



EKSPERTYZA PODTORZA SUWNICY W HALI C2 W CELU SPRAWDZENIA MOŻLIWOŚCI WYMIANY ISTNIEJĄCEJ SUWNICY UD-042 O NOŚNOŚCI Q=5t NA SUWNICĘ O NOŚNOŚCI Q=6,3t

NR PROJ. 2251/WR/19

rev.2

**ZAMAWIAJĄCY: DOZAMEL SP. Z O.O.
53-609 WROCŁAW
ul. FABRYCZNA 10**

OPRACOWAŁ: mgr inż. Damian Zątek

SIERPIEŃ 2019





Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o
nośności $Q=6,3t$

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 2

SPIS TREŚCI

1.DANE EWIDENCYJNE.....	3
2.PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA.....	3
3.MATERIAŁY PRZYJĘTE ZA PODSTAWĘ OPRACOWANIA.....	4
4.OPIS I OCENA STANU ISTNIEJĄCY	5
5.ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ.....	13
6.SCHEMATY STATYCZNE	14
7.OBLICZENIA STATYCZNE DLA SUWNICY PLANOWANEJ $Q=6.3T$	14
8.WNIOSKI I ZALECENIA Z PRZEPROWADZONYCH OBLICZEŃ.....	17
9.POŚWIADCZENIE O NOŚNOŚCI TOROWISKA DLA SUWNICY JEDNODŹWIGAROWEJ $Q=6,3T$	19
10.POŚWIADCZENIE O NOŚNOŚCI TOROWISKA DLA SUWNICY DWUDŹWIGAROWEJ $Q=6,3T$.	20



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności Q=5t na suwnicę o
nośności Q=6,3t

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 3

1. Dane ewidencyjne

1.1. Obiekt: Hala C-2 z torowiskiem suwnicy UD-042 o nośności Q=5t

1.2. Zleceniodawca: DOZAMEL SP. Z O.O.

1.3. Termin wykonania opracowania: SIERPIEŃ 2019

1.4. Autor opracowania: Damian Zątek nr upr. 209/DOŚ/09

2. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza hali C-2 i znajdującego się w niej torowiska suwnicy rozpiętości teoretycznej $L=16300\text{mm}$. Celem ekspertyzy jest określenie czy istniejące torowisko i hala ma wystarczający zapas nośności, pozwalający na wymianę istniejącej suwnicy UD-042, na suwnicę o zwiększonym udźwigu tj. na suwnicę o nośności $Q=6,3\text{t}$.



Ilustracja 1: Suwnica nr UD-042 w hali C-2



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności Q=5t na suwnicę o
nośności Q=6,3t

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 4

3. Materiały przyjęte za podstawę opracowania

3.1. Specyfikacja do oferty przetargowej określająca szczegółowy zakres opracowania.

3.2. Dokumentacja fotograficzna torowiska w hali C-2 .

3.3. Wnioski z oględzin na miejscu.

3.4. Pomiary inwentaryzacyjne elementów konstrukcyjnych hali.

3.5. Dane charakterystyczne suwnicy istniejącej oraz nowo-planowanej.

3.6. PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

3.7. PN-86/B-02005 Obciążenia budowli - Obciążenia suwnicami pomostowymi, wciągarkami i wciągnikami.

3.8. PN-86/M-06514 Dźwignice. Obciążenia w obliczeniach ustrojów nośnych dźwignic.

3.9. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

**3.10. PN-EN 1993-6:2009 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych --
Część 6: Konstrukcje wsporcze suwnic.**



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności Q=5t na suwnicę o
nośności Q=6,3t

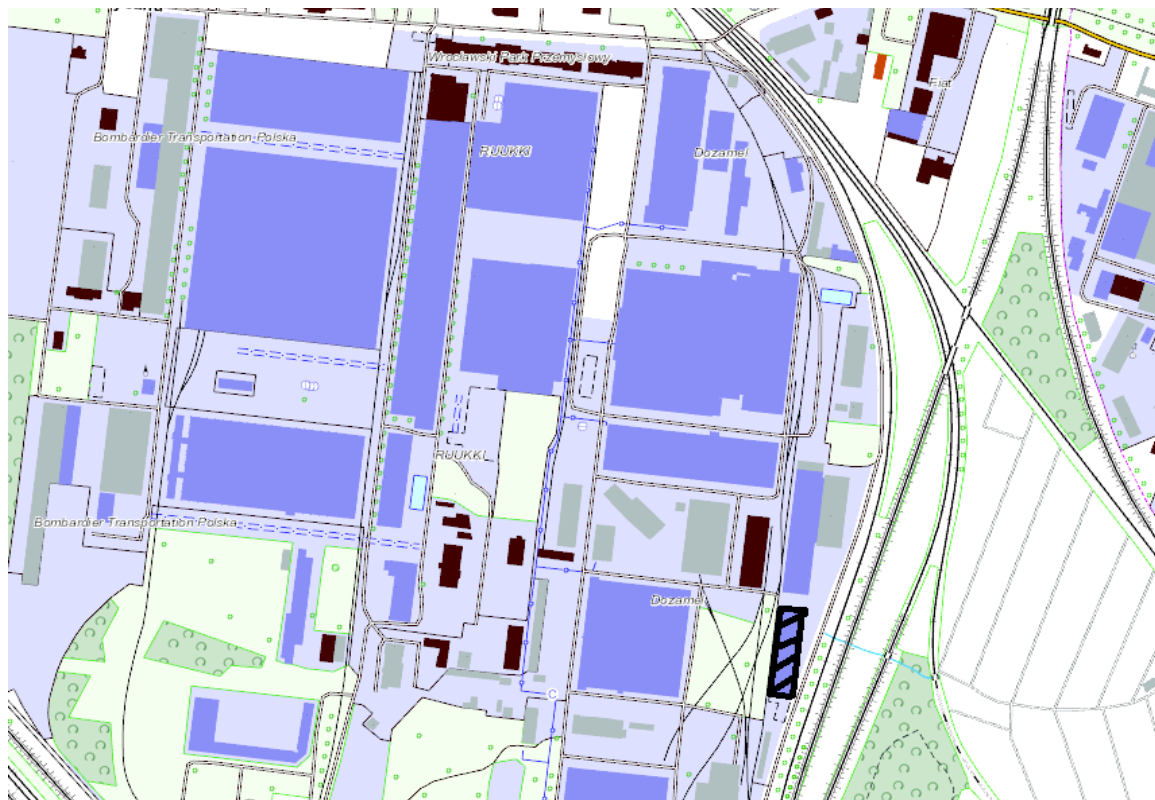
Numer projektu:
2251/WR/19


Ilość stron: 20

Strona: 5

4. Opis i ocena stanu istniejącego

Istniejąca hala C-2 została wybudowana na w latach 60/70 ubiegłego stulecia i jest zlokalizowana na terenie Wrocławskiego Parku Przemysłowego przy ulicy Fabrycznej 10 we Wrocławiu.



HALA C-2 

Budynek hali wolnostojący w kształcie prostokąta o wymiarach 18x84m i wysokości ~9,2m. Konstrukcja hali stalowa, w postaci skrzynkowych ram rozstawionych co 6m. Pośrodku hali wykonano dylatację w postaci pary przylegających do siebie ram. Ściany zewnętrzne hali osłonowe z płyt warstwowych. Odkrywek stóp fundamentowych nie wykonywano. Są to prawdopodobnie stopy żelbetowe.



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o
nośności $Q=6,3t$

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 6



Ilustracja 2: Wejście do hali



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o
nośności $Q=6,3t$

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 7



Ilustracja 3: Elewacja hali



Ilustracja 4: Widok hali wewnątrz



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o
nośności $Q=6,3t$

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

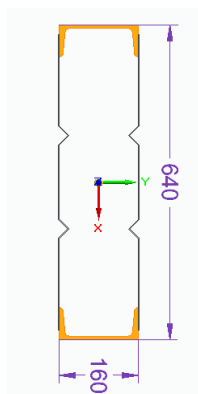
Strona: 8

4.1. Dach hali i dźwigary dachowe

Dach hali dwuspadowy pokryty papą. Konstrukcja dachu w postaci dźwigarów skrzynkowych rozpiętości 17,35m na których ułożono żelbetowe płyty korytkowe. Dźwigary dachowe, skrzynkowe o wymiarach 640x160 wykonano z dwóch ceowników C160, oraz blachy z przetłoczeniami. Ogólnie stan techniczny dachu i dźwigarów dachowych ocenia się jako dobry.



Ilustracja 5: Rygiel skrzynkowy z widocznymi płytami korytkowymi



Ilustracja 6: Przekrój rygla ramy



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o nośności $Q=6,3t$

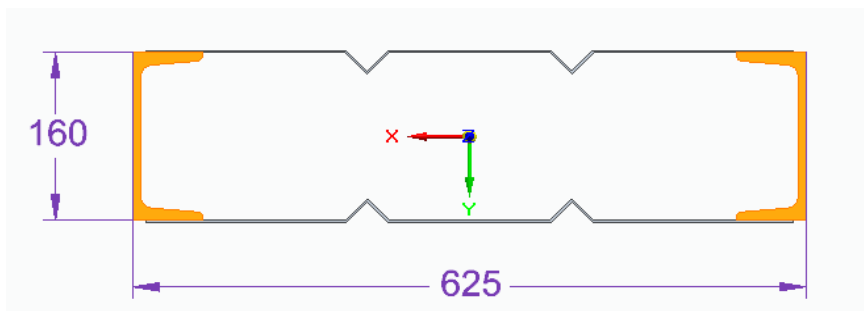
Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 9

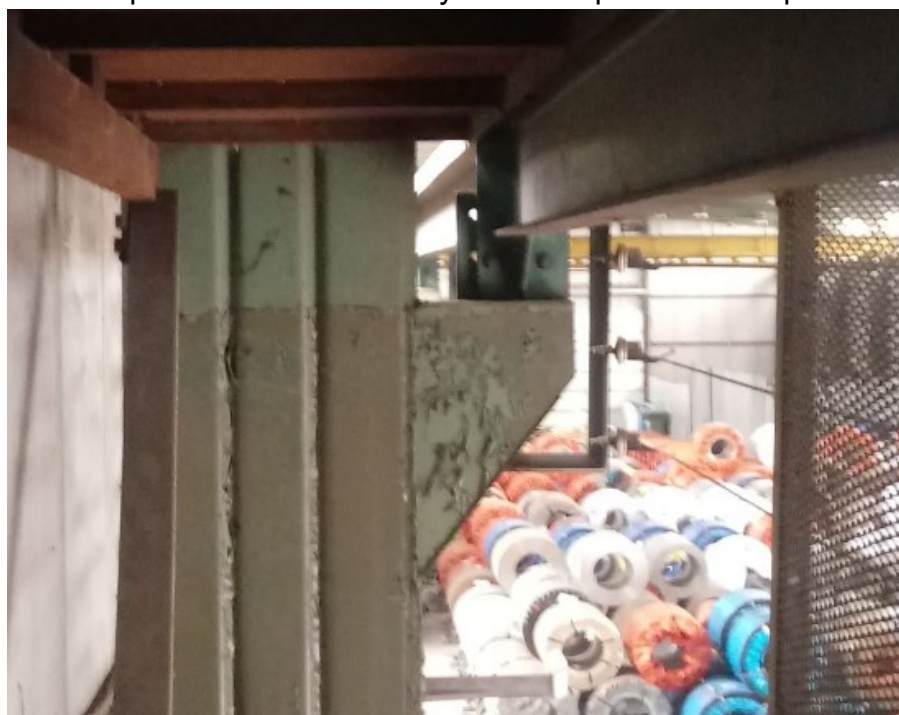
4.2. Słupy hali

Słupy hali skrzynkowe o wymiarach 625x160 wykonano z dwóch ceowników C160, które następnie stężono za pomocą blachy z przetłoczeniami.



Ilustracja 7: Profil słupa

Na słupach zbudowano skrzynkowe wsporniki belek podsuwnicowych.



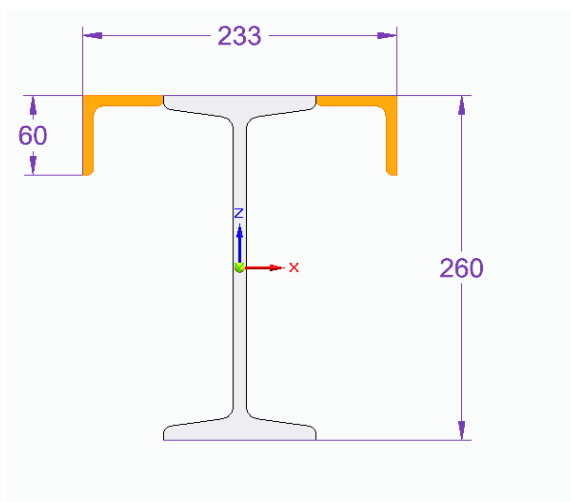
Ilustracja 8: Wspornik belki podsuwnicowej

Stan techniczny słupów w hali określa się jako dobry.



4.3. Konstrukcja belek podsuwnicowych

Belki podsuwnicowe w hali wykonano jako wolno podparte rozpiętości osiowej 6000mm. Konstrukcja belki wykonana z kształtownika INP260 z przyspawanymi obustronnie kątownikami równoramiennymi L60x60x6



Ilustracja 9: Przekrój belki podsuwnicowej

Do belki podsuwnicowej przyspawano szynę jezdnią w postaci pręta kwadratowego 50x50mm.



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o
nośności $Q=6,3t$

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 11



Ilustracja 10: Widok kęsa na końcu torowiska

Stan techniczny belek podsuwnicowych dobry. Stan techniczny torowiska
dobry.



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o
nośności $Q=6,3t$

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 12



Ilustracja 11: Dylatacja pośrodku hali



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o
nośności $Q=6,3t$

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 13

5. Zebranie obciążeń

a) Stałe

Obciążenia stałe konstrukcji zostaną uwzględnione bezpośrednio przez program komputerowy. Dodatkowo przyjęto że na konstrukcję dachu działa obciążenie od płyt korytkowych pokrytych papą o średnim ciężarze ogółem $q_k=1,22kN/m^2$. Współczynnik bezpieczeństwa dla ciężaru własnego przyjęto 1,25.

b) Obciążenia zmienne - śnieg

Obciążenia zmienne śniegiem przyjęto jak dla I strefy obciążenia (Wrocław)

$$Q_k=0,7 \cdot 0,8=0,56kN/m^2 \quad Q_k=3,36kN/mb - \text{dla pasma } 6m$$

Współczynnik bezpieczeństwa dla obciążenia śniegiem przyjęto 1,4.

c) Obciążenia zmienne - wiatr

Ze względu na charakter obliczeń wykonywanych w projekcie obciążenie wiatrem na konstrukcje dachu pominięto (ssanie). Obciążenia wiatrem na ściany przyjęto jako stałe na całej wysokości o wartości $p_k=0,54kN/m^2$ $p_k=3,24N/mb$ – dla pasma 6m. Współczynnik bezpieczeństwa dla obciążenia wiatrem przyjęto 1,4.

d) Obciążenia technologiczne – suwnica planowana $Q=6,3t$

Typ suwnicy: jednodźwigarowa

Udźwig: 6,3t

Rozpiętość mostu: 16300mm

Poziom gł. szyny górnej: ~6310mm

Rozstaw kół czołownicy: 2700mm

Max. nacisk na koło: 37kN (aktualna suwnica UD-042 $Q=5,0t$ $P_{max}=42kN$)

Siła ukosująca suwnicę: 12kN

Grupa natężenia pracy A5 wg PN-86/B-02005



6. Schematy statyczne

- a) Schemat statyczny belek torowiska.

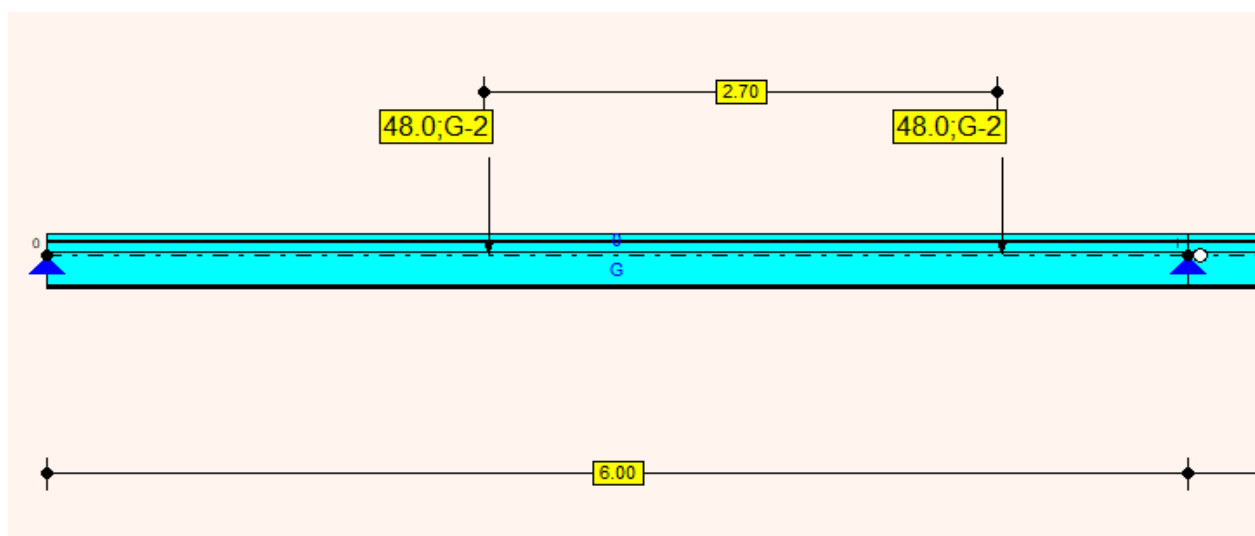
Schemat statyczny belek torowiska przyjęto jako zespół belek wolnopodpartych w rozstawie osiowym 6m.

- b) Schemat statyczny słupów i rygli przyjęto jako ramy hali, wolnostojące, utwierdzone w stopach żelbetowych.

7. Obliczenia statyczne dla suwnicy planowanej $Q=6.3t$

Obliczenia statyczne wykonano za pomocą programu komputerowego Soldis Projektant v. 5.0.

7.1. Obliczenia statyczne belki podsuwnicowej dla planowanej suwnicy $Q=6.3t$



Ilustracja 12: Siły pionowe [$P_{max} \cdot \text{wsp.dyn}$] od kół suwnicy planowanej $Q=6,3t$.



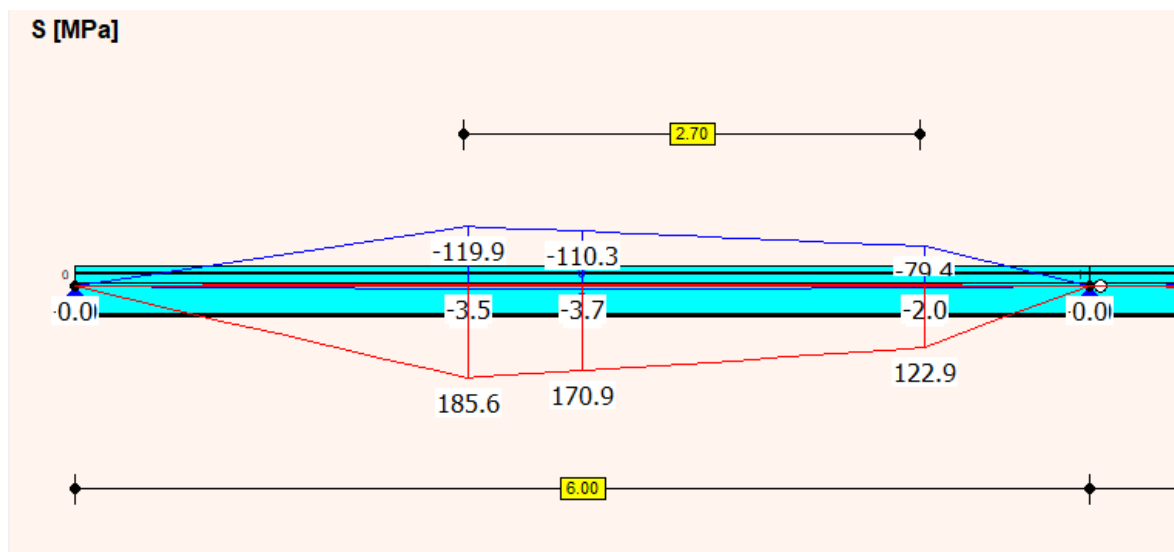
Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o
nośności $Q=6,3t$

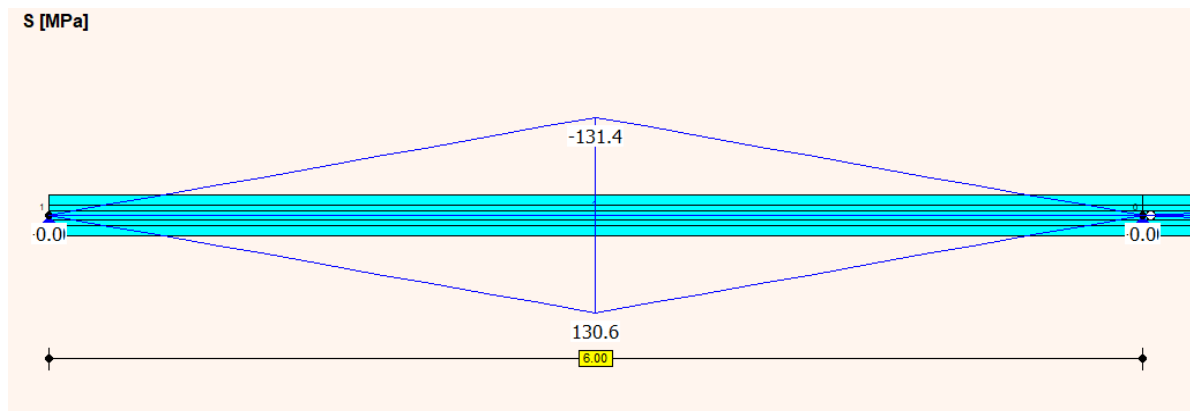
Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 15



Ilustracja 13: Wykres naprężeń dla suwnicy planowanej $Q=6,3t$ -siły od obciążeń pionowych MPa (obliczeniowe współczynnik bezpieczeństwa=1,1)



Ilustracja 14: Wykres naprężeń dla suwnicy planowanej $Q=6,3t$ -siły od obciążeń poziomych MPa (obliczeniowe współczynnik bezpieczeństwa=1,1)



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

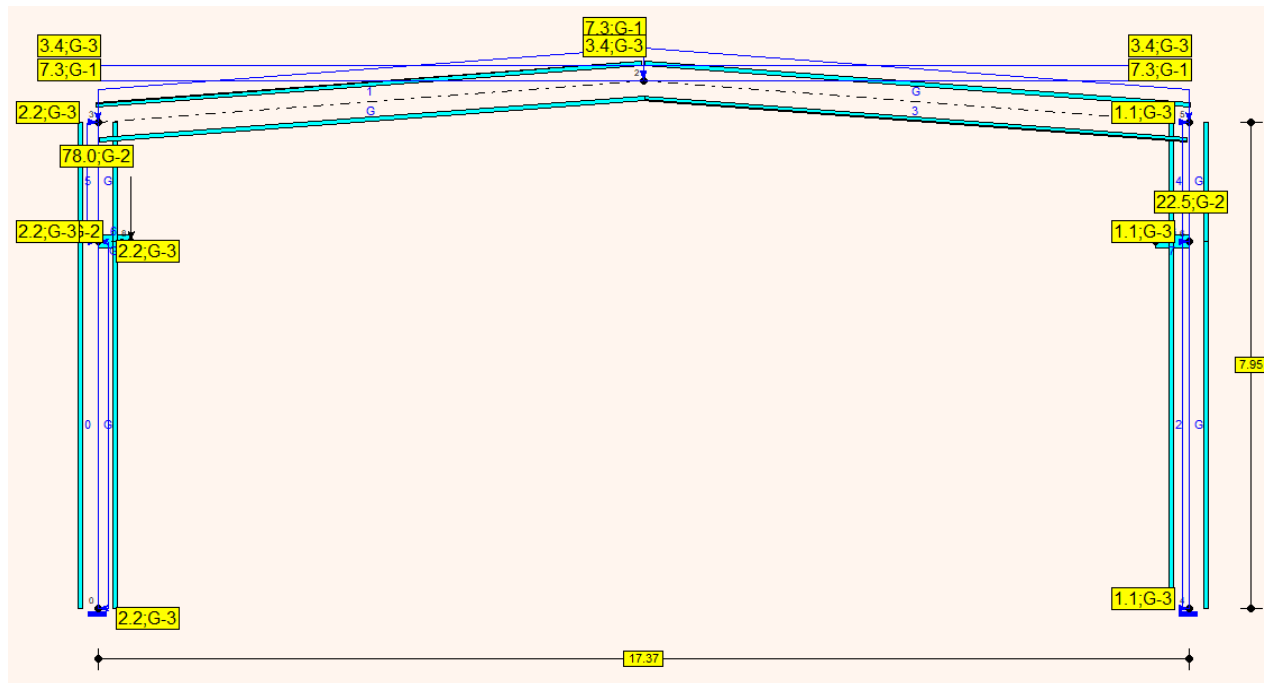
Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o
nośności $Q=6,3t$

Numer projektu:
2251/WR/19

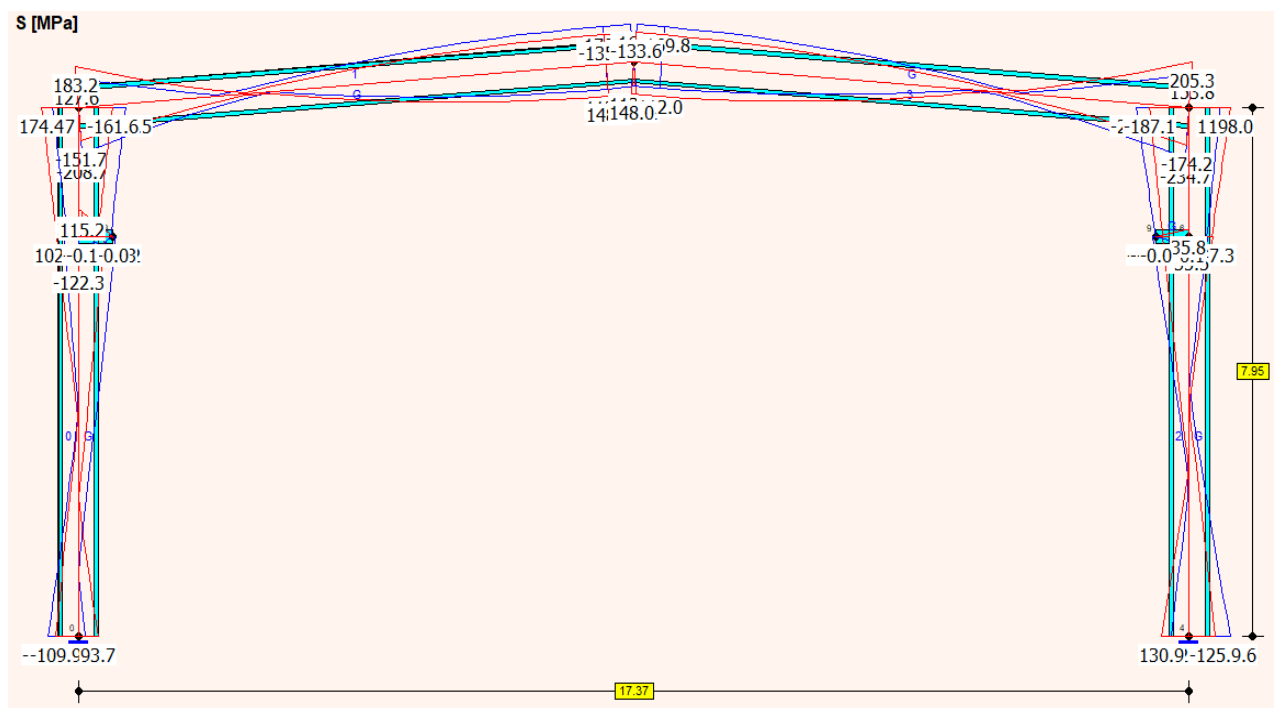
Ilość stron: 20

Strona: 16

7.2. Obliczenia statyczne stalowych ram hali dla planowanej suwnicy $Q=6.3t$



Ilustracja 15: Obciążenia ramy stalowej



Ilustracja 16: Wykres naprężeń ramy



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności Q=5t na suwnicę o
nośności Q=6,3t

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 17

7.3. Formuły weryfikacyjne

Element konstrukcyjny	Wytężenie	Ugięcie pionowe	Ugięcie poziome
Belka podsuwnicowa	128.00% (dla $F_{IL}=0,7$)	16mm (wg normy dop. max 10mm)	16mm (wg normy dop. max 10mm)
Rama stalowa	106.00%	47mm (wg normy dop. max 49mm)	11mm (wg normy dop. max 53mm)

8. Wnioski i zalecenia z przeprowadzonych obliczeń

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdza się że, dla istniejącej hali C-2, wraz z istniejącym torowiskiem suwnicy UD-042 o nośności Q=5, w przypadku montażu nowej typowej suwnicy o nośności Q=6,3t, zostaną przekroczone stany graniczne nośności i użytkowania. Przekroczenia stanów granicznych dotyczą zarówno hali jak i belek podsuwnicowych. Należy ponadto zauważyć że w obecnym stanie obciążenia z pracującą suwnicą UD-042 o nośności Q=5t, te stany też są przekroczone. Stan ten wynika z przyjmowanych obecnie większych sił normowych ukosujących suwnice.



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności Q=5t na suwnicę o
nośności Q=6,3t

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 18

W istniejącej sytuacji zaleca się wymianę istniejącej suwnicy UD-042 na nową suwnicę specjalną o następujących parametrach.

Dane suwnicy specjalnej

Nośność	Q=6,3t*
Rozstaw kół	min. 3450mm
Liczba kół na czołownicy	a _{min} =2 szt.
Maksymalny nacisk koła	P _{max} =33kN
Maksymalna siła od ukosowania suwnicy	H _p =8kN
Grupa natężenia pracy	max. A5 wg PN-86/B-02005

*Suwnica z ograniczonymi dojazdami do belki podsuwnicowej.

Opracował:

mgr inż. Damian Zątek

Wrocław, Sierpień 2019



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o
nośności $Q=6,3t$

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 19

9. Poświadczenie o nośności torowiska dla suwnicy jednodźwigarowej $Q=6,3t$

Poświadczam, że konstrukcja torowiska w hali C-2, przy ul. Fabrycznej 10 we Wrocławiu, spełnia kryteria stanów granicznych nośności i użytkowności pod obciążeniem stałym i zmiennym, dla suwnicy natorowej, jednodźwigarowej, o nośności $Q=6,3t$ i rozpiętości mostu $L=16300mm$.

Dane charakterystyczne suwnicy

Typ suwnicy: natorowa, jednodźwigarowa,

Ilość kół na czołownicy: $n=2$,

Rozstaw kół na czołownicy: $a_{min}=3450mm$,

Maksymalny nacisk koła na szynę: $P_{max}=33kN$,

Maksymalna siła ukosująca: $S=8kN$,

Maksymalna siła uderzenia w odbój: $P_u=22kN$,

Grupa natężenia pracy: A5 wg PN-86/B-02005,



Przedsiębiorstwo **HAK** Spółka z o.o.

Ekspertyza podtorza suwnic w hali C2 w celu
sprawdzenia możliwości wymiany istniejącej
suwnicy UD-042 o nośności $Q=5t$ na suwnicę o
nośności $Q=6,3t$

Numer projektu:
2251/WR/19

Ilość stron: 20

Strona: 20

10. Poświadczenie o nośności torowiska dla suwnicy dwudźwigarowej $Q=6,3t$

Poświadczam, że konstrukcja torowiska w hali C-2, przy ul. Fabrycznej 10 we Wrocławiu, spełnia kryteria stanów granicznych nośności i użytkowalności pod obciążeniem stałym i zmiennym, dla suwnicy natorowej, dwudźwigarowej, o nośności $Q=6,3t$ i rozpiętości mostu $L=16300mm$.

Dane charakterystyczne suwnicy

Typ suwnicy: natorowa, dwudźwigarowa,

Ilość kół na czołownicy $n=4$,

Rozstaw kół na czołownicy: $a_{min}=2000mm$,

Maksymalny nacisk koła na szynę: $P_{max}=27kN$,

Maksymalna siła ukosująca: $S=5,3kN$,

Maksymalna siła uderzenia w odbój: $P_u=22kN$,

Grupa natężenia pracy: A5 wg PN-86/B-02005,