

C

Nr. 11837

Politechnika Warszawska

Prof. Dr. STEFAN BRYŁA

2
Stalowe konstrukcje spawane
w zastosowaniu do budynków
bibliotecznych

Odbitka z czasop. „Spawanie i Cięcie Metali” Nr. 6 1936 r.

WARSZAWA
1936

624.016.251 727:02

BIBLIOTEKA
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1

~~C-11837~~



np.737

Druk. „Bagatela”, Warszawa, Al. Jerozolimskie 29.

BG04A/004-32
~~1955 200.~~

Wymogi stawiane magazynom bibliotecznym są wogóle następujące:

1. Piętra powinny mieć wysokość w świetle około 2,20 m, t. j. taką, aby łatwo było zdejmować i wstawiać książki, przy wysokości większej bowiem manipulacja ta będzie utrudniona.

2. Celem możliwego wyzyskania całej wysokości budynku, grubość stropów powinna być jak najmniejsza, więc ok. 8 cm.

3. Przejście między półkami powinno wynosić ok. 1,00 m. w świetle, szerokość półek 25—30 cm, w konsekwencji zatem odstęp osiowy półek, więc i słupów, powinien wynosić ok. 1,50 m.

4. Środkiem magazynu powinien prowadzić chodnik (korytarz) o szerokości około 2,00 m, wzdłuż ścian zewnętrznych powinny prowadzić chodniki o szerokości mniejszej, t.j. ok. 0,80 do 1,00 m.

5. Wymiary słupów powinny być: jeden — równy szerokości półek, a drugi — jak najmniejszy, więc ok. 12 — 15 cm. Przekrój słupów powinien być prostokątny, we wszystkich piętrach o równych wymiarach zewnętrznych, pomimo zwiększających się ku dołowi — i to w znacznym stopniu — obciążeń. Przekrój powinien być też zamknięty, aby usunąć możliwość osiadania kurzu, a z drugiej strony — pustym wnętrzem, aby można było przeprowadzić środkiem przewody wentylacyjne.

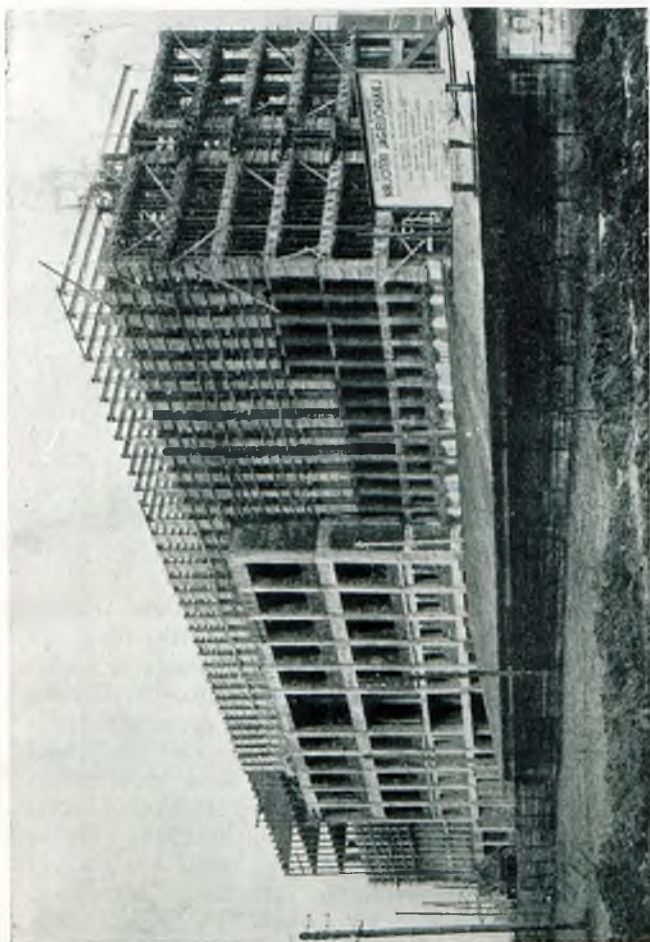
6. W danych warunkach belki główne (podciągi) stropów powinny iść poprzecznie do traktu budynku. Okna zewnętrzne powinny być możliwie szerokie, celem zabezpieczenia jak największego oświetlenia. Filary okienne mogą być dla większych budowli stalowe lub żelbetowe, dla mniejszych murowane.

7. Belki główne stropowe powinny przechodzić od filarów zewnętrznych do słupów wewnętrznych. Rozpiętość ich zatem jest dość znaczna, a więc i wysokość ich nie może zmieścić się w grubości stropów, można je umieścić zatem w półkach — tak jednakowoż, iżby to nie przeszkadzało umieszczeniu książek. Mogą więc mieć wysokość równą wysokości jednej półki ale szerokość minimalną, mają więc od dołu niejako ostrze.

8. Belki te mogą tem ostrzem wystawać wdół i w przejściach zewnętrznych zazwyczaj to jest konieczne; w przejściu środkowym jednak wskazane jest, ze względu na wygląd całości, aby strop dołem był gładki; wskazane jest również, aby w przejściach poprzecznych nie było wystających ku dołowi belek.

Oprócz magazynów bibliotecznych znajdują się w każdej bibliotece czytelnie, które zazwyczaj bywają oświetlane z góry. Wielkość dachu określona jest wymogami miejsca, a zwłaszcza rzutu poziomego. Jeżeli chodzi o konstrukcję tegoż, to powinien on być oczywiście możliwie lekki, przedewszystkiem jednak rzucać możliwie mało cienia. Wymagają tego tak względy oświetleniowe, jak też i estetyczne. Specjalnie niemiłe pod tym względem są wszelkie przekątnie w dachu kratowym, gdyż wprowadzają one chaos i niepokój w dolnym witrażu.

Wymogi powyższe są trudne i często niemożliwe do spełnienia w konstrukcjach żelbetowych i nitowanych, spawanie natomiast daje możliwość wykonania konstrukcji prawie idealnych. Przykładem tego jest nowy gmach magazynu Bi-



Rys. 1. Widok ogólny Gmachu Biblioteki Jagiellońskiej w Krakowie w czasie budowy.

bljoteki Jagiellońskiej w Krakowie, której projekt architektoniczny został wykonany przez inż arch. Krzyżanowskiego, projekt konstrukcyjny przez autora, konstrukcja stalowa — przez firmę L. Zieleniewski w Krakowie.

Opis nowego gmachu Biblijoteki Jagiellońskiej.

Nowy gmach Biblijoteki Jagiellońskiej w Krakowie składa się w myśl założenia z następujących części: a) z magazynów biblijotecznych — księgozbiorów, b) z czytelni, c) z pomieszczeń biurowych i innych mniejszych, drugorzędnych ubikacyj. Magazyny biblijoteczne mieszczą się w obu skrzydłach części frontowej (rys. 1), czytelnia w środkowym trakcie skrzydła tylnego. W konsekwencji tego założenia budynek ma w rzucie poziomym kształt litery T. Część frontowa, niejako pozioma kreska tej litery stanowi blok o długości 76 m, a szerokości 17 m. Część tylna, mieszcząca w sobie czytelnię, niejako pionowa kreska tej litery, ma w rzucie wymiary 42×36 m.

Wysokość budynku została określona wymogami biblijoteki. Poszczególne piętra magazynów biblijotecznych miały mieć wysokość w świetle 2,24 m. Ponieważ zaś chodziło o możliwie małą kubaturę budynku, przeto grubość stropów określono na 8 cm. Z potrzeb biblijoteki wynikała ogólna ilość 8 pięter, co w połączeniu z parterem, suterunami, oraz konstrukcją dachu dało łącznie wysokość 27,5 m. Nad tą częścią miał mieścić się dach możliwie niski i o małym spadku. Sala czytelniana otrzymała wysokość 9,30 m, oraz dach dość wysoki ze świetlikiem we środku i ubikacjami pomocniczymi, jak ciemnia fotograficzna, po bokach. Wymiary czytelni w rzucie wynoszą $17,5 \times 30$ m, wymiary świetlika poziomego 8×24 m.

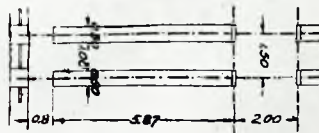
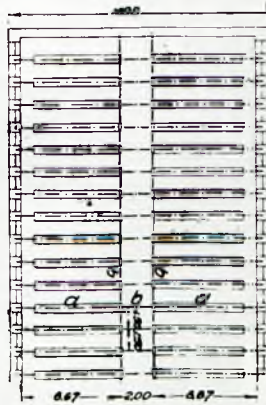
Konstrukcja magazynów bibliotecznych (księgozbiorów).

Salę księgozbioru mają długość 75 m, szerokość 15,60 m i wysokość 2,24 m, równą wysokości półek. Półki są ustawione w dwóch szeregach po obu stronach przejścia środkowego o szerokości 2 m w świetle (rys. 2). Odległość półek od ścian podłużnych wynosi 80 cm, a odległość między sąsiednimi rzędami półek 1,00 m w świetle. Szerokość półek pojedynczych (przy ścianach szczytowych budynku) wynosi 25 cm., zaś szerokość normalna $2 \times 25 \text{ cm} = 50 \text{ cm}$. Okna są rozmieszczone w tych samych odstępach co półki naprzeciwko przejść między półkami. Osiowa odległość filarów międzyokiennych wynosi zatem $1,00 + 0,50 = 1,50 \text{ m}$.

Konstrukcja sal księgozbioru składa się z następujących elementów:

- a) słupów zewnętrznych, które są jednocześnie filarami międzyokiennymi,
- b) słupów środkowych,
- c) stropów (rys. 3).

Słupy zewnętrzne zostały tu wykonane z żelazobetonu. Ze względów montażowych zasto-



Rys. 2. Rzut poziomy części sali bibliotecznej.



nr. 737

sowano jednak prowizoryczne słupy stalowe obliczone na sam ciężar własny konstrukcji stalowej, a następnie je obetonowano. Przekrój słu-



Rys. 3. Spawana konstrukcja Gmachu Biblioteki Jagiellońskiej w Krakowie,

pów prowizorycznych wliczono do uzbrojenia słupów żelbetowych, przyjmując współczynnik $n=20$.

Słupy środkowe umieszczono na czołach rzędów półek. Tworzą one zatem dwa szeregi po obu stronach środkowego przejścia i są rozmieszczone w odstępach 1,50 m osi od osi. Odstęp między szeregami wynosi 2 m w świetle. Wymiary przekroju słupów uwarunkowane względami estetycznymi i konstrukcyjnymi, były zgórzy dane i miały wynosić 50 cm (szerokość półek) \times 13 cm.

Pozatem zgodnie ze wskazaniami nowoczesnego budownictwa bibliotecznego postawiono następujące wymogi (por. wyżej): 1) powierzchnia zewnętrzna słupów powinna być zupełnie gładka, 2) wewnątrz słupów mieścić się mają przewody wentylacyjne o potrzebnym przekroju, 3) powinna być nadto przewidziana możliwość urządzenia wlotów do kanałów wentylacyjnych w dowolnym miejscu według późniejszych wskazań kierownika robót instalacyjnych.

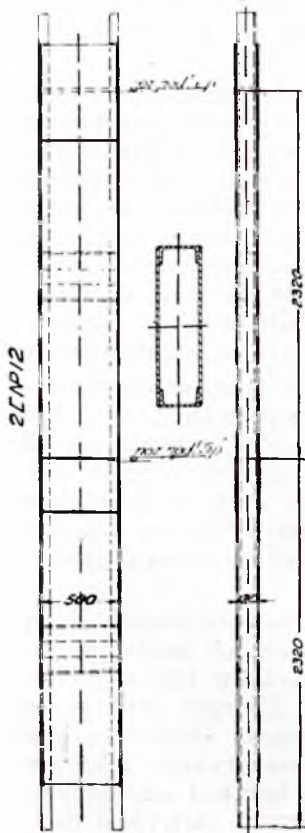
W myśl żądań podanych wyżej skonstruowano słupy o przekroju skrzyńkowym 500×130 mm składającym się z dwóch ceówek Nr. 12 zwróconych stopkami do środka i blach pełnych o grubości 4 — 6 mm (rys. 4). Późniejsze prostokątne otwory dla wentylatorów wycinano w blachach nakładkowych za pomocą palnika tlenowo-acetylenowego.

Dawniej stosowano w księgozbiorach słupy ażurowe wykonane z ceówek lub kątówek, połączonych kratą z płaskowników (np. w Bibliotece Uniwersyteckiej we Lwowie wykonanej w r. 1901; była ona podówczas ostatniem słowem techniki). Ponieważ konstrukcja taka powodowała gromadzenie się kurzu i zanieczyszczeń wszelkiego rodzaju, przeto zazwyczaj osłaniano ją następnie dodatkowymi blachami. Skrzyńkowe słupy Biblioteki Jagiellońskiej są pod

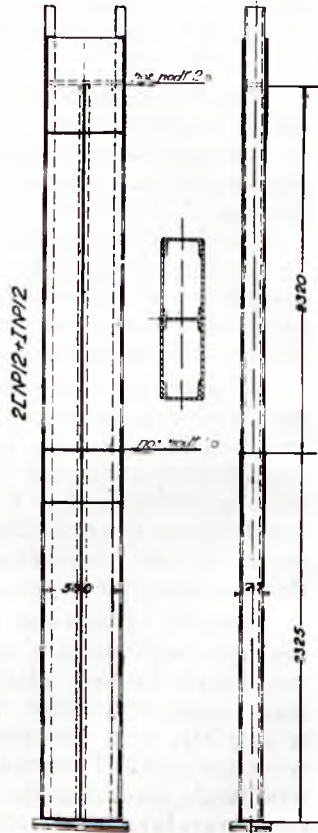


tym względem bez porównania praktyczniejsze. Wykonanie takich gładkich słupów stało się jednak możliwe wyłącznie dzięki zastosowaniu spawania.

Spawanie odbyło się w ten sposób, że naprzód łączono jedną blachę z ceówkami za pomocą spoin wewnętrznych, następnie powle-



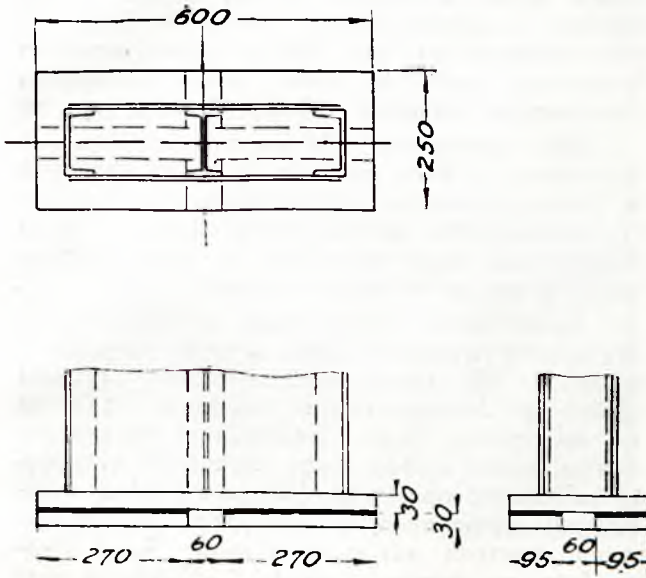
Rys. 4. Słupy w górnych kondygnacjach.



Rys. 5. Słupy w dolnych kondygnacjach.

kano powierzchnię wewnętrzną słupa minią i na koniec dopiero przytwierdzano drugostronną blachę spoinami umieszczonemi w narożach zewnętrznych.

W dolnych kondygnacjach wzmacniano przekrój słupa przez dodanie dwuteówki I N 12 w środku słupa (rys. 5). Słup taki wykonywano



Rys. 6. Stopy słupów.

w następujący sposób: 1) jedną blachę łączono z dwuteówką i jedną z ceówek przy pomocy spoin umieszczonych wewnątrz słupa, 2) drugą blachę łączono z drugą ceówką również wewnętrzną spoiną, 3) obie części słupa łączono ze sobą zapomocą spoiny narożnej zewnętrznej w krawędzi zetknięcia blachy części 2 z ceówką części 1, oraz spoiną bruzdową na zetknięciu blachy z dwuteówką. Przed połączeniem

obu części powlecano minją wewnętrzną powierzchnię słupa podobnie jak w słupach górnych kondygnacji.

Stopy słupów wykonano z blach o grubości 30 mm bez żeber usztywniających. Od spodu płyty podstawowe, zamiast śrub do umocowania płyt w głowicach filarów fundamentowych, miały żebra w formie krzyża. Żebra te wykonano z płaskowników i przytwierdzono do płyt spoinami ciągłymi. Jest to typowy przykład konstrukcji spawanej, która formą zewnętrzną przypomina jednolite odlewy stalowe (rys. 6).

Słupy montażowe filarów międzyokiennych wykonano z dwu ceówek N 8 powiązanych w poziomie stropów kątownikami, które służyły jednocześnie do podparcia końców belek stropowych, oraz łącznikami z płaskowników 80×8 mm w połowie wysokości pięter.

Konstrukcja stropu miała odpowiadać następującym warunkom (por. wyżej): 1) grubość stropu — nie przekraczająca 8 cm, 2) sufit gładki z dopuszczalnymi wąskimi żebrami w osi półek, poza środkowym przejściem. Zastosowano wobec tego cienką (7 cm) płytę żelbetową, opartą na dźwigarach blachownicowych spawanych w odstępach 1,5 metrowych równych odstępom słupów. Spód stropu leży na poziomie spodu kątownek, a blachy środkowe wchodzi w korpus półek pomiędzy oba rzędy książek. W korytarzu środkowym dźwigary mają przekrój złożony tylko z dwu kątownek $70 \times 70 \times 10$ mm, które wobec nieznacznego stosunkowo obciążenia, małej rozpiętości (2,13 m) oraz pełnego prawie utwierdzenia — mają wytrzymałość wystarczającą.

Połączenie kątownek między sobą w przęsłach korytarzowych — a z blachami środkowymi w przęsłach nad półkami — wykonano zapomocą

spoin ciągłych wpuszczonych. W tym celu krąwędzie zetkniętych części zukosowano i następnie zapełniono spoinami. Tak samo wykonano połączenie płaskowników dolnych z blachą środkową.

Konstrukcja dachu nad czytelnią.

Rozpiętość dachu wynosi 18 m. Nad środkową częścią o szerokości 9 m. wznosi się



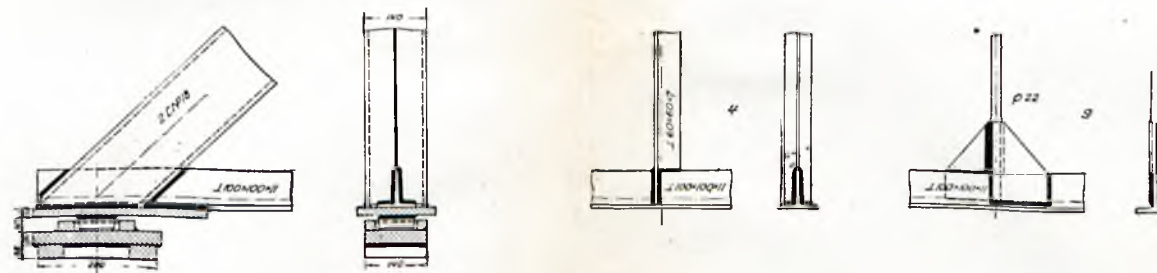
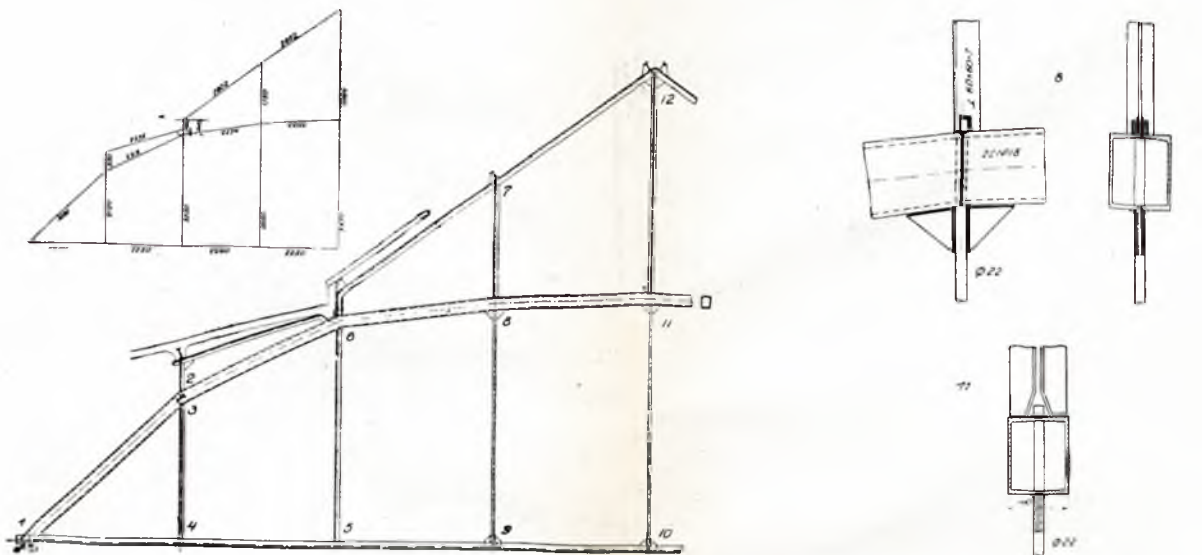
Rys. 7. Wiązary dachowe w czasie montażu.

świetlik oszklony, boczne trakty są przykryte płytami żelbetowymi. Odległość między więzarami wynosi 3 metry. Wiązary są zaprojektowane jako pełne łuki wieloboczne dwuprzegubowe ze ścięgnem poziomym (rys. 7 i 8). Do ścięgien jest podwieszony w środku plafon szklany a po bokach—strop żelbetowy. Przekrój łuku składa się z dwóch ceówek zwróconych ku sobie stopkami i połączonych spoinami stykowymi tak, że

tworzą zamkniętą rurę prostokątną. Poszczególne odcinki ram są połączone w węzłach wieloboku spoinami stykowymi i usztywnione podłużnymi wkładkami z kawałków dwuteówek. Wieszaki podtrzymujące ścięgna są wykonane w częściach zakrytych z teówek, a w obrębie świetlika — z prętów okrągłych, aby jak najmniej cienia rzucały na plafon. Wieszaki są przepuszczone na wylot przez dźwigar rurowy i przytwierdzone od góry i od dołu spoinami. Nasadzony na więzarze świetlik jest wykonany jako rama trójkątna z teówek ze słupkami pionowymi w miejscach, na których spoczywają płatwie. Łożyska (przeguby) są wykonane z grubych blach łączonych spoinami. Ścięgno przechodzi na wylot przez wycięty w dźwigarze otwór teowy i z obu stron jest mocnymi spoinami czołowymi do niego przytwierdzone.

Na budowę więzar był dostarczony w dwu połowach, które łączono w osi spoinami montażowymi. Łączenie wieszaków, ścięgna i świetlika odbywało się również na montażu.





*Konstrukcja stalowa.
 Brójek, Jagiellońskiej w Krakowie*

Rys. 8. Wiązary dachowe. Rysunek konstrukcyjny.

