

CHRZAN Marcin¹
RUTKOWSKI Janusz²
KORNASZEWSKI Mieczysław³

Charakterystyka wysokowydajnych maszyn torowych zastosowanych podczas modernizacji linii E 65 część II

Słowa kluczowe,
Kolej, budowa, modernizacja, maszyny torowe ,

Streszczenie

W artykule przedstawiono charakterystykę maszyn torowych wykorzystywanych przy modernizacji linii kolejowej E 65. Artykuł zawiera kompendium wiedzy na temat prac wykonywanych z wykorzystaniem dostępnych maszyn torowych na rynku polskiego operatora kolejowego jakim jest spółka PKP. Przedstawiono spostrzeżenia wynikające z doświadczenia autorów w aspekcie wykorzystania nowoczesnego parku maszynowego przy modernizacji linii kolejowej.

HIGH PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF TRACK MACHINES USED IN MODERNIZATION RAILWAY ROUTE E 65, PART II

Abstract

The article presents the characteristics of track machines used in the modernization of railway track E 65th The article contains a compendium of knowledge about the work done with the use of track machines available on the Polish market, which is the railway operator PKP. The paper presents findings from the experience of authors in terms of the use of modern machinery for modernization of railway track.

1. WSTĘP

Artykuł ten stanowi drugą część charakterystyki maszyn torowych wykorzystywanych do modernizacji linii kolejowej E – 65. Inwestycji, która w ostatnim okresie stała się priorytetową, po tym jak zaniechano prac na kolejach dużych prędkości w Polsce [7]. Modernizacja odcinka linii Gdańsk – Warszawa ma na celu skrócenie czasu podróży, poprawy spokojności biegu pociągu. Dlatego też nie bez znaczenia pozostaje tempo w jakim te zmiany są dokonywane i jakość wykonywanych prac. Aby to było możliwe do budowy wykorzystuje się specjalistyczne maszyny torowe, których zadaniem jest wspomaganie procesu inwestycyjnego. W części drugiej artykułu zostaną przedstawione charakterystyka oraz możliwości wykorzystania pociągu do potokowej wymiany nawierzchni kolejowej P 93 - PNU. wykonywanych na linii E 65.

2. POCIĄG DO POTOKOWEJ WYMIANY NAWIERZCHNI KOLEJOWEJ P 93 - PUN

W 1997 roku na sieci PKP rozpoczął pracę pociąg do tzw. potokowej wymiany nawierzchni P-93 firmy Matisa (Rys.1). Jest to rozwinięcie i udoskonalenie znanej technologii od połowy lat 70-tych pociągu P-811. Było to początkiem całkowitej zmiany procesów technologiczno-organizacyjnych napraw głównych nawierzchni kolejowej w Polsce.[5] Maszyna P-93 pozwala na w pełni zmechanizowane i zautomatyzowane przeprowadzenie wymiany toru, praktycznie dowolnej konstrukcji. Można też dokonywać ciągłej wymiany samych podkładów lub samych szyn. Możliwa jest praca z podkładami drewnianymi i betonowymi, szynami S49 lub S60, torem klasycznym i bezстыkowym. Uniwersalność tej maszyny pozwala na zastosowanie jej na praktycznie każdym odcinku budowanego lub remontowanego szlaku kolejowego.

¹Politechnika Radomska, Wydział Transportu i Elektrotechniki; 26-600 Radom; ul. Malczewskiego 29.

Tel: + 48 48 361-77-00, 361-77-33, Fax: + 48 48 361-77-42, E-mail: m.chrzan@pr.radom.pl

²Przedsiębiorstwo Napraw Infrastruktury;03-816 Warszawa; ul. Chodakowska 100

- Tel: +48-22-47-37-104, E-Mail; j.rutkowski@pni.net.pl

³Politechnika Radomska, Wydział Transportu i Elektrotechniki; 26-600 Radom; ul. Malczewskiego 29.

Tel: + 48 48 361-77-00, 361-77-84, Fax: + 48 48 361-77-42, E-mail: m.kornaszewski@pr.radom.pl



Rys. 1 Pociąg potokowej wymiany nawierzchni P-93 - PUN

Prowadzane przez autorów obserwacje oraz zaangażowanie jednego z autorów w bezpośrednie prace modernizacyjne z wykorzystaniem PUN-a (pociąg do potokowej wymiany nawierzchni) potwierdzają wysokie zalety tej maszyny. Na uwagę zasługuje[1,2,4]:

- stosunkowo łatwe przygotowanie do pracy,
- duże tempo robót,
- wysoka niezawodność maszyny,
- możliwość pracy na łukach o promieniach nawet 180 m,
- duża prędkość transportowa w składzie pociągu - do 100 km/godz.,
- bardzo duże możliwe przeroby dobowe - do 3000 m (w warunkach PKP rekord 2560m),
- ergonomiczne i bezpieczne miejsca pracy,
- mała ilość operatorów (z dwiema suwnicami, razem 8 operatorów),
- bardzo dobre warunki socjalne dla załogi (kuchnia, szatnia, umywalnia).

Maszyna posiada 8 kamer telewizyjnych, które przekazują obraz pracy członów roboczych na monitory obserwowane przez operatorów.

Obecnie PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. posiadają dwie maszyny typu P93 oraz jedną maszynę następnej generacji - P95, która może być przestawiona dla układanie nowego toru przed sobą (na nowo budowanej trasie). Wszystkie maszyny są na wyposażeniu Zakładu Maszyn Torowych w Krakowie

Roboty zasadnicze procesu technologicznego naprawy głównej toru dla prędkości $V \geq 160 \text{ km/h}$ są związane z następującymi czynnościami:

- przygotowaniem szyn nowych i starych dla pracy pociągu P-93,
- demontaż przytwierdzeń szyn do podkładów,
- potokową wymianą nawierzchni pociągiem P-93,

2.1 Przygotowanie szyn dla pracy pociągu P-93

Nowe szyny dla pracy pociągu P-93 są rozładowane z wagonów do przewozu długich szyn na zewnątrz remontowanego toru.

W ramach przygotowania starych szyn należy :

- usunąć nadlewy spawów spoin termitowych na spodzie i po obu stronach stopki szyny ,
- usunąć łączniki szynowe przyspawane do główki szyny,
- usunąć zamontowane urządzenia srk (SHP, SSP, AZD-eki),
- usunąć śruby łubkowe w torze klasycznym a niezbędne należy przyciąć na wymiar.

2.2 Demontaż przytwierdzeń szyn do podkładów

Po wyładunku nowych szyn należy odkręcić śruby stopowe (jeżeli wymieniany tor jest typu klasycznego) lub odpiąć łapki sprężyste (gdy tor jest typu SB) pozostawiając co 20 metrów pojedyncze mocowania dla zachowania bezpieczeństwa pracy kombajnu do potokowej wymiany nawierzchni. Te pozostałe przytwierdzenia zostaną usunięte bezpośrednio w

trakcie pracy kombajnu na tym odcinku toru. Ten demontaż odbywa się w specjalnym sektorze kombajnu tzw. akwarium (rys.2), gdzie są zainstalowane elektryczne zakrętkarki wraz z dodatkowym stanowiskiem spawacza gazowego by w awaryjnych sytuacjach przytwierdzenia szyny można było wyciąć gazami tak by nie wstrzymywać potokowego procesu pracy kombajnu.



Rys. 2 Demontaż pojedynczych przytwierdzeń w tzw. „akwarium”

2.3 Potokowa wymiana nawierzchni pociągiem P-93

Pociąg potokowej wymiany jest maszyną samojezdną służącą do wymiany ciągłej podkładów, szyn oraz podkładów i szyn. Maszyna ta umożliwia zbieranie i załadunek starych przytwierdzeń szyn podczas potokowej wymiany podkładów używając do tego celu elektromagnesu, który zebrane przytwierdzenia szyn wrzuca do specjalnego pojemnika stanowiącego wyposażenie kombajnu. Pojemnik z zebranymi przytwierdzeniami torowymi jest rozładowywany w miejscu wskazanym na rozładunek odzyskanych materiałów.

Pociąg potokowej wymiany nawierzchni P-93 składa się z części roboczych WM +WF, WES, WMM, dwóch suwnic portalowych, wagonów przystosowanych do przewozu podkładów:

- a) WM+WF – w tej części maszyny znajduje się główny silnik napędowy DEUTZ 234 TBD o mocy 360kW przy obrotach 1800obr/min + grupa robocza (zespół wybierania starych podkładów, wyrównania kinety i układania nowych podkładów oraz zespołu transporterów (rys.3)



Rys. 3 Grupa robocza PUN-a

- b) suwnice portalowe 2 szt. (rys.4) przystosowane są do transportu nowych i starych podkładów z wagonów 401Z (426Z) wyposażonych w tor podsuwnicowy;



Rys. 4 Suwnica PUN-a

Stałą obsługę pociągu P-93 stanowi ośmiu operatorów maszyn ciężkich przeszkolonych w zakresie budowy, obsługi i utrzymania pociągu. Wszyscy operatorzy posiadają uprawnienia do kierowania ciężkimi pojazdami pomocniczymi.

Obsługę dodatkową pociągu P-93 przydziela wykonawca robót. Pracą pociągu P-93 kieruje główny operator, który odpowiada za sprawne i terminowe przeprowadzenia prac przygotowawczych oraz optymalne wykorzystanie pociągu.

Zmechanizowana wymiana nawierzchni przy użyciu kombajnu pozwala na rozkładanie nowych podkładów w niezmiennym rozstawie 0.6 m, co w przypadku robót metoda tradycyjną uzyskanie tego parametru jest czasochłonne. Czas i precyzja podczas wymiany nawierzchni w przy użyciu PUN-a jest w odniesieniu do metody tradycyjnej o 1/3 krótszy, co pozwala na efektywniejsze wykorzystanie całodobowych zamknięć torowych i w konsekwencji inwestycja jest mniej uciążliwa dla podróżnych.

Transport podkładów odbywa się wagonami typu 401Z (426Z) (rys.5) wyposażonymi w kolejkę podsuwnicową oraz z koźły oporowe.



Rys. 5 Wagonami typu 401Z do obsługi PUN-a

Pojemność wagonów 401 Z (426 Z) wynosi 120 sztuk podkładów strunobetonowych ułożonych w czterech warstwach po 30 szt. każda. Załadunek nowych podkładów odbywa się w wytwórni podkładów lub na stałych bazach montażowych. Dla zaoszczędzenia czasu podczas potokowej wymiany nawierzchni, w trakcie załadunku nowych podkładów na wagony są zakładane przekładki izolacyjne. Ta czynność przewidziana została w konstrukcji kombajnu lecz zakładanie przekładek izolacyjnych w trakcie wymiany nawierzchni bardzo spowalniało dzienne przeroby. Konstrukcja kombajnu, w której przewidziano zakładanie przekładek izolacyjnych jest wykorzystywana, gdy kombajn wymienia tylko szyny (rys.6).



Rys. 6 Stanowisko zakładania przekładek izolacyjnych

Odzyskane podkłady podczas modernizacji linii kolejowej przewożone są w miejsce wskazane przez Zamawiającego. Rozładunek odzyskanych podkładów podczas potokowej wymiany, odbywa się przy użyciu suwnic portalowych - jeżeli rozładunek dokonywany jest na stacjonarnych bazach nawierzchniowych lub za pomocą dźwigów samochodowych - jeżeli rozładunek jest dokonywany w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Parametry techniczne pociągu do potokowej wymiany nawierzchni P-93 [3]

Długość całkowita pociągu	108 630 000 mm.
Masa pociągu	241,5 t
Masa platformy podsuwnicowej z suwnicą	53,3 t
Ilość osi łącznie z platformą podsuwnicową	21
Prędkość transportowa pociągu	100km/h
Prędkość wagonów techniczno – gospodarczych	60km/h
Wagony 401Z lub 426Z szt. 25÷32 o pojemność	120 podkładów

3. ZESPÓŁ WYSOKOWYDAJNYCH MASZYN TOROWYCH - DPUS

Pod skrótem DPUS kryje się zestawienie wysokowydajnych maszyn torowych, które mają bardzo wysoki wpływ na ostateczny kształt modernizowanego toru z zachowaniem wszystkich parametrów dla osiągnięcia założeń projektowych.

Do tych maszyn należą:

- CSM - wysokowydajna podbijarka toru (rys.7)
- Unimat 08-275 3S- wysokowydajna podbijarka rozjazdów (rys.8)
- USP - uniwersalna zgarniarka tłucznia (rys.9)
- DGS - dynamiczny stabilizator toru (rys.10)



Rys. 7 CSM - wysokowydajna podbijarka toru



Rys. 8 Unimat 08-275 3S



Rys.9 USP



Rys.10 Dynamiczny stabilizator toru podczas pracy

4. WNIOSKI

Dzięki modernizacji podróż na linii E-65 będzie komfortowa, bezpieczna i przede wszystkim szybsza. Inwestycja realizowana jest na całym odcinku Warszawa – Gdynia, w ramach projektu pn. „Modernizacja linii kolejowej E 65, odcinek Warszawa-Gdynia, etap II”, którego koszty w 84 % pokrywa Fundusz Spójności, w 16 % budżet państwa.

Modernizacja linii kolejowej E65 została wdrożona do realizacji na zasadach „buduj” tzn., że Zamawiający przygotował kompletną dokumentację wraz ze wszystkimi niezbędnymi dokumentami formalno – prawnymi, umożliwiającymi prowadzić budowę zgodnie z Prawem Budowlanym [6]. Zdobyte doświadczenie przez Zamawiającego tj. PKP PLK S.A. Centrum Realizacji Inwestycji pozwoli na pewno lepiej przygotować oczekiwaną w Polsce inwestycję Kolei Dużych Prędkości z Warszawy do Poznania i Wrocławia przez Łódź. W chwili obecnej są prowadzone prace przedprojektowe, które umożliwią sporządzenie studium wykonalności, by do roku 2014 Inwestor mógł ogłosić przetarg na budowę. Środki jakie chce przeznaczyć Rząd Polski na tę inwestycję, planuje się zabezpieczyć w biznesplanie Funduszy europejskich na lata 2014- 2020 .

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Chrzan M.: *Planning of modernization and reconstruction of transport mechanical engineering enterprises*. Transport of the Ural – scientific journal Nr 4 (31)/2011 ISSN 1815 - 9400
- [2] Chrzan M, Lewczuk M.: *Problem modernizacji torów linii dużych prędkości*. Czasopismo Logistyka vol. 6/2009. Poznań 2009. Płyta CD. Artykuł recenzowany. ISSN 1231-5478.
- [3] Dokumentacja Techniczno Rozruchowa PUN, str.40
- [4] Informacja własna- jeden z autorów artykułu pełnił na tej Inwestycji funkcję Dyrektora Koordynatora Projektu – Kierownika Budowy, str.18
- [5] Materiały konferencyjne . Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna. Modernizacja i utrzymanie linii kolejowych – 50 lat doświadczeń. Wrocław 3-4.06.2004, str.11
- [6] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót nawierzchniowo-podtorzowych. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Warszawa 2006, str.49
- [7] www.plk-inwestycje.pl, str.17