musi być ściśle dopasowany do jego wielkości.

25. Stosowane są różne typy haków.

Hak pocztowy typu B przedstawia rys. 7.



Rys. 7. Hak pocztowego typu B.

Haki tego typu wyrabiane są w trzech wielkościach:

— haki nr 1 — stosuje się na liniach I klasy do zawieszania przewodów telef. i telegr. o średnicy 3—5 mm;
— haki nr 2 — na liniach I i II klasy, do przewodów o średnicy3—4 mm;
— haki nr 3 — na odgałęzieniach linii telef. do
— przewodów cienkich o średnicy (linii III klasy) od 3 mm i niżej.

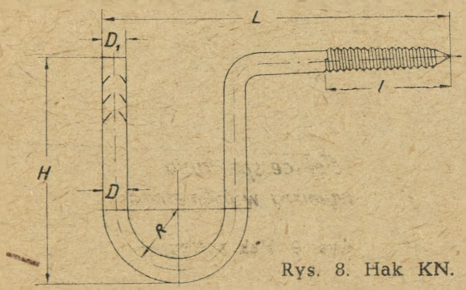
Wymiary haków podaje tabela nr 7.

Tabela nr 7.

WYMIARY HAKÓW TYPU POCZTOWEGO

Nr	a	b	c	d	e	f	g	h	i	kg
1.	80	130	130	135	70	16	20	14	20	1,1
2.	75	105	95	135	70	12	16	9	16	0,7
3.	65	90	80	114	60	9	12	6	12	0,3

Typ haka radzieckiego KN przedstawia rys. 8. Zasadnicze wymiary haków tego typu podaje tabela nr 8.



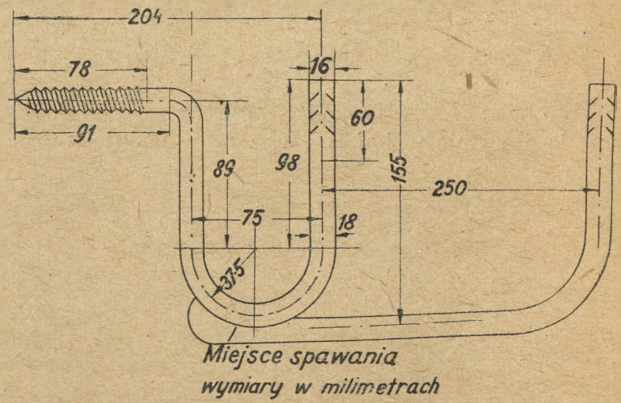
Rys. 8. Hak KN.

Tabela nr 8.

ZASADNICZE WYMIARY HAKÓW RADZIECKICH

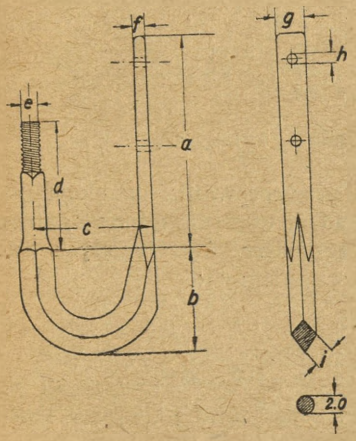
Typ haka	Typ izolatora	Ciężar haka	Wymiary haków w mm					
			D	D_1	L	R	H	l
KN-12	Tf-4	0,25	12	12	127	25	80	53
KN-16	Tf-3 i SzO-16	0,55	16	15	168	30	105	70
KN-18	Tf-2 i SzO-70	0,72	18	16	204	37,5	144	78

26. Dla lepszego wyzyskania miejsca na słupie używa się haków podwójnych, wykonanych z dwóch haków normalnych, na których umieszcza się 2 izolatory (rys. 9).



Rys. 9. Hak podwójny.

Ponadto stosuje się haki nietypowe. Mają one ten sam kształt co haki wkrętowe, tylko zamiast nagwintowanego ramienia poziomego mają ramię to wydłużone pionowo i spłaszczone — do przykręcania dwoma wkrętami do słupa.



Nr	a	b	c	d	e	f	g	h	i
1	198	78	133	120	20	10	28	12	22
2	198	72	133	120	20	8	28	12	20
3	183	67	133	98	20	8	28	12	20

Rys. 10. Hak przykręcany.

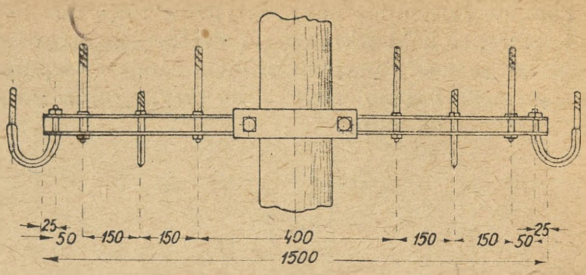
4. Poprzeczniki

Rodzaje poprzeczników

27. Na liniach obciążonych dużą ilością przewodów oraz celem zmniejszenia długości słupów stosuje się poprzeczniki. Najczęściej spotykanymi typami są: 8- i 4-trzonowy poprzecznik telefoniczny, a w wyjątkowych wypadkach 6-trzonowy poprzecznik telegraficzny.

Poprzeczniki wykonane są z drzewa lub listew stalowych równobocznych.

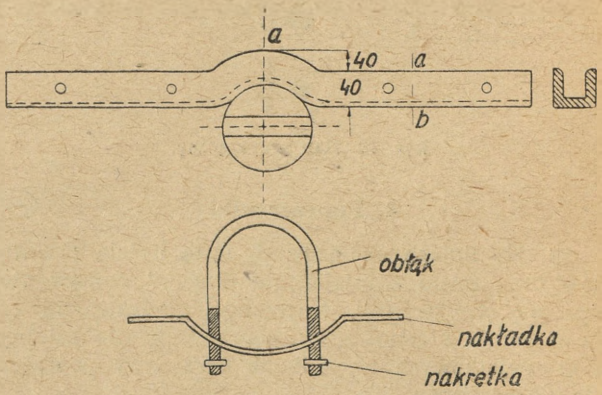
Na jednym słupie można umieścić kilka poprzeczników.



Rys. 11. Poprzecznik pocztowy typ II.

Poprzeczniki stalowe

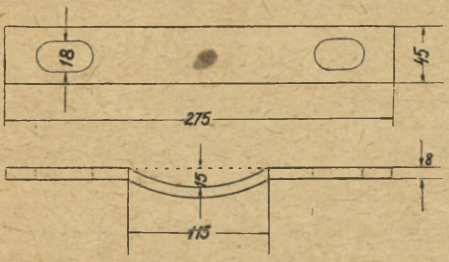
28. Celem lepszego przymocowania do słupa poprzeczniki stalowe posiadają wygięcia odpowiadające owalowi słupa. Prócz poprzeczników wygiętych stosuje się również poprzeczniki proste.



Rys. 11a. Profil poprzecznika stalowego.

Przez odpowiednie otwory w poprzeczniku przechodzą ramiona obłęku (rys. 11a) przytwierdzającego poprzecznik do słupa.

W celu łatwiejszego i mocniejszego przytwierdzenia poprzecznika obłękiem do słupa dokręca się nakrętkami śrub dociągającą poprzecznik nakładkę z płaskownika, nazwaną jarzmem.



Rys. 11b. Nakładka (jarzmo)

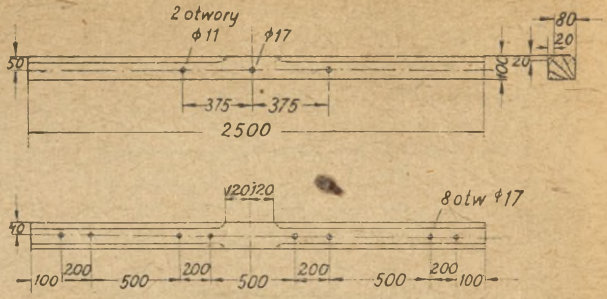
W ramionach poprzecznika znajduje się szereg otworów służących do umocowania w nich trzonów.

Do budowy linii prócz spotykanych rozmaitych odmian stosuje się przeważnie poprzeczniki stalowe dwóch typów: Poprzeczniki typu II — do bardziej i typu III — do mniej obciążonych linii. Poprzeczniki nr II o przekroju poprzecznym 38 x 45 mm — do ilości trzonów ponad 2 komplety. Poprzeczniki nr III o przekroju poprzecznym 35x35 — do trzonów prostych i wygiętych. Kompletem nazywamy trzon prosty i odpowiadający mu trzon wygięty.

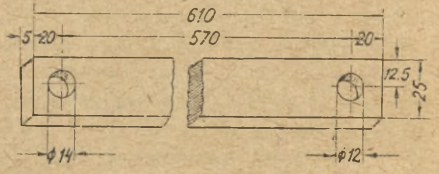
Poprzeczniki drewniane

29. Celem zapobieżenia wychylaniu się poprzeczników stalowych (wskutek nierównomiernego ich obciążenia lub wysychania słupów) umacnia się je kątownikami lub klinami drewnianymi.

W razie stosowania poprzeczników drewnianych należy wzmacniać je stalowymi podpórkami, przytwierdzonymi: z jednej strony — do poprzeczników za pomocą śrub z nakrętkami, z drugiej strony — do słupa za pomocą wkrętów do drewna.



Rys. 12. Poprzecznik telef. 8 — trzonowy drewniany.



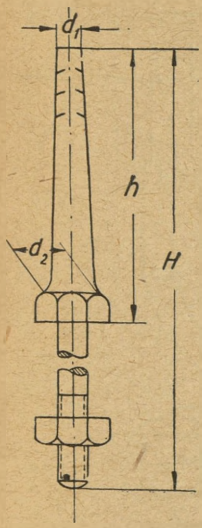
Rys. 13. Podpórka stalowa do poprzecznika drewnianego.

Trzony proste i wygięte

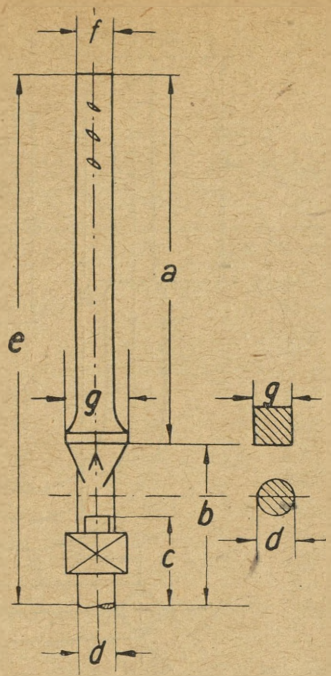
30. Do zakładania izolatorów na poprzeczniki służą trzony i widlice.

Jeden koniec trzonu jest nagwintowany podobnie jak koniec haka wkrętowego, drugi zaś przystosowany do przymocowania do poprzeczników. Trzony bywają proste i wygięte.

Wymiary oraz ciężar trzonów stalowych prostych typu pocztowego podaje tabela nr 9, a wygiętych — tabela nr 10 (do poprzeczników stalowych).



Rys. 14. Trzon typu SZT.

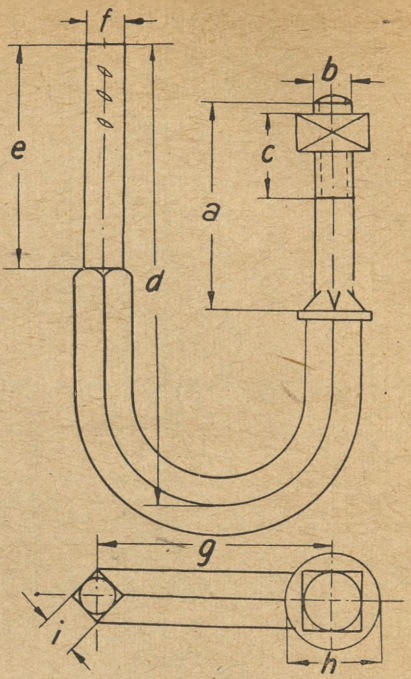


Rys. 15. Trzon stalowy prosty pocztowy.

Tabela nr 9.

WYMIARY TRZONÓW PROSTYCH TYPU POCZTOWEGO DO POPRZECZNIKÓW STALOWYCH

Nr	a	b	c	d	e	f	g	kg
1.	170	64	34	16	234	20	31	0.53
2	160	64	34	16	234	16	31	0,43
3.	150	46	18	10	196	10	21	0,20



Rys. 16. Trzon stalowy wygięty pocztowy.

Tabela nr 10.

WYMIARY TRZONÓW WYGIĘTYCH TYPU POCZTOWEGO DO POPRZECZNIKÓW STALOWYCH

Nr	a	b	c	d	e	f	g	h	i	kg
1.	64	16	34	200	130	20	100	35	20	1,1
2.	64	16	34	200	98	16	100	35	16	0,77
3.	46	10	18	175	80	10	45	25	12	0,3

Wymiary trzonów stalowych typów SZT, SZNS i SZNK do poprzeczników drewnianych podaje tabela nr 11.

Tabela nr 11.

WYMIARY TRZONÓW STALOWYCH DO POPRZECZNIKÓW DREWNIANYCH

Typ	Ciężar w kg	Zasadnicze wymiary w mm			
		ogólna długość H	dł. właściwego trzonu h	średnica podstawy trzonu d2	średnica wierzchołka trzonu d
SzT – 2D	0,5	245	120	19	16
SzT – 2S	0,32	145	120	19	16
SzT – 3D	0,4	225	100	16	15
SzT – 3S	0,29	125	100	16	15
SzT – 4D	0,25	205	80	12	12
SzNS – 2	0,4	155	120	23	16
SzNK – 1	0,51	177	137	25	16

UWAGA. Litery SzT oznaczają w skrócie „Trzon" (Sztyr);

Liczby 2 i 3 — typ izolatora (Tf-2, Tf-3);

Litery D i S — materiał poprzecznika, dla którego przeznaczone są trzony (stalowy lub drewniany);

SzN 3-2 — trzon do nakładki do skrzyżowania (izolator Tf-2);

SzNK-1 — trzon do nakładki badaniowej (izolator Tf-2).

31. Przy dużej ilości przewodów do poprzeczników stalowych przymocowuje się na przemian trzony proste i wygięte, przy czym płaszczyzna tych ostatnich musi być prostopadła do linii poprzecznika. Wy-

gięte trzony umieszcza się również na końcach poprzecznika.

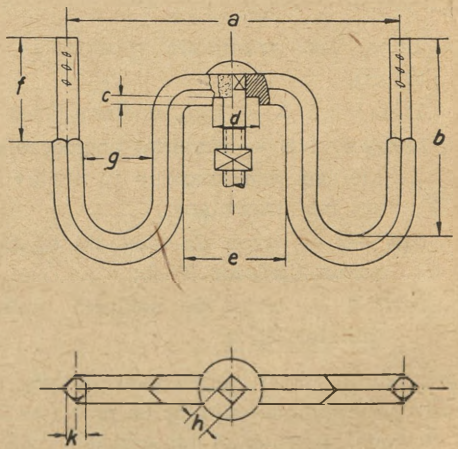
5. Widlice

Budowa, rodzaje i wymiary widlic

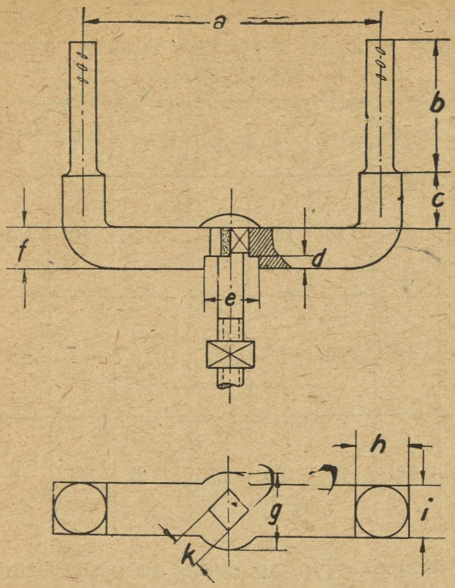
32. W punktach rozgałęzień, krzyżowania obwodów badaniowych i na bardzo ostrych zakrętach do umocowania przewodów używa się zamiast haków lub trzonów wsporników rozwidlonych, tzw. widlic. Zmocowuje się je z poprzecznikami za pomocą sworzni (śrub) z główkami.

Widlice bywają o trzonach prostych i wygiętych. I jeden, i drugi typ występuje w trzech wielkościach.

Dane techniczne oraz ciężar widlic z trzonami prostymi podaje tabela nr 12, z trzonami wygiętymi — tabela nr 13.



Rys. 17. Widlica z trzonami wygiętymi.



Rys. 17a. Widlica z trzonami prostymi.

Tabela nr 12.

WYMIARY WIDLIC POCZTOWYCH Z TRZONAMI PROSTYMI

Nr	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	kg
1.	210	115	40	6	41	25	40	20	25	16,5	2,2
2.	195	90	30	5	41	25	40	16	25	16,5	1,7
3.	180	70	25	4	36	20	30	10	20	11,5	0,8

Tabela nr 13.

WYMIARY WIDLIC POCZTOWYCH Z TRZONAMI WYGIĘTYMI

Nr	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	kg
1.	350	170	6	41	115	130	80	16,5	40	20	2,7
2.	300	145	5	41	109	95	65	16,5	40	16	1,5
3.	250	125	4	36	76	80	65	11,5	30	10	0,8

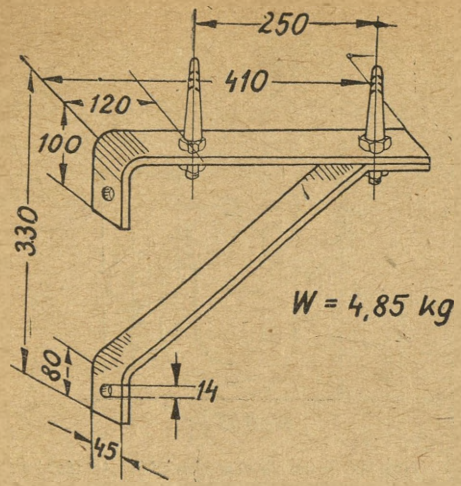
Przy jednoczesnym założeniu na poprzeczniki obu typów widlic poziomy trzonów będą różne, wobec czego przy wykonaniu odgałęzień nie grozi zetknięcie się obwodów bocznych z głównymi.

6. Wsporniki

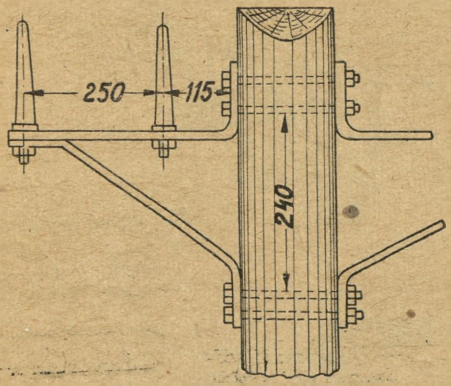
Wsporniki do krzyżowania obwodów telefonicznych

33. Dla wykonania krzyżowania przęsłowego telefonicznych obwodów zawieszonych na hakach używa się wsporników dwutrzonowych, przedstawionych na rys. 18 i 19, lub wsporników przygotowanych z haków wkrętowych.

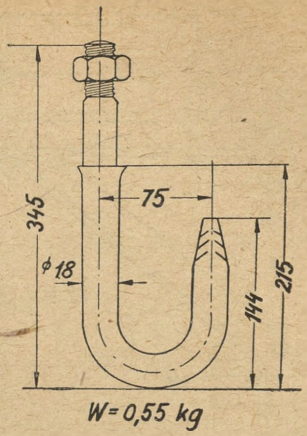
Ponadto do krzyżowania obwodów telefonicznych na poprzecznikach drewnianych stosuje się specjalne haki (rys. 20) i nakładki (rys. 21).



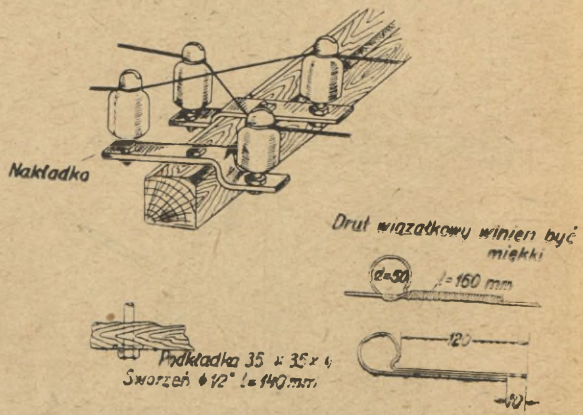
Rys. 18. Wspornik do krzyżowania obwodów telefonicznych (wymiary w mm.)



Rys. 19. Wspornik do krzyżowania obwodów telef. (wymiary w mm.).



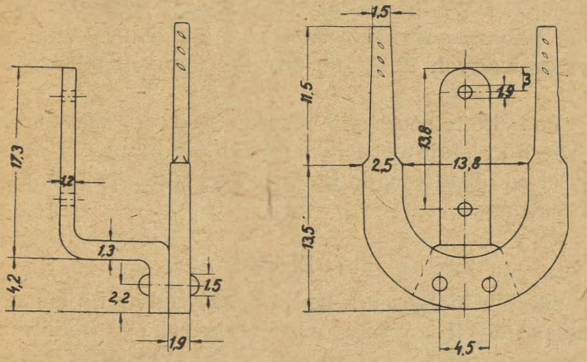
Rys. 20. Hak do krzyżowania obwodów telefonicznych na poprzeczniku drewnianym.



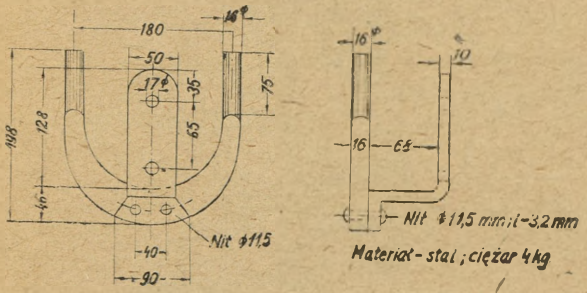
Rys. 21. Urządzenie krzyżowania na nakładkach.

34. Do wykonania punktu badaniowego na słupach badaniowych, przy budowie linii na hakach, używa się wsporników badaniowych przedstawionych na rys. 22 i 23. Są to wsporniki mocne, wytrzymujące ciągnienie najgrubszych przewodów. Stosowane są one również do krzyżowania przewodów.

Wsporniki badaniowe



Rys. 22. Wspornik badaniowy (wymiary w cm).



Rys. 23. Wspornik badaniowy (wymiary w mm).

Przymocowanie przewodów na ścianach budynków

35. Przy budowie linii przez osiedla mogą zajść wyjątkowe wypadki zawieszenia przewodów na ścianach domów na specjalnych wspornikach. W razie małej liczby przewodów zawiesza się je wprost na hakach wkręconych w kołki drewniane, umocowane gipsem, w wywierconym w tym celu otworze w murze.

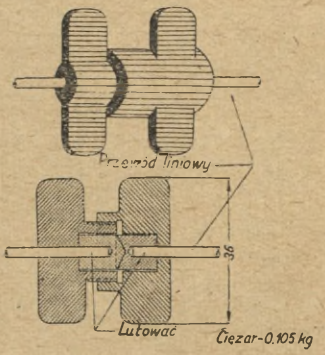
W razie większej ilości przewodów należy wkręcić haki do odpowiednio obrobionego kawałka drzewa, przymocowanego sworzniami z nakrętkami do wmurowanych w ścianę dwóch żelaznych płaskowników.

Ponadto stosuje się różnego rodzaju konstrukcji wsporniki stalowe z hakami lub trzonami, w zależności od obiektów, do których wspornik ma być przymocowany.

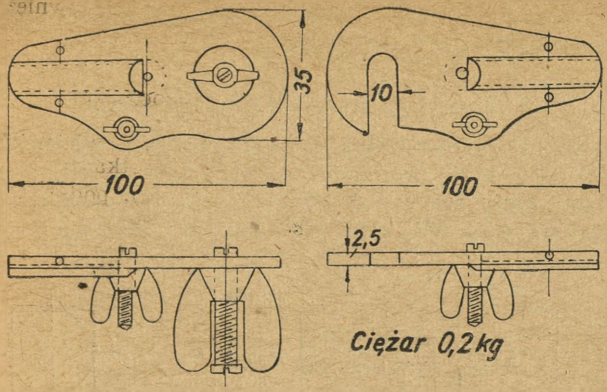
7. Złączki

Złączki badaniowe i liniowe

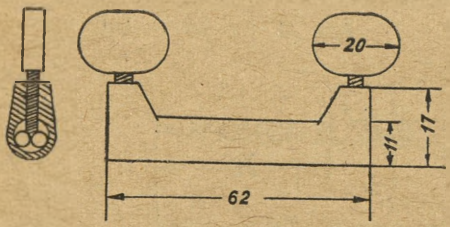
36. Dla połączenia końców przewodów na słupach badaniowych używać należy złączek badaniowych nowego (rys. 24) i starego (rys. 25) typu oraz złączek rurkowych.



Rys. 24. Złączka badaniowa nowego typu.



Rys. 25. Złączka badaniowa starego typu.



Rys. 26. Złączka rurkowa.

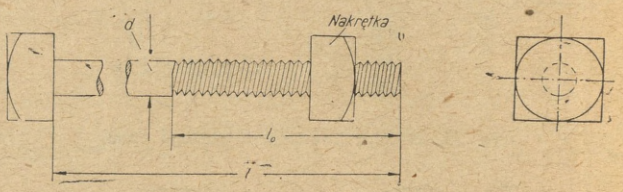
37. Dla wykonania czasowych połączeń przewodów na przęsłach w wypadkach zerwania się przewodów należy stosować złączki liniowe (rys. 27).

Rys. 27. Złączka liniowa.

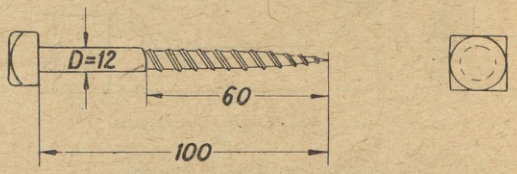
Złączki liniowe można wykorzystać również zamiast złączek badaniowych.

8. Materiały do wykonania umocowań

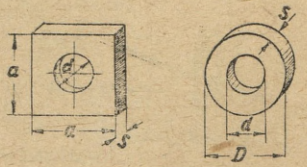
38. Do umocowania osprzętu, podpór, odciągów itp. stosuje się sworznie (śruby) z nakrętkami (rys. 28), wkręty stalowe do drewna (rys. 29), podkładki stalowe (rys. 30), gwoździe i klamry (rys. 31).



Rys. 28. Sworzeń (śruba).



Rys. 29. Wkręt stalowy do drewna.



Rys. 30. Podkładka.

Do rys. 28. Sworzeń (śruba)

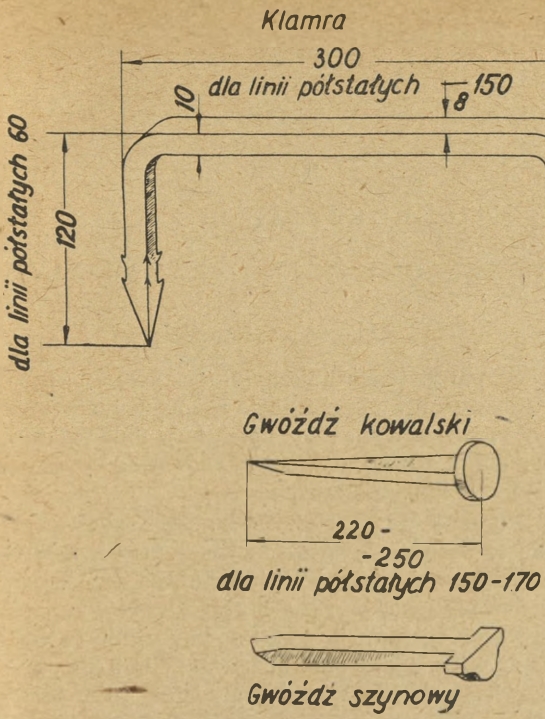
L. p.	Przeznaczenie sworzni (śrub)	Średnica	Wymiary		Ciężar w kg
			l	10	
1.	Sworzeń do umocowania poprzecznika do słupa	5/8″	300 350	100	0,33 0,50
2.	Sworzeń do umocowania podpórki do poprzecznika drewnianego	3/8″	100	30	0,063
3.	Sworzeń do umocowania nakładek badaniowych	5/8″	150	40	0,27
4.	Sworzeń do umocowania nakładek do krzyżowania	1/2″	140	35	0,1
5.	Sworzeń do umocowania podpór i podkładek (rygli) do słupa	5/8″	450	100	0,81

Do rys. 30. Podkładka kwadratowa

L. p.	Przeznaczenie podkładek kwadratowych	Wymiary mm			Ciężar kg
		a	s	d	
1.	Do sworzni (śrub) do nakładek do krzyżowań	35	4	14	0,035
2.	Do trzonów SzT-2D	40	5	18	0,053
3.	Do sworzni 5/8″	50	5	18	0,09
4.	Do sworzni 3/4″	50	5	22	0,075
5.	Do sworznia kotwicznego	100	10	24	0,7

Do rys. 30. Podkładka okrągła

L. p.	Przeznaczenie podkładek okrągłych	Wymiary w mm			Ciężar w kg
		D	d	s	
1.	Do sworzni do podpórek	22	11	2	0,005
2.	Do trzonów SzT-4D	28	14	2	0,007
3.	Do trzonów SzT-2D i 3D	34	18	3	0,025



Rys. 31. Materiały do umocnień (klamry, gwoździe).

ROZDZIAŁ III

SŁUPY TELETECHNICZNE I ICH WYKONANIE

1. Ogólne wiadomości

Charakterystyka słupów

39. Słupami teletechnicznymi nazywamy drewniane lub metalowe konstrukcje umocowane w ziemi lub przymocowywane do obiektów budowlanych (mosty, domy itp.) i dźwigające na sobie przewody linii stałych napowietrznych.

40. Do budowy napowietrznych linii stałych stosuje się w zasadzie słupy sosnowe, jodłowe, modrzewiowe, dębowe, cedrowe i świerkowe. Na terenie działań wojennych, w razie braku drzew wymienionych gatunków, mogą być zastosowane inne gatunki, jak klon, wiąz, biała akacja, kasztan, buk itp.

O wyborze drzewa na słupy decyduje przede wszystkim zarówno mechaniczna wytrzymałość drzewa jak i odporność na zniszczenia wskutek warunków atmosferycznych oraz przez szkodników zwierzęcych i roślinnych.

Warunki techniczne słupa

41. Drzewa, które mają być użyte na słupy, winny mieć strzałę, tj. część pnia drzewnego — od karpiny do korony — prostą i czystą, wolną od gałęzi i sęków, wreszcie zdrową. Drzewo powinno być ciemne i posiadać więcej twardzieli niż bieli. Tego rodzaju drzewo, nazywane drzewem rdzeniowym, posiada bardziej spoistą budowę i jest mocniejsze.

Drzewo musi być twarde i wytrzymałe na złamanie, poza tym zawierać małą ilość wilgoci i żywicy.

Wady, które powodują nieprzydatność drzewa na słupy:

a) nieregularna budowa wewnętrzna,

b) pęknięcia,

c) choroba,

d) rozkład spowodowany przez grzyby, pleśnie i raka,

e) uszkodzenia spowodowane przez owady.

Najzdrowsze i najtrwalsze słupy otrzymuje się z drzew rosnących w miejscach wysokich i suchych, nie uschniętych na pniu i ściętych w czasie od 1. 11 do 1. 03, tj. w okresie zimowym.

Cięcie drzew w okresie letnim dozwolone jest w warunkach wojennych i w górach.

42. Słupy winny być:

a) całkowicie okorowane na biało, bez łyka,

b) u podstawy równo obcięte w płaszczyźnie prostopadłej do osi,

c) u wierzchołka zaciosane w kształcie daszka o wysokości 10 cm i szerokości grzbietu 2 cm; w słupach krzywych płaszczyzny zaciosów powinny być prostopadłe do płaszczyzny krzywizny słupa,

d) proste. Dopuszczalne są jednak odchylenia, a mianowicie: strzałka krzywizny może być tylko w jednej płaszczyźnie i nie może przekraczać 2% długości słupa.

Rodzaje słupów

43. Słupy drewniane dzielimy na pojedyncze i złożone.

Słupami pojedynczymi nazywamy słupy nie posiadające dodatkowych umocowań, złożonymi — słupy

z dodatkowymi umocowaniami w postaci podpór, odciągów, przystawek, podstawek, a także zbudowane z kilku słupów (rozkraczne, bliźniacze, równoległe, potrójne, masztowe, brzegowe, badaniowe, końcowe, odgałęźne itp.).

44. Wymiary słupów powinny odpowiadać liczbom podanym w załączonych tabelach nr 14 i 15.

Dopuszczalne odchylenia od przepisowej długości słupów nie mogą przekraczać ± 10 cm.

Tabela nr 14.

ZASADNICZE WYMIARY SŁUPÓW I DŁUGOŚCI PRZĘSEŁ LINII STAŁYCH

(odległość od punktu najniższego przewodu do ziemi — 3 m)

Ilość zawieszonych przewodów	Ogólna długość słupa w m	I typ linii Rejon bez gołoledzi		II typ linii Rejon o słabej gołoledzi		III typ linii Rejon o silnej gołoledzi	
		długość przęsła w m	średnica wierzchołka słupa w cm	długość przęsła w m	średnica wierzchołka słupa w cm	długość przęsła w m	średnica wierzchołka słupa w cm
		Linie stałe wojskowe I i II klasy					
Do 5	6,5	50,0	12	50,0	12	40	14
6 — 8	7,5	50,0	14	50,0	14	40	16
		Linie stałe wojskowe III klasy					
Do 5	6,5	62,5	10	62,5	11	50	12
6 — 8	7,5	62,5	12	62,5	12	50	14
		Przewody podwieszone na 4 — 8 trzonowych poprzecznikach					
Do 24	6,5	50	15	50	17	40	19
32	7,5	50	17	50	18	—	—

Tabela nr 15.

ZASADNICZE WYMIARY SŁUPÓW I ODLEGŁOŚCI PRZĘSEŁ LINII PÓŁSTAŁYCH

(odległość od punktu najniższego przewodu do ziemi — 2,5 m)

Ilość zawieszanych przewodów	I typ linii Rejon bez gołoledzi			II typ linii Rejon o słabej gołoledzi			III typ linii Rejon o silnej gołoledzi		
	ogólna długość słupa w m	długość przęsła w m	średnica wierzchołka słupa w cm	ogólna długość słupa w m	długość przęsła w m	średnica wierzchołka słupa w cm	ogólna długość słupa w m	długość przęsła w m	średnica wierzchołka słupa w cm
2	5,0	80—83,3	9	4,50	60—62,5	8	4,25	50	9
4	5,5	80—83,3	9	5,0	60—62,5	8	4,8	50	10

45. Przygotowanie słupów, w zależności od sytuacji, może być dokonane zawczasu lub bezpośrednio przed budową lub remontem linii.

Konserwacja słupów

46. Po obróbce słupów należy je natychmiast układać w stosy. Na miejsce składowania wybierać teren suchy i nie podlegający zalewom. Teren należy uprzednio oczyścić ze śniegu i śmieci i dopiero wówczas ułożyć podkłady. Na nich układać słupy warstwami, na krzyż lub równolegle, przy czym ilość warstw nie może przekraczać pięciu. Każdy stos powinien zawierać słupy tylko jednego rodzaju i długości.

Normy czasu na przygotowanie słupów podane są w załączniku nr 1.

Impregnowanie słupów

47. Słupy drewniane stojące na linii psują się i to najczęściej w miejscach styku z ziemią.

Dla uodpornienia słupów od gnicia stosuje się rozmaite sposoby, jak zakładanie bandaży, nasycanie słupów różnego rodzaju impregnatami i powlekanie ich powierzchni roztworami antyseptycznymi. Impregnacja słupa polega na przesyceniu tkanek drewna związkami nieorganicznymi (chlorek cynku, fluorek sodu), związkami organicznymi (smoła, dziegieć, olej kreozotowy) lub impregnatami mieszanymi (trolit, malenit).

Zasadniczo stosowane są trzy sposoby impregnowania słupów.

1) Ciecz impregnującą wciska się w drzewo pod ciśnieniem. Proces przeprowadza się na otwartej przestrzeni.
2) Ciecz impregnującą wciska się w drzewo w przestrzeni zamkniętej, przy stosowaniu kolejno próżni i wysokiego ciśnienia za pomocą specjalnych pomp.
3) Ciecz impregnującą wstrzykuje się w drzewo.

Pierwszy sposób stosuje się do drzew świeżych, okorowanych. Słup poddawany impregnacji układa się na podkładach tak, aby grubszy koniec jego znalazł się o kilkanaście centymetrów wyżej od cieńszego. Na grubszy koniec słupa nakłada się uszczelnione gumowymi pierścieniami pokrywy drewniane lub metalowe, nasadzone bezpośrednio na słup. Do pokrywy doprowadza się impregnat pod ciśnieniem ze specjalnych kadzi. Impregnat wciskany w tkanki drewna wypiera zawarte w tkankach soki komórkowe.

Impregnowanie uważa się za ukończone wtedy, gdy z drugiego końca słupa (cieńszego) zacznie spływać ciecz impregnująca.

Drugi sposób impregnowania wymaga skomplikowanych urządzeń. Zasadniczą częścią urządzenia jest kocioł szczelnie zamknięty, do którego zwozi się na wózkach słupy. Do kotła dołączone są rury, prowadzące do zbiornika z impregnatem, do pompy ssącej i do zbiornika pary wodnej. Ułożone w szczelnie zamkniętym kotle słupy poddaje się parowaniu. Proces ten trwa około godziny. Następnie wytwarza się w kotle próżnię, powodującą wyparowanie z drzewa soków komórkowych. Po upływie godziny wpuszcza się do kotła impregnat w ciągu 5—7 godzin, pod ciśnieniem 3—7 atmosfer. W tym czasie następuje wypełnienie pozbawionych soków komórek cieczą impregnującą.

Sposób trzeci polega na wstrzykiwaniu w drzewo w odstępach regularnych, niewielkimi dawkami, cieczy impregnującej, zawierającej związki chemiczne i ich mieszaniny. Wiążą one białko drzewa, a tym samym zapobiegają rozwojowi bakteryj i grzybów.

Wstrzykiwanie przeprowadza się za pomocą przyrządu obsługiwanego przez dwóch ludzi. Przyrząd nakłada się na słup. Wzdłuż suwaka przesuwa się igła grubości 3—5 mm z rączką do jej wbijania w słup i zbiorniczkiem z cieczą impregnującą. Igłę wbija się w drzewo na głębokość kilku centymetrów. Poprzez kanał w igle wtłacza się pod ciśnieniem masę impregnującą w ilości 20—40 gramów. Po wyjęciu igły otwór zasklepia się. Wstrzyknięta masa rozpuszcza się w wilgoci drzewa i przenika stopniowo do komórek drzewnych we wszystkich kierunkach.

Przyrząd jest prosty i praktyczny w użyciu i może być zastosowany w dowolnym miejscu.

Odmianą tego urządzenia jest ręczny pistolet-wstrzykiwacz, pozwalający na przeprowadzenie wstrzykiwań do słupów stojących.

Poza powyższymi sposobami impregnowania słupów szerokie zastosowanie znajduje metoda powlekania dolnej części słupa smołą, asfaltem, karbolineum, chlorkiem rtęci itp.

2. Słupy teletechniczne pojedyncze

Charakterystyka słupów pojedynczych

48. Słupami pojedynczymi (pkt 43) nazywamy słupy stojące na linii prostej w jednakowych od siebie odstępach, gdzie siły naciągu przewodów działające na nie są jednakowej wielkości, lecz skierowane przeciwnie znoszą się wzajemnie. Na słupie pojedynczym przewody mogą być zawieszone na hakach lub poprzecznikach.

3. Słupy z podporą lub odciągiem (narożne)

Sposoby umacniania słupa

49. Na liniach stałych napowietrznych stosuje się umacnianie słupów podporami lub odciągami, lub też podporami i odciągami jednocześnie.

Przy budowie nowych linii na podpory używa się słupów krótszych. Średnica wierzchołka podpory powinna wynosić nie mniej niż 4/5 średnicy umacnianego słupa.

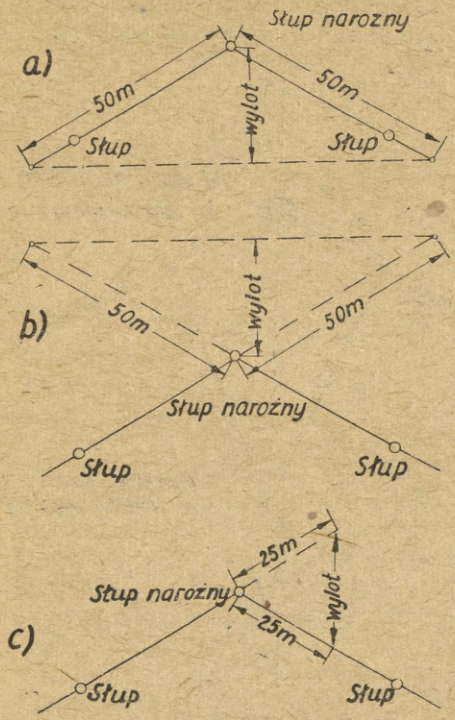
Najczęściej spotykanym słupem z podporą lub odciągiem jest słup narożny, ustawiany w miejscach zakrętu linii.

Wylot kąta słupa narożnego

50. Sposób umocnienia słupa narożnego zależy od kąta zakrętu linii, który określa się wielkością wylotu względnie dwusiecznej kąta.

Wylotem kąta nazywamy długość prostopadłej, poprowadzonej od wierzchołka kąta do prostej łączą-

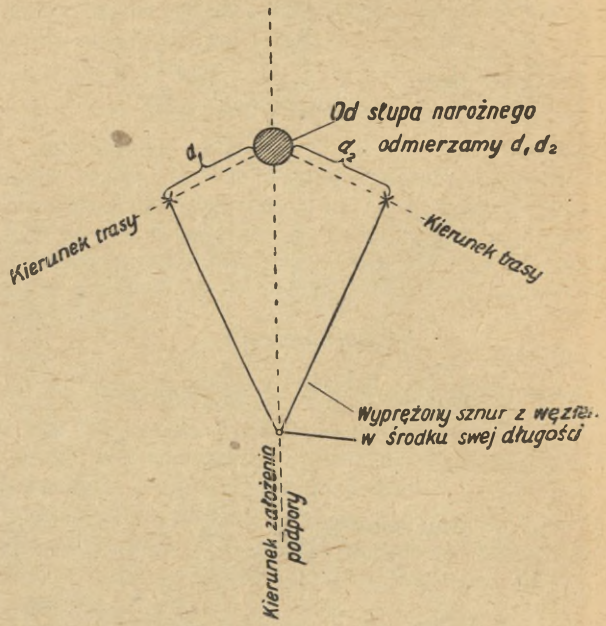
cej dwa punkty linii, z których każdy oddalony jest od wierzchołka kąta o 50 m.



Rys. 32. Określenie wylotu kąta.

Normalny wylot nie powinien przekraczać 15 m, co odpowiada kątowi 145 stopni. Dla określenia kierunku ustawienia podpory lub odciągu słupa narożnego należy zastosować sposób przedstawiony na rys. 33.

Wyznaczenie kierunku ustawienia podpory (odciągu) $d_1 = 10$ m, $d_2 = 10$ m, $\times$ — punkty wbicia palików, do których są przymocowane końce linki. Linia poprowadzona od wierzchołka kąta do węzła na lince daje kierunek ustawienia podpory.



Rys. 33.

Stosowanie podpór i odciągów

51. Przed zawieszeniem przewodów narożny słup umacnia się podporą lub odciągiem. Odciągi stosować tylko w tych wypadkach, kiedy nie ma możności ustawienia podpory. Podpory i odciągi ustawiać w kierunku dwusiecznej kąta zakrętu linii. Podpory stawia się od strony wewnętrznej, odciągi zaś od

strony zewnętrznej kąta. Podpory i odciągi powinny być tak ustawione, by nie przeszkadzały komunikacji.

Nachylenie podpory i odciągu powinno być takie, aby stosunek ich podstawy do wysokości nie był mniejszy od 0,6. Przy wylocie kąta 10 m i więcej należy umocnić podporami również słupy sąsiadujące ze słupem narożnym (rys. 34).

Rys. 34. Schemat umocnienia słupa narożnego i słupów sąsiednich.

52. Przy budowie nowych linii na podpory używa się słupów krótszych (punkt 49).

53. Dla ustawienia podpory należy: **Budowa podpór**

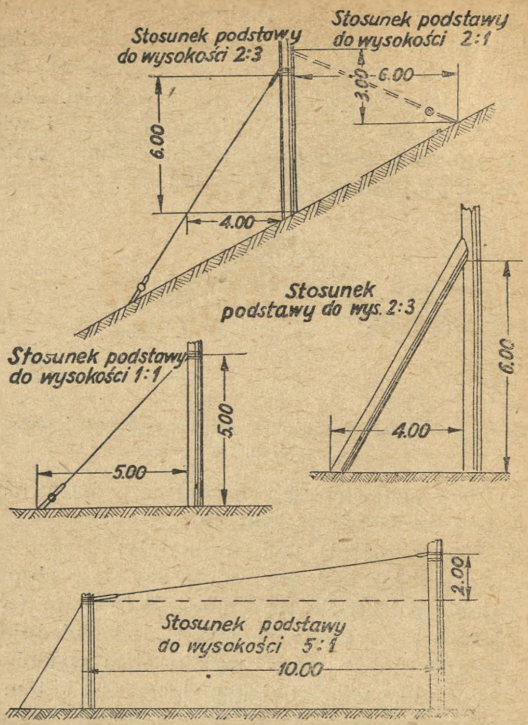
a) wierzchołek podpory opierający się o słup wyżłobić półokrągło na głębokość 5—8 cm (w zależności od średnicy słupa), odpowiednio do profilu słupa; przed wykonaniem wyżłobienia ściąć piłką wierzchołek podpory pod kątem 45°;

b) górny koniec podpory przymocować — na odległości najmniej $^2/_3$ wysokości nadziemnej części słupa licząc od ziemi jednym z następujących sposobów:

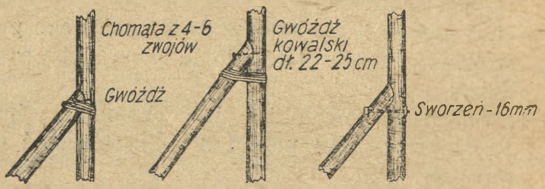
— chomątem z 4—6 okrętów drutu stalowego przewodowego i wkrętem do drewna lub gwoździem,

— gwoździem kowalskim lub chomątem (przy ilości przewodów ponad 2 — zastosować oba umocnienia),

— 16-mm sworzniami z nakrętkami.



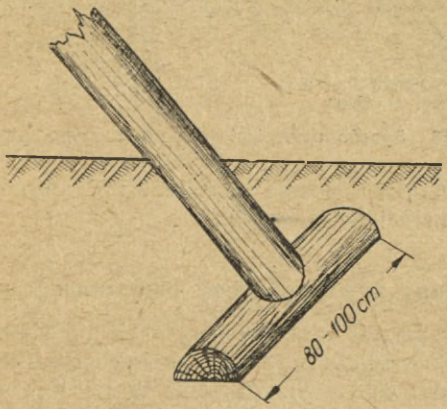
Rys. 35. Sposoby określenia stosunku podstawy do wysokości.



Rys. 36. Przymocowanie podpory do słupa.

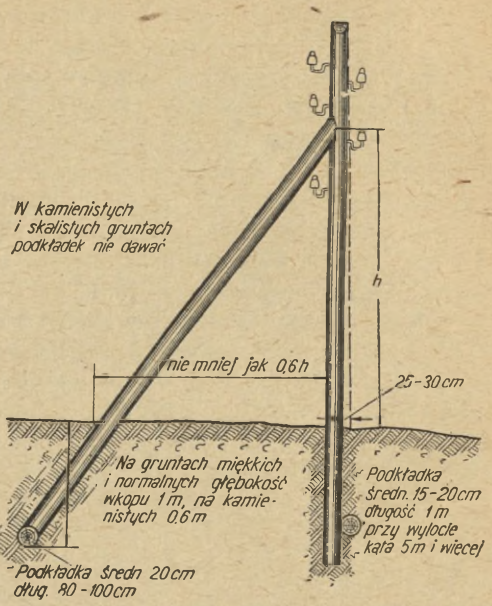
Dla uniknięcia rozczepienia podpory, przed wbiciem do niej gwoździa lub wkręceniem wkrętu w miejscu umocowania podpory do słupa, należy wywiercić otwory świdrem. Średnica otworu powinna wynosić 3—4 mm mniej, niż średnica gwoździa lub sworznia. Przy zastosowaniu sworznia z nakrętką dla umocowania podpory otwór należy wywiercić na wylot przez podporę i słup.

54. Dla zapobieżenia wgniataniu podpory w ziemię, w zależności od gruntu i dużego działania siły naciągu przewodów, podłożyć pod jej podstawę podkładkę z kawałka zdrowego słupa. Dolną powierzchnię tej podkładki ściosać płasko, aby dobrze przylegała do ubitej uprzednio ziemi, w górnej zaś powierzchni wykonać wgłębienie odpowiadające poprzecznemu przekrojowi podpory. Zamiast niej można użyć płaskiego kamienia o średnicy przynajmniej 15 cm i takiej grubości, aby nie pękł pod naciskiem podpory.



Rys. 37. Ułożenie podkładki pod podporę.

Do słupa narożnego w dolnej jego części przymocować podkładkę długości 0,8—1 m, o średnicy 15 — 20 cm (rys. 37).



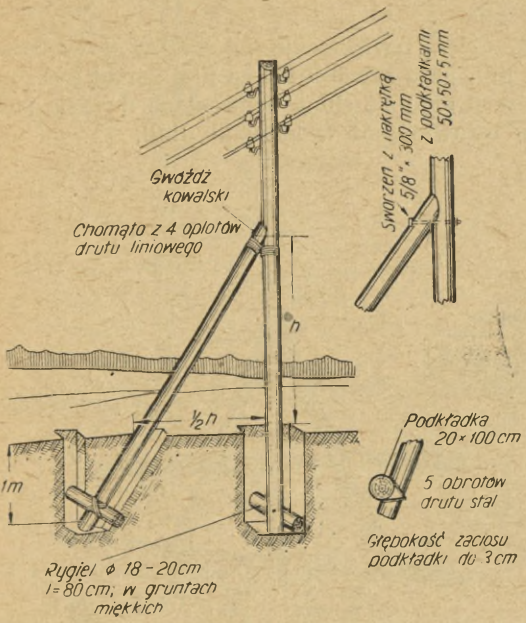
Rys. 38. Sposób umocnienia słupa narożnego podporą.

55. Podpory stosuje się również do umacniania słupów przeciwwiatrowych.

4. Słupy przeciwwiatrowe i budowa odciągów

Słupy przeciwwiatrowe stawia się na liniach, na których przewiduje się podwieszenie więcej niż sześciu przewodów, celem zabezpieczenia linii przed przewróceniem się na skutek wiatrów.

56. Słupy przeciwwiatrowe ustawia się co każdy kilometr linii. Podpory tych słupów należy przymocować do słupów chomątami z drutu liniowego i gwoździami kowalskimi lub śrubami.



Rys. 39. Słup przeciwwiatrowy.

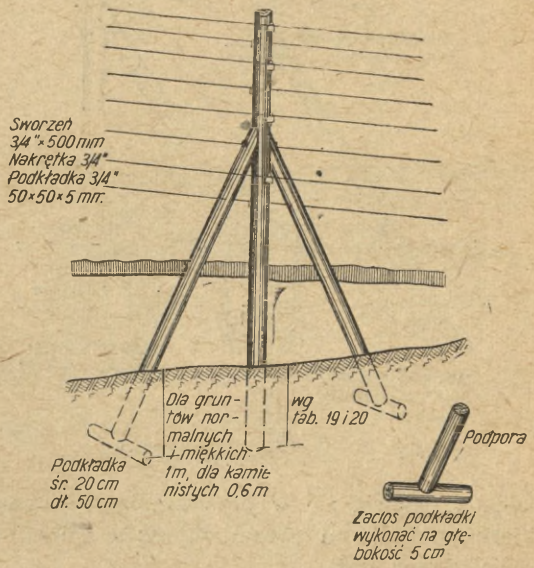
Podpory ustawia się w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku linii, na przemian, raz z jednej, raz z drugiej strony linii.

Jeżeli miejsce ustawienia słupa przeciwwiatrowego wypadnie w odległości 2—3 przęseł od słupa złożonego, podpory przeciwwiatrowej nie stawiać. Powy-

żej tej odległości słupy przeciwwiatrowe ustawiać w punkcie środkowym, między poprzednim słupem przeciwwiatrowym a odnośnym słupem złożonym. Odległość do ustawienia dalszego słupa przeciwwiatrowego określa się w tym wypadku od słupa złożonego.

Umacnianie słupów dwiema podporami

57. Celem zwiększenia mechanicznej wytrzymałości linii przy zawieszeniu na niej ponad sześć przewodów stosuje się słupy wzmocnione dwiema podporami, ustawionymi w kierunku linii.

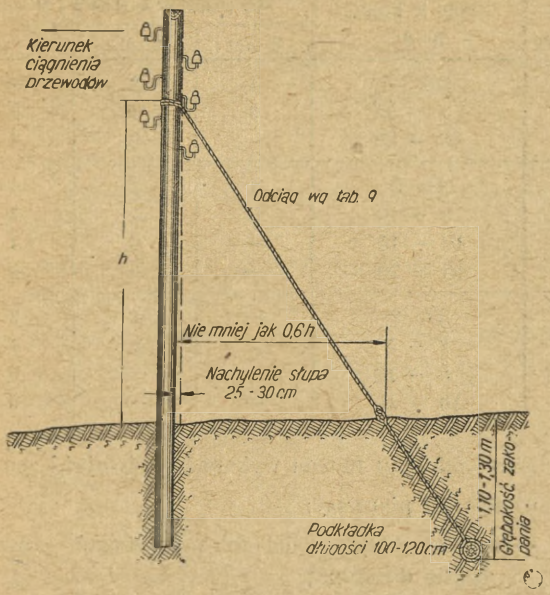


Rys. 40. Słup wzmocniony dwiema podporami.

Słupy takie ustawia się w odległości 2—3 km od siebie.

58. Umocnienie słupa narożnego odciągiem przedstawia rys. 41.

Wykonanie odciągu



Rys. 41. Umocnienie słupa narożnego odciągiem.

Jako materiału na odciągi używa się liniowego drutu stalowego o średnicy 3—5 mm.

Ilość drutów w odciągu zależy od ilości zawieszonych przewodów i wielkości wylotu kąta (tabela nr 16).

Odcinki drutów powinny być o 1,5—2 m dłuższe od przewidzianej długości odciągu, tak aby starczyło na okrążenie słupa i połączenie z kotwicą.

Tabela nr 16.

ILOŚĆ PRZEWODÓW W LINCE ODCIĄGU

Ilość zawieszanych przewodów	Wylot kąta w m	Ilość przewodów w odciągu o średnicy		
		3 mm	4 mm	5 mm
4	Do 7,5	4	2	—
	7,5 – 15	6	4	2
	15 – 20	—	6	4
5 – 8	Do 5	4	2	—
	5 – 10	6	4	2
	10 – 15	—	6	4
	15 – 20	—	—	6
16	Do 3	—	4	2
	3 – 5	—	6	4
	5 – 10	—	—	6
	10 – 15	—	—	8

Linkę odciągu można wykonać w dwojaki sposób:

a) Sposób pierwszy:

— wiązkę drutów odciągu przywiązać prowizorycznie do słupa;

— wyprostować wszystkie druty wiązki;

— drugi koniec wiązki przymocować do łomu;

— równomiernie skręcać łomem wiązkę drutów w linkę tak długo, aż zwoje nabiorą kierunku nieznacznie pochyłego;

— po skręceniu linki zdjąć łom i odwiązać linkę od słupa.

Przy skręcaniu linki należy pamiętać o tym, że zbyt mocne i nierówne skręcanie drutów powoduje ich nagrzewanie się i pękanie.

b) Sposób drugi:

— wiązkę drutów odciągu przywiązać jednym końcem prowizorycznie do słupa (drzewa, belki);

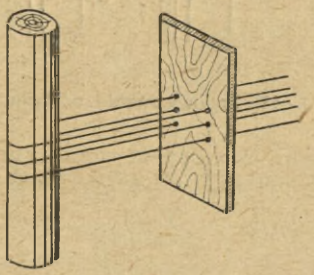
— przeciągnąć przez otwory w desce, długości 1 m i szerokości 20—30 cm, poszczególne druty wiązki;

— kręcić deską w jednym kierunku, poczynając od odległości 1 m od punktu przymocowania wiązki;

— końce luźno zwisających poza deską drutów wyprostowywać;

— w miarę skręcania się linki przesuwać deskę w kierunku drugiego końca wiązki, aż do chwili skręcenia całej linki;

— deskę zdjąć, linki użyć na odciąg.



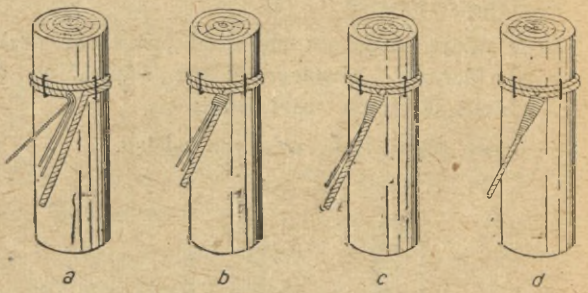
Rys. 42. Sposób wykonania linki na odciąg.

59. Górny koniec odciągu przymocowuje się do słupa w odległości co najmniej $^2/_3$ wysokości jego części nadziemnej.

Przymocowanie odciągu do słupa

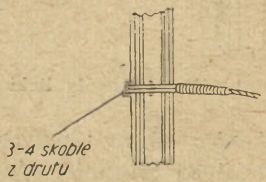
Przymocowanie przeprowadzić w sposób następujący:

— koniec odciągu okręcić dwukrotnie naokoło słupa i następnie rozpleść go;
— jeden drut odgiąć, resztę przyłożyć do odciągu;
— odgięty drut owinąć ściśle naokoło odciągu i reszty drutów nie mniej niż 5 razy i odciąć go;
— odgiąć następny drut i w dalszym ciągu owinąć nim 5 razy odciąg i pozostałe druty i odciąć go;
— w ten sam sposób postępować aż do ostatniego drutu z rozplecionego końca odciągu (rys. 43).



Rys. 43. Przymocowanie odciągu do słupa.

Aby odciąg nie zsuwał się ze słupa, jego zwoje przybija się do słupa skobelkami z grubego drutu li-



Rys. 44. Przymocowanie odciągu do słupa skoblami.

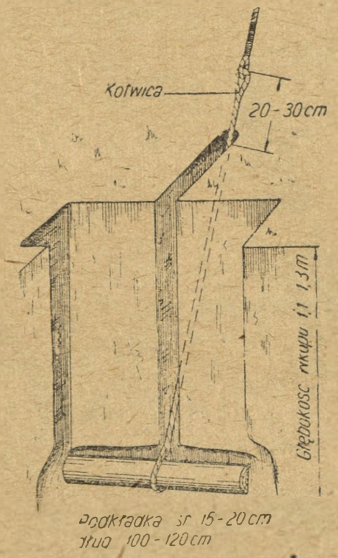
niowego. W razie zawieszenia na słupie ponad 6 przewodów, odciąg należy przymocować do słupa gwoździem kowalskim lub wkrętką do drzewa.

60. Dolny koniec odciągu przytwierdzić do kotwicy w następujący sposób:

— uchwycić wielokrążkiem z jednej strony linkę odciągu, z drugiej linkę kotwicy i naciągnąć;

— włożyć linkę odciągu w pętlę kotwicy;

— rozpleść koniec odciągu i poszczególnymi drutami wykonać oplot naokoło odciągu w sposób podany w punkcie 58.



Rys. 45. Wykonanie odciągu z kotwicą.

Końcowy wygląd założenia odciągu na kotwicę wskazuje rys. 45.

Wykonanie linki kotwicznej

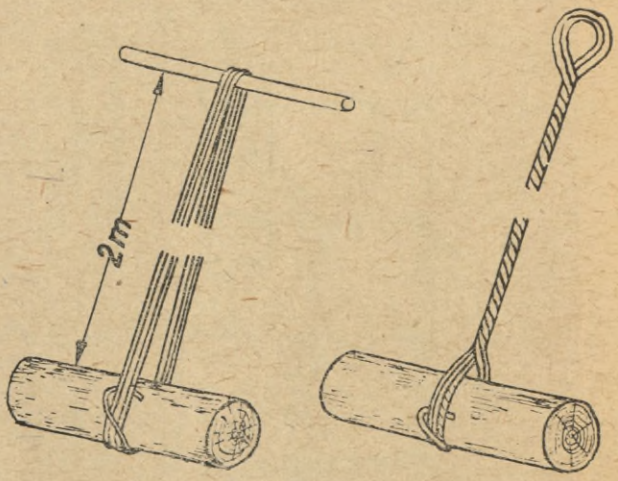
61. Linkę kotwiczną wykonać w sposób następujący (rys. 46):

— naokoło podkładki kotwicznej i łomu, rozstawionych na odległości 2 m od siebie, nawinąć kilkakrotnie przewód liniowy;

— oba końce drutu zagiąć i wbić w podkładkę;

— położyć podkładkę na ziemię;

— skręcić druty w linkę za pomocą łomu, przytrzymując podkładkę w czasie skręcania.



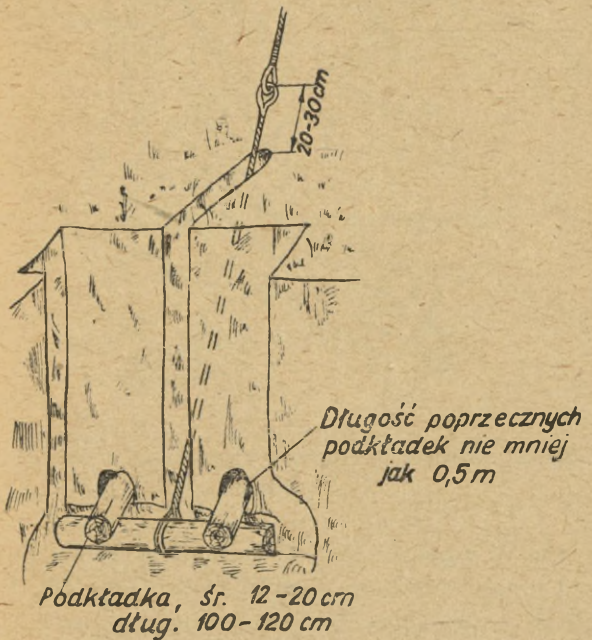
Ilość przew. w odciągu	2	3	4	5	6	7
Ilość przew. w kotwicy	4	6	6	8	8	10

Rys. 46. Wykonanie linki kotwicznej.

Ilość stalowych przewodów w lince kotwicznej podaje tabela na rys. 46.

Drugi sposób wykonania linki kotwicznej podany jest w pkt 60.

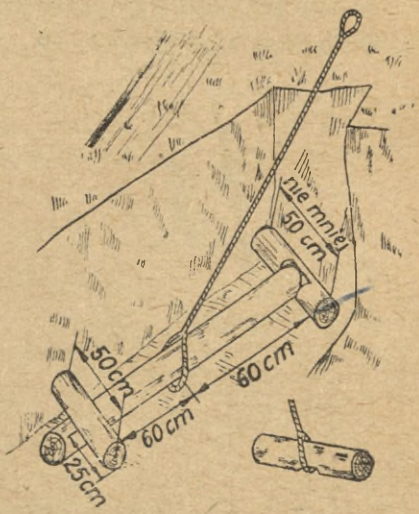
62. W gruntach miękkich stosować system trzech podkładek kotwicznych przedstawiony na rys. 47. **Budowa kotwicy**



Rys. 47. Konstrukcja kotwicy o 3 podkładkach.

63. Podkładki kotwiczne w zasadzie układać pod kątem prostym do płaszczyzny przechodzącej przez

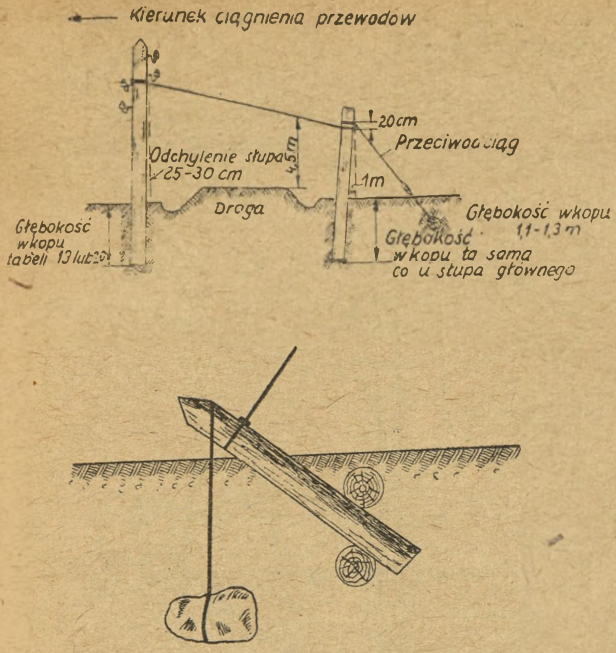
odciąg i słup (rys. 47). W wyjątkowych wypadkach, gdy nie ma możności ułożenia podkładki prostopadle do odciągu, układać ją w sposób podany na rys. 48.



Rys. 48. Konstrukcja kotwicy o 3 podkładach w kierunku odciągu.

Ustawienie słupa kotwicznego

64. W wypadku gdy odciąg musi przechodzić ponad drogą, stawia się słup kotwiczny (rys. 49). Do górnej części słupa kotwicznego przymocowuje się krótką linkę z kamieniem lub kawałkiem słupa, który zakopuje się do przygotowanego dołu. Następnie ubija się dobrze ziemię naokoło słupa i podkładki kotwicznej.



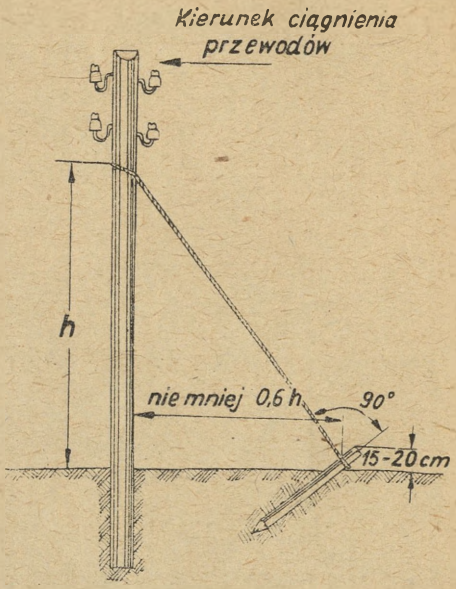
Rys. 49a, b. Konstrukcja słupa kotwicznego.

65. W linii półstałej dopuszcza się przymocowanie odciągu do pala wbitego w ziemię pod kątem 90° w stosunku do odciągu (rys. 50).

66. O ile ma się do czynienia z gruntem skalistym lub murem, który stanowi dobre podłoże do umocowania odciągu, wbija się w niego i obmurowuje cementem pręt zakończony hakiem lub kołkiem, do którego przywiązuje się odciąg. Wówczas odciąg może być zrobiony z jednej linki (bez linki

Wykonanie odciągu w różnych warunkach terenowych

kotwicznej). Odciągu nie należy przywiązywać do rosnących drzew.



Rys. 50. Umocnienie odciągiem słupa narożnego linii półstałej.

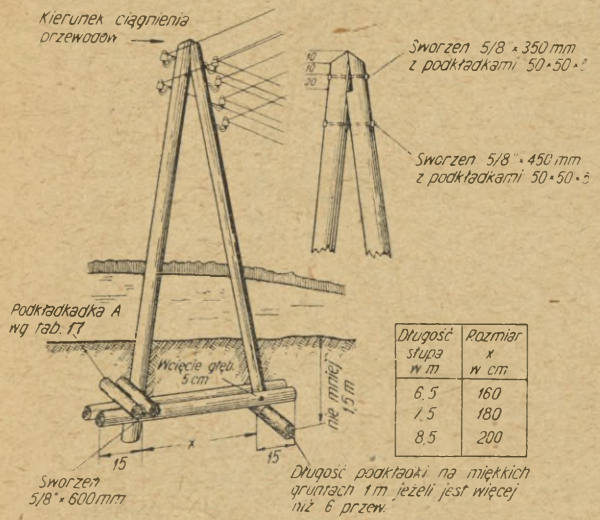
67. Odciągi stosowane do słupów masztowych muszą mieć silniejsze umocowanie w ziemi aniżeli przy słupach zwykłych. Dlatego też należy dawać kotwice dłuższe i oprócz linki z podkładką drewnianą lub kamieniem zakopanym w ziemi umocować kotwicę dwoma poziomymi palami, zakopanymi prostopadle do kotwicy — jeden w dolnej, drugi w górnej jej części.

5. Słupy rozkraczne

Sposób wykonania słupa rozkracznego

68. Słupy rozkraczne stosować w tych wypadkach, kiedy warunki terenowe nie pozwalają na ustawienie słupa narożnego z podporą lub odciągiem i na liniach silnie obciążonych lub też wystawionych na długotrwałe parcie wiatru.

Konstrukcję oraz szczegóły umocnienia słupa rozkracznego podaje rys. 51.



Długość słupa w m	Rozmiar x w cm
6,5	160
7,5	180
8,5	200

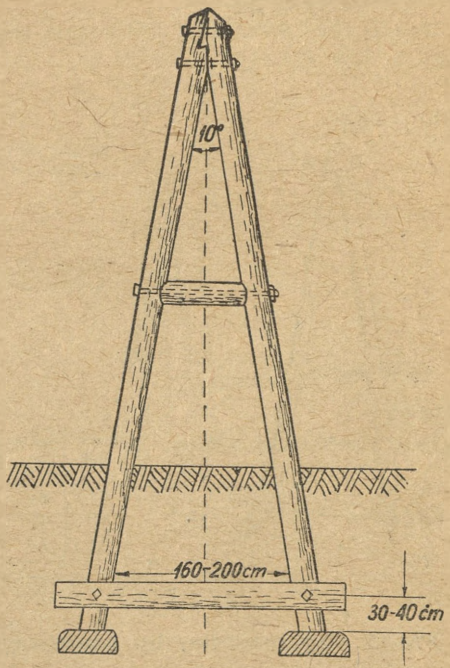
Rys. 51. Słup rozkraczny bez poprzeczki.

Połączenie poszczególnych elementów słupa rozkracznego powinno być tak zmocowane, aby słup stanowił zwartą całość.

Górne części słupów należy zaciosać, przy czym wierzchołki mogą być zaciosane najwyżej do połowy swej średnicy. Słupy powinny przylegać ściśle do

siebie płaszczyznami zaciosu na długości 50—70 cm. Zaciosane wierzchołki łączy się sworzniami.

Stosuje się również zaciosywanie zazębione, jak to wskazuje rys. 51a.



Rys. 51a. Słup rozkraczny z poprzeczką.

Całą konstrukcję można wzmocnić poprzeczką daną w połowie wysokości słupa ponad ziemią. Poprzeczkę połączyć ze słupami sworzniem, przechodzącym pod poprzeczką.

Rozstawienie słupów zależy od obciążenia linii i właściwości terenowych.

Ilość i wymiary poprzecznych podkładek w zależności od obciążenia linii podaje tabela nr 17.

Tabela nr 17.

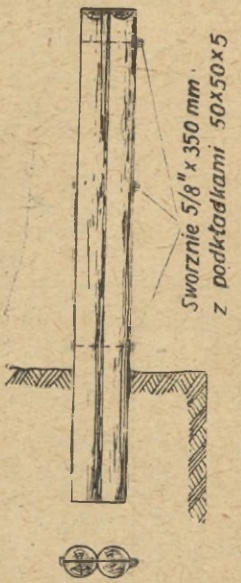
WYMIARY PODKŁADEK SŁUPÓW ROZKRACZNYCH

Typ linii	Ilość przewodów	Wylot kąta w m	Podkładka A o średnicu 18—20 cm	
			ilość	długość w cm
I	Do 6	Do 10	—	—
		10 — 15	1	100
	Do 12	Do 7,5	—	—
		7,5 — 15	1	100
	13—24	Do 7,5	1	100
		7,5 — 15	2	100
II	Do 6	Do 10	—	—
		10 — 15	1	100
	Do 12	Do 10	1	100
		10 — 15	2	100
	13—24	Do 10	2	100
		10 — 15	3	100
III	Do 6	Do 5	—	—
		5 — 10	1	125
		10 — 15	2	125
	7—12	Do 5	1	125
		5 — 10	2	125
		10 — 15	3	150
	13—24	Do 5	1	150
		5 — 10	2	150
		10 — 15	3	150

6. Słupy bliźniacze

Budowa słupa bliźniaczego

69. Słupy bliźniacze wykonane są z dwóch słupów połączonych ze sobą na całej swojej długości. Przy wykonaniu tej konstrukcji słupa należy dociosać w obu składanych słupach płaszczyzny ich zetknięcia i złączyć słupy ze sobą sworzniami lub chomątami.



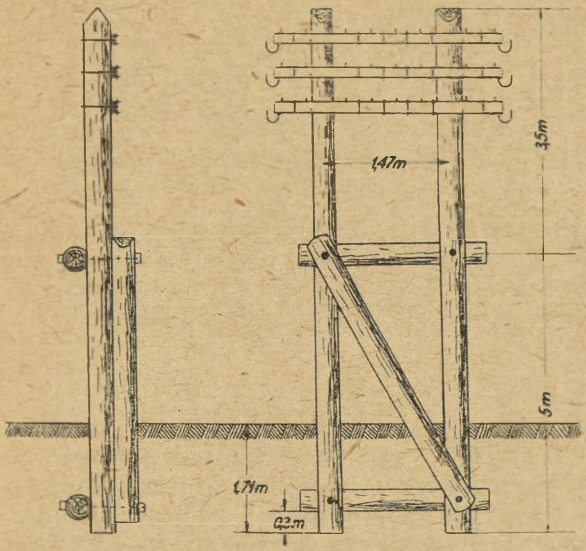
Rys. 52. Słup bliźniaczy.

Słupów bliźniaczych używa się jako słupów końcowych, odgałęźnych, kablowych oraz w wypadkach, gdy brak miejsca nie pozwala na rozstawienie kątowe słupa.

7. Słupy równoległe

70. Konstrukcję słupa równoległego przedstawia rysunek 53.

Budowa słupa równoległego i jego zastosowanie



Rys. 53. Słup równoległy.

Odległość między osiami słupów składowych zasadniczo powinna wynosić 1,47. W zależności od długości poprzeczników oraz przeznaczenia słupa — odległości słupów składowych mogą ulec zmianie.

Słupy łączy się ze sobą za pomocą belek poprzecznych i belki przekątnej. Belek poprzecznych używa się przy znacznym obciążeniu słupa. Odległość górnej belki poprzecznej od podstawy słupa zależna jest od wysokości słupa.

Wysokość słupa w m	Wysokość umocowania belki w m
do 7	4,2
do 8,5	5
10	6
12	7

Przewody na słupie równoległym zawiesza się na hakach lub trzonach, przymocowanych do stalowych lub drewnianych poprzeczników.

71. Słupy równoległe mają zastosowanie na liniach o bardzo dużym obciążeniu oraz jako słupy końcowe, kablowe, brzegowe, po odpowiednim umocnieniu podporami lub odciągami z jednej lub obu stron.

8. Słupy potrójne

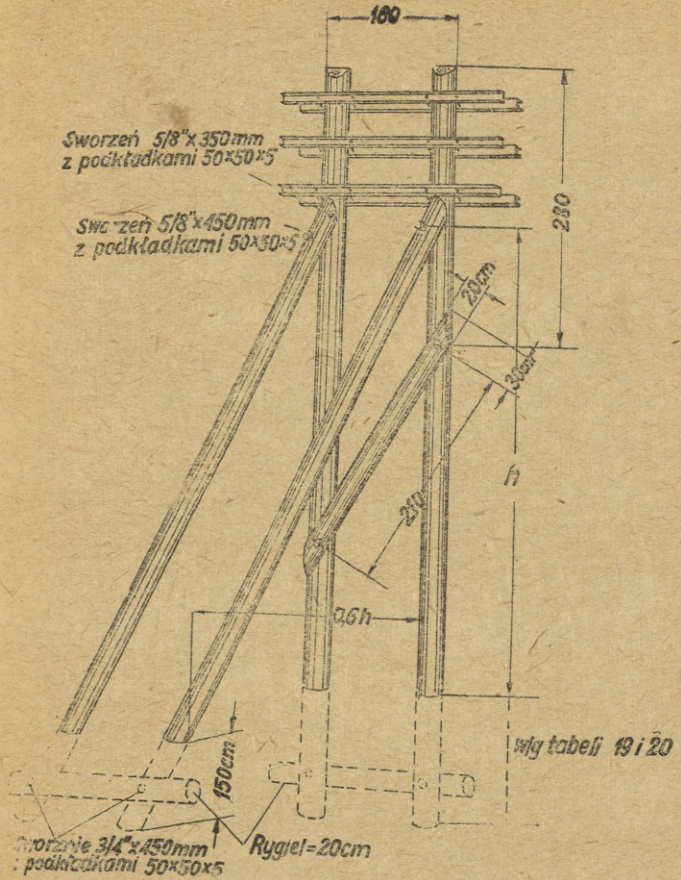
Konstrukcja słupa potrójnego i jego zastosowanie

72. Słup potrójny składa się z trzech słupów, rozstawionych względem siebie równolegle i związanych ze sobą u góry poprzecznikami stalowymi lub drewnianymi, służącymi do umocowania na nich haków względnie trzonów, następnie poprzeczkami i belkami przekątnymi i wreszcie u dołu ryglami.

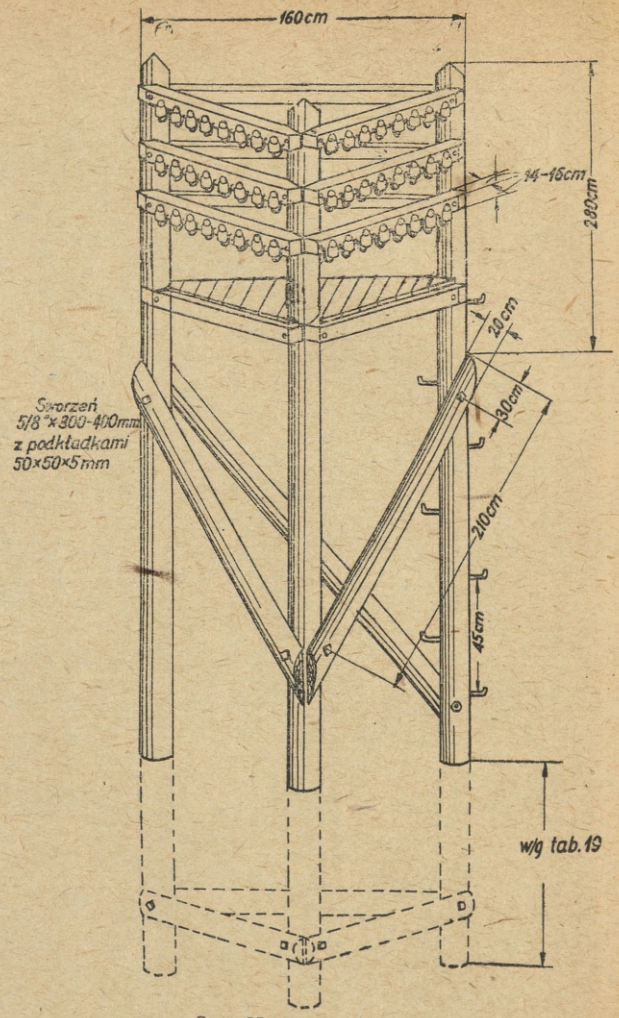
Rozstęp elementów słupa, poprzeczek i belek przekątnych wzmacniających zależy od wysokości słupa, ilości przewodów oraz długości poprzeczników.

Praktycznie stosuje się wymiary jak dla słupa równoległego.

73. Słup potrójny wzmacnia się mocnymi, odpowiednio wbudowanymi odciągami w kierunku przeciwległym ciągnieniu przewodów.



Rys. 54. Słup równoległy z podporami.



Rys. 55. Słup potrójny.

Słupy potrójne mają zastosowanie jako słupy końcowe, kablowe, odgałęźne, przy dużym skupieniu przewodów oraz w punktach krzyżowania się linij stałych.

Dla ułatwienia pracy na słupie buduje się pomost drewniany na wysokości, umożliwiającej wejście do wnętrza słupa.

9. Słupy poczwórne

Budowa i zastosowanie słupów poczwórnych

74. Słupy poczwórne ustawia się w kwadrat, zachowując te same odległości jak przy słupach równoległych. U góry między słupami wykonuje się często pomost z desek dla ułatwienia pracy na słupie przy przewodach.

Słupy poczwórne stawia się w miejscach dużego skupienia przewodów, przy stacjach T T oraz w punktach skrzyżowania kilku linij stałych.

10. Słupy dla gruntów błotnistych

Słupy w terenach błotnistych

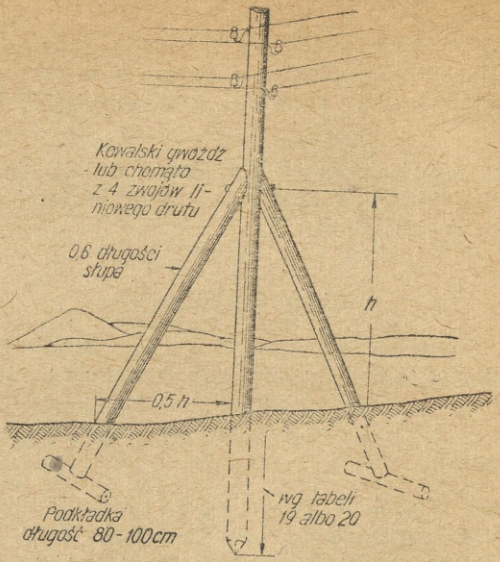
75. Na gruntach błotnistych wszystkie słupy przelotowe i narożne należy wzmocnić podporami, ustawionymi w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku linii.

Konstrukcje słupów stawianych w terenach błotnistych przedstawiają rys. 56, 57.

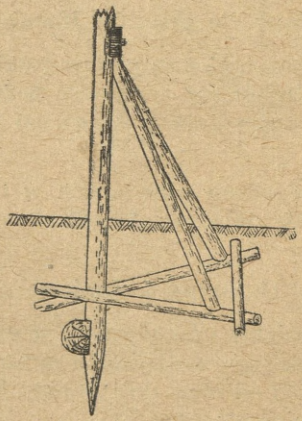
11. Słupy badaniowe

Sposób wykonania słupów badaniowych

76. Dla zbadania uszkodzonego przewodu i odnalezienia miejsca jego uszkodzenia muszą być umieszczane co pewien odcinek linii punkty badaniowe na słupach badaniowych (rys. 58).

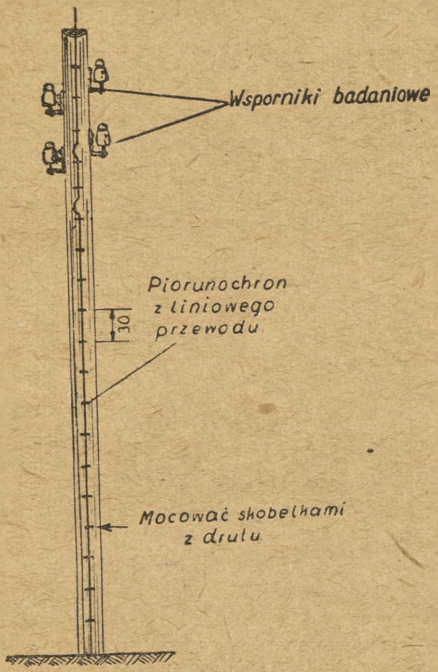


Rys. 56. Umocnienie słupa w terenie błotnistym dwiema podporami.



Rys. 57. Słup narożny ustawiony w gruncie błotnistym.

Przy zawieszaniu przewodów na hakach słupy badaniowe uzbrajać należy we wsporniki badaniowe (rys. 22, 23, 59).

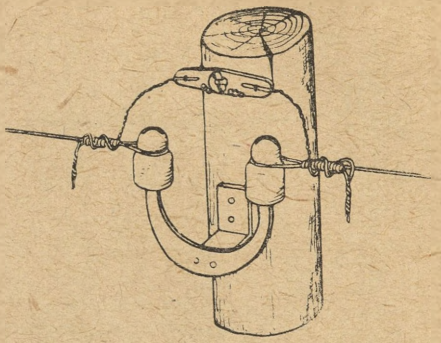


Rys. 58. Słup badaniowy.

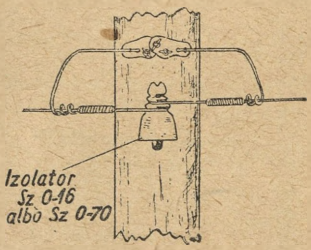
Natomiast przy zawieszaniu przewodów na poprzecznikach używać trzonów podwójnych, widlic.

77. W razie braku wsporników badaniowych należy wkręcić w słup badaniowy dwa haki na odległości 10 cm jeden od drugiego lub zastosować izolator dwuszyjkowy typu pocztowego, lub trzechszyjkowy typu SZO.

Przymocowanie przewodów do izolatora wskazuje rys. 60.



Rys. 59. Wspornik badaniowy.



Rys. 60. Przymocowanie przewodów do izolatora na słupie badaniowym.

Złączka badaniowa. Łączenie przewodów za pomocą złączek

78. Wmontowanie przewodu w złączkę badaniową (rys. 24) przeprowadza się w sposób następujący:

a) nagrzać tulejki złączki i pokryć ich wewnętrzne ścianki lutem;

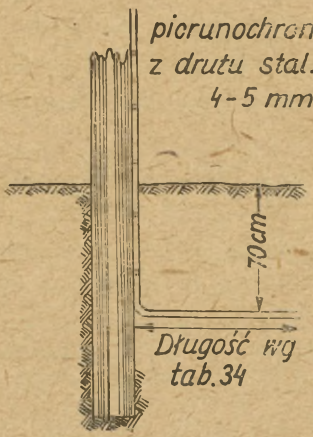
b) nagrzać również końce przewodów i oblutować je, a następnie wprowadzić w otwory złączki i nałożyć na nie tulejki;

c) końce przewodów liniowych z nasadzonymi na nie tulejkami powtórnie nagrzać i zalutować.

79. Złączkę badaniową (rys. 25 i 59) łączy się z przewodem liniowym za pomocą dwóch linek. Każdą linkę należy skręcić z czterech odcinków drutu złączowego o średnicy 1 mm, długości 80 cm lub z trzech odcinków tego drutu o średnicy 1,5 mm. Jeden koniec linki przeciągnąć przez otwór w złączce (rys. 25), zagiąć wzdłuż złączki na znajdującym się na niej wyżłobieniu i przymocować w dwóch punktach drutem złączowym, następnie przylutować do zacisku uprzednio pobielonego. Drugim końcem linki wykonać 3—4 skręty wokoło przewodu liniowego (rys. 59), pozostały koniec rozpleść i owinąć gęstymi zwojami zagięty koniec przewodu liniowego, a w końcu zalutować.

Piorunochron na słupie badaniowym

80. Na słupie badaniowym wykonać piorunochron ze stalowego drutu liniowego o średnicy nie mniej-



Rys. 61. Wykonanie piorunochronu na słupie badaniowym.

szej niż 4 mm. W razie braku drutu o tej średnicy użyć dwóch drutów o średnicy 3 mm, które przyłożyć do słupa tak, aby ściśle przylegały do siebie (nie skręcać). Piorunochron przybić do słupa skobelkami z drutu liniowego, wbijając je w odległości 30 cm. Górny koniec piorunochronu, wyprostowany, winien wystawać ponad wierzchołek słupa 15—20 cm.

Dla kontroli przewodów i ich uziemienia drut piorunochronu na górnej części słupa, co 60 cm, odgiąć od słupa na odległość 20 mm. Dolny koniec piorunochronu ułożyć w ziemi, jak to wskazuje rys. 61.

12. Słupy końcowe

Przeznaczenie i zastosowanie słupów końcowych

81. Słupami końcowymi nazywamy pierwszy i ostatni słup na linii, która posiada na swoich krańcach stacje (rys. 62).

Pośredniczą one między stacją i linią.

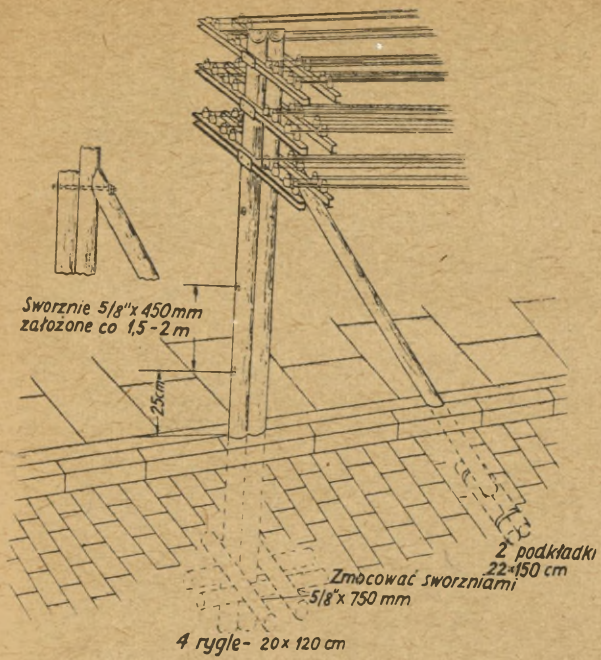
Słup końcowy powinien być zrobiony z mocnego i grubego drzewa i posiadać odpowiednie umocnienie.

Słup końcowy należy umacniać odciągiem tylko w wypadku niemożności ustawienia podpory.

Przy dużej ilości przewodów ustawiać słupy końcowe równoległe lub bliźniacze.

Na słupach końcowych złożonych, o dużej ilości przewodów, buduje się pomost z desek oraz stopnie do wchodzenia.

Słup końcowy należy zaopatrzyć w uziemienie i piorunochron.



Rys. 62. Słup końcowy.

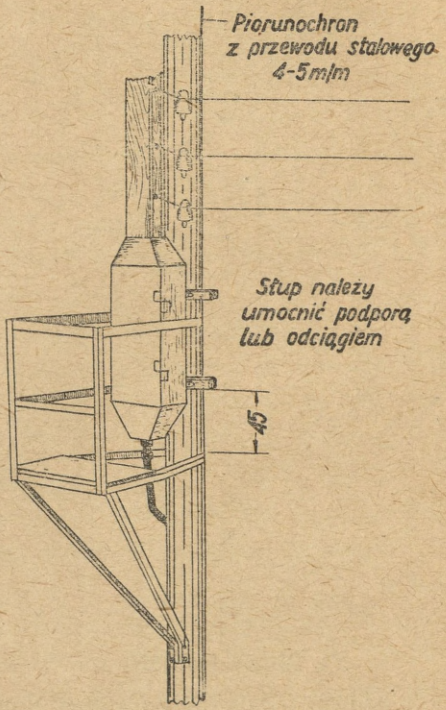
13. Słupy kablowe

Budowa i zastosowanie słupów kablowych

82. W punktach, gdzie napowietrzna linia drutowa przechodzi w kablową (napowietrzna, podziemna, podwodna), stawia sir słupy kablowe. Ze względu na jednostronny naciąg przewodów słupy kablowe powinny mieć szczególnie mocną budowę i specjalne umocowanie.

Dla linij przy ilości przewodów nie większej niż 12 — stawiać słupy pojedyncze (rys. 63), przy więk-

szej ilości przewodów — słupy bliźniacze lub równoległe (rys. 64 i 65).

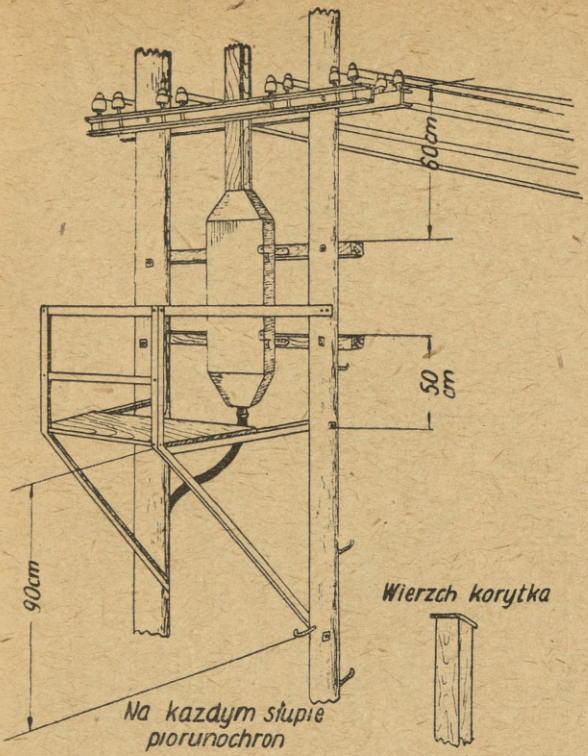


Rys. 63. Pojedynczy słup kablowy.

Skrzynki kablowe i wprowadzenia kablowe

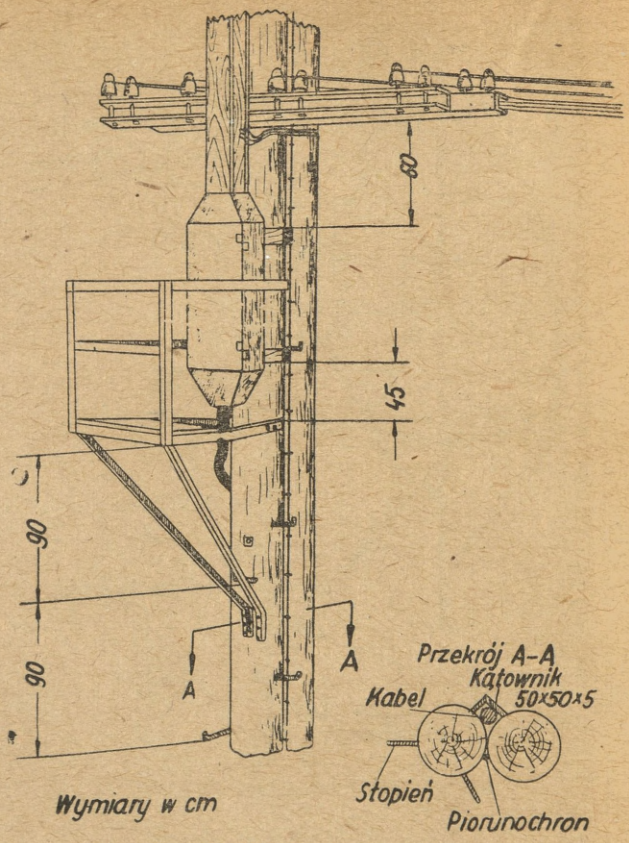
Na wysokości 3—4 m nad ziemią umieszcza się na słupie skrzynkę kablową (rys. 67). Skrzynki kablowe spotyka się różnych konstrukcji i wymiarów.

Ponadto słup należy zaopatrzyć w stopnie do wchodzenia, wykonane ze specjalnej stali lub ze



Rys. 64. Równoległy słup kablowy.

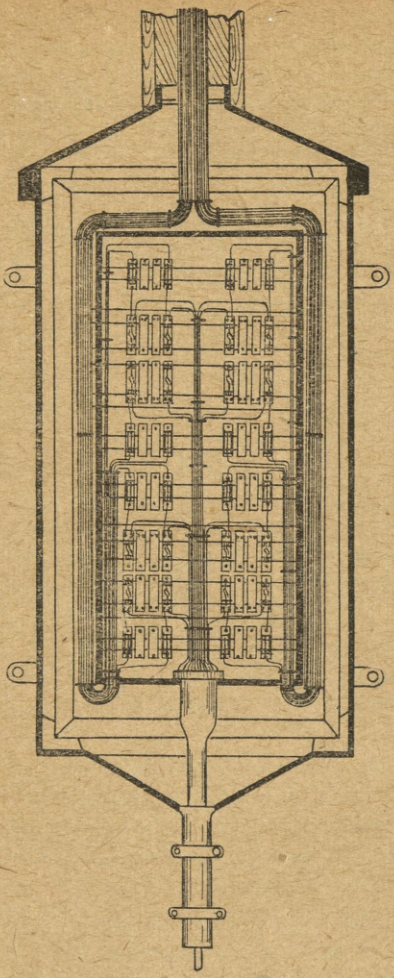
zwykłych haków wyprostowanych, a następnie wygiętych pod kątem prostym i wkręconych do słupa w odległości 45 cm jeden od drugiego. Stopnie wyprowadzają na pomost ułatwiający pracę w skrzynce kablowej (rys. 65).



Rys. 65. Bliźniaczy słup kablowy.

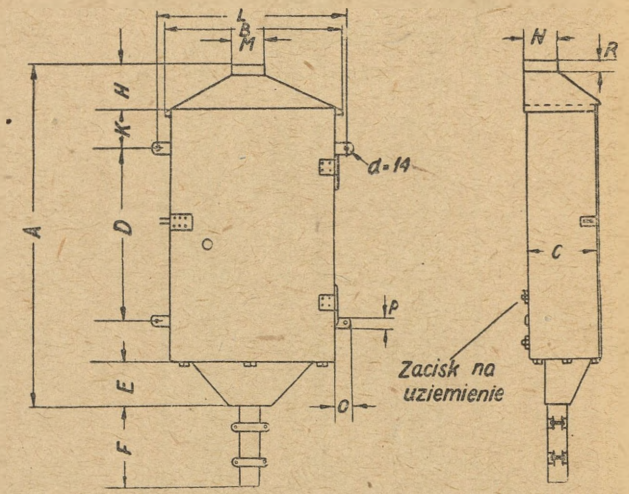
83. Kabel podziemny wprowadza się do skrzynki przez otwór w jej dolnej części (rys. 66).

Doprowadzony do skrzynki kablowej kabel rozdziela się na poszczególne żyły, które z kolei dopro-



Rys. 66. Schemat montażowy skrzynki kablowej na 16 przewodów.

wadza się do zacisków płytek połączeniowych i następnie kabelkami — do poszczególnych przewodów napowietrznych. Wiązki kabelków wychodzących ze skrzynki doprowadza się w rurce żelaznej lub innej ochronie (korytka drewniane) aż do wierzchołka słupa.



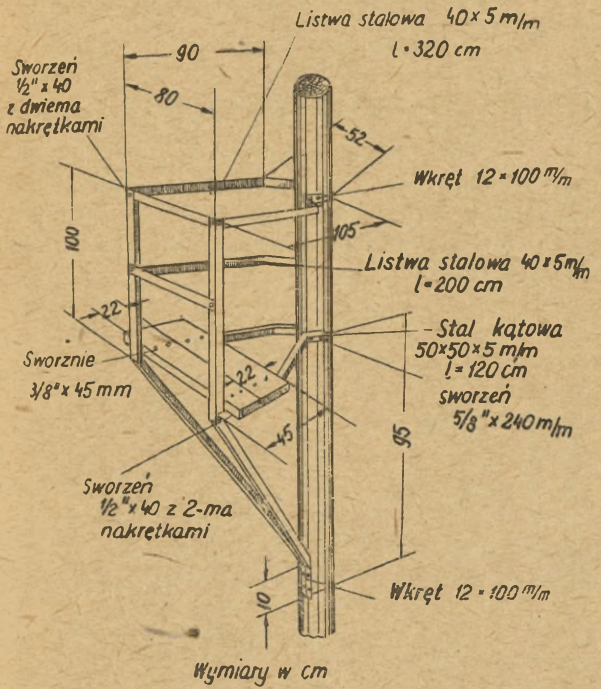
Rys. 67. Skrzynka kablowa.

Rurki na wysokości poprzeczników posiadają otwory osłonięte daszkami, przez które wychodzi odpowiednia liczba kabelków. Kabelki dochodzą do odpowiednich izolatorów i na nich łączy się je z przewodami napowietrznymi.

Montaż kabla w końcowej mufie i doprowadzenie napowietrzne kabla podaje rozdział VI.

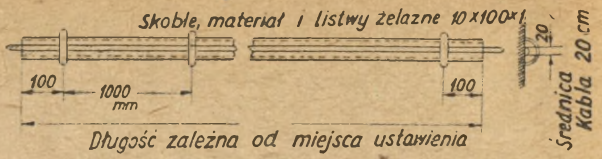
Przymocowanie kabla na słupie wykonać za pomocą skobli, kabel zaś na całej przestrzeni aż do

skrzynki zabezpieczyć, przez nałożenie ochrony ze stali kątowej równobocznej, blachy cynkowej lub rynienki drewnianej (rys. 69).



Rys. 68. Pomost dla słupa pojedynczego i bliźniaczego.

W wypadku użycia kabla nieopancerzonego, pozostały jego koniec niezabezpieczony rynienką lub stalą, kątową, należy owinąć kilkakrotnie nasmołowanym sznurkiem.

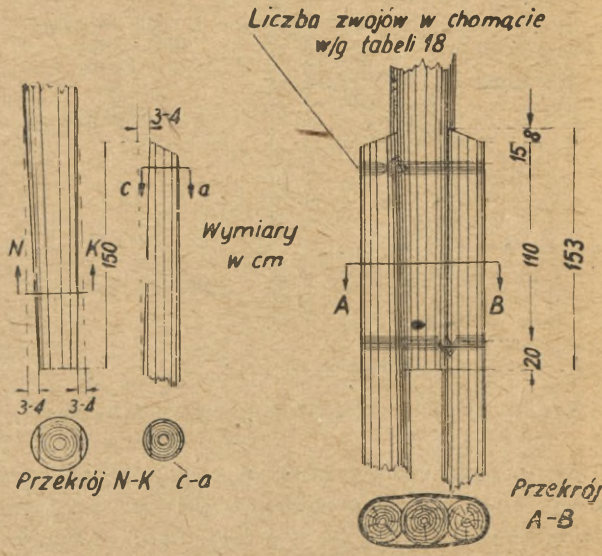


Rys. 69. Rynienka drewniana.

14. Słupy na szczudłach drewnianych lub żelaznych

Wykonanie szczudeł

84. W razie braku słupów potrzebnej długości przy budowie linii ponad drogami, torami, ulicami itp. należy słupy podwyższyć przez zastosowanie u ich podstawy szczudeł drewnianych (rys. 70) lub żelaznych (rys. 71).



Rys. 70. Słup na szczudłach drewnianych.

Średnica każdego drewnianego szczudła nie powinna być mniejsza od średnicy wierzchołka umacnianego słupa. Wyboru ilości zwojów drutu w chomątach należy dokonać na podstawie tabeli nr 18.

Rys 71. Słup na szczudłach żelaznych.

W warunkach zwykłych z dwóch boków słupa głównego przymocowuje się równolegle dwa krótsze słupy, wyżłobione odpowiednio do przekroju słupa, na głębokość równą 1/3 średnicy.

Dla wzmocnienia całej konstrukcji daje się między się między odziomki szczudeł belkę ze zdrowego drewna i umocowuje się ją z nimi za pomocą chomątów. Do słupów narożnych należy dodać szczudła dłuższe, wzmocnione u podstawy poprzeczną belką. Przy nakładaniu przytawek drewnianych nie wolno ściosywać słupa.

Szczudła z szyn kolejowych

85. Zamiast szczudeł drewnianych można zastosować szyny kolejowe odpowiedniej długości (rys. 71). Słupy należy wówczas dopasować na całej długości zetknięcia się z szynami. Szyny powinny iść dokładnie równolegle i posiadać podziemne części jednakowej długości. Szyny przybija się do słupa gwoździami szynowymi, na które należy wywiercić uprzednio otwory na połowę ich długości. Główka gwoździa powinna się opierać o podstawę szyny. Gwoździe wbija się parami; co pół metra. Pomiędzy szyny wstawia się od dołu kloc metrowej długości, zmocowując go szynami, za pomocą gwoździ (rys. 135).

Tabela nr 18.

ILOŚĆ ZWOJÓW DRUTU W CHOMĄCIE

Typ linii	Ilość zawieszanych przewodów	Ilość 4 mm drutów w chomącie	
		górne	dolne
I	4 — 16	4	4
	17 — 32	6	4
	33 — 40	8	6
II	4 — 8	4	4
	9 — 24	6	4
	25 — 32	8	6
III	4	4	4
	5 — 8	6	4
	9 — 24	8	6

Szyny do słupa należy, poza przybiciem ich gwoździami, przymocować ponadto chomątami sporządzonymi z grubego drutu.

W słupach na szczudłach z szyn odziomek słupa winien znajdować się na 1/4 — 1 m ponad powierzchnią ziemi.

ROZDZIAŁ IV

BUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII STAŁYCH

1. Ogólne wskazówki

86. Przy wyborze kierunku trasy dla budowy nowej linii stałej należy kierować się następującymi wytycznymi:

a) Unikać budowy linii wzdłuż dróg z ożywionym ruchem (szosy, autostrady, trakty itp.), a także wzdłuż dróg kolejowych. W wypadkach konieczności budowy linii wzdłuż takich dróg, budowę przeprowadzać w odległości nie mniejszej niż 200 m od osi drogi.

b) Odległości między równoległymi liniami stałymi nie powinny wynosić mniej niż 200 m.

c) W wyjątkowych wypadkach dopuszczalna jest budowa przejść przez mosty kolejowe i komunikacyjne. Licząc się jednak z możliwością zniszczenia mostów należy przy pierwszej sposobności wybudować zapasowe przejście.

d) Omijać gęsto zaludnione miejscowości, ważne stacje i węzły kolejowe, zakłady i fabryki przemysłu wojennego oraz obiekty o znaczeniu wojskowym.

Wybór kierunku trasy

87. Przy budowie linii stałych należy ściśle stosować się do ustalonych norm odległości od ziemi i miejscowych otaczających linię przedmiotów (załącznik nr 2).

88. Przy wyznaczaniu tych odległości należy brać pod uwagę najniższy punkt zwisu przewodów przy najwyższej temperaturze dla danej miejscowości. W tym wypadku oddalenie od ziemi każdego punktu przewodu nie może być mniejsze od norm podanych w zał. nr 2.

89. W razie konieczności budowy linii stałej w pobliżu linii trasmisyjnej, odległość między przewodami obu linii powinna odpowiadać przewidzianym normom (zał. nr 2).

90. Przy zbliżeniu linii stałych z liniami prądów silnych dopuszczalne odległości między przewodami tych linii, w zależności od długości równoległego ich przebiegu, nie powinny być mniejsze od wielkości podanych w zał. nr 2.

91. Dla zmniejszenia wpływu linii silnych prądów i prądów transmisyjnych na przewody linii stałej odległość między przewodami linii elektrycznych i linii stałej t/t powinna odpowiadać normom, podanym w zał. nr 2.

2. Wytyczanie linii

92. Wytyczanie linii przeprowadza zespół wyznaczony zgodnie z zał. nr 1.

Przy wytyczaniu linii należy wybierać trasy najkrótsze i najprostsze uwzględniając wytyczne podane w pkt 86 — 91. Za punkty wyjściowe dla wytyczania linii służą wierzchołki kątów zakrętów linii.

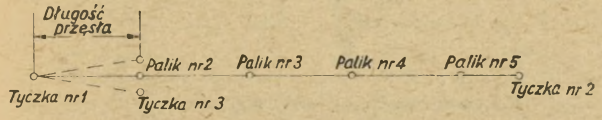
W czasie wytyczania linii zwracać baczną uwagę na dokładność pomiarów długości przęseł. Przęsłem nazywamy odległość pomiędzy dwoma sąsiednimi słupami.

Przy budowie linii przy drogach dążyć do ustawiania słupów poza rowami przydrożnymi, aby nie narażać ich na uszkodzenie.

93. Do wytyczania linii potrzebny jest następujący sprzęt: **Sprzęt do wytyczania linii**

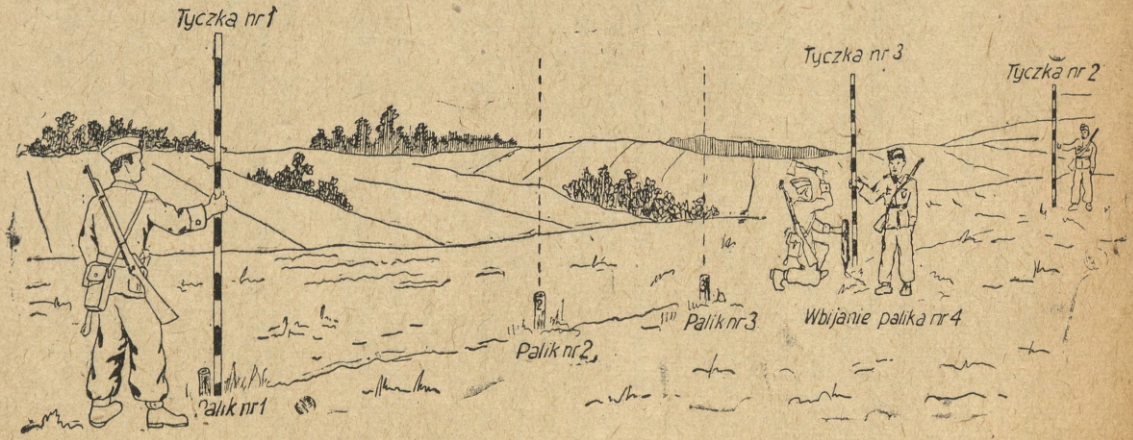
— taśma miernicza długości 10 m i linka lub łańcuch do wytyczania (może być sporządzona z drutu liniowego) odległości między słupami, określenia kąta słupa narożnego itp.;
— drewniane tyczki długości 3—4 m, o średnicy 3—4 cm (4—5 sztuk), dla wytyczania linii; dla lepszej widoczności tyczki muszą być pomalowane na przemian w białe i czerwone pasy szerokości 25—30 cm;
— topory i ręczne piłki dla oczyszczenia trasy przy jej wytyczaniu i dla przygotowania palików;
— gwizdek służący do podawania komend w czasie wytyczania linii;
— polowa lornetka;
— paliki drewniane (180 — 200 szt.) o średnicy 3 — 5 cm i długości 50 — 70 cm dla oznaczenia miejsc ustawienia słupów.

94. Wytyczanie linii na odcinkach prostych przeprowadza się w następujący sposób (rys. 72 i 73): **Sposoby wytyczania linii**



72. Wytyczanie linii na odcinkach prostych.

Na początku linii ustawić tyczkę nr 1 (miejsce pierwszego słupa). Na obranym kierunku ustawić tyczkę nr 2 w takiej odległości, aby była widoczna



Rys. 73. Wytyczanie linii.

od strony tyczki nr 1. Przy tyczce nr 1 wbić w ziemię palik, oznaczający miejsce ustawienia pierwszego słupa. Od tyczki nr 1 odmierzyć taśmą mierniczą (linką, łańcuchem) odległość równą długości przęsła (tablica nr 14 lub nr 15). Dokładne położenie miejsca drugiego słupa określa się, ustawiając tyczkę nr 3 w płaszczyźnie przechodzącej przez tyczki nr 1 i 2. W tym celu tyczkę nr 3 należy przesuwać w lewo lub w prawo dopóty, dopóki przy wizowaniu od tyczki nr 1 nie pokryje ona tyczki nr 2. Przy tyczce nr 1 winien znajdować się kierujący wytyczaniem.

Miejsce ustawienia drugiego słupa zaznacza się również palikiem. Na palikach winny być wypisane kolejne numery słupów, ich rodzaje i sposoby umocowania (odciąg, podpora).

Po ustaleniu miejsca ustawienia drugiego słupa przejść z tyczką nr 3 znowu na odległość przęsła i wizując nadal z pkt nr 1 powtórzyć czynność poprzednią.

Po wytyczeniu odcinka między tyczkami nr 1 i nr 2 przenosi się tyczkę nr 1 na miejsce przedostatniego palika, nie zmieniając położenia tyczki nr 3, tyczkę zaś nr 2 przesuwa się w przód na odległość widoczności, jednak nie dalej niż do punktu zmiany kierunku linii, i ustawia się ją w płaszczyźnie tyczek nr 1 i nr 3.

W razie zmiany kierunku linii tyczkę nr 1 ustawia się na zakręcie, a wytyczanie prowadzi się w nowym kierunku.

W terenie pokrytym drzewami lub zaroślami tyczki należy ustawiać gęściej, aby mieć możność obserwowania ich wierzchołków.

W terenach równych i otwartych, w wypadkach kiedy wytyczana linia przebiega na dłuższych odległościach prostolinijnie, wykorzystuje się przedmioty terenowe (wieże, wysokie drzewa itp.) jako punkty

orientacyjne, do których przeprowadza się wytyczania. W braku ich ustawia się wysokie wiechy.

95. W wypadku przejścia trasy linii przez wzniesienie wytyczanie ma przebieg następujący:

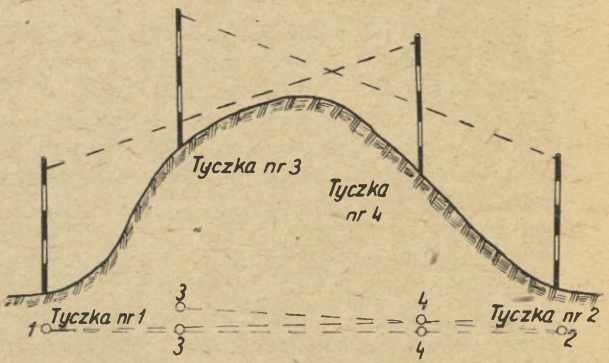
a) tyczkę nr 2 ustawić na przeciwległym stoku wyniosłości,

b) tyczki nr 3 i 4 ustawić w punktach, z których widoczne będą jednocześnie tyczki nr 1 i 2,

c) tyczkę nr 4 przesuwać tak długo, aż znajdzie się ona na linii tyczek nr 2 i 3 (obserwując od tyczki nr 2),

d) tyczkę nr 3 przesuwać dopóty, dopóki nie znajdzie się ona w płaszczyźnie tyczek nr 1 i 4 (obserwując od tyczki nr 1),

e) przez następne wizowanie tyczek nr 3 na nr 2 i nr 4 na nr 1 doprowadzić do tego, aby wszystkie cztery tyczki znalazły się na jednej linii prostej.



Rys. 74. Wytyczanie linii w terenie górzystym.

Określanie wylotu kąta

96. Przy wyznaczaniu miejsca ustawienia słupa narożnego zabrania się tworzenia kątów o wylocie większym niż 15 m (odpowiada 145°).

Jeżeli według miejscowych warunków wylot kąta musi być większy od 15 m, należy go rozbić na dwa kąty.

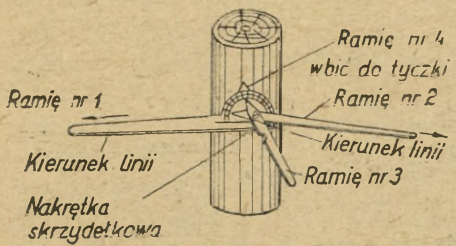
97. Wylot kąta określa się za pomocą specjalnego przyrządu pomiaru wylotów kąta (rys. 75). Ogólny widok przyrządu pomiarowego wylotu kąta przedstawia rys. 75, konstrukcję zaś tego przyrządu — rys. 76. Pomiar wylotu kąta słupa narożnego przy pomocy przyrządu przeprowadza się w następujący sposób:

a) Krótkie ramię nr 4 uderzeniem ręki wbić w tyczkę do wytyczania linii na wysokości 1,5 m od strony wewnętrznej kąta przy umacnianiu słupa podporą, od strony zaś zewnętrznej — o ile słup umacnia się odciągiem.

b) Ramię nr 1 ustawić w kierunku linii OA i przymocować nakrętką (rys. 77).

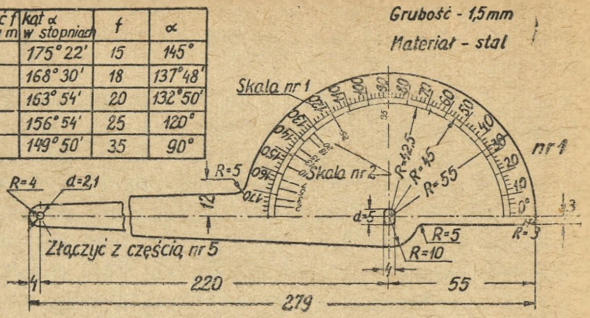
c) Ramię nr 2 nastawić w kierunku linii OB. Po nastawieniu ramię nr 2 wskaże na skali 2 wielkość wylotu kąta narożnego w metrach, na skali zaś 1 — wielkość kąta w stopniach.

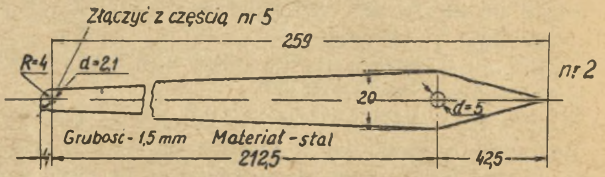
Ustawiając jednocześnie ramię nr 3 w ten sposób, aby jego krótszy koniec wskazał na skali połowę znalezionego kąta, otrzymamy kierunek ustawienia podpory lub odciągu, wskazany przez drugi koniec ramienia nr 3.

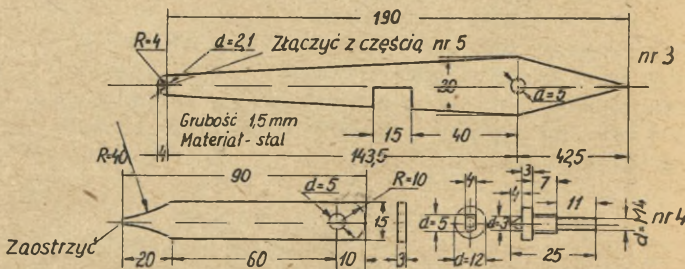


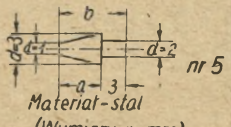
Rys. 75. Ogólny widok przyrządu pomiarowego wylotu kąta.

Wielkość f wylotu w mm	Kąt α w stopniach	f	α
2	175°22'	15	145°
5	168°30'	18	137°48'
7	163°54'	20	132°50'
10	156°54'	25	120°
13	149°50'	35	90°





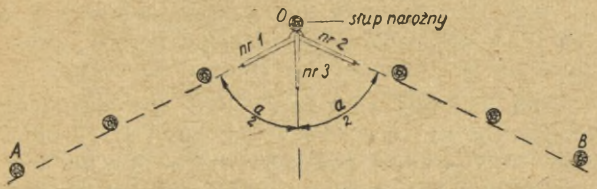




Dla ramienia	a	b
nr 1	11	14
nr 2	9	12
nr 3	7	10

Rys. 76. Konstrukcja przyrządu pomiarowego wylotu kąta.

98. Dla oznaczenia miejsca ustawienia słupa narożnego wbija się dwa paliki. Jeden palik na wierzchołku kąta narożnego, drugi — w odległości 50 cm od poprzedniego palika, w kierunku wylotu kąta, z takim wyliczeniem, aby ścianka pionowa dołu znalazła się w odległości 30 — 35 cm od wierzchołka kąta.



Rys. 77. Sposób pomiaru wylotu kąta słupa narożnego.

Wytyczanie linii w różnych warunkach terenowych

99. Wytyczanie linii w osiedlach przeprowadzać w ten sposób, aby linia nie tamowała ruchu komunikacyjnego. Linię w takim wypadku wytyczać na ulicach drugorzędnych. Słupy umieszczać z dala od domów, bram, okien itp., nie wykraczając jednak na jezdnię.

100. W terenie nierównym, przy przekraczaniu głębokich wklęsłości terenowych, przeznaczać słupy wyższe i umieszczać je na krawędziach, zwiększając nawet odległości między słupami (najwyżej do 100 m).

Unikać gwałtownych zmian wysokości zawieszenia przewodów.

W górach wybierać taki kierunek linii, aby uniknąć względnie osłabić działanie zasp śnieżnych.

101. Wzdłuż torów kolejowych wytyczać linię od strony dostępniejszej. Linia powinna przebiegać w ten sposób, aby słup w razie złamania się nie upadł na tor kolejowy lub druty sygnalizacyjne.

Przy wysokich nasypach słupy ustawiać u podstawy nasypu lub na bocznej skarpie. W razie konieczności przejścia przez tor skrzyżowanie powinno być jak najkrótsze. W tych wypadkach słupy umieszczać tuż przy przejściu, a linię wytyczyć prostopadle do toru kolejowego. Dopuszczalne odchylenie powinno zamknąć się w granicach 30^0.

Przy skrzyżowaniu linii z torem kolejowym, drogą lub przeszkodą terenową słupy po obu stronach przejścia nie powinny być słupami narożnymi.

Wykaz ilości i rodzaju słupów

102. Podczas wytyczania linii dowódca zespołu wytyczającego prowadzi wykaz ilości i rodzaju słupów według niżej podanego wzoru. Wykaz ten po wytyczeniu linii wręcza dowódcy plutonu telegraficzno-budowlanego.

Wzór

L. p.	Nr słupa	Długość przęsła	Charakterystyka słupa
1.	0		Słup końcowy z podporą i podkładką.
2.	1	50	Słup pojedynczy, 2 podpory z podkładkami. Teren bagnisty.
3.	2	50	Słup 10 m z podporą i podkładką. Przejście przez tor kolejowy. Poprzecznik 2-parowy.
4.	3	30	Słup 10 m z podporą i podkładką. Poprzecznik 2-parowy.

3. Rozwożenie słupów i materiału liniowego

103. Słupy należy rozwozić jednocześnie z wytyczaniem linii. Zrzuca się je wzdłuż linii, w miejscach ich ustawienia, podstawą do palików. Jeżeli bezpo-

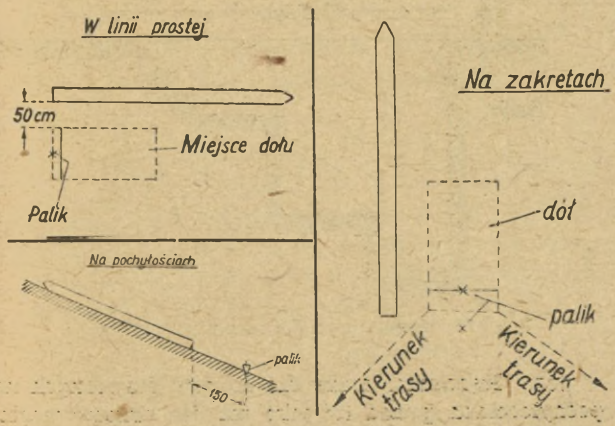
średni dojazd do dołu jest niemożliwy, słupy zrzucać jak najbliżej dołu, biorąc pod uwagę najmniejszą stratę czasu i pracy potrzebnej na przeniesienie słupa na miejsce jego ustawienia.

Rozwózka słupów nie może zatrzymywać budowy linii. Dowódca zespołu przeprowadzającego rozwożenie słupów powinien otrzymać od swego dowódcy plutonu wykaz zawierający ilość i rodzaj słupów, które należy dostarczyć na miejsce budowy.

104. Osprzęt należy rozwozić w ślad za słupami i układać u wierzchołków słupów.

Dowódca plutonu powinien zaopatrzyć dowódcę zespołu rozwożącego osprzęt w dane co do rodzaju i ilości osprzętu dla poszczególnych słupów.

Sposób ułożenia słupa podaje rys. 78.



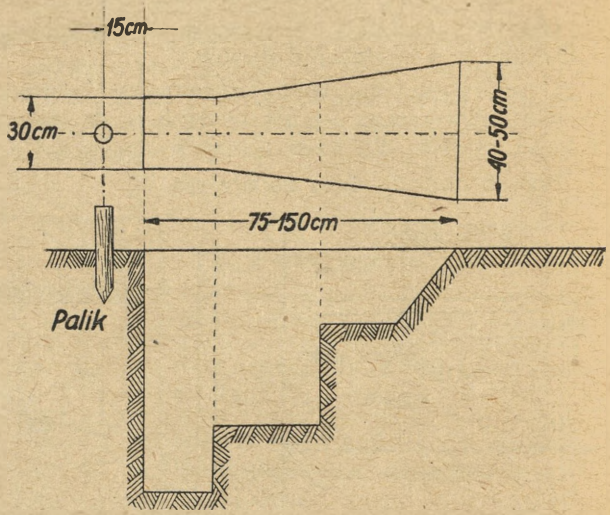
Rys. 78. Ułożenie słupa.

105. Do rozwózki słupów należy przydzielić przynajmniej dwóch ludzi (zał. nr 1).

4. Kopanie dołów

Kształt i wymiary dołów

106. Kształt dołu dla zwykłego słupa zależy od sposobu kopania. Dół kopie się sposobem ręcznym (łopatą — wówczas będzie on kształtu wskazanego na rys. 79) lub przy pomocy maszyny wiertniczej, lub ręcznego świdra ziemnego, które nadają dołowi formę cylindryczną. Głębokość dołów podaje tabela nr 19 i 20. Kategorie gruntu określa załącznik nr 3.



Rys. 79. Kształt dołu dla słupa pojedynczego.

107. Głębokości dołów dla słupów stawianych na pochyłościach ponad 45° jako też dla słupów węgłowych bez wzmocnienia ich podporami względnie odciągami powinny odpowiadać głębokościom przewidzianym dla słupów stawianych na gruncie miękkim.

Tabela nr 19.

GŁĘBOKOŚĆ WKOPANIA SŁUPÓW LINII STAŁEJ

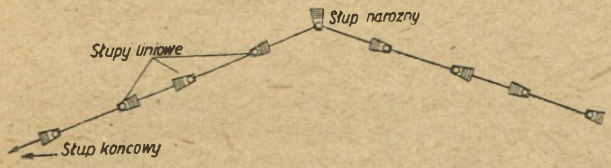
Ilość przewodów	Głębokość wkopania w m przy długości słupów w m										
	6-6,5	7,5	8,5	11	6-6,5	7,5	8,5	11	6.5	7,5-8,5	11
	gleba miękka (kat. I)				gleba twarda lub błotnista (kat. II)				gleba kamienista (kat. I.I i IV)		
Do 6	1,25	1,35	1,45	1,55	1,1	1.2	1.3	1,4	0,8	1,0	1,2
Do 12	1,35	1,45	1,55	1,65	1,2	1,3	1,4	1,5	0,9	1,1	1,2
Do 24	1,45	1,55	1,65	1,75	1,3	1,4	1,5	1.6	0,9	1,1	1,2

Tabela nr 20.

GŁĘBOKOŚĆ WKOPANIA SŁUPÓW LINII PÓŁSTAŁEJ

Ilość przewodów	Głębokość wkopania słupa w m		
	gleba miękka	gleba twarda lub błotnista	gleba kamienista lub skalista
2	0,90	0,8	0,6
4	1,00	0,9	0,6

108. Doły dla słupów pojedynczych (w linii) powinny być kopane w ten sposób, aby pokrywały się z kierunkiem linii, a ich pionowe ścianki były kolejno skierowane w różne strony (rys. 80).

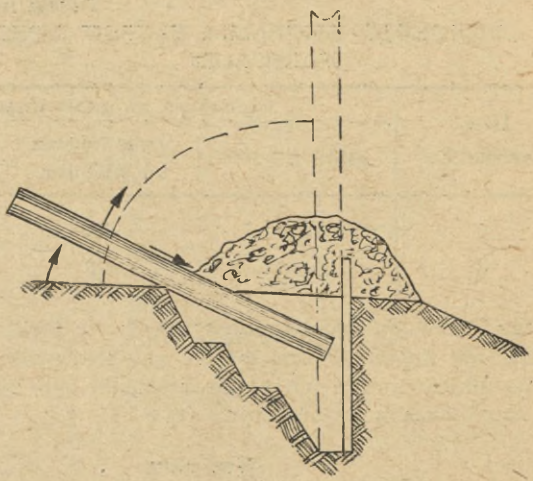


Rys. 80. Kierunek dołów dla słupów pojedynczych i narożnych.

109. Doły dla słupów przyległych do słupów narożnych i końcowych należy kopać tak, aby ich szersze części były zwrócone w stronę narożnych względnie końcowych słupów.

110. Doły dla słupów narożnych powinny być kopane w ten sposób, aby ich część szeroka była zwrócona w stronę przeciwległą ciągnieniu przewodów (rys. 80). Ścianka pionowa powinna znaleźć się w odległości 30 — 35 cm od wierzchołka kąta. (pkt. 98).

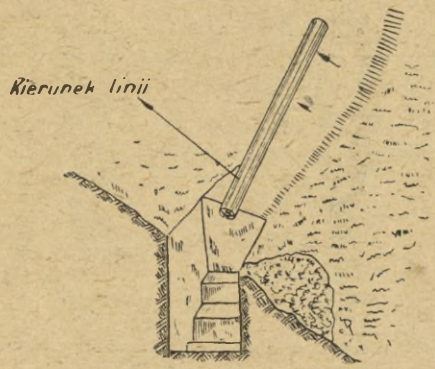
Na terenach nierównych dla ułatwienia stawiania słupów dół należy wykopać tak, jak to wskazuje rys. 81.



Rys. 81. Położenie dołu w terenie nierównym.

Na stokach urwistych doły rozmieszcza się zwykle prostopadle do kierunku stoku i linii. Głębokość dołu w tych wypadkach mierzy się od jego najniższej krawędzi.

111. W gruntach kamienistych i skalistych kopie się doły kształtu dowolnego za pomocą żelaznych klinów, młotów oraz przy użyciu środków wybuchowych (zał. nr 3).

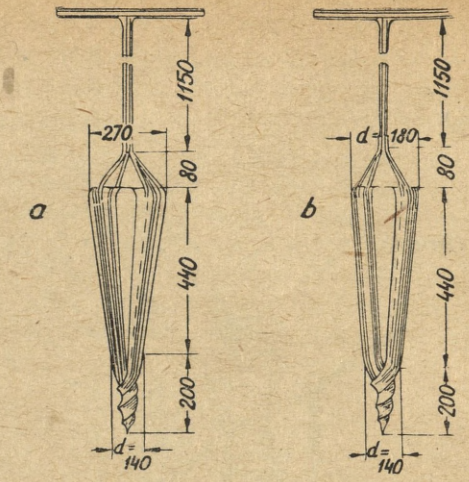


Rys. 82. Położenie dołu na pochyłości.

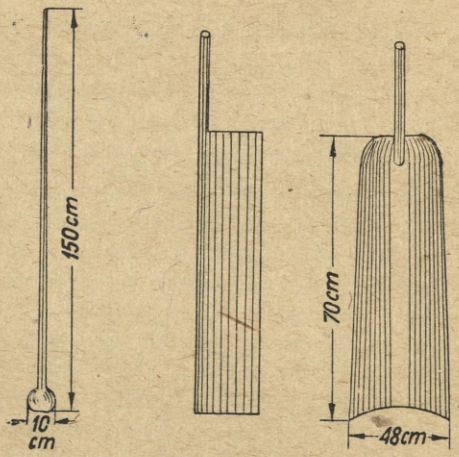
Świder ziemny

W gruntach miękkich, twardych i błotnistych oraz w ograniczonej przestrzeni do kopania dołów używa się ręcznego świdra ziemnego (rys. 83a i b).

Świder ziemny posiada dwie boczne stożkowate płaszczyzny, wygięte na obwodzie. Płaszczyzny połączone są dolnymi końcami z gwintem wodzącym, górnymi zaś końcami za pomocą czterech spojeń — z rękojeścią, sporządzoną ze stalowej rury. Dół kopie dwóch ludzi przez obracanie rękojeścią świdra. Co pewien czas świder należy wyciągnąć w celu wyrzucenia ziemi. Do pracy przy kopaniu dołu świdrem używa się jeszcze łomu (rys. 84) i półokrągłej łaty (rys. 84). Łom służy do wybijania kamieni z dołu, łata — do ustawiania słupa.



Rys. 83. Świder ziemny ręczny (wymiary w mm).



Rys. 84. Łom i łata.

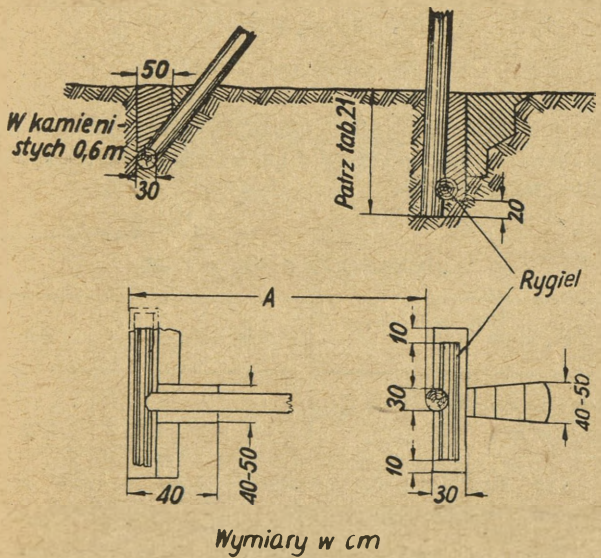
W gruntach miękkich, w razie obsypywania się ścianek dołu w czasie kopania, należy je obłożyć deskami lub żerdziami, które opuszcza się w miarę pogłębiania dołu. Deski i żerdzie należy wzmocnić wspornikami.

Kopanie dołów w różnych warunkach terenowych

112. Na gruncie błotnistym, gdzie dołu nie można wykopać wskutek obsuwania się ścian, słup ustawia się przez kołysanie i wwiercanie go w błoto.

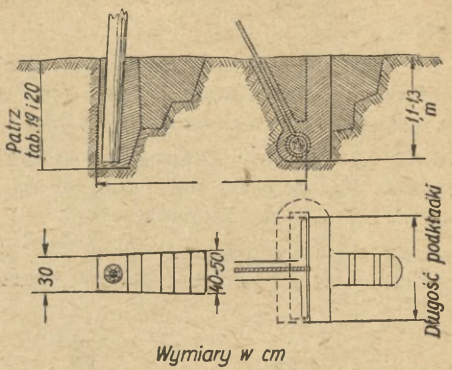
113. Doły dla słupów końcowych należy kopać w ten sposób, aby schodki dołu znajdowały się po stronie przeciwległej do kierunku linii.

114. Kształt i rozmieszczenie dołu dla podpory słupa narożnego względnie końcowego wskazane są na rys. 85.



Rys. 85. Kształt dołu dla podpory.

Kształt i rozmieszczenie dołu dla podkładki kotwicznej przy wzmocnieniu słupa odciągiem przedstawia rys. 86.



Rys. 86. Kształt dołu dla odciągu.

Odległość A między dołem na słup a dołem na podporę, w zależności od długości słupa, obliczać według tabeli nr 21.

Tabela nr 21.

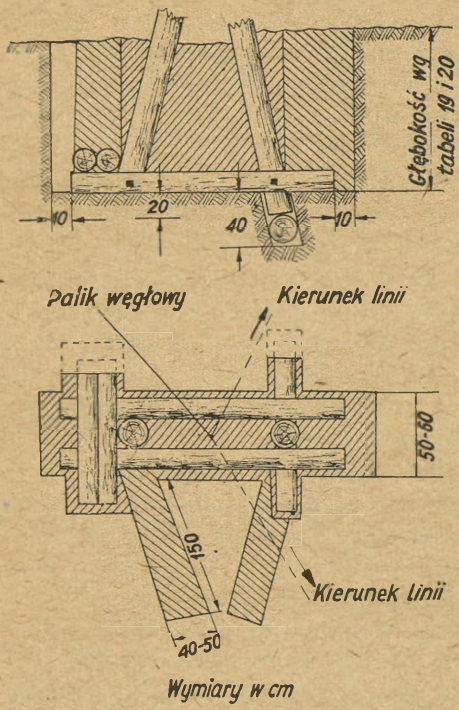
ODLEGŁOŚĆ A (do rys. 85)

Długość słupa w m	6,5	7,5	8,5
Odległość między dołem dla słupa a dołem dla podpory w m	4,0	4,75	5,25

115. Kształt i rozmieszczenie dołu na słup rozkraczny przedstawia rys. 87.

Palik wskazujący kąt zakrętu linii — w czasie wytyczania linii powinien być umieszczony dokład-

nie w środku kopanego dołu. Dla ułatwienia ustawienia słupa pożądane jest oprócz dołu normalnego wykopanie dwóch pochyłych rowków (rys. 87).



Rys. 87. Kształt dołu dla słupa rozkracznego.

116. Normy czasu potrzebne do wykopania dołów w różnych gruntach, skład zespołów i niezbędny sprzęt podane są w zał. nr 1.

5. Obróbka słupów i zakładanie osprzętu

117. Obróbka słupów i zakładanie osprzętu obejmuje: oczyszczenie słupów z kory, gruntowne oczyszczenie ośnikiem ich górnej części, zaciosanie wierzchołka w podwójny lub pojedynczy daszek, odmierzenie i wywiercenie otworów na haki, wkręcenie haków z nasadzeniem na nie izolatorów, przymocowanie wsporników do krzyżowania obwodów oraz wsporników badaniowych.

Zespół obróbki słupów należy zaopatrzyć zawczasu w numery słupów, na których mają być wykonane krzyżowania i miejsca badaniowe.

Oczyszczanie łupów

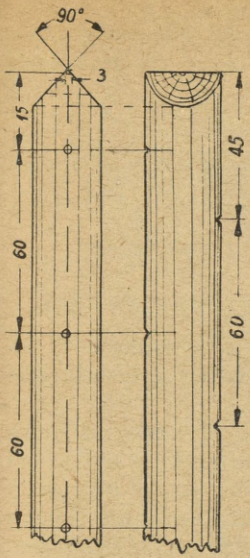
118. Na terenie działań wojennych w celach maskowania oczyszcza się słupy z łyka tylko w ich części dolnej oraz górnej — na przestrzeni rozmieszczenia haków. Dla oczyszczenia słupa z resztek łyka i wykonania na nim daszka należy położyć słup na poduszkę, zrobioną z odciętego i w środku wyżłobionego kawałka słupa długości około jednego metra.

Celem niedopuszczenia, aby woda przenikała do rdzenia słupa, wierzchołek słupa należy zaciosać w podwójny daszek pod kątem 45°, pozostawiając grzebień szerokości około 2 cm (rys. 88). Na liniach półstałych dopuszczalny jest zacios wierzchołka w daszek na linii pojedynczej (rys. 89).

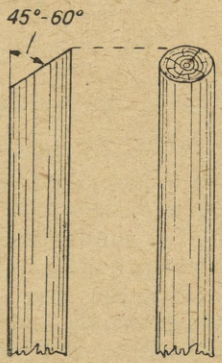
Słupy posiadające jednostronną krzywiznę należy tak zaciosywać, aby krzywizna słupa znalazła się wzdłuż linii.

Wiercenie otworów na haki

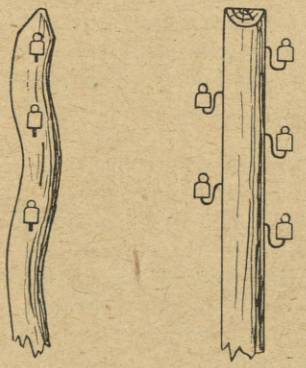
119. Zaznaczanie otworów do wkręcania haków przeprowadza się za pomocą szablonu. Szablon składa się z dwóch drewnianych listewek (rys. 91), zmocowanych ze sobą pod kątem prostym.



Rys. 88. Zaciosanie słupa w daszek podwójny.

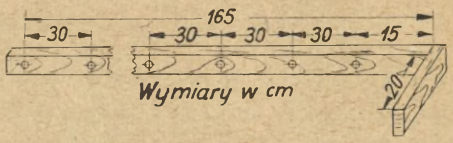


Rys. 89. Zaciosanie słupa w daszek pojedynczy.



Rys. 90. Wykonanie daszka na słupie krzywym.

Na listewce dłuższej wywiercony jest szereg otworów, odpowiadających odległościom rozmieszczenia haków na słupie.



Rys. 91. Szablon do oznaczania otworów na haki.

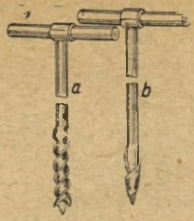
Pierwszy otwór znajduje się w odległości 15 cm od krótkiej listewki, następne otwory rozmieszczone są w odległości 30 cm od siebie.

Dla odmierzenia i zaznaczenia otworów na słupie szablon należy nałożyć na górną część słupa w ten sposób, aby jego krótka listewka ściśle przylegała do grzebienia zaciosu wierzchołka. Następnie poprzez nieparzyste kolejne otwory w długiej listwie zaznacza się miejsca wiercenia otworów na haki w słupie. Z kolei szablon przenosi się na drugą stronę słupa i zaznacza się miejsca wierceń na haki przez otwory parzyste dłuższej listwy. Ilość otworów na haki na słupie powinna odpowiadać ściśle ilości przewodów, które mają być zawieszone. Otwory na haki i grzbiet (zaciosu) powinny być w jednej płaszczyźnie.

120. Otwory na haki wierci się świdrem prostym (rys. 92).

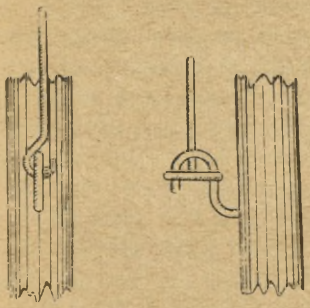
Średnica świdra winna być o dwa mm mniejsza od średnicy gwintowanej części haka. Głębokość otworu powinna być o 1—1,5 cm mniejsza od długości gwintu haka. W tym celu na świdrze należy sporządzić znak, wskazujący głębokość wiercenia.

Przy wierceniu co parę obrotów świdra sprawdzać, czy świder znajduje się w położeniu prostopadłym od osi słupa.

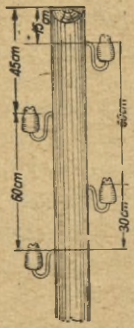


Rys. 92. Świdry do wiercenia otworów na haki.

121. Hak wkręcać do słupa z początku rękami, następnie za pomocą klucza (rys. 93) tak głęboko, aby po ukończeniu jego wkręcania można było przesunąć dłoń między pionową częścią haka i słupa (około 2 cm). **Wkręcanie haków w słup**



Rys. 93. Klucz do haków.



Rys. 94. Położenie haków na słupie.

Haki powinny być wkręcone do słupa w ten sposób, aby płaszczyzna ich była prostopadła do przewodów.

Na słupach narożnych, końcowych i odgałęźnych oraz na słupach znajdujących się w miejscowościach nawiedzanych przez gołoledź haki należy wkręcać

głębiej. Na słupach narożnych przy wylocie kąta ponad 7,5 m wkręca się do słupa dwa haki (patrz rys. 95).

Rys. 95. Haki na słupie narożnym.

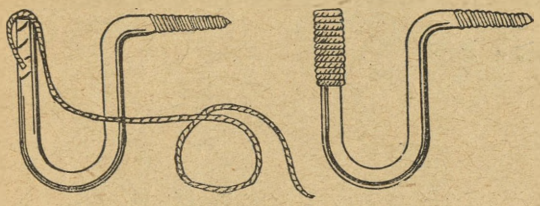
Haki należy wkręcać w ten sposób, by ciągnienie drutu skierowane prostopadle do osi haka nie skręcało go. Przeto szyjka izolatora musi znajdować się w jednej linii z gwintem haka.

Osadzanie izolatorów na haki

122. Osadzanie izolatorów na haki i trzony odbywa się w sposób następujący: nagwintowany (nacięty) koniec haka okręcamy skręconym pasem konopi, przesyconych pokostem (olejem lnianym lub smołą). Konopie powinny być nakręcone w kierunku gwintu izolatora (w prawo) ściśle i tylko na takiej długości, aby po nakręceniu izolatora nie wystawały one poza część gwintowaną (rys. 96). Pasmo konopi można również nakręcać na hak z dołu do góry, a następnie z góry na dół. Po nakręceniu koniec pasma roztrzepuje się i do końca owija dokoła haka. W razie braku konopi można użyć krążków mocnego papieru przesyconego smołą.

Izolatory wkręca się na haki obu rękami aż do oporu i naciskając ku dołowi tak, aby szyjka izolatora znalazła się na jednej linii z częścią gwintowaną haka. Izolator nie powinien dać się obrócić w przeciwną stronę.

Nakręcanie izolatorów na haki i trzony przeprowadza się zawczasu przed budową lub bezpośrednio przed ustawieniem słupów.



Rys. 96. Nawijanie pakuł na hak.

123. Poprzeczniki stalowe przed przymocowaniem ich do słupa należy skompletować na ziemi wkręcając do nich odpowiednią ilość trzonów i widlic z izolatorami oraz dopasowując obłęki i jarzma. Obłęki należy dobierać tak, aby pasowały do obwodu słupa w miejscu ich założenia. **Zakładanie poprzeczników na słup**

Po przygotowaniu w ten sposób poprzeczników przytwierdza się je do słupów. Poprzecznik przykłada się do słupa wygięciem, odpowiadającym owalowi słupa.

Przez otwory w poprzeczniku przesunąć ramiona obłęku obejmującego słup. Następnie na ramiona obłęku od strony poprzecznika nałożyć jarzmo i przykręcić je nakrętkami.

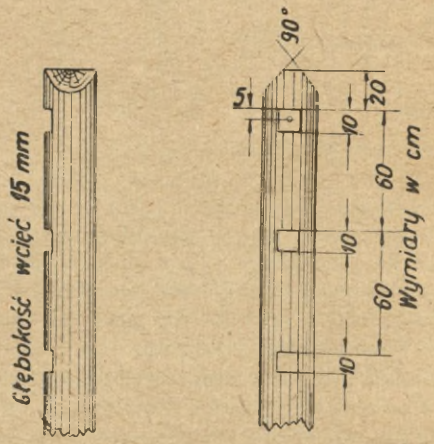
Do przykręcania nakrętek używa się klucza do nakrętek.

Przymocowanie poprzecznika stalowego do słupa wskazuje rys. 11.

Na słupie można umieścić kilka poprzeczników, w zależności od jego wysokości.

Poprzeczniki umieszcza się na słupie w płaszczyźnie zaciosu daszka.

124. Zbrojenie słupa w poprzeczniki drewniane należy przeprowadzić przed jego ustawieniem, na ziemi, na tzw. poduszkach. Wcięcia na poprzeczniki na słupach wykonywać na pełną pojemność linii (rys. 97). Wcięcia nie powinny być za głębokie, aby nie osłabiać słupa.

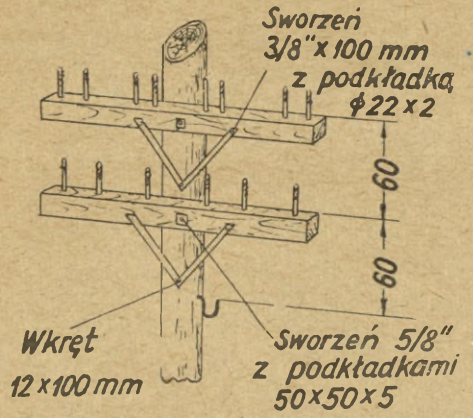


Rys. 97. Wcięcia na poprzeczniki.

Poprzeczniki umieszcza się na słupie prostopadle do grzebienia wierzchołka słupa w ten sposób, by po ustawieniu słupa grzebień znalazł się wzdłuż linii. Mając na uwadze sposób ustawiania słupów narożnych, z pewnym nachyleniem w stronę przeciwną ciągnieniu przewodów, nacięcia na słupach należy wykonać z pewnym nieznacznym nachyleniem, tak aby poprzecznik, przymocowany do słupa, tworzył z nim kąt około 85°.

W środku nacięcia (rys. 97) należy wywiercić spiralnym świdrem na wylot otwór dla śruby o średnicy 16 mm.

Przymocowanie poprzeczników drewnianych wskazuje rys. 98.



Rys. 98. Przymocowanie poprzeczników drewnianych.

125. Podwójne poprzeczniki drewniane należy rozmieszczać:

— na słupach narożnych przy wylocie kąta ponad 7,5 m w rejonach bez gołoledzi i ponad 5 m w rejonach z gołoledzią;

— w rejonach z gołoledzią — na słupach, sąsiadujących ze słupami końcowymi;

— przy długości przęsła przewyższającej normalną o więcej niż 20%.

126. Ostatnią czynnością przed ustawieniem słupa jest nasycenie go płynem przeciwgnilnym lub nałożenie nań bandaża ochronnego (zał. nr 4).

6. Ustawianie i umacnianie słupów

Zespół ustawiania słupów

127. Ustawianie słupów przeprowadza zespół według norm podanych w załączniku nr 1.

Ustawianie słupów.

128. Uzbrojony słup układa się od strony stopni dołu w ten sposób, aby dolny koniec słupa zwisał nad dołem w odległości 30 — 40 cm od jego tylnej ściany pionowej. Do tej ściany dołu dostawia się deskę, którą w czasie podnoszenia słupa podtrzymuje jeden z żołnierzy. On też kieruje dolnym końcem słupa podczas ześlizgiwania się go po desce. Dla łatwiejszego ześlizgu słupa po desce część jego, stykającą się z deską, należy lekko przyciosać siekierą.

Reszta zespołu podnosi słup za jego część górną i przesuwa go do deski (rys 99).

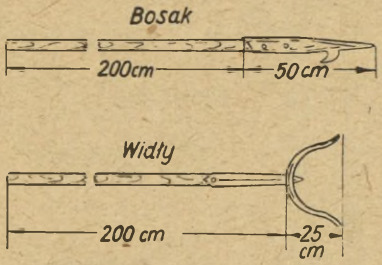
Rys. 99. Ustawienie słupa pojedynczego.

Sprzęt pomocniczy do ustawiania słupów.

Po podniesieniu słupa na tyle, że dalsze jego podnoszenie rękami stanie się niemożliwe, jeden z pracujących żołnierzy podpiera wierzchołek słupa widłami (rys. 100), a reszta, przesuwając się ku środko-

wi słupa, podnosi go w górę. W miarę podnoszenia słupa widły przesuwa się ku środkowi słupa, przy czym dolna część wideł powinna stale opierać się o ziemię; w ten sposób postępuje się aż do chwili ustawienia słupa w położenie pionowe.

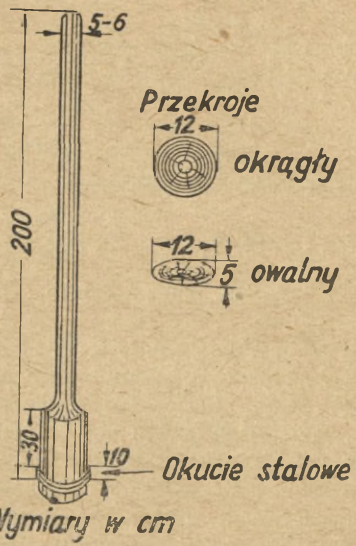
Do podnoszenia słupa, prócz wideł, używa się bosaków (rys. 100), za pomocą których zabezpiecza się słup przed wychyleniem i upadkiem na ziemię.



Rys. 100. Widły i bosak.

Po podniesieniu słupa należy wyjąć z dołu deskę i wyrównać słup, ustawiając go w ten sposób, aby oś jego była w jednej płaszczyźnie z poprzednio ustawionymi słupami. Jeżeli okaże się, że podstawa słupa wykazuje wychylenie z linii pozostałych słupów, należy go przesunąć ku jednemu z boków dołu, posługując się w tym celu ubijakiem lub drągiem. Następnie ustawia się go w ten sposób, aby izolatory względnie poprzeczniki znalazły się w położeniu prostopadłym do przebiegu linii. Hak najwyższy winien być skierowany w stronę ulicy, drogi, toru kolejowego. Do obrócenia słupa stosuje się pętlę z linki sznurowej, którą obejmuje się słup, wkłada w nią ubijak, widły lub bosak i, posługując się nimi jak dźwignią, przekręca słup w pożądane położenie.

Podstawę pionową słupa sprawdza jeden z żołnierzy, obserwując słup z boku. Dla sprawdzenia prawidłowego ustawienia słupa w linii, dowódca zespołu staje na linii słupów przy następnym wykopanym dole, patrząc w kierunku ustawionych słupów; słup powinien zakrywać sobą przed wzrokiem pozostałe ustawione słupy.



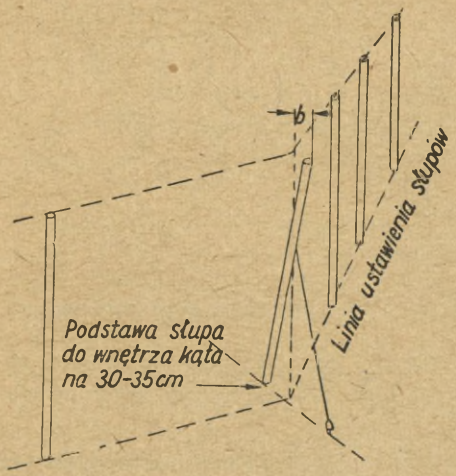
Rys. 101. Ubijak.

Po wyrównaniu słupa dół należy zasypać ziemią wydobytą zeń w czasie kopania. Dół zasypuje się warstwami ziemi, ubijając ją stopniowo wokół słupa za pomocą ubijaka (rys. 101). Dół zasypuje jeden żołnierz, a dwóch ubija ziemię.

Z pozostałej ziemi usypać kopiec pod słupem, by zapobiec zbieraniu się wody. Kopiec ubić dobrze łopatą.

129. Przy ustawianiu słupów z poprzecznikami te ostatnie należy umieszczać:

— na słupach końcowych — od strony przeciwległej do kierunku linii;
— na przejściach przez drogi — od strony pola;
— na długich przęsłach — od ich strony przciwległej;
— przy podejściu linii w górę — od strony wzniesienia;
— na odcinkach równych — na przemian z jednej i drugiej strony słupów.

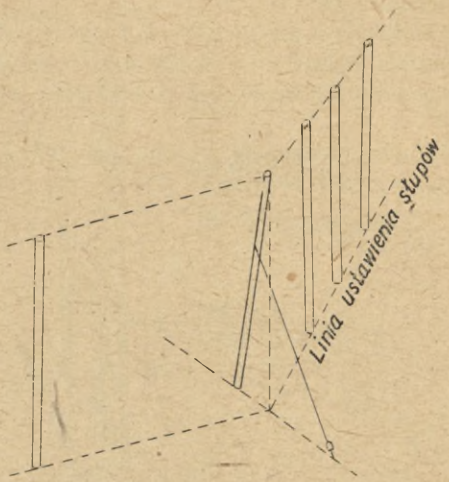


Rys. 102. Ustawienie słupa narożnego.

130. Słupy narożne należy umocowywać za pomocą podpór, odciągów lub podpór i odciągów jednocześnie.

Ustawianie słupów narożnych

Słup narożny należy ustawić w ten sposób, aby jego wierzchołek był nieco wychylony w stronę przeciwległą kierunkowi ciągnienia przewodów (rys. 102) oraz aby po podwieszeniu i naciągnieniu przewodów wierzchołek słupa znalazł się na jednej linii z wierzchołkiem kąta (rys. 103).



Rys. 103. Ustawienie słupa narożnego.

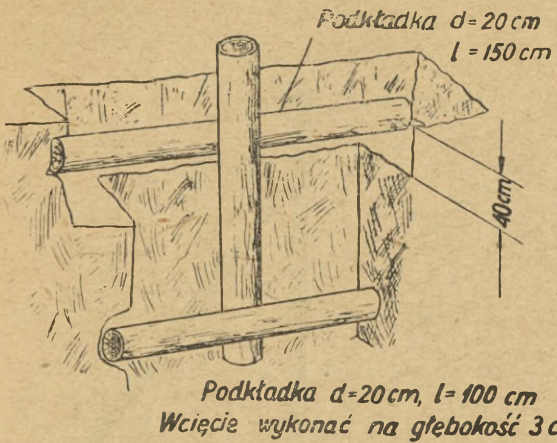
Wielkość „b" (rys. 102) przy umocnieniu słupa odciągiem powinna równać się jego średnicy wierzchołka.

Dla gruntów kamienistych i skalistych oraz przy umocnieniu słupa podporą wielkość „b" powinna być równa zeru.

Umacnianie słupa narożnego

131. Przy wylocie kąta (nie więcej niż 1,5 m) i przy ilości przewodów do sześciu — słup narożny umacnia się za pomocą podkładek (rys. 104). W tych

wypadkach odpada konieczność umocnienia słupa narożnego podporą względnie odciągiem.

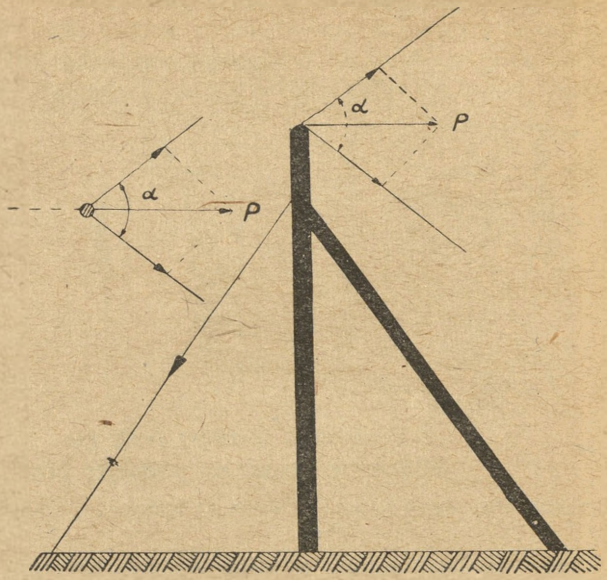


Rys. 104. Umocnienie narożnego słupa za pomocą podkładek.

132. Pamiętać należy, że słup powinien być zawsze umocniony, gdy przewody zawieszone na nim: a) kończą się, b) zmieniają kierunek, c) rozgałęziają się, d) różnią się z obydwóch stron słupa swoją średnicą, e) długością przęseł lub stopniem naprężenia; w ogóle — gdy słup musi stawiać opór stałej sile innej niż znoszące się wzajemnie ciągnienia przewodów z obu stron. Od dobrego umocnienia słupa zależy szybkość zakładania przewodów i ich dobre uregulowanie. Zapobiega to późniejszym uszkodzeniom.

Umocnienie słupa musi być odpowiednie do siły „P" powstającej wskutek ciągnienia przewodów i starającej się wychylić słup z położenia pionowego. Siła ta przy słupie narożnym działa w kierunku dwusiecz-

nej kąta (rys. 105) i równa się sumie geometrycznej sił ciągnienia przewodów z obu stron.



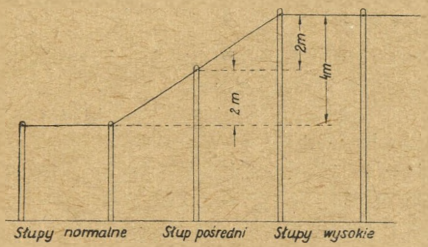
Rys. 105. Wypadkowa sił ciągnienia przewodów.

Ustawianie słupów złożonych

133. Słupy złożone, jak słupy rozkraczne i równoległe, należy ustawiać w sposób następujący: nogi słupów i rygle do nich powinny być dopasowane i przymocowane na ziemi. Słup podnosi się podstawą nad wykopany dół. Dla ułatwienia ześlizgu słupa pod jego nogi podstawia się deski, opierając je o ścianę dołu. Następnie podnosi się słup za pomocą wideł i bosaków i ustawia w położenie pionowe. Dół zasypuje się i ubija.

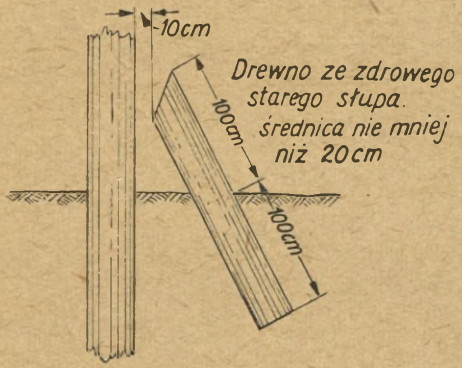
134. Przy budowie linii w terenie falistym, jak również przy budowie przejść, zwracać uwagę na to,

aby (dla uniknięcia zerwania izolatorów z haków lub trzonów) podwyższenie lub obniżenie przewodów w płaszczyźnie poziomej w stosunku do punktów ich zawieszenia na dwóch sąsiednich słupach nie przewyższało 2 m (rys. 106).



Rys. 106. Przejście linii ze słupów normalnych na wyższe.

135. W celu zabezpieczenia słupów od wstrząsów i mechanicznych uszkodzeń przez przejeżdżające środki lokomocji należy ustawić odboje długości 1,75 — 2 m, wkopane w ziemię na głębokość 1 m. Górna część odboju powinna być zaciosana z jednej strony i odstawać od słupa 10 cm (rys. 107). **Odbój**



Rys. 107. Odbój.

W niektórych wypadkach stosuje się odboje dla ochrony podpór i odciągów narażonych na uszkodzenie.

Ustawianie słupów w różnych warunkach terenowych

136. Na gruntach błotnistych, gdzie nie ma możliwości wykopania dołu, słup należy ustawić w sposób następujący:

a) zaostrzyć koniec słupa na 3—4 zaciosy lub zaciosać go na kształt stożka,

b) zaznaczyć na słupie miejsce, do jakiej głębokości powinien być wbity,

c) przywiązać do wierzchołka cztery linki, każda o długości 1,3 — 1,5 wysokości słupa,

d) wykopać lub wywiercić świdrem ziemnym dół do głębokości, na jaką zezwala grunt,

e) opuścić do dołu deskę (łatę),

f) podnieść słup za pomocą linek, wideł i bosaków, opuszczając go dolnym końcem po desce,

g) po podniesieniu słupa wyjąć deskę, rozciągnąć linki po czterech kątach kwadratu i, poruszając słupem z równoczesnym naciskaniem w dół linkami, wbić go do poprzednio zaznaczonej wysokości.

Sposób umocowania słupa po jego ustawieniu wskazuje rys. 56.

137. Na gruntach skalistych względnie kamienistych ustawiać słupy w doły, przygotowane za pomocą materiałów wybuchowych w ten sam sposób jak w gruntach I i II kategorii. Doły zasypuje się ziemią i kamieniami.

Podpory ustawione w podobny sposób okłada się u dołu kamieniami do wysokości 60 cm.

Odciągi przytwierdza się do stalowych sworzni założonych w wybite otwory. Dopuszcza się również przymocowanie odciągów do kamiennych występów,

a nawet do oddzielnych dużych kamieni o średnicy od 1 metra wzwyż.

138. Na spadzistych pochyłościach, gdzie różnica wysokości punktów przymocowania przewodów na sąsiednich słupach wynosi ponad 0,2 długości przęsła, słupy powinny być umocowane podporami stawianymi wzdłuż linii w kierunku pochyłości i odciągami w kierunku przeciwnym.

139. Na pochyłościach, gdzie ilość stawianych słupów nie przewyższa pięciu, należy umocować tylko jeden słup na szczycie. W razie większej ilości słupów na szczycie powinny być umocowane dwa słupy, a w dalszym ciągu — każdy piąty słup na zboczu.

140. W wypadku niemożliwości wykopania dołu w gruncie kamienistym lub skalistym należy stawiać słupy skrócone (na głębokość zakopania) w następujący sposób:

— do wierzchołka słupa przywiązać dwie linki, każda z nich o długości 1,3 — 1,5 wysokości słupa,

— podnieść słup za pomocą linek, wideł i bosaków oraz ustawić go w położenie pionowe; dolną część słupa obłożyć stosem kamieni na wysokość 1 m, o średnicy 0,8 — 1 m.

7. Rozwijanie i łączenie drutu

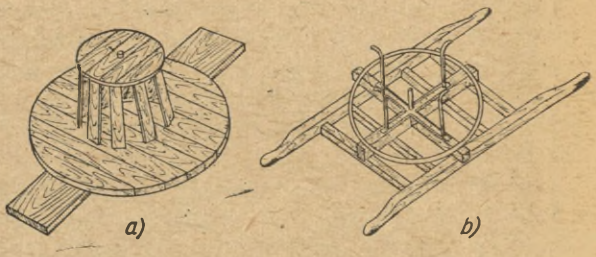
Sposoby rozwijania drutu

141. Pracę rozwijania drutu i łączenia jego końców wykonuje zespół składający się z 2 — 3 ludzi.

Normy czasu i potrzebny sprzęt podaje załącznik nr. 2.

Drut rozwija się z kołowrotu ustawionego na samochodzie, wozie, dwukółce, saniach lub na przenośnej ramie (rys. 108).

W razie braku kołowrotu rozwijanie odbywa się ręcznie. Człowiek niesie zwój drutu na ramieniu i rozwija go, obracając się jednocześnie. Drugi sposób polega na toczeniu zwoju po ziemi i rozwijaniu go. Oba te sposoby są dopuszczalne tylko w wyjątkowych wypadkach, w braku właściwego sprzętu do rozwijania. Powodują one bowiem powstawanie pętli, skrętów, oczek itp., które osłabiają drut.



Rys. 108a, b. Kołowrót do rozwijania drutu.

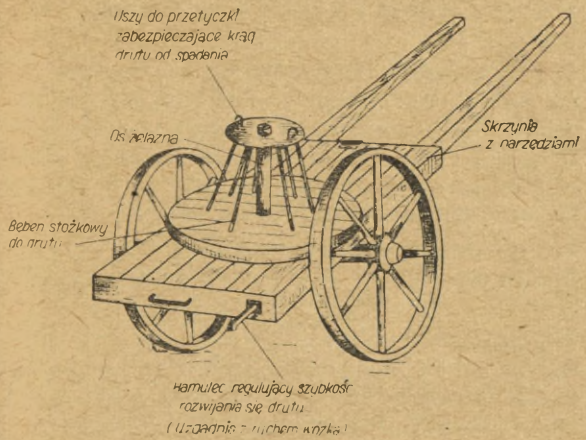
Przy jednoczesnym zawieszaniu dwóch przewodów z jednej strony słupów, rozwijanie drutu przeprowadza się z jednego podwójnego kołowrotu lub z dwóch kołowrotów; w tym ostatnim wypadku drugi kołowrót należy wieźć lub nieść za pierwszym w odległości jednego przęsła.

Podwójny kołowrót składa się z dwóch kołowrotów ustawionych na jednej ramie z obracalnym kołem, co przy zawieszaniu obwodów telefonicznych daje możność zmiany położenia rozwijanych przewodów w miejscach krzyżowania.

Krąg drutu nakładamy na kołowrót, koniec zaś drutu mocujemy prowizorycznie do słupa, od którego należy rozpocząć zawieszanie. Samochód lub wóz z kołowrotem powinien poruszać się równomiernie.

Przy rozwijaniu drutu trzeba uważać na jego równe układanie się, tj. bez pętli. W razie zwolnienia szybkości pojazdu — dla uniknięcia tworzenia się pętli— należy kołowrót przyhamować łomem, drewnianą listwą lub specjalnym hamulcem.

Na rys. 109 przedstawiony jest wózek z kołowrotem, narzędziami zabezpieczającymi krąg drutu od spadania oraz hamulcem, regulującym szybkość rozwijania się drutu.



Rys. 109. Wózek z kołowrotem.

W czasie rozwijania drutu należy pilnie baczyć, po której stronie słupa powinien leżeć rozwinięty drut.

Jeżeli przy rozwijaniu drutu — wskutek zeskoczenia z kołowrotu jednego lub kilku zwojów drutu — powstanie „oczko", wówczas tę część drutu należy wyciąć. Wycięciu podlegają również wszystkie słabe miejsca, jak nadłamania, pęknięcia, przetarcia itp.

Po skończeniu rozwijania jednego kręgu koniec przewodu łączy się z początkiem przewodu następnego kręgu.

Łączenie przewodów. Rodzaje złącz

142. Łączenie końców przewodów stalowych dokonuje się za pomocą spawania elektrycznego, złącza płaskiego (brytanka) i złącza skrętkowego (rosyjskiego). Sposób spawania elektrycznego wskazuje zał. nr 6. Złącza skrętkowe stosuje się tylko w razie braku cienkiego drutu do złącz i stopu lutowniczego.

143. Złącze płaskie wykonuje się w sposób następujący:

a) Końce łączonych przewodów należy oczyścić pilnikiem lub ścierniwem do metalicznego połysku, pobielić na długość złącza i wraz z kawałkiem cienkiego drutu złożyć razem na długości 30 cm — przy przewodach o średnicy 2,5 — 5 mm lub 10 cm—przy przewodach o średnicy 1,5—2,5 mm.

b) Złożone końce przewodów wraz z cienkim drutem do złącz uchwycić w środku ręcznym imadełkiem.

c) Owinąć cienkim drutem złączowym (ściśle przylegającymi oplotami) oba przewody na długości złącza, odginając następnie ich końce pod kątem 45°, po czym każdy przewód owinąć jeszcze 6—8 obrotami poza zagiętymi końcami (rys. 110).

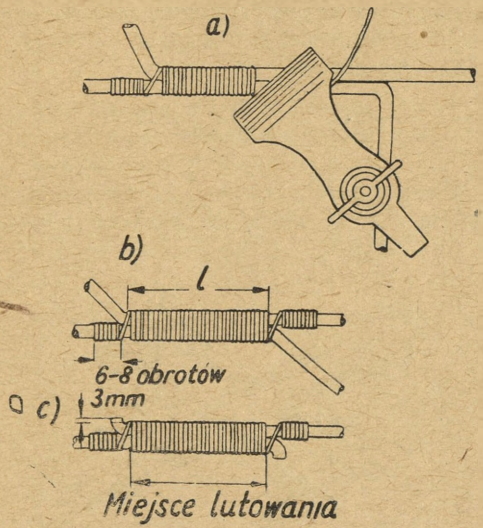
Długość złącza „1" pomiędzy zgiętymi końcami wynosi:

2—3 cm przy przewodach o średnicy 1,5 mm,
4—5 cm przy przewodach o średnicy 2,5 mm,
5—6 cm przy przewodach o średnicy 3—4 mm,
6—7 cm przy przewodach o średnicy 5 mm.

d) Zgięte końce liniowych przewodów odciąć pilnikiem, zostawiając zagięcie długości 2,5—3 mm (rys. 110).

e) Złącze po oczyszczeniu posmarować roztworem chlorku cynku i zanurzyć w roztopionym lucie. Następnie, uderzając lekko o krawędź kociołka, strzepać ze złącza nadmiar lutu; przed ostygnięciem nie rzucać złącza na ziemię, trawę lub śnieg.

Lutowanie złącz



Rys. 110. Złącze płaskie.

144. W skład lutu wchodzą 3 części ołowiu i 2 części cyny. Lut roztapia się w kociołku, łyżce lub wanience żelaznej, którą umieszcza się na piecyku przenośnym.

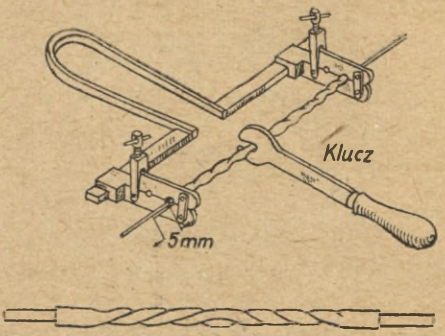
145. Płyn do lutowania (chlorek cynku z domieszką salmiaku) stosowany przy lutowaniu złącz przygotowuje się przez rozpuszczanie cynku w kwasię solnym (HCi) tak długo, aż ustanie parowanie,

(około 3 godzin). Po ukończeniu wytrawiania płyn należy przefiltrować przez papier lub czystą szmatkę i zmieszać z 1/3 roztworu salmiaku (wg stosunku do ilości otrzymanego płynu).

Niedopuszczalne jest używanie (przy przygotowaniu płynu lutowniczego) naczynia z wąskim ujściem. Nie należy również przeprowadzać procesu chemicznego w pomieszczeniu zamkniętym ze względu na wydzielanie się gazów.

Łączenie przewodów miedzianych i bimetalowych

146. Końce miedzianych i bimetalowych przewodów łączy się za pomocą złączki rurkowej o przekroju owalnym. Końce przewodów, uprzednio oczyszczone ścierniwem, należy wsunąć do złączki rurkowej, a następnie skręcić rurkę za pomocą podwójnych wrotek (rys. 111).



Rys. 111. Wykonanie złącza rurkowego podwójnymi wrotkami.

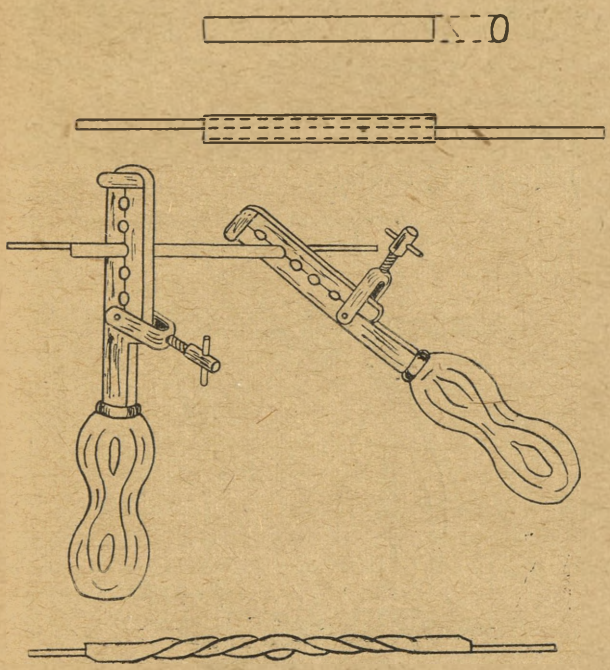
Podwójne wrotki posiadają uchwyty z nakrętkami do regulowania odległości.

W razie braku złączek rurkowych łączenie przewodów wykonuje się złączem płaskim.

Do lutowania tego złącza używa się stopu lutowniczego o zawartości 40% ołowiu i 60% cyny, przy

czym lutować należy środkową część złącza na przestrzeni 2 cm.

Do złącz używa się drutu miedzianego oraz zamiast kwasu — kalafonii.



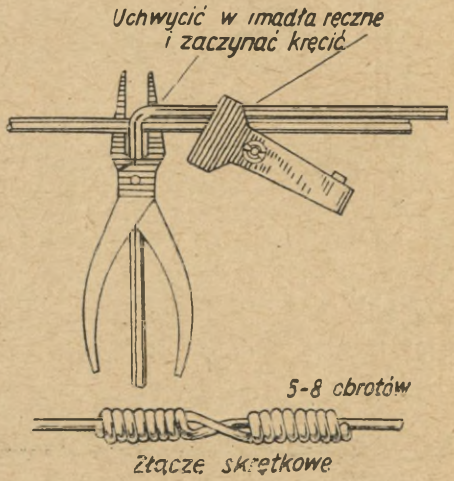
Rys. 112. Wykonanie złącza dwiema wrotkami.

147. Złącze skrętkowe (rosyjskie) stosowane jest doraźnie do łączenia przewodów stalowych. Przy pierwszej możliwości należy zamienić je na złącze

Złącze skrętkowe — wykonanie

płaskie lub spawane. Złącze to wykonuje się w sposób następujący:

— końce przewodów na przestrzeni 25 cm oczyścić pilnikiem lub ścierniwem i pobielić;
— złożone razem oba końce na długości 25 — 30 cm zacisnąć w środku uchwytem imadełka ręcznego; jeden z końców drutu odgiąć i za pomocą płaskoszczypów wykonać nim 6 — 8 obrotów naokoło drugiego przewodu;
— zdjąć imadło, uchwycić nim gotową połowę skrętki i postępując w wyżej podany sposób wykonać drugą połowę skrętki.



Rys. 113. Złącze skretkowe.

Złącza skrętkowe używa się do łączenia przewodów stalowych o średnicy do 3 mm.

Złącze wykonywać ostrożnie, aby nie nadwerężyć drutu.

8. Naprężanie, podwieszanie i regulowanie przewodów

Naprężanie przewodów

148. Naprężaniu podlegają stalowe przewody po wykonaniu na nich złącz oraz celem usunięcia słabych miejsc. Przed naprężaniem należy usunąć wszystkie zagięcia na przewodach uderzeniami drewnianego młotka.

Po wykonaniu tych czynności umocować drut z jednej strony do podstawy słupa za pomocą żabki zawieszonej na pętli lub chomącie, z przeciwnej zaś strony na przestrzeni 6 — 8 przelotów — za pomocą wielokrążka z żabką, umocowanego również w ten sam sposób, naprężyć drut.

Czynność naprężenia drutów o średnicy do 3 mm wykonuje jeden człowiek, drutów o średnicy od 4 mm — dwóch ludzi.

Wszystkie ujawnione w złączach błędy oraz słabe miejsca należy niezwłocznie usunąć przez ich wycięcie i przerobienie (złącza). Po naprawie przewód powinien być zbadany przez powtórne jego naprężenie.

Zabrania się prostowania przewodów podwieszonych na hakach lub izolatorach.

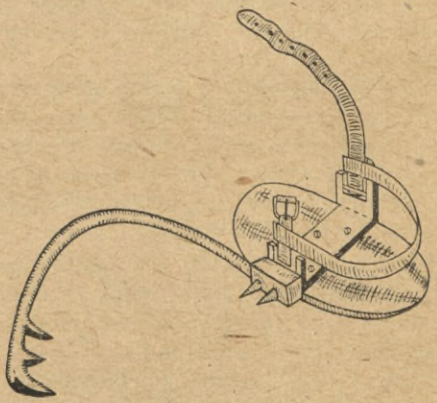
149. Przy budowie linii o przewodach z kolorowych metali przestrzegać następujących zasad:

— opakowanie drutu zdejmować na miejscu pracy;
— nie zrzucać kręgów na ziemię;
— nie naprężać drutu przed zawieszeniem;
— zagięcia drutu wyrównywać drewnianym młotkiem na płaskim kawałku drzewa, wszystkie zaś słabe miejsca, jak: pęknięcia, rysy, głębokie zadrapania, pogniecione końce — wyciąć;
— nie dopuszczać do przejechania przewodu przez koła wozu lub gąsienice pojazdu mechanicznego;
— układać przewód na główkę izolatora lub na podkładkę drewnianą;

— do naciągania przewodu używać żabki z równoległymi uchwytami bez nacięcia (szczęki powinny być wyłożone miedzią);
— szczypce płaskie i imadła powinny posiadać miedziane wkładki;
— przed wykonaniem złącz końce drutu kręgu wyciąć na długości 25 — 30 cm;
— przy wiązaniu bimetalowych przewodów podkładać pod drut wiązałkowy miedzianą taśmę.

Zawieszanie przewodów

150. Przewody zakładają ludzie wykonujący wiązanie. Przewody należy umocować przede wszystkim do izolatora na końcowym słupie za pomocą końcowego wiązania (rys. 125 i 126).



Rys. 114. Słupołaz.

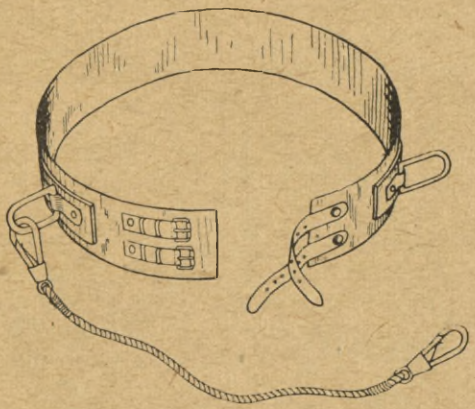
Samo zawieszenie przewodów ma przebieg następujący:

a) Ludzie zespołu wyznaczonego do wiązania przewodów podchodzą pod wyznaczone im słupy, zaczepiają przewody o karabinki pasów, wchodzą na

słupy, podnoszą przewody i kładą je na słupach liniowych w rowkach izolatorów, na słupach zaś narożnych — na szyjce.

Przy wchodzeniu na słup obejmuje się go pałąkiem słupołazu i naciska podporą pod stopą. Wówczas zęby podpory i pałąka wrzynają się w drzewo dając oparcie stopie.

Przy wchodzeniu należy założyć pas bezpieczeństwa, opasać nim słup i trzymać się go (słupa) rękami. Przed robotami sprawdzić stan pasa i słupołazów.

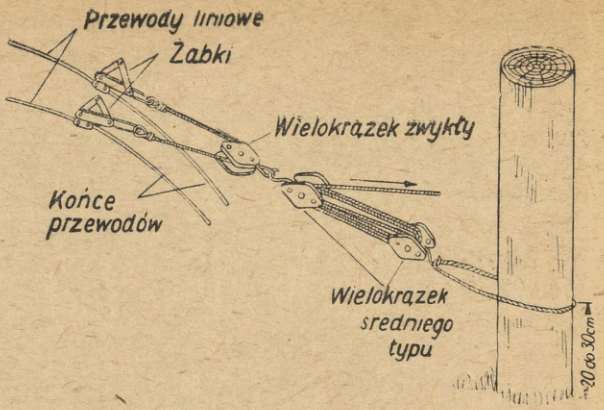


Rys. 115. Pas bezpieczeństwa.

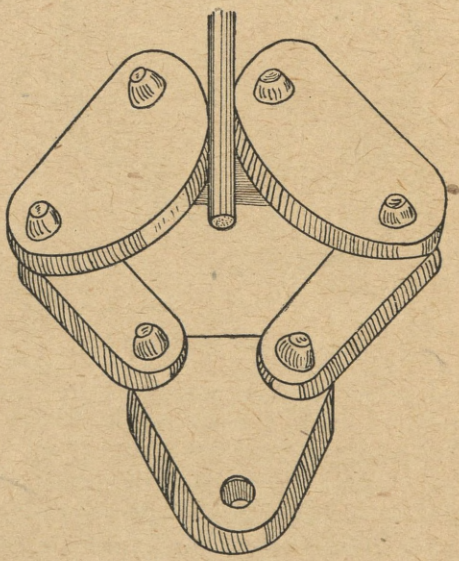
Przed przywiązaniem przewodów do izolatorów obowiązkiem ludzi wykonujących wiązanie jest sprawdzić osadzenie izolatorów na hakach.

b) Po ułożeniu na izolatorach przewody należy naciągnąć do wymaganej wielkości strzałki zwisu.

W razie jednoczesnego zawieszania dwóch przewodów naciąganie ich wykonuje się za pomocą kom-



Rys. 116. Wielokrążek kombinowany.

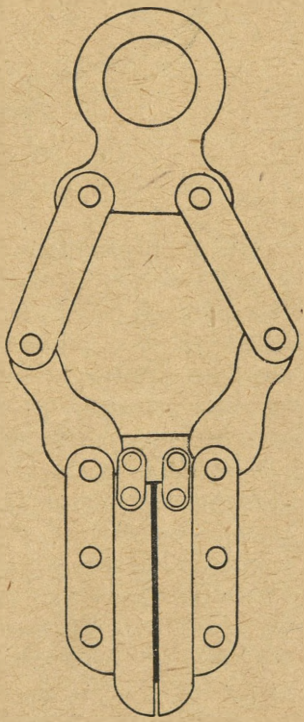


Rys. 117. Uchwyt żabkowy zwykły.

binowanego wielokrążka z dwoma uchwytami, przymocowanego chomątem z drutu liniowego do podstawy jednego z sąsiednich słupów.

151. Naciąganie jednego przewodu odbywa się za pomocą zwykłego wielokrążka z uchwytem. Do naciągania dwóch przewodów służy wielokrążek kombinowany lub dwa wielokrążki zwykłe. **Naciąganie przewodów**

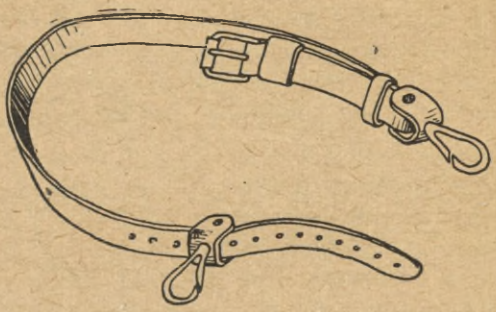
Uchwyty bywają dwóch rodzajów: żabkowe i równoległe. Uchwyt żabkowy ze względu na budowę swoich szczęk ściska drut w jednym punkcie, na skutek czego może go w pewnym stopniu uszkodzić, podczas gdy uchwyt równoległy ma szczęki proste i ściska przewód na dłuższej przestrzeni przeciwdziałając jego nadwerężeniu. Uchwyty do naciągania drutów z metali kolorowych powinny posiadać szczęki wyłożone miedzią.



Rys. 117a. Uchwyt żabkowy równoległy.

Do naciągania zawieszonych przewodów o średnicy do 2 mm można używać naprężaków paskowych (rys. 118). Naprężaki paskowe są to pasy rzemienne, zapinane na sprzączkę i zaopatrzone w 1 lub 2 za-

czepy. Drut zaciśnięty uchwytem naciąga się, ściągając rzemień naprężaka.



Rys. 118. Naprężak paskowy.

152. Po naciągnięciu należy przewody przywiązać do izolatorów. W zależności od ilości ludzi wiążących, przewód może być zawieszony i wyregulowany jednocześnie na 4—6 przęsłach. Przy zawieszaniu większej ilości przewodów (ponad dwa) zawieszać należy najpierw przewody górne. Przy naciąganiu drutu zwracać uwagę na to, aby drut nie ocierał się o haki lub poprzeczniki. Niekiedy przy użyciu słupów podwójnych lub przy skrzyżowaniach z innymi liniami zachodzi konieczność przewlekania drutu przez poprzeczniki lub nad przewodami. Należy przy tym zachować środki zapobiegające tarciu drutu o metalowe przedmioty. W szczególności dotyczy to drutów miedzianych i bimetalowych.

Regulowanie przewodów. Strzałka zwisu

153. Strzałką zwisu nazywamy odległość od najniższego punktu zawieszonego przewodu do prostej łączącej punkty umocowania przewodów.

Wielkość strzałki zwisu (tabela nr 22) zależy od długości przęsła oraz temperatury i naprężenia, jakie nadano przewodowi przy jego zawieszeniu.

Tabela nr 22.

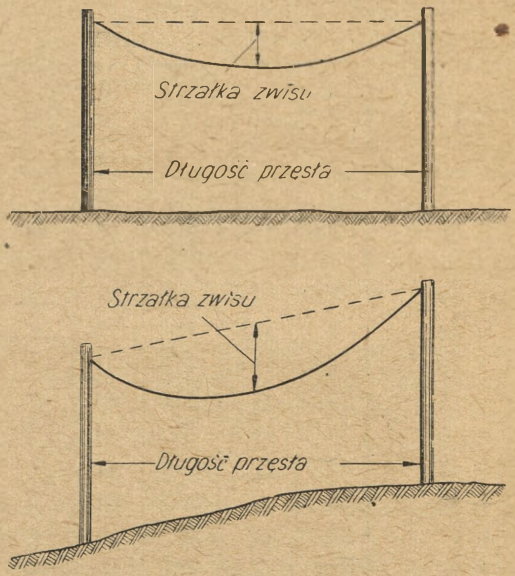
STRZAŁKI ZWISY PRZEWODÓW STALOWYCH, BIMETALOWYCH I MIEDZIANYCH

Temperatura °C	Długość przęsła w m						
	30	40	50	60	62,5	80	83,3
	Strzałka zwisu w cm						
— 35	6	10,5	16	25	27	44	47,5
— 30	6,5	11,5	17,5	27	29	47	51
— 25	7	12,5	18,5	29	31	51	55,5
— 20	7,5	13,5	20	31	33	54	58,5
— 15	8	14,5	21,5	33	35	57	62
— 10	8,5	15,5	23,5	36	39	62	67
— 5	9,5	17	25,5	39	42	66	71,5
— 0	10,5	19	28	43	46	71	77
+ 5	12	21	30,5	47	50	77	84
+ 10	13	23	33,5	51	55	82	89
+ 15	14,5	26	37	55	60	88	96
+ 20	16,5	29	41	60	65	94	102
+ 25	18	32,5	45	65	70	101	110
+ 30	20	36	49	70	76	107	116
+ 35	22,5	40	54	76	81	114	124
+ 40	24,5	44	58	81	87	121	132

Strzałka zwisu powinna być takiej wielkości, aby przewód miał dostateczną rezerwę wytrzymałości na zerwanie, nie zrywał się i zbytnio nie zwisał.

W temperaturze niskiej przewód ulega skróceniu — strzałka zwisu zmniejsza się, wskutek czego nastę-

puje większe naprężenie przewodu; w temperaturze podwyższonej przewód wydłuża się — powstaje duży zwis mogący spowodować styk z sąsiednimi przewodami lub przedmiotami otaczającymi.

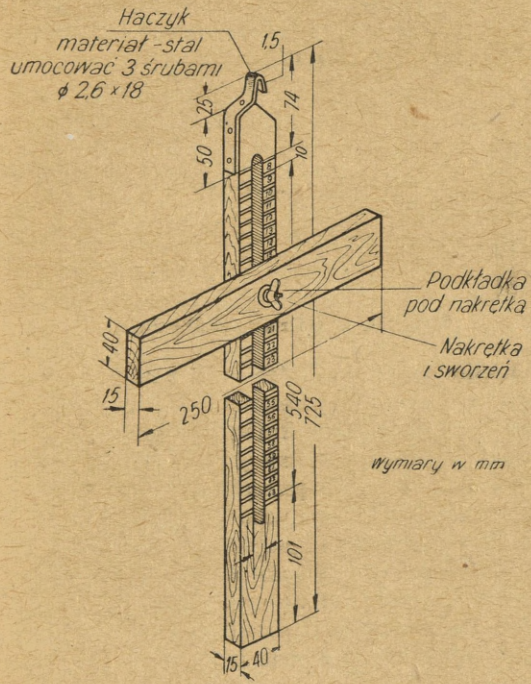


Rys. 119. Określenie strzałki zwisu.

154. Strzałkę zwisu ustala się podczas regulowania przewodów, posługując się termometrem, tabelą nr 22 oraz przyrządami do pomiarów strzałki zwisu.

Do określenia strzałki zwisu używamy drewnianego przyrządu, składającego się z dwóch listewek (ramion). Na listewce ramienia dłuższego zaznaczone są długości strzałek zwisów. Na listewce drugiej osa-

dzone jest poprzeczne ramię przytrzymywane nakrętką skrzydełkową. Dla ułatwienia pomiarów, obok cyfr wskazujących wielkości strzałki zwisu mogą być również podane odpowiednie temperatury.



Rys. 120. Przyrząd do pomiaru zwisu.

155. W celu uregulowania przewodów należy wykonać następujące czynności:

a) Ramię poprzeczne przyrządu ustawić górną krawędzią naprzeciw cyfry, wskazującej odnośną wielkość strzałki zwisu.

b) Przyrządy zawiesić na przewody u izolatorów na jednym z normalnych przęseł dla danego typu linii, w środku regulowanego odcinka linii (rys. 121).

c) Za pomocą wielokrążka naciągać przewód tak długo, aż najniższy punkt jego na przęśle nie znajdzie się na linii prostej łączącej górne krawędzie poprzeczek obu przyrządów.

Rys. 121. Określenie strzałki zwisu.

Położenie to ustala dwóch ludzi z zespołu przeprowadzającego wiązanie przewodów, którzy wizują wzajemnie — poprzez górną krawędź poprzeczki swojego przyrządu — na najniższy punkt zwisu przewodu i na górną krawędź poprzeczki drugiego przyrządu.

Po nastawieniu potrzebnej wielkości strzałki zwisu na regulowanym przęśle, na komendę: „Wiązać!" ludzie przystępują do wiązania przewodu do izolatorów na wszystkich przęsłach regulowanego odcinka. Na pozostałych przęsłach regulowanego odcinka strzałka zwisu zostaje automatycznie wyregulowana.

156. Jeżeli na linii zawiesza się kilka przewodów, to na każdym odcinku należy wyregulować i przymocować najpierw przewody górne, a następnie kolejno wszystkie dolne i wówczas każdy przewód należy regulować w sposób podany w punkcie 155.

Przewody powinny biec równolegle względem siebie.

157. W czasie zawieszania przewodów na nowobudowanej linii ostatni słup, na którym przymocowuje się przewody, przed zdjęciem wielokrążka powinien być wzmocniony czasowym odciągiem, który należy zdjąć po naciągnięciu przewodów na następnych przęsłach. Odciąg taki chroni słup przed wychyleniem się po zwolnieniu naciągu.

Prowizoryczny odciąg przywiązać jednym końcem do wierzchołka umacnianego słupa, drugim — do łomu wbitego w ziemię i przytrzymywanego przez jednego żołnierza.

158. Na odcinkach nierównych przy nachyleniach linii przewyższających 20° strzałkę zwisu regulować na każdym przęśle.

159. W wypadku jednoczesnego zawieszania więcej niż dwóch przewodów zawieszanie następnych przewodów przeprowadzać w odległościach nie mniejszych niż 4 — 6 przęseł.

160. Zawieszanie przewodów na poprzecznikach odbywa się analogicznie jak zawieszanie na hakach.

Przy zawieszaniu przewodów z jednej strony poprzecznika ta jego strona, na której zawiesza się przewody, powinna być umocniona odciągiem prowizorycznym, przytwierdzonym do ostatniego słupa regulowanego odcinka linii. Odciąg zdjąć po naciągnięciu przewodów na następnych przęsłach.

9. Przywiązywanie przewodów do izolatorów

161. Na odcinku, na którym zostały uregulowane zwisy, należy przystąpić do przywiązywania przewodów.

Przewody do izolatorów należy przywiązywać drutem wiązałkowym (tabela nr 2). Wiązanie powinno być mocne i dokładne, aby nie dopuścić do

przesunięcia przewodów z jednego przęsła na drugie, jak również do zrywania przewodów z izolatorów.

162. Przewody stalowe ocynkowane należy przywiązywać do izolatorów drutem wiązałkowym, stalowym, ocynkowanym, natomiast przewody miedziane i bimetalowe — drutem miedzianym lub brązowym.

Wiązania górne i boczne

163. Przy prostolinijnym przebiegu linii, przy izolatorach z rowkiem na główce przymocowuje się przewody liniowe do izolatorów wiązaniem górnym.

Wiązanie górne wykonuje się dwoma odcinkami drutu wiązałkowego, każdy o długości 55 cm, w następujący sposób:

— jednym odcinkiem drutu wiązałkowego objąć szyjkę izolatora w ten sposób, aby jeden z końców drutu był dłuższy o 6 cm od drugiego;

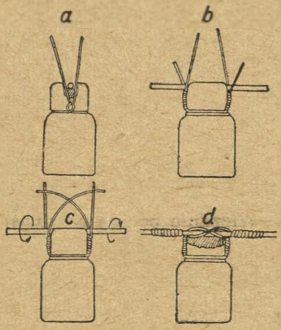
— oba końce drutu wiązałkowego skręcić ze sobą z jednej strony izolatora do wysokości rowka w główce izolatora;

— po wykonaniu skrętki odgiąć końce ku górze wzdłuż główki izolatora;

— drugim odcinkiem drutu wiązałkowego objąć szyjkę izolatora z drugiej strony, pozostawiając jeden koniec dłuższy o 6 cm od drugiego, skręcić oba końce do wysokości rowka w główce izolatora i przyłożyć je do główki izolatora;

— dłuższe końce obu odcinków drutu wiązałkowego przełożyć nad przewodem liniowym, znajdującym się w rowku izolatora, na drugą stronę izolatora, odgiąć ku dołowi i wraz z pozostałymi krótkimi końcami drutów wiązałkowych, posługując się szczypcami płaskimi, ściśle owinąć przewód liniowy tyle razy, na ile wystarczy drutu; zwoje po obu stronach izolatora powinny mieć przeciwny kierunek.

Przy okręcaniu przewodu liniowego szczypce płaskie należy trzymać mocno, aby zwoje drutu ściśle przylegały do przewodu i były dobrze dociśnięte. Zważać przy tym należy, aby nie zetrzeć ocynkowania i nie uszkodzić przewodu.



Rys. 122. Wiązanie górne.

164. Na słupach narożnych, pętlowych i odgałęźnych przewód powinien być zakładany na szyjkę izolatora, o którą opiera się na skutek naciągu bocznego.

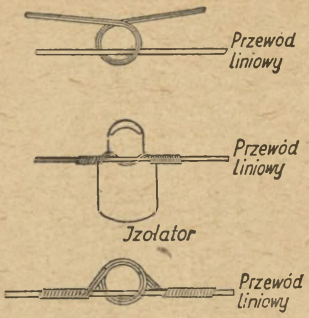
Na tych słupach przewody przywiązuje się do izolatorów dwoma odcinkami drutu wiązałkowego długości 55 cm w następujący sposób:

— obu odcinkami drutu wiązałkowego, ułożonymi równolegle względem siebie, objąć ich środkiem na ukos przewód w punkcie jego styku z izolatorem;

— obu końcami drutu wiązałkowego owinąć z obu stron szyjkę izolatora;

— końce drutów następnie owinąć ściśle 8 — 12 razy naokoło przewodu liniowego, po obu stronach izo-

latora, posługując się przy tym szczypcami płaskimi.



Rys. 123. Wiązanie boczne na słupie narożnym.

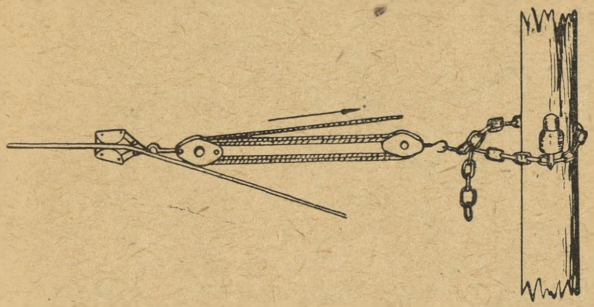
165. Zamiast wiązania górnego w razie braku izolatorów z rowkiem stosuje się wiązanie boczne. Przewód opiera się o szyjkę izolatora od strony słupa i przywiązuje się go w sposób podany w punkcie 163. W tym wypadku dopuszczalne jest stosowanie jednego, zamiast dwóch odcinków drutu wiązałkowego.

Wiązanie końcowe

166. Na słupach końcowych i badaniowych należy wykonać wiązanie końcowe w sposób następujący:

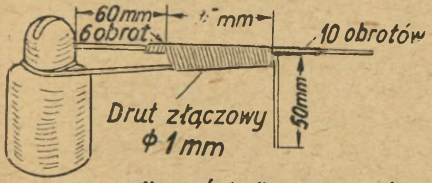
— uchwycić wielokrążkiem (uchwytem żabkowym) przewód liniowy i naciągnąć go (rys. 124);
— owinąć przewód jeden raz dokoła szyjki izolatora i uchwycić w imadło ręczne;
— powstałą w ten sposób pętlę przewodu owinąć ściśle przylegającymi oplotami drutu złączowego (rys. 125);
— po owinięciu, koniec przewodu odgiąć pod kątem prostym w dół i odciąć pozostawiając koniec długości 50 mm;
— wykonać jeszcze 10 oplotów na przewodzie.

167. Końcowe wiązanie przewodów miedzianych i bimetalowych należy wykonać w sposób podany w punkcie 166 przy użyciu drutu złączowego miedzianego lub przy zastosowaniu złączki rurkowej (rys. 126).



Rys. 124. Naciąganie przewodu na słupie końcowym.

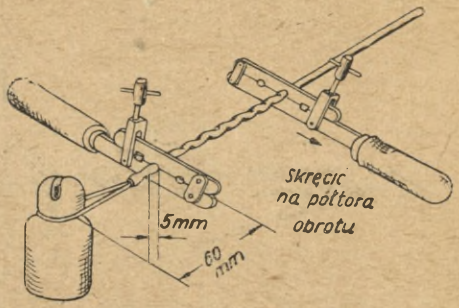
W wyjątkowych wypadkach dopuszczalne jest wykonanie wiązania końcowego tzw. pocztowego, przez podwójne owinięcie szyjki izolatora przewodem liniowym, a następnie okręcenie przewodu jego końcem 6—8 razy. Zwoje nawinięte należy dociągnąć szczypcami i pozostawić koniec jak przy wiązaniu końco-



długości: dla przewodów 5 mm – 250 cm
4 " 205 "
3 " 160 "
2 " 115 "

Rys. 125. Wiązanie końcowe płaskie.

wym pętlowym. Uważać, aby przy pracy nie uszkodzić przewodu.



Rys. 126. Wykonanie końcowego wiązania złączką rurkową.

10. Kontrola wykonanych robót i numeracja słupów

Kontrola i inwentaryzacja linii

168. Po ukończeniu zawieszania przewodów należy przeprowadzić kontrolę wykonanych robót.

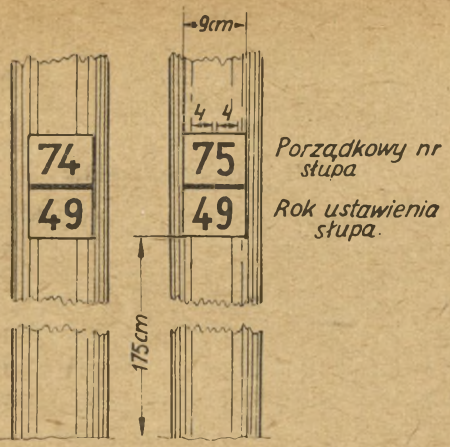
Kontrola winna objąć: prawidłowość ustawienia słupów i ich umocnień, sprawdzenie odległości od otaczających linię przedmiotów, szczególnie przy przejściach przez drogi, prawidłowość ustalenia strzałki zwisu itp.

Wszelkie stwierdzone usterki natychmiast usunąć. Jednocześnie zwrócić uwagę, aby na wybudowanym odcinku nie pozostawiono takich materiałów, jak: haki, izolatory, sworznie, gwoździe itp., oraz kawałków drutu, które by mogły być narzucone na przewody.

Podczas kontroli linii należy sporządzić kartę inwentarzową linii według zał. nr 13.

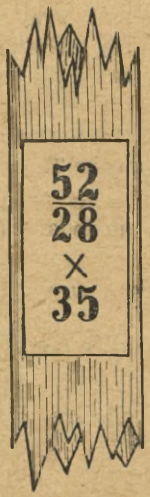
Numeracja słupów

169. Równocześnie z kontrolą wykonanych robót przeprowadzić numerację słupów. Wszystkie słupy



Rys. 127a. Numeracja słupa.

powinny być ponumerowane w kolejności, poczynając od słupa końcowego. Numerację przeprowadza się od węzła łączności wyższego sztabu jednostki do węzłów łączności sztabów niższych. W wypadkach gdy linie łączą sztaby nie podporządkowane sobie, numerację przeprowadzać od sztabu, którego siłami i środkami została linia wybudowana. Pętle i odgałęzienia należy numerować oddzielnie, poczynając od słupa odgałęźnego. Słupy numeruje się czarną farbą za pomocą szablonu, na wysokości 1,75 cm od powierzchni ziemi, od strony drogi. U góry powinien być normalny numer kolejny słupa, u spodu — rok ustawienia słupa w postaci dwóch ostatnich cyfr roku (rys. 127a).



Rys. 127b. Numeracja słupa opuszczonego.

Na słupach, opuszczonych w czasie remontów okresowych, dodaje się poniżej mianownika znak x, a pod nim rok opuszczenia słupa (rys. 127b). Na podporach oznacza się jedynie rok ustawienia.

11. Numeracja obwodów

Tabliczki do oznaczania obwodów

170. Na słupach stacyjnych, kablowych i badaniowych numeracji podlegają wszystkie przewody zarówno telefoniczne jak i telegraficzne. Przewody i obwody zawieszone na hakach powinny posiadać metalową tabliczkę z wyciśniętym lub wymalowanym olejną farbą numerem przewodu lub obwodu. Tabliczki powinny być malowane białą olejną farbą, a cyfry na nich — czarną.

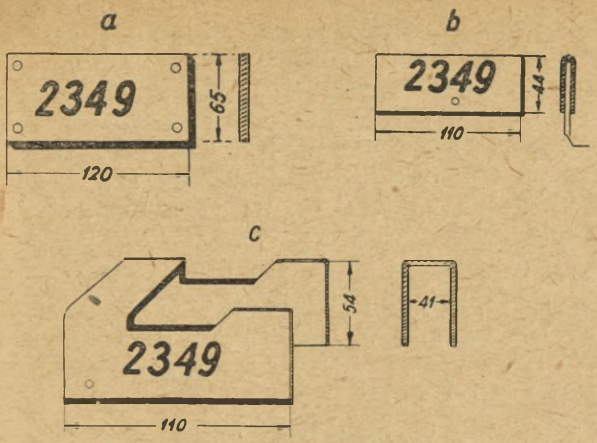
Wysokość cyfr na tabliczce powinna wynosić 30 mm. Przy użyciu wsporników widlicowych stosuje się tabliczki (rys. 128a). Tabliczki, w zależności od materiału wsporników, przymocowuje się do wsporników lub przybija u dołu wspornika gwoździami do słupa, symetrycznie względem haków każdego przewodu T. T.

Na wspornikach trzonowych stosuje się tabliczki nakładane (rys. 128b).

Przy zawieszaniu przewodów na poprzecznikach stalowych używa się tabliczek podanych na rys. 128c.

Numery przewodów malowane są po obu stronach tabliczki.

Tabliczki (rys. 128b, c) po nałożeniu należy ściągnąć drutem wiązałkowym przeciągniętym przez otwory w blasze i drut okręcić tak, aby ściany boczne tabliczek przylegały do wspornika względnie poprzecznika. Koniec skrętki obciąć na długości 6 mm i podgiąć pod poprzecznik.



Rys. 128. Tabliczki do oznaczania obwodów T.T.: a — pojedyncza, b i c — nakładane.

12. Budowa linii w zimie

Charakter prac przy budowie linii w zimie

171. Przy budowie linii stałej w okresie zimowym należy zwracać szczególną uwagę na maskowanie robót budowlanych przed obserwacją lotniczą, która w tym czasie jest znacznie ułatwiona. Do budowy linii używać środków transportowych konnych. Kołowrót i agregat do elektrycznego spawania przewozić na specjalnie skonstruowanych płozach lub saniach. Samochodów używać jedynie dla przewozu materiałów po drogach.

172. Przygotowanie słupów w zimie przeprowadzac na podstawie wskazań podanych w punkcie 42. Dla wywiezienia z lasu większej ilości słupów należy przewidzieć torowanie dróg pługami śnieżnymi, samo zaś wywożenie wykonać za pomocą sań lub traktorów.

173. Wytyczanie linii przeprowadzać podobnie jak w okresie letnim. Wbijanie palików lub kopanie dla nich dołków przeprowadza zespół wytyczający, zaopatrzony w stalowe łopatki i łomy. Tyczki do wytyczania linii należy pomalować w pasy, na przemian — czarne i jasnoczerwone. Paliki dla oznaczania miejsc ustawienia słupów powinny być barwy ciemnej i dłuższe od normalnych, w zależności od grubości warstwy śniegu.

174. W celu przyspieszenia robót przy zbrojeniu słupów nakręcanie izolatorów na haki przeprowadzać przed budową linii w jakimkolwiek pomieszczeniu ciepłym (ziemianki); tam też należy przygotować wiązania na izolatorach.

Osprzętu nie rozrzucać po trasie, lecz ułożyć przy każdym słupie.

Dół kopać bezpośrednio przed ustawieniem słupa. Przy kopaniu dołów — dla zyskania na czasie — stosować środki wybuchowe (zał. nr 6). Po wykopaniu dołu niezwłocznie ustawić w nim słup, zasypać go i mocno ubić ziemię, następnie ziemię zamaskować śniegiem. Nie wolno mieszać wykopanej ziemi ze śniegiem.

175. Przed wykopaniem dołu miejsce przewidziane na ustawienie słupa należy oczyścić ze śniegu. Do kopania dołów używać oprócz łopat łomu, a w razie głębokiego zamarznięcia gruntu stosować jego odgrzewanie przez palenie ogniska. W tym celu na miejscu ustawienia słupa rozpalić ognisko, ogrzaną warstwę ziemi wykopać; jeżeli ziemia na dalszej głębokości jest zamarznięta, rozpalić ponownie ognisko i postępować w ten sposób aż do usunięcia całej warstwy zamarzniętej ziemi.

176. Przy zawieszaniu przewodów zwracać baczną uwagę na ich regulację i dokładne stosowanie ustalonej strzałki zwisu (tab. 22). Przeciągnięcie przewodów (mała strzałka zwisu) może spowodować zerwanie przewodów przy obniżeniu się temperatury, zwiększenie zaś strzałki zwisu — nadmierne opuszczenie przewodów wskutek podniesienia się temperatury.

177. Na słupach narożnych, przejściowych i złożonych w czasie budowy linii w zimie można nie budować piorunochronów. Jednak na wiosnę, po odtajeniu gruntu, wspomniane słupy należy zaopatrzyć w piorunochrony.

13. Budowa linii półstałych

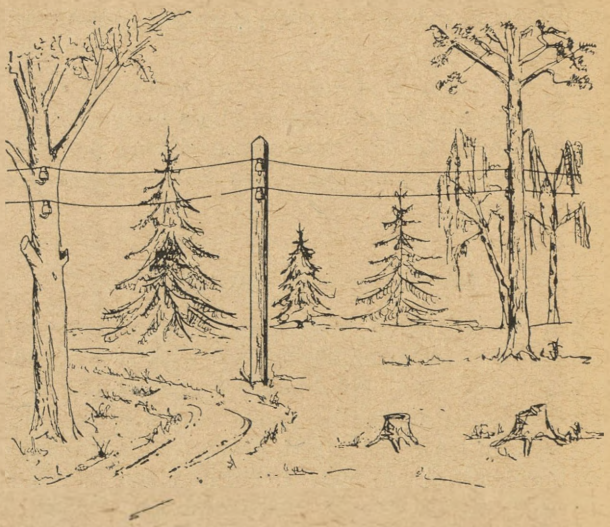
Ogólne prawidła budowy linii półstałej

178. Linie półstałe buduje się w wypadkach obciążenia ich ilością przewodów nie większą niż cztery. Na słupy można użyć drzew różnego gatunku. Dla celów maskowania słupów często nie okorowuje się, z wyjątkiem ich części dolnej, którą (celem zwiększenia trwałości słupa) należy bezwzględnie oczyścić z kory. Wymiary słupów, głębokości ich zakopania oraz długości przęseł podają tabele nr 15 i nr 20.

Odległość linii od przedmiotów terenowych podaje zał. nr 2.

179. Do budowy linii dopuszcza się wykorzystanie rosnących drzew. W takich wypadkach dla uniknięcia oberwania przewodów należy odciąć korony drzew lub wybierać drzewa najmniej kołyszące się pod wpływem wiatru. Do takich drzew należą drzewa niskie, grube i o koronie mało rozwiniętej (rys. 129).

Należy dążyć do utrzymania prostego kierunku linii i przymocowania przewodów, w miarę możliwości, na przemian na drzewach i na słupach (rys. 129).



Rys. 129. Linia półstała.

Gałęzie i konary obciąć na takiej przestrzeni, aby nie dotykały przewodów wskutek kołysania przez wiatr lub na skutek nachylenia pod ciężarem śniegu.

Zawieszanie przewodów i zakładanie osprzętu

180. Rozmieszczenie przewodów na słupie przy zawieszeniu dwóch względnie czterech przewodów wskazuje rys. 130

Strzałkę zwisu ustalić według tabeli nr 22.

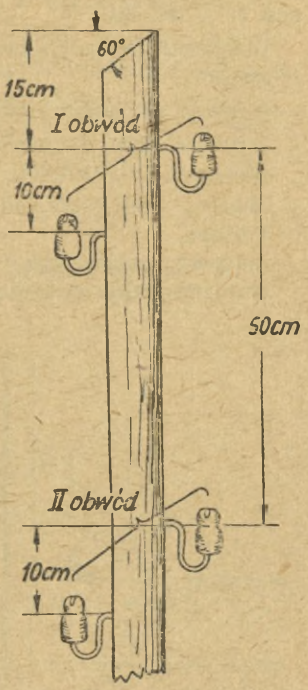
Dla przęseł mniejszych niż 50 m, przy zawieszaniu przewodów na drzewach kołyszących się na skutek

wiatru, celem uniknięcia zerwania przewodów — strzałkę zwisu stosować jak dla przęsła 50-metrowego.

181. Aby uniknąć rozszczepienia słupów o średnicy wierzchołka 7—8 cm wskutek wkręcania do nich haków, należy słup okręcić dwoma oplotami drutu liniowego na 2—3 cm ponad punktem przymocowania górnego haka.

182. Słup badaniowy zaopatrzyć w dwa haki i izolatory typu NIT, TF lub w jeden hak z trzyszyjkowym lub dwuszyjkowym izolatorem na wykonanie miejsca badaniowego jednego przewodu.

Przy użyciu dwóch haków należy wkręcić je do słupa w ten sposób, aby odległość między nimi wynosiła 6 cm (na obwodzie), a w pionie 3—4 cm.



Rys. 130. Rozmieszczenie na słupie dwóch przewodów

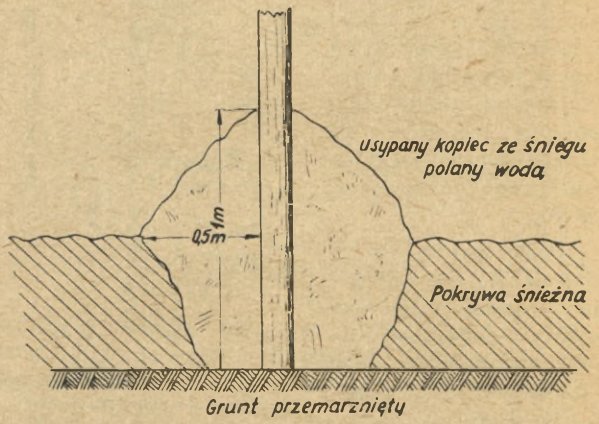
Piorunochron wykonać w sposób stosowany przy liniach stałych.

183. W zimie, z uwagi na trudności w wykopywaniu dołów wskutek głęboko przemarzniętej ziemi, dopuszczalne jest stosowanie oblodzenia słupa. **Oblodzenie słupów**

Oblodzenie stosuje się przy mrozach od — 20°C oraz w wypadkach przejścia linii przez zamarznięte jeziora i rzeki, na których grubość powłoki lodu wynosi 30 — 40 cm.

Oblodzenie słupa liniowego wykonać w następujący sposób:

— oczyścić ze śniegu miejsce postawienia słupa,
— podnieść słup do pionu, posługując się widłami, bosakami lub linkami,
— obłożyć słup śniegiem na wysokość najmniej 1 metra,
— polewać wodą usypany wokół słupa śnieg, aż się utworzy gruba powłoka lodu (rys. 131).

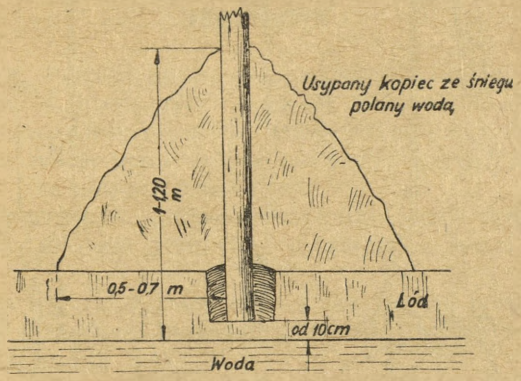


Rys. 131. Oblodzenie słupa

W celu oblodzenia słupa na lodzie należy w lodzie wybić łomem wgłębienie. Słup ustawić we wgłębieniu, obłożyć śniegiem i kawałkami lodu, a kopczyk oblać wodą.

Wysokość oblodzonej części słupa powinna wynieść nie mniej niż 1 m (rys. 132).

Słupy narożne stawia się w ten sam sposób w lodzie lub śniegu, należy je jednak ponadto umocnić podporami, których dolne końce również oblodowuje się. Długość oblodzonej części podpory powinna wynosić nie mniej niż 0,6 metra.

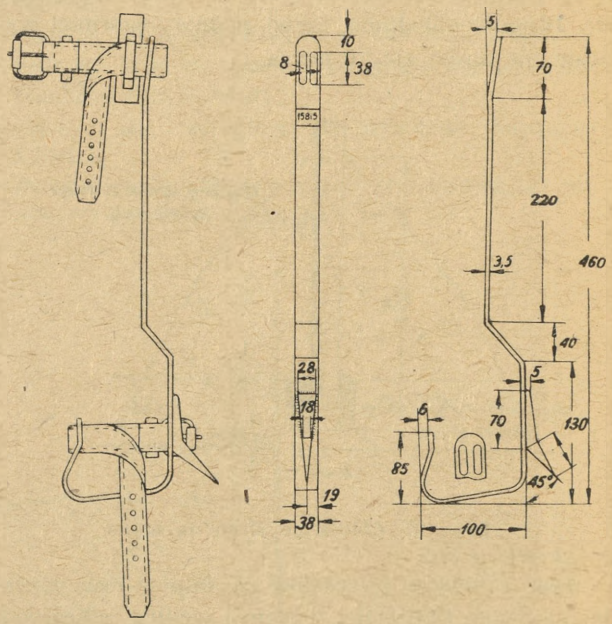


Rys. 132. Oblodzenie słupa na lodzie

184. Przejścia przewodów ze słupów linii półstałej na słupy linii stałej wykonać według wskazówek podanych w punkcie 134.

185. Do wchodzenia na słupy linii półstałej, ze względu na ich małą średnicę — zamiast normalnych nie nadających się do tego celu słupołazów — używa się słupołazów sierpowych, dostosowanych do słupów o małej średnicy, słupołazów amerykańskich (rys. 133) lub drabinek. **Wchodzenie na słupy**

Amerykański słupołaz składa się z płaskiej stalowej ramki, wygiętej w kształcie wskazanym na rys. 133, i spawanego z nim ostrego klina, służącego do wspinania się na słup.



Rys. 133. Słupołazy amerykańskie. (Wymiary w mm)

Słupołaz przymocowuje się za pomocą rzemieni do buta i pod przegub kolana.

ROZDZIAŁ V

BUDOWA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZESZKODY TERENOWE

Przęsło wydłużone

186. Przekraczania rzek, wąwozów lub innych przeszkód, przez które nie można budować linii stałej o normalnych przęsłach ani stosować kabla, dokonywać należy przez budowę linii o wydłużonych przęsłach i na słupach masztowych.

Wydłużonym przęsłem nazywamy każde przęsło, którego długość przewyższa normalną o więcej niż 10%.

Masztowym przekraczaniem nazywa się przejście przez przeszkodę, posiadającą długość przęsła powyżej 100 m.

1. Budowa wydłużonych przęseł

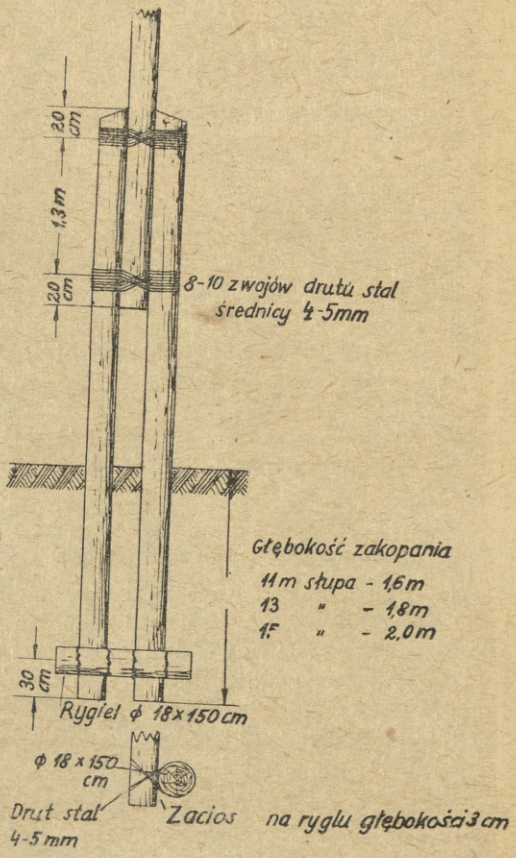
187. Na linii o długości przęsła do 150 m należy zawieszać przewody o średnicy 4 — 5 mm. Na przęsłach dłuższych stosować zawieszanie stalowego przewodu o dużej wytrzymałości na zerwanie, co najmniej 120 kg/mm², lub linki stalowej.

188. Przęsła sąsiadujące z przęsłami wydłużonymi powinny być normalnej długości.

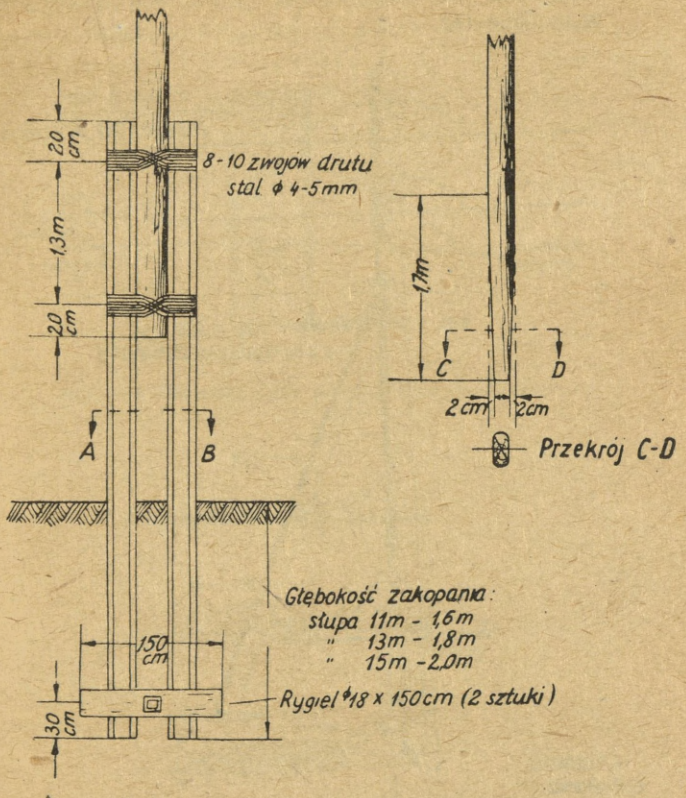
Słupy do budowy przęseł wydłużonych

189. Wysokość słupów do budowy przejść przez przeszkody ustalać każdorazowo w zależności od długości wydłużonego przęsła, ilości zawieszanych prze-

wodów, największej wysokości brzegów przekraczanej rzeki, wysokości poziomu wody i wysokości masztów i kominów kursujących po rzece statków (zał. nr 2).

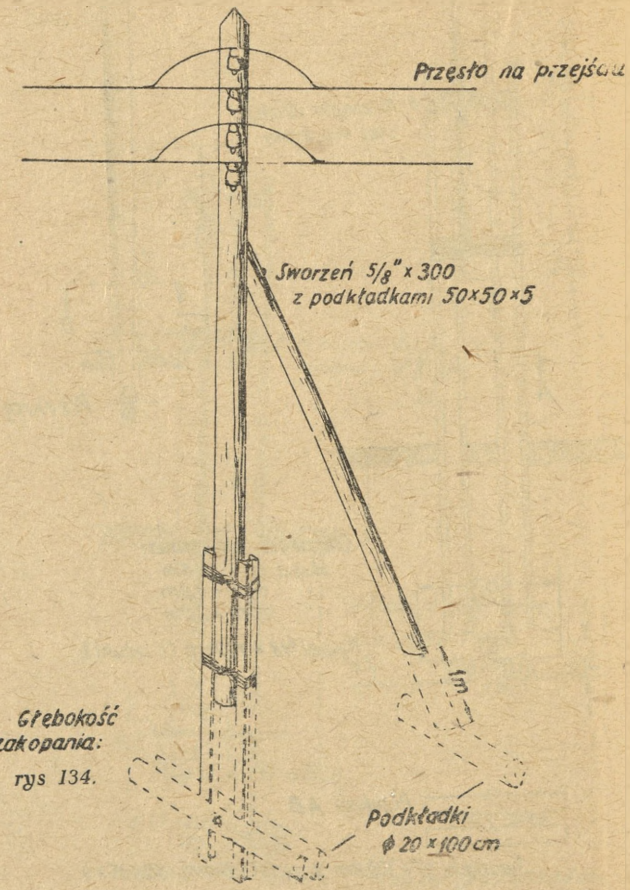


Rys. 134. Słup na szczudłach drewnianych



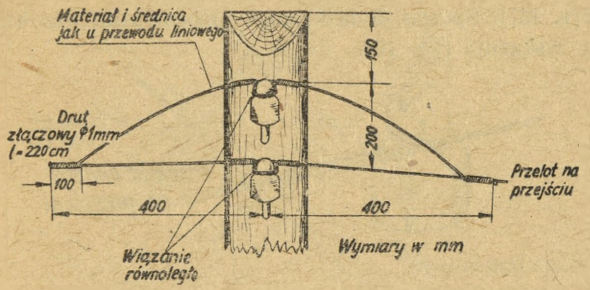
Rys. 135. Słup na szynach

Wysokość słupów, sąsiadujących ze słupami przejściowymi, dobierać według wskazówek podanych w punkcie 144.

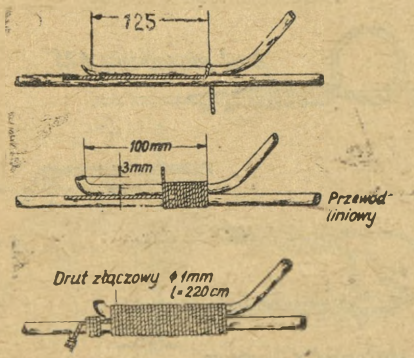


Rys. 136. Słup na przejściu z wydłużonym przęsłem

Do przejść używać słupów o długości 11 — 15 m. W razie braku budulca tej długości stosować słupy na szczudłach drewnianych lub z szyn (rys. 134 i 135)



Rys. 137. Przymocowanie przewodu do izolatorów



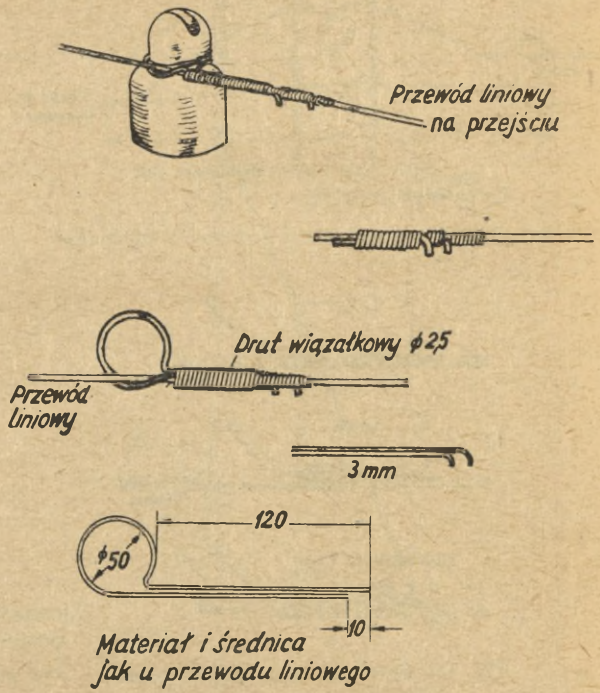
Rys. 138. Sposób podwójnego zawieszenia

190. Na przejściach nie wolno stawiać słupów narożnych. Przy zawieszaniu przewodów o ilości do 4 na hakach — ustawia się na przejściach słupy pojedyncze umocnione podporami (rys 136), w razie

zawieszania zaś przewodów o ilości ponad 4 na poprzecznikach — ustawia się słupy równoległe.

Przymocowywanie przewodów do izolatorów

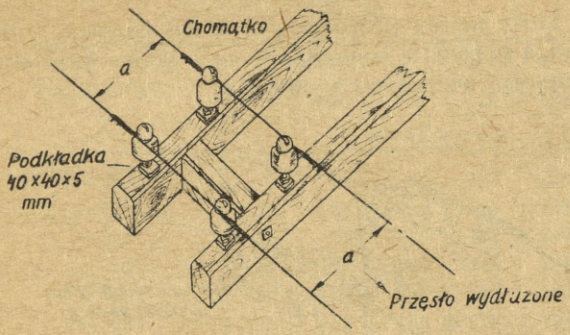
191. Liniowy przewód, zawieszony na hakach, przymocować sposobem podwójnego zawieszenia (rys. 137). Sposób dodatkowego umocowania przewodu wskazuje rys. 138.



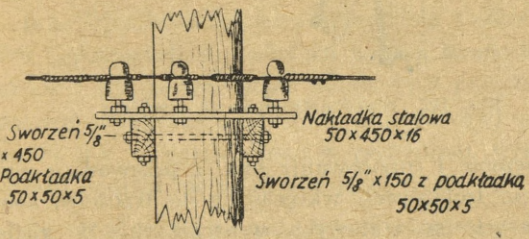
Rys. 139. Przymocowanie przewodu chomątkiem

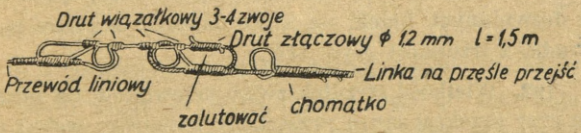
Przy budowie linii na poprzecznikach przewód przymocować chomątkiem w sposób wskazany na rys. 139.

a = 30 cm przy dług. przęsła do 100m
a = 35 " " " 150m



Rys. 140. Przymocowanie przewodów na słupach na przejściu przy wydłużonym przęśle

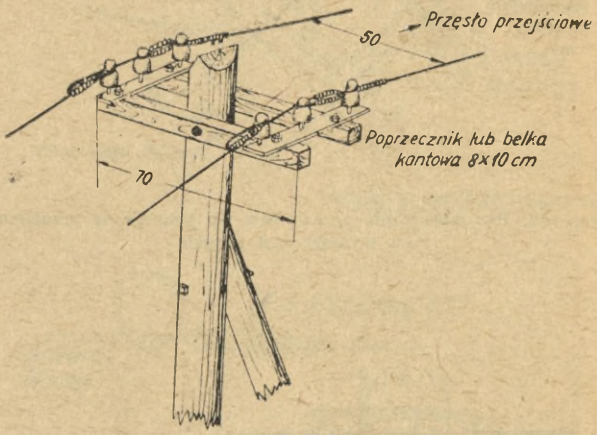




Rys. 141. Łączenie linki z przewodem liniowym

Zawieszając linkę, połączenie jej z przewodem liniowym wykonać w sposób przedstawiony na rys. 141.

Linkę należy przymocować do środkowego izolatora, a za pomocą chomątka — do izolatora wyprowadzającego na przęsło wydłużone.



Rys. 142. Wykonanie słupa na przejściu

Połączenie i umocowanie linki z przewodem wykonać na izolatorach wkręconych do trzonów, spoczywających na stalowych wspornikach. W razie braku odpowiednich wsporników stosować poprzeczki z drewnianych belek, na które nasadzić stalowe podkładki z trzonami (rys. 142).

192. Wielkość strzałek zwisu przewodów na przęśle przy przekraczaniu przeszkody terenowej wskazuje tabela nr 23.

Tabela nr 23.

WIELKOŚCI STRZAŁEK ZWISU NA PRZĘŚLE PRZEJŚCIOWYM

Temperatura °C	Długość przęsła w metrach						
	90	100	110	120	130	140	150
	strzałka zwisu — cm						
— 30	60	74	88	104	121	139	158
— 20	68	83	99	116	133	153	174
— 10	77	93	110	128	147	169	191
0	88	105	123	142	163	186	209
+ 10	100	119	138	158	180	203	228
+ 20	113	132	154	174	197	222	246
+ 30	126	146	168	190	213	238	264
+ 40	139	160	185	206	230	258	282

2. Przekraczanie przeszkód przy użyciu słupów masztowych

Charakterystyka przejścia masztowego

193. Przejście masztowe składa się z dwóch słupów masztowych, ustawionych po obu stronach przeszkody i po jednym słupie brzegowym przy każdym maszcie, ustawionym od strony przeciwległej do przeszkody na odległości równej podwójnej wysokości masztu, jednak nie przekraczającej 40 m.

Do słupów brzegowych doprowadza się przewody od słupa masztowego z jednej i od liniowego z drugiej strony.

Słup brzegowy musi być takiej wysokości, ażeby przewód, idący od słupa masztowego do liniowego, przy normalnym naciągnięciu przewodów opierał się na jego izolatorach.

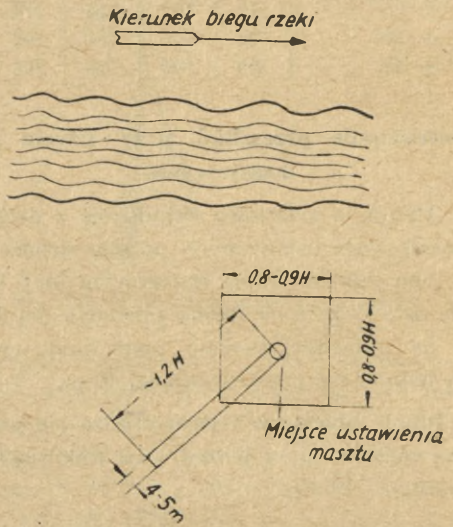
Słupy masztowe umacniać odciągami w czterech punktach, pod kątem 45° do kierunku linii. W zależności od wysokości słupa masztowego stosuje się kilka warstw odciągów.

Wybór miejsca przejścia masztowego

194. Przy wyborze miejsca przejścia masztowego linii należy kierować się następującymi wskazaniami:

a) Dobierać przejście jak najkrótsze.

b) Unikać stawiania słupów masztowych w strefie przepływu kry, jak również w miejscach zalewów wodnych, tworzących silne prądy wodne, których poziom sięga 2,5 m wysokości.



Rys. 143. Wybór miejsca pod słup masztowy

c) Nie ustawiać słupów masztowych na podmywanych brzegach.

d) Wybierać taki teren, który by pozwalał na ustawienie obu słupów masztowych na gładkiej powierzchni terenu, mającej formę czworoboku, o bokach równych 0,8 — 0,9 wysokości „H" słupa masztowego. Ponadto na linii jednej z przekątnej kwadratu winno znajdować się wolne, równe miejsce, bez znacznego nachylenia, szerokości 4 — 5 m i długości równej 1,2 „H" dla zmontowania i podniesienia słupa (rys. 143).

e) Dobrać teren umożliwiający ustawienie po obu stronach przejścia słupów brzegowych na odległości 2 — 3 „H" od słupa masztowego; w tym wypadku grunt powinien być suchy, nie podmyty i ścisły.

f) Miejsce na budowę przejścia należy dobrać tak, aby można było łatwo dostawić materiał na miejsce robót.

g) Wybierać najkrótszy kierunek trasy przy podejściu linii do przejścia masztowego.

h) Oba brzegi rzeki lub jeden z nich dobierać co do wysokości tak, aby stwarzały możność zmniejszenia wysokości słupów masztowych.

Budowa masztu

195. Wysokość słupów masztowych ustalić w zależności od wymagań wymienionych w punkcie 194.

Słupy masztowe wykonuje się z bali o długości 9 — 15 m.

Ilość bali w maszcie zależy od jego wysokości i jest podana w tabeli nr 24.

Maszty o wysokości do 20 m należy przygotować ze słupów odpowiedniej długości lub przez dodanie szczudeł (pkt 189).

196. Słupy masztowe mogą być wykonane z jednego kawałka drzewa lub też mogą być sztukowane.

Dopuszczalne jest trzykrotne sztukowanie. Części sztukowane powinny być ściśle do siebie dopasowane przez wykonanie ukośnych zaciosów (rys. 144).

Tabela nr 24.

ILOŚĆ ELEMENTÓW W MASZCIE W ZALEŻNOŚCI OD JEGO WYSOKOŚCI

Wysokość masztu w m	Ilość elementów w maszcie i długość jednego elementu w m		
	2	3	4
17	2 × 9 m	—	—
19	2 × 10 m	—	—
20	2 × 11 m	—	—
23	1 × 13 + 1 × 11 m	—	—
25,5	2 × 13 m	3 × 9 m	—
27,5	1 × 15 + 1 × 13 m	1 × 11 + 2 × 9 m	—
29,5	2 × 15 m	2 × 11 + 1 × 9 m	—
31,5	—	3 × 11 m	—
33,5	—	1 × 13 + 2 × 11 m	4 × 9 m
35,5	—	2 × 13 + 1 × 11 m	1 × 11 + 3 × 9 m

Średnica górnego cięcia bali przed obróbką powinna być o 2 cm większa od średnicy wskazanej na rys. 145.

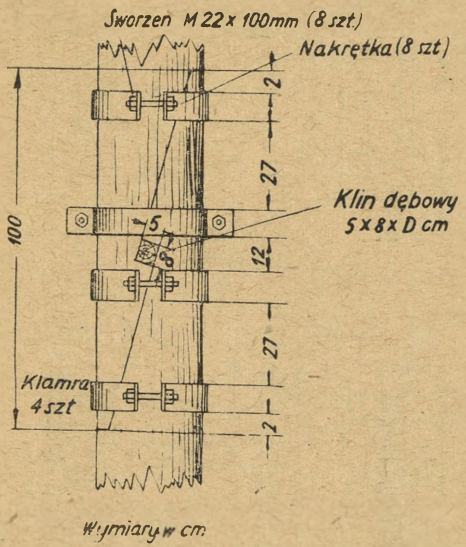
Belki ociosać, wygładzić i na nich dokładnie wymierzyć i naciąć łapy styków. Styk wzmocnić klamrami (rys. 146).

Dębowy klin dla styku powinien posiadać wymiary 5 x 8 x D cm, z nieznacznym odchyleniem.

197. Podstawę słupa masztowego, mającego wysokość do 25 m, wykonać wg wskazówek podanych na rys. 147a; głębokość zakopania słupa masztowego wy-

nosi 2 — 3,5 m. Pod spód słupa na dno dołu należy położyć odcinki desek.

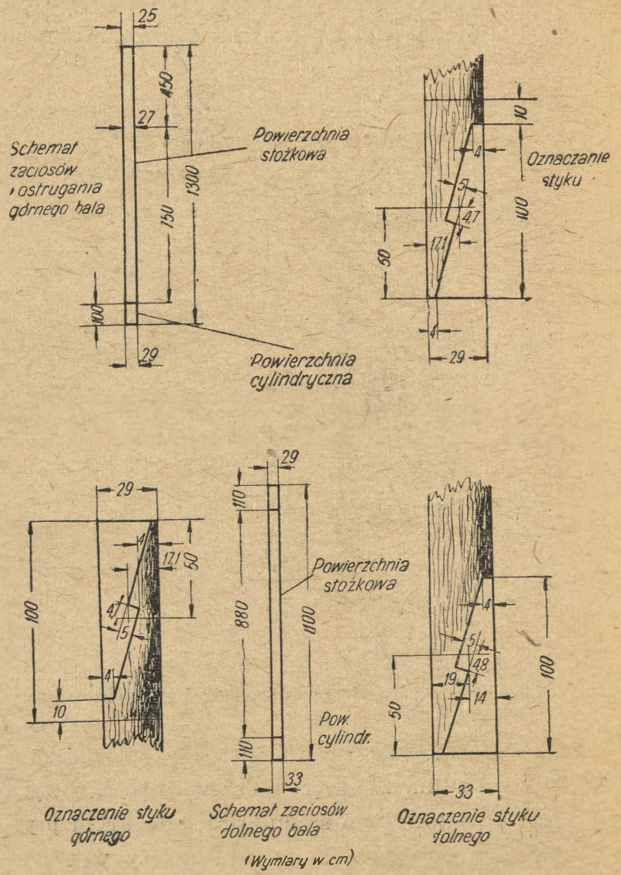
Przy wysokości słupa masztowego ponad 25 m należy sporządzić 2 przystawki (rys. 147b), przymocowane do słupa dwoma sworzniami o średnicy 36 lub 42 mm.



Rys. 144. Konstrukcja złączenia części słupa masztowego.

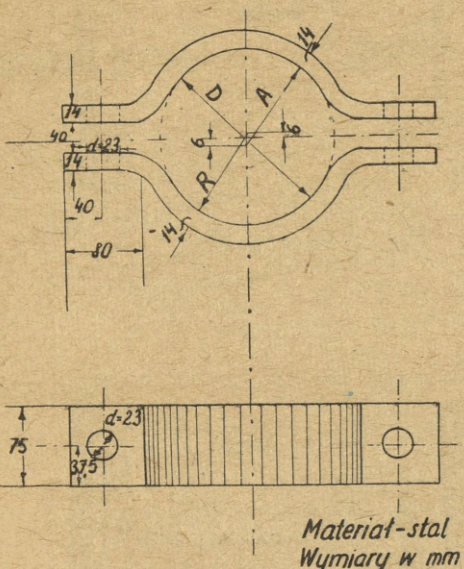
198. Poszczególne czwórki odciągów sporządzić ze stalowej linki lub ze skręconych w linkę liniowych przewodów stalowych o średnicy 5 mm. Przed przymocowaniem odciągów do masztu należy wyprostować je przez naprężenie za pomocą windy. **Wykonanie odciągów**

Przy sporządzaniu odciągów z drutu liniowego 5-mm ilość drutów w odciągu powinna wynosić:
— przy zastosowaniu tylko jednej czwórki odciągów — po dwa druty w każdym odciągu,



Rys. 145. Schemat zaciosów i obróbki bali dla masztu

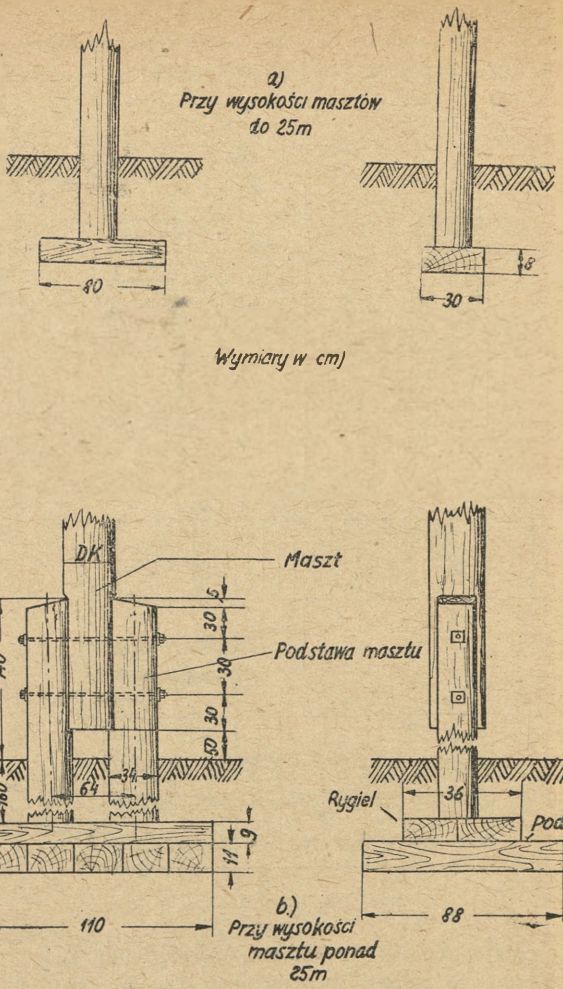
— przy zastosowaniu dwóch czwórek odciągów —
— w górnej czwórce po jednym drucie, w dolnej
— po dwa druty w każdym odciągu,



Typ klamry	B-22	B-25	B-27	B-29	B-31	B-33	B-36
D w mm	220	250	270	290	310	330	360
R w mm	116	131	141	151	161	171	186

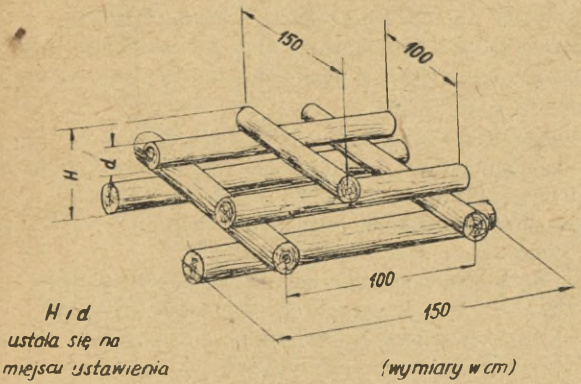
Rys. 146. Klamra

— przy zastosowaniu dwóch czwórek odciągów,
w górnej po cztery, w drugiej i trzeciej czwórce
— po jednym drucie w każdym odciągu.



Rys. 147. Wykonanie podstawy słupa masztowego

199. Przygotowany słup masztowy ułożyć na specjalnie zbudowanych z belek stelażach, podłożonych pod styki i wierzchołek słupa (rys. 148).



Rys. 148. Stelaż pod maszt

Stelaż pod wierzchołek słupa powinien wynosić 1,5 — 2,5 m wysokości, w zależności od wysokości masztu.

Wysokość następnych stelaży należy stopniowo zmniejszać w kierunku podstawy słupa. Stelaże ustawiać w miejscu przeznaczonym do podnoszenia słupa (rys. 143).

Przed nałożeniem obręczy odciągowych na słup należy wykonać piorunochron przeciągając go pod nimi. Piorunochron należy przybijać skobelkami do słupa w odstępach 60 cm.

Po nałożeniu obręczy, na ich sworznie nałożyć wszystkie odciągi i następnie sworznie dociągnąć.

Po zmontowaniu masztu sprawdzić prostoliniowość jego osi. W razie odchyleń przeprowadzić wy-

prostowanie masztu przez przesunięcie, podwyższenie lub obniżenie stelaży.

200. Równocześnie z przygotowaniem masztu wykopać doły i ustawić w nich kotwice dla odciągów. Odległość między osią masztu a każdą kotwicą należy wymierzyć w ten sposób, aby kąt zawarty między górnym odciągiem a poziomem zamykał się w granicach 55 — 65°.

Kotwica masztu

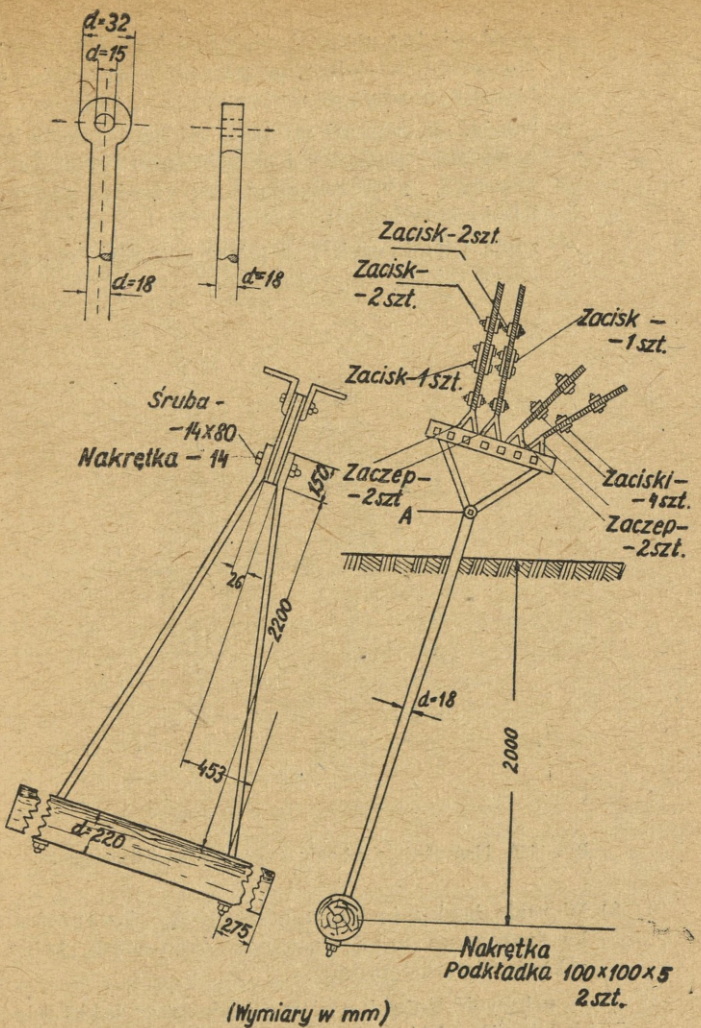
201. Kotwica masztu składa się z:
— założonego w ziemi na głębokości 2 m podkładu (rys. 149) o średnicy 22 — 27 cm, długości 1,5 m — przy wysokości masztu do 25 m i 2 m — przy wysokości masztu ponad 25 m;
— liny kotwicznej, skręconej w sposób podany na rys. 46, lub łącznika odciągowego (rys. 149). Do liny kotwicznej lub łącznika odciągowego należy przymocować odciągi masztu.

W wypadku braku łączników odciągowych stosuje się normalne odciągi kotwiczne.

202. Odciągi przymocowuje się do kotwicy w trojaki sposób.

1) Przy zastosowaniu łącznika odciągowego należy:
— wziąć w uchwyty wielokrążka odciąg i łącznik odciągowy w ten sposób, aby bloki znalazły się na odległości 60 cm od końca odciągu; naciągnąć wielokrążek;
— zamocować końce odciągu na zaczepy, nałożone na śruby łącznika odciągowego, nałożyć uchwyty śrubowe na odciąg, który mocno przykręcić zaciskami śrubowymi (rys. 149).

2) Przy użyciu naprężnika śrubowego połączenie odciągu z liną kotwiczną wykonuje się w następujący sposób:
— uchwycić uchwytami żabkowymi wielokrążka odciąg i linę kotwiczną w ten sposób, aby odle-

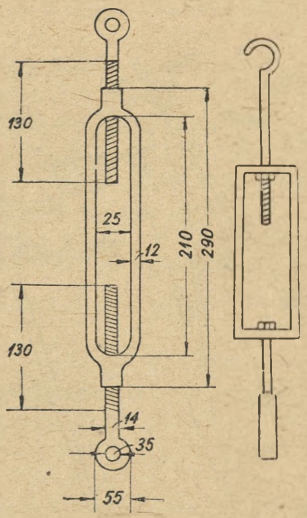


Rys. 149. Łącznik odciągowy (swor zeń kotwiczny).

głość między pętlami odciągu i kotwicy po naciągnięciu wielokrążka pozwalała założyć odkręcony naprężnik śrubowy;

— założyć zaczepami na pętle odciągu i kotwicy naprężnik paskowy i okręcić nim tyle razy w prawo, aby osiągnąć naprężenie odciągu i linki kotwicznej;

— zdjąć wielokrążek i w miarę potrzeby wyregulować odciąg naprężnikiem.



Rys. 150. Naprężnik śrubowy (wymiary w milimetrach)

3) W razie braku łącznika odciągowego i naprężnika śrubowego należy zastosować chomąto, które zakłada się następująco:

— uchwycić linkę kotwiczną i odciąg w żabki wielokrążka, które powinny znaleźć się w odległoś-

ci 35 — 40 cm od końców odciągu i kotwicy, po czym naciągnąć wielokrążek;
— wykonać na końcu odciągu pętlę (druga pętla znajduje się na lince kotwicznej);
— połączyć pętlę odciągu z pętlą kotwiczną za pomocą chomąta, sporządzonego z tego samego drutu co linka odciągu. Chomąto (rys. 151) wykonać należy przez owinięcie drutem obu pętli (równymi zwojami), a następnie przez owinięcie chomąta między pętlami pozostawionymi końcami drutu.

Rys. 151. Nałożenia chomąta na pętlę odciągu i kotwicy

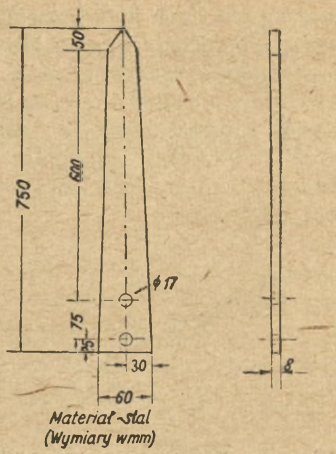
Powyższe sposoby połączenia odciągu z kotwicą umożliwiają przeprowadzenie regulacji odciągów w czasie eksploatacji przejścia masztowego.

203. Przed podniesieniem słupa masztowego założyć piorunochron, stopnie do wchodzenia na słup i haki z nasadzonymi izolatorami.

Budowa piorunochronu

204. Piorunochron wykonać następująco:
a) ustawić na wierzchołku słupa ostrze piorunochronu (rys. 152);
b) do dolnego końca ostrza przylutować dwa przewody o średnicy 5 mm, których nie skręcać, lecz (ułożywszy ściśle jeden przy drugim) przymocować je na całej długości do słupa;
c) wykopać, poczynając od podstawy słupa, dwa przeciwległe rowki głębokości 0,7 m i długości

10 m i ułożyć w nich po jednym przewodzie piorunochronu.



Rys. 152. Ostrze piorunochronu

205. Stopnie wykonać ze starych haków wyprostowanych, a następnie zagiętych pod kątem prostym, po czym wkręcić je po obu stronach słupa na przemian, na odległości 45 cm jeden od drugiego i na głębokość nieco większą od gwintu.

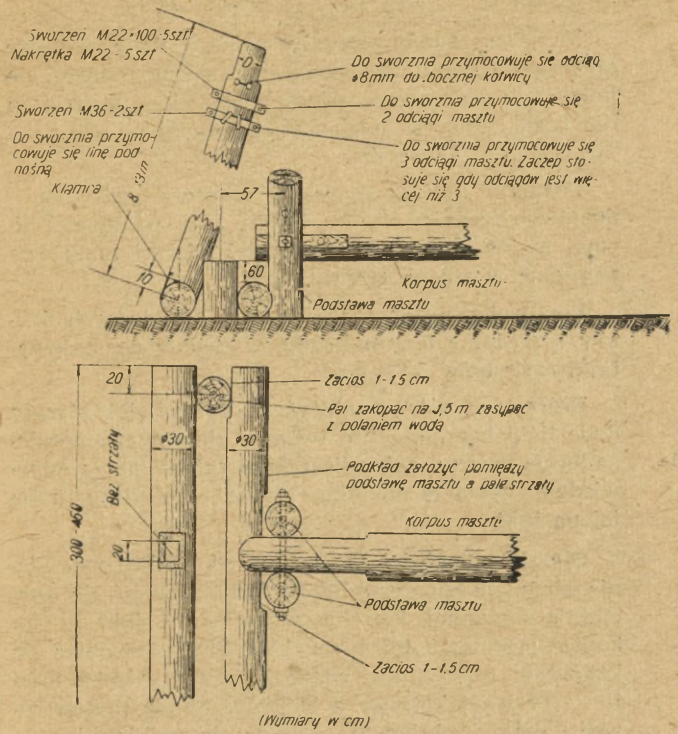
Dolny stopień powinien znajdować się na takiej wysokości od powierzchni ziemi, aby można było dosięgnąć go nogą za pomocą drabinki.

206. Górny hak na słupie masztowym wkręca się w odległości 35 cm od wierzchołka słupa; wszystkie następne — w odległości 50 cm od siebie, w linii pionowej. Haki wkręcać głęboko do słupa.

Strzała

207. Maszt należy podnieść za pomocą strzały. Strzała składa się z długiej belki, przymocowanej

podstawą do krótkiej belki, tzw. poduszki (rys. 153), z wielokrążków i podnośnych odciągów.



Rys. 153. Konstrukcja strzały do podniesienia masztu

Dla połączenia strzały z poduszką u dołu jej wykonać czop, a w poduszce wyciąć odpowiednie gniazdo. Po połączeniu obie belki zmocować klamrami. Strzała obraca się naokoło osi poduszki.

Wysokość strzały od osi obrotu do punktu przymocowania do niej podnośnych odciągów powinna wynosić 8 — 10 m, przy wysokości masztu H = 16 — 32 m i 11 — 15 m, przy H = 32 — 45 m.

Na górny koniec strzały nałożyć dwie stalowe obręcze z hakami zwróconymi w stronę masztu, do których przymocować podnośne odciągi — po jednym dla każdej czwórki odciągów. Z drugiej strony założyć linę do podnoszenia.

Podnośne odciągi sporządzić z czterech stalowych drutów o średnicy 4 mm każdy. Jako podnośne odciągi można wykorzystać również odciągi masztowe zwrócone w stronę strzały.

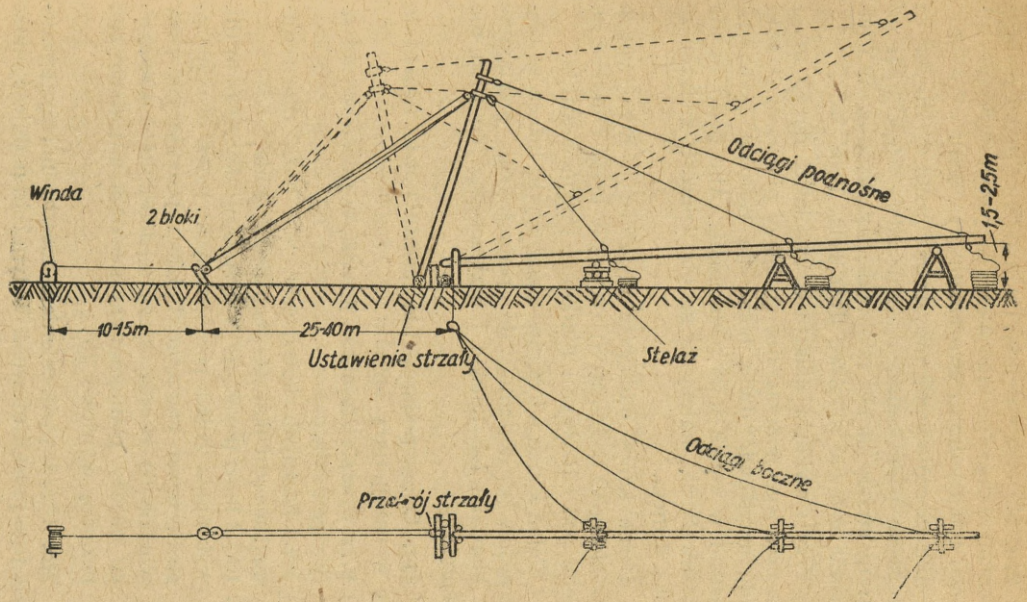
Linę podnośną sporządzić z dwóch stalowych drutów o średnicy 5 mm każdy, względnie ze stalowej linki o średnicy 7,8 mm.

Prócz tego należy założyć na wierzchołek strzały dwie linki boczne, które tworząc płaszczyznę prostopadłą do masztu zabezpieczają strzałę — przez odpowiednią regulację naciągu — przed wychylaniem się jej na boki.

Podnoszenie masztu

208. W odległości 25 — 40 m od punktu ustawienia słupa masztowego należy przymocować do specjalnie wkopanej kotwicy nieruchomy blok. Luźny koniec przeciągniętej przez blok liny umocować do kołowrotu lub windy, znajdującej się w odległości 10 — 15 m od kotwicy z blokiem. Windę przymocować linką o średnicy 10 — 15 mm do podkładki wkopanej w ziemię na głębokość 1,5—2 m.

209. Po podniesieniu strzały (rys. 154) przymocowana do jej wierzchołka podwójna lina ciągniona windą pociąga za sobą strzałę, a ta z kolei — maszt, za pośrednictwem odciągów podnośnych przymocowanych do masztu i strzały.



Rys. 154. Podnoszenie masztu

210. Maszt o wysokości ponad 25 m przed podniesieniem należy przymocować do przystawek początkowo tylko jednym sworzniem (rys. 153).

Dla zabezpieczenia przystawek przed wychyleniem w czasie podnoszenia masztu należy obok nich od strony strzały ułożyć podkładkę, między nią zaś i poduszkę ustawić pionowo dwie belki (rys. 153).

Przy stawianiu masztu o wysokości do 25 m — na czas jego podnoszenia do tylnej pionowej ścianki dołu przystawić dwie belki dla ześlizgu podstawy masztu w czasie jego podnoszenia. Aby belki te nie rozsuwały się, należy je na obu końcach związać ze sobą drutem.

Luźne końce odciągów masztowych przeciwległe do odciągów podnośnych zwinąć w kręgi i ułożyć na ziemi pod odnośnymi punktami przymocowania.

Wolne końce odciągów masztowych, leżące w płaszczyźnie prostopadłej do podnośnych, rozciągnąć w kierunku ich kotwic i przymocować do nich nie naprężając.

211. Celem podniesienia masztu ludzie ustawiają się w następujący sposób:

a) przy windzie staje 2 — 4 ludzi, w zależności od siły ciągnienia,
b) przy bocznych kotwicach — 2 ludzi dla regulacji masztu podczas jego podnoszenia,
c) 1 — 2 ludzi pozostaje w dyspozycji dcy zespołu dla wykonania robót pomocniczych; jeden z tego zespołu może pomagać ludziom pracującym przy windzie do chwili, kiedy wielkość kąta zawartego między podnoszonym masztem a płaszczyzną poziomą wyniesie 25°.

212. Przed podniesieniem masztu należy sprawdzić jego prostoliniowość. W tym celu podnieść maszt

windą na wysokość 0,5 — 1 m od stelaży i pozostawić w tym położeniu przez 5—10 minut. Jeżeli okaże się, że maszt wykazuje pewne wykrzywienie, należy go opuścić i poprawić podnośne odciągi w ten sposób, aby zmieniając ich długości osiągnąć wyprostowanie masztu. Jeżeli maszt wykazuje w dalszym ciągu wygięcie, powtarzać czynności sprawdzenia i regulacji odciągów podnośnych tak długo, aż osiągnie się jego prostoliniowość.

Następnie przystąpić do podnoszenia masztu windą, obserwując przez cały czas jego prostoliniowość. W razie wygięcia się masztu na boki podregulować go bocznymi odciągami.

Jeżeli maszt wykazuje znaczne skrzywienie lub też zachodzą trudności w jego regulacji, należy wstrzymać podnoszenie i przeprowadzić regulację masztu nie opuszczając go na ziemię. Kiedy kąt między masztem a płaszczyzną poziomą wyniesie około 60^0, luźne końce odciągów spoczywające na ziemi przenieść do przeznaczonych dla nich kotwic i umocować je chwilowo bez naprężania, celem niedopuszczenia wyjścia masztu z położenia pionowego i upadku jego w stronę windy.

Kontynuować podnoszenie masztu do chwili, kiedy znajdzie się on w położeniu przypionowym. Doprowadzenie masztu do pionu wykonać odciągami, które w tym celu zdejmuje się kolejno ze strzały i przenosi do odpowiednich kotwic, strzałę zaś opuszcza się na ziemię.

Po ukończeniu podnoszenia masztu reguluje się jego pionowe położenie przez naciągnięcie odciągów przy pomocy bloków.

213. Słupy brzegowe ustawiać na odległościach wskazanych w punkcie 193. Wysokość ich jako też sąsiadujących z nimi słupów liniowych dobierać taką,

Słup brzegowy

aby uzyskać płynne przejście przewodów ze słupów na maszt.

Słup brzegowy umocnić jedną lub dwiema podporami od strony masztu i linii (rys. 136).

Wiązanie przewodów

214. Przewody przywiązuje się na słupie brzegowym w sposób przedstawiony na rys. 141 i 142. W razie braku trzonów przymocowanie przeprowadzić na dwóch hakach, wkręconych w odległości 10 cm od siebie. Na jednym izolatorze przywiązać przewód liniowy, na drugim — przewód (linkę) przejścia masztowego. Przewody umocować wiązaniem końcowym. Końce obu przewodów połączyć ze sobą za pomocą złączki liniowej lub złącza płaskiego.

215. Przymocowanie przewodów względnie linek na słupie masztowym przeprowadzić systemem podwójnego umocowania (rys. 137).

216. Zwój drutu lub linki przeznaczonej do zawieszenia na przejściu nałożyć na kołowrót (bęben), rozwinąć i wyciągnąć. Po wyciągnięciu wymierzyć i odciąć potrzebną długość. Nie wolno łączyć przewodów na przęśle przejściowym.

217. Przy budowie przejścia przez niespławną rzekę wyciąganie przewodu wykonywać po przerzuceniu go przez rzekę.

218. Zawieszanie przewodu (linki) przeprowadzać w sposób następujący:

— drugi koniec przewodu przeprawić na drugi brzeg rzeki i przywiązać prowizorycznie do podstawy masztu;

— jednocześnie dociągnąć pierwszy koniec do słupa brzegowego, podnieść na maszt i przymocować jak na rys. 137;

— za pomocą wielokrążka naciągnąć przewód i przymocować go do izolatora na słupie brzegowym;

— podnieść drugi koniec przewodu na drugim brzegu na maszt, naciągnąć go większym wielokrąż-

kiem przymocowanym do słupa brzegowego, podregulować do potrzebnej długości strzałki zwisu i przymocować do izolatorów na maszcie i słupie brzegowym.

Wielkość strzałek zwisu przewodów na przejściach podaje tabela nr 25.

Tabela nr 25.

STRZAŁKA ZWISU PRZEWODÓW W CM

Temperatura	Wielkość przęsła w m						
	200	250	300	350	400	450	500
— 30	149	232	331	445	577	724	887
— 20	162	248	357	470	606	758	923
— 10	176	265	373	496	638	791	958
0	191	284	396	523	669	827	996
+ 10	206	304	411	552	702	863	1033
+ 20	217	327	442	580	730	893	1065
+ 30	242	349	469	615	767	932	1105

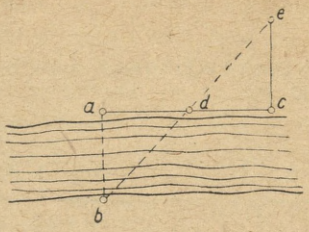
Pomiar szerokości zeki

219. Szerokość rzeki mierzy się w następujący sposób:

Po obu stronach rzeki w miejscach, gdzie mają być ustawione słupy, wbija się paliki *a* i *b* wysokości co najmniej 2,5 m.

Od palika *a* prowadzi się prostą a — c prostopadłą do a — b, której długość powinna wynosić co najmniej półtora raza tyle, co przypuszczalna szerokość rzeki. W połowie odcinka a — c w punkcie *d* wbija się również palik. Z punktu *c* prowadzi się prostopadłą do a — c i na tej prostopadłej odnajduje się z łatwością punkt *e*, z którego patrząc — ma się na jednej linni punkty *b* i *d*, wówczas długość odcinka c— e będzie szukaną szerokością rzeki, jak to wyraźnie

widać z porównania trójkątów a b d i c e d (rys. 155).

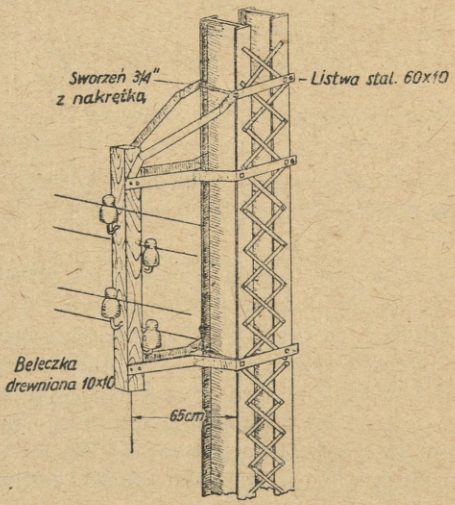


Rys. 155. Sposób pomiaru szerokości rzeki.

3. Przejścia przez mosty i groble

Wsporniki mostowe

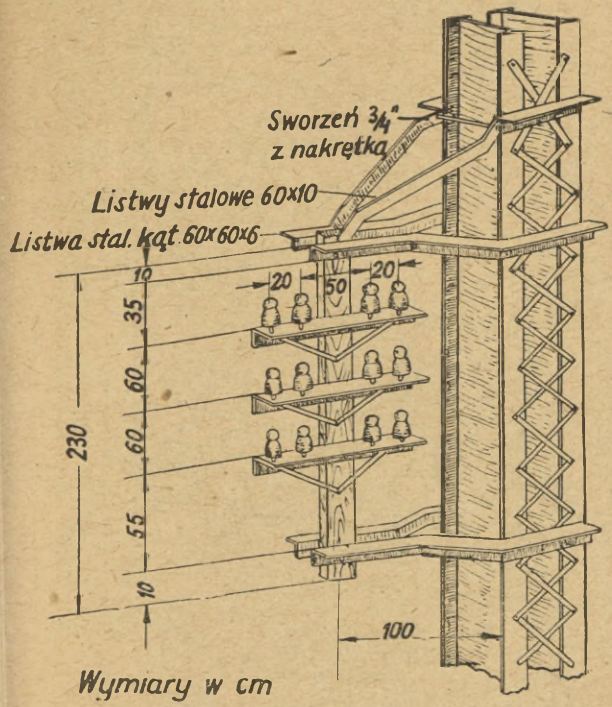
220. Przy budowie przejść przez mosty przewody należy zawieszać na specjalnych wspornikach mostowych lub podmostowych.



Rys. 156. Konstrukcja wspornika mostowego (typ I).

Mostowe wsporniki bywają następujących typów:

— typ I (rys. 156) stosuje się w wypadkach zawieszenia 4 — 6 przewodów;

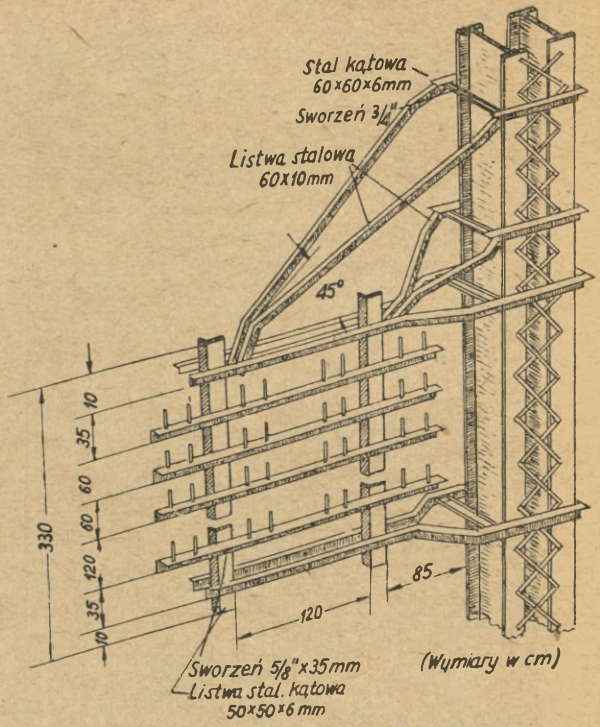


Rys. 157. Konstrukcja wspornika mostowego)typ. II).

— typ II (rys. 157), stosowany przy zawieszaniu więcej niż 6 przewodów;

— typ III (rys. 158), stosowany w tych wypadkach, gdy przewody na linii zawieszane są na 8-trzonowych poprzecznikach.

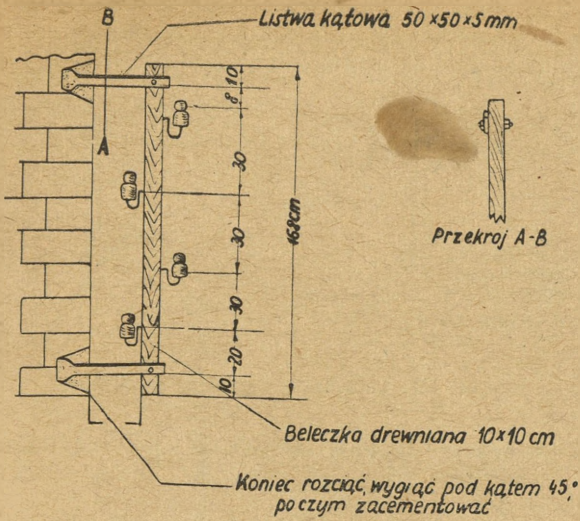
Rysunki 159 i 160 przedstawiają konstrukcję wsporników podmostowych.



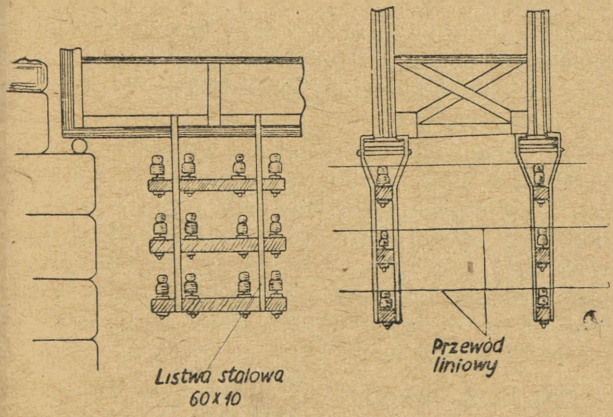
Rys. 158. Konstrukcja wspornika mostowego (typ. III).

221. Przymocowanie wsporników mostowych na wiązaniach drewnianego mostu wykonuje się za pomocą chomątów.

Zabrania się wiercenia otworów w wiązaniach, ponieważ powoduje to ich osłabienie.

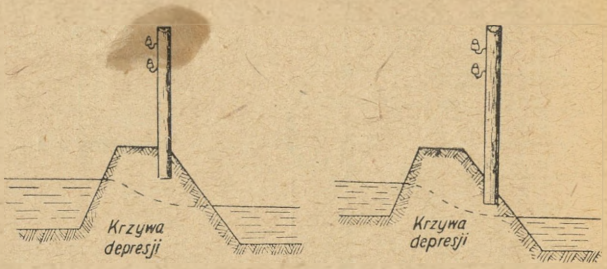


Rys. 159. Wspornik podmostowy—boczny.



Rys. 160. Wspornik podmostowy—wiszący.

222. Przy stawianiu słupów linii stałej na groblach ziemnych i tamach, dolne końce słupów nie powinny znaleźć się poniżej krzywej depresji (rys. 161).



Rys. 161. Ustawianie słupów na groblach.

4. Skrzyżowania linij stałych ze sobą i z liniami prądów silnych

Prawidła skrzyżowania linii

223. Skrzyżowanie linij stałych ze sobą winno być przeprowadzane o ile możności pod kątem 90°, lecz nie mniej niż 45°.

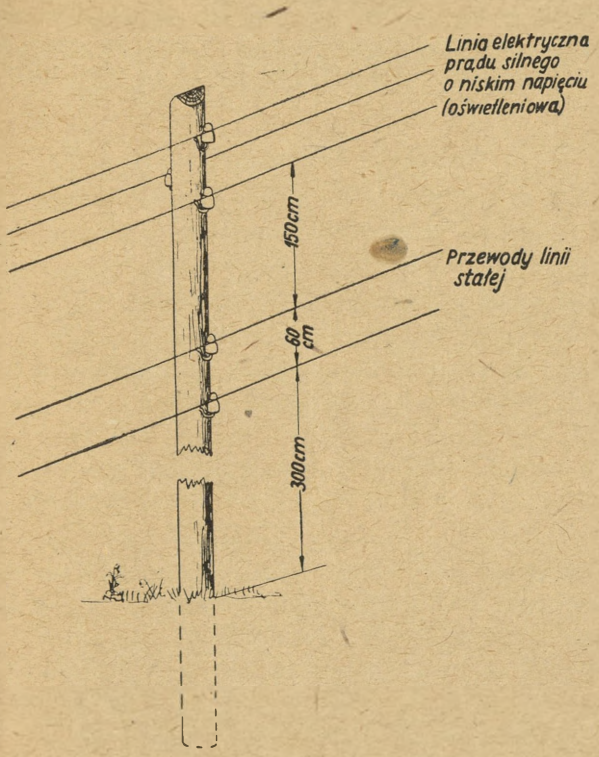
Z reguły linie klas wyższych należy krzyżować budując je ponad liniami klas niższych, a w razie potrzeby stawiając słupy przejściowe w przystawkach lub szynach.

W wypadkach szczególnych, w razie większej ilości przewodów na liniach wyższych klas (16 i więcej) i specjalnych warunków terenowych — przejście linii klasy niższej może być wykonane nad ich przewodami. Zważać przy tym należy, aby na przęśle przecięcia się linii przewody zawieszane posiadały średnicę nie mniejszą od 3 mm, długość zaś przęsła nie przekraczała 30 m.

224. Przy budowie skrzyżowań z liniami wysokiego napięcia przewody linii stałej powinny prze-

chodzić pod przewodami linii elektrycznej; w wypadku przejścia przez sieć elektryczną kontaktową kolejową — nad nią. Długość przecinającego przęsła nie może przekraczać 40 m.

Kąt skrzyżowania takiej linii jest analogiczny jak w punkcie 223.



Rys. 162. Podwieszenie przewodów na słupach sieci elektrycznej.

W warunkach pokojowych budowę skrzyżowań linii przeprowadzać zgodnie z przepisami Ministerstwa Poczt i Telegrafów oraz Min. Komunikacji.

225. Przez miejscowości zaludnione, w wyjątkowych wypadkach na krótkich odcinkach linii, dopuszczalne jest podwieszanie przewodów na słupach linii elektrycznych niskiego napięcia (oświetleniowych), jednak należy pamiętać, aby odległość od dolnego przewodu linii elektrycznej do górnego przewodu linii stałej nie była mniejsza niż 1,5 m (rys. 162).

ROZDZIAŁ VI

PĘTLE I ODGAŁĘZIENIA PRZEWODÓW ORAZ WPROWADZENIE ICH NA STACJĘ

1. Budowa pętli i odgałęzień

Pętle

226. Podejście przewodów bezpośrednio do stacji telefoniczno-telegraficznej pośredniej, położonej w pewnej odległości od linii stałej, nazywamy pętlą.

Przy budowie pętli przewody linii należy rozciąć na słupie odgałęźnym i wprowadzić je na stację.

Przewody pętli mogą wychodzić ze słupa wspólnego (rys. 163a), jak również i ze słupów oddzielnych (rys. 163b).

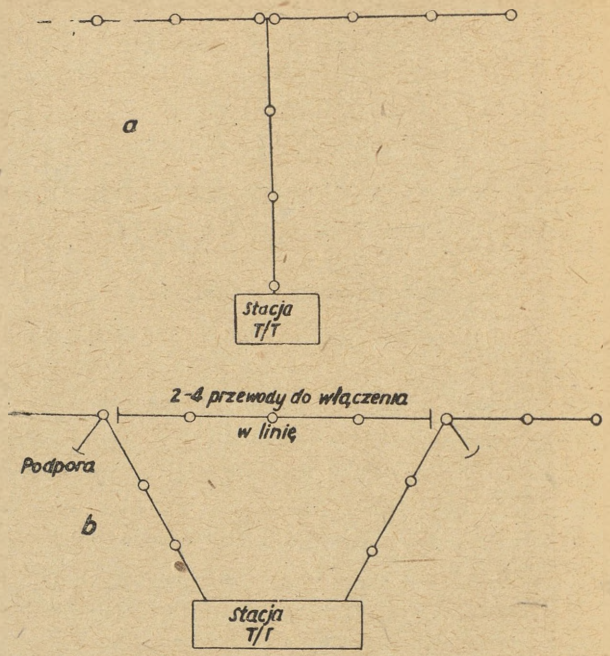
W ostatnim wypadku między tymi słupami pozostają przewody rezerwowe i czynne.

Słup odgałęźny

227. Słup, z którego przewody rozchodzą się w kilku kierunkach, nazywamy słupem odgałęźnym. W tych wypadkach, kiedy przewody linii zawieszone są na hakach, stawia się jako słup odgałęźny — słup bliźniaczy (rys. 164) umocniony podporą lub odciągiem.

Zamiast słupa bliźniaczego można użyć jako słupa odgałęźnego — słupa pojedynczego o średnicy większej od normalnej i uzbrojonego we wspornik badaniowy.

Na liniach o dużej ilości przewodów na rozgałęzieniach stawia się słupy potrójne (rys. 165).



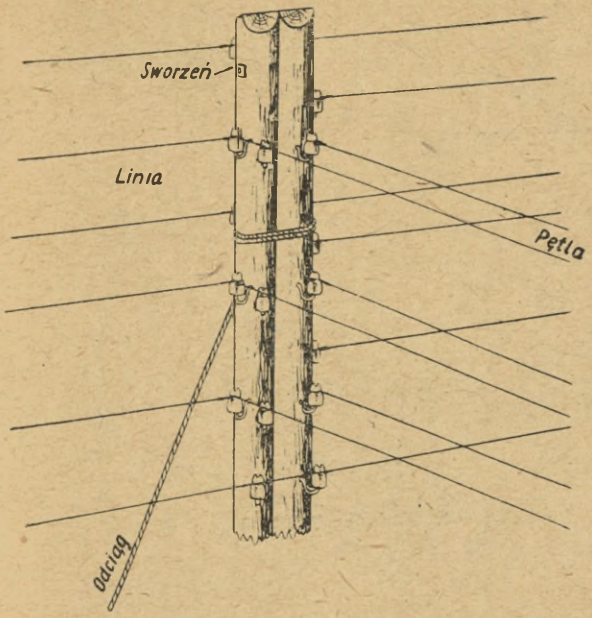
Rys. 163. Schemat budowy pętli.

228. Słup odgałęźny może być również słupem badaniowym.

229. Przewody na słupie odgałęźnym w stosunku do przewodów na linii głównej i na słupach odprowadzenia rozmieścić w następującej kolejności:

— wszystkie przewody jednego kierunku rozmieścić po jednej stronie słupa, przewody drugiego

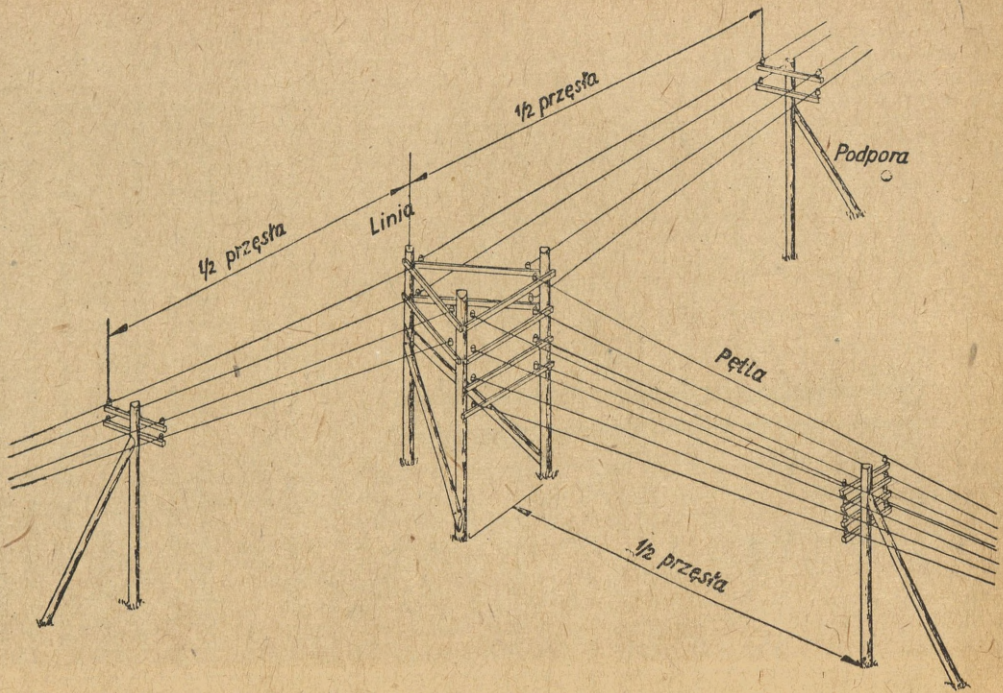
kierunku — po drugiej jego stronie (rys. 167 i 168);



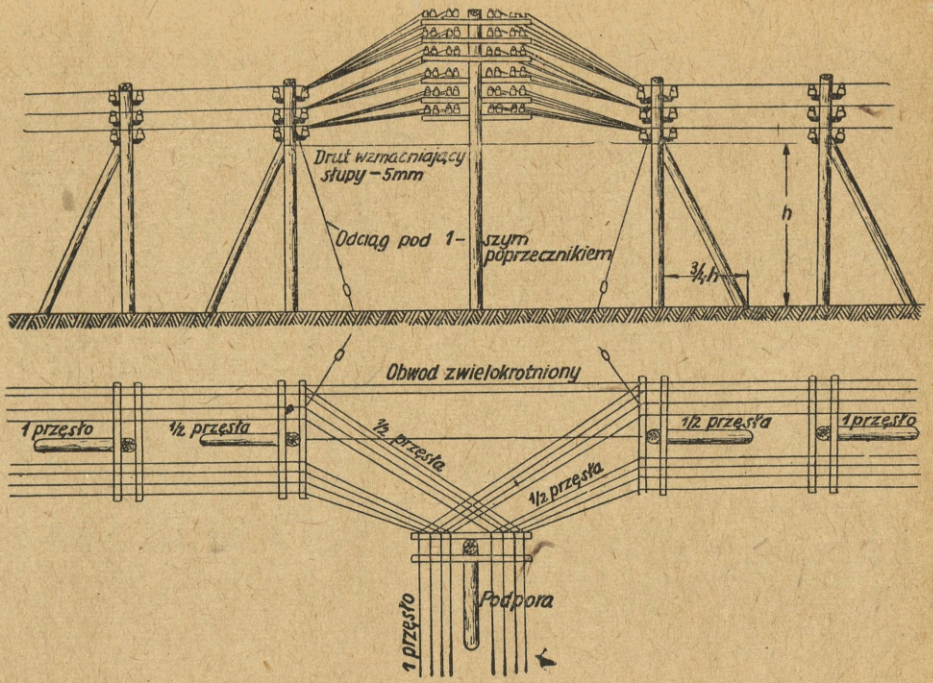
Rys. 164. Budowa słupa odgałęźnego przy zawieszaniu przewodów na hakach.

— kolejne numery obwodów na linii, licząc od strony lewej ku prawej i z góry w dół, zachować dla przewodów pętli, jednak oddzielnie dla każdej strony jego słupów;

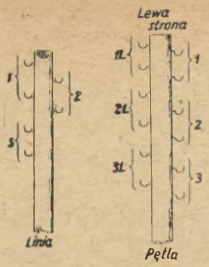
— jeżeli liczba przewodów wynosi 8—12, słupy pętli uzbroić w poprzeczniki (rys. 168) lub rozstawić tak, jak to przedstawia rys. 163b.



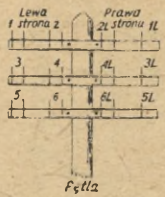
Rys. 165. Słup potrójny odgałęźny.



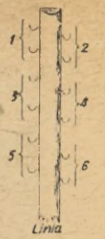
Rys. 166. Budowa słupa odgałęźnego.



Rys. 167. Rozmieszczenie przewodów na linii i pętli przy zawieszaniu ich na hakach.



Rys. 168. Rozmieszczenie przewodów na linii i pętli przy zawieszaniu przewodów pętli na poprzecznikach.



230. O ile budujemy pętlę z istniejącej linii, na której przewody zawieszone są na hakach, słup odgałęźny należy przerobić ze słupa liniowego w następujący sposób:

a) słup wzmocnić podporą lub odciągiem;

b) odwiązać przewód na słupie i uchwycić go w wielokrążek lub naprężak paskowy; jeżeli przewód jest czynny, włączać poza uchwytami wielokrążka wstawkę kablową;

c) zamienić hak na wspornik badaniowy lub na dwa haki wkręcone głęboko w słup w odległości 10 cm od siebie; stare otwory po hakach zabić drewnianymi kołkami;

d) rozciąć przewód liniowy w ten sposób, aby jednym końcem można było wykonać końcowe wiązanie na jednym izolatorze; drugi koniec nasztukować i zrobić również końcowe wiązanie na drugim izolatorze, po czym zdjąć wielokrążek;

e) w odległości 15 cm poniżej wspornika względnie haków odpowiednio do kierunku linii wkręcić dwa haki z izolatorami, na których przymocować końcowym wiązaniem przewody pętli;

f) wykonać połączenie przewodów.

Do połączenia przewodów linii i pętli użyć złączki badaniowej; przy wykonywaniu końcowego wiązania pozostawić końce odpowiedniej długości.

W braku złączek połączenie przewodów linii pętli wykonać za pomocą izolowanego przewodnika (kabel polowy) przylutowanego do końcowych wiązań. Przełączenie przewodów pętli przeprowadzić po sprawdzeniu gotowości stacji do włączenia. Po włączeniu pętli zdjąć prowizoryczne wstawki z przewodów liniowych.

231. Przy budowie pętli z istniejącej linii uzbrojonej w poprzeczniki przerobić jeden ze słupów liniowych na słup odgałęźny.

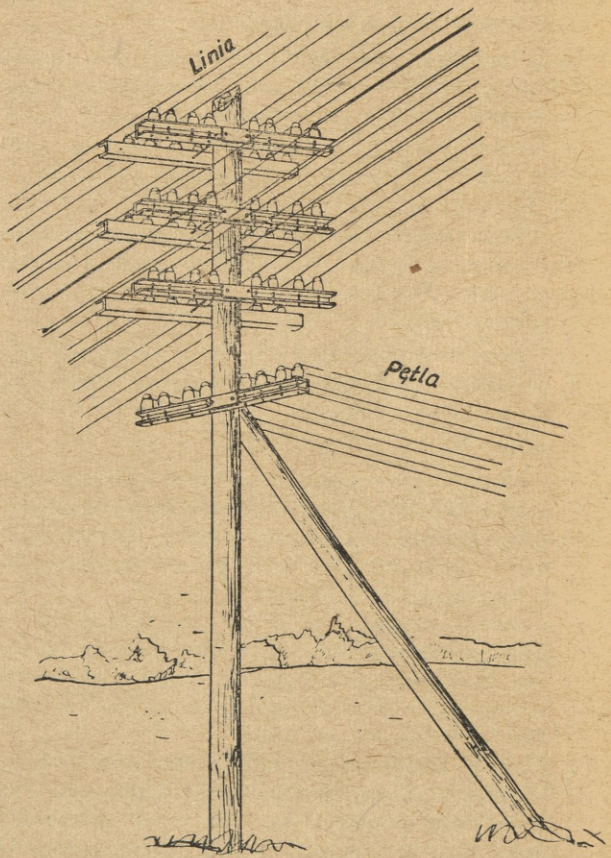
W tym celu:

a) wzmocnić słup podporą w kierunku odprowadzenia lub odciągiem z przeciwległej strony;

b) przymocować na słupie wraz z istniejącymi poprzecznikami (rys. 169) drugie poprzeczniki z trzonami i izolatorami;
przewód rozciąć i za pomocą wiązania końcowego umocować na obu poprzecznikach; w razie braku drugich poprzeczników trzony na istniejących poprzecznikach zamienić na widlice badaniowe (rys. 170);

c) poniżej zasadniczego najniższego poprzecznika w kierunku pętli przymocować jeden lub dwa dodatkowe poprzeczniki i na ich izolatorach przymocować końcowym wiązaniem przewody pętli;

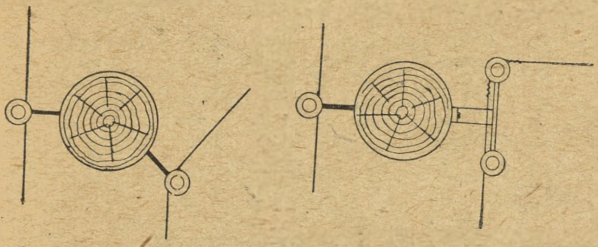
d) wykonać połączenie przewodów liniowych i pętlowych złączkami kontrolnymi lub złączkami liniowymi za pomocą izolowanych przewodników, ujętych w ogólną wiązkę i przymocowa-



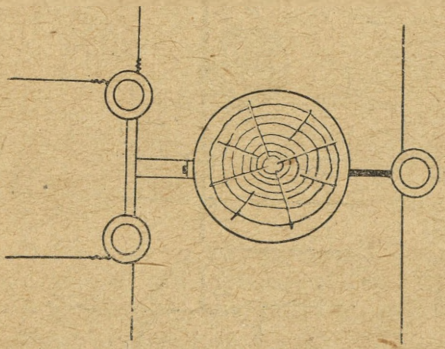
Rys. 169. Słup odgałęźny na istniejącej linii.

nych do słupa. W braku złączek izolowane przewodniki przylutować do wiązania końcowego.

W razie budowy pętli na słupach rozstawionych (rys. 163b) profil słupa w stosunku do zasadniczej linii nie ulegnie zmianie.



Rys. 170. Odgałęzienie przewodu pojedynczego na wsporniku.



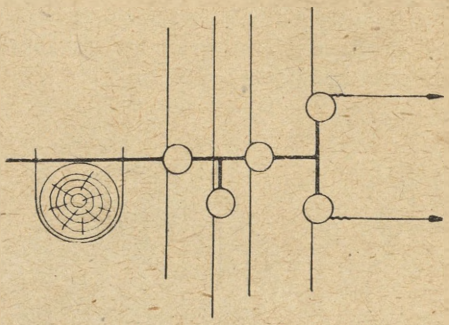
Rys. 171. Pętla przewodu pojedyńczego na wsporniku.

Odgałęzienia i pętle na wspornikach i izolatorach wieloszyjkowych. Łączenie przewodów

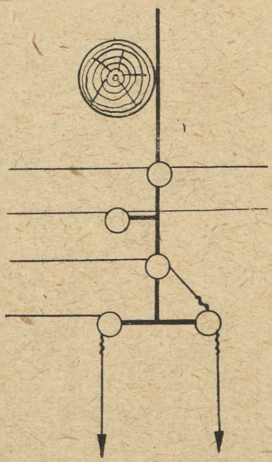
232. Odgałęzienia i pętle przewodów wykonuje się często na wspornikach z kutego żelaza.

Rysunki 170, 171, 172 przedstawiają różne sposoby wykonania odgałęzień i pętli na wspornikach i poprzecznikach.

233. Połączenie przewodu o większej średnicy z przewodem o średnicy mniejszej wykonać na izolatorze, a nie na przęśle.



Rys. 172. Pętla na poprzeczniku.



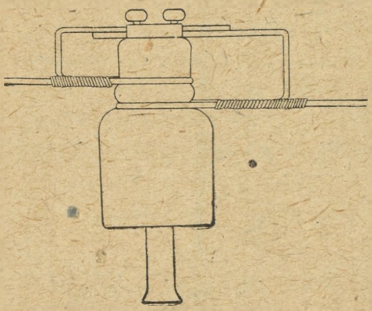
Rys. 173. Odgałęzienie podwójnego przewodu na poprzeczniku.

W tym wypadku należy przewód grubszy zakończyć wiązaniem końcowym na izolatorze. Na tym

samym izolatorze wykonać wiązanie końcowe przewodu cieńszego. Końce tego przewodu poprowadzić wzdłuż szyjki na drugą stronę izolatora i owinąć nim przewód grubszy sześcioma oplotami.

Połączenie takie stosowane jest również przy budowie połączeń napowietrznych — od słupa końcowego do wsporników ściennych.

234. Na słupach odgałęźnych i badaniowych stosuje się niekiedy izolatory dwuszyjkowe, jako punkty odgałęzieniowe i badaniowe.



Rys. 174. Punkt badaniowy na izolatorze dwuszyjkowym

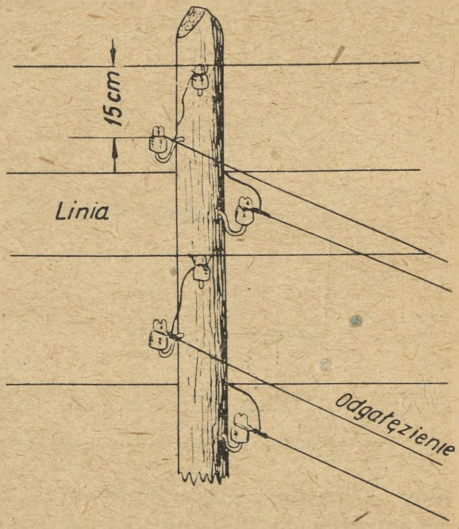
235. Inny stosowany sposób wykonania odgałęzień na słupie głównej linii przedstawia rys. 175.

Przewody odgałęzienia przymocować do słupa odgałęźnego końcowymi wiązaniami i połączyć wstawkami z przewodami linii.

Dla potrzeb kontrolnych i badaniowych można przewody na odgałęzieniu połączyć złączkami badaniowymi lub złączkami liniowymi.

236. W celu przyśpieszenia prac oraz uniknięcia zdemaskowania miejsca stacji. buduje się również pętle i odgałęzienia kablowe. W tych wypadkach,

po odpowiedniej przeróbce słupa odgałęźnego i po włączeniu przewodników kabla do przewodów liniowych, kabel należy poprowadzić w dół po słupie i przymocować do niego skobelkami. Dolne jego odprowadzenie wykonuje się według wskazówek podanych w instrukcji o urządzeniach stacyjnych.



Rys. 175. Wykonanie odgałęzienia na istniejącej linii.

2. Wprowadzenie przewodów do stacji telegraficzno-telefonicznej

a) Rodzaje wprowadzeń, słupy stacyjne

Słup stacyjny

237. Przewodów liniowych nie wprowadza się bezpośrednio do stacji, lecz zakańcza na słupach stacyjnych.

Słupem stacyjnym nazywamy słup, na którym kończą się przewody liniowe i z którego następuje ich włączenie bezpośrednio do urządzeń stacyjnych.

238. Wprowadzenia przewodów do przełączalni (krosu) telegraficzno-telefonicznej mogą być napowietrzne, napowietrzno-kablowe i podziemno-kablowe.

239. Przy budowie wprowadzenia napowietrznego do stacji, słup stacyjny ustawia się w odległości nie większej od 25 m i nie mniejszej od 2 m od przełączalni (krosu).

Jeżeli stosujemy wprowadzenie napowietrzno-kablowe, odległość słupa stacyjnego od pomieszczenia stacji nie powinna przekraczać 50 m; w przeciwnym wypadku należy między słupem stacyjnym a pomieszczeniem stacji ustawić słupy pośrednie.

Przy wprowadzeniu podziemno-kablowym oddalenie słupa stacyjnego od pomieszczenia stacji praktycznie nie jest ograniczone i może dochodzić do kilkuset metrów.

Budowa wprowadzeń

240. Wprowadzenia napowietrzne i napowietrzno-kablowe demaskują rozmieszczenie telegraficzno-telefonicznych stacyj, dlatego we wszystkich wypadkach, w których nie istnieją naturalne warunki ich maskowania, należy budować wprowadzenia podziemno-kablowe względnie kablowe (kable ciężkie) w rowkach. Jeżeli budowa podziemno-kablowych wprowadzeń staje się niemożliwa, to maskowania wprowadzenia dokonuje się przez ustawienie słupa stacyjnego na odległości 200—300 m od stacji i przez wprowadzenie przewodów, skrycie ułożonych w rowkach lub podwieszonych na miejscowych przedmiotach, kablem wprowadzeniowym o izolacji gumowej.

b) Wprowadzenia napowietrzne

241. Wprowadzenie przewodów do pomieszczenia stacji urządzonej w budynku, jeżeli liczba ich nie przewyższa sześciu, wykonać na hakach przymocowanych do ściany zewnętrznej budynku za pomocą drewnianej belki (rys. 176).

Wprowadzenie drutowe od słupa końcowego do haków względnie wspornika na ścianie przeprowadzać drutem liniowym o średnicy 2—3 mm, przy przewodach linii głównej o średnicy od 3 mm wzwyż.

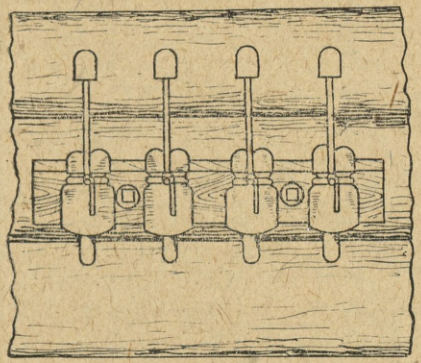
W celu przymocowania belki do ściany wybić na wylot otwory, w ścianie, przez które przepuścić sworznie umocowujące belkę, a od strony wewnętrznej ściany nałożyć na nią stalowe nakładki lub drewniane listwy oraz ściągnąć całą konstrukcję przez dokręcenie nakrętek na sworzniach. Jeżeli ilość przewodów wynosi więcej niż sześć, urządzić na ścianie budynku wprowadzeniowy wspornik ze stali kątowej (rys. 177).

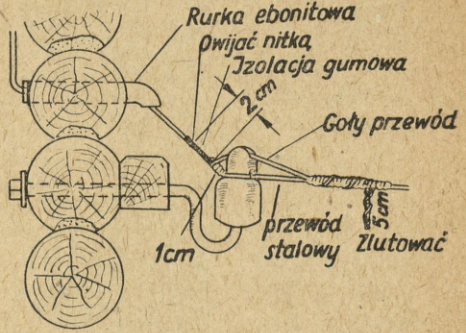
242. Celem przymocowania przewodów wprowadzeniowych stosować izolatory wprowadzeniowe (rys. 5) lub w razie ich braku izolatory typów NIT, TF.

243. Liniowe przewody na izolatorach wprowadzeniowych przymocować końcowym wiązaniem i naciągnąć.

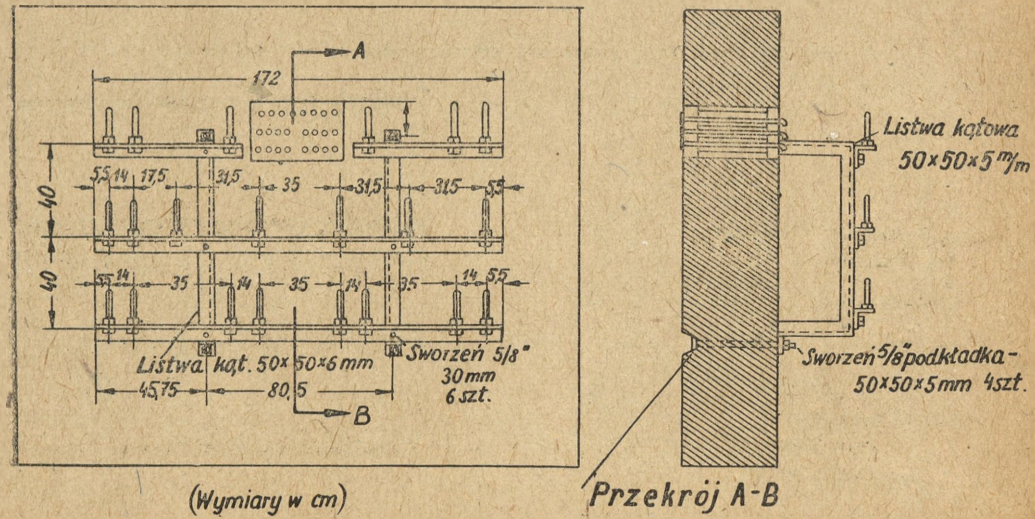
Naprężenie ich powinno być mniejsze niż na normalnych przęsłach.

244. Za przewodnik wprowadzający służy przewód z gumową izolacją o przekroju 1,5 mm lub kabel polowy, który należy dołączyć do przewodu liniowego w następujący sposób:





Rys. 176. Sposób wprowadzenia przewodów przy małej ich ilości



Rys. 177. Wspornik wprowadzeniowy.

Na izolatorze wprowadzającym (rys. 5):

— doprowadzić kabel z dołu do kanału izolatora, oczyściwszy go z oplotu tkaninowego i izolacji gumowej tak, by oplot tkaniny nie dochodził na 1 cm do końca izolacji;

— koniec oplotu owinąć kilkakrotnie nitką i ułożyć przewodnik w wolnej przestrzeni główki izolatora tak, aby koniec izolacji znalazł się w środku główki;

— oczyszczony przewodnik wpuścić w otwory główki, owinąć na przewodzie liniowym i zalutować;

— wolną przestrzeń w główce izolatora zalać płynną masą izolacyjną (89% smoły bitumicznej, 10% kalafonii i 1% wosku lub masy transformatorowej).

Na izolatorze NIT lub TF:

— oczyścić z izolacji, przy czym oplot tkaninowy zdjąć na 2 cm dalej od izolacji;

— koniec oplotu owinąć pięciokrotnie nitką; koniec izolacji i część oplotu owiniętego pokryć smołą asfaltową;

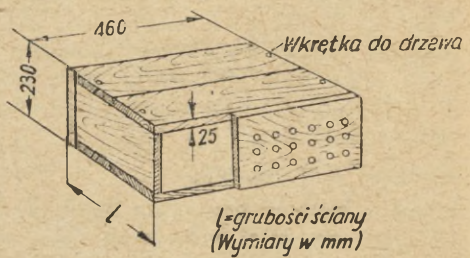
— oczyszczony koniec przewodnika okręcić jeden raz naokoło szyjki izolatora tak, aby gumowa izolacja nie dochodziła do szyjki na 1 cm, następnie naokoło siebie dwoma obrotami, położyć w rowek główki izolatora, okręcić 3—4 razy naokoło uzwojenia pętli, nawinąć na wystający oczyszczony koniec pętli przewodu liniowego i zalutować końcowe nawinięcie.

245. Przy urządzeniu wprowadzenia na hakach — w ścianie budynku wywiercić względnie wybić specjalnym wybijakiem murarskim otwory i wstawić w nię od strony zewnętrznej fajki, a od strony wew-

nętrznej tulejki porcelanowe. Między tulejką a fajką umieścić w otworze ściany rurkę ebonitową lub rurkę Bergmana. Na końce rurki powinny być nałożone: z jednej strony tulejka, z drugiej fajka.

Skrzynka wprowadzeniowa

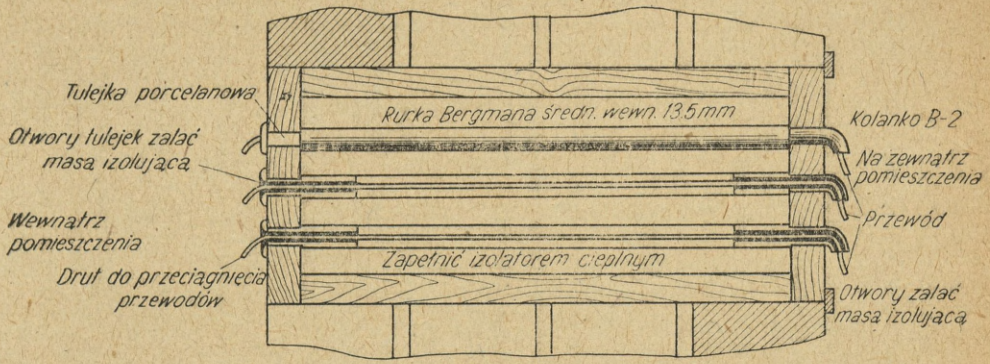
246. Wprowadzenie przewodów do stacji od wspornika wprowadzeniowego wykonać przez skrzynkę wprowadzeniową, sporządzoną z desek grubości 25 mm. Wymiary i kształt skrzynki oraz sposób jej umocowania przedstawia rys. 178a, b.



Rys. 178a. Skrzynka wprowadzeniowa.

Górne wieczko skrzynki przykręca się wkrętami do drewna. Wewnętrzną powierzchnię skrzynki należy pomalować farbą olejną, ścianki zaś zewnętrzne, stykające się ze ściankami otworu — posmołować.

W zewnętrznej desce skrzynki wywiercić otwory, w które wstawić na kicie z minii porcelanowe fajki częścią wygiętą w dół. W ten sam sposób postąpić z nasadzeniem tulejek porcelanowych w deskę skrzynki od strony wewnętrznej budynku. Pomiędzy tulejkę a fajkę (kolanko) wstawić rurkę ebonitową lub Bergmana.



Rys. 178b. Umocowanie skrzynki w ścianie.

Następnie skrzynkę napełnić materiałem izolacyjnym, górne wieczko przykręcić wkrętami, wszystkie zaś szczeliny zatkać pakułami i posmołować.

Dla umieszczenia skrzynki w ścianie wybić względnie wyciąć odpowiedni otwór. Jeśli ściana jest z cegły lub kamienia, otwór otynkować, wysuszyć, skrzynkę owinąć wojłokiem lub papą smołowaną, po czym wstawić w otwór na zaprawie z gipsu lub cementu. Szczeliny z wewnątrz i z zewnątrz ustawienia skrzynki otynkować. W ścianie drewnianej, po ustawieniu skrzynki — szczeliny zatkać pakułami i obić drewnianymi listwami.

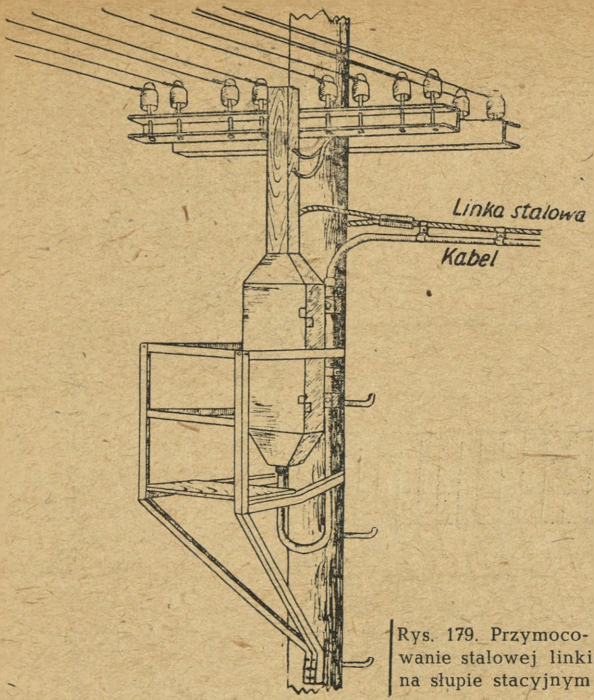
c) Wprowadzenia napowietrzno-kablowe

247. Dla wykonania wprowadzenia napowietrzno-kablowego stosuje się kable obołowione o średnicy żył 0,7—0,8 mm.

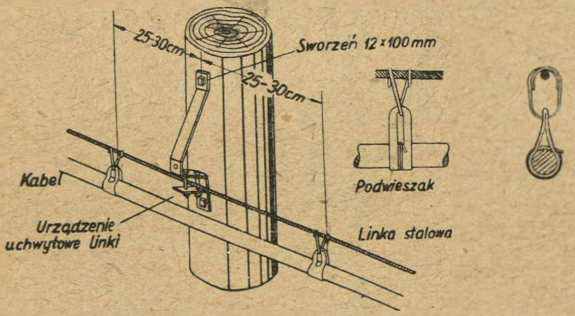
248. Połączenie żył kabla wprowadzeniowego z przewodami liniowymi na słupie stacyjnym (kablowym) wykonać według wskazówek podanych w pkt 83.

249. Kabel wprowadzeniowy zawieszać na lince stalowej (lub na drucie stalowym o średnicy 5-6 mm) za pomocą podwieszaków (trzy podwieszaki na 1 m). Sposób przymocowania linki do słupa i kabla do linki wskazują rys. 179 i 180.

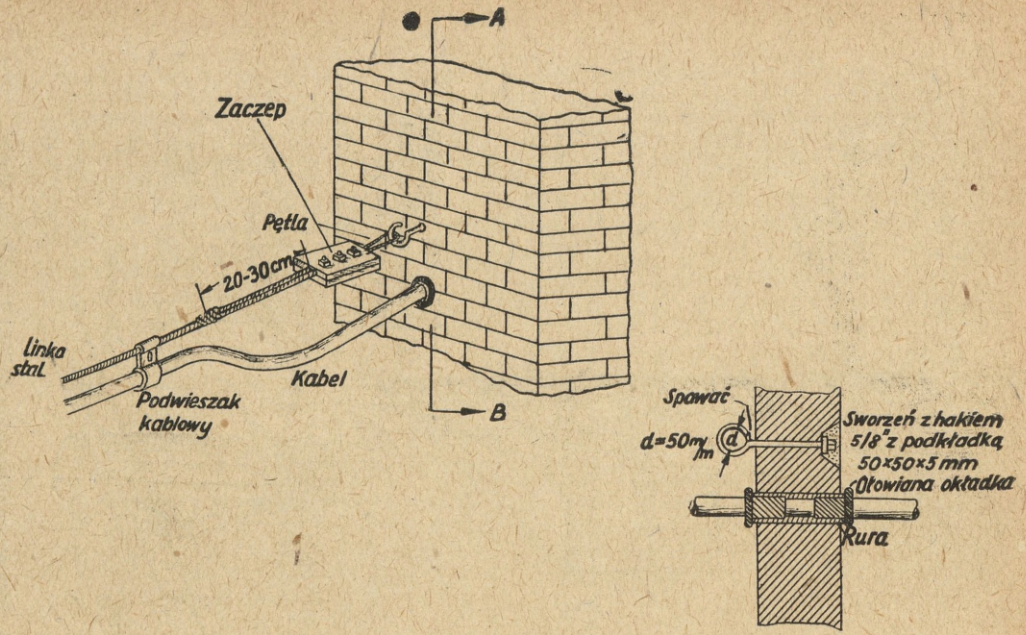
Kabel wprowadzić do budynku przez stalową rurę (rys. 181) założoną w ścianę. Krawędzie rury w celu ochrony kabla od uszkodzeń powinny być zaokrąglone i wygładzone. Kabel przy wejściu i wyjściu z rury obłożyć paskami ołowiu. Wolną przestrzeń na końcach rury założyć nasmołowanymi pakułami i zakitować.



Rys. 179. Przymocowanie stalowej linki na słupie stacyjnym



Rys. 180. Przymocowanie stalowej linki i kabla na słupie liniowym.



Rys. 181. Wprowadzenie kabla na budynku.

250. Koniec kabla wprowadzeniowego doprowadzić do tablicy rozdzielczej i rozdzielić w mufie końcowej (rys. 182).

Rozprowadzenie kabli. Mufa końcowa

Rozprowadzenie kabla przeprowadzić następująco:

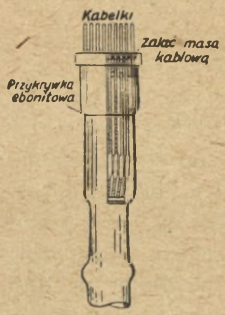
— odmierzyć od końca kabla długość obołowionej mufy (rys. 183a) robiąc znak na powłoce ołowianej;

— począwszy od znaku na 4 cm ku końcowi kabla wykonać na obwodzie ostrym nożem nacięcia do połowy grubości powłoki i dwa takiej samej głębokości nacięcia podłużne do końca kabla, na przestrzeni 5—7 mm jeden od drugiego. Nacięty pasek powłoki odciągnąć szczypcami płaskimi do poprzecznego nacięcia i ostrożnie odciąć. Następnie ołowianą powłokę na linii nacięcia rozchylić rękami lub szczypcami płaskimi i odłamać (rys. 183c), po czym ostrożnie wyrównać nożem powierzchnię krawędzi powłoki. Pęczek izolowanych żył w punkcie ich wyjścia spod powłoki obwiązać dwoma obrotami suchej i czystej taśmy mitkalowej.

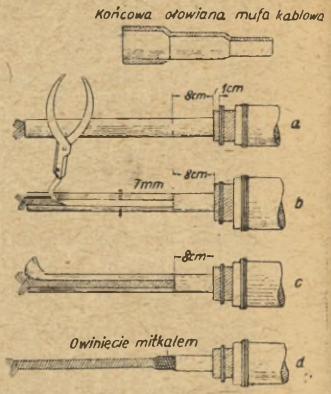
W tych wypadkach, gdy kabel jest opancerzony, należy najpierw zdjąć pancerz i zarobić go o 4 cm dalej od wymierzonej długości końca (rys. 183a). Obołowioną końcową mufę (rys. 182) wytrzeć z wewnętrznej i zewnętrznej strony czystym gałgankiem, przesuszyć na lampie lutowniczej i oczyścić do połysku jej wąski koniec na długości 5 cm.

Ołowianą powłokę kabla w miejscu zlutowania z mufą również oczyścić do połysku, po czym nałożyć mufę wąskim końcem na kabel i przesunąć po

nim z takim wyliczeniem, aby mufa nie przeszkadzała połączeniu żył kabla z przewodnikiem.



Rys. 182. Końcowa obołowiona mufa kablowa.



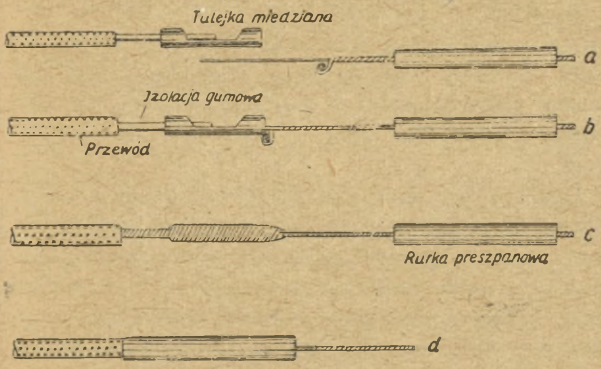
Rys. 183. Zdjęcie powłoki ołowianej przed montażem kabla.

Następnie ostrożnie odwinąć papier kablowy nawinięty naokoło odsłoniętego pęku żył i, nie zrywając go, zwinąć w postaci rolki, obwiązać nitką oraz przymocować do ołowianej powłoki.

Jednocześnie z pracami przygotowawczymi końca kabla do montażu przygotować izolowane przewodniki w ilości odpowiadającej ilości żył kabla, długość tych przewodników powinna być wystarczająca do dalszego montażu.

Każdą żyłę kabla obciąć na takiej długości, aby przy łączeniu z przewodnikiem miedziana łącząca tulejka sąsiedniej żyły znalazła się na połowie tulej-

ki danej żyły, po czym przystąpić do łączenia żył kabla z izolowanymi przewodnikami. W tym celu nałożyć na żyłę kabla preszpanową (papierową) tulejkę, ostrożnie rozwinąć papierową izolację od końca żyły do miejsca przewidzianego złącza, obciąć żyłę na taką długość, aby miejsca obcięcia końców żyły i przewodnika przy naciągnięciu znalazły się w środku miedzianej tulejki (rys. 184a, b). Koniec żyły wsunąć w miedzianą tulejkę, którą szczelnie zacisnąć. Następnie tulejkę zalutować, miejsca zalutowania zaizolować taśmą papierową odwiniętą z żyły i w końcu nałożyć na nią tulejkę papierową (rys. 184c, d).



Rys. 184. Łączenie żył za pomocą miedzianych tulejek.

W braku tulejek miedzianych wykonać skrętki końców, które zalutować.

Łączenie żył kabla przeprowadza się również za pomocą tulejek miedzianych owalnych, w które wkłada się oczyszczone żyły kabla tak, aby nie wystawały poza tulejkę, następnie tulejkę zaciska się

na całej jej przestrzeni specjalnymi szczypcami zaciskowymi.

Skoro wszystkie żyły zostaną połączone z przewodnikami, należy przesuszyć papierową izolację żył na lampie lutowniczej i owinąć nią pęczek wszystkich żył tak, aby miejsce lutowania owinięte papierem kablowym w zupełności odpowiadało przestrzeni między wąską i końcową częścią obołowionej końcowej mufy.

Następnie jeszcze raz przesuszyć izolację lampą lutowniczą i ostrożnie nasunąć na miejsce złącza mufę końcową, docisnąć ją do kabla i przylutować do ołowianej powłoki kabla.

Przewodniki wyrównać, naciągnąć na nie wewnętrzną ebonitową nakrywkę aż do tylnej części mufy, szczelnie zatkać watą wszystkie szczelinki między przewodnikami i ebonitem oraz między ebonitem a ściankami mufy i zalać nakrywkę szerlakiem.

Ukończywszy uszczelnianie wewnętrznej ebonitowej przykrywki umocować w przeznaczonym miejscu mufę wraz z końcem kabla. Po wyrównaniu przewodników zalać poprzednio roztopioną w naczyniu masą kablową przestrzeń między wewnętrzną i zewnętrzną ebonitową przykrywką mufy. Masę należy dolewać tak długo, dopóki nie stwardnieje i nie pokryje zalewanej przestrzeni.

Przy nalewaniu masy zwracać uwagę na to, aby osad w naczyniu nie dostał się do mufy.

Po ostygnięciu masy nałożyć górną ebonitową przykrywkę, zbadać kabel i przystąpić do oznaczenia i umocowania przewodników oraz dołączenia ich do aparatów.

d) Wprowadzenia podziemno-kablowe

Budowa wprowadzeń kablem oboło-wiowym i opancerzonym

251. Podziemny kabel wprowadzeniowy układać w kanalizacji względnie bezpośrednio w ziemi.

Do układania w kanalizacji używać kabla oboło-wionego, do układania w ziemi — kabla opancerzo-nego.

252. Kanalizacja podziemna kablowa składa się z rur betonowych lub azbestowo-cementowych. Do-puszczalne jest budowanie kanalizacji z drewnianych koryt przesyconych mieszaniną oleju kreozotowego z mazutem lub czystym kreozotem.

W braku tych antyseptyków — koryta od strony zewnętrznej posmołować.

253. Podziemne kable i rury układać w ziemi na głębokości 0,7 m; w miejscach przejazdu środków komunikacyjnych — 1,1 m.

W miejscowościach zaludnionych kabel i rury układać pod chodnikami równolegle do osi ulic.

254. W wypadku przekroczenia toru kolejowego ułożyć kabel w stalowej rurze gazowej lub wodociąg-owej; w braku ich — w rurze drewnianej. Rury układać pod torem na głębokości 1 m od spodu szyn.

Długość rury powinna być o 1 m większa od sze-rokości toru kolejowego (po 0,5 m z każdej strony).

255. Odległość kabla układanego równolegle do linii tramwajowej powinna wynosić najmniej 3 m od najbliższej szyny tramwajowej.

256. Przy układaniu kabla równolegle do kabli elektrycznych lub rurociągów odległość między ka-blami względnie między kablem a rurociągiem po-winna wynosić nie mniej niż 0,5 m zarówno w płasz-czyźnie pionowej jak i poziomej.

257. Kabel podziemny wprowadzić do stacji w że-laznej rurze. Krawędzie rury powinny być wygła-

dzone dla uniknięcia uszkodzenia kabla. Rozdział kabla w końcowej mufie przeprowadzić według wskazań podanych w punkcie 250.

e) Wprowadzenia kablami polowymi lub ich plecionkami

Warunki budowy wprowadzeń kablowych polowych

258. Wprowadzenie kablami polowymi dopuszczalne jest w razie małej ilości przewodów — do trzech. Przy większej ilości przewodów stosować plecionki zwinięte z kabla polowego lub specjalne kable wprowadzeniowe.

259. Stosując wprowadzenia telefonicznych przewodów, dla uniknięcia zakłóceń, należy w plecionce wprowadzeniowej przewidzieć oddzielnie dla każdego obwodu telefonicznego splecione między sobą pary przewodów. Dwa oddzielne przewody telefoniczne mogą zająć w plecionce dowolne miejsce pary telefonicznej.

Sporządzanie plecionki

260. Plecionkę sporządza się przez skręcenie w ogólny pęk kilku odcinków zwiniętego dwuprzewodowego kabla polowego.

Po skręceniu plecionkę przedzwonić, pary na obu końcach oznaczyć tabliczkami z numerami, przesycić ozokerytem i albo owinąć tkaniną i przepoić jeszcze raz ozokerytem, albo wciągnąć do węża gumowego naciętego w odcinkach po 5—10 m.

Połączenie odcinków węża przeprowadzić za pomocą kleju gumowego i taśmy gumowej. Następnie styki owinąć taśmą izolacyjną.

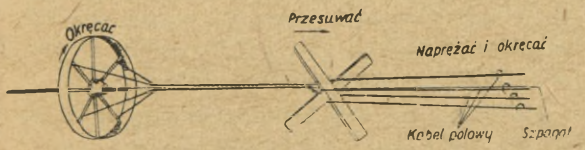
261. Dla sporządzenia plecionki z jednoprzewodowego kabla należy oddzielne końce kabla polowego zwinąć w czwórki w następujący sposób:

— cztery końce kabla przywiązać do szprych koła obracającego się na osi (rys. 185);

— w środek między cztery końce kabla dla równomiernego skręcania przymocować szpagat, którego średnica powinna być mniejsza od średnicy kabla polowego;

— zbić z dwóch listew drewnianych krzyżak z otworem w środku, przez który przeciągnąć szpagat. Luźne końce kabla i szpagatu trzymają ludzie, którzy nadają tym końcom równormierne naprężenie. Jeden z ludzi obraca jednostajnie koło, drugi, przytrzymując w rękach krzyżak, stopniowo przesuwa go w kierunku luźnych końców w miarę zwijania czwórki i pilnie baczy, by uskok zwoju wynosił 4—5 cm. Reszta ludzi, trzymając w rękach końce kabla i szpagatu, okręca je w kierunku obracającego się koła.

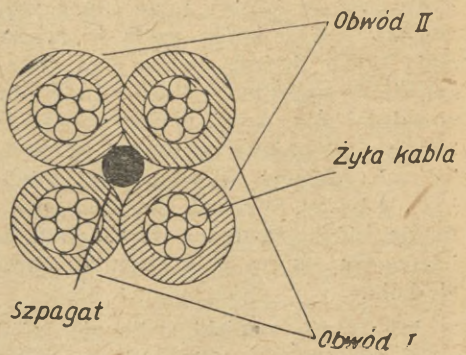
Trzy lub cztery czwórki zwija się między sobą w ten sam sposób, z tą tylko różnicą, że koło obracać należy w kierunku odwrotnym. Szpagatu w tym wypadku nie używa się.



Rys. 185. Skręcanie plecionki z kabla polowego.

Telefoniczny obwód w takiej plecionce składa się z dwóch przewodów, znajdujących się w jednej i tej samej czwórce i ułożonych na jej przekątnej (rys. 186).

Przed dołączeniem przewodników plecionki do przewodów liniowych rozpleść koniec plecionki na pary tak, aby długość odcinka rozplecionego wystarczyła do połączenia z górnymi przewodami liniowymi. Po odmierzeniu potrzebnej długości końca — plecionkę przewiązać szpagatem, aby zapobiec dalszemu rozplataniu.



Rys. 186. Rozmieszczenie par w plecionce.

Parę przewodników, która powinna być przyłączona do najniższego obwodu, odgiąć, resztę zaś par zwinąć między sobą i przewiązać szpagatem. Następnie oddzielić kolejną parę i w ten sposób przeprowadzić rozdział aż do ostatniej pary.

Kable wprowadzeniowe wielożyłowe

262. Kable wprowadzeniowe spotyka się i stosuje różnych typów i o różnej ilości żył.

Do budowy wprowadzeń używany jest zazwyczaj kabel składający się z 10—20 przewodzących prąd żył, izolowanych gumą, zwiniętych parami i umieszczonych w ogólnej powłoce ochronnej z gumy.

Każda żyła kabla wprowadzeniowego składa się z dwóch miedzianych i pięciu stalowych drutów

o średnicy 0,3 mm każda lub z siedmiu miedzianych drutów o średnicy 0,25 mm każda. Długość odcinka kabla wynosi 100 m.

Przed użyciem kabel należy przedzwonić, wyszukać i oznaczyć tabliczkami pary kabli i przewody w parze (np. 1a, 1b, 2a, 2b, itd.).

Łączenie kabli

Do połączenia odcinków kabla ze sobą stosuje się specjalne mufy. W braku takich muf — łączenie przeprowadzić następującym sposobem:

— odizolować, oczyścić i połączyć ósemką najpierw żyły pary znajdującej się w środku, po czym połączyć kolejno pozostałe pary, rozmieszczone naokoło pary centralnej;

— odizolowane i połączone żyły kabla powlec roztworem gumowym i szczelnie zaizolować nagumowaną taśmą. Taśmę należy przed nałożeniem naciągnąć i powlec roztworem gumowym.

Złącza rozmieścić na przemianlegle.

Po połączeniu wszystkich żył kabla miejsca złącza szczelnie owinąć nagumowaną taśmą.

Dołączenie żył kabla do przewodów liniowych przeprowadzić w sposób stosowany przy łączeniu przewodników plecionki kabla telefonicznego.

263. Dla wprowadzenia przewodów stosuje się oprócz kabli oporowych różnego typu również kabel niemiecki 4-żyłowy pupinizowany, typu PPK-4.

Do połączeń stosować należy całe odcinki kabla z końcowymi wtyczkami połączeniowymi.

Odcinków kabla PPK-4, posiadających po obu końcach wtyczki połączeniowe, *nie wolno rozcinać*.

Obwody telefoniczne należy bezwzględnie włączać tylko do parowych żył kabla.

ROZDZIAŁ VII

KRZYŻOWANIE OBWODÓW TELEFONICZNYCH

1. Ogólne wiadomości

Cel i sposób wykonania krzyżowań

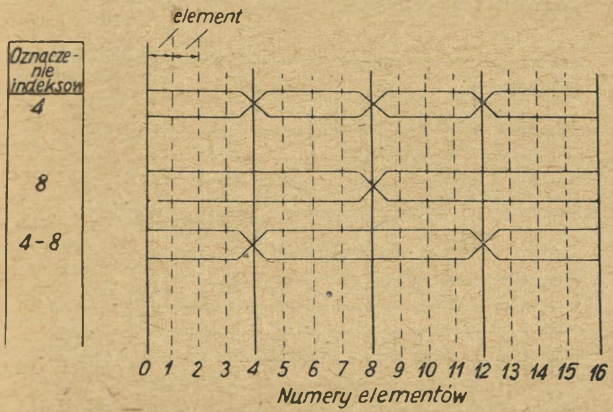
264. Celem krzyżowania obwodów (przewodów) telefonicznych jest zmniejszenie wielkości prądów powstających w przewodach wskutek wzajemnego oddziaływania indukcyjnego i pojemnościowego obwodów telefonicznych i indukcji przewodów telegraficznych oraz linij wysokiego napięcia (linij elektr. przesyłowych, sygnalizacji i blokowania).

265. Krzyżowanie polega na tym, że przewody obwodu telefonicznego zmieniają wzajemnie na określonych odległościach swoje położenie na słupach (krzyżują się). Z tego też względu krzyżowanie obwodów zawieszonych na słupach jednej linii przeprowadzać należy w ten sposób, aby każdy obwód posiadał swój niezależny schemat (tj. kolejność krzyżowania), odróżniający się od schematów krzyżowania wszystkich innych obwodów.

Schemat krzyżowań

266. Krzyżowanie należy wykonywać na podstawie schematów prostych i złożonych. Proste schematy przewidują krzyżowania w jednakowych odstępach, które na liniach stałych i półstałych mogą równać się: 2, 4, 8, 16, 32, 64 itd. przęsłom.

Najmniejszy odstęp, tj. 2 przęsła, nazywa się elementem, który przy obliczaniu różnych schematów przyjmuje się za jednostkę. Wielkość wszystkich innych odstępów określa się liczbą, wskazującą ilość mieszczących się w niej elementów. Np.: odstępy czteroprzęsłowe równe są dwu elementom i oznacza się je cyfrą 2; odpowiednio odstępy ośmio- i dwunastoprzęsłowe równają się czterem i sześciu elementom i oznaczone są cyframi 4 itd. Liczby te nazywamy indeksami i służą one do wskazywania, przez ile elementów należy przeprowadzić krzyżowanie tego czy innego obwodu. Jeśli więc mówi się, że



Rys. 187. Przykład kombinacyj krzyżowań.

obwód krzyżuje się według indeksu 4 lub 8, należy rozumieć przez to, że krzyżowanie jest wykonane lub wykonać należy odpowiednio co 4 względnie 8 elementów (rys. 187).

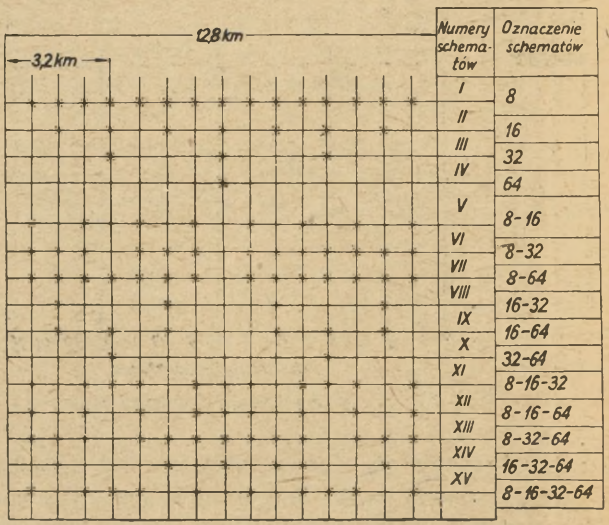
Długość elementu zależy od rodzaju linii, tj. ilości słupów na 1 km, i odpowiedniej normalnej długości przęsła:

przy 12 słupach na 1 km 166,6 m (2 przęsła po 83,3 m),
„ 16 „ „ „ 125,0 m (2 „ „ 62,5 m),
„ 20 „ „ „ 100,0 m (2 „ „ 50 m),
„ 25 „ „ „ 120,0 m (3 „ „ 40 m).

Schematy złożone przedstawiają kombinacje dwóch lub więcej różnych indeksów, np. 4—8, 8—16—32 itd.

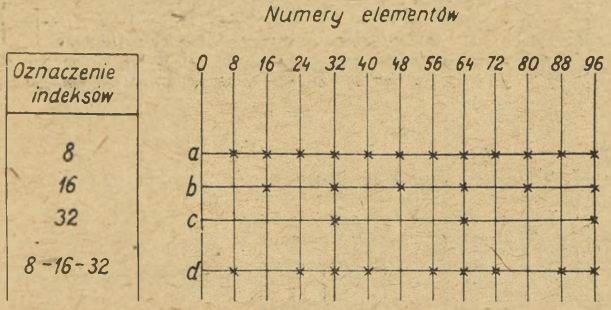
Schematy złożone zestawia się ze schematów podstawowych o indeksach 8, 16, 32 i 64.

Nakładając podstawowe schematy jeden na drugi, z początku parami, później po trzy i w końcu wszystkie cztery schematy, otrzymamy jedenaście dalszych różnych schematów (rys. 188).



Rys. 188. Zestawienie schematów złożonych.

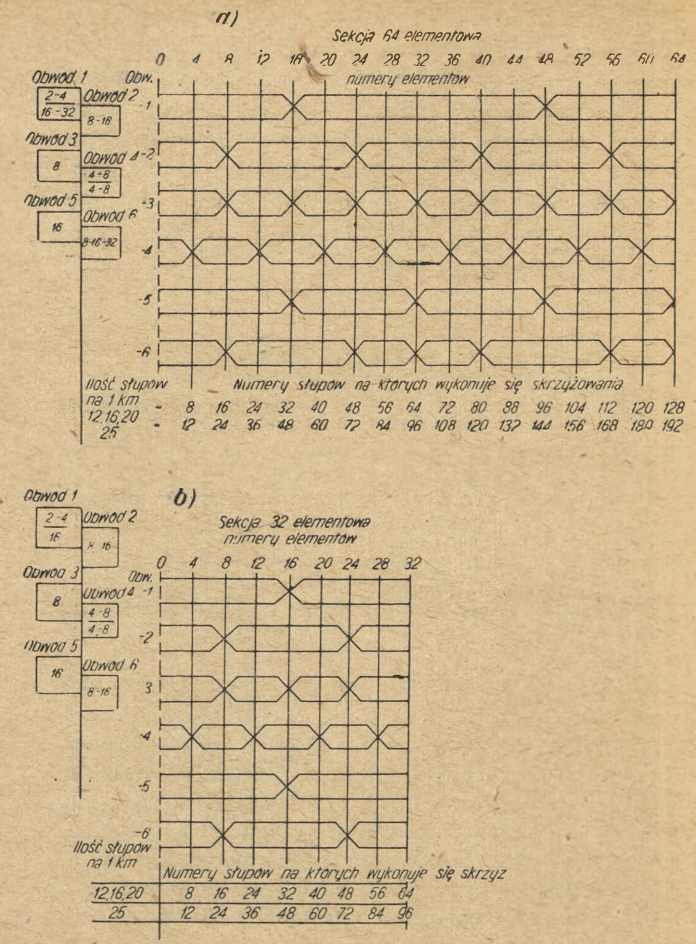
Należy pamiętać, że krzyżowania wykonane na dwóch obwodach i wg tego samego schematu wzajemnie znoszą się, a obwody krzyżowane w ten sposób nie będą zabezpieczone od wzajemnego oddziaływania na siebie. Dlatego przy zestawianiu schematów złożonych przez nakładanie na siebie schematów podstawowych należy parzyste wspólne krzyżowania ze schematu wykreślić, wspólne zaś dla wszystkich obwodów krzyżowania nieparzyste przenieść do nowego schematu.
Rys. 189



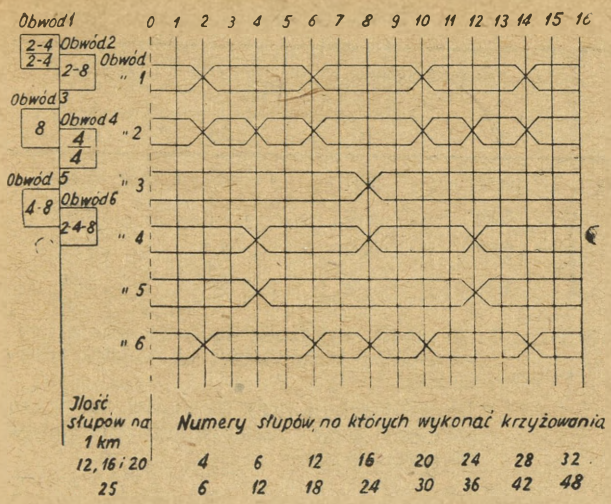
Rys. 189. Sposób zestawienia nowego schematu krzyżowań.

Rysunek 189 przedstawia nałożone na siebie podstawowe schematy krzyżowań 8, 16, 32. Po wykreśleniu parzystych wspólnych krzyżowań i wyniesieniu wszystkich krzyżowań nieparzystych otrzymuje się nowy schemat (rys. 189, pkt d) krzyżowań. Punkty a, b, c przedstawiają schematy podstawowe, punkt d — nowy schemat złożony wg indeksu 8—16—32.

267. Dla wykonania krzyżowań obwodów telefonicznych linię należy rozbić na sekcje. **Sekcje krzyżowań**



Rys. 190a, b. Schematy krzyżowań obwodów telefonicznych.



Rys. 190c. Schemat krzyżowań obwodów telefonicznych.

Sekcją nazywamy odcinek linii, na którym kończy się 1 cykl krzyżowań obwodów.

Sekcja otrzymuje nazwę odpowiednio do liczby elementów wchodzących w jej skład (np. 64-elementowa, 32-elementowa itp.).

Podstawową sekcją krzyżowań jest sekcja 64-elementowa, a długość jej zależy od długości jednego elementu.

Rysunek 190 a, b, c podaje tabele schematów krzyżowań obwodów telef. zawieszonych na hakach dla 3 sekcji: 64, 32 i 16-elementowych.

Tabela nr 26 podaje długość sekcji.

Tabela nr 26.

DŁUGOŚĆ SEKCJI

Rodzaj sekcji	Długość sekcji w km, przy ilości słupów na 1 km			
	12	16	20	25
64 elementowa	10,66	8,0	6,4	7,68
32 „	5,32	4,0	3,2	3,84
16 „	2,67	2,0	1,6	1,92
8 „	1,34	1,0	0,8	0,96

UWAGA: 1. W tabeli wykazane są tylko sekcje najnajczęściej stosowanych w wojsku schematów.

2. Długość sekcji przy 25 słupach na 1 km obliczona przy zastosowaniu elementów trójprzęsłowych.

2. Sposób wykonywania krzyżowań

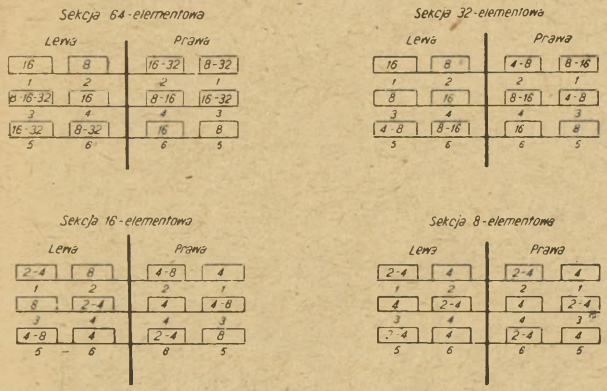
Krzyżowanie obwodów zawieszonych na hakach i poprzecznikach

268. Krzyżowanie obwodów telefonicznych zawieszanych na hakach przeprowadzać na podstawie indeksów przedstawionych na rys. 190 a, b, c, przy czym miedziane i bimetalowe obwody należy zawieszać tylko na pierwszym i czwartym miejscu i krzyżować według indeksów wskazanych w liczniku. Stalowe obwody na miejscach 1, 3 i 5 mogą być wykorzystane dla telefonii nośnej do 8000 cykli w razie braku zwielokrotnionych obwodów z metali kolorowych.

Przy istnieniu obwodów z metali kolorowych (które zawsze umieszcza się na pierwszym miejscu) można wykonać zwielokrotnienie tylko jednego obwodu stalowego, zawieszonego na piątym lub szóstym miejscu. Posiadając dwa obwody z metalu kolo-

rowego wykorzystanie obwodów stalowych dla ich zwielokrotnienia jest niedopuszczalne.

269. Układ krzyżowania obwodów zawieszonych na poprzecznikach podaje rys. 191 (bez obwodów zwielokrotnionych z kolorowych metali).



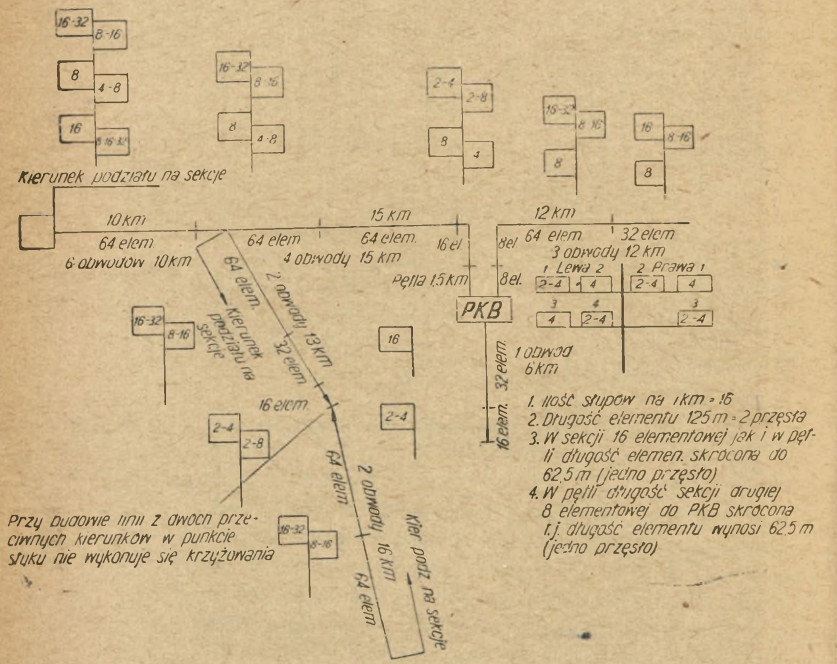
Rys. 191. Schemat krzyżowań obwodów telefonicznych na poprzecznikach.

270. Indeksy, wskazane w punktach 268 i 269, ustala się przez wyznaczenie określonych miejsc obwodów na profilu i zmieniać ich nie wolno. O ile w czasie zawieszania przewodów zajdzie konieczność zmiany miejsca obwodu na profilu, krzyżowanie jego powinno być dokonane według indeksu odpowiadającego nowemu miejscu.

Sporządzanie planu krzyżowań

271. Celem sporządzenia planu krzyżowania obwodu należy określić długość linii i rozbić ją na 64-elementowe sekcje. Jeżeli cała ilość sekcji nie mieści się bez reszty na długości linii, należy pozostały odcinek linii podzielić na sekcje 32-elementowe.

W wypadku kiedy i takiej sekcji nie można ułożyć w całości na pozostałym odcinku linii, resztę linii do końca krzyżować na podstawie indeksu sekcji 16-elementowej, niezależnie od tego, czy ta sekcja obejmuje całość odcinka linii czy nie (przykład na rys. 192).



Rys. 192. Podział linii stałej na sekcje.

272. Przy łączeniu końca jednej sekcji z początkiem drugiej i określaniu numerów słupów, na których należy wykonać krzyżowanie, posługiwać się następującymi zasadami:

a) Sekcje o schematach prostych i złożonych, lecz z nieparzystą ilością indeksów, np. 8, 16, 8 — 16 — 32, powinny posiadać krzyżowanie na styku z następną sekcją. (Obwody nr 3, 5 i 6 na rys. 190 a).

b) Sekcje o parzystej ilości indeksów, np. 16 — 32, 8 — 16, 4 — 8, nie powinny mieć na styku z następną sekcją krzyżowania (obwody nr 1, 2, i 4, rys. 190a).

Przykład.

Dzieląc na sekcje odcinek linii długości 22 km (od początku do końca budowy linii stałej) o 16 słupach na 1 km, należy ułożyć kolejno: dwie 64-elementowe (długość każdej 8 km), jedną 32-elementową (długość 4 km) i jedną 16-elementową (długość 2 km) sekcję.

Dla przykładu przeprowadzimy krzyżowanie pierwszego obwodu (rys. 192) na stykach wskazanych sekcji.

Pierwszy obwód krzyżuje się na sekcji 64-elementowej według indeksu 16 — 32, na 32-elementowej sekcji według indeksu 16 i w sekcji 16-elementowej na podstawie indeksu 2 — 4.

Stosownie do podanych zasad, na stykach pierwszej, drugiej i trzeciej sekcji krzyżowań nie robimy, ponieważ schemat krzyżowania pierwszego obwodu w sekcji 64-elementowej posiada parzystą liczbę indeksów. Na styku trzeciej i czwartej sekcji należy wykonać krzyżowanie, ponieważ schemat krzyżowania pierwszego obwodu zawiera nieparzystą cyfrę indeksów.

273. Przy podziale sekcji na elementy zwracać uwagę na to, **by** odchylenia w długości poszczególnych elementów nie przewyższały ± 12 m.

274. Jeżeli na odcinku linii napowietrznej znajduje się przejście długości 150 — 500 m, sekcja krzy-

żowania powinna kończyć się i zaczynać na słupach brzegowych (przejściowych).

275. W razie obecności na linii wstawek kablowych względnie kablowych odprowadzeń sekcje powinny kończyć się i zaczynać na słupach kablowych.

276. Przy napowietrznym wprowadzeniu przewodów odległość od wspornika wprowadzeniowego do słupa stacyjnego należy włączyć w długość pierwszego elementu.

277. Krzyżowanie obwodów telefonicznych pętli i odgałęzień głównej linii przeprowadzać oddzielnie, niezależnie od schematu krzyżowania głównej linii i miejsca dołączenia.

Na tych odcinkach i pętlach, w wypadku podwieszenia przewodów na hakach, wykonać krzyżowania według indeksów wskazanych na rys. 190 a, b, c, przy rozmieszczeniu zaś przewodów na poprzecznikach — według rys. 191. Indeksy te określone są miejscami obwodów na profilu. Obwodów telefonicznych pętli o długości 350 m i mniej nie należy krzyżować.

278. Odgałęzienie obwodów telefonicznych i przewodów telegraficznych można przeprowadzać z dowolnego punktu linii (słupa). Jednakowoż celowe jest dokonywać ich u końca dowolnego 16 elementu, aby nie naruszać schematu krzyżowań.

279. Krzyżowanie nowozawieszanych obwodów telefonicznych na istniejących liniach stałych powinno być dokonane przy uwzględnieniu istniejącego schematu krzyżowania.

Jeżeli na istniejącej linii jest mniej niż sześć obwodów telefonicznych i zastosowany schemat krzyżowania odpowiada schematowi przedstawionemu na rys. 190, wówczas nowozawieszony obwód telefonicz-

ny należy krzyżować według indeksu odpowiadającego danemu miejscu na profilu.

Jeżeli natomiast istniejące obwody krzyżowane są według innego, różniącego się schematu, wtedy należy zastosować jeden z podanych niżej sposobów:

1) Zdjąć rzeczywisty schemat krzyżowania obwodów i wyznaczyć indeksy, według których krzyżowane są istniejące obwody.
2) Dobrać indeks krzyżowania nowopodwieszanego obwodu telefonicznego na podstawie rys. 190 lub rys. 191, odmienny od indeksów zastosowanych dla istniejących obwodów (rys. 188).

280. Przy zawieszaniu przewodów na hakach lub poprzecznikach linii stałych pocztowych należy zaopatrzyć się w schematy krzyżowania tych linii u władz pocztowych i do nich dostosować schemat zawieszanych obwodów.

281. Do przewodów telegraficznych z aparaturą Morsa lub szybkopiszącą o napięciu roboczym ponad 100 wolt powinny być dołączone filtry.

282. Przewody telegraficzne mogą być zawieszone na dowolnym miejscu profilu, jednak przy uwzględnieniu następujących zasad:

— w wypadku zawieszenia dwóch przewodów telegraficznych powinny one zająć na profilu słupa jedno z miejsc przeznaczonych dla obwodu telefonicznego;

— jeżeli zostaje zawieszony tylko jeden przewód telegraficzny, np. na górnym haku trzeciego obwodu telefonicznego, należy — dla zachowania odpowiedniego rozmieszczenia obwodów telefonicznych — zostawić czasowo wolny dolny hak tego obwodu telefonicznego, dla ewentualnego zawieszenia drugiego przewodu telegraficznego.

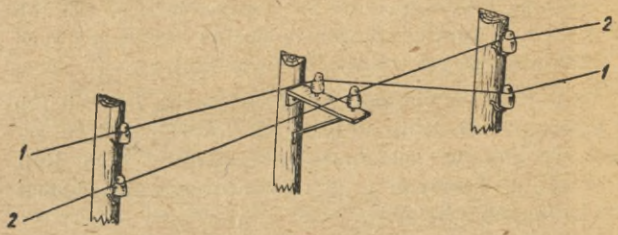
3. Konstrukcja krzyżowań

Krzyżowania przęsłowe i punktowe

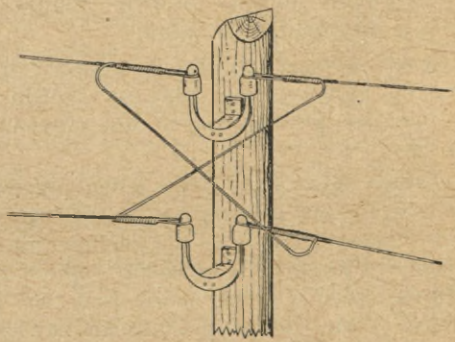
283. Krzyżowanie obwodów telefonicznych przeprowadza się na przęsłach lub słupach.

Krzyżowanie na przęsłach na wspornikach jest najwłaściwsze ze względu na łatwość remontu linii.

284. Krzyżowanie na przęsłach, przy zawieszaniu przewodów na hakach, wykonuje się przy użyciu specjalnych wsporników (rys. 18, 19, 193), przy zawieszaniu zaś przewodów na poprzecznikach drewnianych — na hakach (rys. 20) lub nakładkach (rys. 21).

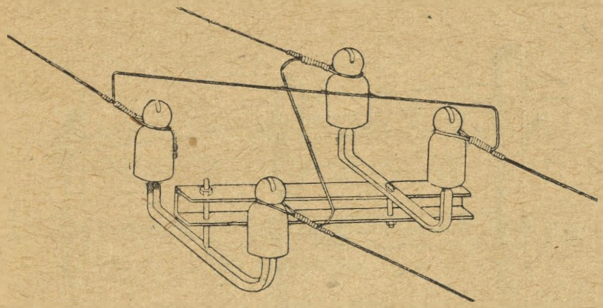


Rys. 193. Krzyżowanie przęsłowe na wsporniku.



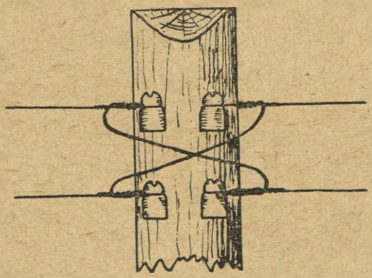
Rys. 194. Krzyżowanie punktowe na wsporniku badaniowym.

Przy budowie krzyżowań należy przy rozwijaniu drutu zwracać uwagę na równomierne przekładanie przewodów w miejscach krzyżowania w kierunku ruchu wskazówki zegara.



Rys. 195. Krzyżowanie na poprzeczniku stalowym

285. Krzyżowanie przewodów na słupie na linii budowanej na hakach wykonać za pomocą wsporników badaniowych (rys. 194).

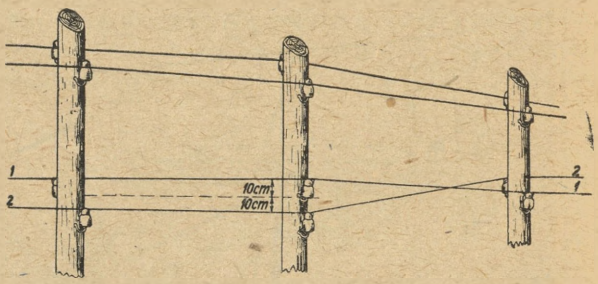


Rys. 196. Krzyżowanie za pomocą zwykłych haków.

Przymocowanie przewodów na izolatorach wspornika przeprowadzić za pomocą wiązań końcowych,

nie rozcinając przewodów. W razie braku wsporników krzyżowanie wykonać na czterech normalnych hakach (rys. 196).

Wspornik do krzyżowania obwodów telefonicznych przedstawia rys. 18 i 19.



Rys. 197. Krzyżowanie obwodu telefonicznego na linii półstałej.

286. Na liniach półstałych krzyżowanie obwodów wykonywać sposobami podanymi w punkcie 283 i na rys. 197.

ROZDZIAŁ VIII

NAPRAWA ZNISZCZEŃ I REMONT NAPOWIETRZNYCH LINIJ STAŁYCH

1. Charakterystka zniszczeń na liniach stałych i ich naprawa

Charakter zniszczeń i ich wielkość

287. Prace nad usunięciem zniszczeń i remontem linij stałych przeprowadzać należy w wypadkach:

— zniszczeń na czynnych liniach dokonanych przez nieprzyjaciela ogniem lotnictwa, artylerii i moździerzy, przez oddziały desantowe, grupy dywersyjne itp., pociągających za sobą przerwy w łączności,

— konieczności naprawy i wykorzystania linij zniszczonych przez nieprzyjaciela w czasie jego odwrotu,

— likwidacji zniszczeń wywołanych zjawiskami żywiołowymi, jak gołoledź, burze, powodzie itp.

288. Lotnictwo nieprzyjacielskie w rezultacie bombardowania powoduje zniszczenie liniowe na ograniczonym odcinku linii lub też na pewnych odcinkach wzdłuż całej linii. Zniszczeniom ulegają wówczas przewody, osprzęt i słupy.

W wielu wypadkach zerwanie przewodów linii może spowodować przewrócenie lub wychylenie kil-

ku słupów po obu stronach miejsca zerwania przewodów.

Dywersyjne grupy nieprzyjaciela będą dążyć do zniszczenia linii przez podcięcie przede wszystkim słupów złożonych: narożnych, badaniowych, rozkracznych itp., często zaminowując miejsca uszkodzenia.

Równolegle z tymi uszkodzeniami, które łatwo dają się wykryć w czasie przeglądu linii, grupy dywersyjne będą starać się wykonać ukryte uszkodzenia (narzuty, zwarcia, izolowanie przewodów itd.).

Nieprzyjaciel będzie dążył w czasie odwrotu do zniszczenia przede wszystkim linij głównych, biegnących prostopadle do frontu, a następnie rokadowych.

Należy liczyć się z tym, że nieprzyjaciel będzie niszczył słupy szczególnie w terenach nie zalesionych, w tym celu, aby uniemożliwić wykorzystanie ich do naprawy linii.

Przewody zostaną albo zdjęte, albo w większości wypadków porwane i poplątane przy uszkodzeniu słupów.

Bezpośrednie uderzenia piorunów w słupy mogą spowodować ich zniszczenie, uderzenia zaś w przewody — ich wytopienie.

Burze i huragany są w wielu wypadkach przyczyną obalenia na przewody złamanych i wyrwanych drzew, gałęzi, części dachów itp., wskutek czego powstają uszkodzenia przewodów. Pod naporem wiatru słupy wychylają się. Gołoledź z towarzyszącym jej wiatrem wywołuje oberwanie przewodów, nachylenie i wyłamanie słupów.

Prócz tego zdarzają się uszkodzenia wskutek nieprzestrzegania w czasie budowy zasad taktyczno-technicznych oraz eksploatacji linii.

289. Usunięcie zniszczeń na liniach stałych obejmuje dwa rodzaje robót: Prace przy usuwaniu zniszczeń

1) przywrócenie łączności,

2) naprawę linii stałej na zniszczonym odcinku.

Wszystkie prace przy usuwaniu zniszczeń przeprowadzać należy w przyspieszonym tempie. Przede wszystkim należy przywrócić łączność na liniach najważniejszych, a następnie na pozostałych.

290. Celem przywrócenia łączności naprawę linii należy wykonać za pomocą czasowych wstawek z kabla polowego telegraficznego lub telefonicznego, lub też z przewodu linii tyczkowej. Kablowe wstawki zawiesza się na tyczkach i miejscowych przedmiotach. Do zawieszania przewodu linii tyczkowej używa się trzonów prostych i wygiętych oraz izolatorów linii tyczkowej. Trzony należy wkręcać w drzewa i inne miejscowe przedmioty, jeżeli na to pozwalają warunki terenowe. Wstawki

291. W razie braku kabla i przewodu linii tyczkowej wstawki wykonać z drutu liniowego. W tych wypadkach przewód może być zawieszony na hakach z izolatorami, wkręconych do drzew, żerdzi itd. W braku haków i izolatorów przewód przymocować za pomocą specjalnych podwieszaków z podkładką gumową. W zimie (— 15° C) można kłaść goły przewód na suchym śniegu.

Wstawki na liniach miedzianych wykonać tylko z drutu linii tyczkowej lub z kabla telegraficznego.

We wszystkich wypadkach wstawki zakłada się w ten sposób, aby nie przeszkadzały w przeprowadzaniu robót naprawy linii.

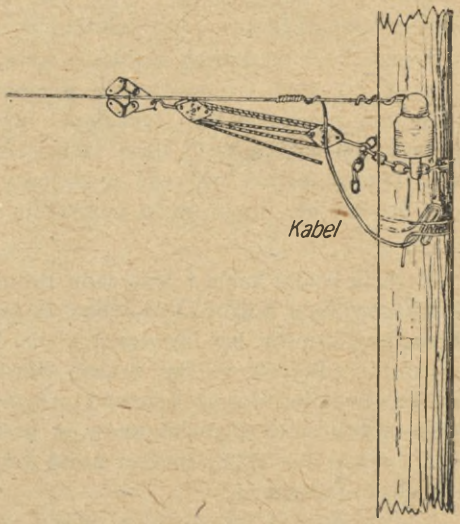
Prace wstępne i naprawa słupów

292. Jednocześnie z budową wstawek przeprowadzić należy następujące prace:

— wzmocnić podporą lub odciągiem pierwsze nie uszkodzone słupy, sąsiadujące ze zniszczonym odcinkiem linii;

— sprawdzić stan zawieszenia przewodów bacząc na to, aby na nieuszkodzonym odcinku linii nie było zwarć przewodów;

— wzmocnić wiązania przewodów na słupach umocnionych;



Rys. 198. Wykonanie wstawki z kabla polowego.

— przewody zwisające w stronę uszkodzonego odcinka linii odciąć po uprzednim przymocowaniu ich do izolatorów,

Wzmocnienie wiązania przewodów przeprowadzić następująco:

1) Luźno zwisający koniec przewodu zagiąć i okręcić jeden raz naokoło szyjki izolatora, po czym owinąć nim trzy razy przewód liniowy (rys. 198).

Jeżeli końce przewodów nie wystarczają na wykonanie wiązania, przewód należy umocować za pomocą chomątka (rys. 139).

2) Włączyć się w przewód (obwód), wywołać końcową stację i zameldować miejsce i charakter uszkodzenia.

3) Sprawdzić pozostałe obwody.

4) Dołączyć końce wstawki do przewodów (rys. 198). Przedtem należy miejsca dołączenia oczyścić do metalicznego połysku.

Przymocowanie kabla do słupa wykonać za pomocą pętli, przewodu zaś linii tyczkowej — za pomocą haka z izolatorem linii tyczkowej, do którego przymocować przewód ósemką.

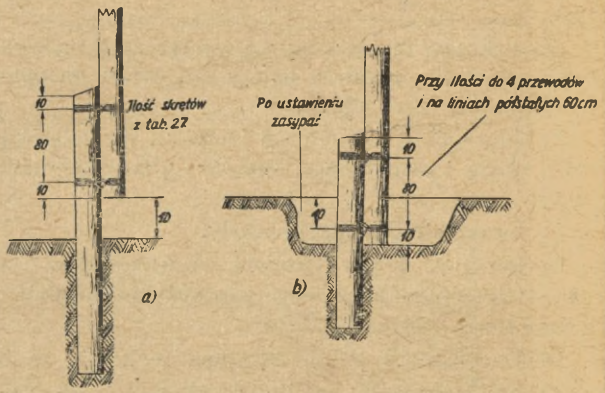
293. Po dołączeniu wstawek sprawdzić najpierw, czy istnieje łączność na wszystkich obwodach, a następnie przystąpić do robót naprawczych.

294. Naprawa obejmuje: naprawę i prostowanie słupów oraz naprawę przewodów.

295. Naprawę słupów na zniszczonym odcinku linii należy przeprowadzić jednym z następujących sposobów, w zależności od wymaganej wysokości przewodów od ziemi i od długości słupa:

1) Jeżeli długość nadziemnej części słupa zapewnia utrzymanie normy odległości przewodów od ziemi, słup nadstawić w sposób wskazany na rys. 199 a, b,

Celem zmocowania słupa z odziomkiem (rys. 199 a) należy przy podniesieniu słupa ustawić go równolegle z odziomkiem na podkładce grubości 10—12 cm. Po nałożeniu chomątów podkładkę usunąć.



Rys. 199. Sztukowanie słupa odziomkiem.

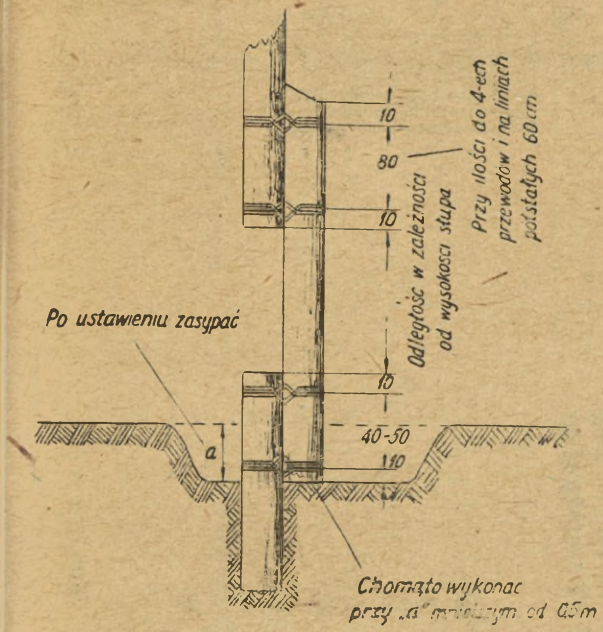
2) Jeżeli nasztukowanie nie zapewnia wymaganej normy wysokości, wykonać dodatkową przystawkę do leżącego na ziemi słupa i zmocować ją ze słupem chomątami, następnie przystawić słup przystawką do odziomka i nałożyć chomąta. Rys. 200.

W razie konieczności częściowego odkopania odziomka dla zmocowania z nim słupa (rys. 199 b) po wykonaniu tego dół zasypać, a ziemię dobrze ubić.

Dolne chomąto zakłada się tylko wówczas, kiedy głębokość zakopania przystawki nie przekracza 0,5 m.

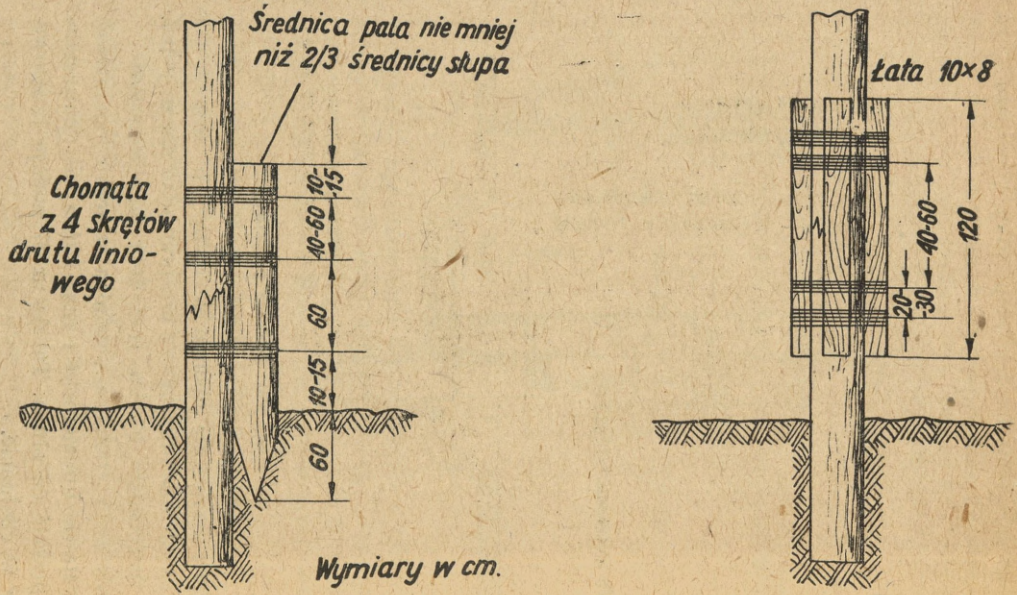
296. W celu szybkiego wykonania naprawy słupa dopuszczalne jest stosowanie wzmocnienia przedstawionego na rys. 201. Pamiętać jednak należy, że przy

najbliższej sposobności słup taki powinien być wzmocniony normalną przystawką.



Rys. 200. Budowa przystawki.

297. Skręcanie chomątów łączących słup z odziomkiem lub przystawką przeprowadza się za pomocą specjalnego klucza (rys. 202) do chomątów. Każdy zwój chomąta powinien szczelnie obejmować przystawkę (odziomek) i słup, końce zaś drutu należy przybić do słupa. Tabela nr 27 podaje ilość zwojów w chomącie.



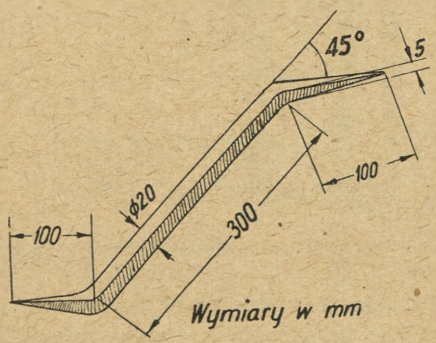
Rys. 201. Czasowe wzmocnienie słupa.

Tabela nr 27.

ILOŚCI ZWOJÓW DRUTU W CHOMĄTACH

Ilość przewodów	Typ linii	Ilość zwojów w chomącie		
		5 mm	4 mm	3 mm
2 – 4	I, II, III i IV	—	4	4
6 – 12	I i II	4	4	6
13 – 16	I i II	4	6	10
17 – 24	III	4	6	10
17 – 24	II	6	8	—
6	III i IV	4	4	6
7 – 12	III i IV	4	6	10
13 – 16	III	6	8	—
17 – 24	IV	8	10	—

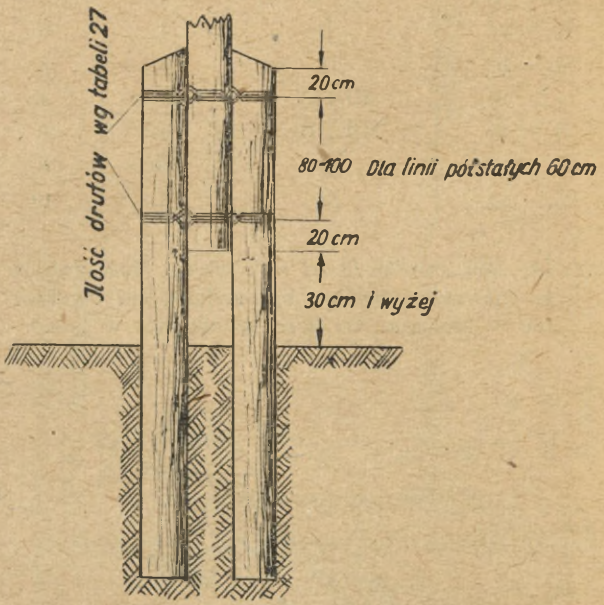
UWAGA: Dla słupów dł. 11 m i więcej ilość zwojów w chomącie powinna być zwiększona dwukrotnie w stosunku do ilości wykazanej w tabeli.



Rys. 202. Klucz do chomątów.

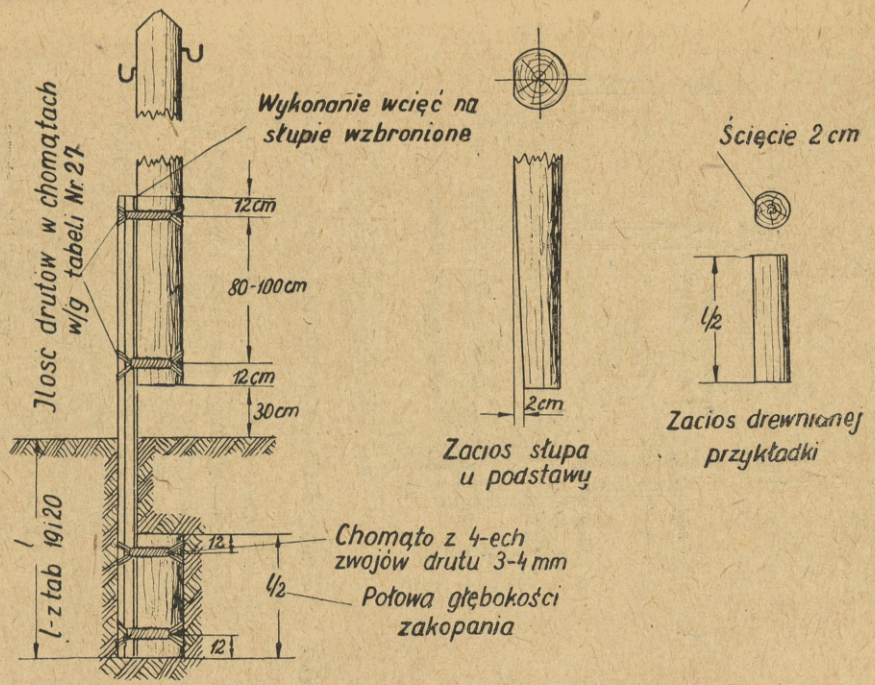
Naprawa słupa narożnego

298. Uszkodzone słupy narożne przy wylocie kąta do 5 m należy naprawiać w ten sposób, aby odziomek lub przystawka, którymi sztukuje się słup, znajdowały się z wewnętrznej strony kąta. Słupy na przejściach i słupy narożne o wylocie kąta większym od 5 m naprawiać w taki sam sposób z zastosowaniem drugiej przystawki (rys. 203).



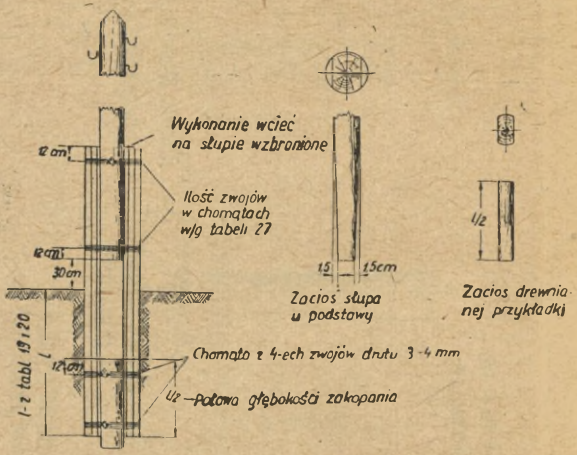
Rys. 203. Budowa dwóch przystawek do słupa narożnego.

299. Zamiast drewnianych przystawek można wykorzystać odcinki szyn. W terenach o małej gołoledzi przy ilości przewodów do ośmiu stosuje się



Rys. 204. Przystawka z jednej szyny.

szynę pojedynczą, przy większej ilości przewodów — dwie szyny (rys. 204 i 205). Długość szyn powinna wynosić 2,75—3,25 m.



Rys. 205. Przystawka z dwóch szyn.

Prostowanie słupów

300. Prostowanie słupa wykonać w następujący sposób:

— Wejść na słup i przywiązać do jego wierzchołka linkę sznurową lub stalową.
Jeżeli słup jest nachylony wzdłuż linii, należy zwolnić wiązania na izolatorach.

— Odkopać słup od strony przeciwległej nachyleniu na głębokość 50—70 cm.

— Wyprostować słup, ciągnąć go linką i podpierając widłami i bosakiem.

— Sprawdzić pionowe położenie słupa.

— Krawędzie dołu ściąć, aby było wygodniej ubijać, dół zasypać ziemią i szczelnie ubić.

— Po wyprostowaniu słupa przywiązać przewody do izolatorów.

Jeżeli słup wykazuje nachylenie boczne, należy go wyprostować w sposób podany wyżej, bez odwiązywania przewodów z izolatorów.

Jeżeli słup wyszedł z linii częścią dolną, odkopać go z jednej strony na pełną głębokość, przesunąć za pomocą ubijaka lub bosaka, wyrównać, dół zasypać i mocno ubić.

301. Słup narożny nachylony do wewnątrz kąta doprowadza się do położenia normalnego w następujący sposób:

— Wzmocnić słup prowizorycznym odciągiem na wielokrążku. Jeden koniec odciągu przymocować do wierzchołka słupa, drugi poprzez wielokrążek — do łomu wbitego w ziemię pod kątem. Przy ilości przewodów ponad 12 i wylocie kąta ponad 7,5 m słup przymocować dwoma odciągami.

— Na słupach, sąsiadujących ze słupem narożnym, odwiązać przewody.

— Odkopać słup narożny od zewnętrznej strony kąta na głębokość 0,5—0,75 m.

— Odkopać równocześnie dolny koniec podpory.

— Przez stopniowe, powolne naciąganie wielokrążka doprowadzić słup do właściwego położenia i umocnić podporą. Jeżeli słup nachylił się wskutek słabego (miękkiego) gruntu, należy wzmocnić go dodatkowym podkładem. Dół zasypać i szczelnie ubić, po czym zdjąć prowizoryczny odciąg i przywiązać przewody na sąsiednich słupach.

Jeżeli słup narożny był umocowany odciągiem, skrócić odciąg, przerabiając pętlę odciągu. Słup po-

winien być uprzednio przymocowany prowizorycznym odciągiem na wielokrążku.

Naprawa przewodów

302. Celem naprawy przewodów należy wykonać wstawki z drutu z tego samego materiału i o tej samej średnicy co przewód liniowy.

W braku właściwego drutu zezwala się na użycie drutu o mniejszej lub większej średnicy pod warunkiem, że przy najbliższej sposobności wstawka taka zostanie zamieniona na właściwy drut.

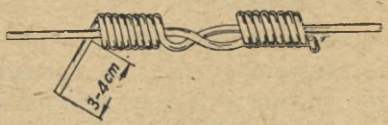
Przewody należy naprawiać kolejno, poczynając od przewodów górnych.

303. Naprawa przewodów czynnych nie powinna powodować przerw w łączności.

Wstawki na liniach z kabla polowego lub drutu linii tyczkowej wykonuje się następująco:

— Rozwinąć wzdłuż naprawianego odcinka linii drut potrzebnej długości, podnieść go i ułożyć w rowkach izolatorów. Przewód stalowy uprzednio sprawdzić przez jego naprężenie.

— Oba końce drutu uchwycić żabkami wielokrążków umocowanych na hakach na słupie.



Rys. 206. Złącze skrętkowe.

— Z jednej strony naprawianego odcinka połączyć wstawkę z przewodem liniowym za pomocą spawania lub złącza płaskiego. W razie niemożności wykonania tych złącz zastosować złączkę liniową (rys. 27) lub złącze skrętkowe. Na złączu skrętkowym zostawić 2—3 cm dłu-

gości zagięty koniec drutu dla oznaczenia miejsca i łatwego odnalezienia złącza. Po połączeniu przewodów wielokrążek zdjąć.

— Drugim wielokrążkiem z drugiego końca wstawki naciągnąć przewód, uregulować strzałkę zwisu i połączyć koniec wstawki z przewodem liniowym, po czym przywiązać przewód do izolatora i zdjąć wielokrążek.

Jeżeli długość luźnego końca przewodu liniowego przy izolatorze nie wystarcza do wykonania złącza, przewód odwiązać, uchwycić wielokrążkiem, naciągnąć, wykonać połączenie, po czym przymocować z powrotem do izolatora.

Po ukończeniu tych czynności zdjąć prowizoryczną wstawkę.

Jeżeli długość wstawki wynosi więcej niż pięć przęseł, strzałkę zwisu należy regulować odcinkami co 4—5 przęseł, przymocowując wielokrążek na hakach na słupie i bacząc, by przewód nie dotykał ziemi.

304. Wstawkę na przewodach nieczynnych i nie wymagających natychmiastowego uruchomienia wykonuje się w podobny sposób, z tą tylko różnicą, że łączenie przewodów na jednym końcu naprawianego odcinka linii przeprowadza się na ziemi.

W tym celu należy odwiązać przewody na 2—3 słupach i opuścić je na ziemię.

Naprawa przewodu zerwanego

305. Naprawę oberwanych przewodów pojedynczych przeprowadzić za pomocą złączki liniowej. W tym celu, o ile przewody znajdują się na hakach i oberwanie ich nastąpiło w środku przęsła, należy najpierw odwiązać przewód na 2—3 słupach z obu stron uszkodzenia i opuścić go na ziemię, zabezpieczając przed stykiem z innymi przewodami. Jeżeli strzałka zwisu jest większa od wymaganej — nie

potrzeba dawać wstawki. Ściągnąć tylko końce przewodu wielokrążkiem, oczyścić je do metalicznego połysku i połączyć złączką liniową.

Jeżeli długość końców przewodu jest niewystarczająca — wykonać wstawkę i zastosować dwie złączki liniowe.

Po połączeniu przewód podnieść na rowki izolatorów nie zdejmując wielokrążka i sprawdzić strzałkę zwisu. O ile strzałka zwisu jest za duża, opuścić przewód na ziemię, zwolnić śruby zacisku liniowego i podciągnąć przewód, po czym dokręcić złączkę liniową i sprawdzić ponownie strzałkę zwisu. Po stwierdzeniu, że strzałka zwisu odpowiada wymaganej wielkości, zamocować końce przewodu po obu stronach złączki liniowej (rys. 27), podnieść przewód na izolatory i przywiązać. W razie braku złączki liniowej zastosować złącze skrętkowe (rys. 206).

306. Przy rozmieszczaniu przewodów na poprzecznikach naprawę pękniętego przewodu należy przeprowadzić w następujący sposób:

— Dłuższy koniec zerwanego przewodu liniowego połączyć z kawałkiem nowego drutu.

— Drugi koniec nowego odcinka drutu podnieść na słup i uchwycić żabką wielokrążka, przytwierdzonego do słupa przy poprzeczniku.

— Odciąć drugi koniec zerwanego przewodu liniowego na odległości 0,5 m od izolatora.

— Uregulować strzałkę zwisu przez naciągnięcie linki wielokrążka i po osiągnięciu przepisanej wielkości strzałki połączyć krótki koniec przewodu liniowego ze wstawką za pomocą złączki liniowej.

307. Sposób naprawy zerwanego przewodu podany w punkcie 305 stosuje się również do przewo-

dów zawieszonych na hakach oraz w wypadku zerwania przewodu w pobliżu izolatora.

308. Podczas naprawy linii naprawia się krzyżowania, które należy wykonać na słupach, na których się one znajdowały przed zniszczeniem linii.

Oficer kierujący naprawą linii powinien być zaopatrzony w tym celu w schemat krzyżowań danej linii. Jeżeli schematu brak, należy go odtworzyć drogą oględzin słupów. Miejsca krzyżowań łatwo stwierdzić na podstawie pozostałego na nich osprzętu do krzyżowania.

309. Po ukończeniu prac naprawczych przeprowadzić sprawdzenie linii, usunąć powstałe podczas robót niedokładności i zabrać materiał liniowy nie wykorzystany do naprawy uszkodzonej linii.

2. Remont napowietrznych linii stałych

310. Prace remontowe linii dzielą się na:

Podział i zakres prac remontowych

— bieżącą konserwację i remont doraźny,
— remont zwykły,
— remont gruntowny.

311. Bieżąca konserwacja i remont doraźny linii mają na celu zapobieganie i usuwanie drobnych uszkodzeń liniowych. Przeprowadzają je nadzorcy liniowi i zespoły awaryjne.

Bieżąca konserwacja i remont doraźny

Prace bieżącej konserwacji i remontu doraźnego linii obejmują:

— zamianę i naprawę poszczególnych złamanych lub wygiętych haków, wsporników i poprzeczników;
— zamianę izolatorów;
— zdjęcie narzutów z przewodów i usunięcie styków przewodów między sobą i z ziemią;

— wyprostowanie nachylonych słupów;
— zamianę lub wzmocnienie uszkodzonych słupów;
— regulację i naprawę przewodów;
— usuwanie przyczyn mogących wywołać uszkodzenie linii lub zakłócenie jej pracy (usunięcie uschniętych drzew, znajdujących się w pobliżu linii, wyrąb krzaków pod przewodami);
— usunięcie defektów na piorunochronach liniowych;
— sprawdzenie i remont uziemień;
— oczyszczenie pojedynczych izolatorów;
— sprawdzenie i uporządkowanie numeracji.

Remont zwykły

312. Remont zwykły obejmuje naprawę uszkodzeń liniowych, które na razie nie przerywając komunikacji TT wpływają bardzo ujemnie na stan linii i mogą doprowadzić do unieruchomienia połączeń na czas dłuższy.

Do prac remontu zwykłego należą:
— naprawa słupów;
— uporządkowanie poszczególnych słupów odnośnie dotrzymania norm (zał. nr 3 — obcięcie gałęzi drzew);
— oczyszczenie przesiek z krzewów;
— zamiana nieodpowiednich słupów i podpór (średnio do 20% słupów);
— dodatkowe umocowanie słupów podporami, odciągami i ustawienie na poszczególnych odcinkach słupów przeciwwiatrowych;
— remont istniejących i budowa nowych brakujących piorunochronów na słupach odprowadzeniowych, stacyjnych, końcowych, odgałęźnych, badaniowych, narożnych, przejściowych i masztowych;

— odnowienie numeracji słupów;
— remont, przymocowanie i zamiana nieodpowiedniego osprzętu;
— gruntowne oczyszczenie izolatorów, czyszczenie wraz z przemyciem izolatorów przy zamianie wiązań lub słupów, zamiana uszkodzonych izolatorów;
— uporządkowanie linii według norm podanych w zał. nr 2 i usuwanie przewodów nie odpowiadających wymaganej wytrzymałości na przejściach i skrzyżowaniach;
— wymiana przewodów w miejscach narażonych na szybkie zużycie (w pobliżu zakładów chemicznych, fabryk itp.);
— regulacja przewodów;
— gruntowne sprawdzenie elektryczne przewodów;
— wymiana jakościowo nieodpowiednich złącz na przewodach z drutu kolorowego;
— wymiana nieodpowiednich wiązań;
— wykonanie specjalnych (resorowych) wiązań w rejonach zaobserwowanej wibracji przewodów;
— remont wprowadzeń i zamiana izolowanych przewodów z zużytą izolacją; wymiana uszkodzonych izolatorów wprowadzających;
— ścisłe sprawdzenie uziemień i przeróbka ich celem doprowadzenia oporności do przewidzianej normy;
— sprawdzenie i uzupełnienie kart inwentarzowych linii.

313. Remontowi gruntownemu podlegają linie: **Remont gruntowny**
— wykazujące małą wytrzymałość mechaniczną wskutek zużycia się słupów, umocnień i przewodów w 40%;

— posiadające duży procent zużytych przewodów i osprzętu;

— wykazujące znaczne zakłócenia między przewodami z powodu braku prawidłowych krzyżowań obwodów;

— wykazujące na słupach brak miejsc dla zawieszenia dodatkowych przewodów;

— zniszczone w 60%;

— wymagające wyprostowania celem zmniejszenia dużej ilości słupów narożnych.

Do remontu gruntownego należą następujące prace:

— doprowadzenie do normy długości przęseł;

— wyprostowanie linii i zmniejszenie do normy wylotów kątów;

— oczyszczenie trasy i rozszerzenie przesiek;

— zamiana niezdatnych słupów i podpór;

— umocnienie słupów;

— naprawa i budowa nowych piorunochronów;

— numeracja słupów;

— zamiana poprzeczników starych i nietypowych;

— zamiana nietypowych złączek badaniowych;

— zamiana nietypowych i zużytych haków i izolatorów;

— gruntowne oczyszczenie izolatorów;

— zamiana przewodów o słabej wytrzymałości mechanicznej i na odcinkach o innej średnicy;

— przebudowa krzyżowań;

— naprawa złącz;

— przeróbka nieodpowiednich wiązań;

— przebudowa i remont wprowadzeń;

— sprawdzenie i przebudowa uziemień;

— sprawdzenie i uzupełnienie karty inwentarzowej linii;

— zamiana słupów masztowych i brzegowych;

— zamiana i przebudowa końcowych i liniowych urządzeń kablowych;

— naprawa i uporządkowanie kabli podwodnych.

314. Prace konserwacyjne na liniach stałych przeprowadza się systematycznie w ciągu całego roku, na odcinkach zaś uszkodzonych — równolegle z naprawą linii i bezpośrednio po niej.

Konserwację bieżącą oraz remont doraźny i zwykły przeprowadzają oddziały eksploatacyjne obsługujące linię.

Remontu gruntownego dokonują oddziały telegraficzno-budowlane.

Jednostki telegraficzno-budowlane przydziela się w niektórych wypadkach do pomocy jednostkom eksploatacyjnym, przeprowadzającym prace remontu zwykłego.

a) Usuwanie zwarć i narzutów

Oczyszczanie przewodów

315. Usuwanie zwarć między przewodami wykonuje się przez potrząsanie przewodami za pomocą tyczki — z ziemi lub ręką — ze słupa.

Jeżeli zwarcie przewodów nastąpiło wskutek zbyt dużej strzałki zwisu, przewody należy uregulować.

316. Zetknięcie przewodów z gałęziami blisko rosnących drzew może być przyczyną styku przewodów ze sobą lub z ziemią.

Konary i gałęzie drzew rosnących w pobliżu linii należy obciąć. Do obcinania wysoko rosnących gałęzi używa się sekatora (rys. 207).

Usuwanie drzew zagrażających obaleniem się na przewody należy przeprowadzać tak, aby padając nie uszkodziły przewodów.

Rys. 207. Sekator.

W tym celu należy na drzewo przeznaczone do usunięcia założyć najpierw prowizoryczny odciąg od strony przeciwległej linii, a następnie je ściąć.

317. Narzuty należy zdejmować ostrożnie, nie dopuszczając do zwarć z innymi przewodami.

Dobre rezultaty daje nałożenie na przewód karabinka i przesuwanie go wzdłuż przewodu za pomocą linki. Karabinek przyciąga narzut do słupa. Przy słupie z łatwością można zdjąć ręką narzut z przewodu i odrzucić go. Gwałtowne kołysanie lub podrywanie przewodu przy zdejmowaniu narzutu jest niedozwolone.

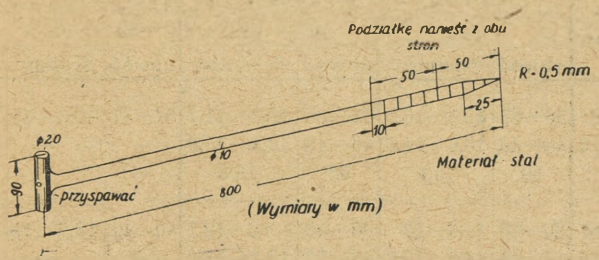
b) Przegląd, umocnienie i zamiana słupów

Sprawdzanie słupów

318. Kontrolny przegląd słupów przeprowadzać należy dwa razy do roku (wiosną i jesienią). Niezależnie od tego zespół obsługujący linię obowiązany jest stale zwracać uwagę na stan słupów i w koniecznych wypadkach umacniać lub zamieniać słupy nieodpowiednie.

319. Słupy i przystawki impregnowane w sposób uproszczony należy sprawdzać na głębokość 15—20

cm poniżej powierzchni ziemi i na wysokość 1,5—2 m powyżej powierzchni ziemi. Podstawy słupów sprawdza się za pomocą metalowego zaostrzonego pręta (rys. 208) o średnicy 10 mm, nadziemne zaś części słupa — wystukiwaniem obuchem topora lub młotka. W czasie wystukiwania nadgniły słup wydaje głuchy dźwięk (słup zdrowy przy stuku wydaje dźwięczny odgłos).



Rys. 208. Ostrze do badania słupów.

Słupy i przystawki impregnowane fabrycznie kontrolować tylko sposobem wystukiwania.

Stopień nadgnicia podstawy słupa powinien być zbadany przynajmniej w dwóch — trzech punktach położonych w równej odległości od siebie na obwodzie słupa lub przystawki i ustalony według głębokości wchodzenia ostrza w słup.

Jeżeli gnicie słupa ma miejsce nie na całym obwodzie, lecz z jednej jego strony, należy określić nie tylko głębokość gnicia, ale także i granice nadgniłego odcinka przez przekłucie nadgniłej części drewna w różnych punktach.

320. Jeżeli obwód słupa w najbardziej przegniłej jego części jest mniejszy od wielkości wykazanych w tabeli nr 28, słupy należy wzmocnić przystawkami.

Tabela zawiera sposób określenia przydatności nadgniłego słupa.

Tabela nr 28.

DOPUSZCZALNE WIELKOŚCI OBWODÓW I ŚREDNIC SŁUPÓW LINII STAŁEJ W CM
(w wypadku umocnienia lub zamiany)

Długość w m	Ilość przewodów	Typ linii I, II i III					
		Długość przęsła w metrach					
		50		60 — 62,5		80 — 83,3	
		obwód	średnica	obwód	średnica	obwód	średnica
6,5	4—6	30—33	8,15—10,5	32—35	10,1—11,1	34—37	10,8—11,7
	12—16	43—46	13,6—14,6	46—49	14,6—15,9	—	—
	24	50	15,9	53	16,8	—	—
7,5	6—8	36—38	11,4—12	38—40	12—12,7	40—42	12,7—13,3
	12—16	45—48	14,3—15,2	48—51	15,2—16,2	—	—
	24	56	17,8	58	18,4	—	—
	32	60	19,1	63	20	—	—
8,5	8	41	13	43	13,6	—	—
	12—16	44—49	14—15,9	46—52	14,6—16,5	—	—
	24	58	18,4	61	19,4	—	—
	32	63	20	67	21,3	—	—
	40	68	21,6	71	22,6		
11	18	56	17,8	59	18,8	—	—
	24	62	19,7	67	21,3	—	—
	32	71	22,6	74	23,5	—	—
	40	77	21,5	80	25,4	—	—

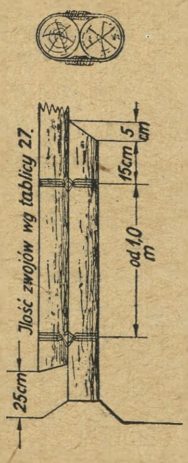
Sposób obliczania średnicy zdrowej części słupa:

W celu praktycznego obliczenia średnicy zdrowej części słupa należy zmierzyć obwód słupa w cm w miejscu badania. Wynik pomiaru podzielić przez

3,14 i od otrzymanego ilorazu odjąć sumę wielkości głębokości nadgnicia słupa. Głębokość nadgnicia słupa mierzy się ostrzem z dwóch przeciwnych stron słupa. Jeżeli zachodzi wypadek nadgnicia słupa tylko z jednej strony, przy obliczaniu bierze się pod uwagę wymierzoną głębokość jednej strony słupa. Po otrzymaniu średnicy zdrowej części słupa porównuje się ją z odpowiednią przewidzianą w tabeli wymiarów średnicą odnośnych słupów.

Przykład: Zmierzony obwód słupa wynosi 63 cm. Średnica = 63 : 3, 14 = 20 cm. Ostrze badaniowe wbite do słupa wykazuje głębokość gnicia po obu stronach słupa = 10 cm. Średnica zatem zdrowej części słupa wynosi 20 — 10 = 10 cm, co odpowiada słupowi o wysokości 6,5 m, przewodów 4. Porównując posiadane dane z tabelą, ustalimy, że słup nie wymaga ani zmiany, ani wzmocnienia.

321. Nadgniłe słupy długości do 8,5 m należy wzmacniać jedną przystawką (rys. 209). Słupy długości ponad 8,5 m, słupy przejściowe, przy skrzyżowaniach linii z drogami kolei żelaznych, szosowymi i gruntowymi oraz słupy narożne z wylotem kąta od 5 m wzwyż wzmacniać dwiema przystawkami (ry. 210). **Przystawki**



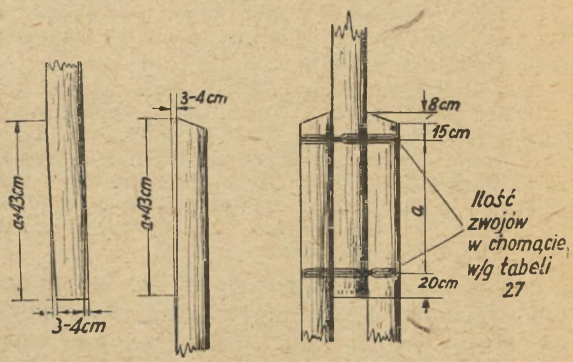
Rys. 209.
Umocowanie słupa przystawką.

322. Przystawki należy przygotować z drewna sosnowego, cedrowego lub wodrzewiowego. Przystawek z drewna modrzewiowego nie impregnuje się, przystawki zaś z drewna sosnowego i cedrowego zaleca się impregnować.

W czasie wojny, na froncie — przystawek nie poddaje się impregnacji.

323. Na linii prostej przystawki ustawiać prostopadle do linii, kolejno raz z jednej, raz z drugiej

strony linii. Na narożnych słupach — na linii prostej dzielącej kąt narożnika na połowę (w razie ustawienia tylko jednej przystawki — ustawić ją z wewnętrznej strony kąta).



Rys. 210. Umocowanie słupa dwiema przystawkami.

324. Dla umocnienia słupa przystawką należy:
— podeprzeć słup bosakami;
— odkopać dół z jednej strony słupa na całą głębokość zakopania;
— lekko zaciosać dolną część słupa;
— przyłożyć przystawkę do słupa;
— oczyścić miejsce ustawienia przystawki od gnilca i drzazg, opuścić w dół przystawkę i przymocować ją do słupa dwoma chomątami;
— odciąć odziomek słupa na odległości 25 cm od powierzchni ziemi (rys. 209);
— usunąć odziomek, oczyścić dół, zasypać i mocno ubić;
— usunąć bosaki.

325. Umocnienie słupa dwiema przystawkami przeprowadzić w następujący sposób:

— słup podeprzeć bosakami i odkopać;
— zaciosać go z obu stron (rys. 210), odziomek przeciąć piłą na wysokości 25 cm od powierzchni ziemi tak, aby piła weszła zupełnie w słup i zostawić ją w części przepiłowanej;
— ustawić przystawki i zmocować je ze słupem za pomocą górnego chomąta;
— odziomek słupa odciąć do końca i usunąć, piłę wyjąć i nałożyć drugie chomąto;
— dół oczyścić od gnilca, zasypać i mocno ubić.

326. Umocnienie słupa narożnego dwiema przystawkami wykonać następująco:

— słup umocnić prowizorycznym odciągiem;
— odkopać słup z jednej strony, dopasować do niego przystawkę i zmocować ją ze słupem za pomocą chomąta wykonanego z czterech skrętów drutu;
— wykopać dół z drugiej strony słupa, odciąć odziomek, wstawić drugą przystawkę; słup połączyć z dwiema przystawkami za pomocą chomątów;
— dół zasypać i ubić.

327. Zamiast przystawek drewnianych można użyć przystawek z kawałków szyn kolejowych długości 2,75 — 3,25 m. W tym wypadku do dolnych części szyn należy przymocować drewniany obrzynek.

Ilość zwojów drutu w chomątach podaje tabela nr 27.

328. Przy umacnianiu słupów złożonych — każdy słup powinien być wzmocniony jedną przystawką lub szyną, przy czym przystawkę dawać od strony wewnętrznej słupa. Słupy stacyjne, kablowe i przejścio-

we wzmacniać należy w ten sposób, że do każdego elementu słupa złożonego przymocować dwie przystawki drewniane lub szynowe.

Zamiana słupów pojedynczych

329. Zamiana słupów pojedynczych ma miejsce wówczas, gdy część nadziemna słupa jest zniszczona.

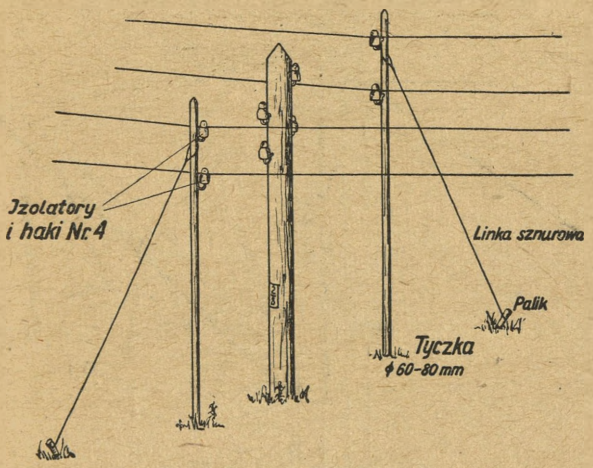
Zamianę słupów pojedynczych (przelotowych), przy przewodach zawieszonych na hakach, należy przeprowadzać jednym z następujących sposobów:

Pierwszy sposób zamiany słupów (nowy słup ustawia się na miejscu starego):

— zamieniany słup umocować widłami i bosakami;
— obok słupa od strony przewodów ustawić tyczki (rys. 211);
— przewody, poczynając od dolnych, zwolnić od wiązań, przełożyć na izolatory na tyczkach i przywiązać do nich dwoma oplotami drutu wiązałkowego;
— po przełożeniu przewodów tyczki odciągnąć na boki za pomocą przywiązanych do nich linek, które należy przymocować do kołków wbitych w ziemię;
— zamieniany słup odkopać i wykręcić o 90° tak, aby haki pokryły się z kierunkiem linii;
— słup nachylić w stronę dołu i opuścić ostrożnie na ziemię; przez cały czas opuszczania słup podtrzymywać widłami i bosakami;
— słup usunąć, dół oczyścić z gnilca;
— nowy uzbrojony słup ułożyć od strony stopni dołu tak, aby odziomek jego znalazł się nad dołem na odległości 30 — 40 cm od jego tylnej ścianki;
— do tylnej ścianki dołu przystawić deskę, po czym podnieść słup, obracając go o 90° do położenia pionowego, ustawić go w linii i ponownie obrócić o 90° tak, aby haki znalazły się w płaszczyźnie prostopadłej do linii;

— dół zasypać wykopaną ziemią, warstwami grubości 7—10 cm i silnie ubić, na gruncie skalistym twarde jego kawałki przesypać ziemią i dobrze ubić, naokoło słupa usypać kopczyk z ziemi;
— po zasypaniu dołu przełożyć przewody z tyczek na izolatory poczynając od górnego i przymocować każdy dwoma — trzema obrotami nowego wiązania.

Normalne wiązanie przewodów wykonać po ich wyregulowaniu.



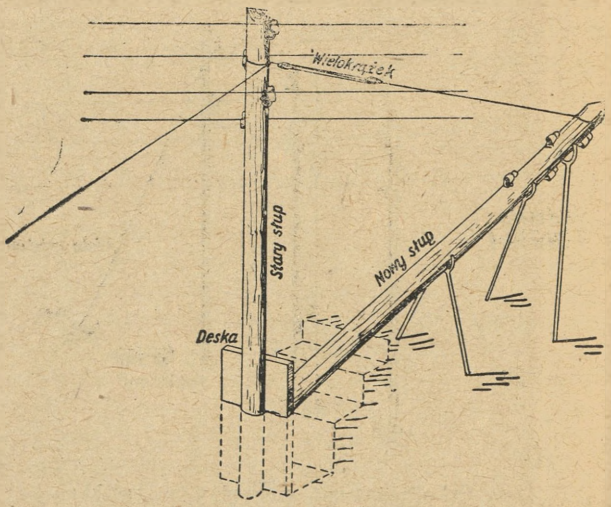
Rys. 211. Przełożenie przewodów na tyczki

Drugi sposób zamiany słupów (nowy słup nie zostaje ustawiony na miejscu starego) obejmuje następujące prace:
— zamieniany słup podeprzeć z dwóch przeciwległych stron prostopadle do kierunku linii bosakami i widłami;

— wykopać dół tuż przy słupie;

— nowy słup uzbroić w haki i izolatory i ułożyć podstawą nad dołem;

— na starym słupie za pomocą chomąta przymocować wielokrążek (blok) z linką, której jeden koniec przywiązać do wierzchołka nowego słupa, drugim zaś, ciągnąc, podnieść słup do położenia pionowego, posługując się przy tym bosakami i widłami (rys. 212);



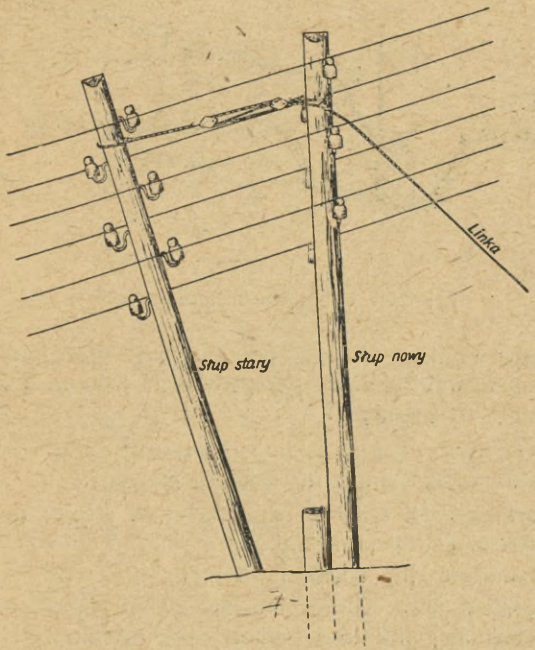
Rys. 212. Podniesienie słupa za pomocą wielokrążka

— dół zasypać i ubić;

— przewody na nowym słupie przywiązać prowizorycznie;

— wielokrążek przenieść na nowy słup;

— stary słup uwolnić z przewodów, podciąć, obrócić o 90° i opuścić na ziemię (rys. 213). Przy opuszczaniu — słup podtrzymywać widłami i bosakami;



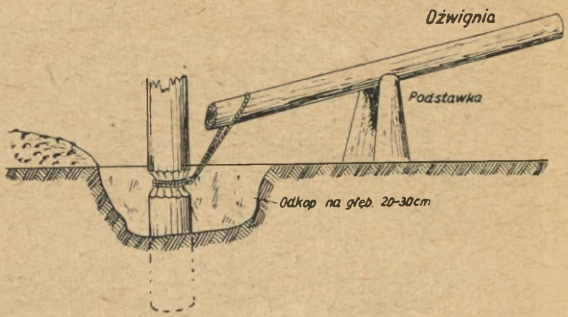
Rys. 213. Zamiana słupa.

— odziomek starego słupa wyciągnąć z ziemi za pomocą drąga (rys. 214), a dół oczyścić z gnilca i zasypać;

— wykręcić ze starego słupa haki z izolatorami;

— przywiązać przewody na nowym słupie.

Zdrową część usuniętego słupa należy wykorzystać na przystawki lub odboje.



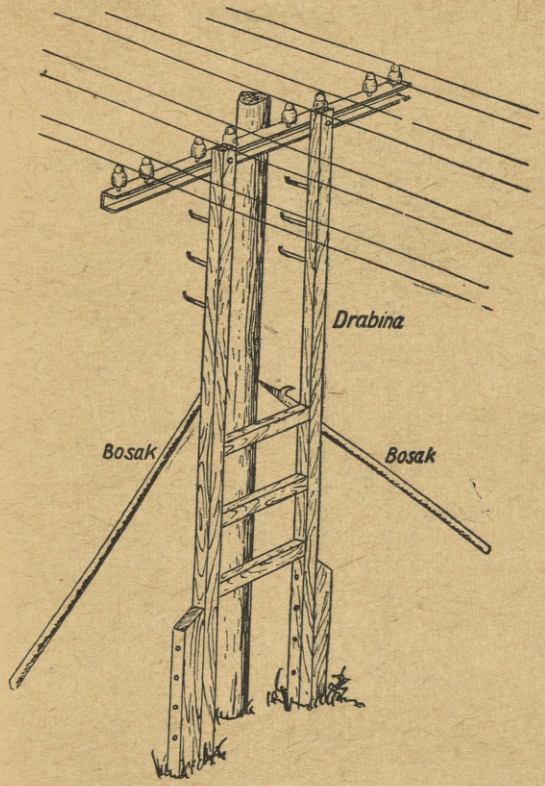
Rys. 214. Usunięcie odzionika słupa.

330. Zamianę słupów pojedynczych uzbrojonych w poprzeczniki stalowe przeprowadzić jednym z następujących sposobów:

Pierwszy sposób (stosowany przy ustawieniu nowego słupa na miejscu starego):

— wykopać dół wzdłuż przewodów od strony przeciwległej do poprzeczników;
— wzmocnić słup bosakami i widłami;
— ustawić przy słupie od strony poprzeczników drewnianą drabinkę (odpowiednie urządzenie) albo dwie tyczki (rys. 215);
— zwolnić wiązania przewodów na izolatorach poprzeczników;
— zdjąć poprzeczniki ze starego słupa i przełożyć na stopnie drabiny lub przymocować do tyczek (w wypadku ich zastosowania);
— stary słup opuścić na ziemię;
— dół oczyścić ze zgniłego drewna;

— ustawić nowy słup;
— przenieść poprzeczniki na nowy słup i przymocować;



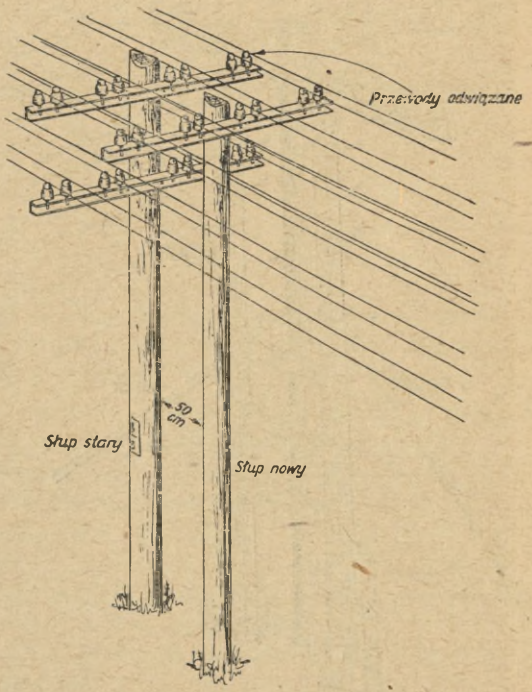
Rys. 215. Drabina dla zamiany słupów z poprzecznikami.

— przewody przywiązać do izolatorów, po czym usunąć drabinkę (tyczki).

Drugi sposób (stosowany w wypadkach stawiania nowego słupa nie na miejscu starego):

— wykopać dół obok zamienianego słupa;

— ustawić nowy słup, dół zasypać i ubić (rys. 216);



Rys. 216. Zamiana słupa z poprzecznikiem.

— odwiązać przewody na izolatorach starego słupa;

— do nowego słupa przymocować zapasowy poprzecznik i nałożyć przewody na jego izolatory; przewo-

dy przymocować prowizorycznie jednym lub dwoma oplotami drutu wiązałkowego;

— przenieść kolejno poprzeczniki ze starego słupa na nowy;

— stary słup podciąć i opuścić na ziemię, posługując się wielokrążkiem i linką;

— wyciągnąć odziomek starego słupa z ziemi, dół zasypać i ubić;

— po uregulowaniu przywiązać przewody do izolatorów.

Zamiana słupa narożnego

331. Celem zamiany słupa narożnego należy:

— zwolnić wiązania przewodów na słupach sąsiadujących ze słupem narożnym, następne zaś słupy wzmocnić czasowymi podporami lub odciągami;

— wzdłuż przewodów przy zamienianym słupie wykopać dół (oś dołu wzdłuż linii — rys. 217);

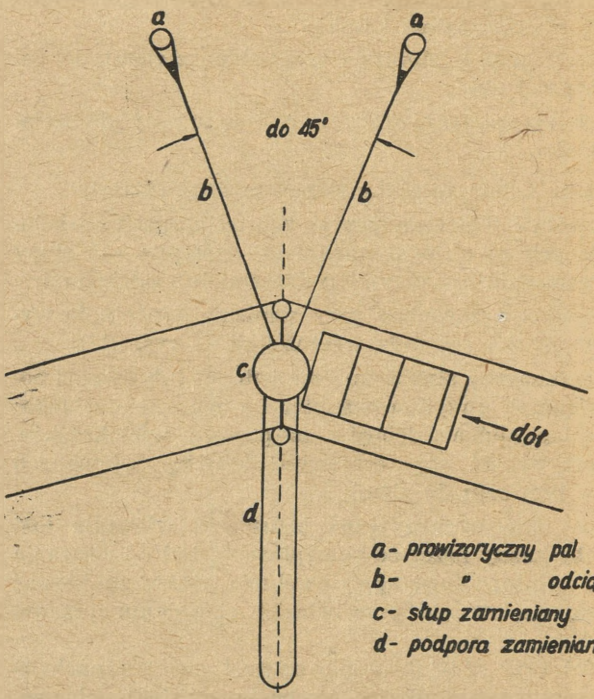
— zamieniany słup wzmocnić jednym lub dwoma odciągami, przymocowanymi do jego wierzchołka; dolne końce odciągów za pomocą wielokrążków przywiązać do czasowych kotwic, wkopanych w tym celu do ziemi;

— po umocowaniu słupa obluzować wiązania tak, aby każdy przewód zabezpieczony był od zerwania z izolatora (pracujący na słupie winien znajdować się na stronie przeciwległej ciągnieniu przewodów);

— tuż przy starym słupie ustawić nowy z nachyleniem wierzchołka w stronę przeciwległą ciągnieniu przewodów, przy czym odziomek słupa powinien znaleźć się wewnątrz kąta na odległości 25 — 30 cm od wierzchołka kąta (rys 102);

— stawiany słup zaopatrzyć na ziemi w haki i izolatory i podnieść go tak, aby haki znalazły się wzdłuż przewodów, następnie odwrócić go o 90°;

przy zawieszaniu przewodów na poprzecznikach słup przygotować na ziemi do założenia poprzeczników, wykonując wcięcia, otwory itp., poprzeczniki zaś przymocować po ustawieniu słupa (haki



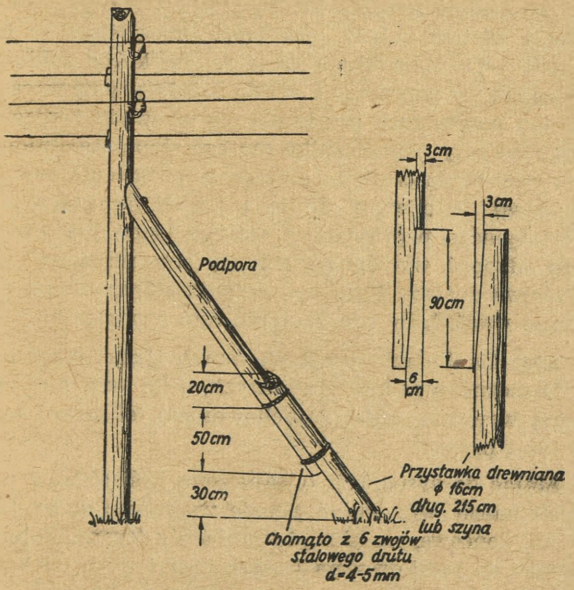
Rys. 217. Położenie dołu przy zamianie słupa narożnego.

i poprzeczniki powinny się znaleźć w kierunku ciągnienia przewodów); przy stosowaniu poprzeczników stalowych — dopasować obłęki, jarzma i nakrętki;

— po ustawieniu i umocowaniu nowego słupa podporą lub odciągiem przenieść przewody ze starego słupa i przywiązać do izolatorów słupa nowego;
— stary słup wykopać, kopiąc dół ze strony przeciwnej od nowego słupa, zwolnić od odciągów i podpór oraz wyjąć z dołu, ostrożnie opuszczając go na ziemię;
— dół oczyścić z gnilca, zasypać i ubić.

Zamiana podpory

332. Przy wymianie samej podpory (bez wymiany słupa) po przeciwnej stronie podpory daje się pro-



Rys 218. Umocowanie podpory przystawką.

wizoryczny odciąg za pomocą wielokrążków. Na izolatorach dwóch sąsiednich słupów luzuje się wiąza-

nia, podporę odkopuje się do głębokości 1 m i usuwa, po czym daje się nową podporę prostując uprzednio słup wielokrążkami.

Podobnie postępuje się przy zamianie odciągów. Podpory można sztukować jedną przystawką na liniach o ilości przewodów do ośmiu.

333. Przy wymianie słupów z poprzecznikami stalowymi, o ile jest niewiele przewodów i brak poprzecznika zapasowego, w sprzyjających warunkach atmosferycznych odwiązane przewody mogą pozostać swobodnie zawieszone. Przy dużej ilości przewodów i wietrze należy pozostawić stary słup aż do chwili ustawienia słupa nowego, na który zakłada się zapasowy poprzecznik o odpowiedniej pojemności. Na ten poprzecznik przekłada się przewody z pierwszego od góry poprzecznika starego słupa. Zwolniony pierwszy poprzecznik ze starego słupa mocuje się jako drugi na nowym słupie, przekładając przewody z następnego poprzecznika starego słupa itd. Stary słup odkopać, wyciągnąć, a nowy słup przesunąć na właściwe miejsce. Przy opuszczaniu starego słupa na ziemię uważać, by nie zaczepić nim o przewody.

334. Na liniach prostych nowe słupy ustawiać o ile możności w miejscu starych, o ile linia nie wymaga wyprostowania, z zachowaniem tej samej rozpiętości przęseł.

Mając do dyspozycji ograniczoną ilość słupów nowych należy wymieniać przede wszystkim słupy narożne, końcowe, na skrzyżowaniach z torami kolejowymi i drogami oraz na liniach obciążonych większą ilością przewodów.

Zamiana słupów rozkracznych

335. Zamiana słupów rozkracznych:

— na słupach sąsiadujących ze słupem rozkracznym zluzować wiązania przewodów;

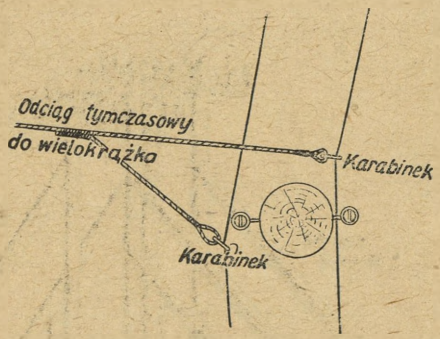
— wykopać dół wzdłuż przewodów na odległości 30 — 40 cm od starego słupa i, jeżeli przewody zawieszone są na hakach, nowy słup rozkraczny uzbroić na ziemi; przy zawieszeniu przewodów na poprzecznikach — poprzeczniki zakładać na nowy słup po jego ustawieniu;

— gotowy słup podnieść, ułożyć podkłady, dół zasypać i ubić;

— po ustawieniu słupa przełożyć przewody i przywiązać je wiązaniem jak na słupie narożnym;

— stary słup wykopać i usunąć.

336. Przy ilości przewodów do czterech zezwala się na wymianę słupa narożnego w następujący sposób:



Rys. 219. Podtrzymywanie przewodów przy zamianie słupa narożnego.

— przewody zamienianego słupa narożnego uchwycić na prowizoryczny odciąg za pomocą karabinków i wielokrążków (rys. 219);

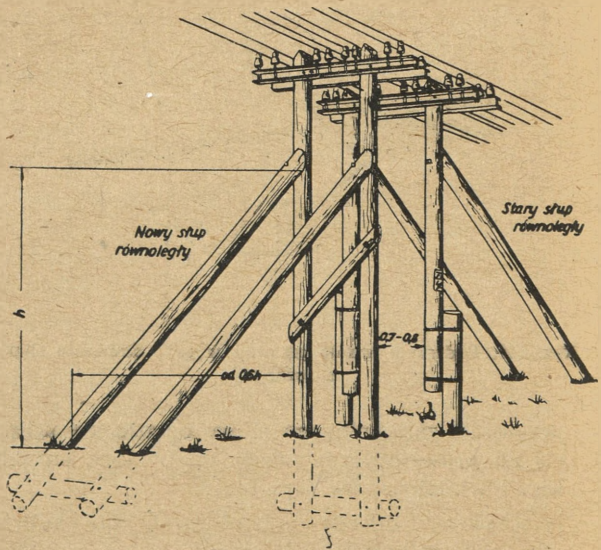
— tymczasowy odciąg przymocować do kotwicy wkopanej w tym celu do ziemi;

— przewody naciągnąć i odwiązać z izolatorów na starym słupie;
— stary słup wykopać i usunąć, a na jego miejsce między przewody ustawić i umocnić słup nowy;
— dół zasypać i ubić;
— przewody przywiązać do izolatorów słupa nowego.

337. Słupy przeciwwiatrowe, umocnione dwiema podporami, należy zamieniać w sposób wskazany w punkcie 330. Przy tych czynnościach należy najpierw zdjąć podpory.

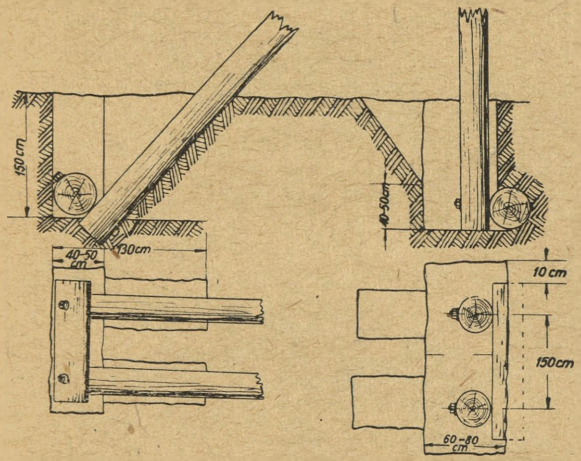
Zamiana słupów równoległych

338. Zamianę słupa równoległego z podporami przeprowadzać w sposób następujący:
— na odległości 0,7 — 0,8 m od słupa starego (rys. 220) od strony przeciwległej podporom wykopać dół (rys. 221);



Rys. 220. Zamiana słupa równoległego.

— poszczególne elementy nowego słupa przygotować na ziemi;
— podstawowe elementy (belki) nowego słupa za pomocą wielokrążków, przymocowanych do słupa starego, podnieść do położenia pionowego i wyrównać według przewodów i linii;
— dół (przy podstawowych słupach) zasypać do połowy i ubić;

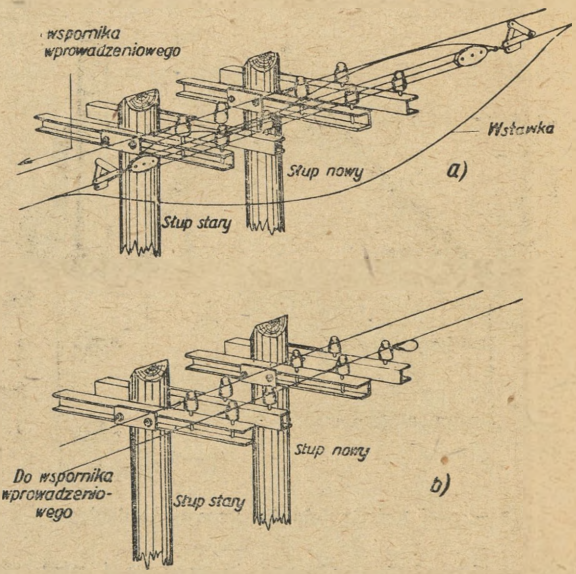


Rys. 224. Kształt dołu dla słupa równoległego.

— ustawić podpory, złączyć je ryglem i przymocować sworzniami do słupów;
— złączyć belki nowego słupa poprzeczką i zaopatrzyć w poprzeczniki;
— przymocować przewody do izolatorów;
— dół do końca zasypać i ubić;
— stary słup zwolnić od przewodów, rozebrać i opuścić ostrożnie na ziemię; dół zasypać i ubić.

Jeżeli zachodzi konieczność ustawienia słupa od strony podpór starego słupa, należy stary słup umocnić odciągami, zdjąć z niego podpory i ustawić słup nowy.

339. Zamianę słupa równoległego końcowego i na przęsłach wydłużonych należy przeprowadzać następująco:



Rys. 222. Zamiana słupa końcowego.

— zamieniany słup umocnić dwoma odciągami, dolne ich końce przymocować za pomocą wielokrążków do prowizorycznych kotwic, podpory zwolnić od sworzni, odkopać i opuścić na ziemię;

— na odległości 0,7 — 0,8 m od starego słupa w stronę przęsła wykopać dół (rys. 224);
— ustawić nowy słup równoległy (jak w punkcie 338);
— uchwycić każdy przewód kolejno w wielokrążek i za uchwytami przymocować izolowany przewodnik — wstawkę (rys. 222) łączącą przewód liniowy z wprowadzeniem;
— przewód rozciąć i umocować wiązaniem końcowym na nowym słupie;
— umocować przewód wprowadzeniowy, po nasztukowaniu, wiązaniem końcowym na nowym słupie i połączyć z przewodem liniowym (rys. 222 b).

Po włączeniu i przywiązaniu wszystkich przewodów:
— zdjąć wielokrążek i wstawkę;
— usunąć stary słup.

Nie dopuszczać w czasie pracy do przerwy w łączności.

Zamiana słupów złożonych w terenach błotnistych

340. Zamiana słupów złożonych w terenie błotnistym:
— zamieniany słup zwolnić z dodatkowych umocowań umocniwszy go poprzednio prowizorycznie;
— ustawić obok starego słup nowy, zaopatrzony w haki lub poprzeczniki;
— na starym słupie zwolnić wiązania przewodów na izolatorach;
— nowy słup umocnić podporami i podkładkami, nałożyć i przywiązać przewody;
— stary słup usunąć.

Zamiana słupa stacyjnego

341. Zamiana słupa stacyjnego:
— połączyć wstawkami przewody wprowadzeniowe z przewodami liniowymi na słupie pierwszym za słupem stacyjnym;

— umocnić słupy: stacyjny i sąsiadujący z nim słup liniowy tymczasowymi odciągami;
— założyć na ziemi na nowym słupie haki i izolatory;
— zdjąć podpory z zamienianego słupa;
— wykopać dół przy zamienianym słupie w kierunku linii, ustawić nowy słup stacyjny i umocować go podporami;
— odłączyć przewody wprowadzeniowe na słupie zamienianym;
— posługując się wielokrążkiem kolejno zdjąć przewody z izolatorów i przenieść je na izolatory nowego słupa;
— nasztukować (jeżeli zachodzi potrzeba) przewodniki wprowadzeniowe, dołączyć je do końcowych wiązań przewodów liniowych i zalutować miejsca połączenia;
— stary słup odciąć i opuścić na ziemię;
— usunąć odziomek, oczyścić dół od gnilca, zasypać i ubić;
— zdjąć tymczasowe wstawki.

342. Dla przeróbki lub zamiany kotwicznego umocowania odciągów należy postąpić w następujący sposób:
— słup narożny umocnić prowizorycznym odciągiem;
— zdjąć odciąg stary;
— odkopać umocowanie kotwiczne i zamienić je na nowe;
— zdjąć prowizoryczny odciąg, stopniowo zwalniając wielokrążek.

Zamiana słupów badaniowych i z krzyżowaniami

343. Zamiana słupów badaniowych (przewody na hakach):
— przewody kolejno parami uchwycić w wielokrążek, wykonać wstawki z kabla telegraficznego, zdjąć

pętle z izolatorów, wyprostować wzdłuż przewodów liniowych końce drutów dochodzące do złączki kontaktowej, aby nie stykały się z innymi przewodami, związać pętle poszczególnych przewodów liniowych drutem wiązałkowym, zdjąć wielokrążek i pozostawić przewody w powietrzu. Po wykonaniu tych czynności wykręcić haki względnie wsporniki badaniowe ze starego słupa i słup opuścić na ziemię;

— założyć nowe uziemienie, zalać wodą, ustawić słup nowy;

— założyć kolejno na izolatory pętle końcowych wiązań, poczynając od górnych izolatorów, i posługując się wielokrążkiem dla naciągania przewodów zdjąć wiązania pętli drutem wiązałkowym;

— założyć na końce odgiętych ku górze przewodów liniowych złączki badaniowe;

— zdjąć wstawkę i wielokrążek;

— przymocować do słupa uziemienie.

Dla ułatwienia naciągania należy zluzować wiązania przewodów na kilku słupach sąsiadujących ze słupem badaniowym. W wypadku większej ilości przewodów (ponad 4) na wymienionym słupie badaniowym, które nie mogą wisieć swobodnie w powietrzu po zdjęciu ich z haków lub poprzeczników, poprzeczniki (wsporniki) należy umocować tymczasowo do mocnych słupów (żerdzi) ustawionych po obu stronach słupa i do nich przymocować prowizorycznie przewody. Haki powinny być uprzednio wkręcone do pomocniczych słupków. Słupki umocnić prowizorycznymi odciągami.

344. Przy zamianie słupa z krzyżowaniem wykonanym na hakach należy rozebrać krzyżowanie na starym słupie posługując się wielokrążkiem i wykonać nowe na słupie nowym.

Zamiana słupów z krzyżowaniami na poprzecznikach: w czasie wymiany krzyżowania powinny zostać nienaruszone; zdejmowane poprzeczniki należy umocować na ustawionych obok słupa słupkach. Stary słup usunąć i ustawić na jego miejscu nowy. Na nowy słup przenieść poprzeczniki z nienaruszonymi krzyżowaniami.

Przy krzyżowaniach przęsłowych należy na nowym słupie ustawić nowy wspornik, odwiązać przewody na słupie starym i przywiązać do izolatorów na wsporniku nowego słupa. Przy tym uważać należy na prawidłowość wykonania krzyżowania.

c) Remont osprzętu i przewodów

Wymiana osprzętu

Zamiana haków i izolatorów

345. Haki i trzony pogięte i nadłamane podlegają wymianie. Dla przeprowadzenia wymiany haka (trzonu) na słupie liniowym należy:

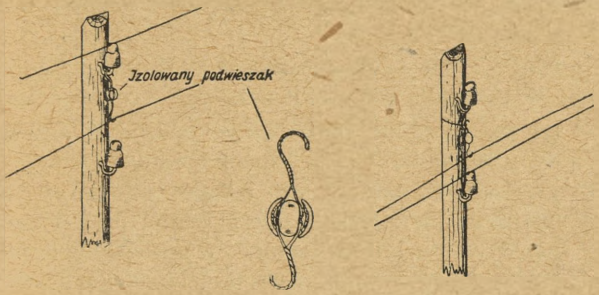
— odwiązać przewód na zamienianym haku (trzonie) i zawiesić go na wyżej położonym haku lub poprzeczniku za pomocą izolowanego podwieszaka lub suchego sznurka (rys. 223);
— zdjąć hak lub trzon wraz z izolatorem;
— wkręcić nowy hak lub ustawić nowy trzon i nasadzić izolator;
— przełożyć przewód na izolator i przywiązać.

Zdjęte z linii pogięte haki naprawić i użyć ich ponownie, ustawiając je na słupach liniowych. Wkręcanie ich do słupów narożnych jest wzbronione.

346. Zamianę izolatorów na słupach liniowych wykonać następująco:

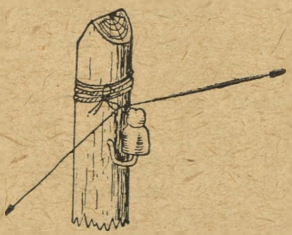
— przewód odwiązać od izolatora i zawiesić na podwieszaku na haku (rys. 223) lub poprzeczniku;

— izolator zdjąć, nasadzić nowy na świeżych pakułach;
— przewód przenieść na izolator i przywiązać.



Rys. 223. Zamiana haka lub izolatora.

347. Przy zamianie haków lub izolatorów na słupach narożnych od wewnętrznej strony kąta należy przewód przytrzymać przed upadkiem na ziemię linką przywiązaną do słupa (rys. 224).



Rys. 224. Wymiana haka lub izolatora na słupie narożnym.

Pracujący w tym wypadku na słupie powinien znajdować się od strony przeciwległej ciągnieniu przewodów.

Przy zamianie haków i izolatorów, rozmieszczonych z zewnętrznej strony kąta, dla przytrzymania przewodu należy między przewodem a słupem umieścić drewnianą, suchą podkładkę lub uchwycić przewód na tymczasowy odciąg za pomocą karabinka i wielokrążka (rys. 219).

Zamiana poprzecznika

348. Zamianę poprzecznika na linii prostej wykonać w następujący sposób:

— na poprzeczniku zamienianym zluzować przewody, pozostawiając 2 — 3 luźne obroty wiązania;

— poprzecznik zwolnić od obłęku, pociągnąć ku wierzchołkowi słupa i przymocować prowizorycznie do słupa lub też założyć z przeciwnej strony czasowy poprzecznik, przełożyć na niego przewody, a stary poprzecznik zdjąć;

— założyć nowy poprzecznik na miejscu starego, przenieść i przywiązać do niego przewody.

Zamianę poprzecznika na słupie narożnym przeprowadzić następująco:

— Jeżeli słup posiada podwójne poprzeczniki, zamieniany poprzecznik zwolnić od przewodów i zamienić na nowy. Należy wówczas przytrzymać przewody za pomocą karabinków i prowizorycznego odciągu (rys. 219).

— Jeżeli słup ma pojedynczy poprzecznik, ustawić z jego strony przeciwległej tymczasowy nowy poprzecznik, na który przełożyć przewody, zamienić stary poprzecznik na nowy, przymocować przewody i zdjąć czasowy poprzecznik.

Naprawa wiązań i złączy

349. Wszystkie zardzewiałe, popękane, nieprawidłowe (z drutu nietypowego) wiązania należy wymienić, osłabione i niewłaściwie wykonane przerobić.

Podczas zamiany wiązań powinny być usunięte z przewodów liniowych wszystkie pozostałości po po-

przednich wiązaniach (skrętki drutu wiązałkowego itp.).

350. Wszystkie nieodpowiednie i nieprawidłowo wykonane złącza przewodów powinny być usunięte i zamienione nowymi (płaskimi lub elektrycznie spawanymi).

351. Wycięcie nieodpowiednich złącz przewodów, zawieszonych na hakach lub na skrajnych trzonach poprzeczników, przeprowadzić następująco:

— odwiązać przewód na dwóch sąsiednich słupach i ostrożnie opuścić w dół, po czym tyczkami lub wędkami (haczyk na lince) odciągnąć w bok, aby nie dotykał innych przewodów lub ziemi;
— wziąć przewód po obu stronach złącza w wielokrążek i naciągnąć go tak, aby powstała możność wykonania nowego złącza. Poza uchwytami wielokrążka włączyć do przewodów czasową wstawkę z izolowanego przewodnika lub kabla polowego;
— stare złącze wyciąć i wykonać nowe połączenie przewodów.

Wycięcie nieodpowiednich, znajdujących się bezpośrednio przy izolatorach, złącz przewodów podwieszonych na poprzecznikach — wykonać przy słupie.

352. Wymianę złącza płaskiego na złącze spawane na przewodach stalowych przeprowadzić w sposób następujący:

— przewód wziąć na wielokrążek;
— poza uchwytami wielokrążka włączyć w przewód prowizoryczną wstawkę;
— złącze płaskie przeciąć w środku, zwolnić od drutu złączowego, miejsca zardzewiałe usunąć, końce zaś drutu na jego płaszczyźnie przekroju oczyścić pod kątem prostym;
— wykonać elektryczne spawanie;
— zdjąć wstawkę i usunąć wielokrążek.

353. Wiązanie skrętkowe należy wyciąć wraz z częścią przewodu długości 20 cm. Na to miejsce wstawić i spawać z przewodem liniowym poprzednio przygotowany i dobrze oczyszczony odcinek drutu nieco dłuższy, na 1 — 2 cm, z tego samego materiału i o tej samej średnicy co przewód liniowy.

Niedopuszczalne jest wykonanie dłuższych wstawek złączowych, ponieważ przy dużej ilości złącz zostaje naruszona na przewodzie strzałka zwisu i przewód wymaga regulacji.

Zamiana przewodu za pomocą wstawki

354. Zamiana nieodpowiedniego przewodu za pomocą wstawki z nowego przewodu:

— rozwinąć część nowego drutu;

— rozwinięty przewód naprężyć, po czym odciąć końce na długości 35 cm;

— zamieniany przewód odwiązać i za pomocą izolowanych podwieszaków podnieść na hak lub poprzecznik (rys. 225a);

— podnieść ostrożnie wstawkę na słup (nie dotykając przewodów), ułożyć na izolatory przewodu zamienianego i prowizorycznie przywiązać;

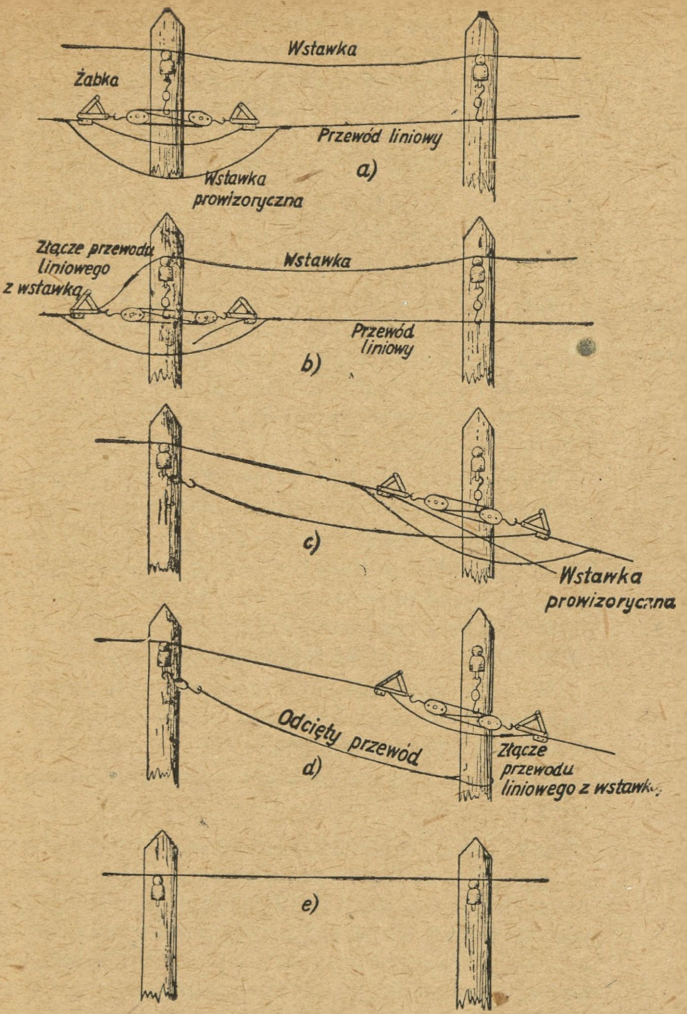
— zamieniany przewód wziąć z jednego końca wstawianego odcinka w uchwyty wielokrążka, włączyć izolowaną wstawkę i naciągnąć;

— po naciągnięciu przewód rozciąć i połączyć z przewodem wstawianym za pomocą spawania, złącza płaskiego lub złączki rurkowej (rys. 225b);

— koniec zamienianego przewodu przymocować do podwieszaka i zdjąć wielokrążek (rys. 225c);

— drugi koniec wstawki i zamienianego przewodu wziąć na wielokrążek, naciągnąć nieco więcej od normalnej strzałki zwisu (rys. 225c);

— poza uchwytami dołączyć do przewodu czasową wstawkę;



Rys. 225. Wbudowanie wstawki w przewód.

— między uchwytami wielokrążka przewód rozciąć i połączyć z przewodem wstawionym (rys. 225 d);
— zdjąć wielokrążek i czasową wstawkę;
— przywiązać przewód do izolatorów (rys. 225e);
— odcięty stary przewód zrzucić na ziemię uważając, aby nie zetknął się z czynnymi przewodami.

355. Celem usunięcia zwarć (przewodów) spowodowanych obwisaniem lub przeciągnięciem przewodów należy przeprowadzić regulację przewodów.

Regulowanie przewodów rozregulowanych

356. Jeżeli regulacja przewodów musi być przeprowadzona na znacznej przestrzeni, rozregulowane miejsce przewodu należy przesunąć z jednej lub z dwóch stron regulowanego odcinka ku jego środkowi lub na przęsło, na którym znajduje się złączka liniowa lub złącze.

Wyrównanie takiego przewodu i jego regulację przeprowadzić należy w sposób następujący:

— na odcinku regulowanym odwiązać przewód;
— na 4., 5. lub 6. słupie od początku regulowanego odcinka wziąć przewód na wielokrążek lub zaczepić karabinkiem na lince i naciągnąć go stosownie do wymaganej strzałki zwisu, po czym przywiązać.

W ten sposób postępować dopóty, dopóki nawis nie zostanie przesunięty na jedno przęsło, gdzie należy wyciąć nadwyżkę przewodu.

W podobny sposób wyregulować resztę obwisających przewodów.

357. Jeżeli zachodzi konieczność doprowadzenia do porządku regulacji przewodu na małej przestrzeni, gdzie nie ma złącz lub liniowych zacisków, obwis przeciągnąć do słupa ostatniego regulowanego odcinka i na odległości 0,5 m od izolatora wyciąć zbyteczną część przewodu, po czym sporządzić złącze i przywiązać przewód do izolatorów.

358. Jeżeli przewód na jednych przęsłach wykazuje przeciągnięcie, a na innych obwisa, należy go uregulować przeciągając z jednego przęsła na drugie.

359. Regulację przewodów, wykazujących strzałkę zwisu mniejszą od normalnej, przeprowadzić następująco:

— w środku regulowanego odcinka w miejscu połączenia przewodów wykonać wstawkę posługując się wielokrążkiem;

— zwolnić wiązania przewodu na izolatorach i zmniejszając lub zwiększając długość wstawki doprowadzić do osiągnięcia odpowiedniej strzałki zwisu;

— po ustaleniu długości wstawki przewód zlutować lub spawać, po czym przywiązać do izolatorów.

Czyszczenie izolatorów

360. W miejscowościach, w których często zachodzą wypadki zanieczyszczenia izolatorów linii stałych. ustala się terminy ich czyszczenia wykazane w tabeli nr 29.

361. Czyszczenie przeprowadzać w sposób następujący: izolator przetrzeć najpierw suchą szmatką z zewnątrz i wewnątrz, a następnie gałgankiem zamoczonym w wodzie. Czyszcząc wewnątrz powierzchnię izolatora zwracać szczególną uwagę na usunięcie brudu ze ścianek w głębi przestrzeni międzypłaszczowych.

Do oczyszczenia z mocno przylegającego brudu używać mielonej kredy.

Po oczyszczeniu izolatora — jego zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie wytrzeć na sucho suchą szmatką.

Do czyszczenia wewnętrznych ścianek izolatora używać szmatki nawiniętej na pręt z drutu.

Tabela nr 29.

TERMINY CZYSZCZENIA IZOLATORÓW

L. p.	Charakter terenu, w którym przebiega linia	Terminy
1	Odcinki linii w rejonach węzłów kolejowych, w pobliżu parowozowni, zakładów metalurgicznych, w odległościach 1 km od źródła zanieczyszczenia	co miesiąc
2.	Linie znajdujące się w miejscowościach o glebie z dużą zawartością soli	co dwa miesiące
3.	Odcinki linii rozmieszczone na terenie miast	4 razy do roku
4.	Linie biegnące wzdłuż torów kolejowych na odległości do 50 m od toru	3 razy do roku
5.	We wszystkich innych miejscowościach	2 razy do roku

Czyszczenie na sucho, wodą i końcowe wytarcie izolatora należy wykonać oddzielnymi czystymi szmatkami.

Posługiwanie się tą samą szmatką jest niedopuszczalne.

362. Czyszczenie należy zaczynać od górnego izolatora. Przed czyszczeniem obejrzeć szczegółowo izolator celem sprawdzenia, czy nie wykazuje uszkodzeń mechanicznych, pęknięć zewnętrznego i wewnętrznego płaszcza, pęknięć i nadwerężeń główki i szyjki, głębokiego (ponad 3 mm) przetarcia drutem porcelany w rowku. W razie stwierdzenia chociażby jednego z wymienionych defektów — izolator bezzwłocznie zamienić.

363. Zabrania się czyszczenia izolatorów roztworami ługowymi (soda, potaż), roztworami kwasów (solny, siarczany itp.) i soli, jak również piaskiem i żwirem.

Jeżeli zabrudzony izolator nie daje się oczyścić wodą, można użyć nafty lub terpentyny. Uważać jednak należy, aby nafta i terpentyna nie dostały się na przewody. Izolatory nie dające się wyczyścić — zamienić na nowe. Zdjęte z linii całe izolatory oddać do magazynu celem doprowadzenia ich do stanu użytkowego.

d) Numeracja słupów

364. W czasie przeprowadzania zwykłego remontu należy odnowić niewyraźną numerację na słupach. Numerować na pomocą szablonu farbą olejną koloru czarnego na białym lub żółtym tle.

W czasie wojny na liniach wojskowych dopuszczalna jest numeracja bez tła.

e) Remont wprowadzeń

365. W czasie remontu wprowadzeń należy usunąć:

— rozbite i wykazujące braki izolatory, tulejki i fajki;
— nieodpowiednio zlutowane złącza końców przewodu liniowego i przewodu wprowadzeniowego;
— styki przewodów ze sobą, ze wspornikami i hakami;
— nadmiernie zużytą izolację przewodów wprowadzeniowych;
— uzupełnić brak ebonitowych rurek na przewodach na przejściach przez ściany.

366. Wymianę izolatora wprowadzeniowego na nowy należy przeprowadzić w następujący sposób:

— zdjąć z izolatora przewody: liniowy i wprowadzeniowy posługując się wielokrążkiem;

— zdjąć stary izolator, a na jego miejsce wkręcić nowy;

— przymocować przewody.

367. O ile zachodzi konieczność zamiany rozbitych fajek, należy przede wszystkim odłączyć izolowany przewodnik wprowadzeniowy od przewodu liniowego, załączając jednocześnie prowizoryczną wstawkę z izolowanego przewodnika; zdjąć stare fajki i naciągnąć nowe na przewód; połączyć przewód wprowadzeniowy z liniowym i zdjąć wstawkę.

3. Dodatkowe zawieszanie przewodów na istniejącej linii

368. Możność zawieszenia dodatkowych przewodów zależy od odległości ich od ziemi po zawieszeniu oraz od stanu słupów.

369. Dodatkowe zawieszenie 2 — 4 przewodów na istniejącej linii bez uzupełnienia umocowań słupów jest dopuszczalne pod warunkiem, że średnica słupów w miejscu najbardziej ulegającym gniciu (przy powierzchni ziemi) nie będzie mniejsza od norm zawartych w tabeli nr 28. W przeciwnym wypadku należy umocnić nadgniłe słupy przystawkami, a zawieszanie przewodów prowadzić tak, jak na nowych liniach.

370. Jeżeli odległość od ziemi przewodów zawieszanych na hakach nie odpowiada normom, należy zastosować poprzeczniki. W tym wypadku poprzeczniki powinny być przygotowane na ziemi.

ROZDZIAŁ IX

NISZCZENIE I ZNOSZENIE NAPOWIETRZNYCH LINII STAŁYCH

1. Niszczenie linii

Ogólne zasady niszczeń

371. Przy odejściu wojsk linie stałe niszczy się celem zapobieżenia wykorzystaniu ich przez nieprzyjaciela dla łączności i jako materiał do budowy lub naprawy linii.

372. Niszczenie linii stałych należy przeprowadzać w pierwszej kolejności na odcinkach trudnych do wykonania naprawy, jak: miejsca błotniste i bezleśne, miejsca o gruntach skalistych i kamienistych (przejścia przez rzeki, wąwozy, tamy, groble, skrzyżowania szos i torów kolejowych).

373. Rozkaz do przeprowadzenia niszczeń linii stałych wydaje szef łączności frontu lub armii (korpusu) oraz upoważnieni do tego dowódcy jednostek.

Sposoby niszczenia linii

374. Istnieją następujące sposoby niszczenia linii stałych:

a) niszczenie przewodów lub wykonywanie na nich ukrytych uszkodzeń;
b) wysadzanie w powietrze słupów;
c) ścinanie słupów;
d) łamanie słupów czołgami, ciągnikami lub traktorami.

375. Wybór środków i sposobów niszczenia zależy od:

a) długości odcinków linii niszczonych;
b) ilości środków do niszczenia;
c) czasu, w ciągu którego powinny być wykonane niszczenia;
d) pory roku, dnia i stanu pogody;
e) charakteru terenu.

Niszczenie przewodów

376. Przy niszczeniu linii stałych w pierwszej kolejności należy wycinać i niszczyć przewody, następnie niszczyć słupy i osprzęt.

Przy całkowitym wycinaniu słupów przewody niszczyć na ziemi.

377. Niszczenie przewodów liniowych przeprowadza się zarówno ręcznie jak i środkami mechanicznymi.

Ręcznego niszczenia przewodów dokonuje się przez przecięcie każdego przewodu nożycami do cięcia zasiek drucianych. Do cięcia przewodów używa się ponadto pilników, płasko- i ostroszczypów lub cęgów. Przewody obcinać przy izolatorach na słupie. W czasie pracy na słupie o ilości przewodów ponad cztery zachować środki ostrożności, mające na celu zapobieżenie wypadkom przewrócenia się słupa z żołnierzem po obcięciu przezeń wszystkich przewodów. W tym celu należy obcinać przewody po obu stronach słupa na przemian. Na przykład, jeżeli na linii znajduje się 6 przewodów — obciąć najpierw 3 górne przewody z jednej strony słupa, a następnie 3 dalsze przewody z drugiej strony słupa i jeżeli jest czas i możność — ściąć słup.

378. W razie braku czasu przeciąć na jednym przęśle dolne przewody, na drugim — środkowe, na trzecim — górne, na następnym wszystkie itd. Taka

kolejność cięcia przewodów na przęsłach pozbawia nieprzyjaciela możności szybkiego nawiązania łączności na zniszczonych liniach.

379. W wypadkach obcinania tylko pewnej ilości przewodów pozostałe przewody należy zewrzeć lub uziemić. Czynność tę można wykonać zarówno przy izolatorach na słupie jak i w środku przęsła.

380. Połączenie przewodów z ziemią wykonać za pomocą cienkiego drutu 0,5 mm. Drut połączyć przewodem wiązałkowym od strony słupa, owijając go mocno na szyjce izolatora, a następnie szczelinami słupa opuścić do ziemi. Koniec drutu długości ponad 1 m ułożyć przy słupie w rowku o głębokości 0,5 m, przysypać ziemią i zamaskować. W celu wykonania uziemienia przewodów należy wykorzystać odciągi i piorunochrony.

Celem wykonania zwarcia przewodów jeden koniec drutu 0,5 mm połączyć z wiązaniem odnośnego przewodu, szczelnie owinąć wokoło szyjki izolatora, opuścić od strony słupa na hak, przymocować do haka, przeprowadzić na hak drugiego przewodu tego samego obwodu, przymocować do haka, owinąć naokoło szyjki izolatora i połączyć z wiązaniem drugiego przewodu.

381. O ile na linii stałej znajdują się wstawki kablowe, słupy kablowe zniszczyć, a kabel pociąć. Kawałki kabla zakopać; miejsca zakopania zamaskować. Wszystkie punkty orientacyjne wskazujące trasę zakopania kabla podziemnego zniszczyć.

Niszczenie słupów

382. Ścinanie słupa przeprowadza dwóch żołnierzy wyposażonych w piłę poprzeczną i topór.

Słup ścina się na wysokości 0,25 m od ziemi. Przed ścięciem słup od strony jego upadku nadpiłować na głębokość 5 cm i wyrąbać toporem wgłębienie. Na-

stępnie od strony przeciwnej wgłębienia podciąć słup i obalić go na ziemię.

383. Celem utrudnienia nieprzyjacielowi naprawy zniszczonej linii, o ile na to pozwala sytuacja, należy wykonać następujące czynności:

— ścięte słupy przeciąć na pół;

— rozbić izolatory;

— drut zebrać i zakopać pamiętając o maskowaniu miejsca zakopania;

— kawałki słupów spalić. W tym wypadku drutu nie zakopywać, a wrzucić do ogniska.

O ile czas nie pozwala na kolejne ścięcie wszystkich słupów względnie ich większej części, niszczyć w pierwszej kolejności słupy złożone (narożne, kablowe, odgałęźne, przejściowe, stacyjne, równoległe, rozkraczne).

384. Wysadzanie słupów przeprowadzać według wskazówek podanych w zał. nr 6.

385. Linie stałe niszczy się również za pomocą traktorów i ciągników, posługując się liną, której jeden koniec przywiązuje się do traktora lub ciągnika, drugi do słupa (najlepiej narożnego). Ruch traktora wzdłuż linii powoduje złamanie słupa i porwanie przewodów.

2. Znoszenie linii

Cel znoszenia linii.

386. Znoszenie linii stałych obejmuje zdjęcie przewodów i osprzętu ze słupów oraz wyjęcie słupów.

387. Znoszenie linii przeprowadza się w celu otrzymania materiałów nadających się do wykorzystania przy budowie linii w miejscach, gdzie tego wymaga potrzeba, jak również o ile na to pozwala sytuacja — na wypadek opuszczenia terenu.

Znoszenie linii następuje na podstawie rozkazu szefa łączności frontu lub armii, a w razie wycofania się — z rozkazu szefa łączności korpusu.

Znoszenie linii może być całkowite lub częściowe; w pierwszym wypadku zdejmuje się przewody, osprzęt i słupy, w drugim — wszystkie lub część przewodów i odpowiadający im osprzęt.

Organizacja prac przy znoszeniu linii

388. Organizacja robót przy znoszeniu linii stałych jest analogiczna do ich budowy, tylko w odwrotnym porządku. Normy prac i czas wymagany do wykonania zadania podaje załącznik nr 2.

Zdejmowanie przewodów

389. W razie całkowitego znoszenia linii przewodowej przewody należy zdejmować poczynając od dołu, według kolejności ich rozmieszczenia na słupach.

Przy częściowym zdjęciu przewodów stalowych brać pod uwagę stan wszystkich zawieszonych przewodów i zdejmować w pierwszej kolejności przewody najlepiej zachowane. Przed zdjęciem sprawdzić aparatem telefonicznym wyłączenie z ruchu przewodów przeznaczonych do zdjęcia oraz prawidłowość ich rozmieszczenia na profilu słupa.

390. Przewody liniowe należy zdejmować odcinkami po 500 m (ciężar kręgu 50 kg).

Przecinanie przewodów przeprowadzać w miejscach złącza płaskiego, skrętkowego lub połączenia złączkami liniowymi.

391. Przewody ze słupów zdejmować następująco:

— przewód na obu końcach zdejmowanego odcinka wziąć na wielokrążki, zwolnić od wiązań, obciąć, po czym popuścić wielokrążki;
— odcięty przewód zrzucić na ziemię, unikając zetknięcia z przewodami czynnymi;
— przewód po zdjęciu szczegółowo obejrzeć, usu-

nąć stare pozostałe skręty wiązań, wszystkie słabe miejsca wyciąć łącząc końce za pomocą złącza płaskiego lub spawania, po czym za pośrednictwem motowidła zwinąć w kręgi.

Nie wolno zwijać w kręgi przewodów o różnym przekroju.

Zdjęty z izolatorów drut wiązałkowy wyprostować dla dalszego wykorzystania.

Przy jednoczesnym zdejmowaniu wszystkich przewodów ostatnie słupy każdego odcinka linii należy wzmocnić prowizorycznymi odciągami.

Osprzęt (izolatory, haki, wsporniki) zdejmuje się po zdjęciu przewodów.

Osprzętu nie zrzucać, lecz opuszczać na lince na ziemię.

Znoszenie słupów i osprzętu

392. Słupy znosi się przez ich wycięcie lub wykopanie. Przy wykopywaniu słup powinien być podparty bosakami i widłami.

393. Cały materiał zdjęty z linii oraz osprzęt należy zwieźć do wyznaczonych punktów składowych celem opakowania i odstawienia do składnic, gdzie następuje ostateczne uporządkowanie i odtransportowanie go na miejsce nowego przeznaczenia.

394. Niezdatny drut liniowy i wiązałkowy przekazać na złom.

Po zniesieniu linii sporządzić meldunek (według wzoru zał. nr 7), zawierający wykaz zdjętego z linii materiału i osprzętu.

ROZDZIAŁ X

OBOWIĄZKI I PRACA DOWÓDCÓW JEDNOSTEK TELEGRAFICZNO-BUDOWLANYCH

1. Zadania i normy prac jednostek telegr.-budow.

Zadania jednostek łączności

395. Do jednostki telegraficzno-budowlanej należą następujące zadania:

a) budowa napowietrznych linii stałych;

b) zawieszanie przewodów na istniejących liniach;

c) usuwanie zniszczeń liniowych, spowodowanych działaniem nieprzyjaciela lub katastrofami żywiołowymi;

d) naprawa linii stałych zniszczonych przy wycofaniu się nieprzyjaciela;

e) remont linii stałych;

f) niszczenie i znoszenie linii stałych.

396. Podstawową jednostką roboczą, zdolną wykonać wszystkie wymienione prace, jest kompania telegraficzno-budowlana. Plutony KTB są w stanie wypełnić samodzielne zadania, lecz w mniejszym zakresie.

Normy robót

397. Normy orientacyjne przeprowadzenia robót w ciągu 10-godzinnego dnia pracy przez kompanię telegraficzno-budowlaną podaje zał. nr 9 oraz tabele

30, 31, 32, 33 (stan: przykładowo 3 plut. bud. à 26 ludzi; 1 pluton przygotowawczy 24 ludzi).

a) Normy budowy nowej linii z zawieszeniem dwóch przewodów, przy 16 słupach (dług. 6,5 m) na 1 km, z uwzględnieniem czasu na przygotowanie i rozwózkę słupów, materiałów oraz wyrąb przesieki, zawarte są w tab. nr 30. W okresie zimowym normy ulegają zmniejszeniu o 1/3.

Tabela nr 30.

NORMY ROBOCZE BUDOWY NOWEJ LINII

Charakterystyka gruntu	Charakterystyka terenu	Długość linii w km przy zawieszeniu przewodów stalowych	
		średnica do 3 mm włącznie	średnica 4 mm i wyżej
Miękki	Równy	10,12	10
	Poprzerzynany	9,55	9
Twardy lub błotnisty	Równy	8,7	8,4
	Poprzerzynany	8,16	7,8
Kamienisty	Równy	6,84	6,6
	Poprzerzynany	6,45	6
Skalisty	Równy	4,65	4,56
	Poprzerzynany	4,47	4,35

b) Wykonanie prac przy zawieszeniu przewodów na istniejącej linii, nie wymagającej umocnienia słupów, przy 16 słupach na 1 km, podaje tab. nr 31 (zawieszenie przeprowadza się poniżej istniejących przewodów) i tab. nr 32 (zawieszenie wykonuje się powyżej lub w środku istniejących przewodów).

Tabela nr 31.

NORMY PRAC KTB PRZY ZAWIESZANIU PRZEWODÓW PONIŻEJ PRZEWODÓW CZYNNYCH

Charakterystyka terenu	Ogólna długość zawieszonych przewodów w przewodo/kilometrach	
	przewód o średnicy do 3 mm włącznie	przewód o średnicy 4 mm i wyżej
Równy	84	70,2
Poprzerzynany	66	54

Tabela nr 32.

NORMY PRAC KTB PRZY WIESZANIU PRZEWODÓW NAD ISTNIEJĄCYMI LUB WŚRÓD ISTNIEJĄCYCH PRZEWODÓW

Charakterystyka terenu	Ogólna długość zawieszanych przewodów w przewodo/kilometrach	
	przewód o średnicy do 3 mm włącznie	przewód o średnicy 4 mm i wyżej
Równy	69	60
Poprzerzynany	56,4	49,2

Tabela nr 33.

NORMY PRAC KTB PRZY BUDOWIE LINII PÓŁSTAŁEJ

Charakterystyka gruntu	Długość linii w kilometrach	
	w terenie równym	w terenie poprzerzynanym
Miękki	13,2	12
Twardy lub błotnisty	11,7	10,5
Kamienisty	8,4	7,8
Skalisty	5,7	5,4

c) Normy budowy linii półstałej z zawieszeniem dwóch przewodów o średnicy do 3 mm włącznie, przy 16 słupach na 1 km, z uwzględnieniem czasu na przygotowanie i rozwózkę słupów i materiałów oraz wyręb przesięk, wskazuje tab. nr 33. W zimie normy są mniejsze o 1/3. Normy prac przy całkowitym niszczeniu linii przez pluton wynoszą 15 — 20 km w ciągu dnia pracy.

d) W normach tab. nr 31 i 32 nie są uwzględnione prace plutonu przygotowawczego.

398. Podane normy mają charakter orientacyjny i mogą ulegać zmianom w zależności od stanu i sprzętu kompanii. Dokładne obliczenie prac przy budowie, remoncie i znoszeniu linii należy wykonać na podstawie norm zawartych w zał. nr 2. Normy zużycia materiałów podaje zał. nr 10.

Zadanie dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej do wykonania budowy linii

399. W zadaniu, stawianym dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej (plutonu) co do wykonania budowy linii stałej, prócz danych dotyczących położenia należy podać:

— przeznaczenie budowanej linii;

— kierunek trasy linii (punkty orientacyjne, przez które linia powinna przechodzić);

— ilość obwodów i przewodów zawieszanych na linii;

— średnicę i materiał przewodów;

— ilość słupów na kilometr i sposób ich numeracji;

— zasadniczy osprzęt (haki, izolatory, poprzeczniki);

— odległość między słupami badaniowymi;

— miejsce rozlokowania PKB i węzłów, do których należy wykonać pętle lub odgałęzienie;

— konstrukcje i pojemność pętli lub odgałęzień oraz słupów wprowadzających;
— dane o krzyżowaniu zawieszanych obwodów;
— numery obwodów i przewodów telegraficznych;
— rejony przygotowania słupów, sposób pobrania drutu, osprzętu, słupów i materiałów pędnych;
— w razie potrzeby sposób zaopatrzenia w materiały wybuchowe;
— siły i środki przydzielone na wzmocnienie kompanii (plutonu);
— terminy rozpoczęcia i ukończenia robót (termin ukończenia robót określa się sprawdzeniem działania obwodów telefoniczno-telegraficznych oraz wynikami ich pomiarów);
— termin przedstawienia karty inwentarzowej linii;
— komu przekazać do eksploatacji wybudowaną linię;
— terminy przedstawiania meldunków o przebiegu prac;
— następne zadanie kompanii (plutonu).

Zadanie dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej odnośnie do podwieszania przewodów oraz naprawy zniszczonej linii

400. Zadanie stawiane dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej (plutonu) odnośnie do dodatkowego zawieszenia przewodów na istniejącej linii, powinno zawierać następujące dane:
— przeznaczenie podwieszanych przewodów telefonicznych (telegraficznych);
— kierunek istniejącej linii;
— średnicę i materiał przewodów;
— miejsca podwieszenia przewodów na słupie;
— numery podwieszanych obwodów i przewodów;
— schemat krzyżowania podwieszanych obwodów;
— konieczne zmiany konstrukcyjne na istniejącej linii;

— sposób zaopatrzenia w drut, osprzęt, słupy i materiały pędne;

— nazwy węzłów i PKB, do których powinny być doprowadzone podwieszane przewody, jak również rodzaj pętli i odgałęzień;

— termin przedstawienia danych o zaszłych zmianach na istniejącej linii, celem wpisania ich do karty inwentarzowej;

— nazwę jednostki, której należy przekazać do eksploatacji podwieszane obwody i przewody.

401. Przy naprawie zniszczonych linii stałych spowodowanych działaniami nieprzyjaciela lub klęskami żywiołowymi należy dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej podać krótko sytuację o zniszczeniach oraz dane odnośnie do:

— materiałów z zapasu awaryjnego, które powinny być zabrane na linię;

— terminu gotowości kompanii (plutonu) do wyjazdu na linię;

— sposobu pobrania dodatkowych materiałów potrzebnych do prac naprawczych;

— kolejności naprawy i uruchomienia zniszczonych przewodów;

— terminu przedstawienia pierwszego meldunku o stopniu zniszczeń i zastosowanych środkach;

— terminów przedstawienia meldunków o przebiegu prac naprawczych.

402. Zakres prac naprawczych na liniach zniszczonych przez nieprzyjaciela po jego wycofaniu określa się na podstawie danych o liniach wymagających naprawy oraz terminu nawiązania łączności.

Dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej (plutonu) należy podać:

— przeznaczenie naprawianej linii;
— dane o trasie naprawianej linii, jej pojemności i o przewodach;
— ilość połączeń podlegających uruchomieniu;
— skład i zadanie grupy rozpoznawczej, organizowanej przez dowódcę wydającego rozkaz;
— skład i zadanie grupy naprawczej;
— granicę posuwania się obu grup;
— siły i środki przydzielone do wzmocnienia kompanii;
— termin i sposób naprawy połączeń;
— zarządzenie co do izolacji naprawianych połączeń od strony nieprzyjaciela;
— terminy przedstawiania meldunków z przebiegu prac;
— komu przekazać linię do eksploatacji.

Plan prac

403. Przełożony, stawiając zadanie dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej (plutonu) dotyczące przeprowadzenia remontu, powinien mu wręczyć jednocześnie zatwierdzony plan prac na danym odcinku (zał. nr 10).

Plan prac remontu linii należy wykonać na podstawie wyników rozpoznania, danych otrzymanych z bieżącej konserwacji linii i rezultatów elektrycznych pomiarów przewodów.

W razie braku planu remontu linii dowódca kompanii powinien otrzymać następujące dane:
— odcinek linii remontowanej;
— ilość obwodów i przewodów podlegających remontowi;
— rodzaj remontu (naprawa linii, remont zwykły lub gruntowny);
— termin wykonania prac;
— zaopatrzenie w drut i osprzęt;

— terminy przedstawiania meldunków z przebiegu remontu.

Rozkaz zniszczenia linii

404. Rozkaz do zniszczenia linii powinien zawierać:

— ogólny odcinek niszczeń;
— rozmiary niszczeń na poszczególnych odcinkach;
— sposoby niszczeń słupów, przewodów i urządzeń;
— sposób i środki wzmocnienia kompanii (plutonu);
— punkt wyjściowy i termin jego zajęcia przez kompanię;
— czas rozpoczęcia niszczeń linii;
— na wysokości jakich oddziałów odchodzących lub sztabów należy przeprowadzać niszczenia linii;
— dokąd przesunąć tyły;
— sposób ewakuacji rannych i chorych;
— miejsce zgrupowania po wykonaniu niszczeń;
— kiedy i dokąd przesyłać meldunki o wykonaniu zadania.

405. Zadanie zniesienia linii postawione dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej powinno obejmować:

— ogólny odcinek linii znoszonej;
— kolejność zdejmowania przewodów (numery przewodów) i osprzętu na odcinkach;
— stan, w jakim winien być przekazany do magazynu zdjęty drut i osprzęt;
— miejsce zdawania zdjętych przewodów i osprzętu:
— sposób wykorzystania słupów (zdjąć, wykopać, czy zostawić);

— organizację transportu materiałów liniowych i słupów, zwiększenie środków transportowych kompanii (plutonu);

— termin rozpoczęcia i ukończenia robót;

— terminy przedstawiania meldunków o przebiegu prac.

406. Przy określaniu terminów wykonania prac, w związku z zadaniami powierzonymi kompanii telegraficzno-budowlanej (plutonowi), należy uwzględniać: **Terminy wykonania prac**

— czas zużyty na rozpoznanie;

— czas potrzebny na przygotowanie materiałów i przewiezienie ich na miejsce prac;

— czas potrzebny na przerzucenie kompanii lub plutonów na miejsce prac lub na punkt wyjściowy;

— czas zużyty na wydanie wstępnych zarządzeń i postawienie zadania przez dowódcę kompanii;

— czas zużyty na wykonanie robót zgodnie z normami.

2. Praca dowódcy kompanii i plutonu telegraficzno-budowlanego

407. Dowódca kompanii telegraficzno-budowlanej po otrzymaniu zadania wydaje zarządzenia przygotowawcze, które obejmują:

— prace, jakie ma do wykonania kompania (pluton);

— miejsce i czas przybycia kompanii (plutonu) do punktu wyjściowego;

— sposób pobrania przez plutony materiałów potrzebnych do wykonania prac;

— przydział dodatkowych środków transportowych w celu przewiezienia materiałów i ludzi do miejsca pracy;
— sposób rozmieszczenia ludzi;
— sposób pobrania żywności, furażu i materiałów pędnych.

Rozpoznanie trasy

408. Podczas przeprowadzania rozpoznania poprzedzającego budowę nowej linii należy ustalić:

a) kierunek linii,
b) punkty wprowadzenia przewodów,
c) miejsca ustawienia słupów badaniowych,
d) rozmieszczenie istniejących linii, biegnących równolegle do przebiegu nowej linii lub przecinających ją,
e) rozmieszczenie linii wysokiego napięcia,
f) przejścia przez tory kolejowe, szosy, drogi, rzeki, wąwozy i masywy leśne,
g) charakter terenu i warunki meteorologiczne mające wpływ na budowę linii (grunt, wiatry, gołoledź itp.), konieczność wyrębu przesiek,
h) trasy dowozu materiałów budowlanych, stan dróg i mostów, objazdy itp.,
i) warunki przygotowania na miejscu słupów i innych materiałów oraz stan miejscowych środków przewozowych, które dadzą się wykorzystać do rozwózki materiałów,
k) warunki organizacji składów i ich miejsca.

409. W czasie przeprowadzania rozpoznania przed przewidzianym podwieszaniem dodatkowych przewodów na istniejącej linii należy ustalić:

a) charakter terenu i warunki meteorologiczne, mające wpływ na pracę przy podwieszaniu przewodów i dowozie materiałów liniowych,
b) konieczność regulacji przewodów,

c) odległość linii od ziemi i otaczających ją przedmiotów oraz możliwości dodatkowego rozmieszczenia przewodów na słupach (hakach lub poprzecznikach),

d) ilość słupów na jeden kilometr linii,

e) profile słupów na poszczególnych odcinkach,

f) schemat krzyżowania istniejących obwodów,

g) warunki przygotowania na miejscu materiałów budowlanych dla zamiany i umocnienia słupów,

h) warunki otrzymania innych materiałów liniowych na miejscu.

W razie posiadania karty inwentarzowej istniejącej linii, na której powinno być dokonane podwieszenie dodatkowych przewodów, przeprowadzanie poprzedzającego rozpoznania nie jest konieczne. Decyzje o podwieszeniu przewodów pobiera się na podstawie dokładnego zapoznania się z kartą. Rozpoznanie w takim wypadku odbywa się jednocześnie z prowadzeniem robót.

410. Rozpoznanie linii zniszczonej przez nieprzyjaciela ma na celu ustalenie:

a) kierunku linii (nanosi się na mapę lub szkic sytuacyjny), jej pojemności, materiału liniowego (materiał i średnica drutu, osprzęt), schematu krzyżowań;

b) stopnia dokonanych zniszczeń (miejsce, ilość i długość zniszczonych odcinków), stanu ocalałych słupów, ilości ukrytych uszkodzeń;

c) ilości materiałów potrzebnych do remontu linii;

d) zakresu prac naprawczych i przypuszczalnego terminu ich ukończenia;

e) warunków przygotowania na miejscu materiałów do naprawy zniszczonej linii;

f) możliwości wykorzystania materiałów zniszczonej linii do jej naprawy.

Podczas przeprowadzania rozpoznania odcinków zniszczonej linii należy zwracać szczególną uwagę i upewnić się, czy nie ma na linii min, zakładanych często przez nieprzyjaciela u podstawy słupów, na końcach przewodów oraz w tych miejscach, gdzie przede wszystkim znajdują się ludzie przeprowadzający naprawę linii. W tym celu należy przydzielić grupie rozpoznawczej saperów lub nadzorców liniowych, specjalnie w tym kierunku wyszkolonych.

411. W czasie rozpoznania poprzedzającego zwykły lub gruntowny remont linii powinny być wyjaśnione następujące dane:

a) stan i ilość słupów podlegających wymianie lub umocnieniu;

b) stan przewodów, konieczność ich regulacji, długość przewodów zamienianych z powodu ich zużycia, dużej ilości wstawek lub z powodu innego materiału i średnicy;

c) typ i ilość osprzętu (izolatorów, haków, poprzeczników, wsporników) zamienianego;

d) konieczność doprowadzenia do norm odległości linii od ziemi i otaczających przedmiotów;

e) warunki organizacji składów na kierunku linii oraz ich miejsca;

f) możliwości otrzymania na miejscu materiałów budowlanych.

Oficer dowodzący grupą rozpoznania powinien posiadać przy sobie kartę inwentarzową linii.

412. Przed wykonaniem jednego z zadań wymienionych w punktach 399 — 406 dowódca kompanii wraz z dowódcą plutonu przeprowadza rozpoznanie trasy.

Rozpoznanie poszczególnych odcinków może być powierzone do wykonania dowódcom plutonów.

Do dyspozycji dowódcy przeprowadzającego rozpoznanie należy przydzielić oficerów lub podoficerów oraz dowódców zespołów wytyczających linię (jeśli chodzi o budowę linii), którzy wezmą udział w późniejszych pracach budowy lub remontu linii.

413. Rozpoznanie powinno objąć również warunki i możliwości noclegów i odpoczynków oraz przygotowania strawy dla ludzi.

W czasie rozpoznania dowódca kompanii ustala ogólny porządek prac oraz wskazuje dowódcom plutonów granice odcinków plutonowych.

414. Wszystkie dane otrzymane podczas rozpoznania należy wpisać do dziennika polowego i zaznaczyć na mapie względnie na szkicu sytuacyjnym.

Decyzja dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej i jego plan pracy

415. Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania oraz w razie braku czasu, po zaznajomieniu się z zadaniem i posiadanymi materiałami (mapa, karta inwentarzowa linii, opis terenu itd.), dowódca kompanii telegraficzno-budowlanej pobiera decyzję, którą ujmuje w postaci planu prac.

Plan prac budowy nowej linii lub dodatkowego podwieszenia przewodów obejmuje następujące dokumenty:

— schemat trasy linii na mapie o dużej podziałce lub na szkicu sytuacyjnym terenowym, z zaznaczeniem ilości podwieszanych przewodów, konstrukcji i profilów słupów narożnych, końcowych i badaniowych, rodzaju przejść, dróg dowozu materiałów, punktów rozmieszczenia składnic, punktów rozlokowania ludzi, granic między odcinkami plutonowymi;

— profile słupów przelotowych (przy podwieszaniu przewodów — oprócz nowych profilów wykazać istniejące);
— schemat krzyżowania obwodów telefonicznych;
— wykaz potrzebnych materiałów z zaznaczeniem materiałów, które można przygotować na miejscu;
— zapotrzebowanie na materiały brakujące;
— plan organizacji robót, obejmujący terminy ukończenia robót, podział ludzi do prac, rozdział środków transportowych do rozwiezienia materiałów i ludzi;
— sprawozdanie zawierające objaśnienia i motywy powziętej decyzji.

W zał. nr 11 a, b, c, d, e, f, podane są wzory dokumentów wchodzących w zakres planu prac. Załącznik nr 9 podaje normy zużycia materiałów do budowy linii.

416. Sprawozdanie z motywami powziętej decyzji opracowuje się w dowolnej formie. Powinno ono zawierać naświetlenie spraw podanych w punkcie 411. W wypadkach pilnych sprawozdanie przedstawia się przełożonemu w postaci ustnego meldunku.

417. Dowódca kompanii ustala porządek dnia pracy odpowiednio do zasad Regulaminu służby wewnętrznej, uwzględniając terminy wykonania prac i warunki bojowe.

Rozkaz dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej

418. Na podstawie powziętej decyzji dowódca kompanii wydaje dowódcom plutonu rozkaz ustny, posługując się przy tym dla objaśnienia mapą lub szkicem.

Dowódcy plutonów notują na swoich mapach roboczych lub kopiach szkiców potrzebne dane, odrysowując profile słupów i schemat krzyżowań dla swo-

ich odcinków, oraz sporządzają wyciągi z planu organizacji robót, dotyczące ich odcinków.

Dowódca kompanii, po wydaniu rozkazu, w terminie wyznaczonym melduje przełożonemu o powziętej decyzji i rozpoczęciu prac. Następne meldunki o przebiegu prac przedstawia regularnie w terminach wyznaczonych przez przełożonego.

Jeżeli na wydanie ogólnego rozkazu brak czasu, dowódca kompanii stawia dowódcom plutonów zadania w czasie rozpoznania lub — jeśli rozpoznania nie przeprowadza się — na podstawie mapy.

419. Jeżeli otrzymane zadanie może być wykonane siłami jednego plutonu, lub plutonu wzmocnionego zespołami do przygotowania materiałów i środkami przewozowymi — dowódca kompanii poruczа przeprowadzenie rozpoznania i opracowanie dokumentów jednemu z dowódców plutonów.

Wówczas wyznaczony dowódca plutonu wykonuje czynności wyszczególnione w punktach 411—414.

420. Dowódca kompanii po otrzymaniu zadania naprawy linii stałej:

— zarządza niezwłocznie stan gotowości bojowej całej lub części kompanii;
— rozkazuje dowódcom plutonów pobranie potrzebnych do naprawy linii materiałów i narzędzi;
— wyrusza wraz z kompanią na zniszczony odcinek linii;
— po przybyciu na miejsce zniszczenia wydaje dowódcom plutonów rozkazy naprawy połączeń celem jak najszybszego przywrócenia łączności oraz następnie naprawy linii;
— melduje przełożonemu o stopniu zniszczeń i zarządzeniach wydanych w celu ich usunięcia;

— organizuje dostawę potrzebnych materiałów liniowych na odcinek zniszczeń.

421. W wypadku konieczności zmiany profilu lub kierunku linii podczas jej naprawy, dowódca sporządza dokładny opis przeprowadzonych zmian.

Opis przesyła się przełożonemu i przechowuje wraz z dokumentami danej linii.

422. Do naprawy linii stałej zniszczonej przez nieprzyjaciela należy w miarę możności wykorzystać pozostawiony materiał, który powinien być zebrany, uporządkowany, drut wyprostowany i zwinięty w kręgi. Haki i izolatory nie wykorzystane zdjąć ze słupów.

Specjalną uwagę zwrócić na wykorzystanie słupów w miejscach, w których nie ma możności lub istnieją poważne trudności w przygotowaniu słupów.

Jeżeli zabrana na budowę ilość materiału pozwala na naprawę zniszczonej linii bez posługiwania się materiałem z linii zniszczonej, wówczas zebranie materiału z linii organizuje się bezpośrednio po ukończeniu prac naprawczych.

Szczególną uwagę zwrócić na usuwanie i unieszkodliwianie min oraz na zabezpieczanie przed stratami ludzi, koni i środków transportowych.

Obowiązki dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej w okresie przeprowadzania prac

423. Dowódca kompanii telegraficzno-budowlanej w okresie przeprowadzania prac jest obowiązany:

— organizować bojowe ubezpieczenie prac (obserwację naziemną i powietrzną, ubezpieczenie bojowe);

— organizować aktualne zaopatrzenie plutonów pracujących w materiał liniowy, sprzęt i materiały pędne;

— organizować wyżywienie ludzi i koni kompanii;

— kontrolować codziennie osobiście pracę plutonów;
— kierować czynnościami dowódców plutonów i usuwać na miejscu wszystkie stwierdzone niedokładności;
— organizować przez swoje organa sanitarne opiekę sanitarną w plutonach na odcinkach ich prac;
— z końcem dnia zbierać od dowódców plutonów meldunki o wykonanych pracach i wydawać zarządzenia na dzień następny;
— przedstawiać osobiście lub pisemnie przełożonemu meldunki o pracach wykonanych przez kompanię za dzień ubiegły.

Sprawozdanie o zużytym sprzęcie i materiale

424. Dowódca kompanii powinien w każdym wypadku wykonania zadania przedstawić swemu przełożonemu sprawozdanie z zużytego sprzętu i materiału własnego oraz otrzymanego na uzupełnienie celem rozchodowania go ze stanu materiałowego kompanii.

W sprawozdaniu należy podać:
— na czyj rozkaz i w jakim okresie przeprowadzono pracę;
— jaką ilość sprzętu i materiału należało rozchodować według obowiązujących norm;
— faktyczny rozchód sprzętu i materiału;
— przyczyny rozchodowania sprzętu i materiału ponad normy (według typów).

Obowiązki dowódcy plutonu telegraficzno-budowlanego

425. Dowódca plutonu telegraficzno-budowlanego po otrzymaniu zadania od dowódcy kompanii sporządza plan prac plutonu. W tym celu wypisuje wszystkie rodzaje prac, które powinien pluton wykonać i posługując się normami (zał. nr 1) dzieli pluton na zespoły robocze oraz wyznacza terminy wykonania prac przez każdy zespół.

Rozdzielając ludzi dowódca plutonu powinien przydzielić do każdego zespołu tylu ludzi, ilu potrzeba do zapewnienia całkowitego współdziałania w pracy między zespołami oraz aby praca jednego zespołu nie wstrzymywała pracy drugiego i plutonu jako całości.

Przykład planu pracy plutonu przedstawia zał. nr 11 a — f.

Dowódca plutonu stawia zadania dowódcom zespołów ustnie na miejscu robót i w dalszym ciągu kieruje osobiście pracą zespołów. Z końcem dnia melduje dowódcy kompanii o wykonanych pracach w ciągu dnia, organizuje wyżywienie ludzi i koni (w wypadku samodzielnego zaopatrywania się w żywność).

3. Ewidencja i przekazanie linii stałej do eksploatacji

Karta inwentarzowa linii

426. Po ukończeniu budowy linii stałej dowódca kompanii telegraficzno-budowlanej sporządza kartę inwentarzową linii, po przeprowadzeniu zaś robót remontowych lub dodatkowym podwieszeniu przewodów wpisuje do istniejącej karty inwentarzowej zmiany zaszłe na linii stałej.

Kartę inwentarzową linii sporządza się w dwóch egzemplarzach wg wzoru zał. nr 12 i 13. Jeden egzemplarz karty otrzymuje przełożony, drugi zaś dowódca kompanii telegraficzno-eksploatacyjnej. Do karty inwentarzowej linii dołącza się schemat trasy linii na mapie lub szkicu sytuacyjnym, schemat krzyżowań obwodów, profile i charakterystykę słupów. Jeżeli linii nie przekazuje się natychmiast do eksploatacji, oba egzemplarze karty inwentarzowej otrzymuje przełożony.

427. Po ukończonej budowie lub remoncie linii stałej, albo po uzupełniającym podwieszeniu przewodów — linie oddaje się do eksploatacji.

Przekazanie linii do eksploatacji

Przyjęcia linii do eksploatacji dokonuje komisja w składzie: dowódcy kompanii telegraficzno-budowlanej, dowódcy kompanii telegraficzno-eksploatacyjnej i przedstawiciela szefa łączności. (Rozdział IV § 5).

Komisja stwierdza:

— prawidłowość ustawienia słupów (głębokość zakopania), wielkość wylotów kąta i równomierność przęseł, stosowanie norm nachylenia linii w płaszczyźnie poziomej, zabezpieczenie słupów odbojami, odpowiednie umocowanie słupów, numerację, prawidłowość konstrukcji słupów złożonych;

— prawidłowość zawieszenia przewodów (dokładność rozmieszczenia i umocowania haków i izolatorów, przywiązanie przewodów, jakość złącz, prawidłowe wykonanie schematu krzyżowań obwodów, właściwe przeprowadzenie krzyżowań obwodów na przęsłach, równoległość przebiegu przewodów i dostosowanie strzałki zwisu do norm przewidzianych w tabeli, stosowanie norm odległości linii od ziemi i otaczających ją przedmiotów);

— odpowiednie wykonanie przejść;

— stan wprowadzenia przewodów.

Na każdą przyjętą linię należy sporządzić protokół zdawczo-odbiorczy, w którym zaznacza się ponadto wykryte przy objęciu linii braki i niedokładności oraz terminy ich usunięć (pkt. 696).

O rezultatach przyjęcia linii komisja składa meldunek przełożonemu szefowi łączności, załączając jeden egzemplarz protokołu.

Przyjęcie i zdanie linii bez karty inwentarzowej jest niedopuszczalne.

ROZDZIAŁ XI

ZABEZPIECZENIE LINII PRZED PRĄDAMI ZAKŁÓCAJĄCYMI I O WYSOKIM NAPIĘCIU

Przyczyny zakłóceń w obwodach

428. W przewodach napowietrznych linii stałych mogą powstać zakłócające i niebezpieczne uboczne napięcia i prądy elektryczne. Napięcia i prądy, które odpowiednio do swojej wielkości mogą wywołać zakłócenia w korespondencji, a nie przedstawiają bezpośredniego niebezpieczeństwa dla obsługi oraz aparatury stacji i linii, nazywamy zakłóceniami elektrycznymi.

Napięcia i prądy, osiągające wielkość zagrażającą całości aparatury linii oraz przedstawiające niebezpieczeństwo dla obsługi linii i stacji, nazywamy prądami niebezpiecznymi.

429. Źródłami prądów i napięć zakłócających są obwody i przewody, zawieszone na tych samych słupach, przewody telekomunikacyjne i radiofonii przewodowej, rozmieszczone w pobliżu danej linii, linie przesyłowe i kontaktowe sieci kolei elektrycznych i w końcu różnego rodzaju urządzenia elektryfikacyjne.

430. Do źródeł prądów i napięć niebezpiecznych dla obwodów łączności należą: wyładowania elektryczne, zwarcia przewodów łączności z przewodami

prądów silnych sieci rozdzielczej (motorowej, oświetleniowej, tramwajowej itp.) oraz wpływy linii elektrycznych przesyłowych i kolejowych w wypadkach ich uszkodzenia.

431. Niebezpieczne napięcia, pojawiające się w przewodach łączności podczas wyładowań atmosferycznych, spowodowane są indukcją elektryczną lub bezpośrednim uderzeniem pioruna w przewody.

Indukowane na przewodach łączności napięcia osiągają wielkość kilkudziesięciu tysięcy woltów w stosunku do ziemi i mogą łatwo uszkodzić izolację kabla i aparaturę.

Bezpośrednie uderzenie pioruna w linię może spowodować zniszczenie słupa (rozszczepienie) i wytopienie przewodów.

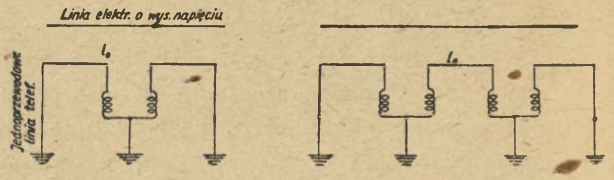
W wypadku zwarcia przewodów łączności z przewodami linii przesyłowych — w przewodach łączności pojawiają się prądy różnej wielkości.

Długotrwałe zwarcie przewodów powoduje nagrzewanie uzwojeń w aparatach do temperatury zagrażającej izolacji i w rezultacie mogącej spowodować pożar na stacji.

Środki i sposoby usuwania zakłóceń w obwodach

432. Do najbardziej skutecznych środków usunięcia lub zmniejszenia zakłóceń w obwodach łączności należą: oddalenie linii łączności od linii stanowiącej źródło zakłóceń na odległość, wskazaną w załączniku nr 2; o ile możności jak największa symetria obwodów łączności w stosunku do ziemi i linii indukującej, co osiąga się przez zastosowanie obwodów telefonicznych dwuprzewodowych i ich krzyżowanie.

433. Celem zmniejszenia zakłóceń na jednoprzewodowych liniach telefonicznych włącza się specjalne transformatory (rys. 226).



Rys. 226. Schemat włączenia transformatora.

434. Trójfazowe linie elektryczne przesyłowe z uziemionym punktem zerowym, w czasie zamykania na ziemię jednego z przewodów fazowych, powodują silny wpływ elektromagnetyczny na przewody łączności.

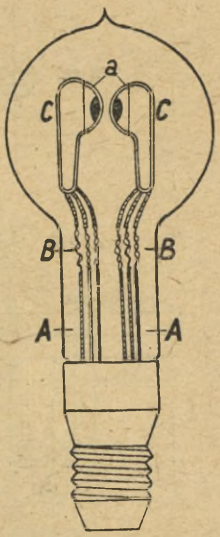
W takich wypadkach linia przesyłowa pracuje jako obwód jednoprzewodowy, siła zaś prądu zamknięcia może osiągnąć wielkość kilku tysięcy amperów.

435. W celu uniknięcia szkodliwego wpływu linii przesyłowej na wypadek jej uszkodzenia, należy wybierać trasę linii łączności w ten sposób, aby odległość linii stałej od linii elektrycznej przy równoległym przebiegu odpowiadała normom podanym w zał. nr 2.

Nieraz, wskutek warunków miejscowych, dotrzymanie tych odległości jest niemożliwe; wówczas stosuje się na linii stałej bezpieczniki lampowe (rys. 227), które mogą wytrzymać (bez obawy zniszczenia) prąd o sile 30 amperów w ciągu 10 sekund. Ustawia się je na odcinkach zbliżonych do linii elektrycznych

przy wprowadzeniach przewodów do stacyj końcowych i pośrednich oraz do PKB.

Przyrządy te włącza się przed bezpiecznikami od strony linii w sposób przedstawiony na rys. 228.

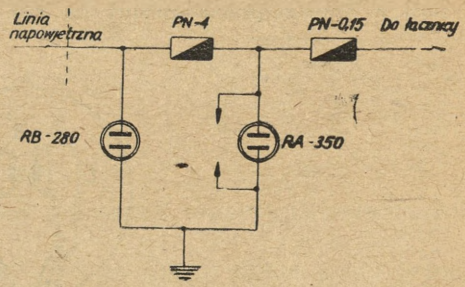


Rys. 227. Bezpiecznik lampowy RB-280:
A — przewody wprowadzeniowe, B — miejsce połączenia przewodów z elektrodami, C—elektrody; a — molibdenowe talerzyki elektrodowe, b — żelazne talerzyki elektrodowe, c — masa termitowa (zakreskowane).

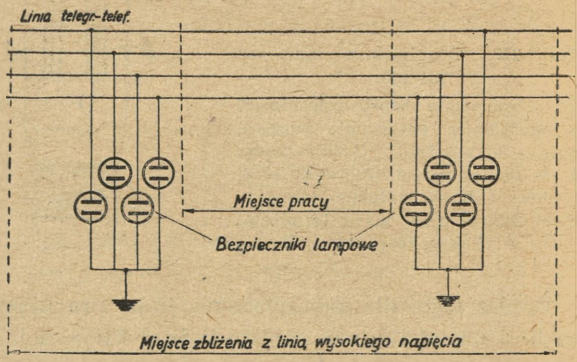
Oprócz tego, dla zabezpieczenia ludzi pracujących na linii na odcinku w pobliżu linii elektrycznej, należy ograniczyć miejsce prac włączając czasowo z obu stron do każdego przewodu linii stałej bezpieczniki lampowe. Sposób włączania przedstawia rys. 229.

Przy ustawianiu bezpieczników lampowych na wskazanych punktach, linia stała łączności powinna być mimo to oddalona od linii przesyłowej z uziemionym punktem zerowym na odległość:

przy napięciu na linii przesyłowej 110000 woltów — 75 m,
„ „ „ „ „ 160000 „ — 100 m,
„ „ „ „ „ 220000 „ — 160 m.



Rys. 228. Schemat włączenia bezpiecznika RB.



Rys. 229. Schemat czasowego włączenia bezpieczników lampowych celem zabezpieczenia miejsca robót na linii stałej w pobliżu linii wysokiego napięcia.

Zadania i budowa piorunochronów

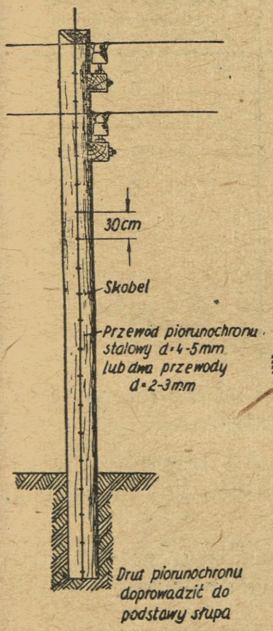
436. Piorunochrony służą do ochrony słupów linii stałych przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

W tym celu zakłada się je na słupach końcowych, stacyjnych, odgałęźnych, przejściowych, masztowych,

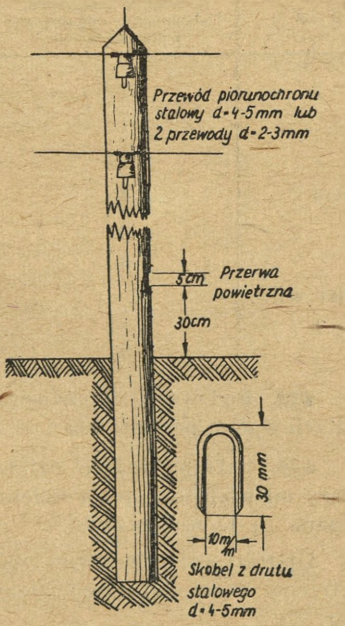
badaniowych i narożnych (przy wylocie kąta ponad 1 m).

Ponadto wszystkie słupy szczególnie narażone na wyładowania atmosferyczne powinny być zaopatrzone w piorunochrony niezależnie od piorunochronów znajdujących się na słupach sąsiednich.

437. Budowę piorunochronów na słupach pośrednich (liniowych) i narożnych wskazuje rys. 230, na słupach stacyjnych, końcowych, odgałęźnych, badaniowych i przejściowych — rys. 61.



Rys. 230. Budowa piorunochronu na słupach liniowych i narożnych.



Rys. 231. Konstrukcja piorunochronu z przerwą powietrzną.

Na liniach stałych, na odcinkach położonych w pobliżu linii o wysokim napięciu (od 3 kW wzwyż), wszystkie piorunchrony, z wyjątkiem piorunochronów na słupach badaniowych, należy zaopatrzyć w przerwę powietrzną (rys. 231).

Długość przewodu dla uziemienia piorunochronu podaje tab. nr 34.

Tabela nr 34.

DŁUGOŚĆ PRZEWODU DLA UZIEMIENIA W m

Gleba	Na słupach stacyjnych, badaniowych, odgałęźnych i przejściowych	Na słupach z przęsłami skrzyżowania z liniami o wysokim napięciu
Błotnista . . .	1	2
Czarnoziem . . .	1	3
Glina	1,5	4
Glinka z piaskiem .	2	5
Piasek	5	9
Piasek mokry . .	6	15
Piasek o średniej wilgotności . . .	7	25
Kamienista . . .	8	—

438. Budowę piorunochronu na słupach na szczudłach z szyn przedstawia rys. 232.

Bezpieczniki

439. Zabezpieczające działanie bezpieczników zależy od wielkości oporu uziemienia, do którego dołączone są te bezpieczniki.

Dlatego przy budowie uziemienia należy przestrzegać norm oporności uziemień wskazanych w tab. nr. 35.

440. Opór uziemienia bezpieczników ustawionych na linii nie powinien przekraczać 5 omów, dla bez-

pieczników zaś ustawionych na stacjach lub na słupie kablowym — 2 omów.

Tabela nr 35.

NORMY OPORNOŚCI UZIEMIEŃ DLA SKRZYNEK KABLOWYCH

Ilość przewodów	Do 20	Od 20 wzwyż
Oporność uziemienia w omach	20	5

441. Uziemienia buduje się ze stalowych rur, prętów lub drutu stalowego. Uziemienia dla bezpieczników powinny być wykonane ze stalowych rur i prętów o dowolnym profilu i średnicy. **Uziemienia**

Długość drutu stalowego o średnicy 4—5 mm w ziemi, w zależności od wymaganej wielkości oporu uziemienia i rodzaju gruntu, podaje tab. nr 36.

Przy długości drutu ponad 10 m uziemienie wykonuje się z dwóch przewodów skierowanych wróżne strony.

Ilość rur potrzebną do wykonania uziemienia ustala się przez podzielenie oporu uziemienia (tb. nr 37) określonego dla jednej rury przez 0,8 R, gdzie R — wymagana wielkość oporu uziemienia.

Rys. 232. Budowa piorunochronu na słupie na szczudłach z szyn.

Przykład. Budowa uziemienia o oporze R = 5 omów, grunt gliniasty. Do dyspozycji rury stalowe długości 2,5 m, średnicy 2 cm.

Potrzebna ilość rur wyniesie:

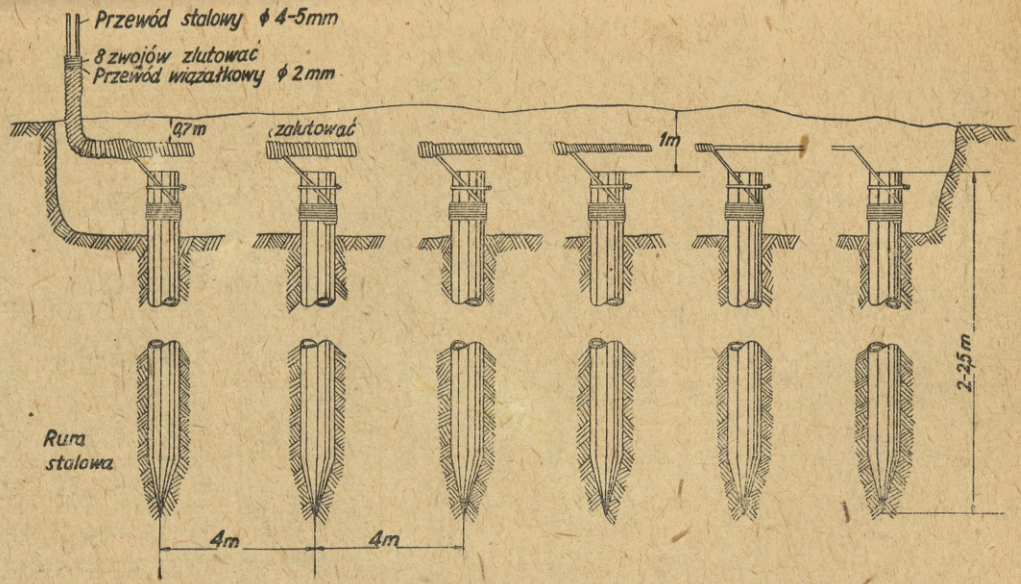
$$N = \frac{24}{0{,}8 \cdot 5}$$

Budowę uziemienia z kilku rur i sposób dołączenia przewodu do rury wskazują rys. 233 i 234.

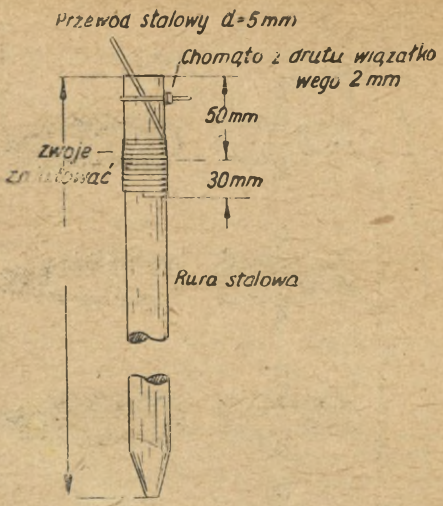
Tabela nr 36.

DŁUGOŚĆ PRZEWODU W ZIEMI PRZY RÓŻNYCH GLEBACH CELEM UZYSKANIA POTRZEBNEJ OPORNOŚCI UZIEMIENIA

Gleba	Długość 1 przewodu w ziemi, licząc od słupa w m, przy oporności uziemienia		
	100	50	25
Błotnista	1	1,5	2
Czarnoziem	1	2	3
Glina	1,5	2	4
Glinka z piaskiem .	2	3	5
Piasek	5	9	9
Piasek mokry	6	14	15
Piasek o średniej wilgotności	7	16	25
Kamienista	8	18	35



Rys. 233. Budowa uziemienia z kilku rur.



234. Dołączenie przewodu do rury.

Tabela nr 37.

OPORNOŚCI UZIEMIEŃ RUROWYCH W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU GLEBY

Gleba	Średni opór gleby om/cm	Opór uziemienia jednej rury w omach					
		Długość rury 2 m			Długość rury 2,5 m		
		∅ 2 cm	∅ 2,5 cm	∅ 3 cm	∅ 2 cm	∅ 2,5 cm	∅ 3 cm
Błotnista	$2,4 \cdot 10^3$	9,5	9,2	8,75	8,0	7,6	7,4
Czarnoziem . . .	$5 \cdot 10^3$	24	23	21,8	20	19	18,5
Glina	$6 \cdot 10^3$	28,7	27,5	26,2	24	22,8	22,2
Glinka z piaskiem	$8 \cdot 10^3$	38,3	36,7	35	32	30,2	29,7
Piasek	$30 \cdot 10^3$	143	137	131	120	114	111
Piasek zwykły . .	$40 \cdot 10^3$	191	183	174	160	152	148
Piasek o średniej wilgotności . .	$44 \cdot 10^3$	210	202	192	176	167	163

ROZDZIAŁ XII

PRZEWÓZ I MAGAZYNOWANIE MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH ORAZ KONSERWACJA NARZĘDZI

1. Przewóz materiałów budowlanych

Środki przewozowe i materiał przewożony

442. Przewóz materiałów na dalszą odległość przeprowadza się drogą kolejową, na odległości bliższe — samochodami, traktorami i wozami.

443. Materiał liniowy i osprzęt należy przewozić:
izolatory — w skrzyniach lub w plecionych koszach;
haki, trzony, wsporniki, sworznie itp. — w skrzyniach;
drut stalowy ocynkowany — w kręgach owiniętych w jutę lub papier.

444. Słupy liniowe przewozi się:
— na podwodach rozsuwanych, wozach typowych i saniach;
— na samochodach z przyczepami lub słupowozach;
— na traktorach z przyczepami;
— na platformach kolejowych.

Ładowanie słupów na wozy

445. Przy przewozie słupów na podwodach rozsuwanych lub wozach typowych dla załadowania słupów wozy te należy rozsunąć na długość słupa. Słup

ułożyć odziomkiem na przednią część wozu tak, aby nie przeszkadzał koniom w ruchu. Wierzchołek słupa położyć na tylną część wozu tak, aby koniec słupa wystawał na 1 m od osi tylnych kół. Słupy przywiązać do przedniej i tylnej części wozu powrozem lub drutem.

Przy przewozie słupów na saniach przestrzegać tych samych zasad układania i wiązania słupów.

446. Ładowność podwody jednokonnej wynosi około 400 kg (w zależności od stanu drogi), dwukonnej — 750 kg i trójkonnej — 1000 kg. Dane dotyczące wagi słupów różnych rozmiarów podaje zał. nr 14.

Szybkość posuwania się podwody z ładunkiem wynosi 3 km/godz., bez ładunku — 5 km/godz.

Normy czasu załadowania i rozładowania słupów podaje zał. nr 1.

Ilość obrotów podwody w ciągu 10-godzinnego dnia pracy z uwzględnieniem załadowania i wyładowania podaje tab. nr 38.

Tabela nr 38.

Odległość w jedną stronę km	1	2	3	4	5,5	9	14
Ilość obrotów . . .	11	7	5	4	3	2	1

Ładowanie słupów na samochody i przyczepy

447. Przewóz słupów na samochodach ciężarowych 1,5-tonowych bez przyczep jest wzbroniony. Na samochody 1,5-tonowe z przyczepą dopuszcza się załadowanie 8—10 słupów długości 7,5 m.

3-tonowy samochód ciężarowy z przyczepą zabiera do 16 słupów długości 7,5 m.

Ponadto stosowane są tzw. słupowozy mechaniczne, o pojemności ładunkowej około 20 słupów.

448. Słupy układa się na podwoziu samochodu ciężarowego w ten sposób, aby każdy słup jednej warstwy znajdował się nad przerwą między dwoma słupami dolnej warstwy.

Jeżeli górne warstwy słupów wystają ponad krawędzie bocznych ścian samochodu — stosować boczne stojaki.

Szybkość posuwania się po dobrych drogach wynosi dla samochodu ciężarowego typu GAZ-AA — 20 km/godz., dla ZIS-5 — 25 km/godz., Studebaker — 20 km/godz., Ford — 25 km/godz. Po drogach gruntowych — 12—16 km/godz.

Normy zużycia materiałów pędnych i smarów

449. Normy zużycia materiałów pędnych i smarów reguluje oddzielne zarządzenie dla używanych środków przewozowych samochodowych.

Orientacyjne normy zużycia benzyny na 100 km przy drogach przeciętnych podaje tab. nr 39.

Tabela nr 39.

ZUŻYCIE BENZYNY NA 100 KM TRASY

Marka samochodu	Rozchód benzyny	
	litrów	kg
Gaz — AA	19,5	15,6
ZIS — 5	31,0	24,8
Studebaker	38,0	30,4
Dodge 3/4 t	26	20,8
Ford — 6	25	20

Uwagi:

Przy przeliczaniu litrów na kilogramy należy przemnożyć ilość litrów przez ciężar właściwy benzyny.

Ciężar właściwy podają oddzielne tabele norm zużycia benzyny. W tabeli Nr 39 — ciężar wynosi 0,8 kg.

W czasie pracy samochodu z przyczepą norma zużycia benzyny wzrasta o 5%.

W okresie zimowym normy zwiększają się o 10%.

Norma zużycia oleju w kilogramach wynosi 4—7% ilości zużytej benzyny.

Typy wozów mechanicznych i ich ładowność

450. Do przewożenia słupów można stosować traktory gąsienicowe wszystkich typów.

Traktory typu transportowego do przewozu słupów zaopatrzone są w obrotową platformę i przyczepę. Przy wykorzystaniu do rozwózki słupów traktorów typu gospodarczego lub ciągników należy je zaopatrzyć w przyczepy lub wózki traktorowe.

451. Ładowność traktoru transportowego HD-7 z jednoosiową przyczepą — 4—5 ton, z wózkiem traktorowym — 6 ton. Szybkość — 3—9 km/godz.

Ładowność traktoru CZTZ-S-60 z jednym wózkiem traktorowym lub dwiema jednoosiowymi przyczepami — 6 ton, z dwoma wózkami — 10 ton. Szybkość — 4—6 km/godz.

Oprócz wymienionych typów stosuje się również traktory innych typów, których dane co do ładowności i szybkości mogą różnić się. Przy obliczaniu tonażu i obrotów należy stosować odpowiednią dla tych typów ładowność i szybkość.

Przewóz słupów drogą kolejową

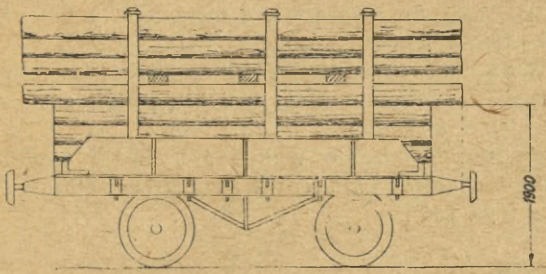
452. Słupy przewozi się drogą kolejową na platformach kolejowych dwu- lub czteroosiowych.

Pojemność platformy dwuosiowej wynosi 50—65 słupów, czteroosiowej — 140—180 słupów, w zależności od ich rozmiarów.

Ładowanie słupów na platformy kolejowe

453. Przy ładowaniu na platformy kolejowe słupy powinny być rozłożone równomiernie na wysokość i na płaszczyznę platformy, z jednakowym rozłożeniem ciężaru na osie.

Wszystkie boki (burty) platformy należy podnieść i przymocować. Ze względu na bezpieczeństwo pracy spinacza kolejowego słupy na wysokości do 190 cm od górnej krawędzi szyny nie powinny wystawać poza końce burt. Ponad tę wysokość dopuszczalne jest wysunięcie słupów poza końce burt, jednak tylko na wysokość zderzaka (rys. 235).



Rys. 235. Załadowanie słupów na platformę kolejową.

Załadowane słupy należy umocować trzema — czterema stojakami z każdej strony platformy. Stojak powinien być wykonany ze zdrowego okrąglaka, kształtu okrągłego, bez zaciosów podłużnych. Grubość stojaka musi posiadać w dolnym przekroju 180 mm, w górnym — przynajmniej 65 mm. Zabrania się wstawiania stojaków w gniazda ich częścią górną.

Wysokość stojaków od płaszczyzny platformy przy klamrach zewnętrznych powinna wynosić do 285 cm, przy gniazdach wewnętrznych — do 310 cm. Stojaki można klinować tylko w klamrach dolnych. Grubość klina nie może przekraczać 25 mm.

Pomiędzy warstwy ułożonych na platformie słupów wkłada się podkładki z różnego gatunku drzewa, szerokości 75 mm, grubości 35 mm. Długość podkładki

powinna być nieco większa od odległości między stojakami (20 cm poza stojaki). Ilość podkładek zależna jest od ilości par stojaków na platformie.

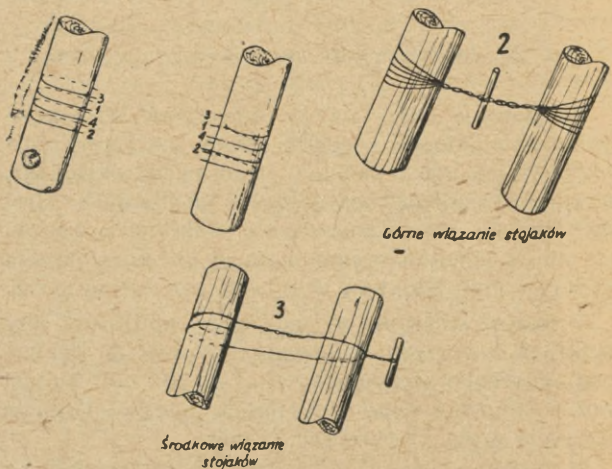
Ułożone podkładki nie powinny dotykać stojaków, a to celem uniknięcia ich złamania w czasie zsuwania słupów.

454. Stojaki ustawione na platformie należy umocować w środku i u góry wiązaniami, przy czym górne wiązanie powinno znaleźć się o 100 mm poniżej wierzchołka stojaka.

Wiązanie z drutu nie powinno opierać się o słupy.

Drut do wiązania musi być bez pętli i załamań, o grubości 4—5 mm.

Środkowe wiązanie wykonać z dwóch nawinięć drutu i naciągać palikiem z zewnętrznej strony stojaka (rys. 236).



Rys 236. Wiązanie stojaków: 1 — sposób nawinięcia drutu, 2 — skręcanie drutu górnego wiązania, 3 — skręcanie drutu środkowego wiązania.

Górne wiązanie wykonać z czterech nawinięć drutu i skręcić palikiem pośrodku platformy.

455. Przed ładowaniem słupów należy ustawić stojaki w klamry z tej strony platformy, z której słupy nie będą ładowane.

Do załadowania słupów potrzebne są dwie liny, każda o średnicy 18—20 mm, długości 25—27 m. Jeden koniec każdej liny przymocowuje się do klamry lub haka platformy przy skrajnych stojakach od strony przeciwległej ładowaniu. Drugie końce linek, po ułożeniu pierwszej warstwy słupów, przerzuca się na przeciwną stronę platformy.

456. Pierwszą warstwę słupów załadować za pomocą dwóch rygli z dwóch najdłuższych słupów, opartych o platformę na 1—1,5 m od jej końców. Po ryglach przetacza się słupy. Słupy układać odziomkami na przemian w jedną i w drugą stronę platformy, aby uniknąć zsuwania się ich górnych warstw przy ruchu pociągu.

457. Po załadowaniu pierwszej warstwy słupów położyć na nie cztery podkładki, przerzucić między nimi drugie końce linek na stronę załadowania słupów i podnieść rygle opierając je na ostatnim słupie pierwszej załadowanej warstwy. Ładowany słup drugiej warstwy położyć na rygle, uchwycić linkami z obu końców i przetoczyć na platformę.

Po załadowaniu drugiej warstwy rygle zdjąć, założyć burty platformy, ułożyć podkładki, ustawić ponownie rygle i ładować trzecią warstwę słupów.

Następnie przełożyć rygle na ostatni słup trzeciej warstwy i ładować słupy warstwy czwartej itd.

Po załadowaniu słupów ustawić stojaki od strony ładowania platformy oraz nałożyć wiązania środkowe i górne.

458. Do załadowania słupów na platformę wyznacza się zespół, składający się — z dowódcy i sześciu żołnierzy.

Zespół powinien być zaopatrzony w odpowiednie narzędzia (dwa topory, łom, młotek, łopata) i drut według ilości par stojaków. Dla środkowych wiązań długość drutu wynosi po 8 m, górnych — po 30 m.

2. Przechowywanie materiałów budowlanych

459. Materiały liniowe należy przechowywać w składach i pomieszczeniach nieogrzewanych.

Przechowywanie osprzętu

460. Izolatory przechowywać w składach w skrzyniach lub koszach, w słomie lub wiórach. Przy magazynowaniu izolatorów zważać na to, aby do wnętrza kosza lub skrzyni nie przedostawała się woda lub śnieg. Zamarzająca woda między ściankami płaszcza izolatora powoduje rozsadzenie izolatora.

Skrzynie układać w stosy wysokości do 2 m.

Haki, trzony, sworznie, podpórki, poprzeczniki przechowywać w skrzyniach. Należy je również zabezpieczyć przed wilgocią. Jeżeli osprzęt ten był poprzednio w użyciu, przed zmagazynowaniem należy go pokryć lakierem asfaltowym lub posmarować olejem lnianym, towotem itp.

Na każdej skrzyni powinien być umieszczony napis, wskazujący typ izolatorów, haków, trzonów itp., ich ilość, datę opakowania, wagę skrzyni i klasę materiału.

Przechowywanie drutu

461. Drut stalowy liniowy, wiązałkowy i złączowy przechowywać w kręgach. Kręgi układać w stosy wysokości do 1,5 m. Stosy zabezpieczyć przed przedostaniem się wilgoci do drutu. Pod stosy podkładać deski.

W każdym stosie powinien znajdować się drut tej samej średnicy.

Do każdego kręgu powinna być przymocowana metalowa lub drewniana tabliczka z oznaczeniem średnicy i wagi kręgu.

Magazynowanie słupów i materiału budowlanego

462. Słupy układać w stosy w miejscach wzniesionych, suchych i nie zalewanych wodą. Słupy przed złożeniem w stosy okorować. Miejsce złożenia słupów powinno być dokładnie oczyszczone z kory, łyka i gnilca; w okresie zimowym — ze śniegu.

Słupy należy układać w rzędach i warstwami, odziomkami zwróconymi w jedną stronę; między poszczególne warstwy wkładać deski lub belki.

Po ułożeniu stosu górną warstwę nakryć tarcicą lub papą.

463. W warunkach polowych materiały liniowe chronić przed przedostawaniem się wilgoci do osprzętu i drutu, szczególnie w okresie wiosennym i jesiennym.

W tym celu należy wyszukać odpowiednie pomieszczenie lub wybudować stosowną szopę, poddasze na magazyn.

Przy wyborze miejsca przechowywania materiałów liniowych uwzględniać możliwości podjazdu środków transportowych.

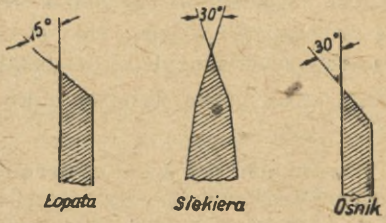
464. Liny sznurowe, wyroby brezentowe i płócienne powinny być przechowywane w miejscu suchym i często przewietrzanym.

3. Przechowywanie i konserwacja narzędzi

465. Narzędzia należy przechowywać w specjalnych opakowaniach lub przystosowanych do tego celu skrzyniach. Skrzynie z narzędziami ustawiać w suchych i nieogrzewanych pomieszczeniach.

Sprzęt saperski, jak siekiery, piły, łopaty itp.. przed zmagazynowaniem powinien być doprowadzony do stanu użytkowego.

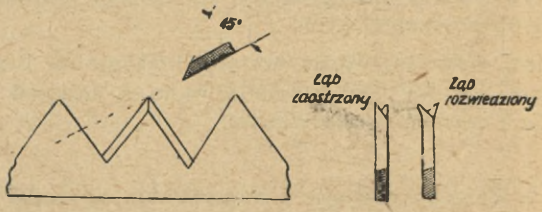
Narzędzia do budowy przed oddaniem do magazynu należy dokładnie oczyścić z brudu, rdzy, części metalowe przetrzeć na sucho, a następnie posmarować tłuszczem. Rzemienie i części skórzane oczyścić i powlec tłuszczem zwierzęcym lub dziegciem.



Rys. 237. Przygotowanie narzędzi.

466. Doprowadzenie narzędzi do stanu użytkowego wykonuje się następująco:

Łopatę wyostrzyć pilnikiem lub na toczydle. Brzeg tnący łopaty zaostrzyć pod kątem 45° (rys. 237).



Rys. 238. Ostrzenie piły.

Dłuta, ośniki, ostrza itp. zaostrzyć na toczydle pod kątem 25—30° z jednej strony, a następnie wygładzić osełką (rys. 237). Siekiery wytoczyć z obu stron na

toczydle, a następnie wygładzić osełką pod kątem 25—30°.

Zęby piły ostrzyć pilnikiem pod kątem 45° (rys. 238). Zęby ostrzy się na przemian z obu stron piły, a następnie rozwodzi się je za pomocą specjalnego klucza.

ROZDZIAŁ XIII

PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA W CZASIE PRAC NA LINIACH STAŁYCH

1. Środki bezpieczeństwa podczas transportu materiałów i przeprowadzania robót budowlanych

Przenoszenie i wyładowywanie słupów

467. Przy transporcie słupów należy stosować następujące przepisy bezpieczeństwa:

— do przenoszenia słupów dobierać żołnierzy jednego wzrostu; słupy przenosić na ramionach jednoimiennych, krokiem równym, i zrzucać na ziemię równocześnie;

— wyładowanie słupów z samochodu z przyczepą dokonywać w ten sposób: najpierw zdjąć odziomek lub wierzchołek słupa, po czym opuścić na ziemię drugi koniec słupa. Podczas tej czynności ludzie powinni znajdować się u końców słupa;

— zabrania się wyładowywania słupów z platformy kolejowej lub samochodu w czasie ruchu;

— w czasie wyładowywania słupów z platformy kolejowej nie wolno wyjmować stojaków (aby uniknąć rozsypywania słupów); słupy wyładowywać przez zsuwanie ich po ryglach i stopniowe odrzynanie stojaków;

— przewożenie słupów tylko na przodkach wozów lub sań dozwolone jest jedynie w razie konieczności podciągnięcia słupa do dołu.

Środki ostrożności przy ustawianiu słupów i zawieszaniu przewodów

468. Przy ustawianiu słupów stosować następujące środki ostrożności:
— stawiać słupy tylko przy użyciu bosaków i wideł (wyjątek stanowi ustawianie słupów linii półstałej);
— słupy dłuższe (11—13 m) i słupy złożone ustawiać ponadto za pomocą bloków, dźwigni i lewarów;
— nie wolno pogłębiać dołów przy słupie podniesionym.

469. W czasie naprężania drutu nie dopuszczać osób postronnych do miejsca robót.

470. W czasie zawieszania przewodów, do chwili podniesienia ich na izolatory, a przy zdejmowaniu — do chwili zwinięcia ich w kręgi — przejazd środków przewozowych powinien być wstrzymany.

471. Słupołazy i pasy bezpieczeństwa sprawdzić przed wydaniem ich ludziom.

Jeżeli zachodzi obawa, że rzemienie słupołazów lub pasów mogą ulec zerwaniu, należy je zbadać przez przywiązanie ich do słupa i naciągnięcie przez dwóch ludzi.

Nie wolno pracować na słupie przy użyciu tylko jednego słupołazu lub bez pasa bezpieczeństwa. Linka pasa powinna obejmować słup.

472. Przebywanie osób postronnych u podstawy słupa, na którym przeprowadza się roboty, jest wzbronione.

473. Wchodzenie na słup narożny jak również pracę na nim przeprowadzać od jego strony zewnętrznej (z zewnętrznej strony kąta).

474. Zawieszania i wiązania przewodów na słupach narożnych i końcowych dokonywać tylko po uprzednim wzmocnieniu tych słupów podporami i odciągami.

Przepisy bezpieczeństwa przy remoncie i budowie linii

475. Przy remoncie obowiązują następujące przepisy bezpieczeństwa:

— wchodzenie na słup nachylony lub podgniły dozwolone jest po uprzednim jego umocowaniu bosakami lub widłami; słupy narożne należy ponadto wzmocnić prowizorycznymi odciągami;

— przy osadzaniu, zamianie i umacnianiu słupów przystawkami słupy powinny być podparte bosakami lub widłami przynajmniej z dwóch stron.

476. Budując przejście przez tor kolejowy należy:

— wystawić sygnały ostrzegawcze dla obsługi parowozów;

— stawiać słupy w ten sposób, aby nie tarasowały toru;

— rozwinięcie, podniesienie i naciągnięcie przewodów na przęśle przejściowym przeprowadzić po umocowaniu słupów przejściowych;

— jeżeli w czasie wykonywania prac zachodzi trudność w podniesieniu przewodu na wymaganą wysokość dla przejazdu pociągu — przewód przeciąć i usunąć z toru kolejowego.

2. Środki bezpieczeństwa w czasie prac w pobliżu linii elektrycznych

Odpowiedzialność dowódców

477. Kierowanie pracami budowy linii stałej w pobliżu linii elektrycznych przesyłowych, stacyj elektrycznych lub urządzeń zelektryfikowanych należy do dowódcy plutonu.

Dowódca plutonu obowiązany jest znajdować się bez przerwy na miejscu robót i stosować wszystkie środki zaradcze dla ochrony żołnierzy przed nieszczęśliwymi wypadkami.

Zabezpieczenie narzędzi i stosowanie środków bezpieczeństwa

478. Cały stan ludzi kompanij telegraficzno-budowlanych powinien znać przepisy bezpieczeństwa w czasie robót w pobliżu linij elektrycznych o wysokim napięciu i umieć okazać pierwszą pomoc ludziom porażonym prądem elektrycznym.

479. Narzędzia montażowe do prac w pobliżu linij elektrycznych przesyłowych powinny być zaopatrzone w izolowane rękojeści.

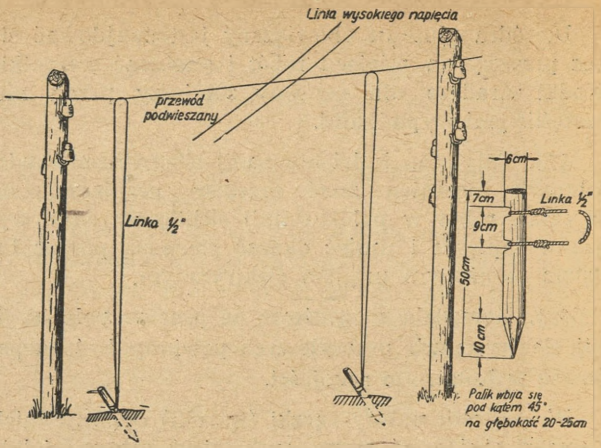
W tym celu należy rączki (trzonki) odpowiednich narzędzi obciągnąć gumą, rurkami ebonitowymi lub, w wypadku ostatecznym, owinąć taśmą izolacyjną.

Niezależnie od tego ludzie przeprowadzający wiązania przewodów powinni być zaopatrzeni w rękawice gumowe naciągnięte na ręce podczas pracy.

480. Zabrania się dotykania metalowych słupów linii elektrycznej przesyłowej oraz przerzucania przez przewody tej linii gołego drutu, kabla itd.

481. Przejście przewodów linii stałej łączności przez linię elektryczną przesyłową we wszystkich wypadkach przeprowadzać pod przewodami elektrycznymi. Przed podniesieniem na słupy przejściowe przewód powinien być przytrzymany sznurkiem, przymocowanym do palika wbitego w ziemię (rys. 239).

Długość sznura powinna wykluczać możliwość zaczepienia przewodu linii łączności o przewód elektryczny. Przewody linii stałej łączności na przęśle przejściowym powinny być po obu końcach uziemione na czas dokonywania robót.



Rys. 239. Podwieszenie przewodu linii stałej pod przewodami linii elektrycznej o wysokim napięciu.

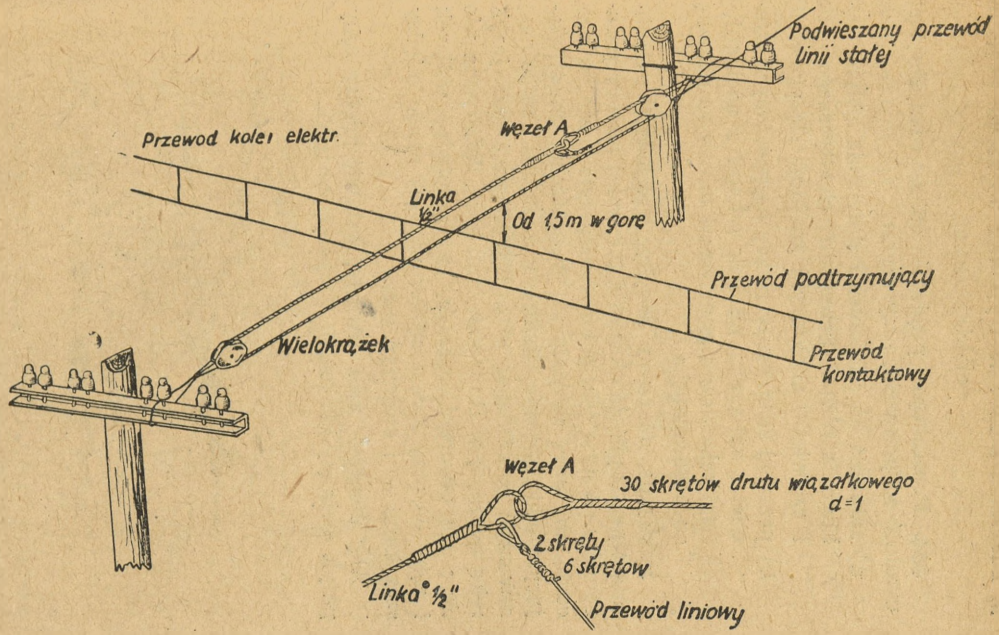
482. Na skrzyżowaniach linii stałej łączności z siecią kontaktową kolei elektrycznych — przewód liniowy przeciąga się nad linką podtrzymującą sieć elektryczną za pomocą suchej linki sznurowej (rys. 240).

Praca w każdym wypadku powinna być przeprowadzona w obecności przedstawiciela technicznego kolei żelaznej, elektrycznej.

483. W czasie burzy roboty na linii należy wstrzymać.

Na terenie działań wojennych roboty w czasie burzy przeprowadzać można w zależności od wymagań sytuacji.

Pododdziały, przeprowadzające roboty w pobliżu linii elektrycznych przesyłowych, powinny być zaopatrzone w torby sanitarne z odpowiednimi medykamentami.



Rys. 240. Zawieszenie przewodów nad przewodami kolei elektrycznej.

3. Pierwsza pomoc w wypadku porażenia prądem elektrycznym

Pierwsza pomoc

484. Porażonego prądem należy natychmiast uwolnić od przewodu, przy czym:

a) zabrania się stanowczo dotykania gołymi rękami zarówno przewodu elektrycznego jak i człowieka, na którym znajduje się przewód.

b) przewód elektryczny leżący na porażonym człowieku odciągnąć na bok rękami z naciągniętymi rękawicami gumowymi lub też za pomocą suchego sznurka.

Następnie, do czasu przybycia lekarza, natychmiast przystąpić do okazania pierwszej pomocy porażonemu. W tym celu położyć nieprzytomnego na plecach, aby pierś znalazła się w położeniu umożliwiającym oddech, rozpiąć kołnierz munduru i zdjąć pas; otworzyć porażonemu usta i wyciągnąć mu język ręką owiniętą w chusteczkę lub gazę. Jeżeli usta nie dają się otworzyć, włożyć palec między policzek i zęby — przy końcu zębów poprzez otwór między szczękami — i otworzyć usta.

Aby utrzymać usta otwarte, wstawić między zęby patyk owinięty bandażem i wyciągnąć język.

Rys. 241. Sztuczne oddychanie — początek wdechu.

Po wykonaniu tego przeprowadzić sztuczne oddychanie systemem Sylwestra lub Howarda.

Sposób Sylwestra: uchwycić porażonego za przedramiona obu rąk (rys. 241) i licząc „raz" przesunąć ręce wzdłuż głowy do siebie; (rys. 242) na „dwa" — ręce porażonego opuścić na jego piersi tak, aby przystawały łokciami do boków i naciskały na żebra (rys. 243).

Rys. 242. Sztuczne oddychanie — wdech.

Rys. 243. Sztuczne oddychanie — wydech.

Między wypowiedzeniami „raz", „dwa" przerwa wynosi czas wymówienia litery „i".

Sposób Howarda: sztuczne oddychanie przeprowadza dwóch ludzi. Jeden z nich porusza ramionami porażonego, drugi — podczas wydechu naciska obu dłońmi na dolną część klatki piersiowej (rys. 244) odejmując dłonie w czasie ruchu rąk porażonego ku tyłowi.

Rys. 244. Stuczne oddychanie — wydech

Czynność tę wykonuje się z szybkością 16 razy na minutę. Wszystkie ruchy powodujące sztuczne oddychanie przeprowadzać tak długo, dopóki porażony nie zacznie sam oddychać i po wystąpieniu oddechu jeszcze przez okres około 5 minut.

Trzeci sposób polega na rytmicznym naciskaniu i puszczaniu klatki piersiowej porażonego, przy czym wykonujący tę czynność klęczy okrakiem nad leżącym.

Dla wzmocnienia początkowego słabego oddechu przyłożyć do nosa porażonego watę lub gazę nasyconą roztworem amoniaku i przy pierwszej sposobności dać mu wypić 15—20 kropli etero-walerianowych z wodą.

485. Przy porażeniach ciała, przystąpić do ich opatrzenia dopiero po doprowadzeniu porażonego do przytomności.

Postępowanie przy porażeniach ciała

Oparzenia dzielą się na trzy stopnie:

Pierwszy stopień (oparzenia powierzchowne) — zaczerwienienia skóry i odczuwanie bólu. Miejsca oparzone obsypać gęsto sodą lub nałożyć okład z wody gulardowej. W braku tych środków nałożyć zimny okład roztworu sody (łyżka stołowa na szklankę wody).

Drugi stopień (na skórze pojawiają się pęcherze). Nałożyć opatrunek osobisty nie przekłuwając pęcherzy, aby nie spowodować zakażenia. Pęcherze przekłuwa się na punkcie sanitarnym.

Trzeci stopień (spalenie skóry lub mięśni). Przy zdejmowaniu odzieży z oparzonych części ciała nie odrywać jej, lecz usuwać częściowo, wycinając nożycami. Na obnażoną ranę nałożyć opatrunek osobisty. W razie braku opatrunku osobistego sporządzić opatrunek złożony z trzech części:

a) antyseptycznej gazy złożonej we czworo i nakładanej na ranę;

b) hygroskopijnej waty, którą nakłada się na wierzch gazy;

c) bandaża z gazy, którym bandażuje się oparzone miejsce po wierzchu gazy i waty.

Opatrunek należy posiadać zawsze w zapasie i w stanie czystym.

CZĘŚĆ II

EKSPLOATACJA NAPOWIETRZNYCH LINII STAŁYCH

ROZDZIAŁ I

OGÓLNE WIADOMOŚCI

Przeznaczenie służby eksploatacyjnej

486. Linie napowietrzne stałe i półstałe, dzięki swoim wysokim właściwościom przewodnictwa elektrycznego oraz możliwościom wykorzystania do przeprowadzania w jednym kanale (przewód, obwód) kilku rozmów, są szeroko stosowane dla nawiązania i utrzymania łączności między wyższymi sztabami, aż do sztabu dywizji piechoty włącznie, dla łączności wojsk lotniczych, organów OPlot itp.

487. Na terenie działań wojennych oraz na tyłach armii walczących dla potrzeb łączności wojska wykorzystuje się poza liniami stałymi, wybudowanymi przez wojska łączności, również istniejące linie stałe pocztowe i kolejowe. Wszystkie linie stałe znajdujące się na terenie działań wojennych obsługują wojska łączności.

W miarę posuwania się wojsk do przodu linie stałe przekazuje się organom pocztowym i kolejowym.

488. Stałość łączności na liniach napowietrznych stałych zależy w wysokim stopniu od ich stanu technicznego.

Urządzenia liniowe ulegają wszelkiego rodzaju zakłóceniom i uszkodzeniom mechanicznym, powo-

dującym pogorszenie, a nawet w niektórych wypadkach zupełny brak łączności.

Oprócz tego linie stałe narażone są w mniejszym lub większym stopniu na zniszczenie na skutek ognia artylerii i lotnictwa nieprzyjacielskiego, gołoledzi, burz itp. Należy liczyć się również z uszkodzeniami dokonywanymi przez dywersantów.

Z tych względów zachodzi konieczność użycia specjalnej obsługi, której zadaniem jest utrzymywanie linij w stałej gotowości do pracy, stosowanie szczególnych środków zapewniających ciągłość i stałość łączności, zapobieganie uszkodzeniom i szybkie ich usuwanie na liniach.

Przyczyny uszkodzeń liniowych

489. Do przyczyn powodujących uszkodzenia i pogorszenie łączności na liniach stałych napowietrznych należą:

a) Działania nieprzyjaciela: zniszczenia linii wskutek działań lotnictwa, artylerii i moździerzy, oraz uszkodzenia dokonane przez oddziały dywersyjne i desantowe.

b) Wpływy atmosferyczne: uszkodzenia linii wskutek gołoledzi, burz i huraganów, zniszczenie słupów i zerwanie przewodów przez wyładowania atmosferyczne.

c) Niedotrzymanie technicznych zasad budowy, remontu i eksploatacji linii:

— Niesystematyczne przeprowadzanie konserwacji i remontu doraźnego, wskutek czego powstają: upływy prądu (zabrudzenie izolatorów, styki przewodów z gałęziami drzew i innymi przedmiotami uziemionymi), zwarcia przewodów (narzucenie na przewody drutów, gałęzi itp), rozregulowanie się strzałki zwisu, wzrost oporności linii wskutek dużej ilości złączy i wstawek na przewodach itd.;

— Oberwanie przewodów podczas silnych mrozów wskutek zbyt dużego naprężenia przewodów (strzałka zwisu mniejsza od normalnej).

— Niewykonanie prawidłowych krzyżowań przy remoncie linii oraz przy podwieszaniu nowych przewodów i niezastosowanie odpowiedniego schematu krzyżowań.

— Wpływy linij elektrycznych wysokiego napięcia, wskutek nieprzestrzegania w czasie budowy normy odległości (linii stałej od linii elektrycznej).

— Włączenie do przewodów telegraficznych aparatów telefonicznych z uszkodzonymi kondensatorami liniowymi, bez filtrów itp.

490. Najistotniejszymi (z wymienionych w punkcie 489) przyczynami wadliwego działania linii są zniszczenia i uszkodzenia dokonane przez nieprzyjaciela. Pozostałe przyczyny zakłóceń liniowych przy prawidłowej organizacji konserwacji linii i jej remontu oraz należytym wyszkoleniu jednostek służby eksploatacyjnej, jak również jednostek telegraficzno-budowlanych mogą mieć miejsce jedynie w wyjątkowych wypadkach.

Zadania służby eksploatacyjnej

491. Służba eksploatacyjna napowietrznych linij stałych ma za zadanie zapewnienie należytej i stałej łączności na tych liniach, a przez to umożliwienie ciągłego i nieprzerwanego dowodzenia wojskami.

Do zadań tej służby należy:

a) zapobieganie uszkodzeniom linii przez systematyczne przeprowadzanie elektrycznych pomiarów i badań przewodów, okresowych ob-

chodów linii, konserwacji linii i należytej ich ochrony;

b) szybkie wynajdywanie i usuwanie uszkodzeń na liniach;

c) przywrócenie łączności;

d) przełączanie wadliwie działających przewodów.

492. Celem wykonania podanych w punkcie b zadań organizuje się punkty kontrolno-badaniowe (PKB) i posterunki kontrolne (PK), wystawiane przez oddziały telegraficzno-eksploatacyjne na obsługiwanych przez nie liniach.

Dla wykonania zadań służby eksploatacyjnej mogą być uruchomione pomocnicze węzły łączności (PWŁ) w punktach przecięcia się napowietrznych linii stałych, mających znaczenie operacyjne.

Zadanie służby eksploatacyjnej spełniają również wszystkie węzły łączności: główne, tyłowe, wysunięte, pomocnicze, zapasowe i rezerwowe.

493. Punkty kontrolno-badaniowe i posterunki kontrolne należy zaopatrzyć w odpowiednią aparaturę, narzędzia i materiały liniowe, potrzebne do wykonywania technicznego nadzoru i konserwacji linii, usuwania uszkodzeń na nich, przywrócenia łączności oraz naprawy linii w wypadkach ich zniszczenia.

Wymagania stawiane służbie eksploatacyjnej

494. Głównym wymaganiem, jakie stawia się służbie eksploatacyjnej linii stałych, jest jej ruchliwość i przedsiębiorczość, które powinny przejawiać się:

a) w szybkim usuwaniu uszkodzeń i przywracaniu łączności na liniach. Uszkodzenie powinno być odnalezione i usunięte we wszyst-

kich wypadkach w ciągu najwyżej jednej godziny, prace zaś naprawcze po przywróceniu łączności nie powinny trwać dłużej niż dwie godziny;

b) w niedopuszczaniu do zakłóceń w łączności wskutek wadliwej obsługi linii, niedostatecznego i nieterminowego wykonania jej konserwacji i remontu doraźnego, niedostatecznej ochrony itd.

495. Przy prawidłowej organizacji służby eksploatacyjnej niezawodna łączność może być zapewniona nawet w wypadku niedostatecznie rozbudowanej sieci linii stałych. Na odwrót, szeroko rozbudowana sieć tych linii nie będzie wykorzystana w pełni i racjonalnie, o ile służba eksploatacyjna zostanie zorganizowana wadliwie. Dlatego należyta organizacja służby eksploatacyjnej, stałe szkolenie i doskonalenie jej personelu, zapewnienie wysokiego poziomu wykonywanych prac przez zespoły i poszczególnych żołnierzy należą do najważniejszych obowiązków szefów łączności frontów (armii) oraz wszystkich oficerów jednostek i oddziałów eksploatacyjnych.

ROZDZIAŁ II

ORGANIZACJA SŁUŻBY EKSPLOATĄCYJNEJ NAPOWIETRZNYCH LINII STAŁYCH

1. Ogólne zasady

496. System budowy i eksploatacji linii stałych na terenie działań wojennych powinien zapewnić maksymalną stałość i ciągłość łączności na tych liniach.

Plan organizacji służby eksploatacyjnej

497. W planie wykorzystania linij istniejących i budowy nowych należy przewidzieć:

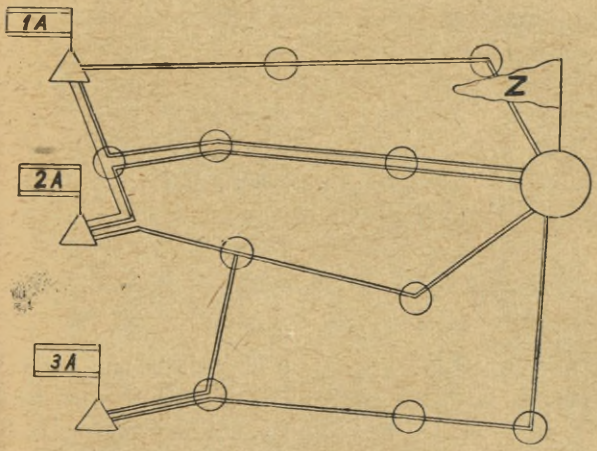
a) zapewnienie łączności z podległymi sztabami na dwóch różnych kierunkach (liniach), przynajmniej na kierunkach najważniejszych;

b) zapewnienie możności manewrowania przewodami celem zamiany uszkodzonych przewodów na przewody należycie działające i zestawienie okrężnych połączeń;

c) zorganizowanie linii, omijających obiekty narażone na bombardowanie przez lotnictwo nieprzyjaciela, linij okrężnych, rokadowych, pierścieniowych, na wypadek przeniesienia lub zniszczenia węzłów.

Ponadto dokładne zapoznanie się i studiowanie istniejącej sieci, technicznego stanu linii i miejsco-

wych węzłów, wynajdywanie najmniej zabezpieczonych i najbardziej zagrożonych odcinków linij i węzłów, których uszkodzenie i unieruchomienie może wywołać dłuższe lub krótsze przerwy w łączności itp., powinno stanowić podstawę i materiał do należytego opracowania planu eksploatacji sieci.



Rys. 245. Schemat szkieletowy połączeń sztabu frontu z armiami.

498. W planie organizacji służby eksploatacyjnej należy przewidzieć:

a) takie rozmieszczenie węzłów łączności i punktów kontrolno-badaniowych, które by przy najmniejszym zakresie prac budowlanych zapewniało warunki największej elastyczności manewrowania przewodami;

b) wzmocnienie służby eksploatacyjnej na ważniejszych kierunkach i liniach, posiadających ważne znaczenie operacyjne;

c) organizację prac konserwacyjnych i remontowych.

499. Danych o rzeczywistym stanie poszczególnych linij, węzłów i sieci w całości może dostarczyć tylko rozpoznanie. W tym celu należy zwrócić szczególną uwagę na organizację rozpoznania, szczególnie w okresie działań zaczepnych (natarcie) oraz w terenie opuszczanym przez nieprzyjaciela. W ostatnim wypadku rozpoznanie powinno być zorganizowane zawczasu i wykonywać postawione mu zadania bezpośrednio w ślad za posuwającą się linią frontu.

500. We wszystkich wypadkach przewidywać tworzenie telegraficzno-budowlanych i telegraficzno-eksploatacyjnych oddziałów odwodowych.

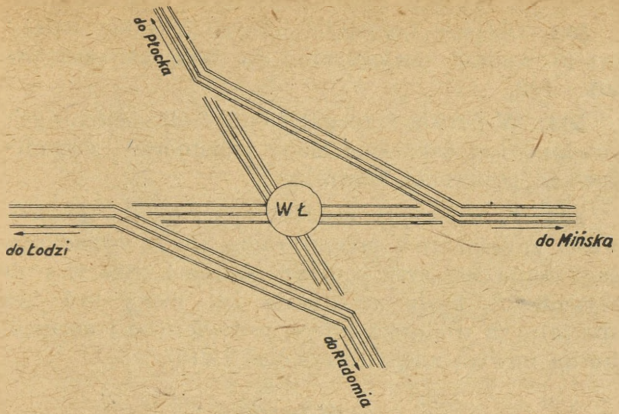
2. Środki zmierzające do osiągnięcia ciągłości i stałości łączności

Obejście węzłów i obiektów bombardowaia

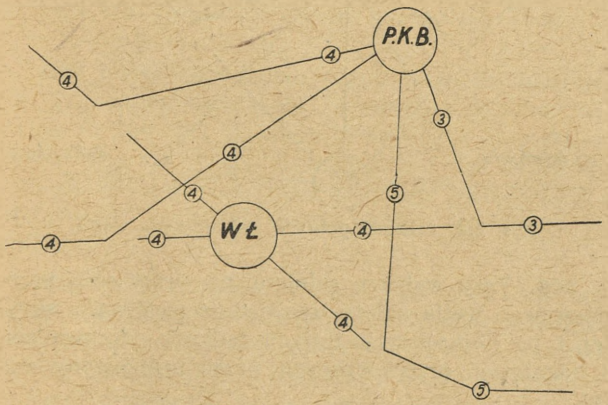
501. Obejście węzłów łączności przeprowadzać należy wówczas, kiedy dla zapewnienia łączności można obejść się bez korzystania z urządzeń tych węzłów. Obejście może być wykonane drogą wyprostowania linii przechodzących przez dany węzeł (rys. 246).

W wypadkach kiedy zachodzi konieczność posiadania możliwości zamiany przewodów i zestawienia połączeń okrężnych należy w pobliżu obchodzonego węzła zorganizować PKB (rys. 247).

502. Dla obejścia mostów kolejowych i komunikacyjnych powinny być przygotowane przejścia zapasowe napowietrzne lub podwodne w odległości przynajmniej 0,5 km od tych obiektów.



Rys. 246. Schemat obejścia węzła łączności bez urządzenia PKB.



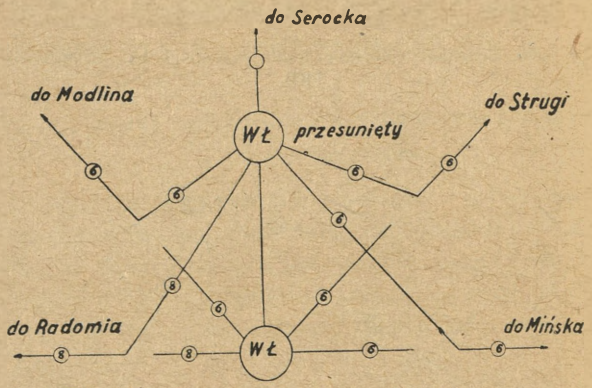
Rys. 247. Schemat obejścia węzła łączności z organizacją PKB.

503. Obejścia wszystkich innych obiektów należy przeprowadzać analogicznie do wskazań punktów 501 i 502.

504. W punktach rozgałęzienia linij obejściowych powinny być ustawione słupy badaniowe i zorganizowane posterunki kontrolne.

Przeniesienie węzła łączności

505. Przeniesienie węzłów łączności z miejscowości zaludnionych przeprowadza się w wypadkach zagrożenia ich przez bombardowanie i tylko w tych wypadkach, kiedy urządzenia ich mogą być bez specjalnych trudności zdjęte, przewiezione i ustawione na nowym miejscu (rys. 248 i 249).

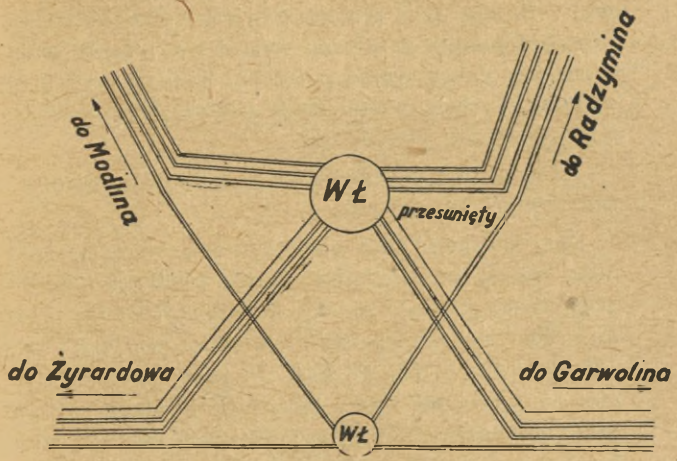


Rys. 248. Schemat pełnego przeniesienia węzła.

506. Przy wyborze miejsca na urządzenie przenoszonego węzła należy uwzględnić możliwości skrytej i po najkrótszych liniach budowy odprowadzeń i odgałęzień przechodzących przez przenoszony węzeł.

507. Odprowadzenia i odgałęzienia budować należy od słupów badaniowych (istniejących) lub nowo-

budowanych) i dla zapewnienia dobrego maskowania stosować linie półstałe, tyczkowe lub kablowe (kabel wielożyłowy).



Rys. 249. Schemat częściowego przeniesienia węzła.

Pierścienio - wanie węzła łączności

508. Pierścieniowaniem węzła łączności nazywamy budowę naokoło węzła (w pewnym od niego oddaleniu) linij, przyjmujących wszystkie linie dobiegowe do węzła i umożliwiających — w wypadku uszkodzenia odcinków linij wewnątrz pierścienia — utrzymanie łączności przez obejście uszkodzonych odcinków.

509. Pierścieniowanie węzła przeprowadza się w tych wypadkach, kiedy węzeł stanowi z punktu widzenia operacyjno-technicznego ważny ośrodek (węzły translacyjne, węzły stałe), a którego skomplikowane urządzenia nie pozwalają na przeniesienie go w miejsce bezpieczne i ukryte. Pierścieniowaniu

poddaje się również węzły łączności sztabów frontów i armij.

510. W punktach przecięcia się linii pierścieniowej z liniami sieci zewnętrznej danego węzła należy urządzić punkty kontrolno-badaniowe, których zadaniem jest dokonywanie potrzebnych przełączeń przewodów w razie uszkodzenia poszczególnych odcinków wewnątrz pierścienia.

Zwykle PKB umieszcza się w punktach telekomunikacyjnych pocztowych.

511. Odległość linii pierścieniowej od węzła łączności zależy od wielkości węzła, wielkości miejscowości i od istnienia obiektów bombardowania przez lotnictwo nieprzyjacielskie. Średnio przyjmuje się odległość 12—15 km. W każdym razie odległość linii pierścieniowej od węzła łączności powinna wykluczać uszkodzenia linii pierścieniowej wskutek bombardowania miejscowości, w której znajduje się węzeł łączności, oraz pożarów powstałych w rezultacie bombardowania.

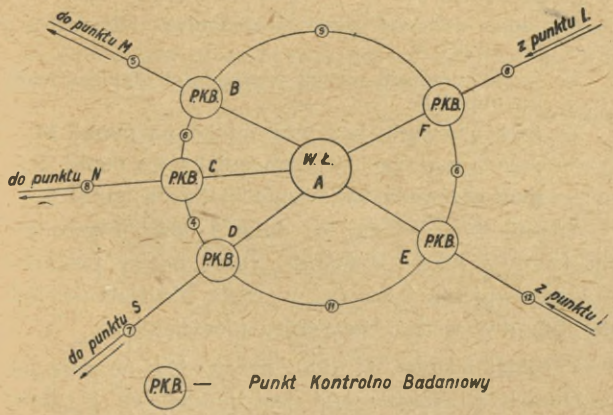
512. Przy wyborze trasy linii pierścieniowej oraz przy ustalaniu odległości jej od miejscowości należy uwzględniać możliwości wykorzystania istniejącej koło tego punktu sieci i rozmieszczenia punktów kontrolno-badaniowych, wykorzystując miejscowe pocztowe urządzenia łączności. Poza tym linie pierścieniowe i punkty kontrolno-badaniowe na nich powinny znajdować się zdala od obiektów, urządzeń i ośrodków OPlot.

513. Pojemność linii pierścieniowej jest zależna od ilości przewodów przechodzących przez odnośny

węzeł; przy pierścieniowaniu węzłów łączności sztabów — od ilości połączeń, które należy zapewnić na wypadek uszkodzenia poszczególnych odcinków wewnątrz pierścienia.

Obliczanie pojemności linii pierścieniowej

514. Podstawę do obliczenia pojemności linii pierścieniowej stanowi jedynie decyzja szefa łączności, określająca, jakie przewody (obwody) powinny być włączane, oraz ilość ich i kolejność włączania. Żadne normy dla wszystkich zachodzących wypadków nie istnieją.



Rys. 250. Schemat opierścieniowania węzła łączności. Linia B C D E F — linia pierścieniowa naokoło punktu A.

Przykład 1. (Rys. 250). Węzeł łączności A posiada trzy urządzenia wzmacniakowe telefoniczne i trzy telegraficzne.

Do węzła wchodzi:

a) Osiem przewodów z punktu L, z których winny być włączone:
   - — dwa przewody przez wzmacniaki telefoniczne na punkt M;
   - — jeden przewód przez wzmacniaki telegr. na punkt N;
   - — trzy przewody bez wzmacniaków na punkt N;
   - — dwa przewody bez wzmacniaków na punkt S;

b) Dwanaście przewodów z punktu R, z których winny być włączone:
   - — dwa przewody przez wzmacniaki telefoniczne na punkt M;
   - — dwa przewody przez wzmacniaki telefoniczne na punkt S;
   - — jeden przewód przez wzmacniak telegraficzny na punkt M;
   - — jeden przewód przez wzmacniak telegraficzny na punkt S;
   - — dwa przewody bez wzmaniaka na punkt M;
   - — dwa przewody bez wzmacniaka na punkt N;
   - — dwa przewody bez wzmacniaka na punkt S.

W tab. 40 wykazane są dane o ilości przewodów na każdym łuku pierścienia, jakie należy posiadać dla zapewnienia łączności w razie niedziałania jednej lub dwóch linij wewnątrz pierścienia.

Z tabeli wynika, że ilość przewodów na różnych odcinkach pierścienia nie jest jednakowa i zależy od ilości (uszkodzonych), nie działających przewodów wewnątrz pierścienia. Pojemność każdego łuku określa się największą ilością przewodów potrzebnych w wypadkach danych uszkodzeń wewnątrz pierścienia.

Tabela nr 40.

ILOŚĆ PRZEWODÓW LINII PIERŚCIENIOWEJ NA WYPADEK RÓŻNEGO RODZAJU ZNISZCZEŃ LINII WEWNĄTRZ PIERŚCIENIA

Nazwa odcinków linii wewnątrz pierścienia	Ilość przewodów na łukach pierścienia				
	BF	BC	CD	DE	EF
AF (8 przewodów) . .	4	4	2	4	4
AE (12 przewodów) .	6	2	2	6	6
AB (5 przewodów) . .	5	2	—	—	4
AD (7 przewodów) . .	2	2	2	5	2
AC (8 przewodów) . .	4	4	4	4	—
AE i AF (20 przewodów)	9	6	4	11	5
AC i AD (15 przewodów)	6	6	2	9	2

Uwaga. Przewody potrzebne dla łączności między PKB nie są wzięte pod uwagę.

Ilość przewodów na łukach pierścienia obliczono w ten sposób, aby zapewniała ona utrzymanie łączności na wypadek zniszczenia jednego lub dwóch promieni wewnątrz pierścienia, przy czym uwzględniono połączenie przez PKB po łukach pierścienia przewodów, przechodzących przez urządzenia wzmacniakowe węzła łączności, wykorzystując do tego celu obwody bezpośrednie, które przebiegały w promieniach, a które przełączono na łuki pierścienia.

P r z y k ł a d. Na wypadek zniszczenia promienia AF przebieg przewodów jest następujący:

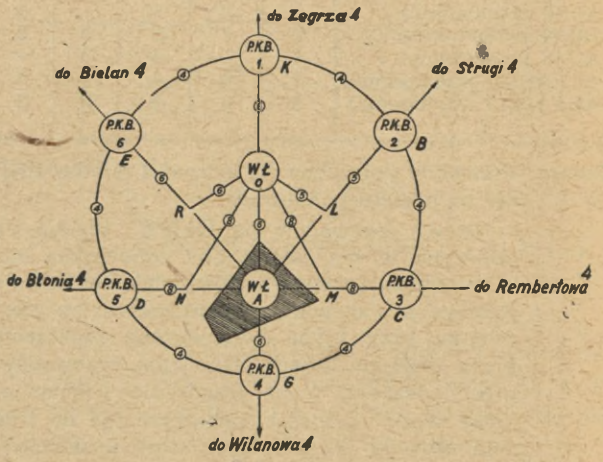
— 2 przewody z punktu „L" biegną przez PKB „F"
— PKB „E" — węzeł łączności „A" (wzmacniaki)
— PKB „C" do punktu „N". Dla tych przewodów wykorzystana została jedna para przewodów telefonicznych „RAN" w promieniu „AF",

którą przełączono przez PKB „D“ — PKB „C“ na punkt „N“.

— 1 przewód biegnie z punktu „E“ przez PKB „F“ — PKB „B“ — PKB „C“ — węzeł łączności „A“ (wzmacniak) — PKB „C“ do punktu „N“.

— 3 przewody z punktu „L“ przez PKB „F“ — PKB „B“ — PKB „C“ — do punktu „N“.

— 2 przewody z punktu „L“ przez PKB „F“ — PKB „E“ — PKB „D“ do punktu „S“



Rys. 251. Schemat opierścieniowania węzła łączności.

Przykład 2. (Rys. 251). Z węzła A — w wypadku unieruchomienia poszczególnych odcinków linii wewnątrz pierścienia — należy zapewnić łączność we wszystkich kierunkach przynajmniej na czterech przewodach. Dane odnośnie potrzebnej pojemności łuków pierścienia ustala się analogicznie jak w poprzednim wypadku oraz na podstawie tabeli nr 41.

Tabela nr 41.

ILOŚĆ PRZEWODÓW LINII PIERŚCIENIOWEJ PRZY RÓŻNEJ LICZBIE LINII, UNIERUCHOMIONYCH WEWNĄTRZ PIERŚCIENIA

Nazwa odcinków linii wewnątrz pierścienia	Ilość przewodów na łukach pierścienia					
	KB	BC	CG	GD	DE	EK
OK . . .	2	—	—	—	—	2
OLB	2	2	—	—	—	—
OMC	—	2	2	—	—	—
OAG	—	—	2	2	—	—
OND	—	—	—	2	2	—
ORE	—	—	—	—	2	2
OLB i OMC .	4	—	—	2	—	2
ORE i OND .	2	—	2	4	—	4
OLB, OAG, ORE . .	2	2	2	2	2	2

Uwaga. Przewody potrzebne dla łączności służbowej między PKB na pierścieniu nie są wzięte pod uwagę.

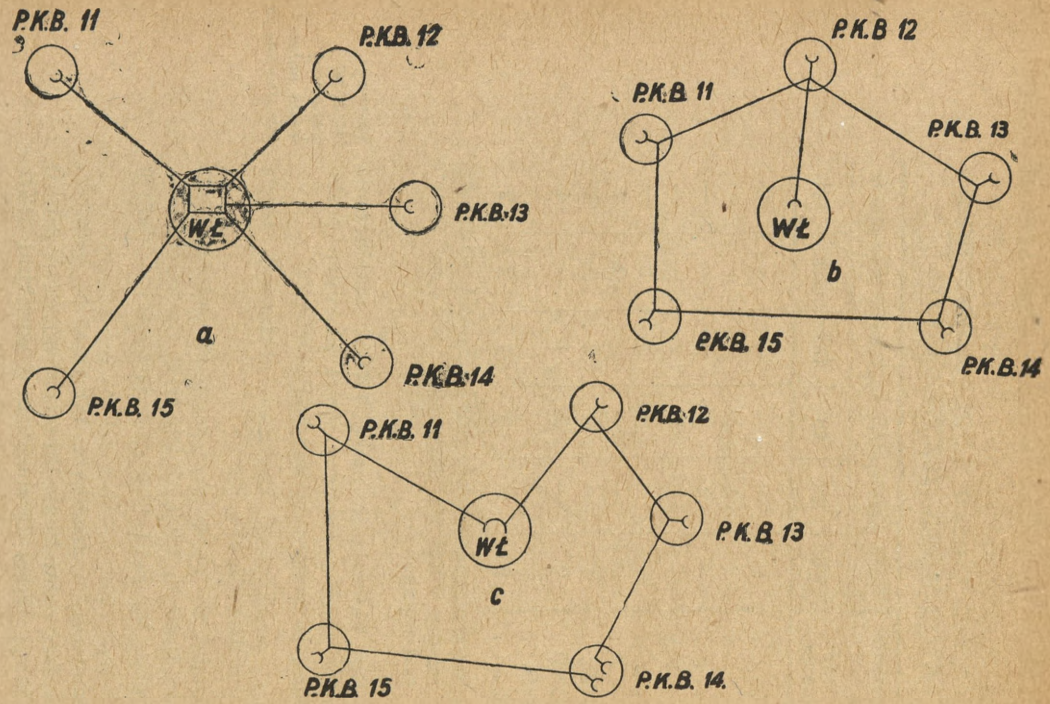
Systemy łączności służbowej węzła opierścieniowanego

515. Dla kierowania pracą PKB i przełączania przewodów opierścieniowany węzeł powinien posiadać z nimi bezpośrednią łączność służbową.

Wzory schematów łączności służbowej węzła z PKB przedstawia rys. 252.

Schemat „a" zapewnia dobrą słyszalność, lecz łączność z każdym PKB istnieje tylko na jednej linii. Uszkodzenie tej linii pozbawia łączności z danym PKB.

Schemat „b" umożliwia utrzymanie łączności okrężnej, lecz uszkodzenie linii, łączącej węzeł z PKB 12, pozbawia węzeł łączności ze wszystkimi PKB.



Rys. 252. Schematy łączności służbowej opierścieniowanego węzła z PKB.

Stosując ponadto ten schemat należy się liczyć z tym, że nie wszędzie osiągniemy słyszalność wysokiej jakości.

Na przykład. Przy średniej odległości pierścienia od węzła — 15 km długość linii pierścienia wyniesie około 90 km. Jeśli linia będzie zbudowana z drutu stalowego z dołączonymi do niej 5 stacjami, słyszaność będzie słaba.

Najbardziej celowym i praktycznym jest schemat „c".

Sposób ten daje dobre warunki utrzymania łączności między WŁ a PKB na wypadek zniszczenia linii na którymkolwiek bądź odcinku. PKB 14 ma możność, w razie potrzeby, połączenia linii w obu kierunkach z włączeniem do niej aparatu.

Linie rokadowe

516. Linie rokadowe w zasadzie buduje się co 30—50 km.

Przecinają one osie i niezależne kierunki łączności. W punktach przecięcia się linij rokadowych z liniami osi i kierunków łączności należy zorganizować PKB (lub węzeł łączności).

517. Pojemność linij rokadowych należy ustalać każdorazowo kierując się pojemnością i ważnością operacyjną kierunków łączności połączonych liniami rokadowymi oraz decyzją regulującą sposób wykorzystania rokad.

Obliczanie pojemności linii rokadowych

Przykład: (Rys. 253). Schemat pojemności linii rokadowych.

Pierwszy rzut sztabu powinien posiadać łączność:

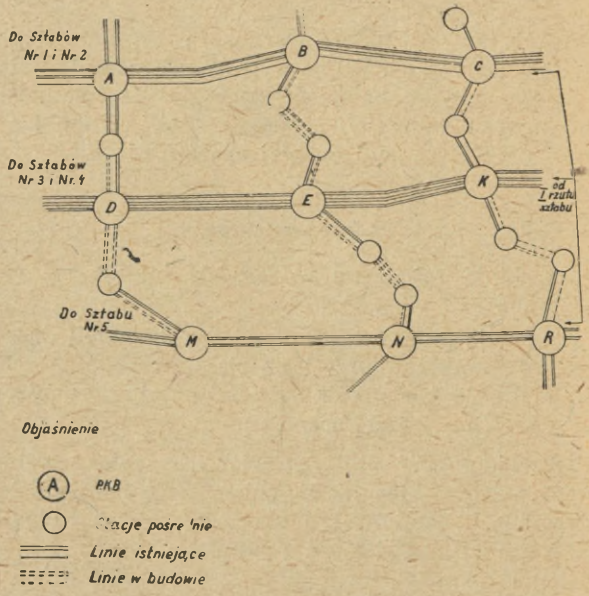
a) na linii *A B C* z dwoma podległymi sztabami nr 1 i nr 2. Do każdego po jednym obwodzie; razem cztery przewody;

b) na linii *D E K* również z dwoma podległymi sztabami nr 3 i 4. Po jednym obwodzie do każdego razem — cztery przewody;

c) na linii *M N R* z jednym podległym sztabem nr 5, jeden obwód, razem dwa przewody.

W razie unieruchomienia jednego z odcinków linii *A B C*, *D E K* i *M N R* uszkodzony odcinek powinien być zamieniony liniami rodakowymi.

Na przykład w wypadku uszkodzenia odcinka *K E* połączenia w kierunku *D* uzyskuje się na rokadach *N E* i *B E*.



Rys. 253. Schemat pojemności linii rokadowych.

Dla otrzymania okrężnych połączeń linie rokadowe powinny posiadać przynajmniej po jednym obwodzie. Ponadto należy przewidzieć obwody (prze-

wody) dla zapewnienia łączności między sztabami wzdłuż frontu oraz dla łączności służbowej.

W danym wypadku na linie rokadowe będą się składały trzy — cztery przewody.

3. Organa służby eksploatacyjnej

518. Organami służby eksploatacyjnej są:

— główne i zapasowe węzły łączności sztabów frontu, armii i korpusu (I rzutu sztabu, tyłowe, PSD i WSD);

— pomocnicze i organizowane w niektórych wypadkach rezerwowe węzły łączności frontu i armii;

— punkty kontrolno-badaniowe;

— posterunki kontrolne.

519. Węzły łączności główne, wysunięte pomocnicze i rezerwowe wykonują następujące zadania służby eksploatacyjnej:

Zadanie węzłów łączności, PKB i PK

— przeprowadzanie okresowe elektrycznych pomiarów i badań przewodów celem sprawdzenia ich stanu, ustalenia charakteru i miejsca uszkodzenia;

— kierowanie pracą PKB przy wykonywaniu elektrycznych pomiarów i badań przewodów;

— wysyłanie z posterunków kontrolnych nadzorców liniowych celem usuwania uszkodzeń przewodów, prowadzących do najbliższych PKB i kierowanie pracą nadzorców liniowych w czasie usuwania uszkodzeń;

— przeprowadzanie potrzebnych przełączeń dla zestawienia połączeń bezpośrednich i okrężnych.

520. Punkty kontrolno - badaniowe wykonują wszystkie zadania podane w punkcie 519 i działają stosownie do wskazówek zawartych w rozdziale III par. 1.

521. Posterunki kontrolne przeznaczone są do wykonania zadań związanych z bieżącym utrzymaniem linii w należytym stanie, ich ochroną, usuwaniem uszkodzeń i działają stosownie do wskazówek podanych w rozdz. III par. 2.

522. Węzły łączności zapasowe, jeśli wprowadzone są do nich wszystkie lub część przewodów, do chwili przejścia na nie pierwszego rzutu sztabu spełniają zadanie PKB.

523. Główny węzeł łączności pierwszego rzutu wyższego sztabu (front, armia) jest głównym dysponentem wszystkich przewodów, przeznaczonych decyzją szefa łączności (frontu, armii), dla zapewnienia odpowiednich połączeń.

Żądania i potrzeby tego węzła co do przeprowadzenia badań i pomiarów przewodów, przełączenia przewodów dla zamiany nieczynnych i otrzymania połączeń bezpośrednich, okrężnych itd. muszą być wykonane niezwłocznie i bez zastrzeżeń przez wszystkie węzły i PKB znajdujące się w obrębie danego związku operacyjnego (front, armia).

Węzły łączności WSD i PSD działają na tych samych zasadach w stosunku do węzłów pomocniczych oraz do węzłów łączności niższych sztabów i PKB rozmieszczonych w granicach tego związku operacyjnego, dla którego organizuje się WSD i PSD.

Sprawy kompetencji węzłów łączności ustala każdorazowo szef łączności frontu lub armii.

524. Służbę eksploatacyjną na stałych napowietrznych liniach wojskowych wykonują: **Jednostki eksploatacyjne**

a) na węzłach łączności — służba stacyjno-eksploatacyjna, bataliony telegraficzno-telefoniczne i samodzielne kompanie stacyjne i telegraficzno-telefoniczne;

b) na punktach kontrolno-badaniowych i posterunkach kontrolnych (służba liniowo-eksploatacyjna) — samodzielne bataliony liniowo-eksploatacyjne i samodzielne kompanie telegraficzno-eksploatacyjne.

W razie nie wystarczającej ilości tych jednostek, jak również celem ich wzmocnienia przydziela się do pełnienia służby liniowo-eksploatacyjnej kompanie lub plutony telegraficzno-budowlane, a w niektórych wypadkach nawet kablowo-tyczkowe.

Prócz wymienionych oddziałów służbę eksploatacyjną (stacyjną i liniową) na liniach stałych na tyłach frontu pełnią zmobilizowane specjalne grupy pocztowe M. P. i T.

525. Dla realnego wykorzystania jednostek eksploatacyjnych i dowodzenia nimi linie stałe powinny być podzielone na odcinki obsługiwane przez poszczególne pododdziały. **Podział linii na odcinki eksploatacyjne**

526. Wielkość przydzielonych odcinków eksploatacyjnych zależy od:

a) ilości i jakości posiadanych do dyspozycji oddziałów i ich stanu ludzi, sprzętu technicznego i środków transportowych;

b) długości, pojemności, operacyjnego znaczenia i technicznego stanu linii;

c) aktywności nieprzyjaciela i stopnia zniszczeń linii i węzłów łączności.

527. Podział odcinków eksploatacyjnych na jednostki powinien odpowiadać sytuacji operacyjno-taktycznej na danym odcinku frontu i nie nastręczać żadnych trudności w manewrowaniu oddziałami eksploatacyjnymi przy przejściu wojsk z jednej fazy boju w drugą (z obrony do natarcia i na odwrót).

Odcinek eksploatacyjny w natarciu należy przydzielić każdej jednostce w ten sposób, aby stanowił jeden kierunek (np. po osi natarcia — rys. 254).

W ten sposób stwarza się możliwości manewrowania oddziałami eksploatacyjnymi, przeprowadzania zmiany całych oddziałów czy też przesuwania poszczególnych plutonów.

Przy stabilizacji (obrona) frontu wydzielone odcinki eksploatacyjne mogą obejmować rejony o kilku liniach rozchodzących się w różnych kierunkach (rys. 255).

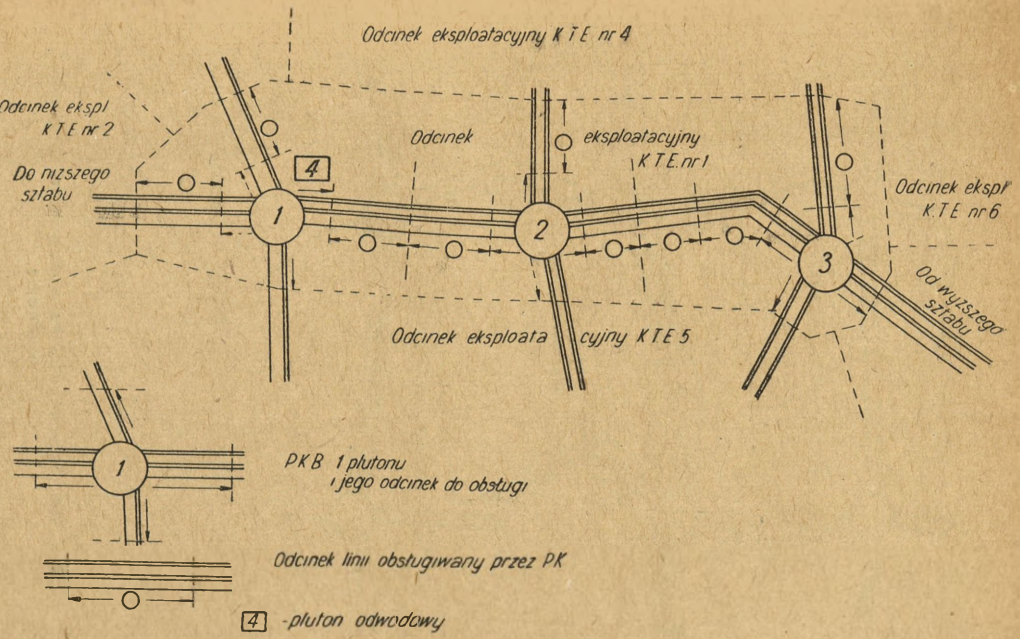
W tym wypadku oddział eksploatacyjny rozmieszczony jest w ugrupowaniu zwartym, ułatwiającym kierowanie pracą, kontrolę i zaopatrzenie.

528. Każdy odcinek nosi nazwę jednostki obsługującej, jej zaś dowódca jest dowódcą odcinka.

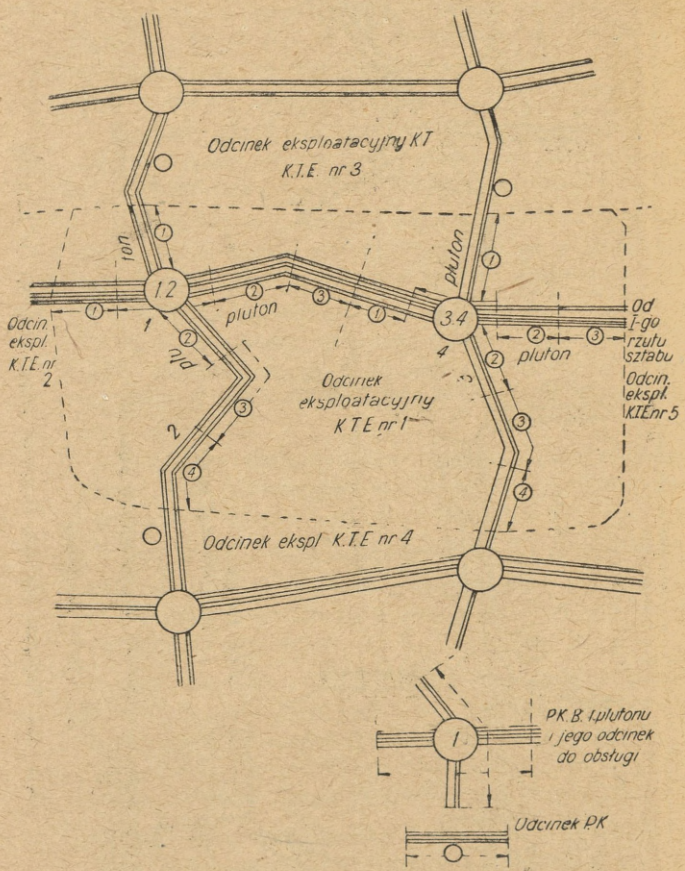
Odcinki eksploatacyjne kompanii rozdziela się na pododcinki plutonowe.

529. Odcinek eksploatacyjny obejmuje punkty kontrolno-badaniowe (jeden na pluton) i posterunki kontrolne rozmieszczone na liniach pomiędzy PKB (rys. 256). Na odcinkach eksploatacyjnych lub też na ich końcach mogą znajdować się węzły łączności.

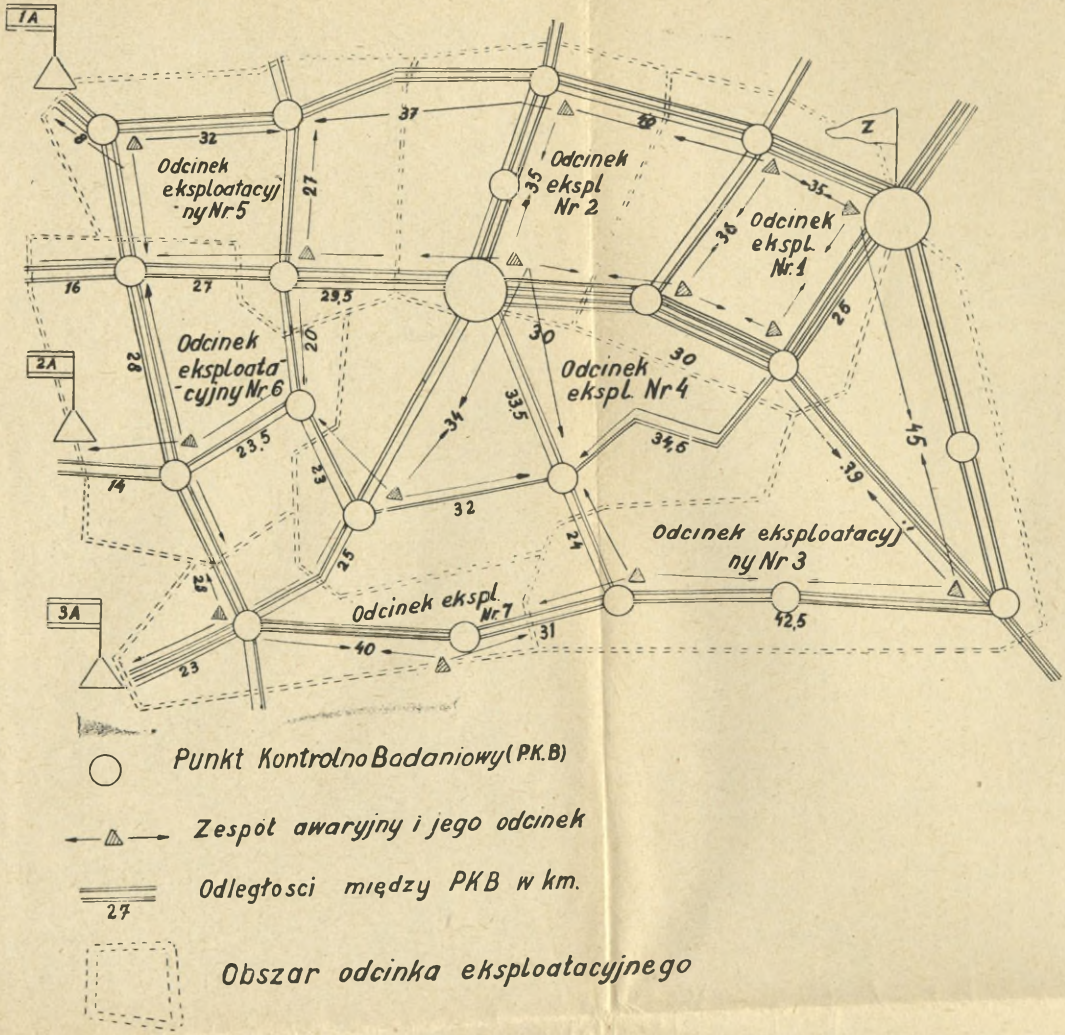
530. W granicach każdego odcinka eksploatacyjnego jeden z organów służby eksploatacyjnej staje się kierującym i jego rozkazy powinny być wykonywane przez wszystkie organa służby eksploatacyjnej danego odcinka.



Rys. 254. Schemat odcinka kompanii telegr.-eksploat. w natarciu.



Rys. 255. Schemat odcinka kompanii telegr.-eksploat. w obronie.



Rys. 256. Schemat organizacji służby eksploatacyjnej.

Jeżeli na odcinku znajduje się węzeł łączności, staje się on automatycznie kierującym organem służby eksploatacyjnej w stosunku do wszystkich punktów kontrolno-badaniowych swojego odcinka.

W braku węzła łączności na odcinku organem kierującym jest ten punkt kontrolno-badaniowy, na którym znajduje się dowódca odcinka eksploatacyjnego.

4. Łączność organów służby eksploatacyjnej

Organizacja łączności służbowej

531. Zapewnienie należytej sprawności organów służby eksploatacyjnej osiąga się drogą organizacji łączności służbowej między nimi. W zależności od ilości wolnych przewodów (obwodów) łączność służbową należy zorganizować albo na specjalnym przewodzie (obwodzie służbowym), albo też na obwodach i przewodach operacyjnych drogą ich uwielokrotnienia.

532. W każdym wypadku powinna być zorganizowana bezpośrednia łączność służbowa:

a) głównego węzła łączności (I rzutu sztabu) ze wszystkimi najbliższymi węzłami i znajdującymi się między nimi a tymi węzłami punktami kontrolno-badaniowymi.
Łączność z głównymi węzłami pierwszych rzutów podległych jednostek utrzymuje się na przewodach (obwodach) czynnych;

b) sąsiednich pomocniczych lub rezerwowych węzłów łączności między sobą i znajdującymi się między nimi punktami kontrolno-badaniowymi;

c) między sąsiednimi punktami kontrolno-badaniowymi.

533. Łączność T. T. węzłów i punktów kontrolno-badaniowych z posterunkami kontrolnymi organizo-

wać należy tylko w razie istnienia przewodów (obwodów) służbowych.

534. Połączenia między organami służby eksploatacyjnej spełniają jednocześnie zadanie łączności odcinków eksploatacyjnych, a w razie potrzeby — między sąsiednimi odcinkami eksploatacyjnymi.

535. Łączność służbową między węzłami, węzłami i PKB, jak również między PKB utrzymuje się za pomocą aparatów telegraficznych Morse'a i aparatów telefonicznych. Łączność tych organów z posterunkami kontrolnymi i posterunków kontrolnych między sobą utrzymywać należy tylko za pomocą aparatów telefonicznych.

Połączenia telefoniczne

536. Przy organizowaniu łączności na przewodzie (obwodzie) służbowym należy pamiętać o tym, że zasięg łączności telefonicznej zależy od typu aparatu, średnicy materiału i stanu przewodu. Na przykład przy użyciu aparatów telefonicznych brzęczykowych przyjmując, że na końcach przewodu załączone są końcowe aparaty tego typu, ilość pośrednich stacji (PKB i PK) nie powinna przekraczać norm podanych w tabeli nr 42.

Tabela nr 42. Ilość stacji pośrednich.

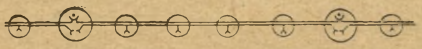
Długość linii	Średnica i rodzaj przewodów	Typ linii	Ilość stacji
50 km	Stalowy 3 mm	Jednoprzewodowa	5
		Dwuprzewodowa	4
50 km	Stalowy 4 mm	Jednoprzewodowa	7
		Dwuprzewodowa	5

Dlatego w razie konieczności wykorzystania przewodu dla łączności służbowej na dalszej odległości należy na węzłach łączności i PKB ustawiać aparaty

Morse'a na węzłach zaś PKB i PK włączać aparaty telefoniczne brzęczykowe.

W tym wypadku ilość załączonych aparatów telefonicznych nie ma istotnego znaczenia, ponieważ przeznaczone są one do utrzymania łączności PKB z posterunkami kontrolnymi swojego odcinka.

W razie potrzeby użycia obwodu telefonicznego służbowego na większej odległości, niż odległości podanych w tab. nr 42, należy jeden przewód przeznaczyć dla łączności telefonicznej aparatami induktorowymi z posterunkami kontrolnymi, drugi — dla łączności telegraficznej aparatami Morse'a między PKB (rys. 257).



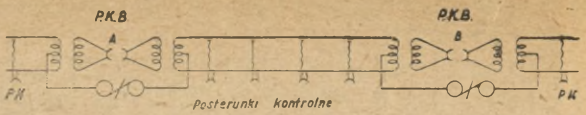
Rys. 257. Schemat łączności służbowej na dwóch przewodach.

Wykorzystanie przenośnika różnicowego

Dopuszczalne jest wykorzystanie przenośnika różnicowego (rys. 258) dla łączności telegraficznej między PKB; łączność telefoniczną utrzymuje się wówczas tylko między sąsiednimi PKB i znajdującymi się między nimi PK. W tym wypadku można włączyć do obwodu aparaty telefoniczne induktorowe lub brzęczykowe.

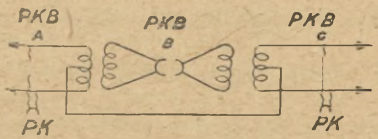
We wszystkich wypadkach aparaty telefoniczne na posterunkach kontrolnych powinny być dołączone do obwodu równolegle.

537. W razie przeznaczenia dla utrzymania łączności służbowej przewodu telegraficznego, pracującego dla celów łączności operacyjnej, może być on wykorzystany dla łączności PKB z posterunkami kontrolnymi swojego odcinka oraz węzłów łączności z sąsiednimi PK i najbliższymi PKB. Wówczas aparaty telefoniczne (brzęczykowe) powinny być włączone w linię za pomocą filtrów OF—1.



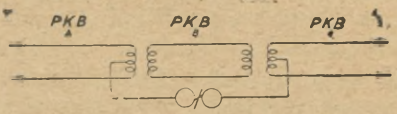
Rys. 258. Schemat, łączności służbowej przy wykorzystaniu przenośnika różnicowego.

538. Jeżeli dla łączności służbowej przeznaczony jest obwód telefoniczny włączony do przenośnika różnicowego, na którego środkowym punkcie uruchomiona jest łączność telegraficzna operacyjna, obwód ten należy wtedy wykorzystać dla łączności między sąsiednimi PKB (rys. 278) i znajdującymi się między nimi PK.



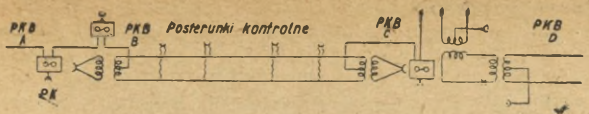
Rys. 259. Schemat połączeń przy użyciu przenośnika różnicowego.

539. Przewidziany dla łączności służbowej punkt środkowy przenośnika należy wykorzystać tylko dla łączności węzłów i PKB za pośrednictwem aparatów telegraficznych Morse'a (rys. 260).



Rys. 260. Schemat połączeń przy użyciu przenośnika różnicowego. Obwód telef. przeznaczony dla łączności operacyjnej.

540. W pewnych wypadkach dopuszczalne jest wykorzystanie dla łączności służbowej linii, składającej się z odcinków linii jednoprzewodowych i obwodów telefonicznych (rys. 261).



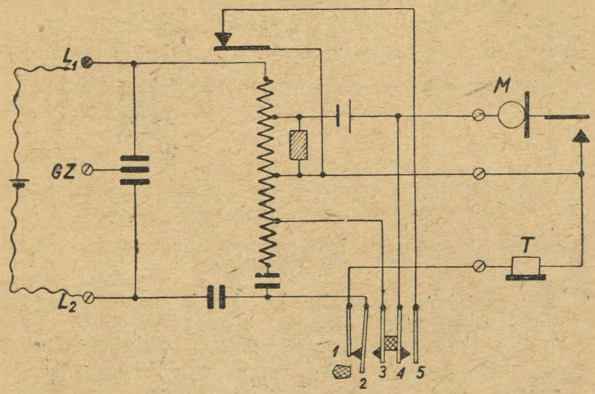
Rys. 261. Schemat łączności służbowej na przewodach przeznaczonych dla ruchu operacyjnego.

Takie linie przeznaczone są wyłącznie dla łączności węzłów łączności i PKB. Możliwość łączności PKB z posterunkami kontrolnymi swoich odcinków na takiej kombinowanej linii zależy od konkretnych warunków.

Sprawdzanie kondensatorów liniowych

541. Należy roztoczyć szczególny nadzór nad sprawnością aparatów telefonicznych na PKB i PK, a specjalnie nad sprawnością kondensatorów liniowych w aparatach brzęczykowych.

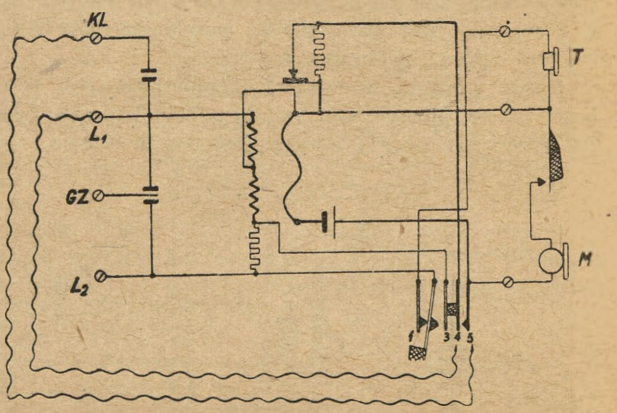
Każdy żołnierz oddziałów eksploatacyjnych powinien umieć sprawdzać kondensatory liniowe (rys. 262 i 263) bez użycia przyrządów pomiarowych.



Rys. 262. Sprawdzenie kondensatora w aparacie telef. UNAF-42 M.

Sposoby sprawdzania:

1. Zaciski KL i Ll połączyć z baterią. Kondensator zostanie naładowany. Odłączyć baterię. Zewrzeć na krótko zaciski KL i L2; nastąpi rozładowanie kondensatora liniowego i trzask we własnej słuchawce — kondensator jest dobry. Brak trzasku w słuchawce świadczy o uszkodzeniu kondensatora. Dla upewnienia się zastosować sposób drugi.
2. Zaciski Kl i Ll połączyć ze sprężynkami 4 i 5 przycisku brzęczykowego. Brak pracy brzęczyka świadczy o sprawności kondensatora. W przeciwnym wypadku wskutek zamknięcia się obwodu prądu stałego przez przebity kondensator brzęczyk będzie działał. W czasie sprawdzania aparatu przycisk brzęczykowy nie powinien być naciśnięty.



Rys. 263. Sprawdzenie kondensatora liniowego w aparacie telef. UNAF-43.

3. Do zacisków aparatu L1 i L2 włączyć ogniwo. Przy włączaniu ogniwa usłyszymy w słuchawce trzask. Odłączyć ogniwo. Dalsze włączenie ogniwa do tych samych zacisków po naładowaniu kondensatora, przy dobrym kondensatorze nie wywoła trzasków w słuchawce. Zewrzeć na krótko zaciski L1 i L2 po naładowaniu kondensatora. W słu-

chawce powinno się usłyszeć trzask wywołany rozładowaniem się kondensatora — kondensator jest dobry.

Jeżeli słychać trzask przy każdorazowym włączaniu ogniwa bez rozładowania kondensatora, oznacza to, że kondensator jest uszkodzony.

5. Służba remontowa i konserwacyjna

Zespoły awaryjne

542. Punkty kontrolno-badaniowe i posterunki kontrolne wykonują również zadania służby remontowo-konserwacyjnej. Niezależnie od tego na wypadek poważnych zniszczeń linii tworzy się specjalne zespoły awaryjne, wydzielone ze stanu oddziałów telegraficzno-budowlanych i eksploatacyjnych.

W wypadkach uszkodzeń linii na znacznych przestrzeniach, celem szybkiego przywrócenia łączności organizuje się ponadto oddziały kablowo-tyczkowe.

543. Do zadań wypełnianych przez zespoły awaryjne należy:

a) przede wszystkim przywrócenie łączności przez budowę czasowych wstawek z kabla lub drutu liniowego;

b) gruntowna naprawa zniszczonych odcinków linii.

Dla spełnienia tych zadań zespoły awaryjne powinny być zmotoryzowane i zaopatrzone w potrzebne narzędzia, materiał liniowy i kabel.

544. Zespoły awaryjne należy rozmieszczać w rejonach węzłów łączności lub PKB i na odcinkach linii stałej najbardziej zagrożonych lub najczęściej niszczonych przez lotnictwo nieprzyjaciela.

545. Ilość i skład zespołów awaryjnych zależy od operacyjnego znaczenia linii, ich ilości i ilości połączeń, które muszą być naprawione.

Wielkość zespołów awaryjnych powinna umożliwiać stawianie słupów (wraz z poprzednim ich zbrojeniem), zawieszanie, regulację i przymocowanie przewodów (8 do 15 ludzi).

546. Zespoły awaryjne podlegają dcom jednostek wykonujących służbę eksploatacyjną na odcinku ich rozmieszczenia. W razie rozlokowania zespołów awaryjnych w rejonie węzłów łączności podlegają one odnośnym szefom węzłów łączności.

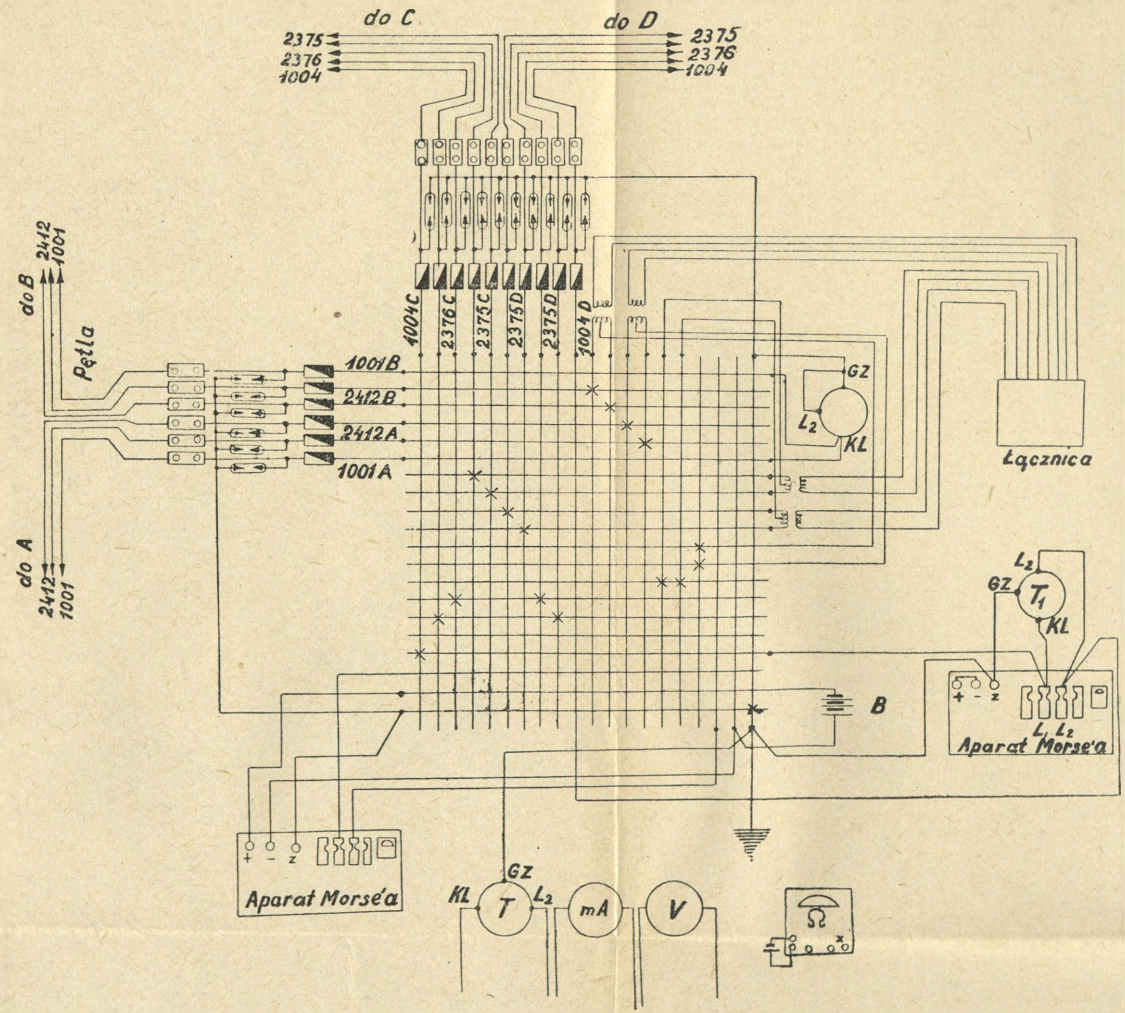
547. Dowódca zespołu awaryjnego musi dokładnie znać profile słupów swojego kierunku łączności, jakie są połączenia i na jakich przewodach oraz które z nich należy naprawić w pierwszej kolejności.

548. Alarmowanie zespołów awaryjnych przeprowadzają dcy oddziałów, pełniących służbę eksploatacyjną lub szefowie węzłów łączności, którym podlegają zespoły awaryjne.

549. W wypadkach częstego niszczenia przez lotnictwo nieprzyjaciela tych samych odcinków linii lub punktów, zespoły awaryjne powinny znajdować się w pobliżu tych punktów lub odcinków. Wówczas należy posiadać zapas materiałów budowlanych ulokowanych w bezpośredniej bliskości często bombardowanych odcinków linii.

Na zagrożonych odcinkach powinien być zawczasu przygotowany zapas słupów, które rozdziela się na całą długość linii i układa na podkładach.

550. Na mniej ważnych odcinkach linii, na których nie ma specjalnych zespołów awaryjnych, powinny być zarządzeniem dowódców jednostek odpowiedzialnych za eksploatację odnośnych odcinków, wzmocnione posterunki kontrolne i PKB.



Rys. 264. Schemat połączeń elementów i linii PKB.

6. Kierownictwo służbą eksploatacyjną

551. Bezpośrednie kierowanie służbą eksploatacyjną sprawują:

a) oddziały (wydziały) operacyjno-techniczne szefa łączności frontu i armii w stosunku do węzłów łączności i jednostek eksploatacyjnych;

b) dcy odcinków eksploatacyjnych i odnośni dcy pododdziałów eksploatacyjnych w stosunku do punktów kontrolno - badaniowych i posterunków kontrolnych.

552. Oddziały operacyjno-techniczne (wydziały łączności armii) przy określaniu zadań jednostek eksploatacyjnych powinny kierować się zasadami, podanymi w punktach 498, 500, 527 i 528.

553. W wypadkach konieczności wzmocnienia służby eksploatacyjnej na zagrożonych odcinkach należy odcinki eksploatacyjne pododdziałów skrócić, ilość zespołów awaryjnych powiększyć i wydać rozkazy zwiększenia nadzoru nad stanem linii, węzłami łączności i PKB. Wewnątrz odcinków eksploatacyjnych dla wzmocnienia ochrony linij należy skrócić odcinki posterunków kontrolnych oraz zwiększyć ilość obchodów i szybkość wykrywania i usuwania uszkodzeń.

Rozkaz techniczny dla dowódcy jednostki eksploatacyjnej

554. Rozkaz techniczny wydany dowódcy jednostki eksploatacyjnej powinien zawierać:

a) krótką sytuację o działaniach własnych wojsk oraz nieprzyjaciela odnośnie do niszczeń linij i zakłóceń łączności;

b) jakie linie napowietrzne wchodzą w skład odcinka eksploatacyjnego, od kogo je przyjąć, sposób objęcia, terminy organizacji służby eksploatacyjnej;

c) granice z sąsiednimi odcinkami eksploatacyjnymi i jakie jednostki je obsługują;
d) gdzie należy urządzić PKB i ich numerację (kryptonimy);
e) ile i jakie połączenia powinny być zapewnione na liniach odcinka eksploatacyjnego;
f) jakie przewody (obwody) przeznacza się dla łączności służbowej wewnątrz odcinka eksploatacyjnego;
g) miejsce rozmieszczenia składnic zaopatrzenia technicznego łączności oraz punktów sanitarnych i weterynaryjnych;
h) sposób utrzymania łączności z przełożonym;
i) kryptonimy węzłów łączności;
j) charakterystykę miejscowej ludności pod względem politycznym;
k) sposób i terminy przedstawiania meldunków sytuacyjnych o stanie łączności na przewodach odcinka.

Metody kierowania służbą eksploatacyjną

555. Podstawową metodą kierowania służbą eksploatacyjną jest systematyczna kontrola pracy organów służby eksploatacyjnej i jednostek eksploatacyjnych i korygowanie ich pracy za pomocą wydawania odpowiednich zarządzeń i wskazówek. Ponadto niezależnie od otrzymanych meldunków o stanie służby eksploatacyjnej oddziały operacyjno-techniczne (wydziały łączności armii) powinny okresowo wysyłać na odcinki swoich oficerów.

556. Dowódcy odcinków i pododdziałów eksploatacyjnych kierują pracami podległych sobie zespołów i ludzi według zasad podanych w rozdziale czwartym.

557. W wypadku podporządkowania jednostek eksploatacyjnych (pododdziałów) szefowi kierunku

łączności, ten ostatni kieruje nimi według wskazówek zawartych w punktach 553—555.

7. Organizacja służby eksploatacyjnej w wypadku przesunięciu linii frontu i zmiany granic łączności między frontami (armiami).

Sposoby szybkiego uruchomienia linii

558. W natarciu, przy szybkim ruchu wojsk do przodu istniejąca na terytorium opuszczonym przez nieprzyjaciela sieć linii stałych powinna być jak najszybciej uruchomiona i oddana do eksploatacji.

559. Szybkość naprawy linii stałych na terenie opuszczonym przez nieprzyjaciela i organizowanie potrzebnej i ciągłej łączności na tej sieci osiąga się drogą:

a) przeprowadzenia w okresie operacyj przygotowawczych prac, dotyczących naprawy i budowy linii stałych, a w szczególności rokad w pasie przylegającym bezpośrednio do linii frontu

b) organizowanie rozpoznania linii stałych w ślad za posuwającymi się przednimi jednostkami celem otrzymania danych o stanie linii, stopniu i charakterze dokonanych na nich zniszczeń, charakterze i zasięgu robót naprawczych, potrzebnej ilości materiałów itd.

Dane rozpoznania powinny być przekazane szefom łączności armii przez organa łączności dywizji, korpusu i w dalszym ciągu środkami armii na równi z bardzo ważnymi dokumentami.

Zsumowane przez wydziały łączności armii dane rozpoznania powinny być przekazane do oddziałów łączności frontu w charakterze

pilnych, bardzo ważnych wiadomości drogą telegraficzną;

c) poprzedniego przygotowania i wysunięcia do przodu oddziałów telegraficzno-budowlanych, przeznaczonych do naprawy linii stałych, zniszczonych przez nieprzyjaciela; szefom łączności armii oraz szefom kierunków łączności powinny być zawczasu wydane wszystkie potrzebne zarządzenia odnośnie do sposobu użycia tych jednostek;

d) przygotowania zawczasu zapasów materiałów liniowych i zorganizowania nieprzerwanego zaopatrzenia nimi oddziałów telegraficzno-budowlanych, działających na przodzie.

Organizacja służby eksploatacyjnej na terytorium opuszczonym przez nieprzyjaciela

560. *Dla* zorganizowania służby eksploatacyjnej na liniach stałych na terytorium opuszczonym przez nieprzyjaciela należy w okresie przygotowania operacji utworzyć odwody oddziałów eksploatacyjnych. W tym celu zmniejsza się odcinki eksploatacyjne pododdziałów eksploatacyjnych armii w kierunku linii frontu drogą posunięcia do przodu oddziałów eksploatacyjnych dowództwa frontu.

Odwód pododdziałów eksploatacyjnych armii powinien wynosić przynajmniej połowę ilości plutonów. Odwód ten zawczasu wyrzuca się jak najbardziej do przodu — do linii frontu. Odwody dowództwa frontu organizuje się przez przekazanie tyłowych odcinków linii oddziałom eksploatacyjnym naczelnego dowództwa lub organom MP i T lub też przez zwolnienie niektórych oddziałów z odcinków ekspl. kosztem powiększenia odcinków eksploatacyjnych jednostek pełniących służbę eksploatacyjną na tyłach frontu.

561. W miarę oczyszczania terenu nieprzyjaciela oddziały eksploatacyjne armii biorą na siebie

obowiązki obsługi pozostawionych i naprawionych linii. W dalszym przebiegu akcji w razie szybkiego przesuwania się frontu oddziały eksploatacyjne armii zostają zluzowane przez oddziały dowództwa frontu, jak podaje punkt 560.

Organizacja służby eksploatacyjnej przy wycofaniu się wojsk własnych

562. Przy odejściu wojsk własnych pododdziały eksploatacyjne armii wycofują się razem z jednostkami telegraficzno-budowlanymi przeprowadzającymi niszczenie pozostawionych linii stałych. W miarę wycofywania się obejmują odcinki eksploatacyjne jednostek eksploatacyjnych dowództwa frontu lub też przechodzą do dyspozycji odnośnych szefów łączności armii. Oddziały eksploatacyjne frontu po zdaniu swoich odcinków albo przejmują do eksploatacji linie stałe od jednostek eksploatacyjnych naczelnego dowództwa lub od M. P. i T., albo przechodzą do odwodu szefa łączności frontu. Tyłowe granice odcinków eksploatacyjnych oddziałów eksploatacyjnych armii ustalają szefowie łączności frontów w zależności od decyzji dowództw frontów.

563. Luzowanie oddziałów eksploatacyjnych frontowych przez oddziały armii na wypadek przesunięcia frontu do tyłu przeprowadzać należy bez przestrzegania zasad dotyczących sposobu zdania i przyjęcia odcinków eksploatacyjnych i bez wymaganych dokumentów z wyjątkiem krótkich meldunków o samym fakcie zdania i odbioru odcinków.

564. W warunkach obrony ruchomej mogą zajść wypadki, kiedy linie stałe, przekazane do obsługi armii, będą obsługiwane przez jednostki eksploatacyjne frontu, jak również będą wykorzystane wycofane pododdziały eksploatacyjne armii do obsługi odcinków linii stałych dowództwa frontu.

W takich wypadkach należy natychmiast po ustabilizowaniu się frontu przeprowadzić odpowiednie luzowanie lub podporządkowanie oddziałów eksploatacyjnych.

Przeprowadzanie niszczeń linii

565. W przewidywaniu wycofania własnych wojsk szefowie łączności frontów i armii obowiązani są zastosować środki, zmierzające do przeprowadzenia niszczeń tych odcinków linii, które mogłyby być wykorzystane przez nieprzyjaciela. W tym celu powinno być z góry przewidziane wzmocnienie pododdziałów eksploatacyjnych armii pododdziałami telegraficzno-budowlanymi i zaopatrzenie ich w środki do niszczeń (materiały wybuchowe, narzędzia itp.) oraz wydane zarządzenie regulujące sposób i charakter niszczeń.

Bezpośrednie zorganizowanie niszczeń linii stałych należy do obowiązków dowódców odcinków eksploatacyjnych. Do niszczeń przewidzieć należy użycie czołgów i lotnictwa. Wycofanie pododdziałów eksploatacyjnych i niszczenie linii przeprowadza się tylko na rozkaz szefa łączności armii.

Luzowanie jednostek eksploatacyjnych

566. W razie zmiany granic łączności między frontami mogą zajść wypadki, że pododdziały eksploatacyjne jednego frontu znajdą się na obszarze frontu sąsiedniego. Wówczas należy przeprowadzić luzowanie tych jednostek eksploatacyjnych, które wracają do dyspozycji swojego szefa łączności frontu.

W szczególnych wypadkach po wzajemnym porozumieniu się szefów łączności frontów i tylko na podstawie zgody szefa łączności naczelnego dowództwa może być przeprowadzona zamiana oddziałów eksploatacyjnych lub ich nowe podporządkowanie.

567. Przy zmianie granic łączności między armiami powinna być wykonana zamiana oddziałów eksploatacyjnych jednej armii przez oddziały eksploatacyjne drugiej. Zamianę tych oddziałów względnie ich nowy przydział przeprowadza się na rozkaz szefa łączności frontu.

ROZDZIAŁ III

ORGANIZACJA I PRACA PUNKTÓW KONTROLNO-BADANIOWYCH, POSTERUNKÓW KONTROLNYCH I POMOCNICZYCH WĘZŁÓW ŁĄCZNOŚCI

1. Punkty kontrolno-badaniowe

Przeznaczenie punktów kontrolno-badaniowych

568. Punkty kontrolno-badaniowe organizuje się w miejscach przecięcia się kilku linii stałych i co każde 30 — 50 km na odcinkach linii stałych napowietrznych, nie przecinających się z innymi liniami stałymi.

569. PKB spełnia następujące zadanie służby eksploatacyjnej:

a) Badania i pomiary okresowe elektrycznych właściwości linii do sąsiednich węzłów łączności i punktów kontrolno-badaniowych;

b) udział w badaniach przewodów przeprowadzanych przez węzły łączności;

c) określanie drogą badań i pomiarów przewodów — charakteru i miejsca uszkodzeń na liniach do sąsiednich węzłów i punktów kontrolno-badaniowych;

d) usuwanie uszkodzeń na liniach siłami własnymi i posterunków kontrolnych swojego odcinka;

e) przeprowadzanie na żądanie węzłów łączności przełączeń przewodów uszkodzonych na przewody czynne.

570. Punkty kontrolno-badaniowe odpowiedzialne są za sprawność linii do sąsiednich węzłów łączności i PKB w granicach odcinków swoich plutonów.

571. PKB jest organem kierowniczym w stosunku do posterunków kontrolnych i wszystkie jego żądania odnośnie do przeprowadzania badań przewodów i usuwania uszkodzeń na linii muszą być przez posterunki kontrolne wykonane niezwłocznie i bezwarunkowo.

Punkty kontrolno-badaniowe podlegają węzłom łączności i mają obowiązek wykonywania bez zastrzeżeń ich zarządzeń w sprawach przeprowadzania pomiarów, badań, zamiany i przełączania przewodów.

572. Punkty kontrolno-badaniowe powinny otrzymywać od szefów łączności frontu i armii okresowo zmieniane kryptonimy (numery lub nazwy).

Przy przeniesieniu PKB powinny im być wyznaczone nowe kryptonimy.

Urządzenia punktów kontrolno-badaniowych

573. Punkty kontrolno-badaniowe należy urządzać poza obrębem miejscowości zaludnionych, nie bliżej niż 1 km, z dala od widocznych obiektów bombardowania (stacyj kolejowych, mostów, przepraw itp.).

Umieszczenie PKB razem z urządzeniami łączności pocztowej jest dopuszczalne w wypadkach opierścienienia węzłów łączności, kiedy w charakterze linii pierścieniowej wykorzystuje się istniejącą sieć przewodów, jak również w razie urządzenia PKB na odcinkach linii prostych, gdzie przewody nie przecinają się.

Przy wyborze miejsca pod PKB należy uwzględnić kierunek linii, zwracając uwagę na to, by długość odprowadzenia była jak najmniejsza.

574. Dla urządzenia PKB i rozmieszczenia ludzi należy wybudować schrony.

Jeśli zachodzi — zależnie od okoliczności — konieczność urządzenia PKB w pomieszczeniu zamieszkałym, należy mieszkańców z budynku usunąć lub wykorzystać pomieszczenia pocztowe.

575. Punkt kontrolno-badaniowy powinien posiadać:

a) łącznicę telegraficzną sznurową lub płytkową (szwajcarską) celem włączenia wszystkich przewodów przechodzących przez PKB;
b) łącznicę telefoniczną induktorową lub induktorowo-brzęczykową na 10—20 N. N. do włączenia obwodów telefonicznych; w zależności od konstrukcji łącznica telefoniczna może być zmontowana wraz z łącznicą telegraficzną;
c) miliamperomierz, woltomierz i omomierz do przeprowadzania pomiarów i badań przewodów oraz przyrząd do pomiarów izolacji (megar);
d) aparaty Morse'a do badania przewodów i dla łączności z węzłami łączności i innymi PKB w razie braku połączenia telefonicznego;
e) aparaty telefoniczne brzęczykowe i induktorowe do obsługi łącznic, dla łączności służbowej i dla nadzorców liniowych przy usuwaniu przez nich uszkodzeń;
f) zegar;
g) bezpieczniki, odgromniki, izolatorki porcelanowe, złączki badaniowe, przewodnik do instalacji wewnętrznej stacji oraz uziemienia;

h) materiały liniowe: drut, haki, izolatory, wsporniki badaniowe, kabel polowy itd.;

i) torbę narzędziową z narzędziami i sprzęt saperski, jak: topory, łopaty, oskardy i piły.

576. Przy urządzaniu PKB w miejscach skrzyżowania się kilku linii należy wszystkie obwody telefoniczne włączyć do łącznicy telegraficznej przez przenośniki różnicowe. Zaciski stacyjne przenośników różnicowych włączyć do łącznicy telefonicznej względnie urządzenia sygnałowego łącznicy PKB. Punkty środkowe przenośników tych obwodów włączyć do łącznicy telegraficznej.

Włączenie do łącznicy telefonicznej obwodów telefonicznych pozwala na racjonalne wykorzystanie ich dla potrzeb jednostek i oddziałów frontu i armii.

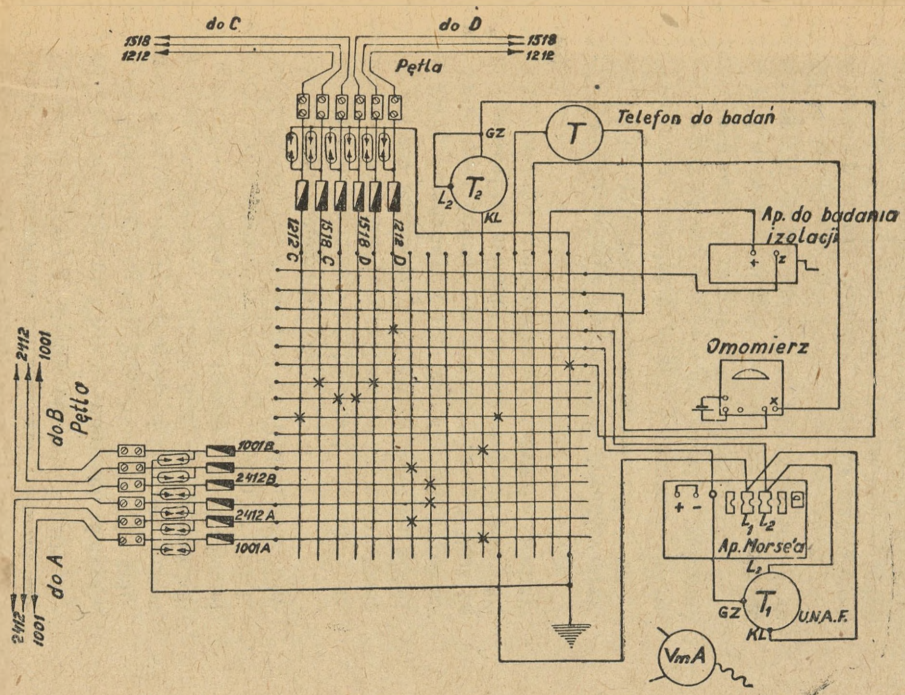
Na PKB, urządzonych na prostolinijnych odcinkach linii stałej (gdzie nie ma skrzyżowań linii ze sobą), operacyjne obwody telefoniczne włącza się tylko do łącznicy telegraficznej (obwody tranzytowe).

577. Schemat połączeń wszystkich obwodów przyrządów i aparatów PKB wskazują rys. 264 i 265.

Wewnętrzną instalację stacji, dołączenia aparatury i przyrządów do łącznic należy wykonać w myśl instrukcji o urządzeniach stacyjnych.

Na PKB powinny znajdować się trzy uziemienia, każde o oporze do 30 omów i w odległości 40—50 m od siebie.

Do łącznicy należy włączyć wszystkie uziemienia, a w razie braku wolnych płytek (zacisków) — jedno uziemienie o najmniejszym oporze. Pozostałe uziemienia pozostawić w zapasie; przewody do nich winny być doprowadzone do łącznicy.



Rys. 265. Schemat połączeń elementów i linii PKB bez łącznicy telefonicznej i bez przenośników różnicowych.

Instalację uziemień wykonać w myśl instrukcji o urządzeniach stacyjnych.

Wprowadzenie przewodów i obwodów do PKB może być wykonane w postaci pętli, składającej się z:

a) napowietrznych linii stałych;

b) kabli wielożyłowych;

c) linii polowych.

Łączność punktu kontrolno-badaniowego z węzłami łączności, z sąsiednimi PKB i posterunkami kontrolnymi utrzymuje się jednym ze sposobów podanych w rozdziale II § 4 i nakazanych przez dowódcę odcinka eksploatacyjnego.

Stosownie do tego PKB należy zaopatrzyć w odpowiednie przyrządy (filtry, przenośniki różnicowe).

Podział obsługi punktu kontrolno-badaniowego

Do obsługi punktu kontrolno-badaniowego wyznacza się zespół w składzie:

— dowódcy punktu — 1 oficer;
— mechaników — 1—2 podoficerów;
— telefonistów — 2 szeregowców;
— nadzorców liniowych — po 4 szeregowych na każdą linię (po dwóch na każdy kierunek).

Mechanik, względnie jeżeli jest dwóch, to jeden z nich jest pomocnikiem dowódcy punktu.

578. Do prac nad urządzeniem PKB obsługę należy podzielić na następujące zespoły:

— pierwszy zespół: jeden mechanik (pomocnik dowódcy) z telefonistami instaluje łącznicę, przyrządy zabezpieczające od prądów wysokiego napięcia, sieć wewnętrzną, włącza do łącznic wszystkie przewody, przyrządy pomiarowe i aparaturę;
— drugi zespół: dwóch nadzorców liniowych pod kierownictwem mechanika (pomocnika dowódcy punktu) przygotowuje uziemienia;

— trzeci zespół: drugi mechanik (lub dowódca punktu) z pozostałymi nadzorcami liniowymi buduje pętlę (odprowadzenie) — o ile nie była wybudowana i wykonuje wprowadzenie przewodów do pomieszczenia PKB.

Powyższy podział obsługi PKB na zespoły służy tylko jako przykład i może ulegać zmianom w zależności od konkretnych warunków i posiadanego sprzętu.

Obowiązki obsługi punktu kontrolno-badaniowego

579. Na dowódcę punktu kontrolno-badaniowego wyznacza się oficera-dowódcę plutonu oddziału pełniącego służbę eksploatacyjną na danym odcinku eksploatacyjnym.

580. Dowódca punktu podlega dowódcy odcinka eksploatacyjnego i odpowiada za:

a) przepisowe i we właściwym czasie urządzenie punktu;

b) szybkie i przepisowe przełączenie przewodów (obwodów) dla zestawienia bezpośrednich i okrężnych połączeń, stosownie do potrzeb węzłów łączności;

c) badanie przewodów i wysyłanie nadzorców na linię celem usunięcia uszkodzeń;

d) działanie łączności na przewodach tranzytowych;

e) prawidłowe pełnienie służby przez obsługę punktu.

Obowiązki dowódcy PKB

581. Dowódca punktu kontrolno-badaniowego jest obowiązany:

a) kierować urządzeniem punktu;

b) organizować pracę obsługi punktu; ustalać listę zmian służby, czas obchodów linii przez nadzorców liniowych itd.;

c) opracować plan obrony punktu i kierować obroną punktu w razie napadu;

d) instruować i szkolić obsługę punktu w znajomości obowiązków;

e) ustalać czas badania: działania łączności na przewodach tranzytowych, stanu niezajętych przewodów oraz stanu łączności z sąsiednimi punktami kontrolno - badaniowymi, węzłami łączności i posterunkami kontrolnymi swojego odcinka oraz nadzorować wykonanie badań w terminie;

f) ustalić czas wysyłania nadzorców liniowych na obchód i ochronę linii;

g) meldować niezwłocznie szefowi odpowiedniego węzła łączności o wszystkich ujawnionych uszkodzeniach i naprawach przewodów;

h) dopilnować wysłania w odpowiednim czasie nadzórców liniowych, celem usunięcia uszkodzeń;

i) w razie choroby przekazać obowiązki swemu zastępcy, zameldować o tym swojemu przełożonemu i czekać na dalsze zarządzenia.

Uwaga. Przy obecności na punkcie tylko jednego mechanika d-ca PKB zmienia mechanika na czas jego odpoczynku.

582. Dowódca PKB musi być dokładnie obznajomiony ze stanem i profilami wszystkich linii swojego pododcinka; z numeracją i przebiegiem przewodów na słupach, ich średnicą i materiałem, ilością i miejscami złączy na każdym przewodzie, schematem krzyżowań, kierunkiem numeracji słupów, z numerami słupów z krzyżowaniami, numerami i miejscem słupów złożonych.

583. Mechanika wyznacza się ze stanu podoficerów pododdziału eksploatacyjnego i podporządko-

wuje się go dowódcy punktu. Jeżeli na punkcie znajduje się dwóch mechaników, pełnią oni służbę na zmianę.

Obowiązki mechanika dyżurnego PKB

584. Mechanik dyżurny pełni służbę przez całą dobę i odpowiada za:

a) stan, sprawność i czystość całej aparatury oraz przyrządów pomiarowych punktu;

b) należyte pełnienie służby przez dyżurnych telefonistów, wysyłanie na czas na linie nadzorców liniowych (w stosunku do dyżurnej zmiany telefonistów i nadzorców liniowych dyżurny mechanik jest szefem zmiany);

c) przełączenie przewodów (obwodów) na czas dla zestawienia połączeń, wymaganych przez węzeł łączności;

d) sprawdzenie na czas działania łączności na przewodach tranzytowych w kierunkach ustalonych przez dowódcę punktu;

e) szybkie przeprowadzenie pomiarów i badań przewodów na żądanie węzłów łączności w celu określenia charakteru i miejsca uszkodzenia przewodów;

f) terminowe wysyłanie na linie nadzorców liniowych celem usuwania uszkodzeń zarówno ze swego punktu jak i z posterunków kontrolnych pododcinka plutonu i za szybkość usuwania uszkodzeń.

585. Mechanik dyżurny obejmując dyżur powinien upewnić się co do czystości i działania aparatury i urządzeń punktu, żądając od zdającego służbę dyżurnego mechanika usunięcia zauważonych usterek; sprawdzić łączność na przewodach tranzytowych, działanie wolnych przewodów i połączeń z sąsiednimi PKB, węzłami łączności i z posterun-

kami kontrolnymi swojego odcinka plutonu. Rezultaty kontroli wpisuje do dziennika pomiarów, badań i uszkodzeń (zał. nr 15).

Ponadto do obowiązków jego należy:

a) utrzymywanie w stałej gotowości do pracy i czystości aparatury i urządzeń punktu;

b) zapoznanie się ze stanem i profilami wszystkich linij swojego odcinka stosownie do zasad w punkcie 582;

c) kontrola łączności na przewodach tranzytowych, sprawdzanie działania niezajętych przewodów i połączeń z sąsiednimi PKB, węzłami łączności i PK w terminach wyznaczonych przez dowódcę PKB. Jeżeli w czasie kontroli okaże się, że przewody tranzytowe nie pracują, natychmiast wywołać odpowiedni węzeł łączności i zapytać o przyczynę niedziałania odnośnego obwodu. W wypadku braku łączności na przewodach tranzytowych obowiązany jest niezwłocznie przystąpić do wykrycia charakteru i miejsca uszkodzenia, a w razie potrzeby wysłać nadzorców liniowych ze swego punktu jak też z posterunków kontrolnych celem usunięcia uszkodzenia;

d) odbieranie w wyznaczonym terminie z odpowiedniego węzła łączności sygnału czasu i przekazywanie go wszystkim posterunkom kontrolnym swojego odcinka;

e) wysyłanie w wyznaczonych przez dowódcę punktu okresach patroli obchodowych; przy wysyłaniu na linię nadzorców liniowych sprawdzać każdorazowo ich uzbrojenie i sprzęt, starszemu nadzorcy wręczyć dziennik obchodów; po powrocie patrolu z linii odebrać raport od starszego nadzorcy (dcy patrolu)

o rezultatach obchodu, najważniejszych uszkodzeniach, ich usunięciu itd.;

f) na żądanie sąsiednich węzłów i PKB w czasie badania przez nich przewodów dawanie na wymagany przez nich czas „izolacji" i „ziemi" jak również na ich polecenie sprawdzanie na tych przewodach „izolacji" i „ziemi" i meldowanie o rezultatach przeprowadzającemu badanie na PKB lub węźle łączności, po czym zapisywanie ich do dziennika pomiarów, badań i uszkodzeń (zał. nr 15);

g) wiedzieć, jakie i ile przewodów (obwodów) przebiega przez punkt, ile z nich jest zajętych, ile wolnych, czynnych, nieczynnych i znać ich numerację; w wypadku niedziałania wolnych przewodów obowiązany jest natychmiast donieść o tym odnośnemu węzłowi łączności i zameldować dowódcy PKB, przeprowadzić zbadanie przewodów, określić charakter i miejsce uszkodzenia i wysłać na linię nadzorców liniowych z odnośnych posterunków kontrolnych, po usunięciu uszkodzenia zawiadomić o tym właściwy węzeł łączności;

h) kierowanie pracą nadzorców liniowych, znajdujących się na linii przy wyszukiwaniu i usuwaniu przez nich uszkodzeń;

i) przeprowadzanie w określonym przez dowódcę punktu czasie zmiany posterunków ochronnych PKB;

j) na żądanie węzłów łączności i sąsiednich PKB oddawanie niezwłocznie do ich dyspozycji wolnych przewodów przeprowadzając odpowiednie przełączenia na łącznicy;

k) okazywanie pomocy węzłom łączności przy zestawianiu przez nich połączeń okrężnych przez wywołanie lub przekazanie rozkazów innym węzłom łączności lub PKB;

l) po ukończeniu służby dokonanie gruntownego oczyszczenia aparatury oraz przyrządów i sprawdzenie ich działania;

m) o zdaniu i przyjęciu dyżuru obaj dyżurni mechanicy meldują osobiście dowódcy punktu kontrolno-badaniowego.

586. Sprawdzanie łączności na przewodach tranzytowych przeprowadzać co 2 godziny. Sposób technicznej kontroli przebiegu łączności podany jest na rys. 279.

Obowiązki dyżurnego telefonisty

587. Telefoniści dyżurni podlegają dyżurnemu mechanikowi.

Obowiązkiem dyżurnego telefonisty jest:

a) Odpowiadać natychmiast na wezwanie, wymieniając kryptonim swojego PKB, na przykład: „tu trzydziesty“ lub „tu Wisła“.

b) Przeprowadzać w oznaczonych terminach kontrolę łączności. W tym celu wywołuje odnośny posterunek kontrolny jego kryptonimem, na przykład: „piętnasty“.

Po usłyszeniu odpowiedzi: „tu piętnasty“, mówi: „tu trzydziesty, kontrola linii, jak mnie słyszycie“.

Sprawdzanie łączności z punktami kontrolno-badaniowymi i węzłami łączności przeprowadza się w okresach wyznaczonych przez dowódcę punktu.

c) Przekazywać w określonych terminach sygnał czasu. W tym celu wywołuje wszystkie posterunki kontrolne swojego odcinka i patrząc na zegar mówi: „sprawdzenie czasu, jest godzina ósma“.

d) W razie obecności na linii nadzorców liniowych odbierać od nich raporty i meldować o nich dyżurnemu mechanikowi.

e) Wszystkie meldunki posterunków kontrolnych jak również treść rozmów tych posterunków między sobą należy przekazywać natychmiast mechanikowi dyżurnemu.

f) Jeżeli na PKB znajduje się łącznica, obsługiwać ją według zasad instrukcji służby łączn. Służba telefoniczna.

g) Jeśli dla łączności służbowej wykorzystuje się pracujący (czynny) przewód (obwód), po otrzymaniu rozkazu: „Wszystkie kontrolne posterunki — wyłączyć się na x minut!" niezwłocznie powtórzyć go posterunkom kontrolnym i wyłączyć aparat telefoniczny.

h) Przed zdaniem służby oczyścić dokładnie aparaty telefoniczne i łącznice.

i) Zdanie i objęcie dyżuru meldować dyżurnemu mechanikowi swojej zmiany.

588. Nadzorcy liniowi wykonują swoje obowiązki stosownie do punktów 612—620.

Obrona punktu kontrolno-badaniowego

589. Plan obrony punktu kontrolno-badaniowego organizuje dowódca punktu, a zatwierdza dowódca odcinka eksploatacyjnego.

W planie obrony należy przewidzieć z góry przygotowanie stanowisk ogniowych dla obrony okrężnej i rozdział funkcyj między obsługę na wypadek napadu. We wszystkich wypadkach wysłanie patroli obchodowych na linię należy tak zorganizować, aby na linii nie znajdowało się jednocześnie więcej niż połowa nadzorców liniowych.

590. Celem odparcia napadu nieprzyjaciela cały zespół PKB, z wyjątkiem dyżurnego mechanika i jednego telefonisty, pod dowództwem dowódcy PKB

bierze udział w walce z nieprzyjacielem i odpiera napad.

591. W wypadku pojawienia się w rejonie PKB małych grup nieprzyjaciela (dywersanci, spadochroniarze itp.) dowódca punktu winien starać się wziąć ich do niewoli, a w razie niemożności — zniszczyć.

Wziętych do niewoli rozbroić i po odbiciu napadu dostawić dowódcy odcinka eksploatacyjnego lub do najbliższego węzła łączności, sztabu itd.

W razie napadu większej grupy nieprzyjacielskiej dowódca PKB działa samodzielnie stosownie do wytworzonej sytuacji.

O każdym wypadku pojawienia się nieprzyjaciela dowódca PKB obowiązany jest zameldować swojemu dowódcy odcinka eksploatacyjnego, zaalarmować najbliższy węzeł łączności i PKB, jak również posterunki kontrolne oraz zwiększyć nadzór nad stanem połączeń.

592. W razie wyraźnego niebezpieczeństwa zawładnięcia PKB przez nieprzyjaciela oraz niemożności odparcia napadu dowódca punktu powinien zniszczyć urządzenia PKB, meldując uprzednio o tym dowódcy odcinka eksploatacyjnego i powiadamiając najbliższe węzły łączności i PKB. W razie utraty łączności z dowódcą odcinka eksploatacyjnego — dowódca PKB działa stosownie do wytworzonej sytuacji i według własnej inicjatywy.

2. Posterunki kontrolne

Przeznaczenie i organizacja posterunków kontrolnych

593. Posterunek kontrolny jest podstawowym organem służby eksploatacyjnej. Wypełnia on najważniejsze i najtrudniejsze zadania. Od jakości pracy posterunków kontrolnych zależy w głównej mierze stan linij i ich należyte działanie.

Dlatego dowódcy oddziałów i pododdziałów eksploatacyjnych powinni ześrodkować swoją uwagę na dokładności pracy posterunków kontrolnych oraz stałym szkoleniu w tym kierunku swego stanu osobowego.

594. Posterunki kontrolne organizuje się na liniach między PKB lub między PKB i węzłami łączności. Należą do nich następujące zadania:

a) konserwacja i remont doraźny linij na swoich odcinkach;

b) ochrona linij przed uszkodzeniem i zniszczeniem ich przez dywersantów, jak również przed włączeniem do linii aparatów agentów nieprzyjaciela oraz przed samowolnym wykorzystaniem linii przez własne oddziały;

c) wyszukiwanie uszkodzeń na liniach i ich usuwanie;

d) przywracanie łączności na przewodach linii zniszczonej.

595. Posterunek kontrolny nie przeprowadza żadnych badań przewodów. Przecięcie przewodów i wprowadzenie ich pętlą na posterunek kontrolny jest wzbronione. Na żądanie PKB i węzłów łączności posterunek kontrolny może dać „izolację" i „ziemię" tylko ze słupa badaniowego.

Odcinek obsługiwany przez PK

596. Posterunek kontrolny otrzymuje od obsługi odcinek linii. Wielkość odcinka zależy od pojemności i operacyjnej ważności linii, stopnia aktywności nieprzyjaciela w niszczeniu linii i od warunków komunikacyjnych (rodzaju środka transportowego, stanu dróg itd.). We wszystkich wypadkach wielkość odcinka zostaje określona czasem, potrzebnym na przejście nadzorców liniowych do skrajnych punk-

tów odcinka od chwili ich wymarszu z PK celem wykrycia i usunięcia uszkodzenia; czas ten nie powinien przekraczać 40—50 minut.

597. Posterunek kontrolny rozmieszcza się albo w schronie, albo w pomieszczeniu na skraju miejscowości zaludnionej, nie dalej jednak niż 200 m od linii. Miejsce na rozmieszczenie posterunku należy wybierać w ten sposób, aby znajdował się on mniej więcej w połowie (w środku) odcinka, w pobliżu takich punktów i przedmiotów terenowych, co do których istnieje największe prawdopodobieństwo uszkodzeń liniowych i gdzie ochrona linii powinna być najbardziej ścisła, np. punkty zaludnione, mosty kolejowe, przeprawy itd. **Rozmieszczenie PK**

Miejsce posterunku kontrolnego wyznacza dowódca odcinka eksploatacyjnego na mapie, dca plutonu zaś wskazuje w terenie podczas rozstawiania posterunków.

598. Wyposażenie posterunków: **Wyposażenie PK**

a) 2—3 aparaty telefoniczne do włączania się w linię, przy wykrywaniu i usuwaniu uszkodzeń i dla łączności z najbliższymi PKB, węzłami łączności i posterunkami kontrolnymi;

b) materiały i narzędzia konieczne do usunięcia uszkodzeń i konserwacji linii, jak wielokrążki, pasy bezpieczeństwa, słupołazy, drut, kabel, izolatory, łomy, łopaty, siekiera, torba z narzędziami itp, w zależności od ilości patrolów obchodowych;

c) kabel telegraficzny do włączania się w linię i budowy wstawek dla przywrócenia łączności w razie zniszczenia linii.

599. Prace nad urządzeniem posterunku kontrolnego obejmują: instalację aparatu telefonicznego **Urządzenie PK**

w pomieszczeniu PK, wprowadzenie do niego odgałęzienia od linii i włączenie aparatu.

600. Odgałęzienie liniowe do pomieszczenia PK wykonać należy kablem telegraficznym, który powinien być należycie zawieszony i izolowany przed upływem prądu.

Kabel podwieszać na przedmiotach miejscowych lub na specjalnie w tym celu wyciętych tyczkach wysokości 3—4 m.

Przymocowanie kabla w punktach jego zawieszenia wykonać tak, aby nie naruszyć izolacji. Najlepiej przywiązywać go sznurkiem. Używanie w tym celu taśmy izolacyjnej jest zabronione. Szczególnie dobra powinna być izolacja kabla przy włączaniu się do przewodu telegraficznego.

601. Aparat telefoniczny włączać należy tylko do wyznaczonego obwodu względnie przewodu i tylko równolegle (rys. 268). Zabrania się włączania się do innych przewodów, z wyjątkiem wypadków usuwania uszkodzeń. W tych wypadkach przy dołączeniu aparatu telefonicznego do linii przestrzegać zasad podanych w punktach 536—541.

602. W razie braku przewodów (obwodów) dla łączności z punktami kontrolno-badaniowymi i węzłami łączności, łączność z nimi utrzymuje się przez nadzorców liniowych swojego i sąsiednich posterunków kontrolnych.

Kryptonimy

603. Dowódca odcinka eksploatacyjnego powinien przydzielić posterunkom kontrolnym zmieniane co pewien okres kryptonimy (numery). Kryptonimy każdego posterunku znajdującego się między dwoma PKB (lub PKB i węzłem łączności) należy zawczasu podać do wiadomości, nie tylko PK i PKB, lecz rów-

nież i posterunkom całego odcinka oraz szefowi łączności frontu względnie armii.

W razie styku dwóch odcinków eksploatacyjnych każdy z dowódców odcinków obowiązany jest w odpowiednim czasie podać do wiadomości swemu sąsiadowi wykaz kryptonimów posterunków kontrolnych, znajdujących się na styku.

Zmianę kryptonimów posterunków kontrolnych przeprowadzać jednocześnie ze zmianą kryptonimów węzłów łączności, PKB, oraz w wypadku przeniesienia posterunku kontrolnego w inne miejsce.

Skład PK

604. Służbę na posterunku kontrolnym pełni zespół w składzie:

— dowódcy posterunku . . . . . 1 podoficer lub st. szeregowiec;

— nadzorców liniowych . . . . . 4 (po dwóch na każdy kierunek) szeregowców;

— telefonistów . . . . . 2 szeregowców.

605. W zależności od warunków służby i pracy odcinka eksploatacyjnego skład zespołu może ulec zwiększeniu lub zmniejszeniu. Na podrzędnych odcinkach linij, gdzie nie zagraża niebezpieczeństwo uszkodzeń i zniszczeń liniowych przez nieprzyjaciela, zespół może być zmniejszony do 4 ludzi (dowódca posterunku, dwóch nadzorców liniowych i jeden telefonista).

Na odwrót, w razie konieczności wzmocnienia służby eksploatacyjnej celem zapewnienia ciągłości łączności na danej linii (wzmożenie patrolowania linii, obchodów itd.), stan zespołu należy powiększyć.

606. W każdym wypadku dowódca odcinka eksploatacyjnego ustala liczebność zespołu posterunku kontrolnego.

W razie braku łączności przewodowej służbowej posterunków kontrolnych z PKB i węzłami łączności

stan zespołu PK nie powinien być mniejszy od ilości podanej w punkcie 601.

Zakres prac zespołu PK

607. Prace zespołu PK powinny być tak zorganizowane, aby zapewniały należytą i stałą sprawność przewodów na jego odcinku. W tym celu należy zespół zorganizować następująco:

— dowódca posterunku kieruje pracą całego zespołu;

— nadzorcy liniowi stanowią dwa patrole — po dwóch nadzorców (przy zmniejszonym zespole— dwa patrole po jednym nadzorcy), z których jeden pełni służbę na połowie linii w jednym kierunku, drugi — na drugiej połowie w drugim kierunku (licząc od pomieszczenia posterunku do granicy z posterunkiem sąsiednim);

— telefoniści pełnią kolejno dyżur przy aparacie telefonicznym i służbę ochrony pomieszczenia posterunku.

608. Dowódca posterunku jest bezpośrednim przełożonym całego zespołu i odpowiada za: nieprzerwaną pracę linij na swoim odcinku, zapewnienie pełnej gotowości sprzętu łączności, uzbrojenie zespołu, systematyczne szkolenie w znajomości i praktycznym pełnieniu służby przez personel PK.

Obowiązki dowódcy PK

609. Dowódca posterunku jest obowiązany:

Przy przyjmowaniu odcinka: obejść wraz z nadzorcami liniowymi przyjmowany odcinek linii, osobiście sprawdzić linię i usunąć wszystkie zauważone na niej usterki.

Po objęciu odcinka:

a) Obejść osobiście, codziennie, jednorazowo wraz z nadzorcami liniowymi swój odcinek, szczegółowo go przejrzeć i usunąć wszystkie niedomagania.

b) Przygotować na każdym kilometrze linii 1—2 słupy dla zamiany w razie uszkodzenia słupów na linii (słupy należy ułożyć na podkładkach).

c) Wysyłać patrole obchodowe dla przeglądu i naprawy linii:

— w razie posiadania łączności telefonicznej z PKB — trzy razy na dobę, z tego w nocy dwa razy;

— jeżeli brak łączności telefonicznej z PKB — cztery razy na dobę, z tego dwa razy w nocy.

Zmniejszyć lub zwiększyć ilość obchodów linii może tylko dowódca odcinka (pododcinka) eksploatacyjnego na podstawie sytuacji i warunków pracy poszczególnych posterunków.

d) Patrole obchodowe wysyłać we właściwym czasie, tak aby spotkały się z patrolami sąsiednich posterunków na granicach swoich odcinków. Czas wysyłania patrolów ustala dowódca plutonu.

e) Patrole należy wysyłać natychmiast w wypadkach:

— uszkodzeń na linii;

— po zbombardowaniu linii przez lotnictwo nieprzyjaciela;

— po burzy, huraganie, szronie, pojawieniu się gołoledzi itp.

f) Przed wysłaniem patrolu obchodowego należy dać dowódcy patrolu następujące wskazówki:

— jakie przewody (obwody) należy szczególnie obejrzeć, jaką przeprowadzić konserwację lub remont doraźny linii;

— do jakich przewodów (obwodów) dołączać się w czasie obchodu i usuwania uszkodzeń;

— w jakim czasie ukończyć przegląd linii; w razie uszkodzenia linii patrol wraca dopiero po

usunięciu uszkodzenia, w wypadku zaś zniszczeń — po przywróceniu łączności na przewodach uszkodzonych i po przybyciu zespołu awaryjnego.

Oprócz tego należy:

— sprawdzić stan uzbrojenia, wyekwipowania, zaopatrzenia w żywność, narzędzia i aparaturę do wykrywania i usuwania uszkodzeń patrolu obchodowego;

— sprawdzić znajomość hasła.

g) W wypadku otrzymania od nadzorców liniowych meldunku o złamaniach słupów i zerwaniach przewodów udaje się natychmiast z całym zespołem posterunku (z wyjątkiem telefonisty dyżurnego) na miejsce uszkodzenia celem jego usunięcia, meldując o wypadku dowódcy plutonu.

Po przywróceniu łączności i usunięciu uszkodzenia prac nie przerywać aż do zupełnego ukończenia naprawy linii lub do czasu przybycia zespołu awaryjnego.

h) Jeśli patrol nie wróci z obchodu w wyznaczonym mu czasie i nie nawiąże łączności z posterunkiem, wysłać drugi patrol celem wyjaśnienia przyczyny.

i) W razie wykrycia dołączenia się do linii własnych jednostek, meldować natychmiast o tym dowódcy plutonu i postępować w myśl jego wskazówek.

j) Codziennie w oznaczonym czasie meldować telefonicznie (lub pisemnie w braku łączności telef.), za pośrednictwem nadzorców liniowych swego i sąsiednich posterunków, o uszkodzeniach i stanie łączności na linii swojego odcinka podając numer posterunku kontrolnego, ilość i rodzaj

uszkodzeń, na jakich przewodach, w jakim czasie usunięte, ile i jakie materiały zostały zużyte.

610. Dowódca posterunku obowiązany jest drogą regularnych przeglądów, należytej ochrony i konserwacji zapobiegać powstawaniu uszkodzeń.

W tym celu powinien:

a) być doskonale obznajmiony z linią i połączeniami na swoim odcinku; a przede wszystkim:
   — z ilością przewodów, ich numeracją, średnicą i materiałem; przeznaczeniem każdego przewodu lub obwodu;
   — z miejscem i ilością złącz na każdym przewodzie oraz ich stanem;
   — z rozmieszczeniem przewodów na słupach (profilami);
   — z kierunkiem numeracji słupów i miejscem słupów badaniowych;
   — z numerami słupów, na których znajdują się krzyżowania;
   — z ilością i miejscem słupów narożnych i ich kątami.

b) Doskonale znać trasę linii na swoim odcinku, tj. charakter terenu, po którym biegnie linia (błota, rzeki, jeziora, wąwozy, groble, lasy itp.) oraz punkty zaludnione, tory kolejowe, magistrale elektryczne, fabryki i zakłady, przez które lub obok których przebiega linia.

611. Przy objęciu odcinka linii pozostawionej przez nieprzyjaciela dowódca posterunku powinien zorganizować szczegółowy przegląd trasy celem wykrycia, rozbrojenia czy zniszczenia niewypałów min, bomb i pocisków. W razie niemożności zlikwidowania niewypałów we własnym zakresie należy je na miejscu ogrodzić, aby uniknąć strat w ludziach.

Zadania i prace patrolu obchodowego

612. Dwóch nadzorców liniowych tworzy patrol obchodowy. Jeden z nich jest dowódcą patrolu.

Zadaniem patrolu jest niedopuszczenie do uszkodzeń linii na swoim odcinku, a w razie ich powstania — natychmiastowe usuwanie.

613. Zadanie swoje spełniają patrole przez codzienne obchody i szczegółowe przeglądy oraz należytą konserwację i remont doraźny linii.

614. Przed wyruszeniem na linię patrol powinien:

a) zabrać z sobą uzbrojenie, ekwipunek, żywność, narzędzia i materiał do naprawy uszkodzeń, a mianowicie: aparat telefoniczny z uziemieniem, słupołazy z pasem bezpieczeństwa, wielokrążek z dwoma uchwytami, imadło ręczne, szczypce płaskie, kilka kawałków drutu wiązałkowego dług. 55—70 cm, 4—5 izolatorów, 500—600 m kabla telegraficznego, siekierę i dziennik obchodów liniowych (zał. nr 16);

b) otrzymać od dowódcy PK wskazówki podane w punkcie 609;

c) posiadać profile linii z numeracją przewodów, ich średnicą i materiałem, numery słupów z krzyżowaniami, numery i miejsca słupów badaniowych, dowiedzieć się, jakie istnieją połączenia i na jakich przewodach (obwodach).

615. W czasie obchodu patrol posuwa się wzdłuż linii, od słupa do słupa, szczegółowo i uważnie ją przeglądając; wykryte niedociągnięcia natychmiast usuwa.

Po wykryciu na linii uszkodzenia powodującego unieruchomienie połączenia dca patrolu melduje

o tym dowódcy PK, włączając się do przewodu specjalnie w tym celu wyznaczonego; po złożeniu meldunku patrol przystępuje do usuwania uszkodzenia. Dalszy obchód, przegląd linii i wyszukiwanie uszkodzeń może nastąpić dopiero po usunięciu stwierdzonych niedokładności. Jeżeli patrol po przejściu swego odcinka nie zauważy na nim uszkodzeń, przechodzi na odcinek sąsiedniego posterunku, posuwa się w dalszym ciągu po linii obserwując ją i usuwa wszelkie usterki na niej aż do chwili spotkania się z patrolem sąsiedniego posterunku.

W punkcie spotkania jeden z dców patrolu włącza się do służbowego przewodu i sprawdza, czy zostały usunięte uszkodzenia i czy istnieje łączność. Jeżeli uszkodzenie usunięto, oba patrole wracają do swoich posterunków, w przeciwnym wypadku patrole kontynuują przegląd linii w kierunkach odwrotnych, przeglądając każdy słup celem wykrycia zamaskowanych uszkodzeń lub błędów.

616. Podczas pierwszego obchodu i przeglądu linii nadzorcy liniowi powinni zapoznać się dokładnie z linią swojego odcinka i znać:

— ilość przewodów, ich numerację, średnicę i materiał oraz ich rozmieszczenie na słupie,

— miejsce i numery słupów z krzyżowaniami i słupów narożnych,

— ile złączy posiada każdy przewód,

— trasę linii, tj. kierunek, w jakim biegnie linia, obecność wąwozów, wzgórz, błot, zagajników, przejść przez tory kolejowe,

— przebiegi linii w pobliżu linii przesyłowych lub skrzyżowania itd.

Tylko szczegółowa znajomość swojego odcinka linii pozwoli na szybkie wykrycie i usunięcie uszkodzenia.

617. Przy obchodzie linii nadzorcy liniowi powinni szczegółowo sprawdzić, czy nie ma jakichkolwiek przewodów włączonych do linii. W razie ich zauważenia natychmiast je odciąć i zbadać, w jakim celu zostały one włączone. Jeżeli wykryte przewodniki włączone zostały przez własną jednostkę wojskową, dowódca patrolu melduje niezwłocznie o tym dowódcy posterunku kontrolnego i postępuje według jego rozkazu.

Jeśli przewodniki zostały włączone przez nieprzyjaciela dla podsłuchu, patrol działając zdecydowanie stara się wziąć nieprzyjaciela do niewoli, w razie zaś niemożności — dąży do jego unieszkodliwienia. Wziętych do niewoli należy rozbroić i odesłać do dowódcy posterunku.

618. Wszystkie zagajniki, krzaki i zalesienia w odległości 300 — 400 m od linii powinny być przynajmniej raz na dzień szczegółowo przejrzane ze względu na możliwość znajdowania się w nich stacji podsłuchowych nieprzyjaciela lub ukrytych przewodów.

Stacje podsłuchowe nieprzyjaciela łatwo wykryć, szczególnie po przewodach, które mogą być zawieszone wysoko na drzewach lub ułożone i zamaskowane na ziemi w różnych kierunkach w stosunku do linii. W zimie takie przewody mogą być ukryte w śniegu. W razie stwierdzenia w pobliżu linii podejrzanych przewodników, postępować w myśl punktu 617.

619. Wszystkie osoby obce napotkane w pobliżu linii zatrzymywać, sprawdzić hasło, a podejrzane po przeprowadzeniu szczegółowej rewizji odstawić do dowódcy posterunku kontrolnego.

620. Po każdym obchodzie linii dowódca patrolu melduje osobiście dowódcy posterunku kontrolnego o rezultatach obchodu, ujawnionych uszkodzeniach i ich usunięciu.

621. Do obowiązków dyżurnego telefonisty należy: **Obowiązki telefonisty dyżurnego**

a) odpowiadać natychmiast na wezwanie sąsiednich posterunków kontrolnych, PKB i węzłów łączności, wymieniając numer swego posterunku, np: „tu trzydziesty";

b) sprawdzać w oznaczonych terminach łączność z sąsiednimi posterunkami i PKB (węzłami łączności);

c) przeprowadzać wywoływanie innych posterunków tylko przy użyciu ich kryptonimów: np.: „sto dwudziesty";

d) nie prowadzić na przewodach ubocznych rozmów; o wszystkich otrzymanych zarządzeniach, jak również o wszystkich usłyszanych rozmowach na przewodach służbowych natychmiast meldować dowódcy posterunku kontrolnego;

c) W razie otrzymania z PKB lub węzła łączności rozkazu: „Wszystkie posterunki wyłączyć się na x minut" — natychmiast wyłączyć swój aparat;

f) niezwłocznie meldować dowódcy posterunku o otrzymaniu sygnału czasu.

Obrona posterunku kontrolnego

622. W celu obrony pomieszczenia posterunku i stacji telefonicznej oraz odparcia napadu nieprzyjacielskiego z ziemi dowódca posterunku kontrolnego opracowuje plan obrony, który zatwierdza dowódca plutonu.

623. W planie obrony należy przewidzieć przygotowanie stanowisk ogniowych (okopów) na odległości 50 — 100 m od pomieszczenia posterunku dla obrony okrężnej i podział obowiązków między zespół posterunku.

Na posterunku powinna się zawsze znajdować przynajmniej połowa jego zespołu. Wysyłanie patrolów obchodowych na linię zgodnie z zasadami należy przeprowadzać kolejno.

624. W wypadku napadu na posterunek telefonista pozostaje przy aparacie, reszta zespołu z dowódcą posterunku na czele bierze udział w odparciu napadu nieprzyjaciela.

625. Przy napadzie małych grup nieprzyjaciela dowódca zespołu powinien starać się wziąć je do niewoli, jeśli to jest niemożliwe — zniszczyć.

626. W razie pojawienia się znaczniejszej grupy nieprzyjaciela, z którą walka byłaby ponad siły posterunku, należy nie demaskować się, lecz obserwować działania nieprzyjaciela i meldować o nich sąsiednim PKB (węzłom łączności).

W wypadku bezpośredniego zagrożenia posterunku i niemożności odparcia napadu nieprzyjacielskiego dowódca posterunku melduje o tym dowódcy plutonu i postępuje w dalszym ciągu według jego wskazówek.

W razie braku łączności ze swoim dowódcą plutonu dowódca posterunku powinien działać według własnej inicjatywy i wytworzonej sytuacji.

3. Organizacja i praca pomocniczego węzła łączności

Przeznaczenie pomocniczego węzła łączności

627. Pomocnicze węzły łączności urządza się w punktach przecięcia się kilku napowietrznych linii stałych:

a) dla wykonania zadań operacyjno-technicznych na kierunkach operacyjnych drugorzędnych, na skrzydłach, w rejonach zgrupowania odwodów lub w punktach, przez które odbywa się masowy ruch wojsk w czasie przegrupowania, oraz dla wykonania zadań służby eksploatacyjnej;

b) dla wykonania tylko zadań eksploatacyjno-technicznych; w tym wypadku PWŁ przeznaczony jest do zapewnienia stałości i ciągłości łączności przewodowej frontu (armii).

W pewnych wypadkach miejsce rozlokowania PWŁ może być pomocniczym stanowiskiem dowodzenia, a PWŁ — węzłem łączności PSD.

Wówczas PWŁ ma za zadanie zapewnienie łączności z jednostkami zarówno drogą zestawienia połączeń bezpośrednich, jak i drogą odbierania meldunków i przekazywania rozkazów.

Organizacja pomocniczego węzła łączności

628. Miejsce na urządzenie węzła wybierać należy z dala od punktów zaludnionych, w odległości przynajmniej 1 km od obiektów bombardowania, jak stacyj kolejowych, mostów, urządzeń OPlot itp.

629. PWŁ składa się ze stacji telegraficznej i telefonicznej i urządza się go na zasadach zawartych w odpowiednich instrukcjach.

630. Ilość i typ aparatury telegraficznej zależy od przeznaczenia węzła. W większości wypadków stosuje się na węźle 1—2 aparaty Bodo, 2—4 aparaty ST-35 i 3—6 aparatów Morsego.

Typ i pojemność łącznicy ustala się na podstawie ilości obwodów telefonicznych, dochodzących do węzła: średnia pojemność łącznicy powinna wynosić 10 — 30 numerów.

631. Personel i sprzęt stacyjny do urządzeń i obsługi węzła przydziela się ze stanu jednostek łączności sztabów: frontu i armii.

Skład obsługi PWŁ:

— szef węzła łączności . . . . 1 oficer
— dyżurni węzła łączności . . . . 2 oficerów
— telefoniści i mechanicy krosu . . 3 oficerów i podoficerów.
— dyżurni ekspedytorzy . . . 2—3 „ (w tym 1 podofic. — 1—2 szereg.)
— mechanicy Bodo i ST-35 (w zależności od ilości aparatów) podoficerowie
— dyżurni telefoniści . . . . . 3 szeregowców (st. szereg.)
— dyżurni telegrafiści — po trzy zmiany (w zależności od typu i ilości aparatów)
— Kierownik stacji zasilania . . . 1 podoficer
— dyżurni elektromechanicy . . 2—3 szeregowców (st. szereg.)
— nadzorcy liniowi do obsługi odprowadzeń (pętli) według potrzeby.

Stan obsługi może ulec zmianom w zależności od stopnia ważności operacyjnej i wielkości węzła łączności.

632. Dla wykonania prac przy urządzaniu PWŁ personel obsługujący rozdziela się na następujące zespoły:

— pierwszy zespół: nadzorcy liniowi, pod dowództwem jednego z oficerów, według wska-

zówek szefa węzła urządzają pętle — oeśli nie były one wcześniej wybudowane — i wykonują wprowadzenia do pomieszczenia do przełącznicy (krosu);

— drugi zespół: telegrafiści Bodo pod dowództwem mechanika Bodo, instalują aparaty i połączenia od nich do przełącznicy;

— trzeci zespół: telegrafiści aparatów ST-35 i Morsego pod dowództwem mechanika ST-35 instalują aparaty i doprowadzenia od nich do przełącznicy;

— czwarty zespół: telefoniści pod kierunkiem najstarszego z nich instalują centralę telefoniczną;

— piąty zespół: elektromechanicy pod dowództwem kierownika stacji zasilania ustawiają akumulatory, agregaty ładowania i instalują przewody od agregatów do akumulatorów i od nich do przełącznicy;

— szósty zespół: technicy i mechanicy przełącznicy (krosu) instalują łącznicę liniowo-bateryjną i włączają do niej wszystkie przewody oraz aparaturę badawczo-pomiarową.

Obowiązki obsługi pomocniczego węzła łączności

633. Szefem pomocniczego węzła łączności jest dowódca pododdziału wydzielonego do obsługi węzła.

Pod względem służby eksploatacyjnej szef PWŁ podlega szefowi oddziału operacyjno-technicznego frontu lub szefowi łączności armii, pod względem służby wewnętrznej — dowódcy jednostki, z której została wyznaczona obsługa węzła.

Odpowiedzialność szefa węzła

634. Szef węzła odpowiada:

a) za terminowe i należyte pod względem taktycznym i technicznym urządzenie węzła;

b) za prawidłowe i dokładne funkcjonowanie węzła;

c) za szybkie i prawidłowe przełączanie przewodów według potrzeb głównych węzłów łączności, (SD, PSD);

d) za szybkie określenie miejsca i rodzaju uszkodzenia przewodów oraz natychmiastowe wysyłanie nadzorców liniowych z posterunków kontrolnych i PKB celem naprawy linii;

e) za systematyczną kontrolę stanu przewodów i linii drogą prowadzenia elektrycznych pomiarów i badań;

f) za stan połączeń na przewodach tranzytowych.

635. Szef węzła jest obowiązany:

a) kierować urządzeniem węzła;

b) organizować pracę personelu węzła, ustalać ilość i czas zmiany dyżurnych, rozdzielać funkcje;

c) drogą pokazów instruować personel w wykonywaniu powierzonych mu obowiązków;

d) opracować plan obrony okrężnej węzła na wypadek napadu ze strony nieprzyjaciela i kierować jego obroną;

e) ustalić czas sprawdzania łączności na przewodzie (obwodzie) służbowym ze wszystkimi sąsiednimi PKB i PK;

f) ustalić czas kontroli pracy obwodów tranzytowych;

g) ustalić czas przeprowadzania pomiarów elektrycznych i badań wszystkich linii oraz kontroli (co 2 — 4 godzin) przewodów rezerwowych.

Dyżurny węzła

636. Dyżurnym węzła łączności jest jeden z oficerów liniowych pododdziału, wydzielonego do obsługi PWŁ.

637. Dyżurny węzła podlega szefowi węzła i w razie jego nieobecności staje się jego zastępcą.

Dyżurnemu węzła podporządkowana jest dyżurna zmiana.

638. Dyżurny węzła odpowiada:

a) za należyte pełnienie służby przez personel zmiany dyżurnej;
b) za szybkie wykonanie połączeń przewodów na żądanie technika przełącznicy (krosu) głównego węzła łączności;
c) za szybkie określenie rodzaju i miejsca uszkodzenia przewodów oraz wysyłanie nadzorców liniowych z najbliższych PKB i posterunków kontrolnych;
d) za regularne wykonywanie pomiarów elektrycznych i badań przewodów stosownie do zarządzeń szefa węzła;
e) za działanie połączeń tranzytowych;
f) za należyte maskowanie węzła;
g) za należyte działanie i czystość całej aparatury.

639. Reszta personelu obsługi pełni służbę według obowiązujących instrukcji służby telegraficznej i telefonicznej.

640. Plan obrony pomocniczego węzła łączności opracowuje szef węzła, a zatwierdza dowódca jednostki, wydzielającej obsługę.

Przy odpieraniu napadu nieprzyjaciela dyżurna zmiana w pełnym składzie obsługuje węzeł. Walkę z nieprzyjacielem na ziemi prowadzi się przy pomocy ludzi wolnych od służby pod dowództwem szefa węzła lub wyznaczonego jego rozkazem oficera. (Poza tym należy stosować się do wskazówek podanych w punktach 591—592.

O pojawieniu się nieprzyjaciela i jego napadzie należy meldować właściwemu szefowi łączności.

ROZDZIAŁ IV

CZYNNOŚCI ODDZIAŁÓW TELEGRAFICZNO-EKSPLOATACYJNYCH

1. Ogólne zasady

Zakres prac kompanii telegraficzno-eksploatacyjnej

541. Podstawową jednostką, która ze względu na swój stan osobowy i wyposażenie techniczne ma możność obsłużyć samodzielnie odcinek eksploatacyjny, jest kompania telegraficzno - eksploatacyjna (KTE).

642. Kompania telegraficzno-eksploatacyjna organizuje i obsługuje PKB i PK oraz wykonuje zadania wymienione w punkcie 491.

643. Kompania telegraficzno-eksploatacyjna składa się z plutonów, pomiędzy które dzieli się przeznaczony kompanii do obsługi odcinek eksploatacyjny.

Każdy pluton jest w stanie urządzić i obsłużyć swoimi siłami punkt kontrolno-badaniowy i kilka posterunków kontrolnych, rozmieszczonych na odcinku 25 — 30 km — przy posiadaniu środków przewozowych konnych, 40 — 50 km — przy środkach przewozowych motorowych.

644. Kompanie telegraficzno-budowlane i kablowo-tyczkowe mogą być również powołane do pełnienia służby eksploatacyjnej jako wzmocnienie jedno-

stek telegraficzno-eksploatacyjnych, do wykonania zadań remontowo-retablacyjnych (rozdział II, § 5).

W szczególnych wypadkach nakłada się na nie obowiązek pełnienia służby eksploatacyjnej stosownie do punktów 642—643. Należy wówczas zaopatrzyć je w odpowiedni sprzęt i aparaturę. Pracują one na zasadach podanych w rozdz. III § 1 i 2 oraz w rozdz. IV.

2. Czynności dowódcy kompanii telegraficzno-eksploatacyjnej

Analiza zadania i powzięcie decyzji

645. Po otrzymaniu zadania (pkt. 554) dowódca kompanii powinien szczegółowo i dokładnie zapoznać się:

— z ogólnym zadaniem kompanii, wynikającym z charakteru operacji bojowych jednostki i charakteru działań nieprzyjaciela;

— ze schematem sieci przewodowej kompanijnego odcinka eksploatacyjnego, a w szczególności z charakterystyką przewodów, ilością, numeracją i ich przebiegiem; profilem linii, schematem krzyżowań, miejscem słupów badaniowych, stanem technicznym linii;

— z połączeniami i systemami aparatów, pracujących na istniejących przewodach (obwodach);

— od kogo objąć linie kompanijnego odcinka eksploatacyjnego;

— z granicami odcinka, nazwami i numeracją sąsiednich oddziałów eksploatacyjnych;

— z miejscami uruchomienia PKB, z węzłami łączności znajdującymi się na odcinku i ich miejscem rozlokowania;

— z obwodami lub przewodami, które dadzą się wykorzystać dla łączności służbowej w obrębie odcinka eksploatacyjnego i z węzłami łączności;

— z możliwością utrzymania łączności z przełożonym;

— z terminami objęcia kompanijnego odcinka eksploatacyjnego oraz przedstawienia meldunków o objęciu, stanie i pracy linii.

646. Po zapoznaniu się z zadaniem dowódca kompanii ocenia sytuację biorąc pod uwagę wszystkie dane, które mogą wpłynąć na bieg wykonania otrzymanych zadań, a mianowicie:

a) charakter działań nieprzyjaciela dotyczących zakłóceń łączności (sposoby zakłóceń, zagrożone odcinki linii); jakie środki należy zastosować dla zapewnienia ciągłej łączności, które odcinki linii winny być poddane silniejszej ochronie i obserwacji, gdzie trzeba zmniejszyć odcinki posterunków kontrolnych, czy wystarczy sił kompanii do naprawy linii w wypadku jej uszkodzeń itd.;

b) stan kompanii, zaopatrzenia w sprzęt i środki transportowe, co należy uczynić dla zapewnienia szybkiego wykonania postawionego zadania;

c) wielkość kompanijnego odcinka eksploatacyjnego: długość linii i ich pojemność, ilość węzłów, stan linii i węzłów, ilość przewodów służbowych, ile trzeba zorganizować posterunków kontrolnych, gdzie i w jakim składzie, ile potrzeba i gdzie rozmieścić grupy awaryjne, o ile nie wydzielono ich z innych jednostek rozkazem szefa łączności;

d) czas, potrzebny na objęcie odcinka eksploatacyjnego; na podstawie wyciągniętych wniosków z oceny położenia dowódca kompanii ustala, co należy przewidzieć dla przygotowania kompanii do wykonania postawionych jej zadań i jakiej potrzebuje pomocy od przełożonego.

647. Pobierając decyzje dowódca kompanii winien wziąć pod uwagę następujące dane:

a) Wielkość pododcinków plutonów nie może być jednakowa. Tam, gdzie linie częściej są narażone na uszkodzenia przez lotnictwo nieprzyjaciela, posiadają większą ilość przewodów oraz posiadają większe znaczenie, odcinek plutonu powinien być mniejszy.

b) Ilość posterunków kontrolnych i punktów kontrolno-badaniowych nie powinna przewyższać ogólnej ilości drużyn; do obsługi PKB i PK należy wydzielić drużyny w pełnym składzie; rozdrabnianie drużyn na zespoły mniejsze lub dla wzmocnienia innych drużyn jest dopuszczalne jedynie tylko w wyjątkowych wypadkach.

c) Jeżeli wielkość odcinka kompanijnego będzie wzrastać wskutek przesunięcia się linii frontu lub też budowy nowych linij w rejonie odcinka kompanii, wówczas należy posiadać odwód lub już z góry przydzielić jednemu z plutonów odcinek mniejszy z tym, aby później na ten pluton (odwód) nałożyć zadanie obsługi nowozbudowanych lub wyremontowanych linij.

d) Jeżeli miejsce postoju dowódcy kompanii nie zostało wyznaczone przez przełożonego, zajmuje on na swoje stanowisko dowodzenia jeden

z PKB (lub węzeł łączności), skąd ma najlepsze warunki kierowania pracą dowódców plutonów.

648. Najbardziej celowa i trafna decyzja może być powzięta przez dowódcę kompanii w rezultacie osobistego rozpoznania odcinka. Dlatego też, jeżeli czas na to pozwala, dowódca kompanii powinien powziąć wstępną decyzję na podstawie mapy a następnie przeprowadzić wraz z dowódcami plutonów rozpoznanie, podczas którego dopiero uzupełnić swoją poprzednią decyzję.

Dowódca kompanii po ogłoszeniu decyzji wstępnej i wydaniu potrzebnych zarządzeń objeżdża odcinek po zajęciu lub też równocześnie z obejmowaniem go przez plutony i na miejscu wprowadza potrzebne poprawki do swej decyzji.

649. W decyzji dowódca kompanii określa:

a) pododcinki eksploatacyjne plutonów;
b) ilość i stan posterunków kontrolnych każdego plutonu oraz miejsca ich urządzenia;
c) sposób ochrony linii (ilość patrolów obchodowych i czas ich obchodów);
d) które plutony organizują grupy awaryjne, w jakim składzie i w jakich punktach one się znajdują;
e) organizację łączności służbowej w obrębie kompanijnego odcinka eksploatacyjnego;
f) czas przedstawienia przez plutony meldunków o objęciu wyznaczonych im pododcinków i organizacji na nich służby liniowo-eksploatacyjnej;
g) czas nadsyłania przez plutony codziennych meldunków sytuacyjnych o działaniu łączności;

h) miejsca składowe materiałów liniowych i budowlanych do naprawy linij;

i) sposób zaopatrywania plutonów w żywność i furaż (mat. pędne);

k) sposób ewakuacji chorych i rannych ludzi i koni.

Schemat — decyzja dowódcy kompanii

650. Decyzja dowódcy kompanii zostaje wyrażona w formie schematu przewodów kompanijnego odcinka eksploatacyjnego (rys. 266) z przedstawieniem na nim rozmieszczenia węzłów, PKB i PK uzupełnionego danymi z rozpoznania i meldunków dowódców plutonów.

Na schemacie odzwierciedlającym decyzję dowódcy KTE powinny być oznaczone:

a) zasadnicze punkty orientacyjne (punkty zaludnione i przedmioty terenowe,) przez które przechodzą linie kompanijnego odcinka eksploatacyjnego;

b) przedmioty terenowe, stanowiące granice między odcinkami w odrębie kompanii i z sąsiednimi kompaniami eksploatacyjnymi;

c) pododcinki eksploatacyjne plutonów z oznaczeniem ich granic;

d) ilość przewodów, ich numery, schemat krzyżowań, profile słupów, systemy aparatów pracujących na poszczególnych przewodach;

e) miejsca postoju grup awaryjnych;

f) schemat łączności wewnątrz kompanijnego odcinka eksploatacyjnego;

g) legenda, która powinna zawierać miejsca punktów sanitarnych i weterynaryjnych, do których należy ewakuować chorych i rannych ludzi i koni (rys. 267);

h) czas nadsyłania meldunków o objęciu pododcinków przez plutony;

i) czas nadsyłania przez plutony codziennych meldunków sytuacyjnych;

k) kryptonimy pomocniczych węzłów łączności, PKB i PK (numery).

Uwaga. W razie braku czasu nie wykonuje się oddzielnego schematu, lecz wszystkie potrzebne dane wykreśla się na mapie.

Rozkaz ustny dowódcy kompanii

651. Po powzięciu decyzji dowódca kompanii wydaje rozkaz ustny, który powinien zawierać:

a) sytuację wojsk własnych, charakter działań nieprzyjaciela odnośnie do niszczeń linij i węzłów łączności;

b) dane, jakie linie i między jakimi punktami wchodzą w pododcinki plutonów, numery obwodów i przewodów, profile słupów, schemat krzyżowania przewodów, miejsca urządzenia PKB i PK oraz ich skład;

c) granice między plutonami i sąsiednimi kompaniami telegraficzno-eksploatacyjnymi;

d) dane, jakie połączenia (systemy aparatów) będą znajdować się na pododcinkach plutonów;

e) charakterystykę polityczną ludności;

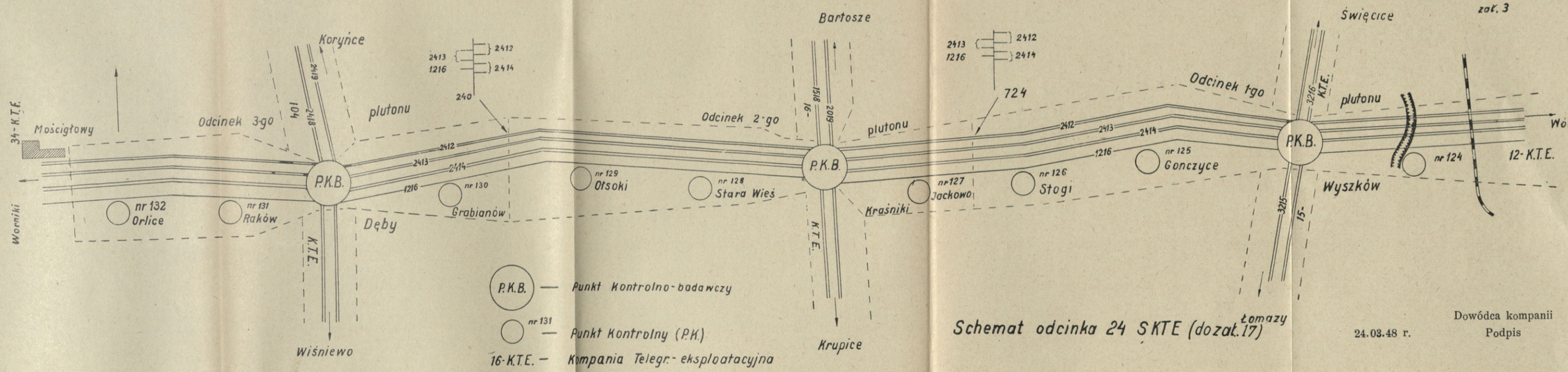
f) sposób ochrony linij;

g) sposób utrzymania łączności z dowódcami plutonów i posterunkami kontrolnymi;

h) kryptonimy najbliższych węzłów łączności, PKB i PK;

i) sposób (dokąd i jak) ewakuacji chorych i rannych ludzi i koni;

k) czas i miejsce pobrania żywności i furażu; (mat. pędnych);



Schemat odcinka 24 SKTE (dozał. 17)

24.03.48 r.

Dowódca kompanii
Podpis

Rys. 266. Schemat odcinka kompanii telegr.-eksploatacyjnej (PKB — oznacza się kryptoninem (liczba-nazwa)
(Załącznik do rozkazu ustnego dowódcy kompanii)

l) czas przedstawienia meldunków o objęciu pododcinków przez plutony oraz meldunków sytuacyjnych o stanie łączności;

m) miejsce postoju dowódcy kompanii.

652. Wzór ustnego rozkazu dowódcy kompanii podaje załącznik nr 17. Jednocześnie z wydaniem ustnego rozkazu dowódca kompanii wręcza każdemu dowódcy plutonu schemat—rozkaz (rys. 267) z oznaczeniem na nim: numerów obwodów (przewodów); profilów, linii, schematów krzyżowań, miejsca rozmieszczenia PKB i PK, ich numeracji, granic z innymi plutonami swojej i sąsiednich kompanii, czasu, w jakim powinna być zorganizowana służba liniowo-eksploatacyjna.

653. W wypadkach, kiedy zostaje przeprowadzone rozpoznanie dowódca kompanii wydaje rozkaz każdemu dowódcy plutonu oddzielnie na jego odcinku i wręcza schemat jak w punkcie 652.

Kierownictwo pracą plutonów w czasie wykonywania przez nich służby eksploatacyjnej

654. Praca dowódcy kompanii po przerzuceniu zadań na dowódców plutonów sprowadza się do zapewnienia dokładnego i energicznego pełnienia służby przez PKB i PK.

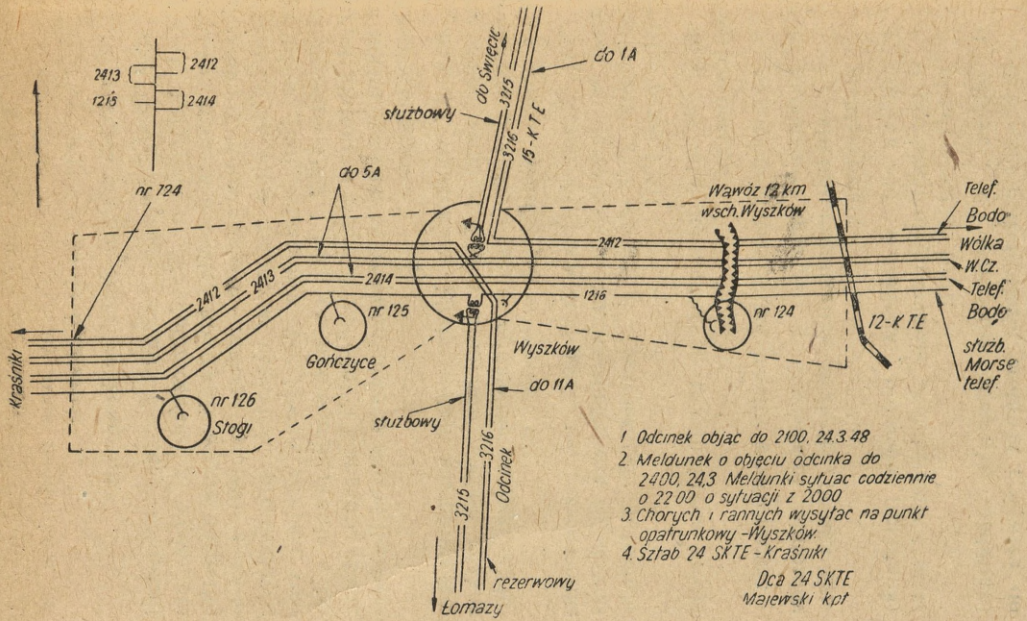
655. Dowódca kompanii po przybyciu na swoje miejsce postoju:

a) nawiązuje łączność ze swoim przełożonym;

b) nawiązuje łączność z dowódcami plutonów i kontroluje organizację łączności odcinka eksploatacyjnego;

c) odbiera od dowódców plutonów meldunki o przebiegu obejmowania pododcinków i technicznym stanie linii;

d) odbiera od dowódców plutonów meldunki o objęciu pododcinków, zestawia i wysyła do



Rys. 267. Schemat — rozkaz techniczny dla dowódcy plutonu.

przełożonego meldunek o objęciu kompanijnego odcinka eksploatacyjnego;

e) kieruje codzienną pracą dowódców plutonów na odcinku kompanii.

656. Dowódca kompanii odbiera codziennie w ustalonym czasie od dowódców plutonów meldunki o stanie i pracy łączności na przewodach pododcinków plutonów, na podstawie których wydaje odpowiednie zarządzenia dowódcom plutonów i swoim zastępcom.

Meldunki dowódców plutonów powinny zawierać następujące dane:

a) na których przewodach (obwodach) i jakie uszkodzenia miały miejsce oraz w jakim czasie zostały usunięte;

b) ile i jakie materiały liniowe rozchodowano;

c) ilość chorych i rannych oraz straty w ludziach i koniach.

657. Na podstawie ustnych (w razie braku łączności przewodowej — pisemnych) meldunków dowódców plutonów dowódca kompanii zestawia meldunek o stanie łączności odcinka kompanijnego i przedstawia go swemu przełożonemu.

Wzór meldunku przedstawia zał. nr 18.

Kontrola pracy dowódców pododcinków

658. Kierowanie pracą dowódców plutonów dowódca kompanii przeprowadza przeważnie drogą osobistej kontroli i bezpośrednich zarządzeń co do ujawnionych niedociągnięć. W tym celu dowódca kompanii planuje swoją pracę tak, aby przynajmniej raz na tydzień być osobiście na pododcinku każdego plutonu, wysyłając w międzyczasie swoich zastępców.

659. W czasie kontroli pracy pododcinka plutonu dowódca kompanii w obecności dowódcy plutonu

sprawdza PKB, PK i wszystkie linie pododcinka plutonu.

Przegląd linii należy przeprowadzać w obecności właściwych dowódców posterunków kontrolnych.

660. Podczas kontroli pododcinka plutonu dowódca kompanii nakazuje usunąć stwierdzone niedociągnięcia oraz wydaje potrzebne zarządzenia odnośnie do:

aś prawidłowego urządzenia PKB i PK zarówno z punktu widzenia potrzeb technicznych (jakość wewnętrznej instalacji, włączenie przewodów do aparatury, jej działanie i stan konserwacji) jak i z punktu widzenia maskowania (budowa pętli i doprowadzeń, pomieszczenia PKB i PK, budowa schronów itp.);

b) prawidłowości organizacji obsługi PKB i PK i podziału funkcyj, znajomości obowiązków i planu obrony;

c) stanu dyscypliny obsługi PKB i PK, ich stanu bojowego i moralnego;

d) stanu linij stałych;

e) prawidłowości ochrony linij, prawidłowości i terminowego przeprowadzenia konserwacji linij;

f) umieszczenia na każdym kilometrze 1 — 2 zapasowych słupów do zamiany na wypadek zniszczenia słupów na linii;

g) konserwacji uzbrojenia, ekwipunku i umundurowania oficerów i szeregowych;

h) stanu taboru i samochodów, pielęgnacji koni;

i) stanu wyżywienia ludzi i koni.

661. Dowódca KTE powinien znać sytuację bojową i zaznajomić z nią dowódców plutonów.

W razie obecności na odcinku kompanijnym grupy awaryjnej dowódca kompanii kieruje jej pracą stosownie do zasad podanych w rozdz. II § 5.

Uzupełnianie materiałów zużytych

662. Dowództwo kompanii — na podstawie codziennych meldunków dców plutonów o ilości zużytych materiałów liniowych — prowadzi sprawozdanie z wykonanych prac i zużytych materiałów według wzoru zał. nr 19.

W miarę zużywania materiałów liniowych i eksploatacyjnych dowódca kompanii przedstawia szefowi łączności frontu (armii) zestawienie materiałów zużytych, celem ich spisania z ksiąg materiałowych i otrzymania odpowiedniego uzupełnienia.

663. Uzupełnianie zużytych materiałów liniowych i eksploatacyjnych przeprowadza dowódca kompanii w ten sposób, aby plutony posiadały zawsze pełną normę tych materiałów.

664. W razie choroby dowódca kompanii przekazuje dowództwo kompanii swojemu zastępcy, meldując o tym przełożonemu.

3. Czynności dowódcy plutonu kompanii telegraficzno-eksploatacyjnej

Zapoznanie się z zadaniem

665. Po otrzymaniu zadania dowódca plutonu powinien ustalić:

a) jakie linie wchodzą w skład pododcinka eksploatacyjnego plutonu, z jakich punktów wychodzą i do jakich dochodzą, zapoznać się z numeracją obwodów (przewodów) oraz systemem łączności na nich, z granicami sąsiednich plutonów;

b) gdzie należy urządzić PKB i PK (dokładne miejsce);

c) jaki obwód (przewód) przewidziany jest dla łączności służbowej.

Ocena sytuacji

666. Po zapoznaniu się z zadaniem dowódca plutonu powinien ocenić sytuację uwzględniając:

a) działalność lotnictwa nieprzyjacielskiego i grup dywersyjnych odnośnie do niszczeń na liniach;

b) stan plutonu: ludzi i sprzętu technicznego, stan środków przewozowych; ilość pełnowartościowych posterunków kontrolnych, które drużyny mogą wykonać najbardziej odpowiedzialne zadanie, a które wymagają nadzoru i pomocy;

c) stan połączeń, ile czasu potrzeba na ich pełne uruchomienie;

d) ile jest czasu na rozstawienie PK i ich urządzenie, na urządzenie PKB, czy posiadany czas wystarczy na osobiste przeprowadzenie rozmieszczenia wszystkich PK w terenie.

Przy ocenie położenia dowódca plutonu powinien wziąć pod uwagę przeszkody w wykonaniu zadania i środki, jakie trzeba zastosować, aby wypełnić zadanie.

Powzięcie decyzji

667. Przy powzięciu decyzji dowódca plutonu określa:

a) sposób zajęcia przez drużyny swoich odcinków: które drużyny należy osobiście rozmieścić w terenie, a które PK mają zająć swoje punkty samodzielnie. Regułą jest, że dowódca plutonu powinien osobiście rozstawić PK w terenie, jednakowoż mogą zdarzyć się wypadki, kiedy ze względu na konfigurację odcinka i terminowe uruchomienie PKB drużyny zmuszone będą zająć swoje posterunki samodzielnie;

b) jakie zespoły wyznaczyć do obsługi PKB.

Pamiętać należy, że do obsługi PKB wyznacza się najlepiej wyszkolone drużyny.

668. Dowódca plutonu wyraża swoją decyzję w farmie schematu-rozkazu (pkt 652), o ile takiego schematu nie otrzymał od dowódcy kompanii.

669. Dowódca plutonu — przed wyjazdem z dowódcą kompanii na rozpoznanie — wydaje zastępcy rozkaz przemarszu z plutonem na punkt wyjściowy wyznaczonego odcinka.

Za punkt wyjściowy wybierać najlepiej początek pododcinka, aby zaczynając marsz od niego można było przejść następnie cały pododcinek. Jeżeli na pododcinku plutonu znajduje się punkt przecięcia się dwóch lub więcej linij (gdzie następnie znajdzie się PKB), punkt wyjściowy należy wyznaczyć w tym miejscu.

W wypadku kiedy dowódca kompanii nie przeprowadza rozpoznania, dowódca plutonu sam wyprowadza pluton na punkt wyjściowy.

Rozstawienie PK w terenie przez dowódcę plutonu

670. Przy osobistym rozstawieniu PK dowódca plutonu przechodzi z plutonem wzdłuż linii, przegląda ją i wskazuje odnośnym dowódcom PK granice ich odcinków oraz podaje, co należy wykonać dla usunięcia zauważonych na linii niedomagań i braków; po dojściu do miejsca rozmieszczenia PK wydaje wskazówki co do jego urządzenia.

671. Stawiając zadanie dowódca plutonu podaje:

a) charakter działań nieprzyjaciela odnośnie do niszczeń i uszkodzeń linij stałych oraz (jeśli tego wymaga potrzeba), charakterystykę polityczną ludności;

b) granice PK (według numerów słupów);

c) miejsce i sposób urządzenia PK, miejsce schronu, miejsce urządzenia słupa badaniowego (w razie braku), sposób włączenia się i przeprowadzenia odgałęzienia;

d) jakie są połączenia, jaki system aparatów jest stosowany i na których przewodach (obwodach), numerację przewodów i obwodów, schemat krzyżowań na odcinku PK;

e) w jakiej kolejności i w jakim czasie należy usuwać stwierdzone na linii uszkodzenia, jakie środki stosować przy masowych zniszczeniach linii i braku telefonicznej łączności z dowódcą plutonu;

f) w jakim czasie wysyłać patrole obchodowe dla obserwacji i ochrony linii oraz w celu przeprowadzenia remontu doraźnego;

g) dokąd i jakimi środkami kierować chorych i rannych żołnierzy, dokąd odsyłać chore konie, w jakim czasie wysyłać ludzi po odbiór żywności i furażu (materiałów pędnych);

h) sposób postępowania w razie pojawienia się nieprzyjaciela;

i) jakie środki stosować na wypadek gołoledzi;

k) czas gotowości PK;

l) miejsce postoju dowódcy plutonu, jak utrzymywać z nim łączność i w jaki sposób meldować o stanie odcinka.

672. Po otrzymaniu zadania dowódca PK wraz ze swoim zespołem przystępuje do jego wykonania.

Dowódca plutonu z resztą drużyn przechodzi w ten sposób cały odcinek, rozmieszczając PK i wydając im zadania.

673. Po zajęciu przez pluton odcinka eksploatacyjnego dowódca plutonu bezpośrednio kieruje pracą PKB i prowadzi systematyczną kontrolę pracy PK.

Kierowanie pracą PKB i PK

Kierowanie pracą PKB dowódca plutonu realizuje na zacadach podanych w rozdziale III.

Dowódca plutonu przeprowadza kontrolę pracy PK drogą osobistego przeglądu stanu linij i PK. Na każdym PK dowódca plutonu powinien być przynajmniej jeden raz na 2—3 dni.

674. Dowódca plutonu winien w czasie kontroli zwracać baczną uwagę na należyte urządzenie PK, organizację jego pracy i stan linij. Stwierdzone podczas kontroli usterki nakazuje dowódcy PK usunąć, podając czas i sposób ich usunięcia.

W czasie następnej kontroli sprawdza wykonanie zarządzeń wydanych podczas kontroli poprzedniej.

675. Dowódca plutonu odbiera codziennie telefoniczne lub pisemne meldunki dowódców PK o stanie łączności na przewodach, ilości i rodzaju uszkodzeń na liniach, czasie ich usunięcia, ilości materiałów liniowych i eksploatacyjnych zużytych na naprawę linij.

Na podstawie meldunków dowódców PK dowódca plutonu zestawia meldunek o stanie łączności na pododcinku plutonu i przedstawia go w wyznaczonym terminie dowódcy kompanii.

676. Jeżeli na pododcinku plutonu znajduje się grupa awaryjna, dowódca plutonu rozmieszcza ją i kieruje jej pracą według zasad podanych w rozdziale II § 5.

4. Właściwości pracy kompanii telegraficzno-eksploatacyjnej w działaniach ruchowych

Remont linii

677. W natarciu, w warunkach przesuwania się frontu do przodu, na kompanię telegraficzno-eksploatacyjną może być nałożone zadanie remontu linij stałych, zniszczonych przez nieprzyjaciela w czasie wycofania się i kolejnej ich eksploatacji.

678. Celem zapewnienia szybkości prac remontowych linij i oddania ich do eksploatacji należy koniecznie przeprowadzić rozpoznanie odcinka.

Celem rozpoznania jest:

a) ustalić ogólny stan linii, rodzaj i wielkość dokonanych na niej zniszczeń oraz otrzymać dane techniczne linii, jak: ilość przewodów, ich materiał i średnicę, schemat skrzyżowań itd.

b) przewidzieć warunki organizacji służby eksploatacyjnej: rozdział sił, rozmieszczenie i uruchomienie PKB i PK, jaki zespół wydzielić do prac remontowych i co może być wykonane siłami PK.

679. Sposób organizowania prac remontowych zależy od warunków rzeczywistych. Przy nieznacznych zniszczeniach naprawę linij można przeprowadzić siłami plutonów eksploatacyjnych lub tylko posterunków kontrolnych.

Przy zniszczeniach poważniejszych i na większej przestrzeni należy wyznaczyć plutony remontowe.

680. Na odcinki czynne wyznacza się posterunki kontrolne o liczniejszym składzie. Wielkość odcinka powinna wynosić najwyżej 8 km.

681. Stawiając zadanie dowódcy kompanii oprócz wskazówek zawartych w punkcie 554 należy podać:

Zadanie dowódcy kompanii przy przeprowadzaniu remontu linii

a) jaką minimalną ilość przewodów (obwodów) i dla jakich połączeń (system aparatów) należy wyremontować siłami kompanii;

b) czy będą wyznaczone oddziały telegraficzno-budowlane do przeprowadzenia remontu gruntownego, czy też remont ma być wykonany siłami kompanii telegraficzno-eksploatacyjnej.

682. Kompanię telegraficzno-eksploatacyjną, na której prócz zadań służby eksploatacyjnej na liniach stałych spoczywa ponadto obowiązek ich remontu, należy zaopatrzyć w materiał liniowy, na zapotrzebowanie dowódcy kompanii.

683. W obronie ruchomej, w razie wycofania się wojsk własnych, zostają wykorzystane obsługiwane przez kompanie telegraficzno-eksploatacyjne przewody nie tylko dla łączności wyższych sztabów, ale również dla łączności sztabów niższych — do sztabu pułku włącznie.

Wykorzystanie przewodów w obronie ruchomej i w wypadkach odejścia oddziałów własnych

W takich wypadkach dowódca kompanii eksploatacyjnej powinien otrzymać wskazówki dotyczące wykorzystania linij odcinka kompanijnego przez sztaby do tego upoważnione oraz odnośnie do linij przeznaczonych do zniesienia (zdjęcie przewodów i osprzętu).

684. W wypadku odejścia własnych wojsk dowódca kompanii — stosownie do zarządzeń otrzymanych od przełożonego — wydaje rozkaz o wycofaniu plutonów.

W razie braku łączności z przełożonym i odpowiednich od niego rozkazów dowódca kompanii postępuje według własnej inicjatywy i w zależności od sytuacji.

Wycofanie plutonów

685. W zarządzeniu wycofania plutonów dowódca kompanii powinien otrzymać następujące dane:

a) miejsce zgrupowania kompanii po opuszczeniu przez nią odcinka lub odcinek, który kompania winna objąć;

b) charakter i wielkość zniszczeń, które muszą być dokonane siłami kompanii telegraficzno-eksploatacyjnej, oraz jakie oddziały zostają przydzielone dla wzmocnienia kompanii;

c) wskazówki odnośnie do nadsyłania meldunków o wycofaniu kompanii z odcinka, zgrupowaniu jej w wyznaczonym rejonie lub o zajęciu nowego odcinka eksploatacyjnego.

686. Na podstawie otrzymanego zarządzenia dowódca kompanii wydaje analogiczny rozkaz dowódcom plutonów. Dowódca kompanii wycofuje się z plutonem opuszczającym, jako ostatni, swój odcinek.

687. Dowódca plutonu na podstawie otrzymanego od dowódcy kompanii rozkazu wydaje rozkaz dowódcom PKB i PK, w którym podaje:

a) czas opuszczenia punktu i posterunku;

b) jakie przeprowadzić zniszczenia na linii;

c) miejsce i czas zgrupowania po wykonaniu zadania zniszczenia linii.

688. Dowódca plutonu po wydaniu rozkazu powinien znajdować się przy pierwszych posterunkach kontrolnych, przystępujących do niszczenia linii i zejść ze swego odcinka z ostatnim PK.

689. Posterunki kontrolne opuszczają swój odcinek na rozkaz dowódcy plutonu, względnie w razie nieotrzymania rozkazu — wskutek braku łączności z dowódcą plutonu — po wycofaniu się SD dowódcy

pułku piechoty, utrzymującego łączność na linii obsługiwanej przez PK.

Równolegle z opuszczaniem PK niszczą swój odcinek linii na podstawie otrzymanych poprzednio zarządzeń dowódcy plutonu.

690. Znoszenie i niszczenie linij należy przeprowadzać według instrukcji budowy napowietrznych linii stałych — cz. I.

5. Objęcie i zdanie linii stałych

Komisja zdawczo-odbiorcza linii

691. Nowozbudowane i oddane do eksploatacji linie należy przyjąć komisyjnie. Komisję wyznacza szef łączności dowództwa frontu (armii). W skład komisji wchodzą: przedstawiciel szefa oddziału (wydziału) dowództwa łączności frontu (armii), dowódcy jednostek: zdającej linię i odbierającej ją do eksploatacji (pkt. 427).

692. Objęcie linij stałych przeprowadzają dowódcy plutonów w trakcie rozstawiania przez nich posterunków kontrolnych.

Osobami faktycznie zdającymi linie są dowódcy pododdziałów, które wybudowały linie. Brak przedstawicieli zdających linie do eksploatacji nie może wstrzymać objęcia odcinka przez kompanię eksploatacyjną i organizacji na niej służby eksploatacyjnej.

W tych wypadkach linie powinni objąć samodzielnie dowódcy plutonów i kompanii, które organizują służbę eksploatacyjną.

693. Każdy dowódca plutonu po objęciu swojego pododcinka musi przedstawić szczegółowy meldunek, na podstawie którego dowódca kompanii przedkłada

przełożonemu sprawozdanie o objęciu odcinka i organizacji służby eksploatacyjnej na nim.

Sprawdzanie stanu linii

694. Przy zdawaniu i obejmowaniu linii do eksploatacji należy dokładnie sprawdzić jej stan techniczny według następujących wskazówek:

A. Słupy

a) prawidłowość ustawienia słupów w pionie;

b) głębokość zakopania słupów (sprawdzenie głębokości zakopania przeprowadzić przez odkopanie i zmierzenie 3% słupów);

c) stan ubicia ziemi naokoło słupów;

d) prawidłowość wytyczenia linii; ustawienie słupów narożnych;

e) prawidłowość zawieszenia przewodów;

f) prawidłowość budowy odciągów (stosunek wytrzymałości odciągów do siły naciągu przewodów) i podpór słupów narożnych;

g) prawidłowość wykonania na słupach szczudeł, podkładek i przystawek;

h) należyte wykonanie słupów badaniowych i odgałęźnych;

i) zgodność z normami wielkości wylotów kątów słupów narożnych.

B. Osprzęt i przewody

a) przepisowe zbrojenie słupów hakami i poprzecznikami, należyte rozmieszczenie haków i poprzeczników na słupach, dokładność zaciosu, prawidłowość przymocowania do słupów poprzeczników i haków;

b) należyte osadzenie izolatorów na hakach i trzonach, na wsporniki badaniowe i krzyżowania;

c) czy nie ma izolatorów stłuczonych, nadwerężonych i zadrapanych;

d) wiązanie przewodów: średnica, długość i materiał drutu wiązałkowego, prawidłowość wiązań;

e) należyte wykonanie złącz na przewodach, spawań elektrycznych i wiązań końcowych;

f) jednorodność przekroju przewodów; czy nie ma wstawek z innego materiału;

g) wykonanie schematu krzyżowań, należyte wykonanie krzyżowań;

h) czy są wyrąbane gałęzie i drzewa mogące przez opadnięcie uszkodzić linię;

i) stan słupów badaniowych z punktu widzenia wykonania miejsc badaniowych;

k) stan pętli do PKB, prawidłowość zlutowania styków przewodów wprowadzeniowych z liniowymi;

l) prawidłowość regulacji przewodów, dokładny równoległy przebieg przewodów i odpowiednie strzałki zwisu według danych z tabeli 43 sprawdzone drogą bezpośrednich pomiarów;

m) prawidłowość złącz przewodów za pomocą złącz rurkowych i płaskich;

n) czy nie są uszkodzone szczypcami powierzchnie przewodów miedzianych i bimetalowych.

Tabela nr 43.

STRZAŁKA ZWISU PRZEWODÓW STALOWYCH, BIMETALOWYCH I MIEDZIANYCH

Temperatura w °C	Długość przęseł w metrach						
	30	40	50	60	62,6	80	83,3
	Strzałka zwisu w cm						
− 35	6	10,5	16	25	27	44	47,5
− 30	6,5	11,5	17,5	27	29	47	51
− 25	7	12,5	18,5	29	31	51	55,5
− 20	7,5	13,5	20	31	33	54	58,5
− 15	8	14,5	21,5	33	33	57	62
− 10	8,5	15,5	23,5	36	39	62	67
− 5	9,5	17	25,5	39	42	66	71,5
0	10,5	19	28	43	46	71	77
+ 5	12	21	30,5	47	50	77	84
+ 10	13	23	33,5	51	55	82	89
+ 15	14,5	26	37	55	60	88	96
+ 20	16,5	29	41	60	65	94	102
+ 25	18	32,5	45	65	70	101	110
+ 30	20	36	49	70	76	107	116
+ 35	22,5	40	54	76	81	114	124
+ 40	24,5	44	58	81	87	121	132

Sprawdzenie karty inwentarzowej i zestawienie aktu zdawczo-odbiorczego

695. Jednocześnie z kontrolą stanu technicznego linii w czasie jej przyjmowania należy sprawdzić kartę inwentarzową linii, wprowadzając do niej odpowiednie poprawki i uzupełnienia.

696. Na podstawie wyników przyjęcia linii zestawia się protokół zdawczo-odbiorczy, który winien zawierać:

a) ogólną długość linii, ilość przewodów, ich średnicę i materiał;

b) ujawnione brak w stanie słupów, osprzętu i przewodów;

c) przyczyny stwierdzonych niedociągnięć i braków, funkcje, nazwiska i imiona osób winnych braków w budowie linii;

d) termin, w jakim powinny być usunięte stwierdzone braki.

Akt sporządza się w trzech egzemplarzach, z których jeden odsyła się do wydziału łączności (armii), dwa egzemplarze otrzymują dowódcy oddziału zdającego i przyjmującego linię do eksploatacji.

697. Przy zdaniu linii przedstawicielom M.P. i T. sprawdza się jej stan techniczny według wskazówek zawartych w punkcie 694.

Aparaturę i przyrządy Wojsk Łączności, zainstalowane na PKB i PK zdejmuje się i zamienia na sprzęt M.P. i T. Z przejęcia i zdania sporządza się akt (stosownie do punktu 696) w trzech egzemplarzach, z których: jeden przesyła się do oddziału (wydziału) łączności dowództwa frontu (armii), drugi do M.P. i T., trzeci pozostaje u dowódcy oddziału zdającego linię.

ROZDZIAŁ V

SŁUŻBA LINIOWO-EKSPLOATACYJNA W ZIMIE

1. Właściwości okresu zimowego i przystosowanie się do niego

698. Warunki zimowe w dużym stopniu komplikują pracę organów służby eksploatacyjnej. Silne mrozy, wiatry, gołoledź, średnia i wzmożona, zawieje śnieżne powodują wzrost ilości uszkodzeń liniowych. Zamarznięty grunt, gruba pokrywa śnieżna i bezdroża zmniejszają poważnie tempo robót przy budowie i naprawie linij stałych oraz utrudniają ich obsługę.

Gołoledź przy silnym wietrze powoduje nie tylko zerwanie przewodów, ale również zniszczenia słupów linii.

Remont doraźny i konserwacja linii

699. Stałość połączeń i ich niezawodność w zimie zależy w wysokim stopniu od jakości przygotowania linii na okres zimowy. W związku z tym należy do czasu nadejścia mrozów przeprowadzić następujący remont doraźny oraz prace konserwacyjne linii:

a) Wyregulować przewody strzałki zwisu do wielkości odpowiadającej danemu rejonowi (tabela nr 43). Zbyt silne naciągnięcie przewodów w lecie pociąga za sobą ich pękanie z nastaniem mrozów. Regulację należy przeprowadzić

na tych odcinkach i przęsłach, na których przewody są zbytnio naciągnięte. Szczególnie dokładnie należy sprawdzić strzałkę zwisu na przejściach przez przeszkody wodne (rzeki, jeziora), ponieważ przeciągnięcie przewodów na przęsłach dłuższych jest szczególnie niebezpieczne.

b) Wymienić przewody zardzewiałe do głębokości: 3 mm do 1/3 i 4 mm do 1/2 ich średnicy. Zwiększanie się rdzewienia przewodów zachodzi najczęściej w rejonach stacyj kolejowych, fabryk i zakładów chemicznych.

c) Wzmocnić słupy i zmienić nadgniłe, wymienić podpory podgniłe, naprawić i naciągnąć osłabione odciągi, ubić ziemię przy słupach. W rejonach nawiedzanych przez gołoledź słupy równoległe, przeciwwiatrowe i narożne poprawić, umocnić i ewentualnie, w zależności od ich stanu, zamienić.

d) Sprawdzić dokładnie wykonanie wiązań końcowych przewodów na izolatorach, wymienić nieodpowiednie haki i izolatory, przymocować poprzeczniki, nakładki i podpórki. Dociągnąć obłęki i trzony.

e) Przejrzeć skrzynki kablowe. Szczeliny i szpary w skrzynkach kablowych, uszczelnić i zabezpieczyć przed przedostaniem się do nich wilgoci i śniegu.

f) Usunąć uschnięte i uszkodzone drzewa, gałęzie i konary, które mogą opaść na przewody.

Wymienione czynności konserwacyjne linii należy przeprowadzać również przez cały okres zimowy (od października do marca).

700. W warunkach jesienno-zimowych bezdroży, zasp śnieżnych, zawiei dostawa materiałów na miejsce uszkodzenia linii jest znacznie utrudniona. Z tego powodu należy zaopatrzyć grupy awaryjne, PKB i PK w dostateczną ilość zasadniczych materiałów liniowych i narzędzi (drut, izolatory, haki, łomy, oskardy, łopaty itp.).

2. Obsługa linii stałych w zimie

Organizacja obsługi

701. Plutonom i PK należy przydzielać w zimie do obsługi linii odcinki krótsze niż w innych porach roku.

W rejonach nawiedzanych przez gołoledź odległości między PK i PKB ulegają skróceniu do 6 km, a nawet i mniej. Ilość PKB i grup awaryjnych powinna być zwiększona.

Nadzorców liniowych w zimie należy zaopatrzyć w narty.

702. Praca PKB i PK odbywa się na tych samych zasadach co w innych porach roku z tym, że obchody linii winny być częstsze, przynajmniej trzy razy na dobę.

Zapobieganie uszkodzeniom wskutek gołoledzi

703. Główną uwagę zwracać na zapobieganie uszkodzeniom linii na skutek gołoledzi i przy odwilży (wpływ prądu).

W tym celu należy po opadach śnieżnych usuwać tworzące się na izolatorach kopczyki śniegu i obijać tyczkami śnieg z przewodów. PKB i PK zaopatruje się w tym celu w dostateczną ilość tyczek (jedną do dwóch na każdy kilometr).

Do walki z gołoledzią organizować systematyczną obserwację pogody i studiowanie danych meteorologicznych.

704. W okresie możliwości pojawienia się gołoledzi według danych meteorologicznych, zespoły PK zwiększyć o dwóch ludzi na każdy km linii i zorganizować stałe obchody linii (przez całą dobę), których zadaniem jest meldowanie o rozpoczynającej się gołoledzi.

Usuwanie lodu i szronu z przewodów

705. Przy pojawieniu się gołoledzi natychmiast przystąpić do otrząsania lodu i szronu z przewodów. Przy każdym słupie narożnym i nie rzadziej niż co jeden km należy wystawić posterunek zmienny — 1—2 ludzi z tyczką. Posterunek przechodzi po obu stronach od słupa narożnego (wzgl. od środka swojego odcinka) wyznaczoną mu ilość przęseł nieprzerwanie obijając lód i szron ze wszystkich przewodów w ciągu trwania gołoledzi.

706. Gołoledź i szron należy obijać lekkimi uderzeniami tyczką w przewody zaczynając od słupa. Tyczki wprowadzać między przewody pionowo. Uderzenia nie powinny powodować zwarć przewodów.

Usuwanie uszkodzeń

707. W razie uszkodzenia linii wskutek gołoledzi zastosować przede wszystkim następujące środki:

a) wzmocnić pozostałe całe słupy celem niedopuszczenia do dalszych zniszczeń linii;

b) obić lód z przewodów linii nie uszkodzonej;

c) uruchomić połączenia.

708. Wobec możliwości ponownego pojawienia się gołoledzi (2—3 razy na miesiąc) oraz celem prowadzenia skutecznej walki z nią należy wszystkie siły i środki utrzymywać w stałej gotowości.

Materiał liniowy oraz zużyte narzędzia powinny być na czas uzupełnione.

709. Mając na uwadze większe możliwości włączenia się do linii agentów nieprzyjacielskich należy

zwiększyć czujność, obserwację linii i terenu w jej pobliżu.

710. W okolicach nawiedzanych przez silne opady, zamiecie i burze śnieżne słaba widzialność w tym czasie może utrudnić orientację nadzorców liniowych na linii. Dlatego szefowie PKB i dowódcy PK powinni znać dokładnie trasę, oznaczyć na niej punkty orientacyjne, a w razie ich braku umieścić dodatkowe. Wskazane jest ponadto oznaczyć wiechami rowy, doły, okopy itp. miejsca dla uniknięcia zapadania się ludzi w śnieg, łamania nart itd.

Ochrona ogniw przed zamarzaniem

711. W okresie zimowym w czasie mrozu zawodzą często aparaty telefoniczne używane do prac na liniach. Powodem tego jest przeważnie zamarzanie ogniw. Aby uniknąć podobnych wypadków, należy stosować specjalne niezamarzające ogniwa lub w razie ich braku umieszczać aparaty telefoniczne w specjalnych pokrowcach sukiennych.

Dla ogrzania ogniw stosować chemiczne grzejniki. Grzejnik taki umieszcza się między ścianką aparatu a pokrowcem w pobliżu ogniw. W razie niemożności zastosowania obu sposobów, ogniwo wyjąć z aparatu i przechowywać pod mundurem (w kieszeni, za pazuchą).

3. Obowiązki dowódców i organów służbowych w okresie gołoledzi

Obowiązki dyżurnego łączności

712. Dyżurny łączności:

a) odbiera i studiuje dane meteorologiczne a w razie pojawienia się gołoledzi powiadamia o tym PKB, PK i grupy awaryjne (za pośrednictwem

odnośnych szefów kierunków łączności, dowódców pododdziałów eksploatac.);

b) odbiera meldunki o rozpoczynającej się gołoledzi, zarządza odpowiednie środki zaradcze i wysłanie na linię ludzi do oczyszczenia przewodów z lodu, nadzoruje ich pracę i melduje szefowi łączności o gołoledzi i przedsięwziętych środkach zaradczych

c) kontroluje stale stan łączności linii;

d) powiadamia dyżurnego łączności sztabu wyższego (i sztabów sąsiednich) o gołoledzi i podjętych środkach.

Obowiązki dowódców jednostek łączności

713. Szefowie kierunków łączności i dowódcy pododdziałów eksploatacyjnych, nie czekając na specjalne zarządzenie, natychmiast po otrzymaniu meldunków o pojawieniu się gołoledzi wydają odpowiednie rozkazy PKB i PK, organizują stałą obserwację linii i walkę z gołoledzią oraz kontrolują osobiście przebieg prac.

W razie stwierdzenia gołoledzi przez własne PK — zarządzają konieczne środki zaradcze i meldują niezwłocznie dyżurnemu łączności sztabu przełożonego.

714. Dowódcy PKB i posterunków kontrolnych po otrzymaniu wiadomości o gołolędzi:

— organizują natychmiast ciągłą obserwację linii;

— wysyłają zespoły do odbijania lodu lub szronu z przewodów;

— organizują zmiany ludzi pracujących na linii;

— kontrolują osobiście stan linii i przebieg prac na swoich odcinkach;

— powiadamiają przełożonego i grupy awaryjne o stwierdzonych zniszczeniach na liniach.

4. Naprawa linii stałych w zimie

715. Naprawę zniszczonych linij stałych przeprowadza się stosownie do wymagań jednostki i obowiązujących instrukcji (Bud. napow. linii stałych cz. I).

716. We wszystkich wypadkach naprawy uszkodzonych linij stałych do pierwszych zadań należy przywrócenie na nich łączności. W zależności od zakresu zniszczeń buduje się albo linie kablowo-tyczkowe, jeżeli prace nad naprawą linii wymagają dłuższego czasu, albo wstawki z kabla polowego.

717. Jeżeli jest suchy śnieg (przy temperaturze —20% i niższej) nie czekać na remont linii słupowej, równolegle z budową wstawek, lecz kłaść przewody na śniegu i uruchamiać połączenia.

Naprawa słupów uszkodzonych

718. Przy naprawie linii słupowej roboty ziemne przeprowadzać w myśl Instrukcji budowy linii stałych Cz. I.

719. Uszkodzone słupy, w zależności od stopnia ich uszkodzenia, wykorzystać w następujący sposób:

a) słupy złamane na wpół użyć na przystawki;
b) słupy nadłamane u podstawy ustawiać na dwóch przystawkach;
c) wierzchołki w miejscach złamania słupów spiłować w ten sposób, aby usunąć część rozszczepioną słupa;
d) na liniach o małej ilości przewodów stosować łączenie górnej części złamanych słupów z odziomkami.

207. W braku drutu do łączenia słupów wykonywać nakładki zmocowane kołkami lub sworzniami, przy czym słupy z obu stron wzmacniać podporami (prostopadle do linii). Zabrania się dawania nakładek i łączenia w ten sposób (sztukowania) słu-

pów narożnych. Takie słupy należy wymienić lub opuścić (obniżyć).

721. Usuwać z przewodów stalowych wszystkie nieodpowiednie wstawki i nie zezwalać na pozostawienie więcej złączy niż jedno na przęśle. Przy wykorzystywaniu przewodów miedzianych i bimetalowych nie dopuszczać do ich zadrapań, oczek i skrętów. Przewody te powinny być łączone za pomocą złącz rurkowych lub płaskich.

Materiał do naprawy linii

722. W braku materiałów typowych do naprawy linii należy wykorzystać różne materiały nietypowe, na przykład: krótsze słupy, drut o różnej średnicy, nawet kolczasty, gumę zamiast izolatorów itp.

723. W wypadku niemożności dowiezienia słupów dla wymiany uszkodzonych, ustawiać żerdzie podtrzymujące przewody (przy ilości 1—2 przewody). Żerdzie ustawiać tylko na odcinkach prostych w przęsłach między dwoma słupami. Stawianie żerdzi obok siebie jest niedopuszczalne, ponieważ nie wytrzymują one ciężaru przewodów. Żerdzie przy pierwszej spoobności należy zamienić na słupy.

724. Szczególną uwagę trzeba zwrócić na odtworzenie schematu krzyżowań obwodów telefonicznych. W tym celu każda kompania eksploatacyjna i pododdział łączności, obsługujący linię, powinny posiadać karty inwentarzowe ze schematem krzyżowań wszystkich obsługiwanych linii i przeprowadzać krzyżowania ściśle na podstawie tych schematów.

ROZDZIAŁ VI

SŁUŻBA LINIOWO-EKSPLOATACYJNA NA LINIACH MIESZANYCH TELEGRAFICZNO-TELEFONICZNYCH

725. Często utrzymuje się łączność sztabów frontów i armii na liniach mieszanych, składających się z odcinków napowietrznej linii stałej i odcinków linii polowej, tyczkowej lub kablowej.

Wypadki uzupełniania linii stałych innymi liniami

Uzupełnianie linii stałych liniami polowymi może mieć miejsce w następujących wypadkach:

a) przy masowych zniszczeniach linii stałych na znacznej przestrzeni, kiedy zachodzi konieczność szybkiego uruchomienia połączeń przez budowę linii polowych i tyczkowych;

b) w natarciu, w czasie szybkiego ruchu sztabów, kiedy budowa linii stałych nie nadąża i zachodzi konieczność wydłużenia ich liniami kablowo-tyczkowymi lub polowymi;

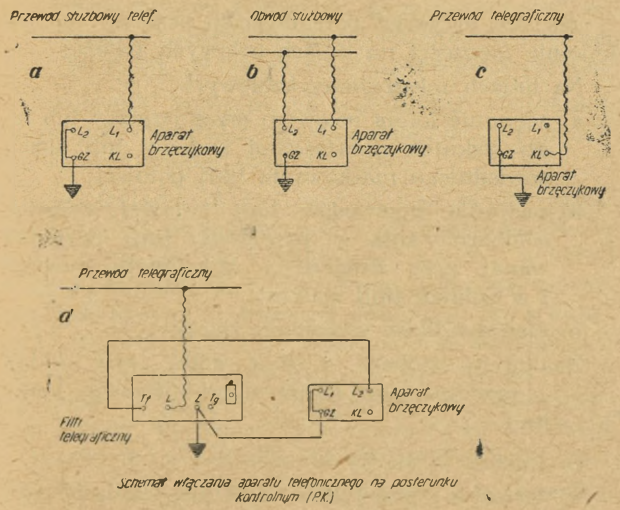
c) w wypadkach znacznego oddalenia sztabów armii (korpusu) od linii stałej, kiedy buduje się pętle od linii stałej do sztabu kablem polowym oraz przy pierścieniowaniu węzłów.

We wszystkich wypadkach organa służby eksploatacyjnej napowietrznych linii stałych zazębiają się

ściśle ze służbą eksploatacyjną linii kablowo-tyczkowych i polowych. Z tego względu powinny one znać właściwości służby eksploatacyjnej na tych liniach.

726. Polowe linie obsługują pododdziały, które je wybudowały. W tym celu wystawiają one co 4—6 km posterunki kontrolne w składzie 3—5 ludzi na polowych i 5—6 ludzi na liniach tyczkowych i kablowych.

Organizacja obsługi linii mieszanych



Rys. 268. Schematy włączenia do linii aparatu telefonicznego na posterunku kontrolnym.

Dla nawiązania łączności służbowej posterunek kontrolny dołącza równolegle do linii aparat telefoniczny (rys. 268).

727. Posterunki kontrolne wykonują następujące zadania:

a) nadzór nad stanem linii za pomocą nasłuchu pracy na niej w wyznaczonych okresach (co 15—30 minut);

b) zapobieganie uszkodzeniom drogą okresowych obchodów linii i usuwania zachodzących uszkodzeń;

c) szybkie przywracanie łączności w razie uszkodzenia linii;

d) ochrona linii (patrolowanie).

728. Do przyczyn powodujących przerwy lub zakłócenia łączności na liniach polowych należą:

Na liniach telegraficzno-kablowych:

a) zerwanie kabla polowego przez pojazdy lub ludzi wskutek niewłaściwej budowy lub nieodpowiedniego maskowania linii polowej;

b) zerwanie przewodów linii polowej wskutek bombardowania z powietrza linii wybudowanej przy drogach z ożywionym ruchem i w pobliżu linii stałych;

c) nieprawidłowe wykonanie złączy;

d) otarcie izolacji i styk gołej żyły kabla z przedmiotami uziemionymi (drzewa, słupy itp.).

Na liniach tyczkowych:

a) zerwanie przewodów wskutek nadmiernego zwisu, bombardowania itd.;

b) opadnięcie przewodu na ziemię, na skutek złamania tyczek lub złego umocowania go na izolatorach;

c) styk przewodu z gałęziami drzew i uziemionymi przedmiotami terenowymi.

729. Zasady organizacji służby liniowo-eksploatacyjnej na liniach mieszanych:

a) linie polowe i kablowe wybudowane na zniszczonych odcinkach napowietrznych linii stałych w postaci czasowych wstawek i w wypadkach opierścienienia węzłów, wchodzą w skład odcinków eksploatacyjnych jednostki telegraficzno-eksploatacyjnej; w tym wypadku pododdziały kablowo-tyczkowe pod względem pełnienia służby eksploatacyjnej podlegają dowódcy odcinka eksploatacyjnego;

b) linie polowe i kablowe stanowiące przedłużenie linii stałej lub odprowadzenie od niej, nie wchodzą w skład odcinka eksploatacyjnego.

Posterunki kontrolne na tych liniach obowiązane są jednak wypełniać wszystkie żądania PKB odnośnie do utrzymania stałej łączności.

730. Na stykach linii stałych i polowych (kablowych) należy wystawiać posterunki kontrolne. W wypadkach kiedy linie polowe (kablowe) wchodzą w skład odcinka eksploatacyjnego, wystawia się posterunek kontrolny mieszany składający się z jednego podoficera (dowódcy zespołu lub st. szeregowca), dwóch nadzorców liniowych i jednego lub dwóch telefonistów z oddziału telegraficzno-eksploatacyjnego oraz dwóch do czterech ludzi (w zależności od ilości wstawek) z pododdziału kablowo-tyczkowego.

Jeżeli linia polowa — kablowa jest przedłużeniem linii stałej lub odprowadzeniem, należy uruchomić dwa posterunki: jeden z jednostki telegraficzno-eksploatacyjnej (4 ludzi), a drugi z pododdziału kablowo-tyczkowego.

Oba posterunki rozmieszcza się w jednym pomieszczeniu. Telefoniści obu posterunków pełnią

służbę kolejno. W zakresie porządku wewnętrznego przełożonym jest dowódca posterunku starszy stopniem, w razie zaś posiadania równych stopni — dowódca posterunku kompanii telegraficzno- eksploatacyjnej.

731. Jeżeli linie polowe — kablowe wprowadzone są na węzeł łączności lub PKB, należy wyznaczyć na węzeł z kompanii kablowo-tyczkowej potrzebną ilość nadzorców liniowych, pełniących służbę według wskazań punktu 727.

732. Węzeł łączności PKB w stosunku do eksploatacji linii polowych spełnia te same zadania, co w stosunku do linii stałych, z uwzględnieniem szczegółów podanych w punktach 726—729.

ROZDZIAŁ VII

POMIARY I BADANIA NA PUNKTACH KONTROLNO-BADANIOWYCH

1. Wskazówki ogólne

Cel badań i pomiarów

733. Pomiary i badania przewodów na punktach kontrolno-badaniowych stanowią jedno z najważniejszych zadań służby eksploatacyjnej. Systematyczne badania i pomiary przewodów pozwalają na utrzymanie stałego nadzoru nad ich stanem technicznym oraz zmianami, jakie z biegiem czasu w nich zachodzą, w konsekwencji — na zapobieganie zakłóceniom elektrycznym w połączeniach.

W wypadkach powstania zakłóceń łączności pomiary stwarzają możliwość określenia rodzaju i miejsca uszkodzenia. Dane pomiarów pozwalają nadzorcom liniowym na szybkie usuwanie uszkodzeń na liniach.

734. Pomiary przewodów i obwodów należy przeprowadzać:

a) po objęciu wybudowanej linii do eksploatacji;
b) po remoncie zniszczonej linii;
c) raz na pięć dni, w czasie pracy przewodów.

Terminy używane przy badaniach i pomiarach

735. Przy badaniach i pomiarach przewodów i obwodów przyjęto następujące umowne pojęcia i terminy:

a) „Dać obwód" — oznacza, że przeprowadzający badanie ma zamiar zmierzyć opór całego obwodu (przewód, aparaturę i włączone przyrządy); na to żądanie należy pozostawić wszystkie przyrządy i aparaty włączone do linii w stanie, w jakim znajdowały się w czasie pracy; na końcowych stacjach telegraficznych z uziemioną baterią, należy baterię wyłączyć, a przewód uziemić; na stacjach telegraficznych, pośrednich, baterie wyłączyć, zaciski zaś bateryjne w aparatach spiąć „na krótko".

b) „Dać ziemię" — oznacza, że przeprowadzający badania chce zmierzyć tylko przewód i ziemię bez włączonych do linii aparatów i przyrządów średnich;

— „ziemię" daje się na punktach kontrolno-badaniowych — na łącznicy płytkowej (szwajcarskiej) przez włożenie wtyczek w gniazda listew przewodu i ziemi, rozłączając najpierw połączenie przewodu z aparatem;

— na łącznicy telegraficznej PKB — sznurowej przez włożenie wtyczek sznura: jednej — w gniazdko liniowe, drugiej — w gniazdko „ziemia";

— „danie ziemi" na słupie badaniowym przeprowadza się przez rozłączenie złączek badaniowych i połączenie przewodu z uziemieniem na słupie, za pomocą oddzielnego przewodnika w kierunku przeprowadzającego badanie węzła lub PKB.

c) „Dać izolację" — oznacza odizolowanie przewodu od ziemi, aparatów i przyrządów. Wykonuje się to w tym celu, aby sprawdzić, czy nie istnieje upływ prądu i jaka jest czystość izolacji linii.

Punkty kontrolno-badaniowe dają izolację:

— na łącznicy płytkowej (szwajcarskiej) — przez wyjęcie wtyczki łączącej listwę jednego przewodu z drugim lub aparaturą:

— na łącznicy telegraficznej PKB — przez wstawienie jednej wtyczki pary sznurowej w gniazdko liniowe i pozostawienie drugiej wtyczki tej pary na izolacji;

— na słupie badaniowym — drogą rozłączenia złączek badaniowych.

d) „Dać nacisk" — oznacza, że stacja przeprowadzająca pomiary chce zmierzyć natężenie prądu wchodzącego; do obwodów Morse'a „dać nacisk" daje się w sposób podobny do „dać obwód". Baterii wówczas nie wyłącza się.

e) „Zabezpieczyć się przed burzą" — oznacza uziemienie przewodu; wykonuje się jak przy żądaniu „dać ziemię". Wyłączyć się przed burzą można tylko za zezwoleniem przełożonych szefów węzłów łączności.

736. Przy wszystkich zapotrzebowaniach odnośnie do badań i pomiarów przewodów należy podawać dokładnie czas, w jakim zadanie ma być wykonane, na przykład: „dać izolację na 2 minuty". Wykonywający powtarza żądanie „dać izolację na 2 minuty" i wykonuje daną czynność.

Przyrządy pomiarowe

737. Na punktach kontrolno-badaniowych stosuje się następujące przyrządy pomiarowe:

a) omomierz,

b) przenośny miliamperomierz i woltomierz lub też kieszonkowy woltmiliamperomierz,

c) przyrząd do badania izolacji (megar).

Aparatura powyższa daje możność przeprowadzenia następujących pomiarów:

a) oporności przewodu,

b) izolacji przewodu w stosunku do ziemi,

c) izolacji przewodów w stosunku do innych przewodów,

d) napęcia źródła prądu i natężenia prądu w obwodzie.

2. Pomiar oporności przewodu na prąd stały

738. Pomiar oporności przewodu na prąd stały ma na celu ustalenie jakości złącz na przewodzie i stopnia rdzewienia przewodu. Przykład: Długość przewodu między dwoma PKB — 50 km; przewód stalowy 4 mm o oporności 11 omów (km, złącz 200).

Oporność jednego złącza wynosi 0,1 oma, w sumie ogólna oporność wyniesie 570 omów. Jeżeli pomiary takiego przewodu za pomocą przyrządów wykazują taką samą wielkość oporności — przewód dobry. Jeżeli natomiast pomiar wykazuje oporność większą o 1,5 raza i więcej, z tego wniosek, że jakość złączy jest nieodpowiednia, względnie przewód jest zardzewiały na większej przestrzeni. Przewód taki należy dokładnie obejrzeć, złącza złe zamienić i jeśli istnieje możliwość — odcinki zardzewiałe zamienić. Porównując oporności różnych przewodów można stwierdzić, który z nich znajduje się w dobrym stanie. Pomiar oporności przewodu pozwala na prawidłowe dostosowanie (obliczenie) źródeł zasilania.

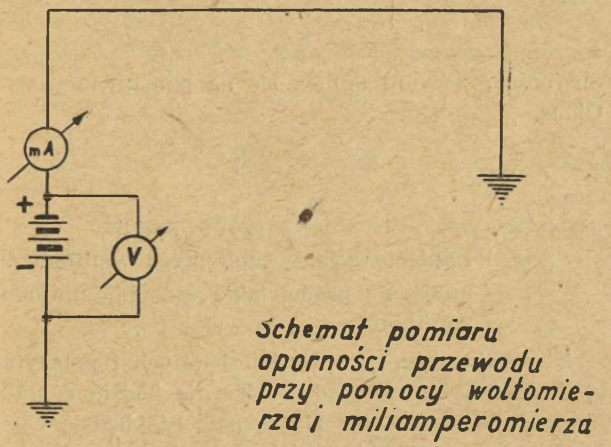
Pomiary okresowe oporności przewodu umożliwiają drogą porównania rezultatów pomiarów na wyciąganie wniosków o stopniu pogorszenia się jakości złączy i postępującego rdzewienia przewodu

739. Pomiary oporności przewodów z PKB przeprowadza się:

a) woltomierzem i miliamperomierzem;

b) omierzem.

Pomiar oporności przewodu z PKB



Rys. 269. Schemat pomiaru oporności przewodu za pomocą woltomierza i miliamperomierza.

Oba te sposoby można stosować również przy istnieniu jednego przewodu wprowadzonego do PKB. W każdym razie najlepszy rezultat osiąga się wówczas, kiedy jest możność przeprowadzenia pomiaru bez udziału ziemi, tj. wtedy, gdy do danego punktu będą wchodziły dwa lub trzy przewody.

W pierwszym wypadku pomiar wykonuje się metodą pętlową, w drugim — metodą trzech sum.

740. Pomiar oporności pojedynczego przewodu przeprowadza się woltomierzem i miliamperomierzem według schematu przedstawionego na rys. 269;

Pomiar woltomierzem i miliamperomierzem

napięcie baterii dobierać takie, aby natężenie prądu nie przekraczało skali miliamperomierza.

Połączenie przewodu, woltomierza, miliamperomierza i baterii należy przeprowadzić na łącznicy, jeśli bateria, przewód i przyrządy pomiarowe są włączone do łącznicy. W innym wypadku zestawić oddzielny schemat. Według wskazań przyrządów oporność przewodu oblicza się na podstawie prawa Ohma.

$$R = \frac{U \cdot 1000}{I}$$

gdzie R = oporność mierzonego przewodu,
U — napięcie wskazywane przez woltomierz,
I — natężenie prądu, jakie wskazuje miliamperomierz.

Z uwagi na wpływ prądów ziemnych i polaryzację uziemionych elektrod pomiar nie będzie dokładny, aczkolwiek różnica praktycznie nie będzie wielka. Dlatego, aby pomiar był ścisły, należy go przeprowadzić powtórnie przy odwrotnych biegunach, z obu rezultatów pomiarów obliczyć średnią arytmetyczną, którą przyjąć jako właściwą oporność obwodu. Pamiętać należy, że do ogólnej sumy oporności przewodu wchodzą oporności dwóch (ziem) uziemień — swojego i sąsiedniego PKB lub węzła. Dla otrzymania oporności samego przewodu powinno się odliczyć oporność obu uziemień.

Przykład: Pierwszy pomiar — minus baterii uziemiony, mierzymy plusem. Miliamperomierz wskazuje — $I_1 = 15$ mA, woltomierz $U_1 = 15$ V. Drugi pomiar — plus baterii uziemiony, mierzymy minusem. Miliamperomierz wskazuje — $I_2 = 12$ mA, woltomierz $U_2 = 15$ V. Obliczamy:

$$R_1 = \frac{U_1 \cdot 1000}{I_1} = \frac{15 \cdot 1000}{15} = 1000 \text{ omów}$$

$$R_2 = \frac{U_2 \cdot 1000}{I_2} = \frac{15 \cdot 1000}{12} = 1250 \text{ omów}$$

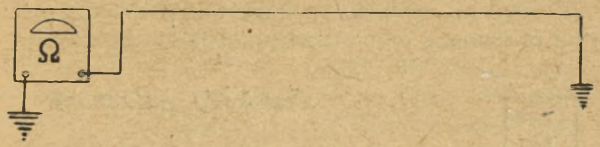
Wyprowadzamy średnia arytmetyczną i otrzymujemy:

$$R = \frac{R_1 + R_2}{2} = \frac{1000 + 1250}{2} = \frac{2250}{2} = 1125 \text{ omów.}$$

Przyjmujemy, że oporność uziemień wynosi 25 i 30 omów. Zatem właściwa oporność przewodu będzie równa 1070 omom.

Pomiar omomierzem

741. Pomiar oporności jednego przewodu przeprowadza się za pomocą omomierza wg schematu (rys. 270).



Rys. 270. Schemat pomiaru oporności pomiaru przewodu za pomocą omomierza.

Dla dokładności należy przeprowadzić pomiar dwoma biegunami i z otrzymanych rezultatów wyprowadzić średnią arytmetyczną w sposób podany punktu 740.

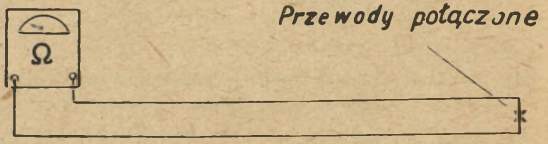
Pomiar sposobem pętlowym

742. Jeżeli do PKB wchodzą dwa przewody o tej samej średnicy, biegnące w tym samym kierunku, których oporności można uważać praktycznie za równe sobie, należy je zmierzyć sposobem pętlowym. Istota sposobu tego pomiaru polega na tym, że oba przewody na końcowym węźle lub PKB łączy się ze sobą. Otrzymuje się w ten sposób ogólny zamknięty

obwód, który poddaje się pomiarom. Otrzymany rezultat należy podzielić przez dwa celem otrzymania oporności jednego przewodu. Jeżeli przekrój przewodów wykazuje różnicę a przewody biegną w różnych kierunkach, wówczas jeden z nich należy zmierzyć sposobem pojedynczego przewodu, a drugi — sposobem pętlowym. Z otrzymanego wyniku należy wpierw obliczyć oporność wymierzonego przewodu, a następnie obliczyć oporność przewodu drugiego. Wówczas rezultaty pomiarów będą dokładniejsze, aniżeli przy pomiarach obu przewodów przez ziemię. Oporność pętli można mierzyć dowolnymi, poprzednio opisanymi sposobami.

Różnica w schematach włączenia będzie polegała na tym, że w miejsce ziemi wejdzie przewód drugi.

Zasadniczy schemat pomiarów sposobem pętlowym za pomocą omomierza przedstawia rys. 271.



Rys. 271. Schemat pomiaru oporności przewodów sposobem pętli za pomocą omomierza.

Według tego schematu przy $R_1 = R_2$ otrzymamy:

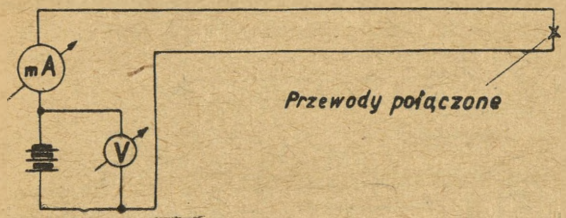
$$R_{og} = R_1 + R_2, \text{ tj. } R_{og} = 2\,R_1 = 2\,R_2$$

stąd

$$R_1 = \frac{R_{og}}{2} \text{ i } R_2 = \frac{R_{og}}{2}$$

Ponieważ przy pomiarach tym sposobem ziemia nie bierze udziału, nie zachodzi więc potrzeba zmiany

biegunów baterii. Schemat pomiarów sposobem pętli za pomocą milliamperomierza i woltomierza przedstawia rys. 272.



Rys. 272. Schemat pomiarów oporności przewodów sposobem pętli za pomocą woltomierza i amperomierza.

Metoda trzech sum

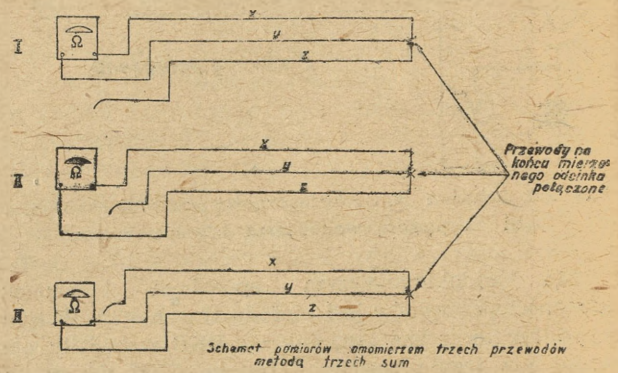
743. Najdokładniejszym sposobem pomiarów oporności przewodów jest metoda trzech sum. W tym wypadku konieczne jest, aby do PKB wchodziły nie mniej niż trzy przewody z innego PKB lub węzła łączności, przy czym przewody te mogą być różnej średnicy, różnej długości i z różnego rodzaju materiału.

Pomiary przeprowadza się za pomocą omomierza lub woltomierza i milliamperomierza.

Pomiar polega na tym, że sąsiedni PKB łączy jednocześnie trzy przewody z sobą, PKB zaś przeprowadzający pomiary mierzy każdą parę przewodów metodą pętlową. W ten sposób otrzymuje się trzy sumy, przedstawiające trzy równania o trzech niewiadomych. Rozwiązanie tych równań daje w wyniku oporność każdego przewodu oddzielnie. Schemat takiego pomiaru za pomocą omomierza przedstawia rys. 273.

Dla ułatwienia oznaczamy przewody literami x, y i z. Pierwszy pomiar przeprowadzamy syste-

nem pętlowym według schematu pierwszego. Mierzymy x i y, a wyniki sumujemy. Przypuśćmy, że $x + y = R_1$. Takim samym sposobem mierzymy przewody x i z według schematu II. Przyjmijmy, że



Rys. 273. Schemat pomiarów trzech przewodów za pomocą omomierza metodą trzech sum.

$x + z = R_2$. W końcu dokonujemy pomiaru ostatniej pary y i z według schematu III. Otrzymamy $y + z = R_3$. W ten sposób otrzymamy trzy równania z trzema niewiadomymi:

$$x + y = R_1,\ x + z = R_2;\ y + z = R_3.$$

Rozwiązując równania otrzymamy:

$$x = \frac{R_1 + R_2 - R_3}{2};$$

$$y = \frac{R_1 + R_3 - R_2}{2};$$

$$z = \frac{R_2 + R_3 - R_1}{2}.$$

Przykład: Załóżmy, że omomierz przy pierwszym pomiarze przewodów x + y wykazał R_1 = 500 omów, przy drugim x + z = R_2 = 750 omów i przy trzecim y + z = R_3 = 1000 omów. Chcemy wiedzieć, jaka jest oporność każdego przewodu oddzielnie. Podstawiając do wzoru otrzymane dane obliczamy oporność:

$$x = \frac{500 + 750 - 1000}{2} = 125 \text{ omów};$$

$$y = \frac{500 + 1000 - 750}{2} = 375 \text{ omów};$$

$$z = \frac{750 + 1000 - 500}{2} = 625 \text{ omów}.$$

Normalnie przy pomiarach tym sposobem, rozwiązania przeprowadza się w pamięci i szybko. W tym celu poleca się:

a) zanotować wskazania przyrządów:
x + y = 500, x + z = 750, y + z = 1000;

b) następnie przeprowadzić obliczenie w pamięci i zapisać końcowy wynik, posługując się następującym prawidłem: zestawić te dwie cyfry, w których równanie wchodzi szukana niewiadoma, odjąć pozostałą, a resztę podzielić przez 2.

Przykład: Szukamy x. Niewiadoma x wchodzi do pierwszego i drugiego równania. Należy zatem zsumować 500 i 750, od sumy odjąć 1000 i podzielić rezultat przez 2. Otrzymujemy x = 125.

3. Pomiar oporności izolacji

Cel i sposoby pomiarów oporności izolacji

744. Pomiar oporności izolacji względem ziemi oraz innych przewodów pozwala nam na określenie: jakości izolatorów, istnienia na nich pyłu, sadzy, zerwania przewodów z izolatorów itp.

Normę izolacji, zapewniającą pracę łączności, stanowią dwa megomy na jeden km linii.

Znajomość oporności izolacji różnych przewodów pozwala na jakościową segregację przewodów z punktu widzenia ich izolacji. Im większy opór izolacji, tym przewód jest lepszy.

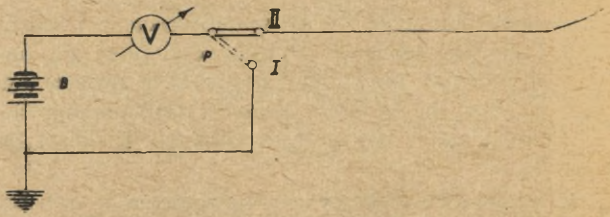
Okresowe pomiary oporności izolacji umożliwiają, drogą porównania rezultatów, stwierdzenie na czas pogorszenia się izolacji i wydanie zarządzenia ścisłego przeglądu danej linii przez posterunki kontrolne.

745. Najodpowiedniejszymi sposobami pomiaru oporności izolacji przewodu na PKB są pomiary:

a) woltomierzem;

b) omomierzem.

Celem wykonania pomiaru izolacji za pomocą woltomierza należy zastosować schemat rys. 274.



Rys. 274. Schemat pomiaru izolacji za pomocą woltomierza.

Na rys. 274 woltomierz o dużej oporności wewnętrznej, jednak nie mniej niż 150 — 200 omów na jeden wolt w skali. Skala na napięcie powyżej 150 woltów. Bateria o napięciu przynajmniej $\frac{1}{3}$ skali woltomierza. Przełącznik dwubiegunowy.

Istota pomiaru polega na tym, aby znając oporność woltomierza, napięcie baterii i spadek napięcia

na woltomierzu przy włączaniu izolowanej linii można było obliczyć według wzoru oporność izolacji przewodu:

$$R_{iz} = R_v \frac{U_1 - U_2}{U_2}$$

gdzie U_1 — napięcie baterii;

U_2 — napięcie wskazywane przez woltomierz przy włączeniu linii szeregowo.

Praktycznie pomiar wykonuje się następująco:

Pierwsza czynność — przełącznik P ustawić w położeniu I, woltomierz wskazuje U_1.

Druga czynność — przełącznik P ustawić w położeniu II i zanotować wskazanie woltomierza — U_2; następnie otrzymane liczby podstawić do równania i obliczyć oporność izolacji.

Przykład: R_v = 20.000 omów; Pierwszy pomiar U_1 = 100 woltów.

Drugi pomiar U_2 = 10 woltów, długość przewodu — 50 km.

Rozwiązanie:

$$R_{iz} = R_v \frac{U_1 - U_2}{U_2} = 20.000 \frac{100 - 10}{10} =$$

$$= 180.000 \text{ omów.}$$

Jest to oporność izolacji całego przewodu. Jeżeli chcemy wiedzieć, jaka jest oporność izolacji 1 km, trzeba ilość km przewodu pomnożyć przez otrzymaną oporność izolacji:

$$50 \times 180.000 = 9.000.000 = 9 \text{ megomów.}$$

746. Sposób pomiaru oporności izolacji niczym nie różni się od sposobu pomiaru oporności pojedynczego przewodu i przeprowadza się go według schematu rys. 269 i 270.

Różnica polega jedynie na tym, że mierzony przewód nie zostaje uziemiony na stacji sąsiedniej, lecz

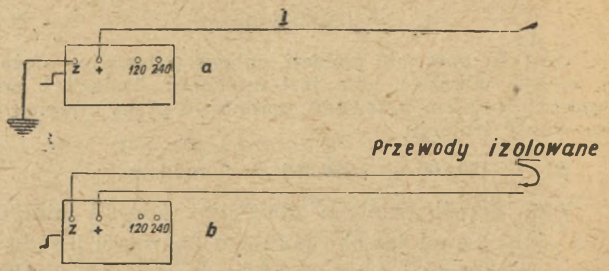
odizolowany na czas potrzebny do wykonania pomiaru. Omomierz przy naciśnięciu przycisku wskazuje oporność izolacji w omach (mierzyć należy według skali niższej „tysiące").

Pomiar izolacji w przybliżeniu można przeprowadzić za pomocą induktorowego przyrządu pomiaru izolacji (megar).

Przyrząd pomiaru izolacji (megar)

747. Przy pomiarze oporności izolacji przewodu względem ziemi przyrząd powinien być włączony według schematu rys. 275 a. W tym celu przewód należy załączyć do zacisku „plus", zacisk zaś „z" uziemić, przy czym kręcić równomiernie korbką induktora z szybkością 120 obrotów na minutę. Strzałka na skali górnej wskaże wielkość oporności izolacji.

748. W wypadku przeprowadzenia pomiaru oporności izolacji między przewodami przyrządem (megar) należy przewody włączyć do zacisku „plus" i ziemi (rys. 275 b), a następnie postępować tak, jak przy pomiarze oporności izolacji względem ziemi.



Rys. 275. Schemat pomiaru oporności izolacji przewodów za pomocą przyrządu pomiarowego.
a) jednego przewodu względem ziemi; b) dwóch przewodów względem siebie.

4. Pomiar oporności uziemień

749. Oporność dobrze sporządzonego uziemienia na PKB nie powinna wynosić więcej niż 30 omów. Im mniejsza jest oporność uziemienia, tym uziemienie jest lepsze. Należy dążyć do jak największego obniżenia oporności uziemienia. Z biegiem czasu każde uziemienie zwiększa swoją oporność, dlatego nadzór nad nim za pomocą pomiarów powinien być systematyczny. W zasadzie każde nowe uziemienie powinno być mierzone. Jeżeli uziemienie nie odpowiada przepisanym wymogom, należy je poprawić.

Każde uziemienie powinno być poddane okresowym pomiarom oporności, przynajmniej co 2—3 dni, a wyniki odnotowane w dzienniku pomiarów i badań.

750. Pomiar oporności uziemienia przeprowadza się systemem trzech sum. W tym celu na PKB należy posiadać trzy uziemienia, ułożone w odległości najmniej 40 m od siebie. Dla uzyskania dokładnych rezultatów pomiarów powinna być zmierzona dwukrotnie każda para i wyprowadzana średnia arytmetyczna.

751. Pomiary mogą być dokonane miliamperomierzem, woltomierzem lub omomierzem.

5. Badanie przewodów

752. Przeprowadzenie badań przewodów ma na celu określenie rodzaju uszkodzeń. Do wykonania badań używa się następujących przyrządów i aparatów: omomierza, miliamperomierza, woltomierza, przyrządu do badania izolacji (megar), aparatu Morse'a lub aparatu telefonicznego induktorowego.

Rodzaje uszkodzeń przewodów

753. Uszkodzenia mogą być dwóch rodzajów:

a) uszkodzenia powodujące całkowite unieruchomienie łączności (zerwanie przewodów i styk z ziemią);

b) uszkodzenia powodujące czasowe przerwy w łączności i upływ prądu.

Oba rodzaje uszkodzeń mogą mieć miejsce zarówno na linii jak i na PKB. Do obu rodzajów uszkodzeń należą tak zwane „zwarcia przewodów".

754. Zerwanie przewodów charakteryzuje się całkowitą przerwą łączności.

Uszkodzenia zachodzą:

a) na linii,

b) na PKB — wskutek uszkodzenia przewodów stacyjnych lub montażowych aparatu,

c) w aparaturze: uszkodzenia kontaktów w łącznicy, zacisków, przewodników lub aparatów itp.

Oznaki uszkodzenia: strzałka omomierza wskazuje ∞, miliamperomierz wskazuje brak prądu w obwodzie, woltomierz wskazuje napięcie baterii, induktor chodzi lekko.

Oznaki i przyczyny uziemienia przewodu

755. Styk z ziemią nazywamy krótko „ziemią", charakteryzuje się on od strony stacji zasilającej zwiększeniem się prądów w obwodzie, a ze strony stacji zasilanej — osłabieniem prądu lub zupełną przerwą.

Całkowite uziemienie może być spowodowane następującymi przyczynami:

a) zerwanie przewodu i styk jego końca z ziemią,

b) uszkodzenie piorunochronu i styk jego z przewodem,

c) krótkie zwarcie w instalacji stacyjnej z uziemieniem,

d) niedbałe włączenie przewodów do aparatury, wskutek czego następuje styk ich z częściami uziemionymi.

Oznaki uszkodzenia: omomierz wskazuje oporność mniejszą, niż oporność normalnie pracującego przewodu, miliamperomierz i miliamperomierz morsa wskazują większe natężenie prądu, woltomierz podaje napięcie mniejsze od normalnego, induktor obraca się z trudnością.

Oznaki i przyczyny upływu prądu

756. Upływ prądu charakteryzuje się osłabieniem prądu płynącego do stacji odbiorczej, lub nierówną pracą obwodu (raz prąd normalny, raz słabszy).

Upływ prądu powstaje:

a) wskutek dotykania przewodów do przedmiotów o dobrym przewodnictwie prądu (np. do innych przewodów, do gałęzi drzew itp.);

b) przy złej izolacji złącz kablowych lub wskutek uszkodzenia izolacji kabla;

c) przy brudnych i rozbitych izolatorach na linii;

d) wskutek niedbałego wykonania instalacji na stacji.

Oznaki uszkodzenia: omomierz wskazuje oporność przewodu mniejszą od normalnej, miliamperomierz wskazuje większe natężenie prądu niż przy przewodzie sprawnym, woltomierz wskazuje napięcie mniejsze od normalnego. Przyrządy pracują nierówno. Obciążenie induktora większe od normalnego.

757. Niepełny przepływ prądu charakteryzuje się osłabieniem w obwodzie prądu i nierówną pracą obwodu.

Powstaje on na skutek:

a) zabrudzenia i zaśniedzenia zacisków i kontaktów w aparatach oraz złącz na przewodach;

b) niedbałego i niedokładnego wykonania złącz na przewodach;
c) nadmiernej oporności uziemień lub znacznej oporności wewnętrznej baterii;
d) uszkodzonej żyły kabla;
e) niedbałego dołączenia aparatu, przyrządów, baterii (słabo dokręcone zaciski).

Oznaki uszkodzenia: omomierz wskazuje oporność przewodu większą od normalnej, miliamperomierz wskazuje mniejsze natężenie prądu. Przyrządy pracują nierówno.

Oznaki i przyczyny zwarcia przewodów

758. Zwarcie przewodów charakteryzuje się pracą aparatów z innych obwodów. Uszkodzenie może spowodować całkowitą, stałą lub czasową przerwę w łączności. Powstaje ona z powodu:

a) styków przewodów ze sobą na przęsłach dłuższych w czasie silnego wiatru lub wskutek naruszenia strzałki zwisu;
b) narzucenia na przewody przedmiotów takich, jak: drut, linki, sznury itp.;
c) niedbałego wiązania przewodów na izolatorach.

Oznaki uszkodzenia jak przy upływach prądu.

Sposób badania przewodu

759. We wszystkich wypadkach uszkodzeń, jeżeli początkowo trudno jest stwierdzić przyczynę ich powstania, należy przede wszystkim zbadać całą instalację stacyjną danego obwodu, a następnie przystąpić do zbadania lub pomiaru przewodu.

760. Badanie przewodu (obwodu) między dwoma sąsiednimi PKB lub węzłem łączności i PKB rozpoczyna starszy z węzłów lub PKB. Badający żąda na przewodzie służbowym lub innym postawienia badanego przewodu na „izolacji" i „ziemi" na 1—2 minuty, włączając wpierw do przewodów jeden z przyrządów.

Jeżeli na badanym przewodzie otrzymuje się „izolację“ i „ziemię“, stanowi to dowód, że przewód jest w porządku.

Przy badaniu obwodu telefonicznego należy badać każdy przewód oddzielnie z tym, że kiedy na jednym przewodzie daje się izolację, drugi powinien być uziemiony.

Charakter uszkodzenia określa się na podstawie wskazań przyrządów badaniowo-pomiarowych według punktu 754—758.

Sposób ustalenia miejsca uszkodzenia przewodu

761. Dla ustalenia miejsca uszkodzenia przeprowadzający badania posługując się przewodem służbowym podaje rozkaz:

„Nadzorcy na słupy badaniowe“.

Na ten rozkaz nadzorcy liniowi PK wchodzą na słupy badaniowe. Dowódcy PK znajdują się przy aparatach telefonicznych włączonych na słupach badaniowych do przewodu służbowego.

Po otrzymaniu meldunków o wykonaniu rozkazu przez nadzorców liniowych przeprowadzający badanie wydaje posterunkowi kontrolnemu, znajdującemu się w środku odcinka między PKB przeprowadzającymi badanie, rozkaz:

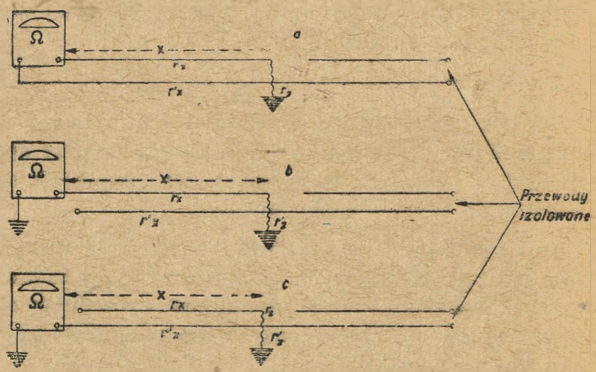
„Posterunek (podaje jego nr) dać izolację w obie strony na dwie minuty!“ Oba punkty sprawdzają izolację. Po zbadaniu izolacji posterunkowi daje się rozkaz: „Dać ziemię na dwie minuty!“ Punkty kontrolno-badaniowe sprawdzają ziemię.

W ten sposób następuje ustalenie, na której połówce odcinka istnieje uszkodzenie.

Dalsze badanie przeprowadza ten PKB, na którego połówce stwierdzono uszkodzenie.

Drogą badania „izolacji" i „ziemi" z każdego PK ustala badający PKB. między którymi PK istnieje uszkodzenie i nakazuje wysłanie nadzorców liniowych z obu PK.

762. Miejsce zerwania przewodu przy jego zwarciu z innym przewodem daje się łatwo stwierdzić za pomocą pomiarów omomierzem, przeprowadzonych przez jedną lub dwie stacje (PKB) bez udziału posterunków kontrolnych.



Rys. 276. Określenie miejsca zerwania przewodu i jego styku z innym przewodem oraz ziemią za pomocą omomierza.

Oberwany przewód styka się najczęściej z drugim przewodem lub ziemią. Celem określenia miejsca zerwania przewodu należy przeprowadzić pomiary według schematu rys. 276.

Jeżeli zerwany przewód i przewód, z którym się on styka, są jednakowe, omomierz będzie wskazywał:

Przy pomiarze według schematu a:

$$R_1 = r_x + r_z + r' = 2\,r_x + r_z$$

Przy pomiarze według schematu b:

$$R_2 = r_x + r'_z$$

Przy pomiarze według schematu c:

$$R_3 = r_x + r'_z + r_z$$

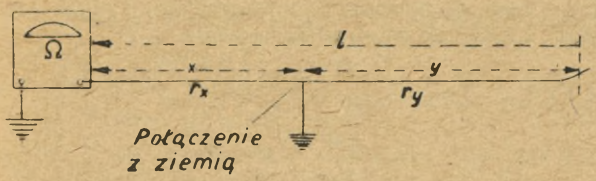
Podstawiając otrzymane wyniki do wzoru:

$$r_x = \frac{R_1 + R_2 - R_3}{2}$$

znajdujemy oporność do miejsca zerwania przewodu.

Obliczenie wartości oporności 1 km przewodu w stosunku do oporności całego odcinka da nam w rezultacie odległość x.

763. Upływ prądu może zachodzić w dwóch wypadkach. Pierwszy wypadek: przewód liniowy styka się bezpośrednio z ziemią lub za pośrednictwem przedmiotu przewodzącego prąd. W tym wypadku należy przeprowadzić pomiar z obu końców badanego przewodu (dwóch PKB), wykorzystując do rozmowy przewód inny.



Rys. 277. Ustalenie miejsca styku przewodu z ziemią.

Celem wykonania pomiaru omomierz włączyć między przewód a ziemię najpierw na jednym PKB, a następnie na drugim (rys. 277).

Po przeprowadzeniu pomiarów z obu PKB otrzymamy na omomierzu dane w omach:

przy pomiarze z PKB A—$R_1 = r_x + r_z$

przy pomiarze z PKB B—$R_2 = r_y + r_c$

Oznaczając przez r_l oporność całego przewodu liniowego, która powinna być wiadoma z pomiarów poprzednich, i podstawiając wartości R_1 i R_2 do wzoru:

$$r_x = \frac{R_1 - R_2 + r_l}{2} \text{ i } r_y = \frac{R_2 - R_1 + r_l}{2}$$

otrzymamy oporność odcinków x i y.

Miejsce styku określa się dzieląc r_x i r_y przez opór 1 km przewodu.

Przykład: Załóżmy, że pomiar zostaje przeprowadzony na przewodzie l = 50 km, którego oporność 1 km = 10 omów. Przy pomiarze z PKB. A omomierz wskazuje $R_1 = 2.150$ omów i z PKB B $R_2 = 2.350$ omów. Teraz należy podstawić dane do wzoru

$$r_x = \frac{R_1 - R_2 + r_l}{2} \text{ i } r_y = \frac{R_2 - R_1 + r_l}{2}$$

i obliczyć równanie. Wyniki nadzą oporność odcinków x i y. Iloraz dzielenia wielkości oporności odcinków przez wielkość oporności 1 km przewodu da nam odległość z PKB do miejsca uszkodzenia.

$$\text{Z PKB A: } l_x = \frac{200}{10} = 20 \text{ km, od PKB B: } l_y =$$

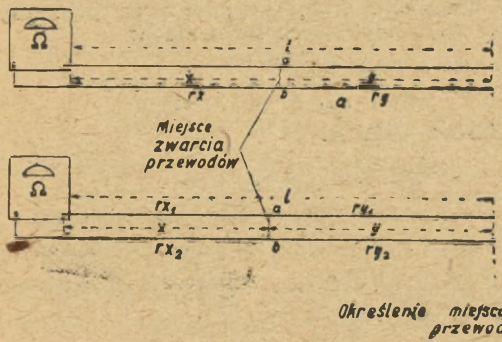
$$= \frac{300}{10} = 30 \text{ km}$$

Przy tego rodzaju pomiarach konieczne jest, aby oporność uziemień była możliwie mała. Dobrze jest zmierzyć poprzednio te oporności oddzielnie, a następnie wielkości ich odjąć od wielkośli wskazanych przez omomierz.

Ponadto trzeba wziąć pod uwagę i to, że otrzymane przy tych pomiarach rezultaty nie są ścisłe i podają jedynie w przybliżeniu odległości uszkodzenia linii.

Drugi przykład: Przewód styka się bezpośrednio z drugim przewodem lub za pośrednictwem innego przewodnika.

Przypuśćmy, że na dwóch przewodach liniowych powstało połączenie między punktami A i B (rys. 278).



Określenie miejsca zwarcia przewodów

Rys. 278. Ustalenie miejsca zwarcia przewodów: a) — z tego samego materiału i przekroju; b) — z różnego przekroju i materiału.

Ustalenie miejsca uszkodzenia przeprowadza się podobnie jak w wypadku poprzednim, pomiarem podwójnym z obu PKB.

Pomiaru obu przewodów jednocześnie należy dokonać według schematu rys. 278.

Na przeprowadzającym pomiary PKB oba przewody włączyć do omomierza na drugim zaś PKB zaizolować ich końce. Jeżeli przekrój przewodu jest jednakowy, wówczas na mierzącym PKB A omomierz wskaże:

$$R_1 = 2r_x + r_c$$

przy pomiarze z PKB B: $R_2 = 2r_y + r_c$.

Podstawiając wartości R_1 i R_2 do wzoru

$$r_x = \frac{R_1 - R_2 + 2r_l}{4} \quad \text{i} \quad r_y = \frac{R_2 - R_1 + 2r_l}{4}$$

gdzie r_l oznacza oporność całego przewodu, otrzymamy oporność odcinków x i y. Znając oporność jednego kilometra przewodu znajdziemy odległość do miejsca uszkodzenia drogą dzielenia otrzymanych wartości r_x i r_y przez oporność jednego kilometra.

O ile przekrój i materiał przewodów jest różny, wówczas otrzymane wyżej wartości przy pomiarach wyrażą się w następujących równaniach:

przy pomiarze z PKB A:

$$R_1 = r_{x_1} + r_{x_2} + r_c;$$

przy pomiarze z PKB B:

$$R_2 = r_{y_1} + r_{y_2} + r_c;$$

gdzie $r_{x_1} + r_{y_1} = r_{l_1}$ — oporność jednego przewodu,

$r_{y_2} + r_{x_2} = r_{l_2}$ — oporność drugiego przewodu,

$r_{x_1} + r_{x_2}$ i $r_{y_1} + r_{y_2}$ przedstawiają oporność obu przewodów na odcinkach x i y.

Wielkość tych oporności wyrażają równania:

$$r_{x_1} + r_{x_2} = \frac{R_1 - R_2 + (r_{l_1} + r_{l_2})}{2};$$

$$r_{y_1} + r_{y_2} = \frac{R_2 - R_1 + (r_{l_1} + r_{l_2})}{2}.$$

Długość odcinków x i y tj. długość do miejsca uszkodzenia otrzymamy dzieląc sumy

$$r_{x_1} + r_{x_2} \text{ i } r_{y_1} + r_{y_2}$$

przez sumę wielkości oporności jednego kilometra każdego przewodu.

Przykład: Na przewodach stalowych, z których jeden jest o przekroju 3 mm i posiada opór jednego kilometra 10 omów, drugi zaś jest o przekroju 4 mm i oporze jednego kilometra 10 omów znajduje się zwarcie. Odległość między PKB 40 km.

Ogólna oporność pierwszego obwodu wynosi 760 omów, drugiego — 400 omów.

Przy pomiarach z PKB A otrzymano $R_1 = 300$ omów

z PKB B otrzymano $R_2 = 880$ omów

Podstawienie danych do równania daje:

$$r_{x_1} + r_{x_2} = \frac{300 - 880 + 400 + 760}{2} = 290 \text{ omów}$$

$$r_{y_1} + r_{y_2} = \frac{880 - 300 + 400 + 760}{2} = 870 \text{ omów}$$

skąd $l_x = 10$ km i $l_y = 30$ km

6. Badanie przewodów tranzytowych

764. Badanie przewodów tranzytowych ma na celu wykrycie zawczasu przerw w łączności i zastosowanie środków zmierzających do jak najszybszego usunięcia uszkodzeń.

Badania nie powinny wpływać ujemnie na pracę przewodów tranzytowych.

765. Badanie przebiegu łączności przeprowadza się drogą kolejnego włączania do każdego przewodu miliamperomierza lub aparatu telefonicznego równolegle.

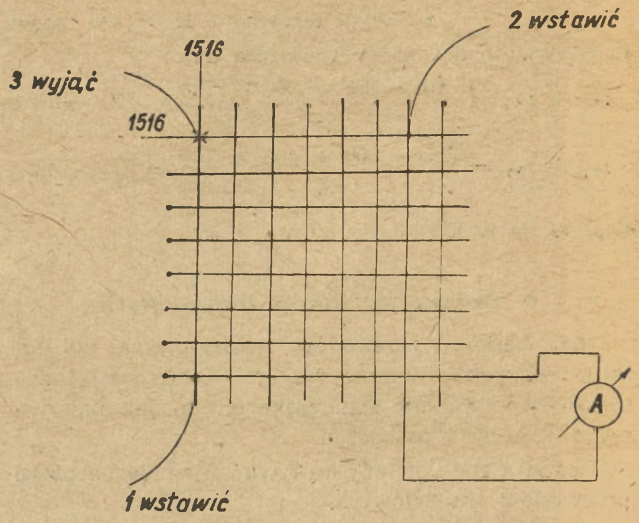
Na badanym przewodzie, w czasie pracy na nim aparatu Bodo czy ST-35, miliamperomierz włączony w przewód będzie wykazywał wychylenia, w telefonie zaś usłyszymy specyficzne trzaski.

766. Miliamperomierz należy włączać:

a) w łącznicy telegraficznej PKB — w gniazda punktów środkowych;

b) w łącznicy płytkowej szwajcarskiej — stosownie do rys. 279.

767. Wykonanie badań połączeń na przewodach tranzytowych WCZ jest wzbronione.



Sprawdzenie łączności w przewodzie nr 1516 Cyfry 1,2,3. wskazują kolejność czynności

Rys. 279. Schemat włączenia do obwodu telegraficznego nr 1516 miliamperomierza celem zbadania przebiegu łączności.

7. Ewidencja badań i pomiarów

768. Wszystkie przeprowadzane badania i pomiary przewodów; rodzaje uszkodzeń i ich usunięcie oraz czas w tym celu zużyty, z podaniem rozpoczęcia i ukończenia prac, należy wpisać do „Dziennika pomiarów, badań i uszkodzeń liniowych punktu kontrolno-badaniowego" (zał. nr 15).

Szefowie węzłów i dowódcy punktów kontrolno-badaniowych na podstawie danych wpisanych do dziennika analizują stan linii i przewodów i na tej podstawie stosują środki, mające na celu zapobieganie uszkodzeniom.

769. Dokładny opis przeprowadzenia badań i pomiarów obwodów T. T. podaje instrukcja służby łączn. Służba telegraficzna.

Instrukcja ta podaje również szczegółowy opis konstrukcji i instalacji łącznicy PKB — sznurowej i płytkowej (szwajcarskiej).

ZAŁĄCZNIKI

NORMY PRACY

przy budowie, remoncie i niszczeniu linii stałych

L. p.	Nazwa pracy	Jedn. miary	Jedn. pracy na jedn. miary	Skład zespołu	Dzienna norma pracy zespołu	Konieczne narzędzia	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
1	**Przygotowanie słupów:** ścinanie drzew, obcinanie gałęzi i wierzchołka:	1 słup				Piła poprzeczna 1 Siekiera . 2	Na 2 — 3 zespoły wyznaczyć 1 oficera lub st. podof.
	Słupy dług. 5 m		0,8	4	50 szt.		
	6,5 „		1,2	4	33,3 „		
	7,5 „		1,4	4	28,6 „		
	8,5 „		1,6	4	25 „		
2	**Wyrąb przesieki:**					Piła poprzeczna 2 Siekiera . 2	Zagajnik rzadki posiada 1—4 krzewów na 1 m², średni 5—9 krzewów, gęsty 10 —16 na 1 m²
	w lesie o średnicy drzew 8 — 15 cm . .	1000m²	24,54	5	2040m²		
	w lesie mieszanym .		38,33	5	1305 „		
	w starym lesie o średn. drzew ponad 15 cm .		52,44	5	954 „	Siekiera . 2 Piłka ręczna 3 Toporek . 2	
	w zagajniku o średn. drzew 8 cm:						
	rzadki zagajnik . .		11,5	5	4350 „		
	średni „ . .		18,4	5	2710 „		
	gęsty „ . .		26,45	5	1885 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
3	**Wytyczanie linii:**					Podwoda z woźnicą lub samochód z szoferem . . . . . 1 Łopata sap. . 1 Sznur do wytyczania . . . . 1 Tyczki 400 x 5 cm 4 Gwizdek . . . 1 Siekiera . . . 2 Piła poprz. 2	W skład zespołu wchodzi 1 oficer lub st. podoficer
	w terenie równym	1 słup	0,13	3—4	231—308 szt.		
	w terenie poprzerzynanym		0,25	3—4	120—160 szt.		
	w terenie lesistym lub błotnistym		0,33	3—4	91—123 szt.		
4	**Przygotowanie palików**	10 szt.	0,33	1	303 szt.	Piłka ręczna . 1 Siekiera . . . 1 Miara skład. 1	
5	**Kopanie dołów dla słupów, podpór, odciągów i przystawek:**						1. W zimie przy gruncie zamarzniętym czas wzrasta o 1,5—2 razy
	w gruncie miękkim (kat. I):	1 dół					
	głębokości 0,6 m		0,75	1	13,3 szt.	Łopata sap. 1	2. Przy kopaniu dołów czas zwiększa się: dla dwóch przystawek o 0,75 razy
	„ 0,8 „		0,79	1	12,6 „		
	„ 1,0 „		0,91	1	10,98 „		
	„ 1,2 „		0,99	1	10,00 „		
	„ 1,4 „		1,25	1	8,00 „		
	„ 2,0 „		2,02	1	4,9 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
	W gruncie twardym lub błotnistym (kat. II i III):					Łopata sap. . 2 Łom . . . . . 1 Oskard . . . 1	Dla słupa z 1 podkładką o 0,35 razy, z 2 podkładkami i szynami o 0,5 razy, słupa przeciwwiatrowego o 2 razy w stosunku do czasu dla dołu głęb. — 1 m.
	głębokości 0,6 m		1,24	1	8,00 szt.	Czerpak . . 1	
	„ 0,8 „		1,29	1	7,88 „	(w gruncie błotnistym)	
	„ 1,0 „		1,35	1	7,40 „		
	„ 1,2 „		1,57	1	6,15 „		
	„ 1,4 „		1,97	1	5,39 „		
	„ 2,0 „		3,46	1	2,50 „		
	W gruncie kamienistym lub bagnistym (kat. IV):	1 dół					3. Dla kotwicy odciągu normy jak dla dołu głębokości 1,4 m.
	głębokości 0,6 m		2,16	1	4,62 szt.		
	„ 0,8 „		2,36	1	4,23 „		
	„ 1,0 „		2,56	1	3,9 „		
	„ 1,2 „		2,76	1	3,6 „		
	„ 1,4 „		3,46	1	2,75 „		
	W gruncie skalistym (kat. IV):					Jak wyżej	4. Przy kopaniu dołów w gruncie zalanym wodą norma zwiększa się o 100%.
						Ponadto:	
	głębokości 0,6 m		4,07	1	2,45 szt.	Klin 1	5. Przy gruntach mokrych, mających wpływ na
	„ 0,8 „		4,47	1	2,2 „	Młotek . . . 1	
	„ 1,0 „		4,86	1	2,05 „		
	„ 1,2 „		6,07	1	1,94 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
	Kopanie dołów dla słupów rozkracznych w gruncie miękkim:						narzędzia, czas zwiększa się — w gruntach:
	głębokości 1,2 m		1,94	1	5,15 szt.		miękkim — 0,12
	„ 1,4 „		2,25	1	4.44 „		twardym — 0,22
	„ 1,8 „		5,13	1	1,94 „	**Jak wyżej**	kamienistym — o 0,30.
	w gruncie twardym:						6. W terenach pokrytych wodą głęb. 0,1 — 0,3 m normy wzrastają o 0,6.
	głębokości 1,2 m		3,0	1	3,23 „		
	„ 1,4 „		3 54	1	2,82 „		
	„ 1,8 „		8,16	1	1,22 „		
	w gruncie kamienistym:						7. W terenach pokrytych porostami czas zwiększa się:
	głębokości 1,0 m		4,97	1	2,01 „		
	„ 1,2 „		5,40	1	1,85 „		porosty rzadkie o 0,1, gęste o 0,3
	„ 1,4 „		6,27	1	1,59 „		
	w gruncie skalistym:						
	głębokości 1,0 m		9,82	1	1,01 „		
	„ 1,2 „		10,26	1	0,97 „		
6	**Oczyszczanie słupów z kory:**	Na 10 mb słupa				Siekiera . . . 1 Ośnik 1	
	słupy suche		0,9	1	111 mb.	Osełka 1	
	„ świeżo zrąbane		0,8	1	125 mb.		

1	2	3	4	5	6	7	8
7	**Zbrojenie słupa:**					Siekiera . . . 1	
	a) Oczyszczenie górnej części i wykonanie daszka:	1 słup				Ośnik 1	
						Świder . . . 1	
	słupów dług. do 6,5 m		0,35	1	28,6 szt.	Klucz do haków 1	
	słupów dług. do 8,5 m		0,42	1	23,8 „	Szablon . . . 1	
	b) Wkręcanie haków i izolatorów na słupach na ziemi:	1 hak z izolat.				Tarnik . . . 1	
						Słupołazy . . 1 p.	
	do 6 przewodów		0,12	1	83,3 „	Pas bezp. . . . 1	
	do 12 przewodów		0,10	1	100,0 „		
	c) Wkręcanie haków i izolatorów na postawionych słupach:						
	do 6 przewodów		0,15	1	66,6 „		
	do 12 przewodów		0,13	1	76,9 „		
8	**Wkręcanie izolatorów na haki lub trzony:**	Na 10 izolatorów					
	stalowe		0,53	1	189 szt.		
	drewniane		0,27	1	370 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
9	**Wykonanie przystawek (nóg):** 2 przystawki do słupa długości: do 6,5 m do 8,5 m do 13 m 1 przystawka do słupa długości: do 6,5 m do 8,5 m do 13 m	Na 1 słup	1,2 1,5 2,0 0,95 1,2 1,6	2 2 2 2 2 2	16,6 szt. 13,8 „ 10,0 „ 21,1 „ 16,7 „ 12 5 „	Siekiera . . 2 Piła poprzecz. 1 Klucz do chomątów . . . . . 1 Młotek . . . 1 Ośnik 1	W skład prac wchodzą: 1. Przygotowanie przystawek. 2. Dopasowanie ich i umocowanie 3. Przejście i przeniesienie narzędzi
10	**Umocowanie słupów:** w gruncie piaszczystym lub błotnistym 2 podporami z 2 podkładkami krzyżakami	Na 1 słup	4,0 8,0	2 2	5 szt. 2,5 „	Siekiera . . . 1 Piła poprzecz. 1 Dłuto . . . . 1 Łopata . . . . 1 Łom . . . . . 1 Czerpak . . . 1	Prace obejmują: 1. Przygotowanie urządzenia dla umocnienia słupa 2. Przygotowanie dołu. 3. Dopasowanie umocnienia do słupa. 4. Umocnienie. 5. Zasypanie i ubicie dołu. 6. Przemarsz.
11	**Wykonanie odboi:** w gruncie miękkim „ twardym „ kamienistym	Na 1 odbój	0,75 1,50 2,00	2 2 2	26,7 „ 13,4 „ 10,0 „	Piła poprzecz. 1 Siekiera . . . 1 Łopata . . . 1 Ubijak . . . . 1 Łom 1	Dowódca zespołu — podoficer.

1	2	3	4	5	6	7	8
12	**Ustawianie słupów pojedynczych** z zasypaniem i ubiciem w gruncie miękkim:	1 słup				Deska . . . . 1 Słupołazy . 1 p. Pas bezp. . . 1 Bosak . . . . 3 Widły . . . . .1 Łopata . . 2—4 Pion . . . . . 1 Większy blok do podnoszenia słupa z linką 20 mm dług. 60 m . . . . . 1 Ubijak . . 2—4 Siekiera . . . 1 Łom . . . . . 2 Linka 20 mm dług. 30 m . . 1	W skład robót wchodzą: 1. Podniesienie słupa. 2. Ustawienie słupa i wyrównanie. 3. Zasypanie i ubicie. 4. Przemarsz. Dla linii półstałej normy jak dla słupa 6,5 m i zmniejszone 0,8 razy.
	słup dług. do 6,5 m		0,76	6	79 szt.		
	„ 7,5 „		1,12	6	53,5 „		
	„ 9,0 „		1,43	8	56 „		
	„ 13 „		3,66	10	27,4 „		
	W gruncie twardym i błotnistym:						
	słup dług. do 6,5 m		0,88	6	68,1 „		
	„ 7,5 „		1,12	6	53,5 „		
	„ 9,0 „		1,43	8	56 „		
	„ 13,0 „		3,66	10	27,4 „		
	W gruncie kamienistym lub bagnistym:						
	słup dług. do 6,5 m		1,14	6	52.6 „		
	„ 7,5 „		1,60	6	47,5 „		
	„ 9 „		2,14	8	37,4 „		
	„ 13 „		5.50	10	18,2 „		
	W gruncie skalistym:						
	słup dług. do 6,5 m		1,36	6	44,1 „		
	„ 7,5 „		1,87	6	32,1 „		
	„ 9 „		2,55	8	31,3 „		
	„ 13 „		6,60	10	15,1 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
	Ustawianie słupa rozkracznego:						
	w gruncie miękkim:	1 słup					
	słup dług. do 7,5 m		4,53	6	13,2 szt.		
	„ 9 „		4,91	8	16.3 „		
	W gruncie kamienistym lub bagnistym:						
	słup dług. do 7,5 m		6,41	6	9,35 „		
	„ 9 „		7,12	8	11,2 „		
	W gruncie twardym lub błotnistym:						
	słup dług. do 7,5 m		5.33	6	11,2 „		
	„ 9 „		5,82	8	13,7 „		
	W gruncie skalistym:						
	słup dług. do 7,5 m		8,0	6	7,5 „		
	„ 9 „		8,53	8	9,3 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
14	**Wykonanie podpór do słupów narożnych:**					Miara skład. 1 Piła poprzecz. 1 Siekiera . . . 1 Bosak . . . . 1 Słupołazy . . 1 Pas bezp. . . 1 Ubijak . . . 1 Łopata 1	W skład robót wchodzą: 1. Przygotowanie podkładek dla podpory. 2. Ułożenie podkładek. 3. Obcięcie i obróbka podpory. 4. Dopasowanie podpory do słupa 5. Ustawienie i umocowanie. 6. Zasypanie i ubicie. 7. Przemarsz. Dla linii półstałych stosuje się normy jak dla słupów dług. 6,5 m, zmniejszone o 0,8 razy.
	W gruncie miękkim:	1 podpora					
	dług. do 6,5 m		1,44	3	20,8 szt.		
	„ 8,5 „		1,8	3	16,6 „		
	„ 13,0 „		2,25	3	13,3 „		
	W gruncie kamienistym lub bagnistym:						
	dług. do 6,5 m		1,87	3	16,10 „		
	„ 8,5 „		2,25	3	13,3 „		
	„ 13,0 „		2,88	3	10,4 „		
	W gruncie twardym lub błotnistym:						
	dług. do 6,5 m		1,67	3	18,0 „		
	„ 8,5 „		1,98	3	15,1 „		
	„ 13,0 „		2,52	3	11,9 „		
	W gruncie skalistym:						
	dług. do 6,5 m		2,56	3	11,7 „		
	„ 8,5 „		3,08	3	9,7 „		
	„ 13,0 „		3,91	3	7,7 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
15	**Wykonanie i zamiana odciągów:**					Jak wyżej oraz:	Skład robót:
	W gruncie miękkim:	1 odciąg				Szczypce płaskie długi 10" . . . 1	1. Przygotowanie i założenie kotwicy.
	na kotwicy		1 75	2	11,45 szt.	Wielokrążek 1	
	z palem na odciąg		2 5	2	8,0 „	Łom 1	2. Zasypanie i ubicie.
	ze słupem kotwicznym		3,5	2	5,72 „		3. Skręcenie odciągu z drutu.
	W gruncie twardym lub błotnistym:						4. Wykonanie prowizorycznego odciągu przy zamianie.
	na kotwicy		2.28	2	8,78 „		
	z palem		3,2	2	6,25 „		5. Umocowanie odciągu.
	z palem i słupem odciągowym		5.35	2	3,74 „		6. Przemarsz.
	W gruncie skalistym:						
	na kotwicy		3,82	2	5,25 „		
	z palem		4.56	2	4,4 „		
	z palem i słupem odciągowym		7,6	2	2.64 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
16	**Rozwijanie, naprężanie drutu i wykonanie złącz:**					Motowidło . . . 1 wielokrążek z żabkami 2	Ciężkie przewody o średnicy:
	Przewody lekkie:	1 km				Szczypce płaskie 2	stalowe 4 mm i wyżej
	teren równy	przewodu	2,55	4	15,74 szt.	Imadło ręczne 1	miedziane i bimetalowe 3 mm i wyżej.
	„ poprzerzynany		5,08	4	7,88 „	Pilnik 1	
	Przewody ciężkie:					Piecyk 1	
	teren równy		2,76	4	14,5 „	Kociołek . . . 1	
	„ poprzerzynany		5,49	4	7,3 „	Łyżka 1	
					przewodokilometry	Siekiera . . . 1	
						Uchwyt żabkowy zapasowy 2	
17	**Wykonanie krzyżowań punktowych:**					Linka 12 mm 10 m 1	
	na istniejącej linii	1 krzyżowanie	2,5	2	8 szt.	Słupołazy z pasem bezp. . . . 2	
	przy podwieszaniu przewodów		1.6	2	12,5 „	Wielokrążek z uchwytami żabkowymi . . . 2	
	na wsporniku w przelocie		1 0	2	30 „	Szczypce płaskie 2	
	likwidacja krzyżowań		1.8	2	11,1 „	Świder . . . 1	
						Klucz do haków 1	
						Pilnik 2	
						Imadło ręczne 1	
						Klucz płaski 1	

1	2	3	4	5	6	7	8
18	**Kontrola linii i numeracja słupów:**	1 km				Komplet szablonów . . . . . 1 Ośnik . . . . 1 Pędzel . . . . 1 Wiadro . . . 1 Torba brez. 1	
	przy 16 słupach na 1 km		3,0	2	6,66 km		
	„ 20 „		3,5	2	5,72 „		
	„ 25 „		3,8	2	5,26 „		
19	**Zbrojenie słupów badaniowych** bez wykonania uziemienia	Na 2 punkty badaniowe	1,07	2	187 par miejsc badaniowych	Świder . . . 1 Klucz . . . . 1 Siekiera . . . 1 Pilnik . . . . 1 Słupołazy z pasem bezp. . 2 Piecyk . . . . 1 Łyżka lut. . . 1 Młotek 2 kg 1	W skład prac wchodzą: 1. Ustawienie wsporników badaniowych. 2. Założenie złączek i lutowanie. 3. Wykonanie linek do złączek badaniowych.
20	**Wykonanie piorunochronu:**	1 uziemienie				Pilnik . . . . 1 Szczypce płaskie . . . . . 1 Łopata . . . 1 Łom . . . . 1 Młotek 0,6 kg 1 Szczypce do cięcia drutu . . . 1 Szczypce okr. 1 Ubijak . . . . 1 Słupołazy z pasem bezp. . . 1	Prace obejmują: 1. Rozwijanie i wyprostowywanie drutu. 2. Przymocowanie przewodu do słupa. 3. Ułożenie uziemienia w dole. 4. Zasypanie i ubijanie. 5. Przemarsz.
	na nowej linii		0,5	2	40 szt.		
	na linii istniejącej w gruncie miękkim		1,13	2	17,7 „		
	na linii istniejącej w gruncie twardym		1,45	2	13 8 „		
	na linii istniejącej w gruncie kamienistym		2,00	2	10,00 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
21	**Zbrojenie słupów:** 8-trzonowymi poprzecznikami stalowymi: przygotowanie poprzeczników przymocowanie . . . . Zbrojenie 4-trzonowymi poprzecznikami: przygotowanie poprzeczników przymocowanie poprzeczników	1 poprzecznik	0,33 0,67 0 19 0,5	2 2 2 2	60,5 szt. 60,5 „ 10,5 „ 40,0 „	Piła poprzecz. 1 Siekiera . . . 1 Świder ślim. 1 Klucz do nakrętek . . . . 1 Młotek . . . 1 Świderek . . 1 Słupołazy z pasem bezp. . . 2	Przygotowanie poprzeczników odnosi się do poprzeczników drewnianych i stalowych.
22	**Uzbrojenie i ustawienie słupów linii półstałych z zasypaniem i ubiciem:** w gruncie miękkim: do 2 przewodów „ 4 „ w gruncie twardym lub błotnistym: do 2 przewodów „ 4 „ w gruncie kamienistym lub bagnistym: do 2 przewodów „ 4 „ w gruncie skalistym: do 2 przewodów „ 4 „	1 słup	0,95 1,27 1.30 1.32 1,33 1.65 1,51 1.83	4 4 4 4 4 4 4 4	42,1 szt. 31.5 „ 40,0 „ 30,3 „ 30.1 „ 24,3 „ 26,5 „ 21,9 „	Siekiera . . . 2 Ośnik . . . . 1 Świder . . . 1 Klucz do haków . . . . . 1 Szablon . . . 1 Pilnik . . . . 1 Słupołazy am. 1 Pas bezpiecz. 1 Bosak . . . . 2 Łopata . . . 2 Ubijak . . . 1	Prace obejmują: 1. Oczyszczenie wierzchniej części słupa i zaciosanie. 2. Wkręcenie haków i izolatorów 3. Podnoszenie słupa. 4. Ustawienie i wyrównanie słupa. 5. Zasypanie dołu i ubicie. 6. Przemarsz.

1	2	3	4	5	6	7	8
23	**Zawieszanie przewod. na hakach i trzonach:**				Przewo-do/km	Motowidło . 1 Szczypce płaskie 6	1. Przewód ciężki: Stalowy 4 mm i więcej, miedziany i bimetalowy od 3 mm i wyżej.
	Przewody lekkie:	1 km				Szczypce ostre 2	2. Przy podwieszaniu przewodów w środku istniejących przewodów wzgl. nad nimi normy czasu zwiększają się o 40%.
	przy 16 słup. na 1 km	prze-	3.8	7	18,4 „	Imadło ręczne 2	
	„ 20 „ „	wodu	4,28	7	16,3 „	Słupołazy . . . 6	
	„ 25 „ „		5 32	7	13,2 „	Wielokrążek z	
	Przewody ciężkie:					żabkami . . . 2	
	przy 16 słup. na 1 km		5,42	7	11,9 „	Pas bezp. . . . 6	
	„ 20 „ „		6,46	7	10,8 „	Pilnik trójkątny 2	
	„ 25 „ „		7,47	7	9,37 „	Piecyk . . . 1	
						Łyżka lut. . . 1	
						Siekiera . . . 1	
						Łopata sap. 2	3. Przy jednoczesnym podwieszaniu 2 przewodów normy czasu zmniejszają się o 10%, a 3 przewodów i więcej o 15%.
24	**Remont linii:**					Szczypce płaskie 1	
	zdjęcie haków i izolatorów z równoczesnym odwiązaniem przewodów:	Na 1 hak				Klucz do haków 1	
						Słupołazy . . 1	
						Pas bezp. . . . 1	
	przy liczbie przewodów do 6		0,08	1	125 szt.	Torba na izolatory 1	
	do 12		0 07	1	143 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
25	**Zamiana słupów prostych w gruncie miękkim:**	Na 1 słup				Bosak . . . . 3 Widły . . . . .1 Linka 20 mm 30 m Deska . . . . 1 Łopata . . . 4 Ubijak . . . . 2 Wielokrążek duży . . . . . 1 Słupołazy 2 p. Szczypce płaskie . . . . . 2 Żerdka . . . 2 Łom . . . . . 1 Pas bezp. . . . 2	1. W razie zamiany narożnego słupa normy czasu zwiększają się o 80%. 2. W razie zamiany słupa złożonego normy czasu zwiększają się 2,3 razy.
	słup dług. 6,5 m		2,08	5	24 „		
	„ „ 7,5 „		2,52	6	23,8 „		
	„ „ 9 „		2,83	8	28,3 „		
	„ „ 13 „		4,25	11	25,9 „		
	w gruncie twardym lub błotnistym:						
	słup dług. 6,5 m		2,85	5	17,5 „		
	„ „ 7,5 „		3,20	6	18,7 „		
	„ „ 9 „		3,66	8	21,9 „		
	„ „ 13 „		4,90	11	22,4 „		
	w gruncie kamienistym lub bagnistym:						
	słup dług. 6,5 m		4,43	5	11,3 „		
	„ „ 7,5 „		5,33	6	11,3 „		
	„ „ 9 „		6,00	8	13,3 „		
	„ „ 13 „		8,00	11	13,75 „		
	w gruncie skalistym:						
	słup dług. 6,5 m		6,00	5	8,3 „		
	„ „ 7,5 „		6,25	6	8,65 „		
	„ „ 9 „		7,88	8	10,2 „		
	„ „ 13 „		2,00	11	9,2 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
26	**Osadzenie słupa w gruncie miękkim:**	Na 1 słup				Piła poprzecz. 1 Łopata . . . 1 Pilnik 300 mm 1 Ubijak . . . 1 Siekiera . . . 1	
	słup dług. 6,5 m —						
	7,5 „		1,25	4	32 szt.		
	„ „ od 9 „		1,50	4	26,6 „		
	w gruncie twardym:						
	słup dług. 6,5 m —						
	7,5 „		1,75	4	22,9 „		
	„ „ od 9 „		2,0	4	20 „		
	w gruncie kamienistym:						
	słup dług. 6,5 m —						
	7,5 „		2,50	4	16 „		
	„ „ od 9 „		2,75	4	14,5 „		
	w gruncie skalistym:						
	słup dług. 6,5 m —						
	7,5 „		3,0	4	13,3 m		
	„ „ od 9 „		3,25	4	12,3 szt.		

1	2	3	4	5	6	7	8
27	**Wykonanie przystawek** w gruncie miękkim:	Na 1 przystawkę				Piła poprzecz. 1 Siekiera . . 1 Klucz do chomątów . . . . . 1 Ubijak . . . . 1 Łopata . . . 1 Pilnik duży . 1 Młot 8 kg 1 Linka 20 mm 10 m Linia drewniana 1	
	pojedyncze		1,0	2	20 sz.		
	podwójne		1,5	2	13,3 „		
	w gruncie twardym:						
	pojedyncze		1,25	2	16 „		
	podwójne		1,75	2	11,4 „		
	w gruncie kamienistym:						
	pojedyncze		1,5	2	13,3 „		
	podwójne		2,0	2	10 „		
	w gruncie skalistym:						
	pojedyncze		2,0	2	10 „		
	podwójne		2,5	2	8 „		
28	**Zamiana podpór:**	Na 1 podporę				Piła poprzecz. 1 Siekiera . . . 1 Łopata . . . 1 Wielokrążek 1 Miara skład. 1 Świder 16 mm 1 Bosak . . . . 1 Słupołazy . . 1 Pas bezp. . . 1 Ubijak . . . 1	
	w gruncie miękkim:		2,67	3	11,2 szt.		
	w gruncie twardym		3,0	3	10 „		
	w gruncie kamienistym lub skalistym		3,47	3	8,65 „		

1	2	3	4	5	6	7	8
29	**Usunięcie słupów:** a) z wykopaniem słupów: w gruncie miękkim i twardym w gruncie kamienistym i skalistym b) z wycięciem		 1,33 2,0 0,20	 7 7 7	 52,6 szt. 35 „ 350 „	Łopata . . . 4 Łom (mały) 2 Bosak . . . . 4 Siekiera . . . 1 Szczypce płaskie . . . . . 3 Piła poprzecz. 1	Prace obejmują: a) Przy wykopaniu: 1. Wykopanie słupa. 2. Wyciągnięcie go z ziemi. 3. Zasypanie jamy. b) Przy wycięciu: 1. Piłowanie słupa. 2. Przewrócenie słupa.
30	**Remont linii:** przy 16 słupach na 1 km „ 20 „ „ „ 25 „ „	Na 1 km linii	4,0 5,33 6,00	6 6 6	15 km linii 11,2 „ 10 „	Łopata . . . 2 Łom . . . . . 1 Siekiera . . . 1 Bosak . . . . 1 Wielokrążek z żabkami . . . 1 Szczypce płaskie . . . . . 2 Pilnik . . . . . 1 Słupołazy . . . 2 Pas bezp. . . . 2 Ubijak . . . 2	Prace obejmują: 1. Naprawa słupów. 2. Wiązania. 3. Naprawa odciągów. 4. Naprawa podpór. 5. Numeracja. 6. Przemarsz.

1	2	3	4	5	6	7	8
31	**Regulacja przewodów:**				przewodu	Motowidło . . 1 Wielokrążek 2 Szczypce płask. 2	Prace: 1. Regulacja przewodów.
	Przewody lekkie:	1 przewodo-kilometr				Szczypce do cięcia drutu . . . 2 Imadło ręczne 2 Słupołazy . . . 6 Pasy bezp. . . 6 Pilnik . . . . 2 Piecyk . . . 1 Łyżka lut. . . 1 Siekiera . . . 1 Łopata sap. 2	2. Wstawki. 3. Zamiana złącz. 4. Przemarsz.
	16 słupów na 1 km		4,8	6	12,5 km		
	20 „ „ „		6,0	6	10 „		
	25 „ „ „		7,2	6	8,35 „		
	Przewody ciężkie:						
	16 słupów na 1 km		5,1	6	11,8 „		
	20 „ „ „		5,3	6	9,55 „		
	25 „ „ „		7,6	6	7,9 „		
32	**Zamiana przewodów:** Lekkich:	1 przewodo-kilometr			Przewodo/km	Motowidło . . 1 Wielokrążek 2 Szczypce płaskie . . . . 10 Szczypce do cięcia . . . . . 2 Imadło ręczne 2 Słupołazy . . 10 Pas bezp. . . 10 Pilnik . . . . 2 Piecyk . . . . 1 Żerdka z hakiem . . . . . 2 Łyżka lut. . . 1 Siekiera . . . 1 Żabka zapas. 2	W terenie poprzerzynanym norma zwiększa się o 5%. Prace: 1. Rozwijanie drutu, naciąganie i łączenie. 2. Rozwiązanie i zdjęcie z izolatorów starego drutu 3. Podwieszenie przewodów. 4. Regul. i wiązanie 5. Zwijanie starych przewodów. 6. Przemarsz.
	16 słupów na 1 km		8,5	17	20		
	20 „ „ „		9,71	17	17,5		
	25 „ „ „		11,33	17	15		
	Ciężkich:						
	16 słupów na 1 km		10,46	17	16,3		
	20 „ „ „		11,33	17	15		
	25 „ „ „		13,6	17	12,5		

1	2	3	4	5	6	7	8
33	**Zdjęcie przewodów:** Lekkich: 16 słupów na 1 km 20 „ „ „ 25 „ „ „ Ciężkich: 16 słupów na 1 km 20 „ „ „ 25 „ „ „	1 przewodo-kilometr	 4,23 5,15 6,00 4,98 6,00 7,20	 10 10 10 10 10 10	Przewodo/km 23,7 19,4 16,7 20,0 16.6 13,9	Słupołazy . . . 5 Pas bezp. . . . 5 Szczypce płaskie . . . . . 6 Szczypce do cięcia drutu . . . 3 Siekiera . . 1 Młotek . . . 1 Klucz do haków . . . . . 5 Klucz szwedzki 4	Prace: 1. Odwiązanie i zrzucenie przewodów. 2. Zdjęcie haków i izol. 3. Zwijanie przewodów. 4. Zebranie i sortowanie haków i izolatorów. 5. Przemarsz.
34	**Spawanie elektryczne przewodów:** Liczba spawań na 1 km linii do 10 . . . . . , do 25	Na 1 spawanie	 0,50 0,41	 5 5	 100 szt. 122 „	Agregat . . . . 1 Wielokrążek . 2 Imadła do spawania . . . . 2 Szczypce płaskie . . . . . 5 Słupołazy par 2 Pas bezp. . . . 2	Prace: 1. Ujęcie przewodów w bloki i rozebranie złącz. 2. Uchwycenie końców przewodów w imadło. 3. Spawanie. 4. Zdjęcie imadeł. 5. Zdjęcie wielokrążków. 6. Przeniesienie agregatu. 7. Przemarsz.

1	2	3	4	5	6	7	8
35	**Oczyszczanie izolatorów:** Przy liczbie przewod. do 6 . . . . . . do 16	Na 10 izolatorów	 0,35 0,32	 1 1	 288 szt. 313 „	Słupołazy . . . 1 Pas bezp. . . . 1 Szczypce płaskie . . . . . 1 Wiadro . . . 1	
36	**Remont przewodów:** Liczba przewodów na słupach do 4 . . . . . . do 8 . . . . . . do 18	1 przewodokilometr	 1,9 1,58 1,43	 8 8 8	Przewodokilometrów 42 50,5 56	Słupołazy . . 6 Pas bezp. . . . 6 Szczypce płaskie . . . . . 6 Wielokrążek . 2 Pilnik . . . . 4 Piecyk . . . 1 Łyżka lut. . . 1 Klucz do haków . . . . . 3 Imadło ręczne 2 Siekiera . . . 1 Linka 20 mm 15 m Linka z uchwytem 2	Prace: 1. Obcinanie gałęzi. 2. Zamiana haków. 3. Zamiana izolat. 4. Zamiana złego przewodu (wstawka do 50 m). 5. Zamiana złącz. 6. Zamiana wiązań. 7. Naprawa badaniowych i końcowych słupów. 8. Regulacja przewodów. 9. Przemarsz.

1	2	3	4	5	6	7	8
37	**Ewidencja linii i przewodów:**	Na 1 km linii				Miara inżynier.2 Miara skład. 1	
	teren równy		3,2	2	6,25 km		
	„ poprzerzynany		4,0	2	5,0 „		
	„ lesisty						
	„ błotnisty		7,25	2	2,76 „		
38	**Załadowanie i wyładowanie słupów:**	Na 10 m bież. słupa					Prace obejmują: a) Załadowanie: 1. Załadowanie z przeniesieniem lub przetoczeniem słupów. 2. Ułożenie i przywiązanie słupów. b) Wyładowanie: 1. Odwiązanie słupów. 2. Rozładowanie słupów.
	Załadowanie:						
	na platfor. kolejowe		0,50	6	1200 mb		
	podwody		0,27	6	2220		
	samochody		0,35	6	1755 „		
	Wyładowanie:						
	z platformy kolejowej		0,33	6	1820 „		
	podwody		0,17	6	3530 „		
	samochodów		0,20	6	3000 „		
39	**Rozwożenie słupów**	10 mb słupa	0,55	4	727 mb.		

1	2	3	4	5	6	7	8
40	**Zamiana odciągów**	1 odciąg	2	3	15,0		
41	**Prostowanie słupa narożnego**	1 słup	1	3	30,0		
42	**Zamiana odboju**	1 odbój	1	2	20,0		

Uwaga

Jednostka pracy oznacza potrzebną ilość robotniko/godzin na jednostkę miary.

Przykład obliczenia jednostek pracy.

1. Na ustawienie trzech słupów rozkracznych o długości 7,5 m w gruncie miękkim potrzeba 4,53 x 3 = 13,59 jednostek pracy (robotniko/godzin), tj. 13,59 robotników na 1 godz. lub jednego robotnika na 13,59 godz. pracy. Do dyspozycji jest 6 robotników. Wykonają oni powyższą pracę w ciągu 13,59 : 6 = 2,265 godz.
2. Do dyspozycji jest 6 ludzi. Ile słupów rozkracznych mogą oni ustawić (jak w pkt. 1) w ciągu 10 godzinnego dnia pracy. Ustawienie jednego słupa wymaga 4,53 jednostek pracy. Aby obliczyć ilość słupów, należy ilość ludzi (6) podzielić przez jednostkę pracy (4,53) a iloraz pomnożyć przez 10 godzin.

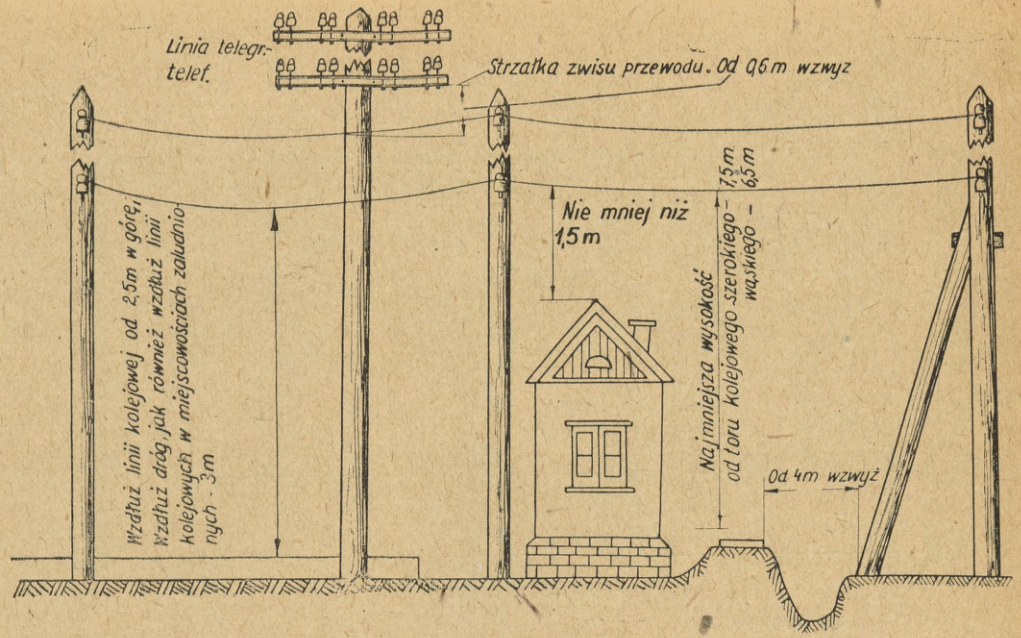
6 : 4,53 = 1,32 x 10 = 13,2 słupów.

Załącznik nr 2.

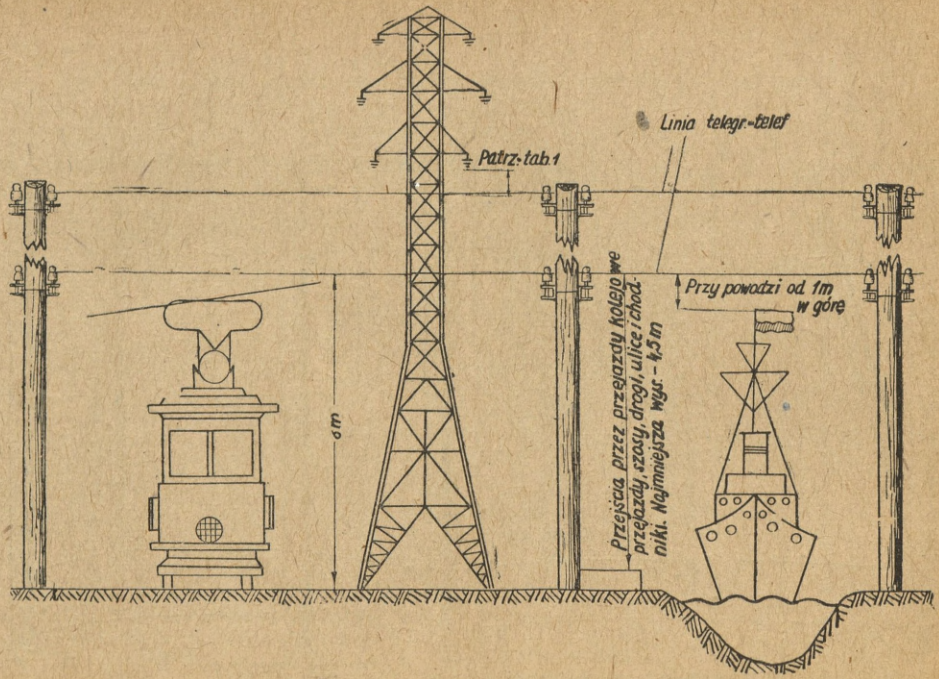
TABELA nr 1

Normy odległości napowietrznych linii stałych od powierzchni ziemi, otaczających przedmiotów terenowych, linii radiofonicznych oraz linii elektrycznych o wysokim napięciu

Charakterystyka odległości	Minimalna odległość w metrach
Odległość w płaszczyźnie pionowej od ziemi do najniższego punktu dolnego przewodu dla linij biegnących wzdłuż toru kolejowego, poza miejscowościami zaludnionymi, jak również dla linii półstałych (rys. 280a) .	2,5
Odległość w płaszczyźnie pionowej od ziemi do najniższego punktu dolnego przewodu dla linij biegnących wzdłuż szosy, drogi gruntowej i toru kolejowego w rejonie punktów zaludnionych (rys. 280a)	3,0
Odległość między dolnym przewodem jednej i górnym przewodem drugiej linii w miejscach ich przecięcia, zarówno przy najniższej jak i przy najwyższej temperaturze (rys. 280a)	0,6
Odległość między dolnym przewodem linii a szczytem dachu (rys. 280a)	1,5
Odległość między najniższym punktem przewodu linii łączności a górną krawędzią szyny przy przejściu linii ponad torem kolejowym (rys. 280a):	
a) linii kolejowej normalnotorowej	7,5
b) linii kolejowej wąskotorowej	6,5
Odległość między najniższym punktem przewodu linii łączności a linką podtrzymującą przewód kontaktowy kolei elektrycznej	2,0
Przy skrzyżowaniu z przewodem kontaktowym tramwajowym lub trolejbusowym odległość do przewodu linii łączności, licząc dla tramwaju od górnej krawędzi szyny, dla trolejbusu od powierzchni drogi (rys. 280b) .	8,0

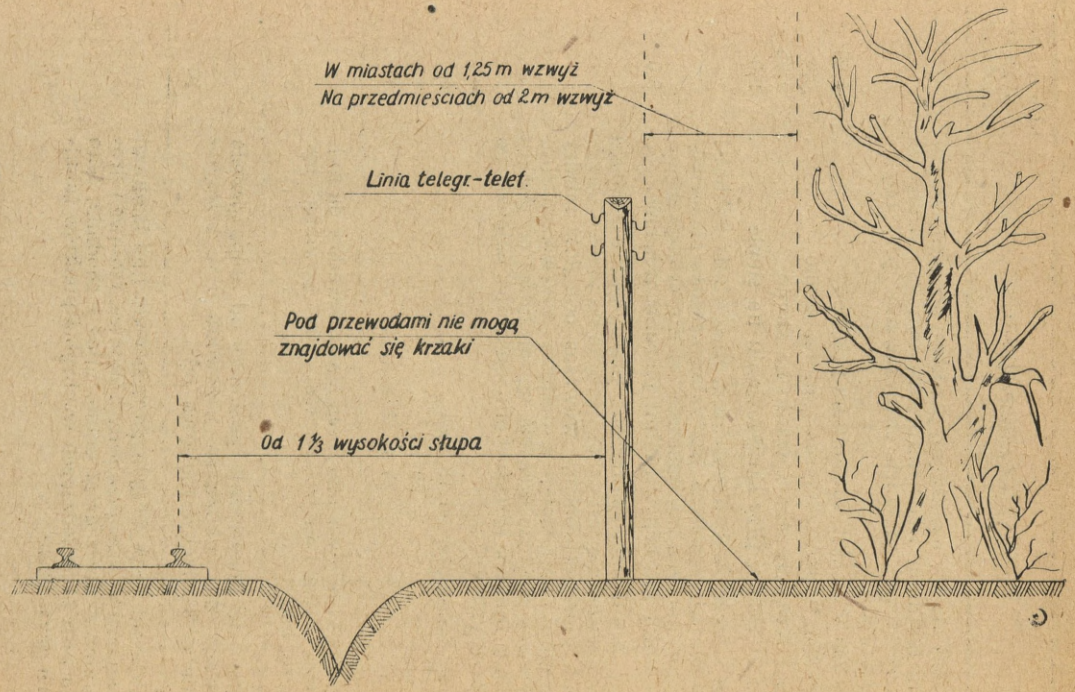


Rys. 280a. Odległości linii stałej od budynku, toru kolejowego i innej linii.



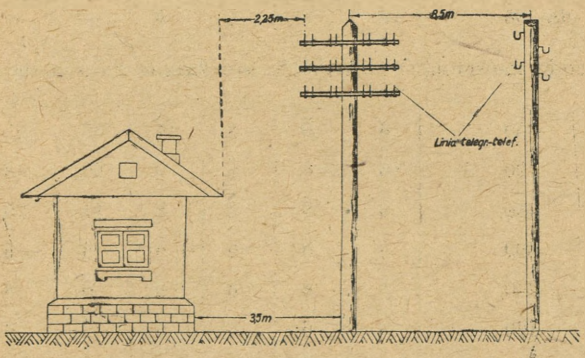
Rys. 280b. Odległości linii stałej od linii elektrycznych i na przejściach.

Charakterystyka odległości	Minimalna odległość w metrach
Odległość między najniższym punktem górnego przewodu linii łączności a dolnym przewodem linii elektrycznej przesyłowej przy ich skrzyżowaniu przy napięciu (rys. 280b):	
do 250 V na skrzyżowaniu na przęśle	1,25
do 250 V przy skrzyżowaniu na słupie . . .	0,6
do 1 Kw przy skrzyżowaniu na słupie . . .	1,25
do 1—22 Kw przy skrzyżowaniu na słupie . .	2,0
30 Kw i wyżej w tym wypadku, kiedy linia łączności na przęśle skrzyżowania jest zabezpieczona odpowiednim piorunochronem, linia zaś elektryczna-przesyłowa — linką lub odpowiednimi piorunochronami . .	3,0
Uwaga. Jeżeli linia elektryczna przesyłowa o napięciu 30 Kw i wyżej nie jest zabezpieczona na przęśle skrzyżowania piorunochronem, wówczas odległość między przewodami linii stałej a dolnym przewodem linii przesyłowej powinna wynosić w zależności od punktu oddalenia miejsca skrzyżowania od słupa najbliższego linii przesyłowej:	
przy odległości do 75 m	5
„ „ „ 50 m	4
„ „ „ 25 m i mniej	3
Odległość od miejsca skrzyżowania przewodów do najbliższego słupa linii przesyłowej nie powinna być mniejsza od	5
Odległość w płaszczyźnie poziomej od słupa przęsła kablowego do najbliższego przewodu linii przesyłowej nie powinna być mniejsza od	10
Odległość od ziemi do dolnego przewodu linii łączności na przejściach przez przejazdy kolejowe, szosowe i drogi gruntowe, przez drogi polne, ulice i chodniki, jako też dla linij przechodzących w obrębie punktów zaludnionych (rys. 280b)	4,5



Rys. 280c. Odległości linii stałej od otaczających drzew i od toru kolejowego.

Charakterystyka odległości	Minimalna odległość w metrach
Odległość od najwyższych masztów okrętów, kursujących po danej drodze wodnej w okresie najwyższego poziomu wody, do dolnego przewodu przy przejściu linii łączn. przez rzekę lub kanał (rys. 280b) . . .	1,0
Odległość słupów linii łączności od górnej krawędzi najbliższej szyny, przy przebiegu linii wzdłuż toru kolejowego	1⅓ wysokości słupa
Odległość od gałęzi drzew do przewodów linii łączności (rys. 280c):	
w miastach	1,25
na przedmieściu	2,0
Odległość od budynku do osi słupów linii stałej, przechodzącej obok domów, budek, koszar i innych budowli (rys. 280d)	3,5
tak samo dla linii półstałych	2,0
Odległość między słupami linii łączności, biegnących równolegle do siebie	8,5
Odległość od lotnisk i lądowisk do linii łączności . .	2000



Rys. 280d. Odległości linii stałej od innych linii i budowli.

TABELA nr 2

Minimalne odległości między liniami telefonicznymi i przewodowej transmisji radiowej

Napięcie na linii transmisji przewodowej, V	Minimalna odległość w metrach przy długości równoległego przebiegu w km						
	1	2	3	5	10	20	50
Obwody transmisyjne nie krzyżowane, telefoniczne krzyżowane Wszystkie obwody na hakach							
960	6	6	6	9	30	60	75
720	6	6	6	6	15	40	50
480	6	6	6	6	8	20	25
360	6	6	6	6	6	10	12
240	6	6	6	6	6	6	6
120	6	6	6	6	—	—	—
do 60	6	6	6	6	—	—	—
Obwody transmisyjne na hakach, telefoniczne na poprzecznikach							
960	6	6	8	14	35	65	80
720	6	6	6	8	20	48	55
480	6	6	6	8	11	25	30
360	6	6	6	6	8	15	17
240	6	6	6	6	6	8	10
120	6	6	6	6	6	6	6
do 60	6	6	6	—	—	—	—

TABELĄ nr 3

Minimalne odległości między liniami łączności a liniami elektrycznymi przesyłowymi wysokiego napięcia z uziemionym punktem zerowym

Odległość w m . . .	100	200	500	700	1000	1500	2000	3000	4000
Dopuszczalna długość przebiegu równoległego, km . . .	2,5	3,5	6	8	17	33	40	85	1 50

TABELA nr 4

Odległość minimalna między liniami łączności i liniami o prądach silnych

L. p.	Typ linii	Odległość minimalna między liniami m	Napięcie robocze linii V
1	Kontaktowa sieć tramwajowa . . .	15	600
2	„ „ kolei elektrycznej	30	1600
3	„ „ „ „ .	50	3300
4	Trzyfazowa linia elektryczna z punktem zerowym izolowanym	40	6600
5	„ „ „	75	22000
6	„ „ „	100	35000
7	„ „ „	150	60000
8	„ „ „	200	110000
9	Trzyfazowa linia elektryczna z punktem zerowym uziemionym	75	110000
10	„ „ „	100	160000
11	„ „ „	150	220000

KLASYFIKACJA GRUNTÓW

Rodzaj gruntu i kategoria	Nazwa gruntu	Ciężar 1 m^3 gruntu w kg	Sposób kopania i rodzaj narzędzi
Miękki I kategorii	Piasek	1500	Łopatą saperską lub zwykłą gospodarską
	Gleba piaszczysta — mięszana	1600	
	Miękki grunt uprawny .	1200	
	Czarnoziem o normalnej wilgotności . . .	850	
	Torf bez korzeni . .	600	
	Lekka gleba gliniasta .	1600	
	Grunt piaszczysty mokry	1600	
	Czarnoziem wyschnięty w postaci skorupy .	800	Łopatą saperską i za pomocą oskardu
Twardy lub błotnisty II kategorii	Grunt zbity, twardy, darnisty . . .	1500	
	Żwir drobnoziarnisty .	1700	
	Grunt spoisty, darnisty .	1400	
	Torf i grunt torfiasty z korzeniami krzaków	800 — — 1400	Jak wyżej
	Piasek lub grunt trawiasty zmieszany z grubym żwirem lub drobnym kamieniem . .	1650	Łopatą saperską przy użyciu oskardu i łomu

Rodzaj gruntu i kategoria	Nazwa gruntu	Ciężar 1 m^3 gruntu w kg	Sposób kopania i rodzaj narzędzi
	Usypany, zleżały grunt z domieszką żwiru i kamienia	1750	
	Czysta, tłusta glina	1800	
	Glina ciężka (z domieszką 30 – 40% piasku)	1750	
	Żwir gruboziarnisty (wielkość ziaren 15–25 mm)	1750	
	Drobny kamień (wielkości do 40 mm)	1750	
	Less silnie wyschnięty i odleżały	1500 – – 1700	
	Less naturalnej wilgotności zmieszany ze żwirem lub drobnym kamieniem	1790	
	Ziemia trawiasta lub torf zmieszany z korzeniami drzew	1400	
	Lekkie glinki i piaski zmieszane ze żwirem, drobnym kamieniem	1900	
	Grunt lupkowy	1700	

Rodzaj gruntu i kategoria	Nazwa gruntu	Ciężar 1 m^3 gruntu w kg	Sposób kopania i rodzaj narzędzi
Grunt kamienisty III kategorii	Glina ciężka, ilasta . .	2000	Łopatą saperską z częstym stosowaniem oskardu i łomu oraz klinów i młota (30 %)
	Glina łupkowa z domieszką kwarcu . .	2000	
	Margiel	1900	
	Less stwardniały spoisty i marglowy . . .	1800	
	Kamień o rozmiarach powyżej 400 mm lub z domieszką głazów wagi do 10 kg . . .	1950	
	Glina tłusta i ciężkie glinki z domieszką żwiru, kamienia, głazów wagi do 10 kg . .	1950	
	Scementowane mieszaniny budowlane, niezwietrzała metalurgiczna szlaka . . .	1100	
	Miękkie piaskowce . .	2100	Przy zastosowaniu oskardu i łomu oraz przy częściowym użyciu materiał. wybuchowych
	Miękki kamień wapienny	2200	
	Warstwy kredowe . .	2200	
	Warstwy górskie płytkie	2300	

Rodzaj gruntu i kategoria	Nazwa gruntu	Ciężar 1 m^3 gruntu w kg	Sposób kopania i rodzaj narzędzi
Grunt skalisty IV kategorii	Kamień o słabej spoistości	2100	Przy użyciu materiałów wybuchowych
	Łupki	2300	
	Twarde piaskowce . .	2500	
	Twarde wapniaki .	2500	
	Marmur	2500	
	Jednolita skała . .	3000	
	Gnejs, porfir, bazalt .	3000	
	Pokłady kwarcowe . .	3000	
	Bagno	1300	Łopatą, wiadrem

WYKONANIE BANDAŻY

Bandaż powinien być wykonany z papy zwykłej i smołowanej lub z pergaminu. Z jednej strony tych materiałów nakłada się warstwę pasty antyseptycznej z uralitu lub fluorku sodu.

Pasta do bandaży wykonywanych na linii powinna składać się z uralitu i wody. Na każde 1,5 kg uralitu wziąć jeden litr wody i dobrze wymieszać. Wyjątkowo można uralit nie ważyć, a odmierzyć według objętości: 1,5 kg uralitu posiada objętość około 2 litrów.

Zużycie pasty do jednego bandaża podaje poniższa tabela:

Rozmiar bandaża w cm		Skład pasty		Ogólna ilość pasty w kg	Objętość pasty w cm^3
szerokość	długość	uralitu kg	wody l		
60	60	0,23	0,15	0,38	280
60	80	0,30	0,21	0,51	380
60	100	0,40	0,28	0,68	480

Norma zużycia pasty na nakładkę odziomka słupa wynosi około 130 cm^3 (100 g uralitu).

Pastę odmierza się praktycznie za pomocą naczyń, na których są oznaczenia odpowiadające 280, 380 i 480 cm^3. W braku uralitu dopuszczalne jest stosowanie technicznego fluorku sodu.

Sposób zastosowania fluorku sodu taki sam jak i uralitu, z tą tylko różnicą, że ilość jego należy zwiększyć o 20%.

Przy posługiwaniu się mieszankami fluoru-sodowymi, które zawierają tylko 30—32% fluorku sodu, należy go brać według wagi w potrójnej ilości, a następnie nanosić na bandaż warstwą grubszą od uralitu; pastę wykonać tylko z dodaniem kleju według następującej proporcji:

— stop fluoro-sodowy . . . . . 7 jednostek wagi
— klej (ekstrakt ługowo-siarczany) . 1—2 jednostek wagi
— woda . . . . . , 1—1,5 jednostek wagi

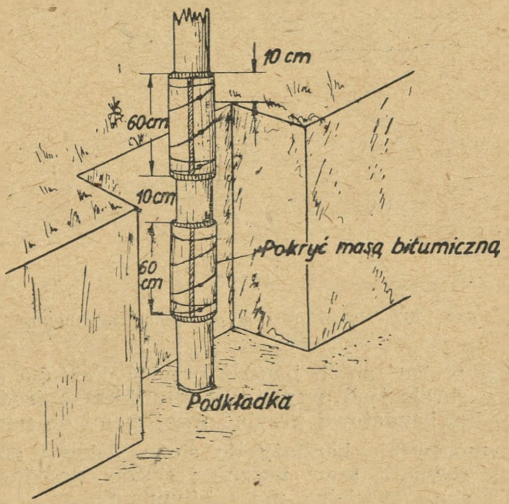
Sposób przygotowania pasty: klej rozdrobniony uprzednio (kawałki 7—8 cm) rozpuścić w gorącej wodzie. Następnie, kiedy cały ekstrakt zostanie rozpuszczony, dodać do roztworu mieszanki fluoro-sodowej i dobrze zmieszać, aby otrzymać jednolitą masę.

Pastę do smarowania bandaża nabiera się naczyniami o pojemności 550, 750 i 950 cm^3, w zależności od rozmiaru bandaża.

Na papę, pergamin nanosić pastę łopatką. Bandaże należy przygotować na linii tuż przed ich nałożeniem na słup. Dla ułatwienia pracy roztwór klejowy można przygotować na kilka dni przed użyciem i przechować go w dobrze zamkniętym naczyniu. Pastę przygotowuje się według potrzeb dziennych.

NAŁOŻENIE BANDAŻA NA SŁUP

Przeznaczone do obandażowania części słupa należy dokładnie oczyścić ośnikiem z kory, łyka i zanieczyszczeń. Bandaże przygotowywane w warsztacie, przed nałożeniem na słup, powleka się za pomocą pędzla warstwą antyseptyku. Użycie bandaża bez antyseptyku lub z wykruszoną jego warstwą jest niedopuszczalne.



Rys. 281. Ochrona słupa za pomocą bandaży.

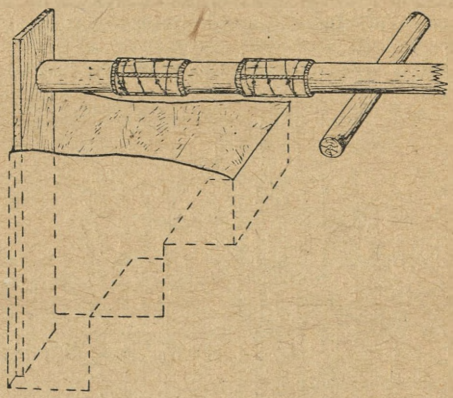
Słup powinien być zabezpieczony dwoma bandażami i podkładką pod podstawę.

Sposób nałożenia bandaży:

— pierwszy bandaż przymocować tak, aby jego górny skraj znalazł się na 10 cm powyżej powierzchni ziemi;

— drugi bandaż nałożyć w odstępie 10 cm poniżej pierwszego (rys. 281).

W tym celu słup ułożyć w ten sposób, aby część odziomkowa położona na podkładce (okrąglaku) znalazła się nad dołem (rys. 282). Następnie podłożyć bandaż od strony podstawy pod słup, uchwycić obiema rękami i stopniowo przygniatając od dołu w górę, przyłożyć go szczelnie do słupa.



Rys. 282. Ustawienie słupa obandażowanego.

Nałożony w ten sposób bandaż przybić do słupa gwoździami papowymi, a skraje jego przywiązać sznurkiem o średnicy 1—1,5 mm. Podkładkę bandażową przybić gwoździami do podstawy.

Po przymocowaniu bandaży do słupa dolne i górne skraje bandaża jak również szwy boczne i skraje podkładki należy przykleić do słupa specjalną masą bitumiczną.

Masę bitumiczną przygotować z 5 części bitumu i 2 części nafty (np. 5 kg bitumu na 2 l nafty).

Sposób przyrządzania masy:

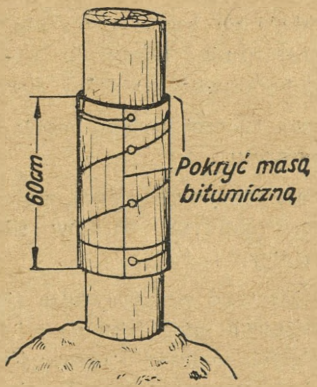
Bitum roztopić na ogniu i stale mieszając dolewać małymi dawkami naftę. Przed dolewaniem nafty ogień powinien być

zgaszony. Dla uniknięcia stwardnienia masę przechowywać w szczelnie zamkniętym naczyniu. W ten sposób przygotowana masa nie wymaga podgrzewania na linii.

Norma zużycia masy bitumicznej na jeden bandaż wynosi 0,4 kg.

Przy ubijaniu ziemi po ustawieniu słupa obandażowanego należy postępować ostrożnie, aby nie uszkodzić bandaża.

Celem zapobieżenia zniszczeniu bandaża górnego przez zwierzęta, tę jego część należy posmarować kreozotem.



Rys. 283. Nałożenie bandaża na słup ustawiany w miejscu błotnistym.

W terenie błotnistym, w którym część słupa znajdująca się nad powierzchnią ulega szybkiemu gniciu, bandaż należy nałożyć w ten sposób, aby górna jego część wystawała na 10 cm ponad powierzchnię ziemi.

SPAWANIE ELEKTRYCZNE

Końce przewodów łączy się za pomocą spawania elektrycznego w sposób następujący:

a) Wyrównuje się pilnikiem pod kątem prostym płaszczyzny przekroju końców przewodów podlegających spawaniu.

b) Spawacz nakłada na końce przewodu imadła w ten sposób, aby każdy koniec przewodu wystawał poza imadło do spawania na długość średnicy spawanego przewodu.

c) Chwyta obiema rękami rączki imadła i daje sygnał uruchomienia agregatu.

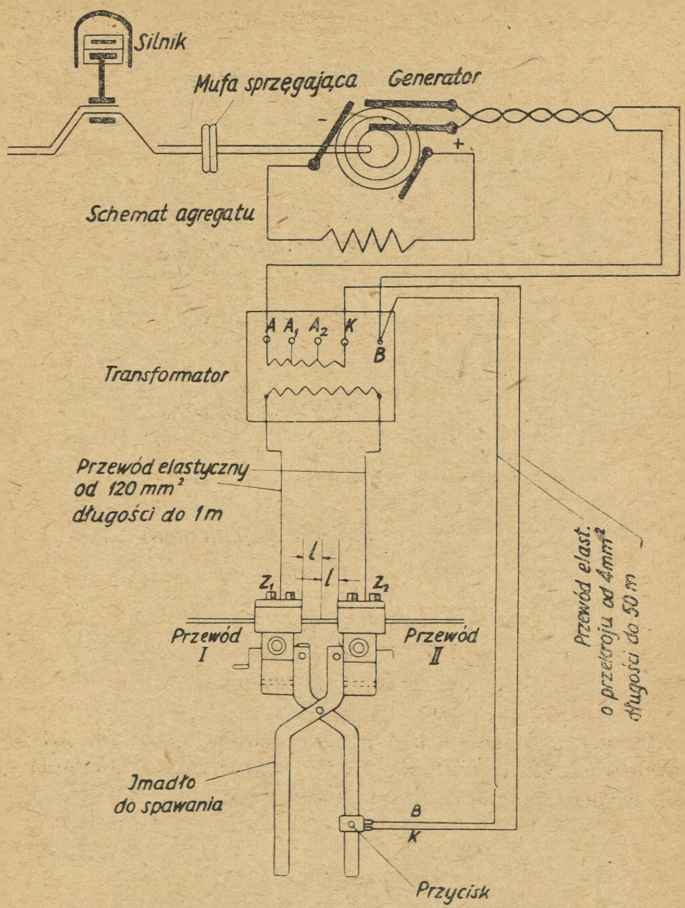
d) Na sygnał spawacza obsługujący motor uruchamia silnik; po stwierdzeniu pełnych obrotów silnika włącza przełącznik na tablicy.

e) Spawanie elektryczne przeprowadza się następująco: spawacz, po naciśnięciu przycisku na rękojeści imadła, zbliża końce zaciśniętych w imadło przewodów. Kiedy żar osiągnie temperaturę spawania, co da się zauważyć po jego białym kolorze i odskakujących drobnych iskierkach, szybkim ruchem rękojeści zaciska imadło, puszczając jednocześnie przycisk (rys. 284).

f) Spawanie trwa 4—10 sekund.

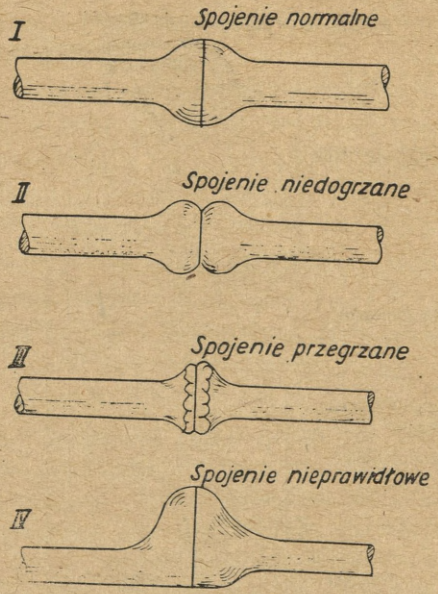
g) Po ukończeniu spawania przełącznik na tablicy natychmiast wyłączyć, ponieważ długotrwały chód generatora może doprowadzić do przegrzania uzwojeń. Przy dłuższych przerwach między spawaniami silnik należy zatrzymać.

W miejscu styku końców przewodu powinno powstać dokładne połączenie metalu z równomiernym i bez szczelin zgrubieniem w postaci obwódki o równej powierzchni spawania (rys. 285—I).



Rys. 284. Schemat połączenia agregatu, transformatora i imadła

Obecność na obwódce występów w postaci zębatki jest oznaką przegrzania przewodu, ostre zaś wklęsłości w miejscu spawania dowodzą niedogrzania przewodu. Takie spawania należy przerobić.



Rys. 285. Wzory spawań przewodów.

Dla ochrony przed rdzewieniem miejsca spawania przewodu na przestrzeni 20 cm w obie strony pokryć minią lub bielą cynkową, rozpuszczonymi w oliwie naturalnej.

Załącznik nr 6.

ZASTOSOWANIE MATERIAŁU WYBUCHOWEGO przy budowie i niszczeniu linii stałych i urządzeń łączności oraz przepisy bezpieczeństwa

Ogólne pojęcia o materiałach wybuchowych

Materiały wybuchowe są to związki chemiczne lub mieszaniny ciał, które pod działaniem pewnych bodźców (detonatorów), czyli pobudzone w odpowiedni sposób, ulegają szybkiej przemianie chemicznej, połączonej z wydzieleniem dużej ilości gazów o wysokiej temperaturze i dużym ciśnieniu, przez co zdolne są do wykonania pracy.

Proces ten nazywamy ogólnie wybuchem. Rozkład wybuchowy z największą szybkością nazywa się detonacją.

Do wywołania wybuchu (detonacji) potrzeba pewnej ilości energii pobudzającej materiał wybuchowy do rozkładu. Tę niezbędną ilość energii dostarcza się mat. wyb. w formie początkowego impulsu (bodźca).

Proces pobudzania do wybuchu ładunku mat. wyb. nazywa się inicjowaniem względnie potocznie zapalaniem. Dla wywołania początkowego impulsu stosuje się różne formy energii, a mianowicie:

a) mechaniczną (uderzenie, tarcie, nakłucie),

b) cieplną (płomień, ogrzanie),

c) elektryczną (rozżarzenie, iskra),

d) energię wybuchu innego mat. wyb. (spłonka detonująca).

Wszystkie mat. wybuchowe można sklasyfikować według składu chemicznego i praktycznego zastosowania.

1. W zależności od składu chemicznego mat. wyb. dzielą się na dwie zasadnicze grupy:

   a) chemiczne związki wybuchowe (rtęć piorunująca, azydek ołowiu, TNRS, trotyl, melinit, tetryl, ksylil, heksogen itd),

   b) mieszaniny wybuchowe składające się z dwóch lub więcej składników nie związanych chemicznie ze sobą. Jeden z tych składników obfituje w tlen, drugi — w ciała spalające się kosztem tlenu zawartego w składaniku pierwszym. Do nich zaliczamy mat. wyb. saletroamonowe, dynamity, chlorany, proch dymny itd.

2. W zależności od praktycznego zastosowania dzielimy mat. wybuchowe na trzy grupy:

a) materiały wybuchowe pobudzające (detonatory),

b) materiały wybuchowe kruszące,

c) materiały wybuchowe miotające (prochy).

Materiały wybuchowe pobudzające należą do najwrażliwszych ciał wybuchowych, które pod wpływem ogrzania, zapalenia, tarcia lub uderzenia detonują, detonacja ich zaś jest bodźcem do rozkładu kruszącego materiału wybuchowego. Materiałów wybuchowych pobudzających używa się w spłonkach. Do tej grupy mat. wyb. zalicza się rtęć piorunującą, azydek ołowiu, TNRS.

Materiały wybuchowe kruszące

Od szybkości i przebiegu rozkładu wybuchowego zależy szybkość wywiązywania się gazów i szybkość wzrostu ich ciśnienia. Im prędzej się rozkłada mat. wyb., tym szybciej wywiązuje on gazy i tym szybciej wzrasta ich ciśnienie. W materiałach wyb. kruszących wzrost ciśnienia gazów, wywiązujących się podczas detonacji, jest tak nagły i silny, że kruszy, tnie i niszczy przedmioty, z którymi materiał się stykał.

Materiałów wybuchowych kruszących używa się w praktyce wszędzie, gdzie chodzi o skruszenie lub przebicie twardych przedmiotów (żelazo, drzewo, mury).

Materiały wybuchowe kruszące w odróżnieniu od pobudzających (detonatorów) odznaczają się mniejszą wrażliwością na impulsy zewnętrzne.

Materiały wybuchowe tej grupy dzielą się na materiały wybuchowe o:

a) zwiększonej sile wybuchu,

b) normalnej sile wybuchu,

c) zmniejszonej sile wybuchu.

Materiały wybuchowe o zwiększonej sile wybuchu mogą mieć zastosowanie przy wysadzaniu wyjątkowo trwałych urządzeń (pancernych, żelazo-betonowych obiektów fortyfikacyjnych) zarówno ładunkami wolno przyłożonymi jak i ładunkami uszczelnionymi.

Do grupy materiałów wybuchowych o zwiększonej sile wybuchu należą: heksogen, pentryt, stop heksogenu z trotylem, tetryl i żelatyny wybuchowe.

Materiały wybuchowe o normalnej sile wybuchu z reguły stosuje się przy wszelkiego rodzaju pracach minerskich (wysadzanie żelaza, drzewa, kamieni). Do materiałów wybuchowych o normalnej sile wybuchu zalicza się: trotyl, stop trotylu z ksylilem, melinit (kwas pikrynowy), stop kwasu pikrynowego z dwunitro-naftaliną, 62% dynamit, amonotrotyl 50/50 i amonal.

Materiały wybuchowe o zmniejszonej sile wybuchu stosuje się jako ładunki wymagające uszczelnienia, a więc umieszczone w komorach, otworach wiertniczych przy pracach w glebach zwykłych i skalistych przy sporządzaniu fugasów. Do grupy materiałów wybuchowych o zmniejszonej sile wybuchu zalicza się: amonotrotyl 80/20, amonoksylil, amonit dwunaftalina, chloratyt, synamony, KiT, 29% i 12% gryżutina.

Materiały wybuchowe miotające (prochy) są to materiały wybuchowe o ograniczonej szybkości rozkładu wybuchowego. Mat. wyb. miotających używa się tam, gdzie chodzi o wyrzucanie (broń palna) lub słabsze działanie kruszące (fugasy, wysadzanie lodu).

Znajdujące się w wyposażeniu wojska materiały wybuchowe o normalnej sile wybuchu nie są niebezpieczne w użyciu i w przechowaniu, aczkolwiek niektóre, jak melinit, kwas pikrynowy, wybuchają od uderzenia pocisku karabinowego. Melinit i jego stopy z dwunitronaftaliną wymagają przechowywania w specjalnych naczyniach metalowych pokrytych cyną lub lakierem. Specjalną ostrożność należy zachować w obchodzeniu się z tymi materiałami w razie uszkodzenia ścianek ich naczyń. Posiadają one wyraźny charakter kwasu, który powoduje łączenie się chemiczne z metalami, tworząc związki, zwane pikrynianami, bardzo wrażliwe na bodźce mechaniczne, tarcie. Z metali odporna na działanie kwasu pikrynowego jest cyna.

Amono-saletrowe materiały wybuchowe, stanowiące materiał hygroskopijny, tracą pod wpływem wilgoci czułość na detonacje i ich własności wybuchowe stają się słabsze od trotylu. Ładunek amonolu powinien być zwiększony o 20% w porównaniu z trotylem.

3. Materiały wybuchowe amono-saletrowe mają wygląd proszku lub drobnych ziaren. Wsypuje się je do woreczków z tkaniny lub do opakowań z papieru, kartonu, drzewa itp. Wubuchają za pośrednictwem spłonki. Zawilgocone materiały amono-saletrowe należy przed użyciem przesuszyć podczas ciepłej i suchej pogody, w cieniu, na brezencie lub w suchym i ciepłym

pomieszczeniu; suszenie na przyrządach podgrzewanych wzbronione. Zleżały materiał amono-saletrowy powinien być przed użyciem pokruszony palcami na proszek. Amunicji saperskiej o normalnej sile wybuchu (trotyl — melinit — francuskiej mieszanki itp.) z reguły używa się w postaci prasowanych kostek.

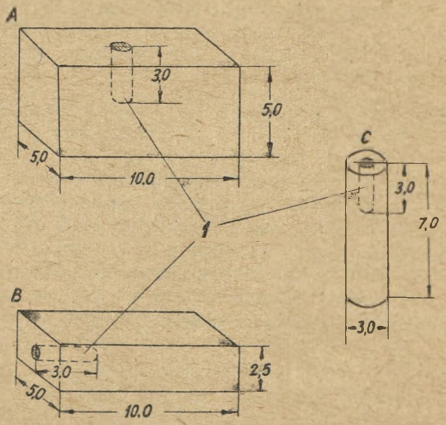
a) Kostka duża: wymiary 5×5×10 cm, waga 400 g.

b) Kostka mała: wymiary 5×25×10 cm, waga 200 g.

c) Nabój wiertniczy: wysokość 7 cm, średnica 3 cm, waga 75 g.

Kostki pokrywa się parafiną, a następnie owija w papier i ponownie parafinuje. Posiadają one otwory dla spłonki nr 8.

Ładunkiem nazywamy określoną ilość mat. wybuch. przygotowanego do dokonania wysadzenia.



Rys. 286. Kostki amunicji sap. (wymiary w cm):
A — duża (400 g); B — mała (200 g); C — nabój wiertniczy (75 g);
1 — otwory dla spłonek.

Ładunki sporządza się z posiadanych materiałów wybuchowych. Ładunek składa się z 1 lub kilku kostek amunicji saperskiej. Kształt i wymiar ładunków określa się: rozporządzalną ilością materiałów wybuchowych, czasem i właściwościami wysadzonego obiektu oraz rozmieszczeniem ładunków.

Ładunki — zależnie od kształtu — bywają: skupione, wydłużone i mieszane. Przy wszystkich rodzajach ładunków spłonkę wkłada się ze strony przeciwległej do wysadzonego obiektu. W zależności od posiadanych środków i charakteru robót ładunki mogą być umieszczone w opakowaniu z tkaniny, drzewa lub metalu.

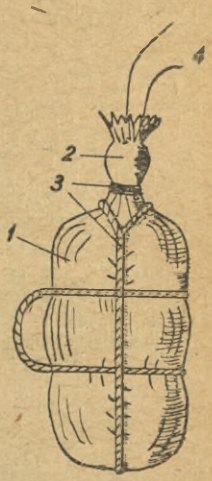
Do wywołania detonacji ładunków mat. wybuchowych używa się następujących sposobów:

a) ogniowy — bez użycia lontu wybuchowego lub z jego użyciem;
b) elektryczny — bez użycia lub z użyciem lontu wybuchowego.

Środkami zapalania ogniowego są:

a) spłonka,
b) lont prochowy (Bickforda),
c) knot tlący (konopny),
d) zapałki zwykłe lub minerskie,
e) zapalniki tarciowe lub iglicowe.

Spłonka jest to metalowa tulejka, wewnątrz której (w warstwie dotykającej dna) jest wprasowany tetryl, w górnej zaś warstwie umieszczone są detonatory, azydek ołowiu, TNRS lub rtęć piorunująca. Ładunek ten przykryty jest z góry metalową miseczką z otworem w środku, zakrytym jedwabną siateczką. Tulejki mogą być aluminiowe lub miedziane (rys. 288).



Rys. 287. Ładunek skupiony ze sproszkowanego mat. wybuchowego w worku z tkaniny:
1 — worek; 2 — gardziel; 3 — osznurowanie; 4 — lont (przewody elektryczne).

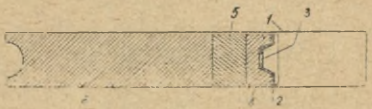
4. Spłonka wymaga dużej ostrożności w obchodzeniu się, gdyż łatwo detonuje od uderzenia, tarcia, zgniecenia, zadrapania masy detonującej, nagrzewania, płomienia lub iskry. Noszenie spłonki w kieszeni, ładownicach itp. jest bezwzględnie wzbronione.

Przed użyciem spłonkę obejrzeć. Spłonek wykazujących spięcia, pęknięcia i zgniecenia uniemożliwiające wprowadzenie lontu prochowego (Bickforda), lub gdy ścianki wewnętrzne spłonki pokryte są pyłem masy detonującej, nie należy używać.

Spłonki powinny być chronione przed wilgocią i przechowywane oddzielnie od materiałów wybuchowych. Dlatego też spłonek, które mają plamy tlenków na tulejce, nie należy

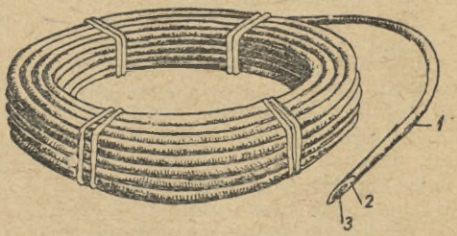
używać do detonacji melinitu (kwasu pikrynowego). Nie wolno używać spłonek, których tulejka nie jest cynowana.

5. Lont prochowy czasowy (Bickforda — rys. 289) używany jest do spowodowania detonacji spłonek i ładunków prochu dym-



Rys. 288. Spłonka TAT nr 8:
1 — Tulejka aluminiowa; 2 — miseczka metalowa; 3 — otwór w miseczce; 4 — TRNS; 5 — azydek ołowiu; 6 — tetryl.

nego. Lont w odcinkach o długości 10 m zwija się w krążki o różnej średnicy. Lont prochowy pali się z szybkością 1 cm/sek. Przechowywać go należy w miejscach suchych i zabezpieczonych:



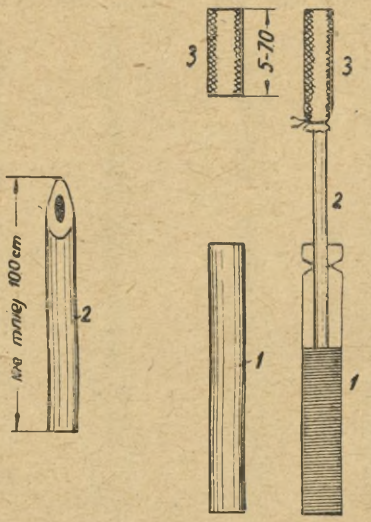
Rys. 289. Lont prochowy (krążek 10 m):
1 — smołowana powłoka; 2 — rdzeń prochowy; 3 — główna nić środkowa.

a) od wilgoci — przez zaizolowanie końców (woskiem, smołą, taśmą izolacyjną), ponieważ jego rdzeń — proch dymny wilgotnieje i staje się niezdatny do użytku;
b) od gorąca — zbyt nagrzany traci swoją wodoszczelność;
c) od mrozu — zmarznięty może się złamać i rdzeń jego zostanie przerwany;
d) przed zetknięciem się z olejami, naftą, benzyną, które niszczą powłokę;

e) przed uciskiem, który może spowodować uszkodzenie powłoki i doprowadzić do zgniecenia rdzenia prochowego.

Lont prochowy należy zbadać przed użyciem, a w wypadku stwierdzenia uszkodzenia zewnętrznej powłoki, załamania, śladów zawilgocenia, takiego lontu do prac minerskich używać nie należy.

6. Przy ogniowym sposobie zapalania wybuch wywołuje się zapalnikiem lontowym (rys. 290).



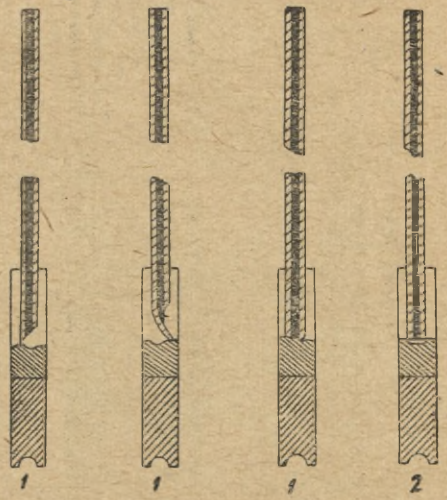
Rys. 290. Zapalnik lontowy:
1 — spłonka; 2 — lont prochowy; 3 — knot tlący.

W celu przygotowania zapalnika lontowego należy odciąć kawałek lontu prochowego czystym, ostrym nożem na deseczce drewnianej. Odcinać należy prostopadle do osi podłużnej lontu. Odcinek ma być takiej długości, ażeby w czasie jego palenia — zapalający zdołał schronić się lub odejść na bezpieczną odległość.

Bez użycia knota tlącego lont prochowy zapalnika lontowego nie może być krótszy niż 50 cm; przy użyciu knota

tlącego odcinek lontu prochowego nie może być mniejszy niż 10 cm.

Przed użyciem spłonki należy usunąć z niej wszystkie zanieczyszczenia, stukając lekko palcem w otwarty koniec spłonki lub przedmuchując ją. Ucięty prostopadle do osi koniec lontu prochowego, po wyrównaniu, należy ostrożnie wprowadzić do tulejki spłonki aż do oporu o miseczkę (rys. 291). Przy tej czynności należy unikać naciskania i obracania lontu lub spłonki, aby nie wywołać tarcia. Jeżeli lont wcho-



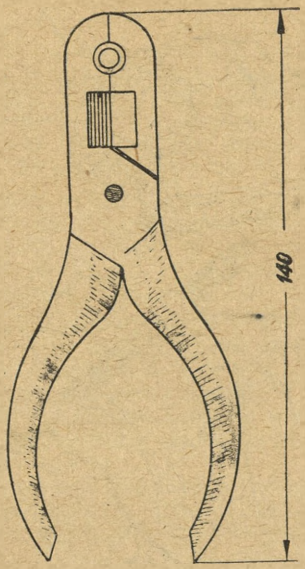
Rys. 291. Wprowadzenie lontu prochowego do spłonki:
1 — nieprawidłowe; 2 — prawidłowe.

dzi do spłonki zbyt luźno, należy koniec jego owinąć jedną warstwą taśmy izolacyjnej lub papierem. Następnie w celu silniejszego złączenia lontu ze spłonką, tę ostatnią obciska się obciskaczem (rys. 292).

W tym celu bierze się lont w lewą rękę i przytrzymując spłonkę palcem wskazującym, prawą ręką obciska się obciskaczem tak, by boczna powierzchnia jego znalazła się na

równi z krawędzią tulejki spłonki. Spłonkę obciska się przez stopniowe zwiększanie nacisku obciskacza, jednocześnie obracając go bez przerwy.

Zabrania się obciskania zębami. Gdy nie ma obciskacza, należy koniec lontu wprowadzanego do spłonki owinąć taśmą izolacyjną lub papierem tak, ażeby spłonka dobrze trzymała się na loncie.

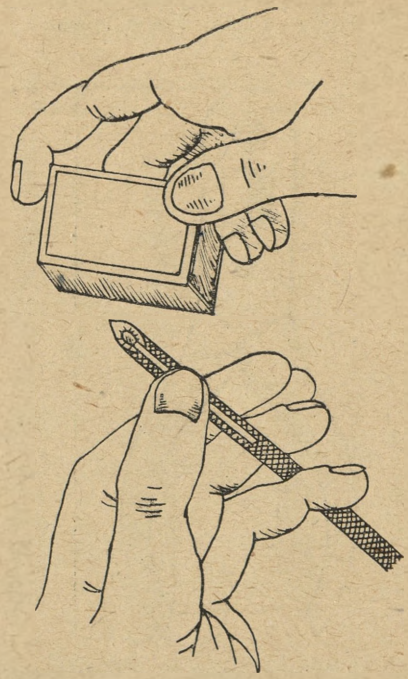


Rys. 292. Obciskanie spłonki na loncie prochowym.

W wypadku gdy zapalnik lontowy nie będzie natychmiast użyty, należy wolny koniec lontu zalepić woskiem, pastą lub owinąć taśmą izolacyjną; wolny koniec lontu zapalnika lontowego bez knota obcina się skośnie przed samym zapaleniem.

W wypadku użycia lontu w odcinku krótszym niż 50 cm, a także kiedy brak w pobliżu odpowiedniego ukrycia, do ukośnie ściętego końca lontu należy przymocować kawałek

tlącego knota ,nie krótszy niż 3 cm. Knot przywiązuje się do lontu nitką, obowiązkowo poniżej skośnego ścięcia, gdyż w wypadku przeciwnym knot może zawieść.



Rys. 293. Zapalanie lontu prochowego zapałką.

Z zapalnikiem lontowym należy obchodzić się równie ostrożnie jak ze spłonką. Zapalnik lontowy wstawiamy do ładunku mat. wyb., kiedy ładunek ten jest przytwierdzony do obiektu wysadzanego, przy czym spłonkę należy wkładać w otwór spłonkowy kostki amunicyjnej uważając zawsze, by denko spłonki dotykało dna otworu spłonkowego. Spłonkę

w otworze należy utwierdzać klinikiem drewnianym i przywiązywać do ładunku sznurkiem lub cienkim drutem.

Zapalenie lontu prochowego może się odbywać w następujący sposób:

a) za pomocą knota tlącego,

b) zwykłą zapałką lub zapałką specjalną, przykładając jej główkę do rdzenia i pocierając pudełkiem (rys. 293).

II. Wykonywanie dołów w gruntach skalistych, kamienistych i zamarzniętych przy użyciu materiałów wybuchowych

7. Wysadzanie gruntu dla przygotowania dołu ma na celu spulchnienie ziemi. Spulchnioną ziemię wybiera się łopatą i wykorzystuje do zakopania słupa lub podkładki.

8. Wysadzanie gruntu przeprowadza się następująco: w miejscu zaznaczonym na dół wykonać świdrem, młotem lub łomem wgłębienie: okrągłe — o średnicy 30—35 cm lub prostokątne — o wymiarach 20×25 cm. Głębokość wgłębienia zależy od gruntu i potrzebnych wymiarów dołu.

Na dno wgłębienia włożyć ładunek z zapalnikiem lontowym. Ostrożnie, bez gwałtownych uderzeń, zapełnić wgłębienie piaskiem lub ziemią. W miarę zasypywania wgłębienia piasek lub ziemię ostrożnie ubijać tępym przedmiotem drewnianym (kół, trzonek łopaty itp.). Po przygotowaniu kilku takich punktów (na sygnał) wysadza się je w powietrze jednocześnie lub kolejno.

W razie niewypału jednego z ładunków, na jego wysokości w kierunku linii, w odległości 15—20 cm przygotowuje się drugi punkt. Wykopywanie niewypału jest wzbronione.

9. Głębokość otworu określa się w sposób następujący (rys. 294): Przy wysadzaniu gruntu działanie wybuchu ładunku rozprzestrzenia się jednakowo we wszystkich kierunkach po linii najmniejszego oporu l. Jak widać z rysunku, głębokość dołu:

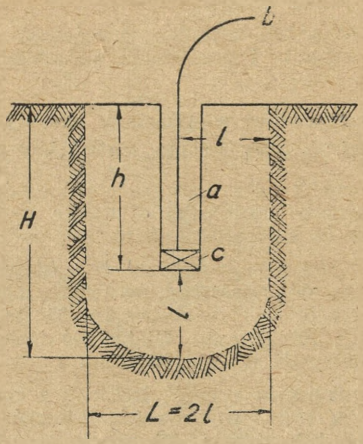
$$H = h + l,$$

gdzie h = głębokość komory, a szerokość dołu l = 2 l. Przy wzruszeniu gruntu l = 0,6 h; w rezultacie H = 1,6 h, a l = 1,2 h.

Ażeby obliczyć potrzebną głębokość otworu, należy uwzględnić następujące dane orientacyjne: celem wykopania dołu o głębokości l = 1,25 m, głębokość komory h powinna

wynieść:

a) w gruncie twardym — 0,4 — 0,6 m,
b) w gruncie skalistym — 0,6 — 0,8 m,
c) w gruncie zamarzniętym — 0,7 — 0,9 m.



Rys. 294. Kopanie dołu za pomocą wysadzania gruntu: a — komora; b — lont; c — ładunek; H — głębokość dołu; h — głębokość komory; l — linia najmniejszego oporu.

Przy tym, jeżeli głębokość przemarznięcia gruntu nie przewyższa 0,5 m, wówczas wielkość h nie powinna być mniejsza od głębokości przemarznięcia ,tj. do 0,5—0,6 m.

Dane stwierdza się drogą prostego rachunku.

Przykład: Potrzebna głębokość dołu 1,25 m, grunt skalisty. Przyjmujemy, że wielkość h = 0,7 i liczymy:

$$H = 0{,}7 + 0{,}6 \times 0{,}7 = 1{,}12 \text{ m},$$

tj. przy h = 0,7 głębokość dołu będzie mniejszą od wymaganej.

Bierzemy h = 0,8 m, wówczas

$$H = 0{,}8 + 0{,}6 \times 0{,}8 = 1{,}28 \text{ m}.$$

Odpowiada to zadaniu i w konsekwencji tego głębokość komory ustalamy na 0,8 m. Szerokość dołu w tym wypadku wyniesie 0,96 m.

10. Wielkość ładunku potrzebnego do wzruszenia gruntu ustala się również na podstawie danych orientacyjnych oraz w drodze przeprowadzenia próbnych wysadzeń.

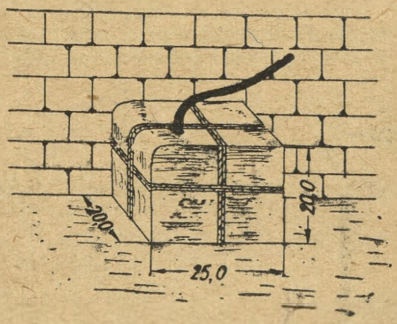
Potrzebna wielkość ładunku wynosi:

a) dla gruntu twardego — 0,2 — 0,6 kg (1 — 3 małe kostki)

b) dla gruntu skalistego — 0,4 — 1 kg

c) dla gruntu zamarzniętego (przy głębokości przemarznięcia do 0,5 m) — 0,2 — 0,4 kg, przy większej głębokości przemarznięcia — 0,4 — 0,8 kg.

Celem ustalenia potrzebnej wielkości ładunku przygotowuje się trzy wgłębienia. Głębokość komór powinna być jednakowa i określa się ją według wyżej podanych danych.



Rys. 295. Ładunki skupione (wymiary w cm).

Do komór założyć ładunki równej wielkości według podanego wyliczenia i przeprowadzić wysadzenie. Po wybraniu łopatą gruntu zmierzyć głębokość każdego dołu i drogą porównania ustalić, jakiej wielkości powinien być ładunek. Jeżeli głębokość dołu okazała się nie wystarczająca, ładunek należy zwiększyć.

Biorąc pod uwagę niejednolitość warstw gruntu podobne wysadzenie próbne powinno się przeprowadzać co każdy kilometr.

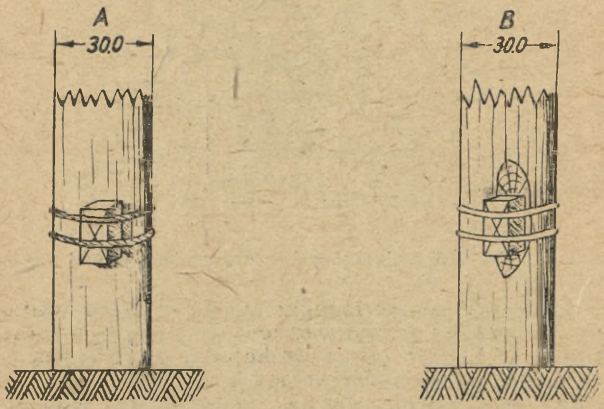
11. Ładunki z materiałów wybuchowych o normalnej sile wybuchu, składające się z kilku kostek (woreczków), należy złożyć w jedną paczkę i owinąć w tkaninę oraz obwiązać sznurkiem

w ten sposób, aby gniazdko na zapalnik jednego z elementów ładunku znalazło się na wierzchu. Przy trzech kostkach wybiera się środkową jako zapalającą.

12. Celem przygotowania ładunku ze sproszkowanego materiału wybuchowego użyć woreczka z tkaniny w odpowiednim rozmiarze. Przy załadowaniu najpierw napełnić woreczek materiałem do połowy objętości ładunku, następnie włożyć zapalnik i zapełnić następną połowę ładunku, po czym wylot woreczka mocno zawiązać sznurkiem (rys. 287).

III. Wysadzanie słupów

13. Wielkość ładunku wolnoprzyłożonego do wysadzania słupów średniej mocy, (sosna, jodła) określa się w zależności od średnicy słupa: ciężar ładunku w gramach mat. wyb. o normalnej sile wybuchu równy kwadratowi średnicy w cm, np. dla słupa o średnicy 30 cm ładunek powinien wynosić 30 x 30 = 900 g.



Rys. 296. Wysadzanie słupa ładunkiem normalnym a — przymocowany ładunek bez zaciosu słupa; b — przymocowany ładunek z zaciosem słupa (wymiary w cm):

Jeżeli słup jest surowy, ładunek zwiększyć 1,5 — 2 razy. Przy słupach z drzewa twardego (dąb, klon, buk) stosować ładunek zwiększony 1,5 — 2 razy od ustalonego przez oblicze-

nie. Do słupów z drzewa miękkiego użyć ładunków zmniejszonych o 20%. Ładunki mat. wyb. o zmniejszonej sile wybuchu należy we wszystkich wypadkach zwiększać dwukrotnie.

14. Przygotowanie ładunku wykonuje się analogicznie jak w punkcie 11.

15. Przy przygotowaniu słupa do wysadzenia ładunek przywiązuje się od strony jego upadku. Ładunek powinien ściśle przylegać do drewna. W tym celu, o ile czas na to pozwoli, słup należy nieco zaciosać. Gniazdko zapalnika powinno być zwrócone w stronę przeciwległą słupowi. Po przywiązaniu ładunku do słupa bezpośrednio przed wysadzeniem należy wstawić zapalnik.

16. Przy niszczeniu słupów złożonych wysadza się zarówno słupy podstawowe jak i podpory.

Do zapalania lontu przy wysadzaniu słupów równoległych przydzielać należy dwóch ludzi — do słupów podstawowych i do podpór.

IV. Środki bezpieczeństwa w czasie prac minerskich

17. W czasie prac minerskich należy stosować następujące środki i przepisy bezpieczeństwa:

a) Wykonanie prac minerskich powierzać zespołom specjalnie do tego celu wyszkolonym.

b) Na każdy zespół wyznaczać dowódcę odpowiedzialnego za sposób i prawidłowość prowadzenia robót.

c) Rozpoczęcie i przerwanie pracy ustalić sygnałami względnie rozkazami dowódcy.

d) Po zapaleniu lontu ukryć się lub oddalić na bezpieczne miejsce, odległość zależną od wielkości ładunku i rozkazu dowódcy.

e) Nie dopuszczać do miejsca pracy osób postronnych.

f) Zapalniki i lonty przechowywać oddzielnie od ładunków i z dala od miejsca pracy pod nadzorem wartownika i pod obserwacją i odpowiedzialnością oficera kierującego pracą.

g) Gotowe ładunki przechowywać pod ochroną od chwili ich użycia.

h) Przy wysadzaniu słupów zapalniki wstawiać po przymocowaniu ładunków do słupa.

i) Po otrzymaniu sznura Bickforda upewnić się co do szybkości jego spalania się, w tym celu odciąć 30 cm sznura i określić szybkość palenia się według zegarka.

k) Prowadzić ścisłą ewidencję zapalników i lontów; wydawać je tylko przed wstawieniem ich w ładunek.

l) Prowadzić ewidencję użytych ładunków, jeżeli jakiś ładunek nie wypalił, podejść do niego dopiero po upływie 15 minut od chwili, w której powinien nastąpić jego wybuch.

m) Zapalenie przeprowadzać na sygnał lub rozkaz, po wydaniu rozkazu poprzedzającego przygotowanie do zapalenia.

n) Oddalać się od ładunku po jego zapaleniu, albo w wypadku wyraźnego palenia się lontu, albo na rozkaz (sygnał „Kryj się!". Na rozkaz: „Kryj się!" wszyscy ludzie przeprowadzający zapalenie jak również i ci, którzy nie zdążyli zapalić lontów, chowają się za zasłonę lub oddalają się na bezpieczną odległość.

Miejsce wysadzania powinno być otoczone łańcuchem posterunków na takiej odległości, jak tego wymaga rozrzut odłamków wysadzanego przedmiotu, kamieni, brył gruntu itp. (pas bezpieczeństwa); łańcuch posterunków wystawia się i ściąga na rozkaz lub sygnał.

Załącznik nr 7.
wzór

W Y K A Z

materiału, zdjętego z linii stałej na odcinku .....

..... 19 ..... r.

L. p.	Nazwa odcinka	Ogólna długość odcinka km	Nr obwodu telef. lub przewodu	Dł. odcinka, na którym zdjęto przewody km	Ilość przewodów	Przewód liniowy w przewodo/kilometrach: materiał	średnica 4 mm	średnica 3 mm	Razem w przewodo/km	Drut wiązałkowy: średnica 2,5 mm	średnica 2 mm	Razem kg	Haki: Razem szt.	Izolatory: Razem szt.	Wsporniki, poprzeczniki: wsporniki do krzyżowań	nakładki	wsporniki badaniowe	poprzeczniki 4 trzon./dreu.	poprzeczniki 8-trzonowe stalowe	Słupy: Ilość słupów na 1 km	Razem słupów dług. w m	UWAGI

U w a g a. W razie niezgodności ilości zdjętego materiału z długością znoszonego odcinka linii stałej należy dać wyjaśnienia.

Dowódca kompanii

.....

Załącznik nr 8.

NORMY ORIENTACYJNE

pracy przy budowie linii stałych przez kompanię i pluton telegraficzno-budowlany

1. Budowa 1 km nowej linii z zawieszeniem dwóch przewodów przy 16 słupach (długości 6,5 m) na 1 km bez uwzględnienia czasu, potrzebnego na przygotowanie i rozwózkę słupów, materiału i oczyszczenie przesieki

Charakterystyka gruntu	Charakterystyka terenu	Czas w jednostkach pracy potrzebny na budowę przy zawieszeniu przewodów stalowych o śred.	
		do 3 mm	4 mm i wyżej
Miękki	Równy	75,1	78,5
	Poprzerzynany	82,1	85,9
Twardy lub błotnisty	Równy	88,3	94,7
	Poprzerzynany	95,3	99,1
Kamienisty	Równy	113,7	117,-
	Poprzerzynany	120,7	124,4
Skalisty	Równy	167,5	170,9
	Poprzerzynany	174,5	178,3

Przy budowie linii w terenie zalesionym normy czasu wzrastają o 1,3 jednostki pracy (teren poprzerzynany).

2. Podwieszenie 1 km przewodu na istniejącej linii, nie wymagającej wzmocnienia słupów, przy 16 słupach na 1 km, poniżej istniejących przewodów:

Charakterystyka terenu	Czas w jednostkach pracy potrzebny na podwieszenie przewodów stalowych o średnicy:	
	do 3 mm	4 mm i wyżej
Równy	9,3	11,1
Poprzerzynany	11,8	13,8

Przy podwieszaniu przewodów w środku istniejących przewodów i nad nimi normy czasu zwiększają się o dwie jednostki pracy.

3. Budowa 1 km linii półstałej z zawieszeniem dwóch przewodów o średnicy do 3 mm, przy 16 słupach na 1 km, bez uwzględnienia czasu na przygotowanie i rozwózkę słupów oraz oczyszczenie przesiek:

Charakterystyka gruntu	Charakterystyka terenu	Potrzebna ilość jednostek pracy
Miękki	Równy	58
Twardy, błotnisty	Równy	67
Kamienisty	Równy	90
Skalisty	Równy	134

Przy budowie linii w terenie poprzerzynanym do powyższych cyfr dodać po 7 jednostek pracy.

4. Przy budowie linii stałej o ilości słupów na 1 km różniącej się od ilości wyżej podanych normy ulegają następującym zmianom:

przy 12 słupach na 1 km o 0,7 razy
przy 20 słupach na 1 km o 1,20 razy
przy 25 słupach na 1 km o 1,40 razy.

Przy budowie linii w zimie normy zwiększa się o 1/3.

NORMY ZUŻYCIA

materiałów liniowych do budowy linii stałych

L. p.	Nazwa materiału	Jednostka mat.	Jedn. miary	Norma zużycia
1.	Masa bitumiczna do bandaży	1 bandaż	kg	0,4
2.	Sworznie (śruby) z podkładkami i nakrętkami:			
	a) średnicy 5/8", dług. 150 mm do nakładek	1 nakładka	szt	1
	b) średn. 1/2", dług 140 mm do nakładek do krzyżowań	„	„	1
	c) średn. 3/8", dług. 100 mm do podpórek poprzeczników drewnianych	1 poprzecznik	„	2
	d) średn. 5/8", dług. 400 mm, 450 mm, do podpór	1 podpora	„	2
	e) średn. 5/8", do słupów bliźniaczych	1 słup	„	2
	f) średn. 5/8" do słupów rozkracznych	„	„	1
	g) średn. 3/4", dług. 710 mm, do podwójnych podpór	„	„	1
	h) średn. 5/8", dług 300-350 mm, do poprzeczników drewnianych	1 poprzecznik	„	1
	i) " do słupów rozkracznych	1 słup	„	1
3.	S ł u p y			
	a) do linii półstałych—dług. 5—6 m, o średn. wierzchołka min. 8—9 cm, w zależności od typu haków i ilości podwieszanych przewodów	1 km linii przy 12 słupach,	„	15
		1 km linii przy 16 słupach,	„	20
		1 km linii przy 20 słupach,	„	25
		1 km linii przy 25 słupach	„	30

L. p.	Nazwa materiału	Jednostka mat	Jedn. miary	Norma zużycia
	b) do linii stałych – dług. 6, 5–8,5 m, o średnicy wierzch. 11 – 16 cm, w zależności od ilości przewodów	1 km linii przy 12 słupach 1 km linii przy 16 słupach 1 km linii przy 20 słupach	szt. „ „	15 20 25
4	Fajki porcelanowe dla wprowadzenia przewodów	10 przewodów	„	12
5	Tulejki porcelanowe dla wprowadzenia przewodów	„	„	12
6.	Gwoździe:			
	a) kowalskie – dla przybicia odciągów i chomątów	1 słup narożny	„	1
	b) papowe – do bandaży	1 bandaż	kg	0 015
7.	Wkręty:			
	a) 12 × 100 – do podpórek do poprzeczników	1 poprzecznik	szt.	1
	b) 12 × 100 mm – do wsporników badaniowych	1 wspornik	„	2
	c) 16 × 100 mm – do wsporników badaniowych	„	„	2
8.	Izolatory wszystkich typów	1 km przewodu	„	Wg ilości słupów i przewodów plus 10%
9.	Izolatory Sz 0-16 dla słupów odgałęźnych i badaniowych przy średnicy przewodów do 3 mm	1 słup odgałęźny	„	Wg ilości przewodów plus 10%
10	Izolatory Sz 0-70 dla słupów odgałęźnych i badaniowych przy średnicy przewodów ponad 3 mm	„	„	„
11	Pakuły do izolatorów	1 km przewodu		
	a) nr 2	„	kg	0,3
	b) nr 3	„	„	0,25
	c) nr 4	„	„	0,2

L p.	Nazwa materiału	Jednostka mat	Jedn. miary	Norma zużycia
12.	Kwas solny do lutowania	1 km przewodu	kg	0,005
13.	Wsporniki do krzyżowań	1 krzyżowanie	szt.	1
14.	„ badaniowe	1 słup badaniowy	„	Wg ilości przewodów
15.	Haki typu normalnego	1 km przewodu	„	Wg ilości słupów na 1 km i ilości przewodów
16.	Haki do krzyżowań przewodów na poprzecznikach drewnianych	1 krzyżowanie	„	1
17.	a) Nakładki dwutrzonowe do krzyżowań przewodów na poprzecznikach drewnianych	„	„	2
20.	b) Widlice do krzyżowań na poprzecznikach żelaznych	„	„	2
18.	Pokost do numeracji słupów	1 km linni	kg	0,03
19.	Podpórki 610 × 25 × 5 mm do poprzeczników drewnianych	1 poprzecznik	szt.	2
20.	Drut liniowy stalowy ocynkowany:			
	a) o przekroju 5 mm	1 km przewodu	kg	155
	b) „ 4 mm	„	„	100
	c) „ 3 mm	„	„	56
	d) „ 2,5 mm	„	„	39
	e) „ 2 mm	„	„	25
	f) „ 1,5 mm	„	„	14
	g) „ 1,2 mm	„	„	9

L p.	Nazwa materiału	Jednostka mat	Jedn. miary	Norma zużycia
21.	Drut wiązałkowy stalowy ocynkowany:			
	a o średnicy 2,5 mm	1 km przewodu	kg	0,9
	b) „ 2,0 mm	„ „	„	0,6
	c) „ 1,2 mm	„ „	„	0,3
22.	Drut złączowy stalowy o średnicy 1 mm	„ „	„	0,025-0 04, w zależności od średnicy przewodu
23.	Drut stalowy używany o średnicy 4 – 5 mm:			
	a) dla chomątów	1 chomąto	„	1,5 – 3
	b) dla odciągów	na 1 km linii	„	1,5
24.	Sadza holenderska dla numeracji słupów	1 słup	„	0,002
25.	Stop lutowniczy 30 – 40 %	1 km przewodu	„	0,042
26.	Złączki badaniowe	1 słup badaniowy	„	Wg ilości przewodów
27.	Poprzeczniki stalowe kompletne	na 1 km linii	szt.	Wg ilości słupów na 1 km, pomnożonej przez ilość poprzeczników na słupie z uwzględnieniem poprzeczników podwójnych
28	Poprzeczniki drewniane 8 trzonowe 250×10×8 cm	na 1 km linii	szt.	„
29.	Papa na bandaże	1 słup	rulon	1 rulon na 20 słupów
30	Pasta antyseptyczna do konserwacji słupów	1 bandaż	kg	0,6
31.	Trzony do wszystkich poprzeczników wg typu	1 poprzecznik	szt.	Wg ilości otworów w poprzeczniku i przewodów. Np. poprzecznik 4-parowy = 8 trzonów
32.	Trzony na izolatory do wsporników badaniowych i krzyżowania	1 wspornik lub 1 nakładka	szt.	2

Przy posługiwaniu się normami należy pamiętać, że odnoszą się one do linii posiadających 20 słupów na 1 km. Dla linii o innej ilości słupów na 1 km — normy materiałów zależnych od ilości słupów na 1 km linii należy pomnożyć przez następujące współczynniki:

0,6	przy	12	słupach	na	1	km
0,8	„	16	„	„	1	„
1,2	„	24	„	„	1	„
1,25	„	25	„	„	1	„
1,6	„	32	„	„	1	„
2,0	„	40	„	„	1	„

„ZATWIERDZAM"
SZEF ŁĄCZNOŚCI 3 ARMII
(—) Zawirski płk
2 05. 1948 r.

Załącznik nr 10.

P L A N P R A C

przy remoncie linii stałej o 4 przewodach na odcinkach Krzyżanów—Babice długości 33,1 km

L. p.	Wyszczególnienie prac	Ilość	Potrzebna ilość jednostek pracy		Kto wykonuje	Terminy wykonania prac	
			na jednostkę	razem		rozpoczęcia	ukończenia
1	Przygotowanie materiału do zamiany słupów, podpór i wykonania przystawek:						
„	słupy długości 6,5 m, średnicy wierzchołka 11 cm	90	1,2	108	Dowódca plutonu przygotowawczego 3 SKTB ppor. Żydło Stefan, 23 ludzi, 2 konie. 1 wóz, 1 samochód półciężarowy 1,5 tonowy	3.05.07.00	3.05.19.00
„	słupy długości 7,5 m, średnicy wierzchołka 14 cm	4	1,4	5,6			
„	słupy długości 5 m, średnicy wierzchołka 10 cm	4	0,8	3,2			
„	słupy długości 2,5 — 3 m, średnicy wierzchołka 15 cm	60	0,5	30,0			
2	Załadowanie i wyładowanie mat. .	800 mb.	0,44	35,20			
2a	Rozwiezienie materiału	„	0,55	44,0			
	R a z e m	—	—	226—			
	R e m o n t s ł u p ó w:						
3	Zamiana słupów liniowych dług. 6,5 m	88	2,1	184,8	Dowódca II/3 SKTB por. Paszkowski Ignacy z 25 ludźmi, 2 samochody i agregat do spawania		
	„ „ „ „ 7,5 m	2	2,5	5,0			
	„ „ narożnych z budową podpór	4	5,2	20,8			
4	Umocnienie słupów przystawkami	48	1,0	48,0			
5	Wyprostowanie słupów nachylonych	16	1,0	16,0			
6	Zamiana odciągów	4	2,0	8,0			
7	Zamiana odboi	12	1,0	12,0			
	R a z e m	—	—	294,6			
	R e m o n t o s p r z ę t u						
8	Zamiana izolatorów	82	0,25	20,5	Dtto	3.05.07.00	4.05.12.00
9	„ haków	19	0,5	9,5			
10	„ wsporników badaniowych .	2	1,2	2,4			
11	„ wsporników do krzyżowań	5	1,2	6,0			
	R a z e m	—	—	38,4			
	R e m o n t p r z e w o d ó w:						
12	Zamiana 2 przewodów 4 mm na długości 1,5 km	1,5 km	8 5	12,7	Dtto		
13	Zamiana wiązań na słupach liniowych	29	0,15	4,3			
14	„ „ „ narożnych	8	0,30	2,4			
15	Regulacja strzałki zwisu na 1 przewodzie	0,5 km	4,8	2,4			
16	Zamiana złącz, skrętkowych i czasowych na złącza elektrycznie spawane	142	0,20	28.4			
	R a z e m	—	—	50,2			
	I n n a p r a c a					3.05.19.00	4.05.12.00
17	Oczyszczenie trasy z krzaków i obcięcie gałęzi	6000 m²	—	120,0	Dca plutonu przygotowawczego 3 SKTB ppor. Żydło Stefan, 23 ludzi, 1 samochód		
	O g ó ł e m	—	—	729,2			

(M. p.) 2. 05. 1948 r.

Dowódca 3 SKTB

(—) Życki kpt.

Załącznik nr II

PLAN PRAC

budowy linii stałej z podwieszeniem 4 przewodów na odcinku 3 km wsch Sanniki (PKB „Burza") — Grabiny (PKB „Orzeł") — 5 km zach Kraśnice (PKB „Fala"), długości 36 km

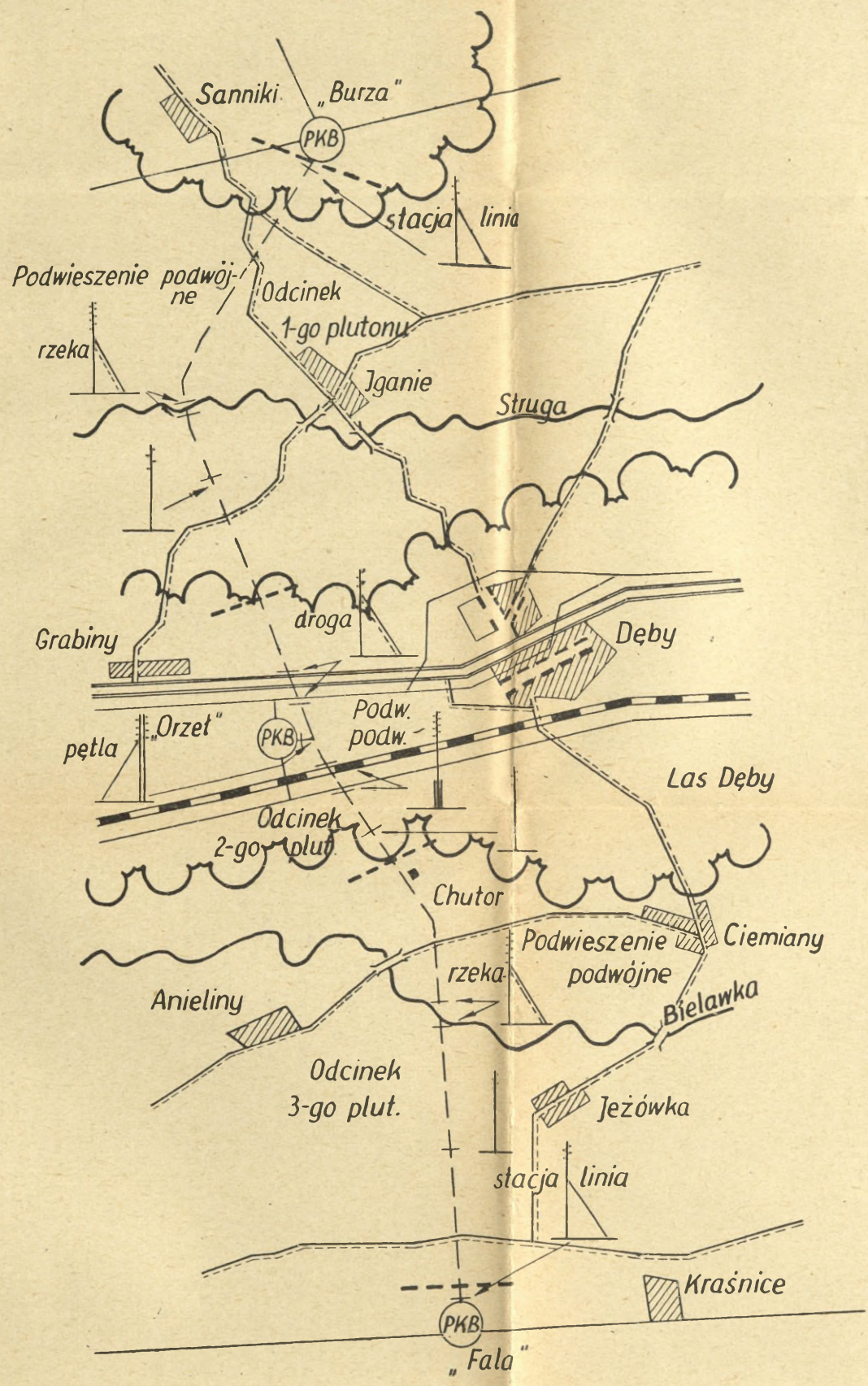
L. p.	Wyszczególnienie prac	Jedn. miary	Ilość jedn.	Potrzebna ilość jedn. pracy		Kto wykonuje prace	Plut/dzień w jedn. pracy	Ilość dni	Terminy wykonania	
				na j. m.	razem				rozp.	ukończenia
1.	Budowa linii stałej z podwieszeniem 2 przewodów na odcinku 3 km wsch Sanniki (PKB „Burza") — płnc skraj lasu „Dęby" 4 km wsch Grabiny	1 km	14	99,1	1388	I pluton	260	6	07.00	19.00
2.	Dodatkowe podwieszenie 2 przewodów	1 przewodo/km	28	5,42	152,8				3,05	8,05
	Razem:				1540,8					
3.	Wyrąb przesieki	1000 m²	12,8	52,44	671					
	Oczyszczenie słupów	10 mb	112	0,8	89,6					
	Rozwózka słupów	1 słup	170	0,55	93,5	II pluton + 4 ludzi z plut. przygot.				
4.	Budowa linii stałej z podwieszeniem 2 przewodów na odc. płnc skraj lasu Dęby 4 km wsch. Grabiny — Chutor 6 km płnc-wsch Anieliny	1 km	8,5	99,1					0,70	19.00
5.	Dodatkowe podwieszenie 2 przewodów	1 przewodo/km	18	5.42	97,5		300	6	3,05	8,05
	Razem:				1793,6					
6.	Budowa linii stałej z podwieszeniem 2 przewodów na odc. Chutor 6 km płnc wsch Anieliny-5 km zach Kraśnice (PKB „Fala")	1 km	14	99.1	1388	III pluton	260	6	0,70	19.00
7.	Dodatkowe podwieszenie 2 przewodów	1 przewodo/km	28	5,42	15,28				3.05	8,05
	Razem:				1540,8					
8.	Przygotowanie słupów dla I i III plut. dług. 6.5 m	szt.	360	1,2	672					
	„ 7,5 m	„	10	1,4	14	plut. przygot.				
9.	Wyniesienie słupów z lasu na miejsce załadow.	10 mb.	364	0,44	150					
10.	Rozwózka słupów	„	364	0,55	200		200	6	0,70	19.00
11.	Rozwózka materiału	t	22	—	105	—			3,05	8.05
12.	Zwózka mat. na punkt składowy kompanii	t	10	—	48					
	Razem:				1189					
	Ogółem:				6064,2					

Uwagi:
1) Grunt twardy. Teren poprzerzynany. Przewód stalowy o średnicy 4 mm. Ilość słupów na 1 km — 16 szt. Trasa — patrz schemat.
2) Punkty składowe: I pluton — Iganie, II pluton — PKB „Orzeł" (1 km płd wsch Grabiny) III pluton — Ciemiany i Jeżówka.
3) II pluton przygotowuje słupy we własnym zakresie przy wyrębie przesieki. Jako wzmocnienie przydzielam 4 ludzi z plut. przygotowawczego.
4) Początek numeracji słupów od PKB „Burza" do słupa odgałęźnego PKB „Orzeł" i od tego słupa do PKB „Fala". Słupy pętli numerować od słupa odgałęźnego do PKB.
5) Krzyżowanie obwodów wg schematu.

M. p. dnia 2.05. 1948 r.

Dowódca 5 SKTB
Głowacki kpt.

Schemat trasy budowanej linii stałej na odcinku PKB „Burza"—PKB „Orzeł"—PKB „Fala" długości 36 km



Uwagi:

1. *Rejon bez gołoledzi*
2. *Szerokość przejść:*
   rzeka Struga - 70m
   szosa i tor kolejowy - przęsła normalne
   rzeka Bielawka - 80m
3. *Grunt twardy*
4. *Las w rejonie Dęby-Sanniki-Grabiny: budulcowy*
5. *Teren poprzerzynany*
6. *Szerokość rzeki Struga - 10m*
   " " Bielawka - 8m
   Głębokość 0,7 - 1m
7. *Nośność mostów - 5t*
8. *Drogi nadają się dla ruchu samochodowego*

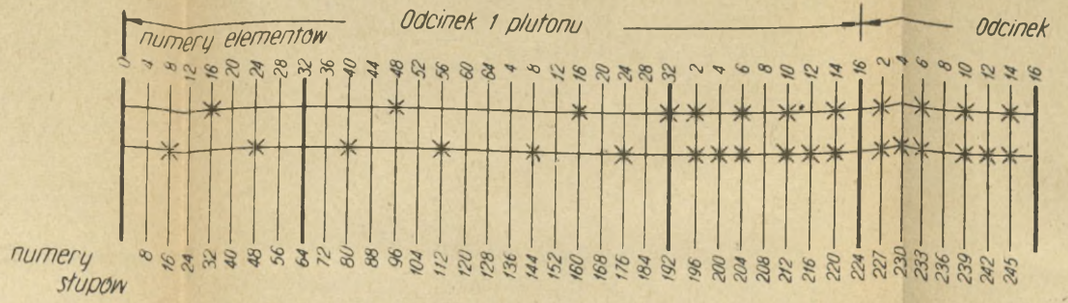
——— *Linie istniejące*
— — — *" w budowie*
- - - - - *Odcinki plutonów*

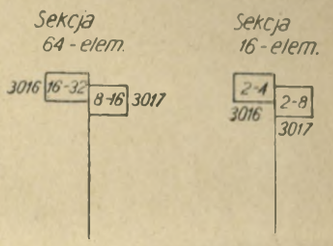
Dca 5 SKTB
(-) Głowacki kpt.
m.p. 2.05.48.

Schemat skrzyżowań

na odcinku P.K.B. „Burza" do słupa pętlowego P.K.B. „Orzeł"

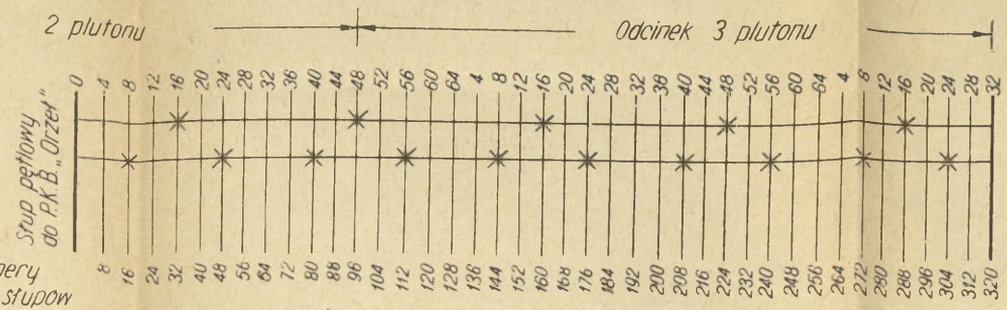
Nr obwod.	Materiał	Śred. w mm
3016	Stal	4
3017	Stal	4

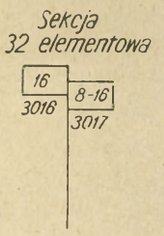




na odcinku od słupa pętlowego P.K.B. „Orzeł" do P.K.B. „Fala"

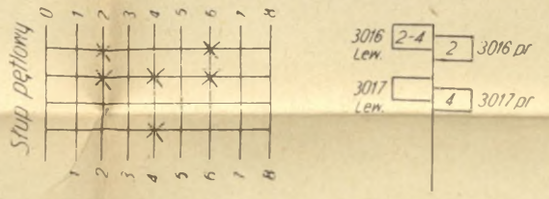
Nr obwod.	Materiał	Śred. w mm
3016	Stal	4
3017	Stal	4





Na pętli - słup pętlowy - P.K.B. „Orzeł"

Nr obwod.	Materiał	Średn. w mm
3016 l	Stal	4
3016 l	Stal	4
3017 p	Stal	4
3017 p	Stal	4



Uwaga. Odcinek P.K.B. „Burza" słup pętlowy P.K.B. „Orzeł" - 15,5 km. Pierwsze 3 sekcje posiadają długość elementu = 2 przęsłom a czwarta 1,5 przęsła. Długość elem. ostatniej sekcji zmniejszona (3 przęsła = 2 elem.) dlatego, by ułożyć 16 elem. sekcję w pozostałe 1,5 km. Pętla do P.K.B. „Orzeł" posiada dł. 0,5 km. Aby ułożyć potrzebną 16 elem. sekcji długość elementu = jednemu przęstu

M.P. 2.05.48 r.

Dowódca 5 S.K.T.L.

(-) Głowacki kpt.

Załącznik nr 11 c.

PLAN PRAC

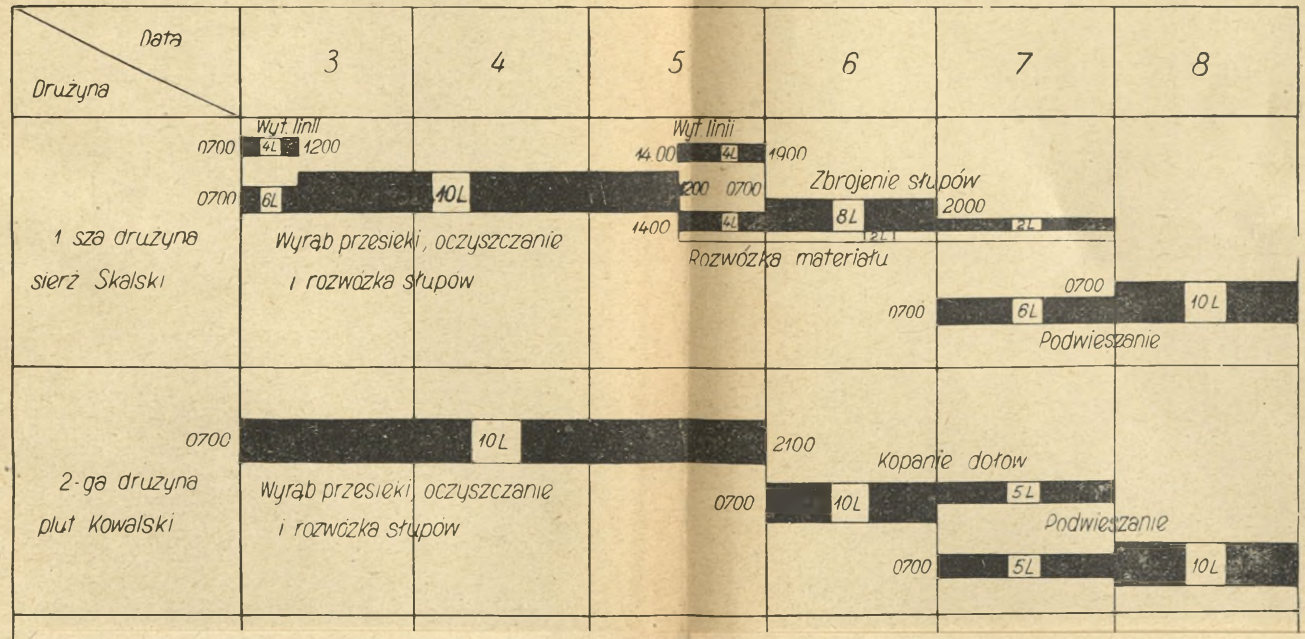
budowy linii stałej z podwieszeniem 4 przewodów na odcinku — skraj lasu 4 km, wsch Grabiny — Chutor 6 km, płnc-wsch Anieliny. Długość 8,5 km

L. p.	Wyszczególnienie prac	Jedn. miary	Ilość jedn.	Potrzebna ilość jedn. pracy		Uwagi
				na jedn. miary	razem	
1	2	3	4	5	6	7
1	Wyrąb przesieki w lesie o drzewostanie budowlanym (grubość drzew ponad 15 cm) szerokości 4 m i długości 3200 m	1000 m²	12800	52,44	671	160 słupów-6,5 m 10 słupów-7,5 m
2.	Oczyszczenie słupów z kory i włókien . . .	10 mb	112	0,8	89,6	
3.	Rozwózka słupów po trasie	1 słup	170	0,55	93,5	
	Razem	—	—	—	854,1	
4.	Wytyczanie linii:					
	a) w terenie poprzerzynanym 4 km . . .	1 sł.	64	0,25	16	
	b) w terenie lesistym 4 km	„	72	0,33	23,6	
	Razem	—	—	—	39,6	
5.	Rozwózka materiału liniowego wzdłuż linii .	10 t	—	—	48	
	Razem	—	—	—	48	
6.	Kopanie dołów dla słupów liniowych — grunt twardy	1 dół	136	1,35	183,6	
	Kopanie dołów dla podpór — grunt twardy . .	„	16	1,35	21,6	
	Razem	—	—	—	205,2	

1	2	3	4	5	6	7
7.	Zbrojenie słupów. Zaciosanie daszka podwójnego:					
	u słupów dł. — 6,5 m	1 słup	124	0,35	44,8	
	u słupów dł. — 7,5 — — 11 m	„	12	0,42	5,0	
	Wkręcenie haków i izolatorów do słupów na ziemi:	1 hak z izol				
	dla 4 przewodów . .		496	0,12	57,5	
	„ 8 „ . .		96	0,10	9,6	
8.	Wykonanie piorunochronów	1 piorunochron	16	0,5	8,0	
	Razem	—	—	—	124,9	
9.	Ustawienie słupów pojedynczych — zasypanie i ubicie					
	słupów długości 6,5 m	1 słup	124	0,88	109,0	
	„ „ 7,5 m	„	8	1,12	9.0	
	„ „ 11 m	„	4	3,66	14,6	
10.	Budowa podpór:					
	narożna dług. 6,5 m	1 podp.	10	1,67	16,7	
	na słupie odgałęźnym 7,5 m	„	1	1,98	4,0	
	na słupie stacyjnym 7,5 m	„	1	1,96	4,0	
	na przejściach — 11 m	„	4	2,52	10,0	
	Razem	—	—	—	167,3	

WYKRES PRAC

II-go plutonu 5 S.K.T.B. budowy linii stałej z podwieszeniem 4 przewodów na odcinku skraj lasu wsch Grabiny — Chutor 6 km płn Anieliny — długość 8,5 km



1	2	3	4	5	6	7
11.	Rozwijanie drutu, wykonywanie złącz, naprężanie drutu:					
	4 mm w terenie poprzerzynanym . . .	1 przewodo km	34	5,49	186,7	
12.	Podwieszanie przewodów	„	34	5,42	184,3	
13.	Wykonanie krzyżowań przęsłowych na wspornikach	1 krzyżowanie	17	1,0	17,0	
14.	Wykonanie punktu badaniowego	1 para zacisków	2	1 07	2,1	
	Razem	—	—	—	390'1	
15.	Kontrola linii i numeracja słupów	1 km	8,5	3,0	25,5	
	Razem	—	—	—	25,5	
	Ogółem	—	—	—	1854,7	

(M. p.) 2 05 48

DOWÓDCA II/5 SKTB

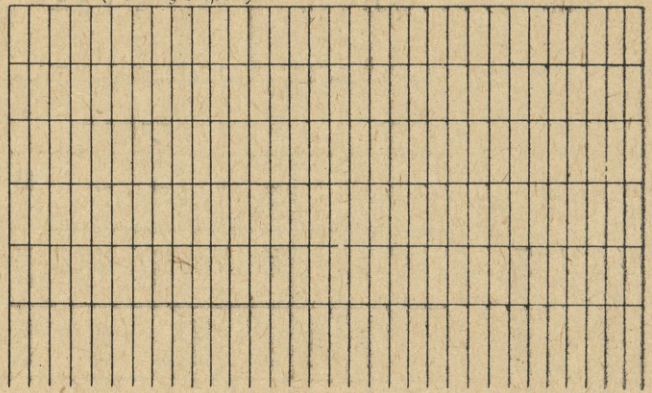
(–) PASZKOWSKI
por.

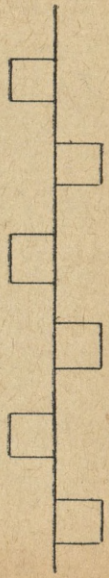
Załącznik 11e

SCHEMAT KRZYŻOWAŃ

Lp	Nr. linii	Materiał	Średnica
1	213	stal	4

2 6 10 (Numery słupów)





Oca Komp.

.....

(podpis)

564

WZÓR NR.....

Załącznik nr 12

KARTA INWENTARZOWA

linii stałej na odcinku..... **z dnia (data zestawienia karty)**

Długość odcinka w km	Ilość słupów na 1 km	Ogólna wysokość słupów w metrach	Kontstrukcyjne części linii																Osprzęt					Przewody						Wyniki pomiarów elektrycznych				
			Słupy i ich numeracja																														
			z umocnieniem narożnym				złożone			umocn. w linii	badaniowe																Typy złącz							
			podporą	odciągiem	podporą i odciągiem	złożonym odciągiem	dwoma odciągami	rozkraczne	równoległe	na przystawkach drewn. lub z szyn	bliźniacze	podporami	odciągami	miejsce i typ punktu badaniowego	umocnione przystawkami			typ i ilość baków lub wsporników	typ i ilość izolatorów	„ „ poprzeczników	„ „ haków	nakładek do krzyżowań	wsporników „ „	„ badaniowych	długość w przewodo-kilometrach	nr obwodu względnie przewodu telefonicznego	materiał	średnica mm	ilość spawań elektrycznych	złącz. skrętkowych	„ płaskich	opór przewodów w omach	opór w stosunku do ziemi . . . . omów	opór izolacji przewodów — omów	tłumienie linii w neperach	Data pomiarów z wykazaniem czasu, pory dnia, temperatury i stanu pogody

Uwaga. Padać rok ustawienia słupów

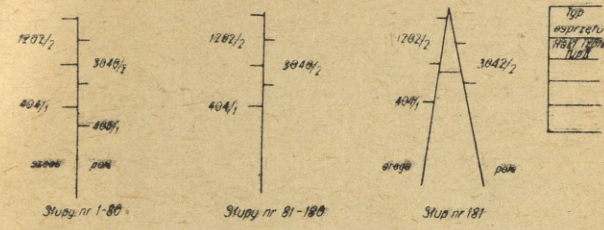
Załącznik. Schemat trasy linii
Schemat krzyżowań

Dca komp. telegr.-bud.

.....
(podpis)

Załącznik nr 11f

PROFILE SŁUPÓW



Załącznik nr 12a

KARTA INWENTARZOWA
przejść masztowych i wstawek kablowych

Przejścia						Wstawki kablowe						
Miejsce, rodzaj i długość przejścia	Maszty i słupy brzegowe			Przewody		Sposób budowy i punkty orientacyjne	typ i pojemność	długość	sposób ułożenia (podziemny, podwodny, napowietrzny	rodzaj i pojemność skrzynki kablowej	rodzaj słupów kablowych
	wysokość	konstrukcja	rodzaj umocnienia	materiał	średnica mm						

Dowódca kompanii TB

.....

Załącznik nr 13.

INSTRUKCJA O INWENTARYZACJI LINII STAŁYCH

Inwentaryzacja ma na celu dokładne ujęcie opisowe i rysunkowe wszystkich linii TT.

Każda linia stała po wybudowaniu podlega inwentaryzacji.

Inwentaryzacją należy objąć linie, które nie zostały zainwentaryzowane.

Karty inwentarzowe (zał. nr 12) sporządza dowódca oddziału przeprowadzającego budowę i stanowią one dokument służbowy stanu linii.

Do karty inwentarzowej powinny być dołączone następujące dokumenty:

a) Karta inwentarzowa przejść masztowych i wstawek kablowych (zał. nr 12a).
b) Szkic sytuacyjny linii stałej wybudowanej w podziałce 1 : 25000 lub 1 : 50000.
c) Schemat krzyżowań linii i przepleceń (zał. nr 11b).
d) Profile słupów (zał. nr 11f).
e) Charakterystyka słupów.

Kartę inwentarzową przejść masztowych i wstawek kablowych sporządza się tylko w wypadku ich istnienia na linii inwentaryzowanej.

Linie stałe inwentaryzowane powinny być naniesione na mapę w skali 1 : 25000 — 1 : 50000 względnie na szkic sytuacyjny z dokładnym ich usytuowaniem terenowym przy zastosowaniu symboli podanych na rys. 297.

Profile słupów wykreśla się na arkuszach papieru wg zał. 11f. Podawać należy profile słupów w zależności od ich konstrukcji i charakteru (rys. 298). Przy profilach podawać typ osprzętu.

Arkusze z profilami słupów (zał. nr 11f) należy umieścić w okładce z napisem:

Wzór

Oddział . . . . . .

Profile słupów

odcinka

od . . . . . .

do . . . . . .

przy . . . . . .

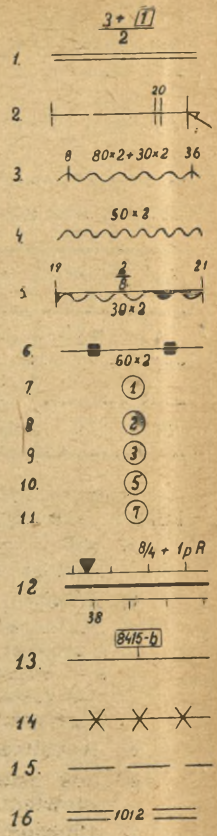
patrząc z . . . . . .

długość odcinka . . . . . km

Przy profilach podawać numery słupów.

SYMBOLE GRAFICZNE LINII TELETECHNICZNYCH

1. Linie drutowe napowietrzne z podaniem ilości obwodów (w liczniku obwody telefoniczne, w mianowniku telegr.).
2. Słupy linii stałych napowietrznych (podawać kreską długości 3 mm prostopadłą do linii — słupy pierwszy i ostatni odcinka linii, odgałęźne oraz słupy złożone, znajdujące się w ważnych punktach terenowych. Dwiema kreskami—słupy badaniowe). Przy oznaczeniach podawać numery słupów.
3. Linia kablowa napowietrzna. Cyfry oznaczają ilości żył w parach.
4. Linia kablowa podziemna (bez kanalizacji).
5. Linia drutowo-kablowa napowietrzna. Nad linią ilość przewodów drutowych, pod linią ilość żył kabla.
6. Linia kablowa podziemna (w kanalizacji).
7. Kanalizacja jednootworowa.
8. Kanalizacja dwuotworowa.
9. Kanalizacja trzyotworowa.
10. Kanalizacja pięciootworowa.
11. Kanalizacja siedmiootworowa.
12. Międzymiastowa telef. linia kablowa (kabel dalekosiężny).
13. Numer linii stałej.
14. Linia zniesiona.
15. Linia drutowa projektowana.
16. Obwód telefoniczny i jego numeracja.



Uwaga: Linie kablowe oznacza się grubą (tłustą) linią.

Rys. 297. Symbole graficzne linii TT.

Dla każdej linii inwentaryzowanej powinna być zastosowana ewidencja w postaci charakterystyki słupów według następującego wzoru:

Wzór

Oddział . . . . . .

Charakterystyka słupów

odcinka linii stałej nr . . . . . od . . . . . do . . . . .

Nr	Długość m	Materiał	Konstrukcja	Rok ustawienia	Charakter
1	7,5	ss		48	
20	7,5	sn		48	o

Pozycje: „Materiał", „Konstrukcja", „Rok ustawienia" mają kilka rubryk zapasowych na ewentualne późniejsze zmiany.

a) „Nr" — podaje się numery porządkowe wszystkich słupów odcinka linii inwentaryzowanej.

b) „Długość — podaje się długość słupów w metrach.

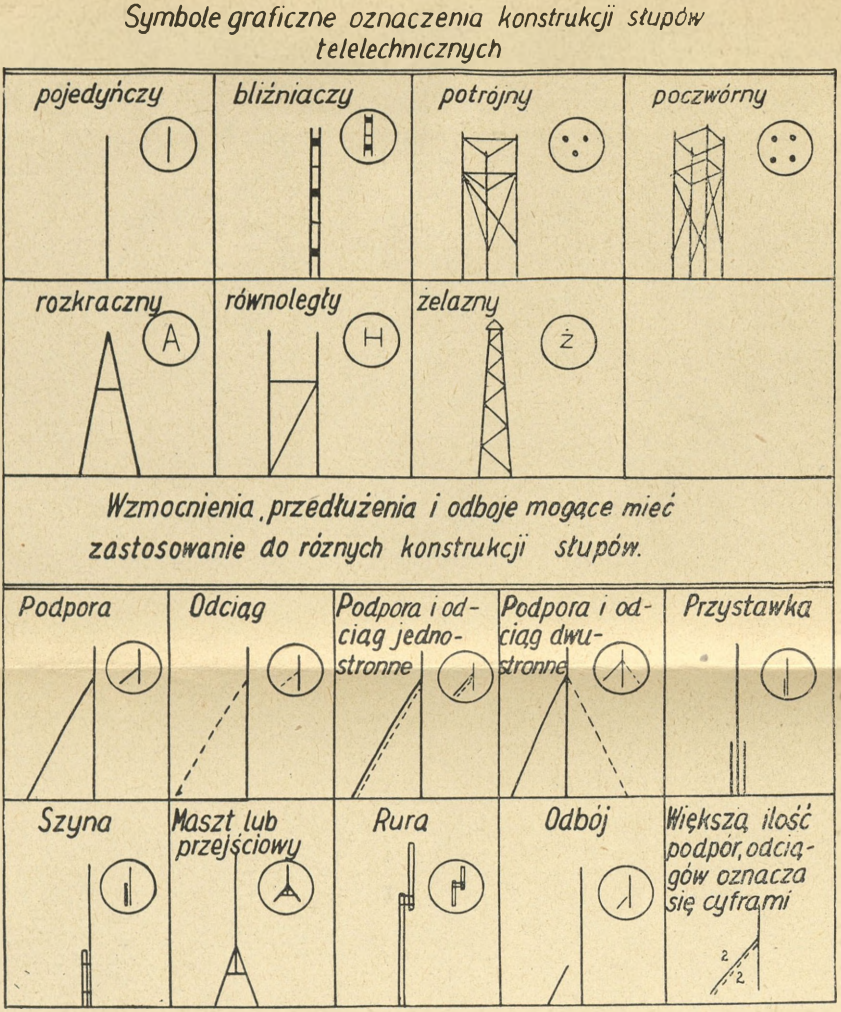
c) „Materiał" — podaje się następujące oznaczenia materiału, z którego słup jest wykonany:
s — surowy, s—sosna, j—jodła lub świerk, d—dąb, ż—stal.
Do oznaczeń słupów drewnianych w razie ich nasycenia impregnatem dodaje się literę „n".

d) „Konstrukcja" — podaje się symbole według rys. 298.

e) „Rok ustawienia" — wpisuje się dwie ostatnie cyfry roku ustawienia słupa.

f) „Charakter" — wpisuje się:
b — badaniowy,
o — odgałęźny,
m — masztowy,
k — kablowy,
s — stacyjny (końcowy).
n — narożny (umocniony).

Dla słupów przelotowych rubryki tej nie wypełnia się.



Rys. 298. Symbole graficzne słupów TT.

WYMIARY I CIĘŻAR SŁUPÓW

L. p.	ROZMIARY SŁUPÓW			Kubatura słupów m^3	Przeciętna waga drewna w stanie surowym kg	Przeciętna waga drewna półsuchego, kg
1	Długość	4,5 m, ∅	wierzchołka 7 cm	0,03	26	15
	„	4,5 m „	„ 8 cm	0,03	26	19
	„	4,5 m „	„ 9 cm	0,04	34	23
	„	4,5 m „	„ 10 cm	0,04	34	26
2	„	5 m „	„ 8 cm	0,05	43	28
	„	5 m „	„ 9 cm	0,05	43	30
	„	5 m „	„ 10 cm	0,06	52	33
	„	5 m „	„ 11 cm	0,07	60	39
	„	5 m „	„ 12 cm	0,08	69	45
3	„	6,5 m „	„ 9 cm	0,06	52	41
	„	6,5 m „	„ 10 cm	0,08	69	47
	„	6,5 m „	„ 11 cm	0,09	78	54
	„	6,5 m „	„ 12 cm	0,10	86	62
	„	6,5 m „	„ 13 cm	0,12	103	71
	„	6,5 m „	„ 14 cm	0,14	121	81
	„	6,5 m „	„ 15 cm	0,15	130	92
	„	6,5 m „	„ 16 cm	0,17	147	103
4	„	7,5 m „	„ 12 cm	0,13	112	77
	„	7,5 m „	„ 13 cm	0,14	121	88
	„	7,5 m „	„ 14 cm	0,16	138	99
	„	7,5 m „	„ 15 cm	0,19	164	112
	„	7,5 m „	„ 16 cm	0,21	181	125
	„	7,5 m „	„ 17 cm	0,23	199	138
	„	7,5 m „	„ 18 cm	0,26	224	154
5	„	8,5 m „	„ 14 cm	0,20	173	117
	„	8,5 m „	„ 15 cm	0,22	190	132
	„	8,5 m „	„ 16 cm	0,25	216	147
	„	8,5 m „	„ 17 cm	0,27	233	161
	„	8,5 m „	„ 18 cm	0,30	259	181
	„	8,5 m „	„ 19 cm	0,33	285	199
	„	8,5 m „	„ 20 cm	0,36	311	218
6	„	11 m „	„ 16 cm	0,36	311	215
	„	11 m „	„ 17 cm	0,40	345	238
	„	11 m „	„ 18 cm	0,44	380	261
	„	11 m „	„ 19 cm	0,48	414	286
	„	11 m „	„ 20 cm	0,52	449	311

Załącznik nr 15.

W z ó r

Punkt kontrolno-badaniowy

Nr.....

DZIENNIK POMIARÓW, BADAŃ I USZKODZEŃ LINIOWYCH

(strona lewa)

Pomiary przewodów

Nazwa przewodu \ Czas pomiarów i wyniki					

(strona prawa)

Uszkodzenia i przeprowadzenie badań

Terminy badań		Numery badanych przewodów	Z jaką stacją (punktem) przeprowadzono badania	Rodzaj stwierdzonego uszkodzenia	Czas wymarszu na linię	Czas powrotu po usunięciu uszkodzenia	Miejsce uszkodzenia, przyczyna rodzaj przeprowadzonych prac
data	godz.				data godz.	data godz.	

Załącznik nr 16.

Wzór

Dziennik obchodów liniowych posterunku kontrolnego nr .....

Czas obchodu linii				Odcinek linii	Miejsce i czas spotkania patrolu obchodowego (nadzorcy) sąsiedniego PK i podpis dcy tego patrolu (nadzorcy)	Ujawnione i usunięte uszkodzenia	Ilość materiału zużytego	Podpis dowódcy patrolu
początek		koniec						
data	godz.	data	godz.					

Sposób prowadzenia dziennika obchodów liniowych posterunku kontrolnego

1. Każdy posterunek kontrolny posiada dwa dzienniki obchodów, po jednym w obie strony linii.
2. Przed wymarszem na kolejny przegląd linii i na usunięcie uszkodzenia dowódca PK wręcza dziennik dowódcy patrolu obchodowego, zaznaczając osobiście w dzienniku czas wyjścia nadzorców na linię oraz odcinek linii podlegający przeglądowi względnie naprawie.
3. Dowódca patrolu wpisuje do dziennika:
   a) gdzie i jakie uszkodzenia wykryto (numery słupów);
   b) jakie uszkodzenia usunięto;
   c) miejsce spotkania patrolu obchodowego sąsiedniego odcinka, stopień, nazwisko i imię dowódcy tego patrolu (dowódcy patrolów podpisują sobie wzajemnie dzienniki obchodów);
   d) ilość zużytych materiałów;
   e) podpisuje się w rubryce ostatniej.
4. Po powrocie z linii dziennik należy oddać dowódcy posterunku kontrolnego lub PKB, który osobiście wpisuje czas powrotu patrolu z linii i przyjmuje raport od dowódcy patrolu w sprawie wykrytych i usuniętych uszkodzeń oraz wypadków podczas obchodu.

Wzór ustnego rozkazu

Ustny rozkaz dowódcy 24 Samodz-Kompanii Telegraficzno-Eksploatacyjnej:

dnia 24.03.1948 r. godz. 15,00

1. Wojska N frontu kontynuują natarcie.
2. Lotnictwo nieprzyjacielskie niszczy linie i węzły łączności na odcinkach głównych.
3. 24 Samodz. Komp. Telegr.-Ekspl. pod koniec dnia 24.03., obejmuje odcinek Wyszków, Kraśniki, Dęby — siedem przewodów z rokadami: przez Wyszków — 4 przewody, Kraśniki — 4 przewody i Dęby — 4 przewody i obsługuje połączenia sztabu frontu z 1,5 i 11 armiami, a następnie w miarę posuwania się wojsk przesuwa się za 5 armią.
4. Granice: od frontu 34 S. K. T. E. — m. Mościgłowy, najbliższy PKB Worniki, od tyłu z 12 S. K. T. E. tor kolejowy 12 km na wschód od Wyszkowa, najbliższy PKB Wólka; Rokady obsługują. 1) Święcice — Wyszków — Łomazy 15 S. K. T. E. z PKB — Święcice i Łomazy; 2) Bartosze — Kraśniki — Krupice — 16 S. K. T.-E. — PKB — Bartosze — Krupice; 3) Koryńce — Dęby — Wiśniewo — 104 S. K. T. E., PKB — Koryńce — Wiśniewo.
5. Odcinki plutonów:

   I pluton — słup nr 724 (4 km na wschód Jackowo), tor kolejowy 12 km wschód Wyszków. PKB Wyszków PK: nr 124 — wąwóz 8 km wschód Wyszków, nr 125 Gończyce, nr 126 — Stogi. Grupa awaryjna — 8 ludzi ze 107 S. B. L. — Wyszków

   II pluton — słup nr 724, słup nr 240 — 4 km zachód chutor Otsoki; PKB — Kraśniki; PK: — nr 127 — Jackowo, nr 128 — Stara Wieś, nr 129 — Otsoki. Grupa awaryjna ze 107 SBL — 8 ludzi Kraśniki;

   III pluton — słup nr 240 — 4 km zachód chutor Otsoki, — majątek Mościgłowy. PKB — Dęby, PK: — nr 130 Grabianów, nr 131 — Raków, nr 132 — Orlice. Grupa awaryjna ze 107 S. B. L. — 8 ludzi Dęby;

   IV pluton w odwodzie — Dęby, w gotowości do objęcia odcinka zachód Mościgłowy.
6. Połączenia obsługiwane:

   a) sztab frontu — 1 armia, obwód nr 2412 Wólka, Wyszków i obwód nr 3216 Wyszków, Święcice — telefon, Bodo;

b) sztab frontu — 5 armia, obwód nr 2413 Wólka, Wyszków, Kraśniki, Dęby, Worniki — W. Cz. i obwód nr 2414 w tym samym kierunku — Telefon, Bodo;

c) sztab frontu — 11 armia, obwód nr 3215 Łomazy, Wyszków, obwód nr 2412 Wyszków, Kraśniki, Dęby, obwód nr 2418 Dęby — Wiśniewo — telefon, St-35.

7. Połączenie służbowe: na przewodzie nr 1216 na głównej linii z PKB, telegraficzne Morse'a, z PK — telefoniczne; Łączność na rokadach: I pluton — Wyszków, Święcice i Wyszków, Łomazy — obwód nr 3215, telefon na przekaźniku różnicowym; II pluton — Kraśniki, Bartosze i Krupice przewód nr 1518 z PKB — telegr. Morse'a, z PK 16 SKTE — telefoniczne; III pluton — Dęby, Koryńce i Dęby, Wiśniewo obwód nr 2419 z PKB — telegraficzne Morse'a, z PK 104 S. K. T. E. — telefoniczne. Kryptonimy (doręczone).

8. Przewody wolne:

I pluton — obwód nr 3216, Święcice, Wyszków;

II pluton — obwód nr 2019 Bartosze, Kraśniki, Krupice;

III pluton — obwód nr 2418 Koryńce, Dęby i jeden przewód obwodu nr 2419 — Koryńce, Dęby, Wiśniewo.

9. Odcinki objąć dziś do godz. 21.

10. Meldunki o objęciu odcinków na godz. 24.00 24.03. Meldunki sytuacyjne codziennie na godz. 22 o sytuacji z godz. 20. Na godzinę 12, dnia 25.03 przedstawić dane o wszystkich zaszłych zmianach w stanie linii w porównaniu z kartą inwentarzową linii.

11. Chorych i rannych odsyłać do Wyszkowa.

12. Ja jestem od godz. 18,00, 24.03. Kraśniki.

Meldunek sytuacyjny dowódcy kompanii telegraficzno-eksploatacyjnej o stanie połączeń:

Adres

W meldunku wysyłanym drogą telegraficzną należy wymienić kryptonimy sztabu i adresata (np. Orzeł 25).

W meldunku pisanym wymienić funkcję, stopień, nazwisko i imię adresata.

Tekst

W ciągu 24.03 został uszkodzony obwód 2419; na odcinku Koryńce — Dęby nieznani sprawcy rozbili dwa izolatory, przewody opadły na haki. Uszkodzenie usunięto w ciągu 1 godz. 15 minut, rozchodowano dwa izolatory.

Chorych i strat w stanie ludzi i koni nie było.

Podpis: stopień, nazwisko i imię dowódcy kompanii (w telegramie — kryptonim węzła lub PKB, w którym znajduje się dowódca kompanii, i jego kryptonim, (np.: Wisła, 217).

Uwaga. Wiadomości o charakterze tajnym należy w telegramie zakodować.

Załącznik nr 19.

Wzór sprawozdania z wykonanych prac na odcinku ..... KTE i zużytych materiałów w miesiącu ..... roku

Data	Nazwa odcinków linii	Zamiana				Umocn. słup.					Oczyszczono izolatorów	Wyrąbano gałęzi	Wyregul. przewod. w km	Zamieniono wiązań	Przerobiono		Wykonano		Zużyto materiału										
		izolatorów	haków	słupów	podpór	przez osadzenie	podporami	odciągami	odbojami	przystawkami					wprowadzeń	słupów badaniow.	złącz skrętkowych	złącz płaskich	przewodu w kg				Izolatorów		Haków		Pakut w kg
																			linio-wy		wiązał-kowy	złą-czowy					
																			4 mm	3 mm	2,5 mm	2 mm	1,4 mm	Tf – 2	Tf – 3	KH – 18	KH – 16	
NAPRAWA DORAŹNA I KONSERWACJA LINII																												
	Razem																											
NAPRAWA ZNISZCZEŃ																												
	Razem																											
	Ogółem																											

Dca Komp. Telegraf.-Eksploatacyjnej

.....

Drukarnia Wyd. MON „Prasa Wojskowa“ w Łodzi — 172/48

BIBLIOTEKA NAUKOWA WAP

16721/1