

Temat:

Ekspertyza techniczna.

Temat:

Ekspertyza techniczna napędu i wyważenia mostu horyzontowo - kontrowego.

Numer projektu:

1257/WR/09

Inwestor:

Państwowa Opera we Wrocławiu

	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Opracował	Lech Jerzykowski	7.07.2009	
Sprawdził	Andrzej Adamek	7.07.2009	
Zatwierdził	Jacek Radomski	7.07.2009	



SPIS TREŚCI:

1.ZAŁĄCZNIKI:.....	2
2.MATERIAŁY I NORMY:.....	2
3.ZAKRES EKSPERTYZY.	3
4.POMIAR NIEWYWAŻENIA MOSTU HORYZONTOWO – KONTROWEGO I JEGO PRZECIWWAGI..	3
5.OKREŚLENIE SPOSOBU WYWAŻENIA UKŁADU.....	4
6.OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE DLA WCIĄGARKI I HAMULCA PO ZRÓWNOWAŻENIU UKŁADU.	4
7.WNIOSKI ORGANIZACYJNO – TECHNICZNE DLA ZAPEWNIENIA PRAWDŁOWEJ I BEZPIECZNEJ PRACY UKŁADU.....	5

1.Załączniki:

L.p.	Nazwa	Nr załącznika
1	Wykaz wagowy mostu horyzontowego.	
2	Obliczenia sprawdzające dla wciągarki i hamulca po zrównoważeniu układu.	1257/WR/09
3	Świadectwo wzorcowania urządzenia technologicznego do badania siły.	305.1/2007

2.Materiały i normy:

Ekspertyzę wykonano w oparciu o następujące dokumenty techniczne i normy:

- „Sztankiety linowe z napędem elektrycznym” - projekt powykonawczy – PUA „SARP” Wrocław, ul. Oławska 21
- Katalog BONFIGLIOLI RIDUTTORI firmy BONFIGLIOLI
- Obliczenia sprawdzające wytrzymałość dla mostu horyzontowo – kontrowego dla ciężarów docelowych według protokołu ważenia z dnia 25.05.05. po dociążeniu – inż. Małgorzata Bober 28.06.2005
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 20 grudnia 2005 roku w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz. U. Nr 259 poz.2170)
- PN-EN 12100 – Maszyny. Bezpieczeństwo. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady



projektowania. Zasady i wymagania techniczne.

- PN-EN 1050:1999 – Maszyny. Bezpieczeństwo. Zasady oceny ryzyka.

3.Zakres ekspertyzy.

Zgodnie z zapytaniem Opery Wrocławskiej z dnia 14.04.2009 roku i ofertą nr HAK/ZO-1257/WR/09/1/3060 Przedsiębiorstwa HAK z dnia 28.04.2009 roku w zakres ekspertyzy technicznej wchodzi:

1. Dokonanie pomiaru niewyważenia układu: most horyzontowo – kontrowy i jego przeciwwaga - metodą pomiaru bezpośredniego różnicy ich ciężarów dynamometrem lub wagą.
2. Określenie sposobu wyważenia układu.
3. Wykonanie obliczeń sprawdzających dla wciągarki i jej hamulca przy układzie wyważonym.
4. Przedstawienie wniosków organizacyjno – technicznych dla zapewnienia prawidłowej i bezpiecznej pracy układu mostu horyzontowo – kontrowego.

4.Pomiar niewyważenia mostu horyzontowo – kontrowego i jego przeciwwagi.

1. Dynamometr (waga) zostanie wpięta w linę , która połączy:
 - przeciwwagę z bębniem wciągarki, gdy masa mostu okaże się większa od masy przeciwwagi
 - przeciwwagę z górnym krążkiem nawrotnym lin wciągarki, gdy masa przeciwwagi okaże się większa od masy mostu.
2. Zostaną zluzowane liny napędowe wciągarki. Dynamometr (waga) wskaże różnicę mas mostu i przeciwwagi. Pomiar ten będzie obarczony błędem wynikającym z nieuwzględnienia rzeczywistych oporów tarcia układu most – przeciwwaga. W celu ustalenia wartości rzeczywistej oporów tarcia układu w linę z dynamometrem wpięto wciągnik ręczny łańcuchowy, którym wymusza się ruch układu w obie strony, obserwując przyrost siły na dynamometrze do momentu rozpoczęcia ruchu. Przyrosty siły w obu kierunkach ruchu odpowiadać będą sile tarcia spoczynkowego układu.
3. Stwierdzono, że most ma masę większą od swej przeciwwagi. Po wykonaniu czynności zgodnie z punktami 1 i 2 stwierdzono:



3.1. Różnica mas mostu i przeciwwagi dla trzech pomiarów wynosiła odpowiednio: 395. 410 i 400 kg – przyjęto 400 kg.

3.2. Ustalono, że siła tarcia spoczynkowego układu wynosi ok. 300 N, w związku z powyższym dla wyrównoważenia układu jest pomijalna.

4. Pomiaru dokonano urządzeniem technologicznym do badania siły (typu TIGRIP 1000 nr fabr. 3552 prod. Schmid o zakresie 5000 kg (świadcstwo wzorcowania w załączeniu).

5. Pomiaru dokonano dla mostu obciążonego osprzętem demontowalnym według wykazu wagowego mostu horyzontowego, będącego załącznikiem do niniejszej ekspertyzy. Razem masa wyposażenia wynosi 1483 kg.

5.Określenie sposobu wyważenia układu.

Układ zostanie wyważony przez zastąpienie części obciążników przeciwwagi, wykonanych z żeliwa – obciążnikami ołowianymi. Zgodnie z danymi, zawartymi w obliczeniach sprawdzających inż. Małgorzaty Bober z firmy wytwórcy urządzenia, masa obciążnika żeliwnego wynosi 68 kg, masa obciążnika ołowianego 99 kg. Aby zwiększyć masę przeciwwagi o 400 kg należałoby zastąpić ok. 13 szt obciążników żeliwnych ołowianymi. Masy obciążników należy zweryfikować przed ostatecznym ustaleniem ilości do wymiany. Weryfikacji przez ponowny pomiar, wg procedury opisanej w p-cie 4, wymaga także wyważenie układu po wymianie obciążników.

6.Obliczenia sprawdzające dla wciągarki i hamulca po zrównoważeniu układu.

Obliczenia sprawdzające przeprowadzono przyjmując następujące założenia:

1. Most i jego przeciwwaga są zrównoważone, jednakże dopuszcza się niewyważenie, związane ze zmianą wyposażenia mostu. Zakłada się, że masa wyposażenia mostu może być zwiększona lub zmniejszona o maksymalnie 200 kg. Wielkość powyższą wraz z oporami statycznymi ruchu całego układu kinematycznego przyjęto dla obliczeń sprawdzających wciągarki dla wyznaczenia jej wymaganego udźwigu.
2. Gdy most jest serwisowany przez obsługę techniczną dopuszcza się obciążenie mostu jednym pracownikiem wraz z jego wyposażeniem – masa dodatkowa 150 kg. Biorąc pod uwagę ustalenia w punkcie 1 wzrost masy mostu może wynieść 350 kg w stanie nieruchomym, zahamowanym przy pomocy obsługowym lub na scenie. Dla takiego obciążenia przeprowadzono obliczenia sprawdzające hamulca



szczękowego wciągarki, przyjmując dodatkowo współczynnik bezpieczeństwa dla sprzężenia ciernego równy 2, zgodnie z zasadami obowiązującymi dla urządzeń podnoszących. Wzrost obciążenia masa pracowników nie został uwzględniony w obliczeniach wymaganego udźwigu wciągarki, gdyż kategorycznie zabronione jest podnoszenie lub opuszczanie mostu z jego obsługą.

3. Obliczenia sprawdzające naprężenia w przekrojach niebezpiecznych elementów podwieszenia układu most – przeciwwaga i lin nośnych przeprowadzono dla warunków wzrostu masy układu o $400 + 200 + 150 = 750$ kg, w stosunku do mas wykazanych w obliczeniach inż. Małgorzaty Bober z 04.09.2004 roku. Obliczenia nie wykazały przekroczenia naprężeń dopuszczalnych. Obliczenia znajdują się do wglądu w Przedsiębiorstwie HAK.
4. Należy wystąpić do projektanta układu belek dachu, do których podwieszony jest most o akceptację wzrostu masy o 750 kg, jak w punkcie 3.

Obliczenia sprawdzające wciągarki i hamulca są załącznikiem do niniejszej ekspertyzy.

7. Wnioski organizacyjno – techniczne dla zapewnienia prawidłowej i bezpiecznej pracy układu.

1. Po wyrównoważeniu układu most – przeciwwaga należy bezwzględnie nadzorować zasady eksploatacji, przyjęte w ekspertyzie, tj.:
 - a/ nadzorować zmiany masy mostu, bazując na załączonym wykazie wagowym mostu horyzontowego, Nie przekraczać maksymalnego i minimalnego obciążenia mostu.
 - b/ nie podnosić i opuszczać mostu wraz z przebywającym na nim pracownikiem
 - c/ dla wartości dodatkowych obciążeń podanych w ekspertyzie dopuszcza się zachowanie stałej masy przeciwwagi .
2. Zastosowany we wciągarcie hamulec szczękowy nie spełnia wymagań. Dla takiego sposobu jego zabudowy (wał wolnoobrotowy przekładni) dobór odpowiedniego hamulca wydaje się nieuzasadniony technicznie. Należy także wziąć pod uwagę, że wciągarki teatralne są ze względów bezpieczeństwa wyposażone w dwa niezależne hamulce. Naszym zdaniem niezbędne jest zastosowanie silnika elektrycznego z wbudowanymi dwoma niezależnymi hamulcami ciernymi z napędem elektromagnetycznym. Hamulec istniejący należy zlikwidować.



Przedsiębiorstwo HAK Spółka z o.o

Ekspertyza techniczna napędu i wyważenia mostu horyzontowo - kontrowego.

**Ekspertyza techniczna.
Nr projektu 1257/WR/09.**

Ilość stron: 6

Strona: 6

3. Silnik elektryczny wyposażyć w przemiennik częstotliwości, pełniący rolę soft-startu.
4. Powyższe zmiany należy wprowadzić w trybie pilnym, gdyż eksploatacja układu niewyważonego jest niebezpieczna dla ludzi! Do czasu usunięcia mankamentów most winien być opuszczony nad scenę do najniższego położenia a jego obsługa pouczona o niebezpieczeństwie.

Kopiowanie i wykorzystywanie tego projektu bez zgody Przedsiębiorstwa HAK Sp. z o.o. jest zabronione. Wszystkie prawa zastrzeżone.