

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Most wiszący na rz. Delaware w Filadelfji w porównaniu z innymi mostami o dużych rozpiętościach (dok.), nap. Dr. Inż. St. Kunicki, Profesor Politechniki Warszawskiej.

XI Międzynarodowa wystawa lotnicza w Paryżu, opr. Cz. Bieniek.

Nasze rozważania metafizyki rachunku nieskończonościowego, nap. J. M. Hoene Wroński, tłumaczył P. Chomicz.

Przegląd pism technicznych.

SOMMAIRE:

Le pont suspendu sur la Delaware à Philadelphie, en comparaison avec les autres ponts aux grandes ouvertures (suite et fin), par M. St. Kunicki, Dr., Professeur à l'École Polytechnique de Varsovie.

La XI Exposition internationale de l'aéronautique, par M. Cz. Bieniek.

Reflexions sur la métaphysique du calcul infinitésimal, par J. M. Hoene Wroński, trad. par M. P. Chomicz.

Revue documentaire.

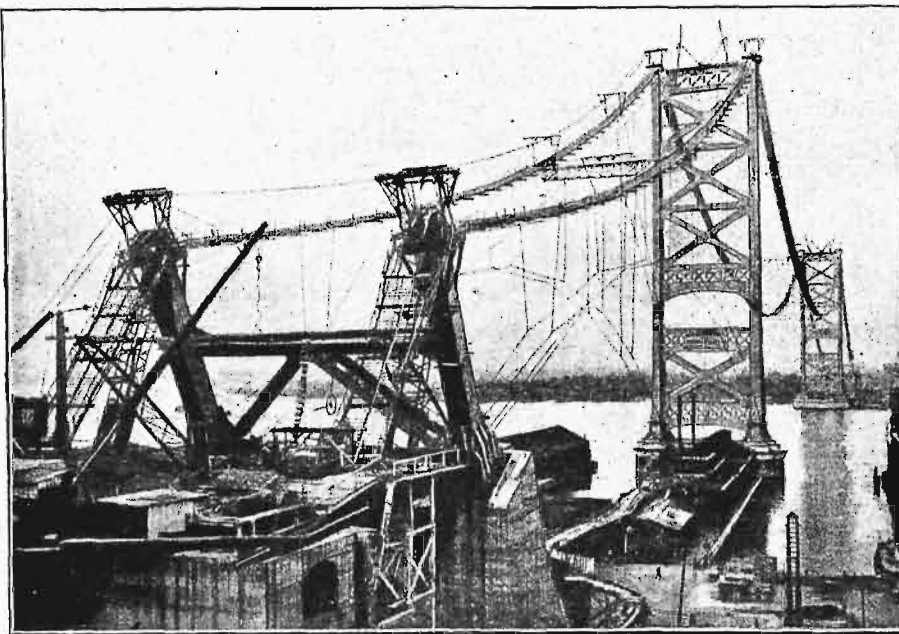
Most wiszący na rz. Delaware w Filadelfji. w porównaniu z innymi mostami o dużych rozpiętościach.*)

Opracował Dr. inż. St. Kunicki, Profesor Politechniki Warszawskiej.

Montaż głównych lin wiszących.

Z rys. 42 widać, w jaki sposób odbywał się montaż mostu. Po zbudowaniu wież zapomocą dźwigu przesuwanego po samej wieży w miarę jej

W tym celu zastosowano praktykowany już poprzednio (np. przy budowie mostu Manhattan-bridge w New-Jorku¹⁾) bardzo pomysłowy sposób przedzenia lin na miejscu z równoległych do siebie nici drutu stalowego, jednocześnie z obu końców mostu. Dla wykonania tej roboty zbudowano, o jeden metr poniżej każdej z dwóch projektowanych głównych lin wiszących, prowizoryczny pomost drewniany (rys. 43) o szerokości 3 m, wiszący na przygotowanych zawczasu gotowych linach pomocniczych, mających następnie, po stosownem ich rozcięciu, służyć na wieszaki mostu. Dwa takie pomosty połączone zostały między sobą poprzecznymi mostkami drewnianymi (rys. 44). Dla nadania zaś stateczności tym pomostom na wypadek burzy, przymocowano je do wież zapomocą lin ukośnych i stężeń wiatrowych, które są widoczne na rys. 42 i 43.



Rys. 42. Przedzenie pierwszych drutów głównych lin.

wznoszenia (creepier-trawler, t. j. dźwig posuwający się), przystąpiono do wykonania na miejscu głównych lin wiszących.

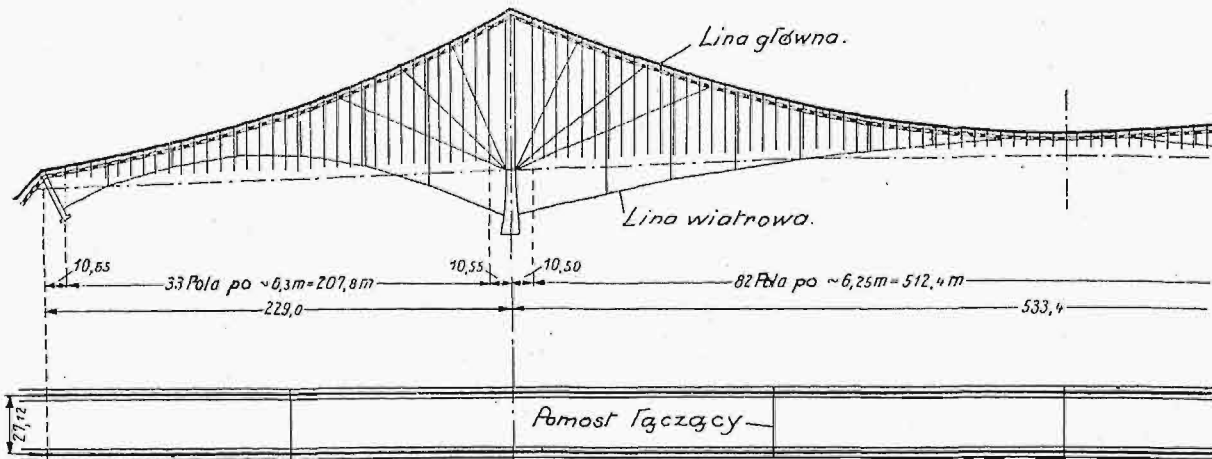
łożenia głównych lin wiszących, przeciągnięto nad każdą z nich liny, przechodzące przez całą długość mostu, od jednego przyczółka do drugie-

*) Dokończenie do str. 696 w Nr. 36 r. b.

¹⁾ Z. d. V. d. Ing. 1904, artykuł inż. R. Bernhard'a.

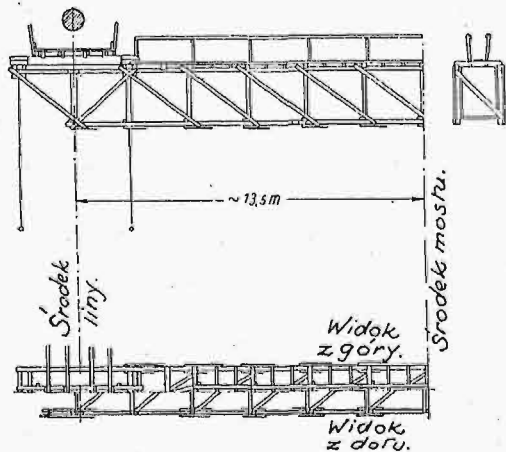
go i stanowiące linję zamkniętą (t. zw. łańcuch bez końca).

około koła przedającego (β_1). Potem wprowadzano w ruch ciągnącą linję bez końca, wskutek czego dwa



Rys. 43. Pomost prowizoryczny i liny wiatrowe stężające.

Druty przeznaczone do przedzenia lin stalowych, nawinięte były na bębny, które stanowiły jakby magazyny drutu i zawierały 27 400 m tegoż.

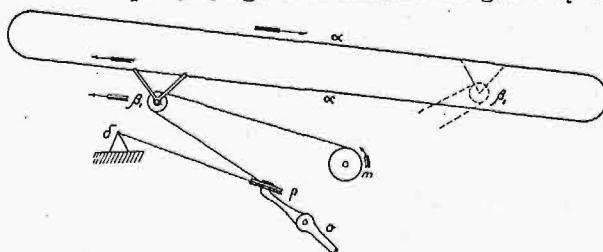


Rys. 44. Mostek drewniany między pomostami prowizorycznymi.

Bębny te z nawiniętym drutem dostarczano z fabryk na miejsce robót. W walcowniach ciągniono druty o długości tylko 500 m. Kawałki drutów tej długości łączono między sobą, jak pokazano na rys. 46, zapomocą podwójnej nakrętki w postaci mufki, i w tym celu końce drutów były zaopatrzone w gwint skierowany w odwrotne strony.

Samo przedzenie lin odbywało się w sposób uwidoczniiony schematycznie na rys. 45. Mianowicie do przedzenia każdej głównej liny wiszącej mostu służyła wspomniana wyżej ciągnąca (ruchoma) lina bez końca ($a-a$), która obchodziła na przyczółkach dookoła bloków położonych w płaszczyźnie poziomej. Z tą liną ciągnącą bez końca były połączone zapomocą dwóch prętów, tworzących trójkąt, po dwa koła przedające (β_1 i β_2), mające na obwodzie rowek i znajdujące się na przeciwległych końcach mostu. Przedzenie drutu zaczynało się w ten sposób, że jego koniec zdejmowano z bębna (m) magazynu drutowego (postawionego na jednej z wież), umocowywano do punktu stałego (δ) na końcu mostu i owijano około głowicy-podkowy (szpuli) zakotwienia (p) oraz

koła przedzące (β_1 i β_2), znajdujące się z początku na przeciwległych końcach mostu, wyciągały drut od jednego przyczółka mostu do drugiego. W ten sposób odrazu, za jednym ruchem każdej liny ciągnącej, wyciągało się po cztery druty na całą długość mostu (po dwa druty na każde koło przedzące). Po dojściu koła przedzącego do przyczółka na przeciwległym końcu mostu, drut zdejmowano z tego koła i zakładano naokoło głowicy-szpuli zakotwienia tego drugiego przyczółka. Potem znów puszczano w ruch ciągnącą linję bez końca, ale już w odwrotnym kierunku; koła przedzące powracły przy tem do swego położenia pierwotnego, wyciągając po dwa druty, ale już z drugiego bębna. Przy trzecim ruchu kół przedzących drut, który przy pierwszym ruchu był przeciągnięty przez most do drugiego przyczółka, był założony na pierwszym przyczółku na głowicę-szpułę zakotwienia i na koło przedzące, które go znów przeciągało do drugiego przyczółka. Tu zdejmowano drut z koła przedzącego i zakładano na głowicę za-



Rys. 45. Schemat przedzenia lin z drutu.

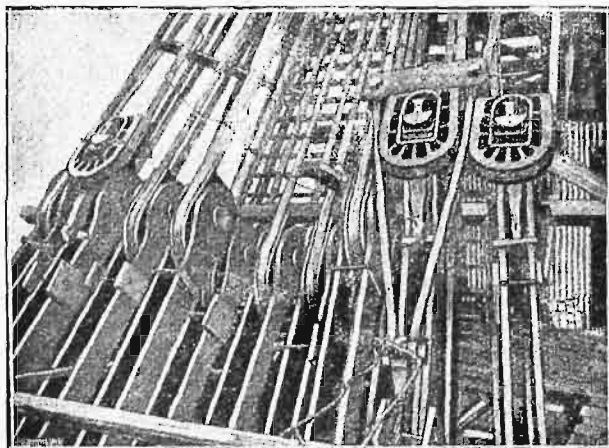
kotwienia na drugim przyczółku, jak to było przy pierwszym ruchu. Potem koło przedzące ciągnęło



Rys. 46. Połączenie drutów.

znów w powrotnym ruchu drut od drugiego do pierwszego przyczółka, biorąc ten drut od drugiego bębna. Ten sposób postępowania powtarzał się przy dalszych ruchach liny ciągnącej, która raz przesuwała się w jedną stronę, a drugi raz w drugą. Jak widać z rysunku 45, głowica-szpuła zakotwienia była z początku połączona prowizorycznie

prętami oczkowymi z zakotwieniem (eye-bars), za pomocą wstawki (γ) i miała położenie poziome. Po ukończeniu przędzenia całego pęczka, wstawkę (γ) usuwano i głowicę-szpulę zakotwienia, razem z nawiniętym na nią pęczkiem drutu, przycię-



Rys. 47. Ostateczne i prowizoryczne położenia głowic-podków zakotwienia lin na przyczółku.

gano za pomocą dźwигów hydraulicznych do prętów oczkowych, a następnie łączono z nimi bezpośrednio, przyczem obracano ją o 90°, t. j. ustawiano w płaszczyźnie pionowej (rys. 47).

Rys. 48 wskazuje przejście koła przedającego ponad wieżą.

Na rys. 49 pokazano cztery pasma drutów jednej liny głównej, które były wyciągane jednocześnie.

W ten sposób, puszczając w ruch dwie liny bez końca, można było wyciągać jednocześnie z dwóch stron po cztery druty dla każdej głównej liny wiszącej, t. j. po osiem drutów razem dla dwóch głównych lin.

Przędzenie drutu stalowego odbywało się bardzo prędko, mianowicie wyciągnięcie na całą długość mostu czterech drutów dla każdej głównej liny, wraz z wyregulowaniem, wymagało od 8 do 10 minut.

| Nazwa mostu wiszącego | Liczba lin głównych | Liczba drutów w jednej linie | Ogólna waga lin, w tonnach | Czas wykonania pomostu prowizorycznego, miesięcy | Czas wykonania liny, miesięcy | Najwyższa ilość t liny wykonanych w jednym dniu t/dz. |
|--------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|--|-------------------------------|---|
| Brooklyn | 4 | 5358 | 3500 | 10 | 21 | 19,5 |
| Williamsburg | 4 | 7696 | 4500 | 7 | 7 | 76 |
| Manhattan | 4 | 9472 | 6300 | 4 | 4 | 130 ²⁾ |
| Bear-Mountain | 2 | 7252 | 1900 | 1 ² / ₃ | 2 ¹ / ₂ | 70 |
| Filadelfijski (Delaware) | 2 | 18666 | 6500 | 3 ¹ / ₃ | 5 | 100 |

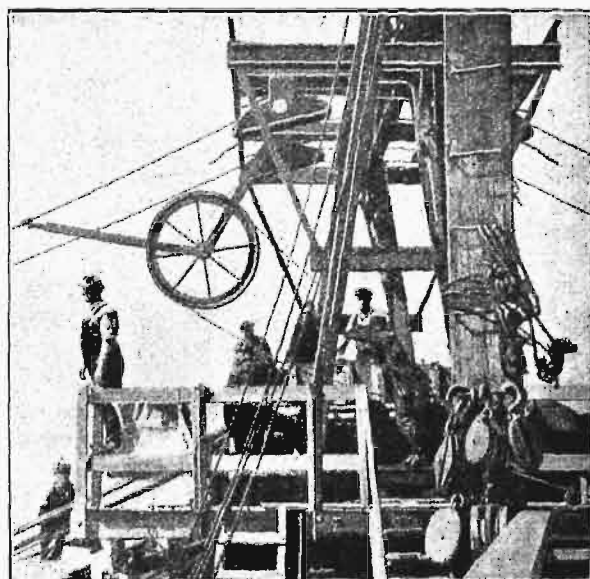
²⁾ Pracę wykonywano jednocześnie na czterech linach, wskutek tego wypadła pozornie większa wydajność niż w moście Filadelfijskim, w stosunku jednak do dwóch lin, rzeczywista wydajność jest odpowiednio mniejsza.

Postępy w tym sposobie montażu, który już dawniej był praktykowany przy budowie amerykańskich mostów wiszących (jak już wspomniano wyżej), uwidacznia zamieszczona wyżej tabelka.

Wyciągnięte druty były składane w paczki po 306 drutów, zwiazywane opaskami z płaskiej stali co 60 cm, łączone z blokami-podkowami (szpula-mi) na przyczółkach i naciągane zapomocą dźwигów hydraulicznych 60-tonnowych, dla połączenia z prętami oczkowymi zakotwienia. Do regulowania długości służyły wstawki, których suma grubości dla całej liny mogła dochodzić do 24,8 cm.

Montaż belek (kratownic) sztywności i montaż jezdni.

Montaż belek sztywności, oraz montaż jezdni stanowił jeszcze więcej trudności, niż montaż lin wiszących. Liny wiszące musiały przybrać po zmontowaniu postać paraboliczną, odpowiadającą przyjętej w projekcie, z uwzględnieniem temperatury obliczeniowej + 13° C, pod wpływem tylko całkowitego ciężaru własnego mostu, przy swobodnym zawieszeniu belek sztywności na tych linach, bez przejmowania przez nie żadnego obciążenia. Przed osiągnięciem tej postaci lin wiszących, wszystkie pozostałe części mostu, przygotowane w fabryce w postaci stosowanej do zaprojektowanych wymiarów, musiały być do lin przywieszane, co mogło być osiągnięte stopniowo, dla uniknięcia zbyt wielkich obciążeń i zbyt wielkich odkształceń, przy możliwie równomiernym obciążeniu. Należało obliczyć dla rozmaitych stanów temperatury przy jakich obciążeniach da się osiągnąć ugięcia, pozwalające złączyć (dopasować) i znitować odpowiednie części belek sztywności i belek jezdni, co było uskutecznione zapomocą stosownych wykresów (load - closing - curves.).



Rys. 48. Przejście koła przedającego ponad wieżą.

Stopniowe, przy montowaniu belek sztywności i jezdni, zmiany znacznych odkształceń ustroju giętkiego, dla doprowadzenia go do pożądanej postaci, przy uwzględnieniu odnośnych zmian temperatury i potrzebnej każdorazowo równowagi ob-

ciążeń przesł ciężarem własnym montowanych części, — uwidocznione są na rys. 50 i 51.

Znitowanie ostateczne belek sztywności mogło nastąpić dopiero po nadaniu zmontowanemu zespołowi odpowiedniego kształtu.

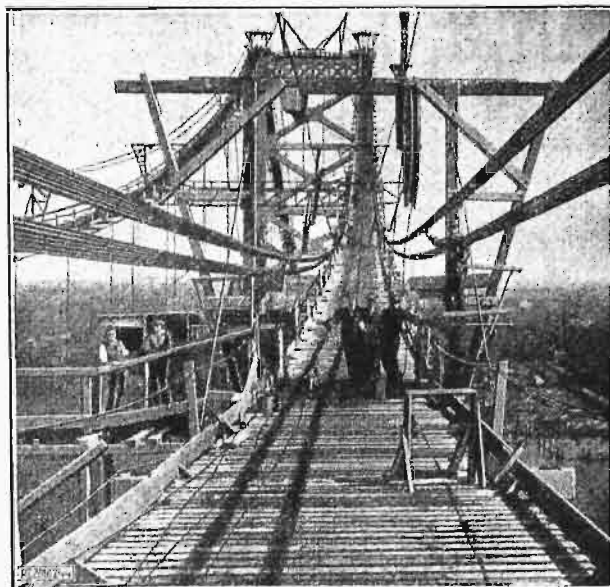
Pierwsze cztery pola (przedziały) belek sztywności z każdej strony wież oraz poprzeczne i podłużne belki jezdni w tych polach, były zmontowane zapomocą żórawi, przymocowanych z każdej strony wież i mających wysięg do 32 m. Dla osiągnięcia możliwie małych odkształceń i możliwie równomiernych obciążeń, z początku układane były tylko dolne pasy, i stawiane słupki belek sztywności. Słupki te łączono zaraz z wieszakami, idącymi od głównych lin wiszących, wskutek czego liny te podtrzymywały położone obok wież części belek sztywności i części jezdni mostu. Dalej, już na gotowych, urządzonych w ten sposób około wież platformach, posuwano cztery ruchome 45-tonnowe dźwigi, które, oddalając się symetrycznie od wież, układały dalsze części w pewnym stopniowym porządku belek sztywności, oraz belki jezdni, potrzebne do umożliwienia dalszego ruchu postępowego tych dźwigów. Rozstaw osi dźwigów wybrano tak, żeby na jednym przedziale belki sztywności mógł się znajdować tylko jeden ciężar skupiony. Poszczególne części budowli mogły być dostarczane na statkach pod most i podnoszone do góry zapomocą dźwigów. W miarę montowania odpowiednich części belek sztywności (pasów dolnych i słupków), łączono zaraz odpowiednie słupki z wieszakami, idącymi od głównych lin wiszących, wskutek czego umożliwiano dalszy ruch postępowy dźwigów przesuwanych po belkach jezdni, zawieszonych na linach mostu. Jednakże okazało się, że waga tych części dolnej budowy mostu (t. j. pasów dolnych belek sztywności, ich słupków, belek poprzecznych, oraz trzech lub czterech belek podłużnych) była półtora razy większa od wagi lin wiszących. Wskutek tego odkształcenia lin wiszących w tym pierwszym stadium robót okazały się bardzo znaczne. Dla zmniejszenia tych odkształceń postanowiono wykonać środkową część belki sztywności w przęśle środkowym od razu całkowicie (t. j. od razu pasy dolne i górne, słupki i skosy), jak pokazano na rys. 50. To złączenie belek sztywności z obu stron w środkowej części przęsła środkowego było dokonane już po pierwszym przesunięciu się dźwigów od wież, ku środkowi przęsła. W pozostałych częściach prowadzono montowanie stopniowo, a mianowicie przy pierwszym przesunięciu dźwigów od wież ku środkowi przęsła stawiane były tylko dolne pasy i słupki belek sztywności oraz niezbędne belki jezdni, przy drugim, t. j. powrotnym, przesunięciu dźwigów od środka przęsła do wież ustawiane były skosy belek sztywności. Przy trzecim ruchu dźwigów, w kierunku od wież do środka przęsła, układano pas górny belek sztywności. Przy tej ostatniej robocie musiano przewziąć pewną trudność, mianowicie wieszaki, idące od głównych lin wiszących do dolnej części mostu, musiały przejść przez górny pas belek (kratownic) sztywności, żeby połączyć się ze słupkami tych belek.

Montowane części pasa górnego miały dłu-

gość, odpowiadającą dwu polom (przedziałom) belki sztywności. W końcach tych odcinków pasa górnego były wykonane wcięcia (otwory) dla przepuszczenia wieszaków, ale wieszak środkowy musiał być uwolniony od obciążenia ciężarem belki i jezdni (przez stosowne czasowe odciążenie), żeby przepuścić pas górny i połączyć go ze słupkiem środkowym. Końce uwolnionego wieszaka były zatem wstawione w otwory w górnym pasie i naciągnięte zapomocą dźwigów hydraulicznych 15-tonnowych, w celu umożliwienia wstawienia pod końcami wieszaków odpowiednich podkładek do regulowania naciągnięcia wieszaków (rys. 52). Wspomniane dźwigi hydrauliczne, służące do odciążania jak i naciągania wieszaków, są, jak widać z tego rysunku, przymocowywane z jednej strony do specjalnych sworzni, przechodzących przez blachy węzłowe dolnego pasa belki sztywności, z drugiej zaś strony — do główek wieszaków.

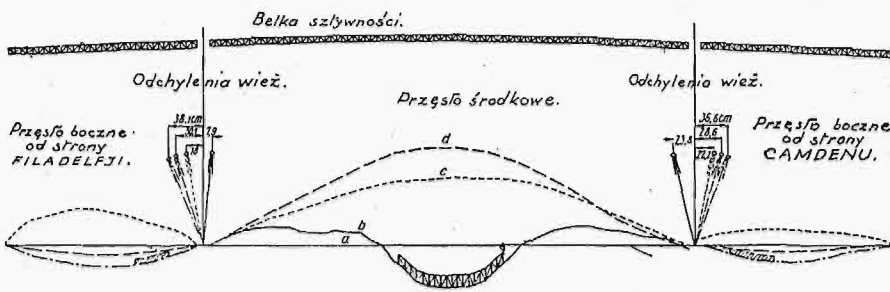
Ostatni (czwarty) ruch dźwigów przesuwanych odbywał się w kierunku do wież, przyczem ustawiane były pozostałe podłużne belki jezdni, małe beleczki poprzeczne pod kołową jezdnią betonową, chodniki i jezdnie dla kolei miejskiej na wspornikach; jednocześnie nitowano połączenia skosów.

Za pomocą betonowania odpowiednich części jezdni, otrzymywano obciążenia, pozwalające zmieniać jej profil w ten sposób, ażeby można było uskutecznić wykonanie dopasowań i połączeń części jezdni i belek sztywności. W ten sposób osiągnięty został np. profil *e* (rys. 50) przez zabetonowanie zakreskowanych części przęsła bocznych, poczem znitowano połączenia w dolnym pasie belek sztywności w przęśle środkowym i w górnych pasach belek sztywności w przęsłach bocznych.

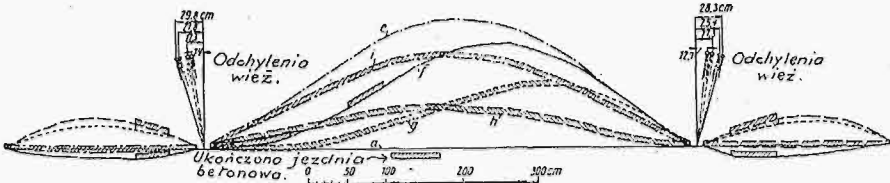


Rys. 49. Cztery pasy jednej liny głównej, które były wyciągane jednocześnie.

Następnie osiągnięto profil *f* przez zabetonowanie części jezdni około trzeciej części przęsła środkowego, poczem znitowano górny pas belek sztywności tego przęsła w części odpowiadającej wklęsnięciu krzywej *f*, zwróconemu do góry.



Rys 50. Linje ugięć belek sztywności i odchylenia wież podczas montażu.



Rys 51. Linje ugięcia belek sztywności podczas montażu

Potem otrzymano profile *g* i *h* przez dokończenie betonowania jezdni przęsła środkowego, następnie znitowano części belek sztywności, odpowiadające wklęsnięciu tych krzywych (czyli częściom, które wzajemnie naciskały na siebie). Dla części belek sztywności w pobliżu osi mostu okazało się niezbędnym, oprócz odpowiedniego zabetonowania jezdni, użycie dodatkowego obciążenia 300 t i nawet rozszerzenia, zapomocą nagrzewania palnikami naftowymi, pasa, który nie dochodził do wzajemnego zetknięcia się w styku z pasem sąsiedniej części belki sztywności.

Po ukończeniu betonowania jezdni przęsła bocznych, osiągnięty został profil *i*. Rys. 51 uwiadcza przesunięcia pionowe zawieszonych części belek sztywności i jezdni, w tej samej skali, co i odkształcenia poziome wierzchołków wież.

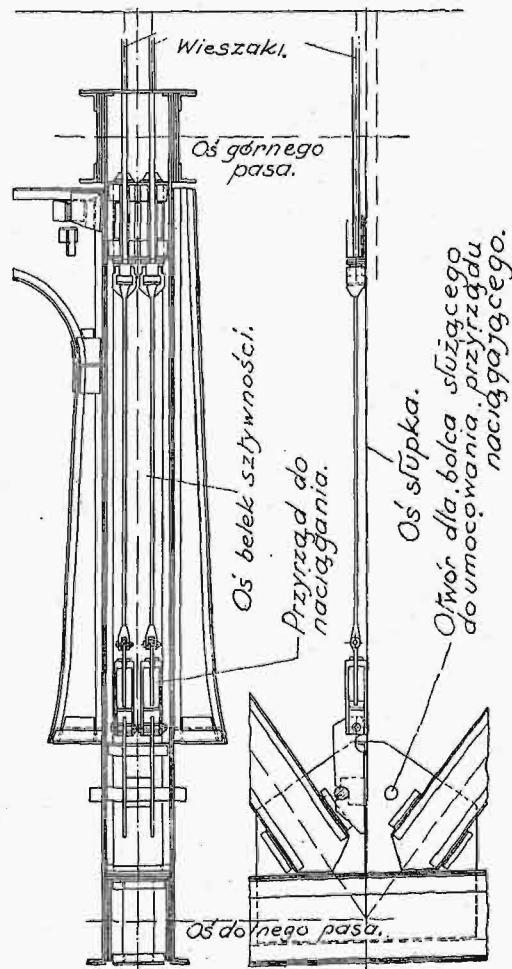
Z rys. 53, 54 i 55 widać stopniowy postęp montażu belek sztywności i jezdni. Rys. 54 wskazuje, że po pierwszym przesunięciu dźwigów od wież aż do $\frac{1}{4}$ rozpiętości przęsła środkowego linja dolnego pasa okazała się wygiętą wklęsłością do góry zamiast być wypukłą ku górze. Wskutek tego nie można było zanitować styków dolnego pasa, a nawet nie można było złączyć między sobą belek podłużnych. Dla tego złączenia należało przesunąć dźwigi w tył, żeby zmniejszyć ugięcia pod działaniem ciężarów skupionych dźwigów.

Przy dalszym montażu belek sztywności i jezdni, t. j. między czwartą częścią rozpiętości i środkiem przęsła, powstało ugięcie na dół, które w miejscu złączenia dwóch części montowanych pasów dolnych belek sztywności leżało o 30 cm poniżej zaprojektowanej krzywej parabolicznej pasa. Wskutek tego dolne pasy belek sztywności, zachodzące jeden za drugi w miejscu złączenia, musiały być odciągane zapomocą dźwigów przymocowanych do wież.

Należy zauważyć, że belka sztywności, według projektu, powinna była w położeniu nieobciążonym, odpowiadającym postaci nadanej jej w warsztacie,

mieć kształt paraboliczny wypukłością ku górze ze strzałką 4,51 m i ze stycznymi na podporach pochylonemi o $3\frac{1}{2}\%$ do poziomu. Wszystkie styki pasów belek sztywności były frezowane i powinny były być znitowane w stanie naciśniętym. Jak już wspomniano wyżej, dla dopasowania i złączenia niektórych styków powstała potrzeba pewnego przesuwania dźwigów, dla odpowiedniego obciążenia, lub odciążenia stykanych części, lub też osłabienia, albo naciągnięcia wieszaków. Naprzykład w łożyskach belek sztywności przy głównych wieżach, potrzeba, było przesuwając odpowiednio dźwigi, naciągając, zapomocą ich ciężaru,

belkę sztywności tak, żeby można było wsunąć na miejsce sworzeń, który, przy położeniu belki sztywności, odpowiadającym tylko pełnemu ciężarowi własnemu, leży za wysoko, a powinien przyjmować obciążenie tylko od ciężaru ruchomego.



Rys 52. Windy hydrauliczne do odciążania i naciągania wieszaków przy łączeniu ich z belkami sztywności.

Beton był przygotowywany koło wieży zachodniej i dostarczany na miejsce robót w wózkach o objętości 765 l, przesuwanych po pomoście, urządzonym na podłużnych belkach jezdni. Beton był używany rzadki, — o takiej konsystencji, która zapewnia lepsze przyleganie do części metalowych; deskowania były ostukiwane młotkami pneumatycznymi z główkami kauczukowymi.

Pełny montaż belek sztywności (1692 t) i jezdni betonowej wymagał dziewięć miesięcy czasu, w tem 128 000 godzin robocizny zużyto na przywieszanie konstrukcji, a 160 000 godzin — na wyregulowanie, dopasowanie, nitowanie i ułożenie jezdni.

Ruch na moście i pokrycie kosztów budowy.

Ruch na moście przeszedł wszelkie oczekiwania. W przeciągu pierwszych dwóch miesięcy przeszło przezeń $1\frac{1}{2}$ miliona pojazdów prywatnych, nie licząc autobusów i wozów ciężarowych. Ilość autobusów wynosiła 1700 dziennie, a wozów ciężarowych — 1000 dziennie. Wobec tego ruch roczny na moście Filadelfijskim oceniać można na 10 milionów pojazdów.

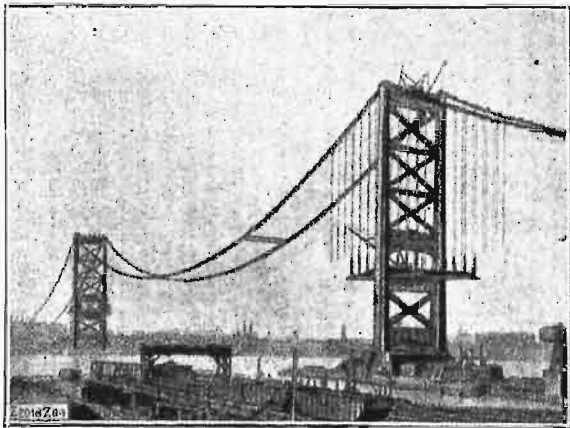
Dla pokrycia kosztów budowy mostu, ustanowiono opłatę za przejazd po 25 centów od pojazdu, co dałoby $2\frac{1}{2}$ miliona dolarów rocznie i pokryłoby koszt budowy w ciągu mniej niż 15 lat.

Wniosek ogólny.

Z powyższego opisu mostu Filadelfijskiego wiadać, że różni się on znacznie od wielu poprzednich zbudowanych mostów wiszących.

Zasadniczymi cechami charakterystycznymi tego mostu są:

- 1) tylko dwie główne liny wiszące, zamiast używanych poprzednio czterech lin;
- 2) zupełne zaniechanie używania pomocniczych lin ukośnych (haubans);
- 3) rozcięte belki (kratownice sztywności);
- 4) żelazobetonowa płyta jezdni, dająca zna-



Rys. 53. Początek nasuwania dźwignika montażowego od filaru do środka przęsła.

czne usztywnienie całego ustroju w kierunkach poprzecznym i podłużnym i powiększająca stateczność ustroju przez obniżenie środka ciężkości;

- 5) nieruchome połączenie lin z wieżami;
- 6) wieże metalowe, zamiast kamiennych;

- 7) zamocowanie wież do kamiennych podstaw filarów (sztywne połączenie bezprzegubowe);
- 8) liny z drutów równoległych, a nie skręconych;
- 9) użycie, dla zmniejszenia wagi i kosztu, roz-



Rys. 54. Pierw ze przesunięcie dźwignika montażowego na czwartą część długości przęsła środkowego

maitego gatunku materiałów metalowych do różnych części ustroju;

10) obliczenie ustroju sposobem ugięć, z uwzględnieniem odkształceń wszystkich jego części, t. j. wież, lin i belek sztywności;

11) uwzględnienie możliwych zderzeń samolotów z wieżami;

12) obszerne wstępne doświadczenia pomocnicze dla wyjaśnienia różnych zagadnień, tyjących się budowy mostu;

13) szczególne uwzględnienie panujących w miejscowościach nadmorskich silnych wiatrów;

14) zwrócenie uwagi na względy estetyczne i na architektoniczne opracowanie projektu mostu;

15) względna taniość w porównaniu z mostem sztywnym — wspornikowym;

16) łatwość i szybkość montażu bez ruszta-
wań.



Rys. 55. Początek powrotnego ruchu dźwignika montażowego ku filarowi.

Nadzwyczaj racjonalny ustrój mostu Filadelfijskiego i osiągnięta w danym wypadku znaczna oszczędność przy budowie mostu wiszącego w porównaniu z mostem wspornikowym — nasuwają pewne wnioski charakteru ogólniejszego. Mianowi-

cie, wzorując się na ogólnych zasadach, które kierowano się przy projektowaniu mostu Filadelfijskiego, możnaby zastosować ekonomiczny system mostów wiszących, gdzie metal pracuje głównie na rozciąganie, również do mostów kolejowych o dużej rozpiętości (powyżej 300 metrów), przy czym zdawałoby się pożądanym uwzględnienie użycia:

1) usztywnionych dźwigarów w formie odwrotnych łuków;

2) wież w formie kratownic trójkątnych, prostokątnych lub krzywoliniowych (np. w postaci podobnej do dźwigarów wieży Eiffl'a), opartych na 4-ch osobnych filarach kamiennych — zamiast wież wy-

smukłych pełnych, opartych na jednym dużym filarze kamiennym, pracujących na zginanie, przez co zmniejszyłaby się waga wież i kubatura filarów kamiennych.

Należy się spodziewać, że znakomite dzieło naszego rodaka, Dra, Inż. Ralfa Modrzejewskiego, posłuży jako wzór i da impuls do szerszego zastosowania w przyszłości systemu wiszącego do budowy mostów o dużych rozpiętościach, powyżej 300 metrów, co dałoby możliwość unikania budowy filarów na rzekach żeglownych i osiągnięcia budowli mostowych względnie tanich, a mających lekki i piękny wygląd.

XI Międzynarodowa Wystawa Lotnicza w Paryżu.

Opracował Cz. Bieniek.

Płatowce.

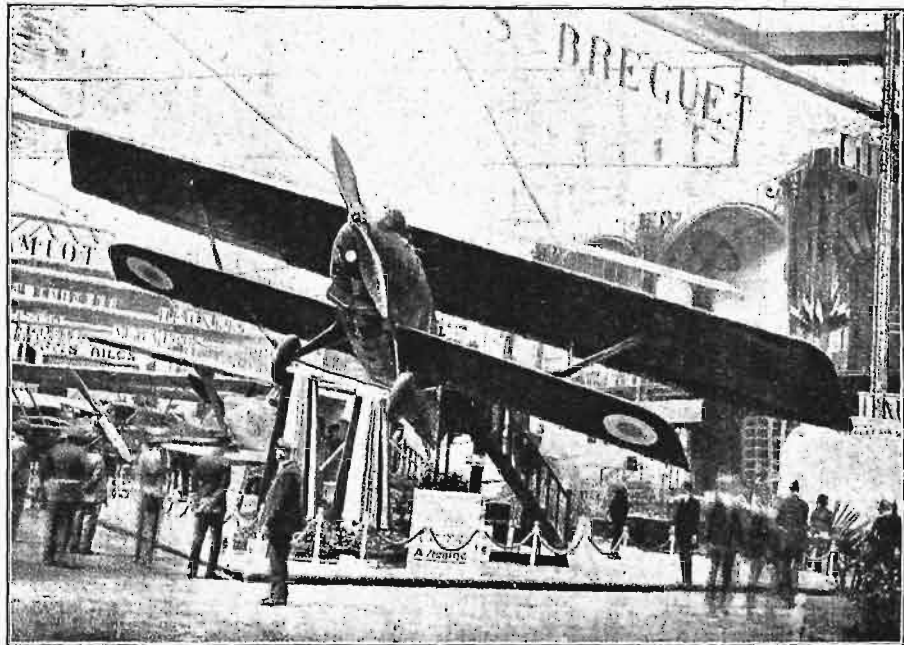
Na 11-y dorocznym salonie aeronautycznym w Paryżu reprezentowane były następujące Państwa: Anglja, Czechosłowacja, Francja, Holandia, Niemcy i Włochy.

Z punktu widzenia czysto technicznego dział płatowcowy, pomimo licznego obelania wystawy przez poszczególne firmy, prawie że nie zawierał eksponatów specjalnie wyróżniających się tak pod względem aerodynamicznym, jak i konstrukcyjnym. Kwestja budowy płatowca o jednym czy dwu płatach pozostaje nadal nierozwiązaną dla wszystkich bez wyjątku kategorii płatowców. Podobnie jest z materiałem używanym do budowy. Brak wyraźnej granicy między zastosowaniem do konstrukcji drewna, czy metalu prowadzi do tego, że można było oglądać na wystawie płatowiec sportowy, wykonany prawie całkowicie z metalu — jak i duży aparat komunikacyjny o konstrukcji wyłącznie drewnianej. Większość wystawionych płatowców przynajmniej raz już figurowała na poprzednich salonach paryskich w charakterze tak zwanych prototypów. Wprowadzone modyfikacje i ulepszenia stworzyły z nich maszyny bardziej przystosowane do wykonania zadań im wyznaczonych i mają już za sobą mniej lub więcej bogatą przeszłość lotniczą w postaci zdobytych rekordów, wykonanych raidów i t. p.

Wziąwszy pod uwagę powyższe, możemy powiedzieć, że właściwym celem 11-go salonu było danie możliwości szerszemu ogółowi bliższego zapoznania się z wprowadzonymi zmianami i ulepszeniami, oraz bezpośredniego porównania poszcze-

gólnych płatowców. Niemały wpływ na tego rodzaju charakter salonu paryskiego miała organizowana przez Niemcy na wielką skalę międzynarodowa wystawa lotnicza w Berlinie. Będzie ona zapewne istotnym przeglądem twórczości w dziedzinie lotnictwa. Otwarcie wspomnianej wystawy nastąpi w październiku r. b.

Przystępując do opisu 11-go salonu w Paryżu, podzielimy wystawione płatowce na cztery kategorie:



Rys. 1. Zmodyfikowany płatowiec Bréguet XIX.

- 1) Płatowce rekordowe i raidowe.
- 2) „ komunikacyjno-transportowe.
- 3) „ sportowo-turystyczne.
- 4) „ wojskowe.

W kategorii 1-ej wystawiły swoje eksponaty: Francja, Niemcy i Włochy.

Francję reprezentowały zakłady lotnicze Louis Bréguet, wystawiające płatowiec, zmodyfikowany Bréguet XIX (rys. 1).