

Dr inż. Stanisław Janusz Cieślakowski

Materiały pomocnicze z przedmiotu
Projektowanie obiektów transportowych

1. ZAGADNIENIA ROZWOJU OBIEKTÓW KOLEJOWYCH

1.1. INFRASTRUKTURA KOLEJOWA W ZAGOSPODAROWANIU PRZESTRZENNYM

Rozbudowując i modernizując infrastrukturę kolejową należy uwzględnić potrzeby aktualne i przyszłościowe w aspekcie zagospodarowania przestrzennego.

Do głównych czynników kształtujących zagospodarowanie przestrzenne w skali kraju i regionu należą:

- rozwój demograficzny,
- rozmieszczenie przemysłu
(sił wytwórczych),
- struktura osadnicza.

Dla lepszego poznania procesów kształtowania infrastruktury transportu celowe jest więc przeanalizowanie funkcji, jaką pełni ona w zagospodarowaniu przestrzennym.

W aspekcie zagospodarowania przestrzennego działalność ludzką można zakwalifikować do trzech funkcji umiejscowionych (stacjonarnych):

- praca,
- mieszkania,
- rekreacja

oraz do trzech funkcji przesyłowych:

- przemieszczanie materii (osób i ładunków),
- przesyłanie energii,
- przekazywanie informacji.

Aby wykonywać te funkcje, przestrzeń geograficzna — którą człowiek dysponuje w trakcie swej działalności — musi być zagospodarowana w sposób trwały. Występuje więc proces, w którym przestrzeń wypełniona określonymi zasobami jest przekształcana i uzupełniana wytworami celowego ludzkiego działania. Wytwory te stanowią materialną formę, w której są realizowane wspomniane funkcje. Materialna forma, czyli obiekt, ma określoną trwałość, podczas gdy funkcje ulegają systematycznym zmianom. W związku z tym, aby zapewnić zależność między funkcją i formą, w miarę postępujących zmian w potrzebach społeczno-gospodarczych zagospodarowanie przestrzenne musi być ciągle utrzymywane i okresowo modernizowane bądź też rozbudowywane stosownie do zmieniających się potrzeb.

W zagospodarowaniu przestrzennym wyróżnia się trzy podstawowe elementy struktury:

Elementy strefowe obejmują obszary leśne, rolne, turystyczno-rekreacyjne oraz strefy o cechach naturalnych, np. złoża mineralne, pasma gór, pustynie, bagna, a także nieużytki. Z elementami strefowymi są związane niektóre funkcje pracy (leśnictwo, rolnictwo, górnictwo) oraz rekreacja (turystyka, wypoczynek).

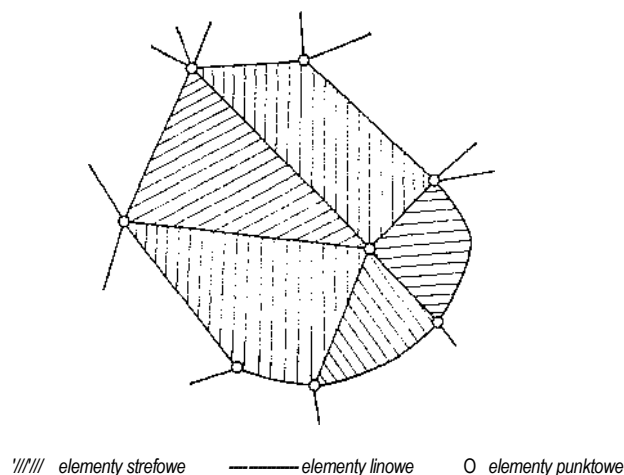
Elementy liniowe stanowią infrastrukturę techniczną — w tym transportu — wypełniając funkcje przesyłowe. Wzdłuż tych elementów powstają pasma zagospodarowania (strefy wzdłużne), gdzie znajdują się zakłady przemysłu przetwórczego, a także rozwija się osadnic-

two. Wśród funkcji przesyłowych przemieszczanie osób i ładunków stanowi zadanie wykonywane przez odpowiednio zorganizowane systemy transportu, przy czym drogi transportowe stanowią jeden z najtrwalszych składników infrastruktury technicznej.

Elementy punktowe powstają na skrzyżowaniu elementów liniowych. Tu tworzą się węzły, w których rozwija się przemysł przetwórczy i osadnictwo. Z racji swojego położenia są to bieguny oddziaływujące na pasma krzyżujące się w danym węźle.

Każda struktura przestrzenna — rozpatrywana w skali kraju, regionu czy też w skali lokalnej — jest zbudowana z tych trzech uniwersalnych elementów (rys. 1.1).

Wraz z rozwojem społeczno-gospodarczym następuje intensyfikacja wykorzystania przestrzeni, zwiększa się liczba realizowanych funkcji na określonych terenach, zaczyna występować potrzeba podziału na strefy



Rys. 1.1. Podstawowe elementy struktury zagospodarowania przestrzennego

użytkowania (zabezpieczające przed powstawaniem kolizji) bądź też na strefy występowania zagrożenia wynikającego z degradacji przestrzeni geograficznej. Funkcje uciążliwe, np. przemysł uciążliwy dla dzielnic mieszkaniowych, wymagają stosowania stref izolacyjnych.

Stąd jest ważne poznanie właściwości przestrzeni, aby działalność człowieka była świadoma albo mówiąc ogólniej, aby polityka przestrzenna była racjonalna.

Przestrzeń jest dobrem ogólnospołecznym o ograniczonej pojemności i zróżnicowanych właściwościach pochodzenia naturalnego bądź nabytych w wyniku działalności człowieka.

Następną istotną cechą przestrzeni jest jej dostępność komunikacyjna.

W miarę zagospodarowania przestrzeni i powstawania określonych potrzeb realizowane funkcje podlegają rozwojowi, w czasie którego występuje naturalne zjawisko koncentracji realizowanych funkcji.

W procesie podejmowania decyzji o lokalizacji nowych obiektów każda jednostka gospodarcza chętnie korzysta z już istniejącej infrastruktury technicznej i społecznej; nie ponosi kosztów towarzyszących i ma możliwość korzystania z wartości już wytworzonych

(transport, kultura, oświata, usługi itp.). Ta racjonalna działalność — z punktu widzenia poszczególnych decydentów — często prowadzi do nadmiernej koncentracji, wywołującej negatywne skutki, wyrażające się pogorszeniem warunków życia i degradacją środowiska. Istnieje więc określony poziom racjonalnej koncentracji.

Intensyfikacja wykorzystania przestrzeni przy jednoczesnym rozwoju specjalizacji wymaga intensywnego rozwoju infrastruktury transportu.

Rozwój transportu, a więc i jego infrastruktura, sprzyja procesom koncentracji.

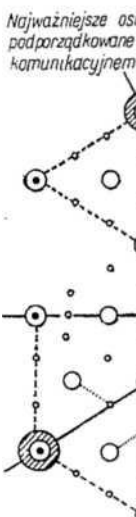
Jest to pierwsza szczególna rola infrastruktury transportu w zagospodarowaniu przestrzennym. Drogi transportowe kształtują dostępność przestrzeni, a zwiększenie prędkości przemieszczania osób i ładunków dodatkowo powoduje „kurczenie się” przestrzeni (zmniejszanie się odległości w czasie).

Wykorzystując w polityce przestrzennej tę właściwość transportu, można świadomie oddziaływać na poziom koncentracji i sterując odpowiednio rozwojem przestrzennym dróg transportowych można spotkać się ze zjawiskiem dekoncentracji. Wzdłuż nowo tworzonych ciągów transportowych — jako elementów liniowych — powstają nowe pasma zagospodarowania. Ciągi transportowe stają się osiami, wzdłuż których w sposób nieciągły rozwija się osadnictwo; zagęszczenie zagospodarowania przestrzennego przemieszcza się od centrum istniejącej aglomeracji.

Układy dróg transportowych utrwalają i kształtują strukturę rozmieszczenia przemysłu oraz osadnictwa, tworząc w ten sposób strukturę miasta (regionu), lub też powstaje konurbacja (zjawisko zrastania się sąsiednich miast).

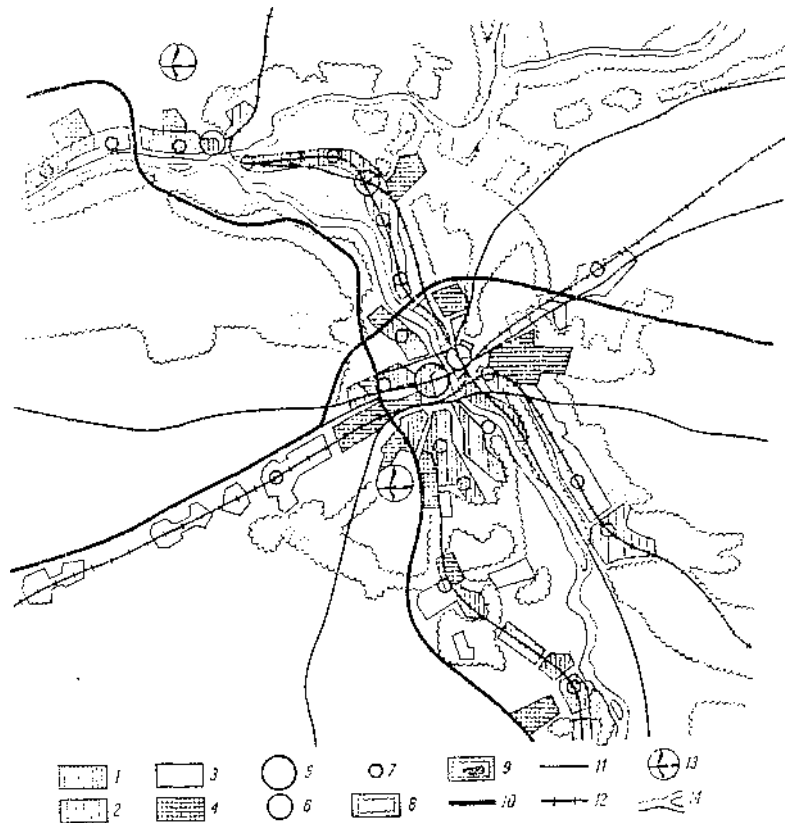
Istnieje więc sprzężenie zwrotne między urbanizacją, uprzemysłowieniem a rozbudową infrastruktury transportu.

Rys. 1.2
Christallerowski
idealny układ
osiedli skupionych,
oparty na zasadzie
najkrótszych
powiązań
komunikacyjnych
(wg K. Dziewońskiego)



Układy dróg transportowych i rodzaj transportu wpłynął na przestrzenne ukształtowanie modelu urbanizacji. W wieku XVIII, gdy dominował ruch pieszy, średnica miasta wynosiła około 5 km, natomiast w XX wieku, kiedy zaczęły funkcjonować tramwaje i autobusy, średnica miasta zwiększyła się do 15 km, a po wprowadzeniu szybkiej komunikacji miejskiej (metro) średnica miasta osiągnęła 40 km i więcej. Rozwój indywidualnego transportu oraz sprawny transport szynowy sprawił, że wzdłuż dróg transportowych osadnictwo rozwija się na odległość do 80 km.

Wiodącym czynnikiem miastotwórczym jest praca, jako źródło utrzymania. Natomiast zasięg układu osadniczego zależy od rozwoju układu dróg komunikacyjnych.



Współcze-

Rys. 1.3. Schemat aglomeracji warszawskiej

sne 1 — zabudowa mieszkaniowa intensywna, 2 — mieszana, 3 — ekstensywna, 4 — tereny prze-
 ten- mysłowe, 5 — centrum aglomeracji, 6 — centra wtórne, 7 — ośrodki usługowe, 8 — tereny re-
 den- kreacyjne, 9 — skupienie terenów rekreacyjnych, 10 — autostrady,
 cje " — ważniejsze drogi, 12 — ważniejsze linie kolejowe, 13 — lotnisko, li — wody

kształtowania przestrzeni w skali regionu wyraźnie wskazują, że decydujący wpływ na rozwój układu osadniczego mają linie komunikacyjne. Rysunek 1.2 przedstawia idealny układ osiedli, oparty na zasadzie najkrótszych powiązań komunikacyjnych. Warszawska aglomeracja jest klasycznym przykładem rozwoju w nawiązaniu do istniejących dróg komunikacyjnych (rys. 1.3). Należy podkreślić, że w Polsce obecnie trwa jeszcze proces urbanizacji.

Podstawą racjonalnego zagospodarowania przestrzennego jest planowanie. Plany zagospodarowania przestrzennego stanowią podstawę do koordynowania wszystkich funkcji umiejscowionych i przesyłowych. Plany te są wykonywane w skali krajowej, regionalnej i miejscowej (lokalnej). Najważniejszy jest plan krajowy. Opracowywane są również wybrane fragmenty planów w skali międzynarodowej. Dotyczy to przede wszystkim infrastruktury, a w szczególności infrastruktury transportu.

Planowanie przestrzenne ma charakter długofalowy (perspektywiczny) i obejmuje okresy 15- i 20-letnie. Opracowane plany są okresowo aktualizowane. Równocześnie są opracowywane plany kierunkowe bez uwzględniania określonego czasu.

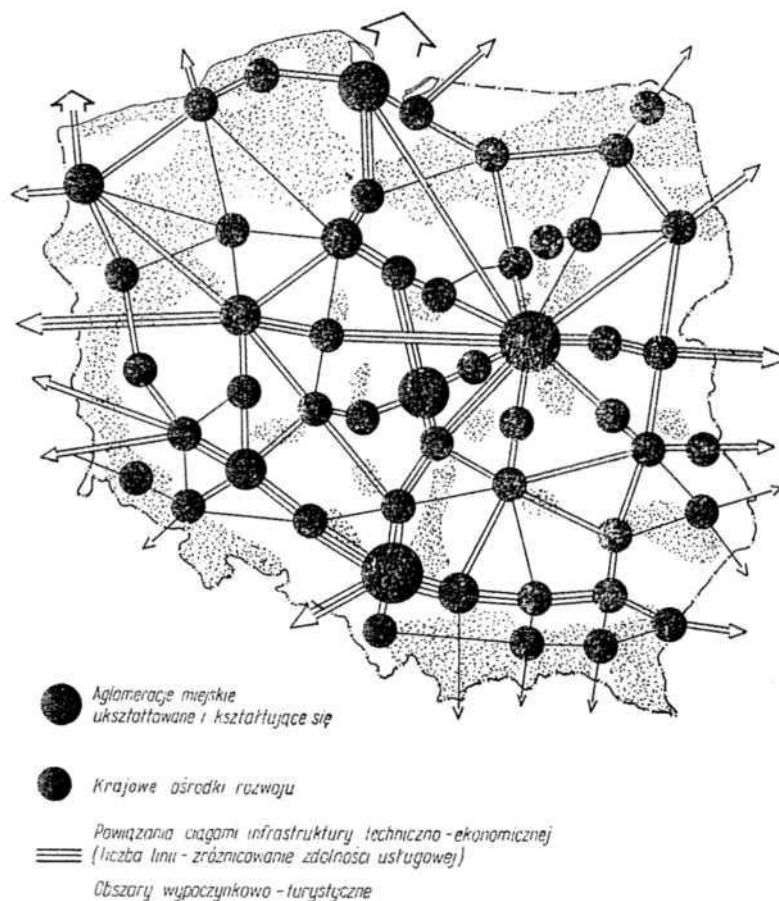
Plan przestrzennego zagospodarowania kraju stanowi integralną część długofalowego programu rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Prezentuje on (w syntetycznej formie) podstawową strukturę zagospodarowania w skali ponadregionalnej i wyznacza tym samym strukturę dróg transportowych o znaczeniu podstawowym (państwowym). Dotyczy to również planów regionalnych i miejscowych, przy czym planowanie miejscowe (lokalne) przewiduje opracowywanie planów ogólnych (strukturalnych) oraz szczegółowych jako podstawy do planów realizacyjnych, związanych z projektowaniem konkretnych obiektów lub układu obiektów.

Plany zagospodarowania przestrzennego stanowią określony scenariusz przyszłej realizacji programu rozwoju społeczno-gospodarczego kraju.

W ten sposób można połączyć cele nadrzędne (szczebel centralny — krajowy) z celami regionalnymi, te z kolei z celami lokalnymi, a powstające konflikty przestrzenne w układzie hierarchicznym powinny być rozstrzygane z uwzględnieniem analizy zysków i strat w wyniku przeprowadzonej analizy skutków społeczno-gospodarczych podjętej decyzji.

Łączenie celów nadrzędnych, regionalnych i lokalnych w aspekcie społecznym, gospodarczym i przestrzennym stanowi bardzo ważny czynnik metodologiczny, a infrastruktura transportu stanowi istotny składnik nie tylko harmonizujący, lecz i kształtujący strukturę zagospodarowania przestrzennego.

W Polsce została wypracowana koncepcja umiarkowanej policentrycznej koncentracji zagospodarowania przestrzennego kraju (rys. 1.4). Podstawą tej koncepcji — zrodzonej w latach czterdziestych — był historycznie ukształtowany system osadniczy, oparty na rozbudowanych szlakach komunikacyjnych o strukturze węzłowo-pasmowej (rys. 1.5). Węzłami w tym modelu są aglomeracje i większe skupiska miejskie, w których lokalizuje się intensywne formy gospodarowania (przemysł, usługi), a w pozostałych strefach dominują formy o mniejszej intensywności bądź o znaczeniu regionalnym. W tej koncepcji jest zarysowany dwuhierarchiczny układ osadniczy. Aglomeracje miejskie, znajdujące się w węzłach, pełnią funkcję ponadregionalnych ośrodków obsługi, a osadnictwo i przemysł zlokalizowany w pasmach obsługują region. W ten sposób można wyróżnić 18 aglomeracji już ukształtowanych bądź kształtujących się jako ośrodki ponadregionalne oraz 33 węzły ponadregionalne jako krajowe

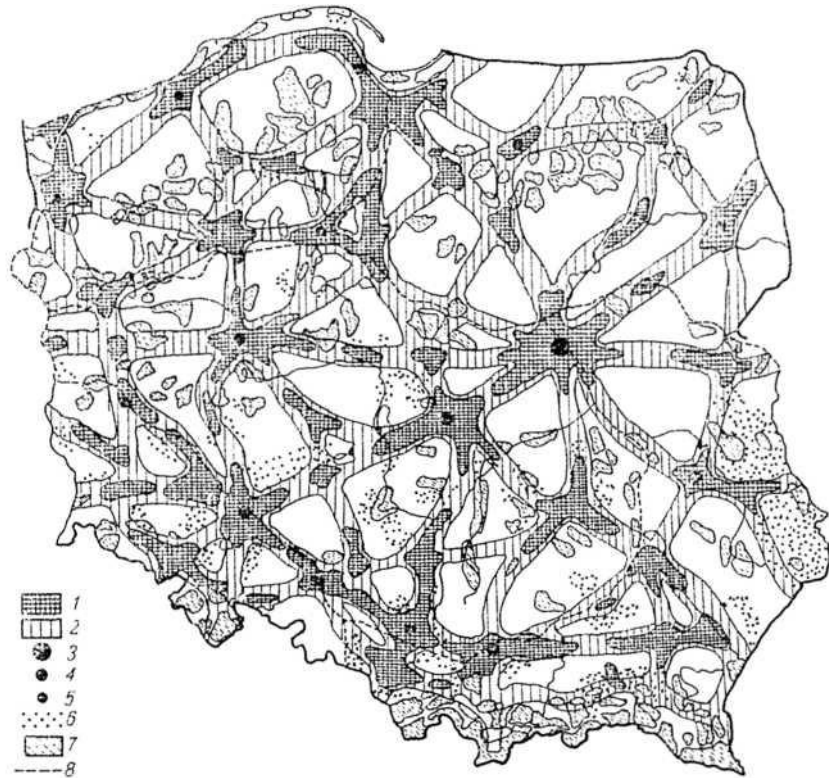


Rys. 1,4. Koncepcja układu policentrycznej umiarkowanej koncentracji zagospodarowania przestrzennego kraju

ośrodki rozwoju, wymagające szczególnej aktywizacji. Aglomeracje już ukształtowane lub kształtujące się są to istniejące miasta o zaludnieniu powyżej 100 tys. mieszkańców, a wybrane krajowe ośrodki rozwoju to miasta o zaludnieniu 30÷90 tys. mieszkańców.

Wszystkie wymienione 51 ośrodków ponadregionalnych pokrywają się praktycznie z już istniejącymi węzłami kolejowymi (rys. 1.6).

Sterowanie rozwojem zgodnie z tą koncepcją ma zabezpieczyć przed dalszym nieracjonalnym rozwojem nadmiernie rozwiniętych konurbacji (np. GOP), a także będzie zabezpieczać przed niepożądaną urbanizacją terenów mających szczególne predyspozycje do intensyfikacji produkcji rolnej i przetwórstwa spożywczego, obszarów o dużych walorach rekreacyjnych itp. Ośrodki przewidziane do intensywnego rozwoju są położone w północnej, wschodniej i zachodniej części kraju. Sterowanie ich rozwojem będzie wymagało odpowiedniej rozbudowy infrastruktury transportu. Do regionów o szczególnej aktywizacji należą tereny północno- -wschodniej części kraju, gdzie szczególnej rozbudowy wymagają drogi publiczne (samochodowe).



Rys. 1.5. Koncepcja układu węzłowo-pasmowego (wg B. Malisza, 1970 r.)

1 — prawdopodobne obszary aglomeracji, 2 — potencjalne pasma rozwoju osadnictwa miejskiego, 3 — stolica kraju, 4 — ośrodki ponadregionalne, 5 — ośrodki regionalne, 6 — złoża surowców mineralnych, 7 — obszary wypoczynkowo-turystyczne, 8 — szlaki żeglugowe

Rys.1.6
Rozmieszczenie ośrodków ponadregionalnych na tle sieci kolejowych w Polsce

Transport lądowy kolejowy i samochodowy będzie stanowić w dalszym ciągu podstawę do przewozów ładunków, przy czym transport kolejowy będzie głównym przewoźnikiem ładunków masowych. Zadania w przewozach pasażerskich będą systematycznie rosły i będą dotyczyły wszystkich gałęzi transportu. Przewiduje się, że do roku 2000 dwukrotnie wzrosną przewozy w aglomeracjach. Uwzględniając potrzeby zmniejszenia zatłoczenia, potencjał przewozowy komunikacji zbiorowej w aglomeracjach musi być zwiększony ponad dwukrotnie, pomimo założenia, że motoryzacja indywidualna również wzrośnie dwukrotnie.

Pod względem technicznym rozwiązanie problemów komunikacji zbiorowej wymaga rozwoju szybkiej komunikacji szynowej (szybki tramwaj, metro i koleje regionalne).

Podstawowym założeniem polityki transportowej w najbliższych dziesięcioleciach powinno być — niezależnie od ilościowego zaspokojenia potrzeb przewozowych — znaczne podniesienie jakości świadczonych usług transportowych, a to wymaga dalszego rozwoju infrastruktury kolejowej.

1.2. ROZWÓJ INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ

Infrastruktura kolejowa ma już ponad stuletnią tradycję. Przełom XIX i XX wieku był okresem ekstensywnego rozwoju i kształtowania sieci linii kolejowych. Okres ten w krajach uprzemysłowionych trwał jeszcze w pierwszej połowie XX wieku z równoczesnym intensywnym rozwojem dróg samochodowych. W drugiej połowie XX wieku oraz na przełomie XX i XXI wieku kolej stanowi i będzie stanowiła podstawowy środek transportu lądowego do masowych przewozów ładunków na duże odległości. Po podniesieniu jakości usług, transport szynowy staje się dominującym środkiem transportu w przewozach pasażerskich w konurbacjach i dużych aglomeracjach miejskich. Przez wprowadzenie dużych prędkości transport szynowy staje się konkurencyjny — zarówno dla transportu samochodowego, jak i lotniczego — również w przewozach międzyregionalnych i ponadregionalnych.

Dalszy rozwój infrastruktury kolejowej to przede wszystkim rozwój nowoczesnych dróg dostosowanych do określonych potrzeb przewozowych.

Projektowanie infrastruktury kolejowej w krajach z rozwiniętą już siecią transportową wymaga poznania określonych praw rządzących procesem rozwoju infrastruktury, które są specyficzne dla każdego kraju i ściśle związane z jego rozwojem społeczno-gospodarczym oraz polityką zagospodarowania przestrzennego danego kraju. Rozwój infrastruktury jest ciągłym procesem celowych jej przekształceń w sposób racjonalny zaspokajającym potrzeby aktualne i przyszłościowe.

Klasycznym przykładem prawidłowego rozwoju infrastruktury kolejowej w zagospodarowaniu przestrzennym jest Warszawski Węzeł Kolejowy (WWK), w którym trafnie przyjęta na początku XIX wieku koncepcja kierunkowa do dziś jest rozwijana zgodnie z przyjętymi założeniami. Podstawą tej koncepcji było:

- zbudowanie linii centralnej (średnicowej),
- budowa dwóch obwodnic: wewnętrznej i zewnętrznej (poza miastem),
- wprowadzenie trakcji elektrycznej,
- przewidywanie powstawania nowych linii łączących Warszawę z innymi ośrodkami kraju (linie dośrodkowe).

W latach 1845-1875 była budowana sieć podstawowych linii kolejowych zbiegających się w rejonie Warszawy. Po 1870 r. powstała konieczność połączenia układu kolejowego lewo- i prawobrzeżnej Warszawy. Po zakończeniu I wojny światowej i odzyskaniu przez Polskę niepodległości, w ramach tworzenia jednolitej infrastruktury kolejowej w odrodzonym organizmie państwowym, na pierwszym planie znalazła się budowa Warszawskiego Węzła Kolejowego (na mocy ustawy z dnia 19 lipca 1919 r. o przebudowie Warszawskiego Węzła Kolejowego). W roku 1934 zakończono budowę dwutorowej linii średnicowej oraz wprowadzono trakcję elektryczną.

W ten sposób przez ponad sto lat rozwój infrastruktury kolejowej oddziaływał na kształtowanie się aglomeracji warszawskiej i jej strefy podmiejskiej.

Po zakończeniu II wojny światowej rozwój Warszawskiego Węzła Kolejowego był zgodny z tą dalekowzroczną koncepcją, która trafnie oceniała rolę transportu kolejowego w dużej aglomeracji. W latach 1960-1963 nastąpiło oddzielenie ruchu dalekobieżnego od podmiejskiego na linii średnicowej (zakończenie budowy drugiej pary torów na linii średnicowej w układzie liniowym) i prawie całkowite zakończenie elektryfikacji linii WWK.

Na rozwój i racjonalne kształtowanie infrastruktury kolejowej oddziałują następujące główne czynniki:

- potrzeby przewozowe, ich struktura rozpatrywana w czasie i przestrzeni,
- istniejący stan infrastruktury kolejowej,
- osiągnięcia nauki i rozwój nowoczesnej techniki i technologii przystosowanej do wdrożenia w procesie projektowania infrastruktury kolejowej,
- przyjęta generalna koncepcja organizacji procesu przewozowego.

Współczesna realizacja cyklu modernizacyjno-inwestycyjnego — od sformułowania celu, przez etap projektowania aż do wykonania — w przypadku dużych przedsięwzięć infrastrukturalnych trwała około 5 lat. Dotyczy to zarówno budowy nowych linii kolejowych, drugich torów, jak i modernizacji istniejących linii lub stacji kolejowych.

Określenie potrzeb przewozowych z kilkuletnim wyprzedzeniem dla wybranych poszczególnych przedsięwzięć inwestycyjno-modernizacyjnych nie stanowi praktycznie problemu, szczególnie gdy istniejące potrzeby przewozowe nie są w pełni zaspokajane. W praktyce problem hierarchizacji potrzeb jest ważniejszy niż samo przewidywanie potrzeb przewozowych z pięcioletnim wyprzedzeniem.

Istniejący stan infrastruktury oddziałuje w każdym przypadku w sposób oczywisty na zakres potrzeb rozwojowych i jest w procesie projektowania czynnikiem łatwym do zidentyfikowania.

Praktyka pokazuje, że wdrażanie innowacji technicznych i technologicznych w procesie projektowania jest bardzo ważnym ogniwem postępu technicznego. Warunkiem powodzenia jest wcześniejsze zorganizowanie pełnego cyklu badawczo-rozwojowego. Projektant może proponować rozwiązania nowe, jeżeli przeszły odpowiednią weryfikację eksploatacyjną.

Postęp naukowo-techniczny w ciągu najbliższych 15 lat będzie koncentrował się w pięciu wiodących kierunkach:

- elektronizacji gospodarki narodowej,
- kompleksowej automatyzacji,
- rozwoju energetyki jądrowej,

- inżynierii materiałowej, technologii produkcji i obróbki nowych materiałów,
- biotechnologii.

Z wymienionych kierunków szczególny i bezpośredni wpływ na projektowanie infrastruktury kolejowej będą miały wyniki uzyskane w elektronizacji, kompleksowej automatyzacji oraz inżynierii materiałowej.

Obiekty i urządzenia infrastruktury kolejowej potrzebują dalszego zwiększania niezawodności eksploatacyjnej, a więc trwałości tak poszczególnych elementów, jak i całych obiektów.

Infrastruktura kolejowa jest podatna na rozszerzanie zakresu automatyzacji. Dotyczy to w szczególności systemów sterowania ruchem kolejowym, kompleksowej automatyzacji, np. pracy stacji rozrządowych, a także zunifikowanych technicznych środków automatyzacji prac załadunkowo-wyładunkowych i transportowo-magazynowych.

Już uzyskane wyniki prac badawczych w zakresie technologii wytwarzania szyn ze stali o podwyższonych właściwościach mechanicznych umożliwiają zastosowanie w najbliższych latach stalowej nawierzchni kolejowej o zdecydowanie większej trwałości, a w pracach nad dalszym wzmocnieniem konstrukcji podłoża szynowego przewiduje się nowe konstrukcje nawierzchni o zwiększonej wytrzymałości na powstawanie trwałych nierównomiernych odkształceń toru kolejowego.

Należy również oczekiwać pozytywnych wyników w rozwiązaniach materiałowo-konstrukcyjnych wózka pojazdu szynowego, który będzie mniej wrażliwy na dynamiczne nierówności toru, a jednocześnie przy zwiększaniu prędkości nie będzie wywoływał dodatkowych oddziaływań dynamicznych w układzie pojazd — tor.

Pozytywne wyniki w tym zakresie stworzą techniczno-eksploatacyjne warunki do zwiększenia prędkości pociągów z jednoczesnym zwiększeniem nacisków osi wagonów towarowych. Zwiększenie nacisku osi wagonów towarowych z 196 kN do 225 kN, przy jednoczesnym zwiększeniu prędkości pociągów towarowych do 90-M00 km/h i niezmienniej masie własnej wagonów, pozwoli zwiększyć zdolność przewozową w ruchu towarowym o około 20%. Jednocześnie w ruchu mieszanym ekonomicznie uzasadnione będzie kursowanie pociągów pasażerskich z prędkością 160 km/h. Na liniach specjalizowanych przeznaczonych do ruchu pasażerskiego wprowadzenie prędkości większych niż 200 km/h stanie się rozwiązaniem ekonomicznie uzasadnionym.

Wdrożenie nowych technik i technologii staje się warunkiem nieodzownym do uzyskania postępu w podnoszeniu jakości i zwiększeniu liczby usług przewozowych, ograniczając jednocześnie do minimum ekstensywne formy rozwoju infrastruktury kolejowej.

Zbieżny z tym kierunkiem działań modernizacyjnych jest intensywnie rozwijający się proces elektryfikacji trakcji kolejowej.

Wieloletnie doświadczenie pokazuje, że w miarę podwyższania standardu technicznego infrastruktury kolejowej są stwarzane warunki do intensywniejszej jej eksploatacji. Badania organizacji procesów przewozowych wykazują, że racjonalną tendencją jest koncentracja przewozów dla pełnego wykorzystania eksploatowanych obiektów (taboru i infrastruktury).

Koncentracja przewozów wymaga stworzenia określonej struktury rodzajów procesów przewozowych i dostosowanie do niej parametrów techniczno-ruchowych taboru i infrastruktury.

Racjonalny rozwój infrastruktury musi być podporządkowany określonej generalnej koncepcji organizacji procesów przewozowych, która określa cel nadrzędny w skali kraju.

W pracach L. Nowosielski przedstawił systematykę procesów przewozowych, która stanowi podstawę do ich racjonalnej organizacji.

Systematyka ta wyodrębnia potrzeby przewozowe uwzględniając ich rodzaj, liczbę i rozkład przestrzenny.

W zakresie przewozów pasażerskich wyodrębnia się 5 grup rodzajowych:

PM — przewozy międzynarodowe między węzłowymi ośrodkami zagranicznymi a ośrodkiem stołecznym i wybranymi ośrodkami ponadregionalnymi w kraju.

Pociągi użyte do przewozów — analizując czas trwania podróży — powinny obsługiwać długie relacje (wówczas są zestawiane przede wszystkim z wagonów sypialnych i do leżenia) oraz relacje typu intercity.

PE — przewozy międzyregionalne (ekspresowe) między ośrodkiem regionalnym stołecznym a ośrodkami ponadregionalnymi oraz między ośrodkami ponadregionalnymi z uwzględnieniem obsługi wybranych (rozwojowych) ośrodków regionalnych. Pociągi użyte do tych przewozów będą więc obsługiwały ograniczoną liczbę punktów pośrednich. Prędkości tych pociągów muszą wynikać z bilansu czasu jednodniowych podróży pomiędzy ważnymi ośrodkami kraju przy założeniu, że czas podróży w obie strony — z kilkugodzinnym pobytem w miejscu przeznaczenia — nie przekroczy 10 do 14 godzin.

PP — przewozy międzyregionalne (pospieszne) między ośrodkami ponadregionalnymi a ośrodkami regionalnymi.

Pociągi tych relacji — podobnie jak obecnie kursujące pociągi pospieszne — są zestawiane z wagonów do siedzenia, leżenia (sypialne, kuszetki), wagonów restauracyjnych i barowych.

PR — przewozy regionalne poza obszarem aglomeracji i konurbacji. Są to przewozy wewnętrznie regionu z obsługą wszystkich punktów pośrednich. Przewozy te mają charakter lokalny, są obciążone niewielkimi potokami pasażerów i dostosowane pod względem intensywności ruchu do potrzeb przejazdów obligatoryjnych (do pracy i szkoły).

PA — przewozy w aglomeracji i konurbacji z obsługą wszystkich punktów w obszarze centralnym i w rejonie ciężenia.

Są to przewozy masowe do miejsc pracy, szkół oraz centrów administracyjnych, handlowych, kulturalnych itp. Pociągi użyte do tych przewozów muszą pracować na wydzielonych układach torów z dużą częstością, a z uwagi na małe odstępki przystanków 1000÷3000 m maksymalna prędkość pociągów nie przekracza 120 km/h. Przewozy te muszą być zintegrowane z transportem komunalnym.

Każdy rodzaj przewozów pasażerskich nawiązuje do struktury osadniczej i odznacza się wymaganą jakością usług, do których należą: czas podróży (uwzględniający odległości przejazdu), dostępność, częstość kursowania, prędkość komunikacyjna (handlowa), sposób podróżowania (miejsca sypialne, siedzące), stopień zapelnienia wagonów oraz usługi uzupełniające (gastronomiczne itp.).

W zakresie przewozu ładunków wyodrębnia się cztery grupy rodzajowe, które zależą od rodzaju i wielkości ładunków odbieranych i nadawanych przez odbiorców i nadawców występujących w procesie przewozowym:

M→M — przewozy ładunków masowych do odbiorców ładunków masowych.

Przewozy tego rodzaju będą obsługiwane przez zwarte, nierozprężalne pociągi wahadłowe o masie brutto do 5000 t, zestawiane z wagonów specjalizowanych, dostosowanych do określonej technologii załadunku i wyładunku.

Warunkiem prawidłowego i efektywnego wykorzystania tego typu ciężkiego pociągu jest przystosowanie punktów ładunkowych do sprawnego i szybkiego załadunku i wyładunku oraz koncentracja tych punktów.

M↔N — przewozy ładunków masowych do odbiorców niewielkich partii ładunków lub odwrotnie.

Przewozy tego rodzaju są wykonywane zwartymi składami pociągów o masie brutto do 2500 t. Pociągi te kursują jako wahadła dyspozytorskie, tzn. po wyładunku są operatywnie kierowane do nowego miejsca załadunku, które może (lecz nie musi) być miejscem załadunku poprzedniej partii ładunku, a stacją docelową jest stacja, na której nastąpił wyładunek. Odpowiednio do skutecznego działania systemu planowania przewozów duża część tych pociągów będzie kursowała w relacjach wyznaczonych w rozkładzie jazdy.

KST *) — przewozy ładunków zakwalifikowanych do kontenerowego systemu transportu.

Przewozy tego rodzaju są wykonywane przez specjalne pociągi złożone z wagonów platform przystosowanych do przewozu kontenerów, a stacje i punkty kontenerowe są przystosowane do przyjmowania i uruchamiania pociągów kontenerowych lub wymiany grup wagonów z kontenerami albo kontenerów. Masa brutto tych pociągów nie przekracza 1500 t.

N→N — przewozy niemasowych partii ładunków (wagonowych).

Przewozy tego rodzaju są zbliżone do obecnie stosowanej organizacji przewozów wagonowych. Między współpracującymi stacjami rozrządowymi kursują pociągi o masie brutto 1500-2000 t, a w relacji: stacja rozrządowa — stacje, punkt, rejonowa baza ładunkowa kursują pociągi dowozowo-odwozowe o masie brutto 1000-1500 t.

Intensywność potoku ładunków i jego rodzaj w punktach emisji i zaniku oraz układ przestrzenny i poziom koncentracji wpływa na technologię pracy ładunkowej oraz organizację procesu przewozowego. Obecnie istnieje ponad 2 tys. stacji, na których znajdują się tory ładunkowe ogólnego użytku, około 3,5 tys. bocznic oraz 300 ładowni. Ze struktury wielkości przeładunków wynika, że około 80% masy ładunków przechodzi przez tory ogólnego użytku, które są skoncentrowane na 500 stacjach. Podstawowe prace ładunkowe praktycznie realizuje się więc na około 20% stacji, a na pozostałych stacjach przeciętny obrót masy ładunkowej nie przekracza kilku wagonów na dobę.

W tak rozproszonych punktach ładunkowych nie jest możliwa efektywna mechanizacja i wykorzystanie środków automatyzacji prac załadunkowo-wyładunkowych, a także nie jest możliwe użytkowanie specjalizowanych wagonów dostosowanych do odpowiednich wysokowydajnych urządzeń ładunkowych. Przy takim rozproszeniu prac ładunkowych występuje duża liczba relacji przewozu ładunków. W czasie jednego cyklu przewozu na stacjach rozrządowych wagon wielokrotnie jest przełączany z jednego pociągu do drugiego; więcej jest pracy manewrowej i zwiększa się zakres pracy stacji rozrządowych. Nieracjonalna gospodarka wagonami uniemożliwia zwiększenie masy pociągu.

Opisane, nie w pełni racjonalne przewozy stanowią grupę rodzajową N-»-N. Pierwszym krokiem usprawniającym przewozy niemassowe było zorganizowanie kontenerowego systemu dla wybranych grup ładunkowych, kwalifikujących się do tego systemu (KST).

Przewozy, które należy w przyszłości rozwijać, to przewozy z grup rodzajowych M→M i M↔N, aktualnie obejmujące łącznie już około 40% przemieszczanej masy ładunków. Na PKP należy systematycznie i konsekwentnie realizować perspektywiczną koncepcję, ustalającą racjonalny poziom koncentracji prac ładunkowych. Tempo racjonalnej koncentracji prac ładunkowych wiąże się z potrzebą rozwoju transportu samochodowego, który będzie przejmował pracę przewozową spowodowaną zmniejszeniem liczby punktów ładunkowych. Istniejąca koncepcja kierunkowa przewiduje rozwijanie — oprócz kontenerowych punktów ładunkowych — rejonowych baz przeładunkowych (RBP) oraz rejonowych stacji ładunkowych (RSŁ).

Rejonowe bazy przeładunkowe powinny być organizowane w dużych aglomeracjach na styku transportu kolejowego i samochodowego dla szybkiej obsługi zwartych składów pociągów (szybki wyładunek i składowanie ładunków ze względu na zróżnicowany rytm pracy transportu kolejowego i samochodowego). Lokalizacja RBP powinna być uwzględniona w regionalnych planach zagospodarowania przestrzennego. Projekty technicznych rozwiązań RBP powinny być zunifikowane w zależności od rodzaju grup ładunkowych i wielkości pracy ładunkowej z możliwością ewentualnej etapowej rozbudowy. Według szacunkowych obliczeń potrzebnych jest około 100 RBP. Budowa tych baz spowodowałaby rozwój przewozów w grupie rodzajowej M↔N oraz zwiększyłaby przewozy z grupy M→M.

Koncentracje prac ładunkowych na wybranych stacjach, na których znajdują się tory ładunkowe ogólnego użytku, stanowiłyby podstawę do stworzenia ogólnodostępnych rejonowych stacji ładunkowych (RSŁ). Na tych stacjach byłoby skoncentrowane (dla określonych rejonów) nadawanie i odbiór przesyłek jednowagonowych lub kilkuwagonowych, jak też byłyby przyjmowane i uruchamiane zwarte składy pociągów wahadłowych. Potrzebnych jest około 400 RSŁ, a ich lokalizacja powinna być uwzględniona w regionalnych planach zagospodarowania przestrzennego.

Kontenerowy system transportu (KST) ma już wypracowaną koncepcję przestrzenną w skali kraju (rys. 1.6). Docelowo przewiduje się zbudowanie około 90 rejonowych stacji kontenerowych, zlokalizowanych w dużych aglomeracjach oraz w portach morskich i lądowych (punkty graniczne). Badania wykazały, że obciążenie rejonowej stacji kontenerowej będzie wynosiło 4 do 6 pociągów kontenerowych na dobę, tj. około 3 tys. ton określonego ładunku na dobę. Pociągi kontenerowe powinny kursować z prędkością 120-140 km/h, przede wszystkim w nocy. W porze dziennej powinny być wykonywane prace przeładunkowe i dowozowo-odwozowe. Istotną cechą pracy pociągów kontenerowych jest rytmiczność ich kursowania bez względu na liczbę zgłoszeń potrzeb przewozowych. Z punktu widzenia ruchu kolejowego pociąg kontenerowy na linii jest więc podobny do pociągu pasażerskiego.

Należy podkreślić, że również przewozy w grupach M→M i M↔N są przewidziane do uruchamiania w ściśle określonych terminach. W ten sposób, tworząc ciężkie pociągi, zwiększa się przepustowość linii i punktualność kursowania pociągów.

Realizowany proces koncentracji powinien być więc kierunkowym działaniem perspektywnym i na poszczególnych etapach rozwoju powinien stanowić kompromis między efek-

tami osiągniętymi dzięki mechanizacji i automatyzacji prac ładunkowych oraz uruchamianiu zwiększonej liczby zwartych pociągów a zwiększoną odległością dowozu-odwozu ładunków transportem samochodowym.

Struktura obciążenia punktów odprawy przesyłek ładunków będzie zmieniała się w kierunku dalszego zwiększenia obciążenia punktów już obciążonych ze względu na ich uzbrojenie techniczne. Aktualny promień obszaru ciężenia do punktów ładunkowych, wynoszący przeciętnie 5÷7 km, będzie zwiększony w przyszłości dwukrotnie lub trzykrotnie.

Systematyczna realizacja tych zmian w infrastrukturze kolejowej stanowi podstawę do racjonalnej koncentracji prac ładunkowych. Wiąże się to z potrzebą sukcesywnej przebudowy istniejących stacji z torami ogólnoładunkowymi oraz systematycznym zmniejszaniem liczby bocznic o małej pracy ładunkowej. Realizacja przewozu ładunków przy takim poziomie koncentracji prac ładunkowych zmniejszyłaby około trzydziestokrotnie liczbę istniejących obecnie relacji przewozu ładunków. Jednocześnie zwiększyłyby się udział ciężkich pociągów. Koncentracja pracy ładunkowej, a więc zwiększony udział ciężkich pociągów, spowoduje zmianę struktury przewozów na określonych liniach kolejowych. W tablicy 1.1 przedstawiono parametry techniczne wyma-

Tabela 1.1

Parametry techniczne wymagane dla poszczególnych grup rodzajowych w przewozach ładunków

Grupa rodzajowa przewozów	Wymagana infrastruktura	Typowe masy brutto pociągów [t]	Maksymalne prędkości pociągów, [km/h]	Natężenie ruchu w [min t brutto/rok]	Wymagana konstrukcja nawierzchni, kategoria linii i torów
M-*M	Bocznic nadawców i odbiorców z urządzeniami do masowego naładunku i wyładunku ze specjalizowanych wagonów, rejonowe bazy przeładunkowe (RBP)	4000-5000 przewozy całopociągowe	100	duże, > 25	przystosowana do ciężkiego ruchu, kategoria 0
M-^iM N	Rejonowe bazy przeładunkowe (RBP), rejonowe stacje ładunkowe (RSL).	2000-2300 przewozy całopociągowe (zmarszrutyzowane)	120	> 15	przystosowana do ciężkiego ruchu, kategoria 0 i 1
KST	Kontenerowe stacje rejonowe i pomocnicze z odpowiednim wyposażeniem typowym	1500-2000 pociągi kontenerowe	140	małe— kilka milionów	kategoria 0
N-i-N	Istniejące bocznic, istniejące tory ładunkowe ogólnodostępne oraz stacje rozrządowe	1000-M500 pociągi dowozowo-odwozowe	100	średnie — kilka- naście milionów	przystosowana do średniego obciążenia, kategoria 1 i 2
		1500-2000 pociągi kursujące między stacjami rozrządowymi	120		

gane w przewozach ładunków, natomiast w tablicy 1.2 parametry techniczne i jakość usług wymaganych dla poszczególnych grup rodzajowych w przewozach pasażerskich. Ich realizacja również wpłynie na strukturę przewozów pasażerskich na określonych liniach kolejowych.

W efekcie tak kształtująca się struktura przewozów spowoduje, że na określonych ciągach będą występowały przewozy ze zwiększoną liczbą ciężkich pociągów towarowych, na innych — pociągi pasażerskie jadące z dużymi prędkościami lub też zwiększy się liczba masowych

Tablica 1.2

Parametry techniczne i jakość usług wymaganych dla poszczególnych grup rodzajowych w przewozach

Grupa rodzajowa potrzeb	Dostępność	Częstość kursowania	Odległość przejazdu [km]	Usługi		Czas przejazdu [h]	Prędkość handlowa (komunikacyjna) [km/h]	Wymagana maksymalna prędkość pociągu [km/h]
				Podstawowe	Uzupełniające			
PM	bardzo mała, ośrodki: stołeczny i wybrane ponadregionalne	kilka na dobę	800	wagony sypialne, kuszetki	bar, telefon, telex, platformy do przewozu samochodów	> 7	maksymalna w istniejących warunkach	120
		jak w grupie rodzajowej PE	300÷800	wagony do siedzenia	wagon restauracyjny, bufet, telefon, telex	jak w grupie PE	jak w grupie PE	jak w grupie PE
PE	mała, ośrodki: stołeczny, ponadregionalne i regionalne rozwojowe	takt dwugodzinny i wielogodzinny	300÷500	wagony do siedzenia	wagon restauracyjny, bufet, telefon, telex	3÷4	135	160
			500÷800	wagony do siedzenia	wagon restauracyjny, bufet, telefon, telex	4÷6	135	160
						3÷4	160÷200	200÷250

pasażerskich

Grupa rodzajowa potrzeb	Dostępność	Częstość kursowania	Odległość przejazdu [km]	Usługi		Czas przejazdu [h]	Prędkość handlowa (komunikacyjna) [km/m]	Wymagana maksymalna prędkość pociągu [km/h]
				Podstawowe	Uzupełniające			
PP	średnia, ośrodki: stołeczny, ponadregionalne i regionalne	kilka w porze nocnej	kilkaset	wagony sypialne, kuszetki	bar, telefon, platformy do przewozu samochodów	7÷12	maksymalna w istniejących warunkach	120
		takt dwugodzinny i wielogodzinny (dzienny)	kilkadziesiąt do kilkuset	wagony do siedzenia	telefon, telex, wagon restauracyjny, bufet	2÷7	maksymalna w istniejących warunkach	120
PR	duża, wszystkie punkty obsługi pasażerów poza aglomeracją	w godzinach szczytu co kilkadziesiąt minut	kilka do kilkudziesięciu	wagony do siedzenia	—	0,5÷2	70	120
PA	bardzo duża, wszystkie punkty obsługi pasażerów w aglomeracji	w godzinach szczytu co kilka minut	kilka do kilkudziesięciu	wagony do siedzenia	—	do 1	50	100

cd. tablicy 1.2

przewozów pasażerskich o bardzo dużej częstotliwości kursowania pociągów z umiarkowanymi prędkościami.

Konsekwencją tak kształtującej się przyszłej organizacji procesów przewozowych będzie potrzeba rozwijania specjalizacji linii kolejowych.

Jest to trend, który będzie rozwijał się systematycznie przy kształtowaniu przyszłościowej struktury rodzajów poszczególnych linii sieci kolejowej.

Należy wyróżnić cztery podstawowe rodzaje linii kolejowych:

- linie przeznaczone do ruchu pociągów z prędkościami większymi niż 120 km/h; w zależności od możliwości technicznych i uzasadnionych potrzeb, niektóre linie są dostosowane do prędkości 160 km/h, a nawet 200-250 km/h (na tych liniach przewiduje się kursowanie pociągów typu PM, PE i PP oraz pociągów kontenerowych);
- linie wydzielone do obsługi ruchu w aglomeracjach z dużą częstotliwością kursowania pociągów w odstępach kilku (kilkunastu) minutowych i prędkością maksymalną pociągów 120 km/h;
- linie przeznaczone do ruchu ciężkich pociągów towarowych, z prędkością maksymalną 80-100 km/h; konstrukcja nawierzchni kolejowej musi charakteryzować się dużą trwałością, ponieważ obciążenie ich wynosi 25-50 min t brutto/rok i więcej, a nacisk statyczny osi zwiększy się z 200 na 225 kN/oś;
- linie przeznaczone do ruchu mieszanego, a więc obejmujące ruch pociągów pasażerskich jadących z maksymalną prędkością 160 km/h oraz ruch pociągów towarowych; w tym przypadku należy liczyć się z możliwością ograniczenia kursowania pociągów towarowych, aby łączne obciążenie — przy istniejącym standardzie konstrukcyjnym nawierzchni — nie przekroczyło 30 min t brutto/rok, ponieważ intensywność narastania nierówności geometrycznych toru ograniczałaby możliwość kursowania pociągów pasażerskich z dużymi prędkościami.

Podnoszenie jakości usług w przewozach pasażerskich (tabl. 1.2) będzie wymagało budowy odpowiedniej liczby stacji postojowych, a także zwiększenia zakresu czynności dotyczących przygotowania pociągów zarówno do realizacji zwiększonych usług podstawowych (przygotowanie wagonów sypialnych i do leżenia), jak i usług uzupełniających (przygotowanie wa-

gonów restauracyjnych, bufetów itp.). Odpowiedniego rozwoju będzie wymagało również zaplecze techniczne służby handlowo-przewozowej. Dotyczy to przede wszystkim systematycznego wyposażenia w urządzenia automatyzacji operacji związanych z usprawnieniem odprawy pasażerów, sprawną rezerwację biletów itp.

Niezawodność eksploatacyjna transportu kolejowego zależy od odpowiednio zorganizowanego i wyposażonego zaplecza technicznego kolei, które stanowi istotną część infrastruktury kolejowej i obejmuje zaplecze: obsługowo-naprawcze taboru, służby drogowej, sieci trakcyjnej, a także urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Od nowoczesnego wyposażenia zaplecza technicznego zależy gotowość techniczna taboru kolejowego i poziom przydatności eksploatacyjnej drogi kolejowej, a w konsekwencji organizacja realizowanych przewozów.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że podejmowanie ważnych decyzji dotyczących rozwoju infrastruktury kolejowej wymaga kompleksowego rozpatrywania przewidywanych potrzeb przewozowych w odpowiednim czasie i przestrzeni w ścisłym powiązaniu z istniejącym stanem infrastruktury, przewidywanym wpływem postępu technicznego i przyjętą generalną koncepcją organizacji procesu przewozowego. Formulowane w ten sposób poszczególne cele inwestycyjno-modernizacyjne będą zapewniały podejmowanie racjonalnych decyzji zarówno w skali potrzeb aktualnych, jak i przyszłościowych.

Ze względu na rozwój infrastruktury kolejowej i jej rolę w zagospodarowaniu przestrzennym, każde ważniejsze rozwiązanie projektowe stanowi rozwiązanie cząstkowe. Oznacza to konieczność takiego projektowania, aby każde rozwiązanie cząstkowe było wyodrębnione z całości i odpowiednio realizowane w eksploatacji. Projektowanie infrastruktury kolejowej nie jest więc opracowywaniem jednorazowego, zamkniętego projektu, a stanowi proces ciągły. Stąd też szczególne znaczenie mają studia i prace przedprojektowe (rozpoznawcze) na etapie ustalania celu projektowania.

Przykładami specyfiki projektowania infrastruktury kolejowej są: przystosowywanie istniejących linii kolejowych do zwiększonych prędkości pociągów, dostosowywanie linii kolejowych do dużych obciążeń oraz modernizacja stacji rozrządowych.

Ogólne zasady rozwoju infrastruktury kolejowej w aspekcie zagospodarowania przestrzennego oraz ich współzależność od organizacji i technologii procesów przewozowych stanowią ważną część metodologiczną projektowania w inżynierii transportu.

2. PODSTAWY PROJEKTOWANIA

2.1. PROJEKTOWANIE W ZNACZENIU PRAKSEOLOGICZNYM

Potrzeba ludzka lub społeczna wywołuje określone zachowanie się, zwane działaniem, którego celem jest zaspokojenie tej potrzeby.

Prakseologia jest nauką o normach i zasadach skutecznego oraz sprawnego działania. Podstawowymi jej pojęciami są: cel działania, środki realizacji, metody postępowania, program (plan) działania. Takie pojęcia prakseologiczne, jak sprawność, skuteczność, wydajność, oszczędność, charakteryzują jakość działania.

Według prakseologii każde racjonalne działanie realizacyjne powinno być poprzedzone opracowaniem projektu. W prakseologii rozpatruje się jednak projektowanie w sposób bar-

dzo ogólny, biorąc pod uwagę trzy podstawowe aspekty tego procesu: przedmiot projektowania, proces projektowania oraz postawę metodologiczną projektanta, przy czym analizie jest poddawany idealny przedmiot i idealny proces projektowania oraz zachowanie idealnego projektanta.

Projektowanie w znaczeniu prakseologicznym uwzględnia jedność poszczególnych rodzajów projektowania, np. projektowania inżynierskiego, społecznego, organizacyjnego. Współzależność w hierarchii pionowej jest podporządkowana planowaniu politycznemu, ekonomicznemu, przestrzennemu, aż po projektowanie techniczne stojące w hierarchii najniżej. W konsekwencji w prakseologii projektowanie jest rozpatrywane jako przejaw działalności humanistycznej i takie jego ujęcie wymaga interdyscyplinarnej edukacji projektanta.

Według prakseologii działanie projektotwórcze powinno przebiegać zgodnie z następującym schematem ogólnym:

- ustalenie funkcji, spełniających postawione cele,
- zebranie niezbędnych informacji,
- opracowanie wariantów rozwiązań,
 - wybranie najlepszego rozwiązania, uwzględniającego istniejące uwarunkowania i ograniczenia,
- określenie warunków realizacji i eksploatacji,
- opracowanie szczegółów wybranego rozwiązania,
- sprawdzenie całości projektu.

2.2. PROJEKTOWANIE INŻYNIERSKIE

W miarę rozwoju nauk stosowanych powstała min. inżynieria: lądowa, transportu, chemiczna, materiałowa, urządzeń energetycznych, genetyczna, intensywnie rozwija się bioinżynieria. Profesor T. Kotarbiński charakteryzując nauki stosowane podkreśla, że we właściwych łańcuchach działań występuje projektowanie i wyraża się to następująco: „Nauką praktyczną można by nazwać wszelką specjalność inżynierską (naukę budowy mostów, naukę budowy maszyn itp.), gdyż uprawia się w niej głównie projektowanie”.

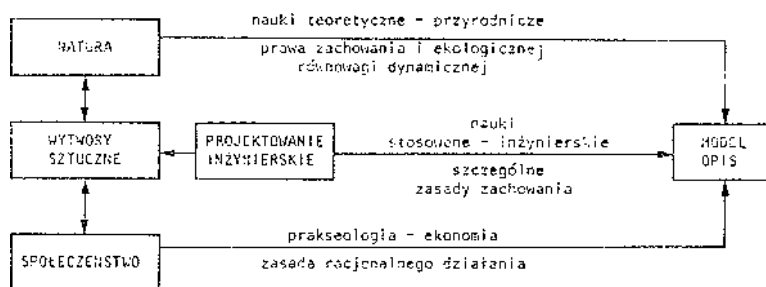
Nauki podstawowe stanowią fundament nauk stosowanych, a w szczególności — inżynierskich.

Związek techniki z przyrodą oznacza związek nauk stosowanych — inżynierskich — z naukami podstawowymi — przyrodniczymi. Aby świadomie przekształcać przyrodę, należy poznać prawa nią rządzące.

W naukach podstawowych rzeczywistość jest oryginałem, a opis jest obrazem, natomiast w naukach inżynierskich opis jest oryginałem służącym do kształtowania na jego podstawie wymaganego wytworu realnego (obrazu).

W naukach inżynierskich wykorzystuje się jednak nie tylko prawa odkryte w naukach przyrodniczych, ale jednocześnie są formułowane własne, szczególne prawa, zasady i metody wynikające z zakresu ich badań. W szczególności, posługując się metodami empirycznymi, nauki inżynierskie badają właściwości materii i energii, każda nauka w specyficznym dla niej aspekcie. Powstają w ten sposób techniki i metody oraz technologie przydatne bezpośrednio w praktyce. Realizacja wytworu realnego zawsze jest poprzedzona projektowaniem, które nazywa się projektowaniem inżynierskim.

Relacje między naukami teoretycznymi i przyrodniczymi a naukami stosowanymi (inżynieryjnymi) przedstawiono na rysunku 2.1. Opisowo są przedstawione dwa fundamentalne prawa obowiązujące w działaniu inżynieryjnym: fizyczne prawa zachowania — obowiązujące w przyrodzie — i prawo zachowania równowagi ekologicznej. Prawa te wraz z zasadą racjonalnego działania w projektowaniu stanowią podstawowe prawa obowiązujące w każdym projektowaniu inżynieryjnym.



Rys. 2.1. Relacje: nauki teoretyczno-przyrodnicze i nauki stosowane inżynieryjne a projektowanie inżynieryjne

2.3. RODZAJE PROJEKTOWANIA INŻYNIERYJNEGO

Można wyróżnić dwa podstawowe rodzaje projektowania inżynieryjnego:

- projektowanie wytworów przewidzianych do produkcji seryjnej;
- projektowanie obiektów (układów obiektów) przewidzianych do wykonania jednostkowego; do nich należy zaliczyć projektowanie infrastruktury kolejowej.

W pierwszym przypadku, fakt — że zaprojektowany wytwór będzie wykonywany masowo — wymaga wyodrębnienia określonych etapów projektowania, związanych z wykonywaniem i badaniem prototypów oraz realizacją serii próbnych (informacyjnych). Działania te uniemożliwiają dopuszczenie do seryjnej produkcji wytworów zaprojektowanych nieracjonalnie pod względem możliwości ich seryjnej produkcji. Seryjną produkcję zaprojektowanego wytworu można więc uruchomić tylko po wszechstronnym zbadaniu prototypów.

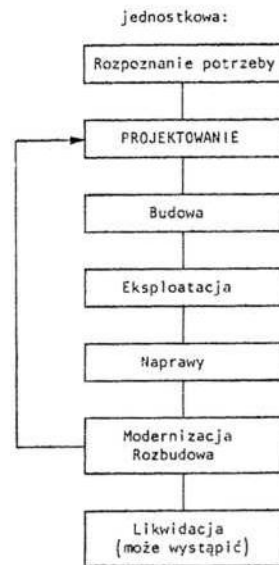
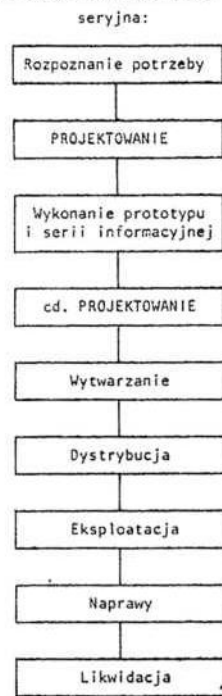
W procesie projektowania obiektu przewidzianego do wykonania jednostkowego należy stosować metody weryfikujące prawidłowość przyjętego rozwiązania jako całości bez budowy i badania prototypu całego obiektu. Są to obiekty lub układy obiektów o charakterze inwestycji infrastrukturalnych. Nie wyklucza to stosowania wcześniejszych badań prototypów określonych elementów projektowanego obiektu, to znaczy, że w procesie projektowania wykorzystuje się wyniki prac badawczo-projektowych (konstrukcyjnych).

W części A tablicy 2.1 przedstawiono wykaz podstawowych etapów produkcji seryjnej i jednostkowej obiektów, a w części B — specyfikę ich projektowania.

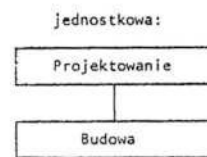
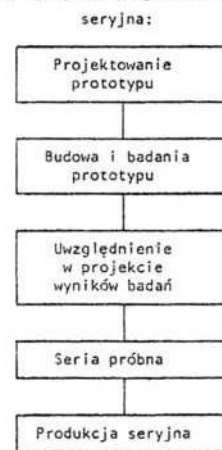
Tablica 2.1

Podstawowe rodzaje projektowania inżynierskiego

A. Specyfika wytwarzania



B. Specyfika projektowania:



W produkcji seryjnej bardzo ważne jest uwzględnienie wyników badań prototypu w dokumentacji projektowej. W dalszych rozważaniach na temat metodologii projektowania z zakresu inżynierii transportu będzie uwzględnione tylko projektowanie obiektów inżynierskich przeznaczonych do realizacji jednorazowej.

3. TRANSPORT TOWAROWY W POLSCE

W Polsce udział towarowego transportu kolejowego w przewozach lądowych jest nieco większy niż średnia europejska. W 2008 roku wynosił w granicach 34% masy (22% ogółu pracy przewozowej w tkm) jednak z roku na rok te dane zmieniają się, niestety wciąż na niekorzyść kolei. Na taki obraz rynku wpływ ma coraz większa liczba konkurencyjnych „samochodowych” operatorów logistycznych nierzadko dużych koncernów ponadnarodowych świadczących kompleksowe i wysokiej jakości usługi logistyczne - od spedycji poprzez prze-

ładunki, przewóz na zasadach „door to door”, do oferowania nowoczesnych powierzchni magazynowo-produkcyjno-składowych z okołobiznesowymi usługami (tzw. monotransportowe centra logistyczne).

Największym konkurentem polskich firm kolejowego transportu towarowego na rynku europejskim są wciąż koleje niemieckie. Obecny rozwój działalności DB AG jest ukierunkowany głównie na rynki Europy Środkowo-Wschodniej, Rosji, Chin i rynki daleko-wschodnie. Dużym zagrożeniem dla PKP CARGO S.A. jest przeprowadzany zakup całego pionu logistyki PCC Logistics, w tym także PCC Rail przez Niemiecki koncern Deutsche Bahn. Świadczy to z całą pewnością o potencjale polskiego rynku kolejowego i oznacza jednocześnie, że PKP CARGO S.A. będzie musiała konkurować nie tylko z polskimi prywatnymi przewoźnikami kolejowymi oraz z transportem samochodowym, ale również z niemieckim DB, który jest gigantem na rynku światowym.

Biorąc pod uwagę strategię ekspansji największych przewoźników towarowych w UE, przewidywane kierunki wejścia zagranicznych kolejowych operatorów przewozów towarowych na rynek polski to:

- 1) **kierunek zachodni** - wejście operatorów z Niemiec, Francji, Wielkiej Brytanii - z uwagi na największą wymianę handlową Polski w tej relacji i największe przewozy tranzytowe na linii wschód-zachód; szczególnie duże zagrożenie ze strony niemieckiego Schenker'a w aspekcie realizowanej przez niego polityki ekspansji na inne europejskie rynki transportowe;
- 2) **kierunek południowy** - wejście operatorów towarowych z Austrii, Czech i Słowacji oraz z Węgier czy Rumunii - głównie operatorów towarowych, przekształconych z dawnych państwowych przedsiębiorstw kolejowych, obsługujących ładunki handlu zagranicznego;
- 3) **kierunek północny** - operatorzy ze Skandynawii - koncentracja na wybranych relacjach w obsłudze swojego handlu zagranicznego;
- 4) **kierunek wschodni** - zakłada się głównie współpracę z PKP CARGO S.A. i innymi przewoźnikami prywatnymi na przejściach granicznych lub tworzenie, na zasadach partnerskich, międzynarodowych połączeń wschód-zachód; koleje rosyjskie zakładają rozwój przewozów na zachodzie Europy, przede wszystkim w formie wspólnych przedsięwzięć (np. z kolejami niemieckimi) w postaci tworzenia spółek operatorskich, zajmujących się przewozami w relacjach wschód-zachód (możliwe włączenie się PKP CARGO S.A., jako partnera, w te przedsięwzięcia).

Obecna i przewidywana konkurencja stwarza szansę na zmianę oblicza kolei w Polsce i na zaznaczenie przez nią na nowo swej obecności na coraz trudniejszym i wymagającym rynku transportowym. Funkcjonowanie w otoczeniu konkurencji zaczęło motywować do racjonalizacji kosztów, optymalizacji struktur organizacyjnych, usprawnienia obowiązujących procedur, uatrakcyjnienia oferty przewozowej, wywołało potrzebę modernizacji i rozwoju parku taborowego oraz nawiązywanie aliansów ze strategicznymi partnerami.

Ciągłe zmiany w zakresie konkurencji wywierają presję na ceny i koszty oraz zmuszają do wdrażania nowych modeli zarządzania. Przed europejskimi firmami transportowymi i logi-

stycznymi stoją wyzwania stawiane przez klientów, którzy oczekują możliwości zakupu zintegrowanych usług transportowych i logistycznych u jednego dostawcy.

W skali globalnej rośnie rola węzłów logistycznych, przede wszystkim dużych portów morskich i lotniczych, centrów logistycznych oraz terminali przeładunkowych przeznaczonych dla transportu intermodalnego.

4. URZĄDZENIA GOSPODARKI TRAKCYJNEJ I WAGONOWEJ

4.1. LOKOMOTYWOWNIE

4.1.1. Podział i zadania lokomotywowni

Lokomotywownia jest podstawową jednostką organizacyjną służby trakcji. Prowadzi ona bezpośrednio gospodarkę trakcyjną.

Jeżeli pojazd trakcyjny jest przydzielony do lokomotywowni czasowo, to jest ona jego czasową lokomotywownią macierzystą. Lokomotywownie zaś znajdujące się w punktach krańcowych odcinków obsługi trakcyjnej są dla tych pojazdów lokomotywowniami zwrotnymi.

Lokomotywownia zwrotna pojazdu trakcyjnego może służyć jako miejsce jego ewentualnego postoju w czasie oczekiwania na prowadzenie pociągu w kierunku powrotnym (do swojej stacji macierzystej) i jako miejsce zaopatrywania i obrządzania tego pojazdu, jak również do wypoczynku obsługującej go drużyny trakcyjnej, a w razie potrzeby — do wykonywania naprawy międzypociągowej. Lokomotywownie zwrotne powinny ponadto sprawować nadzór nad należytym wykorzystaniem pojazdów trakcyjnych innych lokomotywowni na równi z ich własnymi pojazdami (znajdującymi się na ich inwentarzu).

Ze względu na rodzaj obsługiwanych i utrzymywanych pojazdów trakcyjnych, rozróżnia się lokomotywownie:

- trakcji elektrycznej,
- trakcji mieszanej,
- trakcji spalinowej.

Ze względu na zakres wykonywanej pracy trakcyjnej i prac przy utrzymaniu pojazdów trakcyjnych, lokomotywownie dzielą się na:

- lokomotywnie pozaklasowe, wykonujące cały zakres obsługi i napraw pojazdów trakcyjnych własnych oraz naprawy awaryjne pojazdów trakcyjnych, wchodzących w skład inwentarza lokomotywni II klasy;
- lokomotywnie I klasy, wykonujące cały zakres obsługi i napraw pojazdów trakcyjnych własnych i niektórych lokomotywni II klasy w zakresie napraw awaryjnych, dużych przeglądów (P3) i przeglądów dużych o rozszerzonym zakresie (P3r);
- lokomotywnie II klasy, zajmujące się obsługą i naprawą pojazdów trakcyjnych własnych; prace naprawcze w tych lokomotywniach są wykonywane w ograniczonym zakresie (bez dużych przeglądów okresowych P3 i P3r i bez napraw awaryjnych, uwzględnionych w zadaniach lokomotywni pozaklasowych) .

Lokomotywnie II klasy będą wyłącznie lokomotywniami trakcji spalinowej.

Ze względu na wymiary hal przeglądowo-naprawczych rozróżnia się:

- duże lokomotywnie (ponad 14 stanowisk przeglądowo-naprawczych), obsługujące więcej niż 100 inwentarzowych pojazdów trakcyjnych, użytkowane jako lokomotywnie pozaklasowe trakcji elektrycznej dla lokomotyw elektrycznych lub jako lokomotywnie pozaklasowe trakcji spalinowej;
- średnie lokomotywnie (9 do 13 stanowisk przeglądowo-naprawczych) obsługujące ponad 80 inwentarzowych elektrycznych zespołów trakcyjnych lub 50 do 100 inwentarzowych lokomotyw elektrycznych lub spalinowych, użytkowane jako lokomotywnie pozaklasowe trakcji elektrycznej dla elektrycznych zespołów trakcyjnych lub lokomotywnie I klasy dla lokomotyw elektrycznych lub spalinowych pojazdów trakcyjnych; i
- małe lokomotywnie (4 do 7 stanowisk przeglądowo-naprawczych), obsługujące do 50 inwentarzowych spalinowych pojazdów trakcyjnych, użytkowane jako lokomotywnie II klasy.

Liczbę stanowisk w hali lokomotywni, przewidzianych do wykonywania przeglądów okresowych, ustala się ze wzoru:

$$R_o = \frac{n_o \cdot t}{T} \quad (4.1)$$

gdzie :

R_o — liczba stanowisk do wykonywania przeglądów okresowych,

n_o — liczba przeglądów' okresowych wykonywanych w ciągu roku,

t — czas przeglądu okresowego pojazdu trakcyjnego w godzinach (dla elektrycznych pojazdów trakcyjnych wynosi 4 h, dla pojazdów spalinowych czas zależy od rodzaju przeglądu: dla P1 6—8 h dla P2 8-16 h i dla P3 16-40 h),

T — roczny czas użytkowania stanowiska ($T = 2330$ h podczas pracy na jedną zmianę, $T = 4660$ h podczas pracy na dwie zmiany, $T = 6990$ h podczas pracy na trzy zmiany).

Liczbę stanowisk przeglądowo-naprawczych przewidzianych do wykonywania przeglądów sezonowych, ustala się ze wzoru:

$$R_s = \frac{2 \cdot 3 \cdot N \cdot t}{T} \quad (4.2)$$

gdzie:

R_s — liczba stanowisk do wykonywania przeglądów sezonowych,

N — inwentarzowa liczba pojazdów trakcyjnych, t — czas przeglądu sezonowego pojazdu trakcyjnego [h],

T — roczny czas użytkowania stanowiska [h]

Liczbę stanowisk przeglądowo-naprawczych do wykonywania napraw bieżących ustala się przy założeniu, że w naprawach bieżących będzie jednocześnie 4% liczby inwentarzowych pojazdów trakcyjnych:

$$R_b = \frac{4 \cdot 365 \cdot N \cdot t}{100 \cdot T} \quad (4.3)$$

gdzie :

R_b — liczba stanowisk do wykonywania napraw bieżących,

N — inwentarzowa liczba pojazdów trakcyjnych,

t — średni czas naprawy bieżącej pojazdu trakcyjnego (6 h dla elektrycznych zespołów trakcyjnych, 8 h dla lokomotyw elektrycznych i spalinowych pojazdów trakcyjnych),

T — roczny czas użytkowania stanowiska do wykonywania napraw bieżących [h].

Liczba stanowisk przeglądowo-naprawczych (R) w hali lokomotywowni jest sumą liczby stanowisk, potrzebnych do wykonywania poszczególnych przeglądów i napraw, zwiększoną o 2 lub 3 stanowiska do zainstalowania zapadni. Gdy w hali lokomotywowni przewiduje się zainstalowanie tokarki podtorowej, wówczas dodaje się jedno stanowisko. Liczbę stanowisk w hali lokomotywowni ustala się ze wzoru:

$$R = R_o + R_s + R_b + a \quad (4.4)$$

gdzie:

$a = 2 \div 3$, jeżeli nie przewiduje się zainstalowania tokarki podtorowej,

$a = 3 \div 4$ gdy przewiduje się zastosowanie tokarki podtorowej.

Zakłada się przy tym, że przeglądy kontrolne są wykonywane poza halą lokomotywowni (mogą być częściowo wykonywane na torach trakcyjnych lokomotywowni macierzystej i na wybranych stacjach zwrotnych obsługi trakcyjnej). Liczbę przeglądów kontrolnych oblicza się ze wzoru:

$$n_k = 365 \cdot i_{cz} \quad (4.5)$$

gdzie:

i_{cz} — przeciętna liczba pojazdów trakcyjnych czynnych w ciągu roku.

Liczbę stanowisk do przeglądów kontrolnych oblicza się ze wzoru:

$$R_k = \frac{n_k \cdot t}{T}$$

gdzie :

T — roczny czas użytkowania stanowiska (podczas pracy na trzy zmiany $T = 6990$ h).

Dla przeglądów kontrolnych wykonywanych co drugi dzień (trakcja spalinowa) prawą stronę wzoru należy pomnożyć przez 0,5.

Podstawowymi zadaniami lokomotywowni są: obsługa i utrzymywanie pojazdów trakcyjnych w stałej sprawności eksploatacyjnej, szkolenie drużyn trakcyjnych

oraz utrzymanie urządzeń trakcyjnych w należytym stanie technicznym. Do wykonania tych zadań w lokomotywowniach są przewidziane następujące komórki organizacyjne:

- biura lokomotywowni,
- oddział dyspozycji trakcyjnej,
- oddział napraw,
- oddział samochodowy w niektórych lokomotywowniach pozaklasowych lub lokomotywowniach I klasy (oddział ten jest zorganizowany w formie zajezdni samochodowej, na wyodrębnionym terenie lokomotywowni, organizacyjnie przynależnym do lokomotywowni).

Zadaniem biura lokomotywowni jest działalność administracyjna.

Do zadań oddziału dyspozycji trakcyjnej należy:

- dysponowanie pojazdami trakcyjnymi w celu zapewnienia obsługi trakcyjnej,
- obrządzanie i wyposażanie pojazdów trakcyjnych zajeżdżających do lokomotywowni oraz obsługa urządzeń trakcyjnych w lokomotywowni,
- badania laboratoryjne olejów i wody do układów chłodzenia silników spalinowych i układów ogrzewania wagonów spalinowych,
- mycie, czyszczenie i garażowanie pojazdów trakcyjnych,
- wycofywanie pojazdów trakcyjnych z ruchu i kierowanie ich do przeglądów lub napraw okresowych,
- organizowanie próbnych jazd pojazdów trakcyjnych.

Do zakresu działania oddziału napraw pojazdów trakcyjnych należy:

- wykonywanie przeglądów okresowych pojazdów trakcyjnych, ich zespołów i podzespołów zgodnie z ustalonym programem,
- produkcja uzupełniających, nietypowych i prostych części zamiennych i urządzeń, niezbędnych do wykonywania napraw bieżących,
- konserwowanie pojazdów trakcyjnych odstawionych do zapisu,
- naprawa narzędzi i pomocy warsztatowych.

Zadaniem oddziału urządzeń technologicznych jest:

- utrzymanie i naprawa maszyn i urządzeń lokomotywowni,
- utrzymanie i naprawa obiektów lokomotywowni i instalacji sanitarnych i przemysłowych,
- obsługa eksploatacyjna obiektów i urządzeń usługowych lokomotywowni.

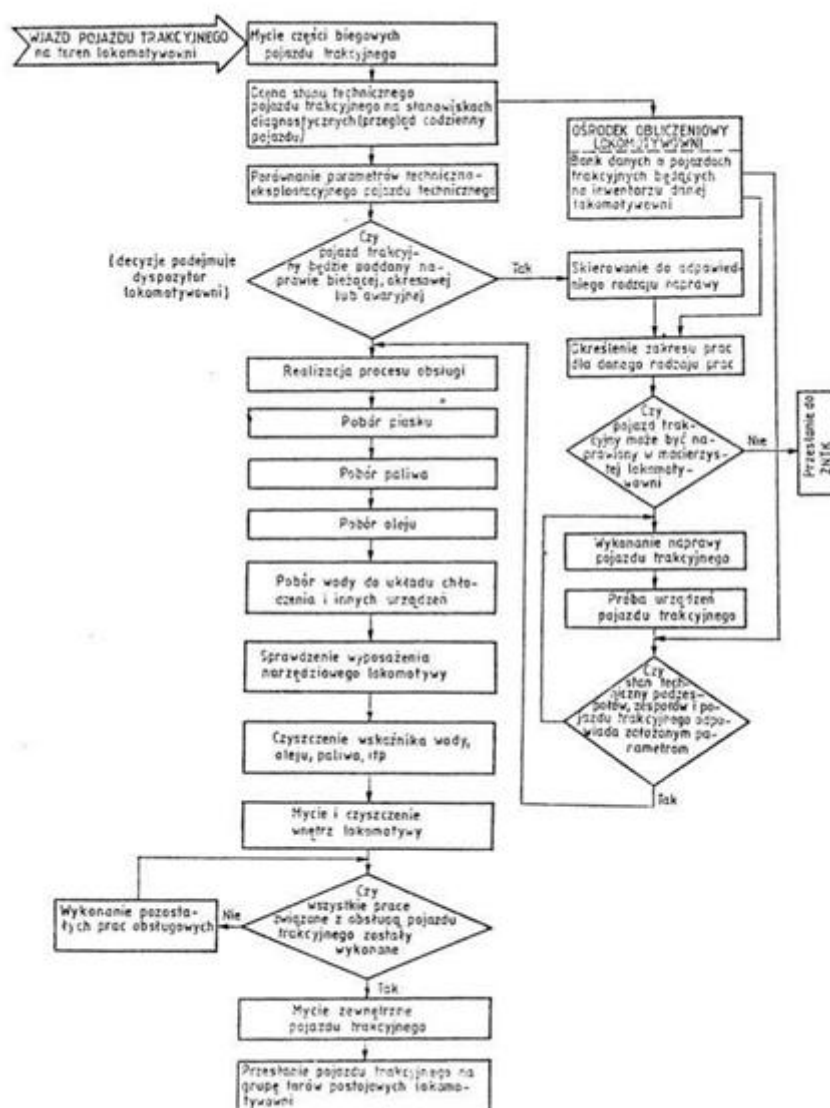
Oddział samochodowy zajmuje się obsługą techniczną i naprawą bieżącą pojazdów samochodowych i przyczep, w zakresie ustalonym odrębnymi przepisami, dotyczącymi

zadań zajezdni samochodowych.

Do zadań lokomotywowni należy dodatkowo:

- świadczenia usług dla innych lokomotywowni w zakresie: zaopatrywania pojazdów trakcyjnych w materiały trakcyjne, wykonywanie przeglądów kontrolnych, garażowanie, mycie i czyszczenie zewnętrzne pojazdów trakcyjnych znajdujących się w lokomotywowni, bez względu na ich inwentarzową przynależność.
- usługi uzupełniające lokomotywowni pozaklasowych i I klasy, dla lokomotywowni II klasy w zakresie: przeglądów okresowych, napraw oraz regeneracji i produkcji pomocy warsztatowych, a także napraw maszyn, urządzeń trakcyjnych i warsztatowych,
- usługi dla innych służb kolejowych w zakresie: nadzoru nad eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych, przeglądów okresowych i napraw bieżących lokomotyw manewrowych, obsługi i napraw urządzeń dźwigowych i przeładunkowych.

Przebieg czynności w procesie obsługi i naprawy pojazdu trakcyjnego w lokomotywowni przedstawia rysunek 4.1.



4.1. Przebieg czynności w procesie obsługi i naprawy pojazdu trakcyjnego w lokomotywowni

4.1.2. Obiekty lokomotywowni

Założenia programowe lokomotywowni powinny obejmować następujące obiekty składowe: budynek główny, budynki magazynowe, składowiska otwarte, zewnętrzne obiekty trakcyjne i obiekty ogólnogospodarcze.

W **budynku głównym** lokomotywowni należy przewidzieć: halę przeglądowo- naprawczą, warsztaty naprawcze, pomieszczenia administracyjne dyspozytorskie i zarządu lokomotywowni, pomieszczenia magazynowe w zespole pomieszczeń produkcyjnych lub administracyjnych budynku głównego, pomieszczenia sanitarne i socjalne.

Liczba **budynków magazynowych** powinna wynikać z potrzeb zaopatrzenia materiałowo-technicznego. Przy ustalaniu liczby tych budynków należy uwzględnić: magazyn materiałów łatwopalnych oraz magazyny: karbidu, tlenu, materiałów budowlanych, stali i blach.

Planowanie **składowisk zewnętrznych** powinno obejmować zapotrzebowanie na materiały, które nie wymagają składowania w budynkach (klocki hamulcowe, złom, tarcica i opał).

Składowiska otwarte powinny być lokalizowane na terenach odwodnionych, w pobliżu miejsc zapotrzebowania na składowane materiały. Powinny mieć one zapewnione odpowiednie dojazdy torowe i drogowe, a składowiska klocków hamulcowych — dodatkowe dojazdy dla wózków akumulatorowych. Tereny składowisk powinny być odpowiednio wydzielone z tym, że tereny składowisk złomu i opalu powinny w miarę możliwości otaczać pasy zieleni. Powierzchnia potrzebna do składowania opalu wynika z konieczności gromadzenia dwumiesięcznego zapasu, W przypadku przewidywanego doprowadzenia ciepła spoza terenu lokomotywowni składowisko opalu powinno być odpowiednio mniejsze.

W planie **składowiska** opalu uwzględnia się magazynowanie i wydawanie węgla deputatowego (wyposażenie w odpowiednie urządzenia dźwigowe i wagę o nośności 10 kN).

Planowanie **zewnętrznych obiektów trakcyjnych** obejmuje zakres prac obsługowych pojazdów trakcyjnych, wykonywanych poza halą przeglądowo-naprawczą, przy uwzględnieniu:

- zespołu obiektów gospodarki paliwowej w lokomotywowniach trakcji spalinowej i mieszanej,
- suszami piasku,
- myjni pojazdów trakcyjnych,
- punktu kontrolnego urządzeń shp,
- punktu przeglądów kontrolnych lub specjalnych stanowisk kontrolnych.

Programowanie **obiektów ogólnogospodarczych** powinno jednoznacznie wynikać z możliwości obsługi gospodarczej lokomotywowni z obiektów i urządzeń kolejowych. Należy szczególnie wnikliwie analizować konieczność budowy następujących obiektów: ujęcia wody i oczyszczalni ścieków, kotłowni wraz ze składowiskiem opalu i żużlu, stacji sprężarek powietrznych, stacji transformatorowych oraz strażnicy pożarowej.

W niektórych lokomotywowniach obiekty towarzyszące należy planować indywidualnie. Dotyczy to wyodrębnionych gospodarstw, nie związanych z procesem technologicznym lokomotywowni, lecz podporządkowanych jej administracyjnie (zajezdnie samochodów i ciągników, zasadnicze szkoły zawodowe).

Halę przeglądowo-naprawczą lokomotywni wyposaża się w stanowiska przeglądowe i naprawcze pojazdów trakcyjnych. Długość i liczba stanowisk powinna zależeć od rodzaju i klasy lokomotywni. W lokomotywniach traktacji mieszanej stanowiska przeglądowe przewiduje się do zastosowania w pojazdach trakcyjnych każdej traktacji oddzielnie. Pozostałe stanowiska mogą być wspólne dla obu traktacji. Stanowiska naprawcze i stanowiska zapadni, a w lokomotywniach traktacji spalinowej również stanowiska do wykonywania przeglądów P3, powinny być usytuowane w zasięgu obsługi suwnicowej.

Wysokość użytkowa hali przeglądowo-naprawczej dla stanowisk nie wymagających obsługi suwnicowej wynosi 6-7 m. Dla stanowisk obsługiwanych przez suwnicę wysokość hali powinna być odpowiednio zwiększona, zgodnie z 7. normami projektowania i eksploatacji suwnic.

W lokomotywniach traktacji spalinowej, w hali przeglądowo-naprawczej w pobliżu stanowisk przeglądów P3, powinno znajdować się pomieszczenie z instalacją wody dla celów trakcyjnych. Nie dotyczy to lokomotywni, w których takie pomieszczenia są przewidziane w zespole obiektów gospodarki paliwowej.

W pomieszczeniach gospodarki wodnej dla potrzeb trakcyjnych powinny być uwzględniane:

- urządzenia do zmiękczenia i uzdatniania wody,
- urządzenia do podgrzewania wody uzdatnionej dla stanowisk przeglądów okresowych P3 (2 lub 3 w lokomotywniach pozaklasowych i 1 lub 2 w lokomotywniach I klasy).

Wyposażenie technologiczne hali przeglądowo-naprawczej, dostosowane do zakresu zadań lokomotywni, powinno obejmować suwnice o odpowiednim udźwigu, odpowiednie dźwigniki (Kuttruffa, hydrauliczne, śrubowe itp.), zapadnię, urządzenie do docierania łożysk panewek, gniazd zaworów i zawieszenia silnika, przeciągarki taboru, tokarkę podtorową wraz z elektrycznym wciągnikiem wiórów, urządzenia do suszenia, silników trakcyjnych, wózki akumulatorowe, urządzenia do odladzania taboru, pomosty stałe i ruchome oraz sprzęt pomiarowo-kontrolny.

Warsztaty naprawcze otrzymują zespół pomieszczeń produkcyjno-remontowych do napraw podzespołów i urządzeń pojazdów trakcyjnych na stanowiskach przeglądowo-naprawczych w hali lokomotywni. Wysokość użytkowa warsztatów' naprawczych, zgodnie z obowiązującymi normami projektowania obiektów i pomieszczeń przemysłu maszynowego, powinna wynosić 3,6-4,2 m.

Pomieszczenia warsztatowe powinny być wyposażone w instalacje:

- ogrzewania i wentylacji, wodno-kanalizacyjne, elektryczne, radiofonii, zegarowe, przeciwpożarowe i teletechniczne,
- sprężonego powietrza (z wyjątkiem pomieszczeń: naprawy urządzeń shp i urządzeń elektronicznych, akumulatorni, tapicerni, formowania ślizgaczy pantografów) ;
- ciepła technologicznego w pomieszczeniach myjni i naprawy podzespołów.

Pomieszczenia administracyjne obejmują: pomieszczenia administracyjne, pomieszczenia dyspozytorskie, pomieszczenia szkoleniowe i archiwum akt. Gabaryty pomieszczeń biurowych należy ustalić, zależnie od liczby zatrudnionego personelu administracyjnego, zgodnie z normami projektowania obiektów i pomieszczeń biurowych. Pomieszczenia dyspozytorskie, w miarę możliwości lokalizowane na wyższych kondygnacjach budynku, muszą zapewniać do-

brą widoczność torów trakcyjnych przyjazdowych i wyjazdowych. Wysokość pomieszczeń — 2,8 m, powierzchnia użytkowa — 30 m² w lokomotywowni pozaklasowej, 25 m² w lokomotywowni I klasy, 20 m² w lokomotywowni II klasy.

Pomieszczenia szkoleniowe obejmują gabinet techniczny, wyposażony w niezbędne pomoce szkoleniowe dla drużyn trakcyjnych oraz salę wykładową (świetlicę). Powierzchnia gabinetu technicznego powinna wynosić 50 m² w lokomotywowni II klasy. Powierzchnie sali wykładowej (świetlicy) przewiduje się: lokomotywowni pozaklasowej 100 m², w lokomotywowni I klasy — 50-100 m² i w lokomotywowni II klasy — 50 m².

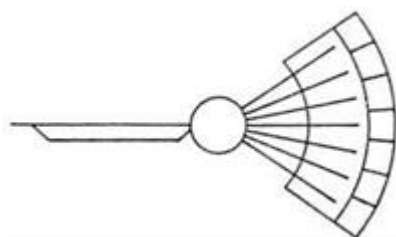
Pomieszczenie archiwum powinno mieć wysokość 3 m i powierzchnię *użytkową*: 30 m² w lokomotywowni pozaklasowej, 25 m² w lokomotywowni I klasy i 15 m² w lokomotywowni II klasy.

Stołówki i bufety pracownicze należy projektować, zgodnie z normami projektowania stołówek pracowniczych, dla 100% pracowników produkcyjnych najliczniejszej zmiany przy założeniu trzykrotnej rotacji +10% personelu drużyn trakcyjnych. Pomieszczenia dla oczekujących drużyn trakcyjnych obejmują: poczekalnię i pokój wypoczynkowy, których wielkość jest uzależniona od klasy lokomotywowni.

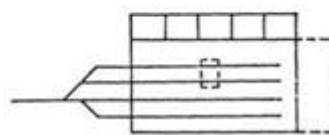
Pokoje noclegowe dla drużyn trakcyjnych powinny być przewidywane tylko wyjątkowo, jeżeli jest to uwzględnione w danych wejściowych do założeń techniczno- ekonomicznych. Program użytkowy należy dla nich określić zgodnie z normami projektowania hoteli robotniczych.

4.1.3. Rodzaje budynków głównych

W okresie eksploatacji parowozów powszechnym typem hali postojowej i obsługowo-naprawczej była **hala wachlarzowa** (rys. 4.2). Jest to najmniej odpowiedni typ hali dla nowoczesnych pojazdów trakcyjnych, wymagających innych warunków i urządzeń technicznych do obsługi i naprawy niż te, jakie były niezbędne dla parowozów.



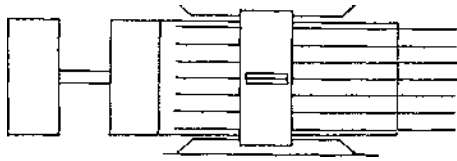
4.2 Hala wachlarzowa



4.3 Hala prostokątna czołowa

Następnym typem hali obsługowo-naprawczej jest hala prostokątna. Ma ona trzy odmiany: czołową, z przesuwnicą i przelotową.

Hale prostokątne czołowe (rys. 4.3) (jeden z najstarszych typów hal obsługowo-naprawczych) mają wiele wad, z których najważniejsza to jednostronny wjazd i wyjazd. Takie rozwiązanie było podyktowane możliwościami przestrzennego zagospodarowania terenu, przeznaczonego pod zabudowę i dlatego spotyka się je szczególnie na terenach górzystych, w lokomotywowniach o małej liczbie pojazdów trakcyjnych. Niewątpliwą zaletą tego rodzaju rozwiązania jest łatwość ogrzewania i oświetlania.

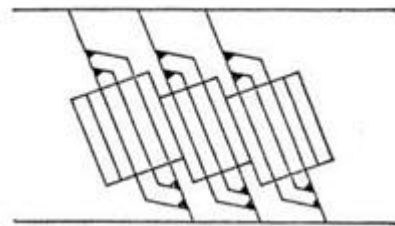


4.4
Hala prostokątna
z przesuwnicą

Hala prostokątna z przesuwnicą (rys. 4.4) składa się z dwóch lub więcej części. Wjazd na każde stanowisko w części pierwszej, obsługowej, odbywa się przez bramę z wiązki torów. Dwa oddzielne tory boczne są przeznaczone do obsługi pojazdów wjeżdżających do części naprawczej budynku i wyjeżdżających z niego. Przesuwnicą w części środkowej budynku jest przeznaczona do rozstawiania pojazdów trakcyjnych na poszczególne stanowiska naprawcze. Mimo wielu niewątpliwych zalet hale tego typu nie będą stosowane na PKP.



4.5 Hala przelotowa



4.6 Hale schodkowe

Odmianą hali prostokątnej, najbardziej odpowiednią dla nowoczesnych pojazdów trakcyjnych, jest **hala przelotowa** (rys. 4.5), umożliwiająca obustronny wjazd i wyjazd pojazdów. Przelotowość hali, obok możliwości jednoczesnego korzystania z niej przez lokomotywy i zespoły trakcyjne elektryczne i spalinowe jest główną zaletą tego rozwiązania. Zaleta ta powoduje pewne trudności, związane z ogrzewaniem hali w zimie, zwłaszcza przy niskich temperaturach zewnętrznych i stosowaniu konwencjonalnych systemów ogrzewania.

Prostokątny układ hali lokomotywowni pozwala na zastosowanie przelotowego układu torów w budynku, co ułatwia korzystanie z urządzeń do obsługi pojazdów. Warsztaty naprawcze, część socjalna i administracyjna są w tym typie hali lokalizowane przy

dłuższym boku prostokątnego budynku. Tory obok warsztatu naprawczego są torami, na których wykonuje się naprawy pojazdów trakcyjnych. Zapadnia jest najczęściej umieszczona na torach naprawczych lokomotywowni. Jeśli warunki terenowe pozwalają *tylko* na dojazd jednostronny, pomieszczenia warsztatowe można lokalizować, albo wzdłuż hali głównej, albo na jej przedłużeniu.

Biorąc pod uwagę możliwość wykolejenia się pojazdu kierowanego do naprawy i względy bhp pomieszczenia warsztatów naprawczych, części socjalnej i administracyjnej powinno się (jeśli jest to możliwe ze względów terenowych) rozmieszczać równoległe do torów głównych. Zapadnię, podobnie jak w poprzednim rozwiązaniu, umieszcza się na torach naprawczych obok pomieszczeń warsztatowych. Tory ze stanowiskami naprawczymi i obsługowymi muszą mieć kanały, *odpowiednie do typów* naprawianych pojazdów.

Trzecim typem hal obsługowo-naprawczych są **hale schodkowe** (rys. 4.6). Każdy „schodek” jest wyposażony w tory z kanałami. Poszczególne tory są połączone z głównym torem

wjazdowym i wyjazdowym zwrotnicami. Hale schodkowe zajmują stosunkowo wąski pas terenu, co ułatwia ich lokalizację i umożliwia rozbudowę.

Wadą hal tego typu jest znaczna odległość między skrajnymi schodkami, co wydłuża drogi transportu wewnętrznego.

4.1.4. Przystosowanie istniejących parowozowni do potrzeb trakcji elektrycznej i spalinowej

Dla potrzeb nowych trakcji przystosowuje się jedynie parowozownie prostokątne, przelotowe. Powinny to być obiekty możliwie duże, mogące pomieścić (przy założeniu pracy dwuzmianowej) 100 do 200 pojazdów, w zależności od klasy lokomotywni. Ponadto należy zapewnić ewentualną budowę urządzeń specjalistycznych dla danej trakcji (stacji paliwowych dla potrzeb trakcji spalinowej) oraz odpowiednią liczbę torów postojowych.

Podczas adaptacji parowozowni na lokomotywnie trakcji elektrycznej lub spalinowej należy, maksymalnie wykorzystać istniejące obiekty i urządzenia.

Stanowiska naprawcze w adaptowanej parowozowni w miarę możliwości lokalizuje się:

- w zasięgu istniejącej suwnicy o udźwigu, co najmniej, 80 kN i wysokości podnoszenia 7 m;
- w nawie, w której istnieje możliwość zainstalowania suwnicy o udźwigu 125 kN i wysokości podnoszenia 7 m, bez podnoszenia konstrukcji dachu, wykorzystując istniejące stanowiska i zapadnie,
- w nawie, w której jest zapadnia służąca do wymiany silników trakcyjnych wraz z zestawami kołowymi, a podwyższenie hali jest ekonomicznie uzasadnione i technicznie możliwe.

Bramy zewnętrzne hali przeglądowo-naprawczej powinny łatwo się otwierać, muszą być szczelne i sztywne, o konstrukcji żaluzjowej, segmentowej lub przesuwnej. Przystosowywanie parowozowni do potrzeb trakcji elektrycznej lub spalinowej powinno być jednak ograniczone. Przeprowadzone badania ekonomiczne raczej preferują budowę

51 nowych obiektów i ograniczanie skomplikowanej i technicznie mało efektywnej przebudowy i adaptacji.

4.1.5. Budowa nowych lokomotywni

Nowe lokomotywnie buduje się typu prostokątnego, przelotowego. Liczba stanowisk w hali lokomotywni powinna zapewniać utrzymywanie przewidywanej liczby pojazdów trakcyjnych przy założeniu pracy dwuzmianowej.

Zabudowa terenu powinna być możliwie zwarta, z zapewnieniem stref ochronnych, odpowiadających IV klasie ochrony powietrza atmosferycznego. Rozmieszczenie budynków i zewnętrznych obiektów trakcyjnych dostosowuje się do wymogów procesu technologicznego utrzymania, napraw i zaopatrywania pojazdów trakcyjnych.

Hale przeglądowo-naprawcze projektuje się jako uniwersalne. Długość hal i stanowisk przeglądowo-naprawczych ma zapewniać wykonywanie przeglądów i napraw wszystkich pojazdów trakcyjnych. Długością obliczeniową hal i stanowisk przeglądowo-naprawczych

jest długość trójwagony elektrycznych zespołów trakcyjnych, zwana długością obliczeniową pojazdu trakcyjnego.

Długość stanowisk przeglądowo-naprawczych w hali lokomotywowni określa się ze wzoru :

$$l_s = l_p + a + 6,2 \dots [\text{m}] \quad (4.7)$$

gdzie:

l_s — długość stanowiska przeglądowego [m],

l_p — długość obliczeniowa pojazdu trakcyjnego [m],

a — długość dwóch pochylni o spadku $10^\circ/\text{oo}$, wynosząca 12 m przy obniżeniu międzytorza o 0,6 m lub 14 m przy obniżeniu międzytorza o 0,7 m,

6,2 — szerokość drogi poprzecznej, dwukierunkowej [m].

W programie obiektów transportu kolejowego przewiduje się następujące układy torów' trakcyjnych :

- tory trakcyjne pracy podstawowej (komunikacyjne, przeglądowo-naprawcze, dostawczo-zaopatrzeniowe i magazynowe),
- tory trakcyjne postojowo-dostawcze,
- tory postojowe dla pogotowia technicznego.

Układ torów trakcyjnych pracy podstawowej dostosowuje się do technologii obsługi i napraw pojazdów trakcyjnych oraz obsługi określonych stanowisk zaopatrzeniowych i magazynowych.

Łączna długość użytkowa układu torów trakcyjnych postojowo-dostawczych powinna zapewniać postój : 40 do 60% elektrycznych zespołów' trakcyjnych, 20 do 30% elektrowozów i pojazdów spalinowych.

Długość użytkową układu torów trakcyjnych postojowo-dostawczych określa się przy uwzględnieniu następujących wymogów:

- długość użytkowa pojedynczego toru postojowego nie może być mniejsza niż 70 m, a większa niż 210 m (umożliwia to postój 3 elektrycznych zespołów trakcyjnych lub 6 elektrowozów lub pojazdów spalinowych),
- odległość między osiami torów postojowych powinna wynosić 5—6 m (odległość zalecana — 6m).

Długość użytkowa torów postojowych dla pociągu ratunkowego powinna wynosić 120 m, dla pociągu dźwigowego — 90 m, a dla pociągu sieciowego — 60 m.

W układzie drogowym na terenie lokomotywowni przewiduje się:

drogi samochodowe komunikacji wewnątrz zakładowej — dwupasmowe, o nawierzchni twardej (szerokość 7 m),

- drogi samochodowe transportu technologicznego — jednopasmowe o nawierzchni twardej (szerokość 3,5 m),
- drogi dla wózków akumulatorowych i ruchu pieszego (z nawierzchnią twardą,

o szerokości dostosowanej do przewidywanego natężenia ruchu, ale nie mniejszej niż 3,5 m).

Układ dróg samochodowych powinien uwzględniać potrzeby ochrony przeciwpożarowej.

Na terenie lokomotywowni również planuje się parkingi dla 10 samochodów oraz rowerów dla ok. 30% liczby zatrudnionych pracowników.

4.1.6. Punkty przeglądów kontrolnych pojazdów trakcyjnych

Punkty przeglądów kontrolnych (PPK) rozmieszcza się na większych stacjach postojowych i rozrządowych, gdzie jest przewidywany dłuższy, planowany postój elektrycznych i spalinowych pojazdów trakcyjnych. Punkt kontrolny stanowią budynek dla pracowników, magazyn materiałów i kanał rewizyjny. Drużyna po przyjeździe do PPK przekazuje pojazd trakcyjny brygadzie roboczej, która wykonuje codzienny przegląd.

Oględziny pojazdów trakcyjnych w PPK stwarzają odpowiednie warunki do lepszego wykorzystania tych pojazdów. Ważne jest również odciążenie drużyn trakcyjnych od wszelkich prac w przerwie międzypociągowej i zapewnienie im należytego wypoczynku.

4.1.7. Obiekty gospodarki olejowej spalinowych pojazdów trakcyjnych

Do obiektów gospodarki olejowej należą: stacja paliw, magazyn olejów i smarów, stanowisko wymiany olejów w pojazdach trakcyjnych oraz stanowisko zaopatrywania pojazdów trakcyjnych w olej napędowy i silnikowy. Obiekty te znajdują się w lokomotywowniach trakcji spalinowej i trakcji mieszanej.

Zaopatrywanie spalinowych pojazdów trakcyjnych w oleje: napędowy i silnikowy może odbywać się również poza terenem lokomotywowni. W tym celu na wybranych zwrotnych stacjach obsługi trakcyjnej są budowane stacje paliwowe, a przy torach stacyjnych na stacjach macierzystych są lokalizowane punkty naboru.

4.1.8. Wymagania lokalizacyjne lokomotywowni

Lokalizacja lokomotywowni powinna zapewnić prawidłową obsługę trakcyjną poszczególnych podsystemów przewozowych, stacji rozrządowych, portów i granicznych stacji przeładunkowych.

O lokalizacji lokomotywowni decydują przede wszystkim względy techniczne, a wszelkie inne są brane pod uwagę w dalszej kolejności. W związku z tym w opracowaniach, dotyczących tego zagadnienia przyjmuje się, że istniejących lokomotywowni nie ma.

Przy lokalizacji lokomotywowni należy uwzględnić:

- stacje początkowe i końcowe pociągów międzynarodowych, ekspresowych i pospiesznych,

- węzły kolejowe w aglomeracjach, konurbacjach i ośrodkach miejskich znaczenia krajowego,
- duże stacje rozrządowe główne i pomocnicze, przeładunkowe stacje graniczne i porty,
- koncentrację obsługi i naprawy pojazdów trakcyjnych,
- mechanizację prac obsługowo-naprawczych,
- zapewnienie obsługi i naprawy (możliwość naboru pracowników, dostawę energii elektrycznej i wody w ilościach pokrywających pełne potrzeby lokomotywowni),
- warunki socjalno-bytowe (mieszkania, komunikacja, usługi).

Z układu zadań przewozowych wynika, które lokomotywownie będą wykonywać obsługę trakcyjną przewozów osób lub ładunków, a które będą lokomotywowniami o pracy trakcyjnej mieszanej (obsługa pociągów pasażerskich i towarowych).

O podziale lokomotywowni ze względu na rodzaj trakcji decyduje zakres elektryfikacji linii kolejowych.

Przy lokalizacji lokomotywowni należy również uwzględnić liczbę pojazdów trakcyjnych, wykorzystanych w poszczególnych rodzajach pracy przewozowej. Z przewidywanego zapotrzebowania pojazdów trakcyjnych w poszczególnych podsystemach przewozowych i w pracy pozapociągowej wynika, że:

- ok. 20% pojazdów trakcyjnych będzie zatrudnionych w pracy pozapociągowej (na stacjach rozrządowych głównych i pomocniczych) :
- 48% do 67% lokomotyw towarowych będzie wykorzystanych przy obsłudze pociągów w relacjach: stacja rozrządowa — rejonowe bazy przeładunkowe i między współpracującymi stacjami rozrządowymi,
- ok. 85% pojazdów trakcyjnych w przewozie osób będzie obsługiwało pociągi w aglomeracjach i konurbacjach.

Wynika z tego, że lokomotywownie powinny być lokalizowane przede wszystkim na głównych stacjach rozrządowych (ze względu na dużą pracę manewrową i obsługę trakcyjną pociągów towarowych rozpoczynających na nich swój bieg). Pewna liczba lokomotywowni powinna być zlokalizowana na stacjach rozrządowych pomocniczych oraz w ośrodkach aglomeracyjnych, na stacjach granicznych i w portach.

Ze względu na koncentrację obsługi i naprawy pojazdów trakcyjnych oraz mechanizację prac obsługowo-naprawczych i diagnostycznych przewiduje się następującą klasyfikację lokomotywowni:

- lokomotywownie bazy (pozaklasowe) o pełnym zakresie prac obsługowo-naprawczych pojazdów trakcyjnych własnego stanu liczbowego oraz stanu liczo-

wego pojazdów mniejszych lokomotywni w zakresie dużych przeglądów okresowych (P3) dużych o rozszerzonym zakresie (P3r) oraz napraw awaryjnych,

- lokomotywnie mniejsze (I i II klasy) o pełnym zakresie prac obsługowych i ograniczonym zakresie prac naprawczych.

4.1.9. Lokalizacja obiektów zaplecza technicznego służby trakcji na

stacjach i w węzłach kolejowych

Lokalizacja lokomotywni w rejonie stacji lub węzła kolejowego powinna zapewniać dogodne, bezkolizyjne i możliwie krótkie, dwutorowe połączenie ze:

- stacją osobową z grupami torów odjazdowych, przyjazdowych i postojowych (dojazd pojazdów trakcyjnych do pociągów osobowych),
- stacją towarową z grupami torów odjazdowych i przyjazdowych (dojazd pojazdów trakcyjnych do pociągów towarowych z zabezpieczeniem niezbędnych połączeń drogowych i obsługi manewrowej).

Lokomotywnie lokalizuje się na terenie możliwie płaskim o rzędnej zbliżonej do wysokości ułożenia torów komunikacyjnych, z którymi będą połączone tory lokomotywni. Pomieszczenia warsztatowe lokomotywni rozmieszcza się bezpośrednio przy hali przeglądowo-naprawczej, w jednym zespole budowlanym, z uwzględnieniem wzajemnych powiązań funkcjonalnych i technologicznych. Suszarnia piasku i myjnia pojazdów trakcyjnych powinny być lokalizowane przy torach na linii przebiegu procesu technologicznego. Należy uwzględnić możliwość objazdu tych stanowisk.

Stanowisko do badania zespołów prądotwórczych spalinowych pojazdów trakcyjnych (opornik wodny) umieszcza się przy wydzielonym torze, w odległości nie mniejszej niż 50 m od budynków lokomotywni (strefa ochronna przed hałasem). Stanowisko to powinno znajdować się w lokomotywniach — bazach i lokomotywniach I klasy przeznaczonych do obsługi spalinowych pojazdów trakcyjnych. Budynek stanowiska powinien być jednokondygnacyjny, o powierzchni użytkowej 9 m² - 12 m² i wysokości 3 m. Jest on przeznaczony dla urządzeń kontrolno-pomiarowych.

Punkt kontrolny urządzeń shp rozmieszcza się w lokomotywniach przy stanowiskach badawczych na torach lub w budynku głównym, w powiązaniu z punktem badania czuwaków. Powierzchnia użytkowa punktu kontrolnego wynosi ok. 15 m².

Myjnia pojazdów trakcyjnych powinna znajdować się w odrębnym budynku, o wysokości użytkowej 6-7 m. Zadaniem myjni jest:

- codzienne mycie i czyszczenie zewnętrznych ścian pojazdów,
- okresowe dokładne mycie i czyszczenie, połączone z konserwacją powłok malarskich ścian zewnętrznych pojazdów.

Stacje sprężarek powietrza lokalizuje się w centrum lokomotywni lub w pobliżu miejsca największego poboru sprężonego powietrza, w pewnej odległości od pomieszczeń biurowych i wypoczynkowych oraz warsztatów aparatury i przyrządów pomiarowych.

Obiekty i urządzenia ogólnogospodarcze i towarzyszące, uwzględnione w programie funkcjonalnym lokomotywni, należy lokalizować na wydzielonym terenie.

4.1.10. Lokalizacja punktów przeglądów kontrolnych pojazdów trakcyjnych

W punkcie kontrolnym pojazdów trakcyjnych należy przewidywać:

- stanowisko poboru wody,
- stanowisko poboru pary do rozmrażania drzwi elektrycznych zespołów trakcyjnych,
- pomieszczenie dla pracowników wykonujących przeglądy kontrolne.

Długość kanału rewizyjnego w punkcie kontrolnym zależy od rodzaju obsługiwanych pojazdów trakcyjnych (dla elektrycznych zespołów trakcyjnych 70 m, dla lokomotyw elektrycznych i spalinowych pojazdów trakcyjnych 30 m).

Pobocza wzdłuż kanałów rewizyjnych powinny być obniżone o 0,5 m do 0,7 m (w stosunku do główki szyny) na szerokości do 2,2 m od osi toru. Zejścia o obniżonym poziomie powinny być wykonane w postaci schodków lub pochylni o spadku 10‰.

4.1.11. Lokalizacja obiektów zaopatrzenia pojazdów trakcyjnych

Obiekty i urządzenia służące do zaopatrywania pojazdów trakcyjnych rozmieszcza się:

- w lokomotywowniach (przy torze kolejowym leżącym na linii procesu technologicznego zaopatrywania i obrządzania),
- na stacjach macierzystych (w grupie torów przyjazdowych lub wyjazdowych),
- na stacjach zwrotnych (przy torze punktu przeglądów kontrolnych pojazdów trakcyjnych).

1)

4.1.12. Lokalizacja obiektów gospodarki olejowej i wodnej

Lokalizacja obiektów gospodarki olejowej uwzględnia specjalne wymagania, dotyczące składów paliw i wymagania ogólne, dotyczące pozostałych obiektów gospodarki olejowej, nazywanych obiektami technologicznymi zespołu gospodarki olejowej.

Skład paliw powinien znajdować się poza torami szlakowymi, przy torze magazynowym, zapewniającym odpowiednie usytuowanie urządzeń spustowych olejów napędowych, dostarczanych cysternami kolejowymi lub samochodowymi. Przy adaptacji parowozowni na lokomotywownię trakcji spalinowej lub mieszanej skład paliw można umieścić na terenie likwidowanego składu węgla trakcyjnego, jeśli warunki terenowe zapewniają ochronę pożarową. Składy paliw mogą być lokalizowane na niektórych stacjach zwrotnych obsługi trakcyjnej spalinowych pojazdów trakcyjnych (stacje paliwowe).

Obiekty technologiczne zespołu gospodarki olejowej mogą mieścić się w jednym lub dwóch oddzielnych budynkach na stanowisku zaopatrzenia pojazdów trakcyjnych lub wymiany olejów.

W nowo budowanych lokomotywowniach przewiduje się koncentrację obiektów technologicznych zespołu gospodarki olejowej w jednym, zblokowanym układzie budynku.

Budynek powinien być zlokalizowany na linii procesu technologicznego zaopatrywania i przeglądów kontrolnych spalinowych pojazdów trakcyjnych.

Jeśli obiekty gospodarki olejowej są rozmieszczone w dwóch miejscach, wówczas powinny być spełnione następujące warunki. Stanowisko zaopatrywania pojazdów trakcyjnych w oleje napędowe, silnikowe i inne powinno być rozmieszczone przy torze kolejowym, na linii procesu technologicznego zaopatrywania i przeglądów kontrolnych spalinowych pojazdów trakcyjnych.

Stanowisko to powinno być wyposażone w:

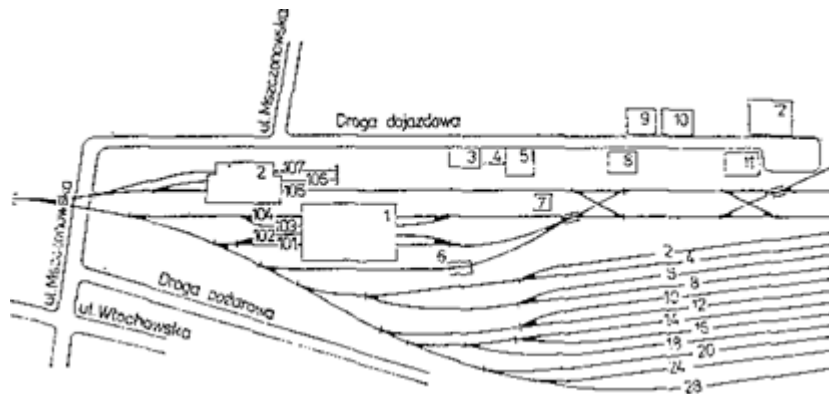
- instalacje i dystrybutory: olejów napędowych i silnikowych, wody do chłodzenia, silników spalinowych,
- urządzenia do suszenia i naboru piasku,
- podręczny warsztat punktu przeglądów kontrolnych spalinowych pojazdów trakcyjnych,
- magazyny olejów silnikowych i innych wraz z pomieszczeniem do wydawania smarów i materiałów eksploatacyjnych.

Stanowisko wymiany olejów lokalizuje się w hali lokomotywowni, możliwie blisko magazynu olejów i smarów. Stanowisko to wyposaża się w:

- urządzenia do spuszczenia zużytych olejów silnikowych,
- urządzenia do napełniania układów smarowania pojazdów trakcyjnych świeżymi olejami,
- magazyn olejów silnikowych.

Przy adaptacji parowozowni na lokomotywownię trakcji spalinowej lub mieszanej należy *wykorzystać magazyn olejów i smarów* likwidowanej parowozowni na magazyn olejów silnikowych dla stanowisk zaopatrzenia pojazdów trakcyjnych i dla stanowisk wymiany olejów.

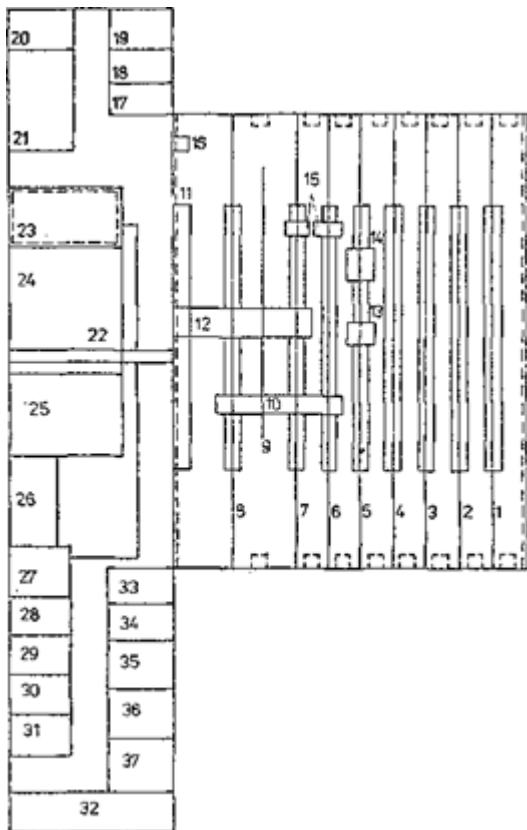
Przy projektowaniu lokalizacji obiektów gospodarki olejowej należy uwzględnić strefy sanitarne i ochronne dotyczące ujęć i źródeł wody, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Służbę trakcji zaopatruje się w wodę z istniejących kolejowych urządzeń wodociągowych (po trakcji parowej) lub z miejskich sieci wodociągowych. Punkty zaopatrywania pojazdów trakcyjnych w wodę lokalizuje się na stanowiskach wymiany olejów i zaopatrywania pojazdów trakcyjnych (tory stacyjne, punkty kontrolne). Woda dla pojazdów trakcyjnych powinna być odpowiednio uzdatniona.



4.7.

Rozmieszczenie budynków lokomotywni

1 — hala przeglądowo-naprawcza nr 1, 2 — hala przeglądowo-naprawcza nr 2, 3 — magazyn pomocniczy, 4 — garaż, 5 — kotłownia, 6 — myjnia, 7 — podstacja transformatorowa, 8 — magazyn smarów, 9 — noclegownia, 10 — wagon szatnia, 11 — budynek rewidentów, 12 — budynek dyspozytora lokomotywni

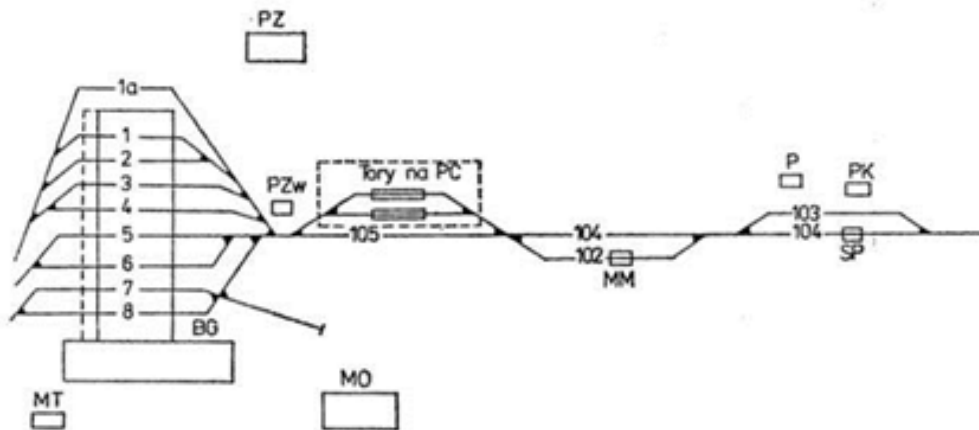


4.8 Widok ogólny lokomotywowni

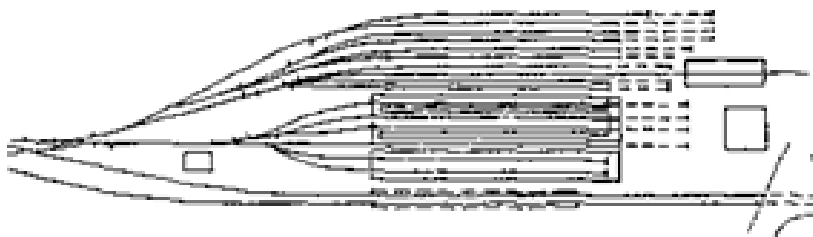
1 — kanał rewizyjny z obniżonym poboczem do wykonywania (PC) i (PO), elektrycznych zespołów trakcyjnych serii EN 57 albo lokomotyw ET 22 lub ET 41, 2, 4 — kanał rewizyjny z obniżonym poboczem do wykonania (PC) i (PO) lokomotyw serii ET 22 i ET 41, 3 — kanał rewizyjny z obniżonym poboczem dla wykonania (PK) (Pi P_t P_s) lokomotyw spalinowych, 5 — kanał rewizyjny zwykły dla lokomotyw, które mają przetaczane zestawy kołowe (naprawy bieżące), 6 — kanał rewizyjny zwykły do wykonywania napraw bieżących i awaryjnych lokomotyw serii ET 22 i ET 41, 7 — kanał rewizyjny zwykły do wykonywania napraw bieżących i awaryjnych lokomotyw serii ET 22, ET 41 oraz elektrycznych zespołów trakcyjnych serii EN 57, 8 — kanał rewizyjny do napraw bieżących lokomotyw spalinowych, 9 — tor komunikacyjny na zapasowe lub uszkodzone zestawy kołowe z silnikami trakcyjnymi, 10 — zapadnia zestawów kołowych, 11 — skład zespołów uszkodzonych, 12 — suwnica bramowa 167/20 kN, 13 — tokarka podtorowa UGB 150, 14 — akumulatorowy pojazd trakcyjny do przepychania lokomotyw, 15 — podnośnik Kuttruffa, 16 — przetwornica wirnikowa, 17 — pomieszczenie uzdatniania wody, 18 — akumulatornia zasadowa, 19 — akumulatornia kwasowa, 20 — stanowisko do badania kotłów ogrzewczych typ VVB 5, 21 — warsztat mechaniczny lokomotyw spalinowych, 22 — warsztat obróbki ręcznej, 23 — warsztat obróbki mechanicznej, 24 — warsztat regeneracji odbiorników prądu, 25 — suwnica, o udźwigu 20 kN, 26 — warsztat urządzeń technicznych 27 — spawalnia i kuźnia, 28 — wypożyczalnia narzędzi, 29 — stolarnia, 30 — magazyn odzieży, 31 — kasa, 32 — przychodnia zakładowa, 33 — urządzenia elektryczne, 34 — laboratorium analiz paliw i olejów, 35 — szklarnia, 36 — warsztat napraw SHP, 37 — warsztat napraw szybkościomierzy

4.1.13. Przykładowe układy lokomotywowni

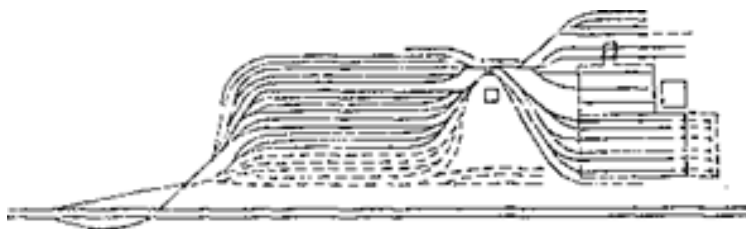
Na rysunku 4.7 przedstawiono rozmieszczenie budynków jednej z lokomotywowni PKP, zaś widok ogólny innej lokomotywowni PKP prezentuje rysunek 4,8, natomiast na rysunku 4.9 przedstawiono schemat hali przeglądowo-naprawczej z budynkami głównymi tej lokomotywowni.



4.9. Schemat hali przeglądowo-naprawczej z budynkami głównymi lokomotywowni
i—3— kanały rewizyjne, *PK* — punkt kontrolny, *P* — piaskownia, *SP* — stacja paliw, *MM* — myjnia mechaniczna, *PZw* — posterunek zwrotniczy, *MO* — magazyn olejów i smarów, *BG* — budynek *główny*, lias przeglądowa, *AIT* — magazyn techniczny, *PZ* — podstacja zasilania

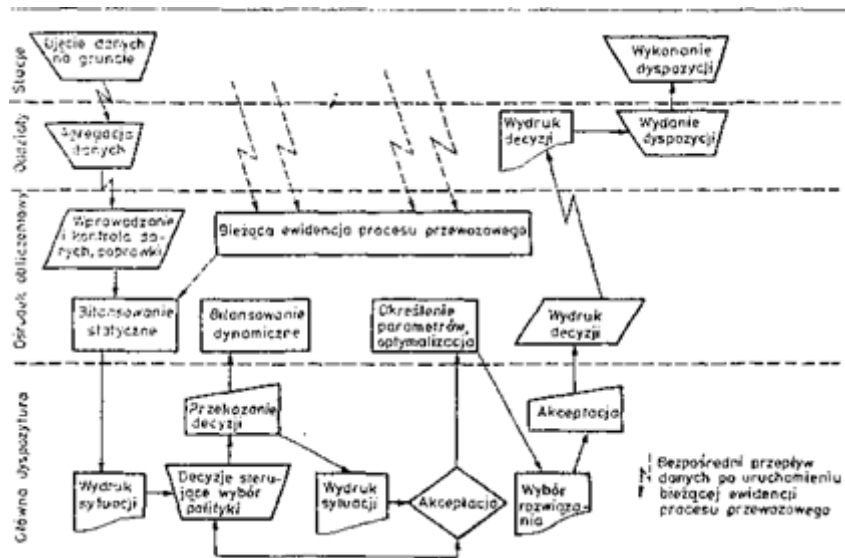


4.10
 Układ lokomotywowni w Tokio

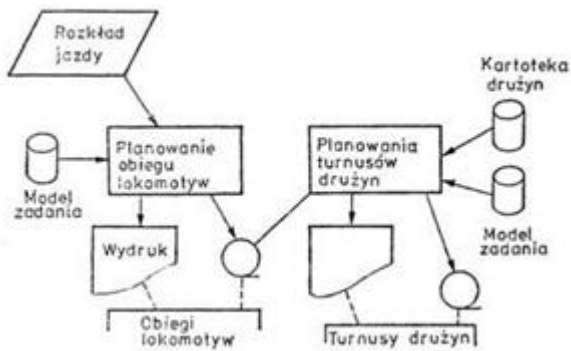


4.11
 Układ lokomotywowni w Osace

Hala przeglądowo-naprawcza ma 65 m długości i 57 m szerokości. Znajduje się w niej 8 kanałów rewizyjnych o długości 5 m. Oprócz wymienionych urządzeń na hali znajdują się drabiny obok kanałów, umożliwiające wejście na dach pojazdu. Drabiny mają zabezpieczenie uniemożliwiające ich użycie, gdy sieć jezdną jest pod napięciem. Sieć jezdną znajduje się nad kanałami 1, 2, 3, 4. Do kanałów rewizyjnych jest doprowadzona sieć sprężonego powietrza. Hala ma centralne ogrzewanie.



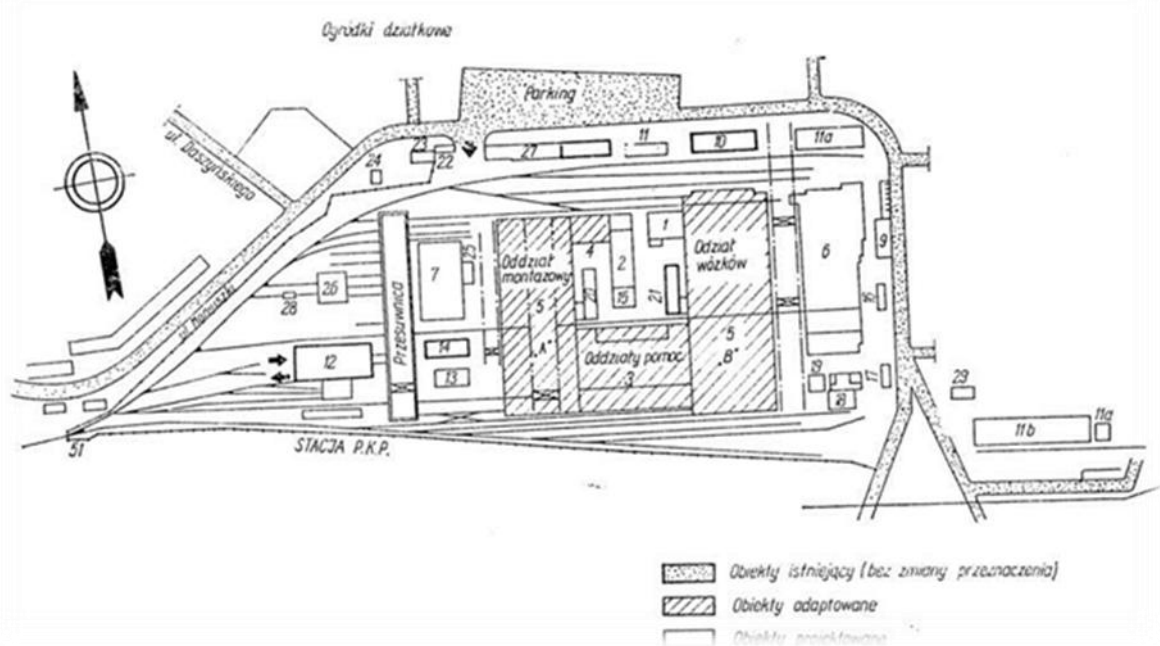
4.12. Powiązania systemu planowania obiegu lokomotyw z rozkładem jazdy i turnusami drużyn



4.13 Wzajemne powiązanie systemów optymalizacji planu przemieszczania i wyprawiania pociągów

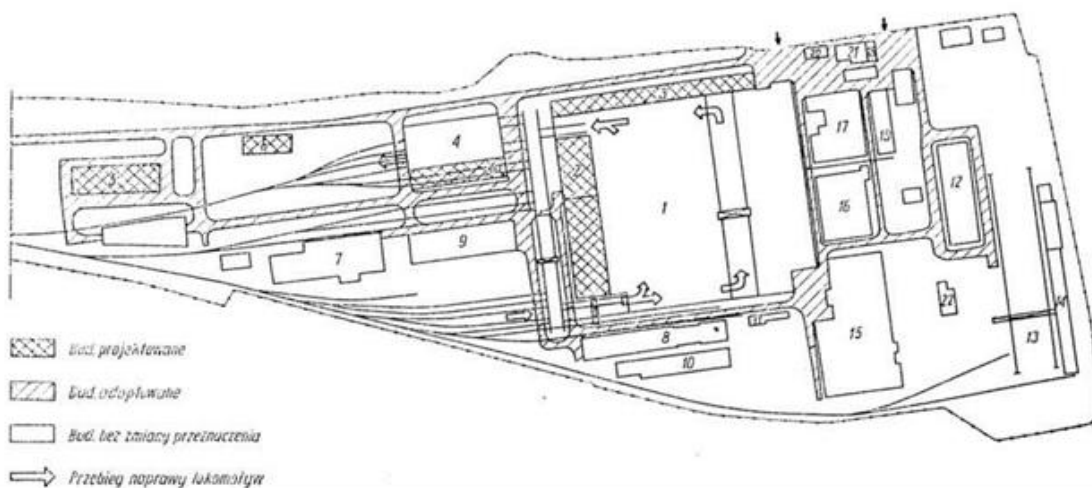
Tablica 4-1

Lokomotywownie	Adaptowane	Nowo budowane	Razem
Oddane do eksploatacji	13	6	19
W budowie	17	5	22
W projektowaniu	10	8	19
Razem	40	19	59



4.14. ZNTK Oleśnica — projekt adaptacji zakładu do napraw lokomotyw elektrycznych

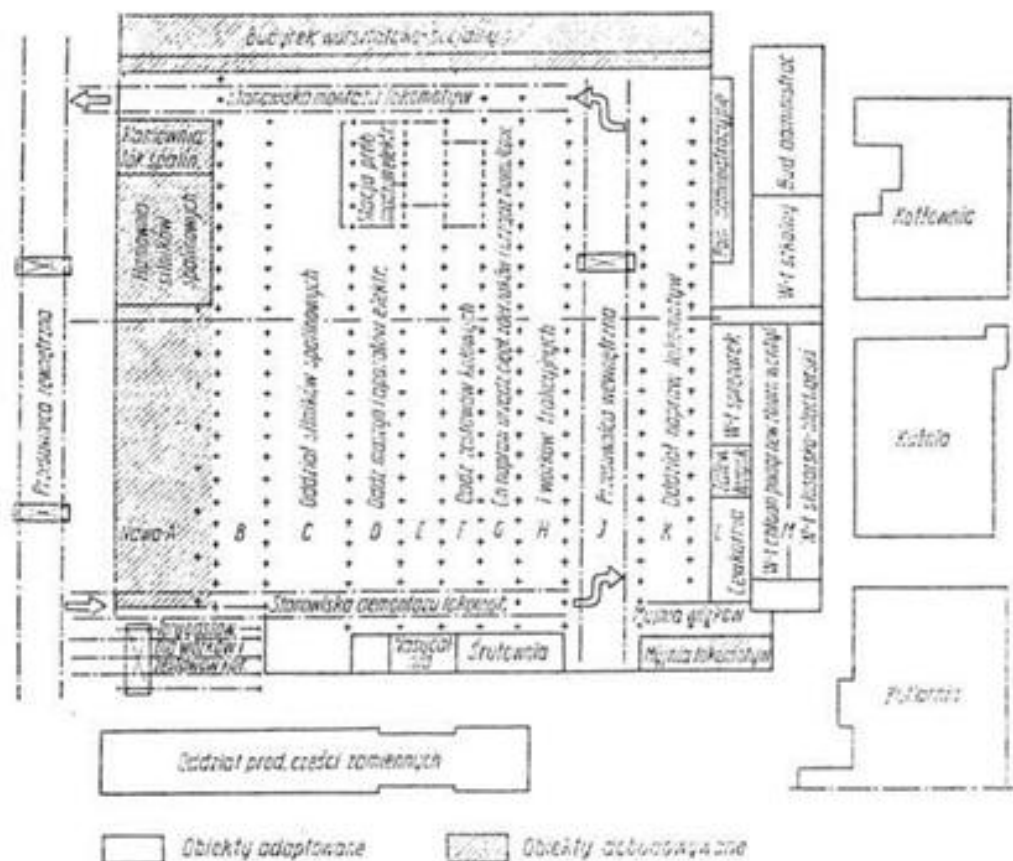
1 — odlewnia brązu, 2 — kuźnia, 3 — oddział mechaniczny, 4 — spawalnia, 5 — oddział montażowy A i B, 6 — kotłownia, 7 — tendrownia, 8 — narzędziownia, 9 — odlewnia żeliwa, 10 — magazyn główny, 11 — magazyn materiałów, 11a — magazyn, 11b — magazyn części, 11c — magazyn karbidu, 12 — hala prób i odbioru, 13 — obręczarnia, 14 — akumulatornia, 15 — resorownia, 16 — acetylownia, 17 — garaż wózków akumulatorowych, 18 — kotłownia, 19 — rozdzielnia wysokiego napięcia, 20 — budynek socjalny, 21 — budynek socjalny, 22 — portiernia, 23 — budynek administracyjny, 24 — ambulatorium, 25 — remiza straży pożarnej, 26 — malarnia, 27 — budynek administracyjny, 28 — waga wagonowa, 29 — stacja zgazowania tlenu



4.15. ZNTK Pila — projekt adaptacji zakładu do napraw lokomotyw spalinowych

1 — hala główna, 2 — hamowanie agregatów i lokomotyw, 3 — budynek warsztatowo-socjalny, 4 — stanowisko zaopatrzenia, 5 — akumulatornia, 6 — stacja paliw, 7 — odlewnia metali, 8 — hala obróbki wiórowej, 9 — hala produkcyjna, 10, 11, 12, 13, 14 — magazyn, 15 — hala produkcyjna (konstrukcje stalowe), 16 — hale kuźni i resorowni, 17 — kotłownia technologiczna i stacja sprężarek, 18 — portiernia, 19 — pralnia, 20 — ambulatorium, 21 — szkoła zakładowa i stołówka, 22 — acetylenownia

Wydatki na obsługę i naprawę elektrycznych zespołów trakcyjnych eksploatowanych na linii Tokio-Osaka stanowią ponad 15% ogólnych wydatków eksploatacyjnych. Stąd dążenie zarządu Japońskich Kolei Państwowych do ich stałego zmniejszania. Jednym z kierunków działania było ograniczenie liczby punktów obsługi i naprawy oraz zwrócenie uwagi na techniczne wyposażenie procesu obsługi i naprawy, wpływające bezpośrednio na zmniejszenie kosztów własnych. Opracowano nowoczesny system obsługi i napraw elektrycznych zespołów trakcyjnych, który przewidywał znormalizowane: przeglądy kontrolne, miesięczne, przeglądy wózków i naprawy główne. Przeglądy są wykonywane w lokomotywowni, a naprawy główne w zakładach naprawczych taboru kolejowego. Ważne znaczenie dla ekonomicznej efektywności systemu obsługi i naprawy ma technologiczność obsługi i naprawy, zapewniona podczas konstrukcji i budowy elektrycznych zespołów trakcyjnych. W efekcie zmniejszono o ok. 15% tabor, obsługujący procesy przewozu osób. Trzeba przy tym zaznaczyć, że tabor ten jeździ z prędkością handlową 200 km/h, zapewnia duży komfort i bezpieczeństwo jazdy. Wpłynęło to na zdecydowanie o tworzenie nowego systemu obsługi i napraw. Przeprowadzenie specjalistycznych studiów i badań dotyczących podjęcia decyzji o praktycznym zastosowaniu nowego systemu wymagało dużo czasu. Z badań wynikał wniosek, że najwłaściwszą formą obsługi i naprawy są planowe naprawy po określonym



4.16. ZNTK Piła — rozmieszczenie oddziałów w hali głównej

przebiegu zespołu trakcyjnego w kilometrach. Zapewnia to skrócenie czasu pobytu elektrycznego zespołu poza procesem przewozowym.

Lokomotywownia w Tokio mieści się obok budynku Centralnej Dyspozytury, kierującej ruchem pociągów na linii Tokio-Osaka. Obsługa i naprawa elektrycznych zespołów trakcyjnych kończących bieg w Tokio jest realizowana w lokomotywowni w Tokio (rys. 4.10), a pociągów kończących bieg w Osace — w lokomotywowni w Osace (rys. 4.11).

Przebieg dobowy pojedynczych elektrycznych zespołów trakcyjnych wynosi 1500- 2500 km. Stąd wielka troska o stan sprawności zespołów trakcyjnych.

Powiązania systemu planowania obiegu lokomotyw z rozkładem jazdy i turnusami drużyn przedstawia rysunek 4.12. Wzajemne powiązanie systemów optymalizacji planu przemieszczania i wyprawiania pociągów przedstawia rysunek 4.13.

Na PKP stan lokomotywowni przedstawia tablica 4—1. Przykłady rozwiązań adaptacyjnych, projektowanych na PKP, ilustrują rysunki 4.14, 4.15 i 4.16.

4.2. WAGONOWME

4.2.1. Pojęcia podstawowe

Wagonownia — jest to jednostka administracyjna służby wagonów, sprawująca nadzór nad stanem technicznym wagonów i urządzeń zgrupowanych na określonym terenie i obejmuje zespół budynków, urządzeń i torów niezbędnych do wykonywania robót z zakresu utrzymania, obrządzania i napraw wagonów oraz urządzeń towarzyszących, takich jak: wagi wagonowe, hamulce torowe itp.

Oddział napraw wagonów — jest to komórka produkcyjna wagonowni wykonująca naprawy bieżące i przeglądy okresowe wagonów wyłączonej ze składów pociągów.

W oddziałach napraw wagonów mogą być również przeprowadzane rewizje okresowe wagonów dwuosioowych krytych, węglarek i platform, jeśli wynika to z obowiązującego podziału zadań naprawczych pomiędzy wagonownie i specjalizowane zakłady naprawy taboru kolejowego.

Oddział elektrycznego oświetlenia i ogrzewania wagonów — jest to komórka produkcyjna wagonowni, wykonująca w ustalonym zakresie naprawy i przeglądy instalacji urządzeń elektrycznych wagonów osobowych, wózków akumulatorowych, latarek akumulatorowych oraz ładująca akumulatory.

Oddział urządzeń — jest to komórka usługowa wagonowni, wykonująca w ustalonym zakresie naprawy i konserwacje urządzeń i obiektów.

Oddział zamiejscowy — jest to komórka produkcyjna lub usługowa wagonowni, znajdująca się na stacji lub stacjach poza stacją macierzystą wagonowni.

Warsztaty wagonowe — lub warsztaty napraw wagonów towarowych lub osobowych, jest to zespół obiektów i urządzeń przynależnych do oddziałów napraw wagonów i oddziałów elektrycznego oświetlenia i ogrzewania wagonów.

Naprawa bieżąca wagonów — jest to naprawa wagonu wyłączonego ze składu pociągu i ustawionego na wyznaczonym stałym lub tymczasowym torze naprawczym wagonowni lub na wydzielonym torze stacyjnym.

Naprawa bieżąca lekka wagonu towarowego jest to naprawa bieżąca, wymagająca postoju wagonu na stanowisku naprawczym nie dłużej niż 4 godziny.

Naprawa bieżąca ciężka wagonu towarowego jest to naprawa bieżąca, wymagająca postoju na stanowisku naprawczym w czasie dłuższym niż 4 godziny, który w projektowaniu w'agonowni należy przyjmować średnio 8 godzin.

Przeгляд okresowy wagonu towarowego lub osobowego jest to zestaw czynności i zabiegów konserwacyjnych, wymagających postoju wagonu na stanowisku naprawczym, mających na celu utrzymanie wagonu we właściwym stanie technicznym. W szczególności program prac wykonywanych w ramach przeglądu okresowego, obejmuje:

- a) szczegółowe oczyszczenie lub mycie wagonu, zespołów i podzespołów' w zakresie niezbędnym do przeprowadzenia przeglądu,
- b) wykonanie szczegółowego przeglądu całej konstrukcji wagonu i wszystkich przynależnych zespołów oraz wykonanie uzupełniających zabiegów konserwacyjnych, obejmujących przykładowo :
 - sprawdzenie zasadniczych wymiarów zestawów kołowych i przeprowadzenie badań defektoskopowych,
 - uzupełnienie smaru w maźnicach z łożyskami tocznymi,
 - przeprowadzenie szczegółowej próby hamulca przed i po przeglądzie wagonu, przeprowadzenie próby działania urządzeń i instalacji elektrycznych ogrzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz wodno-kanalizacyjnych,
- c) usunięcie uszkodzeń, ujawnionych w czasie szczegółowego przeglądu przez naprawę lub wymianę odpowiednich podzespołów, zespołów lub części,
- d) nasmarowanie wszystkich części trących oraz konserwacja części i podzespołów,
- e) wykonanie niezbędnych prac malarskich będących konsekwencją ujawnionych w czasie przeglądu uszkodzeń i braków wynikających z przeprowadzonej naprawy,
- f) tarowanie wagonu, przy którym wymieniono zestawy kołowe lub inne ciężkie zespoły.

4.2.2. Zadania wagonowni

Podstawowym zadaniem wagonowni jest utrzymanie wagonów osobowych i towarowych w należytej sprawności technicznej przez wykonywanie konserwacji, przeglądów i napraw bieżących wagonów oraz skierowanie ich na naprawy okresowe do specjalizowanych zakładów naprawczych taboru kolejowego.

Do zapewnienia możliwości przeglądów i napraw wagonów, należy w projekcie wagonowni przewidywać dodatkowo program usług produkcyjnych dla potrzeb warsztatów własnych i podległych punktów naprawczych, a w szczególności:

- a — naprawę i produkcję niektórych części i podzespołów wagonów, w tym głównie nietypowych elementów,
- b — regenerację i produkcję pomocy warsztatowych,
- c — naprawę maszyn i urządzeń warsztatowych,
- d — przeprowadzenie prób napięciowych instalacji elektrycznego ogrzewania dla wszystkich inwentarzowych wagonów osobowych.

Niezależnie od zadań bezpośrednio produkcyjnych, program wagonowni powinien obejmować również zadania w zakresie:

- a) wykonywania usług produkcyjnych i świadczeń dla innych służb kolejowych według indywidualnie określonych potrzeb w konkretnych warunkach miejscowych, obejmujących przykładowo:
 - przeglądy i naprawy bieżące wózków akumulatorowych,
 - ładowanie i konserwację latarek akumulatorowych i sygnałów końcowych dla służby ruchu, rewidentów i smarowników,
- b) wykonywanie robót gospodarczo-remontowych dla potrzeb własnych i podległych punktów naprawczych, w tym również wykonywanie napraw bieżących i przeprowadzenie konserwacji obiektów i budynków,
- c) prowadzenie gospodarki zaopatrzeniowej wagonowni i podległych punktów naprawczych,
- d) pełnienie czynności administracyjnych w zakresie zarządzania działalnością wagonowni.

W programie zadań wagonowni nie należy uwzględniać tematyki należącej do zakresu prac zakładów i służb specjalistycznych, a w szczególności:

- a — napraw głównych i średnich wagonów,
- b — rewizji okresowych wagonów,
- c — naprawy specjalistycznych elementów, jak zaworów rozrządowych, nastawiaczy klocków hamulcowych, sprężyn ciągowych i zderzakowych, haków i cięgieł oraz resorów,
- d — rewizji okresowych zestawów kołowych na łożyskach tocznych,
- e — obróbki zestawów kołowych z wymianą elementów,
- f — zalewania panewek,
- g — napraw głównych i średnich obrabiarek,
- h — napraw głównych wózków hamulcowych,
- i — remontów i utrzymania torów, dróg dojazdowych i wewnętrznych, zieleni, instalacji sanitarnych i technologicznych, elektro-energetycznych urządzeń zasilających oraz instalacji i urządzeń niskiego napięcia,
- j — remontów kapitalnych budynków.

Określenie liczby planowanych napraw bieżących wagonów towarowych

Zadania wagonowni w zakresie ogólnej liczby napraw bieżących wagonów towarowych należy ustalić na podstawie liczby wagonów towarowych, przechodzących średnio na dobę przez stację w miesiącu szczytowym, przy uwzględnieniu następujących granicznych wartości zależności procentowej napraw od liczby wagonów przejeżdżających przez stację:

- a — od 1 do 8% przy składach pociągów rozrządzanych na stacji, z tym, że nie mniej niż 4% w przypadku rozrządzania składów na stacjach granicznych lub portowych,
- b — od 2 do 5% przy składach pociągów zestawianych na stacjach wylotowych **DOKP**,
- c — od 1 do 3% przy składach pociągów wyladowywanych na stacjach bez rozrządzania,

- d — od 0,3 do 1,2% przy składach pociągów przejeżdżających tranzytowo przez stację. Wartość wskaźnika procentowego należy określić w zależności od warunków miejscowych pracy stacji i intensywności pracy wagonów, przy uwzględnieniu następujących wytycznych :
- a — w zależności od stosowanej metody pracy manewrowej, najmniej uszkodzeń wagonów występuje przy rozrządzaniu płaskim, nieco więcej przy rozrządzaniu z górki rozrządowej z zastosowaniem hamulców torowych, a najwięcej uszkodzeń wagonów występuje przy rozrządzaniu z górki rozrządowej bez hamulców torowych,
 - b — liczba uszkodzeń wagonów wzrasta w miarę wzrostu stopnia mechanizacji prac ładunkowych,
 - c — przy większych odległościach punktów napraw lub rewizji technicznej wagonów od stacji macierzystej wagonowni, liczba niezbędnych napraw bieżących ulega wzrostowi,
 - d — na liniach kolejowych, na których intensywność wykorzystania wagonów charakteryzuje się lepszym współczynnikiem obrotu i przebiegu dobowego, wskaźnik procentowy określający liczbę napraw wagonów jest wyższy.

W ogólnej liczbie napraw bieżących wagonów towarowych określonej w programie pracy wagonowni, należy przewidywać 20-25% napraw ciężkich i 75-80% napraw lekkich.

Określanie liczby planowanych napraw bieżących wagonów osobowych

Liczbę napraw bieżących wagonów osobowych należy ustalić na podstawie stanu liczbowej wagonów osobowych potrzebnych dla ruchu lokalnego oraz wagonów osobowych obsługujących ruch dalekobieżny ze składów pociągów kończących jazdę na stacji.

Określenie liczby napraw wagonów osobowych, obsługujących ruch lokalny wynika z założenia, że każdy wagon będzie wyłączany ze składu pociągu do naprawy bieżącej 3 razy w ciągu roku. Zgodnie z tym dobową liczbę napraw bieżących wagonów osobowych ruchu lokalnego należy przyjmować w wysokości 1% ogólnego stanu inwentarzowego tych wagonów.

Liczbę dobową napraw wagonów osobowych ruchu dalekobieżnego należy przyjmować w wysokości 0,5% ogólnej liczby wagonów (własnych i obcych) ze składów pociągów dalekobieżnych kończących jazdę na stacji.

Określenie liczby planowanych przeglądów okresowych wagonów towarowych

Liczbę przeglądów okresowych wagonów towarowych przekazywanych planowo do naprawy okresowej wyższego rzędu, należy ustalić przy założeniu konieczności przeprowadzenia obowiązkowo 2 przeglądów w okresie międzynaprawczym (3 lata). Zgodnie z tym stwierdzeniem projektowaną dobową liczbę przeglądów okresowych tych wagonów należy przyjmować równą 0,22% liczby wagonów przynależnych do obsługi w danej wagonowni.

Liczbę przeglądów okresowych wagonów towarowych nie podlegających obowiązkowi napraw okresowych wyższego rzędu (np. wagony gospodarcze) ustala się przy założeniu wykonywania obowiązkowego przeglądu okresowego w każdym roku. Na tej podstawie projek-

towaną dobową liczbę przeglądów okresowych tych wagonów przyjmuje się w wysokości 0,33% liczby omawianych wagonów przynależnych do obsługi w danej wagonowni.

Określanie liczby planowanych przeglądów okresowych wagonów osobowych

Liczbę planowanych przeglądów okresowych wagonów osobowych należy ustalać na podstawie stanu inwentarzowego tych wagonów, przy uwzględnieniu następujących zależności procentowej liczby przeglądów od stanu inwentarzowego:

- a — dla wagonów piętrowych2,65%
- b — dla pozostałych wagonów osobowych przy obowiązującym okresie międzynaprawczym :
 - rocznym1,00%
 - półrocznym0,65%

Dla zespołów w zakresie wyposażenia wagonów w urządzenia elektryczne przewiduje się następujące przeglądy okresowe:

- a — miesięczne przeglądy baterii akumulatorowych,
- b — kwartalne przeglądy wszystkich pozostałych zespołów.

Urządzenia i instalacje ogrzewania elektrycznego wymagają następujących przeglądów okresowych :

- a — przeglądy sezonowe przed i po sezonie ogrzewczym,
- b — przeglądy dwutygodniowe w okresie ogrzewczym,
- c — przeglądy miesięczne w okresie letnim.

Niezależnie od zadań w zakresie przeglądów okresowych, należy w programie zadań oddziałów elektrycznego oświetlenia i ogrzewania wagonów, przewidywać również codzienne przeglądy międzypocia.gowe stanu urządzeń ogrzewczych i wykonywania drobnych napraw bieżącego utrzymania tych urządzeń bez wyłączenia wagonów ze składu pociągów.

4.2.3. Podział obiektów wagonowni Określanie podstawowych obiektów wagonowni

Program rzeczowy wagonowni obejmuje następujące podstawowe obiekty lub zespoły obiektów ze stanowiskami przewidzianymi do wykonywania:

- a — napraw bieżących wagonów towarowych,
- b — napraw bieżących wagonów towarowych w zakresie ograniczonym tylko do napraw lekkich,
- c — przeglądów okresowych wagonów towarowych,
- d — napraw bieżących i przeglądów okresowych wagonów osobowych,
- e — dla akumulatorni,
- f — napraw i konserwacji oświetlenia elektrycznego i ogrzewania wagonów osobowych,
- g — napraw urządzeń wagonowych.

Hale wagonowe typu przemysłowego wraz z warsztatami podręcznymi, należy planować uwzględniając następujące stanowiska naprawcze lub przeglądowe:

- a) naprawę bieżących ciężkich wagonów towarowych,
- b) przeglądy okresowe wagonów towarowych,

- c) naprawę bieżących wagonów osobowych,
- d) wykonywanie prób napięciowych ogrzewania elektrycznego wagonów osobowych.

Hale naprawcze wagonów lub tory zewnętrzne, planuje się zależnie od zakresu zadań i warunków miejscowych dla następujących stanowisk naprawczych lub przeglądowych:

- a) dla napraw bieżących lekkich wagonów towarowych: naprawy te występują obok napraw bieżących ciężkich,
- b) dla przeglądów okresowych wagonów osobowych.

Dla stanowisk napraw bieżących wagonów towarowych w zakresie ograniczonym tylko do napraw lekkich, stosuje się wyłącznie zewnętrzne tory postojowe.

Klasyfikacja wagonowni

W zależności od zakresu wykonywanej pracy i związanej z tym liczby stanowisk przeglądowo-naprawczych rozróżnia się wagonownie małe, średnie, duże i bardzo duże.

Obiekty zaplecza technicznego wagonowni

Program obiektów zaplecza technicznego wagonowni przewiduje:

- a) warsztaty pomocnicze, które powinny być usytuowane przy odpowiednich halach naprawczych,
- b) pomieszczenia administracyjno-socjalne wagonowni, które rozmieszcza się w pobliżu hali przeglądowo-naprawczej,
- c) punkty zaplecza warsztatowego usytuowane przy stanowiskach na wydzielonych torach, pracujące w pełnej kooperacji z warsztatami pomocniczymi,
- d) uzupełniające lokalne pomieszczenia higieniczno-sanitarne dla pracowników, zatrudnionych w obrębie wydzielonych torów,
- e) sieć instalacji elektroenergetycznej, sprężonego powietrza i innych w zależności od potrzeb danej wagonowni.

4.2.4. Organizacja naprawy i przeglądów wagonów

Określanie liczby i przepustowości stanowisk naprawczych

Projekt technologiczny wagonowni powinien uwzględniać zastosowanie następującego systemu napraw i przeglądów:

- a) system stanowiskowy — do wykonywania napraw bieżących wagonów osobowych lub towarowych,
- b) system potokowy z przestawieniem wagonów na poszczególne wyspecjalizowane stanowiska — do wykonywania przeglądów okresowych wagonów.

Liczbę niezbędnych stanowisk naprawczych lub przeglądowych w wagonowni należy określić według następującego wzoru:

$$f = \frac{N \cdot t}{a \cdot n \cdot R} \quad (4.8)$$

gdzie:

f — liczba stanowisk [front robót],

N — liczba wagonów przewidywanych do naprawy lub przeglądu na dobę,

t — przeciętny czas postoju wagonu podczas naprawy lub przeglądu [h],
 a — czas pracy jednej zmiany [h],
 n — liczba zmian pracy w dobie,
 R — współczynnik rytmiczności pracy, który w zależności od warunków lokalnych należy przyjmować w wysokości od 0,80 do 0,95.

Zdolność przepustową stanowisk przeglądowo-naprawczych, dla określonego frontu robót (liczba stanowisk) należy określić według następującego wzoru:

$$p = \frac{f \cdot d \cdot a \cdot n \cdot R}{t} \quad (4.9)$$

gdzie:

p — zdolność przepustowa [liczba wagonów rocznie],
 f — front robót [liczba stanowisk],
 a — czas pracy jednej zmiany [h],
 n — liczba zmian pracy w dobie,
 d — liczba dni roboczych w roku,
 t — przeciętny czas postoju wagonu podczas naprawy lub przeglądu [h],
 R — współczynnik rytmiczności pracy.

Długość taktu linii potokowej dla wykonywania przeglądów okresowych wagonów należy obliczać oddzielnie dla wagonów osobowych i oddzielnie dla wagonów towarowych według następującego wzoru:

$$c = \frac{a \cdot n}{N} \quad (4.10)$$

gdzie:

c — długość (czas) taktu [h],
 a — czas pracy jednej zmiany [h],
 n — liczba zmian pracy w dobie,
 N — liczba wagonów przewidywanych do przeglądu w ciągu doby.

Czas postoju wagonu w przeglądzie okresowym wykonywanym systemem potokowym należy obliczać według następującego wzoru:

$$t = c \cdot f \quad (4.11)$$

gdzie:

t — czas postoju wagonu w przeglądzie [h],
 c — długość (czas) taktu linii potokowej [h],
 f — liczba stanowisk linii potokowej.

Do obliczeń technologicznych należy przyjmować następujący czas postoju wagonów na stanowiskach naprawczych:

a — dla wagonów towarowych:
 — przy naprawie bieżącej lekkiej — 4 h,

- przy naprawie bieżącej ciężkiej — 8 h,
 - przy przeglądzie okresowym — 8 h,
- b — dla wagonów osobowych:
- przy naprawie bieżącej — 8 h,
 - przy przeglądzie okresowym — 8 h, w tym:
 - przy gruntownym oczyszczeniu okresowym — 3 h.

Zmianowość pracy i pracochłonność napraw

Projekt technologiczny wagonowni zakłada następującą zmienność pracy:

- a) 2 zmiany dla pracy na stanowiskach naprawczo-przeładowych w^r hali naprawczej lub na wydzielonych torach zewnętrznych,
- b) 2 lub 3 zmiany, w zależności od programu produkcji, w warsztatach obróbki zestawów kołowych,
- c) 1 lub 2 zmiany w pozostałych warsztatach podręcznych, w zależności od zakresu zakładanych usług produkcyjnych i kooperacji.

W przypadku braku szczegółowych danych dotyczących typów wagonów przewidzianych do naprawy i przeglądu w wagonowni, należy w projekcie przyjmować następujące pracochłonności przeciętne:

- a — dla naprawy bieżącej :
 - wagonów towarowych — 8,5 h,
 - wagonów osobowych — 10,0 h,
- b — dla przeglądów okresowych
 - wagonów towarowych — 40,0 h,
 - wagonów osobowych — 10,0 h.

4.2.5. Układ torowy wagonowni

W celu zaspokojenia potrzeb oddziału napraw wagonów przewiduje się budowę torów o następującym przeznaczeniu:

- a — tory dla wagonów oczekujących na naprawę,
- b — tory naprawcze i przeglądowe,
- c — tory dla wagonów po naprawie,
- d — tory objazdowe i komunikacyjne,
- e — tory wyciągowe,
- f — tory wagowe,
- g — tory dla magazynowania zestawów kołowych,
- h — tory magazynowe.

Usytuowanie, liczby oraz długości użytkowe torów powinny wynikać z uzasadnienia opartego na zakresie programu usługowego oraz powierzchni wagonowni i warunków miejscowych zabudowy terenu.

Długość torów potrzebna do zmagazynowania zestawów kołowych należy ustalić według następującego wzoru:

$$l = 0,7 \cdot n \cdot t \cdot k + 5 \text{ m} \quad (4.12)$$

gdzie:

l — długość toru do magazynowania zestawów [m],

n — dobową liczbą zestawów kierowanych do naprawy do specjalizowanych własnych zakładów naprawczych, sąsiednich wagonowni lub zakładów naprawczych typu przemysłowego,

t — przeciętny czas magazynowania zestawów [dni],

k — współczynnik nierównomierności ($k = 1,25$),

0,7 — współczynnik korygujący przy magazynowaniu zestawów na torze podwójnym,

5 m — długość toru potrzebna do manipulacji.

Długość torów dla wagonów oczekujących na naprawę, wynikająca z obliczeń technologicznych, przeprowadzonych dla zakładanego programu, powinna być powiększona o dodatkową długość — obliczoną dla 50% dobowej liczby napraw i przeglądów.

4.2.6. Lokalizacja wagonowni

Lokalizacja wagonowni powinna zapewnić optymalne w danych warunkach i szczególnie dogodnie oraz krótkie połączenie torowe wagonowni taboru ze stacją towarową, a wagonowni taboru osobowego ze stacją osobową.

Obiekty oddziału napraw wagonów osobowych rozmieszcza się na terenie stacji postojowej, w rejonie torów obrządzeniowych lub wspólnie z halą obrządzeniową.

Obiekty wagonowni towarowej zaleca się lokalizować w rejonie grupy torowej kierunkowej lub kierunkowo-objazdowej stacji rozrządowej z umożliwieniem bezpośredniego rozrządzenia wagonów oczekujących na naprawę.

4.2.7. Wymiary stanowisk przeglądowo-naprawczych Stanowiska przeglądowo-naprawcze wagonów

W przypadku braku szczegółowego rozeznania typów wagonów przewidywanych do naprawy w wagonowni, należy przyjmować w projekcie następujące przeciętne długości stanowisk:

a — dla wagonów osobowych (poza piętrowymi) — 25,0 m,

b — dla wagonów towarowych — 14,5 m,

Pomiędzy zderzakami 2 sąsiednich wagonów podstawianych do naprawy należy projektować odstęp o długości nie mniejszej niż 1,0 m.

Ogólna długość każdego z torów w hali naprawczej nie powinna przekraczać:

a — długości 5 stanowisk naprawczych w hali przelotowej,

b — długości 2 stanowisk naprawczych w hali nieprzelotowej.

Przy projektowaniu stanowisk, na których przewiduje się wywiązywanie wózków wagonowych i zestawów kołowych, należy poza długością podstawową uwzględnić dodatkowo :

a — odcinek toru do ustawienia wywiązanych i zmienianych wózków wagonowych i zestawów kołowych, przyjmując na każdy zestaw długość 1,3 m i na każdy wózek wagonowy — długość 5,0 m,

b — odcinek rezerwowy, umożliwiający ustawienie nad gniazdem zapadni każdego kolejnego zestawu kołowego wagonu.

Stanowisko przeglądowo-naprawcze zestawów kołowych

Budowę stanowiska przeglądowo-naprawczego zestawów kołowych należy zaplanować tylko w wagonowniach III i IV klasy w hali przeglądowo-naprawczej lub w warsztacie obróbki zestawów kołowych w zasięgu pracy suwnicy.

Długość stanowiska zestawów kołowych należy przyjmować jako wielokrotność liczby ustawionych zestawów kołowych.

Odległość osi toru stanowiska zestawów kołowych od wewnętrznej płaszczyzny ściany lub gabarytu sąsiadujących urządzeń, należy przyjmować minimum 2,5 m.

Stanowiska przeglądowo-naprawcze dachów wagonów towarowych

Stanowiska przeglądowo-naprawcze dachów wagonów towarowych należy projektować jako stanowiska przeglądowo-naprawcze wagonów z dodatkowym uwzględnieniem podłużnych pomostów stałych, dla których należy przyjmować następujące wymiary gabarytowe:

- a — odległość słupa podporowego pomostu od osi toru: 3,0 do 3,5 m,
- b — wzniesienie pomostu nad główką szyny: 3,54,0 m,
- c — odległość krawędzi pomostu od osi toru: 1,6 m.

W celu umożliwienia połączenia komunikacyjnego pomostów podłużnych w jednym poziomie, należy przewidywać przynajmniej jeden pomost poprzeczny przesuwany, umożliwiający wjazd i wyjazd wagonu.

Odległość między zderzakami wagonów ustawionych na stanowisku naprawy dachów, powinna wynosić minimum 2,5 m.

4.2.8. Wymagania w zakresie obiektów torowych i drogowych Nawierzchnia kolejowa

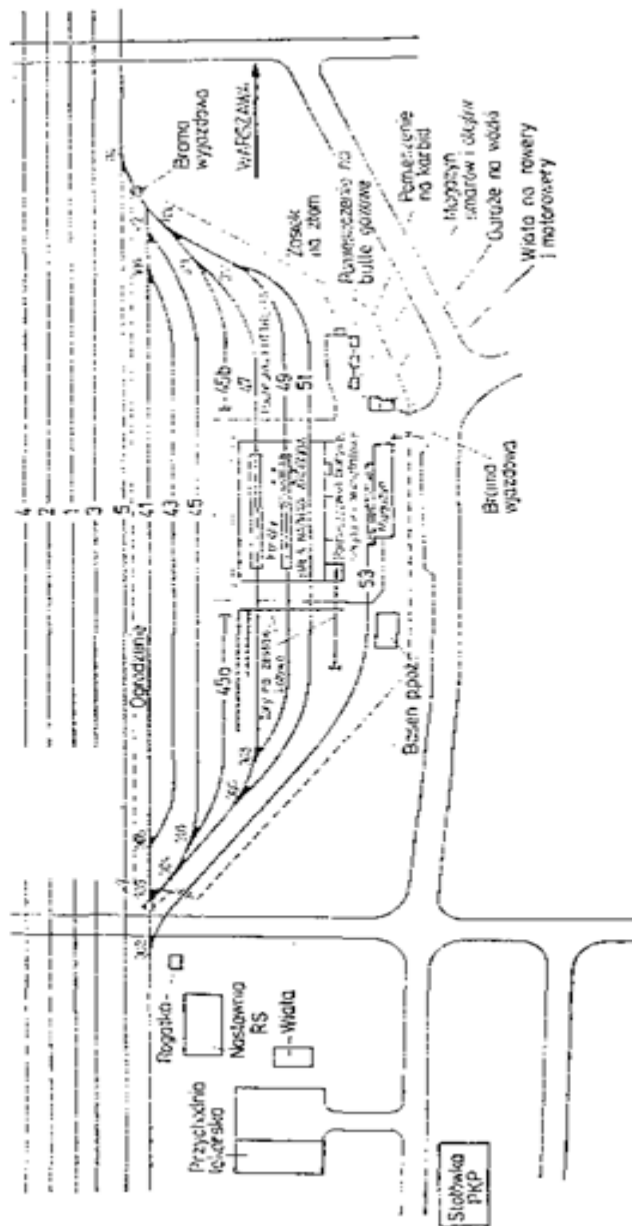
Tory zewnętrzne na terenie wagonowni należy projektować wykorzystując szyny typu średniego (z zaleceniem stosowania szyn staroużytecznych) na podkładach betonowych i podsypką żwirową. Układanie torów kolejowych na kanałach rewizyjnych należy uwzględniać w projekcie wyłącznie według obowiązujących typowych rozwiązań. Przy projektowaniu układów torowych na terenie wagonowni obowiązują wytyczne techniczne i przepisy projektowania kolei zakładowych.

Drogi kołowe i dla pieszych

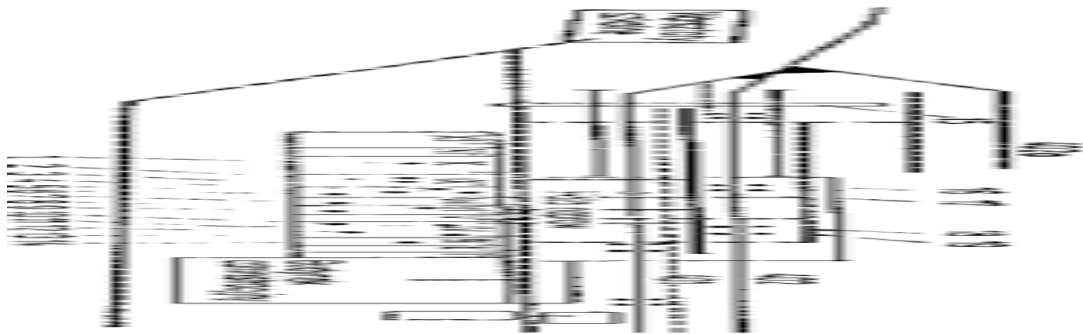
Międzytorza stanowisk naprawczych zewnętrznych powinny być przystosowane do wykorzystania jako utwardzone drogi komunikacyjne dla wózków akumulatorowych. Drogi ogólnotransportowe wagonowni w rejonach oddziału napraw wagonów projektuje się dla jednego pasma ruchu o nawierzchni twardej, szerokości 3,50 m.

Układ dróg na terenie wagonowni powinien zgodnie z ogólnie obowiązującymi przepisami zabezpieczenia przeciwpożarowego, uwzględniać szczególnie:

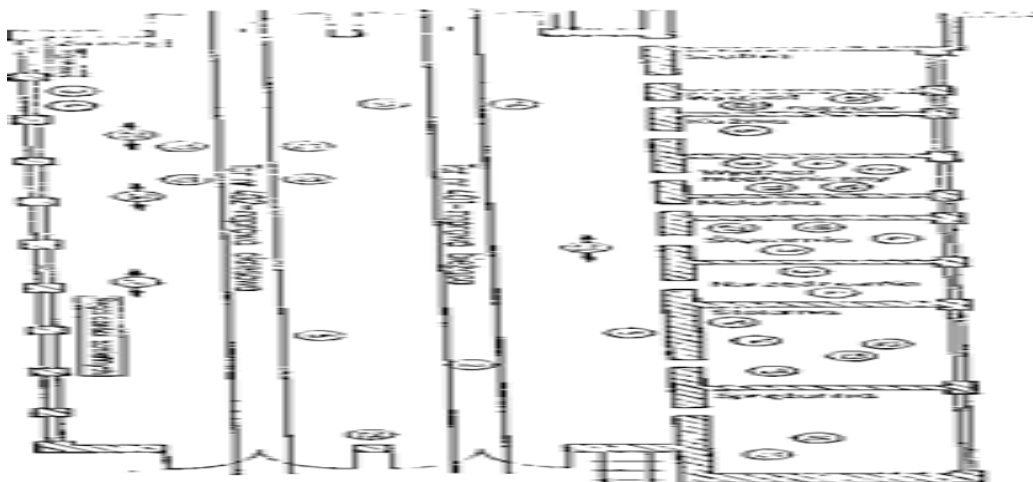
a — zachowanie, co najmniej, szerokości 3,60 m dla dróg prowadzących do poszczególnych budynków wagonowni,



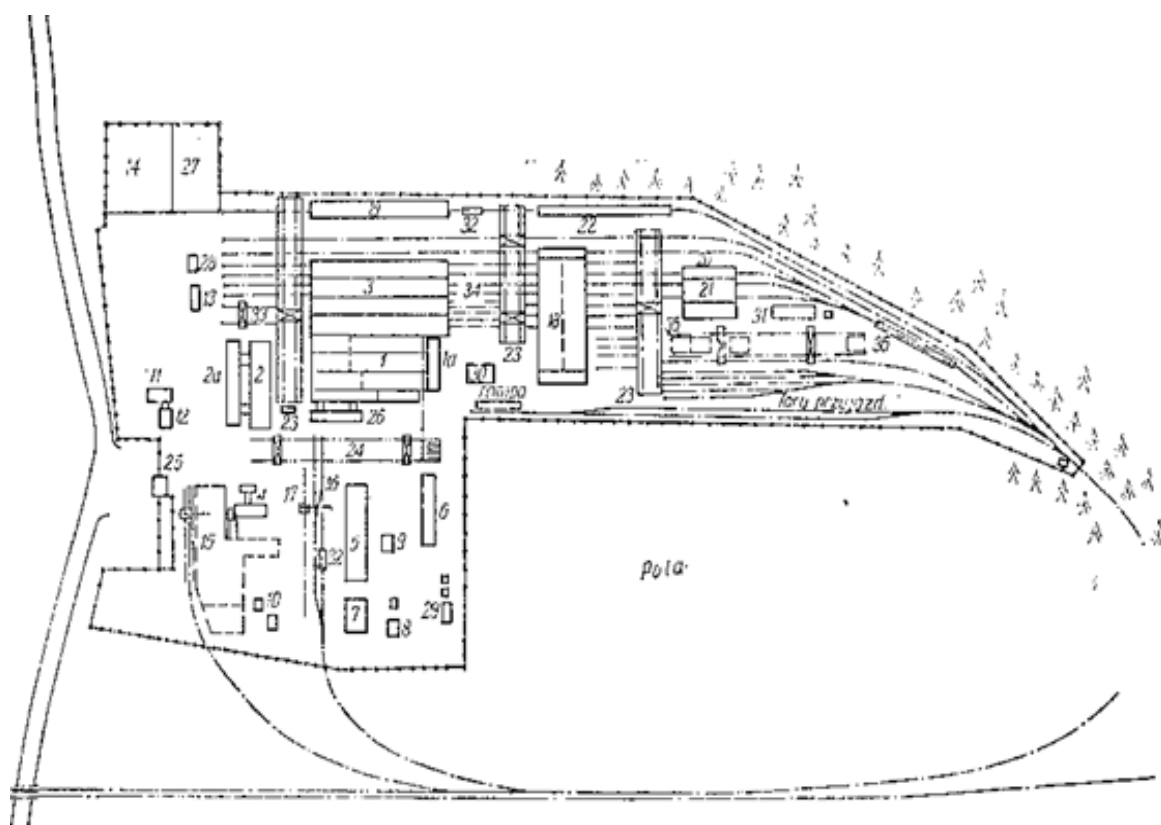
4.17. Plan sytuacyjny wagonowni 1 klasy



4.18. Plan wagonowni

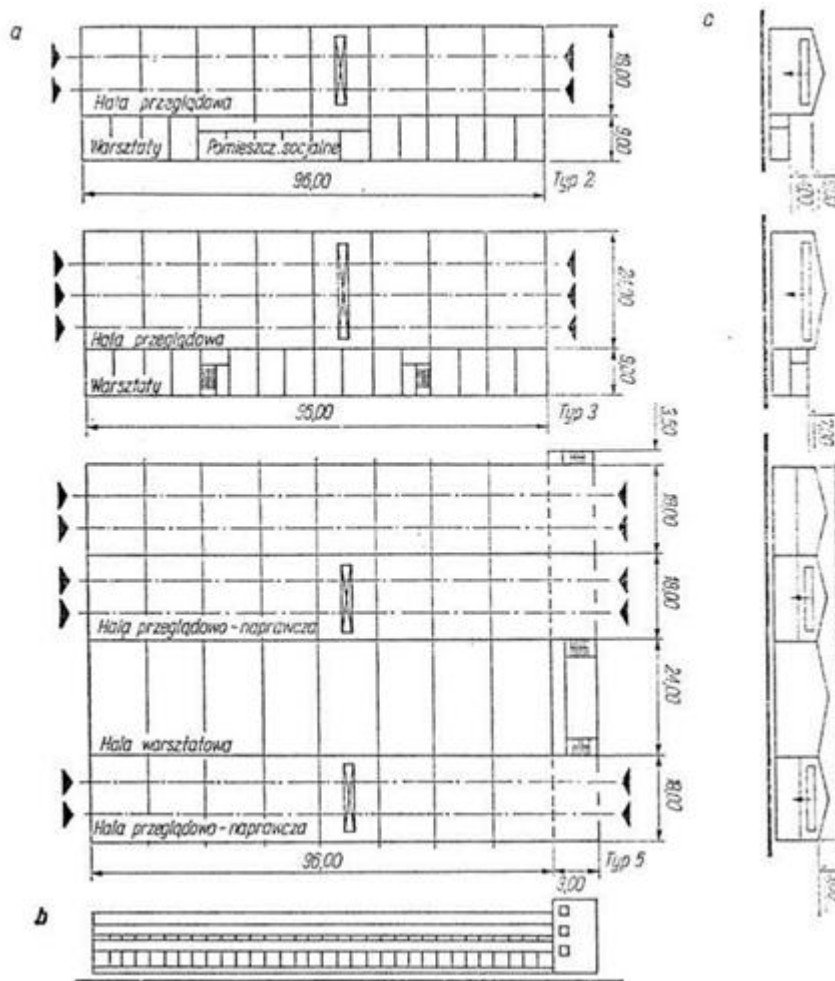


4.19. Szkic hali napraw wagonowni



4.20. Projekt zakładu naprawczego wagonów towarowych w Gniewczynie

1 — halu napraw podzespołów, 2 — hula oddziału usługowego, 3 — hala napraw wagonów, 4 — kotłownia, 5 — magazyn główny, 6 — zajezdnia wózków akumulatorowych, 7 — wiata magazynowa, *li* — magazyn materiałów łatwo palnych, 9 — wiata samochodowa, 10 — stacja wodociągowa, 11 — budynek administracyjny, 12 — stołówka, 13 — sprężarkowania, 14 — oczyszczalnia biologiczna, 15 — skład opału, 16 — tory magazynowe, 17 — żuraw, 18 — hala demontażowo-naprawcza, 19 — malarnia wagonów, 20 — myjnia wagonów, 21 — stolarnia i st. demont. drewna, 22 — wiata odbioru końcowego, 23 — przesuwnice wagonów, 24 — estakada magazynowa, 25 — portiernia, 26 — budynek socjalno-administracyjny, 27 — podyszcz ścieków przemysłowych, 28 — tlenownia, 29 — acetylenownia, 30 — magazyn farb, 31 — magazyn tarcicy, 32 — wagi wagonowe, 33 — park zestawów kołowych, 34 — tory odstawcze wózków wagonowych, 35 — magazyn odpadów i złomu, 36 — stacja usuwania resztek



4.2. Budynki główne wagonowni towarowych
a — rzuty, *b* — elewacje, *c* — przekroje

b — zabezpieczenie odległości (nie mniejszych niż 5 m i nie większych od 25 m) krawędzi jezdni dróg, od budowli dla umożliwienia wykorzystywania dróg dojazdowych potrzebnych do celów przeciwpożarowych.

Należy dążyć do zapewnienia krzyżowania się dróg z torami kolejowymi pod kątem 90°, przewidując zawsze w miejscu krzyżowania nawierzchnię drogową w poziomie główki szyny.

Drogi komunikacyjne zewnętrzne wyłącznie dla pieszych powinny mieć utwardzoną nawierzchnię o szerokości minimum 1,0 m.

5. STACJE OSOBOWE I POSTOJOWE

5.1. Ogólna charakterystyka stacji osobowych

Stacje położone w wielkich ośrodkach miejskich i przemysłowych charakteryzują się bardzo dużą frekwencją podróźnych w ruchu dalekobieżnym, miejscowym i podmiejskim. W związku z tym zachodzi potrzeba całkowitego rozdzielenia urządzeń do obsługi ruchu pasażerskiego i urządzeń obsługujących ruch towarowy. W takich przypadkach powstają stacje obsługujące wyłącznie ruch pasażerski, zwane stacjami osobowymi. Ruch towarowy jest przeniesiony wtedy do odrębnych stacji ładunkowych i rozrządowych, usytuowanych przeważnie na skraju miast.

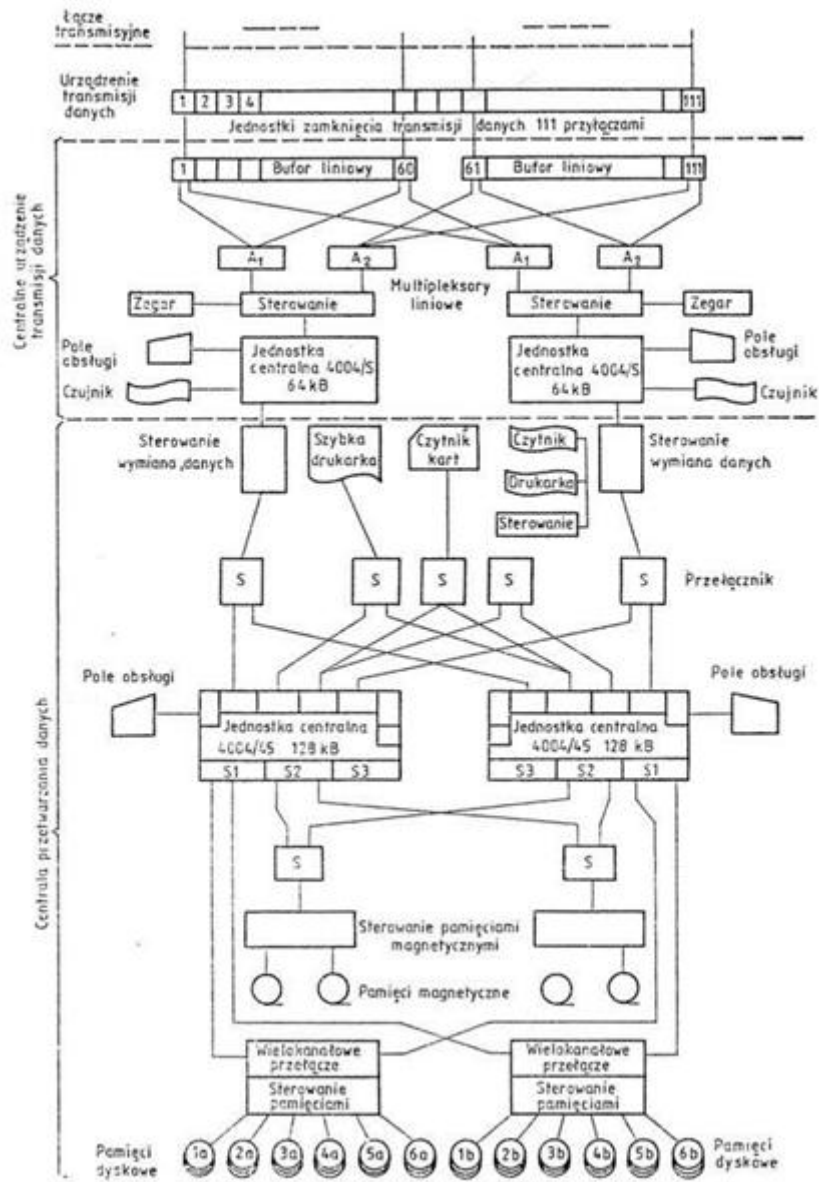
Duże stacje osobowe są położone w dużych miastach i wielkich węzłach kolejowych. Zakres pracy tych stacji obejmuje:

- bezpośrednią obsługę podróźnych, polegającą na sprzedaży biletów (rys. 5.1), przyjmowaniu, przechowywaniu i wydawaniu podręcznego bagażu, a także na zapewnieniu podróźnym informacji, odpoczynku i wyżywienia,
- przyjmowanie do przewozu bagażu, przesyłek ekspresowych i poczty oraz ich załadunek, wyładunek i przechowywanie,
- prowadzenie ruchu pociągów, polegające na przyjmowaniu i wyprawianiu pociągów pasażerskich, zmianie lokomotyw i drużyn pociagowych, odczepianiu i doczepianiu wagonów oraz przerabianiu, oględzinach technicznych i przygotowywaniu składów pociągów do jazdy.

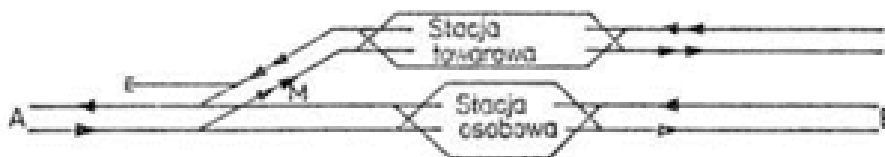
Duże stacje osobowe są przeważnie stacjami węzłowymi, położonymi w miejscu, gdzie zbiega się kilka linii kolejowych. Stacje te muszą być przygotowane do jednoczesnego przyjmowania i wyprawiania pociągów z różnych linii. Do wykonania tego zadania stacje muszą mieć odpowiednią liczbę torów głównych i peronów oraz właściwy układ podejść i włączeń torów poszczególnych linii do stacji.

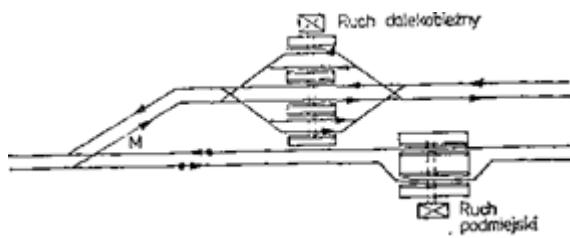
Na podejściach do stacji zachodzi konieczność oddzielenia torów głównych dla ruchu pasażerskiego od torów głównych dla ruchu towarowego oraz torów ruchu dalekobieżnego i podmiejskiego. Rozdzielenie ruchu można uzyskać przez zastosowanie układu liniowego (rys. 5.2) lub kierunkowego (rys. 5.3).

W układzie liniowym tory tego samego rodzaju ruchu obu kierunków są usytuowane obok siebie. W układzie kierunkowym tory jednego kierunku lecz obu rodzajów, biegną obok siebie.

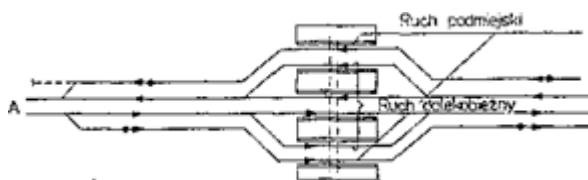


5.1. Centrala elektronicznego systemu rezerwacji miejsc kolejowych





5.2
Rozdzielenie ruchu
w układzie liniowym

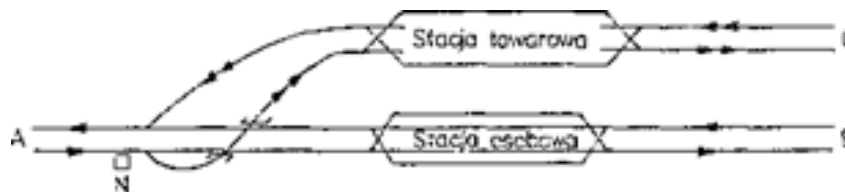


5.3
Oddzielenie ruchu dalekobieżnego od podmiejskiego
w układzie kierunkowym

Przy zastosowaniu układu kierunkowego nie występuje niedogodność, polegająca na krzyżowaniu się przebiegów pociągów wjeżdżających i wyjeżdżających. Niedogodności tej w układzie liniowym można uniknąć, stosując skrzyżowanie w dwóch poziomach za pomocą jednego lub kilku wiaduktów (rys. 5.4). Budowa wiaduktu wymaga wydłużenia podejść do stacji i ewentualnie urządzenia dodatkowych posterunków ruchu.

Duże stacje osobowe współpracują ściśle ze stacjami postojowymi, na których wykonywane są wszystkie czynności związane z przygotowaniem składu pociągu pasażerskiego do jazdy.

Na stacjach osobowych granicznych, usytuowanych na styku kolei o różnych szerokościach toru, powinny znajdować się urządzenia do wymiany zestawów wózków kołowych. Ponadto na stacjach granicznych wykonuje się czynności w zakresie odprawy paszportowo-celnej podróżnych co wymaga odpowiednich rozwiązań konstrukcji dworców i peronów.



5.4. Oddzielenie ruchu towarowego od pasażerskiego w układzie liniowym przy zastosowaniu skrzyżowania torów w różnych poziomach

5.2. Układy torów stacji osobowych

Rozróżnia się trzy rodzaje stacji osobowych: stacje o układzie przechodnim, stacje o układzie czołowym oraz stacje o układzie czołowo-przechodnim.

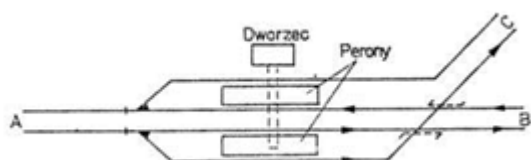
Stacje o układzie przechodnim

Zasadniczą cechą stacji osobowych typu przechodniego jest układ torów głównych, pozwalający na przejazd pociągów przez stację bez zmiany kierunku ruchu. Głów-

ną zaletą tego rozwiązania jest duża zdolność przepustowa i bezpieczeństwo ruchu przy wyjeździe pociągów na tory peronowe i dlatego ten typ stacji wymaga dla tej samej liczby pociągów zbudowania mniej torów i peronów niż stacja w układzie czołowym.

Liczba i układ torów głównych na dużych stacjach osobowych typu przechodniego są uzależnione od liczby linii dochodzących do stacji, natężenia ruchu na tych liniach oraz natężenia ruchu przekazywanego z jednej linii na inne. Przy zbiegu dwóch linii dwutorowych stacja może mieć układ widłowy lub krzyżowy. Tory doprowadza się do peronów w układzie kierunkowym lub liniowym.

Stacja widłowa powstaje w przypadku, w którym ta sama stacja dla jednej linii jest przechodnia, a dla drugiej linii — końcowa. Stacja krzyżowa powstaje wtedy, gdy dla obu zbiegających się linii dana stacja jest stacją przechodnią.

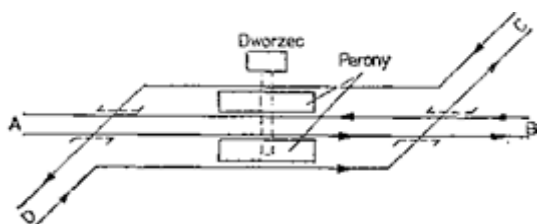


5.5
Stacja widłowa o kierunkowym układzie torów peronowych

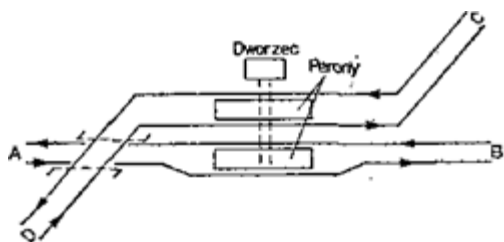
Stacja widłowa w układzie kierunkowym (rys. 5.5) ma na obu liniach tory tego samego kierunku, leżące obok siebie. W tym przypadku po jednej stronie stacji konieczne jest wybudowanie wiaduktu dla jednego toru linii bocznej nad obydwoma torami linii głównej. Stacja widłowa w układzie liniowym (rys. 5.6) charakteryzuje się usytuowaniem obok siebie torów każdej linii dwutorowej.



5.6
Stacja widłowa o liniowym układzie torów peronowych



5.7
Stacja krzyżowa o kierunkowym układzie torów peronowych



5.8

Stacja krzyżowa o liniowym układzie torów peronowych

Stacja krzyżowa o kierunkowym układzie torów peronowych (rys. 5.7) ma na obu końcach wiadukty jednotorowe, nad torami głównymi drugiej linii. Stacja krzyżowa o liniowym układzie torów (rys. 5.8) wymaga zastosowania tylko jednego wiaduktu, ale dwutorowego, nad torami głównymi drugiej linii. Na rysunkach 5.5 do 5.8 przedstawiono jedynie układy torów, natomiast układy rozjazdów zależą od warunków przejazdu pociągów 2 jednej linii na drugą.

Wybór układu kierunkowego lub liniowego zależy od natężenia i kierunku ruchu na stacji węzłowej. Układ kierunkowy jest zalecany dla stacji, na których pociągi przechodzą z jednej linii na drugą bez zmiany kierunku ruchu. Zastosowanie układu liniowego jest wskazane wówczas, gdy pociągi na stacji nie przechodzą z jednej linii na drugą, albo gdy tego rodzaju ruch jest ograniczony. Układ liniowy jest także odpowiedni wtedy, gdy bardzo małe natężenie ruchu pozwala na skrzyżowanie torów głównych szlakowych w jednym poziomie. Należy jednak unikać skrzyżowania torów przyjazdowych obu linii w jednym poziomie.

Stacje o układzie czołowym

Na stacjach czołowych tory peronowe są zakończone kozłami oporowymi, wskutek czego pociągi przybywające na stację muszą zmieniać na niej kierunek ruchu. Stacje czołowe mogą być krańcowe lub pośrednie. Zaletą układu czołowego stacji jest:

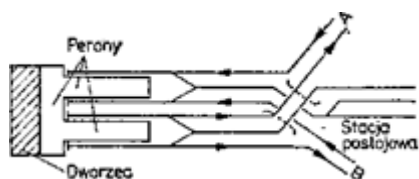
- możliwość wprowadzania linii kolejowej do centrum większego miasta,
- dogodność dla podróżnych ze względu na łatwą dostępność do peronów i dużą przejrzystość układu stacji, bez potrzeby chodzenia po tunelach i schodach, jeżeli tory są usytuowane w poziomie placu przeddworcowego.

Układ czołowy ma jednak wady, a mianowicie:

- utrudnienie pracy stacji, wynikające z potrzeby wyprowadzenia lokomotyw znajdujących się przed kozłami oporowymi na torach peronowych,
- trudności wynikające z potrzeby zmiany czoła pociągów tranzytowych,
- konieczność budowy większej liczby torów i peronów ze względu na mniejszą ich przepustowość,
- zmniejszenie bezpieczeństwa ruchu wskutek występowania znacznej liczby przecięć przebiegów pociągów przy wjeździe do stacji,
- znaczne zwiększenie zakresu pracy manewrowej na stacji i liczby potrzebnych lokomotyw manewrowych.

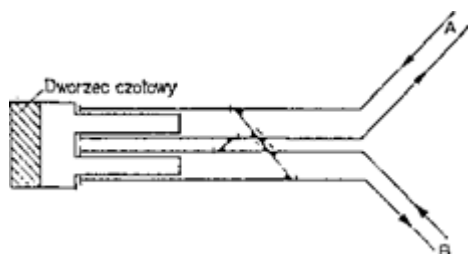
Składy pociągów kończących jazdę na stacji przetacza się lokomotywę manewrową z torów peronowych na tory postojowe, zwalniając w ten sposób tor peronowy dla lokomotywy pociągowej. Skład pociągu podstawiany z torów postojowych na tor peronowy odjazdowy jest popychany od tyłu lokomotywą manewrową.

Na stacjach czołowych pociągi przyjmuje się na jednych torach, a wyprawia z innych, z wyjątkiem pociągów podmiejskich trakcji elektrycznej, które wyprawia się z tego samego toru, na który zostały przyjęte.



5.9
Stacja czołowa o kierunkowym układzie torów głównych

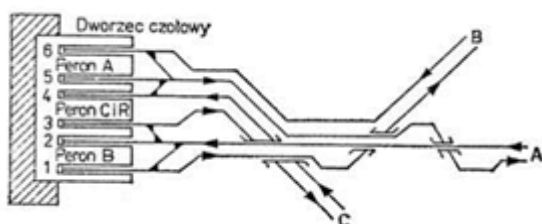
Jeżeli do stacji czołowej dochodzą dwie linie, to ich tory główne mają zwykle układ kierunkowy (rys. 5.9). Pomiedzy torami głównymi znajdują się tory postojowe, doprowadzane do stacji bezkolizyjnie, tak jak tory główne. Schemat stacji czołowej przy zbiegu dwóch linii z liniowym układem torów głównych przedstawiono na rysunku 5.10. W tym przypadku nie można umknąć przecięć przejazdów wyjeżdżających i przyjeżdżających.



5.10
Stacja czołowa o liniowym układzie torów głównych

Na stacjach czołowych, przy podejściu do niej więcej niż dwóch linii, te ostatnie łączą się ze sobą przy wjeździe na stację, aby następnie na podejściu do peronów rozdzielić się.

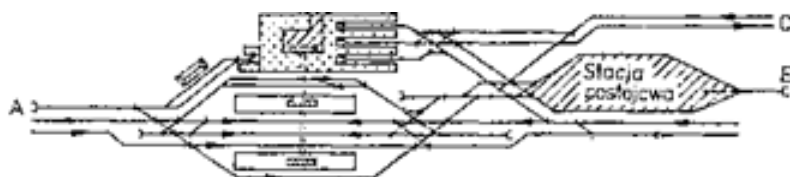
Mogą być także stosowane układy torów mieszane (kierunkowo-liniowe). Na rysunku 5.11 przedstawiono układ torów na stacji, na której zbiegają się trzy linie dwutorowe, przy czym linią A i liniami B i C jest możliwy przejazd pociągów bezpośrednich.



5.11
Stacja czołowa o mieszanym układzie torów głównych

Stacje o układzie czołowo-przechodnim.

W układzie mieszanym część torów peronowych ma układ przechodni, pozwalający na przepuszczanie pociągów bez zmiany kierunku ich jazdy, natomiast część torów jest zakończona kozłami oporowymi, a odjazd z tych torów następuje dopiero po zmianie



5.12. Schemat stacji o układzie czołowo-przechodnim

czoła pociągu (rys. 5.12). Ten typ stacji jest stosowany w wielkich węzłach kolejowych, z których pociągi dalekobieżne odjeżdżają dalej, natomiast pociągi podmiejskie kończą jazdę.

5.1. Urządzenia stacji osobowych

Do wykonywania swoich zadań stacja osobowa musi mieć odpowiednie urządzenia, a mianowicie:

- grupę torów peronowych oraz komunikacyjnych,
- grupę torów do obsługi przesyłek pospiesznych przewożonych pociągami pasażerskimi,
- grupę torów postojowych do mycia i obrządzania składów pociągów,
- budynek dworca odpowiednio rozbudowany do wykonywania zwiększonych zadań w zakresie obsługi podróżnych,
- perony i dojścia tunelowe do peronów,
- urządzenia techniczno-ruchowe i gospodarcze.

W przypadku braku miejsca bezpośrednio przy stacji osobowej do ułożenia potrzebnej liczby torów postojowych wraz z urządzeniami buduje się oddzielną stację postojową, w pewnej odległości od stacji osobowej.

Na stacjach granicznych osobowych o różnych szerokościach torów należy przewidzieć splot torów różnych szerokości w miejscach wyznaczonych na wymianę zestawów kołowych oraz dodatkowe tory o szerokości sąsiednich kolei, przeznaczone do gromadzenia wymienionych zestawów. Potrzebne są również urządzenia do podnoszenia pudeł wagonowych.

6. STACJE ŁADUNKOWE

6.1. Ogólna charakterystyka stacji ładunkowych

Stacje towarowe są tworzone dla zaspokojenia potrzeb technicznych (stacje rozrządowe) i handlowych (stacje ładunkowe) związanych z ruchem towarowym. Stacje towarowe są przeznaczone do zestawiania dużej liczby pociągów towarowych i wykonywania, czynności związanych z nadawaniem, przechowywaniem i odbiorem drobnych przesyłek wagonowych oraz do obsługi zakładów przemysłowych, kopalń i hut, portów itp.

Na małych i średnich stacjach, z uwagi na ograniczoną liczbę przesyłek, a tym samym wagonów towarowych, nie zachodzi potrzeba wyodrębnienia układu torowego i urządzeń ładunkowych z ogólnego układu stacyjnego.

Duże miasta i ośrodki gospodarcze, charakteryzujące się bardzo dużym i zmasowanym obrotem wagonów, wymagają urządzenia oddzielnych stacji ładunkowych.

Stacje ładunkowe przeważnie są usytuowane na krańcach miast, w pobliżu obsługujących je stacji rozrządowych i mają możliwie dogodne połączenie drogowe z dzielnicami, przemysłowymi i handlowymi miast. Większe zakłady przemysłowe położone w pobliżu stacji ła-

dunkowych mogą być z nimi połączone bocznkami kolejowymi. Stacje ładunkowe powinny być lokalizowane na terenach nieprzydatnych do celów rolniczych i budowlanych.

Stacje ładunkowe są połączone z torami głównymi stacji rozrządowych łącznicami kolejowymi, przy których odgałęzieniu znajdują się posterunki odgałęźne. Stacja ładunkowa wykonuje następujące czynności:

- handlowe — przyjmowanie przesyłek od nadawców i wydawanie ich odbiorcom, ładowanie i wyładowywanie towarów, sporządzanie dokumentów przewozowych,
- techniczno-ruchowe — przyjmowanie, wyprawianie, rozrządzanie i zestawianie pociągów, rozrządzanie wagonów przeznaczonych do tych samych punktów ładunkowych czy bocznic, podstawianie wagonów do punktów ładunkowych i zabieranie ich z tych punktów, przegląd techniczny wagonów, czyszczenie, mycie i ich dezynfekcja.

Stacje ładunkowe, zależnie od charakteru gospodarczego obsługiwanego rejonu dzielą się na:

- stacje naładunkowe, na których przeważają czynności ładunkowe,
- stacje wyładunkowe, z przewagą prac wyładunkowych,
- stacje naładunkowo-wyładunkowe, na których występuje zrównoważenie czynności naładunkowych i wyładunkowych.

Ze względu na rodzaj obsługiwanych ładunków stacje te dzielą się na:

- stacje ogólnego użytku, obsługujące różnego rodzaju ładunki,
- stacje specjalnego użytku, przeznaczone tylko dla jednego rodzaju ładunków, np. kontenerowe, węglowe, płodów rolnych itp.

Istnieją także stacje ładunkowe celne, przyjmujące i wysyłające przesyłki zagraniczne.

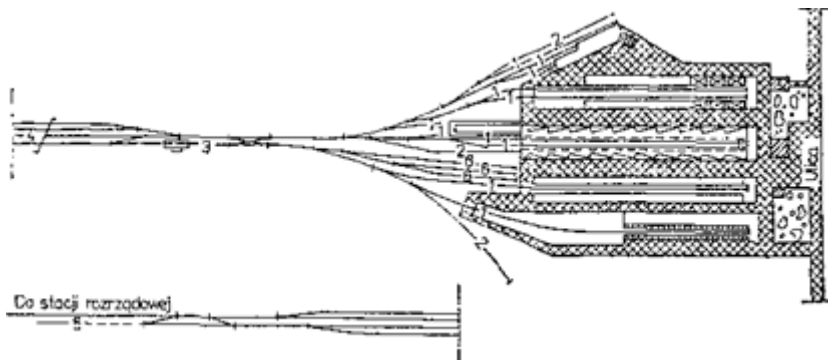
Oprócz tego, dla potrzeb ruchu towarowego buduje się stacje specjalne, a mianowicie :

- stacje przeładunkowe, budowane na styku kolei o różnych szerokościach torów, np. 1520 i 1435 mm lub 1435 i 1000 mm,
- stacje przemysłowe (hutnicze, kopalniane, miejskie stacje węglowe, stacje przelewowe, produktów naftowych i inne), obsługujące wielkie zakłady przemysłowe,
- stacje portowe, przeznaczone do przeładunku towarów z kolei na statki i odwrotnie.

Układy torów na stacjach ładunkowych

Stacje ładunkowe mogą być budowane w układzie przechodnim lub czołowym. Stacje ładunkowe w układzie przechodnim mają połączenie z dwiema stacjami rozrządowymi lub z dwiema grupami torów rozrządowych, usytuowanych w przeciwległych końcach stacji ładunkowej. Układ ten wymaga stosowania dużej liczby skrzyżowań torów z drogami (ulicami) dojazdowymi. Niedogodności tej można uniknąć przez budowanie wiaduktów, lecz zwiększa to w znacznym stopniu koszty ogólne budowy stacji.

Stacja ładunkowa w układzie czołowym (rys. 6.1) ma połączenie ze stacją rozrządową tylko w jednym końcu. W tym przypadku można osiągnąć bezkolizyjny dojazd pojazdów drogowych do torów i urządzeń ładunkowych. Układ ten ułatwia rozbudowę stacji



6.1. Stacja ładunkowa o układzie czołowym

wszerz, a ponadto — wskutek jednostronnego połączenia torów ładunkowych — zyskuje się na długości stacji. Tory zeberkowe mogą być wykorzystane do wypełniania czynności ładunkowych. Duże stacje ładunkowe mają zwykle układ czołowy.

6.3. Wyposażenie stacji ładunkowych

Stacja ładunkowa zwykle jest wyposażona w następujące urządzenia:

- układ torowy,
- rampy ładunkowe różnych typów i o różnym przeznaczeniu,
- place ładunkowe,
- pomieszczenia (hale, magazyny) lub place składowe,
- wagi wagonowe i skrajniki,
- drogi dojazdowe do magazynów, ramp i placów ładunkowych,
- urządzenia do oczyszczenia, mycia i odkażania wagonów,
- urządzenia mechaniczne do wyładunku i załadunku przesyłek,
- budynki z pomieszczeniami administracyjnymi, technicznymi i socjalno-bytowymi,
- budynki nastawni lub innych posterunków ruchu,
- sieci instalacji zewnętrznych.

Układ torowy stacji ładunkowej składa się z dwóch grup: przyjazdowo-odjazdowej i rozrządowej. W grupach tych można wyróżnić:

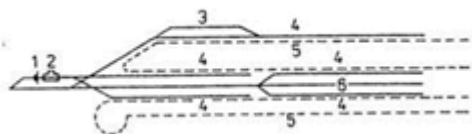
- tory przyjazdowe i odjazdowe, o długości odpowiadającej długości pociągów towarowych i służące do przyjmowania pociągów ze stacji rozrządowej i odwrotnie,
- tory rozrządowe, służące do rozrządzania i zestawiania pociągów oraz do grupowania wagonów przeznaczonych na wspólny front ładunkowy,
- tory naładunkowe i wyładunkowe, usytuowane przy magazynach, rampach i placach ładunkowych,
- tory ułożone na wysokich nasypach lub estakadach do wyładunku materiałów sypkich,
- tory komunikacyjne dla lokomotyw manewrowych oraz łącznice,
- tory wyciągowe długości 200-300 m,

- tory odstawcze dla wagonów przeznaczonych do wyładunku i pochodzących z wyładunku,
- tory wagowe, usytuowane na przedłużeniu toru wyciągowego,
- tory do napraw wagonów uszkodzonych podczas wyładunku,
- tory do czyszczenia, mycia i odkażania wagonów,
- tory jezdne dla urządzeń dźwigowych (sownic).

Grupy torów i urządzeń ładunkowych mogą być położone w układzie poprzecznym lub szeregowym. Układ szeregowy jest korzystniejszy od układu poprzecznego, ponieważ skraca przebiegi manewrowe oraz ułatwia ruch pojazdów transportowych. Liczba torów przyjazdowo-odjazdowych zależy od liczby przybywających i wysyłanych składów pociągów oraz od czasu potrzebnego na przyjęcie i przekazanie pociągów.

Liczba torów rozrządowych zależy od liczby punktów ładunkowych rozkładu jazdy i wielkości składów pociągów zdawczych.

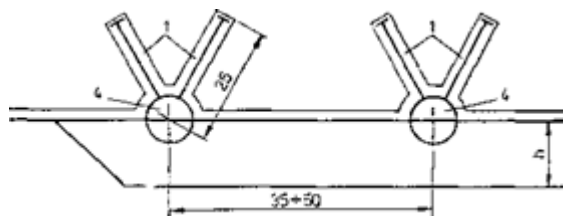
Na dużych stacjach tory naładunkowo-wyładunkowe są budowane jako tory żeberkowe,



6.2. Podłużny układ torów ładunkowych dla ładunków masowych

zakończone kozłami oporowymi. Długość użyteczna tych torów powinna wynosić około 200 m, aby nie utrudniać zabierania bądź podstawiania wagonów.

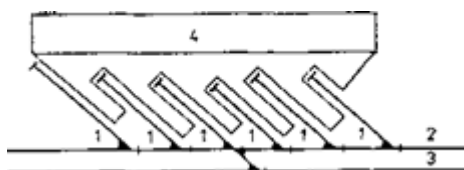
Układ torów, magazynów i ramp ładunkowych oraz ich liczba zależą przede wszystkim od rodzaju i właściwości ładunków.



6.3. Poprzeczny układ torów ładunkowych dla ładunków masowych

Tory dla ładunków masowych mogą mieć układ podłużny (rys. 6.2), poprzeczny (rys. 6.3) lub ukośny (rys. 6.4). W pobliżu tych torów powinny znajdować się również tory komunikacyjne i odstawcze.

Dla drobnych ładunków pojedynczych, a także drobnych, lecz występujących masowo, nie mogących pozostawać na wolnym powietrzu — budowane są magazyny, które mogą mieć układ odpowiedni do układu torów ładunkowych.



6.4. Ukośny układ torów ładunkowych dla ładunków masowych

Wyładunek ładunków specjalnych (produkty naftowe, kwasy itd.) na stacjach ogólnego użytku odbywa się na wydzielonych punktach ładunkowych, oddalonych od innych urządzeń kolejowych. Naładunek bądź wyładunek zwierząt odbywa się na specjalnych rampach, zaopatrzonych w ogrodzenia i barierki oraz urządzenia do karmienia i pojenia zwierząt. Wagony po przewozie zwierząt muszą być oczyszczone, umyte i odkażone przed ich ponownym umyciem. Tory do mycia tych wagonów, w celu szybszego odpływu wody, mają tok szynowy podniesiony o 50 mm w stosunku do drugiego toku.

6.4. Stacje kontenerowe

6.4.1. Podział i funkcje stacji kontenerowych

Punkt kontenerowy jest to zespół organizacyjnie powiązanych środków technicznych, przeznaczony do czynności związanych z odprawą, przeładunkiem i innymi formami obsługi wielkich kontenerów.

Kolejowa stacja kontenerowa jest to położony na sieci kolejowej punkt eksploatacyjny o pełnym zakresie czynności technicznych i handlowych, w skład którego wchodzi co najmniej jeden punkt kontenerowy.

Ze względu na zakres wykonywanych czynności ruchowych i handlowych stacje i punkty kontenerowe można podzielić na 5 podstawowych typów:

Typ A. Krańcowa stacja kontenerowa (terminal) — jest to krańcowa stacja kursowania pociągu kontenerowego jednogrupowego lub wielogrupowego. Spełnia ona następujące funkcje:

- przyjmowanie i wyprawianie pociągów kontenerowych;
- przyjmowanie i wyprawianie pociągów zdawczych (dowozowo-odwozowych), kursujących między stacją krańcową a ciężącymi do niej krańcowymi punktami kontenerowymi lub stacjami kontenerowymi położonymi w węźle;
- zmiana pojemności pociągu kontenerowego (liczby wagonów lub sekcji w składzie pociągu), wyrażanej liczbą kontenerów określonego typu, które można załadować na dany pociąg;
- wyłączanie sekcji (lub pojedynczych wagonów) uszkodzonych lub przeznaczonych do rewizji okresowych;
- utrzymywanie rezerwy sekcji pociągów dla pociągów kontenerowych oraz wagonów dla pociągów zdawczych;
- przeładunek kontenerów na torach układu ładunkowego w relacjach wagon — pojazd drogowy, wagon — plac, plac — wagon, pojazd drogowy — wagon, pojazd drogowy — plac, plac — pojazd drogowy oraz wagon — wagon (między pociągami kontenerowymi a pociągami zdawczymi);
- porządkowanie i grupowanie kontenerów na placu składowym i pasmach składowych;
- dowóz i odwóz kontenerów środkami transportu drogowego w rejonie obsługi stacji kontenerowej ;

- odprawa handlowa przesyłek oraz rezerwacja miejsc w pociągach kontenerowych, a także — w niezbędnych przypadkach — odprawa celna i fitosanitarna kontenerów napelnianych w obrębie stacji;
- bieżące utrzymanie oraz naprawy urządzeń przeładunkowych, sprzętu placowego, urządzeń energetycznych i łączności oraz parku samochodowego, jeżeli będzie on przydzielony na stałe do danej stacji.

Typ B. Węzłowa stacja kontenerowa (zwana również terminalem) jest to krańcowa stacja kursowania pociągów kontenerowych, obsługująca więcej niż jeden kierunek, przez którą mogą kursować pociągi kontenerowe tranzytowe. Oprócz funkcji przewidzianych dla stacji typu A, na stacji typu B wykonuje się ponadto:

- przełączanie grup wagonów lub sekcji pociągowych między pociągami kontenerowymi różnych relacji;
- ewentualny przeładunek kontenerów w relacji pociąg kontenerowy — pociąg kontenerowy (praktycznie w bardzo ograniczonym zakresie) ; jest to wymaganie wyraźnie fakultatywne, a nie obligatoryjne.

Typ C. Krańcowy punkt kontenerowy — jest to punkt odprawy wielkich kontenerów, obsługiwany pociągami zdawczymi, grupami wagonów lub pojedynczymi wagonami z właściwej dla niego macierzystej stacji kontenerowej. Punkt taki może być zlokalizowany zarówno na bocznicy, jak i przy stacji kolejowej. Może on spełniać następujące funkcje:

- przyjmowanie i wyprawianie pociągów zdawczych lub grup wagonów z kontenerami;
- przeładunek kontenerów na torach układu ładunkowego w relacjach wagon — pojazd drogowy, wagon — plac, plac — pojazd drogowy, pojazd drogowy — wagon, pojazd drogowy — plac oraz plac — wagon;
- porządkowanie i grupowanie kontenerów na placu składowym i pasmach składowych;
- dowóz i odwóz kontenerów środkami transportu drogowego w rejonie obsługi punktu;
- odprawa handlowa przesyłek kontenerowych, rezerwacja miejsc kontenerowych w pociągach zdawczych między punktem a obsługującą go stacją oraz awizowanie kontenerów stacji obsługującej w celu zapewnienia miejsc w pociągach kontenerowych ;
- bieżące utrzymanie urządzeń i sprzętu przeładunkowego oraz urządzeń łączności (niezbędne naprawy wykonuje z reguły ekipa macierzystej stacji kontenerowej).

Typ D. Pośrednia stacja kontenerowa—jest to stacja położona na trasie przebiegu pociągów kontenerowych, na której wykonuje się odprawy wielkich kontenerów wymieniając je podczas postoju pociągu kontenerowego, przechodzącego przez tę stację tranzytem. Do jej funkcji należy zaliczyć:

- przyjmowanie i wyprawianie tranzytowych pociągów kontenerowych;
- przeładunek kontenerów w relacjach wagon — plac, plac — pojazd drogowy, pojazd drogowy — plac i plac — wagon (w wyjątkowych przypadkach w relacji wagon — pojazd drogowy i pojazd drogowy — wagon) ;
- porządkowanie kontenerów na placu składowym i na pasmach składowych,
- dowóz i odwóz kontenerów w swoim rejonie obsługi;
- odprawa handlowa przesyłek oraz rezerwowanie miejsc w przechodzących (tranzytowych) pociągach kontenerowych;

- bieżące utrzymanie urządzeń sprzętu i środków łączności.

Typ E. Punkt wymiany grupy relacyjnych (sekcji) — jest to punkt położony na skrzyżowaniach tras pociągów kontenerowych, w którym nie wykonuje się w zasadzie odprawy kontenerów miejscowych, lecz jedynie wymienia grupy wagonowe (sekcje pociągowe) między pociągami kontenerowymi różnych relacji. Do jego zadań należy:

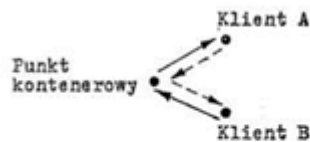
- przyjmowanie i wyprawianie pociągów kontenerowych tranzytowych;
- manewry związane z wymianą grup wagonowych (sekcji pociągowych) w pociągach kontenerowych tranzytowych ;



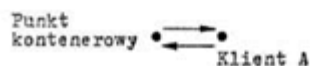
6.3. Ramowy schemat pobytu kontenera w obrębie rejonu obsługi punktu kontenerowego

IV —pobyt kontenera na wagonie, L — czynności przeładunkowe, S —powierzchnie składowe, K —klienci, — łączny czas manipulacji przeładunkowych z kontenerem, — l_s — łączny czas pobytu kontenera na powierzchniach składowych, — lk —łączny czas pobytu kontenera poza punktem kontenerowym (w dowozie—odwozie i u klienta). Pozostałe objaśnienia podano w tekście

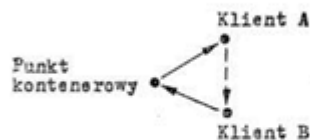
Obieg gwiazdzysty



Obieg wahadłowy



Obieg okrężny



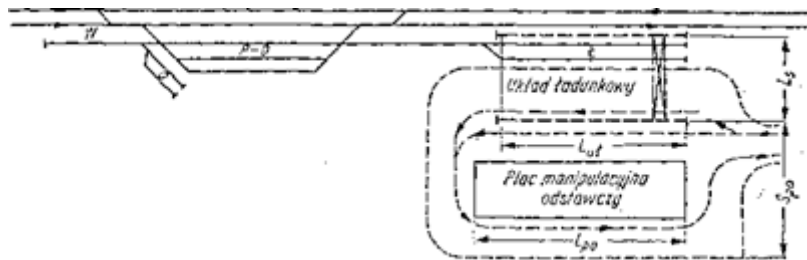
—> przewóz kontenera ładownego
 - - -> przewóz kontenera próżnego

6.6

Warianty obiegu kontenera między punktem kontenerowym a klientami

- postój grup wagonowych (sekcji) w oczekiwaniu na włączenie do właściwego pociągu kontenerowego;

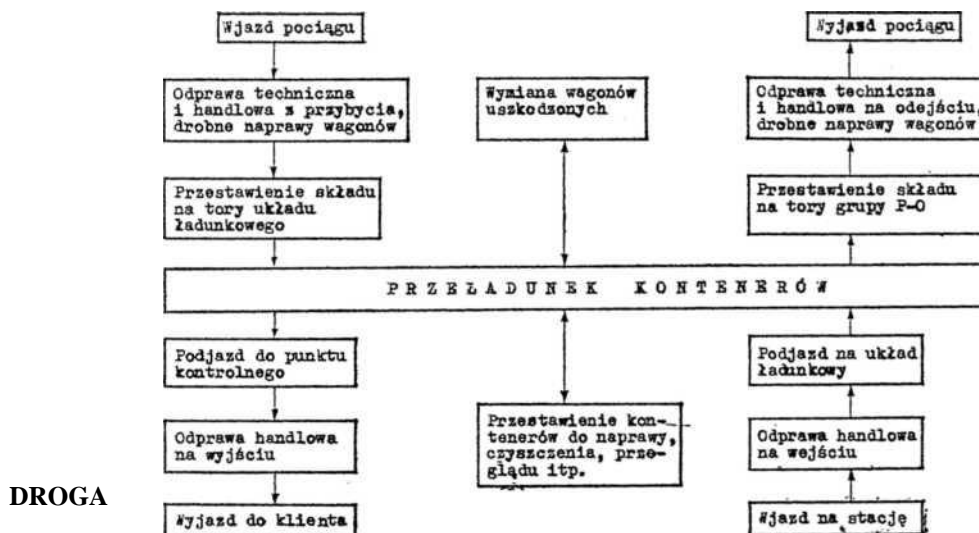
– fakultatywnie — wyłączanie pojedynczych uszkodzonych wagonów lub awaryjny przeładunek pojedynczych kontenerów z wagonów uszkodzonych. Ramowy schemat pobytu kontenera w obrębie rejonu obsługi punktu kontenerowego ilustruje ry-



6.7. Ogólny schemat punktu kontenerowego

L_{po} —długość powierzchni manipulacyjno-odstawczej, L_s —rozpiętość suwnicy równa szerokości układu ładunkowego, L_{ul} — długość układu ładunkowego, L — grupa torów ładunkowych, O — grupa torów odstawczych, $P-O$ — grupa torów przyjazdowo-odjazdowych, S_{po} — szerokość powierzchni manipulacyjno-odstawczych, W — tor wyciągowy

KOLEJ



DROGA

6.8. Schemat blokowy czynności przy przejściu kontenerów przez stację kontenerową

sunek 6.5. Obieg kontenera między punktem kontenerowym a odbiorcą przedstawiono na rysunku 6.6 .

Ogólny schemat punktu kontenerowego z elementami bezpośrednio związanymi z obsługą techniczną kontenerów przedstawiono na rysunku 6.7.

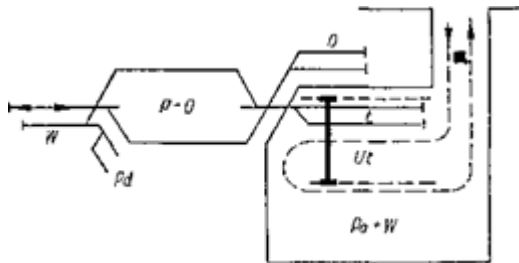
Czynności obsługowe przy przejściu kontenera przez kolejową stację kontenerową na styku kolej — droga ilustruje rysunek 6.8.

W UIC wyróżnia się 3 podstawowe grupy obiektów kontenerowych, a mianowicie:

- a — grupę obiektów kontenerowych lądowych, obejmującą trzy typy modelowe na styku kolej — droga (oznaczonych wg UIC symbolami ESt 1 a, ESt 1 b i ESt 2) oraz jeden typ modelowy na styku kolej — samolot (oznaczony wg UIC symbolem EF) ;

- b — model obiektów kontenerowych na styku kolej — woda do obsługi kolejowej portu śródlądowego i małego portu morskiego (oznaczony wg UIC symbolem ES 1) ;
- c — model obiektów kontenerowych na styku kolej — woda do obsługi kolejowej w dużym porcie morskim (oznaczony wg UIC symbolem ES 2).

Czynności obsługowa przy przejściu kontenera przez kolejową stację kontenerową na styku kolej — droga ilustruje rysunek 6.8.



6.9

Schemat modelowy stacji kontenerowej o symbolu ES t 1 a według UIC

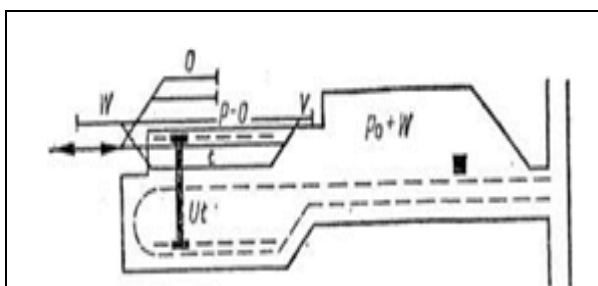
W — wyciąg, Pd — torów porządkowe, P-O — grupa torów przyjazdowo-odjazdowych, O — torów odstawcze, L — torów ładunkowe, Ul — tildad ładunkowy, Po+W — plac odstawczy i obiekty obsługowe

Schemat modelowy o symbolu ES t 1a, wg UIC (rys. 6.9), przedstawia stację kontenerową zlokalizowaną na styku kolej — droga. Jest ona rozplanowana w formie czołowej, o rozwinięciu poprzecznym układu obsługowego i wydzielonych poza układem ładunkowym placach składowo-odstawczych. Stacja może obsługiwać kontenery, przychodzące w zwartych pociągach kontenerowych, w pociągach zdawczych, grupach wagonów lub na pojedynczych wagonach.

Tego typu obiekty najlepiej nadają się na punkty kontenerowe rozmieszczone poza siecią kontenerowych linii kolejowych oraz do obsługi portów morskich o licznych, rozdzielonych nabrzeżach kontenerowych, wyposażonych w magazyny z własnymi bocznicami i utrudnionym dojazdem transportem drogowym (odpowiadają one pod względem funkcji — typom A i C).

Stacja kontenerowa składa się:

- w części stanowiącej układ torów grupy P-O z wyciągiem (W) i grupy porządkowej (Pd), toru komunikacyjnego, torów odstawczych dla wagonów uszkodzonych i grup zdawczych (przy wyłącznej obsłudze zwartych pociągów kontenerowych torów grupy Pd są zbędne);
- w części stanowiącej układ drogowy z drogi ładunkowej oraz placów składowo-odstawczych (Po) wraz z zapleczem technicznym i administracyjno-socjalnym;
- w części stanowiącej układ ładunkowy z torów ładunkowych (L), suwnicy bramowej oraz pasm składowych w rejonie podsuwnicowym wraz z drogą ładunkową.



6.10

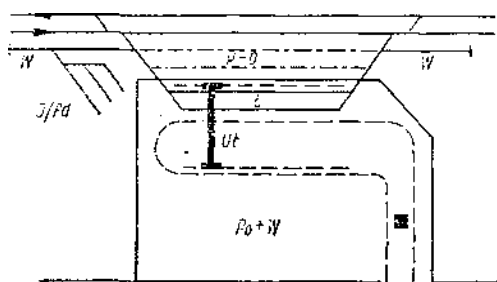
Schemat modelowy stacji kontenerowej o symbolu ES t 1 b według UIC
W — wyciąg, O — torów odstawcze, P-O — tor przyjazdowo-odjazdowy, L — torów ładunkowe, CU — układ ładunkowy, V — żeberko lokomotywowe, Po+rW — plac odstawczy i obiekty obsługowe

Schemat modelowy o symbolu ESt Ib, wg UIC (rys. 6.10) przedstawia również formę czołową kolejowej stacji kontenerowej, ale w rozwiniętym podłużnie układzie obsługowym. Rozwiązanie to jest przystosowane głównie do obsługi zwartych pociągów kontenerowych o trakcji spalinowej. Ze względu na wydłużony kształt układu obiekt może stanowić krańcowy punkt kontenerowy przy węzłowej stacji konwencjonalnej lub satelitarną kontenerową stację dzielnicową, zlokalizowaną przy dzielnicy przemysłowo-składowej dużej aglomeracji miejskiej (funkcjonalnie: trzy typy A lub C). Jego obsługa może być wykonywana z wykorzystaniem lokomotywy pociągowej.

W części stanowiącej układ kolejowy stacja o schemacie modelowym ESt Ib składa się z toru wjazdowego, którego bezpośrednim przedłużeniem jest jeden z torów ładunkowych (L) w rejonie podsuwnicowym układu ładunkowego (na który wjeżdżają kontenerowe pociągi liniowe ze szlaku i z którego wyjeżdżają po zakończeniu procesu obsługowego bez żadnych jazd manewrowych żeberka lokomotywowego (V), toru komunikacyjnego z wyciągiem (CI'') i grupy torów odstawczo-porządkowych (O).

Pociągi kontenerowa liniowe wjeżdżają ze szlaku na tor ładunkowy i po zakończeniu procesu obsługowego wyjeżdżają z niego bez żadnych jazd manewrowych. Tory odstawczo-porządkowe mogą służyć do wyłączania uszkodzonych wagonów oraz do łączenia grup zdawczych wagonów.

Część drogowa stacji jest podobna do przedstawionej w schemacie modelowym ESt Ia. Dzięki zlokalizowaniu placów składowo-odstawczych między rejonem podsuwnicowym układu ładunkowego a budynkiem odprawy środków transportu drogowego, przy przemieszczaniu kontenerów czasowo składowanych, uzyskuje się skrócenie dróg przebiegu środków transportu wewnętrznego oraz korzyści organizacyjne w nadzorze.



6.11

Schemat modelowy stacji kontenerowej o symbolu ESt 2 według UIC

W — wyciąg, O — tory odstawcze, $P-0$ — grupa torów przyjazdowo-odjazdowych,
 L — tory ładunkowe, UL — układ ładunkowy, $Po+W$ — plac odstawczy i obiekty obsługowe

Część stanowiąca układ ładunkowy stacji jest analogiczna jak w ESt Ia. Schemat modelowy o symbolu ESt 2 wg UIC (rys. 6.11) przedstawia stację kontenerową w formie przejściowej z poprzecznym rozwinięciem układu obsługowego. Rozwiązanie takie jest optymalne przy obsłudze zwartych pociągów kontenerowych o trakcji spalinowej, które mogą bezpośrednio wjeżdżać na tory ładunkowe (L) rejonu podsuwnicowego w układzie ładunkowym i z nich wyjeżdżać. Przy trakcji elektrycznej oraz przy obsłudze grup wagonów kontenerowych zdawczych konieczne jest wstępne przyjęcie na torach grupy P-0, z których przybył zwarty pociąg kontenerowy może być wyciągnięty lokomotywy manewrową na któryś z wyciągów (W) i wstawiony na tory ładunkowe (L).

Czynności przygotowania składu do odjazdu przebiegają w odwrotnej kolejności.

W przypadku grup zdawczych wagonów kontenerowych wyłączanych z konwencjonalnego pociągu zbiorowego na stacji kontenerowej kieruje się te wagony lub grupy wagonów na tor wyciągowy (*W*) i wstawia na jeden z torów ładunkowych (*L*) w układzie ładunkowym. Przy ściąganiu z torów (*L*) porządkuje się wagony w grupy na torach odstawkowych lub porządkowych i podłącza do składu pociągu zdawczego, zbiorowego lub przebiegającego tranzytem. Schemat ten nadaje się dla stacji węzłowych i pośrednich (funkcjonalnie: typy B i D).

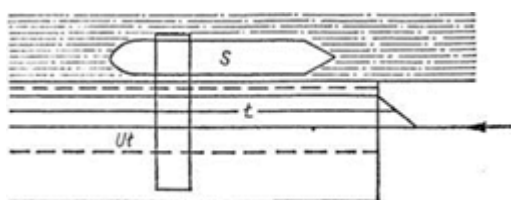


6.12. Schemat modelowy stacji kontenerowej o symbolu EF według UIG

W—wyciąg, *P—O* — grupa torów przyjazdowo-odjazdowych, *O/Pd*—tory odstawkowe/porządkowe, *L*— tory ładunkowe, *Ul* — układ ładunkowy

Schemat modelowy o symbolu EF wg UIC (rys. 6.12) przedstawia układ obsługowej stacji kontenerowej w porcie lotniczym. Ze względów technicznych konieczne jest rozdzielenie bezpośrednich wyładunków i naładunków w relacjach kolej — samolot i odwrotnie. Kontenery z wagonów kolejowych przeładowuje się poprzecznie do osi układów torowych, zaś naładunek do ładowni samolotu i wyładunek z niej następuje przez wrota w dziobie i ogonie przy użyciu transportera rolkowego, umieszczonego jako wyposażenie stale w ładowni samolotu. Przy takim układzie oraz wystarczająco długich postojach technicznych place odstawkowe są zbędne.

Schemat modelowy o symbolu ES 1 wg UIC (rys. 6.13) przedstawia układ obsługowy typu kolej — statek dla portów śródlądowych oraz niewielkich portów morskich o długich nitkach torów kolejowych na jednym nabrzeżu (położonych zazwyczaj w ujściach



6.13

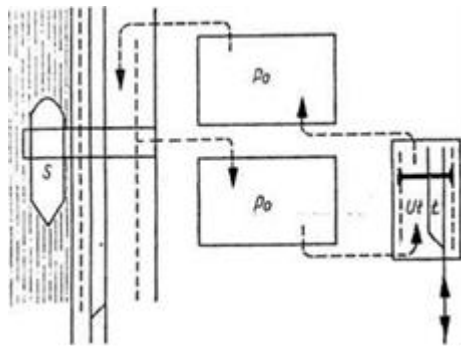
Schemat modelowy stacji kontenerowej o symbolu ES 1 według UIG

S — statek, *L* — tory ładunkowe,
Ul — układ ładunkowy

rzek), przyjmujących statki z możliwością załadunku do 200 kontenerów na dobę.

Jest to rozwiązanie analogiczne do schematu modelowego ES1 dla stacji kontenerowych zlokalizowanych na styku kolej — droga.

Punkt może być obsługiwany zarówno zwartymi pociągami kontenerowymi, jak i grupami wagonów kontenerowych przy zastosowaniu przeładunku pośredniego z wagonów kontenerowych i pojazdów transportu drogowego na pasma składowe rejonu podsuwnicowego (suwnicy nadbrzeżnej) i odwrotnie. Sporadycznie mogą występować przeładunki bezpośrednie jednokierunkowe (albo tylko z pojazdów na statek, albo tylko ze statku na pojazd). Układ ten jest również wygodny przy adaptacji istniejących nabrzeży portowych, gdyż daje to możliwość równoczesnej obsługi kilku stojących kolejno przy nabrzeżu statków naraz.



6.14

Schemat modelowy stacji i kontenerowej o symbolu ES 2 według UIC

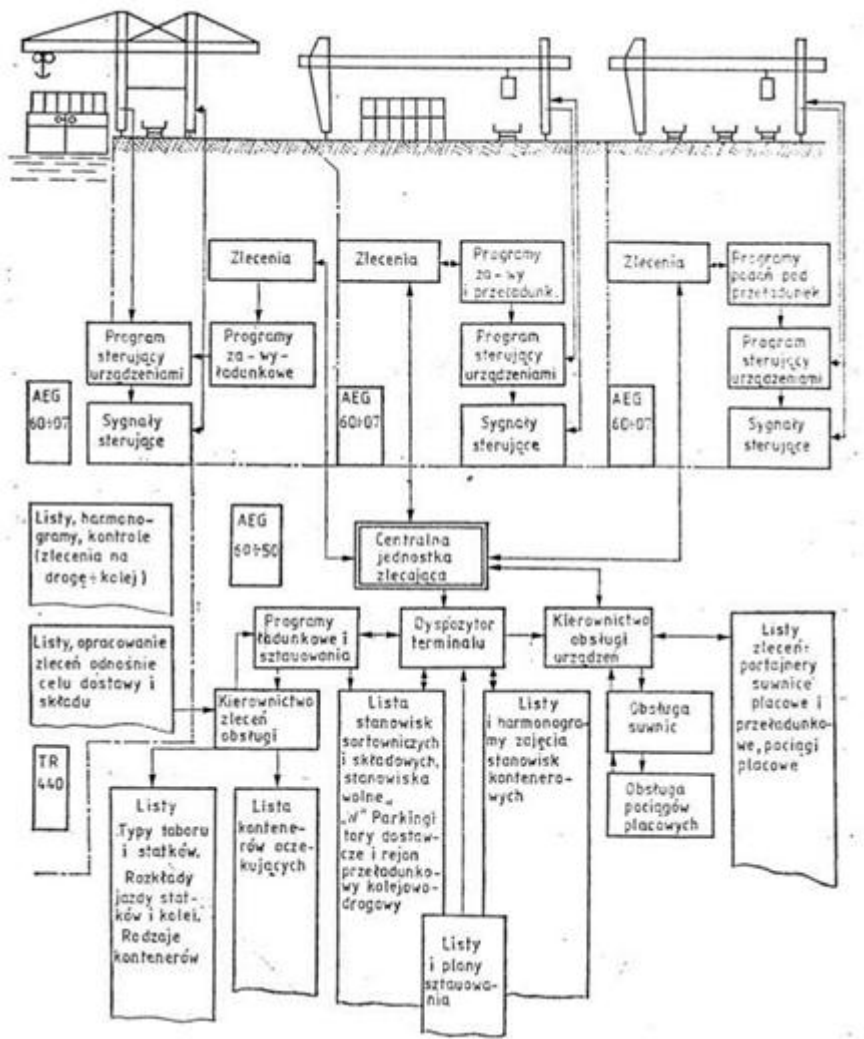
S — statek, *Uln* — układ ładunkowy nabrzeżny, *Po* — place składowo-odstawcze, *Ul* — układ ładunkowy kolejowy, *L* — tory ładunkowe

Schemat modelowy o symbolu ES 2 wg UIC (rys. 6.14) przedstawia układ obsługi: kolej — droga — plac składowo-manipulacyjny — statek i odwrotnie, stosowany w portach morskich przy obsłudze statków oceanicznych o ładowności 1000 i więcej kontenerów (kontenerowce drugiej generacji). Przy statkach o tak dużych ładownościach przewożących kontenery 20', 30', 40', konieczne jest składowanie ich na placach odstawczych z zastosowaniem rejoni-zacji i rezerwacji miejsc na z góry wyznaczonych stanowiskach. Umożliwia to szybki na i wyładunek statków wg planów sztaufowania. Z tych samych względów stosuje się rozdzenie układów ładunkowych kolei i nabrzeża kontenerowego. Systemowy model obsługi stacji kontenerowej w porcie morskim przedstawia rysunek 6.15.

6.4.2. Lokalizacja punktu kontenerowego a ochrona środowiska

Aczkolwiek punkty i stacje kontenerowe są mniej uciążliwe dla otoczenia niż klasyczne stacje ładunkowe, niemniej należy przy ich zakładaniu przestrzegać zasady lokalizacji stacji towarowych, a przede wszystkim zwrócić uwagę na:

- możliwość utworzenia strefy ochronnej zieleni, odcinającej teren stacji od zabudowy mieszkaniowej aglomeracji miejskich;
- usytuowanie, chroniące wody gruntowe terenów przyległych przed mieszaniami z wodami obszaru stacji, które nie zostały przejęte przez sieć kanalizacyjną, zawierającymi fenol i pochodne naftowe (zabezpieczenie przed kontaminacją i infiltracją z układów odwodnieniowych stacji).



6.15. Systemowy model obsługi stacji kontenerowej w porcie morskim

Ze względu na hałas powstający przy pracy suwnicy oraz zestawów odwozowo-dowozowych transportu zewnętrznego i wewnątrzstacyjnego, należy unikać lokalizacji stacji kontenerowych w rejonach mieszkalnych, administracyjnych i w bliskości szkół.

6.5. Stacje przeladunkowe, przemysłowe i portowe

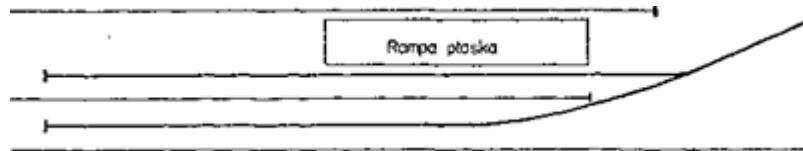
Stacje przeladunkowe są budowane w węzłach kolejowych, w których zbiegają się linie o różnych szerokościach torów, np. 1435 i 1520 mm lub 1435 i 1000 mm.

Układ torowy stacji przeladunkowej obejmuje:

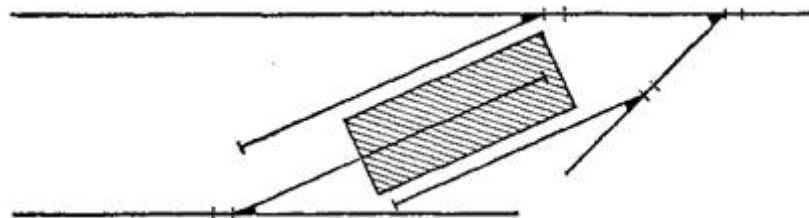
- grupę przyjazdową,
- górkę rozrządową z torami kierunkowymi,
- tory przeladunkowe,
- tory wagowe,
- tory wyciągowe,
- tory komunikacyjne,
- tory lokomotywowe i naprawcze,

- tory do zestawiania składów po wyładunku wagonów,
- tory odjazdowe,
- inne tory w zależności od potrzeb technologicznych stacji.

Tory te przy dojazdach do stacji i ramp ładunkowych tworzą sploty torów. Na podkładzie są przymocowywane toki szynowe toru normalnego i szerokiego. Rozdzielenie tych torów następuje przez zastosowanie krzyżownicy zwyczajnej z przynależnymi kierownicami.



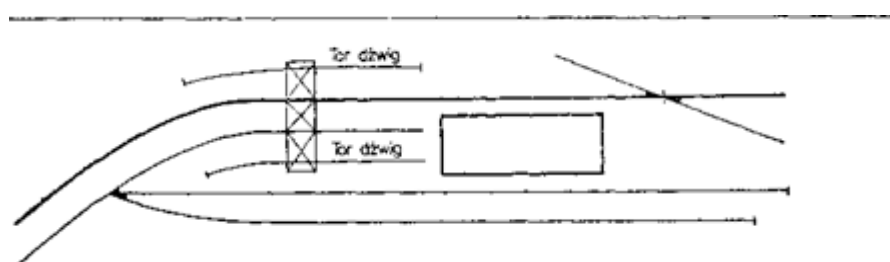
6.16. Punkt przeładunkowy dla różnych towarów oraz metali z wagonów szerokich



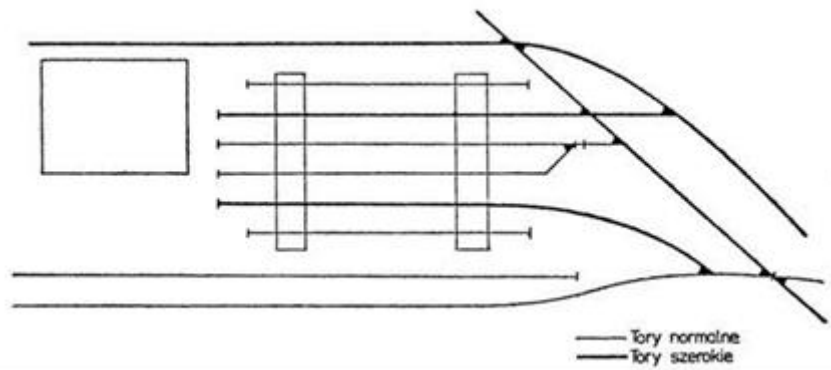
6.17. Punkt przeładunkowy dla wyładunku rudy z wagonów szerokich na rampie i załadunku do wagonów normalnych



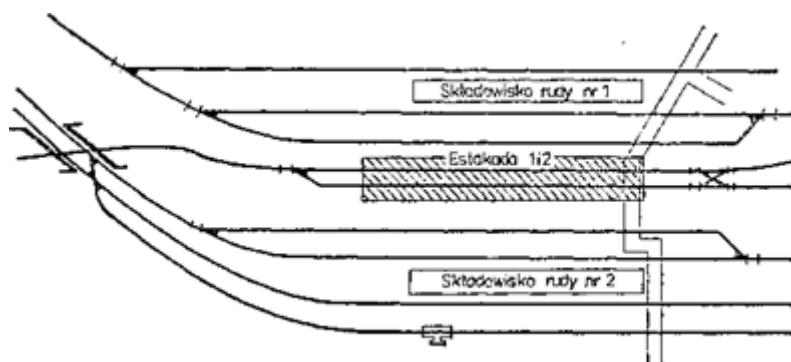
6.18. Punkt przeładunkowy do wyładunku rudy oraz materiałów sypkich z wagonów szerokich



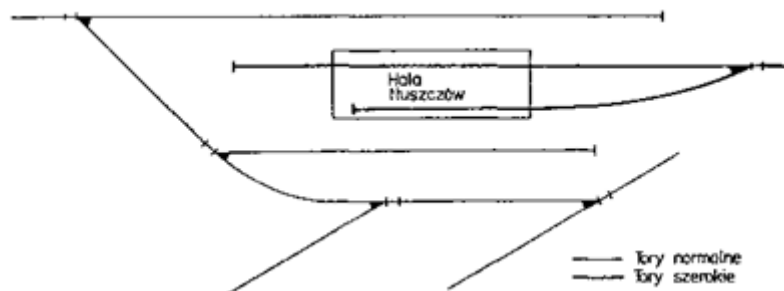
6.19. Punkt przeładunkowy dla przesyłek ciężkich (o ciężarze do 750 kN) z wagonów szerokich



6.20. Punkt przeładunkowy dla surówki z wagonów szerokich



6.21. Punkt przeładunkowy dla wyładunku rudy z wagonów szerokich na estakadzie i załadunku rudy do wagonów normalnych

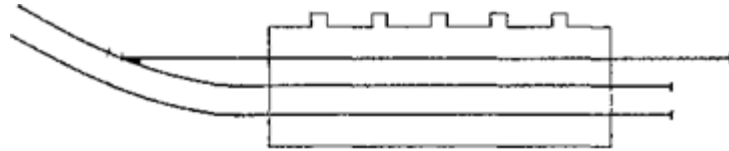


6.22. Punkt przeładunkowy dla towarów w stanicie płynnym

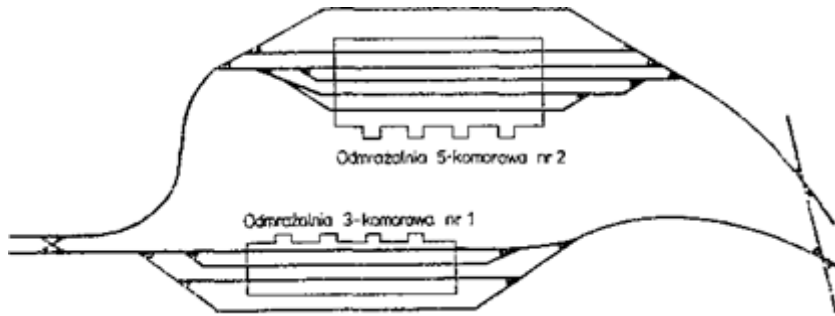
Należy dodać, że na styku kolei o różnych szerokościach należy projektować odpowiedni układ torów o szerokości kolei sąsiadującej (rys. 6.16-6.22).

Stacje przeładunkowe mogą mieć układ podłużny, poprzeczny lub mieszany. Stacje przeładunkowe powinny być wyposażone w odpowiednie urządzenia przeładunkowe, dostosowane do rodzaju i liczby wagonów przewidzianych do przeładowywania, tj. estakady, wywrotnice, rampy, dźwigi portalowe, dźwigi ruchome, urządzenia przelewowe itp. Stosowanie w szerokim zakresie konteneryzacji i paletyzacji ułatwia przeładunki towarów.

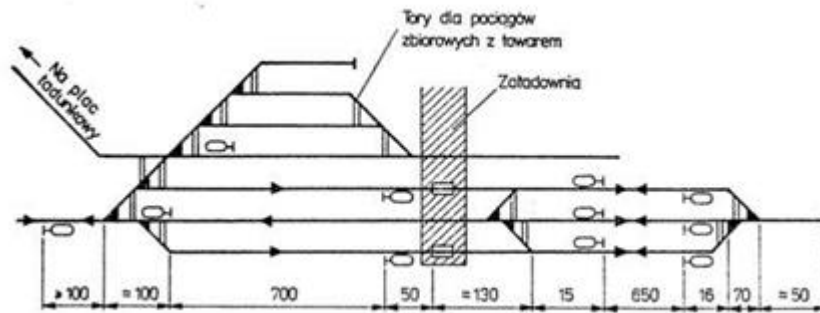
W celu zmniejszenia trudności w okresie zimowym przy przeładunku materiałów sypkich (rudy, węgla itp.) buduje się odmrażalnie (wraz z odpowiednią grupą torów)



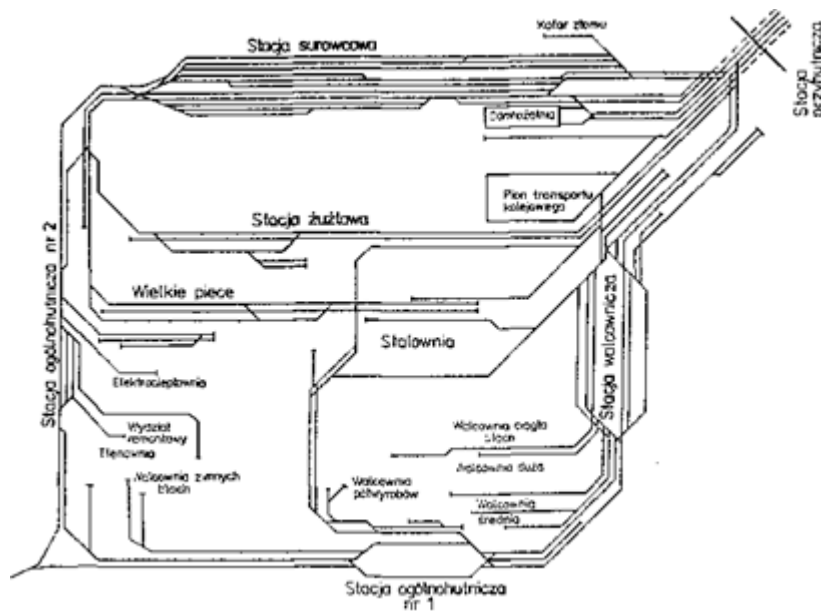
6.23. Punkt odmrażania rudy i węgla w punkcie przeładunkowym — odmrażalnia 3-komorowa



6.24. Punkt odmrażania rudy i węgla – odmrażalnia 3- i 5-komorowa



6.25. Stacja ładunkowa kopalniana z podłużnym frontem naładunku w układzie liniowym

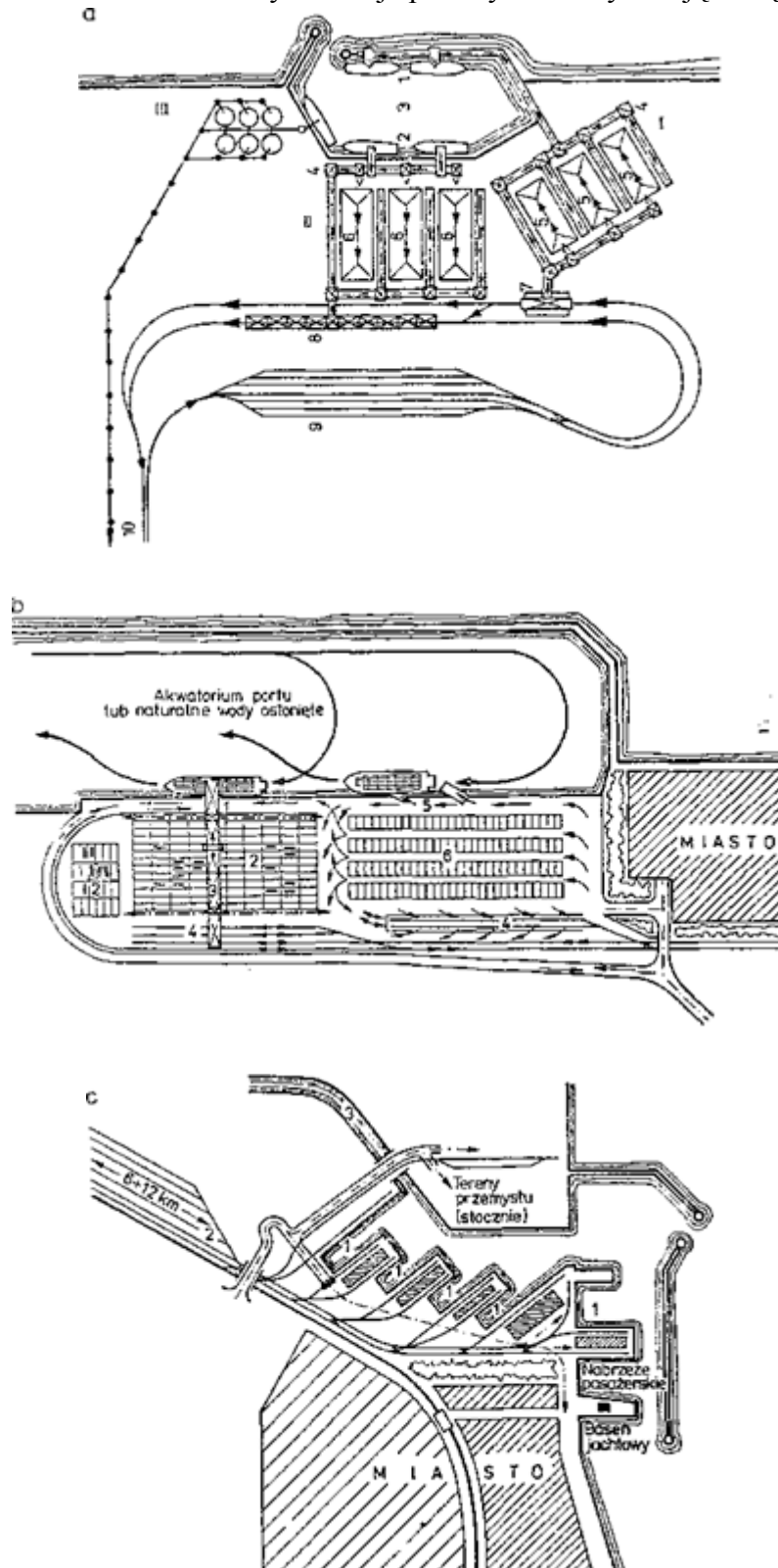


6.26. Układ torowy stacji hutniczej

dla doprowadzenia tych materiałów do stanu umożliwiającego ich przeładunek (rys. 6.23 i 6.24).

W celu uniknięcia przeładunku może być zastosowana wymiana zestawów kołowych na zestawy o wymaganej szerokości np. z 1435 mm na 1520 mm lub odwrotnie.

Stacje przemysłowe przedstawiają rysunki 6.25-6.27. Są one połączone ze stacją PKP specjalną łącznicą lub torem bocznicy. Stacje przemysłowe wykonują następujące zadania:



6.29. Zasady lokalizacji i powiązań komunikacyjnych portów żeglugi towarowej

a — port dla ładunków masowych — schemat portu dla wywozu i przywozu ładunków sypkich oras ropy naftowej; *I* — pirs ze stanowiskami załadunku statków, 2 — nabrzeże ze stanowiskami rozładunku statków, 3 — 3 — akwatorium portu, 4 — taśmociągi z wieżami przesypowymi, 5 — zwały składowe surowców wywożonych, 6 — zwały składowe surowców przywożonych (wg odrębnych asortymentów lub rodzaju materiałów), 7 — wywrotnica wagonowa ze zbiornikiem wglębnym, całopociągowe stanowisko załadunkowe ze zbiornikami nad torem załadunkowym, 9 — tory przyjazdowe, *θ* — kierunek powiązania z najbliższą magistralą kolejową ruchu ciężkiego; *I* — rejon wywozu (węgiel, koks), *II* — rejon przywozu (ruda, nawozy mineralne), *III* — rejon zbiorników ropy naftowej i naftopochodnych.

Port otrzymuje i odstawia ładunki w składach całopociągowych. Po rozładunku skład może być kierowany bezpośrednio pod załadunek lub próżny wraca do nadawcy. Lokalizacja portu, jak również trasa przewozów kolejowych, wymagają izolacji od terenów osiedleńczych. Najkorzystniejsze jest usytuowanie w najbliższym sąsiedztwie otwartego morza o odpowiedniej głębokości.

b — port kontenerowo-komrajterowy; *I* — nabrzeże kontenerowe z suwnicą bramową dla załadunku i rozładunku pionowego (metoda "lo-lo, lift-off-lift-on), 2 — plac składowania kontenerów, 3 — suwnica kontenerowa, 4 — bocznicę kolejową powiązaną z najbliższą magistralą kolejowego ruchu, ekspresowego, 5 — nabrzeże załadunku statków Ro-Ro, 6 — plan postojowy kontrajterów i innych pojazdów.

Lokalizacja portu nie wymaga izolacji od terenu miasta, natomiast niezbędny jest bezkolizyjny dostęp do układów zewnętrznej komunikacji szynowej i drogowej. Usytuowanie w stosunku do tras żeglugowych — podobnie jak portu masowego, *c* — port uniwersalny;

I — baseny portowe wyposażone w tradycyjne dźwigi portowe, dojazdy drogowe i bocznicę kolejową i maszyny, 2 — kolejowa stacja rozrządowa, 3 — kanał żeglugi śródlądowej.

Z uwagi na czasochłonność procesu za- i wyładunkowego oraz mniejszą nośność statków, port może być położony w głębi ładu, np. w ujęciach rzek. Pożądane powiązanie z żeglugą śródlądową, u uwagi na przewozy ładunków o wielkich gabarytach.

- przyjmowanie składów pociągów ze stacji PKP,
- rozrządzanie wagonów według punktów ładunkowych zakładu,
- podstawianie wagonów na punkty naładunkowe lub wyładunkowe,
- zabieranie wagonów z torów ładownych,
- zestawianie składów pociągów,
- wyprawianie składów pociągów do stacji PKP.

Do wykonania tych zadań tworzy się odpowiednie grupy torów lub stacji, przy czym liczbę i długość torów należy określać w zależności potrzeb zakładu. Ponadto do naładunku i wyładunku są stosowane odpowiednie urządzenia mechaniczne.

Stacje portowe (rys. 6.28, 6.29) [73] są miejscem przeładunku towarów z kolei na transport wodny i odwrotnie. Stanowią one najczęściej krańcowe punkty linii kolejowych. Stacje te są wyposażone w specjalne urządzenia do zmechanizowanego przeładunku przesyłek.

Zasadniczymi elementami portu są nabrzeża, tory ładunkowe i urządzenia ładunkowe.

7. STACJE ROZRZĄDOWE

7.1. Zadania stacji rozrządowych

Zadaniem stacji rozrządowych jest zestawienie składów pociągów z wagonów przyjeżdżających różnymi pociągami lub z wagonów z własnych punktów ładunkowych, a mających jechać wspólnie z wyznaczonych relacjach. Rozróżnia się relacje wagonowe i pociągowe. Relacją pociągową nazywamy określenie stacji rozpoczęcia i zakończenia jazdy pociągu. Relacją wagonową nazywamy określenie stacji początkowej i końcowej jazdy wagonu.

W celu spełnienia zadania właściwego łączenia wagonów w składy pociągów i wyprawiania ich. wykonuje się na stacji rozrządowej siedem zasadniczych grup czynności:

- a — przyjęcie pociągów,
- b — przygotowanie składów wagonów do rozrządzania,
- c — rozrządzanie, tj. dzielenie przybyłych składów wagonowych na odpręgi (jedno- wagonowe lub wielowagonowe) z równoczesnym grupowaniem wagonów według relacji wyprawiania,
- d — gromadzenie (akumulacja) wagonów poszczególnych relacji,
- e — zestawianie składów wagonów ze zgromadzonych wagonów, tj. łączenie *wagonów w składy pociągów*' (lub do obsługi loco) według wymogów planu zestawiania, może tu także występować potrzeba porządkowania wagonów danej relacji na „podrelacje”, np. według kolejnych kilku stacji obsługiwanych przez pociąg zbiorowy lub zdawczy,
- f — przygotowanie pociągów do wyprawienia,
- g — wyprawianie pociągów.

7.2. Podział stacji rozrządowych

7.2.1. Podział stacji rozrządowych według ich znaczenia

Główne stacje rozrządowe — są to stacje, których głównym zadaniem jest zestawienie pociągów o dalekich relacjach (międzyregionalnych), przede wszystkim z wagonów otrzymanych z innych stacji rozrządowych. Oczywiście główne stacje rozrządowe zbierają również wagony z przyległego obszaru ciężenia i zestawiają także pociągi w relacjach do tego obszaru, lecz jest to zadanie spełnione niejako dodatkowo, podobnie jak obsługa własnych punktów ładunkowych. Główne stacje rozrządowe stanowią podstawowy aparat organizacji potoków wagonów przemieszczanych poza pociągami zwartymi pomiędzy odległymi nieraz obszarami kraju i poza jego granicami. Powinny być one szczególnie dobrze przygotowane do wykonywania swych zadań i wyrównywania spiętrzeń ruchu poprzez ukształtowanie dużych układów torowych i wyposażenia, we wszelkiego rodzaju urządzenia usprawniające ich pracę.

W warunkach polskich główne stacje rozrządowe powinny być przygotowane do zestawiania rzędu 50 do 150 pociągów (dobę, tzn. rozrządzania rzędu 2500 do 9000 wagonów/dobę. Powinny to być przede wszystkim stacje jednokierunkowe o pełnym trzy- grupowym układzie podłużnym lub stacje dwukierunkowe (typy 3A, 3B i 4 wg rys. 7.14., wyjątkowo dla stacji przebudowywanych w warunkach ograniczeń terenu typ 2B).

Pomocnicze stacje rozrządowe — są to stacje, których głównym zadaniem jest zestawianie pociągów do głównych stacji rozrządowych z wagonów zebranych z przyległego obszaru ciążenia oraz zestawianie pociągów zdawczych i zbiorczych do stacji obsługi w przyległym obszarze, a także obsługa własnych punktów ładunkowych. Oczywiście, jeśli na pomocniczej stacji rozrządowej występuje dostatecznie silny potok wagonów¹, umożliwiający zestawienie pociągu do innej stacji rozrządowej, to możliwość taka będzie również wykorzystana. W celu zmniejszenia sumy czasu pobytu wagonów na stacjach rozrządowych liczba pomocniczych stacji rozrządowych powinna być zmniejszona kosztem wydłużenia drogi przebiegu pociągów zdawczych i zbiorczych. Nie jest to więc kategoria stacji rozrządowych o charakterze rozwojowym. Rozwinięcie układów torowych i wyposażenie w urządzenia może być mniejsze niż dla głównych stacji rozrządowych, lecz również może zapewniać sprawną obsługę przerabianych potoków wagonów. Niektóre istniejące „karłowate” pomocnicze stacje rozrządowe albo należy zamknąć, przekazując ich obowiązki innej stacji rozrządowej, albo gruntownie przebudować.

W warunkach polskich pomocnicze stacje rozrządowe powinny być przygotowane do zestawiania rzędu 20 do 50 pociągów/dobę, tzn. rozrządzania rzędu 1000 do 2500 wagonów/dobę. Powinny to być głównie stacje o niepełnym układzie podłużnym, a wyjątkowo — także stacje o układzie poprzecznym, lecz zawsze z wydzieloną grupą torów odjazdowych (typy 1B-2B, 3A wg rys. 7.14, typu 2 A z grupą torów kierunkowo- odjazdowych nie zaleca się stosować).

Duże stacje obsługi stanowią trzecią grupę, nie zaliczoną formalnie na PKP do stacji rozrządowych w rozumieniu przepisów Instrukcji R5, lecz pod względem funkcji i technologii pracę zbliżoną do stacji rozrządowych. Duże stacje obsługi zestawiają samodzielnie pociągi do głównych i pomocniczych stacji rozrządowych, a także pociągi zwarte, z wagonów zgromadzonych z własnych punktów ładunkowych oraz przygotowują składy wagonów według relacji obsługi i własnych punktów ładunkowych. Należy wymienić tu stacje obsługi wielkich kombinatów przemysłowych o masowych przewozach surowców i produktów, a także stacje rejonowe obsługi dzielnic przemysłowo-składowych w dużych miastach, stacje rejonowe obsługi zespołów nadbrzeży w portach, stacje obsługi zespołów przeładunkowych pomiędzy kolejami, o różnej szerokości toru itp.

W związku z ogólną tendencją koncentracji produkcji ta kategoria stacji ma charakter rozwojowy, a w ich rozwiązaniach należy uwzględniać zarówno obsługę pociągów zwartych, nie wymagających pracy manewrowej, jak i potoków wagonów obsługiwanych w technologii podobnej, jak na stacjach rozrządowych, tzn. z rozrządzaniem

i zestawianiem składów pociągów.

W niektórych przypadkach duże stacje obsługi mogą mieć więcej zadań do wykonania, a co za tym idzie — większe układy torowe i lepsze wyposażenie, niż pomocnicze stacje rozrządowe. Przykładem stacji obsługi o wielkościach i rozwiązaniach takiego rzędu, jak głównej stacji rozrządowej może być stacja Strzemieszyce-Huta przeznaczona do obsługi kombinatu metalurgicznego Huta Katowice.

Dla dużych stacji obsługi mogą być stosowane wszystkie typy układów stacji rozrządowych wymienione na rysunku 7.14 — w zależności od zakresu zadań oraz z odpowiednim dostosowaniem rozmiarów układów do obsługi pociągów zwartych i przerabianych.

W specyficznych warunkach największej w Polsce aglomeracji miejsko-przemysłowej na

Śląsku, o bardzo dużej koncentracji przewozów kolejowych na stosunkowo niewielkim obszarze, stosuje się klasyfikację stacji rozrządowych taką samą, jak omówiona poprzednio, lecz o innych nazwach, oddających szczególne cechy organizacji przemieszczania wagonów w tym okręgu, a mianowicie:

- stacje rozrządowe wylotowe,
 - stacje rozrządowe rejonowo-zbiorcze
 - stacje obsługi
- } Stacje wewnętrzne

Stacje rozrządowe wylotowe — rozmieszczone na obrzeżu obszaru największej koncentracji przemysłu, szczególnie górniczego, hutniczego i chemicznego, zajmują się zestawianiem pociągów o relacjach ze stacji rejonowo-zbiorczych i stacji obsługi. Są tote wagony, z których nie można było zestawić już na stacjach wewnętrznych pociągów w relacjach poza stacje wylotowe. Do zadań stacji wylotowych należy również rozdział — według aktualnych dyspozycji — potoku różnych wagonów węglarek, spływających z pozostałej sieci kolejowej kraju, najczęściej w pociągach zwartych.

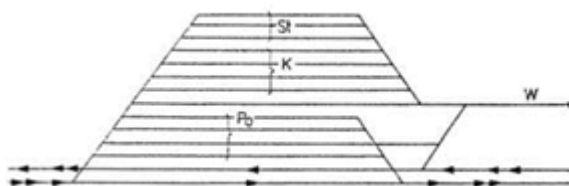
Stacje rozrządowe rejonowo-zbiorcze — zestawiają pociągi do stacji wylotowych, a w miarę możliwości do stacji docelowych, poza stacjami wylotowymi z tych wagonów, z których nie można *było* zestawić takich pociągów już na stacjach obsługi. W kierunku odwrotnym wspomagają stacje wylotowe w rozdziale i podstawieniu składów wagonów próżnych oraz rozprowadzają wagony ładowne do stacji obsługi.

Stacje obsługi — nie będące stacjami rozrządowymi, grupują w razie potrzeby szczegółowo wagony podstawianych na punkty ładunkowe oraz zestawiają — w miarę: możliwości — zwarte pociągi do stacji poza stacjami wylotowymi, a resztę wagonów przekazują pociągami zdawczymi do najbliższej stacji rejonowo-zbiorczej lub wylotowej.

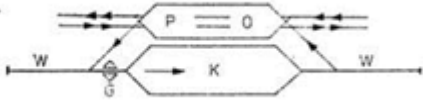
Cała organizacja w Okręgu Śląskim, w którym ładuje się około 45% masy ładunkowej przyjmowanej przez PKP do przewozu, jest nastawiona więc na zestawienie pociągów zwartych jak najbliżej źródła powstania potoku ładunku, przechodzących bez przeróbki przez wewnętrzne stacje rejonowo-zbiorcze oraz stacje wylotowe. Chodzi o minimalizację liczby czynności rozrządowych, w tym szczególnie obciążonym okręgu i jak najszybsze wyprowadzenie z niego pociągów nawet kosztem wydłużonej akumulacji oraz wykonywania w niektórych przypadkach zwiększonej liczby czynności manewrowych na stacjach rozrządowych w innych, mniej obciążonych przewozami okręgach sieci PKP.

7.2.2. Podział stacji rozrządowych według sposobu wykonywania manewrów

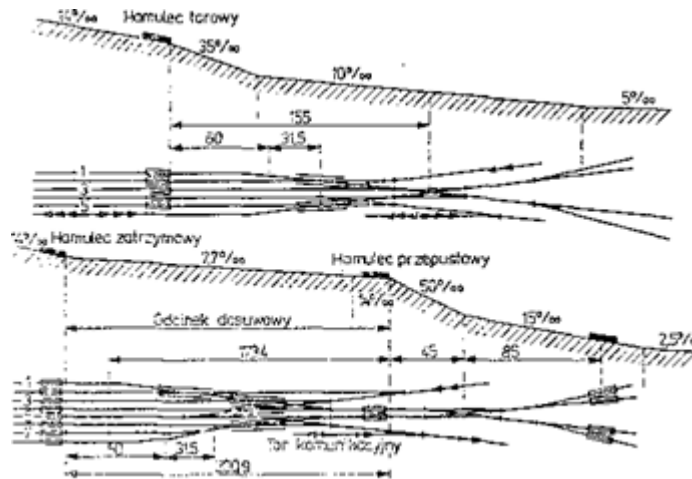
Równiowe **stacje rozrządowe bez górki rozrządowej** (rys. 7.1) wykonują manewry za pomocą lokomotywy manewrowej oraz toru wyciągowego leżącego na równi stacyjnej.



7.1
Równiowa stacja rozrządowa bez górki rozrządowej



7.2
Równiowa stacja rozrządowa
z górką rozrządową



7.3. Dwa przykłady planu torów łączących grupę przyjazdową z grupą kierunkową na pochylniowych stacjach rozrządowych

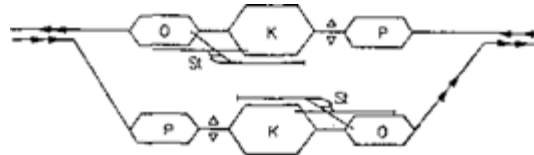
Równiowe stacje rozrządowe z górką rozrządową (rys. 7.2) — wykonują pracę manewrową za pomocą górką rozrządowej, na którą lokomotywa manewrowa wpycha wagony, a następnie już bez udziału lokomotywy pod wpływem siły ciężkości wagony staczają się na poszczególne tory kierunkowe, stosownie do relacji wagonów, według której się je zbiera. **Pochylniowe stacje rozrządowe** (rys. 7.3) — na których urządzenia rozrządowe są położone na spadku ciągłym (pochyleniu), rozrządzanie odbywa się po zluźnieniu hamulców torowych lub wagonowych — utrzymujących wagony w bezruchu do momentu rozpoczęcia rozrządzania—jedynie pod wpływem działaniem siły ciężkości wagonów. Stacje te ulegają likwidacji.

7.2.3. Podział stacji rozrządowych według liczby zespołów rozrządowych

Pojedynczy układ rozrządowy (rys. 7.4) — jest to jednokierunkowa stacja rozrządowa złożona z kilku grup torów dostosowanych do postępowego (bez cofania wagonów) ruchu obsługi jednego kierunku rozrządzania, przerabianie na tym samym układzie wagonów zdążających w przeciwnym kierunku jest mniej wygodne.



7.4. Jednokierunkowa stacja rozrządowa

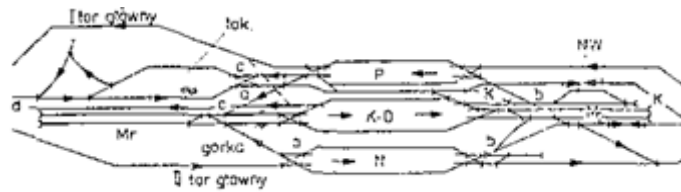


7.5. Dwukierunkowa stacja rozrządowa

Podwójny układ rozrządowy (rys. 7.5) — jest to dwukierunkowa stacja rozrządowa złożona z kilku grup torów, które tworzą dwa układy rozrządowe, dostosowane do obsługi obu kierunków przepływu wagonów przez stację: nieparzystego i parzystego.

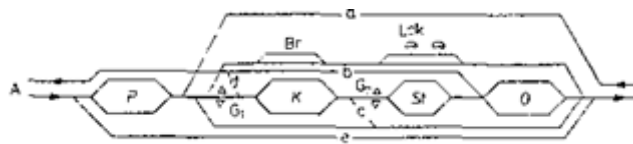
7.2.4. Podział stacji rozrządowych według układu grup torów

Poprzeczny układ torów (rys. 7.6) — jest to układ, w którym tory przyjazdowe, kierunkowe i odjazdowe mieszczą się obok siebie, poprzecznie do osi podłużnej stacji, co wpływa na zmniejszenie potrzebnej długości równi stacyjnej, lecz nie zmniejsza powierzchni zajmowanej przez stację.



7.6. Poprzeczny układ torów na stacji rozrządowej

Podłużny układ grup torów (rys. 7.7) — jest to układ, w którym grupy: przyjazdowe, kierunkowe i odjazdowa leżą w szeregu jedna za drugą, przez co unika się zbędnych przebiegów wagonów przejeżdżających przez stację bez zmiany kierunku ruchu.



7.7. Podłużny układ grup torów

Złożony (kombinowany) układ grup torów — jest to układ, w którym stacja ma poprzecznie rozmieszczone grupy torów przyjazdowych i kierunkowych oraz podłużnie umieszczoną grupę odjazdową (rys. 7.8) albo poprzecznie rozmieszczone grupy



7.8
Złożony (kombinowany) układ grupy torów

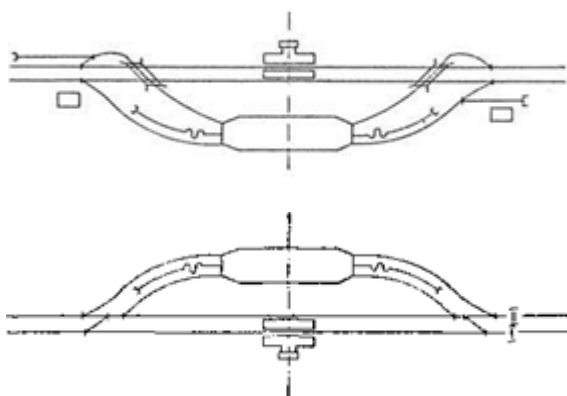


7.9
Złożony układ grup torów

kierunkowe i odjazdowe oraz podłużnie umieszczoną grupę przyjazdową (rys. 7.9). Dwukierunkowe stacje rozrządowe mogą mieć jeden układ rozrządowy z podłużnym układem torów, drugi zaś układ — z poprzecznym lub złożonym układem grup torów.

7.2.5. Podział stacji rozrządowych według układu torów głównych w obrębie stacji

Tory główne położone jednostronnie na zewnątrz stacji — nie stoją na przeszkodzie dalszemu rozwojowi stacji rozrządowej. Przy dużym natężeniu ruchu pociągów i znacznych rozmiarach pracy manewrowej układ torów może wymagać krzyżowania podejść do stacji rozrządowej z torami głównymi w różnych poziomach (wiadukty) (rys. 7.10).

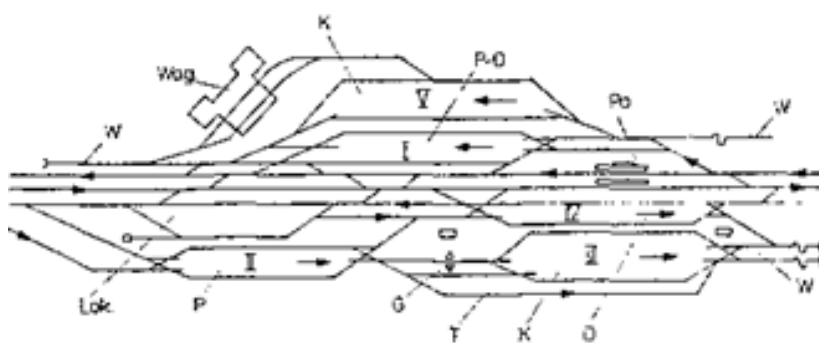


7.10
Tory główne położone jednostronnie na zewnątrz stacji o dużym natężeniu ruchu pociągów

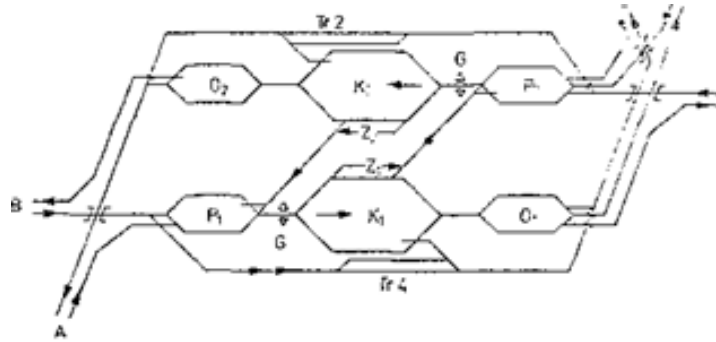
7.11
Tory główne położone jednostronnie na zewnątrz stacji o małym natężeniu ruchu pociągów

Przy małym natężeniu ruchu można przy omawianym układzie zastosować odgańlenie od torów głównych na podejściach do stacji rozrządowej ze skrzyżowaniem w jednym poziomie (rys. 7.11).

Tory główne położone wewnątrz stacji (rys. 7.12) — rozdzielają stację na dwie części, położone po obu stronach torów i układ taki może być zastosowany tylko na dwukierunkowej stacji rozrządowej.



7.12. Tory główne położone wewnątrz stacji rozrządowej



7.13. Tory główne obejmujące z dwóch stron stację rozrządową

Literatura

1. Basiewicz T.: „Projektowanie infrastruktury kolejowej”, WKŁ, Warszawa 1988;
2. Cieślakowski St.J.: „Stacje kolejowe. Wyd.2”, WSI, Radom 1988;
3. Cieślakowski St.J.: „Stacje kolejowe”, WKŁ, Warszawa 1992;
4. Karbowski H.: „Podstawy infrastruktury transportu”, WWSH-E, Łódź;
5. Massel A.: „Projektowanie linii i stacji kolejowych”, PKP PLK S.A., Warszawa 2010;
6. Pod.Red.Bałuch H.: „Budownictwo komunikacyjne”, WAT, Warszawa 2001;
7. Pod. red. Mindur M.: „Logistyka. Infrastruktura techniczna na świecie. Zarys teorii i praktyki”, WITE-PIP, Warszawa-Radom 2008;
8. Rudziński L., Bąbel J., Tokarska A.: „Projektowanie stacji kolejowych”, WPW, Warszawa 1987;
9. Zielaskiewicz M.: „Transport intermodalny na rynku usług przewozowych”, ITE, Radom 2010.