

## ROZPORZĄDZENIE

Ministra Robót Publicznych

z dnia 26 kwietnia 1932 r.

zawierające przepisy techniczne na linie elektryczne prądu silnego.

Na podstawie art. 16 ustawy elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. (Dz. U. R. P. Nr. 34, poz. 277) zarządza się co następuje:

### § 1.

Linie elektryczne prądu silnego winny być wykonywane zgodnie z załączonymi „Przepisami technicznymi na napowietrzne linie elektryczne prądu silnego” (zał. A) i „Przepisami technicznymi na skrzyżowania i zbliżenia linii elektrycznych prądu silnego z innymi liniami elektrycznymi, drogami komunikacyjnymi, osiedlami i lotniskami” (zał. B).

Przepisom wymienionym w ustępie poprzednim nie podlegają:

- linie elektryczne o napięciu linjowym poniżej 100 V,
- linie elektryczne o rozpiętości przęsła poniżej 20 m,
- linie elektryczne złożone z przewodów ślizgowych (przewodów jezdnych kolei elektrycznych i tramwajów i t. p.).

### § 2.

Przepisom wymienionym w § 1 podlegają przewody elektryczne prądu słabego (do sygnalizacji, telefonów i telegrafów) tylko wówczas, jeśli przewody te mają być zawieszane na wspólnych słupach z przewodami prądu silnego, podlegającymi wymienionym w § 1 przepisom.

### § 3.

Rozporządzenie niniejsze wchodzi w życie po upływie 6 miesięcy od dnia ogłoszenia.

Z chwilą wejścia w życie niniejszego rozporządzenia traci moc obowiązującą rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dnia 6 lipca 1923 r. w przedmiocie przepisów technicznych, dotyczących linii elektrycznych prądu silnego („Monitor Polski” Nr. 168, poz. 209). Przy wykończaniu robót rozpoczętych na zasadzie uzyskanych już pozwoleń przed wejściem w życie niniejszego rozporządzenia, mogą być stosowane dotychczasowe przepisy techniczne, jednak nie dłużej, niż w ciągu jednego roku od dnia ogłoszenia niniejszego rozporządzenia.

Minister Robót Publicznych:

(—) Kühn.

Załącznik A do rozporządzenia Ministra Robót Publicznych z dnia 26 kwietnia 1932 r.

## PRZEPISY TECHNICZNE NA NAPOWIETRZNE LINIE ELEKTRYCZNE PRĄDU SILNEGO.

### I. Przepisy ogólne i określenia.

§ 1. Zakres ważności. Przepisy niniejsze dotyczą wszelkich linii napowietrznych prądu silnego o napięciu linjowym (§ 2 p. 10) większym od 100 V i o rozpiętościach większych od 20 m.

Przepisy niniejsze nie dotyczą linii, złożonych z przewodów ślizgowych (np. przewodów jezdnych do kolei elektrycznych i tramwajów).

Przepisom niniejszym podlegają zarówno przewody gołe, jak izolowane. Przewody prądu słabego (do sygnalizacji, telefonów i telegrafów) podlegają tym przepisom tylko wówczas, gdy są zawieszane na wspólnych słupach z przewodami prądów silnych.

W linii prądu silnego, w której większość przęsła ma rozpiętość ponad 20 m, przepisom niniejszym podlegają wszystkie przęsła linii, chociażby były krótsze od 20 m. Przęsła przyłączy (np. przyłączy domowych) podlegają niniejszym przepisom, gdy są dłuższe od 20 m.

### § 2. Określenie pojęć:

- Przewodami nazywają się wszelkie druty i linki metalowe, zawieszane na słupach, zarówno włączone w obwód prądu, jak niewłączone (np. odbojowe, odgromowe, odciągowe), zarówno nieuziemiowane, jak uziemiowane.
- Rozpiętością nazywa się odstęp między punktami wsporczeni, mierzony po linii poziomej.
- Zwisem nazywa się odstęp, mierzony po linii pionowej, między przewodem, a środkiem ciężkości, łączącej punkty wsparcia.
- Sadzią nazywają się osady lodowe na przewodach. Waga sadzi oblicza się według wzoru:

$$0,155 \sqrt{1,55} \left( \text{średnica przewodu w mm.} \right)$$

kilogramów na metr długości przewodu.

- Mróz. W obliczeniach na mróz przyjmuje się temperaturę — 25° C.
- Największym zwisem w rozumieniu przepisów niniejszych nazywa się taki zwis, który występuje bądź:
  - przy temperaturze + 40° C bez obciążenia dodatkowego, bądź
  - przy temperaturze — 5° C wraz z sadzią.
- Wytrzymałość drutu jest:
  - probieczna (w skróceniu „wytrzymałość”); jest to największe naprężenie statyczne na rozciąganie, przy którym drut nie pęknie w ciągu jednej minuty;
  - długotrwała; jest to największe naprężenie statyczne na rozciąganie, przy którym drut nie pęknie w ciągu całego roku.
- Dopuszczalne naprężenie dla przewodów jest:
  - normalne, podane w § 8, a stosowane przy obliczaniu na warunki normalne (§ 11);
  - krańcowe, podane w § 8, a stosowane przy obliczaniu na warunki specjalne (§ 12) i
  - zmniejszone („Przepisy techniczne na skrzyżowania i zbliżenia linii elektrycznych prądu silnego” § 3. Załącznik B).
- Dopuszczone naprężenie w przewodach. Gdy obliczymy naprężenie, występujące w przewodach przy — 25° C bez sadzi i naprężenie przy — 5° C z sadzią, to jedna z tych wartości, mianowicie większa, jest naprężeniem „dopuszczonym”. „Dopuszczalne” naprężenie normalne jest granicą, której naprężenie dopuszczone nie powinno przekraczać.
- Napięcie linjowe. Jeżeli zestawimy napięcia (skuteczne), panujące między każdą parą przewodów danego toru, to najwyższe z tych napięć jest napięciem linjowym (np. w układzie gwiazdowym napięcie skojarzone jest linjowym).
- W rozumieniu niniejszych przepisów liniami elektrycznymi niskiego napięcia są:
  - linie dwuprzewodowe lub wieloprzewodowe, w których napięcie skuteczne między dowolnymi dwoma przewodami nie przekracza 250 V;
  - linie wieloprzewodowe, w których napięcie skuteczne pomiędzy dwoma skrajnymi (zewnątrznymi) przewodami przekracza wprawdzie 250 V, lecz napięcie między przewodem zerowym a dowolnym przewodem skrajnym nie przekracza 250 V, przewód zaś zerowy jest uziemiony.
- W rozumieniu niniejszych przepisów liniami wysokiego napięcia są:
  - linie dwuprzewodowe, w których napięcie skuteczne między dwoma przewodami przekracza 250 V,
  - linie wieloprzewodowe, w których napięcie skuteczne pomiędzy przewodami skrajnymi wynosi więcej, niż 250 V, a przewód zerowy nie jest uziemiony,
  - linie wieloprzewodowe, w których napięcie skuteczne między przewodem zerowym a dowolnym skrajnym przekracza 250 V, chociażby przewód zerowy był uziemiony.
- Dopuszczalne naprężenie dla konstrukcji wsporczych jest:
  - normalne, podane w §§ 37 i 45, a stosowane przy obliczaniu na warunki normalne (§§ 24 — 29) i
  - zwiększone, podane w §§ 37 i 45, a stosowane przy obliczaniu na wypadek pęknięcia przewodu (§§ 30 — 35).
- Słupy pod względem sposobu obliczania dzielą się na:
  - I-ej kategorii, do których należą wszelkie słupy z izolatorami stojącymi, tudzież pojedyncze słupy drewniane z izolatorami wiszącymi i
  - II-ej kategorii, do których należą słupy z izolatorami wiszącymi, z wyjątkiem pojedynczych słupów drewnianych.
- Obciążenie słupa jest:
  - normalne, występujące w warunkach normalnych (§§ 24 — 29) i
  - w razie pęknięcia jednego przewodu (§§ 30 — 35).

## II. Przewody.

### § 3. Materiał.

Normalna miedź twarda w postaci drutu powinna w ciągu jednej minuty wytrzymać zawieszony ciężar po 40 kg na każdy mm<sup>2</sup> przekroju (tolerancja 2% dla drutów o średnicy do 2,8 mm i tolerancja 6% dla drutów grubszych) i wykazać przy 20° C przewodność właściwą co najmniej 55 m Ω mm<sup>2</sup> (tolerancja 1%); ciężkość właściwa wynosi średnio 8,9 g cm<sup>3</sup>.

Normalny glin w postaci drutu powinien w ciągu jednej minuty wytrzymać zawieszony ciężar po 18 kg na każdy mm<sup>2</sup> przekroju (tolerancja 2% dla drutów o średnicy do 3,6 mm i tolerancja 6% dla drutów grubszych) i wykazać przy 20° C przewodność właściwą co najmniej 32 m Ω mm<sup>2</sup> (tolerancja 2%); ciężkość właściwa wynosi średnio 2,73 g cm<sup>3</sup>.

Przewody mogą być wykonane z materiałów pozanormalnych, jako to z miedzi i glinu o innych właściwościach, niż normalne, a także z brzozy, stali (żelaza), ze stopów („aldrey”, miedziostal i t. d.), z warunkiem jednak, że materiały te będą uprzednio zbadane laboratoryjnie i uznane za odpowiednie do linii napowietrznych.

Materiały winny być wytrzymałe na zewnętrzne wpływy atmosferyczne i chemiczne, a także muszą być ciągliwe (druty przy rozrywaniu powinny na końcach przybierać kształt wydłużonych stożków).

Dozwolone są również linki, splecione z różnych materiałów, np. linki stalowoglinowe.

Przewody stalowe (żelazne) powinny być zabezpieczone od rdzy (np. przez ocynkowanie w ogniu, powłoczenie miedzią lub ołowiem).

§ 4. Przewód izolowany może być użyty tylko do niskiego napięcia i tylko w postaci przewodu ogumowanego i odpornego na wpływy atmosferyczne, albo w postaci kabelka obolowionego na linie nośnej.

§ 5. Najmniejszy dozwolony przekrój wynosi dla przewodów z:

normalnej miedzi twardej i bronzu 10 mm<sup>2</sup>,  
normalnego glinu i stopów glinu 25 mm<sup>2</sup>,  
stali (żelaza) 16 mm<sup>2</sup>,

a dla przewodów z innych metali taki przekrój, przy którym przewód może w ciągu jednej minuty wytrzymać zawieszony ciężar 380 kg.

Przewody prądów słabych, zawieszane na wspólnych słupach z przewodami prądów silnych, mogą być wykonane z brzozy o mniejszym przekroju, niż 10 mm<sup>2</sup> i ze stali o mniejszym przekroju, niż 16 mm<sup>2</sup>, byleby wytrzymały w ciągu jednej minuty zawieszony ciężar 380 kg.

W sieciach lokalnych (np. miejskich) niskiego napięcia o rozpiętości do 35 m włącznie, najmniejszy dozwolony przekrój wynosi dla przewodów z:

normalnej miedzi twardej i bronzu 6 mm<sup>2</sup>,  
normalnego glinu i stopów glinu 16 mm<sup>2</sup>,  
stali (żelaza) 10 mm<sup>2</sup>,

a dla przewodów z innych metali taki przekrój, przy którym przewód może w ciągu jednej minuty wytrzymać zawieszony ciężar 228 kg.

§ 6. Przewód jednodrutowy (druć) jest dozwolony tylko przy rozpiętościach do 80 m włącznie.

Druć ze stali (żelaza) jest dozwolony tylko na przewody niskiego napięcia i prądów słabych.

Druć z brzozy i stali (żelaza) o przekroju, wytrzymującym w ciągu jednej minuty zawieszony ciężar 380 kg, przeznaczony do prądów słabych, a zawieszony na wspólnych słupach z przewodami prądów silnych, może być zastosowany przy rozpiętościach do 120 m włącznie.

Druć z glinu i ze stopów glinu są wogóle zabronione.

Największy dopuszczalny przekrój dla przewodów jednodrutowych wynosi 16 mm<sup>2</sup>.

§ 7. Przewód wielodrutowy (linka). We wszystkich przypadkach, poza wyliczonymi w § 6, przewody powinny być wykonane z linki.

Linka, o przekroju do 50 mm<sup>2</sup> włącznie, powinna być skręcona przynajmniej z 7-ju drutów, o przekroju od 70 mm<sup>2</sup> do 120 mm<sup>2</sup> włącznie — przynajmniej z 19-tu drutów, a od 150 mm<sup>2</sup> do 240 mm<sup>2</sup> — przynajmniej z 37-miu drutów.

Długość skretu ma być od 11-tu do 14-tu razy większa od średnicy linki.

§ 8. Dopuszczalne napięcie normalne przewodów wynosi dla:

druć z normalnej miedzi twardej — 12 kg/mm<sup>2</sup>,  
linki z normalnej miedzi twardej — 19 kg/mm<sup>2</sup>,  
linki z normalnego glinu — 8 kg/mm<sup>2</sup>,  
a przy zastosowaniu innych materiałów wynosi dla

druć — 35%,  
linki — 50%,

wytrzymałości długotrwałej.

Dopuszczalne napięcie krańcowe wynosi dla drutów

i linki z normalnej miedzi twardej — 34 kg/mm<sup>2</sup>,  
linki z normalnego glinu — 12 kg/mm<sup>2</sup>,  
a przy zastosowaniu innych materiałów wynosi pełne

100%

wytrzymałości długotrwałej.

Wytrzymałość długotrwała, o ile nie jest jeszcze laboratoryjnie zmierzona, może być oszacowana w przybliżeniu na 80% wytrzymałości probierczej.

§ 9. Złącze, wystawione na siłę naciągu, powinno znosić przynajmniej 90% wytrzymałości samego przewodu.

§ 10. Sadz. Waga sadzi (osadów lodowych) na każdy metr bieżący przewodu o średnicy  $d$  milimetrów, niezależnie od materiału, oblicza się w kilogramach wg. wzoru następującego:

$$k \times \sqrt[1.55]{d, \text{ } ^{\circ}}$$

\*) Dla ułatwienia obliczeń służy następująca tabliczka dla  $k = 0.155$ .

Średnica d mm	Prze- krój mm <sup>2</sup>	Sadz		Średnica d mm	Prze- krój mm <sup>2</sup>	Sadz	
		k	√ d kg			k	√ d kg
D r u t							
2,77	6	0,299		7,5	35	0,569	
3,57	10	0,352		9,0	50	0,640	
4,52	16	0,409		10,5	70	0,707	
L i n k a				12,5	95	0,791	
5,1	16	0,443		14,0	120	0,851	
6,3	25	0,508		15,8	150	0,919	

przyczem  $k$  jest współczynnikiem liczbowym, zależnym od miejscowych warunków klimatycznych i wynosi średnio

$$k = 0.155.$$

Waga sadzi na metr bieżący łańcucha izolatorowego szacuje się na 2,5 kg.

§ 11. Zwis. Przewody powinny być tak naciągnięte, aby naprężenie nie przekraczało dopuszczalnego napięcia normalnego ani:

a) przy temperaturze — 25° C bez sadzi, ani

b) przy temperaturze — 5° C podczas sadzi.

§ 12. Dla innych materiałów niż miedź twarđa i tylko dla przewodów wysokiego napięcia jest poza to niezbędne dodatkowo sprawdzenie, czy naprężenie przewodów nie przekracza dopuszczalnego napięcia krańcowego, ani:

a) przy najniższej (katastrofalnej) temperaturze, jaką w danej części kraju kiedykolwiek zaobserwowano, jednak nie wyższej nad — 40° C, ani

b) przy temperaturze — 5° C i podwójnej (katastrofalnej) wartości sadzi ( $k = 0.310$ ), obliczonej wg. wzoru z § 10.

Waga sadzi podwójnej (katastrofalnej), na metr bieżący łańcucha izolatorowego szacuje się na 5 kg.

§ 13. Wysokość zawieszania. Przy największym zwisie (+ 40° C lub — 5° C z sadzią), odstęp pionowy między najniższym przewodem, będącym pod napięciem (nieuziemionym) a powierzchnią ziemi nie może być nigdzie mniejszy od 6 m, a gdy linja prowadzi tylko niskie napięcie — od 5 m; w przejściu ponad drogą o ruchu kołowym odstęp nie powinien być mniejszy od 7 m, a gdy linja prowadzi tylko niskie napięcie — od 6 m.

Pozatem, jeżeli linja prowadzi wysokie napięcie, to nawet w wypadku sadzi podwójnej (katastrofalnej) odstęp pionowy od powierzchni ziemi nie powinien być mniejszy od 4,5 m, a od drogi o ruchu kołowym — nie mniejszy od 5 m, bez względu czy przewody są z miedzi twardej lub z innych materiałów.

§ 14. Odstęp między przewodami (mierzony przy samym słupie).

Najmniejsza dopuszczalna wartość powyższego odstępu —  $b$  w cm oblicza się według wzoru

$$b = z \sqrt{1 + \frac{U}{1500}}$$

w którym  $z$  oznacza współczynnik liczbowy: dla glinu i stopów glinu  $z = 10$ , dla innych metali  $z = 7.5$ .

$f$  — największy zwis (+ 40° C lub — 5° C z sadzią) w cm,

$U$  — napięcie linjowe (§ 2 p. 10) w V.

Odstęp powyższy nie może być mniejszy, niż: 100 cm, gdy napięcie  $U$  wynosi 3000 V lub więcej, a przewody są z glinu lub stopów glinu,

80 cm, gdy napięcie  $U$  wynosi 3000 V lub więcej, a przewody są z innych metali, niż glin lub stopy glinu, wreszcie nie może być mniejszy,

niż 35 cm, gdy napięcie  $U$  jest niższe od 3000 V.

Odstęp między dowolnymi przewodami (nieuziemionymi, czy uziemionymi), należącymi do wspólnego toru (obwodu) oblicza się na napięcie linjowe  $U$  (§ 2 p. 10). Odstęp między przewodem, będącym pod napięciem a przewodem, niewłączonym do obwodu prądu (np. obojowym, odgromowym, odciągowym), oblicza się również na to samo napięcie linjowe  $U$ .

§ 15. Odstęp między przewodem a konstrukcją wsporczą. Odstęp między przewodem, będącym pod napięciem (nieuziemionym) a uziemioną konstrukcją wsporczą, przy napięciu linjowym (§ 2 p. 10) —  $U$ , do 15000 V włącznie, powinien wynosić co najmniej 20 cm, a przy napięciu wyższym od 15.000 V — co najmniej wartość wzoru.

$$10 + \frac{U}{1500}$$

w cm.

### III. Izolatory.

§ 16. Izolator. Należy stosować tylko takie izolatory, których napięcie nominalne równa się napięciu linjowemu (§ 2 p. 10), lub je przekracza i których nominalny naciąg wynosi co najmniej 90% wytrzymałości probierczej danego przewodu (wytrzymałość probiercza twardej miedzi normalnej wynosi 40 kg/mm<sup>2</sup>, a glinu normalnego — 18 kg/mm<sup>2</sup>).

§ 17. Przywiązywanie. Druć wiązałkowy wien być wykonany z tego samego materiału, co przewód. Wiazałka powinna przeciwdziałać przesunięciom, od których przewód mógłby się uszkodzić. Na zakrętkach przewodów należy złożyć w ten sposób, aby drut wiązałkowy nie był wystawiony na rozciąganie.

### IV. Urządzenia wsporcze.

§ 18. Siły. Na słup działają siły następujące:

a) ciężkość samego słupa, poprzeczników, izolatorów i przewodów wraz z sadzią (waga sadzi — § 10),

b) parcie wiatru na słup, poprzeczniki, izolatory i przewody,

c) naciąg przewodów.

Jeżeli przy obliczaniu słupów bierze się pod uwagę parcie wiatru na przewody, to nie należy jednocześnie uwzględniać naciągu i odwrócić, licząc na naciąg, należy pomijać parcie na przewody.

§ 19. Parcie wiatru przyjmuje się za siłę pozioma.

Wartość tej siły zależy od wysokości, mierzonych od poziomu zakopania słupa (powierzchni ziemi) i wynosi na ściankach położonych na wysokości:

od 0 do 40 m — po 125 kg,  
od 40 do 100 m — po 150 kg,  
od 100 do 150 m — po 175 kg,  
od 150 do 200 m — po 200 kg,  
powyżej 200 m — po 250 kg.

na każdy metr kwadratowy płaszczyzny, prostopadłej do kierunku wiatru.

W słupach kratowych do rzeczywistej powierzchni przedniej (ażurkowej) dodaje się 50% powierzchni na powierzchni ścianki tylnej (położonej w „cieniu wiatrowym”).

W powierzchniach walcowych przyjmuje się za „powierzchnię parcia” — 50% rzutu pionowego (w okrągłym słupie i w przewodzie — 50% iloczynu długości przez średnicę; w słupie bliźniaczym — 150% iloczynu wysokości przez średnicę słupa pojedynczego).

Gdy wiatr wieje skośnie, to obliczoną powierzchnię należy jeszcze pomnożyć przez sinus kąta, zawartego między kierunkiem wiatru a płaszczyzną, albo między kierunkiem wiatru a osią powierzchni walcowej.

§ 20. Naciąg przyjmuje się za siłę poziomą równającą się iloczynowi napięcia dopuszczalnego (§ 2 p. 9) przez przekrój przewodu.

§ 21. Słupy pod względem obciążenia dzielą się na:

a) przelotowe — ustawione na linii prostej i podlegające po obu stronach naciągom jednakowym,

b) narożne — ustawione na zakrętkach linii,

c) odporowe — odgrywające rolę punktów stałych w linii,

d) odporowo - narożne — odgrywające rolę słupa odporowego, a zarazem narożnego,

e) krańcowe — stanowiące zakończenie linii.

§ 22. Słupy odporowe powinny być rozstawione w niezbyt wielkich od siebie odstępach: a w żadnym razie nie większych od 3 km.

§ 23. Obliczanie słupów. Słupy I-ej kategorii (§ 2 p. 14) należy liczyć z obciążeniem normalnym (§§ 24 — 29) z dopuszczalnym napięciem normalnym, słupy zaś II-ej kategorii — na wypadek pełniejszego obciążenia (§§ 30 — 35) z dopuszczalnym napięciem zwiększonym.

Obliczanie na obciążenie normalne.

§ 24. Obliczanie na obciążenie normalne. Poniżej (§§ 25 — 29) wyliczone są przypadki obciążenia normalnego dla każdego rodzaju słupa. Poza wymienionymi niżej siłami poziomymi, należy w każdym przypadku uwzględnić siły ciężkości (§ 18 p. a). Jeżeli słup jest wystawiony stale na skracanie, to moment skracania należy również uwzględnić (§ 36). Wymiary słupa powinny być tak dobrane, aby naprężenia w żadnym przypadku nie przekraczały dopuszczalnego napięcia normalnego.

Poprzeczniki i trzony izolatorowe oblicza się tak samo, jak słupy; na te same przypadki obciążenia (§§ 25 — 29), na te same siły (z uwzględnieniem sił ciężkości) i na dopuszczalne napięcia normalne. Jedynie tylko dla słupów odporowych i narożno - odporowych poprzeczniki i trzony oblicza się nie na 2/3 naciągu, lecz na naciąg całkowity.

§ 25. Słup przelotowy. Przypadki obciążenia normalnego:

a) parcie wiatru, prostopadłe do kierunku linii, a działające na słup, poprzeczniki, izolatory, tudzież na pół przeszła przewodów z jednej strony i pół przeszła — z drugiej;

b) parcie wiatru, równoległe do kierunku linii: a) działające na słup, poprzeczniki i izolatory. Pozatem, dla słupów, wyższych od 10 m — pozioma siła umyślona, działająca w kierunku linii, na średniej wysokości zawieszania; wartość tej siły ma wynosić czwartą część parcia wiatru na przewody obliczonego dla przypadku a).

§ 26. Słup narożny. Przypadki obciążenia normalnego:

a) wypadkowa z obu (lub kilku) naciągów jednostronnych, a jednocześnie parcie wiatru na słup, poprzeczniki i izolatory w kierunku tej wypadkowej; gdyby jednak parcie wiatru na przewody w kierunku wypadkowego naciągu było większe od naciągu, to należałoby wziąć do obliczenia parcie wiatru (zamiast naciągu);

b) wypadkowa z obu (lub kilku) naciągów jednostronnych, a jednocześnie parcie wia-

tru na słup, poprzeczki i izolatory w kierunku prostym do tej wypadkowej.

W podobny sposób oblicza się obciążenia normalne słupów rozgałęzionych, a także przelotowych o niejednakowych naciągach z obu stron.

§ 27. Słup odporowy. Przypadki obciążenia normalnego:

- a) obciążenie słupa przelotowego w przypadku a) (§ 25 — a);
- b) 2/3 jednostronnego naciągu, a jednocześnie parcie wiatru na słup, poprzeczki i izolatory w kierunku prostym do linii.

§ 28. Słup odporowo-narozny. Przypadki obciążenia normalnego:

- a) obciążenie słupa narożnego w przypadku § 26 p. a;
- b) obciążenie słupa narożnego w przypadku § 26 p. b;
- c) 2/3 jednostronnego naciągu, a jednocześnie parcie wiatru na słup, poprzeczki i izolatory w kierunku prostym do wypadkowej naciągu.

§ 29. Słup krańcowy. Obciążenie normalne: całkowity naciąg jednostronny a jednocześnie parcie wiatru na słup, poprzeczki i izolatory w kierunku prostym do linii.

Obliczanie na pęknięcie przewodu.

§ 30. Obliczanie na wypadek pęknięcia przewodu. W wypadku, gdy jeden z przewodów pękł z jednej strony słupa, a wskutek tego z drugiej strony działa na słup naciąg skręcający, naciąg ten oblicza się, mnożąc dopuszczone naprężenie (§ 2 p. 9) przez przekrój przewodu. Jeżeli przewody różnią się naciągami lub odległościami od słupa, to należy przypuścić wypadek pęknięcia tego przewodu, który daje największy moment skręcania.

Przy obliczaniu słupa narożnego należy uwzględnić wypadkową naciągów tylko tych przewodów, które nie pękły ani z jednej, ani z drugiej strony słupa, gdyż naciąg przewodu, który pękł z przeciwnej strony, jest już uwzględniony przez obliczenie na skręcanie. Przy obliczaniu zaś słupa krańcowego, należy uwzględnić wypadkową naciągów wszystkich przewodów, z wyjątkiem dwóch: 1) przewodu pękniętego i 2) przewodu, położonego symetrycznie względem pękniętego, gdyż naciąg tego przewodu jest już uwzględniony przez obliczenie na skręcanie.

W §§ 31 — 35 wyliczone są przypadki obciążenia dla każdego rodzaju słupa. Poza wymienionymi siłami, należy w każdym przypadku uwzględnić siły ciężkości (§ 18 p. a). Natomiast parcie wiatru można zupełnie nie uwzględniać. Wymiary słupa powinny być tak dobrane, aby naprężenia w żadnym przypadku nie przekroczyły dopuszczalnych naprężenia zwiększonego.

Poprzeczki i trzony oblicza się na obciążenie normalne (§§ 24 — 29) z dopuszczeniem naprężenia normalnego tak samo, jak poprzeczki dla słupów kategorii I-iej, obliczonych na obciążenie normalne (§ 24, ustęp drugi). Ponadto, poprzeczki dla słupów przelotowych i narożnych muszą być obliczone na wypadek pęknięcia przewodu z dopuszczeniem naprężenia zwiększonego, a mianowicie poprzeczek dla słupa przelotowego — na połowę naciągu jednego przewodu, a poprzeczek dla słupa narożnego — na całkowity naciąg jednego przewodu; przy kilku przewodach na wspólnym poprzeczniku należy przyjąć wypadek pęknięcia tego przewodu, który daje największy moment zginania; parcie wiatru można pominąć, siły zaś ciężkości należy uwzględnić.

§ 31. Słup przelotowy. Obciążenie w razie pęknięcia przewodu: skręcanie słupa, wywołane połową naciągu jednego przewodu.

§ 32. Słup narozny. Obciążenie w razie pęknięcia przewodu: skręcanie słupa, wywołane naciągiem jednego przewodu, a jednocześnie zginanie, wywołane naciągiem wypadkowym od przewodów pozostałych (§ 30).

W podobny sposób oblicza się słupy rozgałęzione, a także przelotowe o niejednakowych naciągach z obu stron.

§ 33. Słup odporowy. Obciążenie w razie pęknięcia przewodu: skręcanie słupa, wywołane naciągiem jednego przewodu.

§ 34. Słup odporowo-narozny. Przypadki obciążenia w razie pęknięcia przewodu:

- a) obciążenie słupa narożnego (§ 32),
- b) 2/3 jednostronnego naciągu od wszystkich przewodów, jak w przypadku obciążenia normalnego (§ 28 p. c), lecz z pominięciem parcie wiatru.

§ 35. Słup krańcowy. Obciążenie w razie pęknięcia przewodu: skręcanie słupa, wywołane naciągiem jednego przewodu, a jednocześnie zginanie, wywołane naciągiem wypadkowym od przewodów pozostałych (§ 30).

§ 36. Skręcanie słupa o przekroju prostokątnym (rys. 1). Na wysokości przyłożenia siły skręcającej N, w przekroju słupa, kreśli się prostokąt, który wierzchołkami opiera się o środki ciężkości profili krawężników. Wymiary tego prostokąta są:

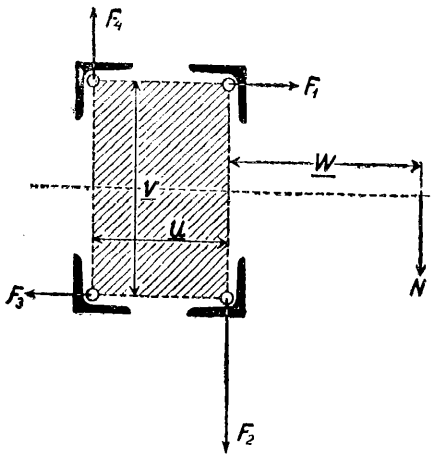
$$u \times v$$

Wzdłuż linii (równoległe do kierunku siły skręcającej N) leżą boki o długości v. Siła N działa w odstępnie w od ścianki powyższego prostokąta; a więc moment skręcania słupa M wyraża się wzorem:

$$M = N \left( \frac{u}{2} + w \right)$$

Działanie rzeczywistej siły skręcającej N, zastępuje się działaniem czterech umyślnych sił: F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>, przyłożonych wzdłuż boków prostokąta. Siły F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> biegną wzdłuż boków o długości u, a F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> — wzdłuż boków v. Zwrot sił umyślnych ma być taki, aby wszystkie siły umyślane skręcały słup w tym samym kierunku, w jakim skręca siła rzeczywista N, przyczem siła F<sub>2</sub> ma ten sam zwrot, co siła N. Wartości sił umyślnych oblicza się z następujących wzorów:

$$F_1 = F_3 = \frac{M}{2v}, F_2 = \frac{M}{2u} + \frac{N}{2}; F_4 = \frac{M}{2u} - \frac{N}{2}$$



Rys. 1. Siły skręcające słup. (do § 36).

Słupy drewniane.

§ 37. Dopuszczalne naprężenia dla drzewa podaje tablica I.

Tablica I. Dopuszczalne naprężenia dla drzewa.

D r z e w o	Dopuszczalne naprężenia w kg/cm <sup>2</sup>			
	normalne		zwiększone	
	iglaste	twarde	iglaste	twarde
ściskanie wzdłuż włókien			215	285
rozciąganie wzdłuż włókien	145	190		
zginanie wogóle			275	425
zginanie słupów pojedynczych				
ściskanie w poprzek włókien	35	50	50	75
ściananie wzdłuż włókien	18	20	27	30
ściananie w poprzek włókien	30	40	45	60

Nacisk klina na wrąb jest równy dopuszczalnemu naprężeniu na ściskanie odpowiedniego gatunku drzewa, zmniejszonemu do połowy.

Stożek bezpieczeństwa na wyboeczenie przy obliczaniu na normalne naprężenia wynosi 4, a przy obliczaniu na zwiększone naprężenia wynosi 3.

§ 38. Wymiary. Najmniejsza dopuszczalna średnica u wierzchołka wynosi w słupach pojedynczych lub podpartych:

przeznaczonych do wysokiego napięcia 15 cm. przeznaczonych do niskiego napięcia 12 cm. w słupach bliźniaczych i A-owych 10 cm. w podporach 9 cm. Średnicę słupa mierzy się, dzieląc obwód przez 3,14. Przyrost średnicy słupa liczy się po 0,7 cm. na metr długości.

Słup może być uznany za prosty, gdy przeciągnięty wzdłuż niego sznur w żadnym miejscu nie odstaje od drzewa więcej, niż o połowę średnicy słupa w tym punkcie.

§ 39. Pojedynczy słup przelotowy z drzewa iglastego można obliczyć, zamiast na podstawie § 25, według wzoru:

$$d = 0,0065 h + 0,22 \sqrt{a \cdot (\Sigma \delta)}$$

w którym d oznacza średnicę słupa u wierzchołka w cm,

h — całkowitą długość słupa wraz z zakopanym odcinkiem w cm,

a — rozpiętość w m, a

Σδ — sumę średnic wszystkich zawieszonych na słupie przewodów w mm.

§ 40. Wyboeczenie słupa drewnianego, zamocowanego na jednym końcu w ziemi, oblicza się według III-go wzoru Eulera:

$$F, \sigma = 2\pi^2 \frac{EI}{l^2}$$

w którym F oznacza siłę ściskania w kg,

o — stopień bezpieczeństwa (p. tabl. I w § 37),  
E — sprężystość drzewa — 106 000 kg/cm<sup>2</sup>,  
I — moment bezwładności przekroju słupa na środku długości wyboeczenia w cm<sup>4</sup>,  
l — długość wyboeczenia w cm, liczoną od środka klina lub osi sworzni do środka głębokości zakopania w ziemi.

§ 41. Słup bliźniaczy. Moment wytrzymałości przekroju słupa bliźniaczego należy liczyć, jako podwojną wartość momentu pojedynczego drzewa. Gdy jednak oba drzewa są wzorowo ze sobą zespolone (ust. 2), a siła gnąca działa w płaszczyźnie osi obu drzew, to moment wytrzymałości można liczyć, jako potrójną wartość momentu pojedynczego drzewa.

Wzorowo zespolone słupy muszą odpowiadać warunkom następującym:

- 1) drzewa muszą być ze sobą zespolone za pomocą klinów drewnianych, conajmniej w czterech punktach, przyczem odstępy między punktami zaklinowania nie powinny być większe od 3 m;
- 2) dwa punkty zaklinowania mają być umieszczone w odstępnie, nie większym od 50 cm od krańców słupa, a punkty pozostałe mają być możliwie równomiernie rozłożone, tak jednak, aby na rozciągłości 50 cm nad poziomem ziemi i 50 cm pod poziomem, przekrój słupa nie był osłabiony wycięciami na kliny;
- 3) drzewa, w pobliżu każdego klina, muszą być ściągnięte przynajmniej jednym sworzniem śrubowym;
- 4) grubość sworzni przy średnicy u wierzchołka drzewa: do 13 cm ma wynosić conajmniej 1 2 cal ang., od 14 do 16 cm ma wynosić conajmniej 5 8 cal ang., od 16 cm wzwyż ma wynosić conajmniej 3 4 cal ang.

§ 42. Słup A-owy do wysokich napięć powinien być zaopatrzony:

- 1) u wierzchołka przynajmniej w jeden klin z drzewa twardego, obliczony na ścięcie i nacisk, albo w inne zabezpieczenie, nie mniejszej wartości,
- 2) na odpowiedniej wysokości — w szczelbel drewniany (rozporę) o średnicy nie mniejszej, niż średnica słupa u wierzchołka, i tuż pod szczelblem — w sworzni śrubowy o grubości conajmniej 3 4 cal ang. i u dna wykopu — w podstawie drewnianą, obchwytną oba drzewa i powiązaną z niemi sworzniami śrubowymi o średnicy conajmniej 3 4 cal ang., albo w inną konstrukcję, nie mniejszej wartości.

§ 43. Zabezpieczenie drzewa. Wszelkie powierzchnie obciosane, jako to wierzchołek słupa, wręby na klin i t. d., należy pociągnąć gorącą smołą pozbawioną kwasów, lub innym środkiem nie mniejszej wartości.

§ 44. Odciążka (linka lub drut odciągowy). Odciążka powinna być przymocowana bezpośrednio do słupa drewnianego tak, aby nie dotykała poprzeczek, ani żadnych innych części stalowych (żelaznych). Ponadto, na wysokości przynajmniej 2,5 m odciążka powinna być zaopatrzona w izolator odciągowy, dostosowany do napięcia linowego (§ 2 p. 10).

Przy wysokim napięciu odciążki są zabronione.

Słupy ze stali i innych materiałów.

§ 45. Dopuszczalne naprężenie dla stali zlewnej (dawniej nazywanej także żelazem zlewne) podaje tablica II.

Tablica II. Dopuszczalne naprężenia dla stali zlewnej.

Stal zlewna	Dopuszcz. naprężenie w kg/cm <sup>2</sup>	
	normalne	zwiększone
ściskanie, rozciąganie, zginanie	1600	2000
rozciąganie sworzni śrubowych obtoczonych	1200	1500
rozciąganie sworzni śrubowych surowych	900	1100
ściananie nitów i ściśle dopasowanych sworzni śrubowych	1280	1600
ściananie surowych sworzni śrubowych	1000	1280
parcie nitów i ściśle dopasowanych sworzni śrubowych na ściankę otworu	4000	5000
parcie surowych sworzni śrubowych na ściankę otworu	2500	3100
ściskanie, rozciąganie i zginanie rur bez szwu ze stali o wytrzymałości przerobowej 5500 kg/cm <sup>2</sup>		2200

§ 46. Słup kratowy. Najmniejsze dopuszczalne wymiary:  
szerokość kształtownika — 35 mm,  
głębokość kształtownika — 4 mm,

średnica nitu — 13 mm.  
Największe dopuszczalne średnice nitów i śrub dla danej szerokości kształtownika podaje następująca tablica:

Szerokość kształtownika w mm	35	40	45	50	60	70	75	80
Największa dopuszczalna średnica nitu w mm . . . . .	13	14	16	17	20	23	26	29
Największa dopuszczalna średnica śruby w calach ang. . . . .	1/2	1/2	5/8	5/8	3/4	7/8	1	1 1/2

Jest rzeczą pożądaną, aby ścianki słupa były ustawione równoległe i prostopadłe do wypadkowej siły naciągu, a nie skośnie.

Skośną siłę poziomą, działającą na słup, należy rozłożyć na dwie składowe, równoległe do ścianek, i obliczyć naprężenia tak, jakby działała tylko jedna składowa, albo tylko druga. Krawężniki należy liczyć na sumę arytmetyczną obu znalezionych naprężeń, ukośniki zaś — na naprężenia, pochodzące tylko od jednej składowej.

Ukośniki powinny mieć na wszystkich ściankach wspólnego przesła pochylenia jednakowe (czyli na powierzchni rozwiniętej — kierunki równoległe).

Gdy układ ukośników odpowiada powyższemu warunkowi, to krawężniki przy wyboczeniu mogą być liczone na moment bezwładności

$I_x$  (względem osi, równoległej do ścianki słupa), natomiast, gdy układ ukośników jest odmienny, to krawężniki muszą być liczone na moment bezwładności

$I_{min}$  (względem osi skośnej pod kątem 45°).  
Ukośniki w jednym i drugim przypadku muszą być liczone na moment bezwładności —  $I_{min}$ .

§ 47. Wyboczenie. Oznaczenia:  
F — wysiłek ściskający w kg,  
l — długość wyboczenia w cm,  
s — całkowity przekrój (bez potrącenia na nity) w cm<sup>2</sup>,  
I — moment bezwładności przekroju w cm<sup>4</sup> ( $I_x$  lub  $I_{min}$  — § 46),  
λ — smukłość (wiotkość),  
ω — współczynnik zależny od smukłości (tablica III),  
k — dopuszczalne naprężenie w kg/cm<sup>2</sup>,  
M — moment zginania w kg/cm,  
W — moment wytrzymałości przekroju w cm<sup>3</sup>.

Tablica III. Współczynnik ω.

λ	ω	$\frac{\Delta\omega}{\Delta\lambda}$	λ	ω	$\frac{\Delta\omega}{\Delta\lambda}$	λ	ω	$\frac{\Delta\omega}{\Delta\lambda}$
0	1,00	0,000	90	1,88	0,029	180	7,66	0,083
10	1,01	0,001	100	2,36	0,048	190	8,53	0,087
20	1,02	0,001	110	2,86	0,050	200	9,46	0,093
30	1,05	0,003	120	3,40	0,054	210	10,43	0,097
40	1,10	0,005	130	4,00	0,060	220	11,44	0,101
50	1,17	0,007	140	4,63	0,063	230	12,51	0,107
60	1,26	0,009	150	5,32	0,069	240	13,62	0,111
70	1,39	0,013	160	6,05	0,073	250	14,78	0,116
80	1,59	0,020	170	6,83	0,078			
		0,029			0,083			

Bieg obliczenia. Smukłość oblicza się ze wzoru

$$\lambda = \frac{l}{i_s}$$

a z tablicy III znajduje się odpowiedni współczynnik ω. „Naprężenie umyślone” od ściskania wynosi

$$\frac{\omega F}{s}$$

Dla belki, wystawionej tylko na ściskanie, „naprężenie umyślone” powinno być mniejsze od dopuszczalnego

$$\frac{\omega F}{s} < k,$$

dla belki zaś ściskanej wysiłkiem F, a jednocześnie zginanej momentem M, suma „naprężenia umyślonego” i największego naprężenia od zginania powinna być mniejsza od naprężenia dopuszczalnego

$$\frac{\omega F}{s} + \frac{M}{W} < k.$$

§ 48. Zabezpieczenie stali. Słupy i wszelkie konstrukcje wsporcze ze stali (żelaza) powinny być na całej powierzchni dokładnie zabezpieczone od rdzewienia.

§ 49. Słupy z innych materiałów. Dopuszczalne naprężenie normalne oblicza się z 3-krotnym bezpieczeństwem w porównaniu z wytrzymałością probierczą; dla żeliwa jednak nie więcej, niż 300 kg/cm<sup>2</sup>. Dopuszczalne naprężenie zwiększone oblicza się z 2-krotnym bezpieczeństwem.

W słupach żelazobetonowych przekrój szkieletu stalowego ma wynosić conajmniej 1,6% przekroju betonu.

§ 50. Inne konstrukcje wsporcze (stojaki dachowe, kozły, konsole ścienne i t. d.) mogą być umocowane na budynkach, mostach, wiaduktach i t. d. z tym jednak warunkiem, że wytrzymałość mechaniczna budynków, mostów, wiaduktów i t. d., po założeniu konstrukcji wsporczych będzie wystarczająca.

OBSAADA SŁUPÓW.

§ 51. Obsada podziemna. Słupy powinny być zakopane na takiej głębokości i zaopatrzone w taką podziemną obsadę drewnianą, stalową lub betonową, aby ustój słupa był zapewniony.

Pewność ustaju powinna być udowodniona za pomocą obliczenia, naukowo uzasadnionego.

Dla ziemi o średnich własnościach wytrzymałościowych można przyjąć następujące wartości:

ciężkość właściwa — 1,6 g/cm<sup>3</sup>,  
dopuszczalne naprężenie boczne na głębokości 30 cm — 0,7 kg/cm<sup>2</sup>,  
200 cm — 2,0 kg/cm<sup>2</sup>,  
dopuszczalne naprężenie pionowe na dzień wykopu — 2,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Dla betonu można przyjąć następujące wartości:

ciężkość właściwa — 2 g/cm<sup>3</sup>,  
dopuszczalne naprężenie na ściskanie — 28 kg/cm<sup>2</sup>,  
dopuszczalne naprężenie na rozciąganie — 4 kg/cm<sup>2</sup>.

Głębokość zakopania słupa ma wynosić conajmniej — 160 cm.

Słupów drewnianych nie wolno obsadzać w betonie.

Beton powinien zawierać na 1 część objętościową cementu conajwięcej 9 części żwiru, albo na jedną część cementu conajwięcej 4 części piasku i 8 części żwiru (lub tłuczni).

Podziemne części słupów drewnianych, a także belki drewniane do wzmocnienia ustaju słupa, powinny być zabezpieczone od gnicia przez nasycenie, kilkakrotnie posmarowanie karboliną lub przez inny środek, nie mniejszej wartości.

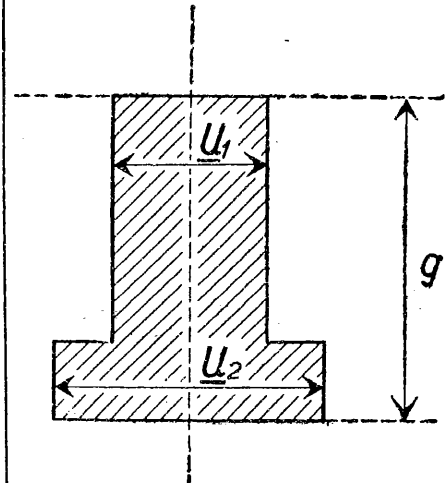
Podziemne części słupa stalowego, niepokryte betonem, powinny być zabezpieczone od rdzy przez pociągnięcie smołą asfaltową lub innym środkiem, nie mniejszej wartości.

§ 52. Fundamenty betonowe o przekroju kwadratowym (rys. 2), mogą nie być obliczone szczegółowo, jeżeli odpowiadają warunkom wzoru Frölichia:

$$u_2 \frac{3}{2} \frac{188 \cdot (g + u_1)}{g + 94} + u_2^2 \frac{188 \cdot (g + \frac{1}{2} u_1)}{g + 94} = \frac{M \cdot 10^6}{5,95 \cdot g(g + 94)}$$

w którym:

M oznacza moment wyrotowy słupa w kg/cm względem środka głębokości zakopania słupa,  
g — głębokość fundamentu w cm,  
u<sub>1</sub> — szerokość górnej części fundamentu w cm, a  
u<sub>2</sub> — szerokość podstawy fundamentu w cm.



Rys. 2. Fundament betonowy słupa. (do § 52).

Bieg obliczenia. Wyznaczywszy głębokość g i szerokość górnej części u oblicza się ze wzoru szerokości podstawy u<sub>2</sub>. Wysokość schodka u podstawy oblicza się na zginanie.

V. Postanowienia końcowe.

§ 53. Obliczenia, dla których przepisy niniejsze nie zawierają niezbędnych wskazań, powinny być należycie naukowo uzasadnione i mogą opierać się na przepisach i normach, ustalonych przez Ministra Robót Publicznych dla innych dziedzin.

§ 54. Tablice ostrzegawcze. W liniach wysokiego napięcia, należy na każdym słupie wieży, stojaku i t. d., umieścić tablicę ostrzegawczą, stosownie do rozporządzenia Ministra Robót Publicznych z dnia 30 kwietnia 1923 r. w przedmiocie tablic ostrzegawczych w zakładach elektrycznych o wysokim napięciu („Monitor Polski” Nr. 163, poz. 199).

Załącznik B. do rozporządzenia Ministra Robót Publicznych z dnia 26 kwietnia 1932 r.

PRZEPISY TECHNICZNE

na skrzyżowania i zbliżenia linii elektrycznych prądu silnego z innymi liniami elektrycznymi, drogami komunikacyjnymi, osiedlami i lotniskami.

I. PRZEPISY OGÓLNE I OKREŚLENIA.

§ 1. Zakres ważności. Przepisy niniejsze dotyczą skrzyżowań i zbliżeń napowietrznych i podziemnych linii elektrycznych prądu silnego o napięciu linijowym większym od 100 V z innymi liniami elektrycznymi, zarówno prądu silnego, jak słabego, a drogami komunikacyjnymi lądowymi i wodnymi, a także tycają się przechodzenia linii elektrycznych prądu silnego przez osiedla wszelkiego rodzaju, posesje fabryczne, miasta i w pobliżu lotnisk.

Pozatem linie napowietrzne prądu silnego na skrzyżowaniach i zbliżeniach podlegają także „Przepisom technicznym na napowietrzne linie elektryczne prądu silnego” (zał. A.), o ile przepisy niniejsze nie zawierają odmiennych lub ostrzejszych postanowień.

Przepisy niniejsze nie dotyczą tylko takich skrzyżowań i zbliżeń, w których ze względu na samo miejsce (wiadukty, tunele, kanały) i sposób prowadzenia przewodów (np. w postaci kabli napowietrznych), nie mogą się przewody obce ze sobą zetknąć, ani też wpływać na siebie szkodliwie.

§ 2. Określenie pojęć.

1. Przewód odbojowy. Jest to uziemiony drut lub uziemiona linka, zawieszona nad linią ochronianą i równoległe do niej; gdyby na linię spadał zgóry przewód obcy, zetknąłby się z przewodem odbojowym. Bywają też przewody odbojowe, zawieszane pod linią ochronianą i równoległe do niej; gdyby ku linii tej spadał przewód obcy, zetknąłby się z przewodem odbojowym.

2. Przewód omijający jest to przewód dodatkowy, krótki (około 1 m), o tym samym przekroju, co przewód właściwy; przewód ten omija izolator i jest przymocowany za pomocą złączek do właściwego przewodu w dwóch punktach; przed izolatorem i za izolatorem; w razie pęknięcia przy izolatorze przewód właściwy nie opadnie, gdyż przewód omijający zastąpi pękniętą część przewodu.

3. Podwójne zawieszenie. Na poprzeczniku dla każdego przewodu założone są 2 izolatory; od przewodu właściwego tuż przy izolatorze odgądzają się krótki przewód dodatkowy o tym samym przekroju, co przewód właściwy; przewód dodatkowy przymocowuje się do właściwego za pomocą złączek; przewód właściwy przywiązuje się do jednego izolatora, dodatkowy — do drugiego; w razie pęknięcia przy izolatorze przewód właściwy nie spadnie, gdyż dodatkowy zastąpi pękniętą część przewodu.

4. Podwójny łańcuch izolatorowy. Dwa równoległe łańcuchy izolatorów wiszących są połączone ze sobą w jedną całość; w razie pęknięcia jednego, przewód wiszący na drugim łańcuchu i nie opada.

5. Kabłąk chwytny, umieszczony na krańcu poprzecznika, w razie pęknięcia drutu wiązałkowego, lub w razie ścięcia główki izolatora chwytaka przewód; kabłąki ochronne są niezbędne w takich miejscach (np. na zakrętach), gdzie przewód odcepiony od izolatora nie ma się na czym oprzeć i mógłby się przesliznąć nad główką izolatora i opaść.

6. Linie elektryczne w rozumieniu niniejszych przepisów dzielą się na:

a) linie użyteczności publicznej, do których należą linie państwowych zakładów elektrycznych i uprawnionych na podstawie art. 1 ustawy elektrycznej zakładów użyteczności publicznej, oraz linie uznane za takie przez wojewódzką władzę administracji ogólnej, gdy chodzi o linie prądu silnego, a przez Ministerstwo Poczt i Telegrafów, gdy chodzi o linie prądu słabego.

b) linie inne, nie objęte kategorją a).

7. **Publiczne tory kolejowe** w przepisach niniejszych, dziela się na tory:

a) **wielkiej wagi** — na głównych arterjach komunikacyjnych, i

b) **podrzędne** — o małym ruchu, jako to: dojazdowe, zapasowe, odwodowe, przelotowe, bocznice i t. p.

8. **Publiczne drogi wodne** w przepisach niniejszych dziela się na:

a) **wody żeglowne**, wymienione w art. 261 ustawy wodnej z dnia 19 września 1922 r. (Dz. U. R. P. Nr. 62, poz. 574 z 1928 r.),

b) **wody spławne**, objęte wykazem w załączniku rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 9 listopada 1927 r. o regulacji i utrzymaniu wód spławnych (Dz. U. R. P. Nr. 102, poz. 882).

9. **Publiczne drogi lądowe** w przepisach niniejszych dziela się na drogi:

a) **wielkiej wagi** — obejmujące drogi państwowe, wojewódzkie i powiatowe w rozumieniu ustawy z dnia 10 grudnia 1920 roku o budowie i utrzymaniu dróg publicznych (Dz. U. R. P. z 1921 r. Nr. 6, poz. 32), drogi gminne w rozumieniu tejże ustawy, leżące w obrębie miast, wreszcie takie drogi gminne, które według opinii właściwego zarządu drogowego będą zaliczone ze względu na ilość i charakter ruchu do dróg wielkiej wagi, i na drogi

b) **podrzędne**, do których należą wszelkie pozostałe drogi gminne w rozumieniu przytoczonej wyżej ustawy.

10. **Wypadki specjalne.**

1) **Sadz o wadze podwójnej** ( $k = 0,310$  przy  $-5^{\circ} C$ , p. „Przepisy techniczne na napowietrzne linie elektryczne”, zał. A, §§ 10 i 12). Na skrzyżowaniu dwóch linii elektrycznych tudzież przy prowadzeniu dwóch linii elektrycznych na wspólnych słupach — wypadek sadzi o wadze podwójnej na najniższym przewodzie linii górnej, a jednocześnie wypadek zupełnego uwolnienia się od osadów lodowych najwyższego przewodu linii dolnej; na skrzyżowaniu zaś z drogą komunikacyjną — wypadek sadzi o wadze podwójnej na przewodzie najniższym.

2) **Pęknięcie przewodu w obu przęślach sąsiednich** (przy największym zwisie); wypadek tyczy się tylko odcinków skrzyżowania (z inną linią elektryczną lub drogą komunikacyjną) i tylko przewodów, założonych na pionowych łańcuchach izolatorowych; gdy w linii górnej pęknie najniższy przewód z obu stron odcinka skrzyżowania, to wskutek tych pęknięć łańcuchy izolatorowe przybiorą położenie skośne, a zwisy wzrosną.

11. **Linie napowietrzne na zbliżeniu.** Jedna z dwóch zbliżających się ku sobie linii, której przewód w razie pęknięcia mógłby się zetknąć z przewodami linii drugiej, nazywa się w niniejszych przepisach linią **groźną**. Linia zaś druga, na którą mógłby upaść zerwany przewód z linii groźnej, nazywa się linią **zagrożoną**.

§ 3. **Dopuszczalne napięcie zmniejszone** wynosi dla:

druków z normalnej miedzi twardej	9 kg/mm <sup>2</sup>
liniek z normalnej miedzi twardej	14 „
liniek z normalnego glinu	6 „

przy zastosowaniu innych materiałów, wynosi dla:

druków — 25%, a	
liniek — 35%	

wytrzymałości długotrwałej („Przepisy techniczne na napowietrzne linie elektryczne”, Zał. A § 2 p. 7, § 8).

§ 4. **Sposoby wykonywania skrzyżowań.** Skrzyżowania można wykonać w sposób dwojaki:

1) **pierwszy sposób** polega na przywiązaniu przewodów „na moc” do słupów na obu krańcach skrzyżowania,

2) **drugi sposób** polega na przejściu przez cały prostoliniowy odcinek skrzyżowania słupami przelotowymi tak, aby słupy odporowe (lub odporowo-narozne), do których przewody będą przytwierdzone „na moc”, znalazły się poza odcinkiem skrzyżowania.

Słupy na krańcach skrzyżowania, wykonane według 1-go sposobu, należy uważać za odporowe lub odporowo-narozne, zależnie od biegu linii. Słupy pośredkowe na skrzyżowaniu według 1-go sposobu, a także wszelkie słupy na skrzyżowaniu według 2-go sposobu, jeżeli ustawione są w linii prostej o jednakowych rozpiętościach, należy uważać za przelotowe.

II. PRZEPISY OBOSTRZAJĄCE I-go STOPNIA.

§ 5. **Najmniejszy dozwolony przekrój** wynosi dla przewodów z:

normalnej miedzi twardej i bronzu	10 mm <sup>2</sup>
normalnego glinu i stopów glinu	25 „
stali (żelaza)	16 „

a dla przewodów z innych metali taki przekrój, przy którym przewód może w ciągu 1 minuty wytrzymać zawieszony ciężar 380 kg.

Przepis powyższy dotyczy również przewodów prądu słabego, zawieszonych na wspólnych słupach z przewodami prądu silnego, a także sieci lokalnych (np. miejskich) niskiego napięcia, chociażby rozpiętości nie przekraczały 35 m („Przepisy techniczne na napowietrzne linie elektr.”, Zał. A, § 5).

§ 6. **Przewód jednodrutowy** (druć) jest dozwolony tylko w liniach niskiego napięcia przy rozpiętościach do 80 m i tylko jako drut uziemiony. W sieciach lokalnych (np. miejskich) niskiego napięcia o rozpiętości do 35 m włącznie, wolno stosować druty, jako przewody zarówno uziemione, jak nieuziemione.

§ 7. **Złącza.** Przewody powinny być jednostajne, t. j. bez złączy i lutowań.

§ 8. **Zabezpieczenia.** Przewody pod napięciem (nieuziemione), zawieszone na izolatorach (stojących), wymagają specjalnego zabezpieczenia od zerwania i upadku, a mianowicie powinny być zaopatrzone przy izolatorach:

- 1) w przewody omiające (§ 2 p. 2), a także
- 2) w kabłąki chwytny (§ 2 p. 5), gdzie okaże się potrzeba.

Na słupach krańcowych i na wprowadzeniu do budynków należy przewód umocować na dwóch izolatorach.

§ 9. **Słupy drewniane.** Słupy pojedyncze lub podparte, mają mieć u wierzchołka średnicę co najmniej 15 cm.

Słupy należy badać przynajmniej raz do roku.

III. PRZEPISY OBOSTRZAJĄCE 2-go STOPNIA.

§ 10. **Najmniejszy dozwolony przekrój** wynosi dla przewodów z:

normalnej miedzi twardej i bronzu	16 mm <sup>2</sup>
normalnego glinu i stopów glinu	35 „
stali (żelaza)	16 „

a dla przewodów z innych metali taki przekrój, przy którym przewód może w ciągu 1 minuty wytrzymać zawieszony ciężar 600 kg.

Przepis niniejszy dotyczy również przewodów prądu słabego, zawieszonych na wspólnych słupach z przewodami prądu silnego, a także sieci lokalnych niskiego napięcia (np. miejskich), chociażby rozpiętości nie przekraczały 35 m („Przepisy techniczne na napowietrzne linie elektryczne” Zał. A, § 5).

§ 11. **Przewód jednodrutowy** (druć) ze stali (żelaza) jest zabroniony.

Przewód jednodrutowy z innych metali jest dozwolony tylko w liniach niskiego napięcia przy rozpiętościach do 80 m i tylko jako drut uziemiony.

Przepis niniejszy obowiązuje również sieci lokalne niskiego napięcia (np. miejskie), chociażby rozpiętości nie przekraczały 35 m (§ 6).

§ 12. **Złącza.** Przewody powinny być jednostajne, t. j. bez złączy i lutowań.

§ 13. **Zabezpieczenia.** Przewody pod napięciem (nieuziemione) powinny być specjalnie zabezpieczone od zerwania i upadku.

Przy izolatorach stojących należy:

- 1) każdy przewód zawiesić albo:
  - a) na dwóch izolatorach (podwójne zawieszenie — § 2 p. 3), albo
  - b) na jednym izolatorze o dłuższym przeskoku iskrowym, niż na całej linii, zakładając jednocześnie przewód omiający (§ 2 p. 2); napięcie przeskoku na mokro ma być powiększone przynajmniej o 15%;
- 2) zastosować kabłąki chwytny (§ 2 p. 5), gdzie okaże się potrzeba.

Na słupach krańcowych i na wprowadzeniu do budynków, należy przewód umocować na dwóch izolatorach.

Przy izolatorach wiszących należy zastosować albo:

- a) podwójne łańcuchy izolatorowe (§ 2 p. 4), albo
- b) pojedyncze łańcuchy izolatorowe o dłuższym przeskoku iskrowym, niż na całej linii, przyczem napięcie przeskoku na mokro ma być powiększone przynajmniej o 15%, o ile napięcie linijowe („Przepisy techniczne na napowietrzne linie elektryczne” Zał. A, § 2 p. 10) nie przekracza 60.000 V, a przynajmniej o 10%, o ile napięcie to przekracza 60.000 V.

§ 14. **Obliczanie słupów.** Słupy I-iej kategorii („Przepisy techniczne na napowietrzne linie elektryczne”, Zał. A, § 2 p. 14) należy liczyć na obciążenie normalne, na przypadki, podane w „Przepisach technicznych na napowietrzne linie elektryczne prądu silnego”, Zał. A, w §§ 25—29, z dopuszczeniem napięcia normalnego. Poza tem, słupy przelotowe i narozne należy obliczyć jeszcze na jeden przypadek obciążenia z dopuszczeniem napięcia zwiększonego; jest to obciążenie na umyślną siłę poziomą na średniej wysokości zawieszenia, działającą wzdłuż linii, w płaszczyźnie osi słupów; siła ta ma się równać naciągowi jednego przewodu; przy różnych przewodach na wspólnym słupie wybiera się przewód o największym

naciągu; parcie wiatru można pominąć, siły zaś ciężkości należy uwzględnić.

Słupy II-iej kategorii należy liczyć na obciążenie w razie pęknięcia przewodu, na przypadki, podane w „Przepisach technicznych na napowietrzne linie elektryczne prądu silnego”, Zał. A, w §§ 32 — 35, z dopuszczeniem napięcia zwiększonego, słupy przelotowe jednak należy liczyć nie na połowiczny naciąg, lecz na całkowity, jak słupy odporowe („Przepisy techniczne na napowietrzne linie elektryczne”, Zał. A, § 33).

**Poprzeczki i trzony** do wszelkich słupów, zarówno I-iej kategorii, jak II-iej, należy liczyć na obciążenie normalne („Przepisy techniczne na napowietrzne linie elektryczne”, Zał. A, §§ 24 — 29) z dopuszczeniem napięcia normalnego. Poza tem, poprzeczki i trzony do słupów przelotowych i naroznych, należy obliczyć jeszcze na naciąg jednego przewodu (obliczenie na pęknięcie jednego przewodu) z dopuszczeniem napięcia zwiększonego, przy kilku przewodach na wspólnym poprzeczniku przypuszczają się wypadek pęknięcia tego przewodu, który daje największy moment zginania; parcie wiatru można pominąć, siły zaś ciężkości należy uwzględnić.

§ 15. **Słupy drewniane.** Słupy pojedyncze lub podparte, mają mieć u wierzchołka średnicę co najmniej 15 cm.

Słupy powinny być na całej długości nasyczone bądź olejem smółcowym, krezolantą, kobranem, chlorkiem cynku, bądź wreszcie innym środkiem impregnacynym nie mniejszej wartości. Pociągnięcie słupa zzewnątrz jest zabiegiem niewystarczającym.

Słupy należy badać przynajmniej raz do roku.

IV. PRZEPISY OBOSTRZAJĄCE 3-go STOPNIA.

§ 16. **Materiał na przewody.** Bronz o wytrzymałości powyżej 70 kg/mm<sup>2</sup> ze względu na kruchość jest zabroniony. Stal (żelazo) może być stosowana tylko w postaci linek uziemionych i tylko w miejscach nienarażonych na wzywy chemiczne. W miejscowościach, narażonych na oblitą sadz, glin bez żyły stalowej jest zabroniony.

§ 17. **Najmniejszy dozwolony przekrój** wynosi:

dla linek	przy rozpiętościach		
	do 50 m	50—120 m	powyżej 120 m
z normalnej miedzi twardej i bronzu	16 mm <sup>2</sup>	25 mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>
z normalnego glinu i stopów glinu	35 „	50 „	70 „
ze stali (żelaza)	16 „	25 „	35 „

a dla innych metali przy rozpiętościach:

- a) do 50 m — taki przekrój, przy którym przewód może w ciągu jednej minuty wytrzymać zawieszony ciężar 600 kg,
- b) od 50 do 120 m — przekrój, który może wytrzymać 950 kg, wreszcie
- c) powyżej 120 m — przekrój, który może wytrzymać 1.350 kg.

Przepis niniejszy dotyczy również przewodów prądu słabego, zawieszonych na wspólnych słupach z przewodami prądu silnego, a także sieci lokalnych niskiego napięcia (np. miejskich), chociażby rozpiętości nie przekraczały 35 m („Przepisy techniczne na napowietrzne linie elektryczne”, Zał. A, § 5).

§ 18. **Przewody jednodrutowe** (druć) są zabronione.

§ 19. **Złącza.** Przewody powinny być jednostajne, t. j. bez złączy i lutowań.

§ 20. **Zwis.** Przewody należy tak naciągnąć, aby napięcie nie przekraczało dopuszczalnego napięcia zmniejszonego (§ 3), ani

- a) przy temperaturze — 25° C bez sadzi, ani
- b) przy temperaturze — 5° C podczas sadzi.

Dla innych materiałów, niż miedź twarda, sprawdzenie napięcia przewodów wysokiego napięcia na temperaturę najniższą, jaką w danej części kraju kiedykolwiek zaobserwowano, oraz na sadz o wadze podwójnej pozostaje bez zmiany. („Przepisy techniczne na napowietrzne linie elektryczne”, Zał. A, § 12).

Przy wyznaczaniu zwisu linek stalowo-glinowych należy brać pod uwagę wytrzymałość tylko żyły stalowej, a glin uważać za obciążenie dodatkowe.

§ 21. **Odstęp między przewodami** (mierzony przy samym słupie). Przy obliczaniu odstępu między przewodami, trzeba uwzględnić, że wskutek zmniejszonych napięć (§ 20), zwisy w przęślach skrzyżowania wypadną większe, niż na całej linii, a więc i odstępy między przewodami, (w myśl „Przepisów technicznych na napowietrzne linie elektryczne”, Zał. A, § 14), mogą również wypadć większe.

§ 22. **Skrzyżowania według drugiego sposobu** (§ 4 p. 2) jest dozwolone tylko przy zastosowaniu izolatorów wiszących.

§ 23. **Zabezpieczenia.** Przewody pod napięciem (nieuziemione), powinny być specjalnie zabezpieczone od zerwania i upadku.

Przy izolatorach stojących należy:

- 1) każdy przewód zawiesić na dwóch izolatorach (podwójne zawieszenie — § 2 p. 3), każdy izolator ma mieć dłuższy przeskok iskrowy, niż na całej linii, przyczem napięcie przeskoku na mokrą ma być powiększone przynajmniej o 15%,
- 2) zastosować kabłąki chwytne (§ 2 p. 5), gdzie okaże się potrzeba.

Przy izolatorach wiszących należy:

- 1) każdy przewód zawiesić na podwójnym łańcuchu izolatorowym (§ 2 p. 4); łańcuchy mają mieć dłuższy przeskok iskrowy, niż na całej linii, przyczem napięcie przeskoku na mokrą ma być powiększone przynajmniej o 15%, o ile napięcie linowe („Przep. techn. na napow. linie elektryczne”, Zał. A, § 2, p. 10) nie przekracza 60.000 V, a przynajmniej o 10%, o ile napięcie to przekracza 60.000 V,
- 2) zaopatrzyć łańcuchy izolatorowe u góry i u dołu w rożki ochronne albo pierścienie ochronne (dla oddalenia przeskoków iskrowych),
- 3) przy wykonywaniu skrzyżowania według drugiego sposobu (§ 4 p. 2) — przytwierdzić przewody do łańcuchów wiszących, (które przybiorą położenie pionowe), tak urządzonych i o takiej wytrzymałości, aby w razie pęknięcia przewodu w przelazach sąsiednich, przewody nie mogły się wyszłusnąć z łańcuchów pionowych i aby łańcuchy te w położeniu skośnym mogły odegrać rolę izolatorów odciągowych.

§ 24. **Obliczanie słupów.** Słupy zarówno I-ej, jak i II-ej kategorii, a także poprzeczniki i trzony do wszelkich słupów, należy liczyć tak, jak w obstrzenu 2-go stopnia, t. j. według przepisów § 14. Stalowe słupy kratowe zarówno I-ej kategorii, jak II-ej, muszą mieć przekrój kwadratowy.

§ 25. **Słupy drewniane.** Pojedyncze słupy mają mieć średnicę u wierzchołka conajmniej 15 cm i muszą być umocowane na mocnych szrudłach ze stali lub nasyconego drzewa twardego (dębowego, bukowego). Poszczególne słupy, wchodzące w skład słupów bliźniaczych A-owych i t. p., mają mieć średnicę u wierzchołka, conajmniej 12 cm.

Słupy powinny być na całej długości nasycone olejem smołowcowym, lub innym środkiem impregnującym nie mniejszej wartości.

Słupy drewniane są dozwolone tylko w linii prostej (słupy narodne nie mogą być drewniane) i tylko przy rozpiętościach nie przekraczających 80 m.

**Odciążek** nie wolno stosować. **Podpory** nie są zakazane, ale przy obliczaniu nie wolno uwzględniać ich działania.

Słupy należy badać przynajmniej raz do roku.

§ 26. **Obsada podziemna.** Słup drewniany powinien być ujęty w solidną obsadę z drzewa nasyconego, gwarantującą wzorowy ustoj. Słup należy zasypać nawiezionym żwirem lub tłuczniem, mocno ubić i odbojami zabezpieczyć wokół od najechnia. Słupy stalowe i słupy na szrudłach stalowych muszą być obsadzone w fundamencie betonowym.

## V. SKRZYŻOWANIE, ZBLIŻENIE I PROWADZENIE NA WSPÓLNYCH SŁUPACH PRZEWODÓW RÓŻNYCH LINII.

§ 27. Na skrzyżowaniach i zbliżeniach linie należy tak budować, w takich odstępach rozmieszczać i zaopatrywać w takie urządzenia, aby nie dawały się odczuwać szkodliwe wpływy przewodów prądu silnego na przewody istniejące i aby linia nowa nie utrudniała rozwoju, dozoru i obsługi linii istniejącej.

### A. Linie napowietrzne.

§ 28. **Przerzut napięcia.** Linie prądu słabego, a także linie o niskim napięciu, gdy krzyżują się, zbliżają, lub są założone na wspólnych słupach z linją wysokiego napięcia, należy tak budować, aby przewody różnych napięć nie mogły się zetknąć ze sobą, albo zaopatrywać w takie urządzenia, aby napięcie wysokie nie mogło się na nie przerzucić, albo wreszcie zaopatrywać w urządzenia, któreby w razie przerzutu napięcia chroniły personel od porażenia.

### Skrzyżowanie.

#### § 29. Zasady:

- 1) Linie powinny się krzyżować pod kątem możliwie zbliżonym do prostego;
- 2) jeden ze słupów nowej linii na krańcu skrzyżowania ma być ustawiony możliwie blisko linii istniejącej;
- 3) linia nowa powinna biec prosto przez odcinek skrzyżowania i przez przeszłą sąsiednie, przynajmniej po jednym z każdej strony, a więc bez załomu na krańcach skrzyżowania;

- 4) przeszło skrzyżowania nowej linii może być tej samej długości, lecz w żadnym razie nie powinno być dłuższe, niż przeszła sąsiednie;
- 5) linia wyższego napięcia powinna biec nad linją niższego napięcia, a linia prądów silnych nad linją prądów słabych.

Odstępstwa od powyższych zasad można czynić tylko za zgodą władzy, udzielającej pozwolenia, i to jedynie w tych przypadkach, gdy ściśle zastosowanie przepisów niniejszego paragrafu byłoby związane ze znacznymi trudnościami lub niepomierne wielkimi kosztami.

§ 30. **Odstęp pionowy.** Między krzyżującymi się dowolnymi przewodami (zarówno nieuziemionymi, jak uzziemionymi) w jakichkolwiek normalnych warunkach atmosferycznych (+ 40° C, — 5° C z sędzią — 25° C) nie powinien być mniejszy, niż:

- a) odstęp między przewodami, obliczony według „Przepisów technicznych na napowietrzne linie elektryczne prądu silnego”, Zał. A, § 14 dla jednej z krzyżujących się linii i niż;
- b) odstęp, obliczony w ten sam sposób dla drugiej krzyżującej się linii.

Pozatem odstęp pionowy między krzyżującymi się przewodami, będącymi pod napięciem (nieuziemionymi):

- c) w jakichkolwiek normalnych warunkach atmosferycznych (+ 40° C, — 5° C z sędzią, — 25° C), nie powinien być mniejszy, niż 200 cm, a jeżeli ani jedna linia nie prowadzi wysokiego napięcia, niż 100 cm, wreszcie
- d) w wypadkach specjalnych, wymienionych w § 2 p. 10, jeżeli przynajmniej jedna linia prowadzi wysokie napięcie, nie powinien być mniejszy od 150 cm, bez względu na to, czy przewody są z miedzi twardej lub z innych materiałów.

§ 31. **Obstrzenu.** Na skrzyżowaniu linii niskiego napięcia z inną linją niskiego napięcia lub z linją prądów słabych, obstrzenu w zasadzie nie jest wymagane i tylko wówczas, gdy linia dolna jest państwową linją użyteczności publicznej, albo do tej kategorii zaliczoną (§ 2 p. 6), linia górna (bez względu na to, czy prowadzi prądy silne, czy słabe) podlega obstrzeniu 1-go stopnia. Zamiast powyższego obstrzenia, można wykonać przewody jednej z krzyżujących się linii z kabełka obolowionego na lince nośnej, albo z przewodu ogumowanego i odpornego na wpływy atmosferyczne.

Na skrzyżowaniu linii wysokiego napięcia z inną linją wysokiego napięcia, niskiego napięcia lub prądów słabych, linia górna (bez względu na to, czy prowadzi wysokie napięcie, niskie, czy prądy słabe), podlega obstrzeniu 2-go stopnia, a jeżeli linia ta krzyżuje się z państwową linją użyteczności publicznej, albo do tej kategorii zaliczoną (§ 2 p. 6), to podlega obstrzeniu 3-go stopnia.

§ 32. **Zabezpieczenie dodatkowe.** Na skrzyżowaniu linii wysokiego napięcia z linją niskiego napięcia lub prądów słabych, gdy linia górna jest zbudowana z obstrzeniem 2-go stopnia, to na linii dolnej (bez względu na to, czy prowadzi prąd słaby, niskie napięcie, czy wysokie napięcie), należy zawiesić wzdłuż tej linii po jednym uzziemionym przewodzie odbojowym (§ 2 p. 1) nad obu krańcówkami kolumnami przewodów.

W powyższym przypadku można nie dawać przewodów odbojowych, jeżeli do linii górnej stosuje się obstrzenu 3-go stopnia, zamiast 2-go. Przewody, będące pod prądem, choćby uzziemione (np. zerowe), nie mogą odgrywać roli przewodów odbojowych.

Na skrzyżowaniu dwóch linii wysokiego napięcia, przewody odbojowe nie są wymagane.

§ 33. **Przewody odbojowe** mogą być wykonane z dowolnych materiałów, uznanych za odpowiednie do linii napowietrznych („Przepisy techniczne na napowietrzne linie elektryczne”, Zał. A, § 3), z wyjątkiem glinu i stopów glinu.

Przewody odbojowe podlegają „Przepisom technicznym na napowietrzne linie elektryczne prądu silnego”, Zał. A, § 5 i 7, narówni z przewodami roboczymi, zawieszonymi na tych samych słupach. Gdyby przewody odbojowe miały być zawieszane wzdłuż linii górnej (pod jej przewodami roboczymi), to zależnie od stopnia obstrzenia, zastosowanego do tej linii, podlegałyby przepisom: §§ 5 i 6 — przy obstrzeniu 1-go stopnia, §§ 10 i 11 — przy obstrzeniu 2-go stopnia, lub § 16—18 — przy obstrzeniu 3-go stopnia.

Odstęp pionowy (mierzony przy samym słupie) między przewodem odbojowym, a przewodem, będącym pod napięciem, nie powinien być mniejszy, niż odstęp dla przewodów roboczych, obliczony według „Przepisów technicznych na napowietrzne linie elektryczne prądu silnego”, Zał. A, § 14.

### Zbliżenie.

§ 34. **Odstęp poziomy** (w stanie spokoju, bez wiatru) między obcemi sobie przewodami dowolnymi (zarówno nieuziemionymi, jak uzziemionymi), nie powinien być mniejszy, niż:

- a) odstęp między przewodami, obliczony według „Przepisów technicznych na napowietrzne linie elektryczne prądu silnego”, Zał. A, § 14, dla jednej z zbliżających się linii,

b) odstęp, obliczony w ten sam sposób, dla drugiej zbliżającej się linii.

Pozatem odstęp poziomy między obcemi sobie przewodami, będącymi pod napięciem (nieuziemionymi) nie powinien być mniejszy, niż:

- c) 200 cm, a jeżeli ani jedna linia nie prowadzi wysokiego napięcia, niż 100 cm.

§ 35. **Obstrzenu.** Obstrzeniu podlega przeszła tylko tej linii (linii grożącej — § 2 p. 11) której przewód w razie pęknięcia mógłby się zetknąć z przewodami linii drugiej (linii zagrożonej).

Gdy jedna linia prowadzi napięcie niskie, a druga — napięcie niskie lub prądy słabe, to obstrzenu w zasadzie nie jest wymagane i tylko wówczas, gdy linia zagrożona jest państwową linją użyteczności publicznej, albo do tej kategorii zaliczoną (§ 2 p. 6), a linia grożąca ma rozpiętość większą od 35 m, to ta ostatnia podlega obstrzeniu 1-go stopnia. Zamiast powyższego obstrzenia, można wykonać przewody jednej z zbliżających się linii z kabełka obolowionego na lince nośnej albo z przewodu ogumowanego i odpornego na wpływy atmosferyczne.

Gdy jedna lub dwie linie prowadzą napięcie wysokie, to linia grożąca podlega w zasadzie obstrzeniu 1-go stopnia, a podlega obstrzeniu 2-go stopnia tylko wówczas, gdy linia zagrożona jest państwową linją użyteczności publicznej, albo do tej kategorii zaliczoną (§ 2 p. 6).

Na wspólnych słupach.

§ 36. **Zasada.** Przewody wyższego napięcia powinny biec nad przewodami niższego napięcia, a przewody prądów silnych nad przewodami prądów słabych.

§ 37. **Odstęp.** Jeżeli jeden tor jest umieszczony nad drugim, to odstęp pionowy (mierzony przy samym słupie) między obcemi sobie przewodami dowolnymi (zarówno nieuziemionymi, jak uzziemionymi), nie powinien być mniejszy, niż:

- a) odstęp między przewodami, obliczony według „Przepisów technicznych na napowietrzne linie elektryczne prądu silnego”, Zał. A, § 14, dla jednego z tych torów i niż;
- b) odstęp, obliczony w ten sam sposób dla drugiego toru.

Pozatem odstęp pionowy między obcemi sobie przewodami, będącymi pod napięciem (nieuziemionymi):

- c) w jakichkolwiek normalnych warunkach atmosferycznych (+ 40° C, — 5° C z sędzią, — 25° C), nie powinien być mniejszy, niż 200 cm, a jeżeli ani jeden tor nie prowadzi wysokiego napięcia, niż 100 cm, wreszcie
- d) w wypadku sędzi o wadze podwójnej (§ 2 p. 10 ust. 2), jeżeli przynajmniej jeden tor prowadzi wysokie napięcie, nie powinien być mniejszy od 150 cm, bez względu na to, czy przewody są z miedzi twardej lub z innych materiałów.

Jeżeli oba tory umieszczone są na tej samej wysokości, jeden — z jednej strony słupa, a drugi — z drugiej, to odstęp poziomy (mierzony przy samym słupie) między obcemi sobie przewodami dowolnymi (zarówno nieuziemionymi, jak uzziemionymi) nie powinien być mniejszy, niż:

- a) odstęp między przewodami, obliczony wg „Przepisów technicznych na napowietrzne linie elektryczne prądu silnego”, Zał. A, § 14, dla jednego z tych torów i niż;
- b) odstęp, obliczony w ten sam sposób, dla drugiego toru.

§ 38. **Obstrzenu.** Jeżeli jeden z torów prowadzi niskie napięcie, a drugi — prądy słabe lub niskie napięcie, to obstrzenu nie jest wymagane. Jeżeli oba tory prowadzą wysokie napięcie, to przewody górnego toru podlegają przepisom obstrzającym 2-go stopnia, objętym §§ 10 — 13.

Wreszcie, gdy jeden tor prowadzi wysokie napięcie, a drugi — prądy słabe lub niskie napięcie, to przewody górnego toru podlegają przepisom obstrzającym 2-go stopnia, objętym §§ 10 — 13, tudzież § 20 z obstrzeniami 3-go stopnia. Jeżeli jednak tor prądu słabego jest zaopatrzony w urządzenie, chroniące personel od porażenia w razie przerzutu wysokiego napięcia (transformatoriki bezpieczeństwa), to przewody górnego toru podlegają tylko §§ 10 — 13.

§ 39. **Przewody prądów słabych**, zakładane na wspólnych słupach z przewodami prądów silnych, podlegają „Przepisom technicznym na napowietrzne linie elektryczne prądu silnego”, Zał. A, §§ 3 — 17, a na skrzyżowaniach i zbliżeniach — niniejszym przepisom obstrzającym.

W obwodzie prądów słabych do napięcia własnego dochodzi napięcie, wzniesione przez indukcję wzajemną z linii prądów silnych. Jeżeli linia prądów silnych prowadzi wysokie napięcie, a nie zastosowano środków, zapobiegających indukcji wzajemnej, to przy wyznaczaniu wielkości, zależnych od napięcia roboczego (wielkość izolatorów, odstęp między przewodami i t. p.), należy kierować się napięciem, rzeczywiście panującym w obwodzie prądów słabych, a więc z uwzględnieniem indukcji wzajemnej.

**B. Linje podziemne.**

§ 40. **Skrzyżowanie.** Na skrzyżowaniu dwóch kablowych linii podziemnych, linja wyższego napięcia zasadniczo powinna być zakopana głębiej, niż niższego, a linja prądów silnych głębiej, niż prądów słabych. Odstępstwa od powyższej zasady można czynić tylko za zgodą władzy, udzielającej pozwolenia.

Na skrzyżowaniu dwóch obcych sobie linii kablowych odstęp pionowy między jedną a drugimi kablami ma wynosić co najmniej 50 cm, przy czym kable nowe powinny mieć wokół mocną osłonę niepalną (np. betonową o grubości ścianek co najmniej 4 cm.) na całej rozciągłości skrzyżowania i dodatkowo przynajmniej po 100 cm po obu stronach skrzyżowania.

§ 41. **Zbliżenie.** Na zbliżeniu równoległym dwóch obcych sobie linii kablowych, odstęp poziomy między jedną a drugimi kablami ma wynosić co najmniej 80 cm. Mniejszy odstęp może być dopuszczony z tym warunkiem, że kable nowe będą miały wokół mocną osłonę niepalną (np. betonową o grubości ścianek co najmniej 4 cm.).

**VI. SKRZYŻOWANIE I ZBLIŻENIE PRZEWODÓW Z PUBLICZNYMI TORAMI KOLEJOWYMI.**

§ 42. Linję elektryczną należy tak budować, aby odpowiadała wszelkim wymaganiom ruchu kolejowego i obsługi urządzeń technicznych.

**A. Linje napowietrzne.**

§ 43. Linję elektryczną należy tak budować, aby nie naruszała skrajni, nie zasłaniała sygnałów kolejowych, nie wpływała na nie elektrycznie, nie wpływała ujemnie na przejrzystość torów i aby dała się założyć, utrzymywać i wymieniać bez przeszkód dla ruchu kolejowego.

Linja obca na skrzyżowaniu i zbliżeniu z torami kolejowymi, przy których jest założona lub przewidywana w przyszłości kolejowa linja elektryczna, musi odpowiadać warunkom, podanym w rozdziale V-ym niniejszych przepisów („Skrzyżowanie, zbliżenie i prowadzenie na wspólnych słupach przewodów różnych linii”).

Przewody należy zawieszzać w takich miejscach i na takiej wysokości, aby bez specjalnych środków pomocniczych nie mogły być osiągnięte przez ludzi ani z budynków kolejowych, ani z dachów wagonowych i wogóle miejsc dla ludzi dostępnych.

Odstępy między przewodem a budynkami i konstrukcjami kolejowymi, mają odpowiadać warunkom §§ 64 i 67.

§ 44. **Miejsce na słupy.** Odległość, mierzona poziomo, między osią toru a najbardziej wystającą częścią słupa, ma wynosić co najmniej 5 m, w razie umotywowanej konieczności odstęp ten przy napięciu niskim może być zmniejszony do 3 m.

**Skrzyżowanie.****§ 45. Zasady:**

- 1) Linja elektryczna powinna się krzyżować z torowiskiem pod kątem, możliwie zbliżonym do prostego;
- 2) jeden ze słupów na krańcu skrzyżowania ma być ustawiony możliwie blisko torowiska;
- 3) linja powinna biec prosto przez odcinek skrzyżowania i przez przesła sąsiedniej przynajmniej po jednym z każdej strony, a więc bez zalomu na krańcach skrzyżowania;
- 4) przesło skrzyżowania może być tej samej długości, lecz w żadnym razie nie powinno być dłuższe, niż przesła sąsiednie;
- 5) krzyżowanie torowiska na szlaku gęsto zabudowanym, a szczególnie w obrębie stacji, jest zabronione.

Odstępstwa od powyższych zasad można czynić tylko za zgodą władzy, udzielającej pozwolenia i to jedynie w tych przypadkach, gdy ściśle zastosowanie przepisów niniejszego paragrafu byłoby związane ze znacznymi trudnościami lub niepomierne wielkimi kosztami.

§ 46. **Wysokość zawieszenia.** Przy największym zwisie (+ 40° C, lub — 5° C z sadzia), odstęp pionowy między najniższym przewodem, będącym pod napięciem (nieuziemionym), a grzbietem szyny, ma wynosić co najmniej 7 m, a gdy linja prowadzi tylko niskie napięcie — 6 m.

Pozatem, jeżeli linja prowadzi wysokie napięcie, to odstęp powyższy nawet w wypadkach specjalnych, wymienionych w § 2 p. 10, nie powinien być mniejszy od 5 m, bez względu na to, czy przewody są z miedzi twardej lub z innych materiałów.

§ 47. **Obstrzeżenie.** Na skrzyżowaniu linii niskiego napięcia z torowiskiem, obstrzeżenie w zasadzie nie jest wymagane i tylko wówczas, gdy tor kolejowy jest wielkiej wagi (§ 2 p. 7), linja elektryczna podlega obstrzeżeniu 1-go stopnia.

Na skrzyżowaniu z torowiskiem linja wysokiego napięcia podlega obstrzeżeniu 2-go stopnia, a jeżeli tor kolejowy jest wielkiej wagi (§ 2 p. 7) — obstrzeżeniu 3-go stopnia.

**Zbliżenie.**

§ 48. **Odstęp poziomy** (w stanie spokoju, bez wiatru) między przewodem, będącym pod napięciem (nieuziemionym) a osią krańcowego toru kolejowego, ma wynosić co najmniej 5 m; w razie umotywowanej konieczności odstęp ten przy napięciu niskim może być zmniejszony do 3 m.

§ 49. **Obstrzeżenie.** Przesła linii wysokiego napięcia, zbliżające się do torowiska na taki odstęp, że zerwany przewód mógłby upaść na szyny, podlega obstrzeżeniu 1-go stopnia, a jeżeli tor kolejowy są wielkiej wagi (§ 2 p. 7), — obstrzeżeniu 2-go stopnia.

**B. Linje podziemne.**

§ 50. **Skrzyżowanie.** Kabel na skrzyżowaniu z torowiskiem należy ułożyć w kanale (turze) z cementu, cegieł lub żelaza i to w taki sposób, aby go można było wciągać i wyciągać bez odkopywania. Kanał powyższy powinien przechodzić przez całą szerokość torowiska i wystawać po obu stronach przynajmniej po 3 m od osi torów krańcowych.

Głębokość zapuszczenia linii kablowej ma wynosić co najmniej 100 cm, licząc od stopy szyny do górnego zewnętrznego grzbietu kanału (rury).

§ 51. **Zbliżenie.** Kabel wzdłuż torowiska ma być ułożony w odstępie od osi toru zewnętrznego nie mniejszym, niż 3 m.

W sprawie głębokości zakopania, sposobu osłaniania kabla, dopuszczalnych odstępów i w sprawie oznaczania szlaku kablowego obowiązują przepisy § 72.

**VII. SKRZYŻOWANIE I ZBLIŻENIE PRZEWODÓW Z PUBLICZNYMI DROGAMI WODNEMI.**

§ 52. Linję elektryczną należy tak budować, aby odpowiadała wszelkim wymaganiom żeglugi i spławu.

**A. Linje napowietrzne.**

§ 53. Linję elektryczną należy tak budować, aby dała się założyć, utrzymywać i wymieniać bez przeszkód dla żeglugi.

Linja obca na skrzyżowaniu i zbliżeniu z publiczną drogą wodną, przy której jest założona lub przewidywana w przyszłości napowietrzna linja elektryczna dla obsługi żeglugi rzecznej, musi odpowiadać warunkom podanym w rozdziale V-ym niniejszych przepisów („Skrzyżowanie, zbliżenie i prowadzenie na wspólnych słupach przewodów różnych linii”).

Przewody należy zawieszzać w takich miejscach i na takiej wysokości, aby bez specjalnych środków pomocniczych nie mogły być osiągnięte przez ludzi, ani z budynków nadbrzeżnych, ani ze statków rzecznych i wogóle z miejsc dla ludzi dostępnych.

Odstępy między przewodem a budynkami i konstrukcjami dróg wodnych mają odpowiadać warunkom §§ 64 i 67.

§ 54. **Miejsce na słupy.** Słupy należy ustawić w takim odstępie od brzegu i w takim miejscu, aby przy ruszaniu kry lub w czasie powodzi nie były narażone na wywrócenie. W nadbrzeżu zalewanym należy szczególnie unikać wyrw i urwisk. Słupy należy ustawiać poza drogą holowniczą (licząc od strony rzeki).

**Skrzyżowanie.**

§ 55. **Zasady.** 1) linja elektryczna powinna się krzyżować z drogą wodną pod kątem, możliwie zbliżonym do prostego;

2) linja powinna biec prosto przez odcinek skrzyżowania i przez przesła sąsiednie, przynajmniej po jednym z każdej strony, a więc bez zalomu na słupach skrzyżowania;

3) krzyżowanie drogi wodnej na szlaku gęsto zabudowanym, a szczególnie w obrębie portu jest zabronione.

Odstępstwa od powyższych zasad można czynić tylko za zgodą władzy, udzielającej pozwolenia i to jedynie w tych przypadkach, gdy ściśle zastosowanie przepisów niniejszego paragrafu byłoby związane ze znacznymi trudnościami lub niepomierne wielkimi kosztami.

§ 56. **Wysokość zawieszenia** zależy od najwyższego poziomu wody i od górnego poziomu obrysa statków żeglarskich o najwyższych dopuszczalnych masztach.

Przy temperaturze + 40° C i przy najwyższym poziomie wody odstęp pionowy najniższego przewodu, będącego pod napięciem (nieuziemionego), względem:

- a) górnego poziomu obrysa ma wynosić co najmniej 2,5 m, gdy zaś linja prowadzi tylko napięcie niskie — 1,5 m, a względem
- b) poziomu wody — co najmniej 10 m, gdy zaś linja prowadzi tylko napięcie niskie — 8 m.

Pozatem, jeżeli linja prowadzi wysokie napięcie, to nawet w wypadku specjalnym, podanym w § 2 p. 10 ust. 2 (pęknięcie przewodu w obu

przesłach sąsiednich), odstęp powyższy powinien wynosić co najmniej:

- c) 2 m — względem górnego poziomu obrysa i
- d) 7 m — względem poziomu wody.

§ 57. **Obstrzeżenie.** Na skrzyżowaniu linii niskiego napięcia z drogą wodną obstrzeżenie w zasadzie nie jest wymagane i tylko wówczas, gdy droga jest wodą żeglowną (§ 2 p. 8), linja elektryczna podlega obstrzeżeniu 1-go stopnia.

Na skrzyżowaniu z drogą wodną linja wysokiego napięcia podlega obstrzeżeniu 2-go stopnia, a jeżeli droga ta jest wodą żeglowną (§ 2 p. 8) — obstrzeżeniu 3-go stopnia.

**B. Linje podwodne i podziemne.**

§ 58. **Skrzyżowanie.** Kabel na skrzyżowaniu z rzeką należy ułożyć w kanale, wybagrowanym na głębokości co najmniej 100 cm względem normalnego poziomu dna i zasypać żwirem, lub kamieniami. Położenie kabla w rzecze powinno być na obu brzegach oznaczone wyraźnymi i trwałymi tablicami. Tablice powyższe mają na celu przestrzeżenie załogi statków żeglarskich i zadała powinny się rzucać w oczy.

§ 59. **Zbliżenie.** W sprawie głębokości zakopania, sposobu osłaniania kabla, dopuszczalnych odstępów i w sprawie oznaczania szlaku kablowego wzdłuż brzegu obowiązują przepisy § 72.

**VIII. SKRZYŻOWANIE I ZBLIŻENIE PRZEWODÓW Z PUBLICZNYMI DROGAMI LĄDOWYMI I OSIEDLAMI.**

§ 60. Linję elektryczną należy tak budować, aby odpowiadała wszelkim wymaganiom ruchu kolejowego i pieszego.

**A. Linje napowietrzne.**

§ 61. Linję elektryczną należy tak budować, aby dała się założyć, utrzymywać i wymieniać bez przeszkód dla ruchu kolejowego i pieszego.

Linja nowa na skrzyżowaniu i zbliżeniu z publiczną drogą lądową (lub ulicą miejską), na której jest założona inna napowietrzna linja elektryczna, musi odpowiadać warunkom, podanym w rozdziale V niniejszych przepisów („Skrzyżowanie, zbliżenie i prowadzenie na wspólnych słupach przewodów różnych linii”).

Przewody należy zawieszzać w takich miejscach i na takiej wysokości, aby bez specjalnych środków pomocniczych nie mogły być osiągnięte przez ludzi ani z ziemi, ani z dachów, okien, balkonów i wogóle miejsc dla ludzi dostępnych.

§ 62. **Miejsce na słupy** na drogach niezabudowanych. Nie wolno stawiać słupów ani na koronie drogi, ani w rowach bocznych. Można je ustawiać na pasach gruntów, stanowiących przynależność drogi lub pozostawionych przez właścicieli przydrożnych gruntów wolnymi od uprawy (w myśl ustawy z dnia 7 października 1921 r. o przepisach porządkowych na drogach publicznych — Dz. U. R. P. Nr. 89, poz. 656).

**Skrzyżowanie.**

§ 63. **Zasady.** 1) Linja elektryczna powinna się krzyżować z publiczną drogą lądową pod kątem, możliwie zbliżonym do prostego;

2) jeden ze słupów na krańcu skrzyżowania ma być ustawiony możliwie blisko drogi, z uwzględnieniem jednak przepisu § 62;

3) linja powinna biec prosto przez odcinek skrzyżowania i przez przesła sąsiednie, przynajmniej po jednym z każdej strony, a więc bez zalomu na krańcach skrzyżowania;

4) przesło skrzyżowania może być tej samej długości, lecz w żadnym razie nie powinno być dłuższe, niż przesła sąsiednie.

Odstępstwa od powyższych zasad można czynić tylko za zgodą władzy, udzielającej pozwolenia i to jedynie w tych przypadkach, gdy ściśle zastosowanie przepisów niniejszego paragrafu byłoby związane ze znacznymi trudnościami lub niepomierne wielkimi kosztami.

§ 64. **Przejście nad budynkiem** i konstrukcjami budowlanymi. W zasadzie należy unikać przejścia nad budynkami, a szczególnie nad budynkami, krytymi materiałem nieogniotrwałym (słomą, gontami, papą, ruberoidem i t. d.) a także nad budynkami (np. fabrykami), zawierającymi materiały palne.

Od zasady powyższej można odstąpić w razie koniecznej potrzeby, stosując się do następujących przepisów.

Przy największym zwisie (+ 40° C lub — 5° C z sadzia) odstęp pionowy między najniższym przewodem, będącym pod napięciem (nieuziemionym) od powierzchni lub kalenicy dachu, od górnej krawędzi komina, od parapetu okna, od podestu balkonu, od powierzchni górnych pasów mostowych i wogóle od konstrukcji budowlanych dla ludzi dostępnych ma wynosić:

- a) gdy linja wysokiego napięcia krzyżuje się z budynkiem, krytym materiałem nieogniotrwałym lub zawierającym materiały palne, — co najmniej 12 m,

b) gdy linia **wysokiego** napięcia krzyżuje się z budynkiem, krytym materiałem ogniotrwałym (blachą, dachówką i t. d.), niezawierającym materiałów palnych, — conajmniej 3,5 m,

c) gdy linia prowadzi tylko **niskie** napięcie, — conajmniej 2,6 m.

Pozatem, jeżeli linia prowadzi **wysokie** napięcie, to nawet w wypadkach specjalnych, wymienionych w § 2 p. 10, odstęp powyższy nie powinien być mniejszy, bez względu na to, czy przewody są z miedzi twardej lub z innych materiałów, niż:

d) 8 m, gdy budynek jest kryty materiałem nieogniotrwałym lub zawiera materiały palne i niź

e) 3 m, gdy budynek jest kryty materiałem ogniotrwałym i nie zawiera materiałów palnych.

Odstępy od budynku ruchu elektrycznego (elektrowni, podstacji i t. d.) nie podlegają powyższym przepisom i mogą być mniejsze.

Odstępy, wymienione w niniejszym paragrafie, mogą być przy napięciu **niskim** zmniejszone w następujących przypadkach: 1) jeżeli przewody będą wykonane z kabelka obolowanego na linie nośnej lub z przewodu ogumowanego i odpornego na wpływy atmosferyczne, 2) jeżeli dostęp do przewodów będzie wymagał jakiegoś zabiegu (np. przystawienie drabiny), wreszcie 3) jeżeli przewody będą osłonięte albo stoisko będzie ogrodzone; w dwóch ostatnich przypadkach — muszą być wywiezione w pobliżu tablice ostrzegawcze.

Przepisy, dotyczące się odstępów przewodu od konstrukcji budowlanych **niedostępnych** dla ludzi, podaje § 67.

§ 65. **Wysokość zawieszenia.** Przy największym zwisie ( $\pm 40^\circ \text{C}$  lub  $-5^\circ \text{C}$  z sędzią) odstęp pionowy między najniższym przewodem, będącym pod napięciem (**nieuziemionym**), a poziomem jezdni lub chodnika ma wynosić conajmniej 7 m, a gdy linia prowadzi tylko niskie napięcie — 6 m.

Pozatem, jeżeli linia prowadzi **wysokie** napięcie, to odstęp powyższy nawet w wypadkach specjalnych, wymienionych w § 2 p. 10, nie powinien być mniejszy od 5 m, bez względu na to, czy przewody są z miedzi twardej lub z innych materiałów.

§ 66. **Obostrzenie.** W przejściu nad drogą lądową, budynkiem, osiedlem, posesją fabryczną lub miasteczkiem, linia **niskiego** napięcia w zasadzie obostrzenia nie wymaga i tylko w przejściu nad drogą wielkiej wagi (§ 2 p. 9) lub nad wielkim miastem, gdy rozpiętość jest:

większa od 35 m, linia elektryczna **podlega** obostrzeniu 1-go stopnia.

W przejściu nad drogą lądową, budynkiem, osiedlem, posesją fabryczną lub miasteczkiem linia **wysokiego** napięcia **podlega** obostrzeniu 2-go stopnia, a w przejściu nad drogą wielkiej wagi lub nad wielkim miastem — obostrzeniu 3-go stopnia.

#### Zbliżenie.

§ 67. **Przejście w pobliżu budynku i konstrukcji budowlanych.** Odstęp **poziomy** przewodu, będącego pod napięciem (nieuziemionego), mierzony w czasie spokoju (bez wiatru), od konstrukcji budowlanych dla ludzi **dostępnych** ma wynosić conajmniej 5 m, a gdy linia prowadzi tylko niskie napięcie, — 2,5 m. Jeżeli przewód daje się łatwo wyłączyć, odstęp może być zmniejszony do 3 m, a przy linii niskiego napięcia — do 1,5 m.

Odstęp przewodu, będącego pod napięciem (nieuziemionego) od konstrukcji budowlanych, **niedostępnych** dla ludzi, mierzony w dowolnym kierunku (pionowym, poziomym, skośnym) ma wynosić w jakichkolwiek normalnych warunkach atmosferycznych ( $\pm 40^\circ \text{C}$ ,  $-5^\circ \text{C}$  z sędzią,  $-25^\circ \text{C}$ ) conajmniej 1,5 m.

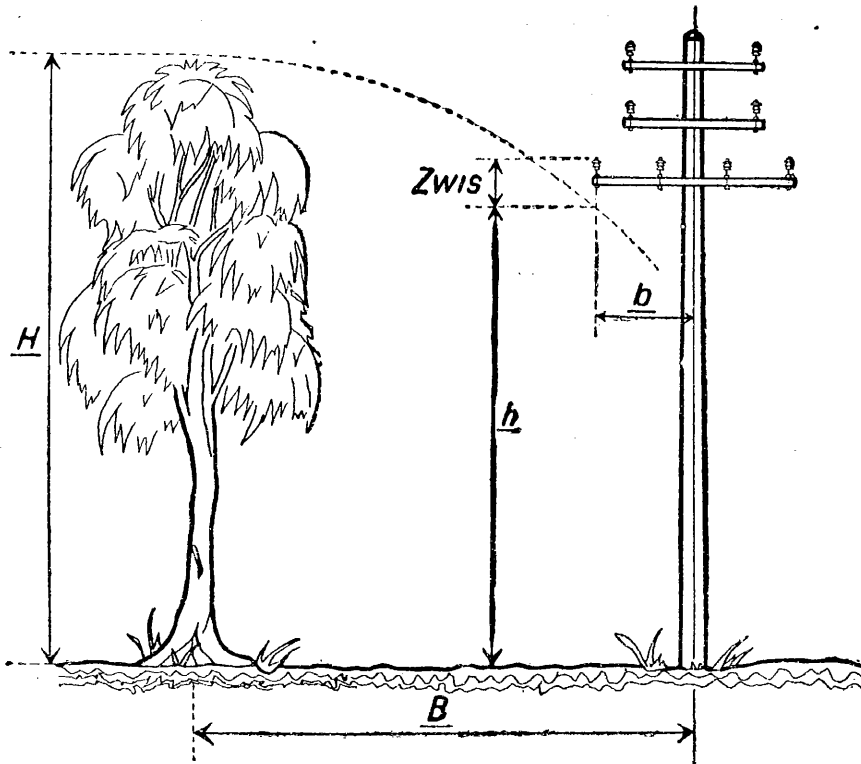
Odstępy od budynków ruchu elektrycznego (elektrowni, podstacji i t. p.) nie podlegają powyższym przepisom i mogą być mniejsze.

Odstępy, wymienione w niniejszym paragrafie, mogą być przy napięciu **niskim** zmniejszone w następujących przypadkach: 1) jeżeli przewody będą wykonane z kabelka obolowanego na linie nośnej, lub z przewodu ogumowanego i odpornego na wpływy atmosferyczne, 2) jeżeli dostęp do przewodów będzie wymagał jakiegoś zabiegu (np. przystawienia drabiny), wreszcie 3) jeżeli przewody będą osłonięte albo stoisko będzie ogrodzone; w dwóch ostatnich przypadkach muszą być wywiezione w pobliżu tablice ostrzegawcze.

§ 68. **Przejście w pobliżu drzewa.** Odstęp **poziomy** przewodu, będącego pod napięciem (**nieuziemionego**), mierzony w czasie spokoju (bez wiatru), od najbardziej wystających gałęzi drzew przydrożnych nie może być mniejszy od 2,5 m, a gdy linia pro wadzi tylko niskie napięcie — od 1,5 m.

§ 69. **Przejście przez las.** Gdy linia **wysokiego** napięcia przechodzi przez las, to **pożądany** odstęp poziomy B (rys. 1) od osi słupa do osi krańcowego drzewa można wyznaczyć ze wzoru

$$B = b + \sqrt{H^2 - h^2},$$



Rys. 1.  
(do § 69). Przejście przez las.

w którym H oznacza wysokość najwyższego drzewa wraz z koroną; wielkości b, h tyczą się przewodu, zawieszono go niżej, a wystawiono na niebezpieczeństwo zerwania w razie wywrócenia się drzewa; przy największym zwisie najniższy punkt tego przewodu odstaje od ziemi (pionowo) o odległość h, a od osi słupa (poziomo) — o odległość b.

§ 70. **Obostrzenie.** Przesła linii **wysokiego** napięcia, zbliżające się do drogi lądowej na taki od-

stęp, że zerwany przewód mógłby upaść na drogę, **podlegają** obostrzeniu 1-go stopnia, a jeżeli droga jest wielkiej wagi (§ 2 p. 9) — obostrzeniu 2-go stopnia.

#### B. Linie podziemne.

§ 71. **Skrzyżowanie.** Kabel na skrzyżowaniu z drogą należy ułożyć w kanale (rurze) z cementu, cegiel lub żelaza i to w ten sposób, aby go można

było wciągając i wyciągając bez odkopywania. Kanał powyższy powinien przechodzić przez całą szerokość korony drogi, — a w miastach przez całą szerokość jezdni.

Głębokość zapuszczenia linii kablowej ma wynosić conajmniej 100 cm, licząc od powierzchni jezdni do górnego zewnętrznego grzbietu kanału (rury).

§ 72. **Zbliżenie.** Kabel wzdłuż drogi ma być ułożony poza rowami bocznymi, a w miastach — pod chodnikiem.

Głębokość zakopania — conajmniej 80 cm. Kabel na całej długości powinien być osłonięty nieprzerwanym ciągiem cegiel lub inną warstwą o wytrzymałości nie mniejszej.

Odległość między kablem a fundamentami budynków i wogóle wszelkimi konstrukcjami budowlanymi i technicznymi ma wynosić conajmniej 50 cm. Odstęp ten może być zmniejszony do 25 cm z warunkiem, że kabel będzie osłonięty rurą żelazną na całej długości zbliżenia i jeszcze dodatkowo po 100 cm na obu końcach.

Na powierzchni ziemi, wzdłuż szlaku kablowego, należy rozstawić kamienie przydrożne w takich miejscach i takich odstępach (np. na zakrętach i co 50 m), aby kierunek szlaku był widoczny. Na kamieniach mają być napisy: N — nad kablami niskiego napięcia, W — nad kablami wysokiego napięcia. W miejscach, gdzie nie można rozstawić kamieni, należy umieścić na ścianach najbliższych budynków (lub na płotach) tabliczki z podaniem odległości od szlaku kablowego.

#### IX. ZBLIŻENIE PRZEWODÓW NAPOWIETRZNYCH DO LOTNISK.

§ 73. **Odstęp poziomy** napowietrznej linii elektrycznej od środka lotniska ma wynosić conajmniej 1450 m.

Linie niskiego napięcia mogą mieć mniejsze odstępy tylko wówczas, gdy:

- 1) będą przechodziły prostopadłe do granic lotniska, wzdłuż naturalnych przeszkód o tej samej lub większej wysokości, niż słupy, jako to: drzewa, domy, hangary i t. p., przyczem odległość między linią elektryczną, a jej naturalną osłoną nie może przekraczać 20 m,
- 2) będą podchodziły do granic lotniska tylko z tyłu zabudowanych przestrzeni, lecz nie w strefie wolnych przelotów.

Istniejące linie elektryczne, nie odpowiadające przepisom niniejszego paragrafu, muszą być przeniesione albo zastąpione kablami podziemnymi.

§ 74. **Malowanie słupów.** Władze lotnicze mogą zarządzić, aby w pasie, otaczającym lotnisko, o szerokości 10 km, słupy były pomalowane w pasy (o szerokości nie mniejszej od 100 cm) białe i czerwone naprzemiennie. Słupy, znajdujące się w pobliżu naturalnych przeszkód, nie podlegają temu przepisowi.

§ 75. **Oświetlenie słupów.** Władze lotnicze mogą zarządzić, aby w pasie o szerokości 2 km, otaczającym lotnisko, przeznaczone do nocnych lotów, słupy były nocą oświetlone lampami czerwonymi lub czerwonymi w połączeniu z lampami białymi, przyczem te ostatnie mają służyć wyłącznie do oświetlenia słupów. Słupy, znajdujące się w pobliżu naturalnych przeszkód, nie podlegają temu przepisowi.

—oOo—

#### Ruch służbowy

##### W MINISTERSTWIE WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO.

Pan Prezydent Rzeczypospolitej postanowieniem z dnia 19 maja 1932 roku mianował ks. dra **Rudolfa Jakóba Jana Kesselringa**, starszego kapelana W. P., profesorem nadzwyczajnym teologii systematycznej na Wydziale Teologii Ewangelickiej Uniwersytetu Warszawskiego.

Pan Prezydent Rzeczypospolitej postanowieniem z dnia 19 maja 1932 roku mianował D-ra **Edwarda Porębowicza**, em. profesora zwyczajnego filologii romańskiej w Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie, profesorem honorowym na Wydziale Humanistycznym tegoż.

##### W MINISTERSTWIE SPRAWIEDLIWOŚCI.

Pan Prezydent Rzeczypospolitej postanowieniem z dnia 19 maja 1932 roku mianował Dr. **Kazimierza Przybyłowskiego**, profesora nadzwyczajnego Uniwersytetu we Lwowie, członkiem Komisji Kodyfikacyjnej Rz. P.

Pan Prezydent Rzeczypospolitej postanowieniem z dnia 19 maja 1932 roku mianował sędziego Sądu Apelacyjnego w Warszawie **Bronisława Sawickiego** Prezesem Sądu Okręgowego w Suwałkach.