

Polski system transportu bimodalnego oraz uwarunkowania jego wdrożenia

Polnisches System für den bimodalen Transport und Bedingtheiten seiner Einführung.

W artykule przedstawiono charakterystyki środków transportu kombinowanego, zalety jego stosowania oraz genezę polskiego systemu transportu bimodalnego. Opisano także warunki wdrożenia tego systemu w kraju.

In dem Aufsatz werden die Charakteristiken des kombinierten Transports, Vorteile seiner Verwendung sowie eine Genese des polnischen bimodalen Transportsystems vorgestellt. Man hat auch die Bedingungen der Einführung dieses Systems in Polen beschrieben.

Przewozy towarów transportem drogowym w Polsce z roku na rok rosną. Drogi kołowe są coraz bardziej zatłoczone. Stan techniczny dróg kołowych ciągle się pogarsza. Polsce nieuchronnie grozi zapaść transportowa. Równocześnie na drogach kolejowych spadają przewozy towarowe. Jak przerwać ten zakłęty krąg. Jest na to prosty sposób. Część ciężkiego transportu drogowego przenieść na tory kolejowe.

Temu celowi służy transport kombinowany kolejowo-drogowy. Jest to system transportowy od drzwi do drzwi polegający na transportowaniu towaru w pojemnikach (kontenerach) lub w inny bardziej nowoczesny sposób na duże i średnie odległości drogą kolejową, a dowóz towaru do klienta odbywa się transportem drogowym na krótkich dystansach.

W Europie Zachodniej mimo rozwiniętej sieci autostrad udział przewozów kombinowanych w ogólnych przewozach kolejowych wynosi około 15 %. W samej Szwajcarii tranzyt „tirów” w ponad 80 % jest realizowany tego rodzaju transportem. Natomiast w Polsce środkami transportu kombinowanego przewozi się zaledwie około 1 % ładunków.

Korzystanie z transportu kombinowanego umożliwi odciążenie dróg kołowych, a w szczególności zmniejszenie ilości tirów przemierzających nasze drogi w ruchu krajowym i tranzytowym.

Instytut Pojazdów Szynowych „TABOR” w Poznaniu posiada opracowane podstawowe konstrukcje większości środków, szeroko rozumianego transportu kombinowanego (nowoczesne platformy kontenerowe, wagon kieszeniowy, platformę niskopodłogową typu „Rollende Landstrasse”, zestawy bimodalne).

Środki transportu kombinowanego mają różne charakterystyki.

Wagon kieszeniowy służy do przewozu naczep samochodowych lub kontenerów w transporcie kombinowanym. Kontenery są mocowane na podłużnicach ramy wagonu, a naczepę samochodową ustawia się w zagłębionej części ramy, w której są umieszczone koła drogowe naczepy. Dzięki temu całkowita wysokość naczepy na wagonie nie przekracza gabarytu skrajni kolejowej.

Wagon niskopodłogowy do przewozów kombinowanych jest przeznaczony do przewozów kombinowanych ciągników siodłowych z naczepami lub

Die Güterbeförderung mit dem Strassentransport wächst von Jahr zu Jahr in Polen. Die Autostrassen sind immer mehr überfüllt. Der technische Zustand der Autostrassen verschlechtert sich immerfort. Dem Land Polen droht unvermeidlich ein Zusammenbruch des Transportes. Gleichzeitig sinken die Güterbeförderungen auf den Eisenbahnstrassen. Wie ist dieses Problem zu lösen? Es gibt ein einfaches Mittel dagegen: einen Teil des schweren Strassentransportes auf die Eisenbahngleise zu verlegen.

Diesem Zweck dient der kombinierte Eisenbahn-Strassentransport. Das ist ein Transportsystem „door to door”, das auf einer Güterbeförderung in den Behältern (Containern) oder auf eine andere modernere Weise, in die auf langen und mittleren Strecken mit der Eisenbahnstrasse beruht, und die Anlieferung der Ware erfolgt an den Abnehmer mit dem Strassentransport auf den kurzen Strecken.

Trotz des hochentwickelten Autobahnnetzes in Westeuropa beträgt der Anteil von den kombinierten Beförderungen in allgemeinen Eisenbahnbeförderungen etwa 15%. Nur in der Schweiz wird Transit der sogenannten „TIR”e in über 80% mit derartigem Transport realisiert. Dagegen wird in Polen lediglich etwa 1% der Frachtgüter mit den kombinierten Transportmitteln befördert.

Die Benutzung des kombinierten Transports ermöglicht die Entlastung der Autostrassen und insbesondere eine Verminderung der Menge von den „TIR”en, die unsere Strassen im Inland- und Transitverkehr fahren.

Das Institut für die Schienenfahrzeuge in Posen besitzt bearbeitete Grundkonstruktionen von den meisten Mitteln des breit verstandenen kombinierten Transports (die modernen Containerplattformen, Taschenwagen, Niederflurwagen Typ „Rollende Landstrasse”, bimodale Gruppen).

Die kombinierten Transportmittel haben verschiedene Charakteristiken.

Taschenwagen dient der Beförderung von den Fahrzeugaufhängern oder Containern im kombinierten Transport. Die Container werden auf den Langholmen des Wagenrahmens befestigt und der Fahrzeugaufhänger wird im vertieften Rahmenteil gestellt, wo die Strassenräder des Fahrzeugaufhängers gesetzt werden. Deswegen überschreitet

naczep samochodowych. Zmiana traktacji z drogowej na kolejową i odwrotnie odbywa się bez użycia urządzeń przeładunkowych. Ciągnik wraz z naczepą wjeżdża na wagon po odpowiedniej rampie klinowej ustawionej przy ostatnim wagonie.

Najbardziej nowoczesnym środkiem transportu kombinowanego jest transport bimodalny. Pozwala on transportować w systemie kombinowanym kolejowo-drogowym odpowiednio przystosowane naczepy samochodowe.

Naczepy samochodowe kolejowo-drogowe (bimodalne) muszą spełniać wymagania i przepisy obowiązujące na drogach kołowych i torach kolejowych. Kolejowe wymagania wytrzymałościowe są ostrzejsze niż drogowe ze względu między innymi na występowanie większych obciążeń naczepy transportowej na wózkach kolejowych. Dlatego naczepa bimodalna musi być przystosowana do przeniesienia większych sił co jest związane z pewnym zwiększeniem masy własnej naczepy. Pomimo tego transport bimodalny jest najbardziej korzystny ponieważ udział masy towaru do masy taboru jest największy spośród znanych systemów transportu kombinowanego.

Wynika to z tego, że naczepa (pojemnik na ładunek) jest jednocześnie wagonem. W innych systemach transportu kombinowanego, np. kontenerowego, niezbędny jest wagon, na którym jest ustawiony pojemnik (kontener) z towarem. Podobnie jest w przypadku wagonu kieszeniowego (wagon + naczepa z towarem). Najbardziej niekorzystny jest pod tym względem transport na wagonie niskopodwoziowym, gdzie oprócz masy wagonu udział tzw. masy martwej (masa taboru) jest powiększony o masę ciągnika siodłowego.

Transport bimodalny nie wymaga skomplikowanej infrastruktury przeładunkowej. Występuje tu tzw. przeładunek poziomy polegający na tym, że przeładowanie naczepy z wózków kolejowych na ciągnik drogowy i odwrotnie może być wykonany na placu wyposażonym w tory kolejowe. Operację przeładunku wykonuje kierowca, ewentualnie przy pomocy jednej osoby z obsługi terminalu.

Transport bimodalny z uwagi na swoje zalety jest intensywnie rozwijany w krajach Europy Zachodniej.

Zastosowanie systemu transportu bimodalnego pozwoli uzyskać wymierne efekty w takich dziedzinach jak: bezpieczeństwo ruchu drogowego, efektywność przewozów towarów, energetyka, ochrona środowiska. W szczególności przeniesienie części ciężkiego taboru samochodowego z zatłoczonych dróg na tory kolejowe, gdzie są duże rezerwy przewozowe, prowadzi do uzyskania następujących efektów:

- zmniejszenie liczby wypadków drogowych, w tym wypadków z materiałami niebezpiecznymi,
- zmniejszenie liczby osób zabitych lub rannych w wypadkach samochodowych,
- zmniejszenie tempa degradacji nawierzchni drogowych,
- zmniejszenie emisji spalin do atmosfery oraz ograniczenie hałasu,
- zmniejszenie zużycia energii (opory toczenia kół stalowych po szynach są kilkakrotnie mniejsze od oporów toczenia opony samochodu po asfalcie lub betonie),
- uniezależnienie się od warunków pogodowych ze względu na mniejszą wrażliwość transportu kolejowego na ich zmianę,

die Gesamthöhe des Trailers auf dem Wagen die Umgrenzungsmasse der Durchgangshöhe nicht.

Niederflurwagen (für die kombinierten Beförderungen) wird für die kombinierten Beförderungen von den Sattellastkraftwagen oder Fahrzeugaufhängern bestimmt. Die Umstellung der Strassen- auf die Eisenbahntraktion und umgekehrt erfolgt ohne die Umladeanlagen zu benutzen. Der Sattellastkraftwagen fährt auf den Waggon über eine am letzten Waggon gestellte geeignete Keilrampe.

Das modernste kombinierte Transportmittel ist der bimodale Transport. Im kombinierten Eisenbahn-Strassen-System ermöglicht er, die entsprechend angepassten Fahrzeugaufhänger zu transportieren.

Die (bimodalen) Eisenbahn-Strassen-Fahrzeugaufhänger müssen die auf den Autostrassen und Eisenbahngleisen geltenden Erfordernisse und Vorschriften erfüllen. Die Festigkeitserfordernisse, die die Eisenbahn betreffen, sind strenger als diese im Strassenverkehr, unter anderen wegen der grösseren Belastungen des Transportaufhängers auf den Drehgestellen. Deswegen muss der bimodale Trailer zur Übertragung von grösseren Kräften angepasst werden, was mit einer Erhöhung der Leermasse des Trailers verbunden ist.

Trotzdem ist der bimodale Transport von den bekannten Systemen des kombinierten Transports der günstigste, da der Anteil der Gütermasse in der Masse des rollenden Materials von den bekannten Systemen des kombinierten Transports der grösste ist.

Das resultiert daraus, dass der Trailer (Behälter für die Ladung) gleichzeitig ein Wagen ist. In anderen Systemen des kombinierten Transports, z.B. Containertransport, ist ein Wagen unentbehrlich, auf welchem der Behälter (Container) mit der Ware gestellt wird. Das betrifft auch Taschenwagen (Wagen + Aufhänger mit der Ware). Am ungünstigsten ist in dieser Hinsicht der Transport auf dem Niederuntergestellwagen, wo ausser der Wagenmasse der Anteil der sogenannten toten Masse (des rollenden Materials) um die Masse des Sattelschleppers vergrössert wird.

Der bimodale Transport braucht keine komplizierte Umladeinfrastruktur. Wir haben es hier mit einem sog. horizontalen Umladen zu tun, was darauf beruht, dass das Umladen des Trailers von den Drehgestellen auf eine Strassenzugmaschine und umgekehrt auf einem mit den Eisenbahngleisen ausgestatteten Platz erfolgen kann. Die Umladeoperation wird von dem Fahrer, evtl. mit Hilfe einer Person von der Terminalbedienung durchgeführt.

Der bimodale Transport wird unter Beachtung seiner Vorteile in den Staaten Westeuropas intensiv entwickelt.

Die Anwendung des bimodalen Transportsystems ermöglicht die messbaren Ergebnisse in solchen Bereichen zu erreichen, wie: die Sicherheit des Strassenverkehrs, Effektivität der Güterbeförderung, Energetik, Umweltschutz. Insbesondere führt das Umlagern eines Teiles des schweren Kraftfahrzeugparks von den überfüllten Strassen auf die Eisenbahngleise, wo sich grosse Beförderungsreserven befinden, zu den folgenden Effekten:

- Verminderung der Zahl von den Verkehrsunfällen, darin Unfällen mit den gefährlichen Stoffen,
- Verminderung der Zahl von den in Verkehrsunfällen toten oder verwundenen Personen,

- zintensyfikowanie przewozów przez eliminację postojów taboru samochodowego na przejściach granicznych,
- przewiezienie w pociągu bimodalnym o określonej długości więcej ładunku niż w innych systemach transportu kombinowanego takiej samej długości, ze względu na małą odległość między naczepami.
- przewiezienie więcej ładunku ze względu na niską masę martwą, taboru do transportu bimodalnego, w porównaniu z innymi systemami transportu kombinowanego.

Przedstawione efekty dostarczają wystarczającej ilości argumentów, aby wprowadzić system przewozów bimodalnych na polskie tory. Żeby tak się stało należy stworzyć odpowiednie zachęty i preferencje przewoźnikom. Za podstawę – od strony administracyjno-prawnej – warunków efektywnego wdrożenia systemu transportu bimodalnego w Polsce należy uznać:

- stworzenie systemu umów bilateralnych umożliwiających ruch międzynarodowy, z uwagi na stosunkowo niewielką rozległość terytorialną naszego kraju i jednocześnie jego tranzytową rolę,
- wprowadzenie dla przewoźników systemu zachęt w tym finansowych,
- wprowadzenie przepisów ograniczających samochodowy ruch ciężarowy mających na celu ochronę naszej infrastruktury drogowej i jej odciążenie,
- wprowadzenie zachęcających taryf na przewóz samochodów wagonami kolejowymi (są one zbyt wysokie przy jednoczesnym braku odpłatności za przejazdy drogowe),
- zniesienie szeregu zezwoleń i opłat dla przewoźników korzystających z systemu transportu kombinowanego, w tym bimodalnego.

Geneza systemu transportu bimodalnego opracowanego w Instytucie Pojazdów Szynowych „TABOR” w Poznaniu sięga roku 1992:

- w latach 1992-93 opracowano szereg analiz koncepcyjnych i badań teoretycznych, własnych rozwiązań konstrukcyjnych systemu transportu kombinowanego, między innymi systemów bezadapterowych i z zastosowaniem adapterów. Analiza wielu wariantów doprowadziła do wyboru koncepcji zapewniającej możliwość transportu naczep samochodowych w tym cystern samochodowych, konkurencyjnej z rozwiązaniami innych krajów,

- w połowie 1993r. problematyka transportu bimodalnego spotkała się z poparciem i wsparciem Komitetu Badań Naukowych. Znalazło to swój wyraz w zawarciu umowy pomiędzy KBN – ZASTAL WAGONY w Zielonej Górze a Instytutem Pojazdów Szynowych „TABOR” w Poznaniu (ówcześnie OBRPS) na realizację projektu celowego, w ramach którego w latach 1993-95 opracowano dokumentację konstrukcyjną i wykonano specjalne wózki kolejowe wraz z adapterami, bimodalną naczepę skrzyniową oraz bimodalną cysternę do przewozu paliw. Oprócz ZASTAL WAGONY i OBRPS współwykonawcami i współrealizatorami projektu były:

- Fabryka Pojazdów Ciężarowych „ZREMB” we Wrocławiu, która wykonała naczepę skrzyniową,

- Verminderung des Tempos der Degradation von den Strassendecken,
- Verminderung der Auspuffgasemission in die Atmosphäre und die Lärmbegrenzung,
- Verminderung des Energieverbrauchs (die Rollwiderstände der Stahlräder auf den Gleisen sind mehrmals minder, als die Rollwiderstände des Kraftwagen-Reifens auf dem Asphalt oder Beton),
- Unabhängigkeit vom Wetter , da der Eisenbahntransport eine mindere Wetterfähigkeit besitzt.
- Intensivierung der Beförderungen über eine Elimination der Aufenthalte der Kraftfahrzeuge an den Grenzübergängen.
- Beförderung im bimodalen Zug von einer bestimmten Länge mehr Ladungsmengen , als in anderen Systemen des kombinierten Transports , hinsichtlich der kürzeren Entfernung zwischen den Trailern .
- Beförderung einer grösseren Ladung , hinsichtlich der toten Masse, mit dem bimodalen Transport im Vergleich zu anderen Systemen des bimodalen Transports.

Die vorgestellten Effekte bringen eine ausreichende Zahl der Argumente, um das System von bimodalen Beförderungen auf die polnischen Gleisen einzuführen. Es wird dazu notwendig , entsprechende Anregungen und Präferenzen für Transportunternehmer zu schaffen. Als eine Grundlage der Bedingungen einer effektiven Einführung eines Systems des bimodalen Transports in Polen ist vom verwaltungsrechtlichen Standpunkt folgendes anzugeben:

- Errichtung eines Systems von den bilateralen Abkommen über den internationalen Verkehr in Anbetracht der relativ geringen territorialen Weite unseres Landes und gleichzeitig seiner Rolle im Transit.
- Einführung eines Systems von den Anregungen, darin auch finanziellen Anregungen), für die Transportunternehmer.
- Einführung der Vorschriften , die den Lastkraftwagenverkehr zwecks Sicherung unserer Strasseninfrastruktur und ihrer Entlastung , begrenzen werden.
- Einführung der günstigen Tarifen der für die Beförderung der Kraftfahrzeuge mit den Eisenbahnwagen (die Tarife sind zu hoch beim gleichzeitigen Fehlen von den Gebühren für die Benutzung der Strassen),
- Abschaffung der zahlreichen Erlaubnissen und Gebühren für die Transportunternehmer , die ein System des kombinierten (auch bimodalen) Transport benutzen.

Die Genese des im Institut für die Schienenfahrzeuge „TABOR” in Posen bearbeiteten Systems des bimodalen Transports reicht bis hin zum Jahre 1992 zurück :

- In den Jahren 1992-93 hatte man eine Reihe von Konzeptionsanalysen und theoretischen Forschungen, eigenen Konstruktionslösungen des Systems für den kombinierten Transport, unter anderem auch von den Ohne-Adapter-Systemen, sowie mit der Verwendung der Adapter bearbeitet. Eine Analyse von vielen Varianten führte zur Wahl einer mit Lösungen anderer Länder konkurrenzfähigen Konzeption, die die Möglichkeit des Transports von den Trailern und auch Kessel(auto)wagen sichert.
- Mitte 1993 fand die Problematik des bimodalen Transport eine Unterstützung im polnischen Komitee für

- Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowe „ZASTA” w Słupsku, które wykonało cysternę paliwową,
- ZASTAL WAGONY w Zielonej Górze, który wykonał adaptery i wózek we współpracy z PAFAWAGiem we Wrocławiu,
- Zakład Pojazdów Szynowych Politechniki Warszawskiej w zakresie obliczeń symulacyjnych dynamiki ruchu pociągu bimodalnego.

W celu przeprowadzenia zgodnie z międzynarodowymi przepisami kolejowymi pełnych badań ruchowych zaszła konieczność posiadania trzeciej jednostki systemu bimodalnego. Prace badawczo-rozwojowe związane z wykonaniem bimodalnej cysterny na propan-butan oraz kolejnego wózka sfinansowała w latach 1995-96 Dyrekcja Generalna PKP.

W latach 2000-2001 w wyniku optymalizacji konstrukcji wykonano kolejną naczę skrzyniową nowej generacji oraz ulżoną ramę wózka bimodalnego. Realizacji tego zadania dokonano przy finansowym współudziale producentów, którymi była ZASTA-Słupsk oraz H.Cegielski – Fabryka Pojazdów Szynowych w Poznaniu.

Wykonany prototyp pociągu bimodalnego przeszedł wymagane badania stanowiskowe i ruchowe, które zostały przeprowadzone w IPS „TABOR” Poznań, CNTK Warszawa oraz DB AG FTZ Minden (Niemcy).

Wyniki badań potwierdziły przydatność systemu w eksploatacji z prędkością do 160 km/h.

Na podstawie pozytywnych wyników badań polski tabor bimodalny otrzymał w grudniu 2000r. dopuszczenie Głównego Inspektora Kolejnictwa do eksploatacji na torach PKP.

System transportu bimodalnego opracowany w IPS „TABOR” chroniony jest patentem polskim, a przede wszystkim patentem europejskim przyznany w 1998r. na większość liczących się krajów europejskich.

W Instytucie w dalszym ciągu prowadzi się prace nad doskonaleniem systemu transportu bimodalnego we współpracy z firmami niemieckimi.

die Forschungsarbeiten (KBN). Das fand in einem Vertrag über die Realisierung eines Zielprojekts zwischen KBN – ZASTAL WAGONY in Zielona Góra und Institut für die Schienenfahrzeuge „TABOR” in Posen (damals „OBRPS”) seinen Ausdruck. Im Rahmen dieses Projekts wurde in Jahren 1993-95 eine Konstruktionsdokumentation bearbeitet und man hatte die speziellen Drehgestelle samt den Adaptern, einen bimodalen Kastentrailer sowie einen bimodalen Kesselwagen für die Brennstoffe hergestellt. Ausser ZASTAL WAGONY und OBRPS, als die Mitwirkenden der Realisierung des Projekts, sind folgende Unternehmen anzugeben:

- FPC „ZREMB” in Wrocław - Hersteller des Kastentrailers
- PPH „ZASTA” in Słupsk - Hersteller des Kesselwagens für die Brennstoffe,
- ZASTAL WAGONY in Zielona Góra, wo die Adapter und Drehgestell mit der Zusammenarbeit mit PAFAWAG Wrocław hergestellt waren,
- Anstalt für die Schienenfahrzeuge der Warschauer Technischen Hochschule - im Bereich der Simulationsberechnung von der Fahrdynamik des bimodalen Zuges.

Zwecks der Durchführung der vollständigen Verkehrsversuchen gemäss den internationalen Vorschriften entstand die Notwendigkeit, eine dritte Einheit des bimodalen Systems zu besitzen. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, die mit der Ausführung eines bimodalen Kesselwagens für Propan-Butan sowie eines weiteren Drehgestells verbunden waren, finanzierte in den Jahren 1995-96 die Generaldirektion PKP (Polnische Staatseisenbahn).

In den Jahren 2000-2001 hat man infolge einer Optimierung der Konstruktion den nächsten Kastentrailer der neuen Generation sowie einen leichteren Rahmen des bimodalen Drehgestells hergestellt. Die Realisation dieser Aufgabe war unter der finanziellen Mitwirkung der Hersteller ZASTA Słupsk und H.CEGIELSKI - Schienenfahrzeugfabrik Poznań durchgeführt.

Der ausgeführte Prototyp des bimodalen Zuges wurde den erforderlichen Stand- und Verkehrsprüfungen unterzogen. Die Prüfungen wurden im IPS „TABOR” Poznań, CNTK Warszawa und DB AG FTZ Minden (Deutschland) durchgeführt.

Die Prüfungsergebnisse bestätigten die Verwendbarkeit des Systems im Betrieb mit der Geschwindigkeit bis 160 km/h.

Auf Grund der positiven Prüfungsergebnisse hat der polnische bimodale Fahrpark im Dezember 2000 eine Zulassung des Hauptinspektors für das Eisenbahnwesen zum Betrieb auf den PKP-Gleisen bekommen.

Das im IPS „TABOR” bearbeitete System des bimodalen Transports wird mit dem polnischen Patent und vor allem mit dem europäischen Patent geschützt, das im Jahre 1998 auf die meisten bedeutsamen europäischen Länder erlassen wurde.

Im Institut führt man weiterhin die Arbeit an der Vervollkommnung des bimodalen Transportsystems in Zusammenarbeit mit den deutschen Firmen.