

The tram approval process with regard to protection of the environment **Proces homologacji tramwajów w kontekście ochrony środowiska**

This article presents the approval process of trams in accordance with the requirements of Polish law, in particular resulting from the Regulation of the Minister of Transport, Construction and Maritime Economy of 28.05.2013. on the approval of trams and trolleybuses type (O. J. of 2015. item 38 consolidated text) with taking into consideration the environmental aspect. The aim of this article is introduction the approval process of trams.

W artykule przedstawiono proces homologacji tramwajów zgodnie z wymaganiami polskiego prawa, w szczególności wynikającymi z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28.05.2013 roku w sprawie homologacji typu tramwajów i trolejbusów (Dz. U. 2015 r. poz. 38 tekst jednolity) z uwzględnieniem aspektu ochrony środowiska. Niniejszy artykuł ma na celu przybliżenie procesu homologacji tramwajów.

1. Introduction – the rules regulating the tram approval

The rail vehicles, to which the trams belong, are the most popular transport means used in urban communication in large agglomerations in Poland. They occur practically in every larger town. Nowadays, there are 15 tram networks in the following locations:

- Szczecin
- Gorzów Wielkopolski
- Poznań
- Wrocław
- Gdańsk
- Elbląg
- Grudziądz
- Bydgoszcz
- Toruń
- Warszawa
- Łódź
- Częstochowa
- Kraków
- USIR (The Upper-Silesian Industrial Region)
- Olsztyn

Unfortunately, not all the networks are unified – they vary, among others, in the track gauge, loading gauge, type of power supply.

These differences cause that it is not always possible to build a vehicle able to run on all the tracks in the country.

1. Wstęp. Przepisy regulujące homologację tramwajów.

Pojazdy szynowe, jakimi są tramwaje są jednym z najpopularniejszych środków transportu używanych w komunikacji miejskiej w dużych aglomeracjach w Polsce. Są obecne praktycznie w każdym większym mieście. Na chwilę obecną w Polsce znajduje się 15 sieci tramwajowych w następujących lokalizacjach:

- Szczecin
- Gorzów Wielkopolski
- Poznań
- Wrocław
- Gdańsk
- Elbląg
- Grudziądz
- Bydgoszcz
- Toruń
- Warszawa
- Łódź
- Częstochowa
- Kraków
- GOP (Górnośląski Okręg Przemysłowy)
- Olsztyn

Niestety nie wszystkie sieci są zunifikowane, różnią się między sobą m.in. rozstawami torów, skrajnią, zasilaniem.

W związku z tymi różnicami nie zawsze możliwym

However, in spite of the differences, the vehicles used on these networks are subject to the same requirements. The rules governing the problem of tram approval in Poland have been issued based on the Art 70, par. 1, item 1, 4, 5, 7 and 8 of the Law of June 20, 1997 "The Traffic Code". They are as follows:

- Decree of the Minister of Transport and Maritime Economy of May 28, 2013, on approval of the tram and trolleybus types (Journal of Laws, 2015, Item 38, consolidated text);
- Decree of the Minister of Infrastructure of March 2, 2011, on technical conditions related to the trams and trolleybuses and their necessary equipment (Journal of Laws, 2011, No 65, Item 344).

A document which confirms compliance with the requirements by the tram type is an Approval Certificate of the vehicle type. Essential features differentiating the tram type, variant or version, are as follows:

- The type – includes the vehicles of common following characteristics:
 - manufacturer;
 - factory designation of the type;
 - essential aspects of construction, inclusive of:
 - body design (obvious and basic differences);
 - main traction drive (electric from mains or battery);
 - number of the tram sections;
- The variant – includes the vehicles belonging to the same type and having the following common design features:
 - the kind of the tram (motor tram, active or passive trailer);
 - directionality (unidirectional or bidirectional);
 - rated supply voltage;
 - track gauge;
 - bogies or running gear (relevant design features);
 - powered axles (their number, location, and interconnection);
 - axle arrangement;
 - type and kind of electric traction motors (DC, asynchronous or synchronous);
 - the number of motors and traction converters;
 - type and kind of the traction converters;

2. The tram approval process – approval tests

At present the tram approval process may be carried out exclusively by an authorized unit as, among others, the Institute of Rail Vehicles "TABOR" in Poznań. The process itself is divided into two stages:

jest wyprodukowanie pojazdów, które mogłyby poruszać się po wszystkich torowiskach w kraju.

Jednak pomimo tych różnic, pojazdy poruszające się po tych sieciach podlegają tym samym wymaganiom prawnym. Przepisy regulujące kwestię homologacji tramwajów w Polsce zostały wydane odpowiednio na podstawie art. 70zm ust. 1 pkt 1, 4, 5, 7 i 8 oraz art. 66 ust. 5 Ustawy z dnia 20 czerwca 1997 roku Prawo o ruchu drogowym, a są nimi:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 28 maja 2013 r. w sprawie homologacji typu tramwajów i trolejbusów (Dz. U. 2015 r. poz. 38, tekst jednolity)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. 2011 r. nr 65, poz. 344).

Dokumentem potwierdzającym spełnienie przez typ tramwaju w/w wymagań jest Świadectwo homologacji typu pojazdu. Istotne cechy różnicujące typ, wariant lub wersję tramwaju to:

- typ – obejmuje pojazdy, dla których wspólne są wszystkie następujące cechy:
 - producent
 - fabryczne oznaczenie typu
 - główne względy konstrukcyjne, w tym:
 - konstrukcja pudła (oczywiste i podstawowe różnice)
 - główny napęd trakcyjny (elektryczny sieciowy lub elektryczny autonomiczny)
 - liczba członów tramwaju
- wariant – w ramach typu pojazdu obejmuje pojazdy, dla których wspólne są wszystkie następujące cechy konstrukcyjne:
 - rodzaj tramwaju (silnikowy, doczepny czynny, doczepny bierny)
 - kierunkowość tramwaju (jednokierunkowy lub dwukierunkowy)
 - nominalne napięcie zasilania
 - szerokość toru
 - wózki lub podwozie (istotne cechy konstrukcyjne)
 - osie napędzane (liczba, położenie, powiązanie kinematyczne)
 - układ osi
 - typ i rodzaj silników trakcyjnych elektrycznych (prądu stałego, asynchroniczny albo synchroniczny)

2. Proces homologacji tramwajów – badania homologacyjne

Proces homologacji tramwajów, na chwilę obecną, może zostać przeprowadzony tylko i wyłącznie przez jednostkę uprawnioną, jaką jest między innymi Instytut Pojazdów Szynowych „TABOR” w Poznaniu. Sam proces został podzielony na dwie części:

- the approval tests;
- check of conformity of production

The approval test is a technical test performed with a view to check whether the vehicle type fulfills the technical requirements stipulated in the regulations set out in the 1st Section of the present paper.

The check of conformity of production is carried out in order to confirm that the manufacturer is able to ensure proper repeatability of the manufacturing process and, in consequence, is able to ensure that further manufactured vehicles will comply with the approved/applied vehicle type. The process ends by Manufacturer's application to the Transport Technical Supervision for issue of the approval certificate for the vehicle type.

The approval test consists in execution of a number of trials, inspections and checks, related to the vehicle itself and its documentation.

The checks related to documentation concern:

- the information document for the purpose of the tram type approval;
- the operating and maintenance manual of the tram, also specifying the limit values of wear of particular parts;
- operating manual of the tram;
- instruction of hoisting and re-railing of the tram;
- certificates of fire safety, in accordance with the PN-K-02511:2000 standard, related to non-metallic materials used inside the tram;
- certificates giving evidence that electric cables used inside are halogen free;
- computation of the tram kinematic gauge;
- approval certificates of external headlamps;
- approval certificates of the glazing;
- diagrams of the protective connections between tram body earthing and the rail network;
- description of the dead-man's device operation;
- description of operation of the travel lock system;
- description of operation of the door mechanism and protection against passenger trap;
- protocols of the tests of insulation strength of electric sub-assemblies, carried out by their manufacturers;
- documentation confirming that the manufacturer is able to produce further trams in accordance with the approved type;
- measurement results of resistance and strength tests of dielectric insulation of the cables;
- measurement results of resistance and strength tests of dielectric insulation of the equipment;

- badania homologacyjne
- kontrolę zgodności produkcji

Badanie homologacyjne jest badaniem technicznym i przeprowadzane jest na potrzeby stwierdzenia, czy dany typ pojazdu spełnia wymagania techniczne określone w przepisach wymienionych w punkcie 1 niniejszego artykułu.

Kontrola zgodności produkcji przeprowadzana jest w celu potwierdzenia, że producent jest w stanie zapewnić odpowiednią powtarzalność procesu produkcyjnego, aby zapewnić w ten sposób zgodność kolejnych egzemplarzy danego pojazdu z zatwierdzonym/wnioskowanym o zatwierdzenie typem pojazdu.

Proces kończy się złożeniem przez producenta wniosku do Transportowego Dozoru Technicznego o wydanie Świadectwa homologacji typu pojazdu.

Badanie homologacyjne polega na wykonaniu szeregu prób, badań i sprawdzeń. Zarówno samego pojazdu, jak i sprawdzeniu i analizie jego dokumentacji.

Sprawdzeniu na podstawie samej dokumentacji podlegają:

- dokument informacyjny do celu homologacji typu tramwaju
- dokumentacja techniczno-ruchową tramwaju, zawierająca również graniczne wielkości zużycia poszczególnych elementów,
- instrukcja obsługi tramwaju,
- instrukcja podnoszenia i wkolejania tramwaju,
- świadectwa potwierdzające bezpieczeństwo przeciwpożarowe na zgodność z normą PN-K-02511:2000 dla materiałów niemetalowych użytych we wnętrzu tramwaju,
- świadectwa potwierdzające wykonanie przewodów elektrycznych we wnętrzu z materiałów wolnych od halogenów,
- obliczenia skrajni kinematycznej tramwaju,
- świadectwa homologacji dla zastosowanych świateł zewnętrznych,
- świadectwa homologacji zastosowanego oszklenia,
- schematy połączeń ochronnych pomiędzy masą elektryczną nadwozia tramwaju, a siecią szynową,
- opis działania układu czuwaka,
- opis działania układu blokady jazdy,
- opis działania mechanizmów drzwiowych i zastosowanych zabezpieczeń przed przytrzaśnięciem pasażera,

Badania techniczne natomiast obejmują wykonanie następujących testów:

- Badania stacjonarne i jazda próbna tramwaju,
- Badania nacisków zestawów kołowych,
- Badania właściwości akustycznych pojazdów szynowych,
- Badania oświetlenia tramwaju,
- Badania układów hamulcowych tramwaju,

The technical inspection includes execution of the following tests:

- stationary tests and the tram test drive;
- measurement of the wheelset load;
- tests of acoustic properties of the rail vehicles;
- tests of the tram lighting;
- tests of the tram braking systems;
- tests of the tram electric systems;
- tests of the tram electric interferences;

Detailed range of the above technical inspection includes the following;

- measurement of the tram external dimensions;
- measurement of static pressure exerted by particular axles of fully loaded tram;
- measurement of the sound level emitted outside the stationary tram;
- measurement of the sound level emitted outside by the tram in motion;
- measurement of the warning signal sound level;
- measurement of the illuminance level inside the tram, in the door and in front of the door;
- measurement of the stopping distance from 30 km/h using the service brake, emergency brake and safety brake;
- efficiency test of the standstill brake;
- check of the system activating the breaks in case of separation of the towed tram from the set;
- check of functionality and operation of the control unit for driving backwards, if applicable;
- check of brake operation while backward driving;
- check of possible activation of at least the emergency and standstill brakes, regardless of the electronic control;
- check of the device improving coefficient of wheel/rail adhesion;
- measurement of location of the tram exterior lamps;
- check of the exterior lamps, their operation, electric connections and indicators;
- check of operation of locking the tram run with open door;
- check of the dead-man's device operation;
- check of possibility of backward driving;
- check of prevention of passenger's and bystander's access to the electrical wiring;
- check of protection of the electrical wiring against mechanical damage, corrosion and submergence;
- check of access to the switch of low-voltage electrical wiring;

- Badania układu elektrycznego tramwaju,
- Badania zakłóceń elektrycznych.

Szczegółowy zakres powyższych badań technicznych zawiera następujące elementy:

- pomiar wymiarów zewnętrznych tramwaju,
- pomiar nacisków statycznych wywieranych na tor przez poszczególne osie w pełni obciążonego tramwaju,
- pomiar poziomu dźwięku emitowanego na zewnątrz tramwaju na postoju,
- pomiar poziomu dźwięku emitowanego na zewnątrz tramwaju w ruchu,
- pomiar poziomu dźwięku sygnału ostrzegawczego,
- pomiar natężenia oświetlenia wewnątrz tramwaju, w drzwiach i w przestrzeni przed drzwiami,
- pomiar długości drogi hamowania z prędkości 30 km/h dla hamulców: roboczego, nagłego, awaryjnego i bezpieczeństwa,
- próbę skuteczności działania hamulca postojowego,
- sprawdzenie w tramwaju doczepnym układu włączającego hamulce w przypadku odłączenia się tego tramwaju od składu,
- sprawdzenie funkcjonalności i działania pulpitu manewrowego do jazdy do tyłu, o ile dotyczy,
- sprawdzenie działania hamulców przy jeździe do tyłu,
- sprawdzenie możliwości uruchomienia przynajmniej hamulca awaryjnego i postojowego niezależnie od sterownika elektrycznego,
- sprawdzenie wyposażenia w urządzenie poprawiające współczynnik przyczepności między kołem i szyną,
- pomiar rozmieszczenia świateł zewnętrznych na tramwaju,
- sprawdzenie wyposażenia w światła zewnętrzne, ich działania, połączeń elektrycznych oraz kontrolki,
- sprawdzenie działania blokady ruszenia z otwartymi drzwiami,
- sprawdzenie działania czuwaka,
- sprawdzenie możliwości jazdy do tyłu,
- sprawdzenie zabezpieczenia instalacji elektrycznej przed dostępem pasażerów i osób postronnych,
- sprawdzenie zabezpieczenia instalacji elektrycznej przed uszkodzeniami mechanicznymi, korozją i zalaniem,
- sprawdzenie dostępu do wyłącznika instalacji elektrycznej niskiego napięcia,

- check of protection of the electrical wiring against short-circuiting;
- check of emergency break operation in case of breakdown of the traction network;
- check of the protective earth connections between the tram body earthing and the rail network, measurement of resistances of these connections;
- check of the earthing connections between the bodies of multi-unit tram and possibility of connecting the earthing of the tram bodies
- designed to be used in sets;
- measurement of resistances between exposed parts made of conducting materials inside and the protective return circuit or the tram structure;
- check of cooperation of the systems in the trams provided with electrical wiring including capacitive elements or other power sources as well as in the trams provided with autonomous drive system;
- voltage measurement at the supply side (pantograph) during real life driving at urban network – in case of the trams adapted to returning power back to the grid;
- test drive
- check of the required equipment of the tram;
- in case of the trams designed to be used in sets – check of guards of the couplers between the wagons;
- check of the driver workplace equipment;
- check of the passenger compartment equipment;
- check of marking of the step edges;
- check of the number of the doors, their location, measurement of one-sidedly closed passenger compartment length; measurement of the passage width, check of required number of the passenger exchange fluxes;
- check of adaptation of at least one door to the needs of disabled persons;
- check of operation of the system for passenger trap protection, automatic opening and closing, emergency opening, individual opening, buttons for disabled persons, warning signal;
- measurement of the force necessary for emergency opening of the door;
- measurement of the force necessary for launching the mechanism engaging the safety brake;
- measurement of the passenger trapping force exerted by the door;
- check of window opening methods and design of windscreens and rear windows;
- check of glazing markings;
- sprawdzenie wyposażenia instalacji elektrycznej w zabezpieczenie w razie wystąpienia zwarcia,
- sprawdzenie działania hamulców w awaryjnych stanach pracy sieci trakcyjnej,
- sprawdzenie połączeń ochronnych pomiędzy masą elektryczną nadwozia tramwaju, a siecią szynową oraz pomiar rezystancji tych połączeń,
- sprawdzenie połączeń mas elektrycznych pudeł poszczególnych członów w tramwajach wielocłonowych oraz możliwości połączenia mas elektrycznych tramwajów przewidzianych do pracy w zespołach,
- pomiar rezystancji między odsłoniętymi elementami wykonanymi z materiałów
- przewodzących we wnętrzu a siecią ochronną powrotną lub konstrukcją tramwaju,
- sprawdzenie działania uzależnień w tramwajach z instalacją elektryczną z elementami pojemnościowymi lub innymi źródłami energii oraz w tramwajach wyposażonych w układ jazdy autonomicznej,
- pomiar napięcia po stronie zasilania (na odbieraku) w czasie rzeczywistej jazdy po sieci miejskiej – dla tramwajów przystosowanych do zwrotu energii do sieci trakcyjnej,
- jazdę próbną,
- sprawdzenie wymaganego wyposażenia tramwaju,
- w tramwajach przewidzianych do pracy w zespołach – sprawdzenie osłony sprzęgów międzywagonowych,
- sprawdzenie wyposażenia stanowiska kierującego,
- sprawdzenie wyposażenia przedziału pasażerskiego,
- sprawdzenie oznakowania krawędzi stopni,
- sprawdzenie liczby drzwi, ich rozmieszczenia, pomiar długości przestrzeni pasażerskiej jednostronnie zamkniętej, pomiar szerokości przejścia, sprawdzenie wymaganej liczby strumieni wymiany pasażerów,
- sprawdzenie przystosowania przynajmniej jednych drzwi do potrzeb osób niepełnosprawnych,
- sprawdzenie w drzwiach wejściowych działania systemów zabezpieczających przed przytrzaśnięciem pasażera, mechanicznego otwierania i zamykania, awaryjnego otwierania, indywidualnego otwierania, przycisków dla niepełnosprawnych, sygnału ostrzegawczego,
- pomiar siły potrzebnej do awaryjnego otwarcia drzwi,

- measurement of light transmission factor of the windscreens;
- check of the design, number and marking of the emergency exits, and check of their access, with the help of a proper template;
- check of arrangement of handrails and handholds with the help of a proper template;
- measurement of dimensions of the floor gaps in the flexible joint area;
- check of the guards in the flexible joint area;
- measurement of electromagnetic disturbance radiating to the environment;
- after the test drive – check of possible leaks of consumables.

After the above operations a protocol of the approval test shall be drawn up, a part of which is the test report including the results of the technical tests and documentation analysis. Several photos of the vehicles subjected to the approval tests are shown below. Phot. 1 and 2 show the tram Moderus Beta MF16ACBD of Modertrans in the course of preparation to the brake tests and measurement of static pressure exerted by particular axles of fully loaded tram. Phot. 3 presents the tram 122 NaB in the course of running tests.



Fot. 1. Moderus Beta MF16ACBD (fot. – Krzysztof Przepióra)



Fot. 2. Moderus Beta MF16ACBD (foto – Jarosław Królikowski)

- pomiar siły potrzebnej do uruchomienia mechanizmu dźwigniowego włączającego hamulce bezpieczeństwa,
- pomiar siły przytrzaśnięcia pasażera w drzwiach,
- sprawdzenie sposobu otwierania okien oraz wykonania okien przednich i tylnych,
- sprawdzenie ocechowania szyb,
- pomiar współczynnika przepuszczalności światła w szybach przednich,
- sprawdzenie wykonania, liczby i sposobu oznakowania wyjść awaryjnych oraz kontrola dostępu do nich za pomocą odpowiedniego szablonu,
- kontrola rozmieszczenia poręczy i uchwytów za pomocą odpowiedniego sprawdzianu,
- pomiar wymiarów szczelin w podłodze w rejonie przegubu,
- sprawdzenie osłon w rejonie przegubu,
- pomiar zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych do otoczenia,
- sprawdzenie, po wykonaniu jazd próbnych, czy nie występują wycieki materiałów eksploatacyjnych.

Po przeprowadzeniu powyższych czynności sporządzany jest protokół z badań homologacyjnych, którego częścią jest sprawozdanie z przeprowadzonych badań (zawierające wyniki badań technicznych) oraz wyniki analizy dokumentacji. Poniżej przedstawiono kilka fotografii pojazdów podczas badań homologacyjnych. Na fotografii 1 oraz 2 przedstawiono tramwaj Moderus Beta MF16ACBD produkcji firmy Modertrans w trakcie przygotowania do badań hamulca oraz w trakcie pomiarów nacisków statycznych wywieranych na tor przez poszczególne osie w pełni obciążonego tramwaju. Na fotografii 3 przedstawiono tramwaj 122 Nab w trakcie badań ruchowych.



Fot. 3. PESA 122 NaB (foto– Krzysztof Przepióra)

3. The tram approval process – check of conformity of production

Second part of the process includes the check of conformity of production, carried out with a view to confirm that the manufacturer is able to ensure proper repeatability of the manufacturing process. This, in turn, should provide that further manufactured vehicles comply with the approved/applied vehicle type.

The check of conformity of production includes two stages:

- preliminary evaluation;
- verification of undertakings and methods ensuring conformity of the vehicle production, the equipment items or parts, hereinafter referred to as “products”, with the type subject to the approval certificate.

As a part of the preliminary evaluation the check of existence of Manufacturer’s quality management system is performed, with consideration of:

- manufacturer’s documentation confirming conformity with harmonized standard ISO 9001 or an equivalent harmonized standard fulfilling the general requirement of preliminary evaluation;
- documentation of the vehicle manufacturer reporting the manufacturer’s evaluation of the quality management system implemented by the producer of the equipment items or parts, in accordance with at least one industrial specification fulfilling the above mentioned standards.

As a part of verification of manufacturer’s undertakings and methods that ensure conformity of the products with the type subject to the approval certificate the following items are checked:

- operating ways of the manufacturing process of the products, in particular:
 - production planning;
 - keeping the records and storage of the production documentation;
 - supervision of particular stages of the manufacturing process;
 - storage and transportation of finished goods.
- operating ways of the delivery system of finished goods, in particular:
 - existence of the supplier assessment system;
 - storage and checking of the supplies;
 - the use of product marking, with a view to ensure efficient and timely supplies;
 - complaint procedure of the products.
- existence of a system of examination and internal control of manufactured products, in particular:

3. Proces homologacji tramwajów – kontrola zgodności produkcji

Drugą częścią procesu jest kontrola zgodności produkcji, przeprowadzana w celu potwierdzenia, że producent jest w stanie zapewnić odpowiednią powtarzalność procesu produkcyjnego, aby zapewnić w ten sposób zgodność kolejnych egzemplarzy danego pojazdu z zatwierdzonym/wnioskowanym o zatwierdzenie typem pojazdu.

Kontrola zgodności produkcji składa się z dwóch etapów:

- oceny wstępnej
- weryfikacji przedsięwzięć i metod zapewniających zgodność produkcji pojazdów, przedmiotów wyposażenia lub części, zwanych dalej wyrobami, z typem objętym świadectwem homologacji.

W ramach oceny wstępnej sprawdzane jest istnienie u producenta systemu zarządzania jakością, uwzględniające:

- dokumentację producenta potwierdzającą zgodność ze zharmonizowaną normą ISO 9001 lub z równoważną zharmonizowaną normą, która spełnia ogólne wymagania oceny wstępnej
- dokumentację producenta pojazdu w zakresie przeprowadzonej przez niego oceny systemu zarządzania jakością u producenta przedmiotów wyposażenia lub części, zgodnie co najmniej z jedną specyfikacją przemysłową, spełniającą wymagania ww. normy.

W ramach weryfikacji wprowadzonych przez producenta przedsięwzięć i metod zapewniających zgodność produkcji wyrobów z typem objętym świadectwem homologacji sprawdza się:

- sposób funkcjonowania procesu produkcyjnego wyrobów, w szczególności:
 - planowanie produkcji
 - prowadzenie i przechowywanie dokumentacji produkcyjnej
 - nadzorowanie poszczególnych etapów procesu produkcyjnego
 - przechowywanie i transport wyrobów gotowych
- sposób działania systemu dostawy wyrobów, w szczególności:
 - istnienie systemu oceny dostawców
 - magazynowanie i kontrolę dostaw--
 - stosowanie oznaczeń wyrobów na potrzeby skutecznej i terminowej dostawy
 - procedury reklamacji wyrobów
- istnienie systemu badań i kontroli wewnętrznych produkowanych wyrobów, w szczególności zapewnienie:
 - sprawdzenia zgodności kompletacji pojazdu z danymi zawartymi w świadectwie

- check of conformity of the vehicle specification with the data included in the type approval certificate;
 - access to the research & development equipment, inclusive of identification and checking of the equipment;
 - documenting and providing access to the results of examination and internal control of the products, among others by planning of the inspections;
 - analyzing the results of examination and internal control of the products with a view to check maintenance of the products manufacturing quality, taking into account, at the same time, the progress undergoing in the technology and industrial production;
 - effective elimination of discrepancies found in result of the examination and internal control;
 - effective elimination and withdrawal of defective products, inclusive of proper marking of such products.
- homologacji typu
 - dostępu do wyposażenia badawczo-rozwojowego i kontrolnego, w tym sposób identyfikacji i sprawdzania tego wyposażenia
 - dokumentowania i udostępniania wyników badań i kontroli wewnętrznych wyrobów, między innymi poprzez plany kontroli
 - prowadzenia analizy wyników badań i kontroli wewnętrznych pod kątem sprawdzania i zapewnienia przez producenta zachowania na takim samym poziomie produkcji wyrobów, z jednoczesnym uwzględnianiem postępu w obszarze technicznym i produkcji przemysłowej
 - skutecznego procesu eliminowania niezgodności stwierdzonych w wyniku badań i kontroli wewnętrznych
 - skutecznego procesu eliminowania i wycofywania z produkcji wyrobów wadliwych, w tym stosowania oznaczeń takich wyrobów.

The check of conformity of production process is summarized by the Protocol of conformity of production.

Proces kontroli zgodności produkcji podsumowywany jest Protokołem kontroli zgodności produkcji.

4. The trams – advantages, the future and environment protection

4. Tramwaje – zalety, przyszłość i ochrona środowiska.

Growing traffic congestion in the cities contributed half a century ago to gradual abandonment of the tram communication. Paradoxically, the same reasons caused in recent years to renaissance of this transport mean.

Coraz większe zatłoczenie ulic w miastach przyczyniło się pół wieku temu do stopniowego odchodzenia od komunikacji tramwajowej. Paradoksalnie te same czynniki w ostatnich latach przyczyniły się do renesansu tego środka transportu.

Modern tram may be a very attractive transport mean, provided some conditions are met. Compared to the bus transport its capacity is high. One tram may transport even 350 passengers (e.g. the 54 m long Combino tram in Budapest), i.e. more than twice as many as the longest bus. Taking into account much better operating parameters resulting in higher commuting speed we obtain a transport mean that allows to serve much bigger number of passengers in the same time. As a matter of fact, underground provides still better capacity, nevertheless, large cost of its construction and operation makes the tram communication more advantageous.

Współczesny tramwaj, przy spełnieniu kilku warunków, może być bardzo atrakcyjnym środkiem transportu publicznego. W porównaniu z komunikacją autobusową cechuje go wysoka zdolność przewozowa. W jednym tramwaju może się zmieścić nawet 350 pasażerów (np. w 54-metrowym tramwaju Combino, eksploatowanym w Budapeszcie), a więc ponad dwukrotnie więcej niż w najdłuższym autobusie. Dodając do tego dużo lepsze parametry ruchowe pozwalające osiągnąć wyższą prędkość komunikacyjną, otrzymujemy środek transportu umożliwiający w krótkim czasie przewiezienie dużo większej liczby pasażerów. Co prawda jeszcze lepsze możliwości w tym zakresie ma metro, jednak biorąc pod uwagę niebagatelny koszt budowy tuneli oraz koszty eksploatacji kolei podziemnej, tramwaj wypada dużo korzystniej.

However, the tram provides still more benefits. Implementation of low-floor wagons made the tram better available to disabled persons. In this aspect the tram communication exceeds even the underground lines the stations of which, built many years ago, are available only to healthy and well-being people and their adaptation to the needs of disabled passengers is time and cost consuming.

To nie jest jednak koniec ich zalet. Dzięki wprowadzeniu wagonów niskopodłogowych tramwaje stały się bardziej dostępne dla osób niepełnosprawnych. Niejednokrotnie wygrywając nawet z liniami metra, którego podziemne stacje, budowane wiele lat temu, dostępne są wyłącznie dla osób zdrowych i w pełni sprawnych, a ich adaptacja pochłania dużo czasu i środków.

The ecological aspect is not less important. Although production of electric energy is often detrimental to the environment, in the area of tram operation the

level of harmful substances may be reduced and, furthermore, the electric drive decreases the noise emission. These factors contribute to the fact that the tram is a perfect transport mean in the cities, pedestrian zones and recreational areas. Modern trams become often a part of the spatial policy. In the cities, where new tram lines are built, the town structure undergoes significant transformations. Individual traffic is removed from whole streets being crowded arterial roads that are replaced by resident friendly areas. It is obvious that the trams are not ideal. Due to their close link with the tram tracks and traction network they are inflexible in emergency situations, e.g. in case of accidents or renovations. In case of poor maintenance of the infrastructure the noise may be higher. Nevertheless, all these disadvantages may be immediately minimized by modernization of the tracks and rolling stock, as well as implementation of proper management. Summarizing the above and paraphrasing Mark Twain's statement one may say that the reports of death of the trams have been greatly exaggerated.

5. Summary

The main goal of the approval process of the trams is to ensure appropriate quality of these vehicles and their compliance with legal regulations. At present the trams have many advantages as compared to other transport means (as buses or underground). They are more economic, less power consuming (among others thanks to power recuperation), more friendly for disabled persons and, furthermore, they emit lower noise than the bus communication. Assuming even that production of electric energy often affects the environment, in the area of tram operation the emission of harmful substances to atmosphere may be reduced, since the trams, being electrically driven, do not emit combustion gases as the buses do. Taking into account that legal regulations already require and will require in the future the use of the most ecological solutions, the trams will be modernized becoming, in consequence, more friendly for the environment, passengers, and inhabitants of the tram communication zones and becoming an attractive and competitive option as compared to other means of transport.

Bibliography Literatura

- [1] *Decree of the Minister of Transport and Maritime Economy of May 28, 2013, on approval of the tram and trolleybus types (Journal of Laws, 2013, Item 688)*
- [2] *Decree of the Minister of Infrastructure of March 2, 2011, on technical conditions related to the trams and trolleybuses and their necessary equipment (Journal of Laws, 2011, No 65, Item 344)*
- [3] *IZTM No 11 (46) – November 2011*

Niemale znaczenie ma także aspekt ekologiczny. Choć produkcja energii elektrycznej często nie jest obojętna dla środowiska naturalnego, to jednak w miejscu operowania tramwaju pozwala ona na zredukowanie ilości szkodliwych substancji w atmosferze, a dodatkowo – dzięki napędowi elektrycznemu – zmniejszona zostaje emisja hałasu. Czynniki te sprawiają, że tramwaj jest doskonałym środkiem transportu w centrach miast, w strefach pieszych oraz na terenach rekreacyjnych. Współczesne tramwaje są często elementem polityki przestrzennej. W miastach, w których buduje się od nowa linie tramwajowe, dokonuje się przy okazji poważnych przekształceń w strukturze miasta, wyłączając z ruchu indywidualnego całe ulice i zmieniając je z ruchliwych arterii w miejsca przyjazne mieszkańcom. Rzecz jasna tramwaje nie są środkiem idealnym. Ze względu na związanie z torowiskiem oraz siecią trakcyjną mają małą elastyczność w sytuacjach awaryjnych, np. przy wypadkach lub remontach. W przypadku źle utrzymanej infrastruktury mogą powodować większy hałas. Jednak wszystkie te mankamenty można zminimalizować na bieżąco poprzez modernizacje torowisk, taboru oraz wprowadzając odpowiedni poziom organizacji. Na podsumowanie, parafrazując słowa Marka Twaina, pogłoski o zmierzchu tramwajów są mocno przesadzone.

5. Podsumowanie

Głównym zadaniem procesu homologacji tramwajów jest zapewnienie odpowiedniej jakości pojazdów oraz ich zgodności z wymaganiami prawa. Na chwilę obecną tramwaje, w porównaniu z innymi rodzajami środków transportu (takimi jak autobusy, metro), posiadają wiele zalet. Są bardziej oszczędne, mniej energochłonne (m. in. dzięki rekuperacji), przyjaźniejsze dla osób o ograniczonej możliwości poruszania się i dodatkowo wytwarzają mniej hałasu niż komunikacja autobusowa.

Nawet przy założeniu, że produkcja energii elektrycznej nierzadko nie jest obojętna dla środowiska naturalnego, to jednak w miejscu operowania tramwaju pozwala ona na zredukowanie ilości szkodliwych substancji w atmosferze – tramwaje, jako pojazdy o napędzie elektrycznym nie wytwarzają szkodliwych spalin, jak ma to miejsce chociażby w przypadku transportu autobusowego. Przy założeniu, że przepisy prawa wymagają i w przyszłości będą wymagać stosowania jak najbardziej ekologicznych rozwiązań, tramwaje będą wciąż unowocześniane, przez co będą coraz bardziej przyjazne zarówno dla środowiska jak i dla pasażerów oraz mieszkańców stref, w których komunikacja tramwajowa występuje, będąc tym samym cały czas atrakcyjną konkurencją dla innych środków transportu.