KOLEJE WYKŁAD

Transport kolejowy

1. Kolej w Polsce
2. Elementy infrastruktury kolejowej
3. Punkty eksploatacyjne
4. Transport intermodalny

dr inż. Jarosław Zwolski



dr inż. Jarosław Zwolski

- bud. H3, pokój 113
- jaroslaw.zwolski@pwr.wroc.pl
- http://i14odt.iil.pwr.wroc.pl/zwolski/

- konsultacje:

poniedziałek	13:00 – 15:00
wtorek	11:00 – 13:00

Kolej w Polsce

Kolej w liczbach:

- 19 000 km dróg kolejowych (3 miejsce w Europie, po DB.AG oraz SNCF),
- 59% linii jest zelektryfikowana
- ok. 50% linii dwutorowych,
- wskaźnik gęstości linii kolejowych 6.5 km/100 km^2,
- 9 300 km torów stacyjnych,
- 1 004 czynnych dworców,
- 89 500 000 pasażerów/rok,
- 110 100 000 ton/rok przewozów,
- 3 615 500 000 zł/rok wydatków na inwestycje.



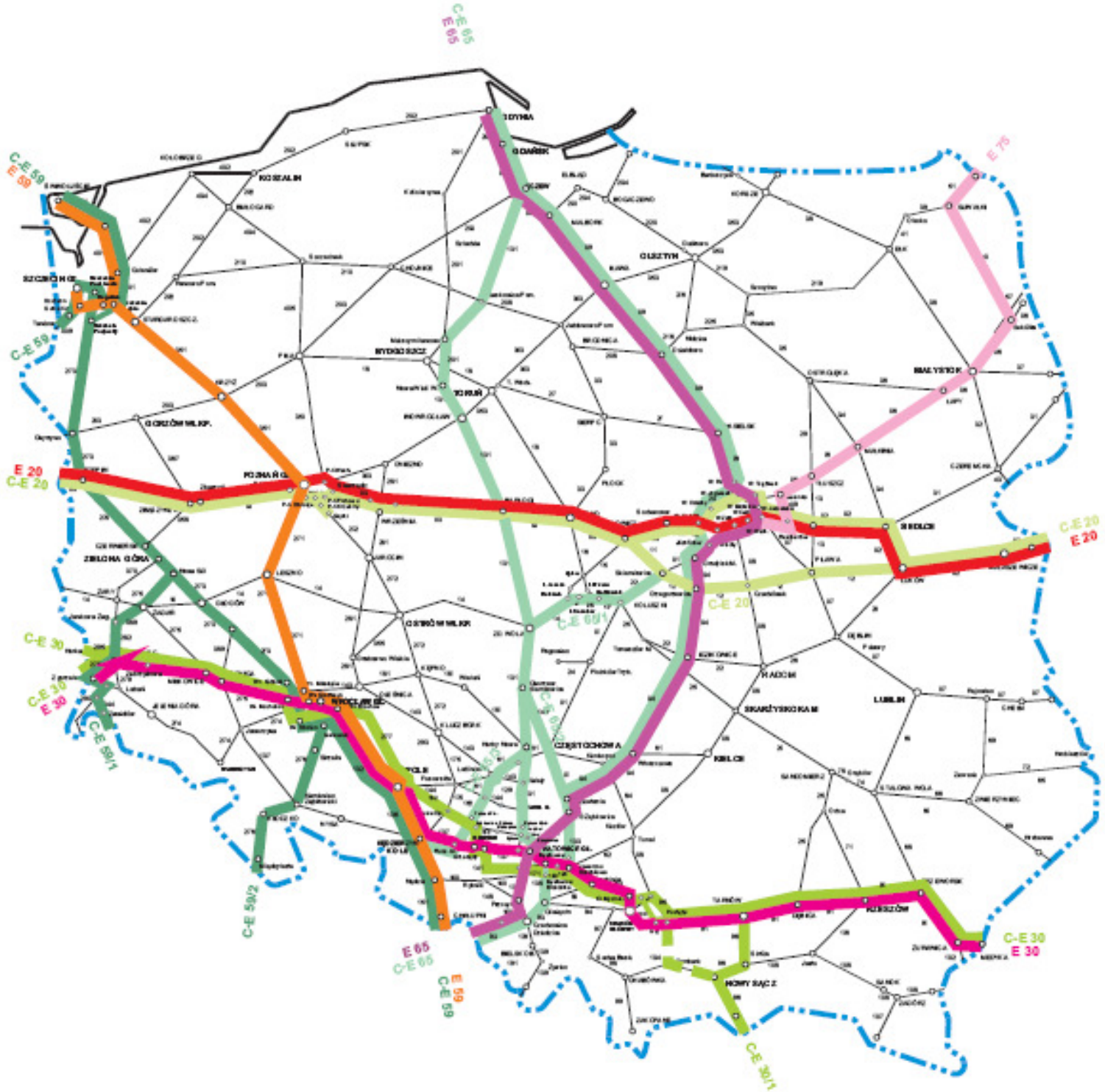
Polska w Europie - umowy

- W 1996 r. Komisja Europejska zainicjowała program TINA (*Transport Infrastructure Needs Assessment*) – ocena stanu obecnego, oszacowanie przyszłych potrzeb oraz koordynacja rozwoju sieci transportowej w nowych państwach członkowskich UE (18 030 km dróg samochodowych, 20 290 km linii kolejowych, 38 lotnisk i 13 portów rzecznych).

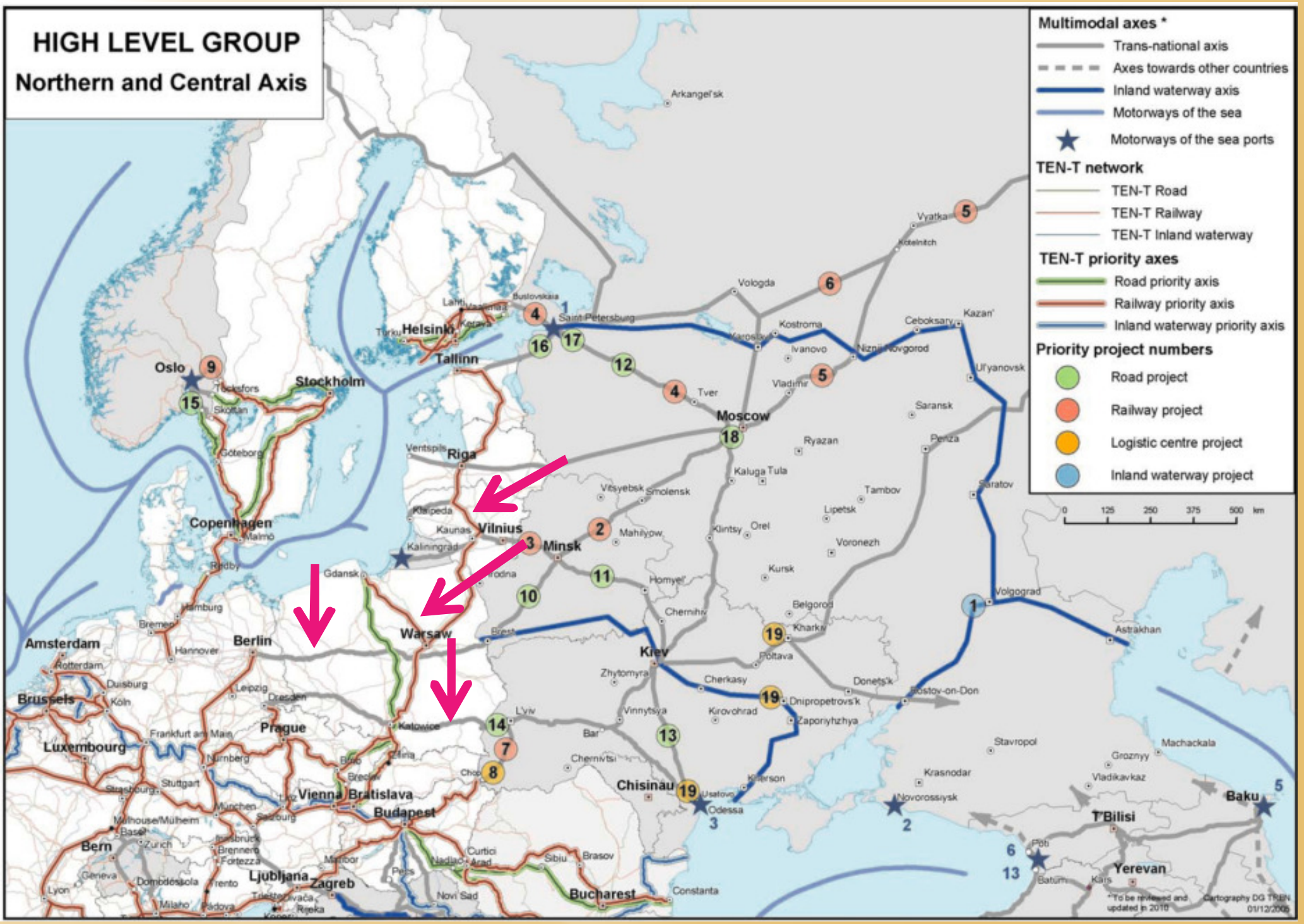
- Umowy AGC (porozumienie w sprawie głównych międzynarodowych linii kolejowych – linie tworzące ten układ powinny być dostosowane do prędkości 160 km/h w ruchu pasażerskim i 120 km/h w ruchu towarowym, przy nacisku na oś 225 kN) oraz AGTC (porozumienie w sprawie głównych międzynarodowych linii transportu kombinowanego - linie tworzące ten układ powinny być dostosowane do prędkości 120 km/h w ruchu towarowym i nacisku 225 kN/oś) określają 17 linii głównych linii, w tym:

E20: Zeebrugge – Kolonia – Hanower – Berlin – Frankfurt – Kunowice – Poznań – Warszawa – Terespol – Brześć – Mińsk – Moskwa
E30: Drezno – Görlitz – Wrocław – Katowice – Kraków – Przemyśl – Medyka – Lwów – Kijów – Moskwa
E59: Malmö – Ystad – Świnoujście – Szczecin – Zielona Góra – Wrocław – Chałupki
E65: Gdynia – Warszawa – Katowice – Zebrzydowice – Petrowice – Ostrava – Wiedeń – Villach – Jesenice – Ljubliana – Rijeka.

- Konferencje ministrów transportu (Kreta 1994 r. i Helsinki 1997 r.) – ustalenie transeuropejskich korytarzy transportowych.



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.


HIGH LEVEL GROUP
Northern and Central Axis
Multimodal axes *
Trans-national axis
Axes towards other countries
Inland waterway axis
Motorways of the sea
Motorways of the sea ports
TEN-T network
TEN-T Road
TEN-T Railway
TEN-T Inland waterway
TEN-T priority axes
Road priority axis
Railway priority axis
Inland waterway priority axis
Priority project numbers
Road project
Railway project
Logistic centre project
Inland waterway project
0 125 250 375 500 km
Arkangel'sk
Helsinki
Tallinn
Saint Petersburg
Oslo
Stockholm
Riga
Moscow
Vologda
Kostroma
Ivanovo
Nizhniy Novgorod
Kazan'
Ul'yanovsk
Cheboksary
Vyatka
Kotelnitch
Tver
Vladimir
Saransk
Ryazan
Penza
Saratov
Tambov
Lipetsk
Orel
Voronezh
Kursk
Belgorod
Volgograd
Astrakhan
Kaluga
Tula
Smolensk
Vitsyebsk
Mahilyow
Minsk
Vilnius
Kaunas
Klaipeda
Kaliningrad
Copenhagen
Malmö
Göteborg
Gdansk
Hamburg
Bremen
Amsterdam
Rotterdam
Berlin
Hannover
Brussels
Köln
Duisburg
Leipzig
Dresden
Frankfurt am Main
Luxembourg
Nürnberg
Stuttgart
Strasbourg
München
Prague
Katowice
Warsaw
Brest
Homyel'
Chernihiv
Kyiv
Poltava
Kharkiv
Dnipropetrovs'k
Zaporiyhzhya
Donets'k
Rostov-on-Don
Krasnodar
Stavropol
Novorossiysk
Machackala
Groznyy
Vladikavkaz
T'Bilisi
Baku
Yerevan
Batumi
Kars
Poti
Lviv
Ternopil'
Vinnytsya
Zhytomyra
Cherkasy
Kirovohrad
Bar
Chernivtsi
Chisinau
Odessa
Kherson
Vienna
Bratislava
Budapest
Zilina
Brno
Wroclaw
Bern
Zurich
Basel
Geneva
Lyon
Milano
Padova
Ljubljana
Zagreb
Maribor
Rijeka
Novi Sad
Curtici
Arad
Sibiu
Brasov
Bucharest
Constanta
Cartography DG TREN 01/12/2006

Sieć szybkich kolei w Europie

Linie dużych prędkości (LGV) we Francji charakteryzują się następującymi cechami:

- przeznaczenie wyłącznie do ruchu pociągów pasażerskich,
- prędkość ruchu pociągów przekracza 200 (250) km/h, standard 350 km/h,
- eksploatacja jedynie taboru o specjalnej konstrukcji (jednostek TGV),
- kompatybilność techniczna z istniejącymi liniami kolejowymi,
- dworce nowych linii lokalizowane w centrach miast,
- odległości między punktami zatrzymywania się jednostek TGV: 200-800 km.

Strukturę europejskiej sieci kolei dużych prędkości tworzą:

- nowe linie przeznaczone do ruchu pasażerskiego z prędkościami przekraczającymi 250 km/h (ok. 9 000 km),
- linie istniejące, przystosowane do prędkości 200 km/h, na których ruch odbywa się również z mniejszymi prędkościami (ok. 15 000 km),
- linie z ruchem pasażerskim i towarowym, umożliwiające połączenie wszystkich tych linii w spójną sieć (ok. 15 000 km).






Legend:
320 - 350 km/h
300 km/h
250 km/h
200 - 230 km/h
< 200 km/h
Under construction
Umeå
Trondheim
Sundsvall
Tampere
Lahti
Turku
Helsinki
Sankt-Peterburg
Bergen
Oslo
Uppsala
Västerås
Stockholm
Skien
Stavanger
Tallinn
Nizhny Novgorod
Moskva
Linköping
Kristiansand
Göteborg
Rīga
Glasgow
Edinburgh
Smolensk
Århus
Malmö
København
Belfast
Newcastle
Vilnius
Kaliningrad
Minsk
Brjansk
Kursk
Dublin
Manchester
Liverpool
Leeds
Gdańsk
Cork
Hamburg
Bremen
Poznań
Warszawa
Char'kov
Birmingham
Cardiff
Amsterdam
Berlin
Kijev
Bristol
Hannover
Rotterdam
London
Dnepropetrovsk
Doneck
Antwerpen
Leipzig
Wrocław
Essen
Dresden
Katowice
Lwiw
Rostov
Bruxelles
Köln
Lille
Liège
Praha
Ostrava
Kraków
Le Havre
Frankfurt
Rouen
Nürnberg
Mannheim
Brno
Brest
Stuttgart
Rennes
Paris
Le Mans
Strasbourg
Bratislava
Cluj-Napoca
Chişinau
Odessa
München
Budapest
Nantes
Dijon
Wien
Salzburg
Innsbruck
Tours
Basel
Graz
Sevastopol
Bern
Zürich
Braşov
Genève
Ljubljana
Zagreb
Lyon
Constanţa
Clermont-Ferrand
Torino
Milano
Verona
București
Venèzia
Bordeaux
Beograd
A Coruña
Oviedo
Genova
Bologna
Sarajevo
Varna
Vigo
León
Bilbao
Montpellier
Split
Toulouse
Firenze
Sofija
Porto
Marseille
Nice
İstanbul
Huesca
Skopje
Ankara
Salamanca
Valladolid
Roma
Thessaloniki
Eskişehir
Zaragoza
Barcelona
Tiranë
Madrid
Napoli
Bari
Adana
Lisboa
Toledo
İzmir
Konya
Valencia
Córdoba
Huelva
Sevilla
Athina
Alicante
Faro
Palermo
Cádiz
Málaga
Catania

Zasady zrównoważonego transportu

- zapewnienie równoprawnego dostępu do poszczególnych miejsc oraz minimalizowanie uciążliwości transportu dla mieszkańców (czynnik społeczny),
- rozbudowywanie poszczególnych gałęzi transportu w sposób nie naruszający zasad wolnej konkurencji i nie hamujący wzrostu gospodarczego (czynnik ekonomiczny),
- dążenie do zachowania nieodnawialnych zasobów naturalnych oraz odprowadzania lub neutralizacji zanieczyszczeń (czynnik ekologiczny),
- dobór standardów technicznych oraz norm jakości, bezpieczeństwa i przepustowości odpowiedni do potrzeb ruchu (czynnik techniczny),
- rozmieszczenie obiektów infrastruktury transportu odpowiednio do zagospodarowania terenu, w sposób nie naruszający ładu przestrzennego i minimalizujący przewozy (czynnik przestrzenny).





Elementy infrastruktury transportu

Obiekty liniowe:
drogi samochodowe, kolejowe, wodne śródlądowe

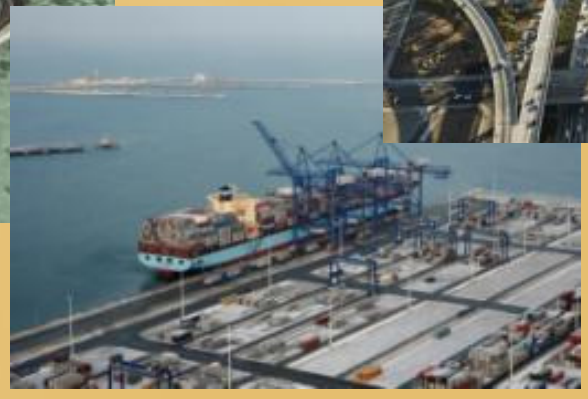




Obiekty punktowe:
kolejowe punkty eksploatacyjne, miejsca obsługi podróżnych przy drogach samochodowych, porty śródlądowe, terminale transportu multimedialnego, bazy logistyczne i in.







Elementy infrastruktury kolejowej

Wg klasyfikacji UIC do infrastruktury kolejowej zalicza się:

- drogi kolejowe,
- budowle inżynierskie,
- urządzenia sterowania i zabezpieczenia ruchu kolejowego (srk),
- stacje,
- mijanki i posterunki ruchu,
- budynki i budowle służące do obsługi technicznej taboru i lokomotyw,
- urządzenia transmisji informacji,
- urządzenia wodociągowe, odwadniające i kanalizacyjne,
- urządzenia służące do obsługi pasażerów i przewozu ładunków.

Droga kolejowa obejmuje:

- nawierzchnię,
- podtorze,
- budowle inżynierskie.



Parametry sieci kolejowej

Sieć kolejową można scharakteryzować następującymi cechami:

- Gęstość geograficzna sieci – liczba km toru na 100 km^2 powierzchni obszaru w Polsce waha się od 3.4 (woj. podlaskie) do 17.2 (woj. śląskie) – średnio 6.5. W innych krajach europejskich ten wskaźnik zmienia się w granicach 3.3 – 13.7.
- Średnia odległość od linii kolejowej - w Polsce około 15 km.
- Liczba punktów eksploatacyjnych na jednostkę powierzchni.
- Przepustowość sieci - największa liczba jednostek transportu, którą w określonych warunkach może przepuścić linia kolejowa w jednostce czasu.
- Zdolność przewozowa taboru – w zależności od liczby posiadanych jednostek taboru i stopnia jego wykorzystania, podawana w tonokilometrach (towarowa) i osobokilometrach (pasażerska) na jednostkę czasu.

Elementy sieci kolejowej

Linia kolejowa jest elementem sieci kolejowej wraz z niezbędną infrastrukturą przeznaczoną do prowadzenia ruchu kolejowego. Linia ma wyznaczony punkt początkowy i końcowy oraz przyporządkowany numer. Zarządcą państwowej sieci kolejowej w Polsce jest spółka PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Line kolejowe dzielą się na:

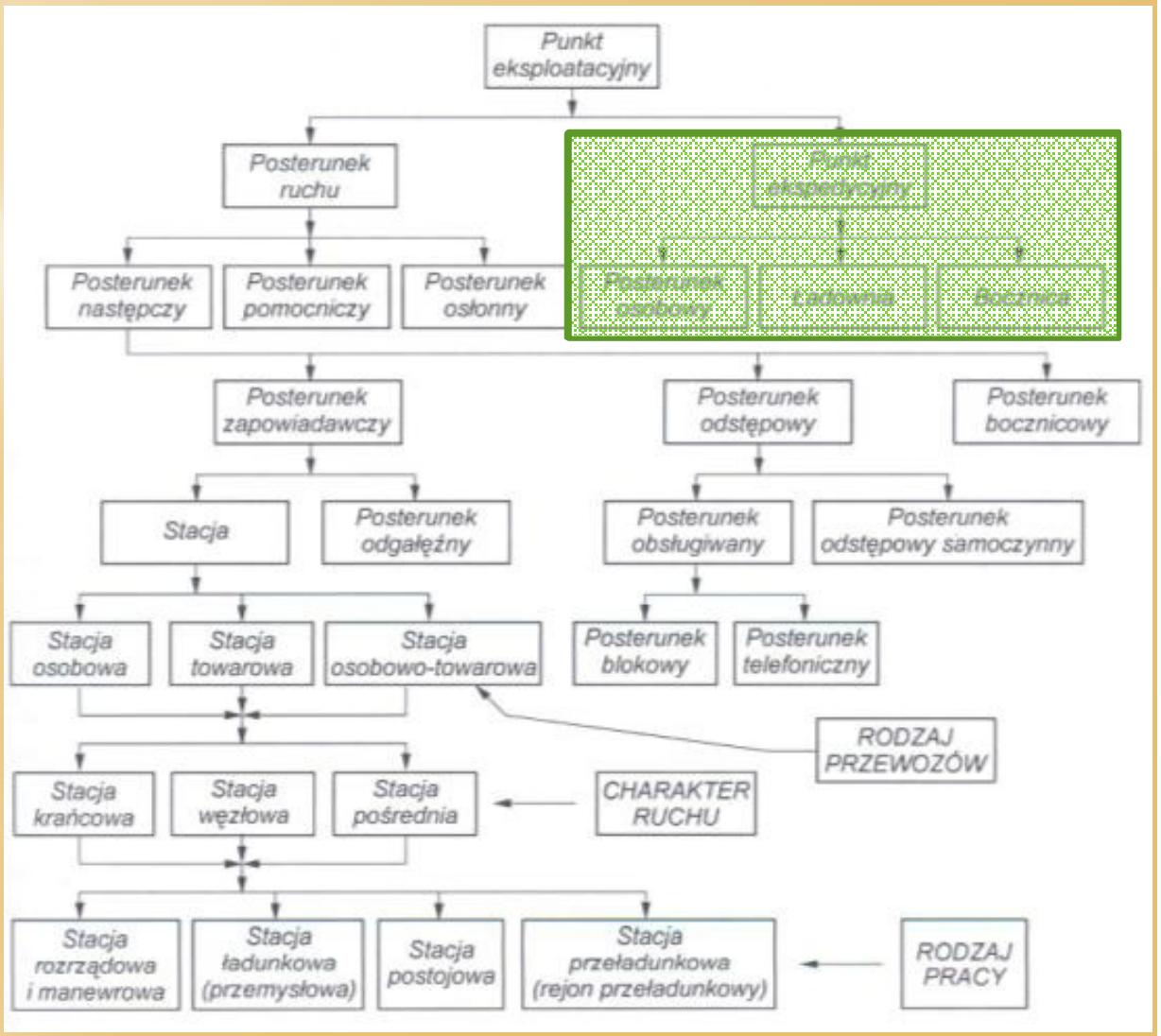
- odcinki, czyli fragmenty tras kolejowych zawierające się pomiędzy dwoma stacjami węzłowymi lub początkiem trasy i stacją węzłową; stację węzłową charakteryzuje zbieganie się na niej co najmniej trzech szlaków kolejowych.
- szlaki, czyli części odcinków linii kolejowych zawierające się pomiędzy dwoma posterunkami zapowiadawczymi albo ostatnim posterunkiem zapowiadawczym i końcem linii,
- odstępy, czyli podział szlaków kolejowych na odcinki, z których każdy zawiera się pomiędzy dwoma posterunkami odstępowymi lub posterunkiem odstępowym i zapowiadawczym; odstępy stosuje się w celu zwiększenia przepustowości szlaku na zasadzie, że kolejny pociąg jest wpuszczany na szlak zanim poprzedni go opuści z tym zastrzeżeniem, że pomiędzy nimi musi być zachowany przynajmniej jeden odstęp wolny.

Łącznica jest to linia kolejowa łącząca dwie inne linie kolejowe z pominięciem stacji węzłowej.

Punkty eksploatacyjne

Zadaniem transportu kolejowego jest przewożenie towarów i ludzi. Aby takie przewozy mogły być prawidłowo realizowane muszą być spełnione dwie podstawowe grupy czynności:

- prowadzenie ruchu pociągów na trasach oraz praca manewrowa - te zadania realizują posterunki ruchu, które regulują ruch pociągów zgodnie z ustalonym rozkładem jazdy oraz zapewniają ich bezpieczny przejazd.
- ekspedycja i przyjmowanie pasażerów i towarów na wyznaczonych odcinkach tras kolejowych - te zadania realizują punkty ekspedycyjne, które umożliwiają dostęp do środków transportu kolejowego.

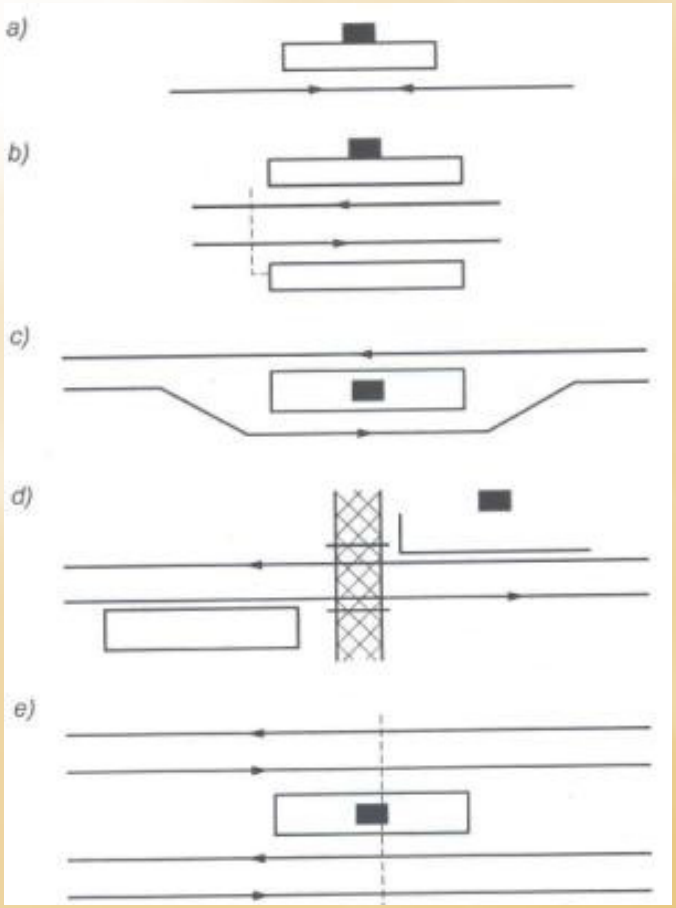


Punkty ekspedycyjne

Do zadań punktów eksploatacyjnych należą trzy grupy czynności:
1) operacje ładunkowe i handlowe: przyjmowanie ładunków do przewozu (przygotowanie dokumentów przewozowych, pobieranie opłat za przewóz, odprawa sanitarna itp.), załadunek i wyładunek, wydawanie ładunków odbiorcom;
2) obsługa pasażerów: wsiadanie i wysiadanie, sprzedaż biletów, wydawanie i przyjmowanie przesyłek bagażowych, załadunek i rozładunek bagażu oraz poczty;
3) czynności techniczne: przyjmowanie, wyprawianie i przepuszczanie pociągów, rozrządzanie i zestawianie składów wagonowych, oględziny techniczne i handlowe składów wagonowych, zmiana lokomotyw pociągowych i drużyn pociągowych, podstawianie i zabieranie wagonów z punktów ładunkowych, ważenie i tarowanie, sprawdzanie skrajni taboru i skrajni ładunkowej, inne czynności związane z ruchem pociągów (pracą pociągową) oraz manewrami (pracą manewrową).

Punkty ekspedycyjne

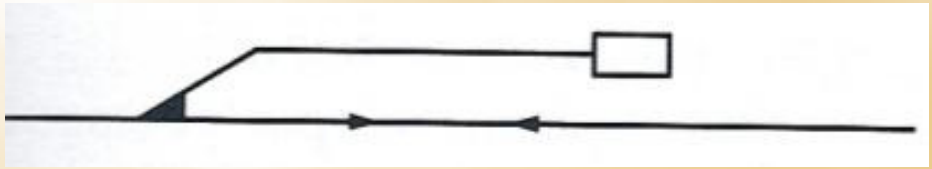
Przystanek osobowy jest punktem ekspedycyjnym przeznaczonym wyłącznie do obsługi ruchu pasażerskiego. Jego wyposażenie stanowią perony, niekiedy również wiata lub budynek z poczekalnią i kasą biletową. Na linii jednotorowej buduje się zazwyczaj jeden peron (a), natomiast na linii dwutorowej dwa perony umieszczone po obu stronach (b) (zwłaszcza przy większym natężeniu ruchu) lub jeden peron między torami o poszerzonym międzytorzu (c).



Dojścia do peronów, zależnie od natężenia ruchu na linii, projektuje się w poziomie szyn albo za pomocą tunelu pod torami (e) lub kładki dla pieszych. W pierwszym przypadku przejście najlepiej jest zlokalizować od czoła peronu – przejście jest możliwe za końcem pociągu (b).
Przystanki osobowe mogą być umieszczane przy posterunkach odgałęźnych, odstępowych, bocznicowych i osłonnych. W przypadku zlokalizowania przystanku przy przejeździe kolejowym zaleca się umieszczenie peronów po obu jego stronach, tak aby pociągi nie zatrzymywały się w obrębie przejazdu (d).

Punkty ekspedycyjne

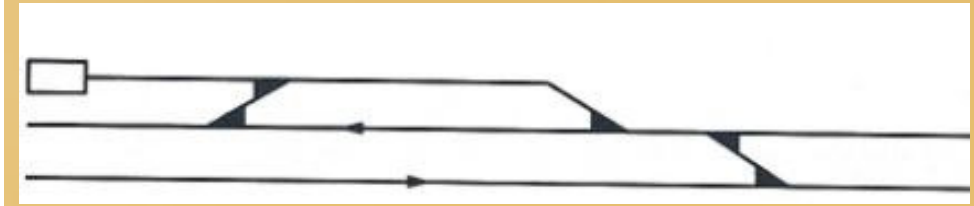
Ładownia jest punktem ekspedycyjnym służącym przyjmowaniu i wyprawianiu przesyłek całowagonowych. Ładownia obsługuje pociągi zdawczo-manewrowe. Wyposażona jest w tor ładunkowy połączony z torem szlakowym z jednej lub z obu stron. W przypadku większego obciążenia przewiduje się tor obiegowy oraz dodatkowy tor ładunkowy z magazynem i placem ładunkowym.
Na linii dwutorowej ładownię łączy się z jednym z torów szlakowych, co umożliwia jej obsługę z obu kierunków, ale wymaga istnienia posterunku odgałęźnego.



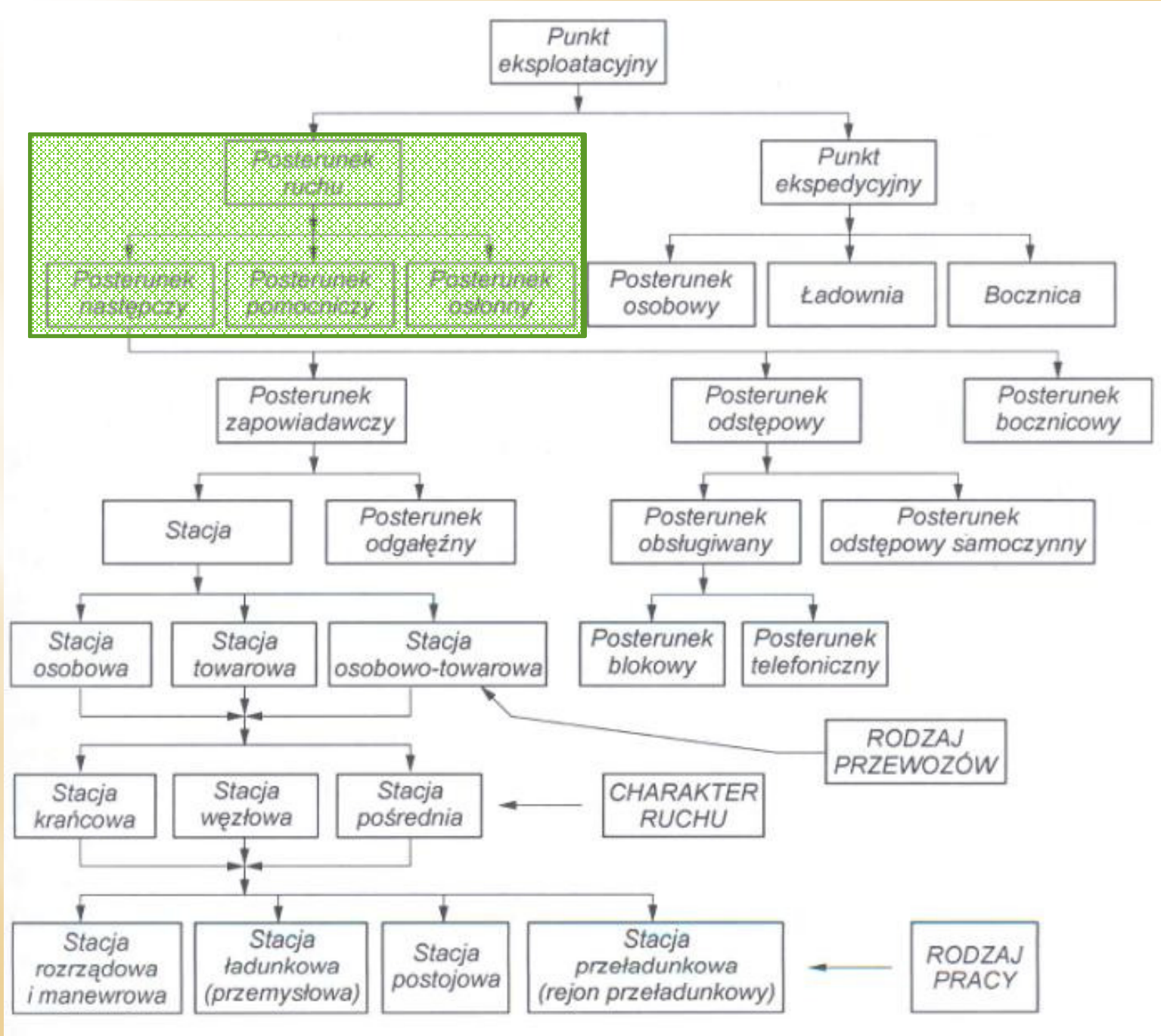


Funkcję ładowni może spełniać bocznica obsługiwana przez jej właściciela. Stanowi ona układ torów użytku niepublicznego, wyprowadzony zazwyczaj od bocznych torów stacyjnych lub wyjątkowo od torów szlakowych. Powinna być wyposażona w żeberko ochronne zabezpieczające tor główny przed staczającymi się wagonami z toru bocznicy.





Punkty eksploatacyjne



Posterunki ruchu

Posterunki ruchu regulują ruch pociągów, zapewniają jego bezpieczeństwo oraz odpowiednią przepustowość linii kolejowej. Rozróżnia się następujące kategorie:

- pomocnicze – regulują wjazd pociągów na bocznicę. Posterunek pomocniczy daje możliwość wjazdu pociągu na bocznicę i zgłoszenie, że szlak jest wolny oraz umożliwia wyjazd pociągu z bocznicy. Ten posterunek nie jest wyposażony w semafory, a uczestniczy w zapowiadaniu tylko tych pociągów, które obsługują bocznicę, przy której odgałęzieniu posterunek jest zlokalizowany.
- osłonne – służą do zabezpieczania ruchu (osłony) w miejscu skrzyżowania w jednym poziomie linii kolejowych, linii kolejowych z linią tramwajową, przejścia szlaku jednotorowego w dwutorowy, splotu torów itp. Ten typ posterunku wyposażony jest w semafory lecz nie bierze udziału w zapowiadaniu pociągów.
- następcze – pełnią główną rolę w prowadzeniu ruchu pociągów na przyległym odstępie (szlaku). Ich zadaniem jest regulowanie następstwa pociągów, czyli ich wypuszczania w trasę przy spełnieniu warunku, że przylegający do posterunku następczego szlak/odstęp jest wolny. Wszystkie posterunki następcze wyposażone są w semafory.

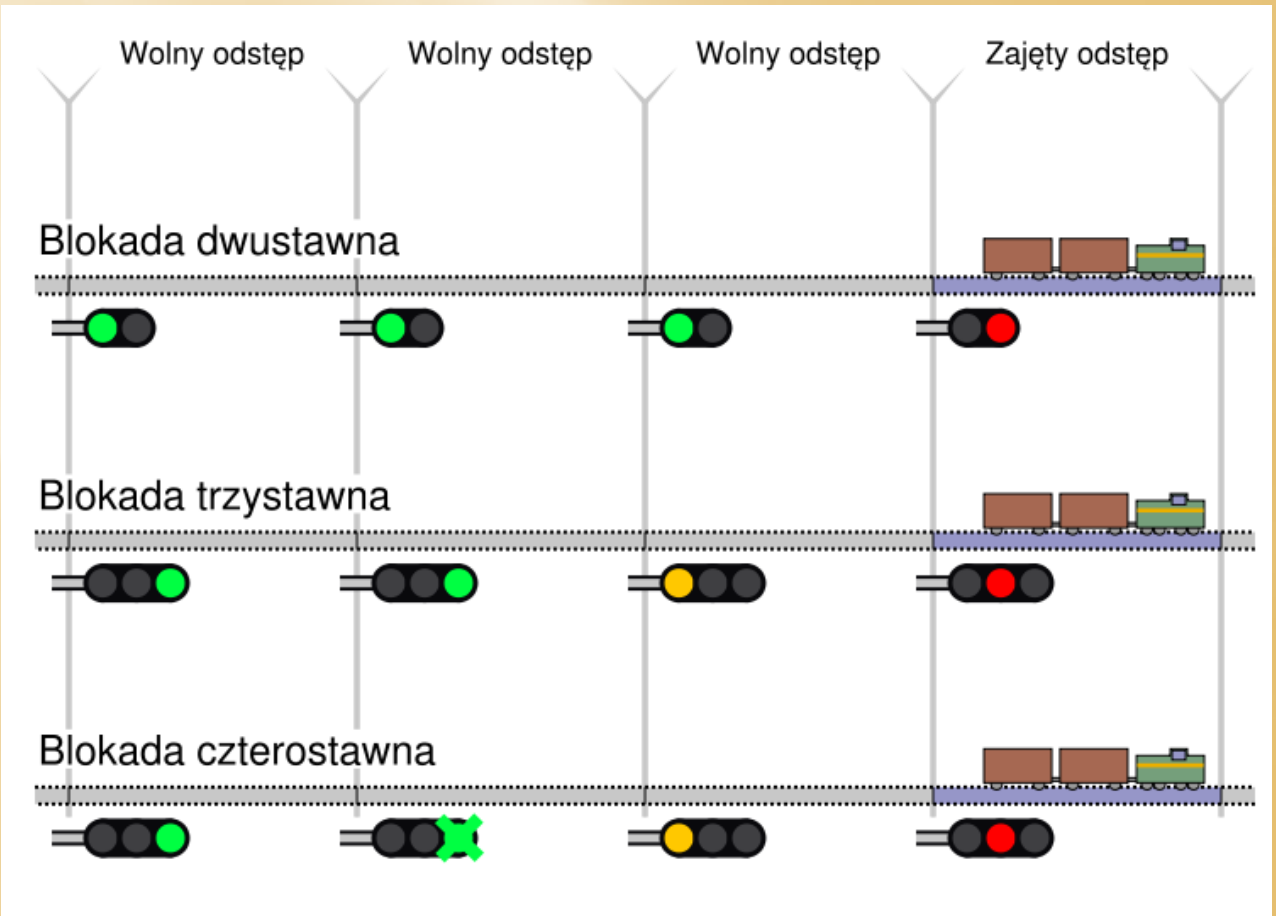
Posterunki następcze

Ich zadaniem jest regulowanie następstwa pociągów, czyli ich wypuszczania w trasę przy spełnieniu warunku, że przylegający do posterunku następczego szlak/odstęp jest wolny. Wszystkie posterunki następcze (wraz z poniższymi odmianami) wyposażone są w semafory. Dzielą się na posterunki odstępowe (obsługiwane przez ludzi i samoczynne), bocznicowe oraz zapowiadawcze (stacje i posterunki odgałęźne) .

Posterunek odstępowy (blokowy) dzieli szlak na odstępy. Na każdym odstępie może znajdować się inny pociąg, co zwiększa przepustowość szlaku. Posterunek taki wyposażony jest w semafory odstępowe uzależnione od urządzeń blokady liniowej (po jednym dla każdego toru w przypadku blokady jednokierunkowej, lub po dwa w przypadku dwukierunkowej) . Dawanie pozwoleń wjazdu realizowane jest między posterunkami ruchu na końcach szlaku - posterunek odstępowy nie bierze w nim udziału.

Samoczynna Blokada Liniowa

Szlak kolejowy bez blokady liniowej może być zajęty tylko przez jeden pociąg na raz, co przy długim czasie przejazdu między stacjami wymusza czekanie przed odjazdem pociągu, aż poprzedni zdąży dojechać do następnej stacji – inaczej mogłoby dojść do zderzenia, gdyby poprzedzający pociąg niespodziewanie się zatrzymał. Szlak kolejowy pomiędzy stacjami wyposażonymi w SBL jest podzielony na odstępy (zazwyczaj długości porównywalnej z drogą hamowania na danej linii). Każdy odstęp jest wyposażony w urządzenia, stwierdzające czy porusza się po nim pociąg.



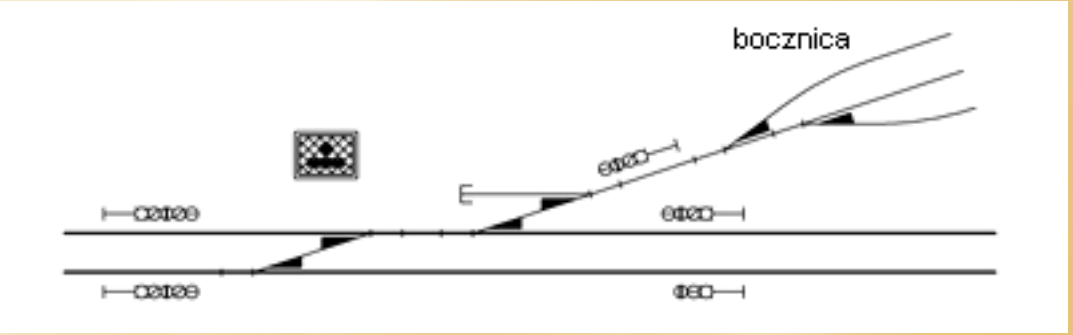
Samoczynna Blokada Liniowa

Samoczynna Blokada Liniowa to zespół urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego, zwiększających przepustowość szlaku i zapewniających bezpieczeństwo kilku pociągom znajdującym się w tym samym czasie na szlaku.

- Blokada dwustawna informuje jedynie, czy na następnym odstępie znajduje się pociąg – stąd dwa możliwe sygnały: "wolna droga", bądź "stój!". System ten jest najprostszy, ale wymaga doskonałej widoczności semafora, tak by można się było zatrzymać, gdy zostanie zauważony sygnał zabraniający jazdy.
- Blokada trzystawna pozwala dodatkowo poinformować maszynistę z wyprzedzeniem jednego odstępu, że przed kolejnym musi się zatrzymać. Jeśli na semaforze SBL jest sygnał "stój" (światło czerwone), to poprzedzający semafor wyświetla światło pomarańczowe. Ten typ blokady jest stosowany na większości linii wyposażonych w SBL w Polsce.
- Blokada czterostawna to modyfikacja poprzedniej przeznaczona dla linii, gdzie droga hamowania jest tak długa, że normalne odstępy byłyby za krótkie. W przypadku blokady czterostawnej hamowanie odbywa się na dwóch odstępach. Aby poinformować maszynistę o konieczności hamowania, oprócz poprzedzającego żółtego semafora (jak w blokadzie trzystawnej), wcześniejszy semafor wyświetla migające zielone światło. Tego rodzaju blokada liniowa jest stosowana przede wszystkim na Centralnej Magistrali Kolejowej i na linii kolejowej Kunowice – Terespol (tzw. E20).

Posterunki następcze

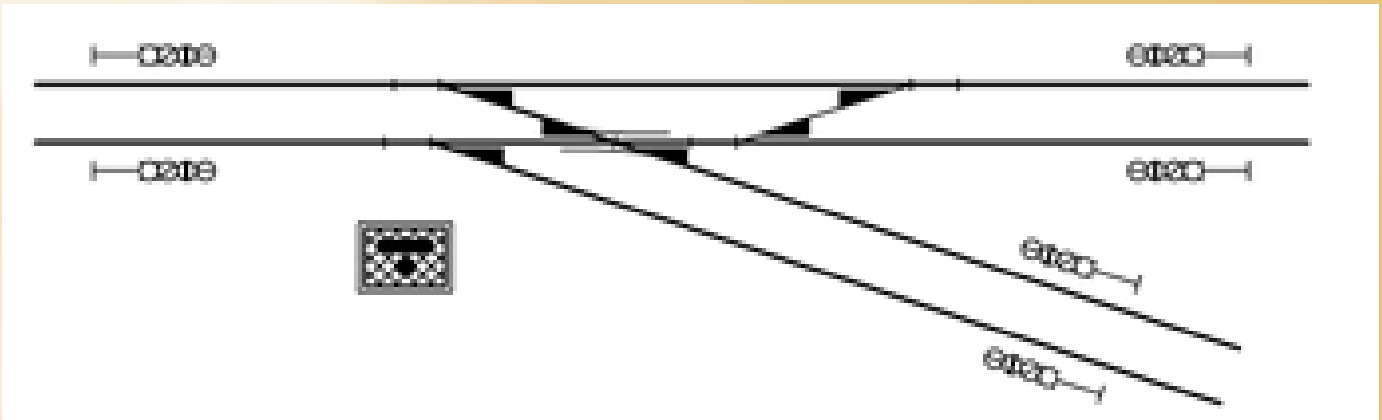
Posterunek bocznicowy urządzany jest w miejscu odgałęzienia bocznicy i osłania ją semaforami. Zasadniczo pełni funkcję posterunku odstępowego, a w czasie obsługi bocznicy staje się funkcjonalnie posterunkiem zapowiadawczym.



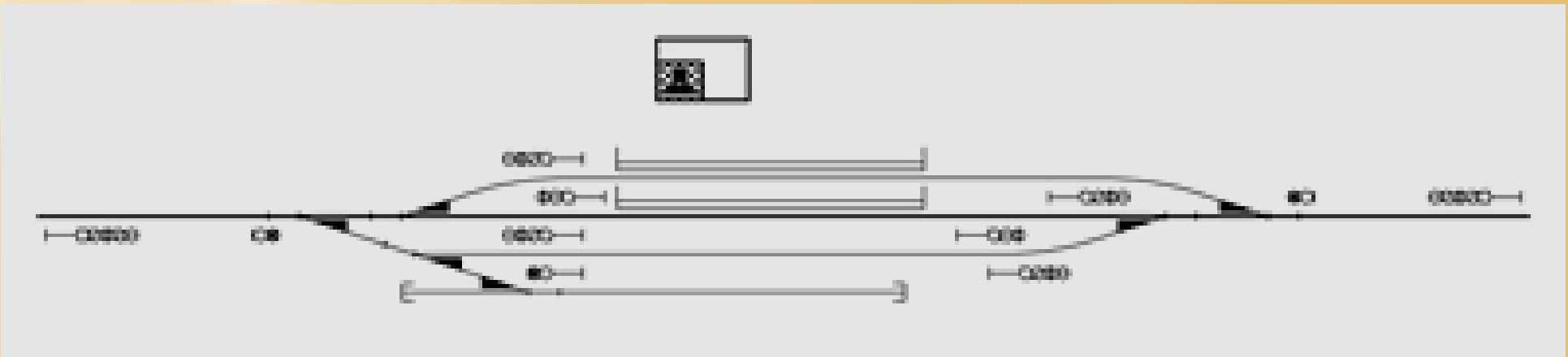
Posterunek zapowiadawczy umożliwia dodatkowo regulację kolejności przejazdu pociągów. Posterunkami zapowiadawczymi są stacje i posterunki odgałęźne.

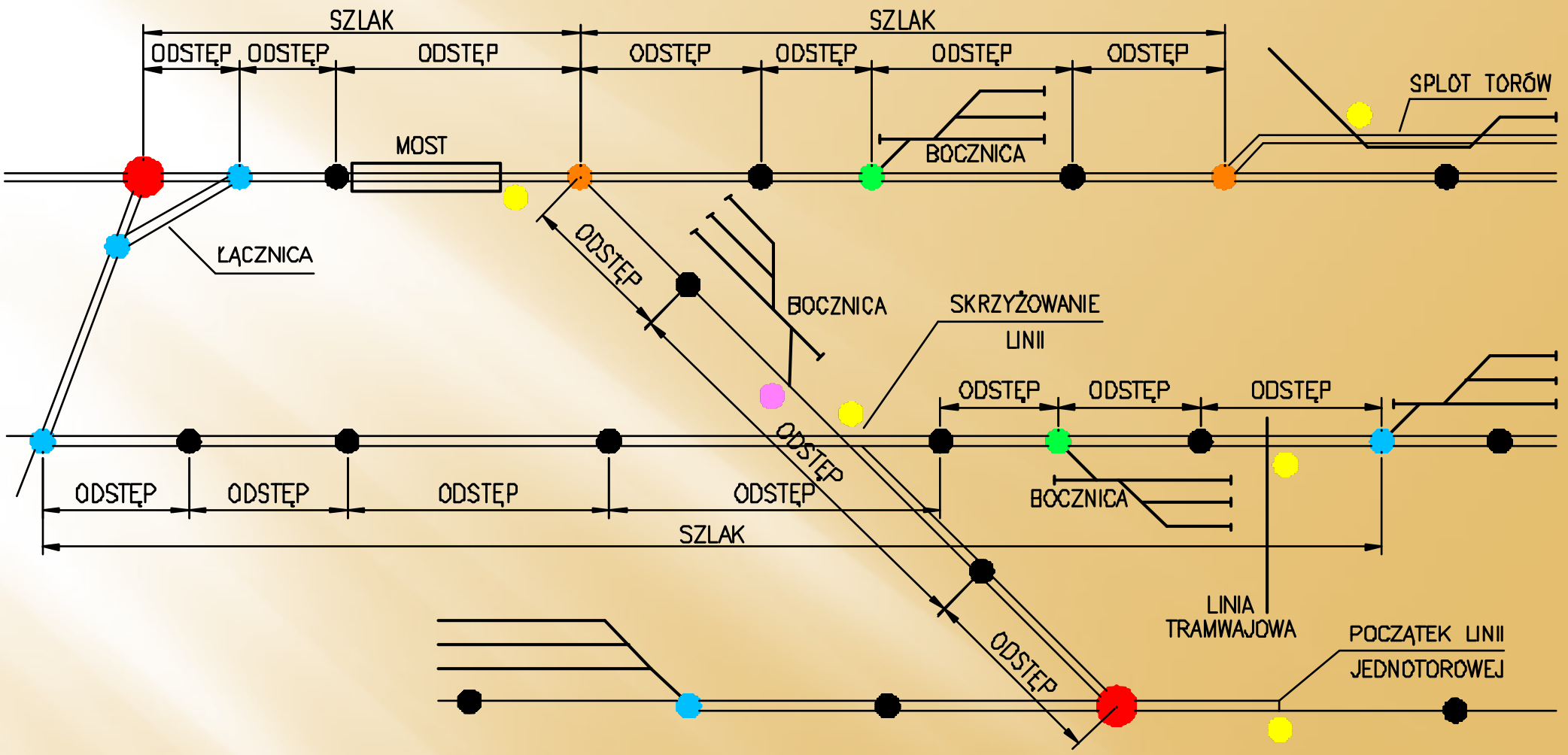
Posterunki następcze

Posterunek odgałęźny urządzany jest w miejscu połączenia lub odgałęzienia się linii kolejowych, także połączenia torów szlakowych jednej linii. Niekiedy dodatkowo może obsługiwać bocznicę.



Stacja jest posterunkiem zapowiadawczym, na którym oprócz toru głównego zasadniczego znajduje się conajmniej jeden tor główny dodatkowy. Umożliwia to krzyżowanie, wyprzedzanie pociągów, kończenie i rozpoczynanie biegu.





- WĘZEŁ KOLEJOWY (POSTERUNEK ZAPOWIADAWCZY, NASTĘPCZY)
- STACJA (POSTERUNEK ZAPOWIADAWCZY, NASTĘPCZY)
- POSTERUNEK ODGAŁĘŹNY (ZAPOWIADAWCZY, NASTĘPCZY)
- POSTERUNEK ODSTĘPOWY (NASTĘPCZY)
- POSTERUNEK BOCZNICOWY (NASTĘPCZY)
- POSTERUNEK OSŁONNY
- POSTERUNEK POMOCNICZY

Lokalizacja posterunków ruchu

Stacje

Stacja łączy zadania punktu eksploatacyjnego i posterunku następczego.
Zasadniczymi elementami stacji są:

- układy torowe,
- posterunki techniczne (nastawcze i dyspozytorskie),
- techniczne wyposażenie stacji (obiektu i urządzenia do obsługi pasażerów i ładunków),
- obiekty towarzyszące (lokomotywownie, wagonownie).





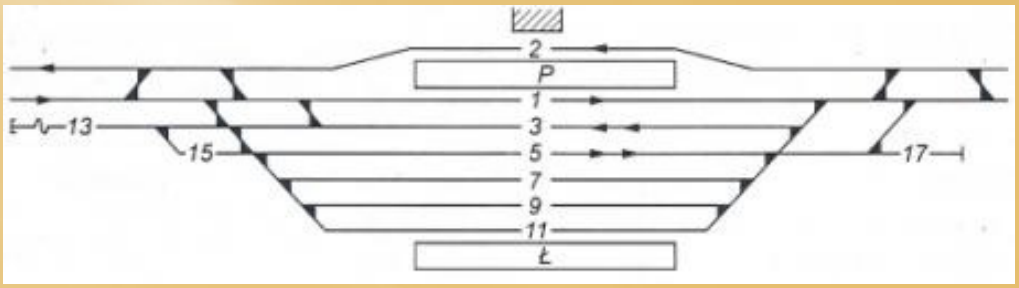


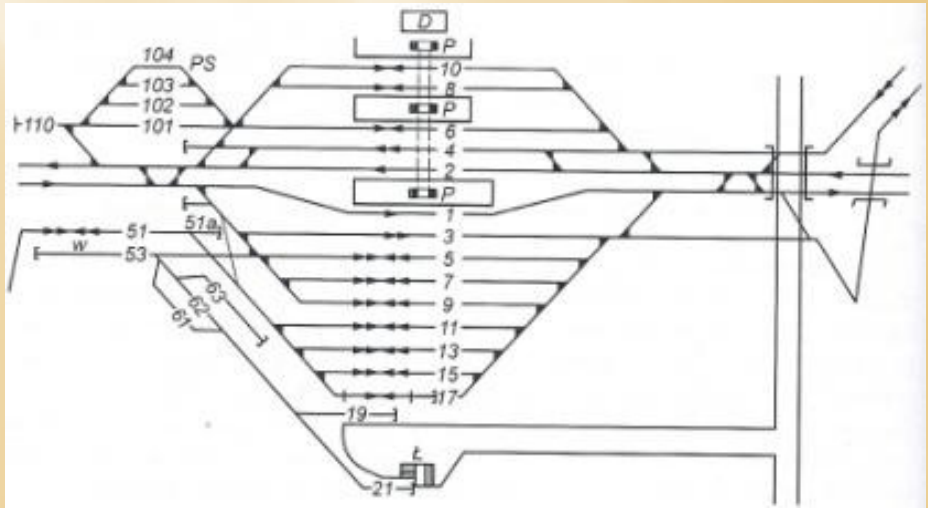
Stacje – klasyfikacja (1)

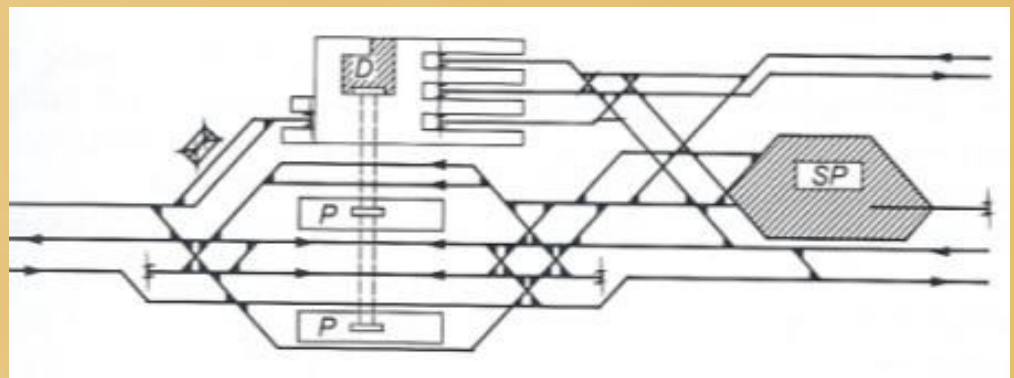
Ze względu na wielkość stacje dzieli się na:

- mijanki – umożliwiają krzyżowanie się pociągów z obu kierunków lub wyprzedzanie się pociągów jadących w tym samym kierunku,
- stacje małe – obsługują ruch pasażerski i towarowy w miejscowościach do 20 tys. mieszkańców między stacjami węzłowymi,
- stacje średnie – obsługują ruch pasażerski i towarowy z wyodrębnieniem torów dla obu rodzajów ruchu w miastach od 20 do 100 tys. mieszkańców,
- stacje duże – obsługują ruch pasażerski i/lub towarowy na wyspecjalizowanych grupach torów lub oddzielnych stacjach w ośrodkach miejskich i przemysłowych powyżej 100 tys. mieszkańców.





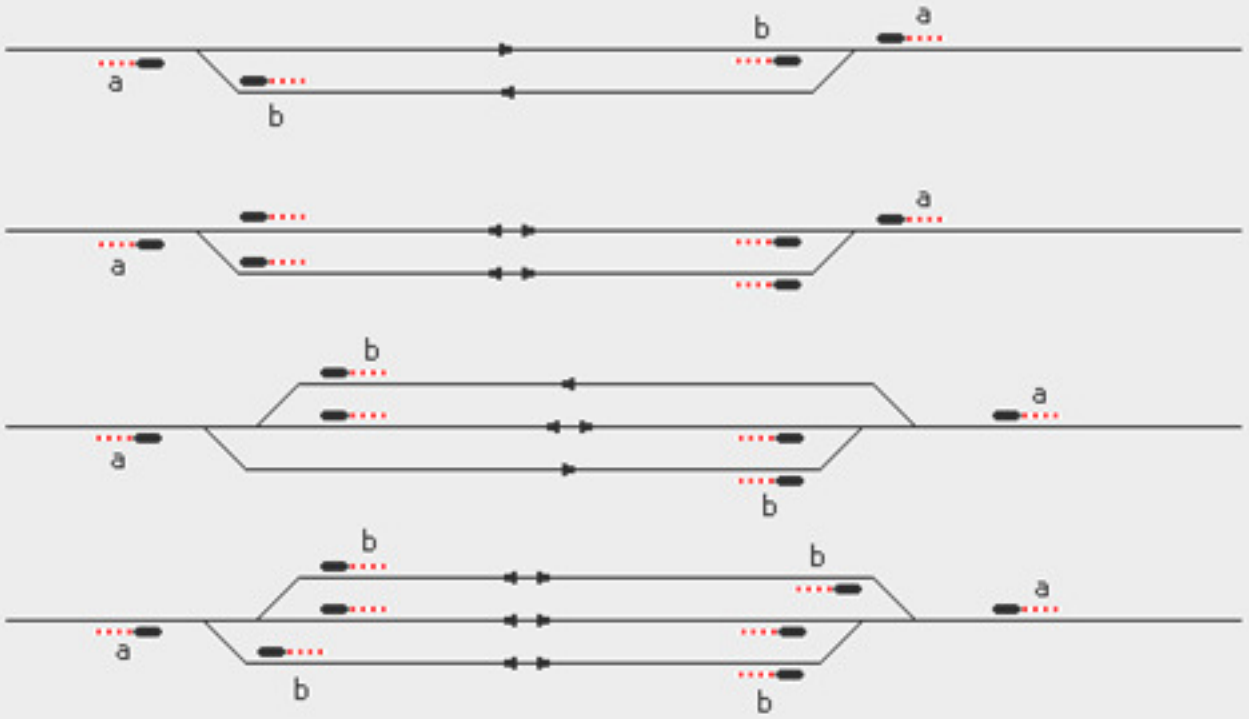




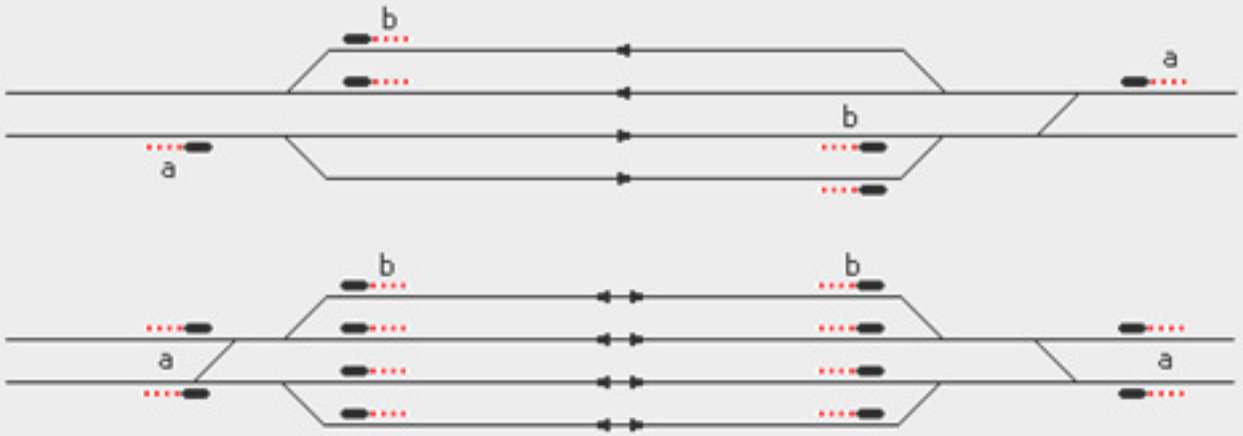
Mijanka

Mijanka umożliwia krzyżowanie się pociągów jadących w przeciwnych kierunkach lub wyprzedzanie pociągów wolniejszych przez szybsze jadące w tym samym kierunku. Musi mieć co najmniej jeden tor główny dodatkowy. Przy natężeniu ruchu przekraczającym 12 par pociągów na dobę projektuje się 2 tory, a w przypadku położenia mijanki na podejściu do węzła – 3 tory. Na linii dwutorowej przewiduje się dla każdego kierunku dodatkowy tor do wyprzedzania oraz przejścia rozjazdowe na obu końcach mijanki umożliwiające przejazd na tor odwrotnego kierunku. Mijanki najczęściej projektuje się w układzie poprzecznym.

Mijanki na szlaku jednotorowym:



Mijanki na szlakach dwutorowych:

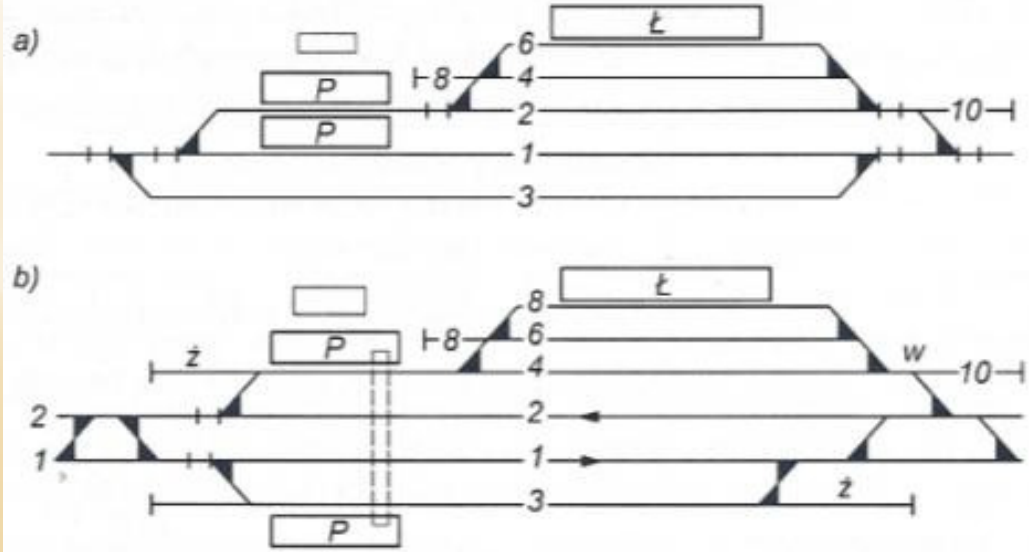


- semafory; a - wjazdowe, b - wyjazdowe
- kierunki przebiegów

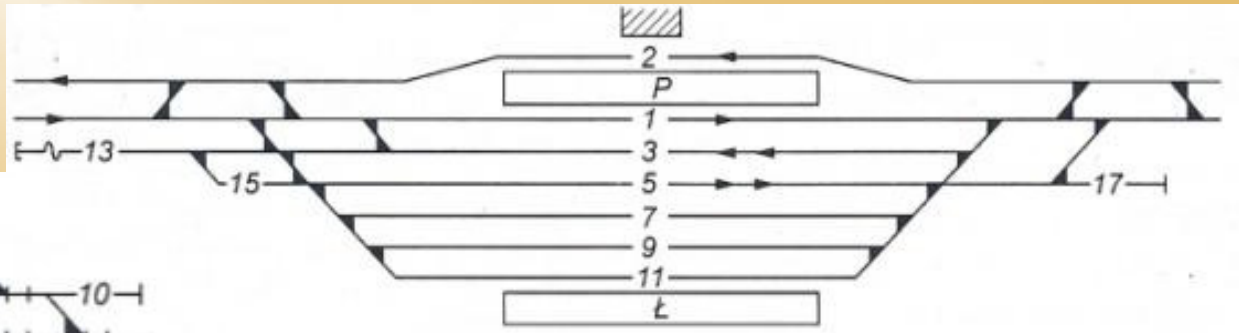
Stacja mała

Ma jedną grupę torów przeznaczoną dla pociągów pasażerskich i towarowych. Zazwyczaj projektuje się 3 tory główne na linii jednotorowej i 4 na dwutorowej, 1 lub 2 tory boczne oraz tory wyciągowe ułatwiające manewry i żeberka ochronne. Stacje małe są najczęściej stacjami pośrednimi (międzywęzłowymi), obsługującymi nieduże miejscowości. Mogą być również stacjami dobiegowymi linii jednotorowej do linii dwutorowej z jednopoziomowym włączeniem układu torowego.

Układ poprzeczny

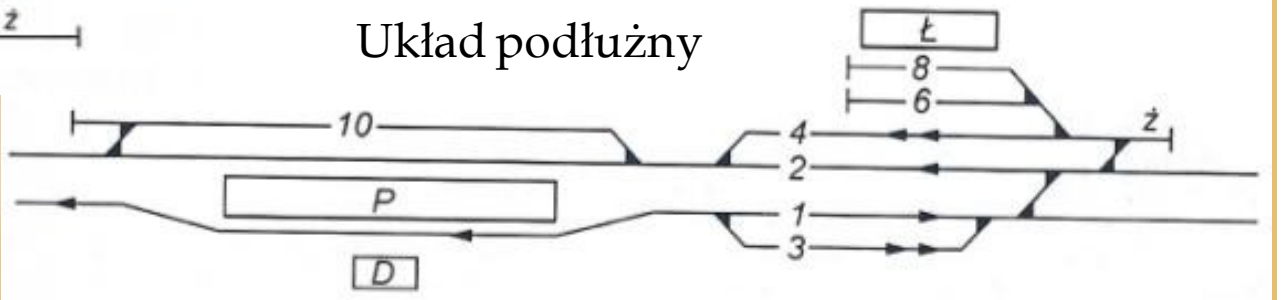


a) linia jednotorowa
b) linia dwutorowa



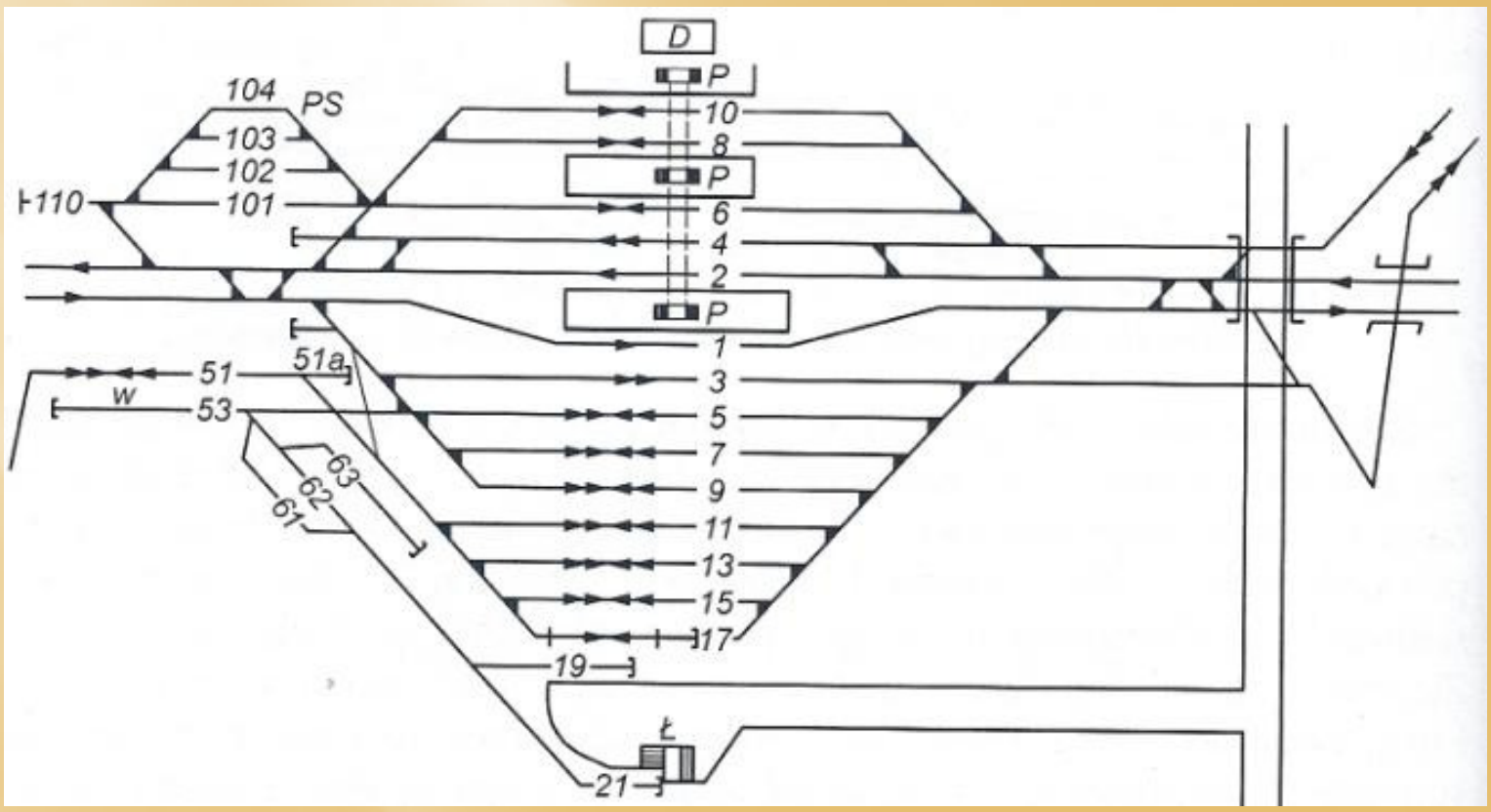
Tory ładunkowe po drugiej stronie dworca

Układ podłużny



Stacja średnia

Może powstać w wyniku rozbudowy układu torowego stacji małej z zachowaniem jej podstawowego schematu. Gdy na stacji zbiegają się co najmniej dwie linie kolejowe (jedna najczęściej wprowadzana bezkolizyjnie) powstaje układ stacji średniej węzłowej. Cechą charakterystyczną stacji średnich jest oddzielenie torów głównych pasażerskich od torów towarowych. Zasadniczymi układami stacji średnich są: układ poprzeczny, w którym obiekty i urządzenia do obsługi ruchu pasażerskiego i towarowego znajdują się po obu stronach torów głównych oraz układ podłużny, gdzie są one umieszczone po jednej stronie torów głównych.



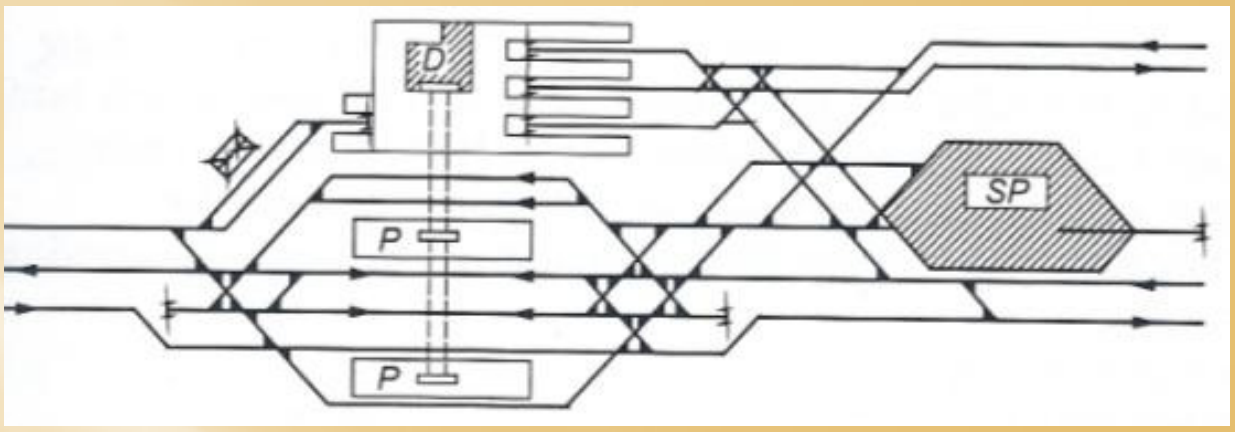
Stacja duża

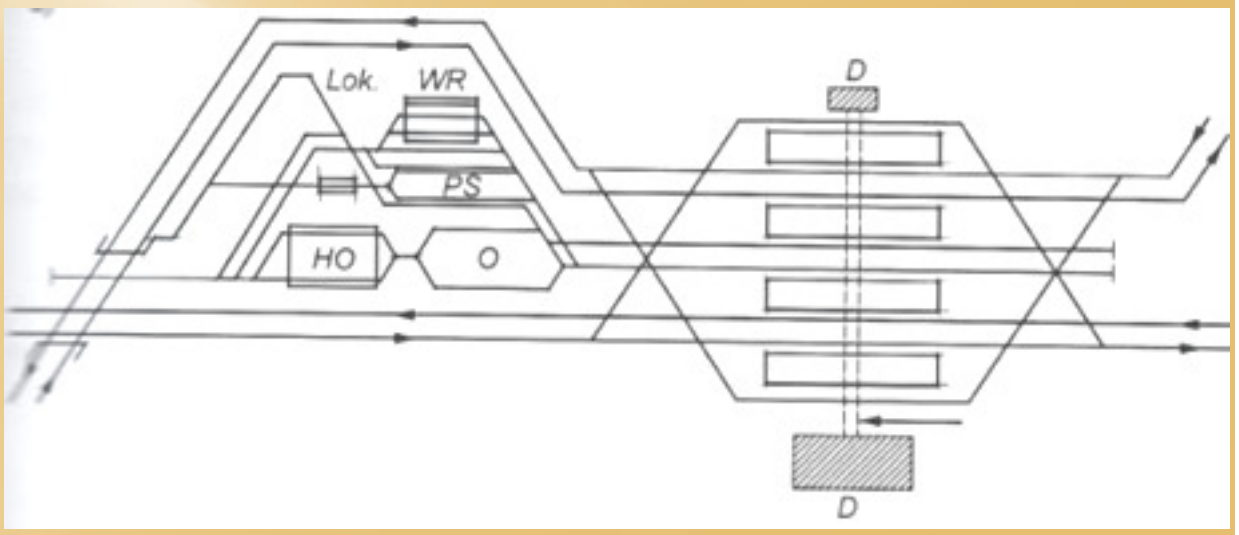
P – peron
D – dworzec
HO – hala odpraw
SP – stacja postojowa
WR – warsztat remontowy
PS – tory postojowe
O – grupa odjazdowa

Stacja obsługująca jeden rodzaj ruchu, jest wyposażona w kilka wyspecjalizowanych grup torów lub oddzielnych stacji tworzących węzeł kolejowy. Do stacji dużych zalicza się:

- stacje osobowe i postojowe służące do obsługi ruchu pasażerskiego,
- stacje ładunkowe, przeładunkowe, przemysłowe, portowe i rozrządowe przeznaczone do obsługi ruchu towarowego.

Duży ruch pasażerski występujący w węzłach wymaga budowy dużych stacji osobowych przystosowanych do jednoczesnego przyjmowania i wyprawiania pociągów z różnych linii, wymiany lokomotyw i drużyn pociągowych, odczepiania i doczepiania wagonów oraz przygotowywania składów pociągów pasażerskich do jazdy.





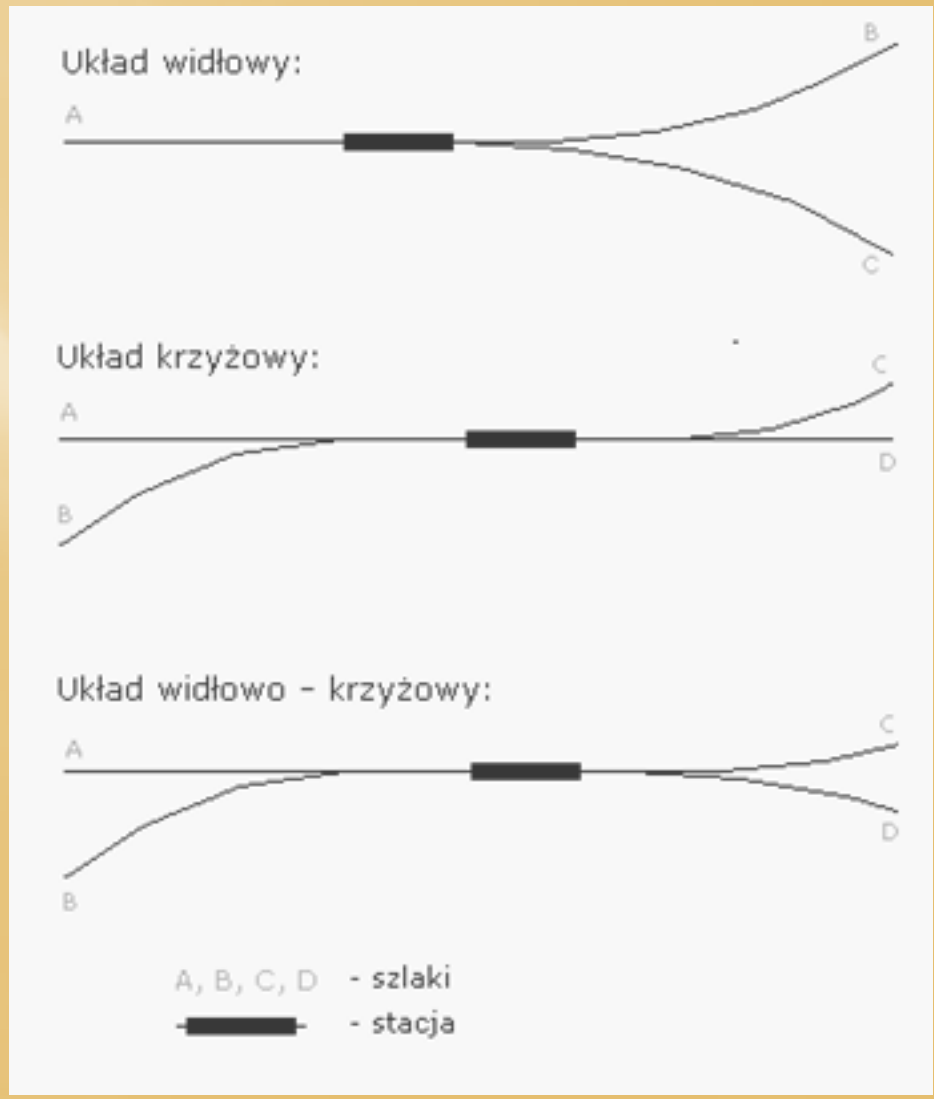
Ponieważ stacja przyjmuje tylko ruch pasażerski konieczne jest oddzielenie przed stacją torów głównych przeznaczonych dla ruchu pasażerskiego i towarowego, czasem również torów ruchu dalekobieżnego i podmiejskiego.

Stacje – klasyfikacja (2)

Ze względu na położenie stacje dzieli się na:

- węzłowe – czyli takie, na których spotykają się minimum trzy szlaki kolejowe; stacje takie mogą mieć układ torów widłowy (szlaki kolejowe przechodzą z kilku w jeden danego kierunku), krzyżowy (szlaki krzyżują się na stacji) oraz z połączonymi obydwoma układami torów,
- krańcowe – czyli te występujące na początku lub końcu linii kolejowej i najczęściej takie stacje mają czołowy układ torów,
- pośrednie – występujące między stacjami węzłowymi, krańcowymi lub pomiędzy stacją węzłową, a krańcową; stacje pośrednie mają najczęściej układ torów przechodni.

Stacje węzłowe



Stacje – klasyfikacja (3)

Ze względu na charakter pracy stacje dzieli się na:

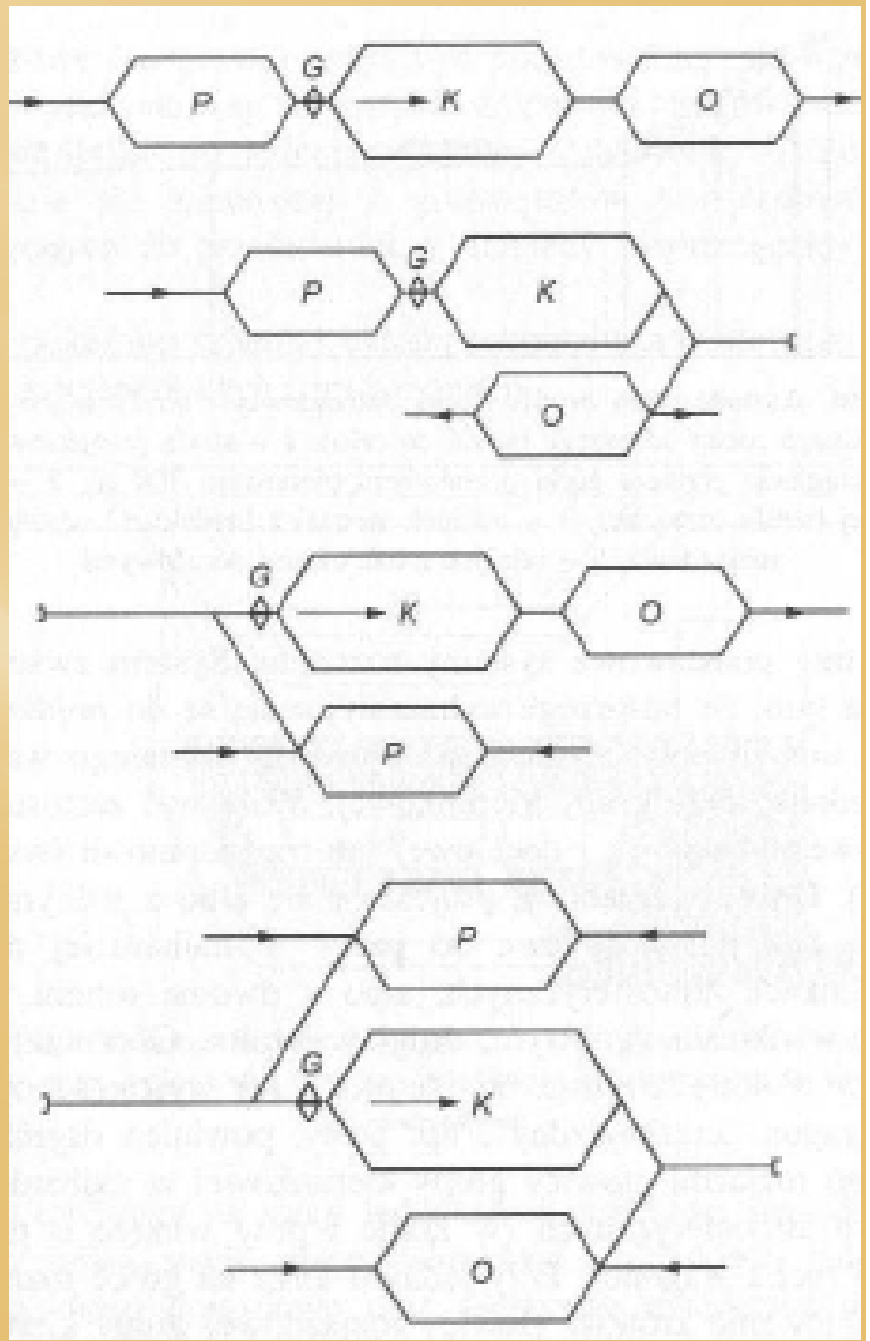
- rozrządowe – które często posiadają górkę rozrządową i służą do rozrządzania i zestawiania pociągów towarowych,
- ładunkowe i przeładunkowe – na tych pierwszych odbywa się nadawanie (ładowanie) i odbieranie (rozładowywanie) przesyłek towarowych np. z pojazdów drogowych, statków magazynów na wagony i odwrotnie; stacje przeładunkowe służą do przeładunku towarów z jednych pociągów na drugie w transporcie międzynarodowym w sytuacji zmiany szerokości toru na granicy (np. Polska/Rosja),
- postojowe – czyli miejsca gdzie stacjonują składy pociągów pasażerskich (czasem też pojazdów trakcyjnych - np. szynobusów); tam prowadzone są ich naprawy, mycie, zaopatrywanie w środki potrzebne do realizacji przewozu (woda, gaz, pościel, środki sanitarne, itp). Na stacjach postojowych realizowane jest też zestawianie składów pasażerskich, które następnie są wyprawiane na perony stacyjne,
- osobowe – służą tylko do obsługi pasażerskiej,
- towarowe – służą tylko do obsługi towarowej,
- osobowo-towarowe – służą do obsługi pasażerskiej i towarowej.

Stacja rozrządowa

Zadaniem stacji rozrządowych jest zestawianie pociągów z wagonów przyjeżdżających pociągami z różnych kierunków lub dostarczanych z miejscowych punktów ładunkowych i mających dalej jechać wspólnie w wyznaczonych relacjach.

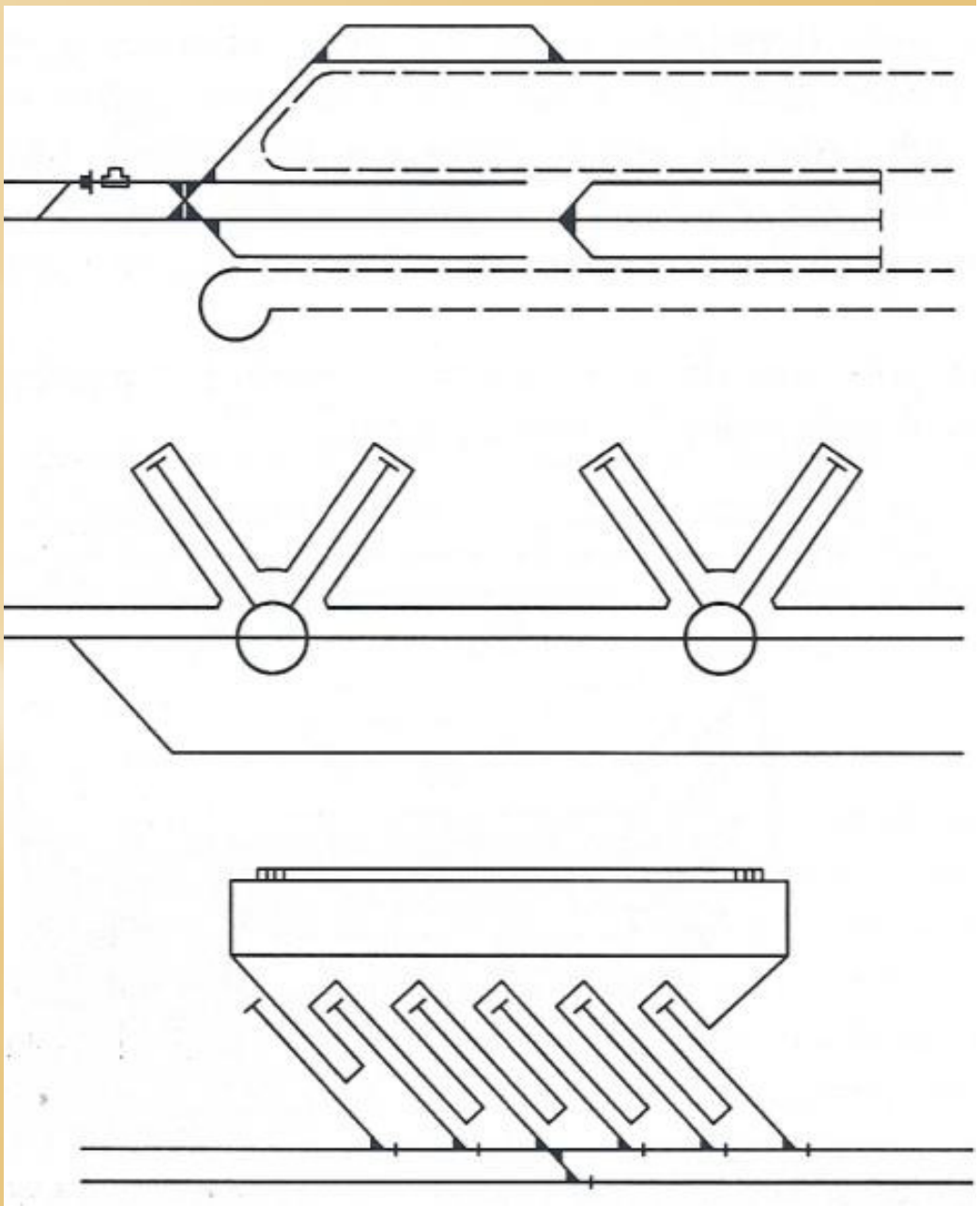
Zasadnicze czynności stacji rozrządowych:

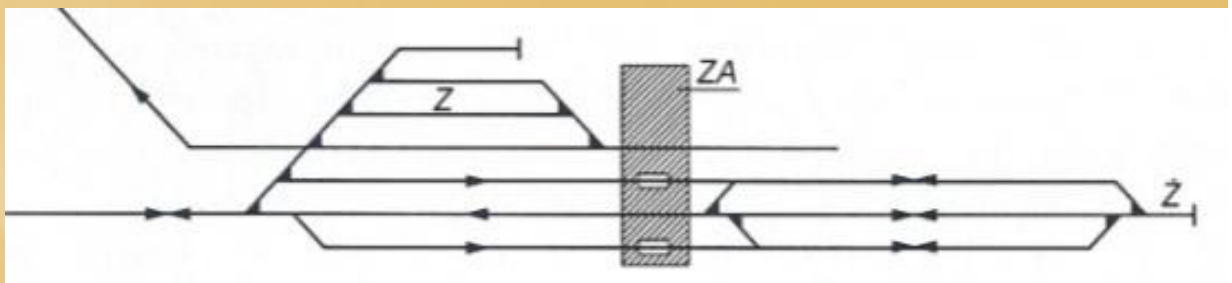
1. Przyjęcie pociągu.
2. Przygotowanie składów wagonowych do rozrządzania.
3. Rozrządzanie tj. dzielenie przybyłych składów na odsprzęgi jedno- lub wielowagonowe) oraz ich ustawianie według relacji wyprawiania.
4. Gromadzenie wagonów i odsprzęgów poszczególnych relacji.
5. Zestawianie składów pociągów poszczegó1nych relacji z ewentualnym porządkowaniem wagonów.
6. Wyprawianie pociągów zestawionych wg relacji.



Stacja ładunkowa

Stacje ładunkowe służą do załadunku, rozładunku towarów z i do innych środków transportu (np. samochodów, samolotów) lub z urządzeń ładunkowych: magazynów i placów ładunkowych. Mogą być przystosowane do obsługi różnych ładunków (masowych, kontenerowych itp.) za pomocą różnych technologii. Układ torów składa się z grup przyjazdowo-odjazdowych, ładunkowych, czasem torów rozrządowych. Wyposażeniem stacji ładunkowej są rampy ładunkowe, place ładunkowe, magazyny, hale, wagi, skrajniki, drogi dojazdowe oraz niezbędne urządzenia do przeładunku (dźwigi, suwnice itp.).





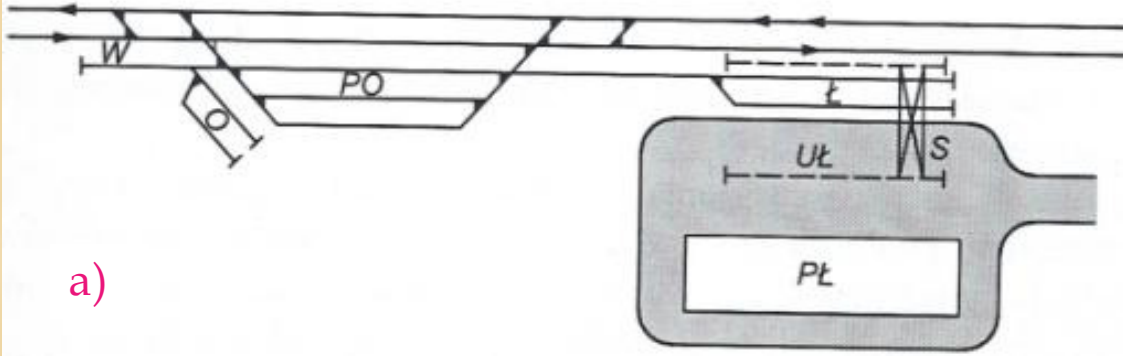
Stacja kontenerowa

Upowszechnienie kontenerów doprowadziło do rozwoju specjalizowanych punktów i stacji ładunkowych obsługujących przesyłki kontenerowe i zlokalizowanych na stykach różnych rodzajów transportu:
(a) drogowy, b) lotniczy, c) morski).
W punktach kontenerowych odbywa się przechowywanie, odprawa, segregacja i przeładunek. Punkt jest wyposażony w grupę torów ładunkowych, urządzenia ładunkowe (suwnice, plac do składowania kontenerów oraz drogi dojazdowe.

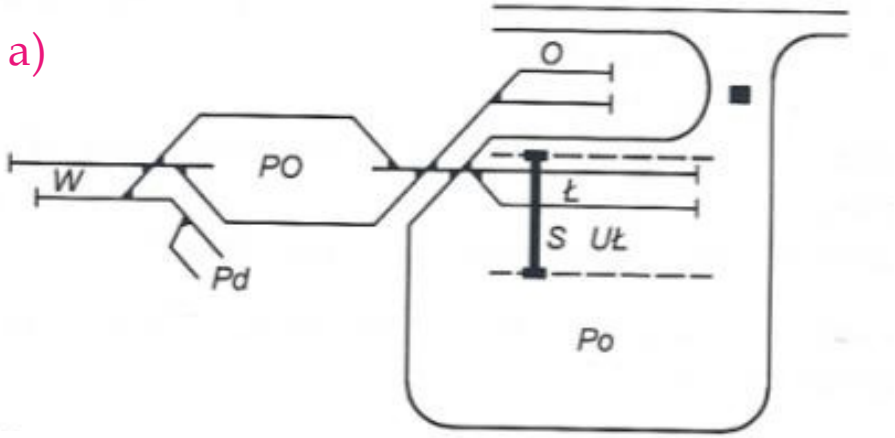


PO – grupa przyjazdowa
O – tory odstawcze
Ł – tory ładunkowe
PŁ – plac ładunkowy
UŁ – tory podsuwnicowe
S – suwnica
W – tor wyciągowy

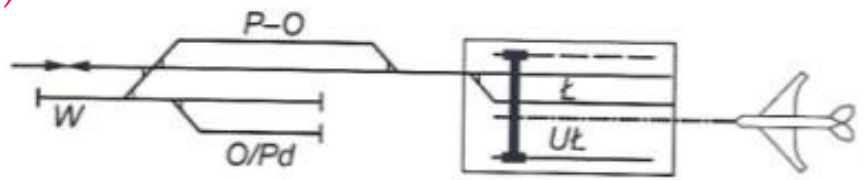
a)



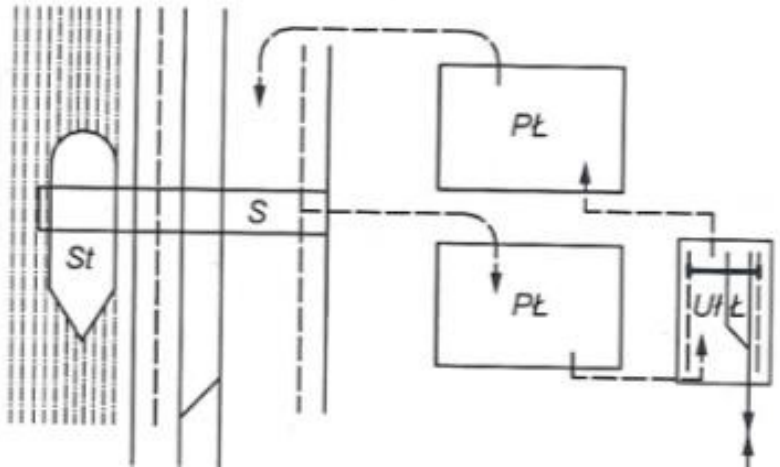
a)



b)

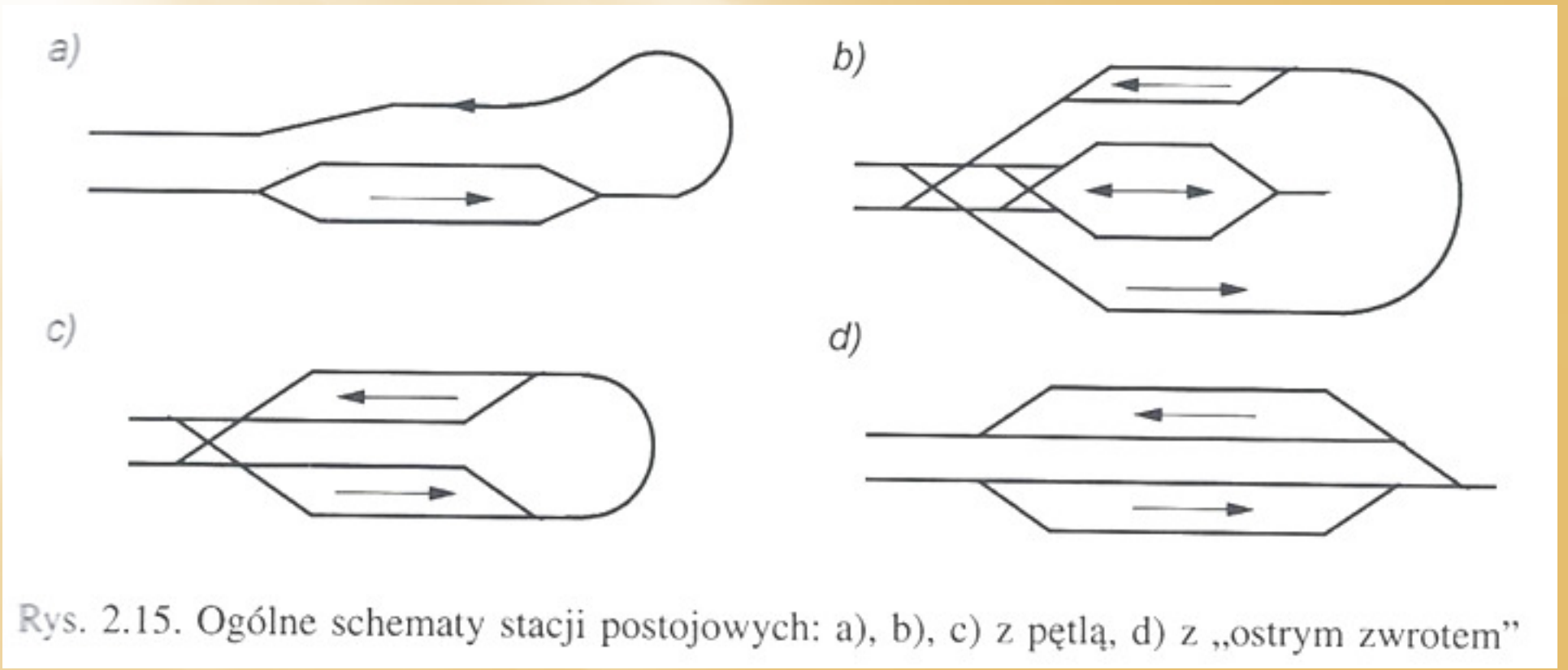


c)



Stacja postojowa

Stacje osobowe są często powiązane ze stacjami postojowymi, na których przygotowuje się do drogi skład wagonowe pociągów pasażerskich. W zakres pracy wchodzi przyjmowanie składów, rewizja techniczna, wyłączanie uszkodzonych wagonów, zmiana ich kolejności, mycie wewnętrzne i zewnętrzne. Przy małym ruchu czynności te mogą być wykonywane na grupie torów postojowych stacji osobowej.

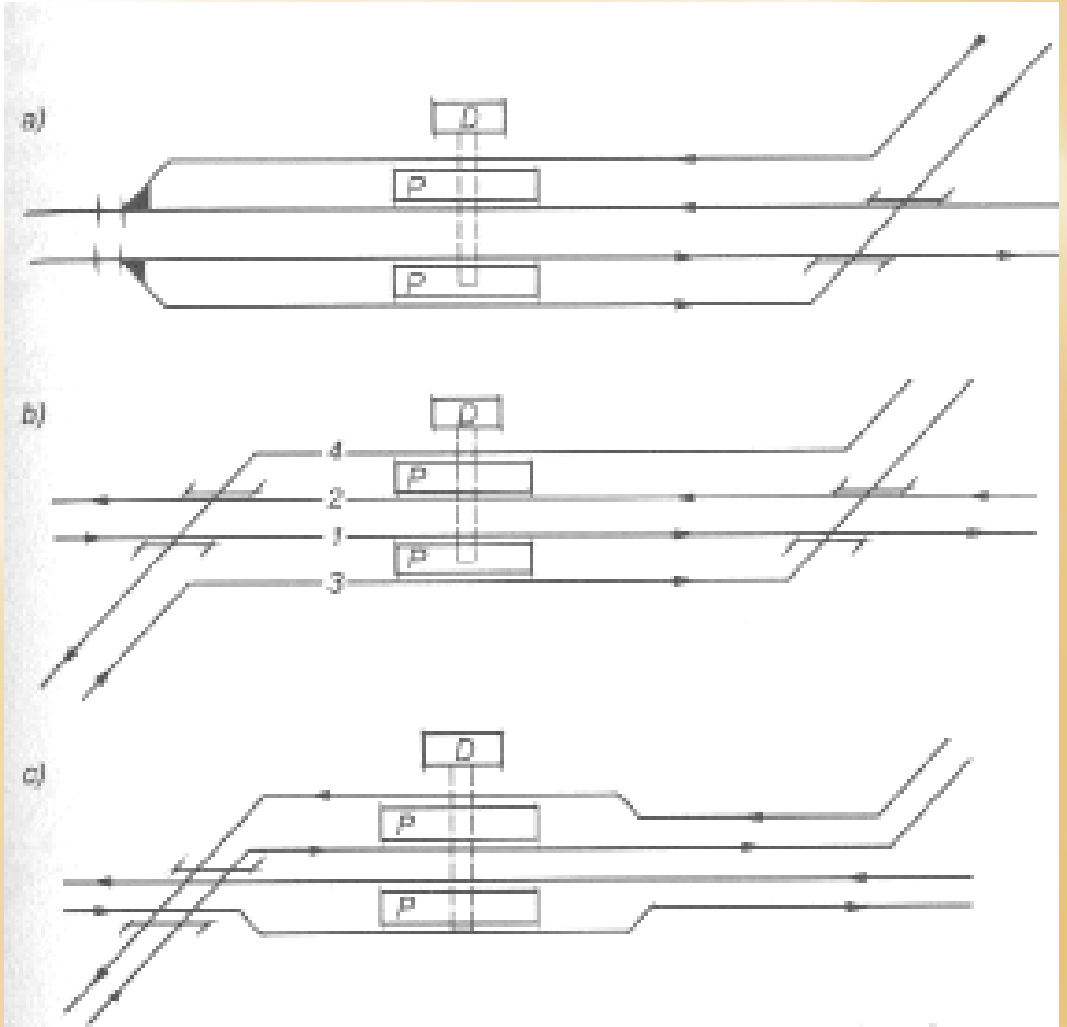


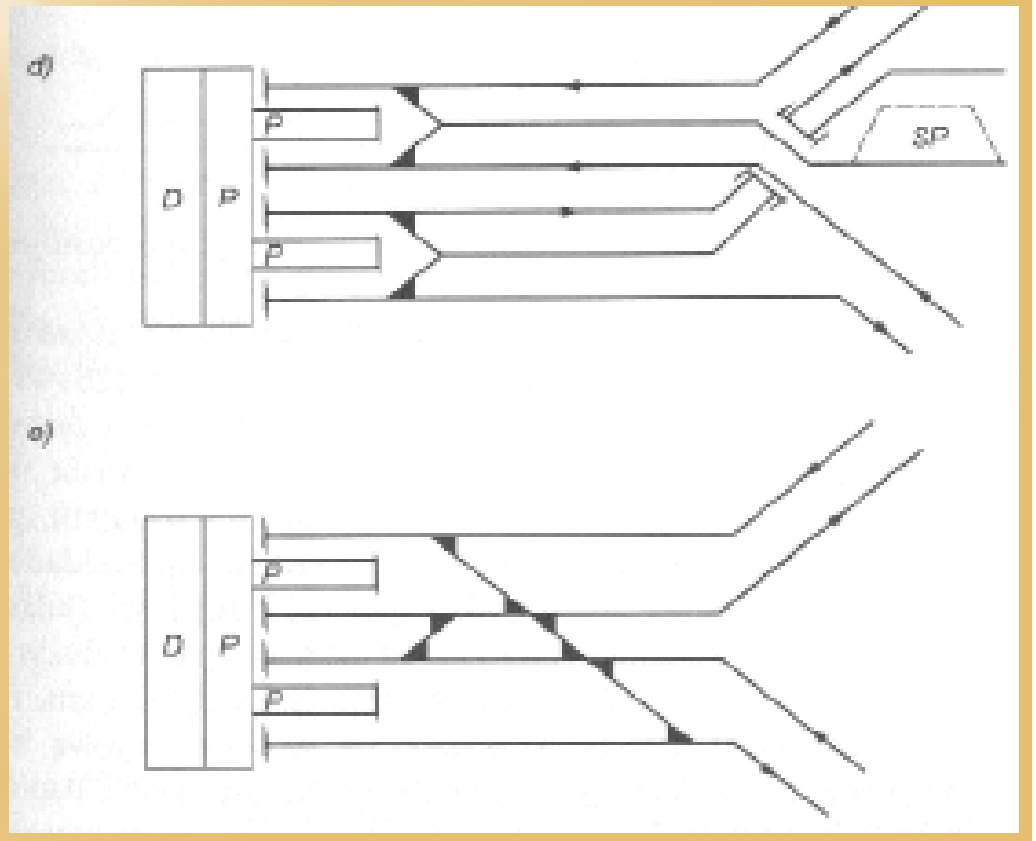
Rys. 2.15. Ogólne schematy stacji postojowych: a), b), c) z pętlą, d) z „ostrym zwrotem"

Stacje – klasyfikacja (4)

Ze względu na układ torów stacje dzieli się na:

- przechodnie (a, b, c),
- czołowe (d, e),
- mieszane.





Wyposażenie stacji pasażerskich

Budynek dworca



System informacji wizualnej i audio



Przejście pod torami i windy



Przejście w poziomie toru



Kładka dla pieszych



Peron i wiaty



Wyposażenie stacji towarowych

Magazyn



Rampa ładunkowa



Plac ładunkowy



Suwnica bramowa



Droga dojazdowa



Transportery kontenerów



Transport multi- i intermodalny

Transport multimodalny – przewóz ładunków za pomocą co najmniej dwóch środków transportu.
Transport intermodalny – przewóz ładunków w tej samej jednostce ładunkowej (kontener, nadwozie wymienne, naczepa siodłowa, pojemnik transportowy) różnymi rodzajami transportu bez przeładowywania samego ładunku z opakowania do opakowania.
Transport kombinowany – odmiana transportu intermodalnego polegająca na przewozie jednostek ładunkowych na większe odległości koleją, statkami żeglugi śródlądowej lub morskiej żeglugi przybrzeżnej orz ich dowozie samochodami na odległość do 25 km.







Transport intermodalny - cechy

Istotą transportu intermodalnego jest zasada, że największą efektywność można osiągnąć wówczas, gdy ładunek, na bazie jednego kontraktu i przy pomocy jednego operatora, jest przemieszczany w relacji „dom-dom".

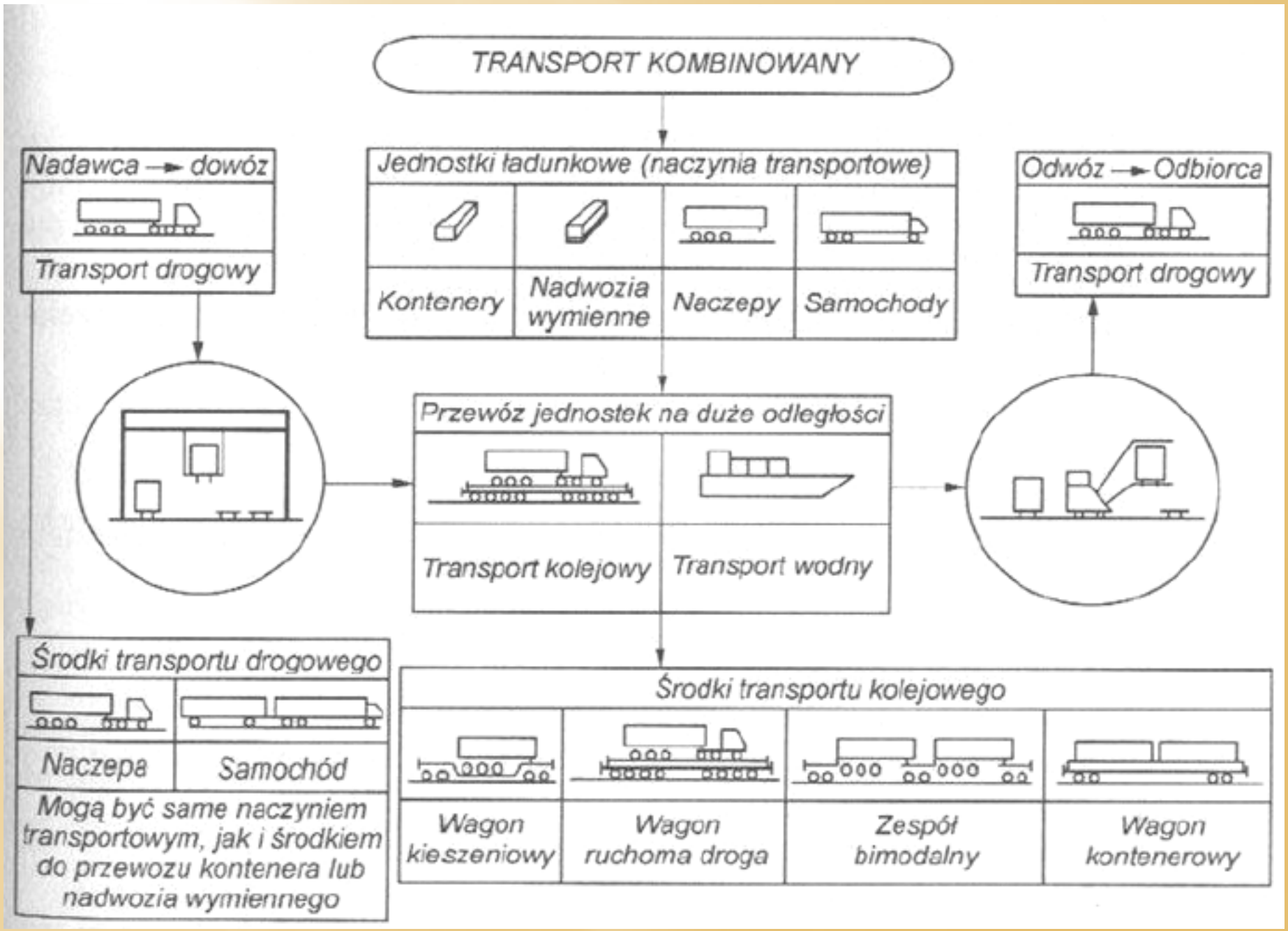
Zalety transportu intermodalnego:

- może się przyczynić do obniżki globalnego kosztu procesu transportowego,
- pozwala zwiększyć liczbę możliwych wariantów przewozowych,
- może się przyczynić do podniesienia jakości usług,
- dostawa jest szybka i terminowa,
- zwiększona częstotliwość okazji załadowczych,
- zmniejszenie ryzyka uszkodzenia towaru,
- lepsza dostępność do usług transportowych czy też możliwość jednorazowego przewiezienia większej partii ładunku.

Transport kombinowany

Transport koloejowo-drogowy Huckepack – przewóz nadwozi i naczep samochodowych koleją.
Transport bimodalny kolejowo-drogowy – przewóz cystern lub naczep samochodowych koleją na wózkach wyposażonych w urządzenia pośredniczące (adaptery) lub w wagonach kieszeniowych, a po drogach ciągnikami siodłowymi.
System „Ruchoma droga" (Rollende Landstrasse, Ro-La – transport samochodów ciężarowych, zestawów drogowych (samochód z naczepą), pojazdów członowych (ciągnik siodłowy z naczepą siodłową) oraz naczep siodłowych, kontenerów i nadwozi wymiennych na wagonach kolejowych mających na całej długości obniżona podłogę.
Kontenerowy system toczny ACTS (Abroll Container Transport System) – przewóz pojemników transportowych na wagonach-platformach z ramami obrotowo-wychylnymi, a po drogach samochodami samowyładowczymi lub na specjalnych przyczepach.
System Modalohr – przewóz pojazdów drogowych z wymiennymi nadwoziami, samochodów z przyczepą, ciągników siodłowych z naczepą siodłową lub samych naczep siodłowych.

Transport kombinowany



Środki transportu

Wagon kieszeniowy z przyczepami



Naczepa bimodalna „cysterna”



Wagon-platforma z kontenerem



Wagon systemu Ro-La

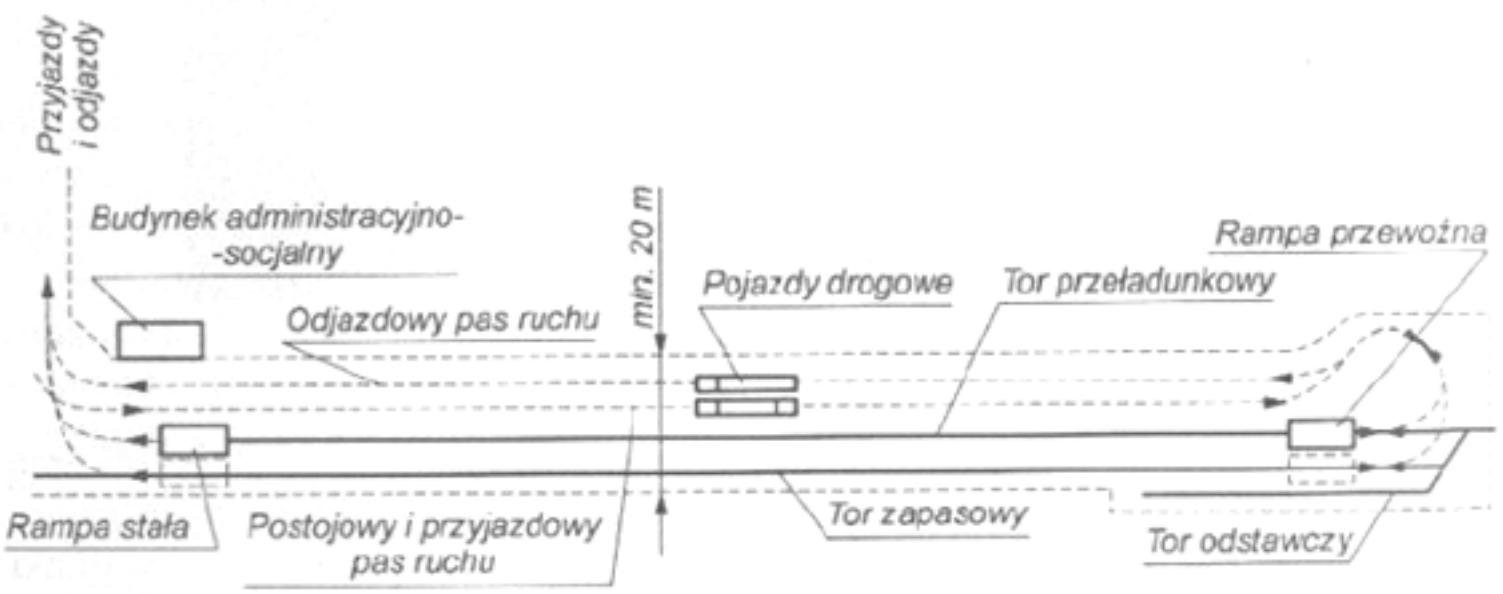


Umowa AGTC

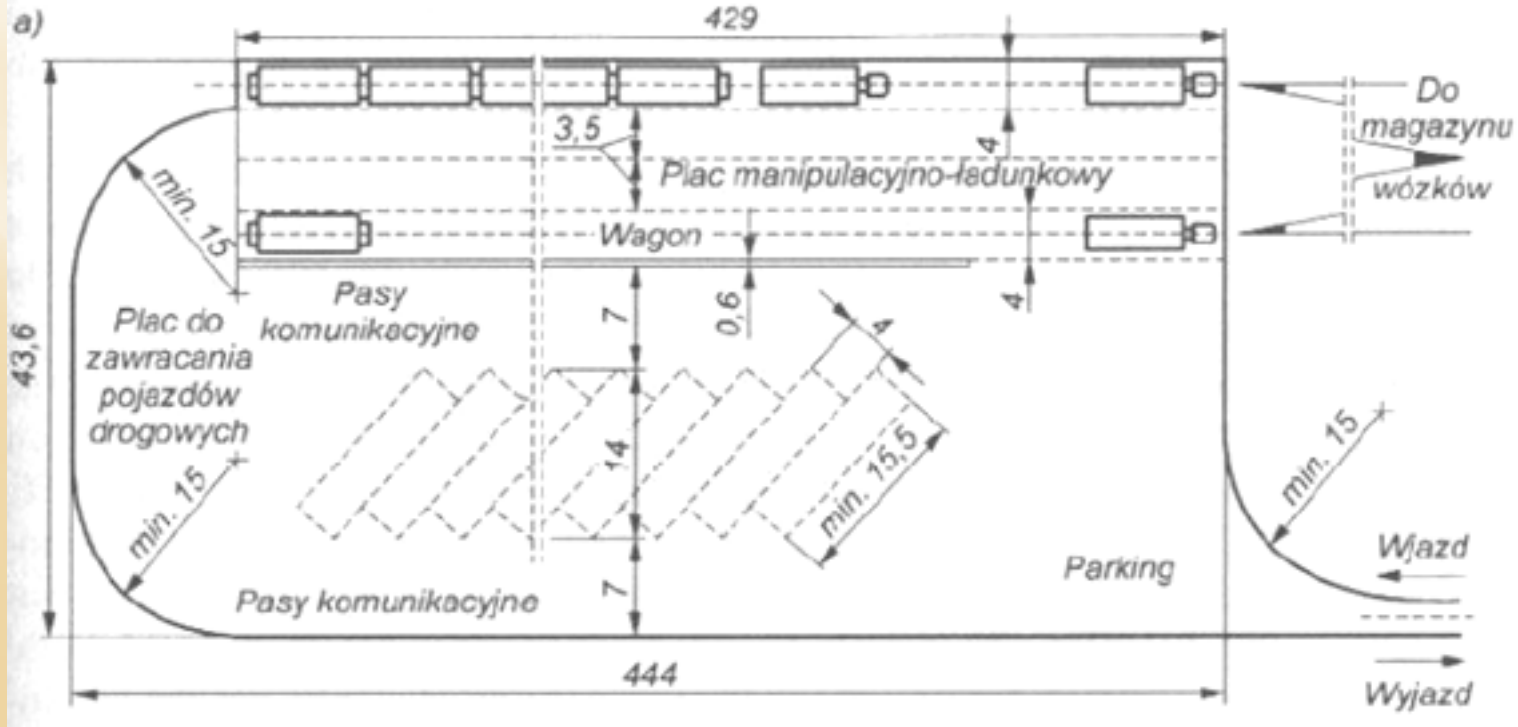
Umowa AGTC o ważniejszych międzynarodowych liniach transportu kombinowanego i obiektach towarzyszących określa linie, terminale, punkty graniczne, porty itp., mające istotne znaczenie dla przewozów kombinowanych, określa również wymagania techniczne, jakim powinny odpowiadać linie istniejące i nowobudowane. Umowa precyzuje również minimalne wymagania dotyczące parametrów eksploatacyjnych pociągów i infrastruktury (terminali, stacji pośrednich, stacji wymiany grup wagonów, punków granicznych oraz stacji zmiany zestawów kołowych).

Parametr	A (linie istniejące)	B (linie nowe)
Skrajnia ładunkowa	UIC B	UIC C
Minimalny odstęp osi torów	4,00 m	4,20 m
Minimalna prędkość w przewozach kombinowanych	100 km/h	120 km/h
Dopuszczalny nacisk osi	$v \leq 100$ km/h $v \leq 120$ km/h	225 kN 200 kN
Największe pochylenie niwelety	–	12,5%
Najmniejsza długość użyteczna torów	750 m	

Terminale kontenerowe

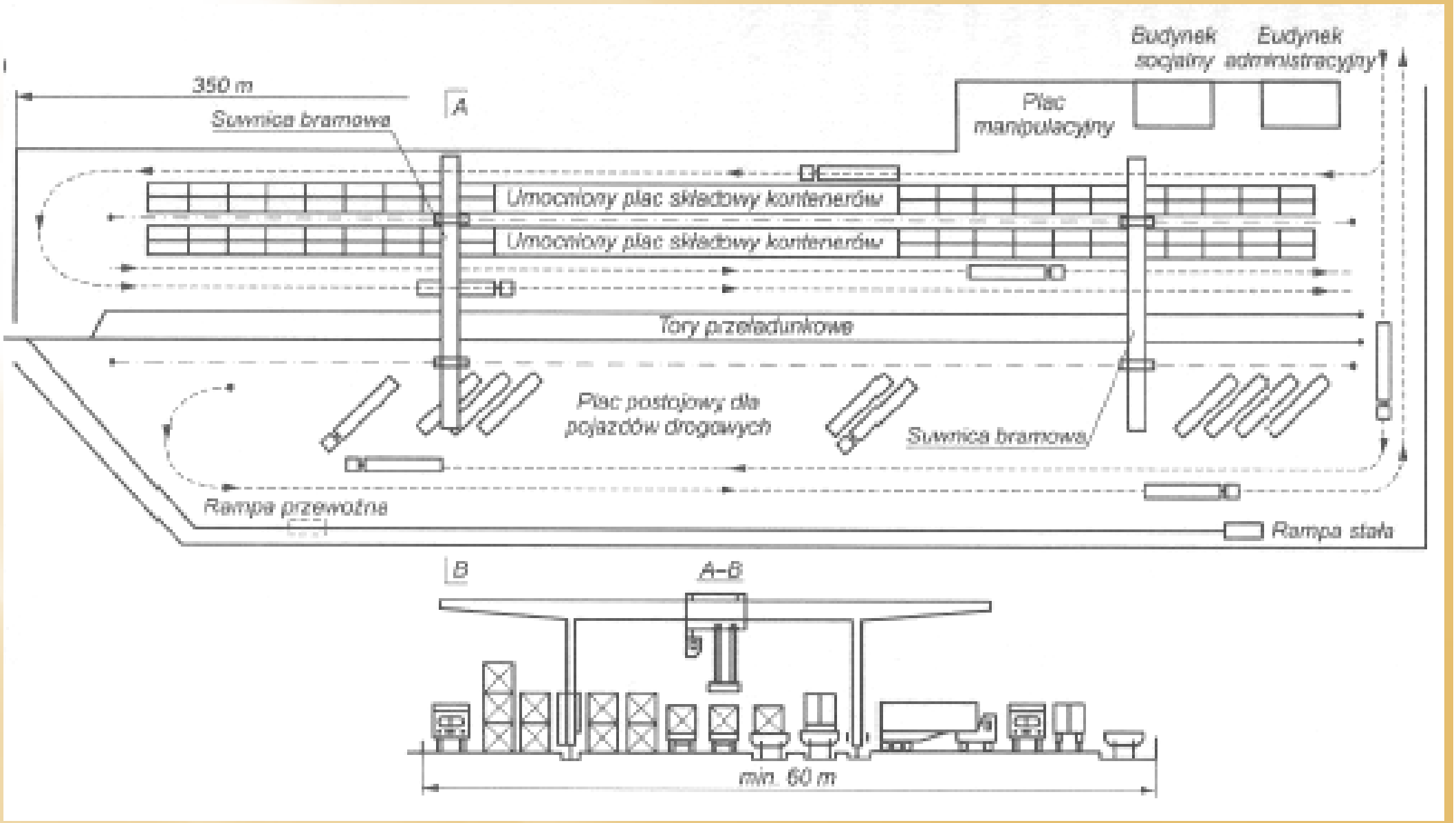


Punkt przeładunkowy dla systemu Ro-La



Punkt przeładunkowy dla systemu bimodalnego

Terminale kontenerowe



Punkt przeładunkowy – terminal kontenerowy

System MODALOHR
film