

Artykuł udostępniony dzięki uprzejmości Pana Michała Szklarczyka.

# HORYZONTY TECHNIKI

Nr 6

1969

Słyszysz się często pogląd, że tramwaj w warunkach współczesnego ruchu ulicznego jest wręcz reliktem XIX w., że powinien jak najprędzej zniknąć z ulic naszych miast, podobnie, jak to się dzieje za granicą. Rzeczywiście łatwo można wykazać postępujący proces likwidacji tramwajów, nawet na przykładzie Polski. Od kilku lat nie ma tramwajów w Inowrocławiu i Słupsku, w 1966 r. skasowano tramwaje w Olsztynie, a w 1967 r. w Wałbrzychu. Nie wiadomo, jak długo jeszcze będą w niektórych mniejszych miastach, jak np. w Jeleniej Górze, Legnicy, Grudziądzu, Gorzowie, Bielsku-Białej czy Elblągu, a nawet w Częstochowie — „najmłodszym” tramwajowym przedsiębiorstwie w Polsce.

Mimo tego dla wielu miast — i to największych — tramwaje są obecnie i na długo pozostaną podstawowym środkiem komunikacji zbiorowej. Tramwaje, eksploatowane w 17 miastach i aglomeracjach





## Nowoczesne tramwaje (c. d.)

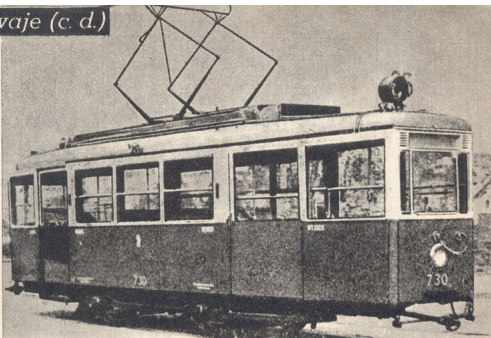
Zwiększenie pojemności wagonów pociąga za sobą zwiększenie wymiarów. Szerokość nowoczesnych wagonów nie przekracza jednak 2,5 m, a długość 18 m (co wynika z warunków tzw. wpisywania się wagonów nie przekraczających 2 lub 3 wagonów silnikowych w jeden pociąg (przy czym rzadko spotykane są już wagony doczepne bez silników) lub wprowadza się wagony przegubowe, zbudowane z 2 lub 3 ruchomych członów połączonych przegubami).

Do takich nowoczesnych wagonów tramwajowych należą wozy typu 13 N produkowane od 1961 r. przez „Konstal” po zakończeniu produkcji wagonów N. Tramwaj 13 N (rys. 3) jest napędzany przez 4 silniki o mocy godzinnej po 41,5 kW, połączone w dwie równoległe grupy. Rozruch i hamowanie są dokonywane automatycznie za pomocą wielostopniowego rozrusznika bębnowego (rys. 4), mającego 75 stopni oporowych rozruchu i 88 stopni oporowe hamowania. Silniki są elastycznie zawieszone na wózkach, co w połączeniu z doctym resorowaniem nadwozia i zastosowaniem wkładek gumowych w kołach zapewnia cichy i płynny ruch wagonu.

Tramwaj jest wyposażony w 3 niezależne układy hamulców: elektrodynamiczny i szeregowy służący do normalnego hamowania eksploatacyjnego, a hamowanie wypadkowe można przeprowadzić przez uruchomienie dodatkowo hamulców szynowych (rys. 5). Są to zawieszane na ramie wózka, bezpośrednio nad głowką szyny, elektromagnesy, których nabiegunkniki stanowią jednocześnie klucze hamulcowe. Elektromagnes jest przyciągany do szyny z siłą rzędu 3000 kg, pomiędzy szyną a nabiegunknikiem powstaje więc silne tarcie, zapewniające skuteczne hamowanie.

Motorniczemu steruje wagonem za pomocą 3 pedali: lewą nogą stale wciśniętą „czuwać”, a prawą uruchamia, zależnie od sytuacji ruchowej, pedał jazdy lub pedał hamowania. Im głębiej zostanie wciśnięty pedał jazdy (hamowania), tym większe będzie przyśpieszenie rozruchu (opóźnienie hamowania). Przy wciśnięciu pedału hamowania do końca, włączają się hamulce szynowe. Pedał bezpieczeństwa, „czuwać”, ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa, np. w przypadku zaślabnięcia motorniczego. Zwolnienie tego pedału powoduje natychmiastowe włączenie hamulców tramwaju. Wagon jest ogrzewany ciepłym powietrzem wdmuchiwanym do wnętrza przez specjalny w kanał ogrzewczy. Źródłem ciepła są oporniki rozruchowe. Powietrze czerpane przez wentylatory z zewnątrz wagonu jest kierowane do rozrusznika, a następnie do kanałów ogrzewczych, znajdujących się między kolumnami bocznymi i podłoga. Latem ogrzane powietrze odprowadza się na zewnątrz wagonu.

Hamulce szynowe i szeregowe, oświetlenie wagonu, mechanizm napędowy drzwi (wagon ma trzy drzwi), są zasilane z oddzielnego



Rys. 1. Wagon tramwajowy typu N

układu prądu stałego o napięciu 40 V, uzyskiwanego z przetwornicy, współpracującej z baterią akumulatorów.

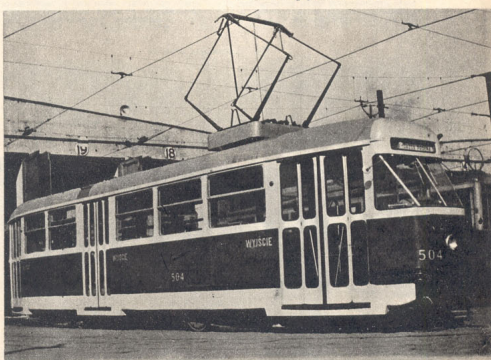
Wagony 13 N mogą być łączone w pociągi 2-wagonowe. Sprężenie pozwala na prowadzenie przez jednego motorniczego pociągu o pojemności 250 pasażerów przy zachowaniu wszystkich parametrów ruchowych pojedynczego wagonu (patrz tablice).

Podstawowym parametrem ruchowym, świadczącym o jakości pojazdu, jest prędkość komunikacyjna (z uwzględnieniem wszystkich postojów na trasie z wyjątkiem przzerw na krańcach linii). Wagony 13 N mogą uzyskać prędkość komunikacyjną 20 km/h, nawet w trudnych warunkach przy dużym natężeniu ruchu

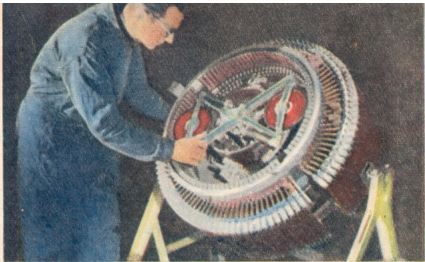
ulicznego i stosunkowo niewielkich odległościach między przystankami, wynoszących np. w Warszawie około 500 m. W tych samych warunkach pociągi typu N osiągały prędkość 15 km/h. Wskutek większej o 25–30% prędkości komunikacyjnej i większej pojemności, pociąg 13 N+13 N zastępuje w praktyce 1,6 pociągu N+ND.

Wysokie parametry ruchowe wagonów 13 N pociągają za sobą jednocześnie wzrost zużycia energii o ok. 50% w stosunku do starego taboru licząc na tonokilometr.

Rys. 2. Zmodernizowany wagon typu N zbudowany przez MPK w Poznaniu



Wpisany przez Omni-Bus  
niedziela, 23 listopada 2014 19:25 - Poprawiony poniedziałek, 12 sierpnia 2019 21:59



Rys. 4. Rozrzuśnik wagonu 13 N

Zachodzi więc konieczność odpowiedniej rozbudowy układu zasilania (podstacje trakcyjne, kable). Te i inne czynniki wpływają na znaczne zwiększenie kosztów eksploatacji tramwajów.

Wagony 13 N są eksploatowane w zasadzie tylko w Warszawie, gdzie ich liczba w końcu 1968 r. wyniosła ponad 700, stanowiąc już podstawowy typ tramwajów w stolicy. Dostarczane od kilku lat wagony nie odznaczały się jednak dobrą jakością, co przy trudnościach zapewnienia właściwej konserwacji i remontów było przyczyną licznych wad, tak dotkliwie odczuwanych przez pasażerów.

Do takich wad wagonów 13 N należą np. niewłaściwie zaprojektowane otwory wentylacyjne, które w lecie przepuszczają do środka wagonu gorące powietrze przez nieuszczelnione klapy. Wentylacja wagonu odbywa się w sposób naturalny przez częściowo otwarte okna, drzwi otwierane na przystankach oraz przez szczelnie wentylacyjną między sufitem a ścianami bocznymi. Wymyślniejsze z praktyki, że w lecie wentylacja taka jest mało skuteczna, nawet wtedy, gdy z kanałów ogrzewczych nie przedostaje się ciepłe powietrze do środka. Dobre przewietrzanie wagonu można by uzyskać przez wprowadzenie wentylacji wymuszonej lub nawet przez wykonanie odchylanych klap na dachu wagonu, podobnie jak to jest w autobusach.

Tramwaj 13 N jest bardzo często nazywany cichobieżnym, jednak wentylatory przetwornicy oraz przekładnie napędowe wydają hałas większy o 2-3 dB niż w starszym taborze. Podczas jazdy

z prędkością 20 km/h na wydzielnym torowisku natężenie hałasu wewnątrz wagonu sięga 81 dB, natomiast hałas przy przejeździe przez łuki i rozjazdy jest mniejszy niż wagonów typu N. Do wad tramwajów 13 N należy również niedostateczne oświetlenie wnętrza, wynikające z niskiej sprawności zastosowanych opraw.

Znacznie poważniejsze są jednak inne wady tramwaju 13 N, a mianowicie czę-

Tablica 1. Parametry techniczne wagonów tramwajowych

Typ wagonu	Ciężar własny t	Liczba miejsc		Liczba silników	Moc podziwna kW
		siedzących	stojących całkowita		
N	12,5	14	67	82	2
ND	9,5	16	79	85	—
13 N	17,3	21	84	115	4
13 NS	17,5	21	86	117	4
13 NSD	17,6	22	103	125	4
14 N	16,9	21	86	117	4
14 ND	14,1	21	105	126	—
102 N	23,5	20	160	190	4

ste uszkodzanie się poszczególnych elementów wagonu, zwłaszcza aparatury elektrycznej oraz trudności sprzęgania w podjazd. Każda para wagonów musi mieć specjalnie dobrane i regulowane przekładnie, a układ sterowania często się rozregulowuje, co powoduje między

innymi silne szarpnięcie przy hamowaniu. Zła jakość wagonów 13 N przejawia się w dużej liczbie zjazdów uszkodzonych wagonów z trasy. Degradacja to normalny ruch tramwajowy, co szczególnie dotkliwie odczuwają pasażerowie. W polocie 1967 r. każdy wagon zjechał z trasy przeciętnie 7 razy na miesiąc.

Te wszystkie czynniki, a szczególnie częste uszkodzenia oraz związane z nimi wzrost kosztów i przeciążenie napraw spowodowały zwiększenie kosztów eksploatacji wagonów 13 N. Kłóre liczone na 1 miejscokilometr są o ok. 30% większe od kosztów taboru N.

Szereg przedsięwzięć, podjętych w ostatnich 7 latach przez przemysł i użytkowników, przyczynił się do znacznej poprawy, tak że średnia liczba zjazdów na 1 wóz zmniejszyła się w końcu 1968 r. do 2,5 raza na miesiąc.

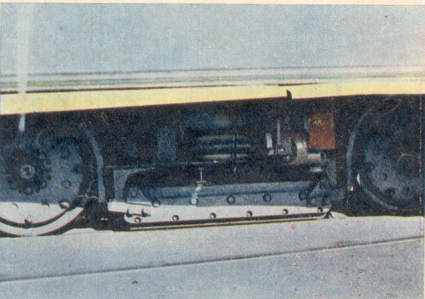
W celu zmniejszenia częstotliwości uszkodzeń rozrzuśnika powodujących 25-30% wszystkich zjazdów, opracowano i wykonano w MZK Warszawa i WPK Katowice konstrukcję wagonów narzawnych 13 NS, opartą na części mechanicznej wagonów 13 N (ten, wyglądają one tak samo jak wagony na rys. 4, p. 104), ale mającą uproszczony układ elektryczny bez rozrzuśnika komutatorowego. Wagon stycznikowy ma rozrząd za pomocą indywidualnych styczników, sterowanych nastawnikiem jazdy i hamowania, uruchamianym ręcznie przez motorniczego. Przy stopniowym obracaniu nastawnika

jazdy zamykają się odpowiednie styczniki zwiernające kolejne sekcje opornika rozruchu, aż do jego całkowitego wyeliminowania. Układ 13 NS jest więc niesamoznaczny, ma mniejszą liczbę stopni rozruchowych (20) niż wóz 13 N i wymaga większych umiejętności jazdy od motorniczych.

Zakłady „Konstal” zbudowały według rozwiązania MZK Warszawa 3 podjazdy z prototypowych wozów 13 NS (wagon doczołpny jest wyposażony w silniki trakcyjne, stanowi tzw. doczołp, czynnik i jest oznaczony symbolem 13 NSD).

W wyniku badań technicznych i eksploatacyjno-ruchowych, wykonanych przez Instytut Elektrotechniki i Instytut Gospodarki Komunalnej, stwierdzono, że wagony 13 NS są zbliżone do parametrów wozów 13 N, wyeliminowane urządzenia automatycznego rozrządu oraz niektórych innych aparatów stworzyło możliwości zmniejszenia litryg uszkodzeń. Dotychczasowe wyniki próbnej eksploatacji wskazują na większą pewność ruchową wagonów 13 NS oraz niższe koszty konserwacji wjazdów i napraw sporadycznych. Łączny koszt robocizny i materiałów jest dla wagonów stycznikowych o ponad 50% niższy od wozów 13 N.

Badane tramwaje 13 NS wykazują niestety jeszcze szereg wad wynikających zarówno z wadliwych rozwiązań adaptowanych z wagonu 13 N, jak i z zastosowanego typu rozrządu. W szczególności istnieją obawy przeciążenia silników trakcyjnych. Przy hamowaniu brak i napięcie mogą tu bowiem osiągnąć większe wartości niż w wozach 13 N. Jednocześnie przy hamowaniu wagon może wpadnąć w poślizg, niebezpieczne jest więc wyposażenie go w urządzenie likwidujące automatycznie poślizg lub przynajmniej sygnalizujące ten niebezpieczny stan.



Rys. 5. Hamulce szynowe



niedziela, 23 listopada 2014 19:25 - Poprawiony poniedziałek, 12 sierpnia 2019 21:59