

Stanisław Janusz CIEŚLAKOWSKI

## DIAGNOZOWANIE STANU TORÓW KOLEJOWYCH

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono wyniki badań nad stanem torów na CMK.

## DIAGNOSTIC OF THE STATE OF RAILWAYS

**Summary.** In the paper the outcomes of research of the state of CMK railways.

### 1. WSTĘP

Podpisane przez Polskę umowy stowarzyszeniowe z Unią Europejską i perspektywa wejścia w jej skład stawiają przed PKP nowe zadania, przede wszystkim poprawę jakości oferowanych usług. Utrzymanie i rozwój przewozów jest możliwy pod warunkiem zwiększenia komfortu oraz znacznego skrócenia czasu przejazdu.

Umowa AGC podpisana między innymi przez Polskę stawia wysokie wymagania liniom modernizowanym - prędkość maksymalna nie może być mniejsza niż 160 km/h (dla nowo budowanych przyjmuje się  $V \geq 250$  km/h, dla linii wyłącznie z ruchem pasażerskim  $V = 300$  km/h).

Obecnie na PKP modernizuje się, z przystosowaniem do prędkości  $V = 200$  km/h, linię E-65 na odcinku Centralnej Magistrali Kolejowej (CMK), tzn. Północ-Południe.

W pracy przedstawiono badania nad stanem torów na CMK w okresie ostatnich trzech lat.

### 2. METODA BADAWCZA

Jako metodę badawczą wykorzystano pomiar pośredni stanu toru za pomocą drezyny pomiarowej EM120.

Wymagania dotyczące odchyłek dopuszczalnych nawierzchni na liniach przeznaczonych do dużych prędkości wynikają z warunków spokojności jazdy i pożądanej trwałości konstrukcji. Spełnienie warunków spokojności jazdy zapewnia równocześnie jej bezpieczeństwo.

Do oceny stanu toru na PKP stosuje się syntetyczny wskaźnik oceny stanu toru  $J$  obliczany na podstawie odchyłań standardowych:

$$J = \frac{S_z + S_v + S_w + 0,5 \cdot S_e}{3,5} \quad (1)$$

gdzie:

$S_z$  - odchylenie standardowe nierówności pionowych,

$S_v$  - odchylenie standardowe nierówności poziomych,

$S_w$  - odchylenie standardowe wchrowatości toru,

$S_e$  - odchylenie standardowe szerokości toru.

Wartość wskaźnika syntetycznego stanu toru  $J$  dla odcinka 1 km toru przedstawia się następująco:

- jeżeli  $J \leq 1,5$ , to ocena stanu toru - bardzo dobra,
- jeżeli  $1,5 < J \leq 2,0$ , to ocena stanu toru - dobra,
- jeżeli  $2,0 < J \leq 3,0$ , to ocena stanu toru - dostateczna,
- jeżeli  $J > 3,0$ , to ocena stanu toru - niedostateczna.

Wartości wskaźnika oceny stanu toru  $J$  drukowane są na taśmie pomiarowej na poszczególnych kilometrach toru w czasie jazdy drezyny pomiarowej EM120.

Elektroniczny system analizy typu CMA-E składa się między innymi z mikrokomputera typu PERKIN-ELMER3205 (pojemność pamięci 500 kB), drukarki typu TEXAS-INSTRUMENTS KSR 820 (szybkość pisania 150 znaków na sekundę), indukcyjnych przetworników przemieszczeń, programów analizy stanu torów ADA II i ADA III.

### 3. WYNIKI BADAŃ

Badania nad stanem torów nr 1 i nr 2 CMK przeprowadzono w latach 1994, 1995 i 1996.

Wyniki badań dla toru nr 1 są następujące.

W 1994 r. do stanu bardzo dobrego zakwalifikowano 5 km toru, do stanu dobrego - 105 km toru, a do stanu dostatecznego - 106 km toru.

W 1995 r. do stanu bardzo dobrego zakwalifikowano 52 km toru, do stanu dobrego - 71 km toru, a do stanu dostatecznego - 93 km toru.

W 1996 r. do stanu bardzo dobrego zakwalifikowano 97 km toru, do stanu dobrego - 59 km toru, a do stanu dostatecznego - 60 km toru.

Wyniki badań dla toru nr 2 są następujące.

W 1994 r. do stanu bardzo dobrego zakwalifikowano 48 km toru, do stanu dobrego - 132 km toru, a do stanu dostatecznego - 36 km toru.

W 1995 r. do stanu bardzo dobrego zakwalifikowano 69 km toru, do stanu dobrego 101 km toru, a do stanu dostatecznego - 46 km toru.

W 1996 r. do stanu bardzo dobrego zakwalifikowano 132 km toru, do stanu dobrego - 68 km toru, a do dostatecznego - 16 km toru.

Dla toru nr 1 obliczono linie trendu na podstawie znanych wartości wskaźników syntetycznych oceny stanu toru  $J$  w poszczególnych latach:

$$\text{- w 1994 roku} \quad J = 0,00116734 \cdot X + 1,938 \quad (2)$$

$$\text{- w 1995 roku} \quad J = - 0,00476827 \cdot X + 2,4 \quad (3)$$

$$\text{- w 1996 roku} \quad J = - 0,0050035 \cdot X + 2,16 \quad (4)$$

gdzie:

$X$  - kilometraż, począwszy od Grodziska Mazowieckiego.

Dla toru nr 2 obliczone linie trendu są następujące:

- w 1994 r.  $J = -0,00055817.X + 1,831$  (5)
- w 1995 r.  $J = -0,00269596.X + 2$  (6)
- w 1996 r.  $J = -0,0046179.X + 1,87$  (7)

Oznaczenia - jak we wzorach poprzednich.

#### 4. WNIOSKI

Są to pierwsze badania diagnozujące wykonane w Polsce dla całej linii CMK o długości 216 km.

Z przeprowadzonych badań wynikają następujące wnioski:

- a) Stan torów nr 1 i nr 2 na CMK w ciągu kolejnych lat ulega ciągłej poprawie, o czym świadczą następujące dane:
  - W 1994 r. do stanu bardzo dobrego zakwalifikowano 2,3% toru nr 1 i 22,2% toru nr 2, do stanu dobrego zakwalifikowano 48,6% toru nr 1 i 61,1% toru nr 2, do stanu dostatecznego zakwalifikowano 49,1% toru nr 1 i 16,7% toru nr 2.
  - W 1995 r. do stanu bardzo dobrego zakwalifikowano 24,1% toru nr 1 i 31,9% toru nr 2, do stanu dobrego zakwalifikowano 32,9% toru nr 1 i 46,8% toru nr 2, do stanu dostatecznego zakwalifikowano 43% toru nr 1 i 21,3% toru nr 2.
  - W 1996 r. do stanu bardzo dobrego zakwalifikowano 45% toru nr 1 i 61,1% toru nr 2, do stanu dobrego zakwalifikowano 27,3 % toru nr 1 i 31,5% toru nr 2, do stanu dostatecznego zakwalifikowano 27,7% toru nr 1 i 7,4% toru nr 2.
- b) Powyższą diagnozę potwierdza także analiza średnich wartości wskaźnika syntetycznej oceny stanu toru J, które przedstawiają się następująco:
  - W 1994 r. 2,065 - dla toru nr 1 i 1,770 - dla toru nr 2,
  - W 1995 r. 1,895 - dla toru nr 1 i 1,709 - dla toru nr 2,
  - W 1996 r. 1,625 - dla toru nr 1 i 1,373 - dla toru nr 2.
- c) Tendencje poprawy parametrów toru nr 1 i nr 2 przedstawiają również zależności  $(2) \div (7)$ .
- d) W porównaniu parametrów dla obu torów lepszymi parametrami charakteryzuje się tor nr 2.
- e) Wartości wskaźnika oceny syntetycznej stanu toru I przekraczające 3,0 są spowodowane odbiciem ślizgów drezyny pomiarowej przy przechodzeniu ich przez krzyżownice na rozjazdach i nie należy ich traktować jako niedostateczną ocenę stanu toru.
- f) Wartość wskaźnika syntetycznej oceny stanu toru J po szlifowaniu szyn osiąga niekiedy 0,6.
- g) Obserwując poprawę stanu torów na całej CMK można wnioskować, że już wkrótce będzie możliwe prowadzenie tam ruchu pociągów z prędkością 200 km/h ( $J \leq 1$ ).

#### LITERATURA

1. Cieślakowski St.J.: Wpływ szlifowania szyn na jakość toru kolejowego. W: Mat. Konf. „Rozwój infrastruktury transportowej Śląska i Północnych Moraw - Część środkowo-europejskiego systemu transportowego”. t. 1. Ostrawa - Katowice 29.09 - 06.05.1997, s. 101-103.

2. Tymczasowe wytyczne pomiarów i oceny stanu torów przy pomocy dreżyny pomiarowej EM120. DGKP, Warszawa 1986.

Recenzent: Prof.dr hab.inż. Józef Marciniak

### **Abstract**

On the basis of these investigations, it is possible to say that the state of CMK railways is getting better. It is based on approaching of average value of pointer to 1.