

# Wózki kolejowe

## Ryszarda Suwalskiego

Wózki kolejowe to jeden z najważniejszych zespołów lokomotyw i wagonów, umożliwiające prawidłowe poruszanie się pojazdu szynowego po torowisku. Wprowadzone do kolejnictwa wraz ze wzrostem długości wagonu, umożliwiły jazdę dłuższych wagonów po łukach (zakrętach). Wcześniej stosowane były jednoosiowe zestawy kołowe mocowane do stosunkowo krótkiej ramy podwozia wagonu poprzez prymitywne resorowanie piórowe i maźnice. Wózki od czasu wynalezienia przeszły wielką przemianę, a duży wkład w tej przemianie miał polski konstruktor Ryszard Maria Suwalski.

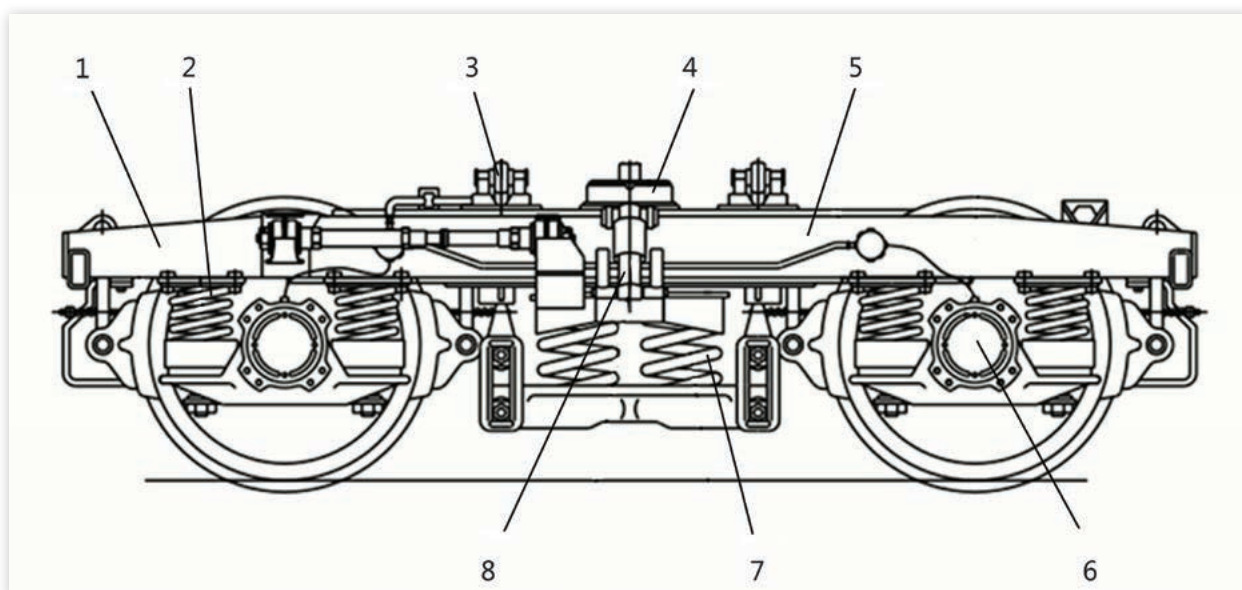
### Aleksander Łukomski

**W**ózki kołowe – tramwajowe, kolejowe wagonowe pasażerskie, towarowe i lokomotywowe – mają bardzo różne konstrukcje. Przykładowa konstrukcja wózka wagonu pasażerskiego pokazana jest na rysunku 1.

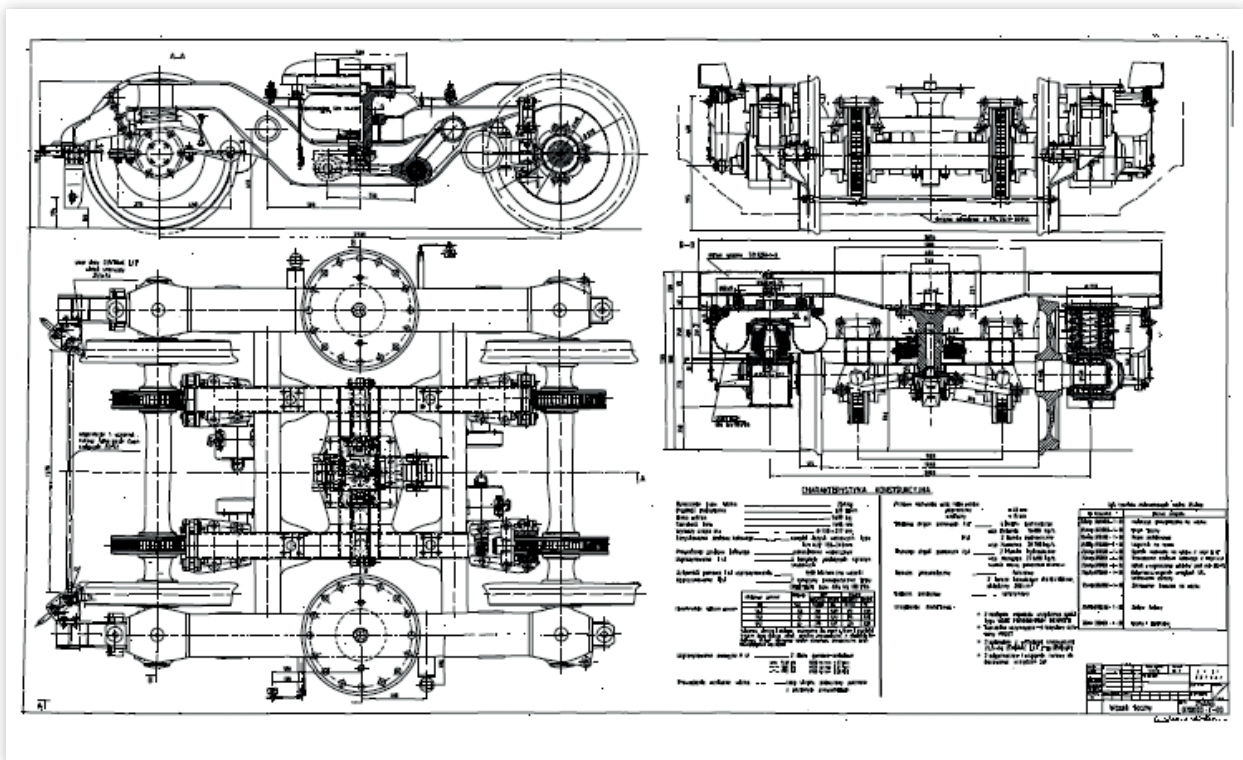
Występują różne rodzaje szyn, różna jest ich wielkość oraz kształt. Inne są dla taboru kolejowego, a inne dla taboru tramwajowego. Występują też różne rozstawy szyn (toru). Podstawowy, obowiązujący w Polsce

i w większości krajów europejskich wynosi 1435 mm i mierzony jest 14 mm poniżej górnej powierzchni główki szyny. Czym innym jest odległość między osiami główek szyn, która wynosi 1500 mm. Oprócz rozstawu podstawowego istnieje kilka rozstawów stosowanych w różnych państwach na liniach kolei sieci krajowej i w kolejkach specjalnych lub w różnych zastosowaniach przemysłowych.

Wózki – dwa na wagon lub lokomotywę – łączone są poprzez czopy skrótu, które dzisiaj



Rys. 1 Wózek wagonu pasażerskiego; 1 – klocek hamulcowy, 2 – pierwszy stopień usprężynowania, 3 – podparcia boczne, 4 – czop skrótu, 5 – rama wózka, 6 – maźnica, 7 – drugi stopień usprężynowania, 8 – tłumik drugiego stopnia.



Rys. 2 Wózek 25ANp do wagonów pasażerskich, z zawieszeniem pneumatycznym (na szybkość 200 km/godz.)

mają przeważnie kształt kulisty (części kuli) dla umożliwienia wjazdu wagonu na górkę rozrządową. W tramwajach mogą być inne układy wózków, gdyż nowoczesne tramwaje składają się z trzech lub pięciu sekcji i niekiedy rozwiązanie konstrukcyjne tramwaju przewiduje mniejszą liczbę wózków, gdy występują one pod przegubami sekcji tramwajowych. Jeszcze inną konstrukcją, opartą o półosie, mają często wózki tramwajów niskopodłogowych. Zdarza się, że rama wózka tramwajowego zbudowana jest z rur szczelnie pospawanych, tworząc zbiornik powietrza dla układu hamulcowego.

Ciekawostką techniczną, choć nie związaną bezpośrednio z wózkami, jest rama podwozia lokomotywy „Blue Tiger” ciągnącej skład wagonów przez dżunglę w Malezji. Rama ta jest jednocześnie zbiornikiem paliwa. Wykonanie takich szczelnych zbiorników jest dosyć trudne i wymaga drobiazgowej technologii oraz specjalnych procedur, gdyż spawanie naprawcze odbywa się przy pełnym zbiorniku paliwa. Technologia ta została opracowana w polskiej firmie inżynierskiej i zastosowana w fabryce na terenie naszego kraju, gdzie budowane były te lokomotywy.

Występują różne typy i kształty ram wózków. Najczęściej mają budowę skrzynkową, czyli zamkniętą po obwodzie, ze środkowym elementem poprzecznym, w którym umieszczony jest przegub skrętny. Występuje tu szereg rozwiązań, w zależności od konstrukcji, producenta i inwestora, który zamawia pojazdy szynowe. Są też ramy półotwarte, w kształcie litery H, tzw. „diamondy”, o uproszczonej konstrukcji, gdzie występuje tylko jedna poprzeczna belka. Zaletą tej konstrukcji jest niska cena, niewielka masa, prostota i łatwa produkcja. Wadą – możliwość zabudowania jedynie jednego klocka hamulcowego na koło oraz możliwość zastosowania tylko jedno-stopniowego usprężynowania.

W budowie taboru towarowego w Polsce stosowany jest głównie polski wózek 25Tnż (25Tna), którego konstrukcja dobrze się sprawdza, mimo upływu wielu lat jego stosowania. Inaczej wygląda to w produkcji lekkiego taboru szynowego, do którego zalicza się tramwaje. Tu bardzo często dla każdej serii nowych tramwajów konstruuje się i wykonuje nowe wózki. Wpływa na to wiele powodów. Jednym z nich może być stan torowisk i ich



Fot. 1 Autobus szynowy SA 105, konstrukcji Ryszarda Suwalskiego z wózkami jednoosiowymi nowatorskiej konstrukcji. Najbliższy idei autobusu na szynach.

przebieg – wiele torowisk tramwajowych jest w kiepskim stanie. Niekiedy też wpływają na to ciasne zakręty w mieście i manewrowanie na przystankach końcowych, a także pewne zwyczaje w obsłudze tramwajów w konkretnym mieście.

Dzisiejsze technologie produkcji ram wózków obejmują drobiazgowo instrukcje spawania (dawniej zdarzały się konstrukcje odlewane ram wózków), prostowania tylko na zimno, w przypadkach wystąpienia takiej potrzeby, wymagają pomiarów na przestrzennej maszynie pomiarowej z dokładnością do 0,1 mm, a niekiedy obróbki skrawaniem na specjalnych dużych obrabiarkach, wybranych powierzchni ramy np. prowadnic maźnic i czopa skrętu. Ważniejsze spoiny są badane radiologicznie lub innymi podobnymi metodami nieniszczącymi.

W wózku zabudowane są elementy zapewniające usprężynowanie pojazdu szynowego. Dawniej najczęściej stosowane były resory piórowe, obecnie głównie sprężyny śrubowe, które coraz częściej zastępowane są elementami sprężystymi pneumatycznymi. W wózkach zamontowane są tłumiki drgań, a w pojazdach dużej szybkości – tłumiki wężykowania. Niektóre wózki wyposażone są w prądnice lub alternatory.

Wyróżnia się wózki toczne nie posiadające napędu i napędowe. Wózki napędowe

w lokomotywach elektrycznych i spalinowo-elektrycznych mają zabudowane silniki elektryczne, zwykle jeden silnik na jedną oś. Najczęściej spotyka się wózki dwuosiowe, nieco rzadziej trzyosiowe (głównie w lokomotywach i w niektórych wagonach towarowych, bardzo rzadko w wagonach pasażerskich), zupełnie zaś sporadycznie cztero – i więcej osiowe (kiedyś w lokomotywach w USA).

Dodatkowym utrudnieniem w budowie taboru szynowego są standardy i wytyczne europejskie UIC, które muszą być speł-

nione przez wszystkie elementy taboru.

W latach 60 – i 70 – ubiegłego wieku produkcja taboru szynowego w Polsce była bardzo dobrze rozwinięta (głównie za sprawą przydziału produkcji tego taboru Polsce w ramach RWPG). Rozwój ten był możliwy dzięki wybitnym konstruktorom i technologom oraz badaczom, pracującym w branży. Spośród nich na szczególną uwagę zasługuje dr hab. inż. Ryszard Maria Suwalski (1938-2016), konstruktor taboru szynowego, a zwłaszcza wózków kolejowych i tramwajowych. Postać absolutnie wyróżniająca się na tle innych twórców w branży. Charakteryzował się tym, że jak miał dobry pomysł, to od razu, nie czekając na zgodę czy zlecenie, przystępował do pracy konstrukcyjnej. W związku z tym miał pełną szafę gotowych projektów. Gdy było potrzebne jakieś rozwiązanie, dla



Fot. 2 Zestaw kołowy SUW 2000



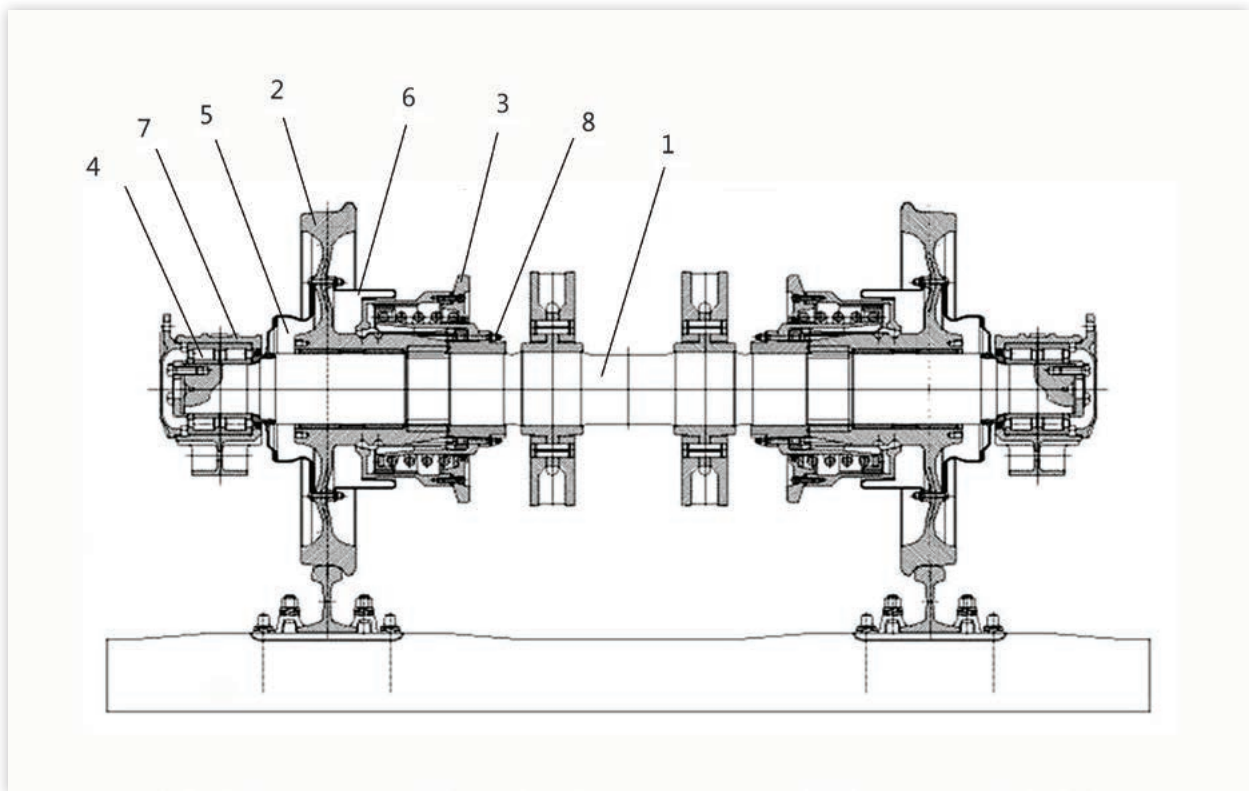
Fot. 3 Wózki z rozsuwnymi zestawami kołowymi SUW 2000, na specjalnym torze do rozsuwania zestawów kołowych

któregoś z producentów taboru, to Ryszard zapewne już je miał. Skonstruował wiele wózków użytkowanych przez PKP.

Kiedy wagony pasażerskie w pociągach IC zaczęły sunąć po torach bezszelestnie i bez

bujania, to był to efekt zastosowania nowego wózka 25AN, konstrukcji Suwalskiego – w wielu różnych wersjach. Są wózki 25AN (160 km/h), 25ANa (200 km/h oraz 25ANap (200km/h, z zawieszeniem pneumatycznym). Wózki z rodziny 25ANa przeznaczone do wagonów osobowych od wielu lat eksploatowane są z powodzeniem w Polsce oraz w komunikacji międzynarodowej na torach Europy Zachodniej. Charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami biegowymi oraz wysokim komfortem jazdy wagonów w nie wyposażonych.

Ryszard Suwalski wprowadził także nowatorskie rozwiązania autobusów szynowych, będących wtedy nowością w Europie Środkowej (które produkowane były przez ZNTK w Poznaniu). Jednak najbardziej znanym jego rozwiązaniem jest SUW 2000. To wózek, który umożliwia zmechanizowane przebrojenie rozstawu kół wózka z naszego standardu europejskiego (1435) na standard rosyjski (1520). Dotąd odbywało się to na granicy, poprzez wymianę kompletnych wózków ze stałym rozstawem polskim lub rosyjskim, co



Rys. 3 Główne elementy zestawu kołowego SUW 2000: 1 – oś, 2-koło z przedłużoną piastą, 3-mechanizmy blokujące, 4-zespół maźnicy, 5-osłony zewnętrzne, 6-osłony wewnętrzne, 7-pierścienie oporowe, 8-nakrętki samoblokujące (samozabezpieczające).

było pracochłonne i długotrwałe, i częściowo niebezpieczne. Rozwiązanie Suwalskiego umożliwiło rozsuniecie kół poprzez wolny przejazd składu przez tor specjalnej konstrukcji, który na odpowiedniej długości się rozchodził na wymiar rosyjski lub schodził – na europejski, przy jeździe w drugą stronę. W niektórych częściach Europy też występują podobne problemy. Próbowano je w jakiś lepszy lub gorszy sposób rozwiązać. Jednak w porównaniu z innymi systemami o zmiennym rozstawie kół stosowanymi w Europie np. niemieckim Rafil V, czy hiszpańskimi Talgo i Brava, system SUW 2000 wyróżnia się tym, że może być stosowany w wagonach pasażerskich, jak i towarowych, na trzech szerokościach torów, przykładowo 1 435/1 520/1 668 mm. Okazało się, że tylko rozwiązanie Suwalskiego zostało zaakceptowane – i przez PKP i przez dyrekcję Kolei Rosyjskich. Rozwiązanie to – z pozoru proste – wymagało dopracowania wielu szczegółów, jak dobór materiałów, zabezpieczenie rozsuniętych kół (biorąc pod uwagę znaczne siły na zakrętach, odśrodkowe), a nawet dobór odpowiedniego smaru, który nie tracił swoich właściwości w wysokich i niskich temperaturach. Zbudowano stacje przezbrajania rozstawu na granicy z Litwą i w Przemysłu według rozwiązania Ryszarda Suwalskiego. Wdrożenie komunikacji z kołami przestawnymi skutkuje obniżeniem kosztów oraz skróceniem czasu przejazdu pasażerów lub towarów.

Ryszard Suwalski umiał зараżać innych swoimi ideami i pomysłami, i tworzyć zespoły pasjonatów. Taki zespół był też w ZNTK Poznań.

*Aleksander Łukomski*

# projektowanie i KONSTRUKCJE inżynierskie

## wiesz co i jak!



- ◆ **wszystkie aspekty tworzenia, rozwoju i doskonalenia produktów**
- ◆ **rozwiązywanie problemów projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych**
- ◆ **porady profesjonalistów z bogatym doświadczeniem zawodowym**

[www.konstrukcjeinzynierskie.pl](http://www.konstrukcjeinzynierskie.pl)