



Marek Graff

## Nowy tabor kolei litewskich

Lokomotywa serii (ČME3M –) 6210 kolei LG z pociągiem pasażerskim na stacji Wilno (26.04.2008 r.)

Fot. R. Šalčiūnas

**W ciągu ostatnich kilku lat koleje litewskie (LG) dokonały znacznych zakupów nowoczesnego taboru – od lokomotyw spalinowych (towarowych i pasażerskich) po spalinowe i elektryczne zespoły trakcyjne oraz spalinowe wagony silnikowe. Wśród oferentów dominują producenci z krajów Unii Europejskiej (zwłaszcza z Niemiec), wypierając dotychczasowych dostawców (podmioty z b. ZSRR). Wśród nowych pojazdów zakupionych przez LG można także dostrzec polskie akcenty (bydgoską Pesę). LG są także przykładem racjonalnego korzystania z funduszy UE, które służą nie tylko do wymiany taboru, ale także do utrzymania i remontów infrastruktury. Można powiedzieć, iż spośród krajów bałtyckich, koleje Litwy prezentują najwyższy poziom techniczny czy organizacyjny, stając się przedmiotem podziwu sąsiadów.**

Koleje litewskie zarządzają siecią kolejową długości 2001 km, z których 1766,3 km to linie szerokotorowe (1520 mm), 21,8 km – normalnotorowe (odcinek Šeštokai – Mockava – granica z Polską), a 169 km – linie wąskotorowe szerokości 750 mm. Odcinkami zelektryfikowanymi (25 kV 50 Hz) są linie Nowa Wilejka – Wilno – Kowno/Troki (122 km). Linie kolejowe są w większości jednotorowe (długość linii dwutorowych wynosi 380,6 km), przy czym linia magistralna biegnąca od białoruskiego Mińska przez

Wilno do Królewca jest w całości dwutorowa, i choć na odcinku od Nowej Wilejki do Kowna linia jest zelektryfikowana, to na całej trasie ruch pasażerski (niewielki) i towarowy (dość znaczny) jest prowadzony trakcją spalinową. Nacisk na oś na większości linii LG wynosi 22,5 t. Na 38,4% długości linii jest stosowana blokada samoczynna, a 48,6% – półsamoczynna.

Na sieci LG jest 107 stacji. Masa brutto towarów przewiezionych na Litwie w 2011 r. wyniosła 52,33 mln t, z czego przewieziono:

- koleją 52,3%,
- transportem samochodowym 46%.

W 2011 r. import stanowił 36% przewozów, 25% – tranzyt (w 2000 r. – 55%), 10% – eksport, 29% – przewozy krajowe. Największy udział w przewożonych ładunkach stanowi surowa ropa naftowa – 36,1% (18,9 mln t) oraz nawozy sztuczne – 26,6% (13,9 mln t).

Tranzyt do rosyjskiego Królewca odbywa się przez stacje graniczne Kena (z Białorusią) oraz Kirbatai (z rosyjskim Obwodem Kaliningradzkim). Drugi szlak tranzytowy przebiega z Białorusi (także od stacji LG Kena) do portu w Kłajpedzie lub na Łotwę. Wraz ze zmianami politycznymi w kraju po 1991 r. niektóre linie utraciły swoje dawne znaczenie, np. dawna magistrala biegnąca ze St Petersburga do Warszawy przez Wilno (i Grodno, Białystok) na odcinku od stacji białoruskiej Porzecha do granicy z Litwą została rozebrana (zatem linia jako całość jest nieprzejezdna). Ro-

zebrano także linie do Druskiennik oraz od Możejek do granicy z Łotwą.

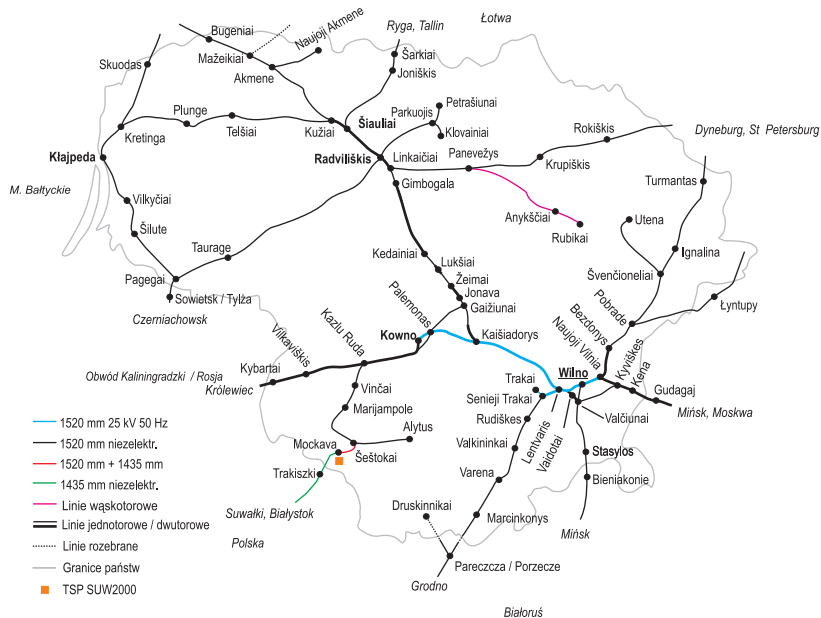
Do chwili odzyskania niepodległości przez Litwę, LG używały praktycznie tylko lokomotywy produkcji sowieckiej – M62, 2M62, TEM2, TEP60, TEP70 i CME3 oraz zespołów trakcyjnych ER9M, D/D1 i DR1. Po akcesji kraju do UE w maju 2004 r. dokonano znacznych zakupów taboru produkcji zachodniej, wymagającego mniejszych nakładów na utrzymanie, a także mniej uciążliwego w eksploatacji i naprawach. Pojazdy elektryczne LG to wyłącznie zespoły trakcyjne (koleje litewskie nie mają lokomotyw elektrycznych – liniowych czy manewrowych).

## Lokomotywy spalinowe serii ER20CF

Lokomotywy z rodziny ER20 (*EuroRunner*) zamówiły przede wszystkim koleje Austrii (ÖBB) w 2002 r. (seria 2016, *Hercules*, 100 szt.), w mniejszym zakresie także przewoźnicy prywatni działający na terenie Niemiec i Austrii, np. Nord-Ostsee-Bahn (NOB) czy Steiermärkische Landesbahnen (STLB). Część lokomotyw jest leasingowana przez producenta, a kilka sztuk zakupił przewoźnik z Hongkongu. Wersja towarowa lokomotywy (ER20F) nie jest wyposażona w instalację ogrzewania pociągu.

Siemens okazał się także zwycięzcą przetargu na dostawę 34 nowych lokomotyw spalinowych dla kolei litewskich (lit. *AB Lietuvos Geležinkeliai*, AB LG) z opcją zwiększenia o kolejne 10 pojazdów. Lokomotywy te zostały oznaczone na Litwie jako ER20CF (C – lokomotywa sześciosiowa, F – *freight* – towarowa). Koszt zakupu nowych pojazdów oszacowano na ok. 123 mln euro i zastąpiły starsze lokomotywy, między innymi serii M62 czy 2M62, których eksploatacja stała się coraz mniej opłacalna (nieekonomiczne silniki spalinowe, konieczność zakupu części zamiennych za granicą, itp.).

Pudło lokomotywy serii ER20CF składa się ze stalowego szkieletu i aluminiowych wzmocnień oraz stalowego poszycia (elementy stalowe i aluminiowe są łączone poprzez klejenie). Kabina maszynisty zbudowana jest ze wzmocnionych tworzyw sztucznych, gwarantujących bezpieczeństwo pracy maszynisty. Rama pojazdu w stosunku do pierwowzoru (ER20) jest wydłużona, także w celu umożliwienia zabudowy sprzęgu samoczynnego SA-3. W lokomotywie znajdują się, oprócz dwóch kabin maszynisty na obu końcach lokomotywy, kolejno: przedział maszynowy (mieszczący aparaturę elektryczną), przedział silnika spalinowego wraz z prądnicą oraz przedział chłodzenia. Obie kabiny maszynisty są połączone ze sobą dwoma przejściami biegnącymi wzdłuż ścian bocznych lokomotywy. Wózki są przystosowane do prędkości maksymalnej 160 km/h i składają się z dwóch podłuznic, dwóch belek środkowych (poprzecznych) oraz dwóch końcowych. Prowadzenie zestawów kołowych odbywa się za pomocą ciągnięć. Zawieszenie pudła na wózkach jest zrealizowane za pomocą systemu flexicoil (po 3 sprężyny na każdą stronę wózka) i elementów wykonanych z metalu i tworzyw sztucznych. Takie zawieszenie ułatwia wpisywanie się wózków w łuki, a także zapobiega poślizgowi kół. Przeniesienie sił pociągowo-wzdłużnych z wózka na pudło zapewniają skośne ciągiła i poziome linki. Każde ciągiło jest zamocowane do wózka między drugą i trzecią osią. Elektryczne silniki trakcyjne są usprężynowane od ramy wózka i przekazują moment obrotowy na koła przez jednostopniową



ER20CF-023 na stacji Wilno (16.08.2010 r.)

Fot. M. Graff



ER20CF-002+009 z pociągiem towarowym, Šiauliai (Szawle), granica z Łotwą (14.07.2010 r.)

Fot. H. Pokk



Wózek lokomotywy ER20

Fot. M. Graff

przekładnię oraz wał drążony (niem. RHA – *Ritzelhohlwellenantrieb*). W przedniej części lokomotywy znajduje się masywna belka, zamontowana w celu pochłonięcia energii zderzenia w przypadku kolizji pojazdu z przeszkodą.

W lokomotywie zamontowany jest silnik MTU, 16-cylindrowy o układzie V, czterosuwowy z turbodoładowaniem, wtryskiem bezpośrednim i podwójnym obiegiem cieczy chłodzącej. Liczba obrotów silnika mieści się w przedziale 600–1800 obr./min, a uzyskiwana moc na wale – 2000 kW, przy zużyciu paliwa ok. 200 g/kWh. Moment obrotowy silnika jest przenoszony na wał synchronicznej prądnicy trójfazowej o mocy 1920 kW. Wytwarzany prąd jest prostowany i kierowany do falowników zbudowanych w oparciu o tranzystory IGBT, chłodzone wodą. Falowniki zasilają elektryczne silniki trakcyjne (asynchroniczne trójfazowe, czterobiegunowe, klatkowe), każdy o mocy 900 kW. Napięcie wytwarzanego prądu ma zakres 600–1850 V (podczas jazdy) czy 1900 V (podczas hamowania). Każdy przekształtnik zasila po 3 silniki trakcyjne. Istnieje także możliwość zamontowania silnika o większej mocy, np. 3500 kW i zwiększenia prędkości pojazdu do 160 km/h. Pierwszy poważniejszy przegląd silnika spalinowego następuje po 500 godz. pracy/1,5 miesiąca lub po przebiegu 20 tys. km, a naprawa rewizyjna – po przebiegu 900 tys. km. Masa silnika (suchego) to 10 875 kg. Lokomotywa jest wyposażona w hamulce: pneumatyczny (tarczowy), elektropneumatyczny (sprężynowy) i elektrodynamiczny oporowy. Praca na obrotach jałowych silnika polega na wyłączeniu po każdej stronie 4 cylindrów (pracuje ich wtedy 8). Na silniku spalinowym są zabudowane 4 turbosprężarki. Sterowanie pojazdem odbywa się za pomocą mikroprocesorowego systemu SIBAS 32, a w trakcji wielokrotnej stosowane są dodatkowo WTB (ang. *Wire Traction Bus*) i MVB (ang. *Multifunction Traction Bus*). Lokomotywa jest wyposażona w system sygnalizacji i gaszenia pożaru. Pojazd jest przystosowany do obsługi jednoosobowej, także podczas pracy w trakcji wielokrotnej (dotychczas eksploatowane przez LG lokomotywy wymagały obsługi dwuosobowej). Każda lokomotywa jest wyposażona w pług odśnieżny, a kabina maszynisty odpowiednio wyciszona (norma TSI-CR) i klimatyzowana. Boczne lusterka są elektrycznie regulowane (i podgrzewane), istnieje także możliwość zablokowania ich w konkretnej pozycji. Dane techniczne serii ER20CF podano w tabeli 1.

Transport lokomotyw serii ER20CF na Litwę odbywał się drogą morską (porty: Mukran – Kłajpeda), a wymianę wózków z 1435 mm na 1520 mm zrealizowano w niemieckim porcie Mukran. Pierwszy z zamówionych 34 pojazdów został zaprezentowany przez LG w październiku 2007 r. na dworcu głównym w Wilnie. Cała seria została przydzielona do lokomotywowni w Radziwiliszkach i obecnie prowadzi pociągi towarowe na trasach Radziwiliszki – Vaidotai, Radziwiliszki – Kłajpeda oraz do Sowiecka i Niestierowa w Obwodzie Kaliningradzkim. Lokomotywy te wniósł zupełnie inną jakość w taborze LG, bazującym wyłącznie na lokomotywach liniowych z fabryk z Ługańska na Ukrainie czy Kołomy z Rosji. W porównaniu ze starszymi pojazdami eksploatowanymi przez LG zużywają o 40% mniej paliwa i emitują o 70% mniej spalin. Wymagają także dużo mniejszych nakładów związanych z ich utrzymaniem (serwis i naprawy). We wrześniu 2008 r. zamówiono 10 kolejnych lokomotyw tej serii dla LG, które dostarczono do września 2010 r. Choć domeną serii pozostaje ruch towarowy, niekiedy prowadzą także pociągi pasażerskie, np. w przypadku niesprawnej lokomotywy TEP70/TEP70BS, czy M62.

Seria ER20CF uzyskała dopuszczenie do ruchu na sieci kolejowej Białorusi (BC) i Łotwy (LDZ), wjazd na sieć RZD jest ograniczony jedynie do terenu obu stacji granicznych z Obwodem Kaliningradzkim – Niestierowa (pol. Stofupiany) i Sowiecka (pol. Tyłży).

Tabela 1

## Dane techniczne lokomotywy ER20CF

Producent	Siemens
Rodzaj pojazdu	liniowa lokomotywa spalinowa
Seria	ER20CF
Lata dostaw	2007–2009, 2010
Skrajnia	GOST 9238–83/DSB 3A 16383
Układ osi	Co'Co'
Masa pojazdu	138 t
Nacisk na oś	23 t
Długość całkowita	22 850 mm
Maksymalna / ciągła siła pociągowa	450/360 kN
Szerokość	3202 mm
Wysokość od główki szyny wraz z anteną KW	4942 mm
Silnik spalinowy	MTU 16V 4000 R41
Moc silnika spalinowego	2000 kW
Przekładnia	elektryczna, AC–DC–AC
Zakres obrotów silnika spalinowego (1/min.)	600–1800
Baza wózka	2045/1795 mm
Moc hamulca elektrodynamicznego	1600 kW
Prędkość maksymalna	120 km/h
Przełożenie przekładni	6,8
Przeznaczenie	ruch towarowy
Zapasy paliwa	7000 l
Średnica kół nowych/zużytych	1100/1020 mm
System bezpieczeństwa ruchu/łączności	KLUB-U/RVS1
Liczba zamówionych lokomotyw	34+10
Zakres temperatur pracy lokomotywy	–34°C do +40°C

## Elektryczny zespół trakcyjny piętrowy serii EJ–575

Pierwowzorem dla wyprodukowanych dla LG piętrowych zespołów trakcyjnych były eksploatowane przez koleje czeskie (ČD) jednostki serii 471, zbudowane na bazie prototypowych zespołów serii 470, przez firmy Moravskoslezské vagonky Studénky (MSV Studénka) i AEG. W założeniach ezt serii 470 miały składać się z dwóch wagonów doczepnych i jednego silnikowego. Po prywatyzacji firmy MSV w 1994 r. firma została przejęta przez Škoda Dopravní Technika (obecnie Škoda Transportation). Technologii produkcji aluminiowych poszyc pudel wagonów dostarczyła firma Alusuisse Road & Rail (ob. Alcan, firma ta także dostarczyła poszycia pudel dla wagonów serii M metra praskiego), a same pudła produkowały dwie firmy krajowe – Studénka i Praha-Zličín. Pierwszy egzemplarz ezt serii 471 (3 kV DC) opuścił bramy fabryki w 1997 r., jednak ČD zakupiły je dopiero w 2000 r. Ostatecznie zakupiono 83 zespołów serii 471, a na ich bazie producent – Škoda Transportation – opracował wersję ezt dla kolei litewskich LG (25 kV 50 Hz, 1520 mm) i w 2007 r. podpisał umowę na dostawę dwóch zespołów na tor 1520 mm. Zespoły zostały przetransportowane na Litwę poprzez sieci kolejowe: Słowacji, Ukrainy i Białorusi. Na stacji ŽSR Čierna nad Tisou zmieniono wózki 1435 mm na 1520 mm. Pod koniec grudnia 2008 r., po wykonaniu prób techniczno-ruchowych na sieci LG, rozpoczęła się regularna eksploatacja serii. W październiku 2008 r. LG podpisały ze Škodą umowę na kolejne 2 zespoły (dostawa do

września 2010 r.). Główną linią, na której jest eksploatowana seria, jest linia Wilno – Kowno (104 km). Plan pracy jest ułożony dla trzech zespołów, a czwarty stanowi rezerwę. W sierpniu 2011 r. Škoda podpisała umowę na dostarczenie pięciu następujących zespołów dla LG – dwóch trójwagony i trzech dwuwagony (realizacja w latach 2012–2014). LG dla omawianych zespołów stosują oznaczenia producenta – EJ575.

Zespół jest zestawiony z trzech wagonów, dwóch skrajnych – sterowniczych, z których jeden jest wagonem silnikowym, oraz środkowego wagonu doczepnego. Poszycie pudła jest wykonane z blachy aluminiowej oraz kształtowników aluminiowych, a ściany przednie – z materiałów kompozytowych. Każdy wagon spoczywa na dwóch dwuosiowych wózkach przez belkę bujawkową i czopy skrętu. Prowadzenie zestawów kołowych w wagonach silnikowych jest kolumnowe, a w wagonach doczepnych za pomocą wahaczy. Pojazd ma podwójne zawieszenie: pierwszy stopień stanowią sprężyny, a drugi – poduszki powietrzne. Uzupełnieniem układu zawieszenia są tłumiki hydrauliczne – pionowe w pierwszym stopniu oraz pionowe i poziome w drugim. Silniki trakcyjne są zawieszane na ramie wózka poprzez gumowe elementy sprężyste i przekazują moment obrotowy na koła poprzez dwustopniową przekładnię. Na obu końcach zespołów znajduje się sprzęg automatyczny typu Dellner, umożliwiający łączenie z innymi ezt (do czterech jednostek), a wagony w każdym zespole są połączone sprzęgiem sztywnym. Hamulcem zasadniczym jest hamulec elektrodynamiczny odzyskowy, przy czym np. na życzenie LG oddawanie energii do sieci zostało zablokowane i energia jest wytracana w rezystorach hamulcowych. Hamulcem wspomagającym jest hamulec pneumatyczny tarczowy (używany w razie awarii hamulca elektrodynamicznego). Rolę hamulca postojowego pełni hamulec sprężynowy, działający na dwie osie w wózku skrajnym w wagonie doczepnym sterowniczym. W pojeździe zamontowano także hamulec elektromagnetyczny, pełniący rolę hamulca szynowego, zamontowanego w wózku skrajnym wagonu silnikowego.

Sprężonego powietrza dostarcza sprężarka śrubowa, a samo powietrze jest gromadzone w zbiorniku o pojemności 450 l. Do odbioru prądu służy pantograf połówkowy Škoda 3 LSP 40/S, umieszczony na dachu wagonu silnikowego. Wersja ezt przystosowana do pracy pod napięciem 25 kV 50 Hz jest wyposażona w transformator, poprzez który (i prostownik) są zasilane dwa przekształtniki główne i dwa pomocnicze. Zastosowane przekształtniki główne są zbudowane z 12 tranzystorów IGBT i sterują pracą asynchronicznych silników trakcyjnych, sześciobiegunowych z chłodzeniem wymuszonym, połączonych po dwa w grupy. Przekształtniki pomocnicze składają z 4 tranzystorów IGBT i służą do zasilania urządzeń pomocniczych (baterii pokładowych, sterowania ezt, oświetlenia, itp.). Mikroprocesorowe sterowanie zespołu może funkcjonować w trzech trybach:

- całkowicie manualnym;
- półautomatycznym, z włączonym systemem ARR (cz. *automaticka regulaci rychlosti*), samoczynnie regulującym prędkość pociągu;
- całkowicie automatycznym, z systemem AVV (cz. *automatické vedení vlaku*), samoczynnie prowadzącym pociąg.

Zespół ma system informacji dla pasażerów firmy UniControls. Część aparatury elektrycznej (przekształtnik główny jednej pary silników, rezystory hamulcowe, sprężarka systemu klimatyzacji) znajduje się nad skrajnym wózkiem w wagonie silnikowym, na wysokości górnego poziomu pasażerskiego, a część pozostała



EJ575–001 na stacji Wilno jako pociąg do Kowna (16.08.2010 r.) Fot. M. Graff



Wnętrze EJ575, górny i dolny pokład

Fot. M. Graff



Wózek toczny w EJ575

Fot. M. Graff

(przekształtnik główny drugiej pary silników, styczniki, sprężarka główna, aparatura sterowania hamulcem, system radiot łączności, wyłącznik główny) – nad drugim wózkiem w wagonie silnikowym, także na wysokości górnego poziomu pasażerskiego. Zastosowano dwuskrzydłowe drzwi, odskokowo–przesuwne po dwie pary z każdej strony wagonu. Układ siedzeń w rzędzie w 1 kl./2 kl. to 2 + 1/2 + 2, przy czym siedzenia ułożone są w większości w rzędach prostopadle do ścian bocznych eżt, a w częściach przedziałów pasażerskich położonych przy wejściu do pociągu – równoległe do ścian bocznych. Pojazd jest całkowicie klimatyzowany, ma ogrzewanie nawiewne, system monitoringu wnętrza i WC z zamkniętym obiegiem oraz udogodnienia dla osób niepełnosprawnych.

Tabela 2

## Dane techniczne zespołu EJ-575

Producent	Škoda
Rodzaj pojazdu	eżt
Seria	EJ-575
Układ osi	Bo'Bo'
Lata dostaw	2008–2010
Napięcie	25 kV 50 Hz
Prędkość maksymalna	160 km/h
Długość pojazdu	79 200 mm*
Wysokość pojazdu	4635 mm
Szerokość pojazdu	2820 mm
Masa jednostki	164 t*
Moc sumaryczna	4 x 500
System zabezpieczenia ruchu	KLUB–U
Liczba miejsc w 2 kl./1 kl.	(281/23)*
Liczba zamówionych	6+3

\*Wersja trójwagonowa.

## Lokomotywy spalinowe serii TEP70BS

Pod koniec maja 2006 r. Fabryka Maszyn w Kołomnie (Rosja) przekazała kolejom litewskim dwie z czterech zamówionych

w 2005 r. lokomotyw serii TEP70BS (nr 002 i 003), które były pierwszymi pojazdami tej serii wyprodukowanymi dla zagranicznego odbiorcy (identyczne lokomotywy, oprócz RŽD, zamówiły także koleje białoruskie w 2006 r. i 2008 r. oraz koleje Uzbekistanu). Pierwsza lokomotywa serii TEP70BS (nr 1) obecnie jest eksploatowana przez RŽD w Dyrekcji Październikowej i stacjonuje w St Petersburgu. W połowie 2006 r. fabryka z Kołomny przekazała kolejom litewskim kolejne 2 szt. zamówionych w 2005 r. lokomotyw serii TEP70BS (nr 004, 005).

Lokomotywa spalinowa serii TEP70BS jest rozwojową wersją lokomotywy TEP70 i w porównaniu z pierwowzorem ma zmieniony system sterowania, z analogowego na mikroprocesorowy (MSUT). Zmieniono budowę pudła lokomotywy, które wykonano z blachy stalowej bez wzmocnień (szkieletu) w celu zmniejszenia masy pojazdu. Lokomotywa jest napędzana 4-suwowym silnikiem spalinowym typu 2A-9DG-01 z dodatkowaniem o mocy 2942 kW. Jest to silnik 16-cylindrowy z układem cylindrów w kształcie litery „V”. Z silnikiem połączona jest prądnicą prądu przemiennego ACTM 2800-600/1000, zasilająca elektryczne silniki trakcyjne poprzez prostownik oraz układ ogrzewania wagonów pociągu. Lokomotywa jest wyposażona w elektrodynamiczny hamulec oporowy o mocy 3200 kW. Trzyosiowe wózki lokomotywy są zbudowane z dwóch stalowych podłużnic, połączonych ze sobą trzema poprzecznikami. Pudło spoczywa na wózkach poprzez czopy skrętu. Siły pociągowe i hamujące są przenoszone przez ciągi zamontowane między ramą wózka i dolną częścią pudła. Zestawy kołowe są prowadzone przez prowadniki maźnic, zamontowane pomiędzy widłami maźniczymi i przyspawane do podstawy belek poprzecznych wraz z cylindrycznymi, asymetrycznymi uchwytami. Zawieszenie na sprężynach spiralnych pozwala na ugięcie statyczne do 180 mm. Układ zawieszenia uzupełniają 4 pionowe i 2 poziome tłumiki, zawieszane między ramą wózka i pudłem. Elektryczne silniki trakcyjne, całkowicie usprężynowane, przenoszą moment obrotowy na koła przez jednostopniową przekładnię zębatą. Kabiny maszynisty wykonano z tworzywa sztucznego, a przednie szyby wytrzymują zderzenie z przedmiotem o masie 0,5 kg poruszającym się z prędkością do 320 km/h. Kabina maszynisty posiada klimatyzację, ergonomiczny pulpit oraz ogrzewanie wnętrza, pozwalające utrzymać wewnątrz temperaturę +24°C przy zewnętrznych od –50°C do +40°C. Szczegółowe dane techniczne serii TEP70BS podano w tabeli 3.



TEP70BS–005 odczepiona od pociągu klasy IC po przyprowadzeniu go do stacji Wilno (12.06.2009 r.)  
Fot. R. Šalčiūnas



Wózek lokomotywy TEP70BS

Fot. M. Graff



TEP70BS–002 i 2M62K–0209 na terenie lokomotywni Wilno (17.07.2009 r.)  
Fot. R. Šalčiūnas



RA2 jako pociąg do Szawli podczas postoju na stacji Radziwiłłskiej (15.08.2010 r.)

Fot. M. Graff

Lokomotywy TEP70BS są jedynie zmodyfikowaną wersją TEP70 (najbardziej istotną różnicą jest sterowanie mikroprocesorowe i system elektrycznego ogrzewania pociągu), zatem można je nazwać unowocześnionymi, jednak nie nowoczesnymi.

Tabela 3

### Dane techniczne lokomotywy TEP70BS

Producent	Fabryka Maszyn Kołomna, Rosja
Rodzaj pojazdu	lokomotywa spalinowa
Seria	TEP70BS
Liczba zamówionych lokomotyw	4
Przeznaczenie	ruch pasażerski
Rok dostaw	2006
Układ osi	Co'Co'
Silnik spalinowy	2A-9DG-01
Moc silnika spalinowego	2942 kW
Moc hamulca elektrodynamicznego	3200 kW
Maksymalna siła pociągowa	420 kN
Przekładnia	elektryczna, AC-DC
Prędkość maksymalna	160 km/h
Średnica kół (nowych)	1220 mm
Masa pojazdu	135 t
Długość całkowita	21 700 mm
Zakres temperatur pracy lokomotywy	-50°C do +40°C



Spalinowy zespół trakcyjny serii RA2 jako pociąg osobowy nr D613 do Możejek (Mażeikiai, 18.07.2008 r.) Radziwiłłskiej (Radziwiłłskis)

Fot. H. Pokk



Wózek napędny w RA2

Fot. M. Graff

### Spalinowy zespół trakcyjny serii RA2

Spalinowe zespoły trakcyjne serii RA2 zakupione przez LG są modyfikacją pojazdów wytwarzanych dla RŽD od 2006 r. Różnice polegają między innymi na zmianie wyglądu poszycia pudła z ryflowanego (RŽD) na gładkie (LG) oraz kolorystyce zewnętrznej – białoniebieskiej (RŽD) i białoróżowej (LG). Pojazdy zamówione w Rosji wyprodukowała fabryka OAO 'Metrowagonmasz' z Mytiszczy wchodząca w skład holdingu 'Transmaszholding'. Są to pojazdy serii RA2 odmiany 750.05-20 w liczbie 10 wagonów sterowniczych, będących jednocześnie wagonami silnikowymi, oraz dwa wagony doczepne. Z dostarczonych pojazdów można zestawiać pociągi typu S+S lub S+D+S, maksymalnie 5 składów. Każdy z pociągów może zabrać jednorazowo na miejscach siedzących 136 (zestawienie pociągu S+S) lub 222 pasażerów (zestawienie S+D+S).

Pudło wagonu jest wykonane z blachy stalowej, a aerodynamiczna kabina maszynisty – z tworzyw sztucznych, dodatkowo wzmocniona stalowymi kształtownikami, i zamocowana w pojeździe na zasadzie klejenia. Pudło pojazdu spełnia normy UE pod względem odporności mechanicznej na zgniatanie do 2000 kN.



Wózek toczny w RA2

Fot. M. Graff

Rama wózka wagonu zbudowana jest z dwóch belek podłużnych, połączonych dwoma belkami poprzecznymi oraz dodatkową belką centralną. Zawieszenia pojazdu jest dwustopniowe – pierwszy stopień stanowią cylindryczne sprężyny, a drugi – poduszki powietrzne. Jednostką napędową jest sześciocylindrowy silnik MTU z doładowaniem, przy 1900 obr./min osiągający moc 360 kW. Silnik, umieszczony pod ramą podwozia jest zablokowany z hydro-

dynamiczną przekładnią Voith. Moment obrotowy silnika jest przenoszony na koła poprzez wał kardana na zewnętrzne zestawy kołowe (napęd grupowy). Sprężarka główna (tłokowa), prądnica, sprężarka systemu klimatyzacji i inne urządzenia są umieszczone pod podłogą pojazdu. Każdy wagon jest wyposażony w 3 systemy hamowania – pneumatyczny, hydrodynamiczny i postojowy (sprężynowy). Część mechaniczna hamulca jest taka sama dla wózków napędnych i tocznych.

W części pasażerskiej siedzenia zamontowano w układzie 2+3, mocując je do ścian bocznych w celu ułatwienia sprzątania pojazdu. Wnętrze jest wyłożone materiałami wykonanymi z niepalnych tworzyw sztucznych. Do ogrzewania części pasażerskiej służy woda z układu chłodzenia silnika spalinowego oraz 2 nagrzewnice Webasto. W pojeździe zastosowano drzwi odskokowo-przesuwne uruchamiane elektropneumatycznie. Prędkość RA2 750.05-20 wynosi 120 km/h. Pojazdy wyposażone są w system informacji audiowizualnej dla pasażerów (wiadomości wyświetlane w j. litewskim i angielskim), monitoringu wnętrza, wandaloodporne siedzenia oraz WC działające w systemie zamkniętym. Prezentacja serii RA2 dla LG odbyła się w czerwcu 2008 r. na dworcu w Kownie. Pojazdy te zastąpiły starszą serię D/D1, której eksploatację planuje się zakończyć w czasie kilku najbliższych lat (faktycznie do 2011 r.).

Tabela 4

## Dane techniczne zespołu RA2

	Zespół	
	trójwagony	dwuwagony
Producent	Metrowagonmasz	
Rodzaj pojazdu	spalinowy zespół trakcyjny	
Seria	BA2*	
Latą dostaw	2008–2009	
Układ osi	B'2' + 2'2' + 2'B'	B'2' + 2'B'
Silnik spalinowy	MTU 6R 183 TD 13H	
Moc silników spalinowych	2 × 360 kW	
Średnica kół	860 mm	
Przekładnia	Voith, hydrodynamiczna T211re3+KB 190	
Długość całkowita	69 670 mm	46 530 mm
Szerokość	3140 mm	
Zapasy paliwa	800 km**	
Wysokość od głowki szyny	4450 mm	
Liczba miejsc siedzących	222 (2 × 68 + 86)	136 (2 × 68)
Masa w stanie służbowym	126,1 t (2 × 44,8 + 36,5 t)	89,6 t (2 × 44,8 t)
Prędkość konstrukcyjna	100 km/h	
Liczba zamówionych pojazdów	2	2

\* Skróć od wyrażenia lit. *Beginis autobusas, pol. autobus szynowy, czyli mechaniczną lituanizacją rosyjskiego terminu, rełsowyj awtobus; to określenie jest niepoprawne, gdyż pojazd ten jest spalinowym zespołem trakcyjnym, nie zaś autobusem szynowym.*

\*\* Wersja dwuwagonowa.

## Wagony silnikowe serii 620M i zespoły serii 630M

Na początku 2008 r. koleje litewskie zamówiły w bydgoskiej Pe-sie 2 spalinowe wagony silnikowe serii 620M za 3,79 mln euro. Ponieważ nabywca był z pojazdów zadowolony, zamówił kolejne wagony silnikowe tej serii. Obecnie w posiadaniu LG jest 12 pojazdów serii 620M o numerach: 009, 010, 013–022. Ostatnie przekazano w kwietniu 2011 r. Wagony silnikowe wykonane dla LG są praktycznie identyczne z serią 620M dostarczoną kolejom ukraińskim. Wspólna jest także numeracja pojazdów LG i UZ.

Pojazd ma dwa stopnie usprężynowania – pierwszy stanowią sprężyny śrubowe, a drugi – poduszki powietrzne. Siły wzdłużne między pudłem i wózkiem są przenoszone za pomocą układu drążków zakończonych obustronnie elementami metalowo-gumowymi typu *spherilastik*. Prowadzenie zestawów kołowych jest zrealizowane poprzez wahacze. W wagonie jest zamontowany silnik spalinowy MAN oraz przekładnia hydrodynamiczna Voith. Silnik jest zblokowany z przekładnią (system *Powerpack*), a przeniesienia momentu obrotowego na zestawy kołowe następuje poprzez przekładnię osiową na jeden zestaw kołowy wózka napędowego, drugi zestaw kołowy jest napędzany za pośrednictwem krótkiego wału kardana łączącego przekładnie osiowe obu zestawów. Wagon oprócz hamulca pneumatycznego ma hamulec hydrodynamiczny (retarder), zabudowany wewnątrz przekładni Voith. Hamulec postojowy jest typu sprężynowego, a jego luzowanie możliwe jest dopiero po osiągnięciu minimalnego ciśnienia w układzie pneumatycznym.

Poszycie pudła wagonu jest wykonane z płyt kompozytowo-aluminiowych. Wagony są wyposażone w 4 pary drzwi odskokowo-przesuwnych oraz system monitoringu, informacji audiowizualnej dla pasażerów z podawaniem komunikatów w języku litewskim i angielskim oraz zamknięty system WC. Ogrzewanie wagonu jest realizowane za pomocą wody z systemu chłodzenia silnika spalinowego oraz nagrzewnicy Webasto.

Siedzenia pasażerskie z pokryciem wandaloodpornym są umieszczone w układzie 3+2 i zamontowane do ścian bocznych pojazdu, co ułatwia sprzątanie wnętrza. Seria 620M jest przystosowana do przewozu osób niepełnosprawnych.

Pierwszy wagon silnikowy serii 620M został dostarczony kolejom litewskim we wrześniu 2008 r., a prezentacja miała miejsce na początku października 2008 r. na wileńskim dworcu głównym. Transport odbywał się przez przejście graniczne Trakiszki – Mockava. Do stacji Mockava pojazd poruszał się po torze 1435 mm o własnych siłach, po czym przy użyciu dźwigu wymieniono wózki na tor 1520 mm. Nowe pojazdy przypisano początkowo do lokomotywni Wilno. Pierwszą relacją, jaka była obsługiwana tą serią, były przejazdy z wileńskiego dworca do miejscowego lotniska, gdzie wagony kursowały na oddanej do użytku w sierpniu 2008 r. linii kolejowej, a czas przejazdu wynosił 12 min. Wraz z dostawą kolejnych pojazdów, część 620M przekazano do lokomotywni w Radziwiliszkach: 009, 010 i 021, Kownie: 018 i 019, a pozostałe stacjonują w Wilnie (013, 014, 015, 016, 017, 020 i 022). Dostawa tych pojazdów pozwoliła na wycofanie z ruchu wszystkich pozostałych starszych zespołów trakcyjnych serii D1. Wagony serii 620M obsługują obecnie relacje:

- Radviliškis – Šiaulai (granica z Łotwą),
- Rokiškis – Šiaulai,
- Wilno – Kena (granica z Białorusią),
- Wilno – Stasylos,
- Wilno – Ignalina,
- Wilno – Marcinkonys,
- Kowno – Marijampolė,
- Kowno – Kybartai (granica z Obwodem Kaliningradzkim w Rosji),
- Wilno – Šeštokai (granica z Polską),
- Wilno – Trakai (sporadycznie, zamiast ezt serii ER9M).

Należy dodać, iż te pojazdy, choć dojeżdżają do granic państwowych Litwy, to ich nie przekraczają (wg stanu do końca maja

Tabela 5

## Dane techniczne serii 620M i 630M kolei LG

Seria	620M	630M
Producent	Pesa	Pesa
Lata dostaw	2008–2011	2013
Liczba zamówionych pojazdów	12	3
Liczba dostarczonych pojazdów	12	2
Rodzaj pojazdu	spalinowy wagon silnikowy	spalinowy zespół trakcyjny
Układ osi	B'2'	B'2' + 2'B'
Silnik spalinowy	385 kW MAN D2876 LUE 623	2×390 kW MAN D2876 LUE 631
Przekładnia	hydrodynamiczna Voith Tr211re4	
Długość całkowita	26 400 mm	51 600 mm
Szerokość	3000 mm	
Wysokość od główki szyny	4220 mm	4500 mm
Masa w stanie służbowym	50 t	112,5 t
Nacisk na oś	160 kN	180 kN
Prędkość eksploatacyjna	120 km/h	140 km/h
Zapasy paliwa na pokonanie	1000 km	1500 km
Liczba miejsc do siedzenia	91	140

2013 r.). Poza tym, wagony serii 620M nie kursują stale na wszystkich wymienionych liniach w okresie mniejszego natężenia ruchu (np. w okresie zimowym), na trasie Wilno – Šeštokai kursuje seria 620M, a w okresie wakacyjnym, gdy stolicę Litwy odwiedzają liczni turyści, między innymi z Polski, podróżujący do stacji Šeštokai poc. *Hańcza* z Warszawy, seria 620M jest zastępowana przez trójwagony spalinowy zespół trakcyjny DR1 lub skład 3 wagonów prowadzony lokomotywą M62 (do 2011 r. także TEP60). Seria 620M jest także eksploatowana w trakcji podwójnej – są to pociągi nr M693 Kowno – Kybartai i nr M989 Kowno – Marijampolė. Wagony silnikowe serii 620M, korzystnie wyróżniające się na tle starszego taboru LG, są oceniane przez użytkownika pozytywnie, jako spełniające stawiane wymagania. Podobne opinie można zebrać wśród pasażerów korzystających z usług LG. Trafnym rozwiązaniem wydaje się zwłaszcza zastosowanie zawieszenia pneumatycznego, dobrego wyciszenia wnętrza i klimatyzacji, dzięki czemu pasażerowie podróżujący wagonami serii 620M mają zupełnie inne wrażenia w porównaniu z podróżą taborem pochodzącym jeszcze z czasów byłych SŽD. Te wnioski skłoniły kierownictwo LG do podjęcia rozmów z zarządem Pesy o zakupie kolejnych pojazdów rodem z Bydgoszczy, w tym przypadku dwuczłonowych, zbliżonych do zespołów serii 630M eksploatowanych już przez UZ i KTŽ.

Pod koniec kwietnia 2013 r. LG odebrały pierwszy z zamówionych trzech dwuczłonowych spalinowych zespołów trakcyjnych serii 630M wyprodukowanych przez polską Pesę. Od Bydgoszczy do stacji granicznej LG Mockava pojazd poruszał się o własnych siłach (po torze 1435 mm), a już na sieci LG za pomocą dwóch dźwigów dokonano wymiany wózków normalnotorowych na szerokotorowe, przy czym oba człony pojazdu na czas operacji zostały rozłączone (oba człony spoczywają na indywidualnych wózkach). Przejazd od stacji Mockava do Wilna (tor 1520 mm) odbywał się za pomocą lokomotywy M62K, a dla osiągnięcia odpowiedniej masy hamującej do pociągu dołączono dwa wagony pasażerskie. W stosunku do pojazdów serii 630M dostarczonych dla UZ czy KTŽ (koleje Kazachstanu), pojazdy LG mają zmienioną stylistykę czoła pojazdu oraz zwiększoną prę-



620M-014 jako pociąg na lotnisko, Wilno (14.08.2010 r.)

Fot. M. Graff



Wnętrze 620M

Fot. M. Graff



630M-004 prowadzony lokomotywą M62K na stacji Wilno (23.04.2013 r.)

Fot. R. Šalčiūnas

kość maksymalną do 140 km/h. LG planują użycie serii 630M między innymi do obsługi linii Wilno – Mińsk (ok. 150 km), począwszy od końca maja 2013 r. Ponieważ próby nowych pojazdów na sieci LG trwały dłużej niż zakładano, zatem w zastępstwie zespołów serii 630M linia Wilno – Mińsk jest obsługiwana wago-



nami silnikowymi serii 620M, także wyprodukowanymi przez Pe-sę, lub zespołami trakcyjnymi serii DR1A należącymi do LG (wg umowy pomiędzy oboma krajami, obsługę tegoż połączenia zapewnia LG; wcześniej ezr serii DR1A). Równolegle w relacji Wilno – Mińsk kursują składy wagonowe prowadzone lokomotywami należącymi do BC.

### Zmodernizowane lokomotywy spalinowe serii CME3M

Interesującym przykładem unowocześniania taboru jest modernizacja lokomotyw serii CME3M: otrzymały one silnik Caterpillar 3512 B DI-TA, 1455 kW, prądnicę Siemens (AC/DC), 1FC2 631-6B029T, zasilającą poprzez prostownik 6 oryginalnych silników trakcyjnych, TE006. Nacisk na oś wynosi 20 t, prędkość maksymalna 90 km/h. Przebudowy dokonuje (proces trwa nadal) firma CZ LOKO w UAB Vilnius lokomotywę remonto depas. Zmodernizowane CME3M to: 5385, 5392, 5965, 6202, 6210, 6842, lokomotywy zbudowane między 1986 i 1988 r. przez ČKD.

Spalinowe lokomotywy manewrowe trzech serii, wymienione w dalszej części artykułu zaprezentowano na wystawie taboru kolejowego w Wilnie na początku marca 2013 r. Nie ma jeszcze decyzji ich zakupu przez LG – na stanie kolei litewskich znajdują się jedynie ich pojedyncze egzemplarze.



CME3-6842ME manewruje po stacji Radziwiłłski (15.08.2010 r.) Fot. M. Graff

### Lokomotywy spalinowe manewrowe serii TEM LTH/T3M ЛТХ

Lokomotywy serii TEM LTH/T3M ЛТХ są pojazdami przeznaczonymi do ciężkiej pracy manewrowej, a także mogą pracować jako



Lokomotywa manewrowa TEM LTH/T3M ЛТХ, lokomotywnia Wilno (1.03.2013 r.) Fot. R. Šalčiūnas

lokomotywy liniowe średniej mocy na torze 1520 mm. Producentem jest czeska firma CZ LOKO. Jest to pojazd o układzie osi Bo'Bo', wyposażony w przekładnię elektryczną (AC/AC), jednokabinowy, przy czym kabina maszynisty jest umieszczona niesymetrycznie. Pojazd spełnia normy UE – TSI, oraz rosyjskie GOST. Jako jednostkę napędową zastosowano silnik spalinowy CAT C27 (może być także zamontowany silnik CAT 3508B) o mocy odpowiednio 709 kW (680 kW), spełniający normę Euro IIIA/B i przekazujący moment obrotowy wału silnika na wał prądnicy głównej, oraz dalej – przez falowniki do silników elektrycznych (cała część elektryczna została wyprodukowana przez Siemens). Na wale silnika spalinowego zamontowano także prądnicę pomocniczą, zasilającą sprężarkę, czy wentylatory silników trakcyjnych. Rama główna jest oparta na wózkach za pośrednictwem podpór gumowych, a między wózkami i poniżej ramy pojazdu znajduje się zbiornik paliwa o pojemności 5000 l. W przedniej części lokomotywy (krótszym przedziale maszynowym) umieszczono układ chłodzenia silnika spalinowego, aparaturę pneumatyczną i pomocniczą. W tylnej części (dłuższym przedziale maszynowym) znajduje się aparatura elektryczna oraz rezystory hamulcowe (od hamulca ED). Sterowanie pojazdem odbywa się poprzez elektroniczny system diagnostyczny 'MSV elektronika', wyposażony w automatyczną kontrolę prędkości. Użycie hamulca powietrznego może odbywać się w trzech trybach – automatycznym, bezpośrednim i pomocniczym. Hamulce automatyczne są częścią systemu hamulca DAKO-GP, przy czym dla hamulca zamontowanego w lokomotywach TEM LTH jest to system hamulca UKTOL. W lokomotywach odmiany TEM LTH pokładowy system elektryczny jest dostosowany do napięcia 24 V, a odmiana Т3М ЛТХ – 110 V. Lokomotywa jest wyposażona w system zapobiegający poślizgowi kół. Prędkość maksymalna pojazdu wynosi 100 km/h, a maksymalna siła pociągowa – 320 kN. Istnieje możliwość zdalnego sterowania pojazdem.

### Lokomotywy spalinowa manewrowa serii Т3М ТМХ

Lokomotywa spalinowa serii Т3М ТМХ to pojazd przeznaczony do pracy manewrowej wyposażony w przekładnię elektryczną (AC/DC) i wyprodukowany przez fabrykę maszyn w Briańsku we współpracy z czeską firmą CZ LOKO oraz zakładami naprawczymi taboru kolejowego w Wilnie. Jest to *de facto* przebudowana seria Т3М18ДМ, z której pozostawiono tylko ramę główną. Lokomotywa jest przystosowana do pracy w trudnych warunkach klimatycznych (od -50°C do +40°C).

Pierwszy pojazd tej serii zbudowano w lutym 2011 r. i wykonano próby techniczno-ruchowe na terenie lokomotywni Briańsk-II Moskowskij – badano zachowanie lokomotywy podczas pracy manewrowej. Podczas pracy na górkach manewrowych maksymalna masa brutto pociągu wynosiła 6000 t. W porównaniu z serią ЧМЭ-3 poprawiły się wskaźniki eksploatacyjne, w tym zużycie paliwa zmniejszyło się podczas pracy:

- manewrowej – o 37,5%,
- na górcie rozrządowej – o 16,3%,
- liniowej – o 46,8%.

Na ramie pojazdu zamontowano silnik spalinowy Caterpillar 3508B (84H17/19) o mocy 970 kW połączony z prądnicą główną prądu przemiennego typu 1TC2 631-6B029T oraz prądnicą pomocniczą 1TC2 631-6B029P wyprodukowanymi przez Siemens. Prąd po przejściu przez prostownik jest kierowany do elektrycznych silników trakcyjnych prądu stałego. Lokomotywa jest

wyposażona w elektroniczny system sterowania, pełniący także rolę układu diagnostycznego. Hamulcem zasadniczym jest hamulec elektrodynamiczny oporowy z chłodzeniem wymuszonym. Sprężarka główna jest zasilana z przetwornicy statycznej i jest napędzana silnikiem asynchronicznym. Istnieje możliwość zdalnego sterowania hamulcem UKTOL. Lokomotywa ma zamontowany system smarowania obrzeży kół AGS8. Kabina lokomotywy jest umieszczona na czterech silent-blokach, niesymetrycznie i została wyposażona w wydajne ogrzewanie oraz izolację cieplną, akustyczną i klimatyzację. Szyby w kabinie są wykonane ze szkła nierozpryskowego i są pochylone o 10° w stosunku do płaszczyzny gruntu. Ogrzewanie zapewnia woda z układu chłodzenia silnika spalinowego (4 wymienniki ciepła XEROS-4000), a gdy silnik spalinowy jest wyłączony – ciepło zapewnia nagrzewnica olejowa Webasto. W kabinie znajdują się dwa pulpity sterowania, każdy dla właściwego kierunku jazdy.

Tabela 6

### Dane techniczne serii T3M TMX

Moc silnika spalinowego	970 kW
Układ osi	Co'Co'
Długość lokomotywy	16 900 mm
Szerokość maksymalna	3120 mm
Wysokość	5205 mm
Minimalny promień łuku	80 m
Masa całkowita z 2/3 masy paliwa i piasku	126 t
Nacisk statyczny na tor	206 kN
Moc hamulca elektrodynamicznego	997 kW
Maksymalna/nominalna siła pociągowa	319/223* (265**) kN
Prędkość maksymalna	100 km/h
Prędkość maksymalna przy maksymalnej sile pociągowej	9,9* /8,3** km/h
Norma eksploatacyjna	GOST 9238-83 1-T
Zapasy paliwa/piasku	3500/2000 kg

\* Z silnikami elektrycznymi ED118A.

\*\* Z silnikami elektrycznymi ED133.

### Lokomotywy manewrowe serii T3M35

Lokomotywa spalinowa serii T3M35 jest pojazdem średniej mocy, przeznaczonym do pracy manewrowej, będąca wspólnym produktem czeskiej firmy CZ LOKO i rosyjskiego Transmaszholdingu. Pojazd jest wyposażony w silnik spalinowy Caterpillar c18 o mocy 571 kW i połączony z prądnicą główną prądu przemiennego GA1 GS523KUCHL2, wyprodukowaną przez Elektrotiażmasz z Charkowa (Ukraina) o mocy 545 kW. Silnik i prądnica są połączone sztywno. Od prądnicy prąd przechodzi przez 2 prostowniki TVU24309/B (wyprodukowane przez firmę Alfa Union) w każdym pojeździe i dwa regulatory L1 i L2, typu LOFC-4x0,580-500-1 (EVPU). Lokomotywa jest wyposażona w przekształtniki TK3, TK4 (CZERGOS KRiZ-102T), dostarczające napięcie w przedziale od 610 V do 900 V. Elektryczne silniki trakcyjne są zasilane przez przekształtniki TK1 i TK2 (EVPU SN660-1315), napięcie do zasilania urządzeń pomocniczych dostarcza przekształtnik pomocniczy R3 (EVPU PM-120-9). Każdy przekształtnik główny zasila po 3 asynchroniczne silniki trakcyjne (AD917; Elektrotiażmasz Charków). Przekształtnik pomocniczy dostarcza napięcie 3×380 V AC, 110 V DC i 24 V DC. Wszystkie przekształtniki zostały wyprodukowane przez firmę ELTON NE z Rosji. Kabina maszynisty jest umieszczona symetrycznie.



Lokomotywa manewrowa T3M35, lokomotywnia Wilno (1.03.2013 r.)

Fot. R. Šalčiūnas



Lokomotywa manewrowa T3M TMX, lokomotywnia Wilno (1.03.2013 r.)

Fot. R. Šalčiūnas

Tabela 7

### Dane techniczne serii T3M35

Masa w stanie służbowym (z 2/3 masy paliwa i piasku)	123 t
Układ osi	Co'Co'
Długość	16 900 mm
Szerokość	3100 mm
Wysokość	5080 mm
Średnica kół	1050 mm
Minimalny promień łuku	80 m
Nacisk na oś	201 kN
Maksymalna siła pociągowa	373 kN
Współczynnik przyczepności przy ruszaniu z miejsca	0,86
Prędkość maksymalna	100 km/h
Prędkość przy maksymalnej sile pociągowej	7,8 km/h
Łączna moc silników elektr. – nominalna/maksymalna	324/683 kN
Gotowość do pracy	55% (0,97)
Skrajnia	GOST 9238-1-T
Okres eksploatacji	40 lat
Zapasy paliwa/piasku/płynu chłodzącego/oleju silnikowego	4000/1000/100/57,3 kg
Maksymalna wysokość eksploatacji n.p.m.	1300 m
Norma wykonania	GOST P 50953

### Literatura

- [1] Materiały ŠKODA, Siemens Transportation, Transmaszholding, Kolei Litewskich (LG) i Pesa.
- [2] Railvolution Modelbahnpresse s. r. o. Praha, roczniki 2006–2013.

