

- podczas eksploatacji na sieci WNP w wagonie stosowane są wózki FWS 003W – modyfikacja 18-100,
- zunifikowane części i podzespoły urządzeń do napełniania i opróżniania wagonu na kolejach UIC i WNP,
- zunifikowane elementy wyposażenia zewnętrznego (stopnie, podesty pomostu hamulcowego i górnego, drabinki, wsporniki latarni sygnałowych, uchwyty, haki holownicze, tablice opisowe, itp.).

Parametry techniczno-eksploatacyjne

Charakterystykę techniczno-eksploatacyjną wagonu typu 911Ra opisują parametry zestawione w tablicy 1 (parametry wymiarowe) oraz tablicy 2 (parametry eksploatacyjne). Podana w tablicy 2 masa wagonu $29,5 \text{ t} \pm 3\%$ stanowi poziom maksymalny; w zależności od przyjętej wersji wynikającej z rodzaju przewozów i relacji transportowej może być ona zmniejszona o około 1 t.

Tablica 1

Parametry wymiarowe

	Koleje WNP	Koleje UIC
	[mm]	
Długość wagonu między osiami sprzęgnięcia sprzęgów LAF 1834	15 320	—
Długość wagonu ze zderzakami	15 270	
Długość ostoi z czołownicami	14 100	
Rozstaw osi czopów skrzętu	10 300	
Zewnętrzna szerokość ostoi w osiach belek skrzętowych	2430	
Wysokość wagonu	4618	
Szerokość wagonu	3100	
Średnica wewnętrzna zbiornika	2900	
Długość zbiornika	12 870	
Grubość blach walczaka zbiornika		
– w dolnej części	8	
– w górnej części	7	
Grubość blach dennic	8	

Opis techniczny wagonu

Ostoja

Ostoję wagonu stanowi układ belek połączonych za pomocą spawania, na którym montowane są zespoły ciągnikowo-zderzne, zbiornik, wyposażenie hamulca oraz inne elementy i zespoły.

Podstawowymi elementami składowymi ostoi są: belka grzbietowa, ostojnice, czołownice i belki skrzętowe. Do belek skrzętowych przykręcone są śrubami zunifikowane przez UIC czopy skrzętu według rysunku X-075200-1-11.

Belka grzbietowa, o przekroju skrzynkowym, wykonana jest z dwóch ceowników 300 według PN-86/H-93403, pokrytych blachą górną i dolną dla zwiększenia sztywności. Na końcach belki grzbietowej, do ceowych profili, przynitowane są opory przednie i tylne, przeznaczone do zabudowy sprzęgu samoczynnego LAF 1834. Na wewnętrznych ściankach skrajnych części ceowników belki grzbietowej znajdu-

Tablica 2

Wybrane dane eksploatacyjne

		Koleje	
		WNP	UIC
Szerokość toru	[mm]	1520	1435
Prędkość konstrukcyjna	[km/h]	120	
Prędkość eksploatacyjna			
– w stanie próżnym	[km/h]	—	120
– w stanie ładowym	[km/h]	—	100
Masa własna (tara)	[t]	$29,5 \pm 3\%$	
Pojemność całkowita zbiornika	[m ³]	80,6	
Stopień napełnienia zbiornika	[%]	97,0	
Pojemność użyteczna zbiornika	[m ³]	78,2	
Gęstość przewożonych towarów	[t/m ³]	$d_{15} \geq 0,75$	
Maksymalna ładowność wagonu	[t]	60,5	
Nacisk zestawu kołowego na oś	[t]	22,5	
Właz do napełniania i rewizji zbiornika		DN 500	
Zawór centralny do opróżniania dołem		DN 200	DN 150
Boczne kurki kulowe z przyłączami M130×6		—	DN 100
Wahadło gazowe			
– z zaworem napowietrzająco-podciśnieniowym		—	DN 100
– z zaworem kłapowym		—	DN 80
– z przyłączem kołnierzowym		—	DN 80
Zawór bezpieczeństwa dwustronnego działania typu 910R		DN 80	
Otwarcie zaworu przy nadciśnieniu	[MPa]	>0,15	
Otwarcie zaworu przy podciśnieniu	[MPa]	>0,02	
Powierzchnia grzejna ogrzewania parowego	[m ²]	40,0	
Nadciśnienie nasyconej pary wodnej do zasilania rur grzejnych w zbiorniku	[MPa]	0,4	

ją się wymienne nakładki, które zabezpieczają środki ceowników przed wycieraniem przez amortyzatory sprzęgu. W części środkowej belki grzbietowej znajdują się dwie łapy służące do mocowania zbiornika. Do końców belki grzbietowej przyspawane są czołownice, o konstrukcji spawanej, wykonane z blachy, których końce są podparte ostojnicami biegnącymi przez całą długość ostoi.

Belka skrzętowa jest konstrukcją spawaną o przekroju skrzynkowym ze zmienną wysokością na długości. Do dolnej blachy belki skrzętowej przykręcone są ślizgi, którymi ostoja opiera się podczas ruchu wagonu o ślizgi boczne wózków. W osiach belek skrzętowych, do dolnych półek ostojnic, przyspawane są wsporniki i płyty z blachy żeberkowej, stanowiące miejsce oparcia łap podnośników przy podnoszeniu wagonu.

Do budowy ostoi przewidziano stal 18G2AS – PN-86/H-84018 o gwarantowanej udarność w temperaturze -60°C (wymagania MPS).

Wózki

Z dwóch możliwych wariantów oparcia nadwozia wagonu na wózkach (czop kulisty – koleje UIC, czop płaski – koleje WNP) wybrano rozwiązanie stosowane na kolejach UIC. Biorąc pod uwagę fakt, że elementy połączenia i oparcia wagonu na wózkach muszą być zgodne z kartą UIC 510-1, z której wynika, że gniazdo czopa skrętu powinno mieć kształt kulisty o promieniu $R = 190$ mm i wkładkę z tworzywa sztucznego oraz usprężynowane ślizgi oparc bocznych, zastosowano zamiennie wózki typu:

- FWS 003W – 1520 mm, będące modyfikacją rosyjskiego wózka 18-100 – koleje WNP,
- 3TN (Y25 Ls1d2) – 1435 mm, zunifikowane przez UIC-ORE – koleje UIC.

Wózek typu FWS 003W (rys. 2), o rozstawie osi zestawów kołowych 1850 mm, zapewnia jazdę z prędkością 100 km/h, przy nacisku osi na szyny 22,5 t. Wózek ma belkę bujawkową ze sprężystymi ślizgami bocznymi i kulistym gniazdem z wkładką z tworzywa sztucznego, współpracującym z kulistym czopem skrętu, przykręconym do ostoi, oraz specjalne cięgło według karty UIC 430-3, umożliwiające szybkie zdalne odblokowanie sworznia łączącego wózek z ostoją, bez konieczności wchodzenia pod wagon. Do eksploatacji na kolejach UIC, o szerokości toru 1435 mm, wagon jest wyposażony w wózki typu 3TN (Y25 Ls1d2) – zunifikowane przez UIC-ORE (rys. 3).

Układ hamulcowy

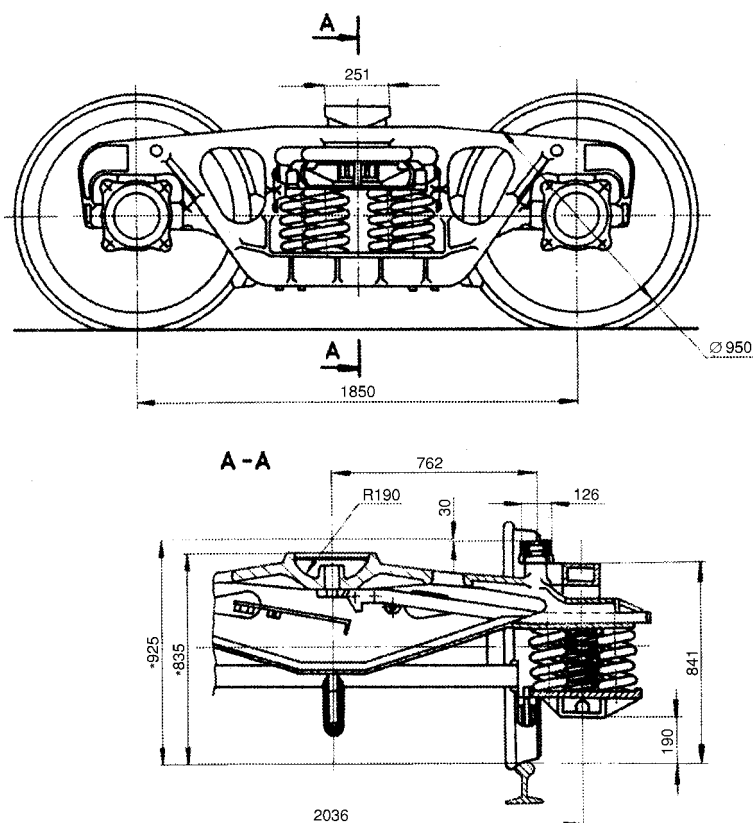
W wagonie zastosowano dwa oddzielne układy hamulcowe, działające niezależnie od siebie, spełniające w pełnym zakresie wymagania systemów hamowania MTZ-Oerlikon.

Zespoły ciągnowo-zderzne

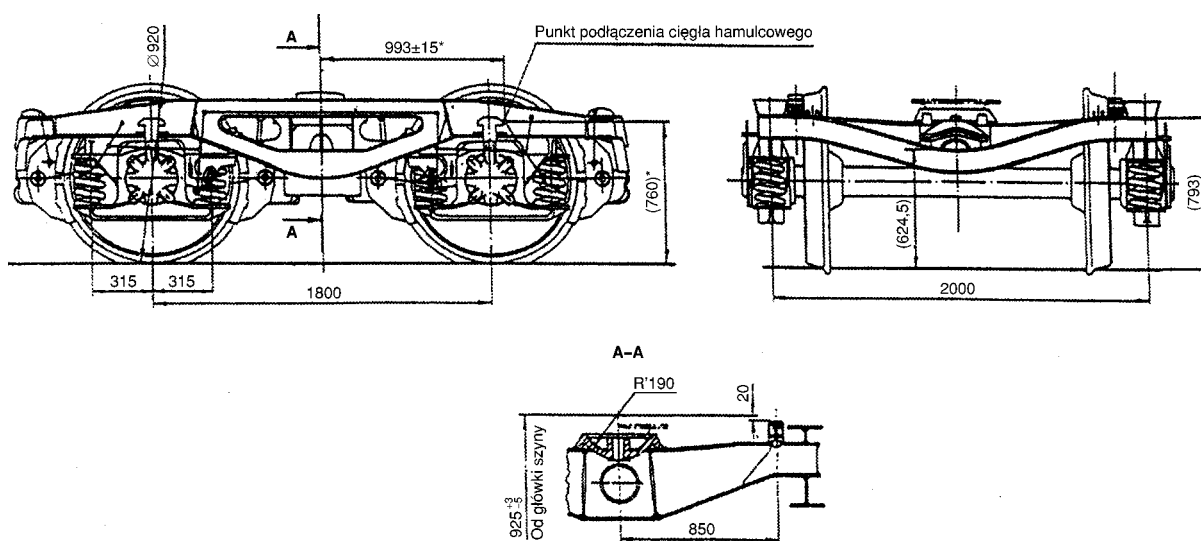
Wprowadzono uniwersalną głowicę sprzęgową, umożliwiającą połączenie wagonów zarówno z głowicą sprzęgu SA-3 kolei WNP, jak i ze sprzęgiem śrubowym UIC, opracowaną przez francuską firmę Les Appareils Ferroviaires (LAF) [3]. Głowica ta jest w wagonie sprzęgnięta na stałe z amorti-

zorem 73ZWE (rys. 4). Przy zastosowaniu na liniach kolei WNP oraz UIC zespołów ciągnowo-zderżnych z amortyzatorem 73ZWE i uniwersalną głowicą sprzęgu LAF nie są wymagane żadne czynności demontażowo-montażowe w punktach przestawczych. Amortyzator 73ZWE jest oryginalną konstrukcją spełniającą wymagania w zakresie parametrów konstrukcyjno-eksploatacyjnych jednej i drugiej kolei.

W wagonie można również zastosować rozwiązanie umożliwiające częściową wymianę zespołów ciągnowo-zderżnych [3]. Jego zastosowanie wymaga zgody zarządów ko-



Rys. 2. Zmodyfikowany wózek kolei 1520 mm typu 18-100 według rys. FWS 003W



Rys. 3. Wózek standardowy UIC typu Y25 Ls1d2 (oznaczenie polskie 3TNb) na tor szerokości 1435 mm

lejowych na wjazd wagonów z nietypowymi niektórymi zespołami. Przy obecnej tendencji ścisłego przestrzegania wymagań każdej z kolei, zgoda taka może być trudna do uzyskania. W wariantcie tym przewiduje się zastosowanie na kolejach UIC specjalnego sprzęgu śrubowego UIC/WNP typu FWS 002S, montowanego zamiast głowicy LAF i sprzęgniętego z amortyzatorem 73ZWE (rys. 5).

Zbiornik

Zbiornik wagonu składa się z walczaka o średnicy wewnętrznej 2900 mm, spawanego z blach o grubości 8 mm w części dolnej i 7 mm w części górnej oraz dwóch den elipsoidalnych $\varnothing 2900 \times 8$ mm według PN-75/M-35412.

Do budowy zbiornika zastosowano blachy wykonane ze stali 18G2A/E555 – odmiany S według PN-86/H-84018, o gwarantowanej udarności KCU ≥ 30 J/cm² w temperaturze 213 K (MPS). Płaszcz zbiornika ma dolne tworzące pochylone pod kątem 1° w kierunku centralnych zaworów spustowych, dla umożliwienia pełnego rozładunku przewożonego medium ze zbiornika.

Obsługa wagonu

Wymiana wózków

Proces wymiany wózków w punkcie przestawczym z toru 1435 mm na 1520 mm obejmuje następujące operacje:

- ustawienie wagonu cysterny na stanowisku podnoszenia,
- wyluzowanie w wagonie hamulca powietrznego,

- rozłączenie sprzęgów hamulcowych i podwieszenie ich na wspornikach,
- podstawienie belek podnośników pod oznakowane wsporniki na wagonie,
- odblokowanie sworzni czopów skrętu łączących wózek z nadwoziem, specjalnym ciąglem według karty UIC 430-3, z bocznej strony wózka, bez konieczności wchodzenia pod wagon,
- rozłączenie połączenia uziemiającego nadwozie z wózkami,
- rozłączenie poziomych cięgieł hamulcowych od dźwigni hamulcowych na wózkach 3TNb – ciągła konstrukcyjnie są przystosowane do szybkiego i łatwego łączenia przekładni dźwigowej hamulca z hamulcem wózka,
- podwieszenie poziomych cięgieł hamulcowych hamulca UIC do ostoi wagonu,
- podniesienie nadwozia aż do wyjścia sworzni czopów skrętu nad gniazda w wózkach,
- wytoczenie wózków spod wagonu typu 3TNb (rys. 3), przy wykorzystaniu urządzeń będących na wyposażeniu danej punktu przestawczego,
- wtoczenie pod wagon wózków typu FWS 003W kolei 1520 mm (rys. 2) – wózki mają belki bujawkowe ze sprężystymi ślizgami bocznymi i kulistym gniazdem z wkładką z tworzywa sztucznego, współpracującym z kulistym czopem skrętu przykręconym do ostoi wagonu,
- połączenie cięgieł układu hamulcowego kolei 1520 mm z ciąglami hamulcowymi na wózkach FWS 003W,

- zabezpieczenie czopów skrętu,
- połączenie złącza uziemiającego nadwozie z wózkami.

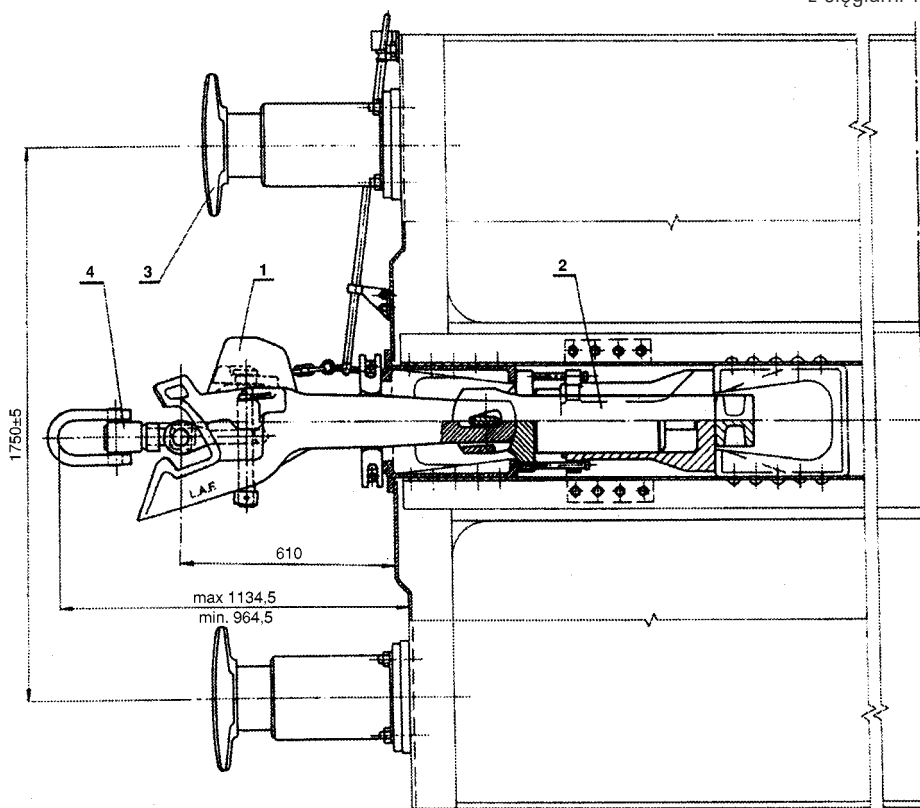
W przypadku przestawiania wagonu z toru szerokości 1520 mm na 1435 mm, proces technologiczny przebiega w odwrotnej kolejności.

Napełnianie i opróżnianie

Armatura napełniająco-opróżniająca zbiornik spełnia wymagania WNP i UIC 573. Napełnienie zbiornika przewożonym medium na kolejach WNP następuje górną przez wąż o średnicy DN 500, a na kolejach UIC może następować przez wąż DN 500 lub przez kurki kulowe boczne DN 100 i zawór centralny DN 150, sprzęgnięty z wahadłem gazowym. Pokrywa włazu dociśnięta jest do króćca za pomocą 4 odchylnych śrub oczkowych M24 i uszczelniona uszczelką z kauczuku nitylowego.

Opróżnienie zbiornika odbywa się:

- **Na kolejach WNP** – grawitacyjnie dołem przez centralny zawór spustowy DN 200, którego grzybek z uszczelką z kauczuku MFQ-DIN/ISO-1629 jest napędzany wrzecionem z kołem, spełniającym rolę pokrętła, usytuowanym na górze zbiornika.



Rys. 4. Rozwiązanie konstrukcyjne zabudowy, w wagonie cysternie typu 911Ra, uniwersalnej głowicy sprzęgowej firmy LAF

- 1 - głowica LAF 1834, 2 - aparat pochłaniający z amortyzatorem elastomerowym 73ZWE, 3 - zderzak UIC, 4 - specjalny sprzęg śrubowy LAF

Do nasady zaworu zamocowany jest króciec spustowy DN 200, zakończony specjalnie wyprofilowanym przyłączem. Przyłącze to zamknięte jest załuszką z uszczelką z kauczuku NBR-DIN/ISO-1629, zawieszoną na odchylnym jarzmie. Napęd wrzeciona centralnego zaworu spustowego jest sprzężony ze wskaźnikiem „ZAMKNIĘTY–OTWARTY”, widocznym z obu stron wagonu z poziomu toru.

□ **Na kolejach UIC** – grawitacyjnie dołem przez centralny zawór spustowy DN 150, którego grzybek z uszczelką z kauczuku NBR-DIN/ISO-1629 jest napędzany wrzecionem z kołem, spełniającym rolę pokrętkła, usytuowanym na górze zbiornika.

Do nasady zaworu jest zamocowany trójnik spustowy zakończony dwoma kurkami kulowymi DN 100 z przyłączami gwintowymi M130×6 mm. Napęd wrzeciona centralnego zaworu spustowego jest sprzężony ze wskaźnikiem „ZAMKNIĘTY–OTWARTY”, widocznym z obu stron wagonu z poziomu toru.

Zbiornik ma wahadło gazowe umożliwiające napełnianie i opróżnianie w sposób hermetyczny, bez zanieczyszczenia atmosfery oparami produktu:

- z zaworem napowietrzająco-podciśnieniowym DN 100,
- z zaworem zwrotnym kłapowym DN 80,
- z przyłączem kołnierzyowym DN 80.

Otwarcie centralnego zaworu spustowego DN150 powoduje automatyczne otwarcie zaworu napowietrzającego w wahadle gazowym. Zbiornik zaopatrzony jest w zawór bezpieczeństwa dwustronnego działania, otwierający się przy nadciśnieniu >0,15 MPa i podciśnieniu >0,02 MPa.

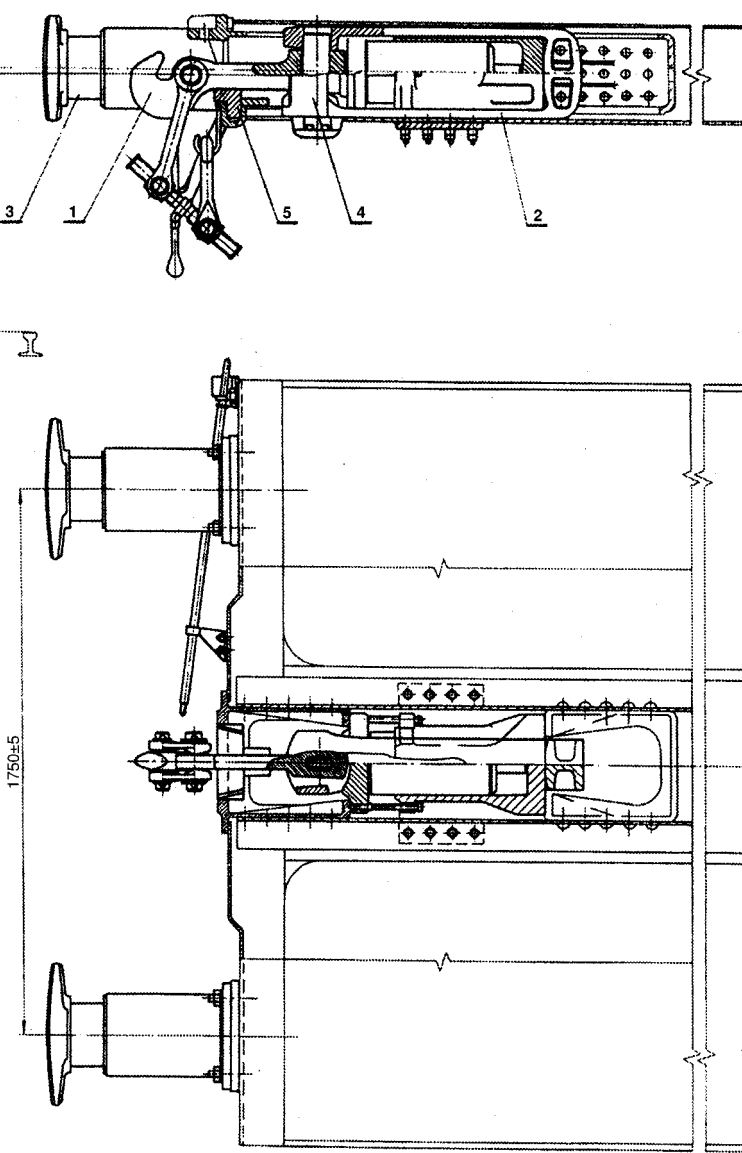
Dla ułatwienia rozładunku, wewnątrz zbiornika zainstalowane jest ogrzewanie parowe systemu nurnikowego, składające się z dwóch gałęzi. W skład każdej gałęzi wchodzi po 5 rurowych elementów grzejnych. Łączna powierzchnia grzejna ogrzewania wynosi 40 m². Każdy element grzejny składa się z dwóch rur włożonych jedna w drugą. Rurą wewnętrzną 33,7×4 mm dopływa para grzewcza, która rozprężając się powraca rurą zewnętrzną 108×4 mm, oddając swoje ciepło.

Perspektywy eksploatacji

Wstępne analizy [4] wskazują na celowość wprowadzenia wagonu cysterny typu 911Ra do przewozu ropy naftowej w korytarzu transportowym Gdańsk – Odessa.

Podejmowanie i prowadzenie działań zmierzających do utworzenia korytarza transportowego Morze Bałtyckie – Morze Czarne, zostało usankcjonowane memorandumem podpisanym 15 grudnia 1999 r. przez Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej RP i Ministra Transportu Ukrainy. Dla transportu kolejowego zostały przyjęte dwa warianty:

1) Gdynia/Gdańsk – Warszawa – Lublin – Dorohusk/Jagodin – Kowel – Zdołbunów – Kazatin – Winnica – Żmerynka – Odessa (Iłjiczowski),



Rys. 5. Rozwiązanie konstrukcyjne zabudowy, w wagonie cysterny typu 911Ra, specjalnego haka ciągowego według rysunku FWS 002S

1 - specjalny hak ciągowy, 2 - aparat pochłaniający z amortyzatorem elastomerym 73ZWE, 3 - zderzak UIC, 4 - klin połączenia sprzęgu z aparatem pochłaniającym, 5 - prowadnik haka sprzęgu śrubowego

2) Gdynia/Gdańsk – Warszawa/Bydgoszcz – Sławków – Hrubieszów/Izow – Kowel – Zdołbunów – Kazatin – Winnica – Żmerynka – Odessa (Iłjiczowski).

W przypadku drugiego wariantu założono możliwość wykorzystania szerokotorowej Linii Hutniczo-Siarkowej i połączenia jej z siecią 1435 mm w rejonie Sławkowa.

Realizacja podjętego przedsięwzięcia będzie wymagała modernizacji i rozbudowy istniejącej oraz budowy nowej infrastruktury kolejowej i portowej. Szczególnie istotna jest infrastruktura w punktach zmiany szerokości torów 1520/1435 mm, która zwłaszcza dla przejścia Dorohusk – Jagodin wymaga poważnych nakładów inwestycyjnych.

W tablicy 3 zestawiono podstawowe dane charakteryzujące oba warianty korytarza transportowego Gdańsk –

Odessa. Uzyskanie podanych wartości wskaźników wymagało będzie prac inwestycyjnych dla zapewnienia nacisków na oś 225 kN (tory 1435 mm) i 250 kN (1520 mm) na całej długości korytarza. Podana wartość masy pociągu na sieci szerokotorowej 5400 t jest związana z przyjętą koncepcją logistyki przewozów.

Oszacowania wymagają potrzeby przewozowe ropy i produktów ropopochodnych transportem kolejowym. W 1998 r. transportem kolejowym przewieziono 13,4 mln t, co stanowi ok. 40% importowanej ropy i wyprodukowanych w kraju produktów naftowych. Szacuje się wstępnie, że począwszy od 2001 r. do chwili oddania do eksploatacji ropociągu przewozy ropy w korytarzu Gdańsk – Odessa mogą wzrastać w granicach 1,0 ÷ 1,2 mln t rocznie [5].

Podstawowym wskaźnikiem charakteryzującym intensywność wykorzystania wagonu towarowego, pozwalającym na obliczenie ilostanu niezbędnego do przemieszczenia określonej masy ładunku, jest współczynnik obrotu wagonu. W swej podstawowej formie [6] wyraża się on zależnością:

$$W = \frac{1}{24} \left[W_p \cdot t_i + W_p \cdot t_o + \frac{K_c}{V_t} + \left(\frac{K_c}{V_h} - \frac{K_c}{V_t} \right) + n_p \cdot t_p + n_z \cdot t_z \right]$$

gdzie:

W_p – współczynnik pracy miejscowej,

t_i – średni czas trwania operacji ładunkowych,
 t_o – czas postoju wagonu na stacji pracy loco,
 K_c – kurs całkowity wagonu towarowego,
 V_t – średnia prędkość techniczna,
 V_h – średnia prędkość handlowa,
 n_p – średnia liczba stacji przejścia,
 t_p – średni czas postoju wagonu poza pociągiem,
 n_z – średnia liczba stacji zmian lokomotywy,
 t_z – średni czas zmiany lokomotywy.

Dla korytarza transportowego Gdańsk – Odessa współczynnik obrotu wagonu można określić następująco:

$$W = \frac{1}{24} (n_n \cdot t_n + t_{o1} + n_z \cdot t_z + 2t_{sz} + 2t_{og} + 2t_{no} + n_r \cdot t_r + t_{o2}) \eta$$

Oznaczenia parametrów i oszacowanie ich wartości dla wariantu I korytarza Gdańsk – Odessa podano w tablicy 4. Przyjęto następujące założenia:

- przewozy realizowane są w systemie wahadłowym,
- pociąg na linii szerokotorowej liczy 60 wagonów, a na normalnotorowej 30 wagonów,
- wagon cysterna typu 911Ra przystosowany do przewozów wschód–zachód o poj. 80 m³,

Tablica 3

Charakterystyka korytarza transportowego Gdańsk – Odessa

Wariant trasy	Szerokość toru [mm]	Długość linii [km]	Nacisk [kN/oś]	Prędkość handlowa [km/h]	Masa pociągu [t]
1. Gdańsk – Dorohusk – Odessa	1435	700	225	45	2700
	1520	820	250	35	5400
2. Gdańsk – Sławków – Odessa	1435	600	225	45	2700
	1520	1200	250	35	5400

Tablica 4

Parametry do obliczenia współczynnika obrotu wagonów w korytarzu Gdańsk – Odessa

Parametr	Oznaczenie	Wartość	Wartość obliczona [godz.]
Liczba partii naładunkowych	n_n	10 po 6 wagonów	—
Czas naładunku	t_n	40 min	7
Czas przygotowawczo-zakończeniowy na stacji początkowej	t_{o1}	—	10
Liczba stacji zmian lokomotywy	n_z	2	—
Czas zmiany lokomotywy	t_z	1 godz.	2
Czas przejazdu po torze 1520 mm	t_{sz}	Odległość = 820 km, $V_h = 35$ km/h	24
Czas obsługi w punkcie przestawczym	t_{og}	Wymiana wózków na zapadni	7
Czas przejazdu po torze 1435 mm	t_{no}	Odległość = 700 km, $V_h = 45$ km/h	16
Liczba partii rozładunkowych	n_r	10	—
Czas rozładunku	t_r	30 min	6
Czas postoju na stacji końcowej	t_{o2}	—	12
Współczynnik zakłóceń	η	1,2	—
Współczynnik obrotu		$W_p = 160$ godz. ≈ 7 dni	—

- w punkcie przestawczym następuje wymiana wózków na zapadni,
- wagon wyposażony w zintegrowane zespoły ciągnowo-zderzne (producent: KAMAX Kańczuga).

Analizując dane zawarte w tablicy 4 można stwierdzić, że są trzy podstawowe grupy czasu związane z:

- 1) naładunkiem i rozładunkiem,
- 2) przejazdem,
- 3) obsługą w punkcie przestawczym.

Każda z tych grup może być obiektem odrębnej analizy pozwalającej na ocenę jej wpływu na współczynnik obrotu wagonu. Istotnym jest np. określenie jak wpływa metoda zmiany szerokości toru na wartość współczynnika obrotu, a tym samym na zdolności przewozowe korytarza transportowego Gdańsk – Odessa.

Obliczony współczynnik obrotu wagonów pozwala na określenie zapotrzebowania na wagony do przewozu ropy naftowej w korytarzu Gdańsk – Odessa na poziomie 400 wagonów rocznie. Łącznie do 2005 r. należałoby wprowadzić do eksploatacji ok. 1200 wagonów.

Podsumowanie

W wyniku realizacji przedsięwzięcia powstał środek transportowy (wagon cysterna typu 911Ra) o unikalnej konstrukcji, spełniający złożone wymagania dwóch systemów kolejowych: normalno- i szerokotorowego. Wagon ten jest urzeczywistnieniem strategii realizacji przewozów przestawczych w relacji wschód–zachód. Wstępna ocena techniczno-ekonomiczna wariantów realizacji przewozów wschód–zachód wskazuje, że koszty jednostkowe przewozu produktów naftowych przy wykorzystaniu cysterny typu 911Ra są znacznie niższe od kosztów wariantu stosowanego obecnie. Zwiększenie zysku, przy średniej odległości przewozu 1500 km, wynosi ok. 2300 zł na jeden wagon, a przy pociągu złożonym z 30 wagonów – 69 000 zł.

Pozytywne wyniki badań homologacyjnych dowodzą słuszności przyjętych założeń, rozwiązań konstrukcyjnych oraz stosowanych procesów technologicznych. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że całokształt wykonanych prac badawczo-rozwojowych pozwolił na powstanie wagonu, który jest jedyną konstrukcją w Europie w pełni spełniającą wymagania kolei normalno- i szerokotorowych w zakresie wytrzymałości, eksploatacji i bezpieczeństwa. Opracowana konstrukcja jest pewnym wzorcem, na bazie którego mogą powstać wagony o innym przeznaczeniu (wagony kryte, platformy itp.).

Należy również zauważyć niewymierne aspekty przedsięwzięcia:

- zainicjowanie prac nad opracowaniem wspólnej karty UIC/OSZD dotyczącej środka transportowego do eksploatacji na torach 1435 i 1520 mm,
- spełnienie kryteriów bezpieczeństwa i ekologii przewozów materiałów niebezpiecznych zgodnie z Dyrektywą Rady Wspólnot Europejskich 93C/7303,
- wagon może zostać wpuszczony na sieć kolei zachodnich,
- przeprowadzenie badań dynamiki wagonu według karty UIC-518 i spełnienie jej wymagań pozwala na eksploata-

cję wagonu po jej wprowadzeniu, bez konieczności badań uzupełniających,

- przewóz materiałów niebezpiecznych w relacji wschód–zachód bez konieczności przeładowywania ładunku.

Powstanie wagonu do przewozów wschód–zachód stwarza określoną sytuację wyjściową:

- potwierdzona badaniami przydatność eksploatacyjna wagonu na kolejach UIC i WNP (CNTK Warszawa, VNIIZT Moskwa),
- pozytywna opinia kompetentnych instytucji (GIKDT Warszawa, MPS Moskwa),
- ładunki, które można przewozić,
- brak barier technologicznych i produkcyjnych,
- określona efektywność przewozu.

Natomiast sytuacja docelowa, to eksploatacja wagonu na torach kolei państw WNP. Kończy się tutaj rola naukowców i inżynierów, a otwiera się pole do stworzenia klimatu i odpowiednich działań polityków.

□

Literatura

- [1] Praca zbiorowa: *Analiza organizacyjno-ekonomiczna wariantów przewozów produktów naftowych ze zmianą szerokość torów przy wykorzystaniu cystern 911Ra*. Projekt celowy KBN nr 9 9454 95C/2385. Praca nr M-8/867/95. IPSz PK. Kraków 1995.
- [2] Tułcki A.: *Techniczno-organizacyjne problemy zmiany szerokości torów 1520/1435 mm w europejskich korytarzach transportowych wschód–zachód*. Konferencja Naukowo-Techniczna „Wykorzystanie kolejowych przejść granicznych pomiędzy Ukrainą i Polską w aspekcie europejskich korytarzy transportowych”. Materiały konferencyjne. Kielce – Ameliówka – Cedzyna, 11–12 czerwca 1996.
- [3] Praca zbiorowa: *Wagon cysterna do transportu produktów naftowych w systemie przewozów przestawczych*. Projekt celowy KBN nr 9 9454 95C/2385. Raport merytoryczny. IPSz PK. Kraków, listopad 1998.
- [4] Tułcki A.: *Perspektywy wykorzystania rozwiązań technicznych dla systemów transportowych wschód–zachód*. XIV Konferencja Naukowa „Pojazdy Szynowe 2000”. Materiały konferencyjne. Kraków – Arłamów, 9–13.10.2000.
- [5] Tułcki A.: *Możliwości przewozowe w korytarzu transportowym Gdańsk – Odessa*. XIV Konferencja „Przewozy materiałów niebezpiecznych”. Materiały konferencyjne. Mrągowo, 4–5.04.2000.
- [6] Engelhard J., Wardacki W., Zalewski P.: *Transport kolejowy – organizacja, gospodarowanie, zarządzanie*. KOW. Warszawa 1995.

Autorzy

Stanisław Kos

„Wagony Świdnica” S.A.

dr inż. Adam Tułcki

Institut Pojazdów Szynowych Politechniki Krakowskiej