

Szesnastopiętrowy gmach Tow. Prudential w Warszawie.

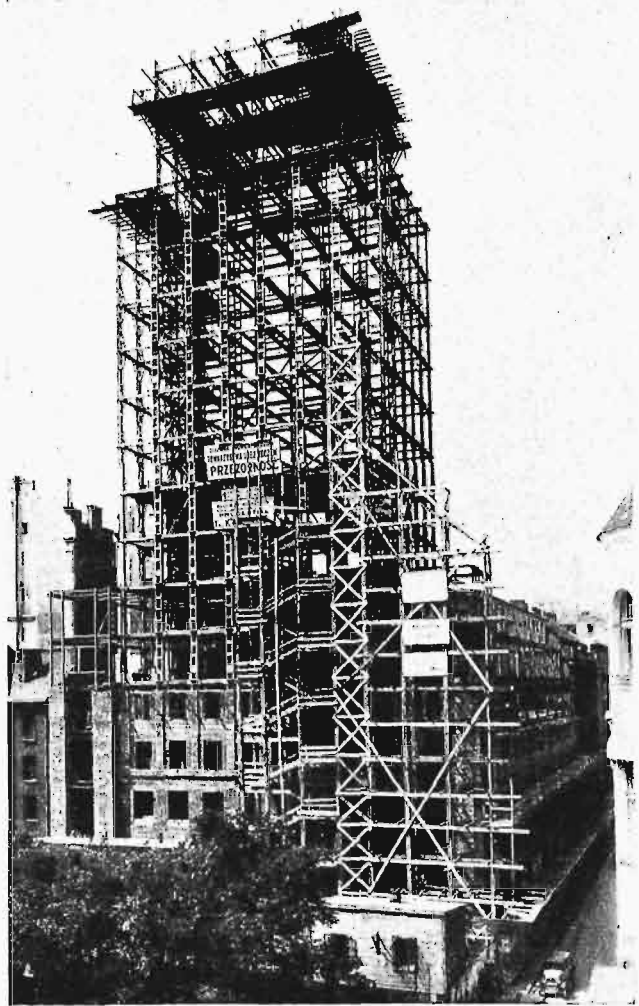
Napisał Stefan Bryła.

Gmach Towarzystwa Prudential w Warszawie wznosi się u zbiegu ulicy Świętokrzyskiej i placu Napoleona. Założony jest na rzucie poziomym zbliżonym do prostokątu, przyczem front (od placu Napoleona) ma długość 33,34 m, zaś od ulicy Świętokrzyskiej 54,53 m. Budynek składa się z dwóch części: mianowicie, wieża o wys. 67,70 m od placu Napoleona, założona na rzucie poziomym 22×16 m, ma 16 pięter, co z parterem, suterena-ami górnymi oraz dolnymi daje łączną ilość 19 kondygnacji. 3 najwyższe piętra wieży są zwężone, cofając się o 6 metrów od ścian zewnętrznych wieży właściwej. Pozostała część budynku, t. zn. dwa trakty podłużne oraz trakt poprzeczny mają po 5 pięter, t. j. po 7 do 8 kondygnacji.

Grunt w miejscu budowy po wykonaniu wierceń okazał się iłem trzeciorzędowym, przechodzącym miejscami w glinę. Wogóle jednak poniżej odrzuconej warstwy górnej wszędzie miało się do czynienia z gruntem dość jednostajnym, który na podstawie szczegółowych badań pozwalał na naprężenie dopuszczalne ponad $2,5 \text{ kg/cm}^2$. Z tego powodu, pomimo znacznej wysokości wieży, wystarczyły w zupełności fundamenty żelbetowe płytowe*).

Konstrukcja stalowa została zaprojektowana jako spawano-nitowana, przyczem połączenia warsztatowe wykonano jako spawane, zaś montażowe jako nitowane. Wprawdzie konstrukcja wyłącznie spawana dałaby jeszcze dalej idące oszczędności, jednakowoż firma wykonywająca wolała przeprowadzić montaż przy pomocy nitów. W każdym razie konstrukcja tego typu dała oszczędność w kosztach do 10% konstrukcji nitowanej.

Konstrukcję wieży oparto na tej podstawie, że całkowity wiatr w kierunku wschodnio-zachodnim przenosi się przez dwie ściany zewnętrzne wieży. Założenie to zrobiono z tego powodu, że zewnątrz wieży nie można było umieścić żadnych stężeń wiatrowych. W konsekwencji obie ściany boczne wieży wykonane są jako tężniki. Ponieważ zaś nawet w tych ścianach stężenia przekątne z uwagi na możliwe otwory były niedopuszczalne, przeto zastosowano stężenia narożne we wszystkich polach pomiędzy słupami. Stężenia te wywołują jednakowoż w słupach oraz w podciągach stosunkowo znaczne momenty zginające, co powoduje zwiększenie materiału słupów, które i tak mają do zniesienia znaczne ciężary pionowe. Dlatego też w definitywnym projekcie stężenia przesunięto w ten sposób, że osie ich przecinają się również w osi poszczególnych części słupów. Górną, zwężoną część wieży oparto na oddzielnych podciągach, w konsekwen-



Rys. 1. Widok zmontowanego szkieletu 16-piętrowego gmachu Tow. „Prudential“ w Warszawie.

cji zaś nacisk wiatru musiał być przeniesiony przez zastosowanie wiatrownic i tężnic w stropie 13 piętra.

Ponieważ wiatr przenosi się na całą ścianę frontową wieży, a zatem na wszystkie słupy wieży, przeto ciśnienie to trzeba było przenieść na ściany boczne (t. j. na tężniki wiatrowe) przez stropy. Uzyskano to w ten sposób, że w stropie każdego piętra założone zostały poziome wiatrownice z płaskownikami. Wiatrownice te mają kształt zbliżony do paraboli, tak iżby działały wyłącznie na rozciąganie pod wpływem wiatru. Założono je dla obu możliwych kierunków parcia wiatru, a zatem jako dwa przeciwległe układy.

Parcie wiatru w kierunku południe-północ jest o tyle prostsze do przejścia przez konstrukcję wieży, że stosunek wysokości do podstawy wieży w tym kierunku jest mniejszy i wynosi około 1:3. Dla takiego stosunku można nawet nie uwzględniać parcia wiatru, zwłaszcza jeżeli budynek jest częściowo zastąpiony. W danym wypadku uwzględniono jednakowoż ciśnienie wiatru, przyczem przyjęto, że przenosi się ono na trzy rzędy słupów (dwa zewnętrzne i jeden wewnętrzny). Wynikające stąd dodatkowe siły dochodziły do 15% sił wskutek ciężaru pionowego w słupach zewnętrznych.

*) Fundamenty te zostały opisane w *Przeł. Techn.* w r. 1931, zes. 45/46, str. 638/43.

Słupy wieży wykonane zostały jako przekroje podwójne, złożone z ceowników, połączonych ze sobą blachami. Styki słupów, zwłaszcza w ścianach bocznych wieży, przyjęto w środku wysokości, ze względu na łatwiejsze wykonanie konstrukcji.

Cztery słupy frontowe w najniższych dwóch piętrach zostały rozdzielone. Chodziło mianowicie o to, iżby ze względów architektonicznych można było ze ścianą cofnąć się nieco włąb, natomiast wysunąć się samymi słupami. Uskuteczniło to w ten sposób, że słupy wieży, poczynając od piętra II ku dołowi rozdwiają się, przyczem część przednia słupa jest zarazem słupem dekoracyjnym, zaś część tylna mieści się w ścianie frontowej. Obie części są połączone blachownicami, dźwigającymi ciężar skłony czternastu pięter części górnej.

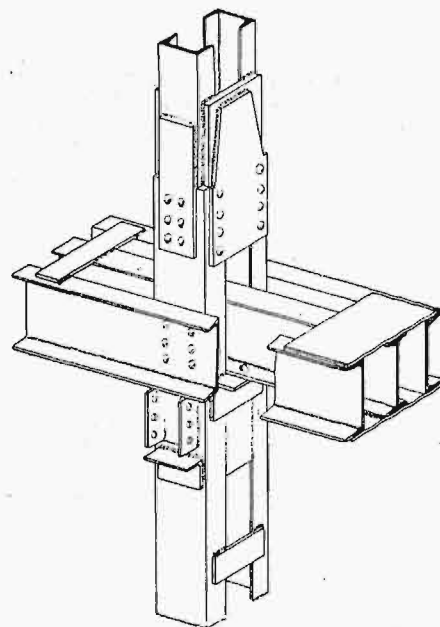
Położenie wszystkich słupów było zgóry dane względami architektonicznymi, mianowicie osiami filarów. Od tej zasady musiało się odstąpić w czterech narożach wieży. Wszystkie słupy połączone są ze sobą podciągami podwójnymi, idącymi w odstępach 3 metry od siebie. Pomiedzy temi podciągami przerzucony został strop żelbetowy systemu Isteq. Strop ten przyjęto z tego powodu, że pozwalał on na osiągnięcie najmniejszego ciężaru (poniżej 300 kg/m^2), o co chodziło ze względu na możliwie zmniejszenie wymiaru słupów, pozatem zaś pozwala na wykonanie możliwie szybkie i bez żadnych rusztowań. Grubość płyty tego stropu przyjęto 5 cm, ażeby ukryć w niej możliwie wygodnie tężniki wiatrowe, a nadto by zapewnić płycie dostateczną sztywność.

Część pięciopiętrowa wykonana została jako normalna konstrukcja szkieletowa, składająca się ze słupów oraz podciągów; odstępów słupów były i tu uwarunkowane względami architektonicznymi. Podciągi wykonano jako ciągłe, zmniejszając tem samem wagę konstrukcji stalowej. Słupy wykonane



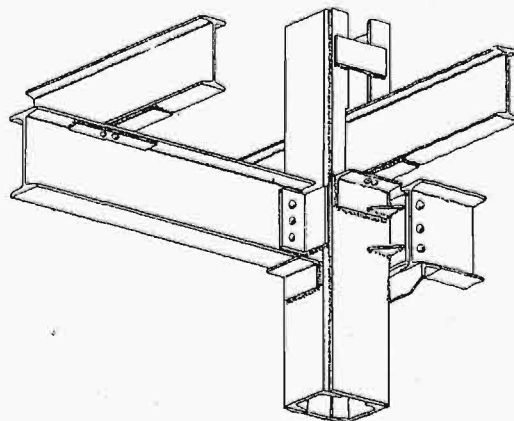
Rys. 2. Szczegół wykonania stropu nad podziemiem.

są każdy z dwóch ceowników. Styki ich wykonano podłużne, bezpośrednio nad podciągami.



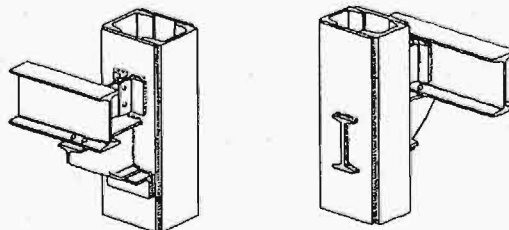
Rys. 3. Szczegół konstrukcji spawanej i nitowanej części 5-piętrowej. Styk słupa i połączenie belek stropowych.

Do najbardziej ciekawych części konstrukcji należą schody, tak wieży, jakoteż części pięciopiętrowych. Dźwigary schodowe są bardzo kręte i bar-



Rys. 4. Szczegół szkieletu części 5-piętrowej. Połączenie belek stropowych ciągłych.

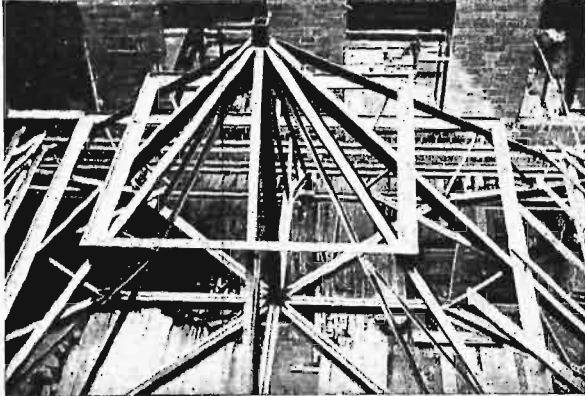
dzo trudne do wykonania w konstrukcji nitowanej. Wygięcia pionowe wykonano w ten sposób przeważnie, że wycięto w dźwigarze odpowiedni klin



Rys. 5. Wsporniki do policzków schodowych.

przy pomocy palnika tlenowo-acetylenowego, następnie zaś zagięto obie części na siebie i spojono

łukiem elektrycznym. Ten sposób okazał się nie tylko lepszym pod względem wytrzymałości, ale także i znacznie wygodniejszym od wyginania



Rys. 6. Półwiązary dachowe nad częścią 5-piętrową.

dźwigara w ogniu. Również poddasze wykonane zostało w konstrukcji stalowej.

Część poza wieżą o rzucie prawie kwadratowym została przykryta dachem namiotowym, wykonanym z 8 półwiązarów. Dach ten wspiera się na wystających wspornikach podciągów. Jest on dosyć stromy z uwagi na architekturę, która wymagała znacznego podniesienia pasa dolnego.

Niezależnie od samego projektu zostało spawanie zastosowane na szeroką skalę podczas wykonywania rozmaitych zmian konstrukcji w trakcie budowy. Do takich zmian należy np. dodanie jednej kondygnacji (16 piętra), która zrazu nie była przewidywana. W konsekwencji trzeba było wzmocnić część słupów oraz podciągi stropu 13-go piętra. Wzmocnienia słupów dokonano częściowo przy pomocy żelbetu, częściowo przez przypojenie dodatkowych konstrukcyj. Wzmocnienie podciągów uskutecznilo wyłącznie przy pomocy spawania, mianowicie przez dodanie odpowiednich żeber na 40 cm podciągach w miejscach, w których przechodzą ciężary skupione, a także i pomiędzy nimi tak, aby uzyskać odpowiednie usztywnienie ścianek dźwigarów.

W poszczególnych miejscach zaszła też potrzeba zmiany konstrukcji ze względów czysto architektonicznych. Do takich zmian należały np. zmiany w parterze, gdzie trzeba było wyciąć tętniki z uwagi na duży otwór, jaki miał prowadzić do klatki schodowej. Spowodowało to w następstwie konieczność wzmocnienia innych części konstrukcji, które zresztą były już wykonane i zmontowane. Uskutecznienie tych przeróbek przy pomocy spawania nie przedstawiało najmniejszych trudności.

Do montażu konstrukcji stalowej użyto w dolnych kondygnacjach trójnożnych, wzgl. dwunożnych drewnianych kozłów w połączeniu z windą ręczną bębnową, zaś na kondygnacjach wyższych stalowych derricków z napędem ręcznym, wzgl.

elektrycznym. Lekkie części, m. in. konstrukcję wind i schodów, wciągano przy pomocy zwykłych bloków pojedynczych.

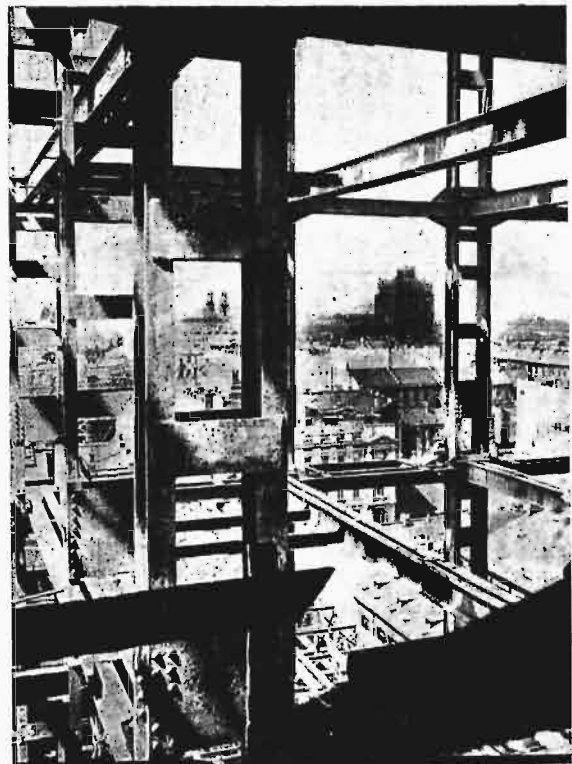
Podczas montażu zastosowano silne prowizoryczne usztywnienia z belek drewnianych.

Słupy zostały wypełnione betonem; niezależnie od tego pokryte 3 cm warstwą zaprawy cementowej 1:3, co uzyskano w ten sposób, że pomiędzy murem wypełniającym pozostawiono odp. odstęp i podczas murowania wypełniono go zaprawą cementową. Słupy osłonięte są cegłą, minimalna grubość tej osłony wynosi 6 cm; gdzie i tej grubości nie dało się osiągnąć, dano izolację 2 cm filcu bitumicznego, na czym na siatce Ledóchowskiego mieści się zaszpałdowanie dziurawką.

Ściany wypełnione są przeważnie dziurawką. W górnych piętrach, ze względu na cienkie mury oraz na silny oziębiający wpływ wiatru, zastosowano 3 cm izolację korkową. Ściany wieży obłożone są płytami granitowymi, ściany części 5-piętrowej — piaskowcem.

Stropy zastosowano w części wieżowej syst. Isteg; w części 5-piętrowej — syst. Hanny.

Projekt architektoniczny wykonał arch. radca Marcin Weinfeld, przyczem autor był doradcą konstrukcyjnym. Konstrukcję żelbetową, stalową,



Rys. 7. Widok ze szkieletu wieży.

oraz mury do stanu surowego wykonała firma K. Rudzki i S-ka. Część 5-piętrową szkieletu stalowego — Huta Pokój.