

Nr. 38 / D

III. 1243, V⁴

Suplement Przeglądu

STEFAN BRYŁA

SPAWANE KONSTRUKCJE STALOWE GMACHU F. K. W. w WARSZAWIE

Odbitka z Nr. 2 — 3 „Spawanie i Cięcie Metali”, Luty — Marzec 1935 r.



WARSZAWA

1935

K.132/47

III. 1243

K.132/47

Fundusz Kwaterunku Wojskowego kierowany przez gen. Mecnarowskiego i pułk. inż. Torunia zajął w ostatnich latach przodujące miejsce w ruchu budowlanym. Ogromna część nowowzniesionych budowli w Polsce została wybudowana przez Fundusz lub pod jego kierownictwem. Wśród tych budowli niepoślednie miejsce zarówno ze względu na rozmiar, charakter reprezentacyjny i zastosowaną konstrukcję zajmuje dom na rogu ul. Królewskiej i Krak. Przedmieścia w Warszawie, będący obecnie w końcowym stadium budowy.

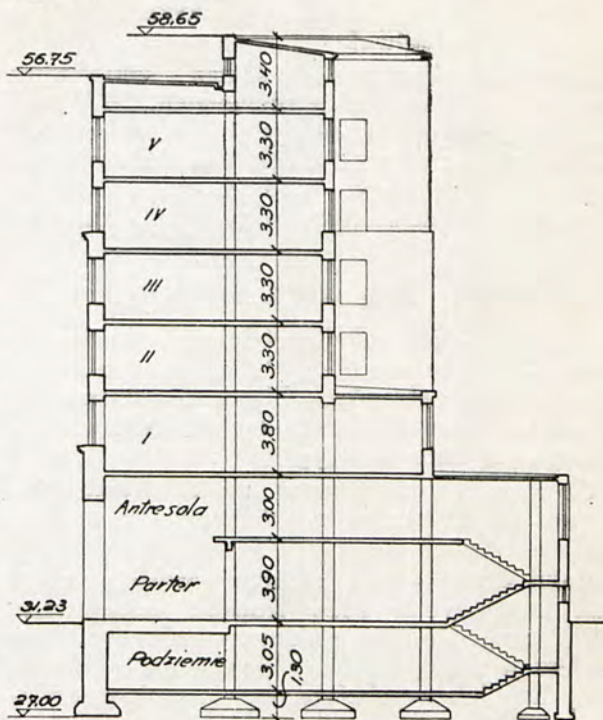
Architektoniczny projekt domu opracował prof. Cz. Przybylski, a projekt konstrukcji autor artykułu.

Budynek ma trzy skrzydła (rys. 1): od ul. Królewskiej, od Krakowskiego Przedmieścia i od dojazdu do placu Marszałka Piłsudskiego.

Budynek 5-piętrowy, cały podpiwniczony (rys. 2), ma nadto od strony podwórza poddasze użytkowe. Całkowita wysokość budynku do gzymsu wynosi od frontu 25 m, od podwórza 26 m, a do grzbietu dachu 27 m.

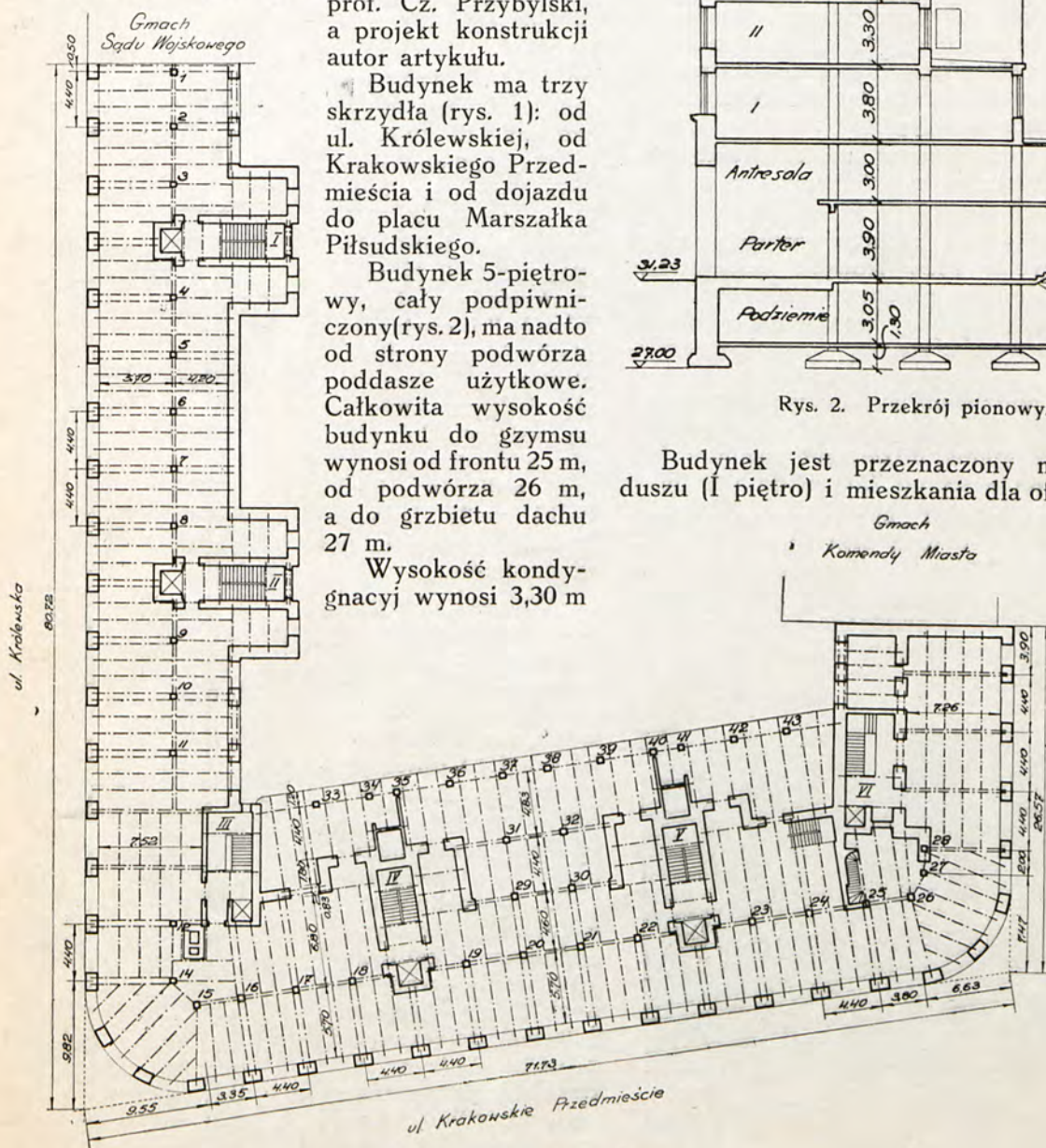
Wysokość kondygnacji wynosi 3,30 m

poziomu chodnika) i I piętra — o wysokości 3,80 m.



Rys. 2. Przekrój pionowy.

Budynek jest przeznaczony na biura Funduszu (I piętro) i mieszkania dla oficerów (wyż-



Rys. 1. Plan budynku.

łącznie z grubością stropu, z wyjątkiem przyziemia, które ma 5,90 — 6,90 m (zależnie od

sze piętra), a przyziemie z antresolą będzie wynajęte na sklepy.

Z pośród różnych możliwych rozwiązań konstrukcyjnych wybrano konstrukcję mieszaną, ze ścianą frontową i podwórzową z cegły, oraz szkieletem stalowym spawanym w środku budynku zamiast ściany kominowej. Konstrukcję szkieletową wybrano w celu uzyskania jaknajwięcej miejsca w budynku. Jednak wobec nieznacznej, stosunkowo wysokości budynku konstrukcja mieszaną okazała się ekonomiczniejszą od czystoszkieletowej.

Ściany zewnętrzne i ściana szkieletowa wewnętrzna są do siebie równoległe. Budynek jest zasadniczo dwutraktowy, tylko w środkowej części skrzydła od Krak. Przedmieścia rozszerza się w dolnych kondygnacjach, tworząc na parterze i antresoli 4 trakty, a na I-em piętrze 3 trakty.

OPIS SZKIELETU.

Szkielet konstrukcji stalowej składa się z jednego rzędu słupów połączonych podciągami w poziomie stropów. Słupy są rozstawione co 4,40 m; tylko w narożnikach z konieczności zastosowano inne odstępy.

Szerokość budynku w części dwutraktowej wynosi 9,90 m w świetle murów na wszystkich kondygnacjach.

Belki stropowe są ułożone prostopadłe do ścian frontowych. Przy słupach zastosowano belki podwójne dla przepuszczenia środkiem kanałów wentylacyjnych. Niektóre z tych podwójnych belek są obciążone ścianami ogniowymi o grubości $1\frac{1}{2}$ cegły. Rozkład belek jest uzgodniony z podziałem słupowym (4,40 m), wynosi więc normalnie 1,37 m, a tylko wyjątkowo w pobliżu narożników, gdzie rzut poziomy jest nieregularny, waha się od 1,00 m do 1,70 m.

W bezszkieletowym skrzydle od strony Hotelu Europejskiego oraz przy klatce schodowej III, gdzie niema słupów, zastosowano podciągi poprzeczne w odstępach co 4,40 m, o rozpiętości ponad 7 m, a pomiędzy nimi, równoległe do ścian zewnętrznych, belki w odstępach $1\frac{1}{2}$ -metrowych.



Rys. 3a. Układ belek w narożniku.

Słupy narożnikowe łączono między sobą podciągami ukośnymi, a z murami — podciągami poprzecznymi prostopadłymi do murów. W utworzonym w ten sposób polu trapezowym o podstawie łukowej belki układano prostopa-

dle do podciągu ukośnego łączącego słupy (rys. 3a i b).



Rys. 3b. Układ belek w narożniku.

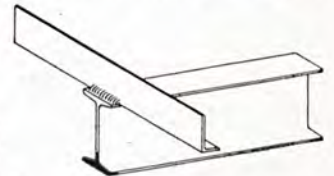
Obciążenia użytkowe przyjęto następujące: w parterze 500 kg/m^2 , na antresoli, I, II i III piętrze — 300 kg/m^2 , na IV i V piętrze — 200 kg/m^2 , na poddaszu zaś 125 kg/m^2 .

Podciągi podłużne, przechodzące przez słupy nawskroś, obliczono jako belki ciągłe, podciągi łączone ze słupami na dotyk — jako belki częściowo utwierdzone. Belki stropowe, opierające się jednym końcem na podciągu lub słupie, a drugim na murze, obliczono jako belki ciągłe jednym końcem częściowo utwierdzone.

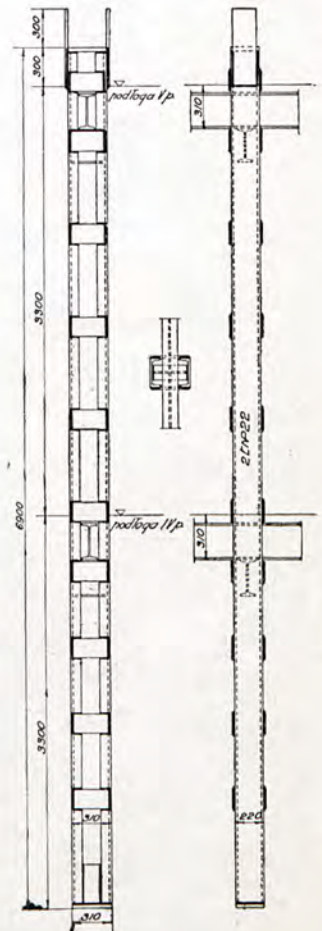
Budynek otrzymał skotwienie podłużne i poprzeczne. Skotwienie podłużne stanowią ławy betonowe uzbrojone na parterze i III piętrze, obiegające cały budynek dookoła.

Poprzecznie budynek jest związany belkami stropowymi z kotwami. Kotwy są wykonane z kątowników nierównoramiennych, o długości 500 mm połączonych z belkami (rys. 4). Zakotwienia wykonano w odstępach 4,40 m na filarach międzyokiennych we wszystkich kondygnacjach.

Nad parterem i nad III piętrzem, gdzie są ławy betonowe, zakotwienie uzyskano w ten sposób, że w końcach belek wchodzących w be-



Rys. 4. Zakotwienie belki w murze.



Rys. 5. Słup ażurowy.

ton wypalono otwory, przez które następnie przeciągnięto pręty uzbrojenia ławy. Po zabetonowaniu ławy powstało bardzo mocne zakotwienie belek.

ŚLUPY.

Ślupy mają przekrój złożony z dwu zwróconych ku sobie stopkami ceowników o profilu od \square NP 16 do \square NP 28, połączonych przykładkami z płaskowników w odstępach co 450 — 600 mm. Przykładki mają długość mniejszą od szerokości śłupa i są przyspojone z trzech stron do ceówek śłupa na całej długości obwodu zetknięcia (rys. 7). Gdy przekrój $2\square$ NP 28 był niewystarczający, stosowano przekrój skrzynkowy, zamknięty nakładkami ciągłymi z blach o szerokości nieco większej lub mniejszej od szerokości śłupa, tak aby było miejsce na spoiny (rys. 6). Wszystkie ślupy pięciopiętrowe t. j. ślupy I-ego rzędu głównego mają w dolnych kondygnacjach (podziemie i przyziemie) taki właśnie przekrój skrzynkowy. Na I i II p. niektóre więcej obciążone ślupy mają jeszcze przekrój skrzynkowy, a inne są ażurowe (rys. 7). Ścianki ceowników słupowych są równoległe do frontu skrzydła.

Rys. 6. Słup skrzynkowy

Odstęp ceowników jest na wszystkich kondygnacjach ten sam, tak, że w kierunku poprzecznym budynku ślupy mają na całej wysokości jednakową szerokość (310 mm).

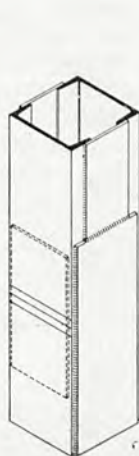


Rys. 7. Ślupy II piętra.

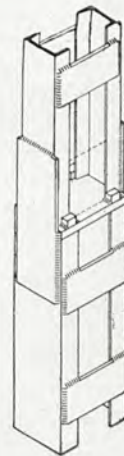
Styki śłupów dawano co 2 kondygnacje łącząc parami podziemie i przyziemie, I i II piętro, III i IV piętro oraz V piętro i strych. Zastosowano typ styków podłużny z dodaniem

przepon z grubej blachy w głowicy śłupa dolnego i podstawie śłupa górnego. Przepony te są na gładko zestrugane.

Płaszczyzna zetknięcia przepon znajduje się w poziomie 300 mm nad podłogą. Do przykrycia styku służą dwie przykładki przymocowane do ścianek ceowników. Długość przy-



Rys. 8. Styk śłupa skrzynkowego.



Rys. 9. Styk śłupa ażurowego.

kładek wynosi 500 — 600 mm, przyczem połowa pod stykiem, a połowa nad stykiem. Szerokość jest o 20 — 40 mm mniejsza od profilu ceowników dolnych i tak dobrana, aby zarówno przy łączeniu ze słupem dolnym, jak i górnym, było miejsce na wykonanie spoin. Przykładki stykowe były spawane ze słupem dolnym w warsztacie, a ze słupem górnym na budowie spoinami ciągłymi z trzech stron.

W słupach skrzynkowych także nakładki śłupa dolnego są przeciągnięte około 300 mm w górę ponad styk. Tworzy się zatem rura czworokątna (rys. 8) ze szczelinami w narożach dla umieszczenia spoin, w którą wchodzi słup górny.

W słupach ażurowych połączenie stykowe przykryte jest tylko przykładkami na ściankach ceowników. Do ustalenia położenia śłupa górnego w drugim kierunku służą klocki stalowe spojone z przeponą stykową śłupa dolnego (rys. 9).

Podstawy śłupów wykonano z grubych płyt walcowanych. Płyty są połączone z fundamentami zapomocą 4 śrub $\frac{3}{4}$ ".

W poziomie stropów są przymocowane do śłupów krótkie konsolki z kątowników montażowych; ułożywszy na nich dźwigary stropowe można już było bez żadnych rusztowań podpierających przystąpić do wykonania spoin łączących dźwigary ze słupami. Kątowniki są połączone ze słupem spoinami ciągłymi z 4 stron. Końce dźwigarów musiano od spodu ukosować, aby przy dosuwaniu dźwigarów do śłupów, górna spoina konsolki nie przeszkadzała.

W słupach ażurowych zastosowano w poziomie stropów duże blachy węzłowe o długości 500 — 600 mm i szerokości 290 mm, które dołem sięgają poniżej konsolek kątownikowych, a górą wystają ponad poziom podłogi. Blachy

te są przytwierdzone do ceowników słupa spoinami ciągłymi. Do blach węzłowych przymocowane są konsolki i końce podciągów przerywanych.

Przy podciągach ciągłych odpadły blachy węzłowe, a zamiast nich dano normalne łączniki słupowe bezpośrednio pod i nad podciągami w niewielkim (5 — 10 mm) odstępie od dolnej i górnej krawędzi dźwigara. Sam podciąg spoczywa na siodełku z dwuteownika umieszczonego w osi słupa i połączonego spoinami ciągłymi z ceownikami słupa (rys. 5).

W słupach skrzynkowych wycięto w nakładkach prostokątne otwory dla przepuszczenia podciągów ciągłych (rys. 10). Siodełko tu nie stosowano, gdyż oddziaływanie podciągu prze-

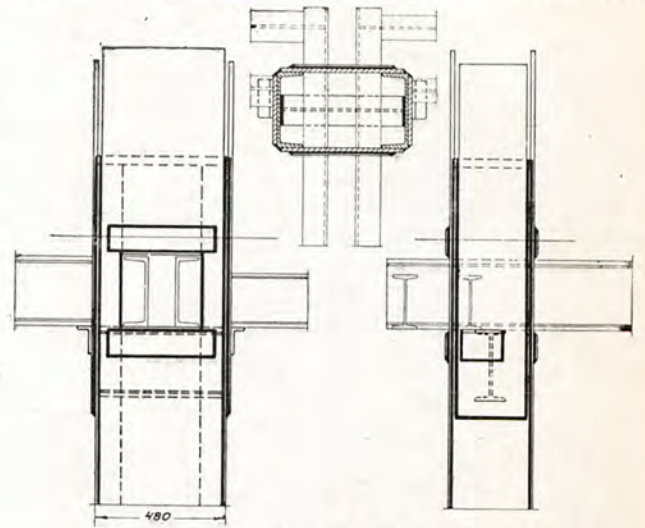


Rys. 10. Otwór w słupie dla podciągu ciągłego.

nosi się bezpośrednio na blachy nakładkowe. Natomiast celem rozszerzenia podstawy podparcia dodano tu kątowniki, takie same jak w konsolkach dźwigarów dotykających do słupów. Wycięcie w nakładkach sięga nieco poniżej wierzchu kątowników i w tym wgłębieniu jest umieszczona spoina przytwierdzająca kątownik do słupa.

Słup Nr. 1 (rys. 11) składa się również z 2 ceowników wzmocnionych w dolnych kondygnacjach nakładkami. Jest to słup skrajny przy gmachu Sądu Wojskowego, obciążony ekscentrycznie od strony sąsiada podciągami podtrzymującymi ścianę szczytową. Aby zmniejszyć do minimum moment zginający w słupie, przepuszczono przez niego podciągi podłużne na drugą stronę do ściany sąsiada i na wystającym końcu oparto zewnętrzne belki podciągów podtrzymujących ścianę szczytową. Belki wewnętrzne, które trafiają w ściankę ceówki słupa

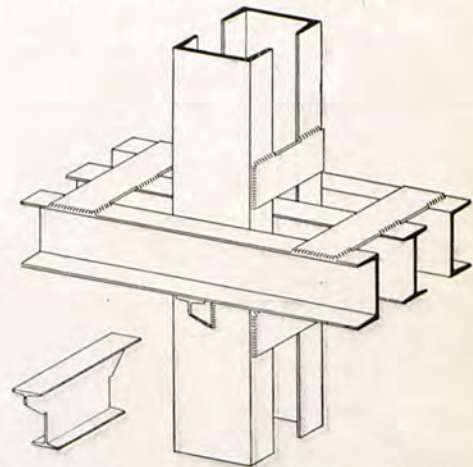
w niewielkiej (80 mm) odległości od osi, połączono ze słupem bezpośrednio. Podciągi podłużne spoczywają na siodełkach z dwuteówek umocowanych w osi słupa. Dzięki takiemu urządzeniu uzyskano prawie osiowe przeniesienie obciążenia na słup. Mały moment zginający



Rys. 11. Słup Nr. 1.

powstaje skutkiem ekscentrycznego przytwierdzenia wewnętrznych belek podciągów ściennych. Ponieważ na niektórych kondygnacjach podciągi podłużne są podwójne i mają znaczną szerokość, przeto celem ich przepuszczenia przez słup trzeba było rozstawienie ceowników słupa powiększyć do 480 mm.

Nakładki mają szerokość 440 mm. Przy tak znacznej szerokości blach nakładkowych same spoiny zewnętrzne na krawędziach nakła-



Rys. 12. Siodełko z wystającymi końcami.

dek były niewystarczające. Dlatego wykonano tu także spoiny wewnątrz słupa po jednej dla każdej nakładki w przeciwległych narożnikach słupa. W pozostałych dwu narożach wewnętrznych wykonano spoiny częściowe na takiej długości, do jakiej można było sięgnąć elektrodą przez otwory na końcach słupów i otwory dla podciągów. Ze względu na moment zginający w podstawie słupa zastosowano śruby o długości większej niż w innych słupach i o średnicy 1".

W słupach 29 i 30 na których się opierają podciągi trójdzielne o przekroju $\square I I \square$, złożonym z dwóch ceowników obejmujących słup od zewnątrz i dwuteownika przechodzącego przez środek słupa, zastosowano siodełka z dwuteowników, wycięte jak na rys. 12. Wystające końce dwuteówek wychodzą na zewnątrz przez otwory kształtu T wycięte w ściankach ceowników słupa.

PODCIĄGI.

Podciągi ukryto w stropach, równając ich spody ze spodami belek. Z tego powodu wysokość nie mogła przekraczać 28 cm.

Na kondygnacjach mieszkaniowych wykonano je zatem z dwuteówek I NP 28, zaś w kondygnacjach biurowych, gdzie obciążenie jest większe, zastosowano podciągi podwójne złożone z dwu ceowników \square NP 26. W rzędzie słupów 29 i 30 podciągi wykonano z 3 profili, a mianowicie dwóch ceówek od zewnątrz i dwuteówki we środku.

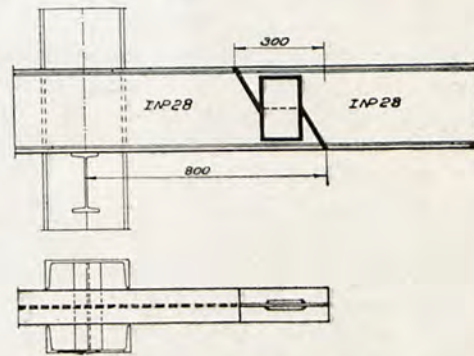
Podciągi pojedyncze wykonano jako belki ciągle przechodzące przez środek słupów. Styki belek wykonano w formie przegubów w odległości od osi słupa wynoszącej około 0,15 rozpiętości przęsła (rys. 13). Krawędzie łączonych dźwigarów ukosowano na X i łączono spoinami stykowymi, wzmacniając jednocześnie styk przykładkami z płaskowników, które w warsztacie przymocowywano do dźwigara podpierającego, a na budowie łączono z dźwigarem podpartym. Tego rodzaju ustrój styku zastosowano ze względów montażowych, gdyby bowiem chodziło tylko o względy statyczne, to styk bezpośredni bez wycięcia schodkowego i bez przykładek byłby w tych miejscach wystarczający.

Podciągi podwójne złożone z dwóch ceowników wstawiano pomiędzy słupy, opierając je na kątownikach montażowych i przymocowując następnie do słupów spoinami pachwinowymi, które miały przenieść oddziaływanie podporowe i moment utwierdzenia. Ceówki są rozstawione na 100 mm i odwrócone stopkami na zewnątrz. Są one połączone między sobą w miejscach podparcia belek stropowych, oraz w pobliżu słupów i na końcach spoczywających na murze (rys. 14). Jako łączniki stosowano albo dwuteówki I NP 10 o długości równej wysokości ceówek (rys. 14 z prawej strony), albo naodwrot — dwuteówki tego samego numeru, co ceówki o długości 100 mm (rys. 14 z lewej strony). Ten ostatni sposób jest lepszy, gdyż wtedy beton wypełniający środek podciągu może się oprzeć na stopkach dwuteowników łącznikowych.

Podciągi potrójne (rys. 15) dostarczano z warsztatu w trzech oddzielnych częściach, które łączono na budowie. Łączniki są rozmieszczone podobnie, jak w podciągach podwójnych, naprzeciw belek stropowych i przy słupach, a prócz tego w środku przęsła — łączniki środkowe są wykonane z krótkich kawałków

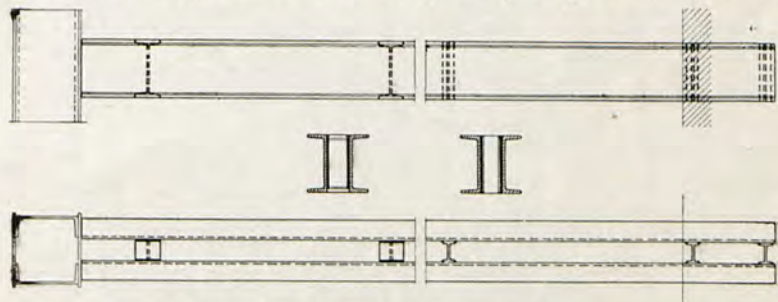
dwuteowników przytwierdzonych w warsztacie do ceówek, a na budowie do środkowej dwuteówki. Służą one jako rozpory utrzymujące na właściwej odległości ceowniki od dwuteownika i dlatego muszą mieć długość dokładnie (do milimetra) wyliczoną. Inne łączniki są wykonane z blach. W poziomie dolnych stopek zastosowano wstawki łączone na spoiny stykowe z ceówkami (w warsztacie) i z dwuteówką (na budowie). Od góry zastosowano blachy nakładane, łączone spoinami pachwinowymi, przyczem w warsztacie połączono je z jedną z ceówek, a na budowie z drugą i z dwuteówką.

Podciąg potrójny najwyższej kondygnacji (nad III piętrem wykonano) w całości w warsztacie i nasunięto z góry na słupy (rys. 16). Jako łączniki zastosowano dwuteowniki o tej samej wysokości, co podciąg.



Rys. 13. Styk podciągu.

Podciągi poprzeczne zastosowano na kondygnacjach nadziemnych tylko w bezsłupowych częściach budynku, przy klatce schodowej III i w skrzydle od strony Hotelu Europejskiego, oraz w obu narożnikach, a w podziemiu — w całym frontowym trakcie od Krakowskiego Przedmieścia. Podciągi podziemia, których wysokość nie była ograniczona, wykonano jako blachownice o przekroju dwuteowym. Blachownice są wzmocnione żebrami z płaskowników. W miejscach podparcia belek stropowych żebra są wykonane z blach trapezowych pod belką i nad

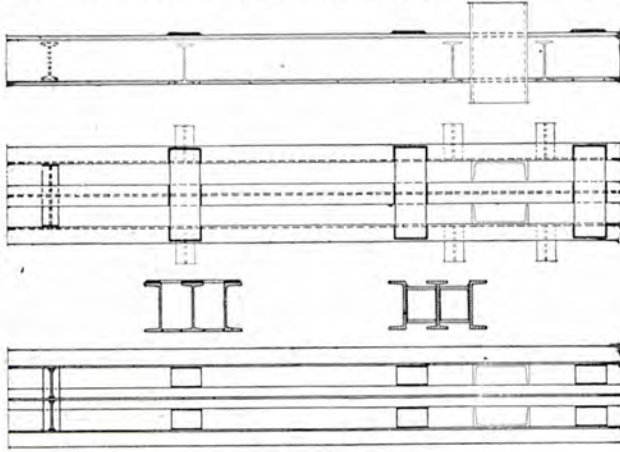


Rys. 14. Podciąg podwójny $\square \square$

belką. Dla uniknięcia spoin sufitowych blacha dolna jest połączona w warsztacie z belką, a blacha górna z podciągiem.

Podciągi kondygnacji nadziemnych ze względu na ograniczoną wysokość są przeważnie dwusienne, przyczem albo składają się z dwóch dwuteówek połączonych ze sobą rozpórkami,

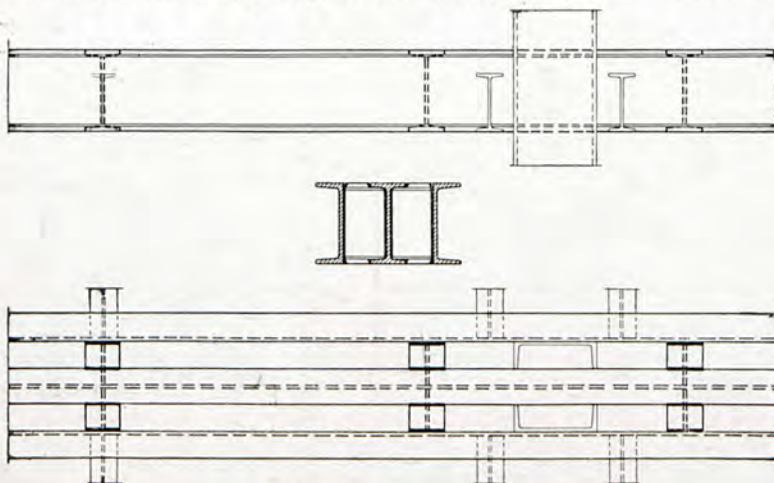
albo z dwóch blachownic dwuteowych (rys. 17), albo wreszcie mają profil skrzynkowy złożony



Rys. 15. Podciąg potrójny □ □ □

z dwóch blach łożyskowych i dwu nakładkowych (rys. 18). Profile dwudzielne wtedy, gdy przez podciąg miały przechodzić kanały wentylacyjne, a profile skrzynkowe, gdy na podciągach nie było ścian, lub jeśli były — to bezkanałowe.

Nakładki blachownic są wykonane z grubych (20—30 mm) i szerokich blach, dzięki czemu przy tej samej wysokości, co dwuteowniki walcowane mają większy moment wytrzymałości. Łączniki podciągów złożonych z dwóch blachownic (rys. 17) są umieszczone na przedłużeniu belek stropowych, w pobliżu słupów i na łożyskach murowych. Łączniki są wykonane z dwuteówek o wysokości równej wysokości łożysków blachownic. Odległość w świetle między środkami blachownic równa się zwykle szerokości słupa —



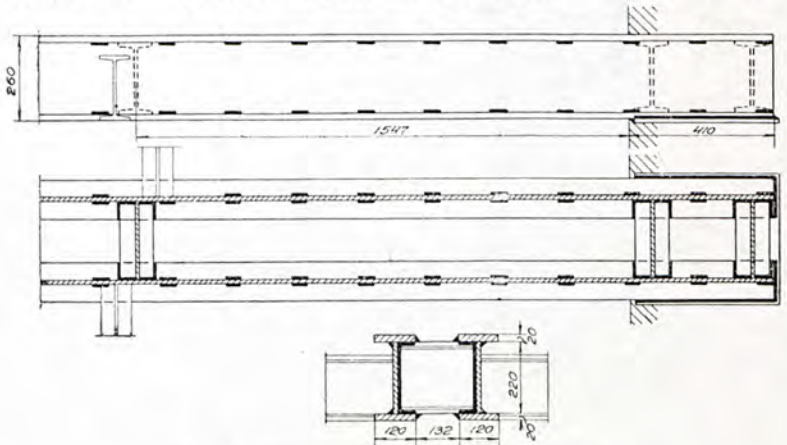
Rys. 16. Podciąg potrójny górny.

tak, że łożyski słup obejmują i są do niego przytwierdzone spoinami brzdowymi. Stopki blachownic są wycięte od wewnątrz i tylko zewnętrzną stroną zachodzą na słup, wewnętrzną kończą się przy słupie.

Podciąg skrzynkowy (rys. 18) mają w miejscach podparcia belek i na łożyskach murowych przepony z grubych blach prostokątnych, oraz żeberka z płaskowników. Żeberka nad belkami mają kształt trapezowy. Przepony są przymocowane z 3 stron spoinami ciągłymi do blach łożyskowych i dolnej nakładki.

ANTRESOLA.

Antresola mieści się w skrzydle od Krak. Przedmieścia i od Hotelu Europejskiego, w narożniku od ul. Królewskiej i przy III klatce schodowej. W skrzydle od Krak. Przedmieścia nie dochodzi do frontu, jest tylko 60 cm wysunięta przed pierwszy rząd słupów. Podciąg łączący słupy jest ciągły, przechodzi na wylot przez słupy. Jest on wykonany z pojedynczych profili dwuteowych i umieszczony całością pod stropem. Belki stropowe z wystającymi na 60 cm końcami leżą na podciągu. Belki trafiające w słupy dochodzą do nich w dotyk a dla oparcia wspornikowej części stropu, do słu-



Rys. 17. Podciąg z dwóch blachownic.

— słupów są przytwierdzone od zewnątrz konsolki z dwuteówek (rys. 10).

Pewną trudność przedstawiało wykonanie stropu w narożniku od ul. Królewskiej i Krak. Przedmieścia. Strop wystaje tu na 2 m przed osi słupów i ma kształt wycinka koła o kącie wierzchołkowym rozwartym (rys. 19). Podciąg między słupem 14 i 15 ma kształt łuku kołowego o promieniu 1,412 m i kącie wewnętrznym około 99°. Pracuje on na zginanie i skręcanie, dlatego pomimo niewielkiej rozpiętości jest wykonany z dźwigara I NP 28 wzmocnionego nakładkami. Ze względu na skręcanie byłoby pożądane, aby styki podciągu znajdowały się poza słupami. Wtedy jednak byłoby niemożliwe przesunięcie podciągu łukowego przez otwory w słupach. Dlatego styk przy słupie

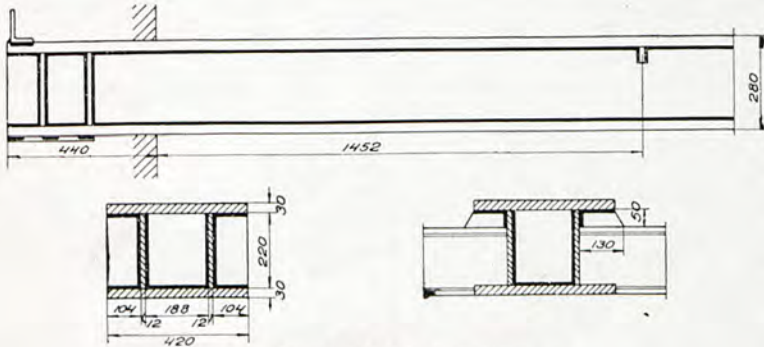
14 umieszczono od strony łuku, a zato wzmocniono go odpowiednio nakładkami i przykładkami. Belka obwodowa jest wykonana z ceowników. Jest ona również wygięta podług łuku kołowego. Opiera się na końcach belek stropowych uło-

zonych promieniście. Ze względów konstrukcyjnych nie było możliwe zachowanie ściśle kierunków prostopadłych do łuku belki obwodowej i podciągu. Punkt przecięcia osi belek stropowych jest nieco przesunięty względem środka łuków. Dwie środkowe belki stropowe nie dochodzą do punktu przecięcia osi belek, lecz opierają się na ukośnej przejmie.

DACH.

Konstrukcja dachu składa się z płyty żelbetowej ułożonej na belkach stalowych, oraz szkieletu stalowego (podciągu i słupów) ustawionego na słupach względnie podciągach stropu V piętra. W trakcie frontowym dach jest prawie płaski. Pochylenie wynosi 1:25 i jest zwrócone ku środkowi budynku, gdzie się mieści rynna z rurami spustowymi wewnętrznymi (rys. 2). Wysokość strychu w tej części ma niecały metr. W trakcie podwórzowym pochylenie dachu wynosi 1:5, a poddasze jest użytkowe przy średniej wysokości 2,50 m. Dach jest pokryty dwoma warstwami bituminy. Izolację tworzy warstwa cegły trocinówki ułożonej na kant.

Rozstaw belek wynosi 2,20 m tak, że na każde przeszło podciągu wypada po 2 belki z których jedna trafia w słup, a druga na śro-



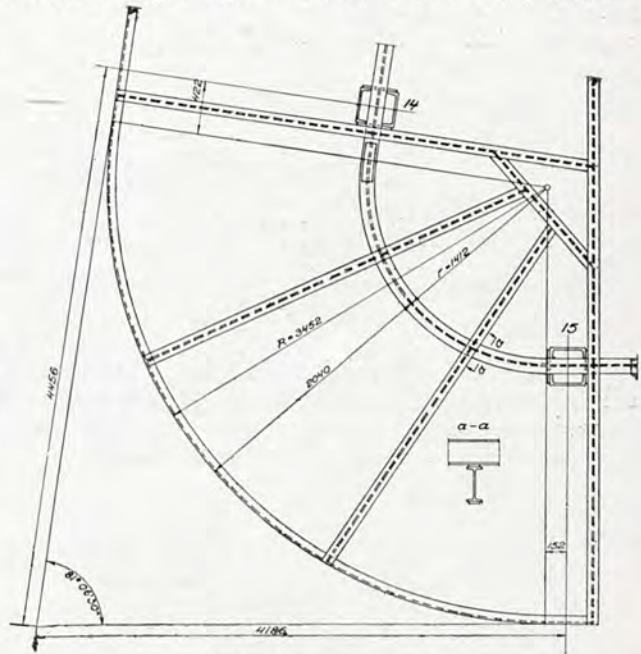
Rys. 18. Podciąg skrzynkowy.

dek przeszła. W miejscach zgrupowania przewodów wentylacyjnych zastosowano belki podwójne. W trakcie frontowym płyta dachowa leży na wierzchu belek, a w trakcie podwórzowym między belkami. Dla umieszczenia rynny wewnętrznej, płyta dachowa pod rynną założona jest głębiej,—tak, że wierzch jej w tym miejscu równa się z wierzchem belki.

Zgodnie ze schodkowym kształtem dachu podciągi są założone w 2 poziomach: w poziomie rynny dachu frontowego i w poziomie grzbietu dachu podwórzowego. Dolny podciąg na którym opiera się także ściana strycharzowa jest podwójny. Składa się z dwóch ceówek odwróconych stopkami na zewnątrz. Podciąg górny jest wykonany z jednego ceownika zwróconego stopkami w stronę podwórza.

Słupy V piętra dochodzą do spodu podciągu dolnego, gdzie są zakończone płytą głowicową. Na ich przedłużeniu stoją słupki z dźwigarów I NP 20 podtrzymujące podciąg górny. Ceówki podciągu dolnego, których rozstaw wewnętrzny wynosi 200 mm, obejmują z dwu

stron słupek i są z nim połączone 4 spoinami pionowymi i dwiema poziomymi. Oś ciężkości ceownika górnego schodzi się z osią słupka.



Rys. 19. Antresola.

Ceownik ten spoczywa na słupku w odpowiednim wycięciu, wzmocnionem blachą poziomą i trójkątnymi żeberkami pionowymi z blachy. Podciągi i słupki łączono w warsztacie partjami w zespoły kilkoprzęsłowe (rys. 20). Styki montażowe mają konstrukcję podobną, jak wyżej opisane styki podciągów ciągłych (porównaj rys. 13). Podciągi dolne podwójne mają w miejscach oparcia belek dachowych łączniki z krótkich kawałków dwuteowników I NP 20. W narożach budynku podciągi są wygięte łukowo. Łączniki dano tu gęściej, mianowicie w odstępach co 700 mm.

W bezsłupowych częściach budynku słupy strycharzowe, rozmieszczone również co 4,40 m opierają się na podciągach poprzecznych stropu VI piętra. Słupy te są wykonane z dwu

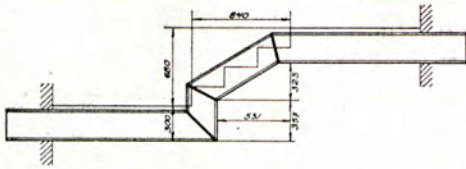


Rys. 20. Podciąg dachowy.

ceowników, tworzących zamknięty przekrój skrzynkowy i połączonych ze sobą spoinami stykowymi.

SCHODY.

Schody we wszystkich klatkach są wykonane jako stopnie wiszące utwierdzone w murach. Ze stali są wykonane tylko belki spocznikowe.



Rys. 21. Belka policzkowa.

W niektórych miejscach, wobec nierówności biegów belki spocznikowe są wmurowane konsolowo, przyczem są wpuszczane na całą grubość muru i zakotwione przy pomocy po-

przechnych beleczek: wewnętrznej, umieszczonej pod belką i zewnętrznej — nad belką.

W klatce VI jeden z biegów jest oparty na belce policzkowej. Belka policzkowa ma kształt łamany (rys. 21), gdyż na końcach przechodzi w spoczniki. Kształt łamany uzyskano za pomocą łączenia poszczególnych części belki spoinami stykowymi.

Dzięki wyłącznemu zastosowaniu spawania uzyskano oszczędność tak w stosunku do konstrukcji nitowanej, jakoteż spawano-nitowanej — i to nie tylko w wadze, ale i w cenie całości. Spoiny wykonane na montażu, oraz wykonane na budowie, wykazały wielką wytrzymałość i wyborną jakość połączenia.

Konstrukcje wykonały Zakłady Ostrowieckie, u których spawanie stoi bardzo wysoko, stosowano przytem elektrody „Jotem” wyrobu własnego tych Zakładów.

