



Ekspertyza

dokumentacji projektowej i stanu technicznego elementów zadania Stadionu Śląskiego w Chorzowie w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Zadanie widowni oraz niezbędna infrastruktura techniczna Stadionu Śląskiego w Chorzowie”,

RAPORT nr 1

**REKOMENDACJA W ZAKRESIE ZMIAN W DOKUMENTACJI
PROJEKTOWEJ ŁĄCZNIKÓW LIN PIERŚCIENIOWYCH Z LINAMI
PROMIENIOWYMI ZADASZENIA.**

Wykonano na zamówienie:

Spółdzielnia Projektowania i Usług Inwestycyjnych „Inwestprojekt-Śląsk” lider konsorcjum
Katowicach, ul. 3 Maja 18

Zespół Autorski:

dr hab. inż. Krzysztof Żółtowski prof. PG – kierujący pracami

prof. dr hab. inż. Henryk Zobel

1. Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano w ramach umowy między:

Spółdzielnią Projektowania i Usług Inwestycyjnych „Inwestprojekt-Śląsk” z siedzibą w Katowicach, ul. 3 Maja 18, liderem konsorcjum i Politechniką Gdańską, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12 dotyczącej

Ekspertyzy dokumentacji projektowej i stanu technicznego elementów zadaszania Stadionu Śląskiego w Chorzowie w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Zadaszenie widowni oraz niezbędna infrastruktura techniczna Stadionu Śląskiego w Chorzowie”,

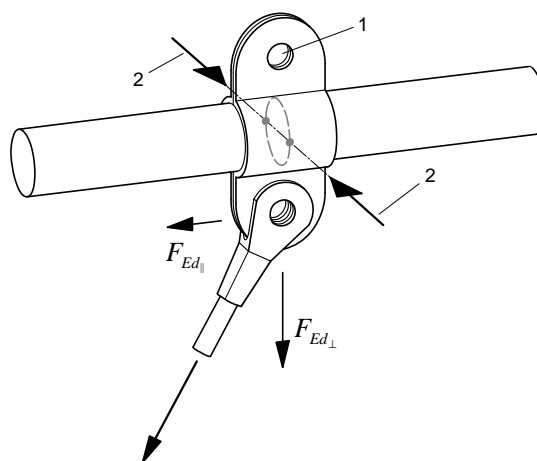
Celem opracowania jest sformułowanie rekomendacji dotyczącej zmian w dokumentacji projektowej łączników

Z uwagi na dobrą znajomość przedmiotu opracowania przez zainteresowane strony, pominięto opis konstrukcji przedmiotowego łącznika.

2. Ustalenie siły na którą należy projektować łącznik

Zgodnie z EN 1993-1-11 (p. 6.4.3)

Zaciski oraz ich środki złączne, jak np. w połączeniach wieszaków z ciągnem głównym, wymiaruje się na umowną siłę obliczeniową o wartości $1,15 F_{k,0.2}$, gdzie F_k – charakterystyczna nośność sprężysta cięgna dołączanego, patrz Rysunek 6.2. wg. EN 1993-1-11.



- 1 otwór na śrubę sprężającą
2 radialna siła zacisku F_r od śrub sprężających

Rys.1 rys. 6.2: wg. EN 1993-1-11

Ustala się zatem obciążenie obliczeniowe pochodzące od lin radialnych lub obwodowych

$$F = 1.15F_k \quad (1)$$

$F_{k0,2}$ powinno być wyznaczone na podstawie badań. Jeżeli F_k jest nieznane proponuje się przyjąć

$$F = 1.15F_{uk}/1.5 \quad (2)$$

F_{uk} . charakterystyczna siła przy zerwaniu liny wg EC3-1-11

3. Wytyczne do projektowania łącznika

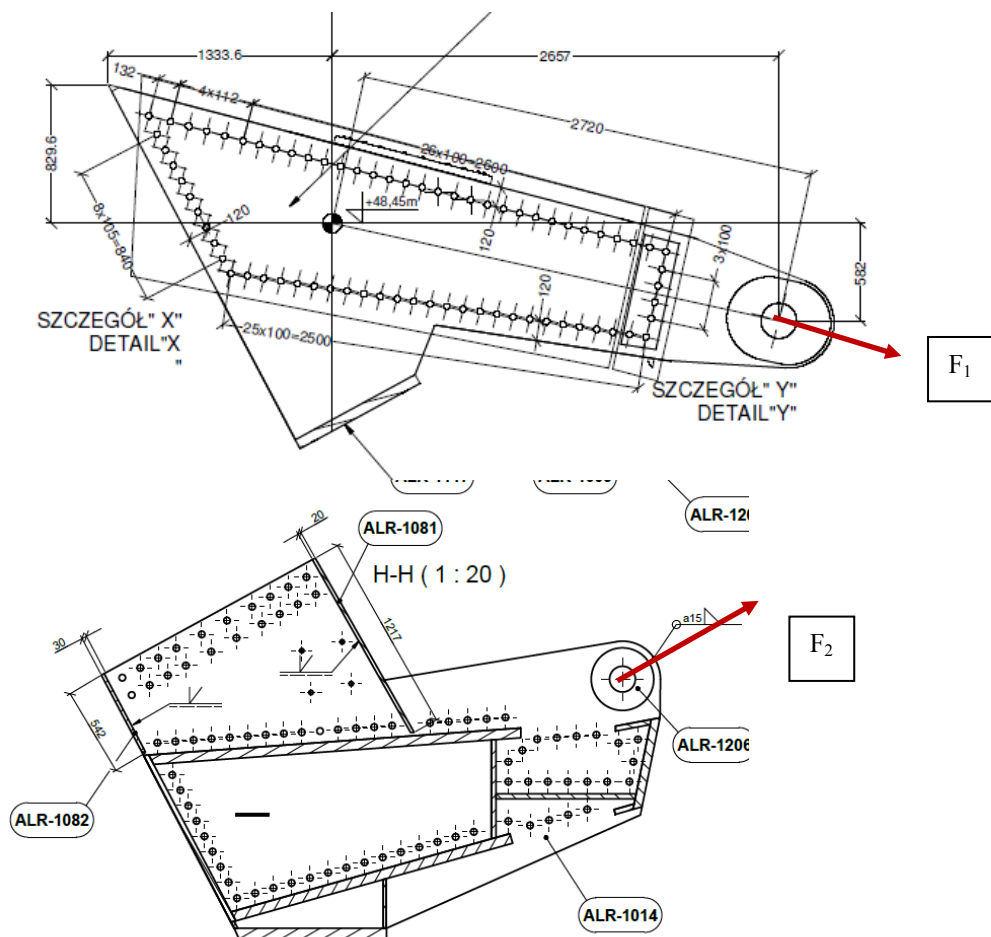
3.1. Model obliczeniowy

Model obliczeniowy to łącznik obciążony w miejscach zaczepienia lin radialnych górnych i dolnych i podparty w miejscach oparcia lin pierścienia.

Obciążenia obliczeniowe należy ustalić jako pochodzące od lin radialnych lub obwodowych zgodnie z formułą (1) lub (2) przyjmując wartości mniejsze.

Zaleca się wykonanie łącznika jako stalowego spawanego. Proponuje się zastosowanie blachy 60 - 100mm ze stali S355 ML/NL.

Zakotwienia lin promieniowych w nowym łączniku powinny być zaprojektowane analogicznie do zakotwień na pierścieniach ściskanych (rys. 2).



Rys.2 Konstrukcja zakotwień kabli w pierścieniach i obciążenie

Oparcie lin obwodowych na łączniku może być wykonane poprzez siodła ze staliwa, ale tak aby stalowe elementy służyły tylko jako przekazanie obciążenia na konstrukcję z blachy walcowanej. Elementy stalowe nie powinny mieć wpływu na nośność elementu.

Zaleca się siodła o promieniu $r > 30d$ (średnica linii zagiętej). W przypadku dobrze uzasadnionych trudności konstrukcyjnych dopuszcza się przyjęcie mniejszego promienia gięcia (min $r=20d$). W każdym przypadku należy zapewnić pokrycie strefy styku linii i siodła natryskiem cynkowym o grubości 1mm (wg 6.3.1. (3) - EN 1993-1-11) lub innym miękkim metalem. Siodła powinny zapewniać możliwość poślizgu kabli obwodowych w początkowej fazie podnoszenia w celu zredukowania efektów błędów wynikających ze zmiennego modułu sprężystości linii i imperfekcji geometrycznych dotyczących między innymi przyjętych długości odcinków kabli ringu wewnętrznego.

3.2. Wymiarowanie łącznika

Wymiarowanie powinno być przeprowadzone zgodnie ze standardową procedurą dla konstrukcji stalowych wg. EC 3.

4. Uwagi dodatkowe

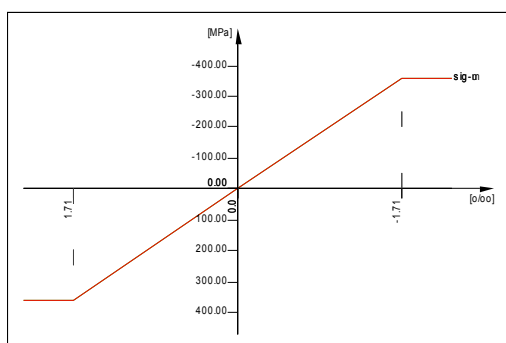
Projekt nowych łączników będzie poddany ocenie zespołu konsultacyjnego. W ramach kontroli przeprowadzone będą następujące obliczenia:

- Ogólna analiza nośności łącznika pod obciążeniem teoretycznym.
- Analiza lokalnych koncentracji naprężeń.
- Ocena wielkości sił poprzecznych związanych z błędami w określeniu długości kabli i modułu sprężystości.

Zespół konsultantów przeprowadzi symulację katastrofy postępującej, której w świetle EC należy uniknąć (teoretycznie wykluczyć). Wprowadza się zatem dodatkowe kryterium projektowe polegające na zapewnieniu nośności łącznika w stanie uplastycznienia pod obciążeniem F_p pochodzącym od lin i określonym w (3)

$$F_p = F_{uk} \quad (3)$$

W analizie dla stali S355 zaleca się przyjęcie modelu idealnie sprężysto wg rys. 3 z określeniem półki plastycznej w zależności od przyjętej grubości blach i dokumentów pochodzenia zastosowanego materiału.



Rys. 3 Definicja modelu idealnie sprężysto-plastycznego dla stali S355

5. Podsumowanie

Podane wytyczne i sugestie Konsultantów są materiałem wstępnym. Konsultanci oczekują od Projektanta przyjęcia podanych wytycznych lub zaproponowania ich modyfikacji w ramach dopuszczonych przez EC.

dr hab. inż. Krzysztof Żółtowski prof. PG

prof. dr hab. inż. Henryk Zobel