

Dr inż. Stanisław Janusz Cieślakowski

Materiały pomocnicze z przedmiotu
Drogi i stacje kolejowe

1. OGÓLNE WIADOMOŚCI O STACJACH KOLEJOWYCH

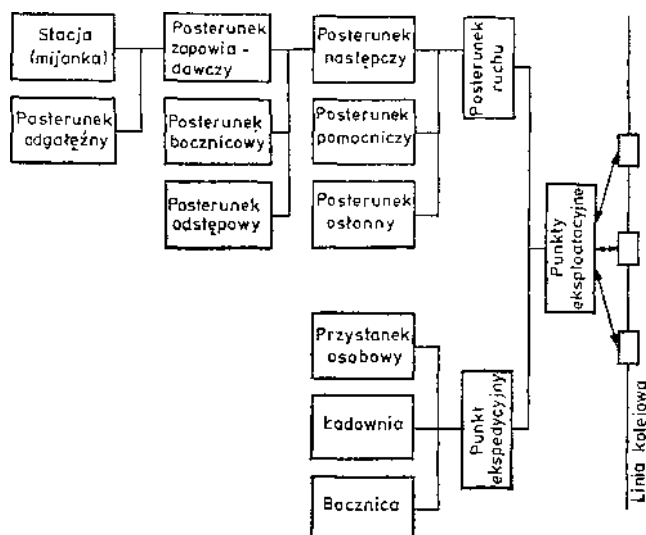
1.1. Ogólne wiadomości o punktach eksploatacyjnych

Na sieci kolejowej, składającej się z linii kolejowych, usytuowane są punkty eksploatacyjne. Punkty eksploatacyjne (rys. 1.1) dzielą się na:

- posterunki ruchu,
- punkty ekspedycyjne.

Posterunki ruchu (rys. 1.2 -i-1.6) służą do bezpiecznego, regularnego i sprawnego prowadzenia ruchu pociągów i dzielą się na:

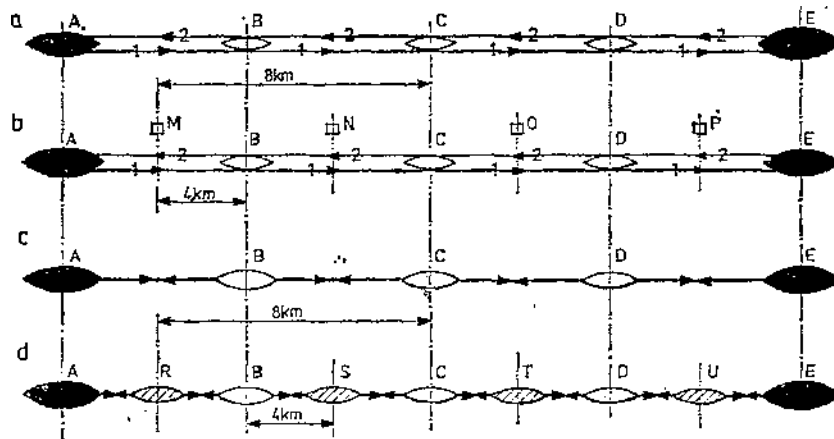
- następcze,
- pomocnicze,
- osłonne.



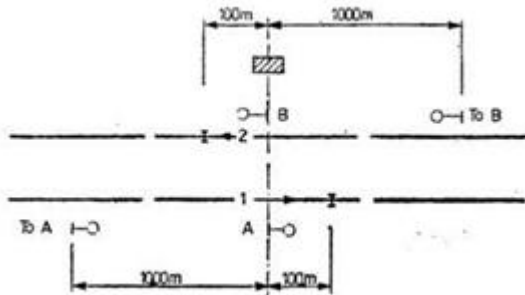
Rys. 1.1. Podział punktów eksploatacyjnych na linii kolejowej

Posterunki następcze regulują następstwo pociągów i dzielą się na zapowiadawcze, bocznicowe i odstępowe. Posterunki zapowiadawcze mogą zmieniać kolejność wyjazdów pociągów na przyległy szlak. Do posterunków zapowiadawczych zalicza się stacje oraz posterunki odgałęźne.

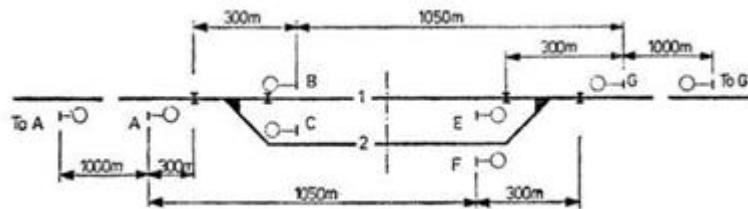
Stacja, na której pociągi mogą się tylko jedynie wyprzedzać i krzyżować nazywa się mijanką.



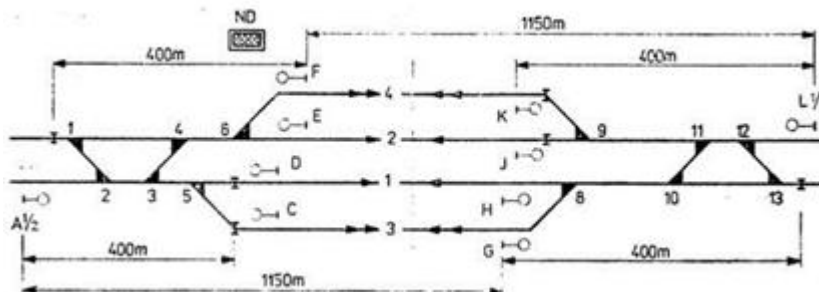
1.2. Układ torów szlakowych i rozmieszczenie posterunków ruchu na odcinkach linii a i b — linia dwutorowa, c i d — linia jednotorowa; A i B — stacje węzłowe, B, C, D — stacje pośrednie, M, N, O, P — posterunki blokowe blokady półsamoczynnej, R, S, T, U — mijanki



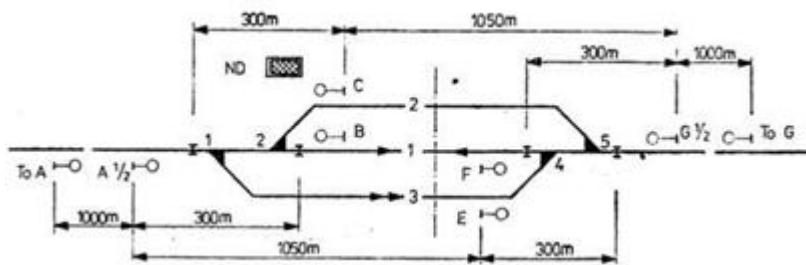
1.3 Plan schematyczny posterunku blokowego



1.4. Plan schematyczny mijanki



1.5. Plan schematyczny stacji pośredniej na odcinku linii



1.6. Plan schematyczny stacji pośredniej na odcinku Unii jednotorowej

Posterunek odgałęźny jest posterunkiem zapowiadawczym, zlokalizowanym przy odgałęzieniu linii kolejowej na szlaku, a także przy przejściu linii jednotorowej w dwutorową lub odwrotnie.

Posterunek bocznicowy, usytuowany na szlaku w miejscu odgałęzienia się bocznic, bierze udział w prowadzeniu ruchu wszystkich pociągów kursujących na przyległych odcinkach i pociągów obsługujących bocznicę.

Posterunek odstępowy reguluje jedynie następstwo pociągów, natomiast nie może zmienić ich kolejności. Posterunki odstępowe mogą być obsługiwane lub samoczynne;

Posterunek pomocniczy jest zlokalizowany na szlaku przy odgałęzieniu bocznicy w celu umożliwienia wjazdu pociągu na bocznicę lub odwrotnie. Posterunek ten bierze udział w zapowiadaniu tylko pociągów bocznicowych.

Posterunek osłonny jest uruchamiany na szlaku dla osłony skrzyżowania dwóch linii kolejowych w jednym poziomie, splotu torów itp.

Punkty ekspedycyjne służą do prowadzenia działalności handlowych, związanych z obsługą podróży i czynnościami ładunkowymi. Do punktów ekspedycyjnych zalicza się:

- przystanki osobowe,
- ładownie,
- bocznicę.

Przystanek osobowy jest miejscem na szlaku przeznaczonym przede wszystkim

do obsługi ruchu pasażerskiego.

Ładownia jest torem użytku publicznego, odgałęziającym się na szlaku, zlokalizowanym dla załadunku i wylądowania wagonów towarowych.

Bocznicę jest torem (lub torami) kolejowym użytku niepublicznego, odgałęziającym się na szlaku albo na stacji, przeznaczonym do obsługi kolejowej zakładu przemysłowego, fabryki itp.

1.2. Stacja i jej zadania

Stacją kolejową nazywa się obszar komunikacji kolejowej, obejmujący określony układ torowy wraz z obiektami i urządzeniami technologicznie powiązаныmi, służącymi do wykonywania określonej pracy ruchowej i przewozowej.

Stacja kolejowa jest zapowiadawczym posterunkiem ruchu. Na stacji oprócz torów głównych zasadniczych, stanowiących przedłużenie torów szlakowych, musi znajdować się co najmniej jeden tor główny dodatkowy. Na stacji pociągi mogą rozpoczynać lub kończyć swoją jazdę, wyprzedzać się i krzyżować, a także zmieniać kierunek jazdy. Na stacji może również odbywać się przerabianie, rozrządzanie i zestawianie składów pociągów. Ponadto odbywają się tam w pełnym lub w ograniczonym zakresie wszystkie czynności związane z odprawą podróżnych, przesyłek bagażowych, ekspresowych, pocztowych i ładunków, a także zmiana lokomotyw i drużyn pociągowych oraz oględziny techniczne taboru.

1.3. Podział stacji

Zależnie od rodzaju przewozów rozróżnia się stacje:

- osobowe, obsługujące ruch osobowy oraz odprawę przesyłek bagażowych,
- towarowe, przeznaczone do obsługi przewozu przesyłek towarowych,
- osobowo-towarowe, przeznaczone do obsługi obu rodzajów przewozów.

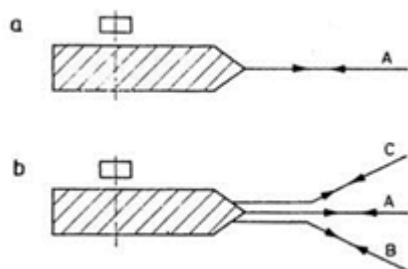
W zależności od pracy techniczno-ruchowej rozróżnia się stacje:

- rozrządowe, przeznaczone do rozrządzania i zestawiania pociągów towarowych według kierunków docelowych,
- ładunkowe, wykonujące czynności związane z nadawaniem, wydawaniem i przechowywaniem przesyłek towarowych,
- postojowe, przeznaczone do postoju, oględzin technicznych taboru, czyszczenia, naprawy, wyposażenia i przerabiania składów pociągów pasażerskich,
- przeładunkowe, usytuowane na styku kolei o różnych szerokościach toru i przeznaczone do przeładunku przesyłek towarowych z jednej kolei na drugą.

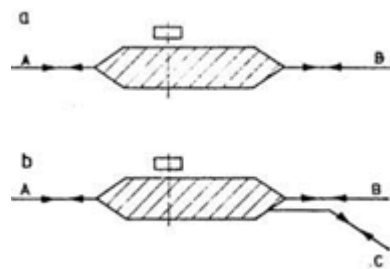
Ze względu na usytuowanie stacji na kolejowej linii rozróżnia się stacje:

- krańcowe, położone na początku lub końcu linii,
- węzłowe, położone w miejscu skrzyżowania lub łączenia się co najmniej trzech linii kolejowych i wykonujące dla nich wszystkie czynności ruchowe i handlowe,
- pośrednie, położone między dwiema najbliższymi stacjami węzłowymi lub między stacją węzłową a krańcową.

Stacje pośrednie i węzłowe mogą mieć układ przechodni lub czołowy (rys. 1.7 i 1.8).



1.7
Stacje czołowe a — krańcowa, b — węzłowa



1.8
Stacja przechodnia a — pośrednia, b — węzłowa

Ze względu na zakres czynności technicznych rozróżnia się stacje: małe, średnie i duże. Zależnie od rodzaju i zakresu zadań stacje pod względem administracyjnym dzielą się na klasy IV, III, II, I i ponadklasowe. Normatywną klasyfikację stacji PKP podano w Dzienniku Urzędowym MK nr 20 z 1970 r. Uwzględnia ona różne elementy pracy i wyposażenia stacji przeliczone na tzw. Jednostki przeliczeniowe (JP). Wynika z niej podział stacji na 5 grup:

1. stacje pozaklasowe, których prace obliczono na więcej niż 1400 JP ruchowo-handlowych albo więcej niż 700 JP ruchowych,
2. stacje I klasy — 900-1400 JP ruchowo-handlowych,
3. stacje II klasy — 501-900 JP ruchowo-handlowych albo 121-360 JP ruchowych,
4. stacje III klasy — 61-500 JP ruchowo-handlowych,
5. stacje IV klasy — poniżej 61 JP ruchowo-handlowych.

W polskich opracowaniach urbanistycznych wyróżnia się 3 rodzaje dworców:

- małe — obsługujące miasta i osiedla do 20 tys. Mieszkańców,
- średnie — obsługujące miasta od 20 do 100 tys. Mieszkańców,
- duże — obsługujące największe ośrodki administracyjne, przemysłowe i handlowe o liczbie mieszkańców ponad 100 tys.

Rozmiar obsługiwanego ośrodka ma bezpośredni (liczba mieszkańców) i pośredni (wraz ze wzrostem liczby mieszkańców i znaczenia ośrodka wzrasta tzw. Wskaźnik ruchliwości mieszkańców) wpływ na wielkość potoków pasażerskich. Podział ten nie ma jednak charakteru normatywnego.

Ponadto wyróżnia się stacje macierzyste i zwrotne.

Stacje macierzyste są to stacje, które dysponują przydzielonymi drużynami pociągowymi lub przypisanymi lokomotywami. Stacje zwrotne dokonują planowych zmian lokomotyw lub nie przydzielonych do tych stacji drużyn pociągowych. Stacje te są wyposażone w lokomotywownie.

1.4. Wyposażenie stacji

Stacje kolejowe wykonują czynności:

- handlowe, związane z przewozem pasażerów i ładunków,
- techniczno-ruchowe, dla realizacji przewozów przez organizowanie i prowadzenie ruchu pociągów,
- gospodarczo-administracyjne, związane z obsługą magazynów własnych, zaopatrzeniem pracowników i organizowaniem pracy drużyn pociągowych.

Do wykonywania czynności handlowych stacje muszą mieć następujące urządzenia:

- tory peronowe i ładunkowe,
- perony osobowe i bagażowe,
- połączenia dworca z peronami i peronów między sobą,
- ekspedycje towarowe, magazyny, rampy i place ładunkowe, wagi wagonowe i drogi dojazdowe.

Do wykonania czynności techniczno-ruchowych stacje powinny być wyposażone w budynki i urządzenia techniczne, mianowicie:

- układ torowy,
- nastawnie, w których ześrodkowane są urządzenia zabezpieczenia mchu i łączności,
- hamulce torowe (na stacjach rozrządowych),
- urządzenia trakcyjne (lokomotywownie, urządzenia do zaopatrywania lokomotyw w, potrzebne materiały i paliwo),
- sieć trakcyjną i energetyczną,
- sieć wodociągowo-kanalizacyjną i przeciwpożarową.

Na stacjach znajdują się ponadto budynki administracyjne, techniczne, gospodarcze, społeczne i mieszkalne. Wyposażenie stacji w budynki i urządzenia techniczne zależy od rodzaju i zakresu wykonywanej pracy przewozowej.

2. MAŁE STACJE

2.1. Zadania małych stacji

Praca małej stacji obejmuje czynności techniczne, związane z prowadzeniem ruchu pociągów oraz czynności handlowe, związana z przewozami osób i towarów. Do czynności technicznych można zaliczyć: przyjmowanie pociągów osobowych i towarowych zatrzymujących się na stacji, przepuszczanie pociągów nie zatrzymujących się, krzyżowanie i wyprzedzanie pociągów, manewry z wagonami podlegającymi wyładunkowi lub naładunkowi, ewentualna obsługa bocznic. Do czynności handlowych zalicza się: obsługę ruchu osobowego wraz z ekspedycją bagażu podróżnych, przyjmowanie, przechowywanie i wysyłanie przesyłek pocztowych, załadunek towarów z innych środków komunikacji do wagonów kolejowych i odwrotnie oraz przechowywanie towarów. Dla należytego wykonywania omawianych czynności powinien być zaprojektowany odpowiedni układ urządzeń i torów.

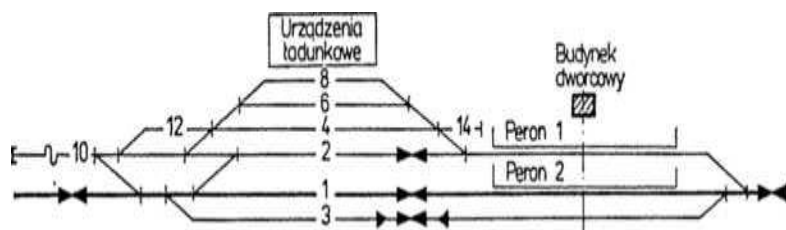
Tory stacyjne dzielą się na tory główne (zasadnicze, będące przedłużeniem torów szlakowych i dodatkowe), które służą do przepuszczania i przyjmowania pociągów oraz tory boczne, które służą do wykonywania manewrów, wyładunku, załadunku i postoju wagonów.

Liczba torów głównych powinna być równa liczbie pociągów, które mogą znaleźć się równocześnie na stacji. Należy przy tym uwzględnić możliwość powstania zakłóceń w ruchu pociągów, zwłaszcza na stacjach przedwęzłowych. Na małych stacjach linii jednotorowych powinny być projektowane przynajmniej dwa tory główne. Pożądane jest jednak, zwłaszcza na stacjach położonych w pobliżu węzłów (dwie lub trzy stacje przed węzłem) projektowanie między kolejną i innymi środkami transportu buduje się na stacji magazyny, wiaty, ładownie i place ładunkowe wraz z odpowiednimi dojazdami oraz wagi wagonowe i skrajniki. Najmniej trzech torów głównych. Na małych stacjach linii dwutorowych wystarczy zaprojektować co najmniej trzy tory główne, jednak ze względów ruchowych wskazane jest projektowanie czterech torów głównych,

po dwa dla każdego kierunku. Większa liczba torów może być stosowana na stacjach przedwzłowych, w celu uniknięcia zakłóceń w ruchu pociągów. Do wykonania manewrów, wyładunku, naładunku i postoju wagonów projektuje się tory ładunkowe, odstawcze, obiegowe dla lokomotyw, wyciągowe i wagowe. W celu zapewnienia bezpiecznego i sprawnego przebiegu czynności technicznych wyposaża się stację w odpowiednie urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego. Dla obsługi ruchu osobowego projektuje się budynek dworcowy połączony z peronami, a do przeładunku towarów między koleją i innymi środkami transportu buduje się na stacji magazyny, wiaty, ładownie i place ładunkowe wraz z odpowiednimi dojazdami oraz wagi wagonowe i skrajniki.

2.2. Układy małych stacji

Układ urządzeń i torów na małej stacji powinien zapewniać dogodnie wykonywanie wszystkich czynności technicznych i handlowych. Tory i urządzenia ładunkowe mogą być położone po tej stronie torów głównych co budynek dworcowy, albo po stronie przeciwnej. Wzajemne położenie tych urządzeń zależy od zakresu miejscowych przewozów kolejowych i związanej z tym liczebności personelu stacyjnego. Na małych stacjach często wszystkie czynności wykonuje zawiadowca stacji. W tym przypadku jest wskazane usytuowanie dworca i torów ładunkowych po jednej stronie torów głównych, korzystne dla personelu stacji i klientów kolei. Rozwiązanie takie może wynikać również z braku dogodnego dojazdu do urządzeń ładunkowych przy ich umieszczeniu po drugiej stronie stacji. Na rysunku 2.1 pokazano schemat małej stacji na linii jednotorowej



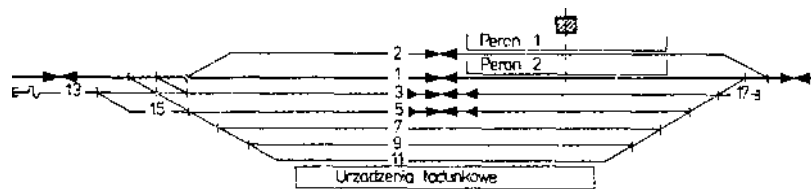
2.1. Schemat małej stacji

Przeznaczenie torów: 1 — tor główny zasadniczy, 2 — tor główny dodatkowy pasażerski i dla poc. zbiorowych, 3 — tor główny dodatkowy towarowy, 4 — tor odstawczy, 6 — tor obiegowy, 8 — tor ładunkowy, 10 — tor wyciągowy, 12 — tor wagowy, 14 — tor żeberkowy

z urządzeniami ładunkowymi i dworcem umieszczonymi po tej samej stronie toru głównego zasadniczego. Pociągi osobowe korzystają zasadniczo z toru 1 i jedynie przy krzyżowaniu lub wyprzedzaniu wjeżdżają na tor 2. Pociągi towarowe nie zatrzymujące się na stacji przejeżdżają po torze 1, a tylko przy krzyżowaniu lub wyprzedzaniu są kierowane na tor 3. Pociągi zbiorowe, z wagonami przeznaczonymi dla danej stacji są przyjmowane na tor 2, a następnie za pomocą lokomotywy tego pociągu zbiorowego wykonuje się manewry związane z zabraniem i podstawie-

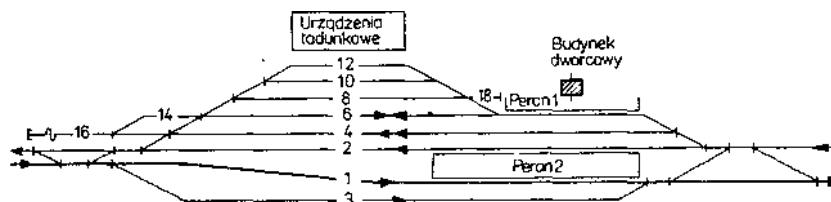
niem wagonów na tor 8. Korzysta się przy tym z pozostałych torów bocznych (tory 4, 6, 10, 12, 14). Również z toru 2 wyprawia się pociągi zbiorowe po dołączeniu do nich wagonów zabieranych ze stacji. Wadą omawianego układu stacji jest uniemożliwienie w czasie manewrów pociągu zbiorowego krzyżowania i wyprzedzania pociągów osobowych oraz odcięcie dostępu do peronu położonego przy torze 1.

Przy dużym miejscowym obrocie towarów można urządzenia ładunkowe umieszczać po drugiej stronie torów głównych w stosunku do budynków dworca, co ułatwia manewry pociągów zbiorowych. Wymaga to jednak wykonania dogodnego dojazdu drogowego z przecięciem torów głównych. Tory główne dodatkowe dla ruchu towarowego należy w tym przypadku umieszczać po stronie urządzeń ładunkowych. Na rysunku 2.2 pokazano układ małej stacji na linii jednotorowej, a na rysunku 2.3 i 2.4 na linii dwutorowej.



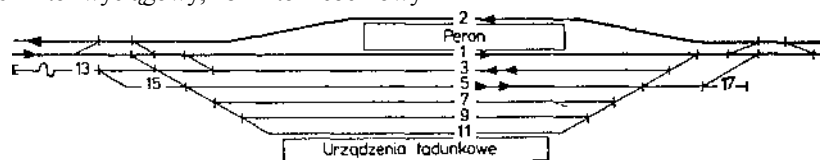
2.2. Schemat małej stacji na linii jednotorowej

Przeznaczenie torów: 1 — tor główny zasadniczy, 2 — główny dodatkowy pasażerski, 3 — tor główny dodatkowy towarowy, 5 — tor główny dodatkowy dla poc. zbiorowych, 7 — tor odstawczy, 9 — tor obiegowy, U — tor ładunkowy, 13 — tor wyciągowy, 15 — tor wagowy, 17 — tor żeberkowy



2.3. Schemat małej stacji na linii dwutorowej

Przeznaczenie torów: 1,2 — tory główne zasadnicze, 3, 4 — tory główne dodatkowe towarowe, 6 — tor główny dodatkowy pasażerski i dla poc. zbiorowych, 8 — tor odstawczy, 10 — tor obiegowy, 12 — tor ładunkowy, 14 — tor wagonowy, 16 — tor wyciągowy, 18 — tor żeberkowy

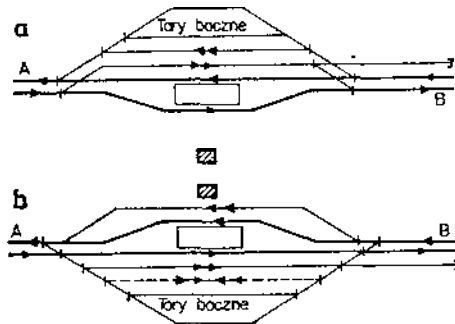


2.4. Schemat małej stacji

Przeznaczenie torów: 1, 2 — tory główne zasadnicze, 3, 5 — tory główne dodatkowe towarowe, 7 — tor odstawczy, 9 — tor obiegowy, U — tor ładunkowy, 13 — tor wyciągowy, 15 — tor wagowy, 17 — tor żeberkowy

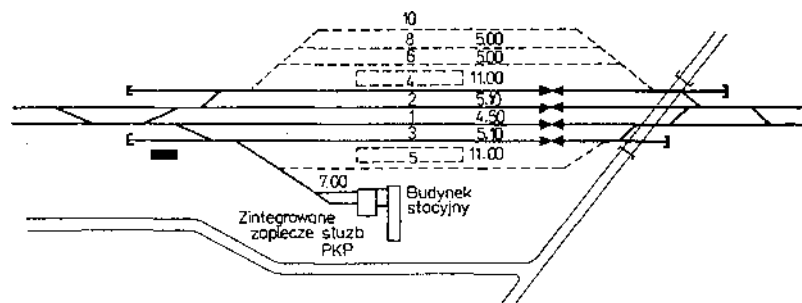
Podane przykłady układów małych stacji powinny być przy projektowaniu dostosowane do miejscowych warunków (budynek dworzacowy od strony obsługiwanej miejscowości, tor wy-

ciągowy pochylony w stronę stacji). Na małych stacjach linii dwutorowych nie projektuje się zazwyczaj torów głównych dodatkowych dla pociągów osobowych. Wyjątkiem mogą być stacje przedwęzłowe, gdzie przewiduje się jeden tor dodatkowy do przyjmowania pociągów w razie zakłóceń w pracy węzła. Tory główne dodatkowe na małej stacji linii dwutorowej mogą być umieszczone po jednej stronie torów zasadniczych (układ liniowy — rys. 2.5a) lub po obu stronach torów głównych zasadniczych (układ kierunkowy — rys. 2.5b).



2.5. Lokalizacja torów głównych dodatkowych na małej stacji linii dwutorowej

Układ liniowy jest korzystny dla przyjmowania pociągów zbiorowych z obu kierunków i wykonywania manewrów, jednakże w przypadku przyjmowania przez stację pociągów towarowych tranzytowych z kierunku A, występuje kolizja przebiegów w torze głównym zasadniczym w punktach 1 i 2 (rys. 2.5a). Układ kierunkowy umożliwia przyjmowanie pociągów towarowych bez przecinania torów głównych zasadniczych, jednak manewry pociągów zbiorowych z kierunku B wymagałyby przecinania obu torów głównych zasadniczych. Z tego względu przy układzie kierunkowym z reguły konieczne jest zastosowanie dodatkowego toru dla pociągów zbiorowych pokazanego na rysunku 2.5b linią przerywaną. Ponadto przy układzie liniowym łatwiejszy jest dostęp do peronów



2.6. Typowy układ małej stacji na Centralnej Magistrali Kolejowej

podczas gdy w układzie kierunkowym tor dodatkowy dla pociągów towarowych utrudnia dostęp do peronów. Dla obiegu lokomotywy pociągu zbiorowego projektuje się bądź osobny tor obiegowy, bądź objazd ten może odbywać się po jednym z wolnych torów. Typowy układ małej stacji na Centralnej Magistrali Kolejowej przedstawia rysunek 2.6. Plan urządzeń i torów małej stacji przedstawia rysunek 2.7 (wkładka).

3. URZĄDZENIA STEROWANIA RUCHEM NA STACJACH

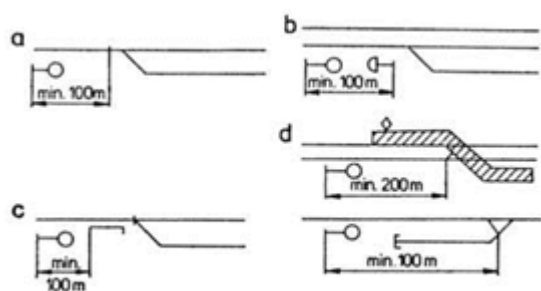
3.1. Sygnalizacja na posterunku ruchu

Na posterunku ruchu należy racjonalnie rozmieszczać stałe urządzenia sygnalizacyjne, tj.: semafony, tarcze ostrzegawcze, tarcze manewrowe oraz wskaźniki. Osygnalizowanie posterunku ruchu wynika z jego technologii pracy, a w szczególności z przeznaczenia torów oraz rejonów pracy manewrowej. Ponieważ na posterunku ruchu występują przeważnie dwa rodzaje ruchów: pociągowy i jazdy manewrowe, sygnalizacja musi więc uwzględniać obydwa rodzaje ruchów.

Liczba semaforów na posterunku ruchu powinna być ograniczona do dopuszczalnego minimum a ich rozmieszczenie określa ruch pociągu w sposób jednoznaczny. Semafony — w zależności od ich przeznaczenia — dzieli się na : wjazdowe, wyjazdowe i drogowskazowe.

Semafony wjazdowe ustawia się przed pierwszą zwrotnicą posterunku ruchu, patrząc od strony szlaku. Miejsce ustawienia semafora wjazdowego musi spełniać następujące warunki:

- odległość semafora wjazdowego od punktu niebezpiecznego na posterunku ruchu musi mieć odpowiednią wartość, określoną przepisami,
- odległość do następnego semafora powinna być równa lub większa niż długość drogi hamowania na szlaku, z którego wjazd sygnalizuje semafor wjazdowy,
- semafor wjazdowy musi być widoczny z odległości ustalonej w przepisach,
- semafor wjazdowy powinien znajdować się z prawej strony toru, do którego odnosi



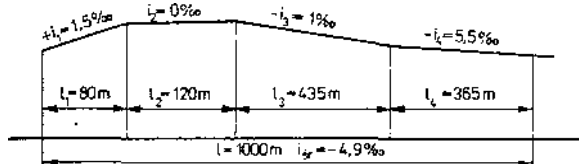
3.1

Odległość semafora, wjazdowego od miejsca niebezpiecznego

« — początku rozjazdu, *b* — wskaźnika. W5, « — peronu, *d* — ukresu

się, lub nad jego osią, wyjątkowo może znajdować się z lewej strony toru patrząc w kierunku, dla którego podaje sygnały, w ten sposób ustawia się na przykład semafony wjazdowe przy torze niewłaściwym na pośrednich stacjach linii dwutorowych. Semafor wjazdowy na stacji ustawia się w odległości 100 m, 200 m lub zwiększonej o 50%, tj. 150 m lub 300 m od punktu niebezpiecznego. Punktami niebezpiecznymi na stacji są: początek lub ukres rozjazdu, wskaźnik W 5, a nawet początek peronu, jeżeli peron znajduje się między semaforem a pierwszą zwrotnicą. Na rysunku 3.1, zestawiono wymienione niebezpieczne punkty oraz wymagane odległości ustawienia od nich semafora wjazdowego. Takie wymiary obowiązują, gdy średni spadek na długości 1000 m przed miejscem ustawienia semafora

jest mniejszy lub równy 5 oraz gdy przed semaforem jest poziom albo wzniesienie. Jeżeli średni spadek na długości 1000 m w kierunku tego semafora wjazdowego przekracza 5‰, to odległości podane na rysunku 3.1 ulegają zwiększeniu o 5‰ i wynoszą odpowiednio 150 i 300 m. Na rysunku 3.2 przedstawiono przykładowo pochylenie na długości 1000 m przed miejscem ustawienia semafora wjazdowego i średnie pochylenie i_{sr} , obliczone jako średnia geometryczna (ważona).



3.2
Przykład pochylenia toru przed semaforem wjazdowym

Jeżeli ze schematycznego rysunku układu torów i rozjazdów wynika w sposób oczywisty, że średni spadek przed semaforem wjazdowym jest mniejszy niż 5‰, to na rysunku zaznacza się tylko pochylniki. Jeśli nie jest to spełnione, to schematyczny rysunek układu torów i rozjazdów uzupełnia się rysunkiem podobnym do rysunku 3.2 i obliczeniem średniego pochylenia.

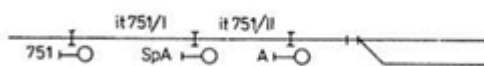
Semafor wjazdowy powinien być tak umieszczony, aby odległość do następnego semafora równa była drodze hamowania, jeżeli tego nie można osiągnąć, to należy stosować wskaźniki W 19 i W 20, odpowiednio na semaforze i tarczy ostrzegawczej. Semafor wjazdowy powinien być widoczny — zależnie od rodzaju — z określonej, przepisowej odległości (tabl. 3-1). Gdy nie można uzyskać widoczności semafora wjazdowego

Odległości, z jakich musi być widoczny semafor wjazdowy

Tablica 3-1

Prędkość pociągów lub kategoria linii	$V > 100$ [km/h]	Pierwszorzędna	Drugorzędna	Znaczenia miejscowego
Widoczność semafora [m]	500	400	300	100

z przepisowej odległości, wówczas stosuje się sygnalizatory powtarzające. Na szlakach wyposażonych w samoczynną blokadę liniową wskazania na sygnalizatorach powtarzających muszą być uzależnione od stanu obwodów torowych (rys. 3.3). W tym celu



3.3
Sygnalizator powtarzający na szlaku z samoczynną blokadą liniową

odcinek izolowany, przy którym stoi sygnalizator powtarzający, dzieli się na odcinki (it 751/I oraz it 751/II).

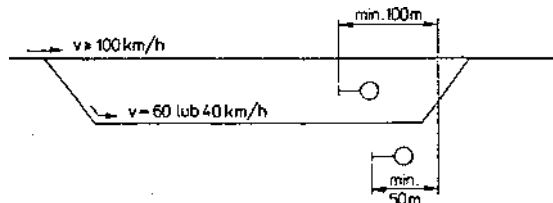
Semafor wyjazdowy sygnalizują drużynie pociągowej zezwolenie na wyjazd ze stacji. Zazwyczaj ustawia się je przed pierwszą zwrotnicą, patrząc w kierunku wyjazdu. W pewnych, nietypowych przypadkach można ustawiać semafor wyjazdowy za pierwszą zwrotnicą, patrząc w kierunku wyjazdu pociągu. Semafor wyjazdowy — w niektórych przypadkach — może być ustawiony w miejscu, gdzie łączą się dwa i więcej torów, jest to wówczas semafor wyjazdowy — tzw. grupowy. Semafor wyjazdowy, jak wszystkie inne — ustawia się na międzytorzu szer. min. 4,5 m. Brak odpowiednio szerokiego międzytorza jest niekiedy przyczyną stosowania semaforów wyjazdowych grupowych. Na stacjach, które leżą na magistralach i linjach pierwszorzędnych, nie należy stosować semaforów wyjazdowych grupowych. Semafor wyjazdowy musi być widoczny z odległości, których wartości podano w tablicy 3-2.

Odległości, z jakich musi być widoczny semafor wyjazdowy

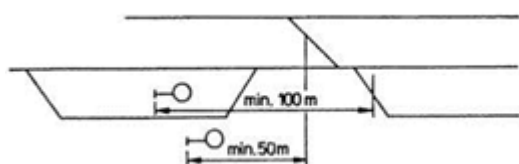
Tablica 3-2

Prędkość pociągów lub kategoria linii	$v > 100$ [km/h]	Pierwszorzędna	Drugorzędna	Znaczenia miejscowego
Widoczność semafora [m]	300	200	200	50

Jeżeli semafor wyjazdowy są niewidoczne z przepisowej odległości, to należy stosować sygnalizatory powtarzające, których warunki stosowania są takie same, jak dla semaforów wyjazdowych. Za semaforami wyjazdowymi należy stosować drogę ochronną, która wynosi 100 lub 50 m, zależnie od prędkości pociągu wyjeżdżającego na tor, przy którym stoi wymieniony semafor (rys. 3.4) (przy widoczności semafora z odległości min. 300 m i spadku w kierunku semafora nie przekraczającym $2,5\text{‰}$). Jeżeli warunki widoczności i spadku nie są spełnione, to drogę ochronną należy zwiększyć o 100%, tj. do 200 i 100 m. Ponieważ na sieci PKP rozróżnia się następujące stopnie prędkości: 0, 40, 60, 100, max, drogi ochronne podano więc dla $v = 40$ lub 60 km/h oraz $V = 100$ lub v_{\max} . Drogi ochronne można uzyskać przez odsunięcie na wymaganą odległość semafora wyjazdowego (rys. 3.4). Są to drogi ochronne, w których nie ma



3.4
Drogi ochronne bez
zwrotnic

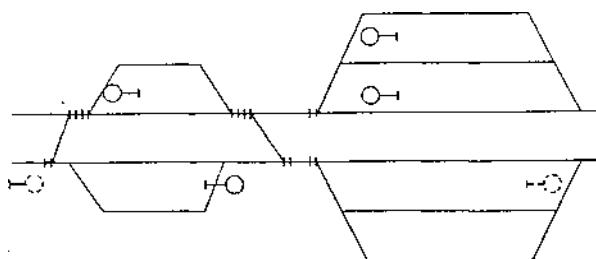


3.5
Drogi ochronne ze zwrotnicami

zwrotnic. Jeżeli długość toru uniemożliwia odsunięcie semafora od najbliższej zwrotnicy, to drogę ochronną stanowi odcinek toru i zwrotnice (rys. 3.5).

Granicę drogi ochronnej można określić w sposób trwały, np. przez umieszczenie w tym miejscu złącza izolowanego (gdy tory stacyjne są izolowane) i oznaczenie go wskaźnikiem w postaci żółtego słupka.

Rozróżnienie drogi ochronnej bez zwrotnic i ze zwrotnicami oraz wyznaczenie w drugim przypadku końca drogi ochronnej ma istotne znaczenie przy wykonywaniu zapisu zależności oraz obwodów zależnościowych, a w przypadku urządzeń zblokowanych decyduje o potrzebie stosowania i miejscu umieszczenia bloku drogi ochronnej. Semafor drogowskazowy ustawia się według takich samych zasad, jak semafor wyjazdowy (rys. 3.6), z zachowaniem drogi hamowania do następnego semafora.



3.6
Rozmieszczenie semaforów drogowskazowych

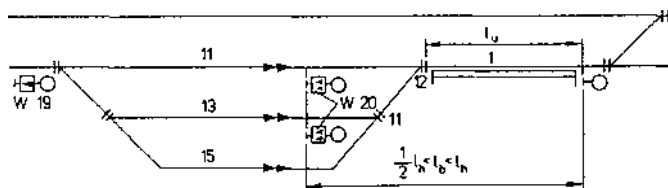
Sygnaly zastępcze stosuje się przeważnie na wszystkich semaforach stacyjnych.

Na semaforach stacyjnych ustawionych przy torach, z których można wyjeżdżać ría tory szlakowe obowiązują różne drogi hamowania, należy stosować wskaźniki P (tory podmiejskie) i D (tory dalekobieżne).

Minimalna odległość między kolejnymi semaforami, powinna być większa lub równa długości drogi hamowania, która dla linii magistralnych i pierwszorzędnych na sieci PKP wynosi 1000 m. W uzasadnionych przypadkach przewiduje się zwiększenie długości drogi hamowania. Maksymalna odległość między dwoma kolejnymi semaforami lub semaforem i jego tarczą ostrzegawczą wynosi 1500 m, a w wyjątkowych przypadkach na sieci PKP może dochodzić do 1800 m.

Jeżeli odległość między dwoma kolejnymi semaforami l_b , jest mniejsza niż długość drogi hamowania l_h , to należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

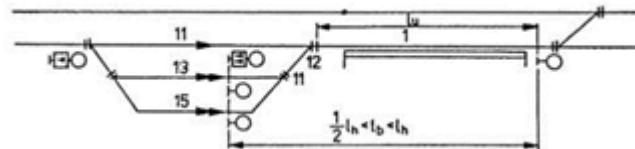
- stosować wskaźniki W 19 i W 20,
- sygnalizować na semaforze, za którym nie ma drogi hamowania, prędkość 40 km/h, gdy następny sygnalizator wskazuje sygnał „Stój”,
- stosować kolejność nastawiania między następującymi po sobie semaforami.



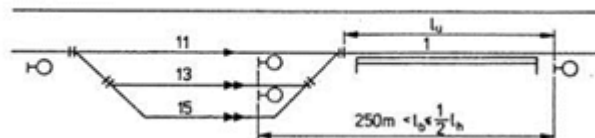
3.7. Osygnalizowanie dodatkowe za pomocą wskaźników W 19 i W 20 jazd po torach 11, 13 i 1

Przepisy polskie przewidują stosowanie wskaźników W 19 i W 20 dla odległości między kolejnymi semaforami $l_h < l_b < l_h$ (rys. 3.7).

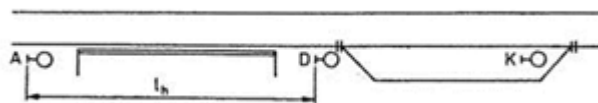
Rozwiązanie przedstawione na rysunku 3.7 jest poprawne, jeśli długość użyteczna l_u toru nr 1 jest większa niż długość kursujących pociągów. Natomiast gdy ten warunek nie jest spełniony, tzn. gdy długość kursujących pociągów jest większa niż długość



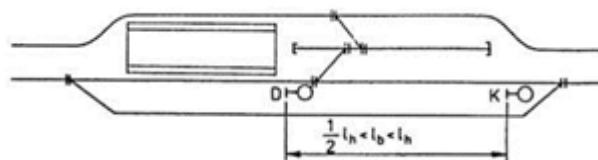
3.8. Osygnalizowanie dodatkowe za pomocą wskaźników W 19-i W 20 jazd po torach 11 i 1



3.9. Osygnalizowanie stacji, gdy $l_b \leq l_h/2$



3.10. Ustawienie semafora wjazdowego przed peronem



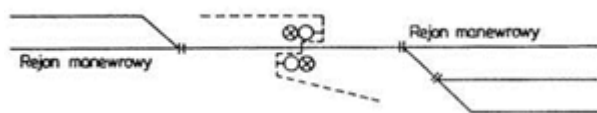
3.11. Osygnalizowanie stacji, gdy $l_h/2 < l_b < l_h$

użyteczna toru, wówczas korzystniejsze są rozwiązania przedstawione na rysunkach 3.8 i 3.9 oraz 3.11, zaś w przypadku ustawienia semafora przed peronem rozwiązanie z rysunku 3.10.

Niezależnie od zastosowania podanych rozwiązań odległość między kolejnymi sygnalizatorami dla pociągów nie może być mniejsza niż 250 m. Jeżeli nie można tego uzyskać, to należy przebudować układ torowy.

Na torach małych stacji (niektórych średnich) manewry są wykonywane przez lokomotywy pociągów zbiorowych. Na większości średnich stacji oraz na dużych stacjach manewry są wykonywane przez lokomotywy manewrowe, przy czym na dużych stacjach pracuje na ogół więcej niż jedna lokomotywa manewrowa. Jeżeli na stacji pracuje kilka lokomotyw manewrowych, to każda z nich — ze względu na bezpieczeństwo- i organizację ruchu — ma wyzna-

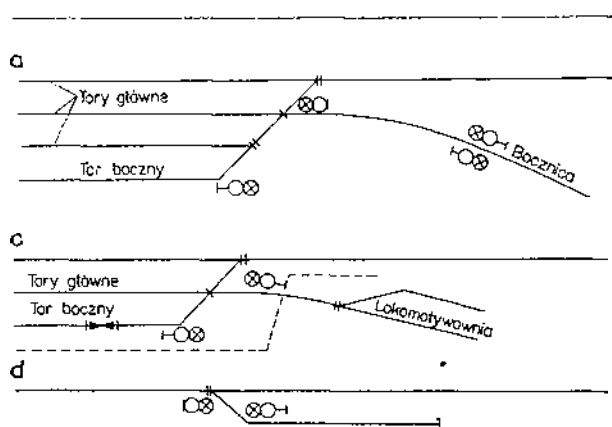
czony teren pracy, zwany rejonem manewrowym. Jeżeli rejon manewrowy stanowią tory główne, to w tym rejonie oprócz jazd manewrowych odbywają się również jazdy pociągowe. Do sygnalizowania jazd manewrowych na stacji stosuje się specjalne wskazania na semaforach świetlnych i tarczach manewrowych. Sygnalizacja do jazd manewrowych spełnia dwa zadania: zwiększa bezpieczeństwo oraz usprawnia ruch. Zwiększenie bezpieczeństwa osiąga się przez rozgraniczenia ruchów sygnalizatorami, które mogłyby być kolizyjne, a usprawnienie ruchu osiąga się przez kierowanie manewrami za pomocą odpowiednich sygnałów wyświetlanych na sygnalizatorach, zamiast sygnałów podawanych ręcznie. Liczba sygnalizatorów przeznaczonych dla manewrów powinna być ograniczona do dopuszczalnego minimum, a ich rozmieszczenie ma określać w sposób jednoznaczny jazdy składów manewrowych. Na podstawie wymienionych ustaleń można podać następujące wytyczne do stosowania sygnalizacji manewrów. W rejonie manewrowym, w którym pracuje tylko lokomotywa manewrowa, nie stosuje się żadnej sygnalizacji, a ruch odbywa się na podstawie poleceń ustawiacza. Granice między rejonami manewrowymi oznacza się sygnalizatorami (rys. 3.12). Wjazd lokomotywy



3.12
Osygnalizowanie granic okręgów manewrowych

do innego rejonu manewrowego powinien odbywać się na podstawie sygnałów na sygnalizatorach. W rejonie manewrowym — obejmującym tory główne — w którym oprócz lokomotywy manewrowej jeżdżą jeszcze lokomotywy pociągowe, należy stosować tyle sygnalizatorów, ile zapewnia bezpieczny oraz sprawny ruch pociągów i składów manewrowych.

Wjazdy z rejonów manewrowych, obejmujących tory boczne, na tory główne, sygnalizuje się za pomocą tarcz manewrowych w sposób przedstawiony na rysunku 3.13. Dla układu torów z rysunku 3.13a osygnalizowanie jazd na bocznice i tory boczne nie przedstawia trudności. Natomiast dla sytuacji torowej z rysunku 3.13 i, osygnalizowanie jest kłopotliwe, ponieważ przy przejściu zwrotnicowym nie ma miejsca na ustawienie sygnalizatorów, nawet niskich. W tym przypadku można zastosować rozwiązanie



3.13
Osygnalizowanie dla jazd manewrowych, z torów bocznych na tory główne i odwrotnie

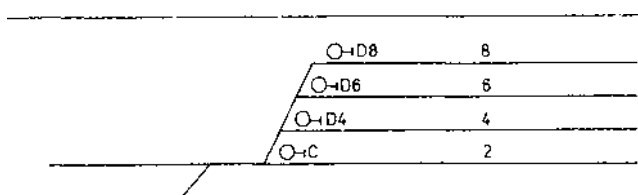
następujące: zwrotnica 15 i ustawiona przed nią tarcza manewrowa są obsługiwane z nastawni, a jazdy w rejonie manewrowym odbywają się po zwrotnicy 15 wg sygnałów na tarczy manewrowej. Aby za każdym razem nie włączać światła białego na tarczy manewrowej, wyświetla się na niej sygnał zezwalający na cały okres pracy manewrowej.

i z lokomotywni (rys. 3.13c) lub z żeberka postojowego dla lokomotywy (rys. 3.13d) opiera się na tych samych zasadach, z tym, że zamiast tarcz manewrowych można również stosować semafony manewrowe.

Stacje, na których praca manewrowa jest wykonywana przez lokomotywę pociągu zbiorowego, osygnalizowuje się następująco: na torach bocznych nie stosuje się żadnej sygnalizacji, wjazdy z torów bocznych na główne są sygnalizowane, a na torach głównych stosuje się sygnalizację dla manewrów. Stacje, na których pracę manewrową wykonują lokomotywy manewrowe, osygnalizowuje się według następujących zasad:

- w rejonach manewrowych, obejmujących tory boczne, nie stosuje się sygnalizacji,
- granice między rejonami manewrowymi na torach bocznych wyznacza się za pomocą sygnalizatorów,
- w rejonach manewrowych obejmujących tory główne stosuje się tyle sygnalizatorów, ile zapewni bezpieczny oraz sprawny ruch pociągów i składów manewrowych.

Przy osygnalizowaniu stacji dla manewrów należy uwzględnić fakt, że koszty związane z sygnalizacją są mniejsze, gdy można wykorzystać komorę światła białego na semaforze, przeznaczoną również dla sygnałów zastępczych.



3.14.

Oznaczenia semaforów

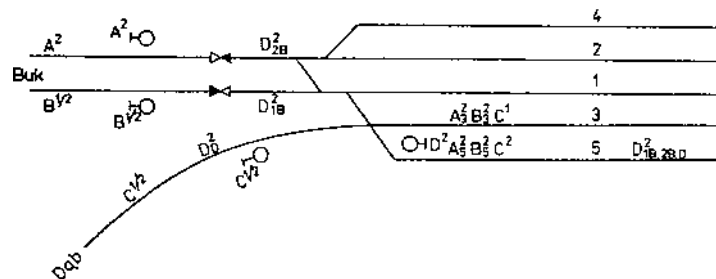
Semafony i tarcze ostrzegawcze są oznaczone kolejnymi literami alfabetu (rys. 3.14). Zasada oznaczania semaforów jest następująca: patrząc na semafony od strony ich światel, oznacza się je kolejno literami od lewego do prawego semafora. Między semaforami stojącymi z jednej strony głowicy zwrotnicowej i z drugiej strony, jak i między semaforami stojącymi w różnych głowicach zwrotnicowych, należy pozostawić rezerwowe nazwy. Jeżeli na stacji liczba semaforów jest większa od liczby liter w alfabecie, to stosuje się alfanumeryczne oznaczenie semaforów. Z jednej strony głowicy, szczególnie przy torach głównych dodatkowych, oznacza się semafony jak na rysunku 3.14. Oznaczenie semafora składa się z litery np. D oraz numeru toru, przy którym stoi ten semafor. Przy torach głównych zasadniczych celowe jest stosowanie tylko literowego oznaczenia semafora. Na bardzo dużych stacjach, przy wyjątkowo dużej liczbie semaforów mogą wystąpić dodatkowe trudności w oznaczeniu semaforów.

Tarcza ostrzegawcza semafora otrzymuje takie oznaczenie, jakie ma semafor, do którego się odnosi oraz skrót To przed tą nazwą, np. To A, To C. Semafor, zależnie od sygnalizowanej prędkości, otrzymuje dodatkowo oznaczenie w wykładniku litery, np. : A^1 , A^2 , A^3 , A^4 , $A^{1/2/4}$. Znaczenie liczb w wykładniku jest następujące: 1 — oznacza, że semafor sygnalizuje prędkość maksymalną, 2 — 40 km/h, 3 — 100 km/h, 4 — 60 km/h, 1/2 — prędkość maksymalna

i 40 km/h, itd. Sygnał zastępczy jest oznaczany w wykładniku literami Sz, a wskazanie manewrowe — literą m. Oznaczenie semafora sygnalizującego wszystkie możliwości jest następujące: $A^{1/2/3/4/m/Sz}$. Takie oznaczenie skłania projektujących do stosowania uproszczeń, polegających na pomijaniu wykładnika litery.

W praktyce są stosowane uproszczone oznaczenia, np.: $A^{1/2}$, A^1 , A^2 . Znaczenie liczb w wykładniku jest wtedy następujące: 1 — oznacza, że semafor sygnalizuje prędkość maksymalną lub 100 km/h albo obie prędkości, 2 — oznacza, że semafor sygnalizuje prędkość 40 km/h lub 60 km/h albo obie prędkości.

Przykłady oznaczeń: $A^{1/2}$ — semafor A sygnalizuje prędkość maksymalną lub 100 km/h albo obie te prędkości oraz prędkość 40 km/h lub 60 km/h albo obie prędkości, $C^{1/2/m}$ — semafor C sygnalizuje prędkości, jak dla semafora A oraz dodatkowo ma wskazanie manewrowe, $D^{2/m}$ — semafor sygnalizuje prędkość 40 km/h lub 60 km/h albo obie prędkości i ma wskazanie manewrowe, $E^{1/m}$ — semafor sygnalizuje prędkość maksymalną lub 100 km/h albo obie prędkości oraz przedstawia sygnał dla manewrów. Zamiast oznaczenia G^1 — w uproszczeniu zapisuje się tylko G, co oznacza semafor wskazujący prędkość maksymalną lub 100 km/h albo obie te prędkości, Hm — semafor ma tylko wskazanie manewrowe. Sygnalizator powtarzający oznacza się przez Sp z dodaniem litery semafora, do którego odnosi się powtarzacz, np. Sp A. Jeżeli występuje więcej niż jeden sygnalizator powtarzający, to w oznaczeniu trzeba dopisać kolejny ich numer cyfrą rzymską, np. ISp A, IISp A.



3.15. Oznaczenia przebiegów pociągowych

Na planie schematycznym oznacza się przebiegi pociągowe wjazdowe i wyjazdowe. Na torze opisuje się przebiegi w sposób pokazany na rysunku 3.15. Oznaczenie przebiegu pociągowego na planie schematycznym składa się z litery oznaczającej semafor, na który odbywa się jazda, liczby w wykładniku oznaczającej prędkość, z jaką dana jazda może się odbywać oraz indeksu dolnego przy literze. Indeks ten dla przebiegów wjazdowych oznacza tor, na który wjeżdża pociąg, a dla przebiegów wyjazdowych kierunek, w którym odbywa się wyjazd. Jeżeli z daną prędkością odbywa się tylko jeden przebieg, np. A^1 lub C^1 , to nie stosuje się indeksów przy literze. Każdy przebieg powinien być opisany dwukrotnie: raz przy semaforze, np. $A^{1/2}$, $D^2_{B,D}$ i wtedy opis musi zawierać wszystkie przebiegi, jakie mogą być zorganizowane na dany semafor, a drugi raz na torze, na którym przebieg się kończy i wówczas opis musi zawierać nazwę semafora, prędkość, z jaką może się odbywać jazda i ewentualnie tor, na którym przebieg się kończy, np. A^1 , A^2_3 , C^2_5 . Wszystkie przebiegi pociągowe muszą być opisane jednoznacznie.

Przebiegi bez zatrzymania mogą być całkowite, tj. zawierające wszystkie przebiegi przy przejeździe przez stację z jednego szlaku na inny lub tzw. częściowe, zawierające tylko prze-

biegi przy przejeździe ze szlaku przez grupę torów lub odwrotnie. Przy zestawieniu przebiegów bez zatrzymania należy dążyć do zachowania zasady, żeby odbywały się one po torach, po których nie jest wymagane ograniczenie prędkości.

W nowoczesnych urządzeniach srk z izolacją torów można stosować przebiegi bez zatrzymania po wszystkich torach izolowanych. Wykaz przebiegów bez zatrzymania podaje się na planie schematycznym.

3.2. Zwrotnice, odcinki izolowane i urządzenia ochronne

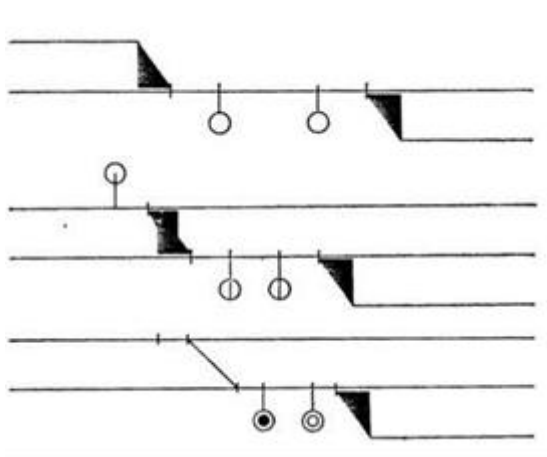
W nowoczesnych urządzeniach srk centralizuje się wszystkie zwrotnice, po których odbywa się ruch pociągowy, czyli zwrotnice leżące w torach głównych oraz te zwrotnice- w torach bocznych, które chromą przebiegi pociągowe. Wykolejnice wchodzące w przebieg (manewrowy) w położeniu zdjętym z toru z reguły są scentralizowane, natomiast pozostałe są zamykane lokalnie, a klucz uzależnia się w zamku.

Dla usprawnienia jazd manewrowych centralizuje się nastawienie zwrotnic w uzasadnionych przypadkach, a szczególnie:

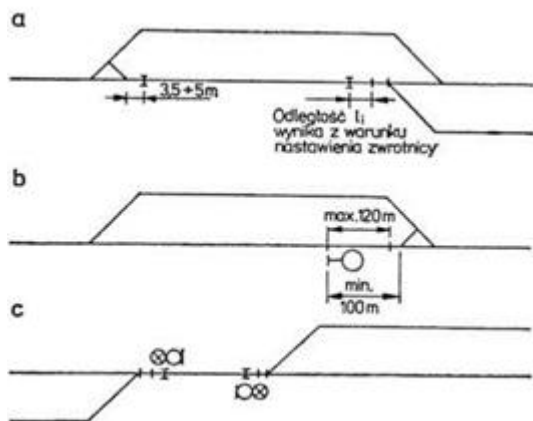
- tam, gdzie manewry mają charakter zorganizowany, jak np. przejazdy składów na grupę postojową, obsługa dużych zespołów bocznic, jazdy między rejonami
- manewrowymi itp. :
- tam, gdzie istnieje potrzeba stosowania sygnalizacji dla manewrów,
- na górkach rozrządowych, przy dużej liczbie rozrządzanych wagonów.

W urządzeniach elektrycznych do nastawiania zwrotnic stosuje się napędy bez kontroli iglic i napędy z kontrolą iglic. Napędy mogą być rozpruwalne lub nierozpruwalne. Napędy z kontrolą iglic stosuje się do nastawienia zwrotnic, po których jeżdżą pociągi pasażerskie lub po których na ostrze przejeżdżają pociągi towarowe z prędkością $V > 40$ km/h.

Do nastawienia zwrotnic, po których jeżdżą pociągi z prędkością $v > 120$ km/h, stosuje się napędy nierozpruwalne lub uzupełnia się je ryglami. Napęd umieszcza się przy zwrotnicy (rys. 3.16) w sposób zapewniający łatwy dostęp. W położeniu zasadniczym zwrotnicy pręty: nastawczy i kontrolne powinny być wsunięte do napędu.



3.16
Oznaczenia i usytuowanie napędów przy zwrotnicach (patrz tabl. 3-3)

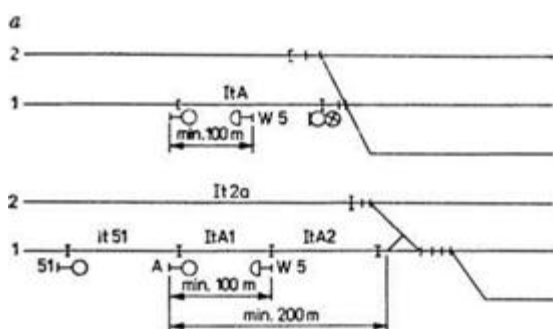


3.17
Izolowane odcinki torowe

Dla zapewnienia prawidłowej pracy urządzeń srk zwrotnice i tory główne muszą być 33 izolowane. Izolacja torów powinna zaczynać się lub kończyć w odległości 3,5-5 m od ukresu zwrotnicy przyległej do toru (rys. 3.17a). Jeżeli tor przylega do początku zwrotnicy, to odległość styku izolowanego, wyznaczającego początek lub koniec odcinka izolowanego, powinna wynikać ze wzoru 3.1.

Tor należy tak izolować, aby była zachowana jego długość użyteczna. Początek izolacji powinien znajdować się w odległości 15-30 m za semaforem wjazdowym, aby oddziaływanie pierwszej osi na gaszenie światła zezwalającego na semaforze nie było zbyt wczesne, natomiast za semaforem wyjazdowym drogowskazowym — w odległości nie większej niż 120 m (rys. 3.17b).

Jeżeli za semaforem wyjazdowym występuje droga ochronna, to może być ona włączona do izolowanego odcinka toru przed semaforem, przy zachowaniu warunku oddziaływania na gaszenie światła zezwalających na semaforze z odległości nie większej niż 120 m za tym semaforem. Jeżeli po odcinkach torów między zwrotnicami są prowadzone manewry, co przejawia się odpowiednim osygnalizowaniem stacji tarczami manewrowymi, to między zwrotnicami należy stosować oddzielne odcinki izolowane (rys. 3.17c).



3.18
Odcinek izolowany między semaforem wjazdowym a pierwszą zwrotnicą
a — przy półsamoczynnej blokadzie, *b* — przy samoczynnej blokadzie

Między semaforem wjazdowym a pierwszą zwrotnicą należy stosować odcinek izolowany w sposób pokazany na rysunku 3.18a. Pomimo zajęcia odcinka izolowanego ItA w urządzeniach samoczynnej blokady liniowej musi być możliwa zmiana kierunku ruchu po torze szlakowym 1. Jeżeli układy połączeń dla zmiany kierunku ruchu po torze szlakowym 1 nie uwzględniają tego, to odcinek ItA przy wskaźniku W 5 należy podzielić na dwa odcinki (rys. 3.18b).

W pewnych uzasadnionych przypadkach, wynikających z trudności związanych z wykonywaniem robót torowych, można na pewien okres nie izolować torów stacyjnych, stosując w zamian dwie nastawnie, z jednej obsługuje się urządzenia i sprawdza zajętość torów, a z drugiej sprawdza się wyłącznie zajętość torów. Rozwiązanie takie można stosować tylko tymczasowo.

W jeden odcinek izolowany można łączyć dwa, maksimum trzy rozjazdy pojedyncze, a jeżeli występuje rozjazd krzyżowy, to w jeden odcinek można łączyć rozjazd krzyżowy i rozjazd pojedynczy lub w szczególnych przypadkach — dwa rozjazdy krzyżowe. Łączenie rozjazdów w jeden odcinek izolowany, jak i wyznaczenie granic odcinków izolowanych musi być tak wykonane, aby nie następowało z tego powodu, wykluczenie przebiegów niesprzecznych.

Odległość złącza izolowanego od początku iglic jest zależna od rodzaju przebiegów, jakie odbywają się po zwrotnicy. Jeżeli po zwrotnicy odbywają się tylko przebiegi pociągowe lub zorganizowane manewrowe, to odległość ta nie ma istotnego znaczenia.

Dla przebiegów manewrowych nie zorganizowanych lub gdy manewry prowadzi się sposobem rzutowym, odległość złącza izolowanego od początku iglic jest określona następującym wzorem :

$$l_i \geq v \cdot t \text{ [m]} \quad (3.1)$$

gdzie:

l_i — odległość złącza przediglicowego w rozjeździe od początku iglic [m]

v — prędkość manewru [m/s],

t — czas nastawiania zwrotnicy [s]

Przyjmując czas $t = 2$ s oraz $v = 25$ km/h, która w przeliczeniu wyniesie 6,9 m/s, co odpowiada jeździe z wagonami naprzód po torach nie zajętych lub po rozjazdach w torach bocznych, otrzymuje się $l_i = 14$ m. Taką odległość jest trudno zachować i wówczas należy zakładać izolację w ten sposób, aby jej początek zaczynał się w poprzednim rozjeździe. Jeżeli mimo to występują trudności w uzyskaniu takiej odległości, to należy do obwodu przekąźnika ochronnego rozważanej zwrotnicy wstawić zestyk przekąźnika izolacji Jz wcześniejszej zwrotnicy. W przypadku przebiegów manewrowych nie zorganizowanych lub manewrów prowadzonych sposobem rzutowym należy unikać sprzęgania zwrotnic, po których te manewry się odbywają.

Na górcie rozrządowej przy maksymalnej prędkości spychania wagonów $v = 5$ km/h i $t = 0,8$ s, odległość złącza od iglicy wynosi $l_i = 1,2$ m. Dla zwrotnic leżących na końcu górci (tuż przy torach kierunkowych) prędkość zjeżdżających wagonów może być większa i dla właściwego określenia odległości l_i należy to sprawdzić.

Odcinki izolowane stosowane na liniach zelektryfikowanych muszą umożliwiać przepływ powrotnego prądu trakcyjnego szynami. W tym celu stosuje się powrotną sieć trakcyjną, umożliwiającą przepływ powrotnego prądu trakcyjnego jednym tokiem w torze lub obydwoma tokami.

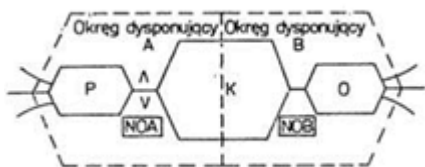
Przepływ prądu dwoma tokami przyjęto stosować na szlaku oraz w torach głównych zasadniczych na stacjach. Natomiast w torach głównych dodatkowych, gdy przez równoległe łączenie toków różnych torów zapewnia się przepływ prądu czterema i więcej tokami oraz w obwodach rozgałęzionych (rozjazdy), stosuje się zazwyczaj izolację jednotokową. Izolacja

dwutokowa stanowi mniejszy opór dla powrotnego prądu trakcyjnego, ale jest droższa, ponieważ wymaga stosowania dławików torowych na początku i końcu obwodu torowego.

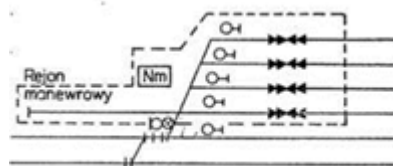
Na planie schematycznym należy uwzględnić i pokazać urządzenia ochrony przebiegów pociągowych. Do urządzeń tych należą zwrotnice ochronne, wykolejnice i semafony lub tarcze manewrowe. Dla ochrony przebiegu pociągowego, przed najechaniem taboru lub składu manewrowego z torów bocznych, stosuje się zwrotnice ochronne lub wykolejnice. Dla ochrony przebiegu pociągowego, przed najechaniem składu manewrowego lub pociągu z innego toru głównego, stosuje się zwrotnice, semafony lub tarcze manewrowe.

3.3. Podział posterunku ruchu na okręgi

Podział posterunku ruchu na okręgi sterowania i manewrowe wynika z technologii pracy, a na okręgi nastawcze — z możliwości urządzeń zrk. Przez **okręg sterowania** rozumie się posterunek ruchu lub jego część, stanowiącą — ppp względem technologicznym — samodzielną całość. Ruchem pociągów w okręgu sterowania kieruje dyżurny ruchu dysponujący. Posterunki odgałęźne, małe stacje i średnie zawsze, a duże stacje najczęściej tworzą jeden okręg sterowania. Stacje rozrządowe w podłużnym układzie grup torów ze względów technologicznych dzieli się na dwa okręgi sterowania. Do jednego oznaczonego przez A należy grupa przyjazdowa i połowa grupy kierunkowej, a do drugiego oznaczonego przez B należy grupa odjazdowa, część grupy kierunkowej i ewentualnie grupa tranzytowa (rys. 3,19). Granicę okręgu od strony szlaku stanowi miejsce ustawienia semafora wjazdowego.



3.19 Okręgi dysponujące na stacji rozrządowej

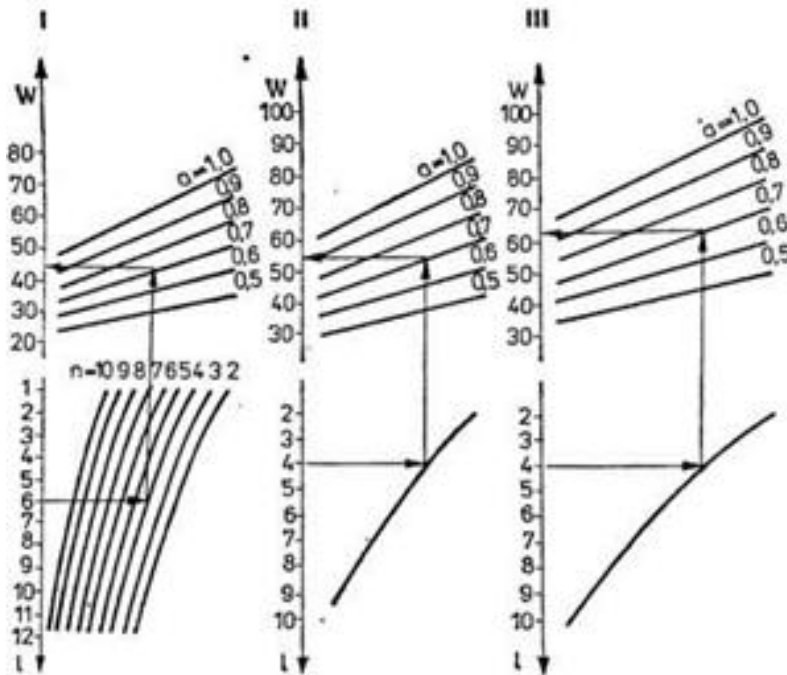


3.20 Okręg manewrowy

Przez okręg manewrowy rozumie się część stacji (układu torów), na której jest prowadzony w sposób scentralizowany ruch manewrowy, np. górka rozrządowa stacji rozrządowej lub część stacji, na której oprócz ruchu pociągowego występuje koncentracja ruchu manewrowego. Dla usprawnienia pracy w okręgu manewrowym (rys. 3.20), może obsługiwać go nastawniczy lub ustawiacz, który nastawia zwrotnice i sygnały manewrowe z nastawni manewrowej Nm lub zwrotnice za pomocą lokalnych nastawników umieszczonych tuż przy nich. Okręg nastawczy stanowi fragment stacji, który jest obsługiwany z jednej nastawni. Zasięg okręgu nastawczego zależy od rodzaju stosowanych urządzeń skr. Jeśli stosowane są urządzenia przekąźnikowe, to okręg nastawczy zazwyczaj odpowiada okręgowi sterowania. W przypadkach rozległych okręgów sterowania, które występują na dużych stacjach, należy sprawdzić na podstawie nomogramów (rys. 3.21) czy jeden człowiek (dyżurny ruchu) jest w stanie obsłużyć ruch odbywający się w jego okręgu sterowania.

Aby można było korzystać z tych nomogramów należy mieć następujące dane:

- a — czas, jaki dyżurny ruchu może przeznaczyć w ciągu godziny na przygotowanie przebiegów; określając ten czas, należy uwzględnić czas potrzebny na wykonywanie innych czynności i na odpoczynek, praktycznie — zależnie od warunków lokalnych — przyjmuje się czas w granicach 0,5-0,9/h,
- n — liczba nastawianych zwrotnic w przeciętnym przebiegu, dotyczy tylko indywidualnego nastawiania zwrotnic,
- l — liczba torów liniowych, zbiegających się w rozważanym okręgu.



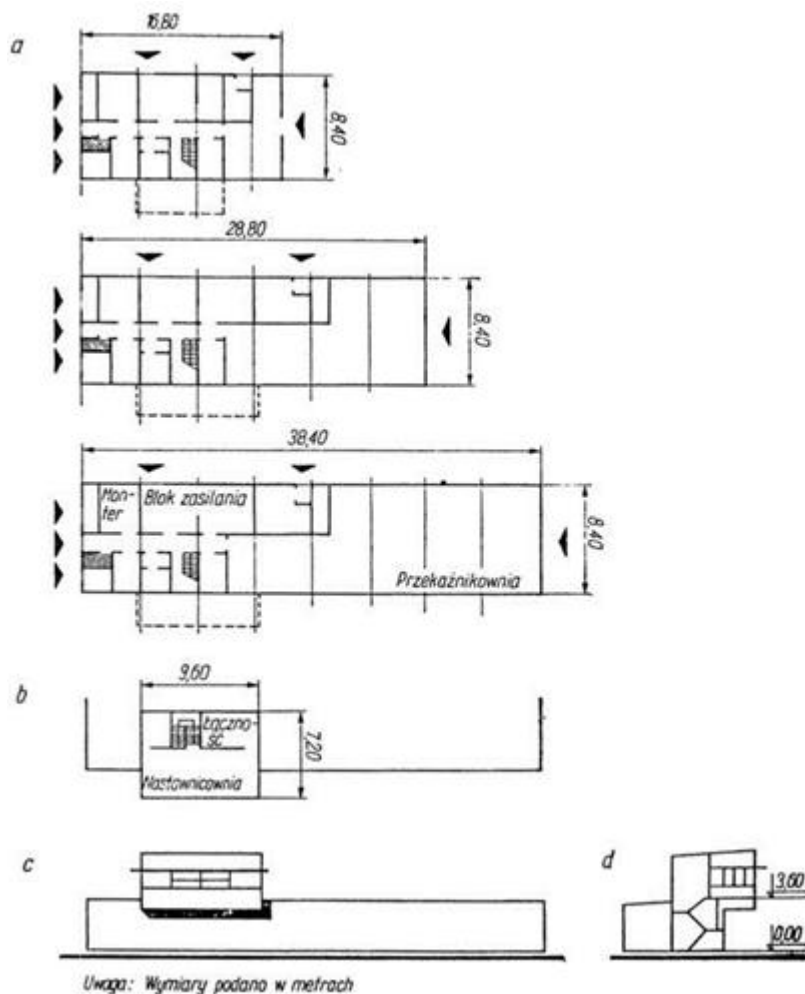
3.21
 Nomogramy wydajności W pracownika dla urządzeń zrk [35]
 I—jedna nastawia uczestniczy w procesie nastawiania przebiegu, indywidualne nastawianie zwrotnic, półsamoczynna blokada liniowa; II—jedna nastawia, grupowe nastawianie zwrotnic» półsamoczynna blokada liniowa, III — jedna nastawia, grupowe nastawianie zwrotnic, samoczynna blokada liniowa

Jeżeli okaże się, że jeden człowiek nie jest w stanie obsłużyć przewidywanego ruchu, to urządzenie powinny obsługiwać dwie osoby, dyżurny ruchu i nastawniczy, a jeśli to również nie rozwiąże sprawy, należy rozważyć potrzebę podziału stacji na dwa okręgi sterowania. Na planie schematycznym granice okręgów wyznacza się linią przerywaną. Przykładowy plan schematyczny urządzeń srk dla stacji Sosna przedstawia rysunek 3.22 [35], Typizacja nastawni przekąźnikowych przedstawiona jest na rysunku 3.23.

3.4. Budynki nastawni

Szczegółowa lokalizacja budynków nastawni odbywa się komisyjnie w terenie na podstawie propozycji zawartej na planie schematycznym urządzeń srk. O lokalizacji nastawni powinny decydować względy ruchowe. Nastawnię należy umieścić w miejscu, gdzie koncentruje się ruch pociągowy i związane z nim manewry. Dalszymi czynnikami określającymi lokalizację są: potrzeba sprawdzenia końca pociągu, ewentualna obsługa przejazdu kolejowodrogowego, dążenie do możliwie najmniejszego zużycia kabli i inne czynniki. Nastawnie manewrowe należy lokalizować w rejonie koncentracji natężenia ruchu manewrowego.

Podczas szczegółowej lokalizacji w terenie, po uwzględnieniu propozycji zawartych w planie schematycznym, należy uwzględnić możliwość dalszej rozbudowy układu



3.23. Typizacja nastawni przełącznikowych (unifikacja przełącznikowni do obsługi 5—80 zwrotnic) a —rzut przyziemia, b — rzut piętra, c—elewacja, d—przekroje








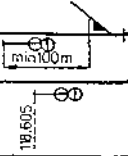
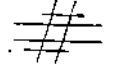
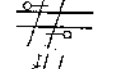
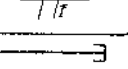
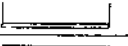
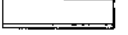

torowego obok nastawni, a także doprowadzenia kanalizacji, wody, energii elektrycznej, dojazdu awaryjnego (przeciwpożarowego) i innych czynników.

Nastawnie oznacza się na planie schematycznym kwadratami lub prostokątami. Jeden kwadrat lub prostokąt oznacza nastawnię parterową, dwa (jeden w drugim) nastawnię piętrową. Kwadrat lub prostokąt zakreskowany ukośnie w obie strony oznacza nastawnię z urządzeniami elektrycznymi. W symbolu nastawni zaznacza się także rozmieszczenie urządzeń, a nawet — miejsce przeznaczone dla osoby obsługującej urządzenia w nastawni.

Symbol graficzny	Znaczenie symbolu
	Tor główny zasadniczy Tor główny dodatkowy Tor boczny
lub	Tor zelektryfikowany
	Kierunek jąd właściwych po torze przeznaczonym: - dla pociągów wszystkich rodzajów lub wyłącznie dla pociągów pasażerskich - wyłącznie dla pociągów towarowych - wyłącznie dla pociągów podmiejskich - wyłącznie dla jąd lokomotyw - wyłącznie dla jąd związanych z obsługą pociągu
	Kierunek jąd niewłaściwych po torach szlakowych linii dwutorowych lub wielotorowych
	Zwrotnica rozjazdu zwyczajnego - uzależniona w przebiegach - unieruchomiona - nie uzależniona w przebiegach
	Wykolejnica w stanie zasadniczym nałożona na tor Wykolejnica w stanie zasadniczym zdjęta z toru Wykolejnica podwójna Wykolejnica z dwoma sygnałami zamknięcia toru

Wykaz stosowanych oznaczeń podano w tablicy 3-3. Każda nastawnia określana jest skrótem nazwy stacji, który tworzy się z dwóch pierwszych liter dwóch pierwszych sylab, np. dla stacji — Kolutzki przyjmuje się skrót Ki. Jeżeli nazwa stacji jest dwuwyrazowa, to skrót nazwy stacji tworzy się z dwóch pierwszych liter tych wyrazów. Nastawnia dysponująca otrzymuje nazwę złożoną tylko ze skrótu nazwy stacji. Jeśli na stacji występuje więcej niż jedna nastawnia dysponująca, to nazwę nastawni tworzy się ze skrótu nazwy stacji z dodaniem dużej Etery, np. Kl A, Kl B, itd. Nastawnie wykonawcze stacji wyposażonej w jedną nastawnię dysponującą mają nazwę złożoną ze skrótu nazwy stacji z dodaniem kolejnej cyfry, np. Kl 1, Kl 2. Nastawnie manewrowe oznacza się skrótem stacji z dodaniem litery m, np. KU m.

	<p>Napęd zwrotnicowy lub wykolejnicowy Napęd zwrotnicy z kontrolą iglic Rygiel Napęd zwrotnicowy z rygłem Napęd zwrotnicowy nierozpruwalny Napęd zwrotnicowy nierozpruwalny z kontrolą iglic</p>
	<p>Złącza izolowane w obydwóch tokach szynowych - odizolujące dwa odcinki izolowane - odizolujące odcinek izolowany od toru nieizolowanego Złącza izolowane w jednym toku szynowym - odizolujące szynę izolowaną od szyny nieizolowanej - odizolujące dwie szyny izolowane</p>
	<p>Dławik torowy</p>
	<p>Krótki obwód nakładany</p>
	<p>Przycisk szynowy Czujnik magnetyczny pojedynczy</p>
	<p>Czujnik magnetyczny podwójny</p>
	<p>Elektromagnes torowy uzależniony Elektromagnes torowy nie uzależniony</p>
	<p>Komora sygnalizatora świetlnego w kształcie koła i barwy: - czerwonej - pomarańczowej - zielonej - niebieskiej - białej - białej, o zmniejszonej powierzchni świetlnej</p>
	<p>Komora sygnalizatora mogącego świecić wyłącznie światłem migającym Komora sygnalizatora mogącego świecić światłem ciągłym i migającym Komora sygnalizatora nieczynna</p>

Symbol graficzny	Znaczenie symbolu
	Wskaźnik W4
	Wskaźnik W5
	Wskaźnik W11a
	Nastawnia piętrowa, urządzenia elektryczne (obsługa w nastawni)
	Nastawnia parterowa, urządzenia elektryczne (obsługa w nastawni)
	Nastawnia piętrowa, urządzenia elektryczne (obsługiwane zdalnie)
	Granica okręgu nastawczego
	Określenie usytuowania urządzeń srk w odległości od: - określonego punktu - początku linii
	Przejazd kolejowo-drogowy z zaporami o napędzie mechanicznym
	Przejazd kolejowo-drogowy z zaporami o napędzie elektrycznym
	Krzyże św. Andrzeja na przejeździe linii jednotorowej
	Kozioł oporowy
	Peron z jedną krawędzią czynną
	Peron z dwoma krawędziami czynnymi

4. Podstawy projektowania linii kolejowych

4.1. Materiały i dane wyjściowe

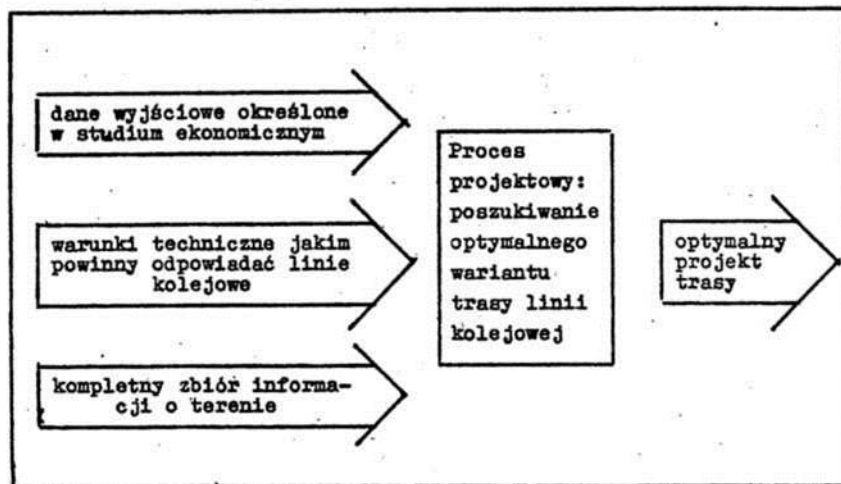
4.1.1. Podstawowe materiały wyjściowe

Warunkiem koniecznym, który musi być spełniony przed przystąpieniem do opracowywania zbioru wariantów trasy projektowanej linii kolejowej Jest pełna znajomość trzech grup danych /rys. 4.1/:

dane wyjściowe określone w studium ekonomicznym,

1. Dane wyjściowe,
2. Warunki techniczne, Jakim powinny odpowiadać linie kolejowe,
3. Kompletny zbiór informacji o terenie.

Dane wyjściowe stanowią program i kryteria eksploatacyjne przeszłej linii kolejowej, pozwalają na zakwalifikowanie linii kolejowej do właściwej kategorii z punktu widzenia maksymalnej szybkości, rocznego obciążania linii przewozami obliczonymi w min ton brutto oraz znaczenie linii Jako ciągu przewozowego na sieci kolejowej w ruchu krajowym



Rys.4.1. Zbiór, danych do projektowania trasy linii kolejowych

i międzynarodowym. Znając kategorię linii można już ustalić typ i rodzaj nawierzchni kolejowej, minimalne promienie łuków poziomych oraz maksymalne mierodajne pochylenie.

Szczegółowe zasady kształtowania geometrii trasy oraz układów torowych określają warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać linie kolejowe.

Kompletny zbiór informacji o terenie obejmuje mapy topograficzne, 'mapy geologii inżynierskiej, w przypadku trasowania w terenach zabudowanych, mapy miejskie, a w terenach z gruntami wysokiej klasy /tereny uprawne/ - mapy rolnicze. Pełna informacja uzyskana w organach planowania przestrzennego o zamierzeniach inwestycyjnych oraz wielokrotnie rekonesans w terenie i pełne współdziałanie z terenowymi organami władzy stanowią podstawowe źródło informacji.

Wyżej wymienione warunki są niezbędne i muszą być spełnione przed przystąpieniem do projektowania linii kolejowej.

4.2.Kryteria optymalizacji i warunki techniczne

Podstawą w projektowaniu linii kolejowej jest optymalne usytuowanie przyszłej linii kolejowej. Podłużną oś drogi kolejowej stanowi linia zwana trasą linii kolejowej.

Przez optymalne usytuowanie trasy linii kolejowej rozumie się także rozwiązanie, które spełnia założone warunki techniczno-eksploatacyjne i techniczno-budowlane, a koszt budowy i przyszły koszt eksploatacji traktowane łącznie będą minimalne.

Są to holistyczne kryteria optymalizacji, które powinny być spełnione w czasie prac projektowych.

Można wydzielić następujące uwarunkowania bądź ograniczenia, które wywołują konieczność odchylenia trasy od geodezyjnej linii:

- wymagania eksploatacji handlowej stawiają warunki obsłudze komunikacyjnej terenów po których przebiega linia kolejowa;
- uwarunkowania i ograniczenia natury topograficznej;

- uwarunkowania i ograniczenia natury geologiczno-inżynierskiej;
- ograniczenia wywołane aktualną infrastrukturą;
- wymagania ochrony środowiska.

W zależności od terenu, po którym przebiega trasa, poszczególne wyżej wymienione ograniczenia mogą dominować lub występować łącznie. Spełniając wyżej wymienione ograniczenia, trasa linii kolejowej musi jednocześnie spełniać kompletne wymagania dotyczące krzywizn dopuszczalnych w geometrii toru kolejowego.

Komputeryzacja prac projektowych jako narzędzie wspomagające w procesach optymalizacyjnych rozwiązań projektowych stanowi jeden z ważniejszych kierunków rozwoju metod projektowania linii kolejowych.

Literatura

1. Bałuch M.: „Podstawy dróg kolejowych”. Wydawnictwo PR, Radom 2001
2. Bałuch H., Bałuch M.: „Determinanty prędkości pociągów - układ geometryczny i wady toru”. IK, Warszawa 2010
3. Bałuch H., Bałuch M.: „Układy geometryczne toru i ich deformacje”. KOW, Warszawa 2010
4. Basiewicz T.: „Projektowanie linii kolejowych”. Kraków 1982
5. Cieślakowski St. J.: „Stacje kolejowe”. WKŁ, Warszawa 1992
6. Towpik K.: „Infrastruktura transportu kolejowego”. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2004