ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1999
Seria: TRANSPORT z.38 Nr kol.1433

Jerzy PAWLICKI
Janka GOMBITOVÁ
Ivan MALIČEK

PRZEKSZTAŁCANIE WĘZŁÓW TOROWYCH

Streszczenie. Rozwój transportu kolejowego nie jest możliwy bez kompleksowej modernizacji stacji i węzłów kolejowych, jeśli kolej chce utrzymać się na rynku transportowym. Artykuł prezentuje najniezbędniejsze zmiany układów torowych i obiektów stacyjnych w nowych warunkach przemian europejskiego systemu transportowego. Modernizacji powinny podlegać również elementarne węzły torowe (rozjazdy), w szczególności poprzez wzmocnienie ich konstrukcji nośnej.

TRANSFORMING OF RAILWAY JUNCTIONS

Summary. Modernization of railway transport is not possible without complex modernization of railway stations and junctions what will be their preparation for fulfilling the main tasks of railway for the future. The paper presents some of the most necessary arrangements, without completing them, the railway will not be able to compete with other modes of transport. There are also presented some results from up to now use of the unconventional material Geoweb for the restoration of the railway subgrade in the turnout.

1.WSTĘP

Węzły torowe można podzielić na trzy grupy: stacje i węzły kolejowe (węzły złożone), głowice stacyjne grupy torów (węzły podstawowe) oraz węzły elementarne (rozjazdy) [4]. Wymienione typy węzłów powinny być przekształcone ze względu na odmienne od poprzednich zadania transportu kolejowego oraz zmiany w zakresie eksploatacji (prędkości: 120, 160, 200 i 250 km/h, duże naciski osiowe – 225 kN). Pierwszy z czynników wymusza dokonanie przekształceń układów torowych i ich ukształtowania geometrycznego, drugi zaś – przekształcenie i wzmocnienie wszystkich warstw toru i rozjazdu (szyny, nowe typy rozjazdów, warstwy nośne pod nawierzchnię).

2. WYBRANE SKŁADNIKI PROCESU PRZEKSZTAŁCANIA STACJI I WĘZŁÓW KOLEJOWYCH

Przez modernizację toru rozumie się zespół przedsięwzięć, które umożliwiają prowadzenie ruchu pociągów pasażerskich i towarowych ze zwiększoną prędkością i podwyższoną masą, obsługę jednostek z przechylnym nadwoziem (v_{max}=160 km/h, klasa obciążenia D4 UIC dla v=120 km/h, skrajnia budowli UIC GC).

Modernizacja stacji oznacza kompleksową przebudowę ich infrastruktury wg zasad prowadzenia modernizacji toru szlakowego oraz obiektów i urządzeń stacyjnych zgodnie z nowymi realiami ekonomicznymi, ekologicznymi, socjalnymi, a przede wszystkim z użyciem nowoczesnych technologii zaspokajających oczekiwania przyszłych klientów kolei.

Koleje polskie i słowackie stoją przed następującymi zadaniami w zakresie przeobrażeń infrastruktury torowo-obiektowej [3]:

a) na małych stacjach:

- budowa i przebudowa peronów dwu- i jednokrawędziowych, które stworzyłyby podróżnym warunki bezpieczeństwa i komfortu,
- modernizacja przestrzeni dla obsługi pasażerów i poprawa image, itp.,

b) na większych stacjach:

- rozdzielenie układów torów ruchu pasażerskiego i towarowego,
- powiększenie powierzchni peronów i zlikwidowanie przejść w poziomie główki szyny,
- gruntowna przebudowa otoczenia stacji jako punktu przesiadkowego,(parkingi, przystanki transportu zbiorowego), terenu handlowo–usługowego, miejsca wypoczynku (tereny zieleni i rekreacji), hotele,
- usuwanie tych urządzeń obsługi ruchu towarowego, które są zlokalizowane w pobliżu pasażerskiej części stacji;

c) w węzłach kolejowych – ruch pasażerski:

- uwzględnienie faktu, że tory, stacje o różnym przeznaczeniu, przystanki osobowe są elementami jednego zintegrowanego systemu obsługującego różne kategorie pociągów,
- utworzenie w węźle kolejowym (w miastach powyżej 1 mln mieszkańców) tylko jednej centralnej stacji kolejowej, na której mogłyby się zatrzymywać wszystkie kategorie pociągów pasażerskich i związana z tym przebudowa podejść, rozwidleń i skrzyżowań różnopoziomowych,

- przewidzenie szybkiej i komfortowej wymiany podróżnych między różnymi kategoriami pociągów (kierunkowy układ torów) oraz między różnymi środkami transportu,
- usytuowanie technicznych urządzeń obsługi pociągów pasażerskich poza strefą mieszkaniową w mieście,

d) w węzłach kolejowych – ruch towarowy;

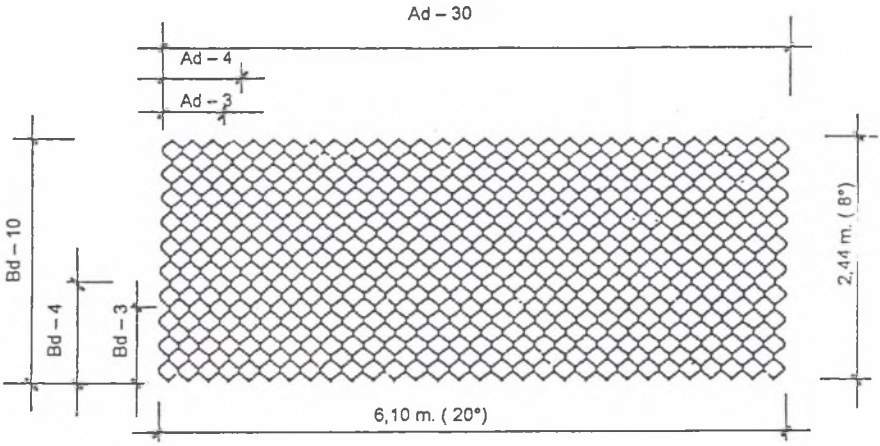
- wyprowadzenie urządzeń ładunkowych z terenów centralnych i mieszkaniowych,
- skoncentrowanie obsługi pociągów na mniejszej liczbie dobrze wyposażonych technicznie stacji rozrządowych,
- zapewnienie przejazdu pociągów tranzytowych poza centralną strefą węzła (dostęp do niej powinny mieć wyłącznie pociągi obsługujące urządzenia w węźle),
- oszczędzanie terenu w centrum węzła (połączenia torowe w tunelach),
- przestrzeganie zasad równowagi ekologicznej

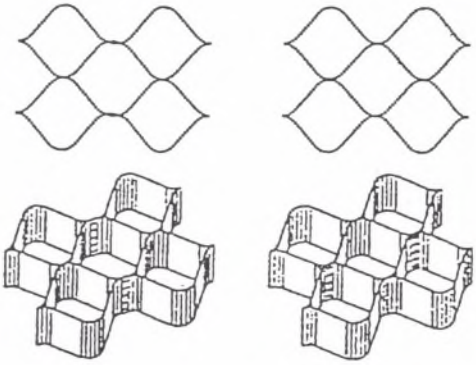
3. PRZEKSZTAŁCENIE TOROWISKA W WĘŹLE TOROWYM GEOKOMPOZYTEM W POSTACI GEOWEBU

Obok sprawdzonych w praktyce fizykomechanicznych i fizykochemicznych metod wzmocnienia podłoża gruntowego w konstrukcji toru i rozjazdu znalazły zastosowanie stosunkowo nowe warstwy, zbudowane z geosyntetyków. Geokomórka jest to przestrzenny system geosyntetyczny zbudowany z polietylenu o dużej gęstości. Istotą systemu jest ograniczenie swobody poprzecznych przemieszczeń ziaren materiału sypkiego, wypełniającego puste przestrzenie komórek [2]. W ten sposób otrzymuje się warstwę wzmacniającą słabo nośne podłoże nawierzchni. Komórkowy system ograniczający GEOWEB produkuje firma PRESTO (USA) w dwóch odmianach komórek (244 mm × 203 mm lub 488 mm × 406 mm), posiadających cztery rodzaje wysokości ścianek (75 mm, 100 mm, 150 mm i 200 mm) połączonych w sekcje o wymiarach 2,44m x 6,10m, których dobór uzależniony jest od właściwości geotechnicznych podłoża (rys.1)

Wzmocnienie podtorza gruntowego sekcjami Geowebu zastosowano w kolejach słowackich podczas rekonstrukcji strefy rozjazdów 1 - 8 stacji kolejowej Púchov (tzw. żilińska głowica). Stwierdzono wówczas niewystarczającą nośność równi stacyjnej pod rozjazdami nr 3 i 4 ($E_0 < 15$ MPa). Komórki Geowebu o wysokości ścian 100 mm wypełniono pospółką z nadsypką 100 mm i ułożono pod rozjazdem nr 3. Rozjazd nr 4, który spoczywał na 30-centymetrowej warstwie pospółki, posłużył za obiekt odniesienia, mający wykazać celowość stosowania systemu komórkowego. Pod obydwoma rozjaz-

dami rozpostarto na gruncie warstwę geotekstylu. Po miesiącu eksploatacji (listopad 1996r.) przeprowadzono pierwszy statyczny test obciążeniowy w dwóch punktach pod rozjazdem.





Rysunek A
Boczny element połączeniowy
- przepleciony

Rysunek B
Końcowy element połączeniowy
– oporowy

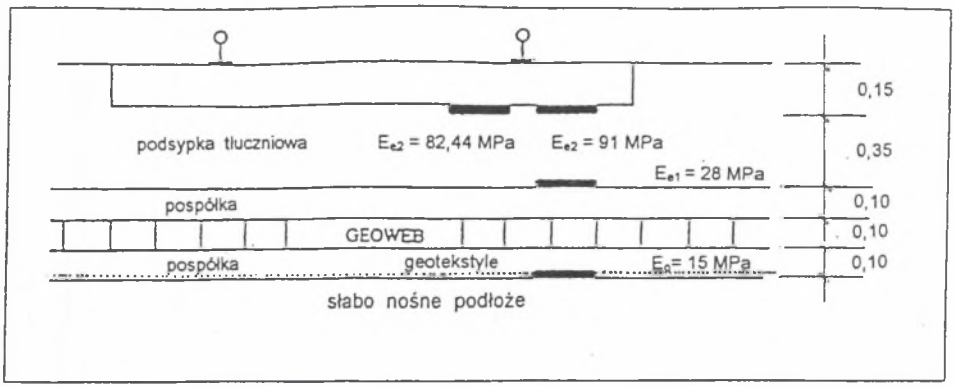
Rys. 1. Typowe sekcje komórek

Fig. 1. Typical standard cell sections

Otrzymano następujące wartości ekwiwalentnego modułu odkształcenia w poziomie spodniej powierzchni podkładów :

- rozjazd nr 3 - 95,4 MPa i 86,5 MPa
- rozjazd nr 4 - 61,6 MPa.

Średnia wartość modułu wynosiła 91 MPa, czyli więcej niż projektowana wartość E_p=80 MPa. Po 8 miesiącach wykonano drugi test statyczny. Średnia wartość ekwiwalentnego modułu odkształcenia była niższa i wynosiła 82,44MPa, mimo że użyto tej samej metody. Nadal jednak przekraczała wartość E_p (rys.2) [1].



Rys.2. Rekonstrukcja podtorza pod rozjazdem nr 3

Fig.2. Restoration of subgrade under the turnout No.3

Potrzebne są zatem dalsze obserwacje oraz testy statyczne i dynamiczne w celu wykrycia przyczyn obniżania się modułu deformacji. Dalszym celem kontynuowania badań jest ocena efektywności systemu komórkowego GEOWEB wzmocnienia podtorza.

4. PODSUMOWANIE

Analizując wyszczególnione potrzeby modernizacji wszystkich grup węzłów torowych trudno wymienić te, które można by uznać za priorytetowe. Węzły elementarne podobnie jak duże stacje kolejowe zależą w różnym stopniu od dwóch podstawowych parametrów: prędkości i masy pociągu. Wymaga to przeprowadzenia oddzielnych dla każdego węzła studiów

ekonomicznej opłacalności oraz możliwości realizacyjnych. W przypadku węzłów elementarnych potrzebne są głębokie analizy przepustowościowe i badania geotechniczne.

O złożoności tych węzłów świadczy zaprezentowany przykład pomiarów wytrzymałościowych warstw podtorza i podłoża gruntowego na rozjeździe eksperymentalnym. Prawie dwuletnie badania pozostawiły wątpliwości, które wymuszają kontynuowanie pomiarów dodatkowymi metodami i technikami.

Literatura

1. Gombitová J.: Restoration of railway subgrade in a turnout by the use of the new material -GEOWEB. Materiały konferencyjne 10th International Scientific Conference „Communications on the edge of the millennium", Žilina 9 -11 September 1998, p. 123 -126.
2. Iżvolt L, Pawlicki J.: Metody wzmocnienia podtorza dróg kolejowych ŽSR I ČD. Zeszyty Naukowe Politechniki śląskiej serii „Transport" z 30, Giwice 1998, s.97 – 108.
3. Maliček I.: Modernisation of railway junctions. Materiały konferencyjne 10th International Scientific Conference „Communications on the edge of the millennium", Žilina 9 -11 September 1998, p. 103 -106.
4. Woch J.: Podstawy inżynierii ruchu kolejowego. WKŁ, Warszawa 1983.

Recenzent: Doc. dr inż. Zbigniew Ginaliski

Wpłynęło do Redakcji 15.10.1999 r.

Abstract

By the modernization of track the complex of measures is understood, which give a possibility on a given to increase the highest track speed, the class of load, space crossing and operation of units with tilting bodies (v_{max}=160 km/h, the class of load D4 UIC for v=120 km/h, UIC GC and wider vehicles.

Modernization of railway stations and especially junctions has to be understood broader. Generally it can be said that modernization of stations means the complex rebuilding of their infrastructure by keeping the principles of modernization of tracks, so that existing equipment

of railway stations, developed in other technological, financial, ecological, social and economical conditions in the past, would adopt a modern form and could again offer their services on the level of era at present and also in the future, and so that their technical conditions would facilitate the railway to successfully compete with other transport modes.