

ROZJAZD TRAMWAJOWY Z KRZYŻOWNICĄ GŁĘBOKOROWKOWĄ

Miejsce: rozjazd nr 3001 Dąbie

Wymagania ogólne:

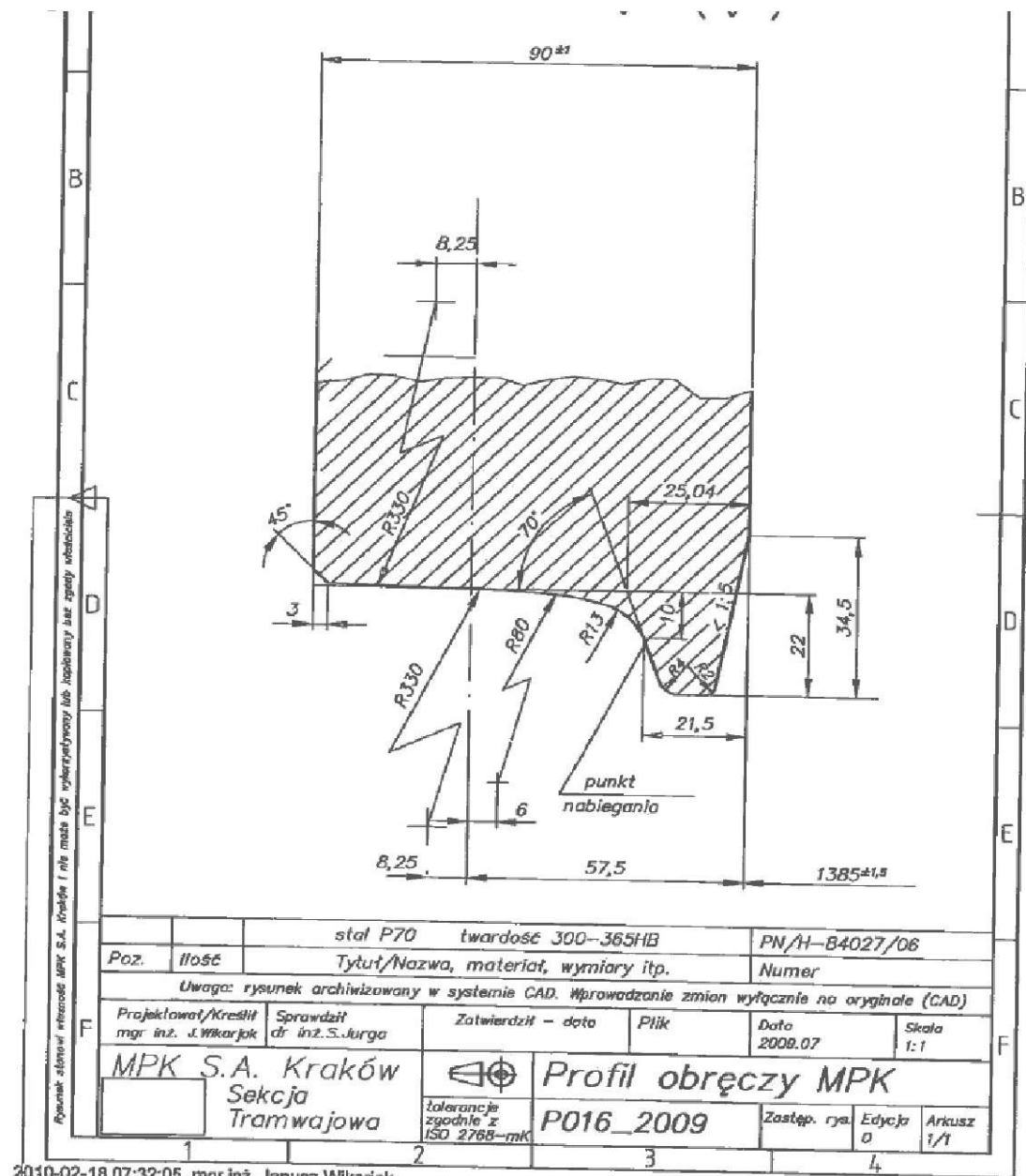
- prędkość na kierunku zasadniczym – maksymalnie możliwa, minimum 30 km/h;
- prędkość na kierunku zwrotnym – maksymalnie możliwa wynikająca z promienia rozjazdu i geometrii torów;
- wymiana/dostosowanie szyn łączących przed i za zwrotnicą oraz krzyżownicą umożliwiającą prędkość na kierunku zasadniczym minimum 30 km/h;
- sterowanie bezprzewodowe zwrotnicy możliwe przy prędkości tramwaju 50 km/h wraz z odpowiednim rozmieszczeniem czujników odbierających sygnał z tramwaju

Zwrotnica najazdowa: preferowana zwrotnica odlewana ze staliwa wysokomanganowego lub alternatywnie:

- z napędem zwrotnicowym sterowanym systemem podczerwieni ogrzewana;
- opornice – z szyn o profilu 60R2 ze stali gatunku R260 poddanej obróbce cieplnej (hartowaniu) lub ze stali gatunku R290GHT. Hartowanie należy wykonać do głębokości minimum 10 mm uzyskując w rezultacie twardość nie mniejszą niż 320 HB;
- iglice wysokie 116 mm – z szyn o profilu 49E1A1 ze stali gatunku R350HT
- szyny początkowe i końcowe – z szyn o profilu 60R2 ze stali gatunku R260 lub R290GHT;
- siodełka podiglicowe – ze stali gatunku C45 poddanej obróbce cieplnej (hartowaniu) lub ze stali trudnościeralnej o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 1200$ MPa i twardości 380-450 HB. Hartowanie należy wykonać do głębokości minimum 10 mm uzyskując w rezultacie twardość 320-380 HB;
- śruby stosowane do montażu zwrotnic – ze stali nierdzewnej.

Krzyżownica głębokorowkowa:

- górna warstwa bloku krzyżownicy – z materiału trudnościeralnego o twardości nie mniejszej niż 320 HB;
- szyny najazdowe toru zasadniczego i zwrotnego oraz szyny łączące bloki krzyżownic (szyny z głębokim rowkiem) – z szyn pełnogłówekowych o profilu 105C1 ulepszonych cieplnie (hartowanych). Hartowanie należy wykonać do głębokości minimum 10 mm uzyskując w rezultacie twardość nie mniejszą niż 320 HB;
- szyny naprzeciw bloku krzyżownicy (niebędące szynami wymienionymi w powyższym ppkt) – z szyn o profilu 60R2 ze stali gatunku R290GHT (stal hartowana). Hartowanie należy wykonać do głębokości minimum 10 mm uzyskując w rezultacie twardość nie mniejszą niż 320 HB;
- minimalna dopuszczalna szerokość podparcia koła tramwajowego na szynie skrzydłowej pozwalająca na przyjęcie obciążenia przez szynę skrzydłową – 8 mm;
- minimalna dopuszczalna szerokość podparcia koła tramwajowego na dziobie krzyżownicy pozwalająca na przyjęcie obciążenia przez dziób krzyżownicy: 14 mm;
- głębokość rowka w bloku krzyżownicy, w szynach najazdowych oraz szynach łączących bloki krzyżownic – stała i równa 47 mm;
- kąt graniczny krzyżownicy i szerokość rowków na toku zasadniczym i zwrotnym obliczone w oparciu o profil obręczy obrobionej MPK Kraków:



Warunki stosowania krzyżownic głębokorowkowych w rozjazdach tramwajowych.

5. Zasady obliczania granicznego kąta krzyżownicy, przy którym możliwe jest jeszcze stosowanie głębokiego rowka.

5.2. Obliczenie granicznego kąta krzyżownicy, do którego można stosować krzyżownice głębokorowkowe przy założonych stałych parametrach wejściowych.

Założenia

- szerokość koła $LA = 90$
- zewnętrzny skos koła $CB = 3$
- Najmniejsza dopuszczalna szerokość szyny skrzydłowej pozwalająca na przyjęcie obciążenia koła $PPL = 8$
- Szerokość rowka na toku głównym krzyżownicy $OR1 = 20$
- Szerokość rowka na toku zrotnym krzyżownicy $OR2 = 28$
- Maksymalne dopuszczalne zużycie rozłożone na obu stronach rowka $US = 3$
- Najmniejsza dopuszczalna szerokość dzioba pozwalająca na przyjęcie obciążenia koła $LP = 14$

Obliczenia

$$A = (LP/2 + OR2 + US) / \cos \beta$$

$$LA = US + OR1 + LP/2 + A + PPL + CE$$

Po przekształceniach

$$\cos \beta = (LP/2 + OR2 + US) / (LA - (US + PPL + CE)) - LP/2 - OR1$$

po podstawieniu wartości

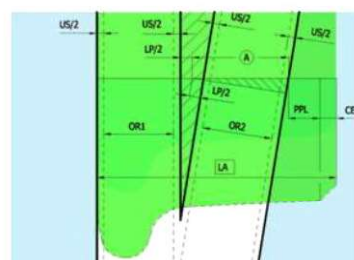
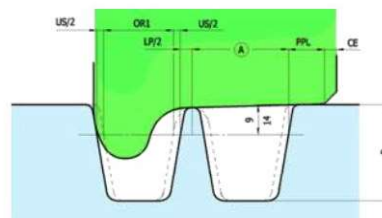
$$\cos \beta = 0,88372093$$

Kąt graniczny pozwalający na korzystanie z krzyżownicy głębokorowkowej $\beta = 27,91$ stopni.

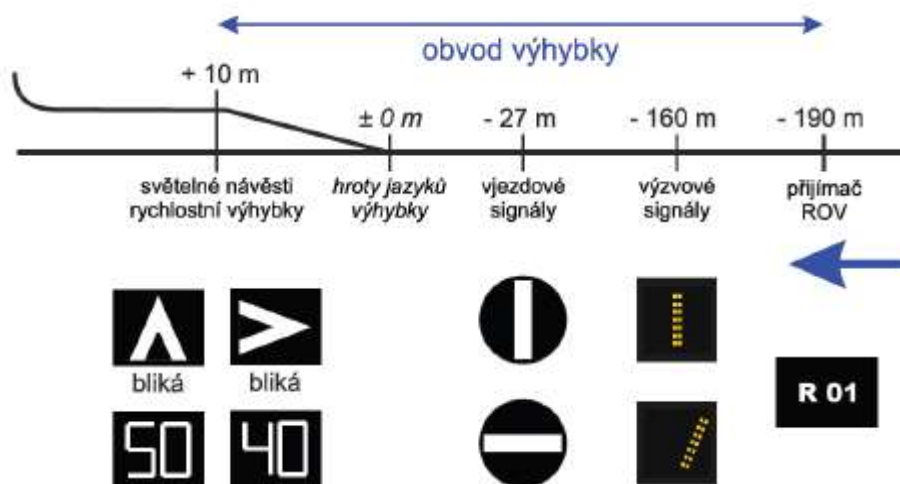
Uzyskaliśmy wysoką wartość kąta granicznego dla stosunkowo małej szerokości koła, ale w założeniach były minimalne wartości szerokości rowków i minimalne zużycia rowków.

(Nie uwzględniono zużycia wewnętrznej powierzchni obrzeża koła)

Przykład obliczeń.



PRZYKŁADOWY SCHEMAT URZĄDZEŃ PRZY ROZJEŹDZIE TRAMWAJOWYM Z
KRZYŻOWNICĄ GŁĘBOKOROWKOWĄ W CZESKIEJ PRADZE:



Obr. 16: Schéma obvodu rychlostní výhybky, zde konkrétné výhybky R01 (Zdroj obr.: [1]).