

Layher® 

Mehr möglich. Das Gerüst System.

Layher® 

Więcej możliwości. Ten system rusztowań.

- **opis problemu**

renowacja betonowej konstrukcji mostu o długości 250m, szerokości 30m
(powierzchnia do zarusztowania: $30 \times 250 = \text{ok. } 7500\text{m}^2$)
(powierzchnia do renowacji ok. 9000m^2)

czas realizacji: 3 m-ce

prace renowacyjne nie mogą wpływać na użytkowanie mostu

- **technika prac renowacyjnych przy konserwacji betonu**

wykonawca dysponuje 6 brygadami po 4 osoby (brygada = 400kg)

zawieszona pod mostem platforma winna umożliwiać wykonanie prac renowacyjnych w reżimie technologicznym trwającym: brygada/tydzień/ 100m^2 powierzchni

maszyny/narzędzia: waga ok. 400kg/brygadę

materiały do renowacji 100m^2 powierzchni ważą około +400kg +50kg +300kg + 200kg +100kg +80kg i winny być dostępne bezpośrednio przy wykonujących prace brygadach

- **możliwe rozwiązania podwieszanej platformy roboczej**

podwieszenie plato o powierzchni 2 x 2500m² plus 1 x 3000m² („naturalną” granicą plato są dwa filary konstrukcyjne mostu)

1 m-c: 2.500 m²

2 m-c: 3.000 m²

3 m-c: 2.500 m²

oferentów: zaledwie kilku z całej Polski

[przyczyna: ilość zastosowanego materiału]

(niewspółmiernie duża ilość pomostów w stosunku do innych elementów, wychodząc z założenia, iż f-y rusztowaniowe kompletują swe zasoby materiałowe efektywnie: w wypadku podwieszenia spora część elementów nie będzie mogła być nigdzie wykorzystana ze względu na brak pomostów, oznacza to poziom cen w okolicach 5% miesięcznie czynszu za wynajem)

wady powyższego rozwiązania:

- logistyka prac renowacyjnych
(odległości transportu materiałów do renowacji)
- logistyka prac rusztowaniowych
(transport góra dół, odległości w poziomie)

Opis i kosztorys rozwiązania „tradycyjnego”:

Powierzchnia użytkowa:

[powierzchnia robocza: 2500 m² (3000m²)]

[dostępna pow. do renowacji: ok. 3300 m² (4000 m²)]

[6 brygad, jedna brygada/tydzień/100m² = ok. 600 – 800 m² pow. tygodniowo, powierzchni „niewykorzystanej 75%-80%!!!]

[3 m-ce = 13 tygodni]

[9000 m² / 800 m² = 11 tygodni: poniżej 3 m-cy]

[9000 m² / 600 m² = 15 tygodni: 3,5 m-ca]

Logistyka rusztowań:

montaż, demontaż / montaż pow. 2.500 m² (3.000m²) = długi czas = przestoje przy renowacji

montaż i demontaż - logistyka pionowa wraz z poziomą

Logistyka materiałów do renowacji:

„długie” drogi transportu materiałów do renowacji ze względu na komunikację (zejście)

Wartość detaliczna zastosowanych elementów: 435 tys. € (522 tys. €) = 1.783 tys. zł (2.140 tys. zł)

[waga całkowita: 115 t (135t)]

Wartość oferty złożonej generalnemu wykonawcy:

wynajem materiału [5%wartości za miesiąc]:

2.500 m² (2 m-ce) = 180 tys. zł / 2 m-c (2 x 90 tys. zł/m-c)

3.000 m² (1 m-c) = 110 tys. zł / 1 m-c

montaż, demontaż i logistyka zarusztowania: 15 zł / m² (8 tys. m²) = 120 tys. zł

SUMA kontrakt: 410 tys. zł

- **możliwe rozwiązania podwieszanej platformy roboczej**

podwieszenie plato o powierzchni roboczej wynikającej z reżimu technologicznego prac remontowych, uwzględniająca również zasoby wykonawcy: 6 x brygada/tydzień/100m² powierzchni

czyli: przy szerokości ok. 30m, biorąc pod uwagę formę powierzchni do renowacji: powierzchnia robocza winna mieć ok. 16-17 m co daje powierzchnię dostępną do renowacji: około 600 m²) oraz przewieszanie platformy

rozwiązanie: dwie platformy o powierzchniach roboczych: ok. 9m x 30m (front robót z dwóch stron mostu)

??? w jaki sposób poprawić wady „tradycyjnego” projektu zarusztowania.

??? czy istnieje rozwiązanie techniczno-inżynierskie zapewniające lepszą logistykę zarówno prac remontowych jak i rusztowaniowych.

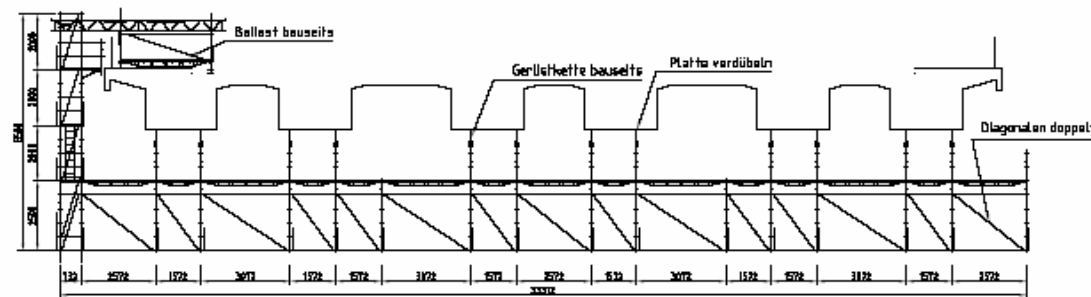
??? ... czy poszukiwane rozwiązanie może być tańsze???

PROPOZYCJA LAYHER:

dwie platformy o szerokości roboczej 2 x ok. 6m + 3m +3m (9m powierzchni roboczej, 3m powierzchni komunikacyjnej oraz magazynowej na składowanie materiału do renowacji), każda platforma wyposażona w dwa piony komunikacyjne tak, by podczas przewieszeń platformy jeden pion komunikacyjny był „stały”, co tydzień 2 x 9m jest przewieszanych (patrz rys.)

Projekt ogólny

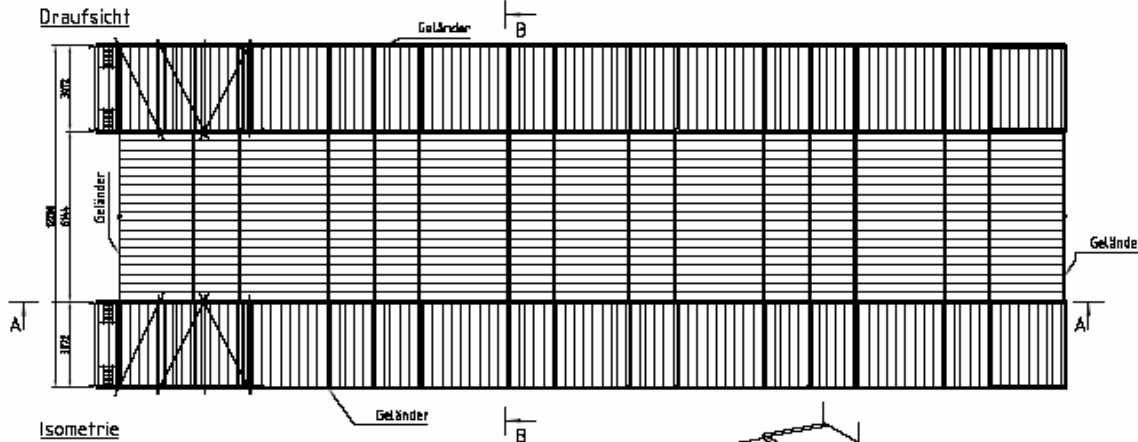
Schnitt A-A



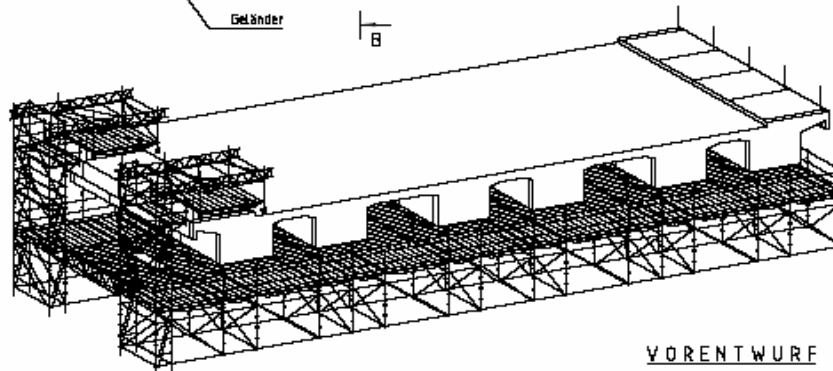
Schnitt B-B



Draufsicht



Isometrie ohne Maßstab



VORENTWURF

2,4 MW/m² auf max. 6m²
 Sicherung gegen Pendeln bauseits
 Nachweis der Tragfähigkeit der Aufhängepunkte bauseits

Die Zeichnung wurde anhand von Datenunterlagen erstellt, jedoch ohne ständige Überprüfung. Zeichnung nach stat. ständiger Größe erstellt. Zusätzliche Details (z.B. Verstärkungen oder Änderungen) sind mit einer detaillierten Beschriftung oder anderen Anlagen möglich, ist nicht Bestandteil dieser Zeichnung. Maße und kritische Details gelten nur für die Bauweise, die in der Zeichnung angedeutet ist. Änderungen sind Verantwortlich dieser Zeichnung.		B) Überwachung A) Anwesenheit in Höhe von Arbeit C) Anwesenheit vor Ort
Datum 04.12.2014 Geprüft 1:100	Name Mark Rocke Mithras Layher GmbH & Co. KG Max-Jürgen-Str. 2 D-32309 Badbergen E-Mail: info@layher.com	Layher Mehr möglich. Das Gerüst System. AR-Hängegerüst an Brücke AR 12D12-12D4.B

Projekt: instrukcja montaży

Schritt 1

Schritt 2

Schritt 3

Schritt 4

- Die Zeichnung wurde anhand von Erfahrungswerten erstellt jedoch ohne statische Überprüfung.
- Befestigung nach evtl. örtlicher Vorschriften bewerkstelligen.
- Zusätzliche Sicherheit (z.B. Verankerungen oder Aussteifungen), die nicht aus dieser Zeichnung hervorgeht, sind nach der örtlichen Baugabensituation zu ermitteln.
- Maße und Abstände eingehalten sind nur dort auf Grundabstimmung mit der Zeichnung zu prüfen.

Datum	Name	Layher	
16.12.2004	Reinhold	<small>Mehr möglich. Das Gerüst System.</small> WILHELM LAYHER GMBH & CO. KG Postfach 14 Tel.: 02123 31-1 / Fax 02123 31-340 D-71371 Mühlhausen E-Mail: info@layher.com	
1:100	AR-Hängegerüst an Brücke		Zeichnungs-Nr.: AR 12012-1204-2

Opis i kosztorys rozwiązania Layher:

Optymalizacja powierzchni użytkowej zarusztowania:

[powierzchnia robocza: $2 \times (9\text{m} \times 33\text{m}) = 2 \times 300\text{m}^2 = 600 \text{m}^2$]

[dostępna pow. do renowacji: ok. 800m^2]

[2 x po 3 brygady, jedna brygada/tydzień/ $100\text{m}^2 = \text{ok. } 600 - 800 \text{m}^2 \text{ pow.}$]

[3 m-ce = 13 tygodni]

[$9000 \text{m}^2 / 800 \text{m}^2 = 11$ tygodni: poniżej 3 m-cy]

[$9000 \text{m}^2 / 600 \text{m}^2 = 15$ tygodni: 3,5 m-ca]

Optymalizacja logistyki rusztowań:

montaż, demontaż / montaż pow. $300 \text{m}^2 = \text{krótki czas} = \text{brak przestoju przy renowacji}$

„krótkie” drogi (9m) transportu elementów przy przewieszaniu

logistyka pionowa: tylko 2 x ok. 400m^2 – pozostaje transport w poziomie

Optymalizacja logistyki materiałów do renowacji:

„krótkie” drogi (9m) transportu materiałów do renowacji ze względu na „ruchomą” komunikację

Wartość detaliczna zastosowanych elementów: $2 \times 70 \text{ tys. } \text{€} = 580 \text{ tys. } \text{zł}$

[waga całkowita: $2 \times 20.000 \text{ kg} = 40 \text{ t}$]

Wartość oferty złożonej generalnemu wykonawcy:

wynajem materiału [5% wartości za miesiąc]: $30 \text{ tys. } \text{zł} / \text{m-c}$

$\times 3 \text{ m-ce} = 90 \text{ tys. } \text{zł} / 3 \text{ m-ce}$

montaż, demontaż i logistyka zarusztowania: $15 \text{ zł} / \text{m}^2 (8 \text{ tys. } \text{m}^2) = 120 \text{ tys. } \text{zł}$

SUMA kontrakt: 210 tys. zł

na zakończenie: tylko f-y rusztowaniowe bazujące na materiale Layher opisały i podały sposób podwieszenia

(patrz rys. poniżej, materiały z podręcznika Layher dla firm rusztowaniowych)

Strona 202
Rusztowania wiszące

Rozdział 9

Rozdział 9
Rusztowania wiszące

Strona 205

9.3. Wskazówki budowlane

Materiały nośne dla rusztowań wiszących muszą być wykonane z materiałów niepalnych. Zakazane jest użycie sznurów lub ogólnie lin z włókien z materiałów pochodzenia roślinnego lub sztucznych.

Podwieszenie rusztowania musi nastąpić w sposób gwarantujący zabezpieczenie przed kołysaniem w jakimkolwiek kierunku, a materiał nośny pod żadnym pozorem nie może być uszkodzony. Zabezpieczenia przed kołysaniem można dokonać poprzez podparcie do sąsiadujących ścianek lub wsporników.

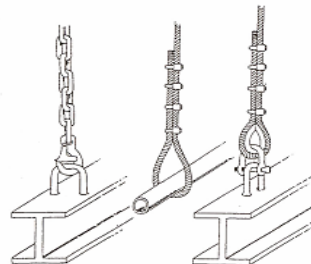
Do materiałów o niewystarczającej wytrzymałości należą:

- rury izolowane
- zawory
- poręcze

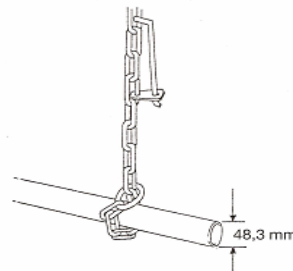
Podwieszenie

Do podwieszania odpowiednie są łańcuchy, rury rusztowania i prefabrykowane elementy wiszące, z ograniczeniami również liny stalowe.

Liny i łańcuchy mogą być zaczepione bezpośrednio lub można przy ich pomocy obwiązać potrzebne części. (Patrz rys. 4 i 5) Z powyższego wynikają różne dopuszczalne obciążenia.



Rys. 4: Zaczep bezpośredni



Rys. 5: Zaczep sznurowy

Łańcuchy według normy DIN 685

Łańcuchy są łatwiejsze do dopasowania do występujących warunków i mniej wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne niż liny. Należy stosować jedynie sprawdzone krótkoogniskowe łańcuchy, o wysokim stopniu zabezpieczenia przed korozją.

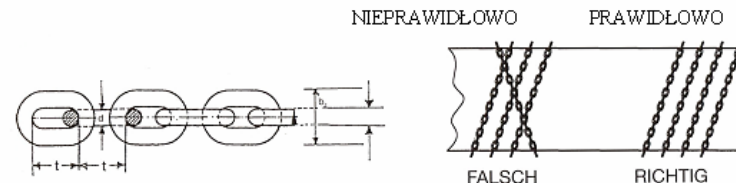
Przy budowie rusztowania wykorzystuje się łańcuchy o wytrzymałości od 4,5 az do 10 kN.

Preferuje się łańcuchy o obciążeniu dopuszczalnym od 10 kN.

Przy wykorzystaniu łańcuchów krótkoogniskowych można zrezygnować z dodatkowej ochrony krawędzi.

Do rys. 11: Przy łańcuchach krótkoogniskowych ze stali okrągłej proporcja grubości znamionowej do części okrągłej wynosi $t = 1/3$.

Do rys. 12: Przy obwiązaniu wielokrotnym należy pamiętać, aby zwoje biegnęły równoległe, bez krzyżowania się.



Rys. 10: Łańcuch krótkoogniskowy ze stali okrągłej Rys. 11: Obwiązanie wielokrotne

Grubość łańcucha	6	8	10	13	16	18
Zaczep bezpośredni [kN]	10	20	32	50	80	100
Zaczep sznurowy [kN]	8	16	25	40	63	80

Rys. 11: Wytrzymałość łańcuchów, zgodnie z DIN 5688-3

Centrala:

05-094 Janki koło Warszawy
 Al. Krakowska 20
 Tel.: (022) 720-69-09
 Tel.: (022) 720-69-10
 Fax.: (022) 720-69-11
 Email: info@layher.pl

Magazyn:

55-075 Bielany Wrocławskie
 ul. Kolejowa 6
 Tel.: (071) 311-22-16
 Fax.: (071) 720-69-11
 Email: info@layher.pl

Regionalni doradcy techniczni / przedstawiciele handlowi:

Region **Północno - Zachodni** :

▶ Maciej Gwóźdź tel.: 0 502 665 557

Region **Północno - Wschodni** :

▶ Michał Buczek tel.: 0 509 255 003

Region **Południowo - Wschodni** :

▶ Wojciech Kałamaga tel.: 0 509 255 004

Region **Południowo - Zachodni** :

▶ Grzegorz Stocki tel.: 0 509 255 006

