

## Międzynarodowe Targi Kolejowe „PRO // Dvizhenie.Expo”, Szczerbinka, Rosja

Informację opracował Janusz POLIŃSKI<sup>1</sup>

### Streszczenie

Organizowane co dwa lata „Targi Kolejowe EXPO 1520” (2021) – w ostatniej edycji nazwane „PRO // Dvizhenie.Expo”, są wydarzeniem konferencyjno-wystawienniczym, poświęconym transportowi kolejowemu wykorzystującemu linie kolejowe o prześwicie torów 1520 mm. Tak jak w latach poprzednich, targi zorganizowano w dniach 26–28 sierpnia na terenie Okręgu Doświadczalnego w Szczerbince pod Moskwą. Głównymi organizatorami targów były koleje RZD i Wszechrosyjski Instytut Badań Naukowych Transportu Kolejowego (WNIIŻT). W czasie konferencji, prelegenci z 25 krajów wygłosili 100 referatów. Część wystawiennicza była zaprezentowana na powierzchni 20 tys. m<sup>2</sup> przez 154 wystawców.

**Słowa kluczowe:** transport kolejowy, Targi Kolejowe „EXPO 1520”

Zwyczajowo, Targi „EXPO 1520” odbywają się co dwa lata na Okręgu Doświadczalnym w Szczerbince pod Moskwą. Poprzednie Targi zorganizowano w 2019 roku, ponieważ z powodu pandemii Covid19, następne Targi nie mogły być zorganizowane w 2020 roku. Ich edycję przesunięto na 26–28 sierpnia 2021 roku. Zakończone targi składały się z dwóch części:

- konferencji naukowej zorganizowanej przez WNIIŻT<sup>2</sup>,
- wystawy najnowszego taboru, maszyn i urządzeń produkowanych na potrzeby kolei.

### Konferencja naukowa

I Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Praktyczna „Nauka 1520 WNIIŻT – Spójrz poza horyzont”, zorganizowana przez WNIIŻT, będzie w przyszłości stałym elementem targów. Program wydarzenia obejmował wiele dyskusji w czasie obrad okrągłych stołów z udziałem czołowych rosyjskich i zagranicznych ekspertów branży kolejowej, zagranicznych firm przemysłowych, a także przedstawicieli nauki. Osoby, które nie uczestniczyły osobiście w konferencji, mogły uczestniczyć w wydarzeniu podczas wideokonferencji.

Głównym tematem konferencji były perspektywy rozwoju techniki kolejowej w dobie IV rewolucji przemysłowej. Cele, stawiane obecnie przed przemysłem kolejowym, można osiągnąć tylko pod warunkiem konsolidacji i współpracy

środowiska naukowego i przemysłu. Takie wydarzenia mają na celu stworzenie warunków do współdziałania przedstawicieli środowiska naukowego, organizacji edukacyjnych oraz producentów wyposażenia technicznego wspieranych najnowszymi technologiami oraz przez twórców innowacyjnych rozwiązań dla kolejnictwa w różnych zarządach kolejowych Europy i Azji. Istotnymi częściami programu były:

- sesja plenarna „Nauka o kolei: spojrzenie poza horyzont”,
- panel dyskusyjny „Nauka kluczowym elementem zrównoważonego rozwoju kolei”.

Sesja plenarna i panel dyskusyjny dotyczyły zagadnień innowacyjnego rozwoju kolejnictwa, a obrady okrągłego stołu były poświęcone konkretnym blokom tematycznym. Kluczowe tematy konferencji zostały zawarte w następujących blokach:

- konteneryzacja transportu (technologie transportowe, lokomotywy, wagony, szybkie pociągi wahadłowe, infrastruktura),
- miejski transport pasażerski koleją (organizacja miejskiego transportu pasażerskiego koleją, perspektywy i trendy rozwojowe, pasażerski transport miejski – wymagania dla taboru, wpływ systemu kolei miejskiej na miasto, ekologia wraz z minimalizowaniem negatywnego wpływu, infrastruktura kolei miejskiej, miejski transport kolejowy jako element infrastruktury transportowej aglomeracji miejskiej),

<sup>1</sup> Dr inż., emerytowany pracownik Instytutu Kolejnictwa, e-mail: jpolin53@vp.pl.

<sup>2</sup> Vserossiyskiy Nauchno-Issledovatel'skiy Institut Zheleznodorozhnogo Transporta (Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut zheleznodorozhnogo transporta), który spełnia szczególną rolę dla innowacyjnego rozwoju transportu kolejowego Federacji Rosyjskiej, będąc spółką zależną od RZD.

- rozwój linii o wysokim wykorzystaniu przepustowości (kontrola pociągu interwałowego, pociągi połączone i ciężkie, różnica między prędkościami pociągów towarowych i pasażerskich, modernizacja rozjazdów bez przebudowy stacji, sposoby wzmocnienia systemów zasilania trakcji, zwiększenie prędkości pociągów towarowych i przyspieszenie obrotu wagonu, systemy przekazywania informacji na pokładzie lokomotywy, sterowanie z jednej kabiny trakcją rozproszoną i pociągami połączonymi),
- infrastruktura transportu kolejowego (materiały i technologie produkcji części nawierzchni nośnej szerokiej gamy torów – metale, polimery, nowe rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne, zapewnienie zwiększonej żywotności elementów i konstrukcji, metodologia przewidywania żywotności części, modele matematyczne rozwoju wad, innowacje w zakresie konserwacji i napraw szyn kolejowych – szlifowanie, frezowanie, napawanie, innowacje w spawaniu szyn i obróbce cieplnej spoin);
- tabor trakcyjny (kluczowe zagadnienia w rozwoju trakcji elektrycznej, technologie cyfrowe – „inteligentny pociąg”, lokomotywy uniwersalne i specjalistyczne, napędy i właściwości trakcyjne lokomotyw, generatory lokomotyw autonomicznych, zasobniki energii – lokomotywy z hybrydowym napędem trakcyjnym, paliwa alternatywne i układy napędowe),
- diagnostyka techniczna w transporcie (stacjonarne systemy monitorowania wpływu taboru na obiekty infrastruktury i oceny jego stanu, telemetria pokładowa stanu taboru i jego elementów, systemy do diagnostyki i monitorowania stanu technicznego obiektów infrastruktury kolejowej, predykcyjne planowanie utrzymania infrastruktury transportowej i taboru na podstawie danych diagnostycznych, zautomatyzowane systemy zarządzania miejscem pracy – od pomysłu do wdrożenia, prognozowanie stanu *technicznego i cyklu życia obiektów, z wykorzystaniem nowoczesnych metod: m.in. digital twin, IoT, Bigdata*).

Obecnie jest opracowywany zbiór materiałów konferencyjnych, który będzie zatytułowany: „Science 1520 VNIIZhT: Look Beyond the Horizon”. Najciekawsze zagadnienia, opracowane jako artykuł o charakterze naukowym, będą opublikowane tylko w wydawnictwie naukowym Instytutu „VESTNIK VNIIZhT”. Konferencja zakończyła się podsumowaniem pracy sekcji i przyznaniem specjalnych wyróżnień dla autorów najbardziej interesujących referatów.

## Wystawa taboru kolejowego

Ekspozyty zgromadzone na wystawie, pogrupowano w następujących sekcjach [1]:

- technologie cyfrowe,
- pojazdy elektryczne i elektryczne zespoły trakcyjne,
- inżynieria i budownictwo,
- inżynieria i projektowanie,
- infrastruktura kolejowa,
- inteligentne systemy transportowe,
- konserwacja i magazynowanie,
- tabor,
- bezpieczeństwo / bezpieczeństwo transportu,
- transmisja danych, systemy telekomunikacyjne oraz informatyka,
- integratorzy systemów, operatorzy krajowi i międzynarodowi,
- wyposażenie dla transportu,
- inne.

Na wystawie swoje wyroby zaprezentowali m.in. producenci:

1. Korporacja Badawczo-Produkcyjna „United Wagon Company”,
2. Producent wagonów towarowych RM Rail,
3. Sinara – Transport Machines”,
4. holding: Remputhmash i Kalugaputmash,
5. Transmashholding,
6. Uralwagonzawod.

**Korporacja Badawczo-Produkcyjna „United Wagon Company”** („NPK UWC”, „Holding” lub „Company”) jest w Rosji największym producentem wagonów towarowych. Podczas Targów w 2021 roku producenci zaprezentowali trzy seryjnie produkowane wagony na wózkach, o nacisku 25 ton/oś:

- Sześćoosiową cysternę przegubową do przewozu lekkich produktów naftowych model 15-629 (rys. 1). Całkowita objętość zbiorników wynosi 160 m<sup>3</sup>, ładowność 108 t. Cechy konstrukcyjne zapewniają maksymalne wykorzystanie ładowności wagonu w procesie transportu lekkich produktów naftowych o niskiej gęstości do 0,84 t/m<sup>3</sup>. Cysterna zapewnia około 20% redukcji kosztów transportu jednej tony ładunku, w zależności od jego gęstości. Wagon cysterna może być eksploatowany jako część składów mieszanych z wagonami 4-osiowymi i jest kompatybilny z istniejącymi terminalami załadunkowo-rozładunkowymi. Zakładaną żywotność wagonu przewidziano na 40 lat.



Rys. 1. Sześćoosiowa cysterna przegubowa do przewozu lekkich produktów naftowych, model 15-629 [2]

- Cysternę do przewozu produktów naftowych model 15-9993 (rys. 2). Wagon zaprojektowano do przewozu produktów naftowych o gęstości do  $1,03 \text{ t/m}^3$ . Zbiornik cysterny charakteryzuje się zwiększoną objętością do  $88 \text{ m}^3$  i zwiększoną ładownością do 73,3 t. W porównaniu do wagonów będących obecnie w eksploatacji, te parametry umożliwiają zwiększenie ładunku wagonu o około 4 tony. Zbiornik „o wygiętej osi” zapewnia maksymalne rozładowanie płynnego ładunku (znikome pozostałości resztek cieczy po rozładunku). Instalacja rozładunkowa jest wyposażona w trzy stopnie ochrony zapewniające szczelność oraz bezpieczeństwo transportu. W projekcie uwzględniono również specyfikę procesu technologicznego rozładunku lepkich produktów ropopochodnych z wykorzystaniem istniejących obiegowych systemów grzewczych. Żywotność wagonu przewidziano na 32 lata.



Rys. 2. Cysterna do przewozu produktów naftowych model 15-9993 [2]



Rys. 3. Wagon kryty model 11-6874 [2]

- Wagon kryty do przewozu wielu ładunków sztukowych – model 11-6874 (rys. 3). Wagon o ładowności 73 t i objętości przestrzeni ładunkowej  $175 \text{ m}^3$ , można stosować do przewozu zarówno przesyłek lekkich, jak i ciężkich. Wózki jezdne wagonu mają dopuszczalny nacisk 25 ton/oś. Dzięki powiększonej szerokości drzwi, skrócono wymagany czas na operacje ładunku i rozładunku. Wymiary podłogi pozwalają na umieszczenie 44 europalet z ładunkiem, co jest obecnie maksymalnym wykorzystaniem podłogi wagonu wśród wagonów krytych eksploatowanych w Rosji. Duża szczelność wagonów oraz włazy

zainstalowane (na życzenie klienta) w dachu nadwozia umożliwiają także załadunek ładunków sypkich.

**Producent wagonów towarowych RM Rail** zaprezentował m.in. następujące jednostki taboru:

- cysternę model 15-1286-01 do przewozu ładunków chemicznych (rys. 4). Zbiornik jest wyposażony w płaszcz parowy, który zapewnia podgrzewanie produktów krzepnących w niskich temperaturach. W porównaniu z analogicznymi rozwiązaniami cystern, ładowność wagonu zwiększono do 73 ton a pojemność zbiornika do  $88,1 \text{ m}^3$ . Dzięki temu dopuszczono przewóz wielu ładunków chemicznych o gęstości do  $1,0358 \text{ t/m}^3$ . Żywotność zbiornika założono na 32 lata. Wagon został wyposażony w całkowicie nowy wózek o dopuszczalnym obciążeniu 25 t/oś (model 18-9891, typ 3, według GOST 9246-2013). Autorem projektu było „RM Rail Engineering” z udziałem Petersburskiego Państwowego Uniwersytetu Kolejowego. Rozwój przedsiębiorstwa odzwierciedla główne wymagania techniczne, które są określone w strategii rozwoju branży. Z jednej strony wózek ma mniejszy wpływ na tor, nawet w porównaniu z obciążeniem osi 23,5 t/oś, z drugiej strony zaś jego konstrukcja jest opracowana w taki sposób, aby zminimalizować zużycie obrzeży kół podczas jazdy, co znacznie ogranicza potrzebę napraw.



Rys. 4. Cysterna model do przewozu ładunków chemicznych [3]

- platforma 13-1284-02 do przewozu kontenerów wielkich – rysunek 5. Zmiany konstrukcyjne wprowadzone do tego 80-stopowego wagonu umożliwiły zwiększenie możliwości przewożenia kontenerów o masie brutto 36 ton. Wagonem można przewozić różnego rodzaju kontenery wielkie, w tym kontenery 45 stopowe. Żywotność wagonu została założona na 32 lata.

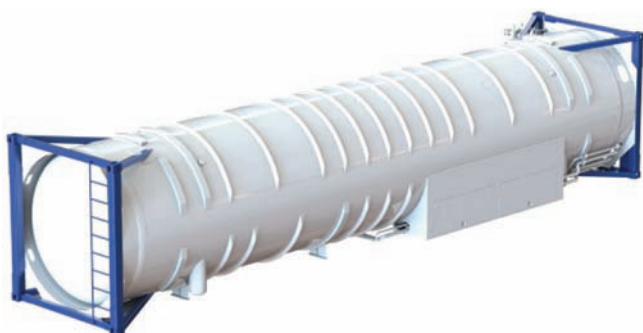


Rys. 5. Platforma kontenerowa [4]



Zwiedzającym zaprezentowano również:

- wózek dwuosiowy – model 18-1277, typ 2, 23,5 t/oś,
- wózek – model 18-9891 typ 3, 25 t/oś,
- 20-stopowy kontener otwarty na węgiel (waga brutto 36,0 t., pojemność – 37,5 m<sup>3</sup>, zakres temperatury roboczej wynosi od minus 50 do plus 70°C, przypisana żywotność – 12 lat),
- 20-stopowy kontener do przewozu ładunków masowych i paczkowanych na europaletach, kontener zbiornikowy NKTs-LNG43.5 dla LNG (rys. 6).



Rys. 6. Kontener zbiornikowy NKTs-LNG43.5 dla LNG [5]

Kontener zbiornikowy 40-stopowy, przeznaczony dla skroplonego gazu ziemnego, zaprezentowano w Rosji po raz pierwszy. Pojemność kontenera wynosi 43,5 m<sup>3</sup>, zakres temperatur użytkowania: od minus 50 do plus 50 stopni, dopuszczalny czas retencji produktu ponad 60 dni. Kontener wykorzystuje armaturę kriogeniczną produkcji krajowej, która w swoich właściwościach nie ustępuje światowym odpowiednikom. Model zapewnia pełne bezpieczeństwo produktu, zgodnie z obowiązującymi przepisami dla ładunków niebezpiecznych przewożonych koleją.

„Sinara – Transport Machines”. Producent zaprezentował na targach następujące pojazdy:

- Lokomotywę elektryczną dla linii głównych typu 2ES7 (rys. 7). Lokomotywę elektryczną na prąd przemienny 2ES7 opracowano z myślą o możliwości prowadzenia pociągów o zwiększonej masie i w różnych warunkach klimatycznych. Jednostkowy pobór mocy tej lokomotywy, która jest wykorzystywana w nadzorowanej eksploatacji na kolejach północnych, jest o 30% mniejsza, a siła trakcyjna o 30% wyższa niż lokomotyw dotychczas stosowanych do prowadzenia ciężkich pociągów.
- Platforma kontenerowa model 13-6704 (rys. 8). Wagon jest przeznaczony do przewozu kontenerów o dużej pojemności oraz kontenerów-cystern, w tym do przewozu towarów niebezpiecznych klasy 1–9 (materiały wybuchowe, płyny łatwopalne itp.). Dzięki zmniejszonej masie własnej, wagonem można przewozić dwa załadowane 40-stopowe kontenery o masie brutto 36 ton. Maksymalna ładowność platformy to 72 tony. Na platformie jest dopuszczalny transport od jednego do czterech kontenerów wielkich lub kontenerów typu tank,

w zależności od standardowego rozmiaru. Wagon może być eksploatowany w zakresie temperatur powietrza od –60 do +50°C, przy narażeniu na wszelkie czynniki atmosferyczne: deszcz, śnieg oraz kurz przy silnym wietrze. Wagon nadaje się do eksploatacji w składzie pociągu towarowego o dowolnej długości i masie brutto. Udział komponentów krajowych w projekcie wagonu wynosi 99%. Prędkość projektowa 120 km/h.



Rys. 7. Lokomotywa elektryczna prądu zmiennego typu 2ES7 [6]



Rys. 8. Platforma kontenerowa [7]

- Wagon samowyładowczy typu hopper – model 19-6940 (rys. 9). W porównaniu z seryjnie produkowanymi wagonami tego typu, pojemność tej konstrukcji jest o 5 m<sup>3</sup> większa, a ładowność o 5 ton większa. Skrócono przy tym czas obsługi podczas rozładunku. Wagon jest przeznaczony do przewozu różnych rodzajów podsypki (frakcje od 5 do 70 mm). Wózki nowej generacji o obciążeniu 25 t/oś, mają ulepszone właściwości jezdne oraz zwiększoną żywotność głównych zespołów, części i układu hamulcowego. Wagon ma zwiększony przebieg przed pierwszą naprawą. Zastosowane rozwiązania techniczne i technologiczne zmniejszają koszty utrzymania tych wagonów, przy jednoczesnym

zwiększeniu bezpieczeństwa ruchu pociągów. Wagon jest wyposażony w mechanizm dozowania wysypywanego ładunku, co czyni go przydatnym podczas budowy, modernizacji i napraw linii kolejowych.



Rys. 9. Wagon typu hopper [7]

#### Holding maszynowy Remputmash i Kalugaputmash.

Bezpieczeństwo kursowania pociągów pasażerskich i towarowych zależy od bieżącego utrzymania, modernizacji oraz napraw drogi kolejowej. Produkcja maszyn utrzymaniowych jest natomiast związana z kilkoma fabrykami na terenie Rosji, z których na uwagę zasługują fabryki holdingu maszynowego, takie jak Remputmash i Kalugaputmash. Wiodące zakłady holdingu tych producentów znajdują się w Kałudze, Jekaterynburgu i Jarosławiu. Realizacja prac torowych wymaga odpowiedniej wydajności, dlatego doskonałe są rozwiązania techniczne sprzętu zwiększające poziom automatyzacji, komfortu i bezpieczeństwa obsługi. Na targach firmy wyeksponowano m.in.:

- Moduł wsparcia technicznego MTSO-2 (rys. 10). Zakład Remputmash w Kałudze należący do koncernu Sinara – Transport Machines wyprodukował tzw. moduł wsparcia technicznego i konserwacji. Jest to specjalistyczny wagon przeznaczony do komfortowego przemieszczania się i zakwaterowania załóg torowych podczas prac modernizacyjnych i remontowych dotyczących infrastruktury.



Rys. 10. Wagon wsparcia technicznego [8]

- Maszynę układającą przęsła torowe o długości do 25 m typu UK-25/25 (rys. 11). Pojazd jest wyposażony w hermetyczne stanowisko pracy operatora, który może sterować wszystkimi czynnościami operacyjnymi za pomocą specjalnego kokpitu. W celu zapewnienia bezpieczeństwa w przestrzeni pracy, pojazd wyposażono w system monitoringu z kamerami wideo, które umożliwiają obserwowanie na monitorach obszaru pracy maszyny, pracę tlawersy i osprzętu roboczego, a także możliwość przemieszczania. Dodatkowo, pojazd wyposażono w elementy zdalnej diagnostyki pracy poszczególnych mechanizmów.



Rys. 11. Dźwig do układania przęseł torowych [8]

**Transmashholding**, to kolejny poducent taboru kolejowego, którego wizytówką była:

- Lokomotywa manewrowa spalinowa typu TEM23, będąca najnowszą, czteroosiową, lokomotywą manewrową o budowie modułowej, przeznaczoną do pracy na kolejach o rozstawie torów 1520 mm (rys. 12). Lokomotywę wyposażono w dwa silniki wysokoprężne o mocy 309 lub 368 kW każdy, w zależności od wersji pojazdu. Silniki zaprojektowała rosyjska firma TMH Engineering. Lokomotywy tego typu miały być produkowane w Briańskim Zakładzie Maszynowym jeszcze w 2019 r. Dzięki zastosowaniu urządzeń bezobsługowych i napędu asynchronicznego, zmniejszono liczbę wymaganych przeglądów serwisowych i ich zakresy. W odróżnieniu od dotychczas eksploatowanych lokomotyw typu TEM, zastosowano nowe rozwiązania m.in. zespołu prądotwórczego, układu trakcyjnego i układu chłodzenia silników. Poprawie uległy również warunki pracy maszynisty. Lokomotywa jest wyposażona w dwa silniki napędowe z asynchronicznym odbiorem mocy. Ich nowoczesna konstrukcja poprawiła przyjazność dla środowiska, w tym dwukrotnie zmniejszyła emitowany poziom hałasu w porównaniu z lokomotywami obecnie eksploatowanymi.





Rys. 12. Lokomotywa manewrowa typu TEM23 [fot. Transmashholding]

- Spalinowa lokomotywa liniowa typu 3TE25K2M (rys. 13). Lokomotywa została opracowana przez specjalistów TMH Engineering i jest produkowana w Briańskim Zakładzie Budowy Maszyn. Jej projekt powstał zgodnie z koncepcją „DNA marki” (ekologia, innowacyjność, obniżone koszty eksploatacji, malowanie pudła), przyjętą przez przedsiębiorstwo JSC „Transmashholding”. Udział komponentów krajowych w konstrukcji lokomotywy wynosi 72,4%. Lokomotywa o mocy  $3 \times 3100$  kW, jest dotychczas najmocniejszą lokomotywą na sieci kolei rosyjskich. Jest przeznaczona do prowadzenia pociągów o masie brutto do 7100 ton. Może być także produkowana w wersji dwusekcyjnej oraz czterosekcyjnej, ze sterowaniem z sekcji głównej. W lokomotywach 3TE25K2M zastosowano wiele zaawansowanych rozwiązań inżynierskich m.in. w układzie napędowym, układach pomocniczych i sprzężarkach. Silnik ma rezerwę mocy zapewniającą dodatkową niezawodność w niskich temperaturach lub podczas pracy na dużych wysokościach. Atutem jest także komfort i warunki pracy maszynisty na długich rosyjskich trasach, odpowiadający wszystkim współczesnym standardom ergonomii oraz bhp. Lokomotywa umożliwia obniżenie kosztów zużycia paliwa i smarów, konserwacji i napraw o około 30%. Oszczędności kosztów cyklu życia szacuje się na 25%.



Rys. 13. Trójczłonowa lokomotywa liniowa typu 3TE25K2M [9]

- Elektryczny zespół trakcyjny EGE2Tv Ivolga 3.0” (wagon sterowniczy) (rys. 14). Ostatnia modyfikacja tego typu elektrycznego zespołu trakcyjnego (EZT) zachowuje

najlepsze rozwiązania z poprzednich wersji Ivolgi: szerokie drzwi, przejście między wagonami, systemy dezynfekcji powietrza, oświetlenie adaptacyjne oraz możliwość przejazdu podróżnych o ograniczonej sprawności ruchowej. Jednocześnie zamontowano więcej foteli oraz podłokietników. W pojazdach można doładowywać telefony nie tylko przez porty USB, ale także za pomocą gniazd typu C. Jednak innowacyjne rozwiązania tej wersji pojazdu nie ograniczają się do wzornictwa i wygody. W prezentowanej modyfikacji pojazdu Ivolga 3.0 rozwiązano dwa ważne problemy. Pierwszy to oszczędność czasu podróży – pociąg stał się szybszy, jego prędkość wynosi 160 km/h, zwiększono przyspieszenie, które jest o 10% wyższe niż w poprzednim rozwiązaniu i o 30% wyższe niż w eksploatowanych obecnie EZT. Oznacza to, że jest to dziś najszybszy pociąg miejski w Rosji. W pociągu zastosowano wiele rozwiązań modułowych. W zależności od zamówienia może to być nie tylko miejski pociąg elektryczny, ale także pociąg do transportu podmiejskiego lub międzyregionalnego. Zespół EZT zaprojektowano w taki sposób, aby można było zmieniać liczbę wagonów i zagospodarowanie przestrzeni dla podróżnych.



Rys. 14. Wagon sterowniczy ezr EGE2Tv Ivolga 3.0 [10]

- Piętrowy sypialny wagon pasażerski – model 61-4523 (rys. 15). W każdym wagonie tego typu są trzy toalety, z których jedna jest wyposażona w prysznic. Toalety są wyposażone w sygnalizację świetlną na drzwiach, przewijaki, krany zbliżeniowe, dozowniki mydła i elektryczne suszarki do rąk. Strefy wsiadania i wysiadania pasażerów są oświetlone. Pomiedzy przedsiönkiem i przedziałem pasażerskim zamontowano drzwi przesuwne z przyciskiem sterującym. Informacje o podróży są wyświetlane na wyświetlaczach. Wagon wyposażono w szybkie punkty dostępu do Internetu z wykorzystaniem Wi-Fi. Nowy rozmiar nadwozia umożliwia stworzenie bardziej komfortowych warunków dla podróżnych: odległość do sufitu na piętrze wzrosła o ponad 20 cm, a przejście wzdłuż korytarza na piętrze stało się wyższe. Przestrzeń osobista pasażera jest maksymalnie zindywidualizowana: każde miejsce zostało wyposażone w schowki do przechowywania rzeczy osobistych, sejfy osobiste, gniazdko elektryczne i porty USB oraz lampki.

Siatka zabezpieczająca i poręcze zapobiegają upadkowi pasażera podczas snu. Każdy przedział wyposażono w miejsce dla dziecka, które wyróżnia się wystrojem. Istnieje możliwość oddzielnej regulacji temperatury powietrza w każdym przedziale. System klimatyzacji zawiera moduły dezynfekcji powietrza zdolne do likwidacji do 95% wirusów i bakterii (w tym koronawirusów).



Rys. 15. Wagon piętrowy [11]

- Platforma 13-6987 do przewozu naczep samochodowych i kontenerów (rys. 16). Wagon platforma – model 13-6987 jest przeznaczony do przewozu naczep drogowych o skrajni 1T oraz kontenerów wielkich. Maksymalna ładowność platformy wynosi 69 ton. Na wagonie dopuszcza się przewóz jednej naczepy samochodowej oraz od jednego do trzech kontenerów wielkich w zależności od standardowego rozmiaru. Kontenery są montowane na trzpieniach umieszczonych na belkach bocznych wagonu. Dozwolony jest transport różnego rodzaju naczep, podanych w specyfikacji technicznej wagonu. Platforma nadaje się do eksploatacji na całej sieci kolei szerokotorowych. Udział komponentów krajowych w rozwiązaniu wagonu wynosi 99%. Prędkość projektowa – 120 km/h.



Rys. 16. Wagon kieszeniowy do przewozu naczep drogowych [12]

Warto zaznaczyć, że zaprezentowana technologia wagonów kieszeniowych nie jest znana w państwach UE. Konstrukcję wagonu pokazano na rysunku 17a. Wyposażeniem wagonu jest kosz specjalnej konstrukcji (rys. 17b). Poszczególne fazy procesu ładunkowego pokazano na rysunkach 17d–17f. Rozwiązanie wagonu umożliwia przewóz naczep chłodzi.

specjalnie przygotowanym fragmencie wagonu istnieje możliwość umieszczenia agregatu prądowórczego, umożliwiającego jego zasilanie. Źródło energii elektrycznej może być zainstalowane zarówno na każdym wagonie i zasilac własną naczepę, jak i znajdować się na osobnym wagonie i zasilac grupę naczep.



Rys. 17. Technologia załadunku naczepy na wagon [12]: a) widok nadwozia wagonu, b) kosz załadunkowo-mocujący, c) wagon z koszem, d) wjazd pojazdu z naczepą na kosz, e) zamocowanie odpiętej naczepy w koszu, f) załadunek kosza z naczepą na wagon



Koleje Rosyjskie realizują duże przedsięwzięcie mające na celu stworzenie nowej bazy technicznej oraz technologicznej, związanej z utrzymaniem infrastruktury. W ramach prac z tego zakresu zaprezentowano nowy, samobieźny pług odśnieżny SS-POM (rys. 18). Pług jest przeznaczony do pracy z prędkością 80 km/h i może być wykorzystywany do odśnieżania torów z zasp śnieżnych o wysokości do 1,5 m za pomocą rozkładanych pneumatycznie lemieszów o zmiennej szerokości i geometrii. Maksymalna szerokość odśnieżanej powierzchni wynosi 5,0 m, dzięki czemu mogą być odśnieżane także rozjazdy.



Rys. 18. Samobieźny pług odśnieżny SS-POM [7]

**Uralwaganzawod.** Zakłady produkcyjne wchodzące z skład holdingu zaprezentowały:

- Wagon platformę do przewozu kontenerów – model 13-192-03 (rys. 19). Producent realizuje obecnie kontrakt na dostawę 500 sztuk takich platform kontenerowych. Cechą zaprezentowanego modelu wagonu jest zastosowanie ograniczników specjalnej konstrukcji, które zapewniają stabilność kontenera na wagonie podczas porywistego wiatru.



Rys. 19. Wagon platforma do przewozu kontenerów – model 13-192-03 [13]

- Wagon chłodni – model 16-5213 (rys. 20). Wagon powstał na zamówienie LLC „Rosyjskie lodówki” i jest przeznaczony do przewozu towarów łatwo psujących się. Charakterystyczną cechą wagonu jest możliwość ciągłej pracy przez 30 dni. Zapewnia to agregat specjalnej konstrukcji. W przedziale ładunkowym o długości ponad 19 metrów temperatura jest utrzymywana automatycznie, w zależności od wymagań dla transportowanego ładunku. Stała temperatura może być utrzymywana w zakresie od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+15^{\circ}\text{C}$ . Całe poszycie wagonu wraz z hydroizolacyjną podłogą jest pokryte

specjalnym materiałem termoizolacyjnym. W wagonie zainstalowano wózek modelu 18-194-1 o dopuszczalnym nacisku 25 t/oś. Wbudowany w wagonie system telematyczny umożliwia jego śledzenie przez kanały GPRS oraz zdalne kontrolowanie poziomu paliwa, temperatury, wilgotności powietrza w przestrzeni ładunkowej oraz innych parametrów eksploatacyjnych.



Rys. 20. Wagon chłodnia – model 16-5213 [13]

- Cysternę kolejową – model 15-51-06-01 do transportu i magazynowania skroplonego gazu ziemnego (LNG), etylenu i etanu (rys. 21).



Rys. 21. Cysterna do przewozu skroplonego gazu ziemnego [14]

Na targach pokazano również:

- mobilne kompleksy spawalnicze szyn do bieżącego utrzymania toru bezстыkowego – urządzenia MSK-01ST i MRK-01ST, a także zgrzewarkę podwieszaną MSR-120.02 U1 i jej lekką wersję MSP-60 U1,
- czterosurowy 8-cylindrowy silnik gazowy o układzie cylindrów V typu 9GMG przeznaczony do napędu lokomotyw gazowych,
- innowacyjne rozwiązania systemów sterowania hamulcami torowymi,
- innowacyjne rozwiązania pociągów gaśniczych,
- urządzenia automatyki kolejowej i telemechaniki, wraz z m.in. komponentami do systemów sygnalizacji i komunikacji – od dyspozytorskich systemów sterowania procesem transportu po systemy mikroprocesorowe sterowania ruchem nowej generacji,
- kompleksową technologię diagnozowania infrastruktury, w tym zastosowanie diagnostycznych pojazdów z własnym napędem typu „PIONER-INTEGRAL-2” w programie digitalizacji,
- wodorową wersję pociągu nowej generacji, której opracowanie jest ważnym krokiem w kierunku rozwoju



zielonej mobilności, zmniejszającej ślad węglowy transportu kolejowego. Ważnym trendem przyszłości jest dekarbonizacja. Stopniowy spadek popytu na paliwa kopalne oraz wprowadzanie zielonych technologii zmienia lokalizację produkcji i będą wymagały dużych inwestycji w paliwa alternatywne, czego przykładem są rozwijane w Rosji pojazdy trakcyjne z napędem gazowym. Należy zauważyć, że 2021 rok w Unii Europejskiej został ogłoszony Rokiem Kolej, natomiast holding Koleje Rosyjskie ogłosił rok 2021 Rokiem Ekologii.

Na terenie Okręgu Doświadczalnego WNIIŻT umieszczono ponad 70 eksponatów taboru, a także dużą liczbę rozwiązań maszyn i urządzeń eksponowanych w pawilonach salonu (w wystawie uczestniczyło 154 wystawców).

Stało się tradycją, że najnowszym rozwiązaniem towarzyszy dynamiczny pokaz taboru trakcyjnego retro, a w tym roku także bezzałogowego EZT Łastoczka i lokomotyw elektrycznych. Fragment parady pokazano na rysunku 22.



Rys. 22. Parada pojazdów trakcyjnych na Okręgu Doświadczalnym WNIIŻT podczas targów kolejowych [15]

## Źródła internetowe

1. <http://railwayexpo.ru/ru/o-vystavke/razdely-vystavki> [dostęp 05.09.2021].
2. <http://railwayexpo.ru/ru/press-tsentr/novosti/16-novosti-2021/281-na-mezhdunarodnom-zheleznodorozhnom-salone-prostranstva-1520-prodvizhenie-ekspo-ovk-predstavit-serijnye-obraztsy-vagonov-novogo-pokoleniya> [dostęp 06.09.2021].
3. <http://scaletrainsclub.com/board/download/file.php?id=254140&sid=5219766dafac041613bfaaccd4e92530&mode=view> [dostęp 05.09.2021].
4. [http://www.train-photo.ru/details.php?image\\_id=183253](http://www.train-photo.ru/details.php?image_id=183253) [dostęp 06.09.2021].
5. <https://rmrail.ru/catalogue/tank-konteynery/tank-konteyner-dlya-perevozki-szhizhennogo-prirodnogo-gaza-spg/> [dostęp 06.09.2021].
6. [https://vk.com/albums-102667295?z=photo-102667295\\_457239597%2Fphotos-102667295](https://vk.com/albums-102667295?z=photo-102667295_457239597%2Fphotos-102667295) [dostęp 06.09.2021].
7. [http://railwayexpo.ru/ru/press-tsentr/fotobank/item?id=1760:2021-08-29-16-59-59-nz&files\\_order=ordering](http://railwayexpo.ru/ru/press-tsentr/fotobank/item?id=1760:2021-08-29-16-59-59-nz&files_order=ordering) [dostęp 06.09.2021].
8. <https://sinaratm.ru/press/news/sinara-transportnye-mashiny-prezentovali-rzhd-opytyny-obrazets-mtso-2/> [dostęp 05.09.2021].
9. [https://vk.com/expo1520club?z=photo-102667295\\_457239608%2Falbum-102667295\\_00%2Frev](https://vk.com/expo1520club?z=photo-102667295_457239608%2Falbum-102667295_00%2Frev) [dostęp 06.09.2021].
10. <https://ria.ru/20210901/transport-1748005402.html> [dostęp 06.09.2021].
11. <https://zdmira.com/news/pro-dvizhenie-ekspo-dvukhetazhnyj-kupejnyj-vagon-61-4523> [dostęp 06.09.2021].
12. <http://xn--j1aibu.xn--p1ai/> [dostęp 06.09.2021].
13. <http://uralvagonzavod.ru/presscenter/release/1442> [dostęp 06.09.2021].
14. [https://tagilka.ru/upload/resize\\_cache/iblock/b35/950\\_10000\\_1/b3551068dc157daa0d2a628e17f9653e.jpg](https://tagilka.ru/upload/resize_cache/iblock/b35/950_10000_1/b3551068dc157daa0d2a628e17f9653e.jpg) [dostęp: 06.09.2021].
15. <https://www.kp.ru/afisha/msk/vistavki/vystavka-parovozov-den-otkrytyh-dorog-v-podmoskove-2021/> [dostęp: 07.09.2021].