

SPIS TREŚCI

	Str.
WYKAZ OZNACZEŃ	11
1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE	15
1.1. Pojęcia podstawowe	15
1.1.1. Składowe elementy linii	15
1.1.2. Właściwości elektryczne linii	16
1.1.3. Właściwości mechaniczne linii	17
1.2. Stałe elektryczne linii	17
1.2.1. Oporność rzeczywista	17
1.2.2. Zależność oporności od temperatury	18
1.2.3. Zależność oporności od częstotliwości	19
1.2.4. Indukcyjność	23
1.2.5. Pojemność	26
1.2.6. Upływność	28
1.2.7. Zestawienie stałych	29
1.3. Oporność falowa linii	30
1.3.1. Wzory zasadnicze	30
1.3.2. Linie brązowe	31
1.3.3. Linie stalowe	32
1.4. Tłumienie	35
1.4.1. Wzory zasadnicze	35
1.4.2. Linie brązowe	36
1.4.3. Linie stalowe	36
1.5. Współczynnik przesunięcia	39
1.5.1. Wzory zasadnicze	39
1.5.2. Długość fali	39
1.5.3. Szybkość rozchodzenia się fal	40
1.6. Współczynnik rozchodzenia się fal	41
1.6.1. Wzory zasadnicze	41
1.6.2. Przebieg fali wzdłuż linii	42
1.6.3. Linie nie zniekształcające krzywej napięcia	43
1.7. Dopasowanie układu odbiorczego	44
1.7.1. Wzory zasadnicze	44
1.8. Tłumienie skuteczne	45
1.8.1. Tłumienie swoiste	45
1.8.2. Tłumienie skuteczne	46
1.8.3. Bel i decybel	46

	Str.
2. MATERIAŁY LINIOWE	49
2.1. Druty	49
2.1.1. Druty stalowe	52
2.1.2. Druty brązowe	53
2.1.3. Druty aluminiowe	54
2.1.4. Druty bimetalowe	54
2.1.5. Transport i przechowywanie drutu	54
2.2. Izolatory	55
2.2.1. Uwagi ogólne	55
2.2.2. Właściwości izolatorów	56
2.2.3. Porównanie izolatorów	57
2.3. Osprzęt słupów	57
2.3.1. Haki teletechniczne	57
2.3.2. Poprzeczniki	58
2.3.3. Trzony proste i wygięte	59
2.3.4. Obłaki i podkładowe	61
2.3.5. Widlice proste i wygięte	61
2.4. Słupy drewniane	63
2.4.1. Budowa drewna	63
2.4.2. Warunki techniczne na słupy	65
2.4.3. Wady drewna	65
2.4.4. Przechowywanie słupów	66
2.4.5. Konserwacja drewna	66
2.5. Słupy żelazne i żelazobetonowe	66
2.5.1. Słupy żelazne	66
2.5.2. Słupy żelazobetonowe	67
2.6. Materiały pomocnicze	67
2.6.1. Złączki rurkowe	67
2.6.2. Zaciski probiercze i złącza liniowe	68
2.6.3. Stopnie do wchodzenia na słupy	69
2.6.4. Znaczkę do cechowania słupów	69
2.6.5. Drobne materiały pomocnicze	69
2.7. Zabezpieczenie drewna od niszczenia	70
2.7.1. Zasady ogólne	70
2.7.2. Zabezpieczenie powierzchniowe	70
2.7.3. Przesycanie tkanki drewna	71
2.7.4. Charakterystyka materiału nasycającego	72
2.7.5. Metoda zanurzeniowa	73
2.7.6. Metoda osmotyczna	74
2.7.7. Metoda zastrzykowa	74
2.7.8. Metoda wyciskania soków	75
2.7.9. Metoda kotłowa	75
3. BUDOWA LINII NAPOWIETRZNEJ	79
3.1. Wytyczanie linii	79
3.1.1. Narzędzia potrzebne do wytyczania	79
3.1.2. Zasady wytyczania	79
3.1.3. Przebieg wytyczania	81

	Str.
3.2. Kopanie dołów	82
3.2.1. Narzędzia do kopania dołów	82
3.2.2. Usytuowanie dołów na linii	82
3.2.3. Wykonanie dołu	83
3.3. Zakładanie osprzętu	85
3.3.1. Narzędzia do zakładania osprzętu	85
3.3.2. Osadzanie izolatorów na trzonkach i hakach	85
3.3.3. Wkręcanie haków	86
3.3.4. Zakładanie poprzeczników	86
3.4. Ustawianie słupów pojedynczych	87
3.4.1. Narzędzia do ustawiania słupów	87
3.4.2. Przebieg ustawiania słupa	87
3.4.3. Ustawianie słupów w gruntach sypkich	88
3.4.4. Ustawianie słupów w gruncie skalistym	89
3.4.5. Zabezpieczenie ustawionych słupów od uszkodzeń	89
3.4.6. Numerowanie słupów	89
3.5. Słupy złożone i wzmocnione	90
3.5.1. Zasady ogólne	90
3.5.2. Słupy na szczudłach	90
3.5.3. Słupy rozkraczące	91
3.5.4. Słupy bliźniacze	94
3.5.5. Słupy równoległe	95
3.5.6. Podpory i odciały	95
3.5.7. Wykonywanie podpór	96
3.5.8. Wykonywanie odciałów	98
3.6. Ustrój słupów	101
3.6.1. Ustój słupów pojedynczych	101
3.6.2. Ustój słupów rozkracznych	102
3.6.3. Ustój słupów bliźniaczych	102
3.6.4. Ustój słupów równoległych	103
3.6.5. Ustój podpory	103
3.6.6. Ustój odciałów	104
3.7. Zawieszanie i łączenie przewodów	105
3.7.1. Narzędzia do zawieszania przewodów	105
3.7.2. Rozwijanie i wyciąganie drutu	105
3.7.3. Zakładanie przewodów na słupy	108
3.7.4. Zwisy przewodów	110
3.7.5. Łączenie przewodów złączami lutowanymi	112
3.7.6. Łączenie za pomocą złącz rurkowych	114
3.7.7. Łączenie za pomocą złącz skręcanych	115
3.7.8. Łączenie za pomocą spawania	115
3.8. Przywiązywanie przewodów do izolatorów	116
3.8.1. Uwagi ogólne	116
3.8.2. Wiązanie boczne	116
3.8.3. Wiązanie końcowe	118
3.8.4. Wiązanie na słupach badaniowych	119
3.8.5. Wiązanie na słupach odgałęźnych	119
3.8.6. Wiązania przy łączeniu przewodów różnych średnic	121

	Str.
4. OBLICZANIE MECHANICZNE ELEMENTÓW LINII	122
4.1. Siły działające na linii	122
4.1.1 Wiadomości wstępne	122
4.1.2. Ciężar osprzętu	123
4.1.3. Ciężar przewodów	123
4.1.4. Ciężar sadzi	124
4.1.5. Ciężar słupów drewnianych	125
4.1.6. Parcie wiatru	125
4.1.7. Naciąg przewodów	127
4.2. Naprężenia mechaniczne	130
4.2.1. Ściskanie i rozciąganie	130
4.2.2. Zginanie	131
4.2.3. Wyboczenie	133
4.2.4. Ścinanie	135
4.2.5. Skręcanie	136
4.2.6. Naprężenie złożone	137
4.3. Obliczanie osprzętu	138
4.3.1. Siły działające na osprzęt	138
4.3.2. Trzon prosty	138
4.3.3. Trzon wygięty	140
4.3.4. Hak teletechniczny	142
4.3.5. Poprzecznik	143
4.4. Obliczanie słupów	146
4.4.1. Siły działające	146
4.4.2. Słup pojedynczy	147
4.4.3. Słup bliźniaczy	150
4.4.4. Słup odciążony	151
4.4.5. Słup podparty	154
4.4.6. Słup rozkraczny	155
4.5. Zamocowanie słupa w ziemi	158
4.5.1. Warunki równowagi słupa	158
4.5.2. Naprężenia poziome	159
4.5.3. Naprężenia pionowe	160
4.5.4. Głębokość zakopania słupa	162
4.5.5. Wzmocnienie ustoju podziemnego	164
4.5.6. Ustój podpory	170
4.5.7. Zamocowanie odciągu	171
5. ZAKŁÓCENIA W LINIACH TELEKOMUNIKACYJNYCH	173
5.1. Źródła zakłóceń	173
5.1.1. Uwagi ogólne	173
5.1.2. Charakterystyka zakłóceń	173
5.2. Wpływy atmosferyczne	174
5.2.1. Ładunki elektrostatyczne	174
5.2.2. Wyładowania bezpośrednie	175
5.2.3. Środki ochronne	176
5.2.4. Wykonanie piorunochronów	177

	Str.
5.3. Wpływ obwodów telekomunikacyjnych	178
5.3.1. Określenia podstawowe	178
5.3.2. Sprzężenie pojemnościowe	179
5.3.3. Sprzężenie indukcyjne	179
5.3.4. Tłumienie przesłuchu zbliżnego	180
5.3.5. Tłumienie przesłuchu zdalnego	181
5.3.6. Dopuszczalne tłumienie przesłuchu	182
5.3.7. Obliczanie współczynników sprzężenia	182
5.3.8. Obliczanie tłumienia przesłuchu	184
5.4. Przeplatanie przewodów	186
5.4.1. Uwagi ogólne	186
5.4.2. Schemat przeplatania	187
5.4.3. Sekcja przepleceniowa	190
5.4.4. Element przepleceniowy	190
5.4.5. Wpływ przeplatania na tłumienie przesłuchu	192
5.4.6. Podział na sekcje przepleceniowe	195
5.4.7. Przeplatanie obwodów pochodnych	198
5.4.8. Plan przepleceń	199
5.4.9. Wykonanie przepleceń	202
5.5. Wpływ obwodów silnoprądowych	206
5.5.1. Uwagi ogólne	206
5.5.2. Odcinek zbliżenia	207
5.5.3. Obliczanie zakłóceń	208
5.5.4. Zalecenia ochronne	209
6. PROJEKT BUDOWY LINII	212
6.1. Składowe części projektu	212
6.1.1. Uwagi ogólne	212
6.1.2. Przebieg projektowanej linii	212
6.1.3. Opis techniczny	213
6.1.4. Kosztorys	213
6.1.5. Zestawienie materiałów	214
6.1.6. Wyjaśnienia uzupełniające	214
6.2. Kosztorys	215
6.2.1. Robocizna	215
6.2.2. Materiały	216
6.2.3. Transport	218
6.2.4. Koszty personelu nadzorczego i pomocniczego	218
6.2.5. Koszty dodatkowe	219
6.3. Organizacja pracy	219
6.3.1. Uwagi ogólne	219
6.3.2. Zespoły robocze	220
6.3.3. Transport	222
6.3.4. Przepisy bezpieczeństwa	224
7. ROBOTY NA LINIACH ISTNIEJĄCYCH	226
7.1. Roboty przy słupach	226
7.1.1. Wymiana słupów przelotowych	226
7.1.2. Wymiana słupów narożnych	227
7.1.3. Wymiana słupów krańcowych	229

	Str.
7.1.4. Usuwanie słupów	230
7.1.5. Prostowanie słupów	231
7.1.6. Wzmacnianie słupów przystawkami	232
7.1.7. Skracanie słupów	232
7.2. Roboty przy przewodach i osprzęcie	233
7.2.1. Wykonywanie wstawek	233
7.2.2. Wymiana przewodów	234
7.2.3. Przegrupowanie przewodów	235
7.2.4. Czyszczenie izolatorów	237
7.3. Kasowanie i przenoszenie linii	237
7.3.1. Kasowanie linii	237
7.3.2. Przenoszenie linii	238
8. ZASADY KONSERWACJI LINII	241
8.1. Wiadomości wstępne	241
8.1.1. Przekazanie linii do ruchu	241
8.1.2. Uszkodzenia linii	242
8.2. Obchody linii i pomiary okresowe	243
8.2.1. Obchody okresowe	243
8.2.2. Obchody doraźne	243
8.2.3. Pomiary okresowe	243
8.3. Naprawa linii	244
8.3.1. Usuwanie uszkodzeń	244
8.3.2. Naprawa okresowa	245
8.3.3. Organizacja robót naprawczych	246
9. KIERUNKI ROZWOJOWE BUDOWY LINII	248
LITERATURA	250