

## DZIAŁ VII.

# Sygnalizacja i urządzenia bezpieczeństwa.

---

### ROZDZIAŁ I.

#### Cel i środki sygnalizacji kolejowej.

Sygnaly wzrokowe. Spostrzeżenia braci Chappe. Semaforey i tarcze ruchome. Barwa swiateł sygnalowych. Sygnaly sluchowe. Sygnaly na polskich drogach zelaznych. Semaforey i tarcze ostrzegawcze. Tarcze przenosne. Tarcze niebieskie i latarnie mleczne. Wskazniki. Petardy. Trąbki, świstawki i dzwony. Sygnaly wedlug miejsca zastosowania.

Bezpieczeństwo ruchu na drogach żelaznych zależy w znacznym stopniu od możliwości porozumiewania się pracowników kolejowych z odległości, wyraźnie i szybko, w sprawach, które tegoż bezpieczeństwa dotyczą. Ponieważ głos ludzki jest w tych przypadkach nie wystarczający, więc od początku istnienia dróg żelaznych stosowane są do takiego porozumiewania się sygnały wzrokowe i sluchowe o umówionem znaczeniu.

Sygnaly sluchowe posiadają tę ważną właściwość, że zwracają na siebie uwagę, zajętą innym przedmiotem, gdy tymczasem do przyjęcia sygnału wzrokowego potrzeba, ażeby osoba, do której on się odnosi, patrzała w jego kierunku, t. j. oczekiwała ukazania się sygnału. Jednakże odległość, na jakiej sygnały sluchowe mogą być wyraźnie rozumiane, jest względnie niewielka, tem bardziej, że mogą je zagłuszać szum lub dźwięki skądinąd pochodzące. Przeciwnie, dobrze pomyślane sygnały wzrokowe mogą być dostrzeżone z odległości nawet kilku kilometrów.

Jeszcze w końcu XVIII stulecia bracia *Chappe*, wynalazcy telegrafu optycznego <sup>1)</sup>, wykonali szereg spostrzeżeń nad *sygnałami wzrokowymi*, z których wprowadzili następujące wnioski:

---

<sup>1)</sup> Pierwsza linja telegrafu optycznego pomiędzy Paryżem a Lille (250 km, 20 stacyj), pomysłu braci Chappe, otwarta była w r. 1793.

1) Widzialność ciała oświetlonego znajduje się w stosunku prostym do pierwiastka kwadratowego z siły oświetlenia i z powierzchni oświetlonej.

2) Powierzchnia tej samej wielkości daje się dostrzec na dalszą odległość, gdy jest podługowata, niż gdy jest okrągła lub kwadratowa.

3) Barwy ciał oświetlonych nikną w pewnych warunkach oświetlenia, przeto do telegrafowania nadaje się kształt, nie zaś barwa przyrządu sygnałowego.

4) Za tło sygnału winno służyć sklepienie niebieskie.

5) Występy, nawet nieznacznej wielkości, na wąskich ciałach prostoliniowych dają się dostrzec dopóty, dopóki samo ciało jest widzialne.

6) W średnich warunkach atmosfery, gdy niebo jest obłoczyste, ciało o długości 1,92 m i szerokości 0,32 m jest widzialne dla oka nieuzbrojonego na odległość do 10 km.

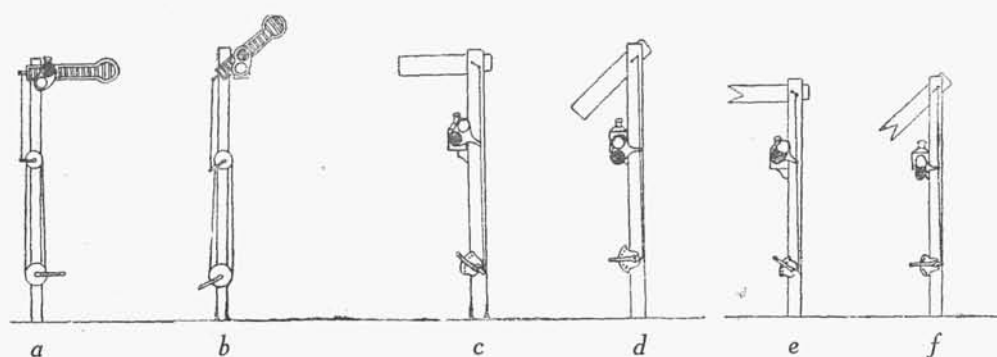
7) Przyjąwszy za jednostkę widzialność ognia białego, otrzymamy, że widzialność ognia czerwonego wynosi  $\frac{1}{8}$ , zielonego  $\frac{1}{5}$ , niebieskiego zaś  $\frac{1}{7}$ .

8) Ognie barwy jednakowej zlewają się w jeden obraz, gdy odległość między nimi nie przewyższa  $\frac{1}{1000}$  odległości od widza.

9) Ognie barw różnych, zwłaszcza gdy barwy te dopełniają się wzajemnie, można rozróżnić, dopóki odległość ich nie przewyższa tej odległości, na której widzialnym jest jeszcze ogień najsłabiej świecący.

10) Samego tylko ognia białego nie należy używać do sygnalizowania na dalekie odległości, ponieważ w pewnych warunkach atmosferycznych przyjmuje on zabarwienie czerwone, pomarańczowe lub zielone.

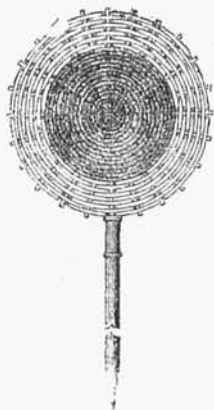
11) Ruch ognia w nocy nie daje się dostrzec, o ile w bliskości niema drugiego ognia nieruchomego.



Rys. 562.

Do dawania sygnałów wzrokowych służą na drogach żelaznych tak zwane semaforey (rys. 562), to jest słupy z ramionami ruchomymi podłużnego kształtu, rozmaicie zakończone, tarcze obracane (rys. 563) lub nieruchome przenośne (rys. 564) oraz chorągiewki (rys. 565), w porze zaś nocnej i wogóle, gdy jest ciemno, latarnie.

Sygnaly wzrokowe dzienne wyrażają się przeważnie kształtem przyrządu sygnałowego, sygnały zaś nocne przeważnie barwą światła. Jeżeli nie jest wymagane, aby sygnał był widoczny na dużą odległość, to przyrząd sygnałowy może mieć jednakowy wygląd we dnie i w nocy, naprz. w postaci latarni o szklach mleczno-białych z czarnym napisem lub znakiem.



Rys. 564.  
Tarcza przenośna.



Rys. 565.  
Chorągiewka.

Najważniejsze pojęcia, które ma wyrażać sygnał, są to: żądanie zatrzymania pociągu: „stój” i zezwolenie na jego przepuszczenie: „wolna droga”. Do tych zasadniczych sygnałów dołącza się niekiedy trzeci: „zwolnić bieg”.

Na semaforze te sygnały mogą być wyrażone różnym położeniem ramienia względem słupa, jako to poziomem, wyrażającym sygnał „stój”, pochylonem pod 45° ku górze (w Niemczech), lub ku dołowi (w Anglii), albo pionowem (w Ameryce), wyrażającym sygnał „wolna droga”, i t. p. Tarcze nie nadają się do wyrażenia tylu sygnałów, gdyż będąc ruchome, są nastawiane do patrzącego

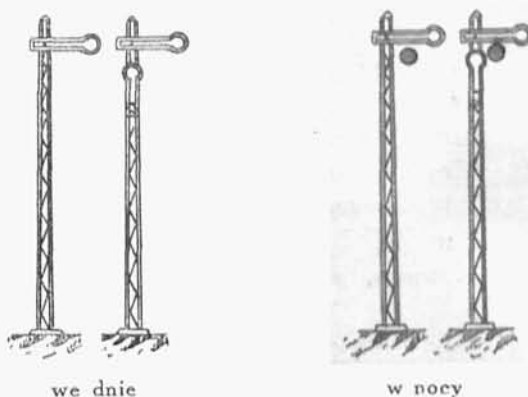
płaszczyznę lub krawędź, przyczem w tem drugim położeniu są mało widoczne. Z tego powodu w niektórych krajach, jak naprz. w Anglii, tarcze nie są wogóle stosowane, zastępują je zaś semaforami o ramionach inaczej zakończonych (rys. 562 e, f).

Do sygnałów nocnych stosowane są światła barwy czerwonej, zielonej, białej, żółtej i niebieskiej. Światło czerwone stosowane jest wszędzie jako sygnał „stój”. Światło białe bywa stosowane niekiedy jako sygnał „droga wolna”. Jednakże z tego, co powiedziano wyżej, wynika, że w odróżnianiu białego światła sygnałowego od innych światel, służących do oświetlenia, mogą łatwo zajść pomyłki. Niezbędne także staje się zastosowanie w tym przypadku środków, zapobiegających wybiciu szkieł barwnych, gdyż wskutek tego mógłby powstać sygnał fałszywy. Wobec tego jako sygnał „wolna droga” stosuje się najczęściej światło zielone. Jako trzecia barwa światel sygnałowych stosuje się często barwa żółta, od czasu, gdy wyrób szkieł tej barwy ulepszono o tyle, że daje się ona dobrze odróżnić od białej i czerwonej. Światło niebieskie lub fioletowe, jako mało widoczne, nie stosuje się do sygnałów, które mają działać na duże odległości.

Szkła barwne, które zakrywają ogień latarni, przytwierdza się zwykle do ramion semaforów i do tarcz ruchomych i przestawia się wraz z niemi. Tym sposobem barwa światel wskazuje w porze nocnej, w jakim położeniu znajduje się ramię semaforu lub tarcza, które wtedy nie są widoczne.

Sygnaly słuchowe dawane są zapomocą trąbek, świstawek parowych i ręcznych, dzwonów i petard.

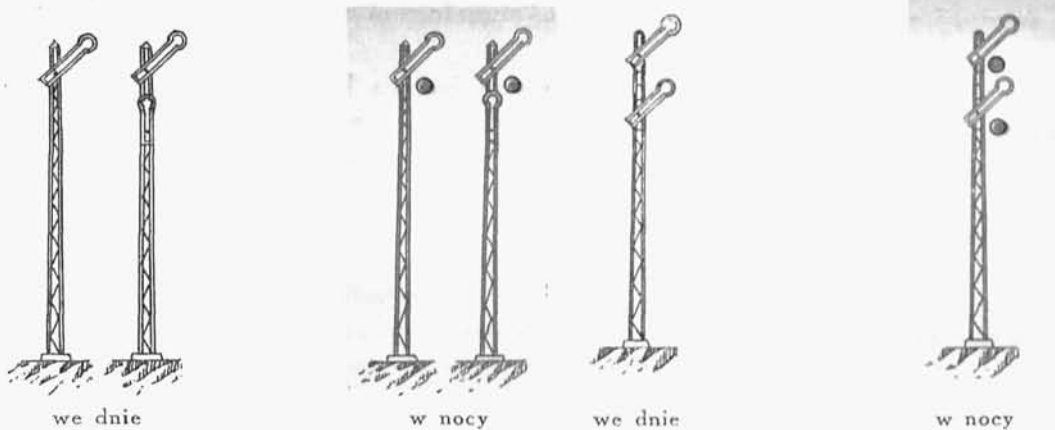
Przepisy sygnalizacji polskich dróg żelaznych \*) ustalają *semafor* kształtu, podanego na rys. 566, jako sygnał główny, nakazujący zatrzymanie pociągu lub wskazujący, że droga jest wolna. Ramię semaforu, zwrócone w prawo od słupa, patrząc w kierunku jazdy, i trzymane poziomo, oznacza, że poza miejscem, w którym stoi semafor, droga nie nadaje się do jazdy i wyraża



Rys. 566. Polski sygnał 1: „Stój”.

żądanie zatrzymania pociągu przed semaforem. To samo ramię, trzymane ukośnie pod kątem  $45^{\circ}$  ku górze (rys. 567), oznacza, że droga jest wolna, i wyraża zezwolenie na dalszy bieg pociągu.

W miejscach, gdzie się tor rozgałęzia, semafony otrzymują dwa ramiona (rys. 568), w dawniejszych zaś urządzeniach nawet trzy ramiona.



Rys. 567. Polski sygnał 2a: „Wolna droga w kierunku prostym”

Rys. 568 Polski sygnał 2b: „Wolna droga w kierunku bocznym”.

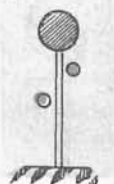
Aby zapobiedz przejechaniu semaforu w razie niepomyślnych warunków atmosfery, ustawia się przed nim *larcza ostrzegawcza* w odległości potrzebnej do

\*) Zasadnicze sygnały polskich dróg żelaznych podano zgodnie z przepisami, obowiązującymi w nowych urządzeniach. Pewne różnice w urządzeniach istniejących są stopniowo usuwane.

zatrzymania pociągu przed semaforem. Tarcza okrągła, koloru żółtego, z czarnym pierścieniem i białą obwódką, zwrócona do pociągu (rys. 569), oznacza, że semafor, ustawiony za nią, wskazuje sygnał „stój”. Tarcza w położeniu poziomem (lub pionowym) krawędzią do pociągu oznacza, że semafor za nią wskazuje sygnał „wolna droga” (rys. 570).



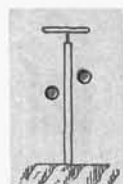
w dzień



w nocy



we dnie



w nocy

Rys. 569. Polski sygnał 3:  
Semafor wskazuje sygnał „stój”.

Rys. 570. Polski sygnał 4:  
Semafor wskazuje sygnał „wolna droga”.

Na drogach polskich, na których jazda pociągów odbywa się na liniach dwutorowych po torze prawnym, semafony i tarcze ostrzegawcze ustawia się z prawej strony toru, patrząc w kierunku jazdy, z wyjątkiem tych linii b. dzielnicy austriackiej, na których jazda odbywa się po torze lewym.

Szklą latarni na semaforach są barwy czerwonej i zielonej. Światło czerwone latarni wyraża sygnał „stój”, światło zaś zielone „wolna droga”.

Aby umożliwić, w miarę potrzeby, kontrolę z przeciwległej strony światel kolorowych, czy ogień w latarni się pali i jaki sygnał wskazuje semafor, stosuje się światła białe; mianowicie światłu czerwonemu odpowiada z przeciwległej strony pełne światło matowo-białe, światłu zaś zielonemu małe światełko matowo-białe.

Tarcze ostrzegawcze zaopatrzone są w dwie latarnie, pomieszczone ukośnie względem siebie t. j. prawa wyżej, niż lewa, patrząc w kierunku biegu pociągu. Tarczy, zwróconej do pociągu płaszczyzną, odpowiada światło latarni żółte, tarczy zaś zwróconej do pociągu krawędzią światło latarni zielone. Do kontroli latarni na tarczach z przeciwległej strony stosuje się także światła matowo-białe, jak na semaforach.

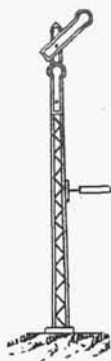
Jeżeli dwa semafony następują po sobie w niewielkiej odległości, to na słupie semaforu umieszcza się często tarcza ostrzegawcza semaforu, który za nim następuje (rys. 571 i 572).

*Tarcza przenośna czerwona*, kształtu prostokątnego, z latarnią czerwoną, gdy jest ciemno (rys. 573), wyraża sygnał „stój”. Przed tarczą czerwoną ustawia się *przenośna tarcza ostrzegawcza* w takiej że postaci, jak tarcza ostrzegawcza przed semaforem (rys. 569 i 570), lecz nieco mniejszego rozmiaru.

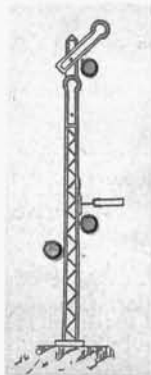
*Tarcze przenośne* stosuje się też jako sygnał *zwolnienia biegu*, a wtedy mają one kształt ukośnego ramienia z kręgiem żółto-czarnym pośrodku i zaopatrzone są, gdy ciemno, w dwie latarnie żółte, jedna obok drugiej (rys. 574). Tarcze te ustawia się w odległości niezbędnej do zwolnienia biegu pociągu (400 m do 250 m) przed miejscem, po którym należy jechać ze wskazaną szybkością, mniejszą, niż według rozkładu. Początek i koniec tego miejsca wska-

zują latarnie z literami P i K na szkłe matowem, jednakowo widocznymi we dnie i w nocy.

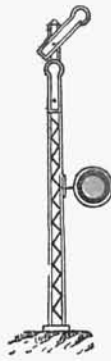
Jako sygnał „stój”, który obowiązuje nie względem pociągów, lecz tylko względem parowozów manewrujących i przetaczających tabor, używana jest *tarca niebieska* kwadratowa, ustawiona przekątnią pionowo, w nocy zaś latarnia



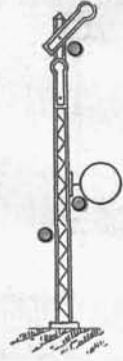
we dnie



w nocy



we dnie



w nocy.

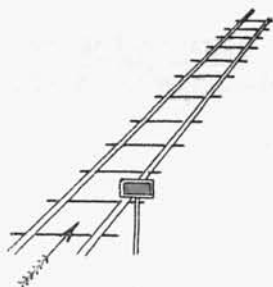
Rys. 571. Polski sygnał 2a + 4:  
„Wolna droga” wprost; semafor następny  
wskazuje sygnał „wolna droga”.

Rys. 572. Polski sygnał 2a + 3:  
„Wolna droga” wprost; semafor następny  
wskazuje sygnał „stój”.

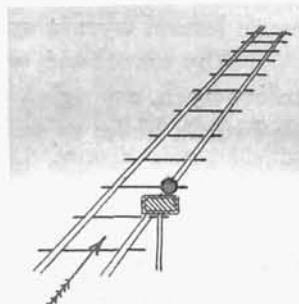
niebieska (rys. 575). Jeżeli droga do manewrów jest wolna, to tarcza przyjmuje położenie poziome, światło zaś latarni zmienia się na matowo-białe.

Tarcze i latarnie przenośne stosuje się również jako sygnały pociągowe na parowozie i na ostatnim wagonie (patrz rozdział II, str. 551 i 552).

*Chorągiewka czerwona* lub chociażby ręka, poruszana wokoło prostopadle do toru, w nocy zaś ręczna latarka ze światłem czerwonym, lub choćby białym, lecz poruszana wokoło, dają sygnał „stój” w razach nagłych (rys. 576).

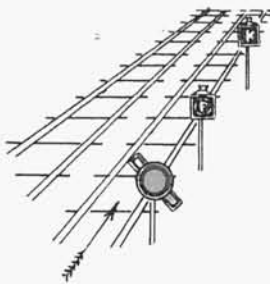


we dnie

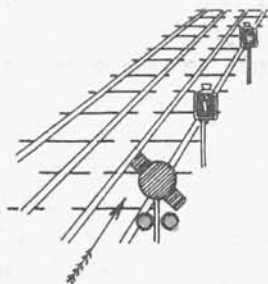


w nocy

Rys. 573. Polski sygnał przenośny 11a: „Stój”.



we dnie



w nocy

Rys. 574. Polski sygnał przenośny 12a: „Zwolnić bieg”.

Chorągiewki i latarki używane są również przez drużynę konduktorską i służbę stacyjną do dawania różnych sygnałów, odnoszących się do wyruszenia

i zatrzymywania pociągu oraz ruchów parowozu przy przetaczaniu i innych manewrach.

Przy sygnałach stałych stosowane są różne *wskazniki* w kształcie tablic, słupów, latarni i in., mające na celu zwrócenie uwagi na sygnał właściwy, wskazanie toru, do którego się on odnosi, miejsca, do którego może dochodzić przetaczany tabor i in. Do takich wskazników należą duże tablice białe z czarnym krzyżem ukośnym (rys. 577), stawiane przed tarczami ostrzegawczymi dla zwiększenia ich widzialności, zwłaszcza w położeniu poziomym, latarnie z numerem na szklemie przy semaforach w miejscu rozgałęzienia torów, i in.



we dnie

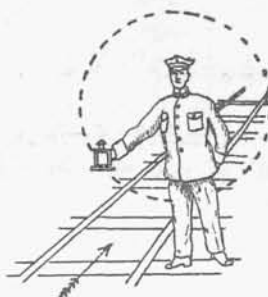


w nocy

Rys. 575. Polski sygnał manewrowy 5: „Przetaczanie wzbronione”



we dnie



w nocy

Rys. 576. Polski sygnał ręczny 11 b: „Stój”



Rys. 577.

Wskaznik przed tarczą ostrzegawczą.

Latarnie ze szkłem mleczno-białym, przeświecającym przez otwory w kształcie prostokątów, kół, trójkątów, strza i t. p. służą za sygnały, wskazu-



7 a. Jazda pod ostrze w kierunku prostym.



7 b. Jazda z ostrza w kierunku prostym.



8 a. Jazda pod ostrze w kierunku bocznym.



8 b. Jazda z ostrza w kierunku bocznym.

Rys. 578. Polskie sygnały na zwrotnicach.

jące jednakowo we dnie i w nocy różne położenia zwrotnic (rys. 578) oraz innych urządzeń, mogących stanowić przeszkodę do przejścia pociągów lub tabo-



ru, jako to wywrotek, żorawi wodnych, obrotnic, wag pomostowych i in. (rys. 579).

*Sygnaly słuchowe* dawane są zapomocą petard, trąbek, świstawek parowych i ręcznych oraz dzwonów.

*Petardy* są układane na szynach w liczbie 2 do 3 przy tarczach ostrzegawczych lub przed sygnałami „stój“, lub przed przeszkodą, w odległości dostatecznej do zatrzymania przed niemi pociągu (700 do 400 m) i służą jako sygnał „stój“ lub jego wzmocnienie.



Rys. 579 a.



Rys. 579 b.

Polski sygnał stacyjny 9: „Tor zagrodzony“.      Polski sygnał stacyjny 10: „Tor odgradzony“

Sygnaly dawane zapomocą trąbek i świstawek parowych i ręcznych składają się z tonów krótkich i długich w różnem ugrupowaniu i służą do porozumiewania się maszynisty z drużyną konduktorską co do hamowania, odhamowania i ruszania pociągu, oraz z kierującym przetaczaniem taboru co do ruchów parowozu.

Sznur sygnałowy, przeprowadzony wzdłuż pociągu do świstawki parowozowej, ułatwia komunikowanie się drużyny konduktorskiej z maszynistą podczas jazdy.

Sygnaly dzwonowe składają się z różnych grup uderzeń dzwonów elektrycznych i służą do porozumiewania się stacyj ze służbą drogową na linii.

Wymienione środki sygnalizacji kolejowej dadzą się lepiej poznać i ocenić przy szczegółowszem rozpatrzeniu według miejsca ich zastosowania, a mianowicie rozpatrując osobno *sygnalizację pociągową, linjową* na szlaku między stacjami, i *stacyjną*.

## ROZDZIAŁ II.

### Sygnalizacja pociągowa.

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

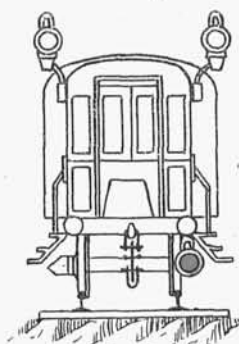
Cel i rodzaje sygnałów pociągowych słuchowych były już wymienione w krótkości. Z sygnałów pociągowych wzrokowych ważniejsze mają na celu *oznaczenie początku i końca pociągu*.

Początek pociągu daje się dobrze rozpoznać w porze dziennej po parowozie, idącym na czele. W porze nocnej nad zderzakami parowozu palą się dwie

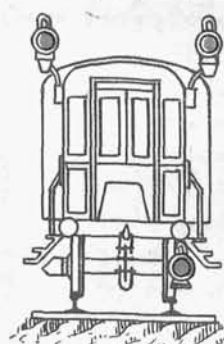


latarnie ze światłem białym. Latarnie te nie tylko sygnalizują zbliżający się pociąg, lecz także oświetlają tor maszyniście.

Koniec pociągu sygnalizuje w porze dziennej okrągła tarcza czerwona z białą obwódką na haku pociągowym lub zderzaku ostatniego wagonu i dwie latarnie u góry po bokach, widoczne z przodu i z tyłu pociągu. W nocy świecą w tychże miejscach trzy latarnie czerwone, z których dwie górne rzucają naprzód, t.j. w kierunku ku maszyniście, światło białe (rys. 580).



we dnie.

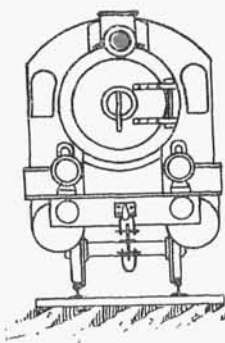


w nocy.

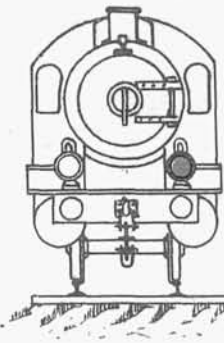
Rys. 580. Koniec pociągu.

Sygnały, oznaczające koniec pociągu, mają ważne znaczenie, ponieważ wskazują obsłudze pociągowej straży drogowej, czy pociąg idzie w pełnym składzie, a w razie rozerwania się pociągu pozwalają zarządzić w porę odpowiednie środki, zapobiegające zderzeniu się rozerwanych części.

Jeżeli pociąg idzie po niewłaściwym torze, to u góry na przedzie parowozu umieszczona jest we dnie czerwona tarcza, w nocy zaś prawa latarnia rzuca w kierunku parzącego światło czerwone (rys. 581).

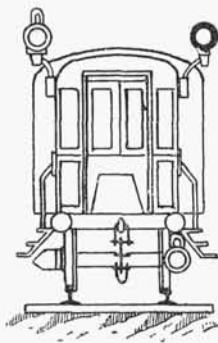


we dnie.

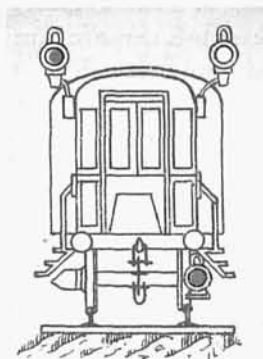


w nocy.

Rys. 581. Czoło pociągu, idącego po torze niewłaściwym.



we dnie.



w nocy.

Rys. 582. Koniec pociągu, za którym ma iść pociąg dodatkowy.

Umieszczenie u góry na przedzie parowozu lub tylnym wagonie we dnie

wać do tego celu *dzwony elektryczne* (rys. 584), ustawiane przeważnie przy przejazdach.

Dzwony te włączone są do przewodu elektrycznego, idącego od jednej stacji do następnej, i zaopatrzone są w mechanizmy samoczynne, dające pewną ilość uderzeń dzwonu, gdy prąd elektryczny będzie puszczony przez przewód lub gdy będzie przerwany. Do sygnalizacji elektrodzwonowej stosowany bywa, oprócz prądu galwanicznego, również prąd wzbudzony (indukowany). Zmieniając ilość uderzeń dzwonu oraz łącząc uderzenia w grupy, podzielone pauzami, otrzymuje się możliwość sygnalizowania ze stacji na linję kierunku, w którym będzie szedł pociąg, oraz dawania innych zawiadomień, naprz., że zapowiadany pociąg nie pójdzie, ostrzegania o wypadkach ucieczki wagonów ze stacji i t. p.



Rys. 584.  
Dzwon elektryczny.

Sygnalizacja elektrodzwonowa może być również przystosowana do dawania sygnałów z linji na stację z żądaniem pomocy dla rozbitego pociągu, przysłania parowozu pomocniczego i t. p.

Przyrządy sygnalizacji dzwonowej dość łatwo podlegają zepsuciu. Z drugiej strony wynalazek telefonu ułatwił porozumiewanie się stacyj z linją. Z tych względów sygnalizacja elektrodzwonowa wychodzi stopniowo z użycia.

Zbliżanie się pociągu sygnalizuje się na niektórych drogach żelaznych, od jednego drużnika do następnego, *trąbkami*, używanymi również do wzywania pomocy i do innych sygnałów pomiędzy strażą drogową.

*Miejsca stale niebezpieczne*, jako to: skrzyżowania torów w jednym poziomie, mosty zwodzone i t. p., zagradza się sygnałami stałymi w postaci semaforów i tarcz ostrzegawczych (rys. 566 i 569).

*Semafor*, jako sygnał, poza który, o ile znajduje się w położeniu „stój“, nie pozwala się w żadnym razie przejechać, ustawia się w niewielkiej odległości (nie mniej jak 100 m) przed możliwą przeszkodą. Tarcza ostrzegawcza ustawia się w odległości 700 m do 400 m przed semaforem, w zależności od pochylenia linji i szybkości pociągów.

Ze względów oszczędnościowych, w zależności od miejscowych warunków, *tarcze ostrzegawcze* nie zawsze są stosowane, lecz wówczas, ze względu na większe niebezpieczeństwo przejechania, semafor stawia się w tem miejscu, w którym należałoby postawić tarczę ostrzegawczą.

Tarcza ostrzegawcza nastawia się bądź jednocześnie z semaforem, zapomocą wspólnego przewodu, bądź też zapomocą osobnego przewodu, lecz z takim urządzeniem, przy którym może być postawiona krawędzią do pociągu dopiero po daniu na semaforze sygnału „wolna droga“.

*Miejsca chwilowo niebezpieczne*, jako to uszkodzenia, zawalenia toru kolejowego, również pociągi, zatrzymane na szlaku, zagradza się i osłania sygnałami przenośnymi: tarczami czerwonymi (rys. 573) i ostrzegawczymi do nich lub ręcznymi, jako to chorągiewkami w porze dziennej i latarniami czerwonymi w porze