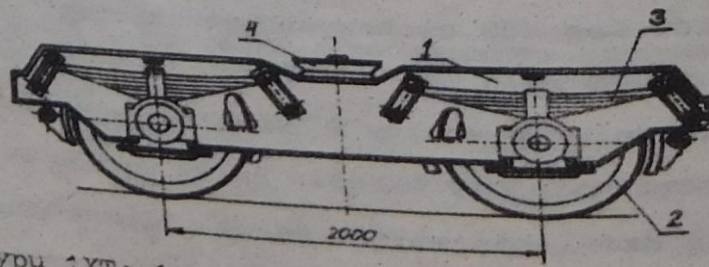


## WÓZKI WAGONOWE

### 2.4.3. Wózki wagonów towarowych

Wózki wagonów towarowych pracują w stosunkowo najgorszych warunkach. Dlatego też muszą charakteryzować się prostotą konstrukcji, zapewniając niskie koszty produkcji, utrzymania i naprawy. Z tego względu zrezygnowano w wagonach towarowych z dwustopniowego usprężynowania. Ponadto ich konstrukcja winna zapewniać jak najmniejsze dynamiczne oddziaływanie pojazdu na tor w zakresie do prędkości maksymalnej dla danego rozwiązania konstrukcyjnego. Poniżej przedstawione zostaną podstawowe typy wózków towarowych stosowanych na PKP, które w różnym stopniu spełniają wyżej wymienione wymagania.

Wózek 1XT (rys.2.4.8.) został wprowadzony na sieć PKP w latach sześćdziesiątych w dwóch typach, to jest: 1XT i 1XTa. Wózki te stanowiły jest



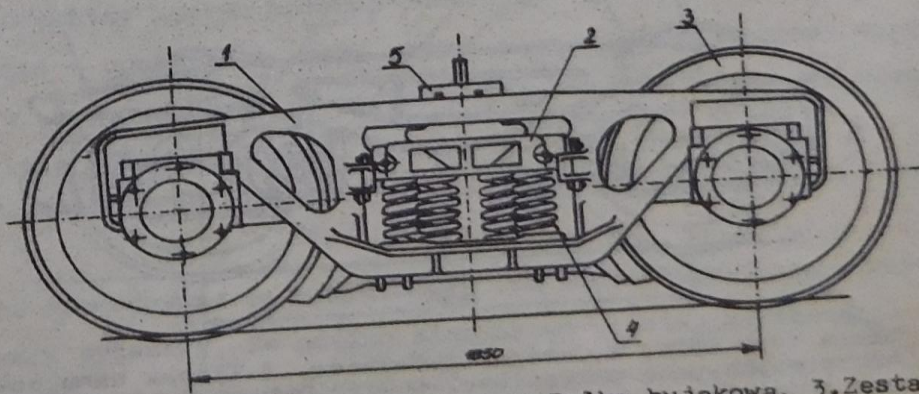
Rys.2.4.8. Wózek typu 1XT: 1.Ostoja, 2.Zestaw kołowy, 3.Usprężynowanie przyosiowe, 4.Gniazdo skrętu

w latach siedemdziesiątych podstawowy typ w wagonach towarowych. Ostoja wózków tego typu jest spawana z blach i kształtowników w kształcie ramy zamkniętej. Oparcie nadwozia na ramie wózka stanowi kuliste gniazdo skrętu, przytwierdzone do ramy oraz dwa ślizgi boczne. Tak więc, teoretycznie, pudło opiera się na każdym wózku w jednym punkcie. W praktyce opiera się jednak dodatkowo na jednym z czterech ślizgów bocznych w sposób przypadkowy, a więc oparcie to jest z założenia niestateczne.

Zestawy kołowe o średnicach kół jezdnych 1000 mm dla wózka 1XT i 920 mm dla wózka 1XTa, prowadzone są widłowo i usprężynowane za pomocą czterech niezależnych resorów piórowych o charakterystyce liniowej. Taki układ usprężynowania powoduje powstawanie nierównomiernych nacisków kół na szyny przy przechodzeniu kół przez nierówności pionowe toru. Nierównomierność ta jest tym większa im większe są: sztywność skrętna całego wagonu, nierówność własna wagonu oraz współczynnik tarcia między piórami resoru. Bardzo niekorzystnym dla dynamiki pionowej wózka jest zależność współczynnika tarcia od stopnia zanieczyszczenia i skorodowania piór resoru. Poprawa parametrów wózka to przede wszystkim zastąpienie resorów o charakterystyce liniowej resorami o charakterystyce progresywnej.

Wszystkie typy wózków 1XT wyposażone są w łożyska toczne walcowe o układzie NJ/NJP. Charakterystycznymi parametrami wózka 1XT są: prędkość maksymalna - 100 km/h, nośność - 35 t, masa własna - 4,95 t (4,75 t - wózek 1XTa).

Wózek 2XT (rys.2.4.9.) stanowi ulepszenie konstrukcyjne wycofanego już prawie całkowicie wózka typu Diamond. Zastąpiono łożyska ślizgowe -

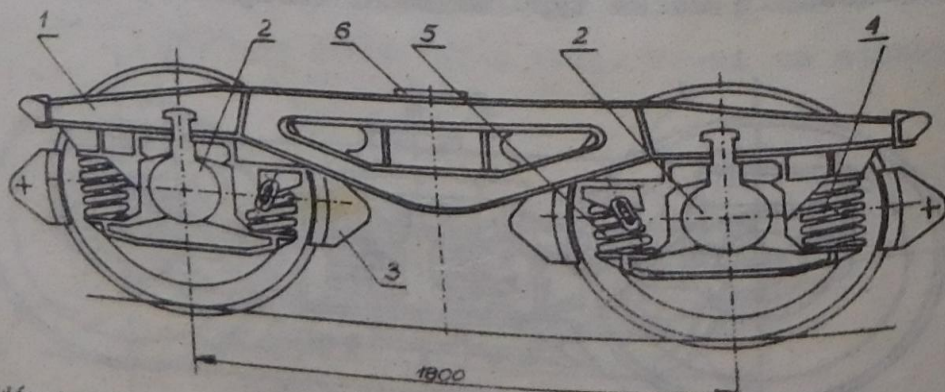


Rys.2.4.9. Wózek typu 2XT: 1.Ostojnica, 2.Belka bujakowa, 3.Zestaw kołowy, 4.Usprężynowanie bujakowe, 5.Gniazdo skrętu (płaskie)

- tocznymi oraz zastąpiono resory piórowe, na drugim stopniu odsprężynowa-  
 nia, sprężynami śrubowymi z klinowym ciernym tłumikiem drgań. Wózek 2XT  
 jest uzupełnieniem produkcji podstawowej jaką tworzą wózki 1XT i 25TN z osi-  
 mianami. Stosowany jest głównie w węglarkach specjalnych oraz w wagonach,  
 - cysternach.

Wózek tego typu składa się z dwóch ostojnic połączonych sztywno z ka-  
 łubami maźnic, co stanowi połączenie ostojnic poprzez zestawy kołowe. Osto-  
 nice są także połączone sprężyscie ze sobą za pomocą belki bujkowej. Są  
 ostojnice wykonane są jako odlewy stalowe. Na belce bujkowej zamocowane  
 jest płaskie gniazdo skrętu oraz stałe ślizgi boczne. Usprężynowanie belki  
 bujkowej składa się z dwóch grup sprężyn śrubowych, przy czym w każdej  
 grupie jest siedem kolumn po dwie sprężyny. Łącznie wózek ma 28 sprężyn.  
 Wózek ten nie ma swobodnego prowadzenia zestawu kołowego, gdyż pełna swob-  
 da w ustawianiu zestawu kołowego względem obu ostojnic oraz dowolne ustawie-  
 nie się ostojnic względem siebie i względem belki bujkowej nie gwarantują  
 tego. Z tych względów jazda odbywa się w stanie zmiennego zakleszczenia  
 mentów wózka, przy którym obserwuje się zmienne nabieganie, pod dużym ką-  
 zestawów na szyny. Fakt ten oraz twarde usprężynowanie ogranicza prędkość  
 maksymalną wózka do 80 km/h. Układ dźwigniowy hamulca powoduje jednostron-  
 ny nacisk klocków hamulcowych na powierzchnię toczną zestawów kołowych, co  
 niekorzystnie oddziałuje na łożyska oraz ostojnice. W wózku 2XT zastosowa-  
 łożyska toczne wałeczkowe w układzie NJ/NJP. Masa własna wózka wynosi 4,6  
 a nośność 17,5 t.

Wózek 25TN (rys.2.4.10.) został opracowany w Polsce na podstawie sta-  
 dardowego wózka UJC typu Y25C. Jest on produkowany w Polsce w dwóch odmianach



Rys.2.4.10. Wózek typu 25TN: 1.Ostojca, 2.Maźnice, 3.Kłoczek hamulcowy,  
 4.Usprężynowanie przyosiowe, 5.Usprężynowanie przyosiowe z ciek-  
 nym tłumikiem drgań. 6.Czop skrętu

nach 25TNa (prędkość 100 km/h) i 25TNb (prędkość 120 km/h). Ma on stanowić w przyszłości podstawowy typ wózka do wagonów towarowych. Rama wózka jest konstrukcją zamkniętą, wykonaną ze spawanych blach o grubości 10-14 mm. Czołownice oraz podłużnice środkowe (służące do zawieszenia przekładni hamulcowej) są wykonywane z ceownika. Korpusy maźnic wraz z konsolami (dla oparcia sprężyn nośnych) i dwustronnym widłowym prowadzeniem łożyska osi wykonane są jako jeden odlew staliny. Powierzchnie trące wyłożone są wkładkami ze stali 11G12, odpornej na ścieranie. Usprężynowanie przyosiowe składa się z dwóch kompletów zdwojonych sprężyn śrubowych o różnej wysokości, co powoduje że usprężynowanie ma charakterystykę progresywną. Tak więc usprężynowanie całego wózka składa się z 8 sprężyn dłuższych i 8 sprężyn krótszych. Przy każdym łożysku osiowym wewnętrzny komplet sprężyn wyposażony jest w cierny tłumik drgań pionowych. Nadwozie oparte jest na kulistym gnieździe skrętu oraz na dwóch sztywnych lub sprężystych ślizgach bocznych, co powoduje powstawanie momentu tarcia przeciwdziałającego wężkowaniu wózka. Ponadto zastosowanie wkładek z tworzywa sztucznego do gniazda czopa skrętu oraz na ślizgi boczne praktycznie eliminuje konieczność smarowania tych części i pozwala na dobór odpowiedniego współczynnika tarcia.

W wózku 25TNb zabudowano urządzenie samoczynnego zmieniacza hamowności, który powoduje zmianę siły docisku klocków hamulcowych w zależności od obciążenia przypadającego na zestaw kołowy. Masa własna oraz nośność wynoszą odpowiednio dla wózka 25TNa: 4,4 t i 35 t a dla wózka 25TNb: 4,75 t i 31 t.

Podstawowymi różnicami w wózkach 25TNa i 25TNb są oprócz zmieniacza hamowności:

- maksymalny nacisk zestawu na szynę,
- granica obciążenia, przy której włączają się do pracy sprężyny wewnętrzne w usprężynowaniu przyosiowym: 12,8 t na zestaw dla wózka 25TNb i 13,6 t dla wózka 25 TNa,
- wózek 25TNb ma klocki hamulcowe dwuwstawkowe, a 25TNa jednowstawkowe.

Różnice te spowodowane są przystosowaniem wózka 25TNb do prędkości 120 km/h.

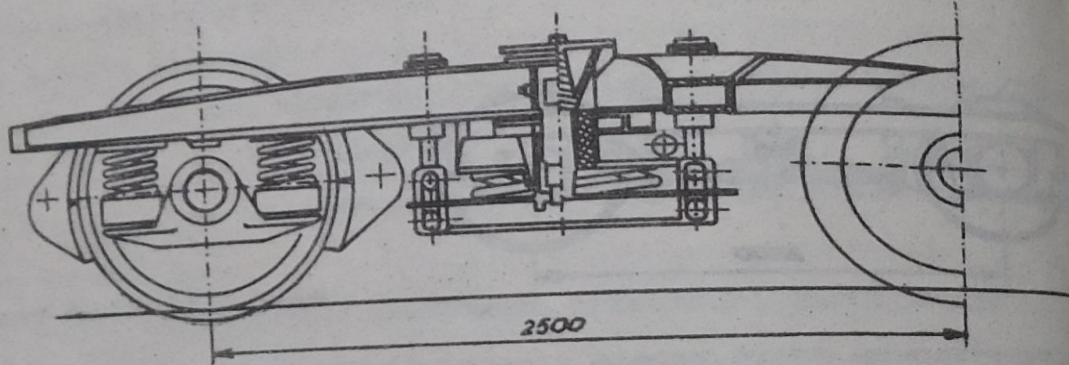
Badania wykazały, że pomimo stosunkowo prostej konstrukcji wózek ten charakteryzuje się dużą niezawodnością i stosunkowo dobrą spokojnością biegu, co czyni go bardzo przydatnym dla potrzeb PKP.

#### 2.4.4. Wózki wagonów osobowych

Wagony osobowe wymagają, ze względu na komfort jazdy pasażerów, dobrego usprężynowania, którego nie można uzyskać przy zawieszeniu indywidualnej osi zestawów kołowych. Jest to przede wszystkim przyczyną konieczności stosowania wózków, umożliwiającą zastosowanie dwustopniowego usprężynowania. W wagonach osobowych stosuje się wózki jednoosiowe (autobusy szynowe), dwuosiowe i trzyosiowe (np. wagony płytowe serii Bipa). Usprężynowanie wagonów osobowych zapewnia możliwość sprężystego przemieszczania się pudła względem zestawów kołowych we wszystkich płaszczyznach. Oczywiście wymaga to stosowania tłumików drgań.

Poniżej

Wózek typu 4ANc z odmianami (rys.2.4.12.) jest obecnie podstawowym typem wózka stosowanym w wagonach osobowych produkcji krajowej. Jego powstanie związane było ze zwiększeniem prędkości jazdy do 160 km/h, ze zwiększeniem komfortu jazdy oraz ograniczeniem do minimum szkodliwych zderzeń i luzów powstających w czasie eksploatacji między współpracującymi elementami.

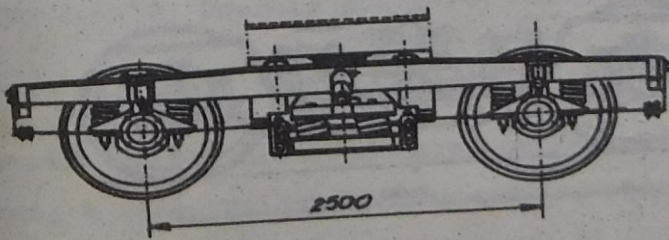


Rys.2.4.12. Wózek typu 4ANc

Duże potrzeby PKP na wagony osobowe przystosowane do prędkości 120 km/h spowodowało, że zastosowano w konstrukcji wózka prowadzenie kolumnowe, sprawdzone eksploatacyjnie w ZSRR. Wózki tego typu mają ramę otwartą w kształcie litery H, umożliwiającą zastosowanie centralnych urządzeń cięgowo-zderznych. Belka bujakowa wyposażona jest w stalowe nogi boczne oraz w urządzenie do automatycznego regulowania przesuwu poziomego belki w zależności od wielkości pokonywanego łuku. Usprężynowanie II stopnia zrealizowane jest za pomocą sprężyn śrubowych z hydraulicznymi tłumikami drgań w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Usprężynowanie I stopnia tworzą dwie symetryczne sprężyny oparte na maźnicy oraz cierny tłumiki drgań pionowych. Elementy gumowe w prowadzeniu kolumnowym zapewniają odpowiednią sztywność prowadzenia w płaszczyźnie poziomej. Bardzo istotną cechą wózka 4ANc jest ograniczona ilość części stalowych trących się przez zastosowanie tworzyw sztucznych w gnieździe skrętu oraz ślizgaczy bocznych. Największa dopuszczalna prędkość tego wózka wynosi 160 km/h. Wózek 4ANc może być wyposażony w prądnicę wagonową i jest on wtedy oznaczany jako 4ANc/2.

## WÓZKI DO DUŻYCH PRĘDKOŚCI

Wózków przystosowanych do dużych prędkości. Wózek typu Minden-Deutz (rys.2.4.13.) ma klasyczne zawieszenie bujako-kołyskowe. Pudło wagonu oparte jest na bocznych ślizgach spoczywających

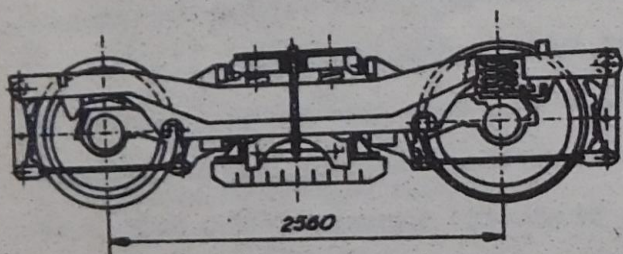


Rys.2.4.13. Wózek typu Minden-Deutz

na gumowych podkładkach znajdujących się na belce bujakowej. Skośnie zamocowane, między belką bujakową o ramą wózka, tłumiki hydrauliczne służą do eliminacji drgań pionowych i kołysania pudła. Dla prędkości większych od 140 km/h w wózku tym zastosowano oddzielne tłumiki dla drgań poziomych i

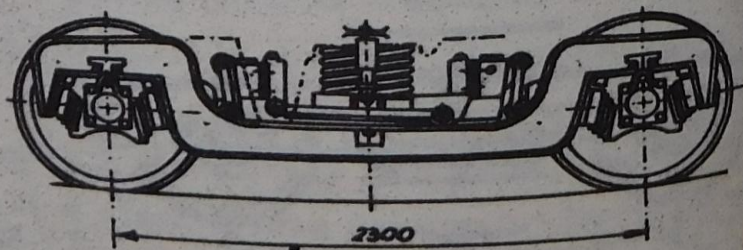
i pionowych. Zastosowano tu prowadzenie taśmowe łożyska osi zestawu koła go. Maksymalna prędkość jazdy - do 160 km/h. Ten odpowiednio zmodyfikowany wózek umożliwia jazdę z prędkością do 250 km/h.

Wózek Y28 (rys.2.4.14.) jest przedstawicielem konstrukcji wieszakowej oparcia nadwozia na wózku. Pudło wagonu spoczywa na belce poprzecznej opartej na ramie wózka za pomocą sprężyn śrubowych. Belka ta jest połączona z nadwoziem za pomocą wieszaków. Konstrukcja nie ma czopa skrętu. Łożyska są prowadzone za pomocą wahaczy jednostronnych i usprężynowane za pomocą zdwojonej sprężyny śrubowej. Zastosowano tu również drążek skrętny i stabilizator drgań poprzecznych. Maksymalna prędkość jazdy do 230 km/h.



Rys.2.4.14. Wózek typu Y28 z zawieszeniem wieszakowym, produkcji francuskiej

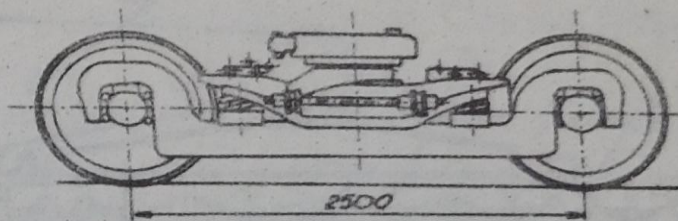
W wózku typu Y30 (rys.2.4.15.), w którym zastosowano elementy gumowe typu Chevron w pierwszym stopniu usprężynowania, pudło oparte jest bezpośrednio na czterech kompletach sprężyn śrubowych. Z drugiej strony sprężyny oparte są na poprzecznej belce połączonej wahaczowo z ostoją wózka. Maksymalna prędkość jazdy wózka Y30 zawiera się w granicach od 160 do 250 km/h.



Rys.2.4.15. Wózek typu Y30 z zawieszeniem sprężynowym produkcji francuskiej

Resory pneumatyczne w drugim stopniu usprężynowania zostały zastosowane w wózku Y26 (rys.2.4.16.). Pudło wagonu oparte jest na poduszce pneumatycznej, która spoczywa na belce poprzecznej połączonej sprężynami z ostoją



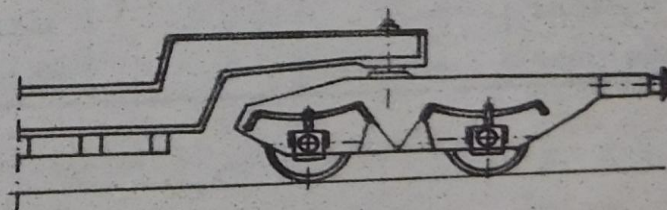


Rys.2.4.16. Wózek typu Y26 z zawieszeniem pneumatycznym, produkcji francuskiej

wózka. Maźnice umocowane są w ostoi za pomocą elementów gumowych o bardzo dużej sztywności. Prędkość maksymalna wózka - 160 km/h.

#### 2.4.6. Wózki wagonów specjalnego przeznaczenia

Do tej grupy wózków zaliczymy konstrukcje stosowane do wagonów specjalnego przeznaczenia. Szczególną grupę stanowią wózki do wagonów platform o obniżonej podłodze. W tego typu rozwiązaniach most nośny opiera się bezpośrednio na czopie skrzętu (rys.2.4.17.). W związku z tym wózek musi być wyposażony w urządzenia ciągnowo-zderzne oraz pomost hamulcowy.



Rys.2.4.17. Oparcie platformy nośnej bezpośrednio na wózku