

Objaśnienia do „Przepisów projektowania i wykonywania stalowych Konstrukcyj spawanych w budownictwie“.*)

Napisał Stefan Bryła.

Przepisy dotyczące obliczania i wykonywania stalowych konstrukcyj spawanych były u nas bardzo oczekiwane. Przepisy z r. 1928 były już oddawna przestarzałe, projekt przepisów, opracowany przezemnie wspólnie z p. dr. Sznerr'em i inż. Dobrowolskim, był wprawdzie stosowany przy wszystkich większych budowlach, jednakowoż formalnie obowiązywać nie mógł. Okólnik Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Nr. 93, z dnia 6 października 1933, wprowadza ostatecznie ład w tę dziedzinę, która tego uporządkowania się domagała. Dotyczy on zresztą wyłącznie budowli lądowych, nie dotyczy natomiast mostów ani drogowych, ani tembardziej kolejowych. Przez analogię można go jednak stosować i w mostach, obniżając odpowiednie naprężenia dopuszczalne spoin. Natomiast przy wykonywaniu kładek, suwnic i dźwigów przepisy te mają pełne zastosowanie.

Przepisy ujmują prawie wyłącznie to, na co nie ustaliły się jeszcze reguły. Reguły wykonywania, czy też ustalone sposoby obliczania nie powinny wchodzić w skład przepisów, ale należą do podręczników lub objaśnień. Widzimy to w przepisach dotyczących stalowych konstrukcyj nitowanych lub konstrukcyj żelbetowych. Pierwsze przepisy dotyczące konstrukcyj spawanych, zwłaszcza niemieckie, nie trzymały się tej zasady. Wobec nowości przedmiotu, wobec nieświadomości inżynierów, którzy go jeszcze nie znali i nie umieli doń podejść, opracowano je znacznie szerzej, umieszczając w nich nieraz to, co do nich wcale nie należało. Polskie przepisy tego unikają. Jest w nich to, co w przepisach być powinno i z małymi wyjątkami — nic ponadto. Te małe wyjątki zostawiono właśnie ze względu na nowość tego działu techniki.

Objaśnienia, które obecnie do przepisów podaję, mają za cel ujęcie i sprecyzowanie tych zasad w odniesieniu do tych przepisów. Istnieje w Polsce już dość bogata literatura, dotycząca konstrukcyj spawanych, literatura, która zaważyła na literaturach obcych. Wiele prac polskich było przełożonych na obce języki. Toteż publikacje te są podstawą, na której opierają się objaśnienia. Są to przedewszystkiem prace następujące:

a) Ogólne.

- A. Sznerr. „Podręcznik spawania i cięcia metali“. Tom I. „Materiały i urządzenia“, Warszawa, 1929.
A. Sznerr i Z. Dobrowolski. „Podręcznik spawania i cięcia metali“. Tom II. Technika spawania. Warszawa, 1931.

P. Tułacz. „Spawanie i cięcie metali“, Łódź - Katowice, 1930.

b) Specjalne.

- St. Bryła. „Spawanie elektryczne żelaza w budownictwie i mostownictwie“. Warszawa, 1927.
St. Bryła. „Żelazne mosty spawane“. Warszawa 1931.
St. Bryła. „Żelazne konstrukcje spawane“. Lwów 1931.
Podręcznik Inżynierski, tom III, Lwów i Warszawa 1932.
Nadto roczniki czasopisma „Spawanie i Cięcie Metali“.

Do Art. I

Przy obliczaniu konstrukcyj spawanych należy brać oczywiście za podstawę te obciążenia i te naprężenia dopuszczalne, jakie uwzględnia się przy obliczeniu konstrukcyj wszelkiego rodzaju, a konstrukcyj nitowanych w szczególności. Zasadnicze naprężenie dopuszczalne dla tych ostatnich wynosi 1200 kg/cm² i ta też wielkość jest podstawą, na której przyjęte są naprężenia dopuszczalne dla konstrukcyj spawanych (por. art. 3 Przepisów*).

Przepisy pozwalają na stosowanie każdej metody spawania, która gwarantuje należyte wyniki. Należy ją dostosować do charakteru konstrukcji. W największej ilości wypadków będzie to spawanie łukiem elektrycznym, względnie acetylenowe, rzadko inne. Dopuszczalne jest także spawanie tej samej konstrukcji przy pomocy dwu metod, np. spawanie łukiem w warsztacie, zaś acetylenem na budowie, o ile dostarczenie lub wytworzenie prądu na miejscu budowy jest bardzo trudne lub niemożliwe. Oczywiście dopuszczalne jest zawsze bez żadnej wątpliwości przygotowanie (przycięcie) materiału przy pomocy palnika tlenowo-acetylenowego. Przepisy wymagają tylko (§ 7, p. 4.), aby przy spawaniu elektrycznym elementarne ukosowane przy pomocy cięcia tlenem oczyścić mechanicznie (szczotką drucianą, piasecznicą).

Wreszcie Przepisy postanawiają w tym artykule, że można opracowywać projekty spawanych konstrukcyj i wykonywać je wedle zasad odmiennych niż podane w Przepisach. Oczywiście może zachodzić to tylko w pojedynczych wypadkach, przy robotach większych, albo specjalnych, i to dla ważnych powodów. Dopuszczalne jest to bowiem wyłącznie na podstawie specjalnego pozwolenia Ministerstwa Spraw

*) Przepisy te, wydane przez Min. Spraw Wewnętrznych (Okólnik Nr. 93 z dn. 6.X.1933), zostały ogłoszone w Nr. 10 Sp. i C. M.

*) W dalszym ciągu słowo „Przepisy“ oznaczać będzie omawiany okólnik Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Nr. 93.

Wewnętrznych, którego uzyskanie nie może być łatwe, a nadto musi wymagać odpowiedniego czasu. Tem samym jednak nie zamyka się drogi rozwojowi spawania i konstrukcji spawanych, wręcz przeciwnie, ułatwia się go.

Do Art. 2.

Ze względu na charakter połączeń spawanych powinno się w nich inaczej dobierać przekroje niż w nitowanych. Np. pasy blachownic, jakie wykonywano przy nitowaniu przy pomocy dwu kątówek, są tu nieracjonalne; należy stosować na blachach stojących wprost nakładki poziome. Pasy więźarów dachowych, składane także również bardzo często z dwu kątówek, celem pochwylenia blach węzłowych, wykonywa się tutaj z teówek. Przekroje słupów muszą być inne (por. „Żelazne konstrukcje spawane“). Przy konstruowaniu nakładek blachownic, pasów belek kratowych stosuje się zazwyczaj grube blachy, przy konstruowaniu podstaw słupów — płyty, dochodzące do 100 mm grubości.

Sposób oznaczenia spoin nie został dotychczas w Polsce znormalizowany. Należy spodziewać się, że wkrótce to nastąpi, gdyż dyskusja na ten temat została już zainicjowana przez p. inż. Kruszewskiego na łamach pisma „Spawanie i Cięcie Metali“, Nr. 10, str. 161. Jakiegokolwiek sposobu oznaczeń użyjemy, muszą na rysunku być oznaczone wszystkie spoiny, przytem wyraźnie należy odróżnić warstwowe od budowlanych. Wskazane jest podanie kolejności wykonania spoin.

Do Art. 3.

Mówiąc o tym artykule, trzeba omówić w pewnym stopniu również § 6. Jak wyżej wspomniałem, naprężenia dopuszczalne k_s spoin ustalonych są w stosunku do zasadniczego naprężenia dopuszczalnego materiału macierzystego $k = 1200 \text{ kg/cm}^2$. Jeżeli naprężenie to jest większe czy mniejsze, to i naprężenia spoin k_s ulegają zmianie w tym samym stosunku. Naprężenia te są uzależnione również od prób pałeczek i od prób spawaczy. Jeżeli chociaż jedna z tych prób da rezultaty niższe, to należy obniżyć k_s w tym samym stosunku. Można z drugiej strony podnieść te naprężenia, jednak pod warunkiem, że i próby pałeczek i próby spawaczy (a zatem obie) dadzą rezultaty wyższe.

Z uwzględnieniem § 6 p. 8, należy rozumieć § 3 tak: Przy każdej budowie należy albo stosować pałeczki marki, wyrabianej przez odpowiedzialne firmy, a zaaprobowane przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, albo też badać je każdorazowo wedle § 6 p. 2. Oczywiście Ministerstwo zatwierdzać będzie pałeczki, które spełniają warunki wyszczególnione w tym pun-

ktach, a więc takie, dla których można stosować naprężenia dopuszczalne podane w § 3. Pałeczek, które warunków tych nie spełniają, Ministerstwo nie będzie zatwierdzać i trzeba będzie badać je każdorazowo.

Jest to oczywista i bardzo słuszna premia dla pałeczek wyrabianych przez odpowiedzialne firmy i w należyty sposób, a zatem pałeczek pełnowartościowych.

O ile chodzić będzie o możliwość stosowania naprężeń dopuszczalnych wyższych, to jest to dozwolone pod warunkiem przeprowadzenia prób, wykazujących dopuszczalność tego.

Należy wnioskować, że normalnie będzie się takie próby przeprowadzało dla każdej większej budowy oddzielnie, jednakowoż Ministerstwo ma zawsze możliwość stałego pozwolenia na stosowanie większych naprężeń dla pewnych pałeczek, co oczywiście musi wymagać badań specjalnych.

Natomiast — o ile badania przeprowadzone nie dadzą pożądanych rezultatów, to pałeczki muszą być badane każdorazowo, a naprężenia dopuszczalne mogą być, zależnie od każdorazowego wyniku, albo przyjmowane w wysokości wedle § 3, albo zmniejszone proporcjonalnie do wyników prób.

Jeżeli projekt jest wykonany dla naprężeń wedle § 3, to w razie uzyskania wyników gorszych, należy przeprojektować przed wykonaniem spoiny odpowiednio do zmienionych warunków.

Można rozumieć, że takie każdorazowo wykonywane próby powinny być przeprowadzone w obecności przedstawiciela Władzy Budowlanej najniższej instancji, i są ważne tylko na danej budowie.

(d. c. n.)

Note explicative aux „Prescriptions concernant le calcul et la construction des charpentes metalliques soudées“.

L'auteur qui a pris part à la rédaction par le Ministère de l'Intérieur des prescriptions publiées dans le No précédent, analyse et interprète d'une façon détaillée le sens exacte du nouveau reglement.

(à suivre)

Erläuterungen zu den „Vorschriften für die Berechnung und die Konstruktion von geschweissten Stahlbauten“.

Der Verfasser, der persönlich an der Redaktion dieser Vorschriften durch das Innenministerium teilgenommen hat, analysiert und erläutert die einzelnen Artikel dieser Vorschriften, die in der Nr. 10 erschienen sind.

(Fortsetz. folgt)