

Budowa przepustu w km 14+361
drogi wojewódzkiej Nr 653 Sedranki - Bakałarzewo - Suwałki - Sejny - Poćkuny
odcinek BAKAŁARZEWO - ZAJĄCZKOWO od km 13+108 do km 18+600

Model obliczeniowy oparty na modelu obliczeniowym Dr Jana Vaslestad przedstawionym w pracy doktorskiej pt.: "Soil structures interaction of buried culverts" z 1990 roku.

Typ konstrukcji: **MultiPlate**
Grubość stali: $t = 4,75$ mm
Rozpiętość: $D = 5,24$ m
Wysokość: $R = 3,23$ m
Naziom: $H = 1,81$ m
Grubość nawierzchni: $b = 0,18$ m
Grunt zasypkowy: **KRUSZYWO NATURALNE**

Kąt tarcia wewnętrznego: $\Phi = 38,00^\circ$

Tarcie: $\tan \Phi = 0,7813$

Tarcie wywołane włączeniem gruntu do współpracy:

$$u = f \cdot \tan \Phi$$

gdzie:

f - stopień współpracy

$f = 0,7$

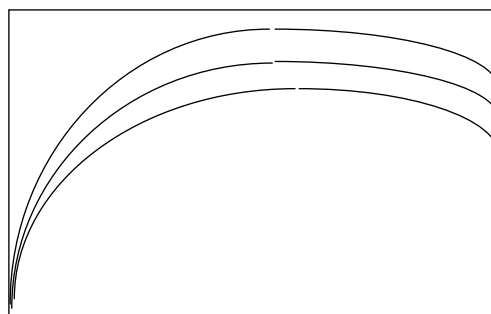
Dla MP 150 lub Hel-Cor

$$u = 0,5468999$$

Wskaźnik szorstkości r (wg Janbu -1976)

$r = 0,8$

Wykres 1



Liczba tarcia S_{vn} odczytywana jest z wykresu nr 1

$$S_{vn} = 0,12$$

Ciężar jednostkowy zasypki gruntowej:

$$y' = 24,0 \text{ kN/m}^3$$

Obliczenie ciężaru masy gruntu naziomu bezpośrednio nad konstrukcją:

$$W' = y'HD + 0,2y'DR \quad W' = 308,87 \text{ kN/m}$$

Obliczenie ciężaru masy nawierzchni oddziałującej na konstrukcję

$$y'' = 26,0 \text{ kN/m}^3$$

$$W'' = y''bD \quad W'' = 24,52 \text{ kN/m}$$

$$W = W' + W'' \quad W = 333,39 \text{ kN/m}$$

Obliczenie pionowej siły ścinającej obciążającej konstrukcję:

$$T = 0,5 \cdot S_{vn} \cdot y(H+R)^2 \quad T = 36,58 \text{ kN/m}$$

Obliczenie siły osiowej w ścianie konstrukcji od obciążeń stałych:

$$P = W/2 + T \quad P = 203,27 \text{ kN/m}$$

Obliczenie siły osiowej w ścianie konstrukcji od obciążeń zmiennych:

Zebrań obciążeń

Klasa obciążeń Wielkość obciążeń w kN/m^2 - p

		DROGOWE		KOLEJOWE
		q (kN/m^2)	K (kN)	
A	$p =$	4	800	
B	$p =$	3	600	
C	$p =$	2	400	
D	$p =$	1,6	320	
E	$p =$	1,2	240	

Wysokość naziomu:

$$H = 1,99 \text{ m}$$

Współczynnik dynamiczny

Drogi kołowe
d = 1,35Drogi kolejowe
d = 1,67

Obciążenie zmienne przekazywane na konstrukcję przy H = 1,99 m

	q (kN/m ²)	K (kN)	S u m a r y z n e	
A	4	800	18,10	kN/m ²
B	3	600	13,58	kN/m ²
C	2	400	9,05	kN/m ²
D	1,6	320	7,24	kN/m ²
E	1,2	240	5,43	kN/m ²

Obciążenie konstrukcji siłą osiową od obciążeń stałych:

$$PL = p \cdot l \cdot D / 2 \quad PL = 47,43 \text{ kN/m}$$

Całkowita siła osiowa w konstrukcji:

$$P_C = PL + P \quad P_C = 250,70 \text{ kN/m}$$

Napężenia pierscieniowe w stali:

$$C = P_C / A \cdot \gamma_{t3}$$

A = PRZEKRÓJ WEDŁUG TABELI STR.6 HEL - COR - KATALOG KARBOWANIE 100 x 20 mm

$$A = 5,624 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

 γ_{t3} = współczynnik bezpieczeństwa z tabeli 3 wg 3 (ULS, YIELD) BD 12/95

$$\gamma_{t3} = 2,3$$

$$C = 102,53 \text{ MPa} \quad \text{Napężenia pierscieniowe w stali}$$

Stan naprężeń dopuszczalnych

$$Ca = C_y / \gamma_m$$

 C_y - granica plastyczności wg EN 10027-1 γ_m - współczynnik materiałowy wg BD 12/95, strona 6/1

$$C_y = 235 \text{ MPa}$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$Ca = 180,77 \text{ MPa}$$

$$Ca > C = 102,53 \text{ MPa} \quad \text{O.K.}$$

GRANICZNE STANY UŻYTKOWE. OBLICZENIE ODSZKAŁCEŃ KORONY KONSTRUKCJI W TRAKCIE ZAGĘSZCZANIA. WG DR JANA VASLESTADA (1990) PRACA DOKTORSKA STR. 214.

 $d_v = 2,33 \text{ Pd/M} \cdot D$ odkształcenie korony konstrukcjiPd = obciążenie stałe u korony konstrukcji Pd = 43,44 kN/m²

M = moduł osiadania

$$D = 5,24 \text{ m}$$

$$M = m \cdot (\text{PIERWIASTEK}(\text{Pd} \cdot \text{Da}))$$

gdzie:

m = liczba osiadania

$$m = 300$$

$$\text{Da} = 100 \text{ kPa}$$

$$M = 19773 \text{ kN/m}^2$$

$$d_v = 0,005 \text{ m}$$

Max. dopuszczalne odkształcenia:

$$d_a = 5\% \text{ rozpiętości wg BD 12/95}$$

$$d_a = 5\% \cdot D$$

$$d_a = 0,262 \text{ m}$$

$$d_v < d_a \quad \text{O.K.}$$