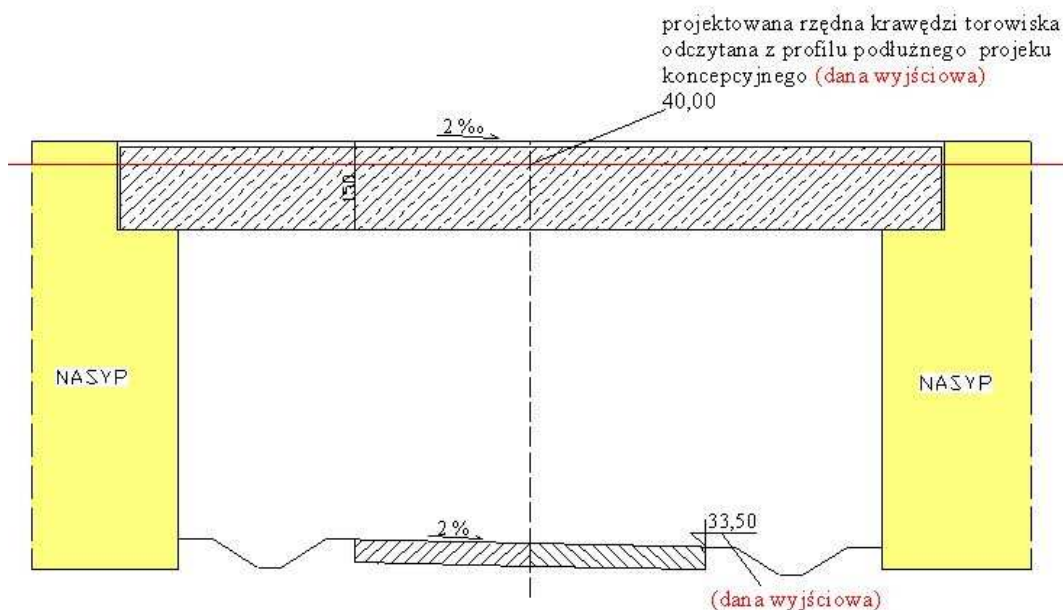


# Dowiązania - projekt wiaduktu kolejowego

## Opracowała Anna Dzudzewicz DUL 2005/2006

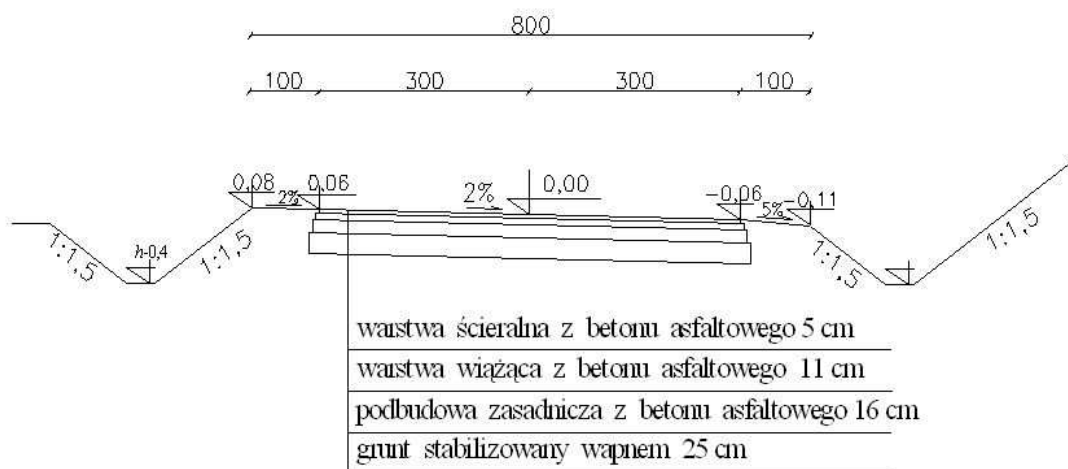
Sprawdź warunki budowy kolejowego wiaduktu stalowego na linii drugorzędnej rysując prawidłowe schematy i sprawdzając rzędne. Projektowana linia kolejowa na odcinku wiaduktu ma pochylenie podłużne  $-2\%$ . Szerokość torowiska wynosi  $10,40$  m. Grubość nawierzchni kolejowej wynosi  $0,53$  m. Pochylenie poprzeczne podtorza wynosi  $4\%$ . Rozstaw torów wynosi  $4,0$  m.

Droga kołowa w miejscu budowy wiaduktu znajduje się w łuku, pochylenie poprzeczne wynosi  $2\%$ , szerokość jezdni wynosi  $6$  m. Projektowana rzędna krawędzi torowiska w osi wiaduktu wynosi  $40,00$  m n.p.m., a istniejąca rzędna wewnętrznej krawędzi jezdni istniejącej drogi klasy G, krzyżującej się z linią kolejową wynosi  $33,50$  m n.p.m. Oś istniejącej drogi kołowej znajduje się w osi wiaduktu.



Rys. 1. Schemat obliczeniowy

Rozwiązanie:



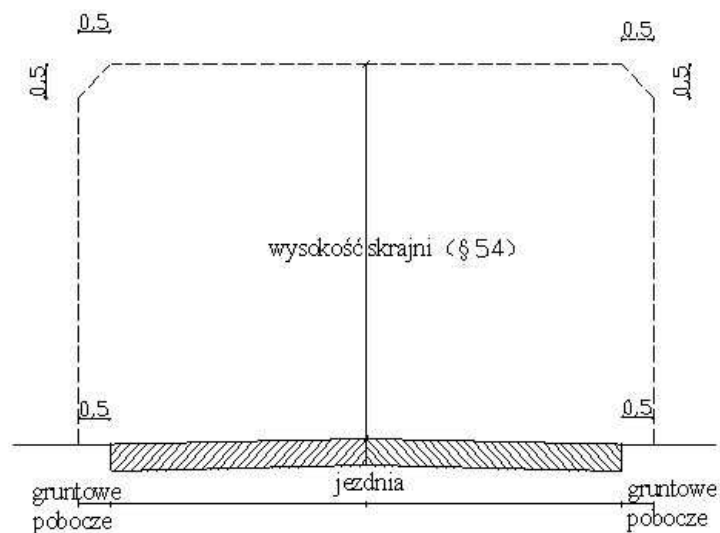
Rys. 2. Przekrój poprzeczny drogi na łuku kołowym

Zgodnie z Rozporządzeniem MTiGM (Dz. U. nr 43 z 1999 r. § 54) na drodze klasy G powinna być zapewniona skrajnia drogowa równa  $4,6$  m. Uwzględniając minimalną grubość

konstrukcji wiaduktu równą ok. 1,5 m, wysokość mostownicy 0,24 m, wysokość szyny 0,15 m, grubość podkładki stalowej i grubość przekładki topolowej 0,025 m, otrzyma się, że minimalna różnica rzędnych powinna wynosić:

$$\text{skrajnia drogi } G + \text{grubość konstrukcji wiaduktu} + \text{wys. mostownicy} + \text{wys. szyny} + \text{gr. pod. stalowej} + \text{gr. przekładki topolowej} = 4,60 + 1,50 + 0,24 + 0,15 + 0,25 \approx 6,52 \text{ [m]}$$

Zgodnie z załącznikiem nr 1 Rozporządzenia MTiGM (Dz. U. nr 43 z 1999 r.) skrajnia drogowa ma obrys, przedstawiony na rys. 3, przedstawiona jest ona jednak tak, jak w złączniku do Rozporządzenia MTiGM, na prostym odcinku drogi. Zestawiając dane z rys. 2 i z rys. 3 otrzyma się, że nad zewnętrzną krawędzią jezdni powinna być też zapewniona skrajnia drogowa. Zgodnie z przekrojem poprzecznym na łuku (rys. 2) różnica rzędnych pomiędzy zewnętrzną krawędzią jezdni i wewnętrzną krawędzią jezdni istniejącej drogi klasy G wynosi 0,12 m. Wobec czego warunki zapewnienia skrajni drogowej pod projektowanym wiaduktem kolejowym powinno się sprawdzić w odniesieniu do **rzędnej zewnętrznej krawędzi jezdni**.



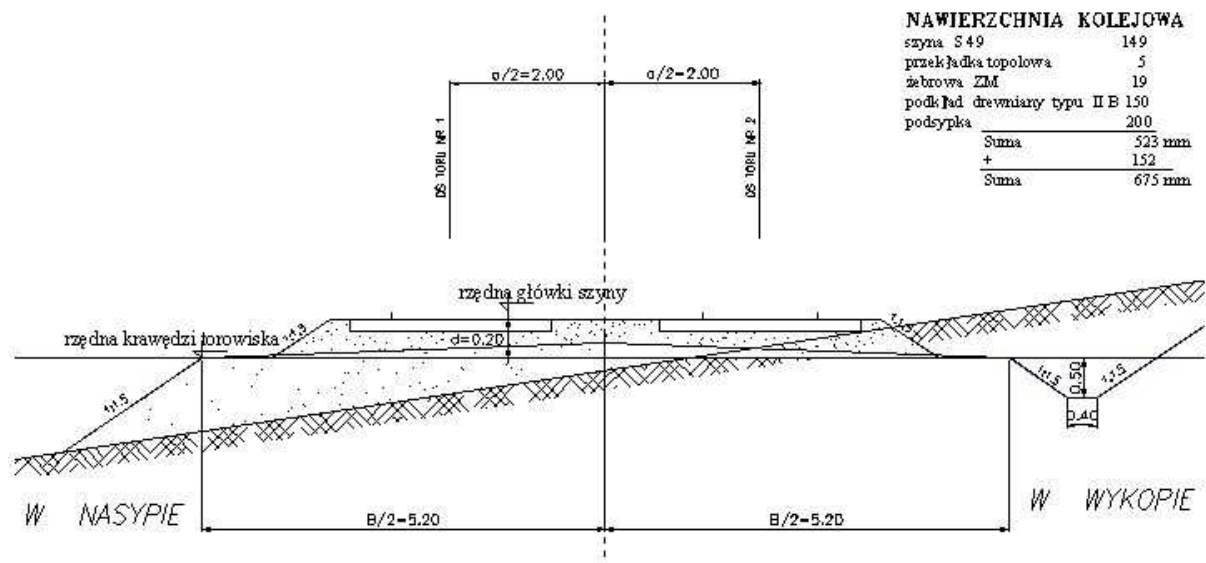
Rys. 3. Skrajnia drogowa wg Rozporządzenia MTiGM (Dz. U. nr 43 z 1999 r.)

Linia kolejowa na długości wiaduktu ma pochylenie równe  $-2\%$ . Oś wiaduktu pokrywa się z osią drogi kołowej, czyli w celu obliczenia różnicy rzędnych i sprawdzenia zapewnienia skrajni drogowej pod wiaduktem należałoby obliczyć **rzędną główki szyny znajdującą się bezpośrednio nad zewnętrzną krawędzią jezdni** (rys. 1).

W tym celu należy wyliczyć różnicę rzędnych główki szyny z proporcji pochylenia. Zewnętrzna krawędź jezdni oddalona jest od osi jezdni i osi wiaduktu o 3 m. Ponieważ linia kolejowa znajduje się na spadku  $-2\%$ , to w obliczanym przekroju, (tj. **над zewnętrzną krawędzią jezdni**), różnica rzędnych niwelet kolejowych (rzędnej krawędzi torowiska i rzędnej główki szyny) w odniesieniu do rzędnych w osi wiaduktu wynosi:

$$\Delta = 3 \cdot 0,002 = 0,006 \approx 0,01 \text{ m.}$$

Rzędną główki szyny w osi wiaduktu wyliczyć można w następujący sposób



Rys. 4. Przekrój poprzeczny linii kolejowej

Najpierw należy wykonać obliczenie rzędnej podtorza pod wewnętrzną szyną. Oś wewnętrznej szyny, przy uwzględnieniu: szerokości torowiska  $B = 10,4$  m, rozstawu torów  $d = 4,0$  m i szerokości toru kolejowego  $s = 1,5$  m, znajduje się w odległości  $l$  od krawędzi torowiska:

$$l = \frac{B}{2} - \frac{d}{2} + \frac{s}{2} = \frac{10,4}{2} - \frac{4,0}{2} + \frac{1,5}{2} = 3,95 \text{ m}$$

Pochylenie poprzeczne podtorza w danym przypadku wynosi 4%. Wobec czego różnicę rzędnych podtorza pod wewnętrzną szyną względem rzędnej krawędzi torowiska wylicza się z następującej proporcji:

$$\frac{y}{l} = 0,04 \quad \frac{y}{3,95} = 0,04 \quad y = 3,95 \cdot 0,04 = 0,16 \text{ [m]}$$

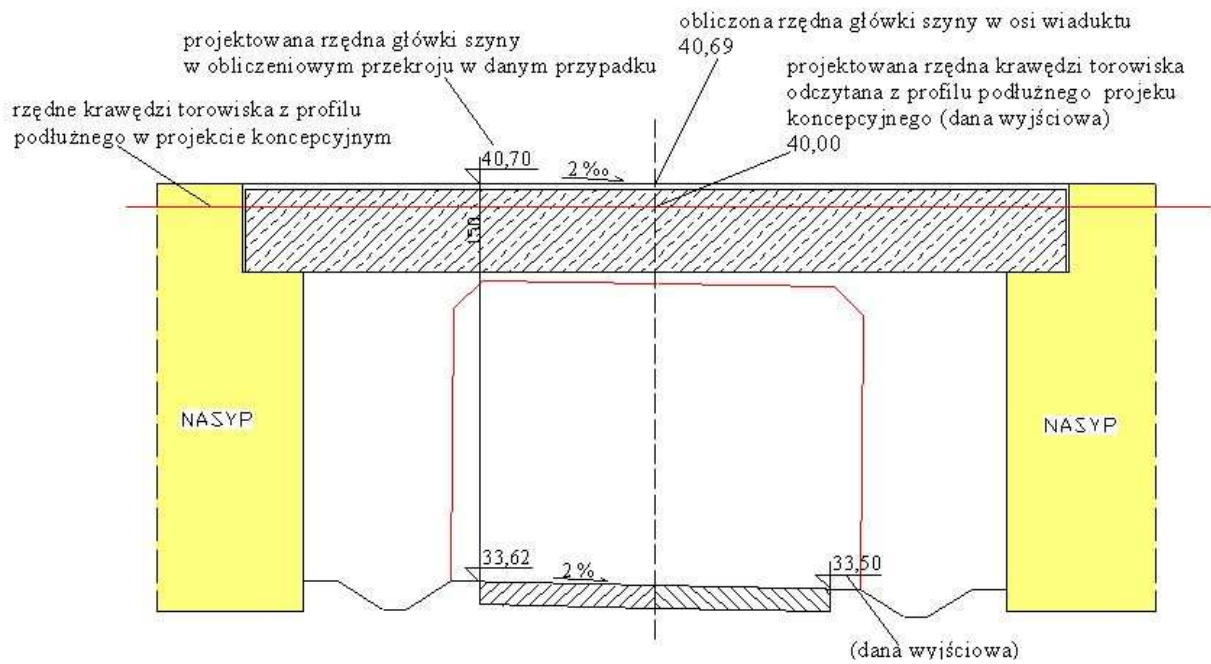
Mając obliczoną rzędną podtorza pod wewnętrzną szyną, można obliczyć rzędną główki szyny według następującego równania:

$$\begin{aligned} \text{rzędna główki szyny} &= \text{rzędna krawędzi torowiska} + y + \text{grubość nawierzchni kolejowej} \\ \text{rzędna główki szyny} &= 40,00 + 0,16 + 0,53 = 40,69 \text{ [m n.p.m.]} \end{aligned}$$

Mając obliczoną rzędną główki szyny można wyliczyć różnicę rzędnych: główki szyny projektowanej linii kolejowej i istniejącej drogi klasy G w analizowanym przekroju, z następującego równania:

$$\begin{aligned} \Delta \text{rzędnych} &= \text{projektowana rzędna główki szyny (nad zewnętrzną krawędzią drogi)} - \\ &\text{rzędna zewnętrznej krawędzi jezdni} = (40,69 + 0,01) - (33,50 + 0,12) = 7,08 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Zakładając minimalną grubość konstrukcji wiaduktu równą ok. 1,5 m, minimalna różnica projektowanej rzędnej główki szyny (nad zewnętrzną krawędzią drogi) i rzędnej zewnętrznej krawędzi jezdni wynosi 6,52 m. W rozpatrywanym przypadku różnica rzędnych jest większa, wynosi 7,08 m, co oznacza, że skrajnia drogowa będzie zapewniona i można wybudować wiadukt kolejowy na projektowanej linii kolejowej (rys. 5).



Rys. 5. Schemat obliczeniowy