

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Spawanie elektryczne żelaza w budownictwie i mostownictwie (dok.), nap. Stefan Bryła.
 Spirytusowe mieszanki napędowe (dok.), badania przeprowadzone przez Profesorów Politechniki Warszawskiej K. Taylora i W. Iwanowskiego.
 Obróbka kół stożkowych spiralnych na automatach Gleasona, nap. J. Świerczewski.
 Przegląd pism technicznych.
 Listy do Redakcji.
 Kronika.
 Sprawozdania i prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

SOMMAIRE:

Soudure électrique dans la construction des ponts et des bâtiments (suite et fin), par M. St. Bryła, Professeur à l'Ecole Polytechnique de Léopol.
 Carburants à base d'alcool pour les moteurs d'automobile (suite et fin), recherches exécutées par M. M. K. Taylor et W. Iwanowski, Professeurs à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.
 Fraisage des engrenages à la fraiseuse automatique Gleason, par M. J. Świerczewski.
 Revue documentaire.
 Correspondance.
 Informations diverses.
 Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.

Spawanie elektryczne żelaza w budownictwie i mostownictwie.^{*)}

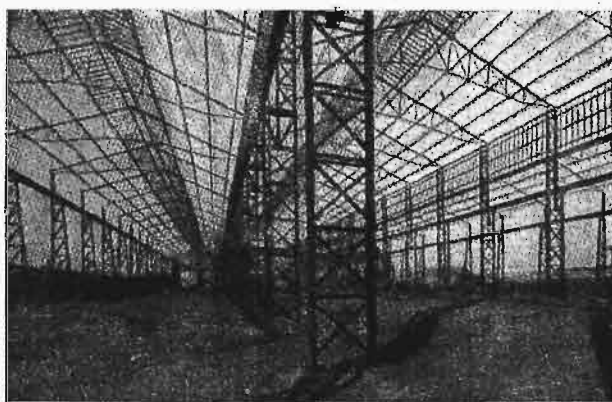
Napisał Stefan Bryła.

VII. Przykłady wykonanych konstrukcji.

a) Konstrukcje budowlane.

Najwięcej prac wykonanych posiada Belgja, Francja i St. Zjednoczone Ameryki, w których to krajach istnieje szereg budynków, dachów, wież i t. p. konstrukcji spawanych.

Rys. 42¹⁾ przedstawia dach kratowy o rozpiętości 15 m. Blachy węzłowe były potrzebne ledwie w paru miejscach; pozatem wszędzie zastosowano połączenie na zakładki; lekkość konstrukcji jest widoczna. Jest on wzniesiony nad halą fabryczną, na

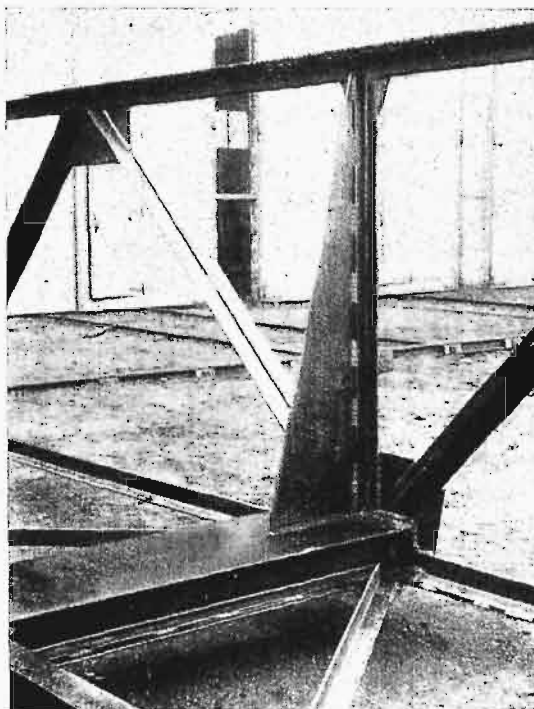


Rys. 49. Hala elektrowni (konstrukcja spawana).

słupach żelaznych, których szczytów dolny podany jest na rys. 48²⁾. Wzdłuż hali porusza się suwnica, rów-

nież spawana, o udźwigu 3 t (rys. 50). Konstrukcję wykonało Tow. Sonuba w La Louvière (Belgja).

To samo towarzystwo wyrabia znormalizowany typ hangarów rolniczych o wymiarach 16,50 × 25,50 m, o ciężarze konstrukcji żelaznej 13 kg/m².



Rys. 50. Szczegół suwnicy spawanej.

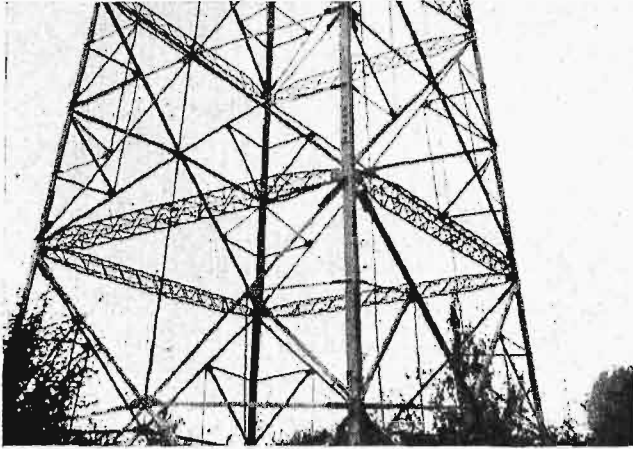
Rys. 49 przedstawia wiaty (hale) centrali elektrycznej w Gentbrugge (Belgja) podczas budowy. Poszczególne wiaty mają rozpiętości 10 + 15 + 10 m przy wysokości 10 m.

^{*)} Dokończenie do str. 243, w № 11, z r. b.

¹⁾ Patrz str. 242 w zesz. 11 Przegl. Techn., 1927.

²⁾ Patrz str. 243 tamże.

Rys. 29³⁾ przedstawia szczegóły dachu wykonanego w Eola (Illinois) w zarządzie kolei Chicago, Burlington and Quincy Railroad. Połączenia zostały tu wykonane na blachy węzłowe. W tym zarządzie wykonano już kilka budynków spawanych, po



Rys. 51. Wieża antenowa, spawana.

wykonaniu prób, które dały bardzo korzystne wyniki (por. też powyżej koszt tego budynku pod V).

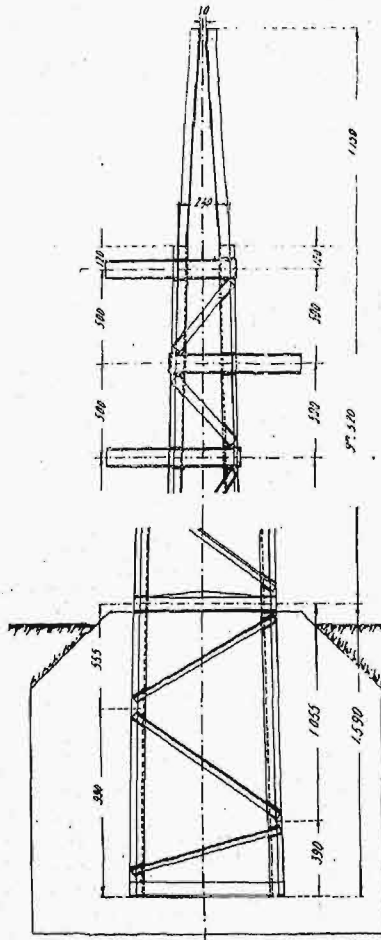
Również Westinghouse Electric Company zbudowała kilka żelaznych budynków fabrycznych

spawanych, między innymi jeden pięciopiętrowy w Sharon (Pensylwanja)⁴⁾ o wymianach rzutu poziomego $22 \times 70 \text{ m}$, a wysokości $25,4 \text{ m}$ (rys. 60 — 62).

Rys. 51 przedstawia część wieży telegrafu bez drutu o wysokości 80 m , wykonanej dla Radio-Belgique. Jest to najwyższa z wykonanych do dzisiaj konstrukcji spawanych, świadcząca najdobitniej o możliwości zastosowania spawania do wielkich konstrukcji żelaznych. W Belgii wzniesiono wogóle w przeciągu czterech lat około 2500 masztów i wież o wysokości od 10 do 80 m . Szczegół górny i dolny takiego masztu, por. rys. 52.

Zaznaczyć należy, że w konstrukcjach kratowych o

placa się użycie w jednym miejscu spawania, a w innym nitów (por. np. rys. 53).



Rys. 52. Szczegóły wieży ryr. 51.

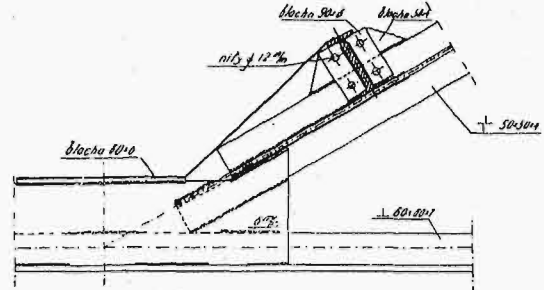
placa się użycie w jednym miejscu spawania, a w innym nitów (por. np. rys. 53).

³⁾ Por. Przegl. Techn., 1927, str. 212.

⁴⁾ The Welding Engineer, 1926, № 8.

W ten sposób wykonano też szereg zbiorników, wody, gazu, silosów i t. d., wreszcie bardzo znaczną ilość statków żelaznych. Rys. 54 przedstawia silos na aluminium w Monthey o średnicy $20,50 \text{ m}$, a wysokości $17,40 \text{ m}$.

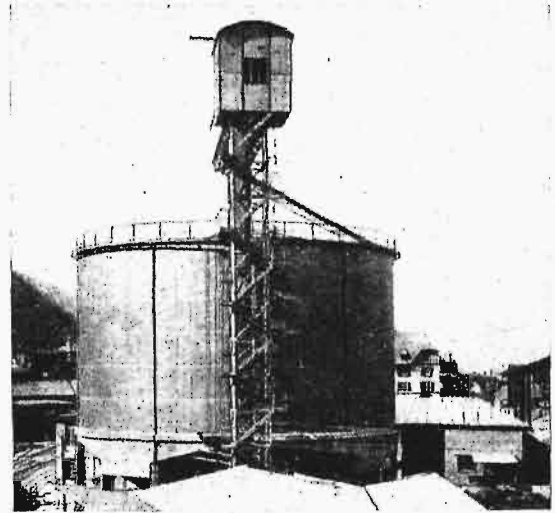
Z konstrukcji wykonanych w Polsce, wiem tylko o jednej, mianowicie o rekonstrukcji suwnicy w warsztatach P. K. P. we Lwowie, której długość zwiększono przy pomocy spawania.



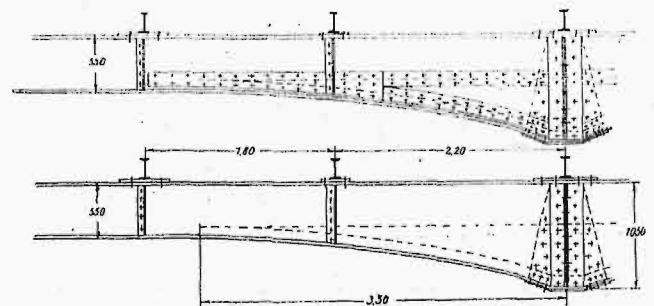
Rys. 53. Konstrukcja spawana i nitowana.

b) Mosty.

Mostów z żelaza zlewne, wykonanych metodą spawania, jest niewiele. Największą z nich jest kładka dla pieszych w Zurychu, wykonana w r. 1926 na rzece Limmat, przez firmę Loehle i Kern.⁵⁾ (rys. 55 i 56).



Rys. 54. Silos spawany.

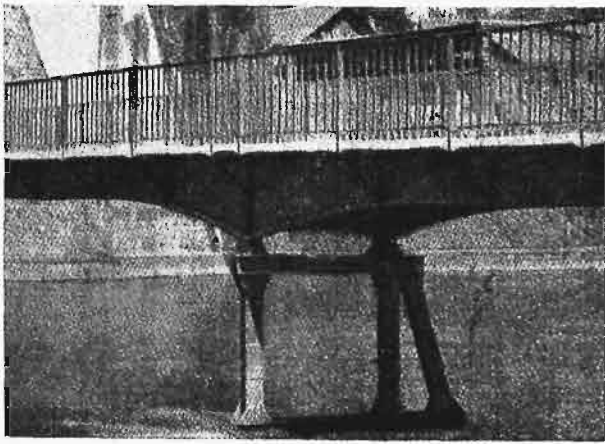


Rys. 55. Dźwigar mostu na rz. Limmat.

Most ten ma długość 60 m przy szerokości 3 m ; składa się z trzech przęseł $18,30 \text{ m} + 23,40 \text{ m} + 18,30 \text{ m}$. Belki główne, wykonano jako ciągłe na czterech podporach, z dźwigarów dwuteo-

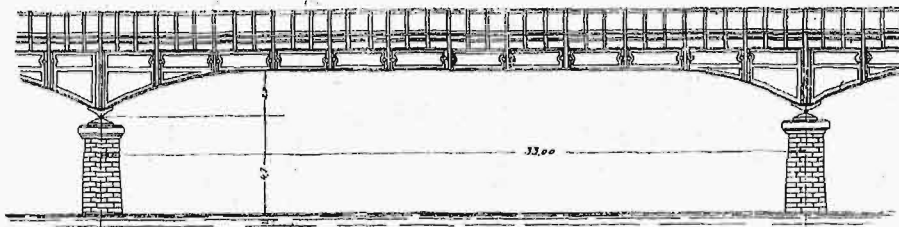
⁵⁾ Arcos, 1926 Nr. 15.

wych o wysokości N. P. 55 (wysokość 550 mm, szerokość stopek 200 mm). Wysokość ta wystarczała w środku przęseł, natomiast na podporach należało ją zwiększyć do 1050 mm. W tym celu trzeba było

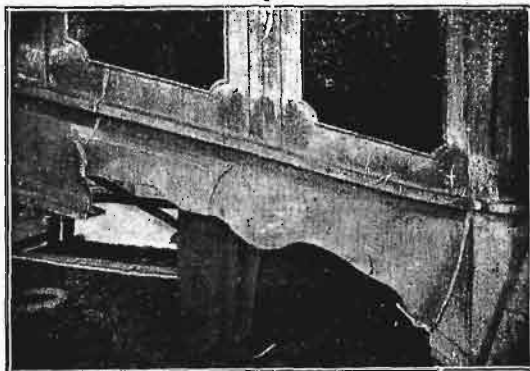


Rys. 56. Widok mostu na rz. Limmat.

dźwigiary rozciąć na długości 3,50 m od podpór środkowych, wygiąć je w kształt podany na rys. 55, a otwór powstały wypełnić odpowiednio wyciętą blachą. Przytwierdzenie blachy przy pomocy nitów wymagałoby paru przykładek i znacznej ilości nitów, co przede wszystkim wyglądałoby nieładnie. Zamiast tego zdecydowano się na spójnienie elektryczne. Robota spawania była bardzo prosta, a wygląd mostu zyskał bardzo dużo. W danym wypadku spawanie musiano — choćby ze względu na wygląd — wykonać na całej długości nacięcia blachy, stąd zaś ekonomji na robociznie nie otrzymano żadnej, koszt nitów i koszt elektrod wypadł mniej więcej taki sam; zaoszczędzono tylko około 300 kg żelaza na jednym przęśle. W innych częściach mostu (np



Rys. 57. Projekt mostu o dźwigarach spawanych.



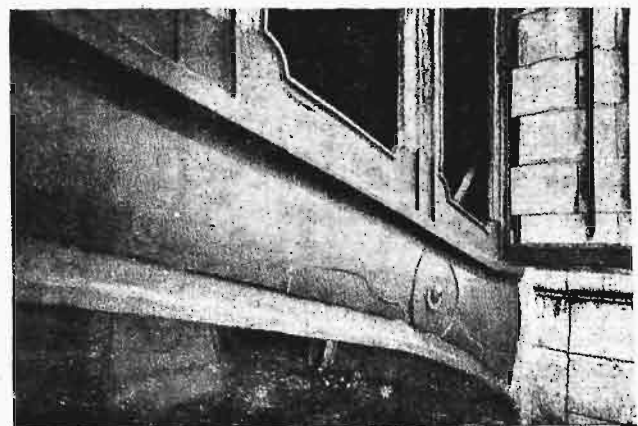
Rys. 58. Uszkodzony łuk mostu w Suresnes.

w filarach, wspornikach na chodniki i t. d.) nie odważono się jeszcze pójść na spawanie i użyto nitów, jednakowoż pierwsza próba udana spowoduje niewątpliwie dalsze zastosowanie spawania także w budowie mostów z żelaza zlewne.

Na konkurs na budowę mostu w Drammen (Norwegja) przysłała firma „Société d'études pour la construction et la réparation des ouvrages métalliques” projekt Aere Perennius, o którym pragnę powiedzieć kilka słów, jako o pierwszym projekcie większej mostowej konstrukcji spawanej. Przewidywał on pięć przęseł po 33,0 m, oraz kilka mniejszych o rozp. od 7,0 do 21,0 m, o szerokości jezdni 10 m, oraz dwu chodników po 3 m. Belki główne miały być dwuteownikami szerokostopowymi (Grey'a), o rozmaitych wysokościach, zależnie od rozpiętości; potrzebne wzmocnienia miały być wykonywane przy pomocy nakładek, łączonych spawaniem; tylko belki skrajne miały być wykonane jako blachownice, wygięte ku podporom w kształt łuku ze względów architektonicznych i odpowiednio ornamentowane (rys. 57). Pomost przewidywany był żelbetowy. Wysokość konstrukcyjna w największych przęsłach wynosić miała 1,50 m. Projekt nie został wykonany, a budowa mostu wogóle odroczo- na z braku funduszy, ale już sam opis świadczy o możliwościach i zaletach żelaznej konstrukcji spawanej.

Spawanie elektryczne zastosowano też przy rekonstrukcji starego żelaznego mostu kolejowego na Rodanie w La Voulte⁶⁾, przy naprawie uszkodzonego mostu łukowego żelaznego na Sekwanie nie w Suresnes⁷⁾, (oba wykonane przez inż. De Boulongue), oraz szeregu mostów żelaznych we Francji. Szczególnie druga z tych rekonstrukcyj jest ciekawa (rys. 58 i 59).

Jeden z łuków żelaznych tego mostu o rozpiętości 44 m został poważnie wyłamany na powierzchni około 3,00 × 0,40 m przez uderzenie 300 tonnowej barki. Wyłamaną część odlano na nowo i po-



Rys. 59. Wygląd łuku rys. 58, po naprawie zapomocą spawania.

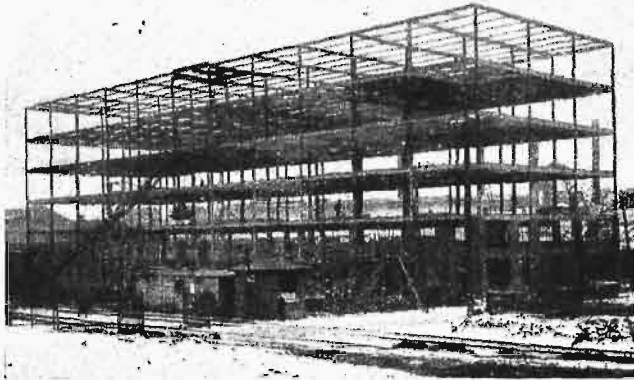
łączono przy pomocy spawania elektrycznego, tak, że z uszkodzenia nieomal śladu niema⁸⁾. Nadto część

⁶⁾ Annales des Ponts et Chaussées. 1924.

⁷⁾ Annales des Ponts et Chaussées, 1925. II

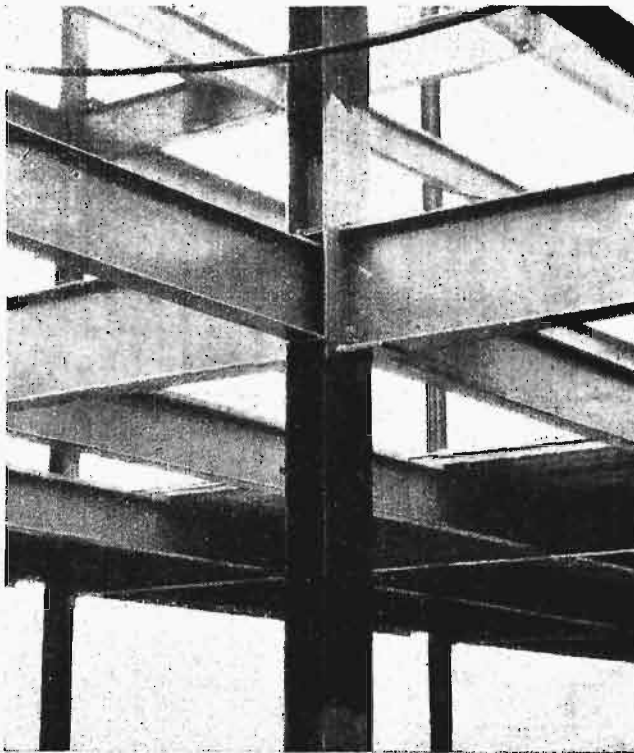
⁸⁾ Por. Przegl. Techn. 63 (1925) str. 606 — 7.

tę mostu, bardzo narażoną na uderzenia ładownych barek, wzmocniono przy pomocy pasów stalowych, również elektrycznie spojonych z łukiem. Konstrukcja okazała się tak silna, że po ponownym uderzeniu barki most został nieuszkodzony, aczkolwiek statek się rozbił.



Rys. 60. Widok ogólny budynku z ramownic spawanych, wykonanego dla Westinghouse El. Co w Sharonie, Pa.

Podobnie został też naprawiony most żelazny o połączeniach przegibnych, o rozpiętości 78 m, wzniesiony przed 31 laty w Pittsburgu (Pensylwanja). Kilka dolnych jego węzłów, w których przekrój



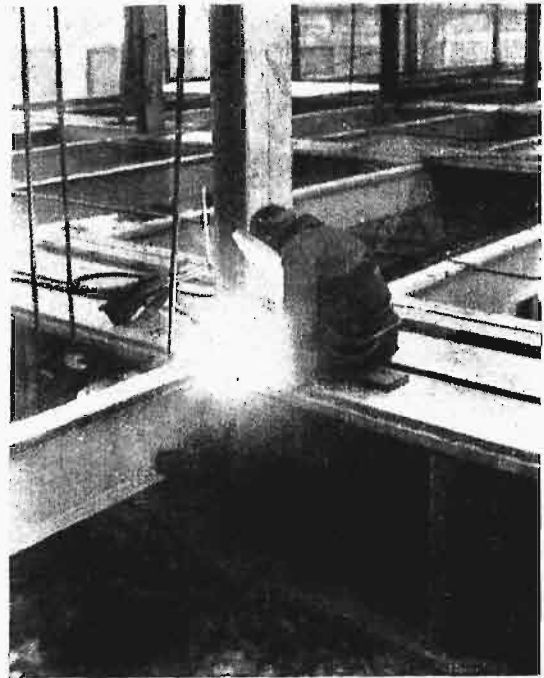
Rys. 61. Szczegół budynku z rys. 60, wskazujący szereg szwów i złącz ramownic, utrzymujących ją przed spoinieniem części.

żelaza został przeżarty rdzą miejscami do 40% przekroju, uzupełniono po oczyszczeniu powierzchni przy pomocy spawania, otrzymując bardzo dobre wyniki⁹⁾.

⁹⁾ Journal of the American Welding Society, 1924.

c) Konstrukcje żelbetowe.

W konstrukcjach żelbetowych spawanie znajduje również zastosowanie. Można je użyć do łą-



Rys. 62. Spawanie jednego z węzłów budynku z rys. 60.

czenia uzbrojeń prętów bardzo długich, które trzeba składać z kilku części, a także do ustalania wzajemnego położenia prętów między sobą, np. prętów drugorzędnych względem uzbrojenia głównego zamiast wiązania drutem. W Belgji uzyskano przy budowie barek żelbetowych oszczędność 10% na materjale, zaś 33% na robociznie.

Również przy wzmacnianiu żelaznych konstrukcyj mostowych przez okrycie ich pomostem i wogóle powłoką z żelbetu, stosuje się we Francji i w Ameryce utwierdzanie prętów uzbrojenia do konstrukcji mostowej przy pomocy spawania.¹⁰⁾

VIII. Zakończenie.

Z powyższego zestawienia widać, że żelazne konstrukcje spawane mają już za sobą krótką, ale wcale bogatą kartę, że — aczkolwiek nie usystematyzowane — rozpowszechniają się przecież coraz bardziej i w wielu wypadkach zaczynają wypierać konstrukcje nitowane, dzięki swym zaletom, a przede wszystkim dzięki oszczędności w stosunku do nich. O ile wiem, jest to pierwsza próba usystematyzowania w literaturze technicznej, jeśli pominiemy omówienie zasad obliczenia konstrukcyj spawanych, w małej, ale bardzo cennej pracy Mc. Kibbena. Również Spraragen poruszył ten temat, jednak pracy jego dotychczas nie mogłem uzyskać.

Życzyłoby należało, aby konstrukcje te zdołały się przyjąć i u nas. Będzie to prawdopodobnie trudne. Istniejące urządzenia fabryczne, które trzeba by zmieniać, obawa kosztu nowych inwestycji, przyzwyczajenie do starych metod pracy, bojaźń w stosunku do nowych muszą rolę swoją odegrać. Niemniej można być pewnym, że — prędzej czy później — zajmą one pomiędzy konstrukcjami inżynierskimi miejsce, jakie im się słusznie należy.

¹⁰⁾ Renauf. Nouveau procédé de construction et de renforcement des ponts métalliques. Paris, 1926.