

STEFAN BRYŁA

624 . 012 . 4 : 727 . 8 . (438 . 31)

Nowy gmach Biblioteki Jagiellońskiej w Krakowie

Nowy gmach Biblioteki Jagiellońskiej w Krakowie (rys. 1) składa się z następujących części: a) magazynów bibliotecznych (księgozbioru), b) czytelnia, c) pomieszczeń biurowych i innych mniejszych drugorzędnych ubikacyj. Magazyny biblioteczne mieszczą się w obu skrzydłach części frontowej, czytelnia w środkowym trakcie skrzydła tylnego. W konsekwencji tego założenia budynek ma w rzucie poziomym kształt odwróconej litery T. Część frontowa, tworząca poziomą kreskę tej litery, stanowi blok o długości 76 m, a szerokości 17 m. Część tylna, mieszcząca w sobie czytelnie, niejako pionowa kreska tej litery ma w rzucie wymiary 42×36 m.

Księgozbiór ma 8 pięter. Wysokość tej części budynku łącznie z parterem, suterenami i konstrukcją dachu wynosi 27,50 m, przy czym dach jest płaski o bardzo małym spadku. Sala czytelniana

ma wysokość 9,30 m i jest przykryta wysokim dachem ze świetlikiem w środku i ubikacjami pomocniczymi, jak ciemnie fotograficzne po bokach. Wymiary czytelnia w rzucie wynoszą $17,5 \times 30$ m, wymiary poziome świetlika 8×24 m.

Konstrukcja księgozbiorów.

Sale księgozbioru mają długość 75 m, a szerokość 15,60 m. Przy projektowaniu konstrukcji tej części

budynku obowiązywały następujące zasady nowoczesnego budownictwa bibliotecznego:

1) Wysokość kondygnacji powinna wynosić około 2,20 m, gdyż przy większych wysokościach wyjmowanie i wstawianie książek na górne półki jest utrudnione.

2) Wobec małej wysokości kondygnacji grubość stropów ze względów ekonomicznych powinna być jak najmniejsza. Jest bardzo wskazane, aby nie przekraczała 8 cm.

3) Najkorzystniejsza szerokość przejść między półkami wynosi około 1 m, szerokość półek 25—30 cm. Osiowa odległość dwustronnych półek powinna zatem wynosić około 1,50 m.

4) Środkiem księgozbioru powinien prowadzić chodnik (korytarz) szerokości około 2 m, a przy ścianach zewnętrznych chodniki węższe o szerokości 0,80—1,00 m.

5) Rozmieszczenie słupów i belek stropowych (podciągów) należy przystosować do ustawienia półek.

6) Przekrój słupów powinien mieć kształt wydłużonego prostokąta o jednym boku równym szerokości półek, a drugim jak najmniejszym. Względny statyczne i konstrukcyjne określają to minimum na 12—15 cm. Przekrój powinien być zamknięty, aby się w słupach nie gromadził kurz, a z drugiej strony powinien być wewnątrz pusty, aby można było środkiem przeprowadzić kanały wentylacyjne.

Z powyższych warunków wynika, że zewnętrzny obrys słupa na wszystkich kondygnacjach ma być jednakowy, pomimo zwiększającego się ku dołowi — i to w znacznym stopniu — obciążenia.

7) Strop w przejściach powinien być od spodu gładki, a żebra mogą wystawać tylko w osi półek, gdzie są zakryte książkami. Układ belek może być przeto tylko poprzeczny, a ponieważ szerokość traktów jest zazwyczaj znaczna, więc przekrój belek wypada dość duży.

8) Wszystkie przejścia między rzędami półek powinny być oświetlone oknami, które wobec tego należy rozmieścić w odstępach równych osiowemu rozstawieniu półek (ok. 1,50 m). Przy tym okna powinny być możliwie jak najszersze, a w konsekwencji filary jak najwyższe, co przy wyższych budowlach prowadzi do konstrukcji szkieletowej stalowej lub żelazobetonowej.

Zgodnie z powyższymi zasadami przyjęto wysokość kondygnacji 2,24 m w świetle, równą wysokości półek. Półki ustawiono w dwóch szeregach po obu stronach przejścia środkowego o szerokości 2 m (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 (półki podwójnej) $2 \times 25 \text{ cm} = 50 \text{ cm}$. 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 są wykonane z żelazobetonu. Ze względów montażowych zastosowano jednak prowizoryczne słupy stalowe, obliczone na sam ciężar własny konstrukcji stalowej, a następnie je obetonowano (rys. 4). Przekrój słupów prowizorycz-



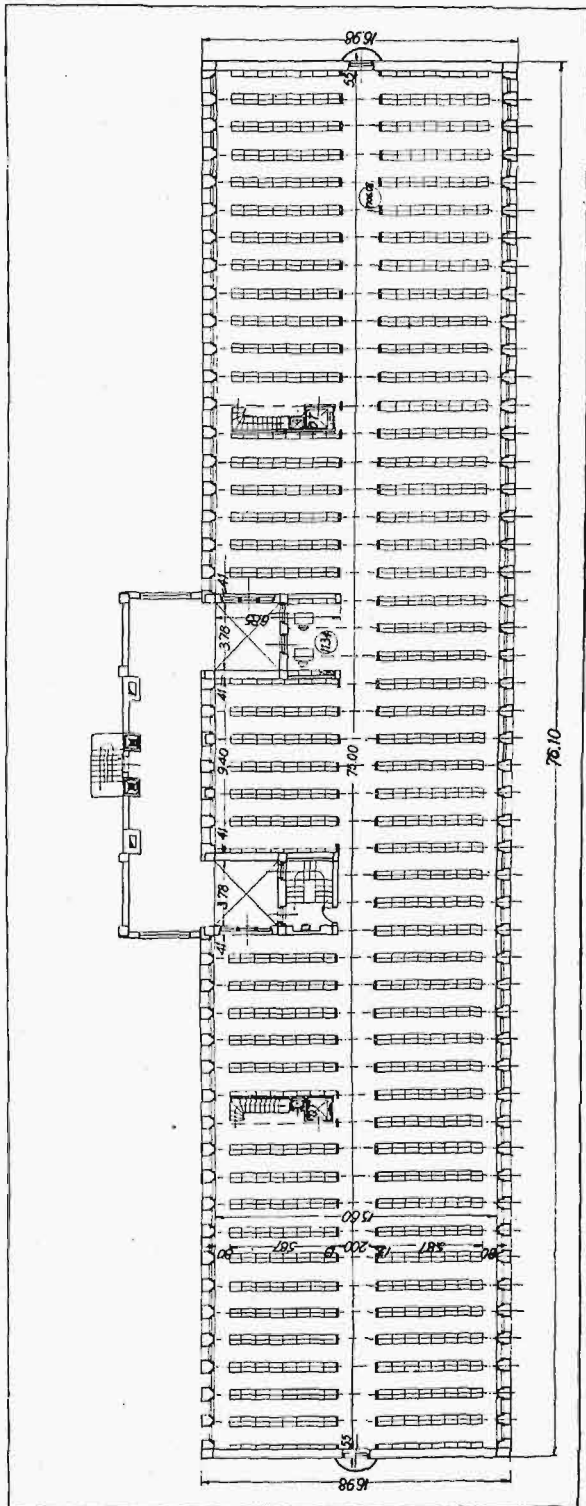
Rys. 1.

nich 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 oś od osi. Odstęp między szere-

gów wentylacyjnych w dowolnym poziomie według późniejszych wskazówek instalatora.

Stosownie do tych wymagań zaprojektowano słupy o przekroju skrzyńkowym 500×130 mm, składającym się z dwóch ceówek Nr. 12, zwróconych stopkami do środka, i blach nakładkowych grubo-



Rys. 2.



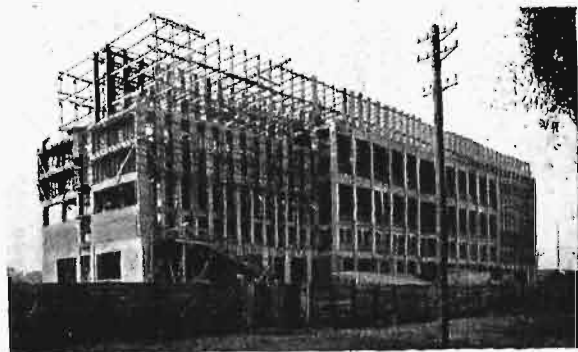
Rys. 3.

ści 4—6 mm (rys. 5). Późniejsze prostokątne otwory dla wentylatorów wycinano w blachach nakładkowych za pomocą palnika tlenowo-acetylenowego.

Dawniej stosowano w księgozbiorach słupy ażurowe, wykonane z ceówek lub z kątek, powiązanych kratą z płaskowników (np. w Bibliotece Uniwersyteckiej we Lwowie). Ponieważ konstrukcja taka powodowała gromadzenie się kurzu i wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń, przeto zazwyczaj osłanianio ją następnie dodatkowo cienkimi blachami. Skrzyńkowe słupy Biblioteki Jagiellońskiej są

gami wynosi 2 m w świetle. Wymiary przekroju słupów uwarunkowane względami estetycznymi i konstrukcyjnymi były z góry dane i miały wynosić 50 cm (szerokość półek) \times 13 cm.

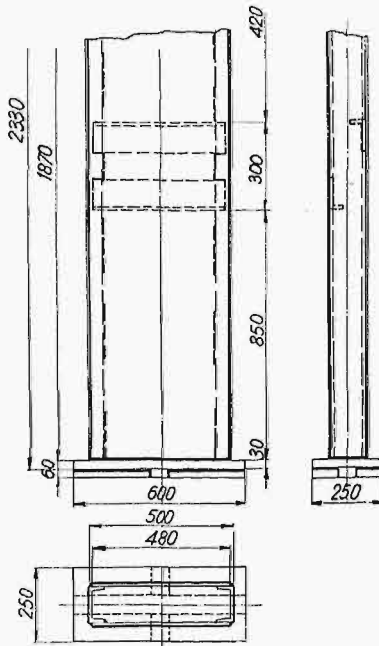
Poza tym, w myśl specjalnego żądania kierownictwa budowy, należało przy projektowaniu słupów uwzględnić możliwość urządzenia wlotów do kana-



Rys. 4.

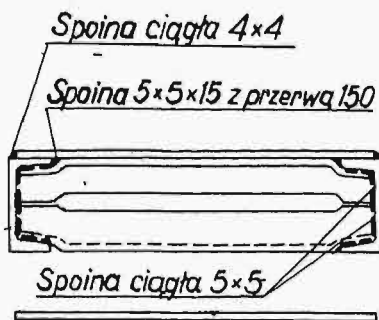
pod tym względem daleko praktyczniejsze. Wykonanie takich gładkich słupów stało się jednak możliwe wyłącznie dzięki zastosowaniu spawania. Spawanie odbywało się w ten sposób, że najpierw łączyło się jedną blachę z ceówkami za pomocą spoin wewnętrznych, następnie powlekało powierzchnię wewnętrzną słupa minią i wówczas dopiero przy-

twierdzano drugostronną blachę spoinami umieszczonymi w narożach zewnętrznych (rys. 6).



Rys. 5.

W dolnych kondygnacjach wzmacniano przekrój słupa przez dodanie dwuteówki Nr. 12 w środku słupa (rys. 7). Słup taki sporządzano w następujący sposób: Z jednej strony dano blachę (szerokość blachy 480 mm) na całą szerokość słupa, z drugiej zaś dwie blachy o szerokości 235 mm. Blachę pełną łączono z jedną z ceówek i z dwuteówką przy pomocy spoin, umieszczonych z obu stron stopek profili (po 2 spoiny na każdy profil). W ten sposób powstała pierwsza składowa część słupa. Drugą część tworzyła jedna połówka drugostronnej blachy połączona z drugą ceówką słupa również za pomocą dwu spoin. Trzecią część składową tworzyła druga połówka drugostronnej blachy (rys. 8). Wszystkie trzy części powlekano od wewnątrz minią, a na-



Rys. 6.

stępnie składano w całość i spawano na wolnych krawędziach ceówek oraz w szczelinie, utworzonej między blachami o szerokości 235 mm na stopce dwuteówki. Wszystkie podłużne spoiny wykonano jako ciągłe.

Stopy słupów wykonano z blach o grubości 30 mm bez pionowych żeber usztywniających. Do płyt podstawowych przyspojono od dołu żebra w kształ-

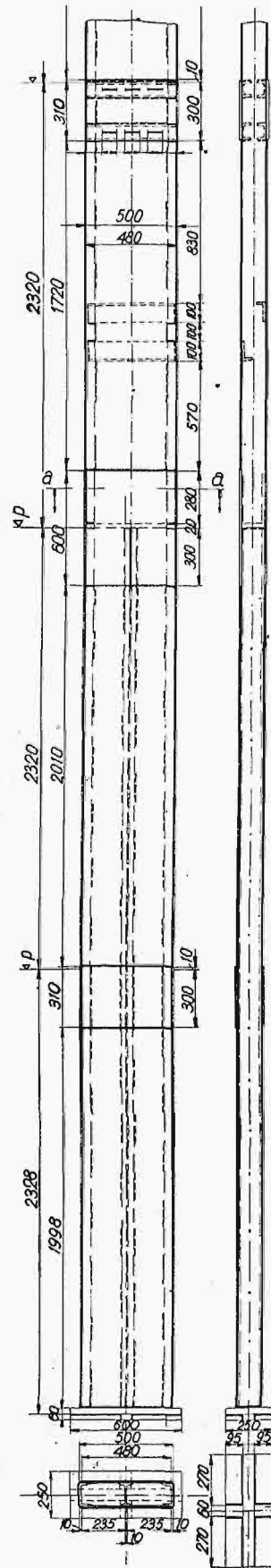
cie krzyża, które zastąpiły śruby do umocowania płyt w głowicach filarów

fundamentowych. Żebra te wykonano z płaskowników i przytwierdzono do płyt spoinami ciągłymi. Jest to typowy przykład takiej konstrukcji spawanej, która zastępuje jednolite odlewy stalowe (rys. 9) i przypomina je zupełnie kształtem zewnętrznym.

Styki słupów dawano co 2—3 kondygnacje, stosując konstrukcję kombinowaną z płytą poprzeczną grubości 20 mm, schowaną w obrysie słupa i z dwustronnymi przyładkami na przedłużeniu blach słupowych (rys. 10). W poprzecznych płytach stykowych wycięto otwory 60×340 mm dla przeprowadzenia kanałów wentylacyjnych.

W poziomach stropów umieszczano wewnątrz słupów usztywnienia poprzeczne, składające się z 2 par poziomych ceówek i 2 pionowo ustawionych krótkich kawałków dwuteówek. Pomiedzy stopkami ceówek zostawiała wolna przestrzeń dla kanałów wentylacyjnych szerokości 30 mm (rys. 11). Ponadto w połowie wysokości kondygnacji dawano lekkie usztywnienia, składające się z 2 poziomych kątowników nierównoramienych, umieszczonych naprzemianległe w ten sposób, żeby nie przeszkadzały wentylacji (rys. 12).

Słupy montażowe filarów międzyokiennych wykonano z dwu ceówek Nr. 8, powiązanych w poziomie stropów kątownikami, które służyły jednocześnie do podparcia końców belek stropowych, oraz łącznikami z płaskówek 80×8 w połowie wysokości pięter (rys. 13).

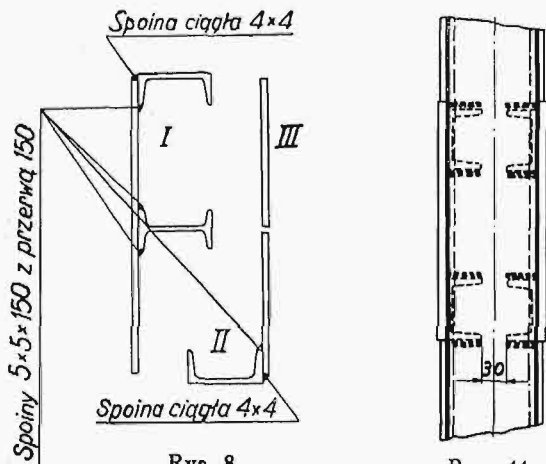


Rys. 7.

Stropy mają całkowitą grubość 8 cm, w czym 1 cm posadzka, a 7 cm żelbetowa płyta stropowa. Stalowe belki stropowe są rozstawione, tak samo jak słupy, co 1,50 m i trafiają w osie słupów. Biegają one w poprzek budynku, tworząc belki 3-przę-

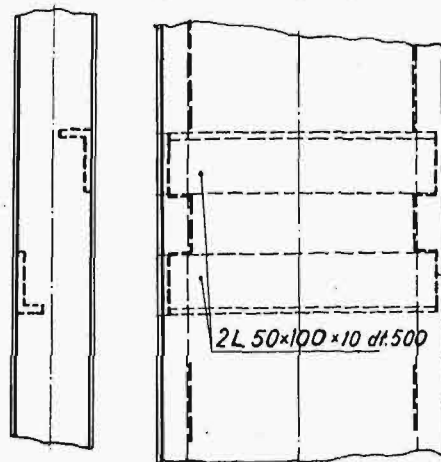
a tylko w wąskich przejściach przysięnnych są widoczne pod stropem.

Opisany przekrój belek pod względem statycznym nie jest szczególnie korzystny, ale za to że



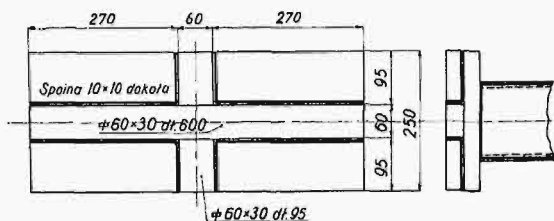
Rys. 8.

Rys. 11.



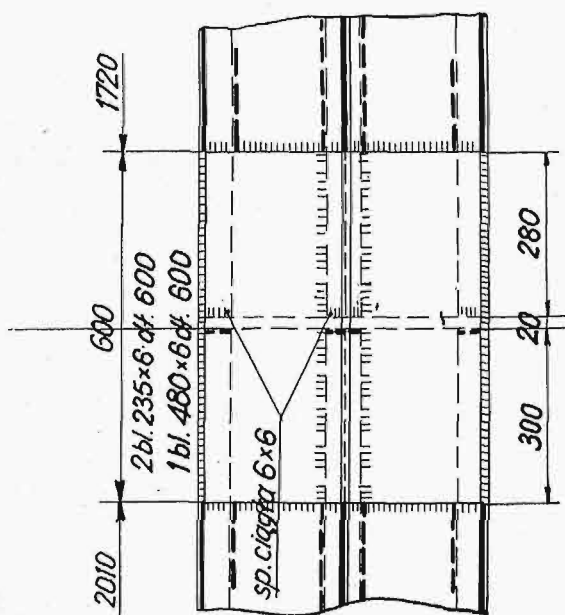
Rys. 12.

słowe o rozpiętościach 7+2+7 m. W środkowym przęśle nad korytarzem przekrój belki składa się z dwu kątowników 70x70x11, ustawionych stopkami

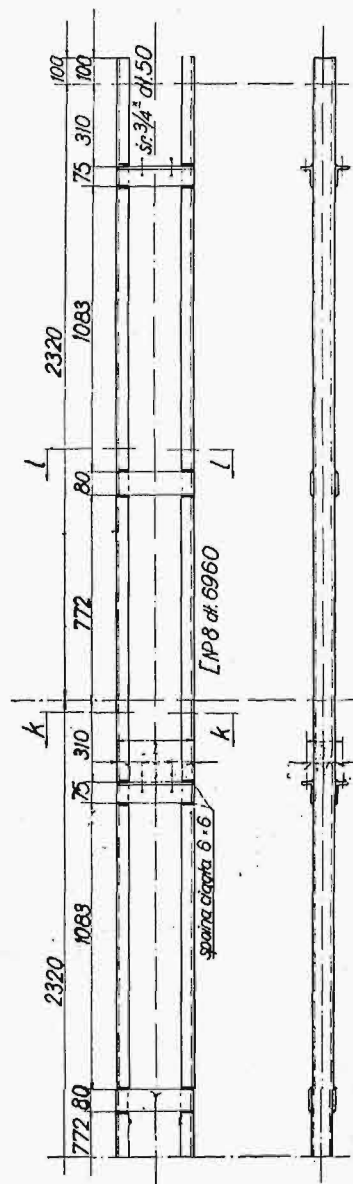


Rys. 9.

w dół i schowanych całkowicie w płycie stropowej (rys. 14). W przęsłach skrajnych belka ma wysokość 300 mm, równą sumie grubości płyty oraz wysokości górnej kondygnacji półek. Przekrój ten składa się z blachy pionowej 300x15 mm (rys. 15). Środnik i pas dolny kryją się w półkach,

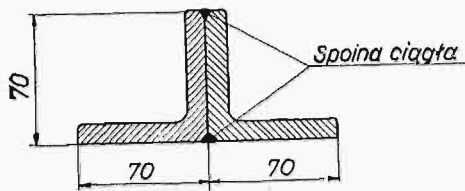


Rys. 10.



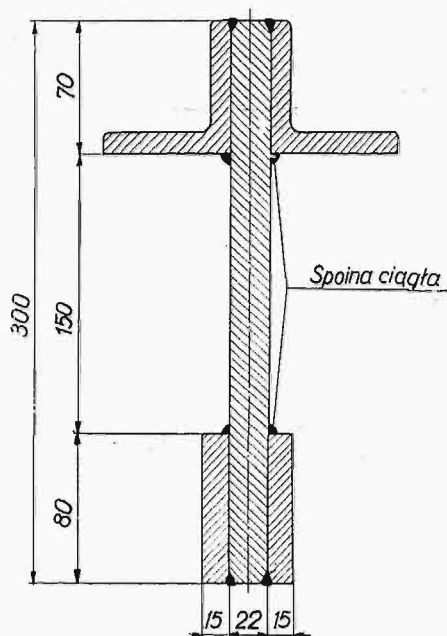
Rys. 13.

względem na wymienione we wstępie wymagania estetyczne i użytkowe stanowi rozwiązanie najbardziej racjonalne. Gdyby pas dolny wykonać z ką-



Rys. 14.

tówek, to profil taki zajmowałby wiele miejsca i przeszkadzałby w należyłym ułożeniu książek na



Rys. 15.

górnym półkach. Odwrócenie zaś górnych kątówek stopkami ku górze pozbawiłoby płytę żelbetową dogodnego oparcia i trzeba by ją było w jakiś sztuczny sposób podwieszać do konstrukcji stalowej.

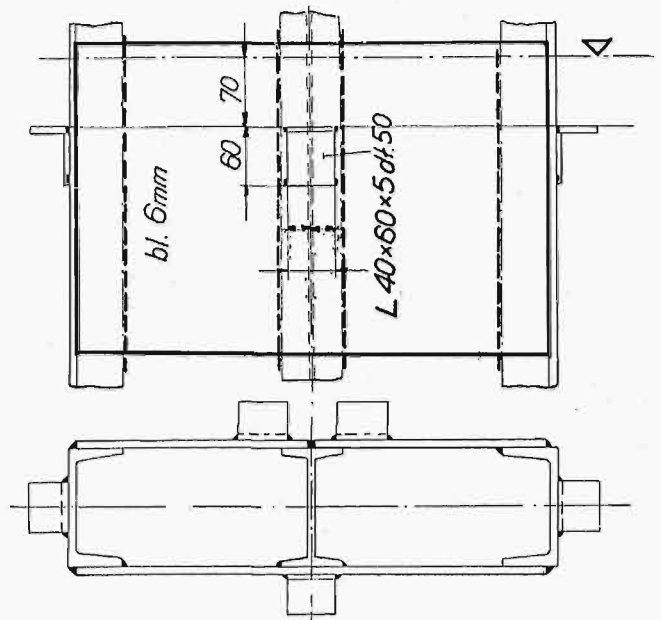
Ze słupami łączą się belki stropowe na dotyk za pomocą spoin pachwinowych na całym obwodzie. Dla ułatwienia montażu belek przytwierdzano do słupów spoinami szczepnymi krótkie kątówki podporowe, które następnie, po przytwierdzeniu belek, odpalono, aby nie psuły gładkiego wyglądu słupów (rys. 16).

W części środkowej budynku, gdzie jest tylko jeden rząd słupów, belki są wykonane jako ciągłe dwuprzęsłowe o rozpiętości 9,7 m i przechodzą przez słupy na wylot. Z uwagi na większą rozpiętość mają odpowiednio mocniejsze profile przy niezmięnionej wysokości (300 mm).

Połączenie poszczególnych części przekroju belki, a więc kątówek przeszła korytarzowego między sobą, zaś w przeszłach skrajnych kątówek i płaskówek z blachą środkową, na jej krawędziach górnej i dolnej, wykonano za pomocą spoin ciągłych wpuszczonych. Nie było bowiem w tego rodzaju przekrojach miejsca na wykonanie spoin pachwinowych.

Konstrukcja dachu nad czytelnia.

Przy projektowaniu dachu nad czytelnia, która stanowi integralną część prawie każdej biblioteki, trzeba było również uwzględnić pewne specjalne warunki budownictwa bibliotecznego. Przede wszystkim chodziło o zapewnienie należytego oświetlenia czytelnia, a następnie o zarezerwowanie w obrębie konstrukcji dachowej miejsca na różne pomocnicze ubikacje biblioteczne, a zwłaszcza ciemnie fotograficzne. Nad środkową częścią dachu wznosi się zatem świetlik, który zajmuje połowę rozpiętości dachu, to jest 9 m. Boczne traktory dachu o szerokości 4,50 m mają z wierzchu i od spodu przykrycie nieprzezroczyste i są oddzielone pełnymi ściankami od środkowego świetlika.



Rys. 16.

Więzary dachowe są rozstawione co 3 m (rys. 17). Zaprojektowano je jako wieloboczne łuki dwu-

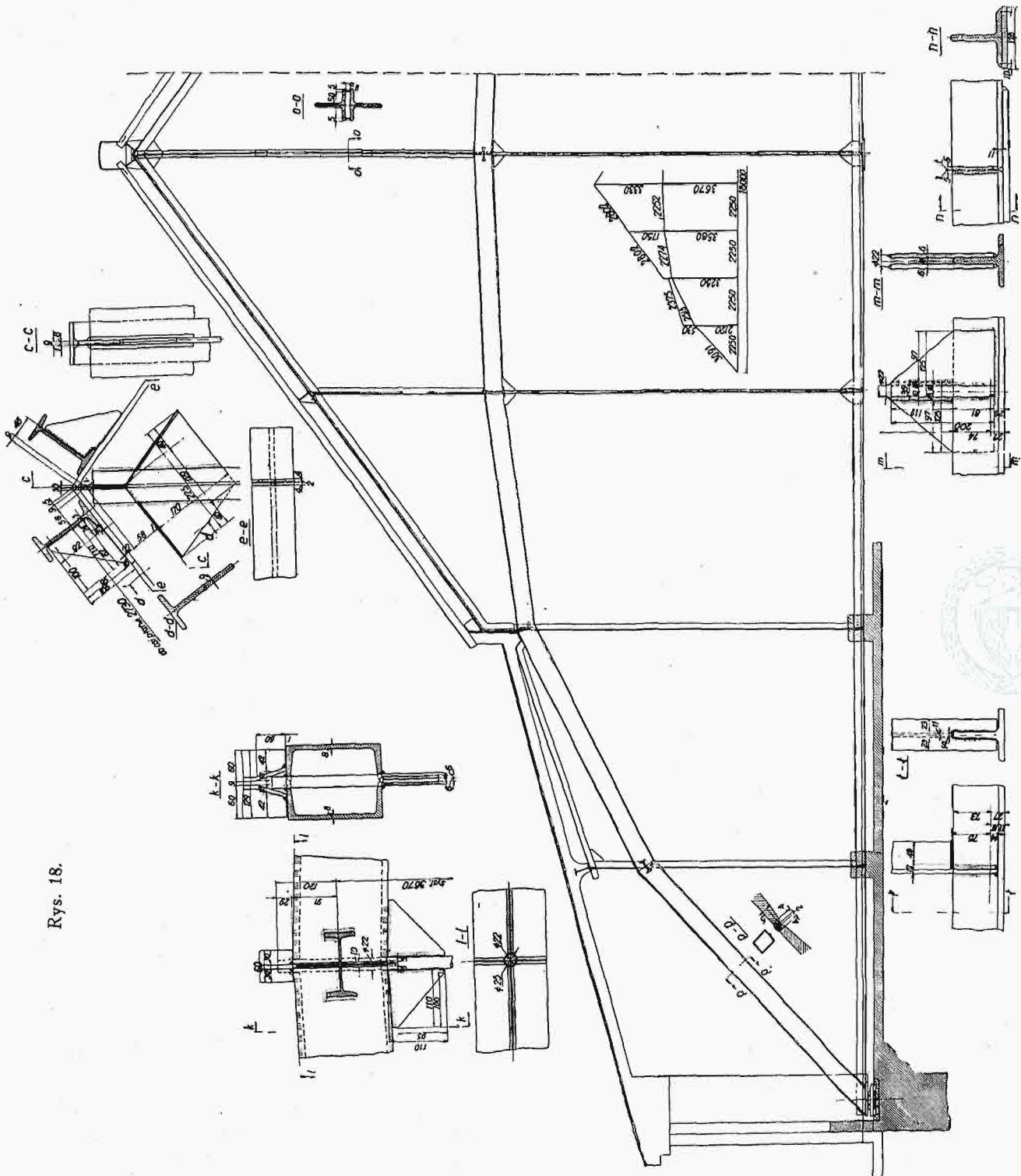


Rys. 17.

przegubowe ze ścięgnem poziomym rozpiętości 18 m, z nasadzonymi trójkątnymi ramami świetlika. Kształt łuku przyjęto według linii sznurowej jego

obciążeń. Łuk wznosi się przeto stosunkowo stromo ku górze, osiągając u nasady świetlika wysokość 3,25 m, nie wiele się różniącą od strzałki łuku, która wynosi 3,67 m (rys. 18). Obrany kształt więzara uwzględnia konieczność umieszczenia wyżej wspomnianych ubikacyj w skrajnych traktach da-

Przy wyborze przekrojów więzara zwracano uwagę również na to, aby jak najmniej zacięniały dolny witraż. Z tego powodu łuk wykonano z 2 ceówek zwróconych ku sobie stopkami i tworzących w ten sposób rurę prostokątną o małych stosunkowo wymiarach, a znacznej wytrzymałości na zgi-

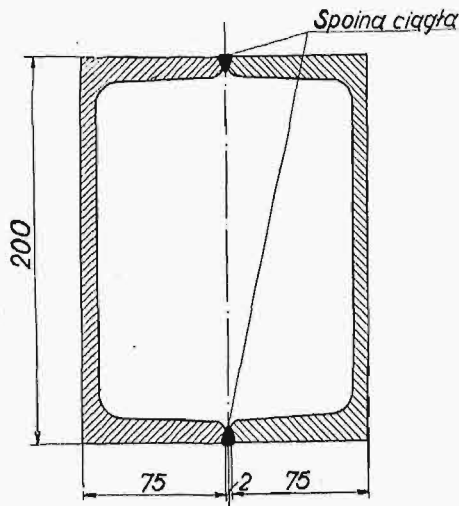


Rys. 18.

chu, a jednocześnie stwarza dogodne warunki dla dobrego oświetlenia czytelnicy. Wieszaki kratowy nie nadawałby się pod tym względem zupełnie, ponieważ przekątnie rzucają na plafon najbardziej niespokojne cienie, szkodliwe dla samego oświetlenia i niepożądane ze względów estetycznych.

nie i na wyboczenie (rys. 19). Ściętno wykonano z teówki, wieszaki zaś podtrzymujące ściętno w częściach zakrytych z teówek, a w obrębie świetlika z prętów okrągłych, aby jak najmniej cienia rzuciły na plafon. Wieszaki są przepuszczone na wylot przez dźwigar rurowy i przy-

twierdzone od góry i od dołu spoinami (rys. 20). 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,



Rys. 19.

łączonych spoinami. Szczegóły łożyska obrazuje rys. 21. Ściągno przechodzi na wylot przez wycięty w dźwigarze otwór teowy i z obu stron jest do niego przytwierdzone mocnymi spoinami czołowymi.

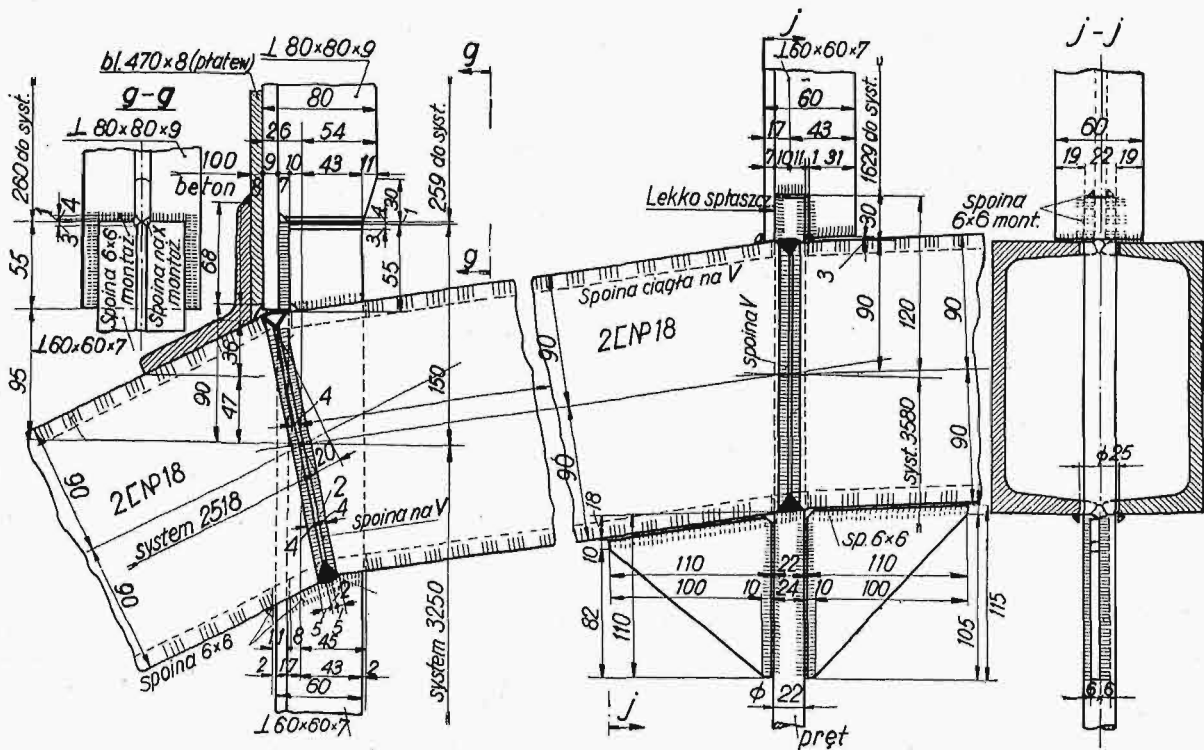
Więzar był dostarczony na budowę w dwóch połowach, które łączono w osi spoinami montażowymi. Łączenie wieszaków, ścięgna i świetlika odbywało się również na montażu.

Wykonanie konstrukcji.

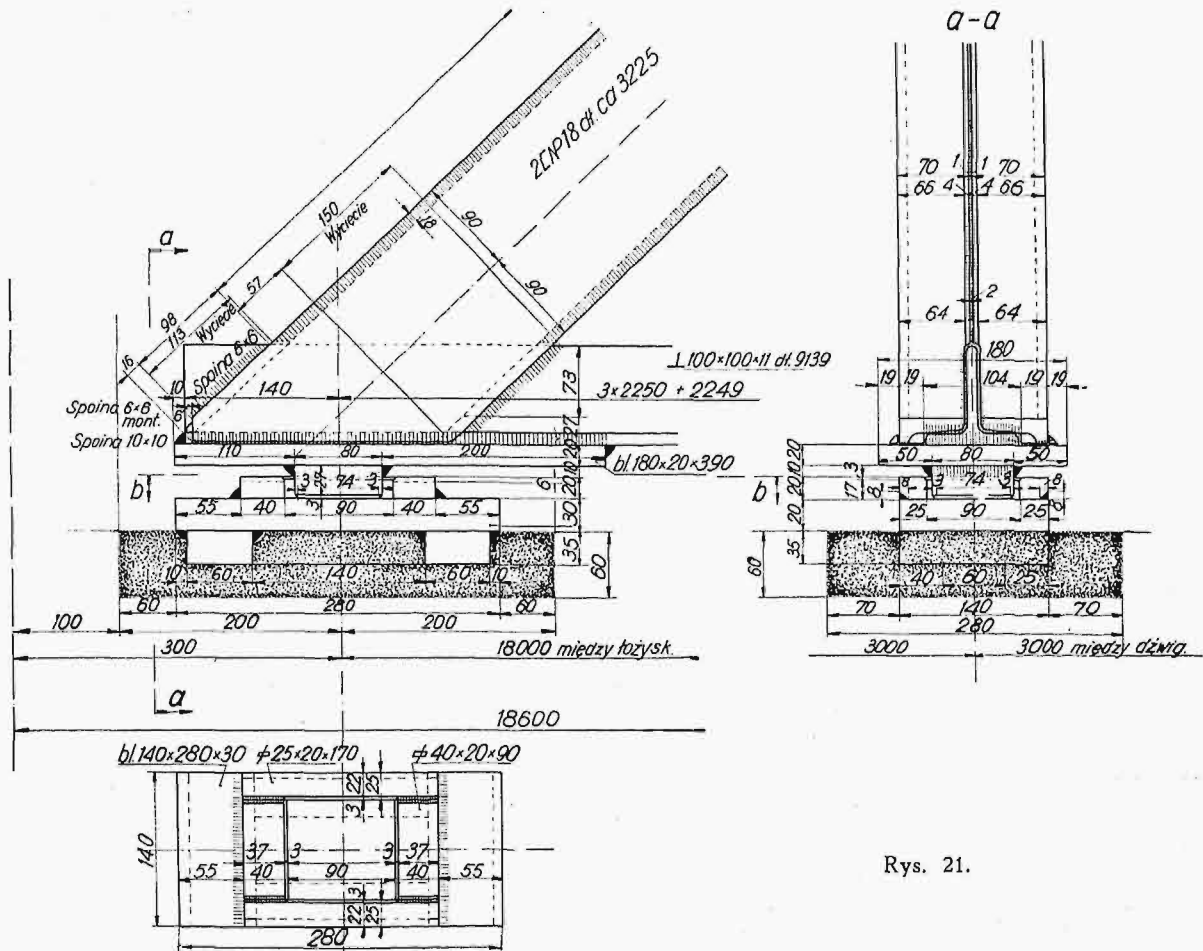
Spawanie w warsztacie odbywało się w specjalnych przyrządach stalowych spawanych, zaprojektowanych dla każdego rodzaju robót. Przyrząd do

spawania słupów (rys. 22 i 23) składał się z dwóch dźwigarów dwuetowych o długości nieco większej od długości słupów. Do jednego z dźwigarów od spodu były dospojone w odstępach około 1,5 m poprzeczki z ceówek, a nad nimi rozpory z ceówek tej samej wielkości. Na końcu dolnych ceówek znajdowały się podpory z kątowników, w których osadzone były korby o nagwintowanym wale. Drugi dźwigar, swobodny, wstawiano pomiędzy końce rozpórek, a płytki osadzano na końcach wałów korbowych. Od góry do obu dźwigarów były przytwierdzone również w odstępach ok. 1,5 m kawałki kątowników oraz ramki z płaskówek. Przez dokręcenie korbką, naciskającą na dźwigar swobodny, ustalano dokładnie odległość górnych kątowników na wymiar 500 mm, równy szerokości słupów. W ten sposób otrzymywano w odstępach 1,5 m dokładnie wymierzone ramki, w których obrębie można było spójnie wykonać sprawnie, bez obawy o powstanie odkształceń termicznych, lub przypadkowych przesunięć. Do ustalenia wymiaru długości słupa służył pałak obracalny, na którego wale były osadzone mimośrodowo kółka regulujące długość słupa. Na drugim końcu przyrządu była umocowana płyta wzmocniona trójkątnymi żebrami, o którą się opierała stopa słupa.

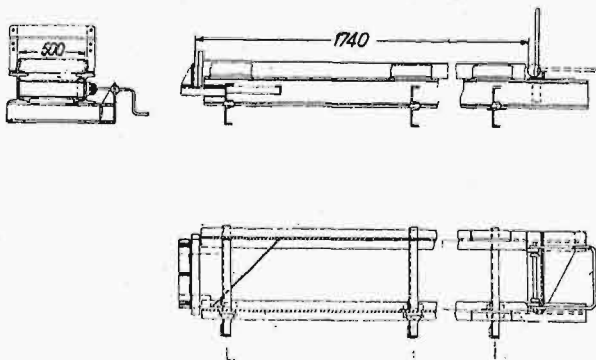
Przyrząd do spawania blachownic stropowych (rys. 24 i 25) składał się z 4 kątowników podłużnych, połączonych ramkami z kątowników w odstępach 1,5 — 2 m. W kątownikach podłużnych osadzone były w odstępach 0,5 — 0,6 m, nagwintowane wałki z korbkami, za pomocą których ustalało się położenie blachownicy w przyrządzie. Okrągłe pierścienie obejmujące ramki służy do łatwego obracania przyrządu na wszystkie strony, w miarę jak tego wymaga wygoda spawania. Pierścienie te leżą na rolkach, dzięki temu z łatwością mogą być obracane, a wraz z nimi cały przyrząd i blachownica.



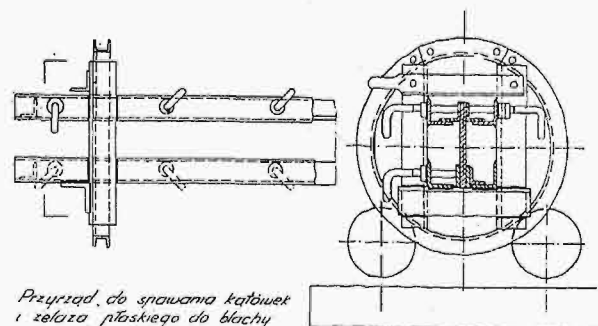
Rys. 20.



Rys. 21.



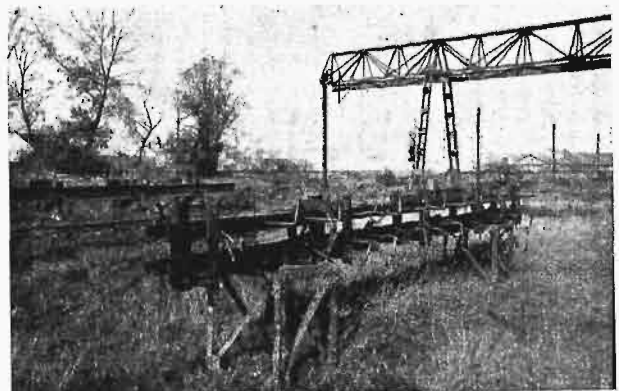
Rys. 22.



Rys. 24.



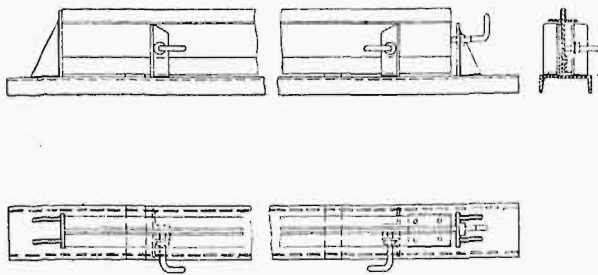
Rys. 23.



Rys. 25.

Do przyspawania blach łożyskowych do blachownicy, a zarazem do kontroli prostości blachownicy, służył przyrząd przedstawiony na rys. 26 i 27.

Projekt architektoniczny gmachu wykonał inż. arch. *Wacław Krzyżanowski*, projekt konstrukcji



Rys. 26.

strukcyjnymi i spawalniczymi kierował dyr. inż. *Klimosz*. Bezpośredni nadzór nad robotami miał inż. *Nemeczek* w warsztacie, zaś inż. *Lendusko* na



Rys. 27.

autor artykułu, który też miał nadzór ogólny nad jej budową.

Wykonanie konstrukcji powierzono firmie *Zieleniewski*, kierowanej przez dyr. *Dyducha*, która wywiązała się z robót bez zarzutu. Robotami kon-

budowie. Z ramienia Władz Wojewódzkich sprawowali nadzór naczelnik wydziału budowlanego inż. *Wąsowski* i inż. *Horn*. Do spawania używano elektrod *Baidon* i *Böhlera*.

ALFONS CHMIELOWIEC

624.085 + 624.2.022.2

Stateczność stalowych mostów kolejowych z uwagi na parcie wiatru

Ciężar właściwy powietrza $\gamma = 1,293 \text{ kg/m}^3$. Przyspieszenie ziemskie $g = 9,81 \text{ m/sek}^2$. Masa jednostki objętości powietrza $m = \gamma/g$. Jeżeli powietrze jest w ruchu i posiada prędkość v , to ilość ruchu czyli pęd powietrza zawartego w jednostce objętości wynosi $mv = v \cdot \gamma/g$. Nieruchoma płaska zastawa o powierzchni F , prostopadła do prędkości powietrza, niweczy w czasie t pęd powietrza o objętości $F \cdot v \cdot t$, działając przez ten czas siłą W . Według drugiej zasady dynamiki $F \cdot v \cdot t \cdot v \cdot \gamma/g = W \cdot t$, parcie wiatru na zastawę

F wynosi $W = \frac{\gamma}{g} F v^2$, zaś parcie wiatru na jednostkę powierzchni czyli natężenie (ciśnienie) wiatru

$$w = \frac{\gamma}{g} v^2 = \frac{1,293}{9,81} v^2 = 0,132 \frac{\text{kg/sek}^2}{\text{m}} v^2.$$

Jeżeli prędkość wyrazimy w metrach na sekundę, a natężenie w kilogramach na metr kwadratowy, to $w = 0,132 v^2$. Ale przed zastawą F wytwarza się poduszka zgęszczonego powietrza, która cząsteczki powietrza odchyła od kierunku wiatru i kieruje je ukośnie ku powierzchniom wolnym, więc ilość ruchu zniweczona jest nieco mniejsza i można przyjąć na podstawie doświadczeń okrągło

$$w = 0,125 v^2,$$

a więc natężenie wiatru rośnie z kwadratem prędkości powietrza.

Kierunek wiatru jest przeważnie poziomy, więc narażone są nań pionowe płaszczyzny konstrukcji mostowej, względnie pociągu, wozów. Wiatr może wiać z dowolnej strony, więc należy się liczyć

z kierunkiem prostopadłym do osi mostu, czyli prostopadłym do płaszczyzny dźwigarów głównych.

	$v \text{ m/sek}$	$w \text{ kg/m}^2$
Podczas silnej burzy	30	113
„ silnego wichru	40	200
„ silnej burzy	34,6	150
„ silnego wiatru	44,7	250

Były wypadki, że siła wiatru potrafiła most zburzyć lub przesunąć. Prof. *Pszenicki* przytacza ich kilka¹⁾. Most na Woldze na linii Rzewo — Wiazma o rozpiętości 107 m był przesunięty na łożyskach o 15 cm. W Szkocji wydarzyła się katastrofa 28 grudnia 1879, która pochłonęła ok. 50 ofiar. Podczas silnego wichru dziesięć przęseł o rozpiętości 74 m mostu nad zatoką Tay pod Dundee na wąskich filarach żeliwnych runęło wraz z pociągiem pośpiesznym do wody. Parcie wiatru musiało tam wynosić 290 do 340 kg/m^2 . Od tego czasu przyjmuje się w Anglii do obliczeń wartość stosunkowo większą, niż w innych państwach $w = 273 \text{ kg/m}^2$. Zdarzają się wiatry jeszcze silniejsze, w Szkocji obserwowano nawet 678 kg/m^2 , ale tylko na małej powierzchni. Tak silne wiatry zdarzają się nader rzadko. U nas mniej, niż w otoczonej morzami Wielkiej Brytanii, dlatego nie ma potrzeby przyjmować więcej niż 250 kg/m^2 , co odpowiada prędkości ok. 45 m/sek, tym bardziej, że na wypadek wiatru silniejszego most posiada jeszcze pe-

¹⁾ Kurs budowy mostów według wykładów prof. A. *Pszenickiego*. Część I, Warszawa 1926.