

## Załącznik 3

Założenia konstrukcyjne i podstawowe  
wyniki obliczeń

# 1. Założenia i uproszczenia konstrukcyjne

- Stal profilowa S235
- Klasa konstrukcji stalowej EXC2
- Przyjęta kategoria projektowanego okresu użytkowania – 4 (orientacyjny okres użytkowania 50 lat)
- Przyjęta klasa konsekwencji zniszczenia – CC2 - przeciętne zagrożenie życia
- Przyjęta klasa niezawodności konstrukcji – RC2 - współczynnik do oddziaływań  $KFI=1,0$
- Przyjęty poziom nadzoru przy projektowaniu – DSL2 – normalny nadzór – sprawdzenie zgodne z procedurami jednostki projektowej
- Przyjęty poziom inspekcji w trakcie wykonania – IL2 – normalna inspekcja – zgodnie z procedurami jednostki wykonawczej.

Zbudowanie modelu uwzględniającego wszystkie opisane wady jest trudne i wymagałoby bardzo szczegółowych pomiarów konstrukcji oraz bardzo pracochłonnego modelowania konstrukcji.

Przyjęte uproszczenia:

- Do zmierzenia faktycznie nadającej się do użycia grubości elementów konieczne byłoby oczyszczenie konstrukcji z produktów korozji. Przyjęto kształtowniki o ich pełnej grubości.
- Do uwzględnienia opisanych deformacji należałoby przeprowadzić dokładne pomiary.
- W przyjętym modelu konstrukcji wykorzystano stal najbardziej zbliżoną do tej, z której prawdopodobnie wykonany jest obiekt tzn. S235.
- Przyjęto, że pasy są prętami ciągłymi a dochodzące do nich pręty skratowania i pomostu łączą się z nimi i między sobą w sposób przegubowy. W rzeczywistości węzły są podatne jednak ich podatność jest trudna do oszacowania.
- Przyjęto, że oparcie na jednym z przyczółków jest nieprzesuwne – inaczej nie byłoby możliwe przeprowadzenie analizy.
- Do analizy przyjęto kształtowniki występujące we współczesnych katalogach najbardziej zbliżone kształtem do elementów zmierzonych w obiekcie.

## 2. Zestawienie obciążeń do analizy konstrukcji stalowej

### 2.1. Stałe

Ciężar własny elementów konstrukcyjnych uwzględnia program obliczeniowy

#### 2.1.1. Wylewka cementowa

| warstwa          | ciężar               | $\gamma_i$ | grubość | $q_c$                | $q_{d1}$             |
|------------------|----------------------|------------|---------|----------------------|----------------------|
|                  | [kN/m <sup>3</sup> ] | [-]        | [cm]    | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] |
| pomost drewniany | 5,5                  | 1,35       | 10      | 0,55                 | 0,74                 |

|      |      |
|------|------|
| 0,55 | 0,74 |
|------|------|

### 2.2. Zmienne

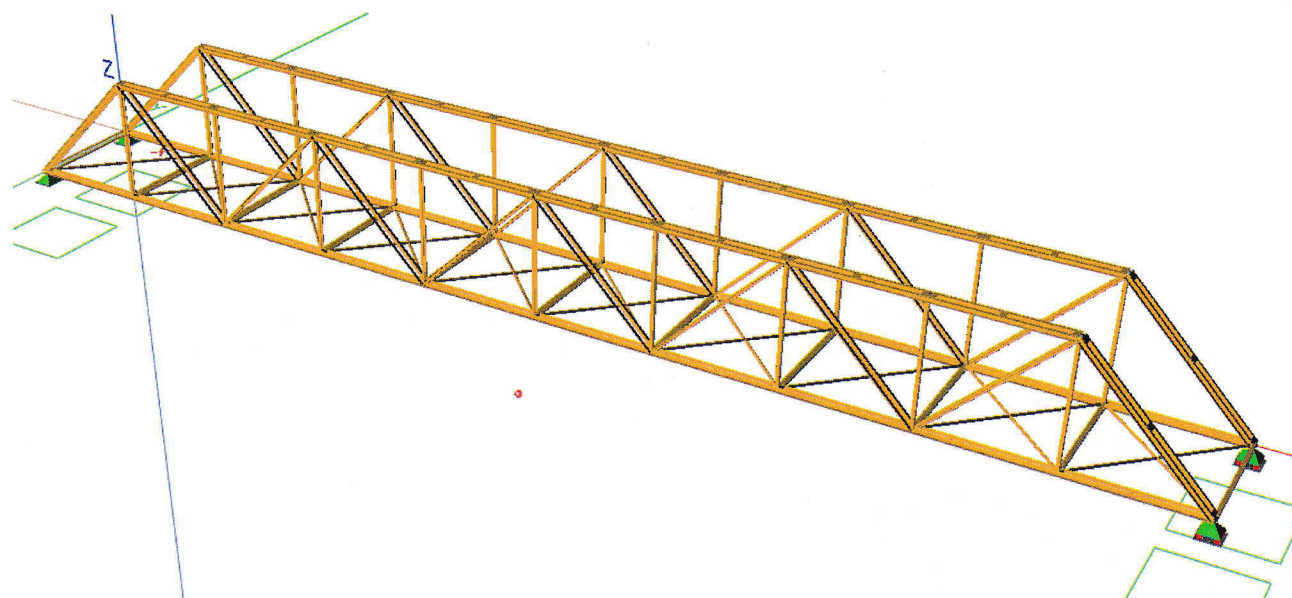
#### 2.2.1. Obciążenie użytkowe na strop

$$q_k = 2,5 \text{ kPa}$$

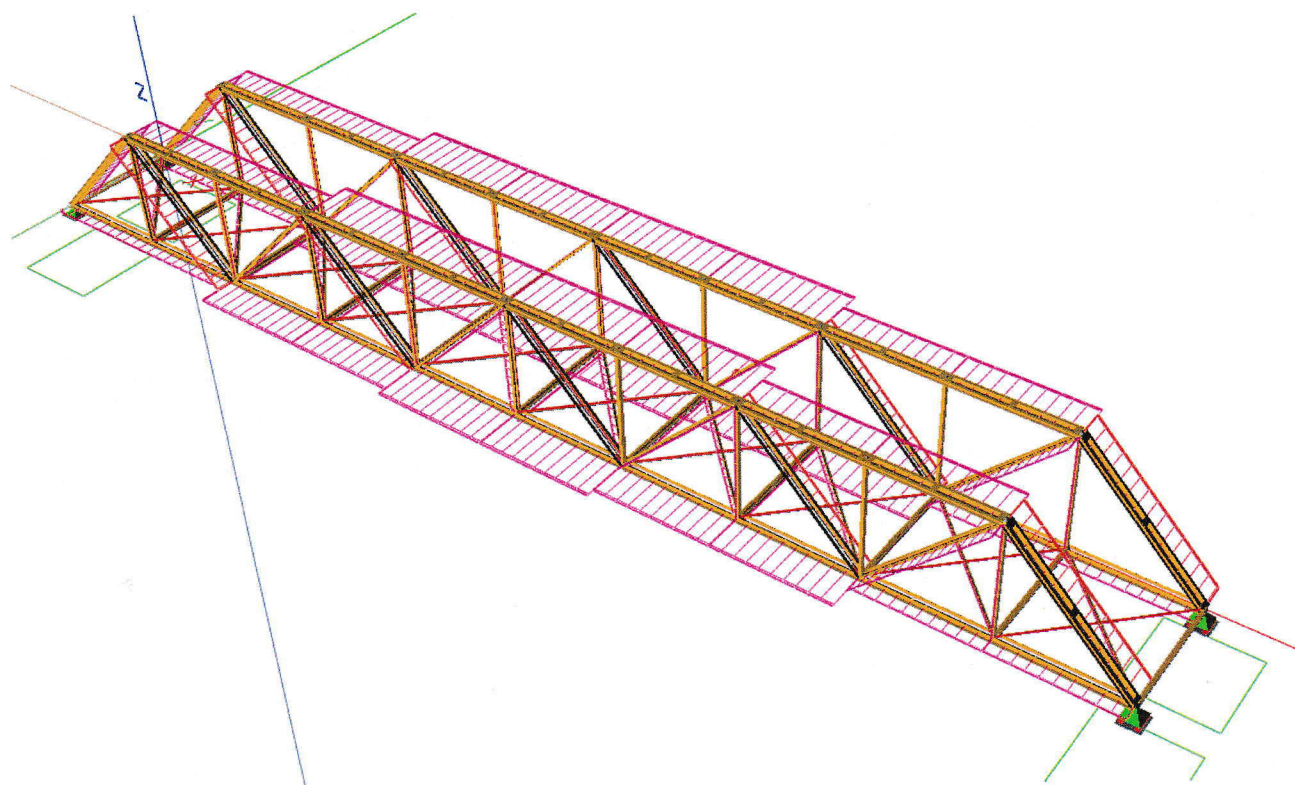
$$\gamma_f = 1,5$$

## 3. Schematy statyczne i podstawowe wyniki obliczeń

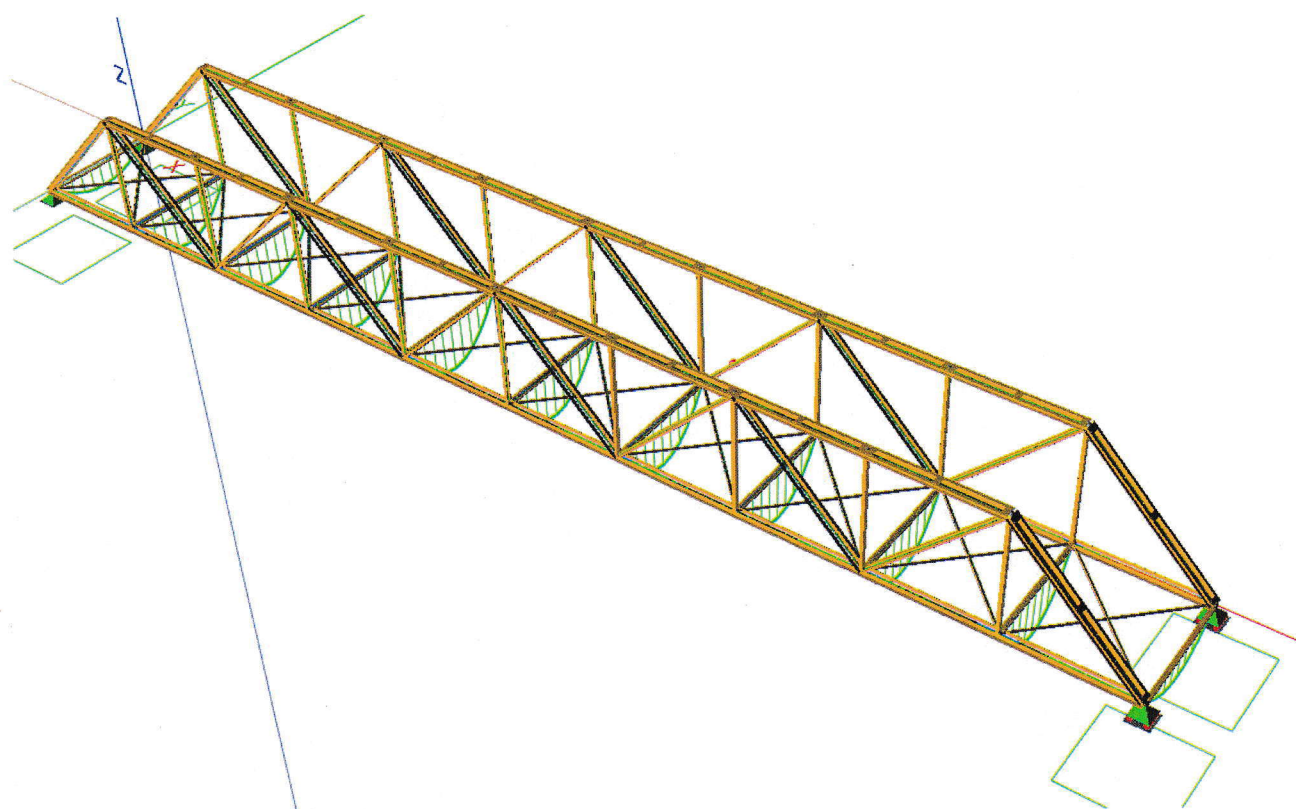
### 3.1. Istniejąca konstrukcja stalowa



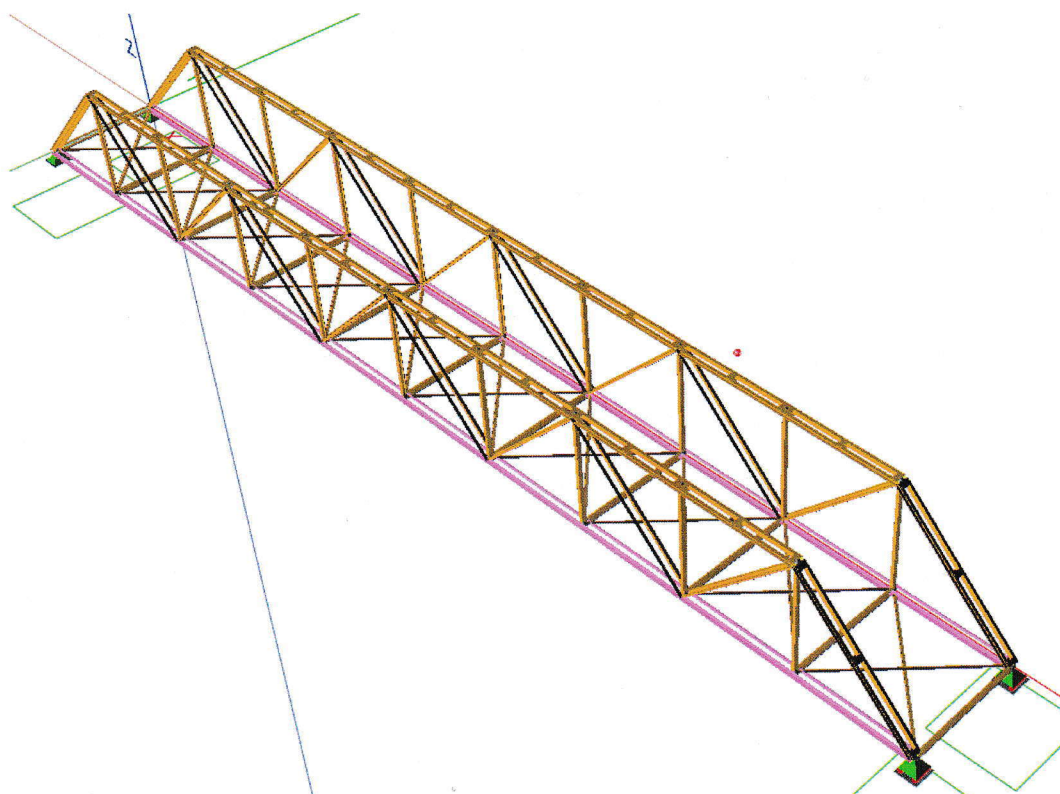
Rys. 1 model kładki



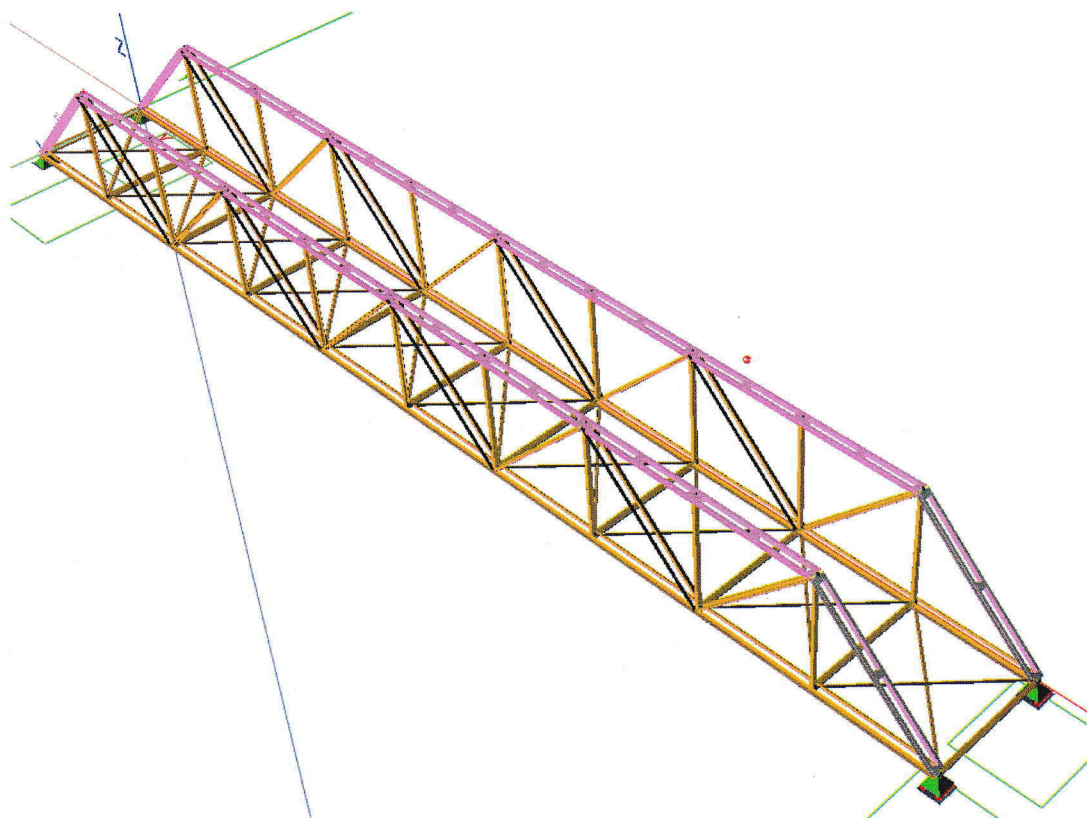
Rys. 2: Obwiednia charakterystycznych sił osiowych  $N_{\max} \sim 125 \text{ kN}$



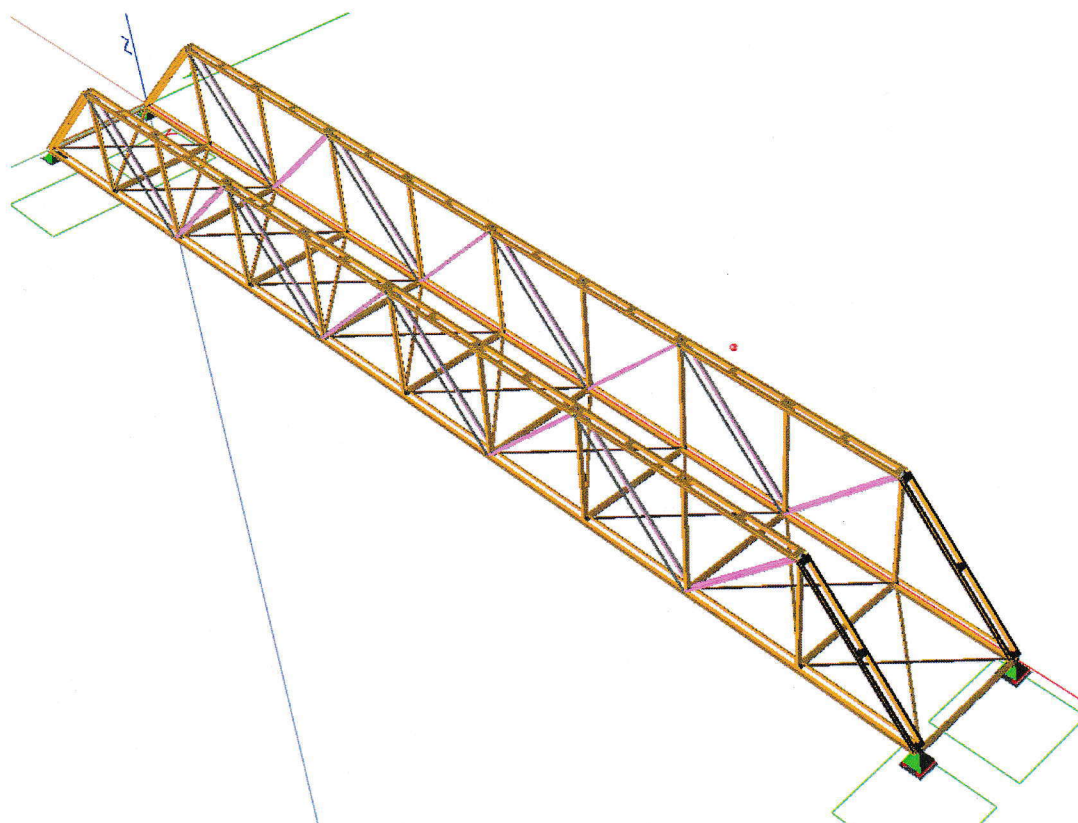
Rys. 3: Obwiednia momentów zginających  $M_{\max} \sim 4,5 \text{ kNm}$



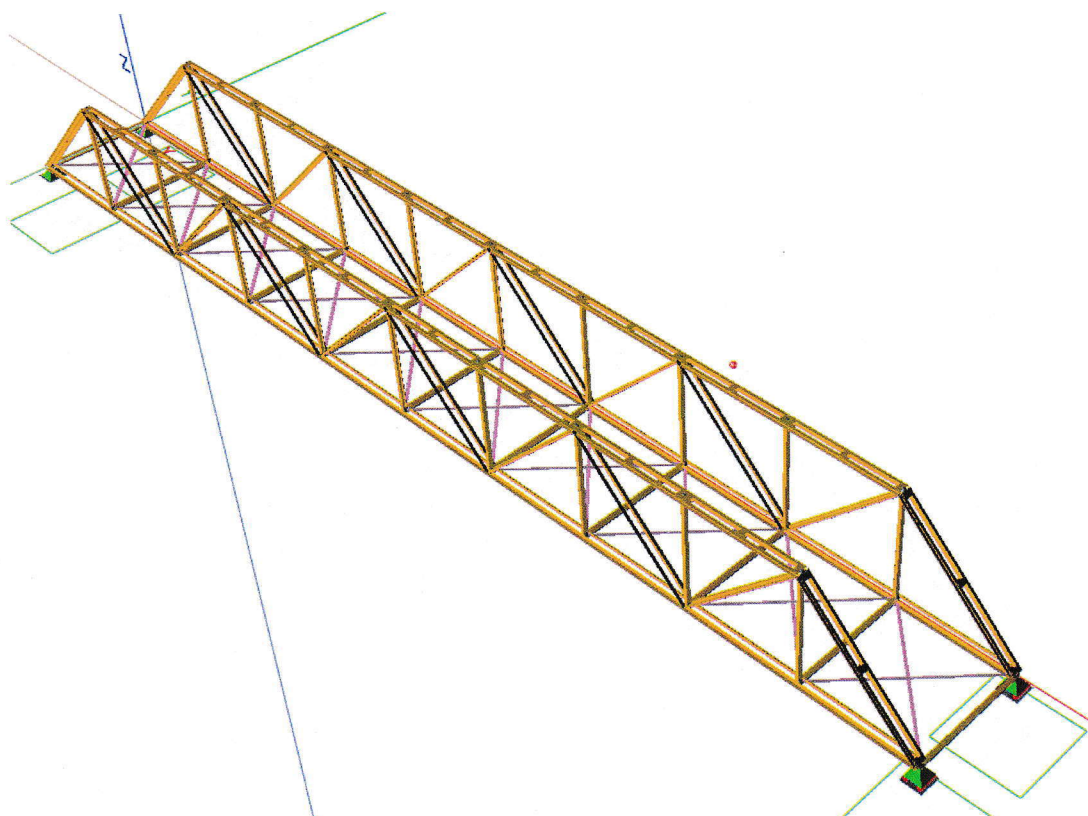
*Rys. 1: Pasy dolne 2L 60x60x5*



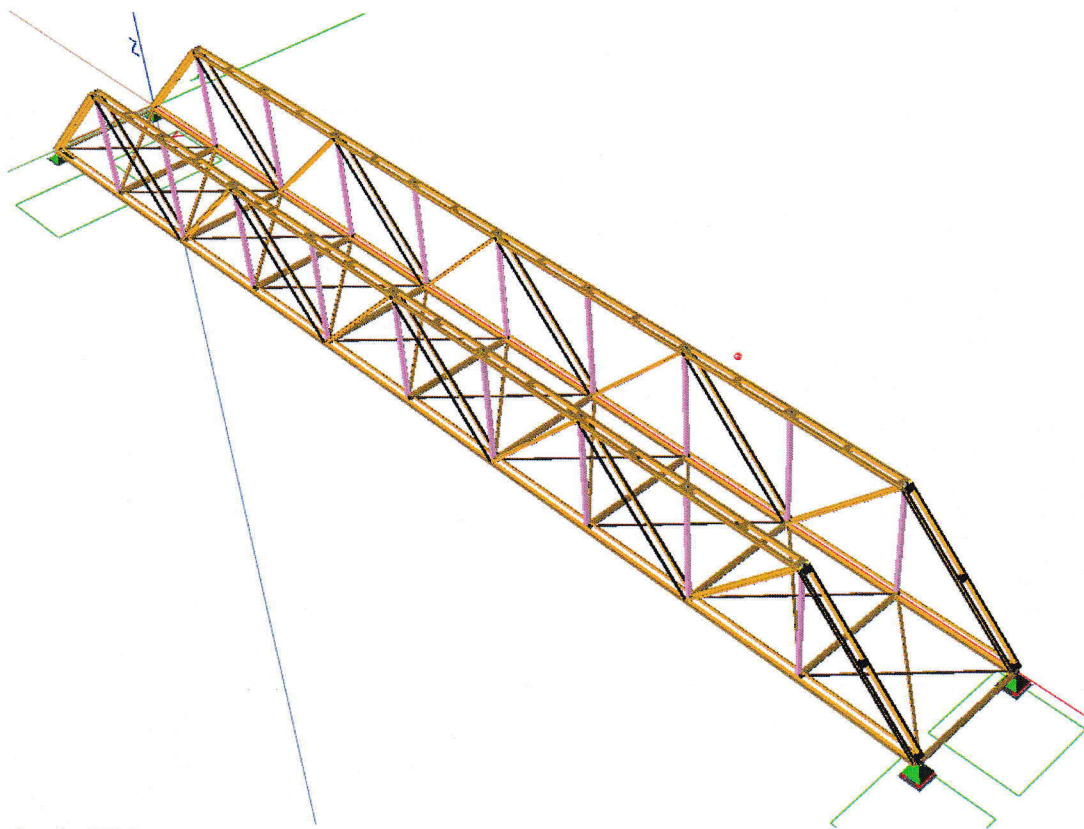
*Rys. 2: Pasy górne i skrajne krzyżulce 2x U 80*



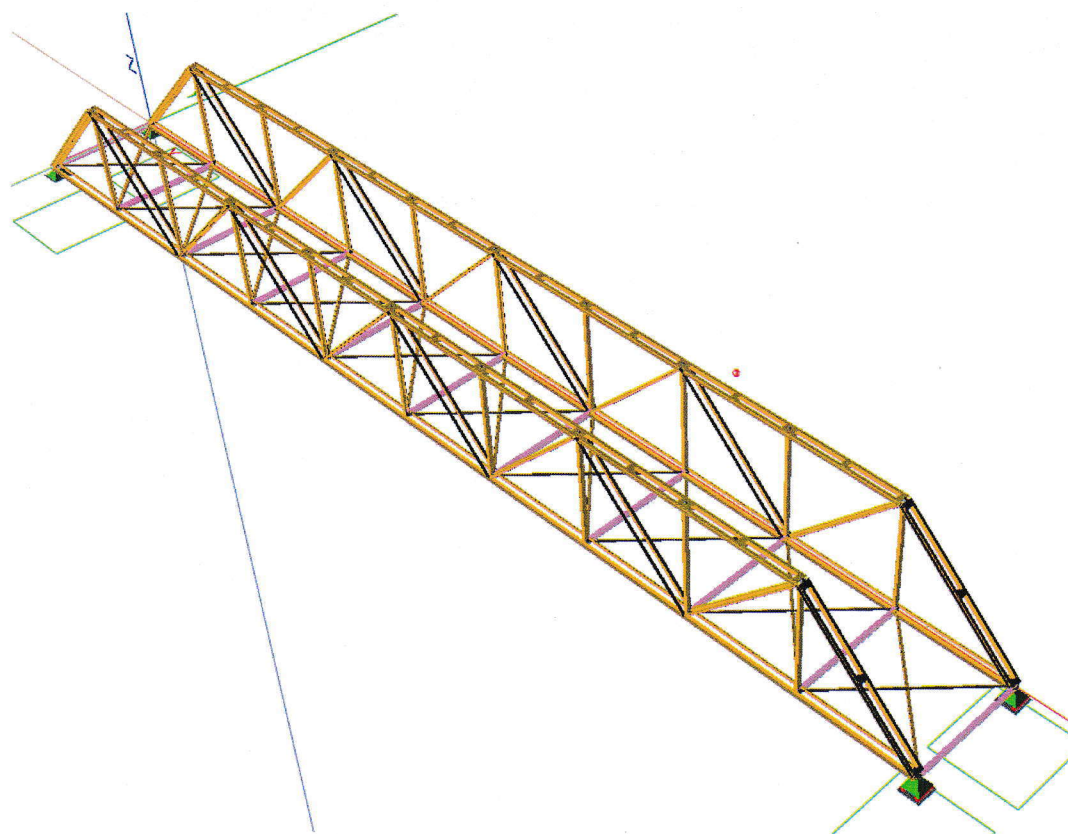
Rys. 3: pozostałe krzyżulce 2L 50x50x6 (krzyżulce rozciągane i ściskane różnią się stężeniami)



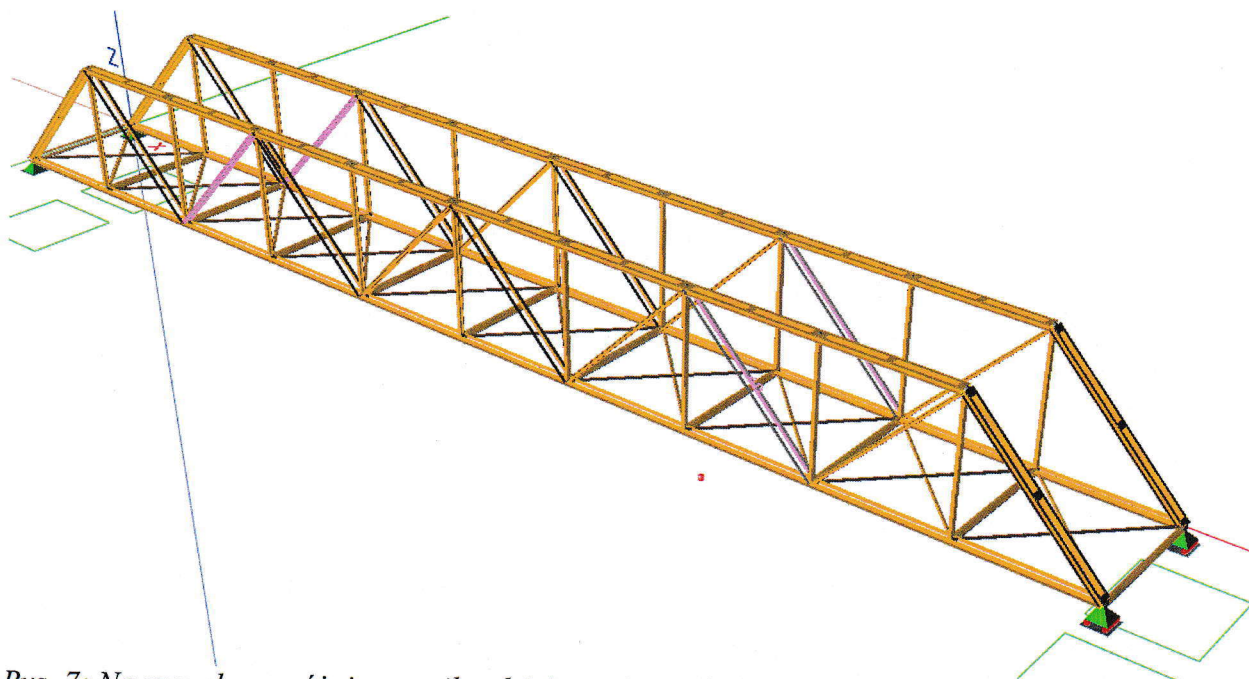
Rys. 4: skratowanie kładki L 50x50x4



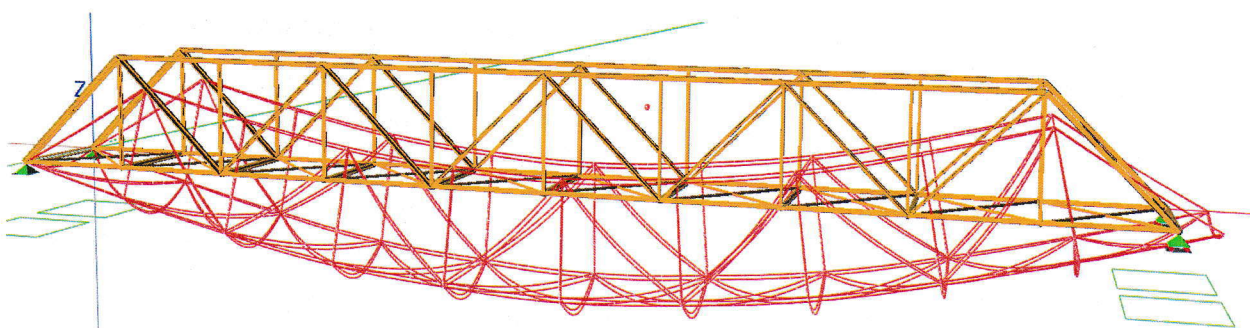
Rys. 5: słupki U80



Rys. 6: Poprzecznice U100

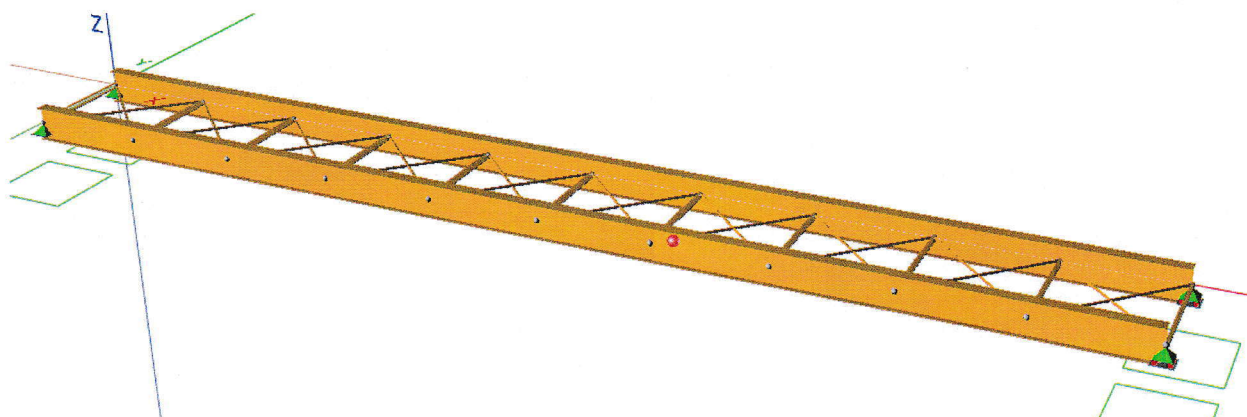


Rys. 7: Na rysunku wyróżniono najbardziej wyężone elementy - zlokalizowane najbliżej podpór krzyżulce ściskane wykonane z kątowników – wyężenie przy przyjętych założeniach ok 84%. (Do samej podpory dochodzi krzyżulec / pas górny wykonany z pary ceowników)



Rys. 8: Schemat deformacji konstrukcji.  $U_{max} \sim 2\text{cm} < L/500 = 4\text{cm}$

### 3.2. Proponowana konstrukcja 1



Rys. 9: Widok konstrukcji

Podłużnice IPE600, poprzecznice UPE100, stężenia L 50x50x4

Takie rozwiązanie wymaga najmniej robocizny ale najwięcej materiału. Na podłużnicach należy jeszcze wykonać balustrady niewspółpracujące z samą konstrukcją kładki. Masę można nieco zmniejszyć stosując profile ażurowe ale nie będą to wartości zbliżone do ustrojów kratowych.

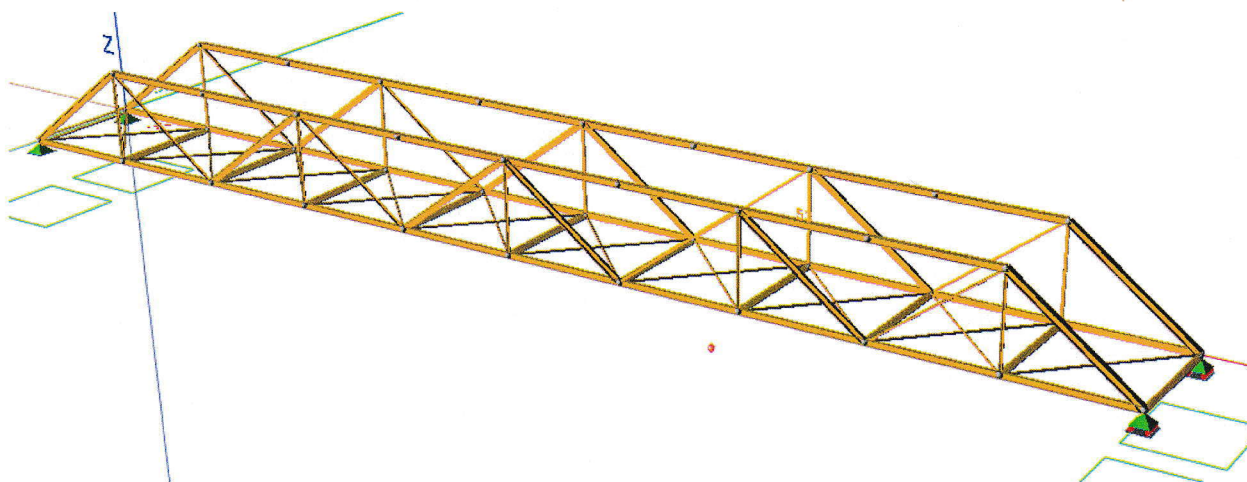
Masa 5,3t + balustrady.

### 3.3. Proponowana konstrukcja 2

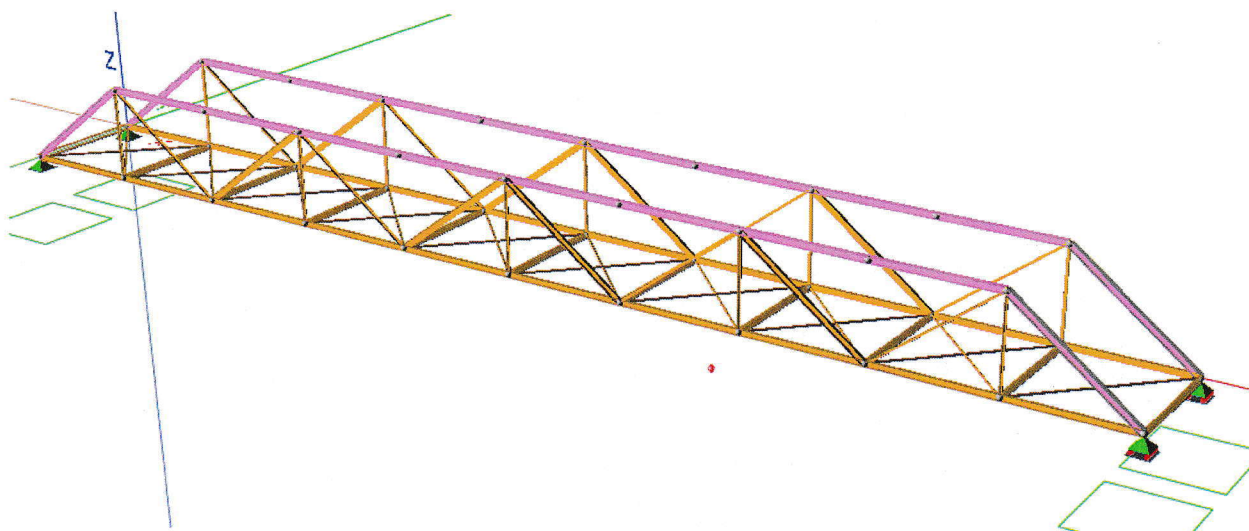
Nowa konstrukcja mogłaby mieć podobną formę do istniejącej. Wymaga większego wkładu robocizny ale mniejszej ilości materiałów niż wariant najprostszy. Przedstawiona tutaj koncepcja od istniejącej konstrukcji jest:

- niższa (~1,5 zamiast ~2m),
- lżejsza (~1,8t zamiast ~2,4t),
- mniej sztywna (ugięcie ~3cm zamiast 2cm co nadal jest mniejsze od granicznych 4cm)
- prostsza (pręty jednogałziewe, znacznie mniejsza ilość blach węzłowych, trzy rodzaje przekrojów użyte w konstrukcji zamiast 6).

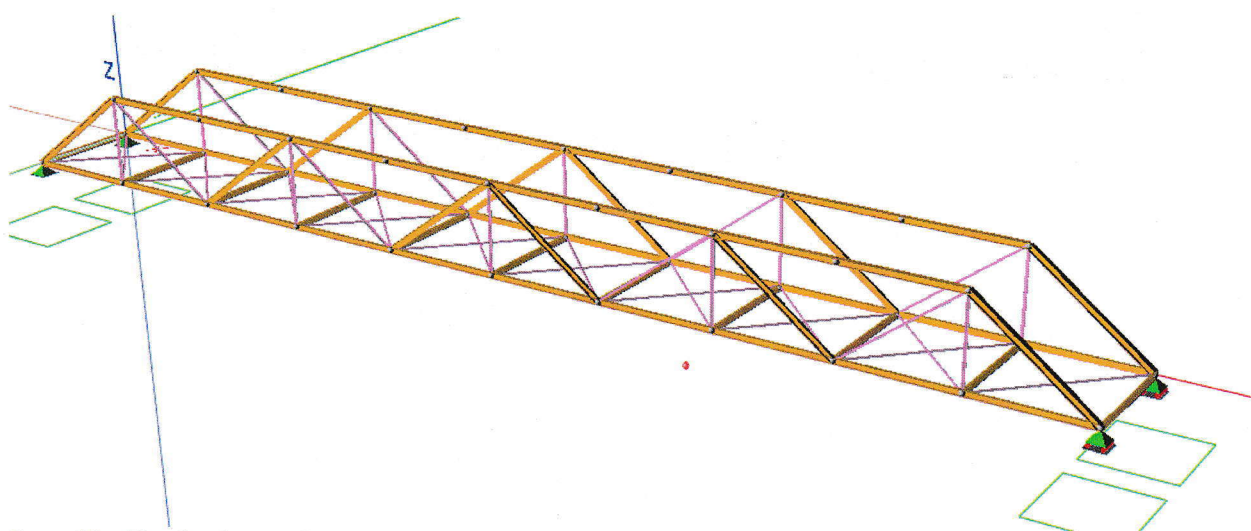
Tak jak w istniejącym rozwiązaniu kratownice pełnią funkcję balustrad. Muszą być uzupełnione o pochwyty ale nie ma potrzeby montażu dodatkowej konstrukcji balustrad.



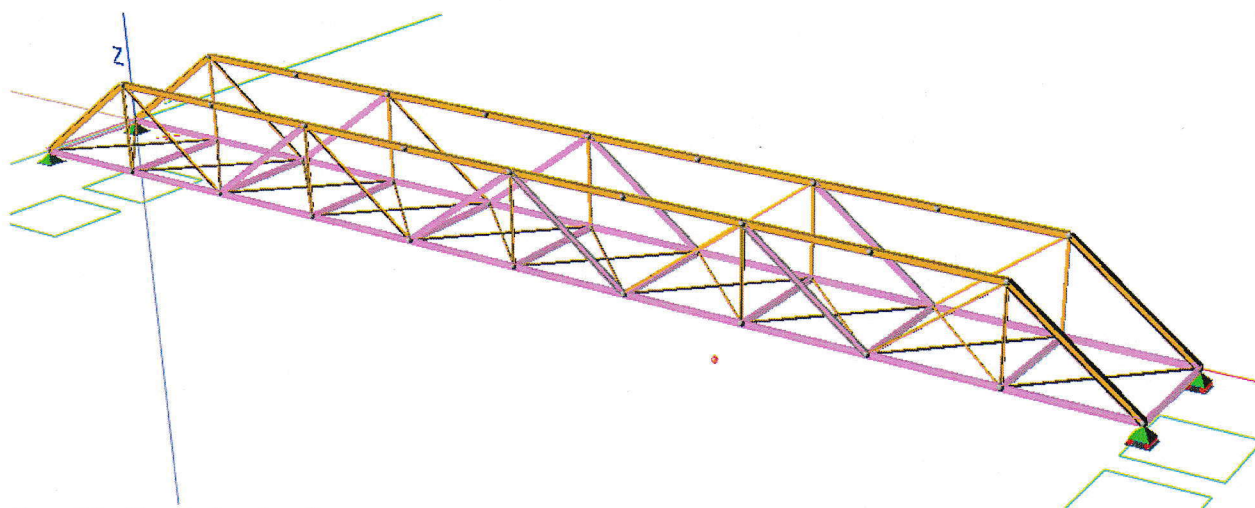
Rys. 10: Widok konstrukcji



Rys. 11: Górny pas - HEA 100



Rys. 12: Słupki, krzyżulce rozciągane i stężenia pomostu - L40x40x5



Rys. 13: Krzyżulce ściskane, poprzecznice i pas dolny UPE100