

### 1. Opis konstrukcji mostu i technologii jego wykonania.

Most został zaprojektowany i wykonany jako 1 przęsłowy. Rozpiętość teoretyczna wiaduktu wynosi  $L_t=7,12\text{m}$ . Kąt skosu konstrukcji wynosi  $90^\circ$ . Konstrukcję ustroju nośnego stanowią belki stalowe zespolonych, rozstaw belek wynosi  $0,75\text{m}$ . Most wyposażony został w balustrady wykonane z kamienia, szerokości  $30\text{cm}$  i wysokości  $80\text{cm}$ .

### 2. Założenia do obliczeń statyczno–wytrzymałościowych.

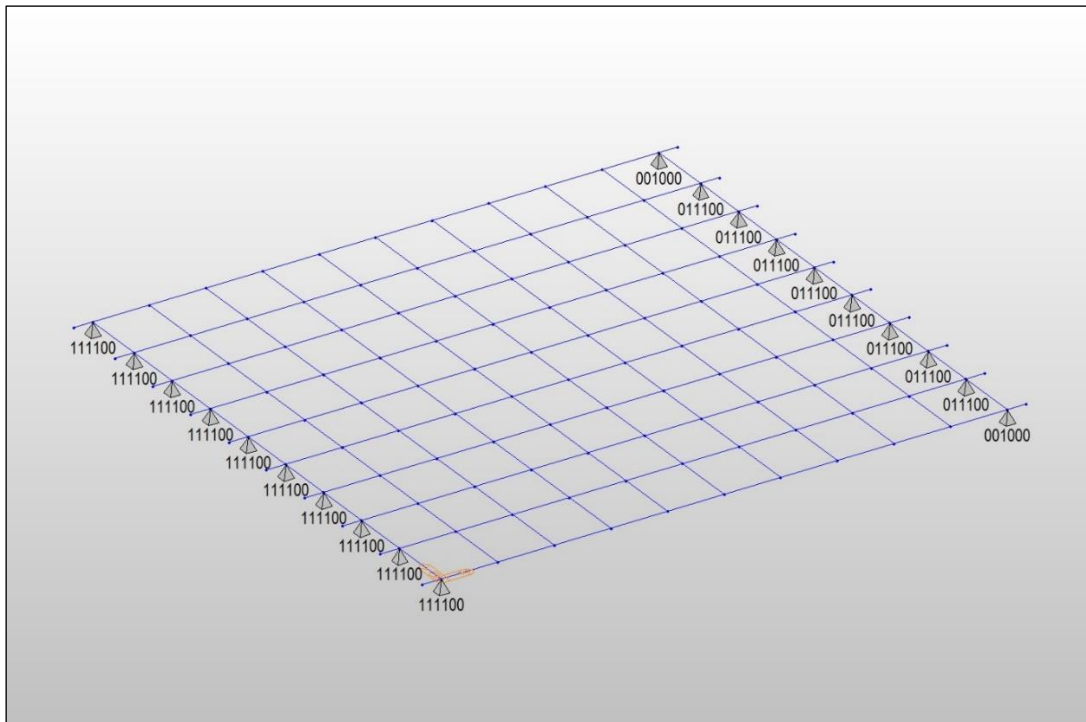
Konstrukcję wiaduktu zamodelowano jako ruszt złożony z elementów prętowych w przestrzeni 3D. Poszczególnym elementom konstrukcyjnym (belki, płyta, poprzecznice) nadano charakterystyki wynikające z geometrii ich przekrojów poprzecznych. Moduł Younga dla konstrukcji przyjęto jako  $27\text{GPa}$  - beton płyty pomostu C12/15, współczynnik Poissona  $0.2$  a ciężar objętościowy betonu  $25\text{kN/m}^3$ . Dla stali konstrukcyjnej przyjęto odpowiednio  $E=210\text{GPa}$  i  $\nu=0,3$ .

### 3. Zestawienie obciążeń i wykresy naprężeń w belkach

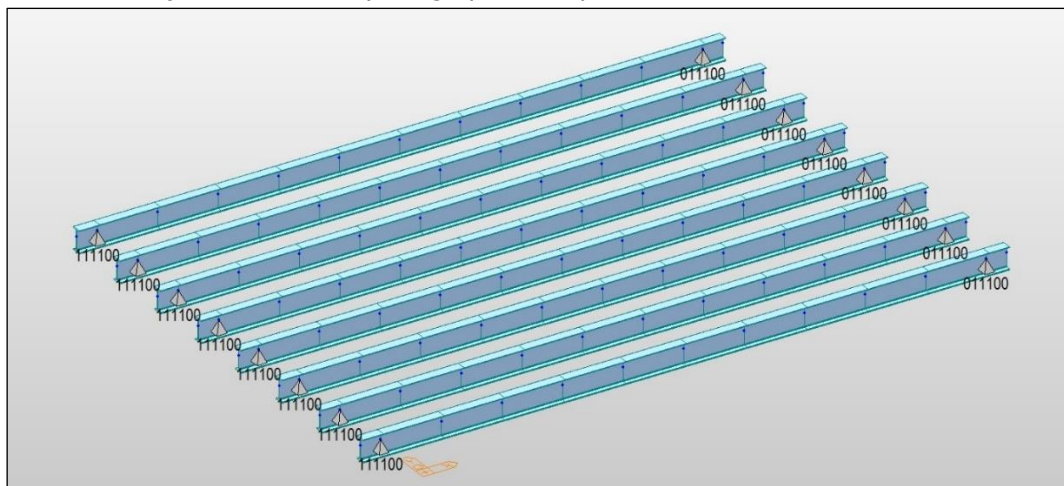
#### 3.1 Zestawienie obciążeń stałych

	Belka żelbetowa	Belki zespolone	Belka żelbetowa	
- ciężar własny				
belki stalowe	0.0	0.4	0.0	kN/m
część betonowa	4.1	3.0	4.1	kN/m
-wyposażenie	belka 1	belka 2	belka 3	
- balustrada lub bariera	4.37	0	4.37	kN/m
- nawierzchnia:	0.2	2.1	0.2	kN/m
	4.6	2.1	4.6	kN/m

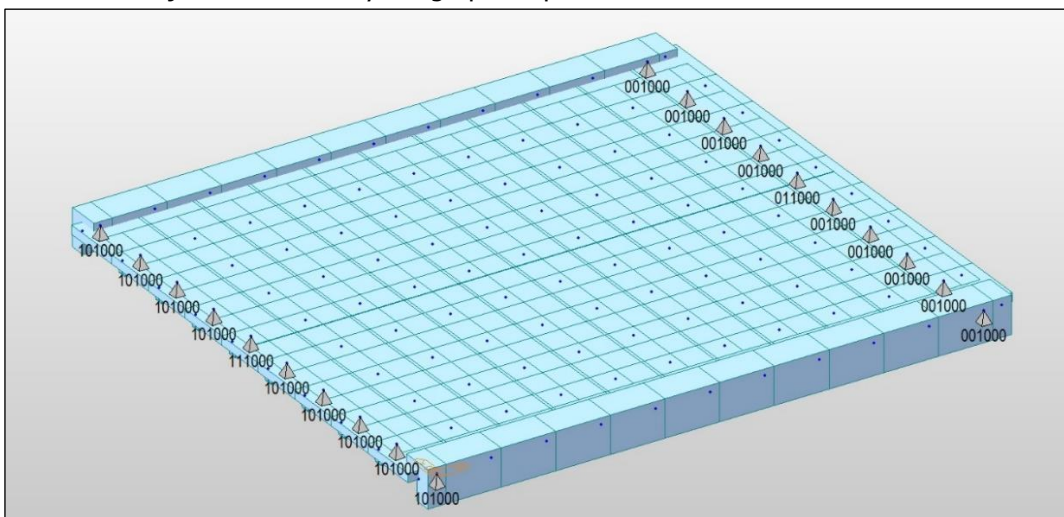
#### 3.2 Schemat statyczny konstrukcji mostu



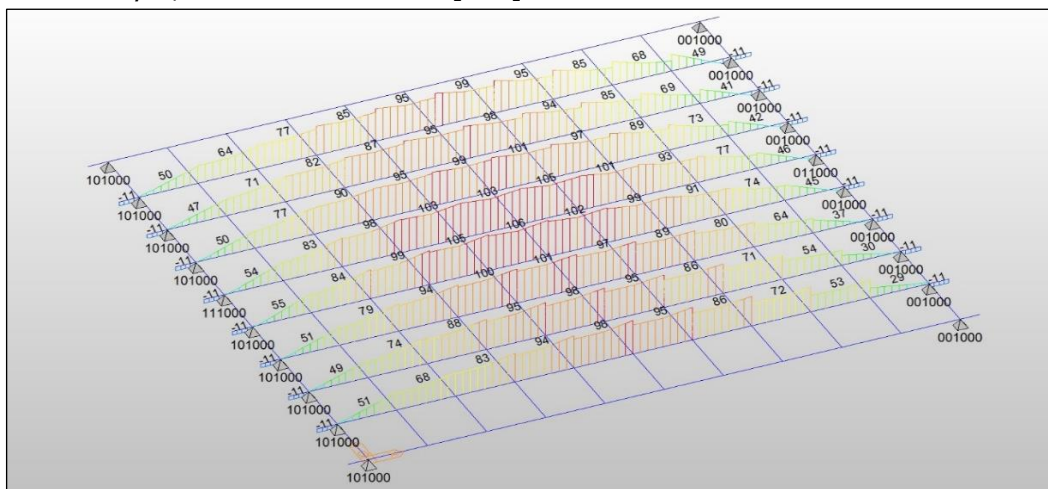
### 3.3 Wizualizacja schematu statycznego przed zespoleniem



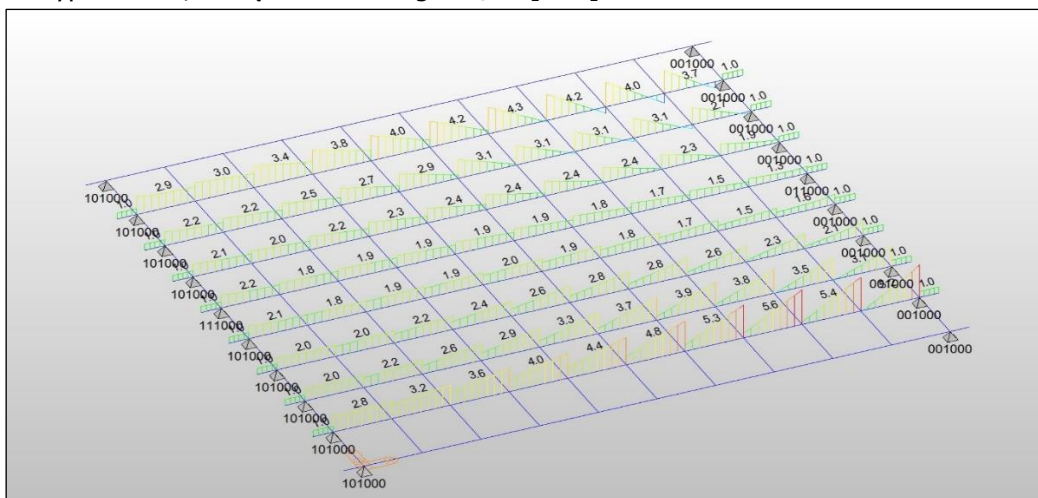
### 3.4 Wizualizacja schematu statycznego po zespoleniu



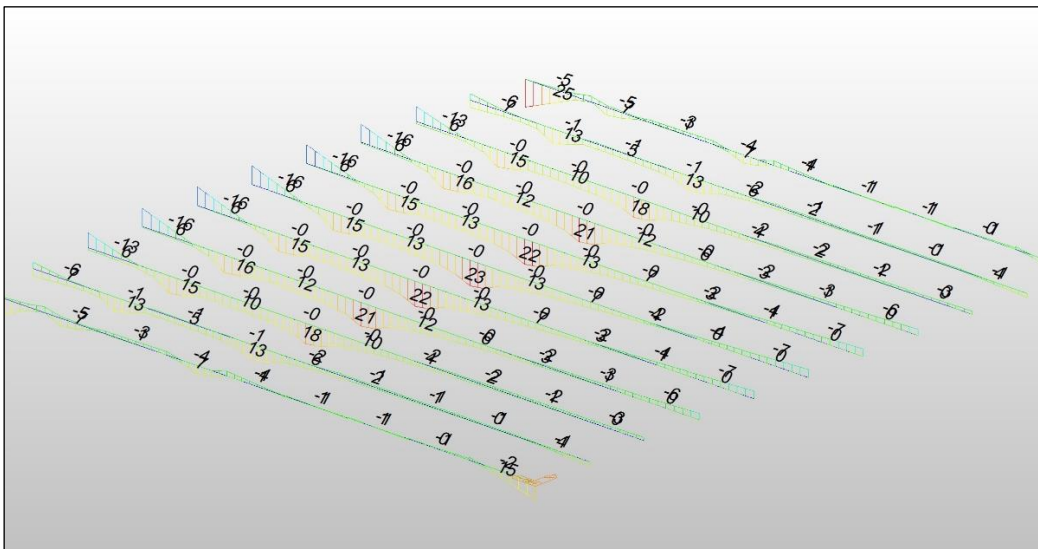
### 3.5 Naprężenia w pasach dolnych belek stalowych od ciężaru własnego, wyposażenia, obciążenia użytkowego 4S/16 według „Instrukcji do wyznaczania nośności użytkowej obiektów mostowych, wartości obliczeniowe [MPa].



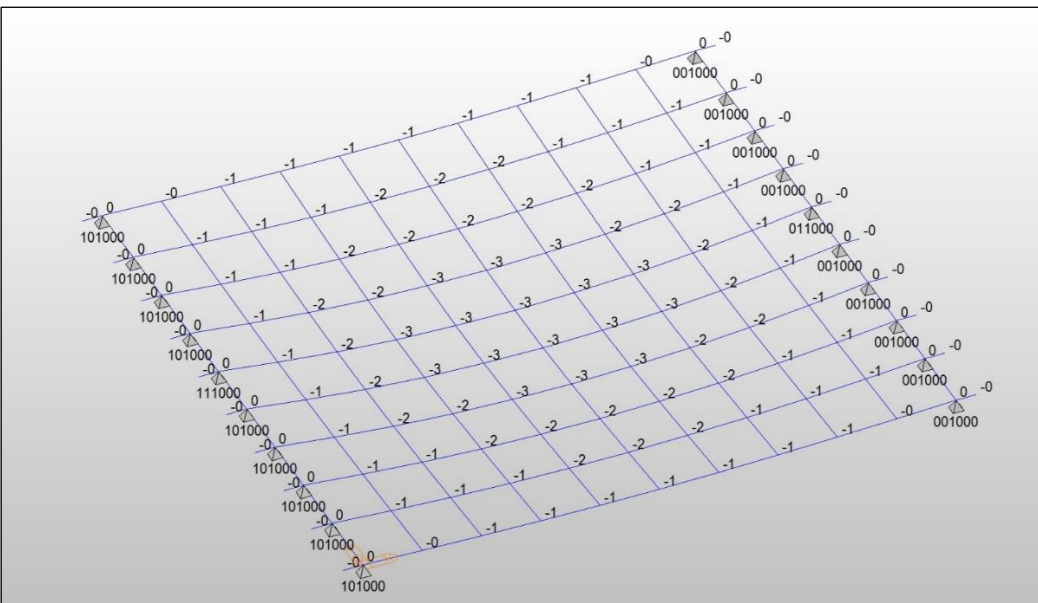
3.6 Naprężenia ściskające obliczeniowe w włóknach górnych płyty: od ciężaru własnego, wyposażenia, obciążenia kołowego 4S/16 [MPa].



3.7 Momenty zginające w pasmach płytowych, wartości obliczeniowe [kNm].



3.8 Ugięcia od obciążenia, obciążenie 4S/16, wartości charakterystyczne [mm].



#### 4. Sprawdzenie naprężeń w stali zbrojeniowej i w betonie płyty pomostu.

OBLICZENIE POTRZEBNEJ POWIERZCHNI ZBROJENIA			
I SPRAWDZENIE NAPRĘŻEŃ - zginanie			
-przekrój prostokątny zbrojony jednostronnie			
DANE:	M [KNm] =	23.00	
	b [m] =	0.75	
	h[m] =	0.120	
	Ra[MPa] =	190.00	
	Rb[MPa] =	4.60	
	Ea[GPa] =	210.00	
	Eb[GPa] =	10.80	
	n[Ea/Eb]=	19.44	
	szukane: Aa		
szerokość strefy ściskanej			
	x [m] =	0.03841	
obliczone	Aa[cm2] =	11.29	
przyjęto:	Aa[cm2] =	5.02	10 ϕ 8      0 ϕ 0
z tego	x [m] =	0.044383	
napężenia			
	Sa[MPa] =	435	
	Sb[MPa] =	13.1	
*			

## 5. Wnioski z przeprowadzonej analizy statystczno wytrzymałościowej

Podczas przeprowadzonej analizy statycznej wytrzymałościowej sprawdzono naprężenia obliczeniowe w włóknach dolnych belek i górnych płyty pomostu. Naprężenia te pochodzą od następującej kombinacji obciążeń: ciężar własny, ciężar wyposażenia, obciążenie pojazdami użytkowymi 4S/16. Ciężar pojazdów użytkowych nie został przemnożony przez współczynnik dynamiczny, gdyż według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 roku, zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, modele obciążeń ruchomych zawierają w sobie nadwyżkę dynamiczną. Dopuszczalne naprężenia ściskające w płycie pomostu są równe  $0.6 \cdot 12 \text{ MPa} = 7.2 \text{ MPa}$ . Dopuszczalne naprężenia ściskające / rozciągające w stali konstrukcyjnej belek stalowych wynoszą 140 MPa, natomiast w stali zbrojeniowej 190 MPa. Naprężenia rozciągające w belkach stalowych wiaduktu są równe **108 MPa** natomiast naprężenia ściskające w płycie pomostu **5.6 MPa**.

Analiza statyczno wytrzymałościowa płyty pomostu w kierunku poprzecznym wykazała że naprężenia ściskające w betonie płyty są równe **13.1MPa** i przekraczają wartość dopuszczalną wynoszącą **5.6MPa**. Naprężenia rozciągające w stali zbrojeniowej wynoszą **435MPa** i również przekraczają dopuszczalną wartość. Wytrzymałość obliczeniowa stali zbrojeniowej wynosi **190MPa**.

Ugięcie belki przęśła środkowego, spowodowane obciążeniem pojazdami 4S/16 wynosi 3mm, co stanowi  $L/2400$  i jest mniejsze od wartości dopuszczalnej wynoszącej  $L/500$ .

Z uwagi na przekroczenie naprężeń w stali zbrojeniowej płyty pomostu jak również naprężeń ściskających w betonie **należy ograniczyć nośność mostu do 6t.**