

TREŚĆ.

DZIAŁ I.

Znaczenie i organizacja dróg żelaznych.

ROZDZIAŁ I. Powstanie dróg żelaznych.

1. Komunikacje. Droga, wóz, silnik. Droga powietrzna. Drogi wodne morskie i wewnętrzne. Kanały. Drogi lądowe zwyczajne i bite. Ilość przewozów dokonywanych drogami wodnymi a lądowymi. Kolej. Droga żelazna. Tor normalny i wąski. Koleje jednoszynowe i wiszące. 1
2. Wóz. Zwierzęta juczne. Sanie. Drogi żelazne poślizgowe. Wóz na kołach. Wagon kolejowy. 8
3. Silnik. Silnik żywy. Siła ciężkości. Drogi żelazne linowe. Maszyny stałe. Pierwsze próby trakcji parowej. Parowozy Trevithick'a. Blenkinsop i Hedley. Drogi żelazne zębnicowe. Jerzy Stephenson i Séguin. Konkurs pod Rainhill. Ulepszenia parowozu. Wagony silnikowe. Trakcja elektryczna. 9
4. Rozwój i specjalizacja dróg żelaznych. Drogi żelazne znaczenia ogólnego i miejscowego. Tramwaje, drogi żelazne miejskie i międzymiastowe. Drogi żelazne turystyczne. Drogi żelazne dojazdowe. Kolejki przenośne. Podział dróg żelaznych według cech technicznych. Przedmiot dalszego wykładu. 13

ROZDZIAŁ II. Charakterystyka dróg żelaznych.

1. Korzyści wynikające z dróg żelaznych. Obniżenie opłat za przewóz. Przyspieszenie przewozu. Prawdliwość ruchu. Bezpieczeństwo podróży. Dogodność przewozu. Przewozy masowe. 15
2. Skutki ekonomiczne i cywilizacyjne pobudowania dróg żelaznych. Nowe rynki zbytu. Zwiększenie wytwórczości i renty gruntowej. Rozwój przemysłu, rolnictwa i handlu. Wyrównanie cen. Rozwój miast. Skupienie kapitału i intensywność gospodarki kolejowej. Rozwój techniki. Stosunki międzynarodowe. Oświata. . . 19
3. Stosunek dróg żelaznych do innych komunikacji. Współzawodnictwo z drogami wodnymi. Drogi żelazne a kanały. Podział przewozów pomiędzy drogami wodnymi a drogami żelaznymi. Drogi zwyczajne. Ruch samochodowy. Lotnictwo. . . 22
4. Zakres nauki o drogach żelaznych. Technika i ekonomika dróg żelaznych. Historia dróg żelaznych i polityka kolejowa. Statystyka i geografia dróg żelaznych. Administracja dróg żelaznych. Ustawodawstwo kolejowe. 27

ROZDZIAŁ III. Historia dróg żelaznych. Polityka kolejowa.

1. Historia dróg żelaznych w Anglii, Stanach Zjednoczonych A. P., Francji, Austrii, Niemczech i Rosji. Historia dróg żelaznych na ziemiach polskich, w b. dzielnicach rosyjskiej, austriackiej i pruskiej. 29

XIV

2. Stosunek państwa do dróg żelaznych. Monopol przewozu. Bezpieczeństwo publiczne. Taryfy kolejowe. Obrona państwa. Systemy prywatnej gospodarki kolejowej. Nadzór i kontrola państwa. Koncesje. System gospodarki państwowej i mieszanej. Ostatnie zmiany w systemie gospodarki prywatnej. Nowa organizacja dróg żelaznych we Francji. 37

ROZDZIAŁ IV. Stan obecny sieci kolejowej w różnych krajach a w Polsce.

1. Statystyka dróg żelaznych; jej zakres. Statystyka oddzielnych zarządów i państw. Statystyka związkowa i międzynarodowa. Długość, zaopatrzenie i praca dróg żelaznych zagranicznych i polskich. Długość dróg żelaznych w stosunku do powierzchni i zaludnienia. Ilość parowozów i wagonów. Gęstość ruchu osobowego i towarowego. 40
2. Geografia dróg żelaznych. Sieć kolejowa; jej zależność od warunków geograficznych. Wielkie szlaki komunikacyjne morskie, rzeczne i kolejowe. Zgęszczenie sieci; warunki, w których ono powstaje. Przemysł a paliwo kopalne. Wytwórczość rolna. Węzły kolejowe. Przewaga ekonomiczna ruchu towarowego. . . 43
3. Potrzeby komunikacyjne Polski. Położenie geograficzne Polski. Jej wytwórczość i przemysł. Komunikacje wodne. Gęstość sieci kolejowej w poszczególnych dzielnicach. Potrzeba rozwoju sieci. Plan budowy dróg żelaznych. Drogi żelazne wąskotorowe. 46

ROZDZIAŁ V. Administracja dróg żelaznych.

1. Organizacja zarządu dróg żelaznych. Organy kierownicze i wykonawcze. Zarząd dróg żelaznych prywatnych. Jedność zarządu komunikacji. 54
2. Organizacja zarządu dróg żelaznych w Polsce. Ministerjum kolei żelaznych. Departamenty. Państwowa rada kolejowa, Dyrekcje kolejowe, Rady dyrekcyjne. Oddziały i podległe im organy wykonawcze. Zarządy budowy. 57

ROZDZIAŁ VI. Ustawodawstwo kolejowe.

1. Ustawy ogólne. Ustawy o wywłaszczeniu nieruchomości. Przepisy budowy i eksploatacji dróg żelaznych. Przepisy policyjne bezpieczeństwa, Przepisy przewozowe. Przepisy o nadzorze i kontroli państwowej. Ustawy dotyczące niższych typów dróg żelaznych. Umowy sąsiedzkie i międzynarodowe. 59
2. Ustawodawstwo kolejowe na drogach żelaznych polskich. Ustawa o koncesjach. Przepisy o wywłaszczeniu. Przepisy przewozowe. Przepisy ruchu. Przepisy techniczne o budowie i eksploatacji dróg żelaznych trzeciorzędnych i wąskotorowych. Ważniejsze ustawy i przepisy w byłych dzielnicach rosyjskiej, austriackiej i pruskiej. Związek Zarządów dr. żel. niemieckich. Konwencje i umowy międzynarodowe. Międzynarodowy Związek kolejowy. Konwencje i umowy sąsiedzkie. . . 60

DZIAŁ II.

Tabor i technika ruchu kolejowego.

ROZDZIAŁ I. Spód pojazdu kolejowego.

1. Ogólny ustrój spodu. Zestawy kół. Maźnice i zawieszenie pudła. Równoleżność osi. . 65
2. Właściwości ruchu po kolei szynowej. Luz między obrzeżem obręczy a szyną. Stożkowatość obręczy. Ruch w łukach a podstawa sztywna jednostek taboru. . . 68
3. Urządzenia ułatwiające przejście taboru po łukach. Przesuwność boczna osi. Osie zwrotne. Półwozaki. 70

ROZDZIAŁ II. Wagony.

- Ogólny ustrój wagonów. Ostoja wagonu. Sprzęgła i zderzaki. Pudło wagonu. Typy wagonów osobowych. Rozstaw osi skrajnych i długość pudła. Ciężar własny na osi i na podróznego. Ilość miejsc. Typy wagonów towarowych. Nośność i ciężar własny. Koszt wagonów. 73

ROZDZIAŁ III. Parowozy.

1. Ogólny ustrój parowozu. Spód parowozu. Kocioł i palenisko. Powierzchnia ogrzewalna. Przybory kotła. Cylindry i rozrząd pary. Napęd osi. Pojedyncze i podwójne rozprężanie pary. Przegrzewacze pary. 77
2. Siła pociągowa parowozu. Przyczepność kół do szyn. Prężność pary wskazana. Wydajność kotła i moc parowozu. Średni rozchód paliwa i pary. 83
3. Dane doświadczalne do określenia pracy parowozu. Spostrzeżenia Dedouits'a i Nadał'a. Spostrzeżenia Goss'a. Spostrzeżenia na dr. żel prusko-heskich. Przybliżone dane do określenia pracy parowozów opalanych węglem dąbrowskim. 87
4. Najmniejsza szybkość parowozu. Sprawność parowozu. 92
5. Ruchy szkodliwe parowozu. Wężykowanie, szarpanie i zwroty. Wachania pionowe, cwałowanie i kołysanie. Właściwości ustroju parowozu, powodujące ruchy szkodliwe, i środki ich ograniczenia. Największa szybkość konstrukcyjna parowozu. 93
6. Typy parowozów. Parowozy osobowe, towarowe i manewrowe. Ilość i średnica kół napędnych. Parowozy beztendrowe Tendry. Ciężar i koszt parowozów i tendrów. 96

ROZDZIAŁ IV. Opór pociągów.

1. Rozbiór części składowych oporu pociągów. Opór na prostej poziomej, na pochyleniach i w łukach. Bezwładność pociągu. 101
2. Sposoby doświadczalne określania siły pociągowej parowozu i oporu pociągu. Siłomierze. Pomiar pracy parowozu zapomocą indykatorów. Stacja doświadczalna Goss'a. Pomiar czasu i przebieżonych odległości. Wskaźniki szybkości. Bezpośrednie mierzenie przyspieszeń. Wahadło dynamometryczne Dedouits'a. 109
3. Wyniki doświadczalnego określania oporu pociągów. Wzory Pambour'a, Harding'a, Clark'a, Vuillemin'a, Guebard'a i Dieudonné'go. Badania Dedouits'a, Nadał'a i Barbier'a. Badania Frank'a i Strahl'a. Badania Goss'a. Badania oporu na łukach. Opór pociągów na kolejach wąskotorowych. 115

ROZDZIAŁ V. Hamulce.

1. Zwolnienie biegu i zatrzymanie pociągu. Hamulce ręczne korbowe i dźwigniowe. Hamulce zespolone mechaniczne, elektryczne i parowe. Hamulce samoczynne. Hamulce powietrzne jednokomorowe i dwukomorowe. Ustrój ogólny hamulców Westinghouse'a i Hardy-Clayton'a. Właściwości hamulców różnych systemów. Zastosowanie hamulców zespolonych w pociągach towarowych. 120
2. Największa siła hamowania i nacisk klocków hamulcowych. Równanie hamulców. Spostrzeżenia Galton'a i Wichert'a. Długość drogi, na jakiej pociąg może być zahamowany. Procent hamowanego ciężaru pociągu. Współczynniki praktyczne. Przepisy obowiązujące na polskich drogach żelaznych. Warunek zahamowania wagonów oderwanych od pociągu na wzniesieniu. 126

ROZDZIAŁ VI. Ruch pociągów i praca taboru.

1. Rodzaje pociągów i przewozów. Przewozy osobowe. Wagony bezpośrednio. Ilość miejsc zajętych. Przewozy towarowe. Ładunki wagonowe i drobne. Skład pociągu średni i największy. Porządek ustawiania taboru w pociągu. Skrajnia taboru. 131
2. Szybkość pociągów handlowa, średnia i rzeczywista. Największa szybkość pociągów. Szybkość krańcowa w razie opóźnień. Szybkość pociągów na drogach żelaznych polskich i zagranicznych. 133
3. Oznaczenie czasu biegu pociągów. Sposoby wykreślne. Wykresy mocy i siły pociągowej parowozu. Wykres szybkości pociągu w zależności od pochylenia linii. Szybkość zasadnicza i długość zastępcza linii. Wykresy ruchu przyspieszonego i zwolnionego. Straty czasu wskutek rozpędzania i hamowania pociągu. 135
4. Najkorzystniejsza szybkość pociągów towarowych. Koszta eksploatacji na pociągokilometr pociągów towarowych. Koszta eksploatacji na tonnokilometr przewozu w zależności od składu i szybkości pociągu; najmniejsza wartość tych kosztów. 142

5. Praca taboru. Przebieg i obrót parowozów. Parowozownie główne i zwrotne. Obsady pojedyncze i podwójne. Wykresy obiegu parowozów. Obrót wagonów osobowych. Użytkowanie wagonów towarowych. Podział wagonów próżnych. Przebieg i obrót wagonów towarowych. Wyzyskanie taboru i kontrola jego pracy. Zadania eksploatacyjne wydziałów mechanicznego i ruchu. 145
6. Zaopatrywanie parowozów pociągowych w paliwo i wodę. Określenie rozchodu wody w kotle parowozu. Długości zastępcze do wyznaczenia siły pociągowej. Rozchód wody w czasie rozpędu. Straty wody. Rozchód paliwa. Ładowanie paliwa. Żorawie. Dźwignice i leje. Składy paliwa. Zaopatrywanie w wodę. Żorawie wodne. Stacje wodne. Zaopatrywanie tendrów w wodę podczas biegu pociągów. 148
7. Rozkład jazdy pociągów. Wykresy jazdy. Układ pociągów równoległy i wykresy maksymalne. Układanie rozkładów jazdy. Ruch osobowy. Punkty węzłowe. Ruch towarowy. Pociągi dalekobieżne i miejscowe. 154

DZIAŁ III.

Projektowanie drogi żelaznej.

ROZDZIAŁ I. Zyskowność budowy dróg żelaznych.

1. Zyskowność budowy drogi żelaznej z punktu widzenia społecznego i państwowego. Krzywa natężenia ruchu. Zysk społeczny ze zmniejszenia opłaty przewozowej. Zysk społeczny z wybudowania odnogi kolejowej od linii istniejącej. 158
2. Zyskowność budowy drogi żelaznej z punktu widzenia jej dochodowości bezpośredniej. Preliminarz rocznego dochodu i rozchodu przedsięwzięcia. Poszukiwania ekonomiczne. Wybór typu drogi żelaznej. Poszukiwania techniczne. 161

ROZDZIAŁ II. Poszukiwania ekonomiczne.

Określenie ilości przewozu na zasadzie danych o ruchu po drogach zwyczajnych i o załadunku miejscowości. Średni przebieg i średnia opłata za przewóz. Obwód stacji kolejowej. Metoda Michel'a. Obliczenia Launhardt'a, Sonne'go i in. Dane statystyczne odnoszące się do Polski. 162

ROZDZIAŁ III. Typy dróg żelaznych parowozowych.

1. Klasyfikacja dróg żelaznych pod względem technicznym. Warunki terenu. Drogi żelazne nizinne, podgórskie i górskie. Przejście przez Semmering. Drogi żelazne w Karpatach. Najstrome koleje gładkie. Drogi żelazne zębnicowe o zazębieniu pionowym i poziomym. Ustrój kolei. Szerokość toru stosowana w różnych krajach. Tor normalny. Przejście taboru na tor odmienny. Drogi żelazne wąskotorowe; ich właściwości techniczne. Ilość kolei głównych. Szybkość pociągów. 166
2. Klasyfikacja dróg żelaznych według ich przeznaczenia. Linje pierwszorzędne i pierwszorzędnego znaczenia. Drogi żelazne drugorzędne i trzeciorzędne. Kolejki polowe i przenośne. Klasyfikacja dróg żelaznych przyjęta w różnych krajach a w Polsce. Drogi żelazne użyteczności publicznej i prywatnej. Drogi żelazne znaczenia ogólnego i miejscowego. 174

ROZDZIAŁ IV. Wiadomości ogólne o kosztach budowy i eksploatacji dróg żelaznych parowozowych.

1. Koszt ogólny budowy i kapitał budowy na kilometr. Podział kosztów budowy. Tabor. Kolej podwójna. Szerokość toru. 178
2. Koszta eksploatacji dróg żelaznych; ich podział. Koszt ogólny eksploatacji na kilometr i pociągokilometr. Koszta zależne i niezależne od ruchu. Czynniki wpływające na koszty eksploatacji. Współczynnik eksploatacji. 181
3. Wydatki eksploatacyjne rozmaitych kategorii na jednostkę mierników. Procenty od kapitału budowy i całkowite wydatki roczne. Wydatki stacyjne. Zyskowność ruchu osobowego i towarowego. 185

ROZDZIAŁ V. Warunki techniczne projektowania dróg żelaznych parowozowych.

1. Kształt linii kolejowej w przekroju podłużnym Wzniesienie miarodajne. Stosunek ciężaru pociągu i parowozu. Wzniesienia przebiegane z rozpędu. Zmniejszenie pochylenia miarodajnego w tunelach. Wzniesienia miarodajne niejednakowe w obu kierunkach jazdy. Trakcja podwójna i pchanie pociągów. Pochylenia nieszkodliwe i szkodliwe. Wysokość wzniesienia ciągłego. Strata wzniesienia. Zaokrąglenie załomów przekroju. 189
 2. Kształt linii kolejowej w planie. Promienie łuków. Krzywe przejściowe i wstawki proste. Praca siły pociągowej na łukach. Pochylenie zastępcze linii kolejowej. 199
 3. Rozmieszczenie stacyj. Zdolność przepustowa i przewozowa drogi żelaznej. Mijanki. Położenie stacyj w łukach i na pochyłościach. Długość równi stacyjnej. Rozmieszczenie parowozowni i wodociągów. Wybór źródła wody. Dzielne zapotrzebowanie wody. 202
 4. Wyznaczenie linii kolejowej pod względem stateczności i trwałości torowiska. Badania geologiczne. Trasowanie linii w wykopach. Posadowienie i materiał nasypów. Wzniesienie torowiska. Roboty ziemne. Wiadukty i tunele. 207
 5. Przejście rzek i parowóz Położenie mostu Dojście do mostu w planie i przekroju podłużnym. Wybór rodzaju dzieł sztuki. Rury, przepusty, mosty belkowe i sklepione. Wzniesienie dzieła sztuki nad poziomem wód Wysokość konstrukcyjna, ilość i koszt materiałów w przepustach i mostach. 209
 6. Krzyżowanie dróg. Przejazdy w poziomie szyn. Rogatki. Przejazdy dołem i górą. Skrajnie budowli i taboru. 217
- ROZDZIAŁ VI. Poszukiwania techniczne. 222
1. Poszukiwania ogólnikowe. Rozpatrzenie map. Istniejące mapy krajów polskich. Rozpoznanie miejscowości. Przeprowadzenie linii względem dolin i wododziałów. Rozwinięcie linii; jego sposoby. Dane orientacyjne. Ocena kierunków. Pomiary i poziomowania przy poszukiwaniach ogólnikowych. Plan i przekrój podłużny projektowanej linii. 223
 2. Porównanie różnych kierunków projektowanej linii. Zależność wydatków rocznych od kształtu linii. Wpływ niejednakowej ilości przewozów w obu kierunkach ruchu. Eksploatacyjna długość zastępcza i współczynnik zastępczy linii kolejowej. 228
 3. Poszukiwania szczegółowe. Sposoby wyznaczania najkorzystniejszego położenia linii kolejowej. Linje próbne Zdjęcie planów z oznaczeniem warstwic. Wytkanie, pomiary i poziomowanie linii. 236
 4. Plany i przekroje linii Skład projektu przedwstępnej drogi żelaznej. 240
 5. Poszukiwania ostateczne, ostateczny projekt drogi żelaznej i jego wykonanie. 243

DZIAŁ IV.

Budowa spodnia i wierzchnia.

ROZDZIAŁ I. Budowa spodnia.

1. Rodzaje odkształceń gruntu i budowli ziemnych oraz ich przyczyny. 246
2. Stoki nasypów i wykopów kolejowych. Tarcie i spistość gruntu. Kąt stoku naturalnego. Stoki nasypów wysokich. Wzmocnianie stoków. Obsiewanie, darniowanie, brukowanie, płotki i wiązki (faszyny). 249
3. Normalny przekrój poprzeczny torowiska w wykopach. Rowy poboczne. Odkłady. Rowy górne ochronne. Odwodnienie wykopów. Rowki odsączające. Przypery. Przykład ustalenia osuwającego się wykopu. 252
4. Normalny przekrój poprzeczny torowiska w nasypach. Rowy górne ochronne i ukopy (rezerwy) przy nasypach. Drogi i pasy ochronne. Posadowienie nasypów. Nasypy na pochyłościach. Narzuty z kamieni i mury oporowe. Nasypy na gruntach błotnistych i torfiastych. Karczowanie pni. 256

XVIII

5. Materiał na nasypy. Osiadanie nasypów. Osuwanie i rozplywanie się nasypów, ich przyczyny i środki zapobiegania i naprawy. Nasyp Teligulski. 258
6. Szerokość i kształt torowiska na linii i na stacjach. Pobocza. Spadki poprzeczne torowiska. Szerokość międzytorza. 263

ROZDZIAŁ II. Budowa wierzchnia pierwszych dróg żelaznych.

- Szyny lane. Pierwsze szyny walcowane. Szyny Stephenson'a na siodelkach. System amerykański. Szyny Vignoles'a. Rodzaje podpór szynowych. 264

ROZDZIAŁ III. Ogólny kształt kolei szynowej w planie i w przekroju.

1. Szerokość toru w linii prostej. Luz między obrzeżem obręczy a szyną. Zboczenia od wymiarów normalnych szerokości toru i luzu; ich przyczyny. Poprzeczne pochYLENIE szyn. Położenie szyn na wysokość. 268
2. Poszerzenie toru normalnego i podwyższenie szyny zewnętrznej w łukach. Rozważania teoretyczne. Wpływ tarcia na nacisk boczny koła w łukach. Wzory doświadczalne. 271
3. Przejście od normalnego położenia szyn w linii prostej do położenia przyjętego w łukach. Krzywe przejściowe. Wytykanie krzywych przejściowych na linjach, na których nie były przewidziane przy budowie. Sposoby praktyczne. Zaokrąglenia przekroju podłużnego w punktach załamania. 276

ROZDZIAŁ IV. Sprężystość budowy wierzchniej.

1. Sprężystość podparcia szyny; jej wpływ na pracę szyny. Przyrządy do badania sprężystych odkształceń toru. Badania fotograficzne na dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej. 283
2. Ugięcie podkładów. Ścisłość podsypki i gruntu. Współczynnik podłoża; sposób jego wyznaczenia i otrzymane wartości. Współczynnik torowiska. Współczynnik podsypki; jego wartość dla różnych materiałów. Współczynniki sprężystości stali szynowej i drzewa. 286

ROZDZIAŁ V. Zasady obliczania naprężeń i odkształceń budowy wierzchniej.

1. Równanie różniczkowe belki na ciągłym podłożu sprężystym. Belka nieskończenie długa, obciążona ciężarem pojedynczym. Przypadek unoszenia się belki nad podłożem. Belka długości skończonej, obciążona dwoma ciężarami w równych odległościach względem środka. Osiadanie podkładu kolejowego. Nacisk szyny w najprostszych przypadkach jej obciążenia. 290
2. Określenie naprężeń i odkształceń szyny, rozpatrywanej jako belka na sprężystym podłożu. Obciążenie ciężarem pojedynczym i układem ciężarów. Uwzględnienie wpływu odległości między ciężarami. Wpływ różnych czynników na naprężenia w szynie i w podłożu. 298
3. Określenie naprężeń i odkształceń szyny, rozpatrywanej jako belka na sprężystych podporach, obciążona układem ciężarów. Równanie pięciu momentów. Sposób wykreślny oznaczenia wpływu zmian w położeniu obciążenia. Belka na czterech podporach sprężystych. Osiadanie szyn pomiędzy podporami i nad nimi. Współczynnik sprężystości kolei szynowej. 301

ROZDZIAŁ VI. Działanie dynamiczne taboru na kolej szynową.

1. Siły pionowe. Bezwładność koła i uginanie się szyny. Rozmieszczenie niesymetryczne masy koła względem osi obrotu. Ociążki. Nieprawidłowy kształt powierzchni tocznych koła i szyny. Badania Petrowa. 307
2. Wahania taboru na resorach pionowe i poprzeczne. Warunki zbieżności wahań według badań Marié'go. Przeciążenie osi i kół wskutek wahań na resorach. Badania Brière'a. Ogólne zwiększenie dynamiczne nacisku koła. Siły poziome poprzeczne i podłużne. Boczny nacisk koła. Uciekanie szyn. Spostrzeżenia na dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej. 311

ROZDZIAŁ VII. **Podsypka (balast).**

Znaczenie podsypki. Skutki jej braku. Materiały używane na podsypkę i ich własności. Trwałość podbicia podkładów i niszczenie różnych rodzajów podsypki. Sprężystość podsypki. Przekrój poprzeczny warstwy podsypki. Grubość warstwy. Materace. Szerokość warstwy. Zasypywanie sztorców, okienek i wierzchu podkładów. Normalne przekroje poprzeczne podsypki na polskich drogach żelaznych. . 316

ROZDZIAŁ VIII. **Podkłady.**

1. Podkłady drewniane; ich kształt i wymiary. Zaciąsywanie i nawiercanie podkładów. Rodzaje drzewa używanego do wyrobu podkładów; warunki, którym odpowiadać winno. Suszenie i zapobieganie pękaniu podkładów. 323
2. Trwałość podkładów drewnianych; zależność jej od typu budowy wierzchniej. Korki Collet'a. Nasykanie podkładów. Substancje przeciwgnilne. Nasykanie chlorkiem cynku i kreozotem. Ilość wchłanianego antyseptyku. Sposoby oszczędnościowe. Trwałość podkładów nasyconych. Koszt nasykania. 327
3. Podkłady metalowe; ich typy ze względu na kształt w przekroju poprzecznym. Wymiary i kształt podłużny podkładów metalowych. Ciężar podkładów metalowych; ich trwałość i warunki zastosowania. Porównanie podkładów drewnianych i metalowych. Podkłady żelazobetonowe. 330

ROZDZIAŁ IX. **Szyny.**

1. Materiał szyn. Wyrób stali. Walcowanie i obróbka szyn. Warunki, jakim winna czynić zadość stal szynowa. Twardość, ciągliwość, skład chemiczny i budowa stali szynowej. Utwardzenie stali. Próby i oględziny szyn. 336
2. Przekrój szyny. Ogólne zasady rozmieszczenia materiału w przekroju. Stosunek szerokości stopy do wysokości szyny. Wielkość i kształt stopy w szynie Vignoles'a. Szerokość i wysokość główki. Ścieranie się główki. Kształt główki i połączenie jej z szyjką. Grubość szyjki. 339
3. Ciężar szyn ze względu na wytrzymałość materiału i stateczność toru. Odkształcenia stałe budowy wierzchniej; ich wpływ na koszt utrzymania toru. Wzmocnienie budowy wierzchniej a ciężar szyn. Budowa wierzchnia jako całość. Trudność teoretycznego określenia warunków stateczności toru. Ciśnienie na podłożu, ilość podkładów i ciężar szyn, stosowane w praktyce. Wielość typów szyn. Typy normalne. Dane dotyczące nowszych typów szyn, stosowanych na drogach żelaznych polskich i zagranicznych. 344

ROZDZIAŁ X. **Przytwierdzenie szyn do podkładów.**

Przytwierdzenie do podkładów drewnianych szyn o stopie płaskiej. Haki i wkręty. Podkładki płaskie i klinowate; ich obrzeża. Siodełka. Przekładki sprężyste. Szyny o dwóch główkach: siodełka, gwoździe, kołki i kliny. Przytwierdzenie do podkładów metalowych szyn o stopie płaskiej. Łapki i śruby. Poszerzenie toru. Podkładki. Sposoby przytwierdzenia siodełek szyn o dwóch główkach. 352

ROZDZIAŁ XI. **Złącza szynowe.**

1. Złącza szynowe pierwszych dróg żelaznych. Łubki płaskie. Złącza leżące i wiszące. Wzmocnienie złącza o łubkach bocznych. Łubki kątowe, zetowe i in. 358
2. Działanie łubków bocznych; naprężenia, jakim podlegają. Odkształcenia szyn i łubków w złączach. Materiał łubków. Warunki zmniejszenia ich pracy. 362
3. Schodki w płaszczyźnie tocznej w złączu jako przyczyna uderzeń koła. Różnice w wysokości szyn. Ugięcie szyn w złączu przy przejściu koła. Wyrównanie większego osiadania szyn w złączu. Zbliżenie podkładów przyzłączowych. Złącze na dwóch podkładach. 364
4. Długość łubków. Łubki cztero i sześciootworowe. Wielkość luzu w styku. Śruby złączowe. Kształt i rozmieszczenie otworów na śruby. Zapobieganie luzowaniu się naśrubków. Środki przeciw uciekaniu szyn zależne i niezależne od złącza. . . 367

5. Złącza o ustroju specjalnym. Ograniczenie powierzchni przylegania łubków bocznych. Złącze z klinem. Złącze ciągłe Thompson'a. Łubki podparte. Łubki spodnie. Złącze ze ściąganiem. Złącza mostowe. Złącza o łubku nośnym i z szyną poboczną. Złącza Ruppell'a i Neumann'a. Spajanie szyn. 371

ROZDZIAŁ XII. Budowa toru. Narzędzia drogowe. Ilość matarjałów i koszt budowy wierzchniej.

1. Wyznaczenie toru. Sypanie podsypki. Pociąg roboczy. Układanie podkładów. Zaciśnięcie i nawiercanie podkładów. Układanie szyn. Złącza naprzeciwległe i naprzemianległe. Luzy między szynami. Szyny krótkie. Cięcie szyn i wiercenie otworów. Wyginanie szyn. Przytwierdzanie szyn. Podnoszenie, podbijanie i nasuwanie toru. Narzędzia drogowe. 376
2. Ustrój toru na przejazdach w poziomie szyn. Ustrój toru na mostach. Urządzenia na wypadek wykołowania się taboru. Mosty na łukach. Przyrządy wyrównawcze (dylatacyjne). 383
3. Ilość matarjałów i koszt budowy wierzchniej. 385

ROZDZIAŁ XIII. Utrzymanie toru.

1. Zakres robót przy utrzymaniu toru. Ogólne warunki prowadzenia robót. Organizacja wydziału drogowego. 387
2. Dozór i ochrona toru. Oględziny i sprawdzanie toru. Przyrządy samoczynne. Usuwanie obłuzowań, zabezpieczenie uszkodzeń i czyszczenie toru. Ochrona od zasp śnieżnych i usuwanie tychże. Opady, zwały i zamiecie górne i dolne. Zasłony odśnieżne przenośne i stałe. 389
3. Naprawa drobna. Poprawianie szerokości toru. Podbijanie podkładów. Nasuwanie toru. Miarkowanie luzów i nasuwanie styków do węgielnicy. Równanie wysadzin. Dosypywanie i oczyszczanie podsypki. Wymiana pojedynczych podkładów, szyn i złączek. 392
4. Naprawa główna. Podnoszenie i podbijanie toru. Naprawa ciągła toru. Wymiana podsypki. Wymiana ciągła podkładów. Wymiana ciągła szyn i złączek. Odbudowa toru. 395
5. Rozkład robót przy naprawie toru w zależności od pór roku. Naprawa wiosenna, letnia, jesienna i zimowa. Koszta utrzymania toru. 399

ROZDZIAŁ XIV. Porównanie budowy wierzchniej z szynami Vignoles'a i Stephenson'a. Typy specjalne budowy wierzchniej.

1. Właściwości budowy wierzchniej z szynami Vignoles'a i Stephenson'a pod względem wytrzymałości i stateczności, celowości konstrukcji i łatwości wyrobu oraz pod względem kosztów. 400
2. Budowa wierzchnia z szynami na metalowych legarach podłużnych. Wady tego ustroju. Koszta utrzymania i budowy. Budowa wierzchnia na podsadach. Budowa wierzchnia z szynami, ułożonemi bezpośrednio na podsypce. 402

DZIAŁ V.

Połączenia torów.

ROZDZIAŁ I. Rodzaje połączeń torów.

Rozjazdy. Obrotnice i przesuwnice. Trójkąty. Zwrotnice i krzyżownice. Zwrotnice amerykańskie. Skrzyżowanie torów i krzyżownice angielskie. Rozjazd zwyczajny. Rozjazdy podwójne. Rozjazdy łukowe. Rozjazdy angielskie i splecione. Połączenia torów równoległych zwyczajne i krzyżowe. 407

ROZDZIAŁ II. Zwrotnice.

1. Kąt oparcia iglicy o opornicę i długość iglicy; zależność tych wielkości przy różnym kształcie iglicy w planie. Iglice proste, całkowicie krzywe lub krzywe o prostym ostrzu. Długość przylegania iglicy do opornicy. Względne zalety iglic prostych i zakrzywionych. 415

2. Odstęp pomiędzy opornicą a iglicą w osadzie; jego zwiększenie w przypadku iglic krzywych. Poszerzenie toru w łuku zwrotnym, w osadzie iglicy oraz przy wejściu na zwrotnicę. Sprawdzenie przejścia taboru po łukach zwrotnych małego promienia sposobem wykreślnym Roy'a. Przejście od toru normalnego do poszerzonego. Względna wysokość i boczne nachylenie szyn w rozjazdach. 418
3. Szyny do wyrobu iglic. Kształty przekrojów specjalnych. Struganie iglic. Podparcie iglic. Płytki i siodełka podiglicowe. Płyty podłużne, ich połączenie i przytwierdzenie. Umocowanie iglic w osadzie. Łubki, czopy i łożyska przegubów. Iglice sprężyste. 422
4. Zwrotniki. Przystawianie zwrotnic zwyczajnych i angielskich. Przyrządy sygnałowe przy zwrotnicach, Zamykanie zwrotnic nastawianych ręcznie. Podrozjazdnice. Koszt zwrotnic. 428

ROZDZIAŁ III. Krzyżownice.

1. Główne wymiary krzyżownic zwyczajnych. Kąt krzyżownicy i stosunek skrzyżowania. Szerokość żłobka. Środki zapobiegające obniżeniu koła. Przypadki, w których staje się niezbędne podtrzymanie obrzeża koła. Odległość kierownicy od dzioba krzyżownicy. 431
2. Zasadnicze wymiary krzyżownic angielskich. Stosunek skrzyżowania a długość przerwy, na której koło nie jest kierowane. Podwyższenie kierownic. Szerokość żłobka. 433
3. Materiał i konstrukcja krzyżownic. Krzyżownice składane z szyn i lane. Krzyżownice z szyn o dziobie lanym. Krzyżownice z szyn specjalnych. Skrzydła ruchome. Krzyżownice o toku ciągłym. Kierownice. Koszt krzyżownic. 435

ROZDZIAŁ IV. Ogólny układ geometryczny rozjazdów w planie.

1. Rozjazd zwyczajny. Promień łuku zwrotnego i długość prostej wstawki dla krzyżownicy. Całkowita długość rozjazdu. Długość toków pomiędzy zwrotnicą a krzyżownicą. Długość i kształt wewnętrznego toku łuku zwrotnego. 440
2. Rozjazdy podwójne. Rozjazd podwójny dwustronny. Równania zasadnicze. Wybór wstawek prostych. Przypadki, gdy kąt krzyżownicy pośredniej jest szukany i gdy jest wiadomy. Rozjazd podwójny jednostronny. Przypadki odgałęzienia drugiego toru zwrotnego. Bieg obliczeń. 443
3. Rozjazdy łukowe. Równania zasadnicze rozjazdów łukowych jednostronnych i dwustronnych. Wstawianie rozjazdów w łukach istniejących. Rozjazdy angielskie. Określenie promienia, położenia zwrotnic i długości łuków łączących. Rozjazdy angielskie o dużym stosunku skrzyżowania. 446
4. Wytykanie i kreślenie rozjazdów według wymiarów osiowych. Ukresy. Długość użytkowa torów. Połączenie torów rozjazdami. Drogi zwrotnicze proste i zakrzywione. Zwiększenie długości użytkowej torów. 450

DZIAŁ VI.

Stacje.

ROZDZIAŁ I. Ogólne ukształtowanie stacji.

1. Przeznaczenie urządzeń stacyjnych. Znaczenie rozwinięcia i układu torów stacyjnych w ogólnym ukształtowaniu stacji. Sposób i porządek przyjmowania i wyprawiania pociągów oraz manewrów stacyjnych jako podstawa układu torów. Warunki terenu. Tory stacyjne główne i boczne. 456
2. Zasadnicze typy stacji pod względem położenia na linii drogi żelaznej i dojścia do stacji torów głównych. Układ torów głównych na stacji pod względem kierunku ruchu. Położenie dworca względem torów. Podział stacji na klasy. 457

ROZDZIAŁ II. Przystanki, mijanki i małe stacje.

1. Manewry na niewielkich stacjach. Krzyżowanie i wyprzedzanie pociągów. Nabieranie wody. Zmiana parowozów. Przystawianie i odstawianie wagonów. Ustawia-

- nie wagonów w pociągu towarowym w zależności od sposobu ich przetaczania. Korzystanie ze wspólnych urządzeń dla ruchu osobowego i towarowego. Specjalizacja torów. 459
2. Przystanki, ich urządzenia i obsługa. Perony niskie zewnętrzne i międzytorowe, ich wymiary i urządzenie. Dojścia do peronów. Siatki ochronne. Perony wyłącznie zewnętrzne. Perony wysokie i wyspowe. 461
3. Mijanki wyłącznie techniczne i w połączeniu z przystankami. Tory mijankowe zeberkowe i przechodnie. Tory prześcigowe na liniach dwutorowych; położenie ich względem torów głównych i dworca. Zwrotnice przebiegane pod ostrze. Mijanki podmiejskie z dużym ruchem osobowym. 463
4. Małe stacje. Zeberka ładunkowe na liniach jednotorowych i dwutorowych. Tory ładunkowe przechodnie. Uniknięcie zwrotnic pod ostrze na liniach dwutorowych. Tory ładunkowe na mijankach. Tory zapasowe do postoju wagonów. Dworce, ładownie i magazyny na małych stacjach 466

ROZDZIAŁ III. Stacje średniego znaczenia.

1. Rozwój i specjalizacja torów zapasowych po stronie dworca. Tory wyciągowe. Tory prześcigowe i mijankowe po przeciwległej stronie dworca; ich połączenie z torami głównymi. Całość urządzeń towarowych po stronie przeciwległej dworca. Uwzględnienie potrzeb ruchu towarowo-osobowego i towarowego bezpośredniego. Ekspedycja pośpieszna i tory do postoju wagonów osobowych. Wyprzedzanie pociągów osobowych; układ peronów z dojściem w poziomie szyn. 472
2. Stacje, na których wagony są przetaczane parowozami manewrowymi. Jeden lub oba tory prześcigowe pomiędzy głównymi. Tory towarowe objazdowe. Stacje, na których część pociągów bieg swój kończy. Tory postojowe. Położenie parowozowni i wodociągów. Dworce osobowe. 476

ROZDZIAŁ IV. Duże stacje osobowe. Wiadomości ogólne.

1. Uwagi o dużych stacjach w ogóle. Rozczłonkowanie dużych stacyj. Stacje osobowe i postojowe, ładunkowe i rozrządowe. Stacje warsztatowe. Wejście linii kolejowych na stację i doprowadzenie ich do peronów. Przecięcia torów głównych w poziomie. Odcinki wspólne. Dojście podróżnych do peronów i dowóz bagażów. Perony osobowe i wiaty. Stacje graniczne zdawczoodbiorcze i rewizyjne. 483
2. Warunki ogólne urządzenia dużych dworców osobowych. Drogi podróżnych; rozkład pomieszczeń, z których oni korzystają. Wózki bagażowe. Ruch podmiejski. Przepusty biletowe; położenie względem nich poczekalni, bufetów i ustępów. Łatwość orientowania się w dworcu. 486

ROZDZIAŁ V. Duże stacje osobowe typu przechodniego.

1. Odmianny położenia dworca i ich właściwości. Dworce przy torach w poziomie szyn a niżej lub wyżej. Dworce wyspowe. Dworce przy torach z poczekalniami umieszczonymi między torami. Dworce pod torami lub nad nimi. 488
2. Stacje przechodnie jednej linii. Dodatkowe tory główne. Tory peronowe dla pociągów, kończących bieg na stacji. Położenie torów postojowych. 489
3. Stacje węzłowe widłowe. Względne zalety układu linowego a kierunkowego torów peronowych. Skrzyżowanie torów głównych w poziomie lub na wiadukcie. Dzielnie i łączenie składów pociągów i przesiadanie się podróżnych. Perony w poziomie dworca. Pociągi kończące bieg na stacji. Ruch zboczny. 490
4. Stacje węzłowe krzyżowe. Skrzyżowanie torów głównych w poziomie lub na wiaduktach, Przejście pociągów w ruchu bocznym. Połączenie z torami postojowymi. Połączenia krzyżowe torów peronowych. Tor przebiegowy. Przykłady dużych stacyj typu przechodniego. St. Czyste. St. Tczew. Dworzec w Kolonji. St. Strasburg. 492

ROZDZIAŁ VI. Duże stacje osobowe typu czołowego.

1. Przyjmowanie i wyprawianie pociągów na stacjach typu czołowego krańcowych i pośrednich. Tory objazdowe i postojowe. Przystawianie wagonów bagażowych. Uprzątnięcie składów pociągów parowozami manewrowymi. 500
2. Położenie dworca osobowego względem torów. Dworce odjazdowe i przyjazdowe wzdłuż torów i dworce czołowe w poziomie szyn. Perony osobowe poprzeczne. Dowóz bagażu i poczty. Perony bagażowe. Dworce czołowe niżej i wyżej poziomu szyn. 501
3. Układ torów na stacjach krańcowych. Stacje linii pojedynczych. Ruch daleki i podmiejski. Stacje dwóch linii lub więcej. Układ torów peronowych linjowy i kierunkowy. Tory postojowe. 503
4. Układ torów na stacjach pośrednich jednej linii lub więcej. Skrzyżowania torów głównych w poziomie i na wiaduktach. Grupowanie linii. Tory postojowe. Przykłady dużych stacyj typu czołowego. St. Warszawa Główna. St. Saint Lazare w Paryżu. St. Frankfurt nad Menem. 504

ROZDZIAŁ VII. Stacje postojowe. Ekspedycja pośpieszna. Poczta.

1. Czynności stacyj postojowych. Czyszczenie wagonów. Drobną naprawa. Uzupelnienie i ustawienie składów. Zaopatrzenie wagonów. 510
2. Układ torów stacji postojowej. Specjalizacja torów. Zasadnicze grupy torów. Układ grup w szeregu i równolegle. Układ mieszany. Położenie stacji postojowej względem osobowej. Stacja postojowa Szcześliwice. 511
3. Ekspedycja pośpieszna i poczta; rodzaje przesyłek, które one załatwiają. Trudności, jakie powodują przesyłki pośpieszne i poczta w ruchu osobowym. Pociągi towarowe pośpieszne. Umieszczenie ekspedycji pośpiesznej i poczty. Układ torów. . . 513

ROZDZIAŁ VIII. Stacje ładunkowe.

Tory stacyj ładunkowych. Magazyny towarowe; ich położenie względem torów i lic dojazdowych. Magazyny towarów przychodzących i odchodzących. Szerokość i powierzchnia magazynów. Place ładunkowe. Szerokość ulic dojazdowych. Układ i długość torów ładunkowych. Ładownie i rampy. Pomosty przeładunkowe. Żórawie, wagi pomostowe i skrajniki. Przykłady dużych stacyj ładunkowych. Stacja Warszawa Gdańska. Stacje ładunkowe w Kolonji i Hanowerze. 514

ROZDZIAŁ IX. Stacje rozrządowe.

1. Manewry na dużych stacjach towarowych. Porządek przyjmowania pociągów, ich rozrządzania i wyprawiania. Zasadnicze grupy torów i sposoby rozrządzania. . . 520
2. Rozrządzanie przy pomocy siły ciężkości. Tory wyciągowe ze spadkiem. Grzbiety; określenie ich wzniesienia nad torami podziałowymi. Spadki ciągłe. 522
3. Układ torów na stacjach rozrządowych. Układ pojedynczy i podwójny. Położenie wzajemne grup torów. Grupa porządkowa. Podział torów kierunkowych. Stacje rozrządowe w Arlon i Osterfelde. 526
4. Ruch zboczny. Tory przekazowe. Rozrządzanie dwoma parowozami. Układ podwójny dwukierunkowy i jednokierunkowy. Przykłady dużych stacyj rozrządowych. St. Zajączkowo Tczewskie. St. Łazy. St. Drezno. 528
5. Urządzenia przeładunkowe. Tory trakcyjne i objazdowe. Wagon bagażowy. Ilość i długość torów w poszczególnych grupach. Wiązki torów i ruszty. 536
6. Sposoby hamowania wagonów. Płozy hamujące. Hamulce torowe. Sygnalizacja przy rozrządzaniu. 539
7. Sprawność stacyj rozrządowych. Szybkość rozrządzania. Ilość wagonów, dających się rozrządzić z jednego wyciągu. Koszta rozrządzania. 541

DZIAŁ VII.

Sygnalizacja i urządzenia bezpieczeństwa.

ROZDZIAŁ I. Cel i środki sygnalizacji kolejowej.

Sygnaly wzrokowe. Spostrzeżenia braci Chappe. Semafor i tarcze ruchome. Barwa światel sygnałowych. Sygnaly słuchowe. Sygnaly na polskich drogach żelaznych. Semafor i tarcze ostrzegawcze. Tarcze przenośne. Tarcze niebieskie i latarnie mleczne. Wskaźniki. Petardy. Trąbki, świstawki i dzwony. Sygnaly według miejsca zastosowania. 543

ROZDZIAŁ II. Sygnalizacja pociągowa.

Sygnaly na pociągu. Oznaczenie początku i końca pociągu. Sygnaly na pociągu, idącym po niewłaściwym torze. Sygnalizowanie pociągu, nie przewidzianego w rozdziale. Sygnaly na parowozie manewrowym. 550

ROZDZIAŁ III. Sygnalizacja linjowa.

- Sygnalizacja linjowa pociągów. Dzwony elektryczne. Zagradzanie sygnałami miejsc niebezpiecznych na torze. Miejsca chwilowo niebezpieczne. Miejsca, wymagające zwolnienia biegu pociągów. 552
2. Zabezpieczenie pociągów w czasie jazdy. Oddzielenie pociągów odstępami czasu i przestrzeni. Porozumienie telegraficzne stacyj. Zawiadowcy ruchu (train dispatchers). Ruch z zachowaniem punktów krzyżowania się pociągów i pierwszeństwa kierunku. Ruch z przewodnikiem lub z berłem. 554
3. Blokada linjowa pociągów bezwzględna i warunkowa. Pierwotne urządzenia blokowe. Przyrządy blokowe Siemens'a i Halske'go o 4-ch okienkach. Ustrój wewnętrzny ogniwa blokowego. Zatrask i zastawki pręta przyciskowego. Posterunki pośrednie i krańcowe. Porządek obsługi przyrządów blokowych. Przyrządy blokowe Siemens'a i Halske'go o dwóch okienkach, Blokada na liniach jednotorowych. 556
4. Zawory przy blokach linjowych. Zawora mechaniczna przycisku blokowego z zamknięciem i bez zamknięcia semaforu. Zawora elektryczna przycisku blokowego. Zawora jednokrotna. Sprzęg elektryczny ramienia semaforu Zastawka pomocnicza bez czopka. Zapadka pręta zasuwowego. 564
5. Zabezpieczenie odgałęzień na szlaku między stacjami System sygnalizacji angielski a system przyjęty na polskich drogach żelaznych Posterunki blokady linjowej w punktach odgałęzienia 569

ROZDZIAŁ IV. Sygnalizacja stacyjna. Cel i środki urządzeń bezpieczeństwa w obrębie stacyj.

- 1 Wyodrębnienie stacyj od szlaku. Semafor wjazdowy i drogowy. Ograniczenie ilości semaforów i ich ramion. Tarcze ostrzegawcze. Semafor wyjazdowy. Miejsca ustawienia semaforów i tarcz ostrzegawczych. Sygnaly manewrowe. 572
2. Cel urządzeń nastawczych; ich rodzaje i zasadnicze części. Okręgi nastawcze i blokada stacyjna. Tablice zależności. Sprzeczność przebiegów. 574

ROZDZIAŁ V. Przyrządy nastawcze na posterunkach.

Ustrój drąga zwrotnicowego do przewodów drutowych Urządzenia, umożliwiające prucie zwrotnicy. Przyrządy zależności. Drąg do przewodów sztywnych. Ustrój drąga sygnałowego. Drągi sygnałowe parzyste Piesek drąga sygnałowego. Drągi zasuwowe pojedyncze i parzyste. 579

ROZDZIAŁ VI. Przewody.

Przewody zwrotnicowe sztywne i giętkie. Przewody sygnałowe pojedyncze i podwójne. Podparcie, zwroty i pokrycie przewodów: Przyrządy wyrównawcze. Cel i działanie przyrządów wyrównawczych do przewodów drutowych podwójnych. 585

ROZDZIAŁ II. Zasuwy, zamki i przyrządy napędne przy zwrotnicach.

1. Zabezpieczenie położenia zwrotnic. Zasuwy pojedyncze proste i krążkowe. Zasuwy podwójne. Zasuwy krążkowe krańcowe i pośrednie. 590
2. Zamki zwrotnicowe. Zamek syst. Siemens'a i Halske'go. Zamki rozpruwalne. Zamek systemu fabryki Bruchsańskiej. Zamek hakowaty. Przesuw cięgła i iglicy. Zdolność wyrównawcza i czułość zamków rozpruwalnych. Przyrządy napędne. Zastawki na wypadek pęknięcia przewodu drutowego do zwrotnic. Latarnie. 593
3. Porównanie przewodów zwrotnicowych sztywnych z podwójnymi drutowymi. 600
4. Uzależnione zasuwy ręczne. 602

ROZDZIAŁ VIII. Przyrządy sygnałowe.

- Materiał i wymiary semaforów i tarcz ostrzegawczych. Latarnie. Przyrządy napędne krańcowe na semaforach i tarczach ostrzegawczych. Napęd semaforów o dwu i trzech ramionach. Zabezpieczenie na wypadek pęknięcia drutu. Urządzenia wyrównawcze w krążkach napędnych pośrednich. 603

ROZDZIAŁ IX. Dodatkowe urządzenia bezpieczeństwa w torach kolejowych.

- Zapory, wywrotki i płozy hamujące. Przyciski szynowe. Odcinki izolowane. Pedaly szynowe i pedały działające na czas. 605

ROZDZIAŁ X. Blokada stacyjna.

1. Cel i zadania blokady stacyjnej. Bloki sygnałowe i przebiegowe. Bloki zgody. Bloki o prądzie stałym. Zastosowanie przycisków i pedałów szynowych. 610
2. Zawory blokady stacyjnej. Zawory przebiegowe. Zawory przebiegowo-sygnałowe. Uzależnienie ogniów blokowych. Blokada grupowa. Blokada stacyjna syst. Rank'a. . 612

ROZDZIAŁ XI. Projektowanie urządzeń nastawczych.

1. Wybór rodzaju urządzeń bezpieczeństwa. Przegląd układu torów i zwrotnic. Stacje o jednej, dwóch i trzech nastawniach lub więcej. 615
2. Skład projektu urządzeń nastawczych. Plan stacji. Dane, dotyczące pracy stacji. Układ tablicy zależności i przyjęte w niej oznaczenia. 617
3. Sprawdzanie tablicy zależności. Zabezpieczenie przebiegów sprzecznych, wymagających jednakowego nastawienia dróg do zwrotnic i innych urządzeń w torze. Ograniczenie przebiegów sprzecznych. 620
4. Przykłady urządzeń nastawczych. 620
5. Koszta urządzeń nastawczych i blokowych. 624

ROZDZIAŁ XII. Bezpieczeństwo ruchu a wypadki kolejowe.

1. Rodzaje wypadków kolejowych. Wypadki z pociągami i taborem i wypadki z ludźmi. Statystyka wypadków. Bezpieczeństwo ruchu i bezpieczeństwo podróży. Bezpieczeństwo personelu kolejowego i osób postronnych. 629
2. Przyczyny ogólne wypadków kolejowych. Wypadki z pociągami. Wykolejenia pociągów; trudności określenia ich przyczyn. Przyczyny zależne od uszkodzeń taboru i braków w jego ustroju. Przyczyny zależne od uszkodzeń budowy spodniej i wierzchniej i braków w ich utrzymaniu. Czyny zbrodnicze. 630
3. Zderzenia pociągów na szlaku i na stacjach. Znaczenie blokady linjowej i urządzeń nastawczych. Zaniedbania personelu a samoczynne urządzenia bezpieczeństwa. Wybuchy kotłów parowozowych i inne wypadki z pociągami. Wypadki z taborem. Statystyka wypadków kolejowych w Stanach Zjednoczonych A. P. 633
4. Wypadki z ludźmi w związku z ruchem kolejowym. Wypadki personelu drogi żelaznej. Wypadki podróżnych. Wypadki osób postronnych. Przejazdy w poziomie. . 635

Bibliografia dróg żelaznych.

- A. Książki i broszury. 641
- B. Czasopisma 652

Skorowidz 655