

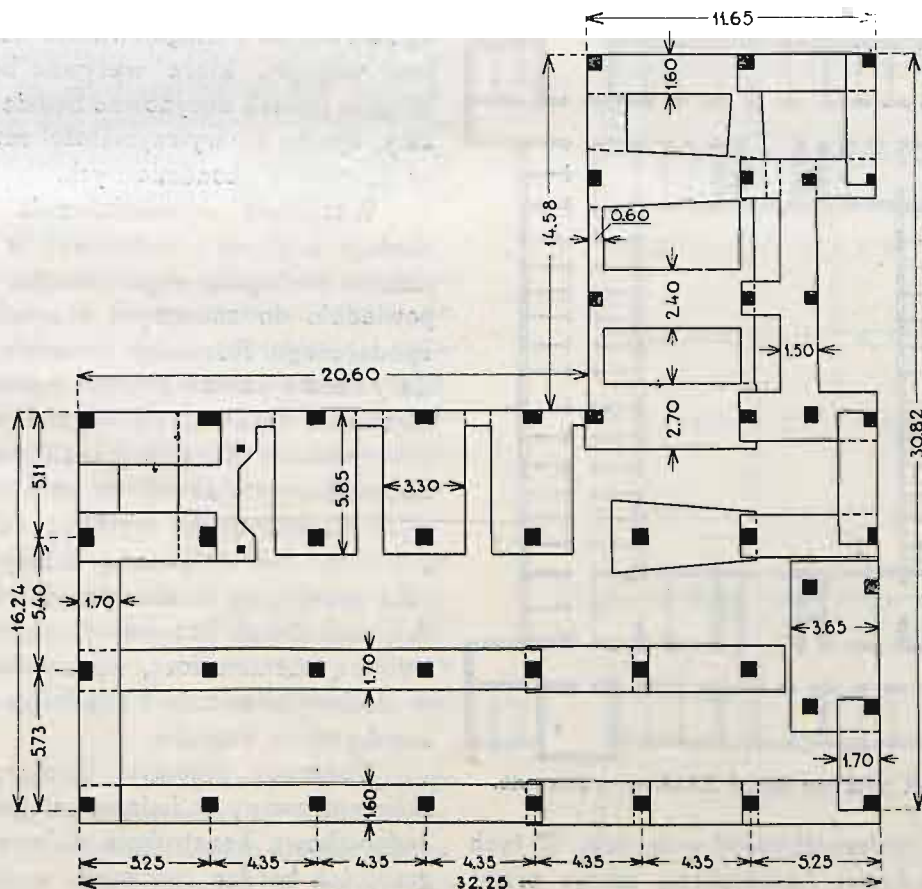
## ZASTOSOWANIE BETONU W BUDOWIE WYSOKICH DOMÓW W POLSCE

Dr. Inż. Stefan Bryła  
 Profesor Politechniki Lwowskiej.

Nowoczesne warunki życia, powodujące coraz większe zagęszczanie ludności, oraz wzrastanie cen gruntu w miastach, doprowadziły z konieczności do coraz wyższych budowli. W Ameryce Północnej dochodzą one w poszcze-

gólnych wypadkach nawet do 100 pięter, w Europie do kilkunastu pięter. Polska przyjęła je stosunkowo szybko; doszły one u nas do 14 pięter, w budowie są jeszcze wyższe.

Dla takich wysokości wchodzi w grę jako



Rys. 1. Plan fundamentów Banku Gospodarstwa Krajowego w Warszawie.

materiał konstrukcyjny żelbet lub stal. Każdy z tych materiałów ma zalety, tak pod względem

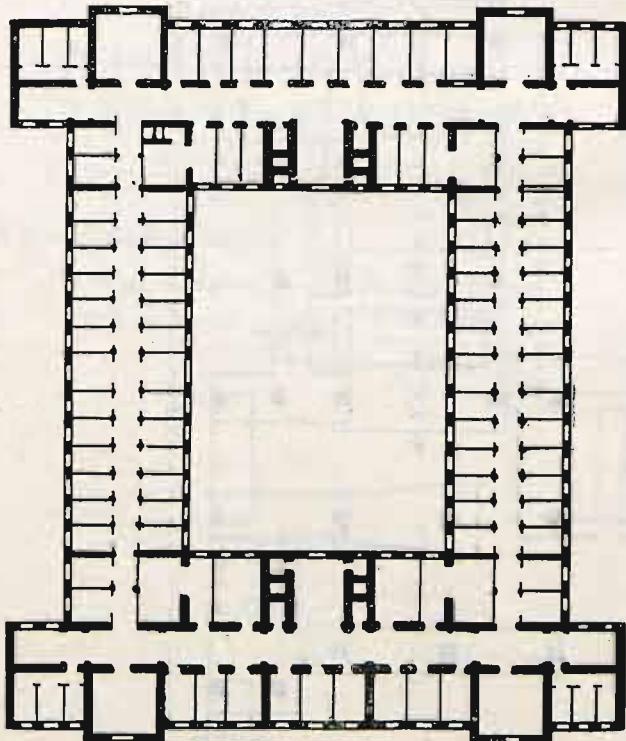
okoliczności, dotyczące budowy, i na ich podstawie wybrać materiał i system w danym wy-



Fig. 2. Dom Akademicki w Warszawie.

wytrzymałościowym, jakoteż konstrukcyjnym, które czynią racjonalnem jego zastosowanie w pewnych wypadkach, utrudniają zaś czasem

padku najbardziej wskazany. W tym celu należy rozważyć możliwości wykonania budowli w lecie i zimie, szybkość wykonania, która dla nowszych gatunków cementu coraz bardziej rośnie, ogniotrwałość i długotrwałość konstrukcji, oraz inne względy, które wpływać będą na wybór. Wogóle jednak decydować będzie wzgląd na koszty, oparty na wytrzymałości materiałów, oraz na motywach ekonomicznych.



Rys. 3. Rzut poziomy Domu Akad. w Warszawie.

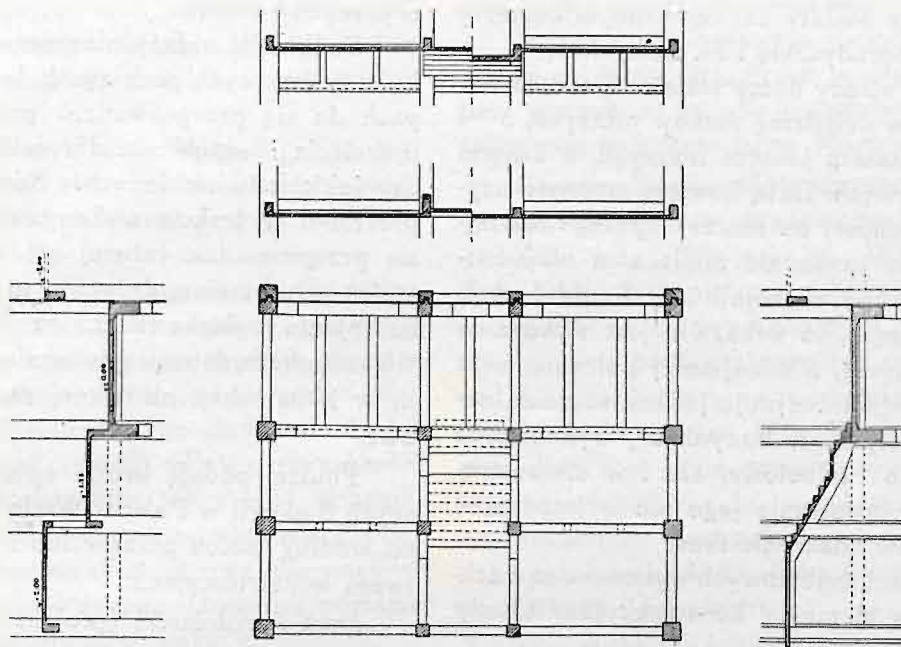
nawet niemal uniemożliwiają w innych. W tych warunkach inżynier konstruktor, mając przed sobą określone zadanie, winien rozważyć wszyst-

Wzajemne ustosunkowanie się cen konstrukcji żelaznej i żelbetowej w okresie powojennym podlegało wogóle dużym wahaniom, odpowiednio do zmiennych koniunktur życia gospodarczego. Różnorodny stosunek, w jakim wstąpiły koszty poszczególnych materiałów i koszty robocizny, objawiał się na nich w sposób również różnorodny. Wogóle jednak stosunek kosztów konstrukcji stalowych do konstrukcji żelbetowych przesunął się wybitnie na korzyść tych ostatnich. Jest to zresztą dalszy ciąg ewolucji, jaka zaczęła się jeszcze przed wojną i trwa nadal, aczkolwiek konstrukcja stalowa przechodzi wybitną metamorfozę, wprowadzając spawanie w miejsce nitowania i uzyskując przez to duże zmniejszenie kosztów.

Ponieważ przemysł hutniczy jest u nas skoncentrowany w jednym miejscu, przeto cena jednostkowa konstrukcji stalowej waha się w granicach bardzo znacznych w miarę odległości od Śląska. Przeciwnie, przy konstrukcji żelbeto-

wej, ogromna część kosztów jest uzależniona od robocizny (deskowanie, gięcie żelaza, betonowa-

Należy zaznaczyć, że wprowadzenie cementów specjalnych w ostatnich czasach rozszerza

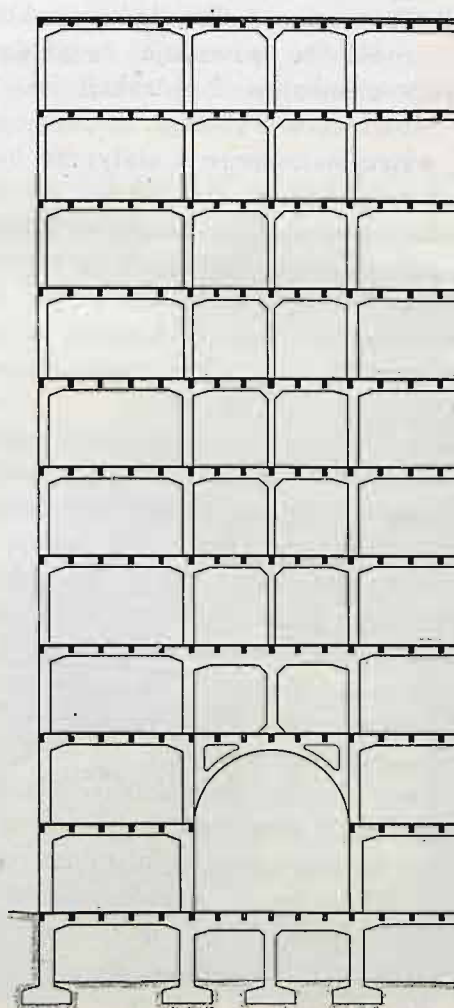


Rys. 4. Dylatacja i klatka schodowa Domu Akad.

nie i t. d.), oraz od materiałów, które są wogóle rozrzucone po całej Polsce (kruszywo i drzewo na deskowanie); wyłącznie cena cementu jest uzależniona od odległości od stacji Łazy, oraz cena żelaza okrągłego do zbrojenia waha się w zależności od odległości od Śląska. Stąd pochodzi, że ceny obu materiałów są nie tylko różne w poszczególnych okolicach państwa, ale, że przede wszystkim wzajemny ich stosunek jest również w nich różny.

O ile weźmiemy pod uwagę budownictwo wysokich domów, to można postawić zasadę, że, poczynając od 4 do 6 pięter, przestają się opłacać konstrukcje wyłącznie murowane; dla większych wysokości wchodzi w grę konstrukcja stalowa lub żelbetowa. Abstrahując zaś od poszczególnych wypadków, w których można mówić wyłącznie o jednym rodzaju konstrukcji, konstrukcja stalowa kalkuluje się lepiej dla konstrukcji wyższych, gdyż są one więcej obciążone, a więc mają większe przekroje; nadto zaś koszt 1m<sup>3</sup> elementów konstrukcji żelbetowych (słupów i stropów) rośnie wybitnie dla wyższych pięter.

Granica opłacalności jednego i drugiego materiału waha się w granicach od 6—10 pięter, przyczem granice niższe dotyczą okolic Śląska, granice wyższe — środkowych i wschodnich województw.



Rys. 5. Przekrój porzeczný części konstrukcji żelbetowej w Domu Akademickim w Warszawie.

wybitnie zakres zastosowań betonu i żelbetu nawet na budowle bardzo wysokie i nawet w zimie. W Polsce zostały zastosowane te cementy dotąd tylko sporadycznie i na małą skalę.

Z drugiej strony domy szkieletowe zaczynają sięgać też w dziedzinę domów niższych, 3—4 pięterowych, czasem jeszcze niższych, a czasem nawet parterowych. Dają bowiem możliwość uzyskania oszczędności na murze, lepszego oświetlenia, lepszego uzyskania miejsca, a niejednokrotnie i większej ekonomji. Jeżeli zaś buduje się nawet z cegły, to wskazane jest wykonanie fiarów na cement, a conajmniej półcement.

Beton i żelbet znajduje jednak szerokie zastosowanie nie tylko w budynkach, wykonanych w całości jako żelbetowe, ale i w stalowych. Oczywiście zastosowanie jego ma w każdym z tych wypadków znaczenie inne.

W budowlach żelbetowych wykonane są z żelbetu wszystkie elementy konstrukcyjne. Wtedy konstrukcja stanowi jednolitą całość monolityczną, tak monolityczną, jak w żadnym innym dotychczas stosowanym materiale konstrukcyjnym. Monolityczność ta powoduje współdziałanie wszystkich elementów konstrukcji jako części jednej całości, co w wybitnym stopniu zwiększa walory wytrzymałościowe i statyczne budowli. Jeżeli nawet dokładne rachunkowe wyzyskanie tej monolityczności jest stosunkowo żmudne, to jednak przy założeniu pewnych uproszczeń nie przedstawia ono wyjątkowych trudności. W wykonaniu zaś istnieje ona w każdym razie, ułatwiając konstrukcyjne rozwiązanie niejednego trudniejszego problemu.

Niezależnie od samego ustroju szkieletowego wykonywa się z żelbetu prawie zawsze fundamenty. Dotyczy to tak samo fundamentów powierzchniowych (płytkowe, ławowe), jak również głębokich (pale i rzadko zresztą w Polsce w wysokich budynkach stosowane studnie).

Również stropy w budynkach szkieletowych żelbetowych są żelbetowe. Wchodzą tu w grę: stropy żebrowane dołem odsłonięte, stropy krzyżowe zbrojone dwukierunkowe (krzyżowo), stropy żebrowane z dolną płytą gładką; należą tu stropy dranicowe, używane w województwach środkowych (najłatwiejsze dostosowanie do warunków, ale niekorzystne do robót w zimie, wogóle robota powolna, nieraz w nich występuje grzyb, a usunięcie go jest trudne); stropy Wayssowskie w województwach południowych i częściowo zachodnich, stropy pustakowe przy zastosowaniu pustaków betonowych albo ceglanych (wogóle ciężkie); rozmaite

stropy gotowe, wreszcie stropy grzybkowe (używane raczej w magazynach, budynkach fabrycznych i t. d.).

Podkreślić należy niezmierną łatwość, z jaką w żelbetowych podciągach, belkach, czy stropach da się przeprowadzić potrzebne otwory, przecięcia i wgłębienia dla celów izolacyjnych, czy jakichkolwiek innych. Również potrzebne przeróbki w trakcie wykonywania robót dadzą się przeprowadzić łatwiej niż w konstrukcjach stalowych, bowiem dotyczy to tylko zmiany uzbrojenia i deskowania, co nie przedstawia większych trudności, gdy analogiczne przeróbki w konstrukcji nitowanej są bardzo kłopotliwe.

Poniżej podaję krótki opis wielu największych budowli w Polsce. Wiele z nich wykonano według moich planów lub z mojem doradztwem konstrukcyjnym.

Dom Akademicki (projekt architektoniczny wykonał arch. Toliozcko) przy ul. Grójeckiej w Warszawie składa się z kilku budynków, stanowiących jeden kompleks. Budynek główny ma 10 pięter; zbudowany jest w prostokąt z podwórzem wewnątrz. Na dolnych kondygnacjach mieszczą się większe ubikacje (jak jadalnia i t. d.), na wyższych systemem korytarzowym rozmieszczone są pokoiki. W budynku zastosowano dylatację w obu kierunkach, dzieląc go nią na 4 części. Fundamenty żelbetowe założone są na palach. (Rys. 1). Stropy wykonano wogóle jako płytowe pojedyncze.

Ponieważ budowla ma wogóle charakter hotelowy i posiada szereg niewielkich słupkowo pokoi obok siebie, nadto nieszerokie korytarze wewnątrz, przeto zastosowano stropy płytowe przy dobrej akustycznej izolacji stropów. Na belkach stropowych poprzecznych, leżących w płaszczyznach ścian działowych, więc w odstępach 3 m od siebie, spoczywają ścianki działowe, wystające zaś dołem żebra schowane są w ściankach działowych dolnych. Ażeby uniknąć w części korytarzowej przedłużeń tych żeberek, któreby psuły perspektywę, zastosowano belki wyłącznie w traktach bocznych, przerwało je zaś w korytarzu, co było tembardziej możliwe, że na wąskiej stosunkowo długości korytarza występują momenty ujemne o nieznacznej wielkości. Wkładki żeberek przeprowadzono w odpowiedniej ilości nawskroś przez płytę korytarzową.

W bocznych pawilonach Domu Akademickiego zastosowano w dalszem rozwinięciu po-

wyższej myśli opuszczenie także żeber podłużnych, łączących słupy środkowe wobec dostatecznie grubej płyty, oraz odpowiedniego rozmieszczenia mocnych wkładek, tak podłużnie wzdłuż ciągu słupów, jakoteż i poprzecznie przez korytarz.

W salach i korytarzach dolnych pięter, mających do pewnego stopnia charakter reprezentacyjny, potraktowano stropy i słupy architektonicznie.

Niektóre sale pierwszego piętra nie posiadają słupów wewnętrznych; natomiast wspierają się na nich w pośrodku długości silnie obciążone słupy, przenoszące ciężar siedmiu pięter i dachu. Celem przeniesienia tego obciążenia zastosowano nad salami podciąg wiązący o wysokości równej wysokości piętra, ukryte w ścianach przedziałowych. Do połączenia wkładek w ściągę poziomym zastosowano po raz pierwszy w Polsce spawanie elektryczne. Dachy są poziome z tarasami, założonymi w kilku poziomach.

W podziemiach domu mieści się pływalnia, której basen jest również wykonany w całości z żelbetu i oparty na szeregu żelbetowych słupów. Fundamenty pływalni są zupełnie oddzielone od fundamentów budynku. Konstrukcję żelbetową wykonało Polskie Towarzystwo Budowlane.

Gmach Państw. Zakł. Ubezpie. Wzajemnych (projekt architektoniczny p. Jawornickiego) ma korpus murowany o wysokości 4 pięter o stropach przeważnie żelbetowych dranicowych (częściowo kleinowskich), oraz wieżę dziesięciopiętrową, która jest żelbetową konstrukcją szkieletową. Fundamenty wieży są żelbetowe ławowe; łożone były na wysokość mniejszą i dopiero w trakcie wykonywania drugiego piętra zapadła definitywna decyzja co do wzniesienia wieży. Stąd wywiązała się konieczność późniejszego rozszerzenia ław. Wykonano to w ten sposób, że na istniejące ławy nałożono dodatkową powłokę żelbetową zazębianą ze stropami i płytami tak, aby możliwie zapewnić spóldziałanie. Zaszła przytem konieczność wzmocnienia pewnej części słupów, co uskuteczniło wcinając się w nie, dając nowe uzbrojenie tak podłużne, jak też poprzeczne, i otulając je następnie betonem. Wzmocnienie niektórych słupów trzeba było wykonać przy pomocy wkładek tęgich (kątówek) ze względu na ciasnotę miejsca.

Stropy wieży są dranicowe, schody żelbetowe. Z powodu zmiany projektu wykonano je

również dopiero w ukończonym szkielecie, dając dodatkowe belki policzkowe, narażone na silne skrócenie i stopnie wspornikowe.

Na dachu żelbetowym o podwójnej płycie mieści się taras. Przestrzeń pomiędzy tym stropem wyzyskano na cele izolacyjne. Konstrukcję żelbetową wykonała firma Martens i Daab.

Gmach Banku Gospodarstwa Krajowego (projekt prof. Świerczyńskiego, projekt konstrukcji inż. Tylbora) w Warszawie jest dużą budowlą 6 piętrową. Najwyższe 3 piętra cofają się od ulicy uskokami. Cofnięte ściany oparte są na poziomej rozporze ram założonych nad salą konferencyjną, a sięgających wysokością przez dwa piętra. W ścianach leżących bezpośrednio nad ramą umieszczone są zastrzały, celem wciągnięcia do współpracy następnych rzędów słupów. Zastrzały te mieszczą się w płaszczynach ścianek działowych i są zamaskowane szafkami i ściankami.

Wewnątrz budynku mieści się żelbetowy komin o wysokości 33,40 m; jest on wydzielony z samej konstrukcji żelbetowej, a nadto izolowany termicznie 5 cm warstwą celolitu.

Część ściany szkieletowej od strony podwórza została przecięta u dołu otworem o szerokości



Fig. 6. Budowa Gmachu Powszechnego Zakładu Ubezpieczeń Wzajemnych w Warszawie.

14,60 m w świetle; dla jej podtrzymania przetrzucono pomiędzy słupami belkę bezprzekątniową, na której pasie górnym spoczywa ściana górna, zaś dolnym przykrycie podwórza. Stropy wykonano wszędzie dranicowe. Wreszcie duży skarbiec jest żelbetowy.

Cała konstrukcja pochłonęła 15,000 m<sup>3</sup> żelbetu. Wykonało ją biuro Sosonko i Wojciechowski.

Gmach Ministerstwa Robót Publicznych posiadać ma dziewięć pięter i dach żelbetowy; w rzeczywistości wykonano narazie tylko siedem pięter, oraz prowizoryczny dach drewniany celem umożliwienia w przyszłości dalszej nadbudowy. Budynek posiada główną spoinę dylata-

Projekt konstrukcji żelbetowej wykonał inż. Tyłbor. Budowę wykonano sposobem gospodarczym.

Bank Cukrownictwa w Warszawie jest budowlą 5-piętrową o szkielecie żelbetowym opartym na ławach żelbetowych. Ściany zewnętrzne licowane są piaskowcem. Ogólna kubatura budynku 18700 m<sup>3</sup>. Na 1 m<sup>3</sup> zabudowanej przestrzeni wypada 0,11 m<sup>3</sup> betonu i 15 kg żelaza. Projekt architektoniczny wykonał inż. arch. Jawornicki. Konstrukcję i projekt firmy Paszkowski, Próchnicki i Ska. Ta sama firma wykonała Bank Spółdzielczości Rolniczej w Warszawie o konstrukcji podobnej.

Jedną z wyższych budowli szkieletowych jest

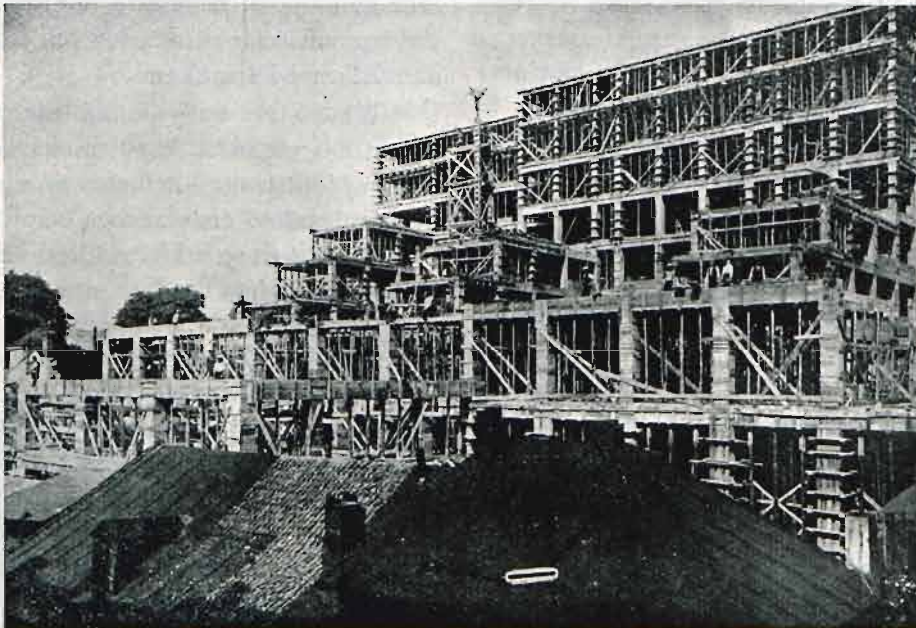


Fig. 7. Budowa Banku Gospodarstwa Krajowego w Warszawie.

cyjną, uskutecznioną zapomocą podwójnego szeregu słupów. Jako ogólną zasadę fundamentowania słupów przyjęto ławy żelbetowe, wykształcone w postaci odwróconej belki teowej. Stropy zastosowano w dolnych kondygnacjach dranicowe, w górnych zaś z pustaków szlakovych. Na specjalne wyróżnienie zasługuje konstrukcja stropu bibliotecznego, wykonanego w postaci jednolitej płyty wspornikowej o długości wyskoków 3,50 m.

Słupy środkowej części, podtrzymujące w dolnych kondygnacjach klatkę schodową, w górnych zaś stropy, przenoszą obciążenie po 300 tonn i wykonane zostały jako uzwojone.

wieża ciśnień za Okęciem. Jest to budowla o 8 piętrach. Od 5 piętra prowadzi oddzielnie stojąca klatka schodowa. Budowla wsparta jest na palach Swansowskich wiercowych o znacznej długości w pasach złego gruntu.

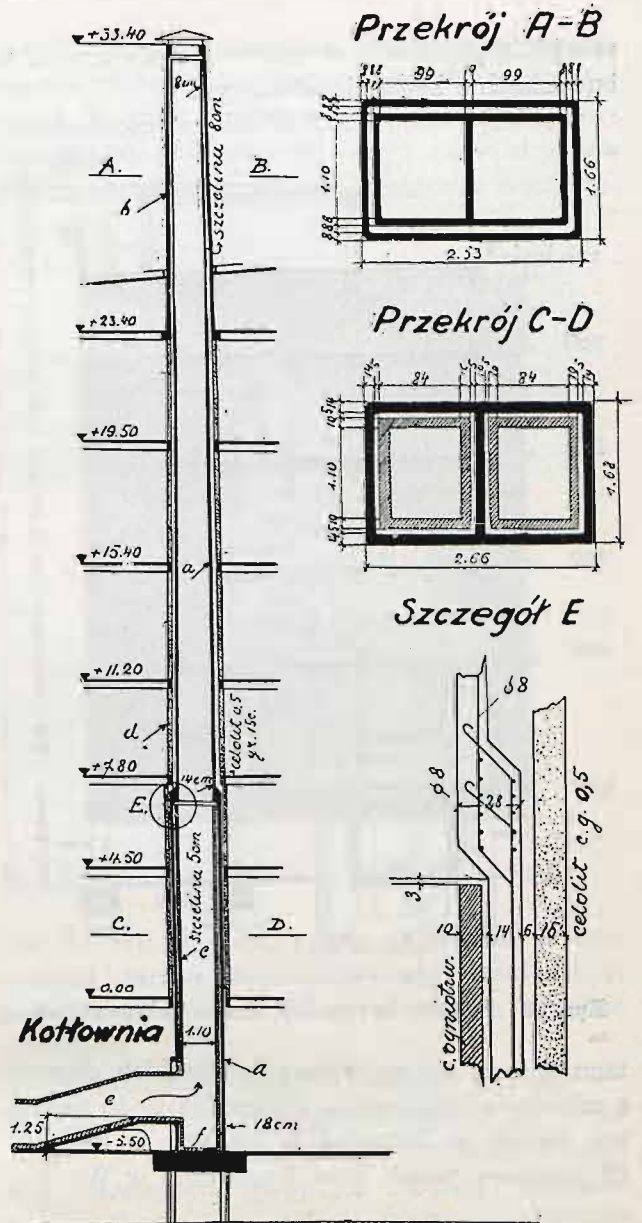
Państwowa Wytwórnia Aparatów Telefonicznych i Telegraficznych składa się z kompleksu gmachów o zewnętrznych murach z cegły palonej, licowanych cegłą cementową. Wewnątrz słupy i stropy żelbetowe, w których osadzone są belki i podciąg żelazne obetonowane. Owe powyższe gmachy wykonała również firma Paszkowski, Próchnicki i Ska.

Gmach Powszechnego Zakładu Ubezpieczeń

Wzajemnych w Łodzi jest budowlą 7-piętrową szkieletową, założoną na trudnym do rozwiązania konstrukcyjnym murze poziomym. Stropy są dranicowe. Najwyższe piętro zostało oddane w trakcie wykonywania budynku. Architektoniczny projekt wykonał arch. Rittel.

W wielopiętrowych budynkach stalowych zastosowanie betonu i żelbetu jest oczywiście mniejsze, niemniej pokaźne. W największej ilości wypadków wykonywa się tu żelbetowe fundamenty, a łącznie z nimi i sutereny. Niezależnie od tego, beton znajduje w nich szerokie zastosowanie, jako wypełnienie i osłona zewnętrzna szkieletu stalowego. Konstrukcja stalowa bowiem nieuchroniona należycie, ulega z czasem rdzy, a nadto, ze względu na możliwość pożaru, ogniotrwałość jej osłona jest bezwzględnie konieczna. Żadna farba, żadna powłoka nie uchroni tak dobrze przed rdzą, jak beton. Wypełnianie wnętrza słupów betonem, wzmacnia nadto ich nośność w wysokim stopniu. Od strony zewnętrznej należycie wykonana osłona 5 cm z betonu na siatce jest też najlepszą ochroną przeciwogniową.

Wreszcie szerokie pole zastosowania ma beton w stropach budynków stalowych. Stropy Kleinowskie, najczęściej doniedawna w budynkach tych używane, są ciężkie i w konsekwencji podrażają nawet konstrukcję żelazną w wysokim stopniu, ogniotrwałe zaś wogóle nie są. Natomiast stosując stopy żelbetowe, można łatwiej ciężar ich obniżyć. Dotyczy to tak stropów dranicowych, jakoteż i innych. Dałszą zaletą stropów żelbetowych jest to, że zwiększają one w wysokim stopniu sztywność budynku w pla-



Rys. 8. Rura kominowa w Banku Gosp. Kraj. w Warszawie.

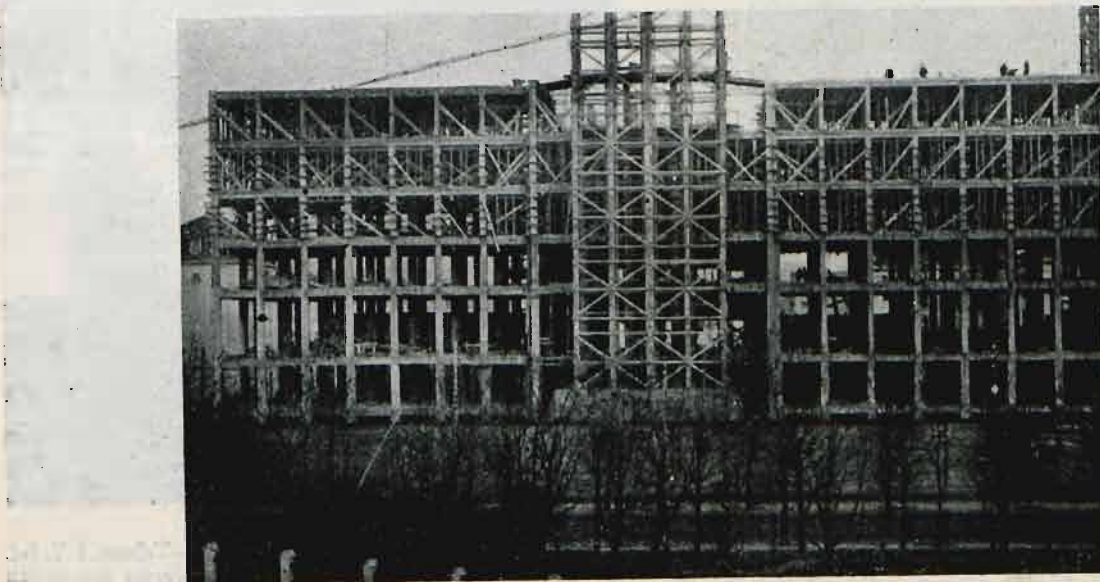
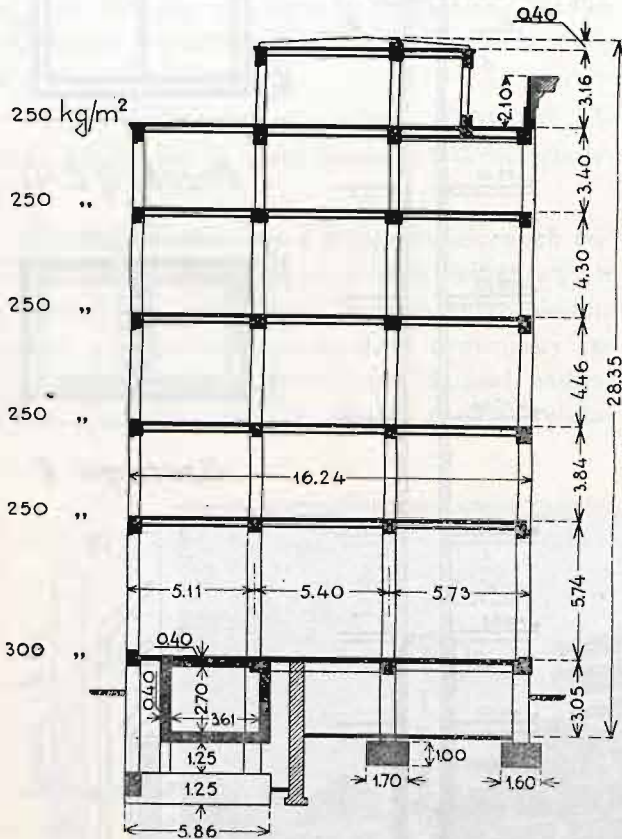


Fig. 9. Budowa Gmachu Min. Robót Publ.

szczyźnie poziomej, co ważne jest zwłaszcza w budynkach o kształcie wieżowym.

Poniżej podam pokrótce opis zastosowania be-

pod kierownictwem arch. Putermána) składa się z kilku bloków. Ilość kondygnacji w tych blokach waha od 3 do 6 pięter, przy wysokościach



Rys. 10. Przekrój konstrukcji Banku Cukrownictwa.

tonu w ostatnio wykonanych wysokich domach o szkieletie stalowym w Polsce. Są to 14 piętrowy gmach w Katowicach, będący w budowie 15 piętrowy gmach Tow. Prudential w Warsza-

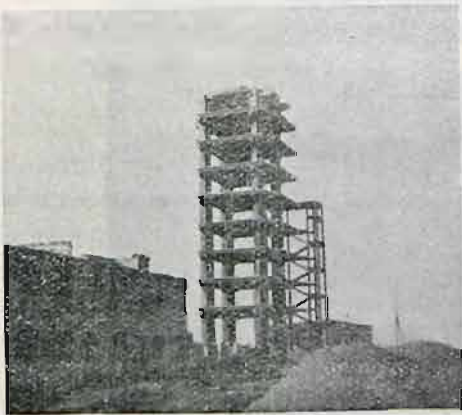


Fig. 11. Szkielet żelbetowy wieży ciśnien na Okęciu. wie, 7 piętrowy gmach P. K. O. w Warszawie, oraz gmach Centralnego Telegrafu w Warszawie.

Centralny Gmach Telegr. i Telef. w Warsz., (projekt biura budowlanego Dyrekcji P. T.

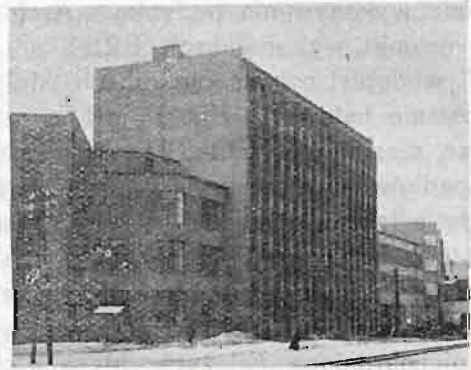


Fig. 12. Państw. Wytwórnia Telegr. i Telef. w Warszawie.

pięter 5,50 m od podłogi do podłogi. Szkieletowa konstrukcja stalowa tego budynku spoczywa na fundamentach oraz suterrenach żelbetowych. Stopa fundamentowa w części budynku spoczywa na poziomie 8,00 m, poziom górny sutere- dochodzi do 3,35 m. Również znajdująca się po- środku kompleksu kotłownia jest założona na konstrukcji żelbetowej; sięga ona do poziomu

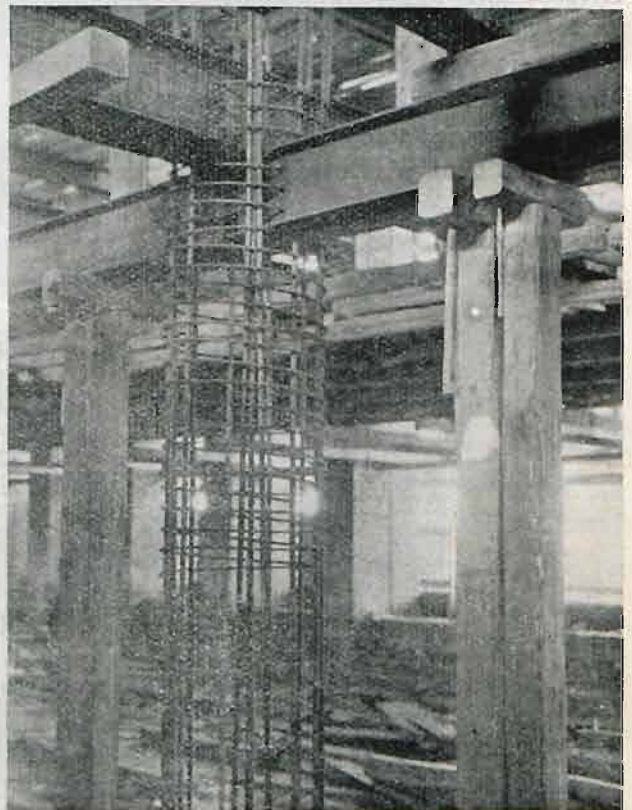


Fig. 13. Państw. Wytwórnia Aparatów Telegr. i Telef. w Warszawie; szczegół połączenia dźwigarów żelaznych ze słupem uzwojonym.



0,00 m. Wreszcie część budynku najwyższa wspiera się wyłącznie na ławach żelbetowych w poziomie — 3,30 m, wspartych na palach Straussa. Sam fundament okolony jest wysoką, bo mierzącą 8 m ścianą oporową, wykonaną z

trzeba było płytę dać górą. Stropy są wykonane jako żelbetowe z pustakami ceglanymi (syst. Polonia). Również gazobeton znalazł w tym budynku szerokie zastosowanie. Użyto go w stropach dla wyrównania wysokości dźwigarów oraz lep-

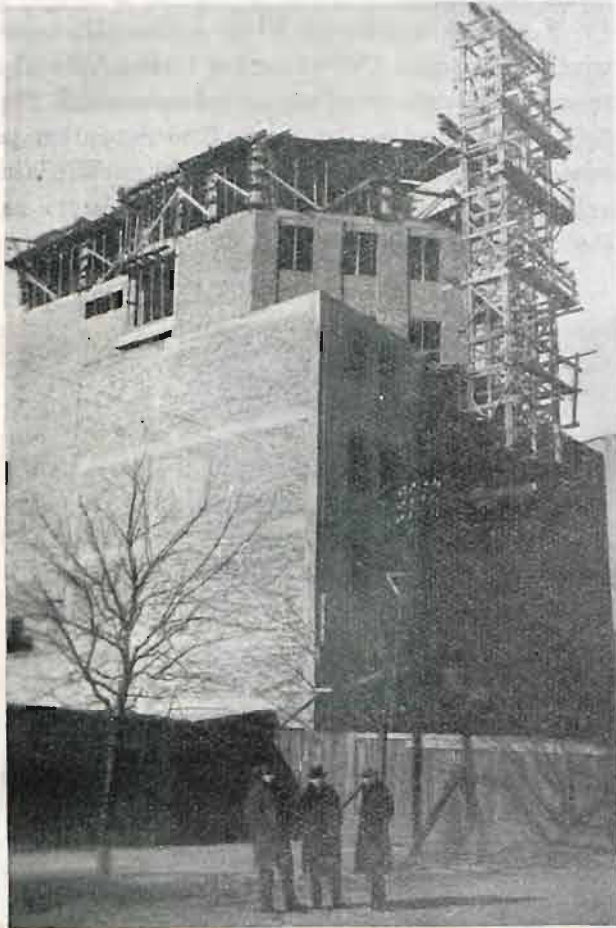


Fig. 14. Państwowa Wyt. Apar. Telegraf. i Telef. w Warszawie.

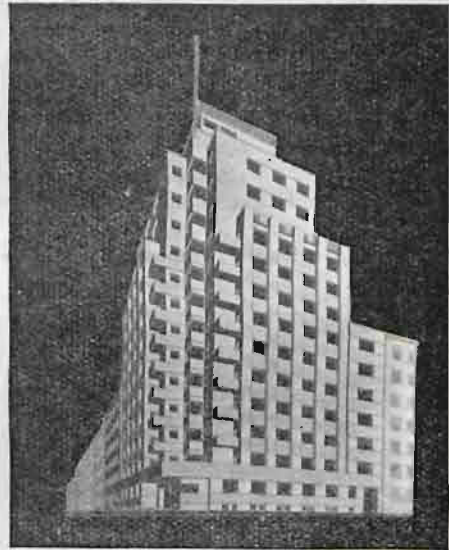


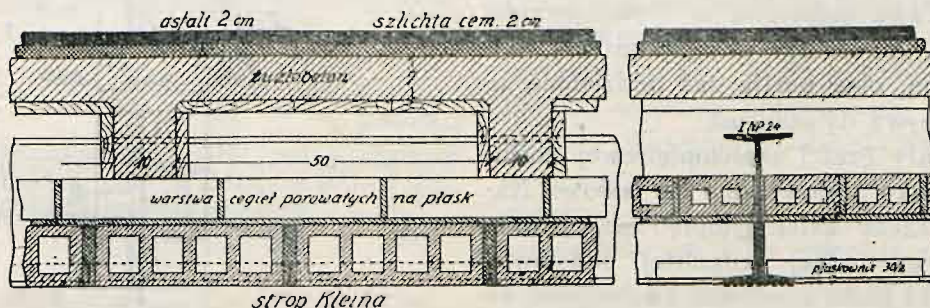
Fig. 15. Widok ogólny drapacza Katowickiego.

żelbetu; na pewnej części jest ona pochyło podcięta, przeważnie jednak pionowa.

Ławy fundamentów w części nie posiadającej suterenu, wykonano jako żebrowane dołem; moment podporowy bowiem jest tak wielki, że

szej izolacji głosowej. Użyto go również w konstrukcji tarasu metasfaltowego, umieszczając pod nim 19 cm warstwę gazobetonu, a wreszcie w oknach.

Gmach P. K. O. w Warszawie (projekt architektoniczny p Tillingera), składa się właściwie z dwóch części — starej i nowej siedmiopiętrowej, w której zastosowano konstrukcję stalową spawaną, ze względu na konieczność budowy szkieletu w porze zimowej. Niemniej i tu nie obyło się bez betonu. W piętrach górnych nadbudowy zastosowano pomiędzy dźwigarami żelaznymi strop żelbetowy Isteg, ze względu na jego lekkość przy znacznej wytrzymałości. Również w izolacjach zastosowano na szeroką skalę celolit. Wreszcie



Rys. 16. Rzut poziomy fundamentów.



Fig. 17. Strop suterren „drapacza” w Katowicach.

do linii frontu i połączone są płytą, której grubość wynosi 80 cm. Poszczególne rzędy słupów zostały połączone żebrami poprzecznymi drugorzędniemi. Żebra główne zostały poszerzone dookoła niektórych słupów tam, gdzie tego wymagały znaczne siły ścinające w belkach, względnie wielkie ciśnienie w słupach.

Zewnętrzna krawędź płyty odpowiada mniej więcej licu ścian. Od wewnątrz trzeba było płytę wysunąć, zwłaszcza we wklęsłym narożu. Płyta założona jest na poziomie 6,60 m, zatem jej powierzchnia górna ma poziom 5,80 m. W klatce schodowej pod instalacją paternoster płyta zagłębia się do 8,10 m.

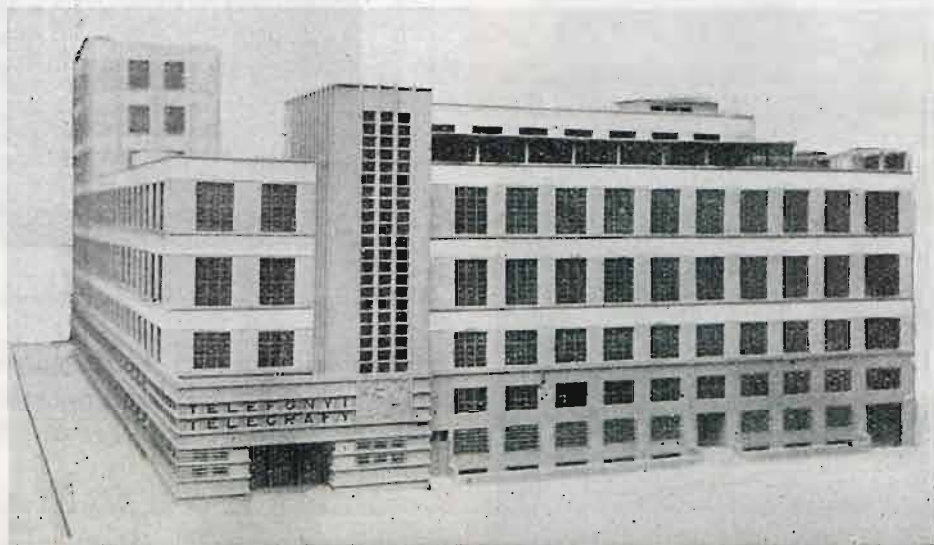
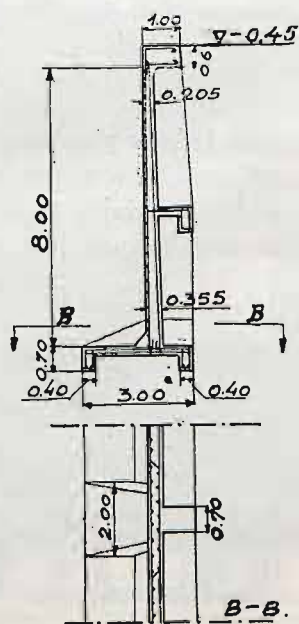


Fig. 18. Gmach Centrali Telegrafów i Telefonów w Warszawie.

wszystkie słupy szkieletu żelaznego są wypełnione betonem. Także skarbiec jest żelbetowy. Budowę wykonywa jako generalne przedsiębiorstwo firma Garstecki.

Gmach Izby Skarbowej i zarazem dom mieszkalny w Katowicach dzieli się na dwie części: czternastopiętrową narożną oraz sześciopiętrową. Podział ten został też przeprowadzony konsekwentnie także w fundamentach żelbetowych. Podstawa żelbetowa w części wyższej ma dwie kondygnacje, zaś w części niższej kondygnację jedną, obie partje zaś oddzielone są od siebie przerwą dylatacyjną.

Fundamenty części sześciopiętrowej zostały wykonane jako płytowe albo też ławowe. Natomiast cała część czternastopiętrowa została posadowiona na jednej jednolitej podstawie, wykonanej jako płyta z żebrami zwróconemi ku górze. Żebra przechodzą zasadniczo równolegle



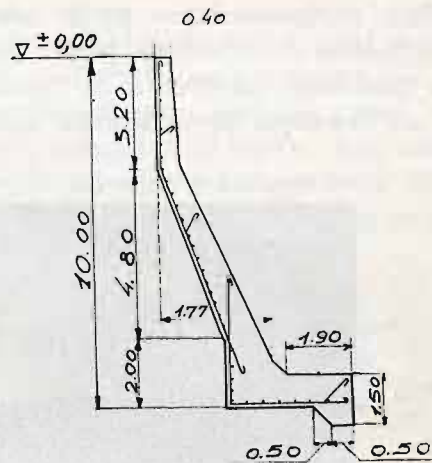
Rys. 19.

Pomiędzy słupami zewnętrznymi wznosi się żelbetowa ścianka o grubości 20 cm na całą wysokość dolnego piętra suteren. Fundamenty części sześciopiętrowej są ławowe lub nawet odosobnione płytowe.

Fundamenty te zostały wykonane według moich planów w jesieni 1930 r. Na konstrukcję użyto 430,000 kg cementu normalnego, oraz 20,000 kg cementu „Siccifix”.

W tymże samym budynku w parterze części sześciopiętrowej mieści się żelbetowy skarbiec o wymiarach  $5 \times 7$  m, o grubości ścian 50 cm,

Szkielet całego budynku jest stalowy spawano-nitowany. Stropy są kleinowskie. Jedna-



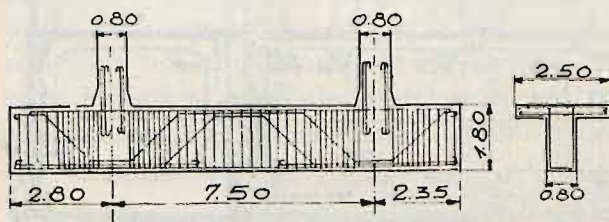
Rys. 20.



Fig. 21. Mur oporowy Centr. Teleg. i Telef. w Warszawie.

kowoż cały szkielet osłonięty jest narzuconą na siatce warstwą betonu torkretowego. Do tego celu użyto 35,000 kg cementu. Konstrukcję żelbetową wykonała firma Korn. Kierownikiem robót był inż. Griffel.

Gmach katowicki zostanie wkrótce prze-



Rys. 22. Płyta fundamentowa Centr. Teleg. i Telef. w Warszawie.

wyższy przez dom Towarzystwa Ubezpieczeń „Prudential”, wznoszony obecnie w Warszawie. Dom ten budowany wedle projektu architektonicznego arch. Marcina Weinfelda, składać się będzie z budynku pięciopiętrowego, oraz z wieży, która wystrzelać będzie do frontu wysokością 15 pięter. Ze względu na konieczność pracy w zimie, szkielet budynku od parteru włącznie przewidziano stalowy o konstrukcji spawano-nitowanej. Natomiast fundamenty wykonano z żelbetu. Pod wieżą są one założone w dwóch kondygnacjach. Podstawę zaprojektowano jako jednolitą płytę żelbetową z żebrami ku górze. Żebra główne zaprojektowano o kierunku prostym do frontu, środ-

kiem płyty przeprowadzono nadto żebro poprzeczne, celem usztywnienia płyty. To samo zadanie możliwego usztywnienia fundamentu spełnia na obwodzie płyty ścianka żelbetowa

rozpięta między zewnętrznymi słupami dolnych suterren, a zarazem powstrzymująca parcie ziemi.

W polach skrajnych górnej kondygnacji



Fig. 23. Układanie przyzm szklanych stropu piwnicznego pod podwórzem w Centr. Telegr. i Telef.

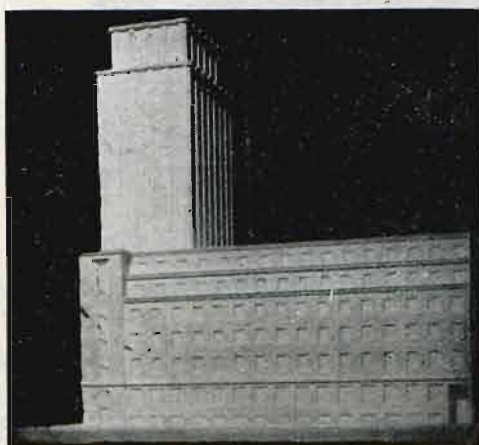
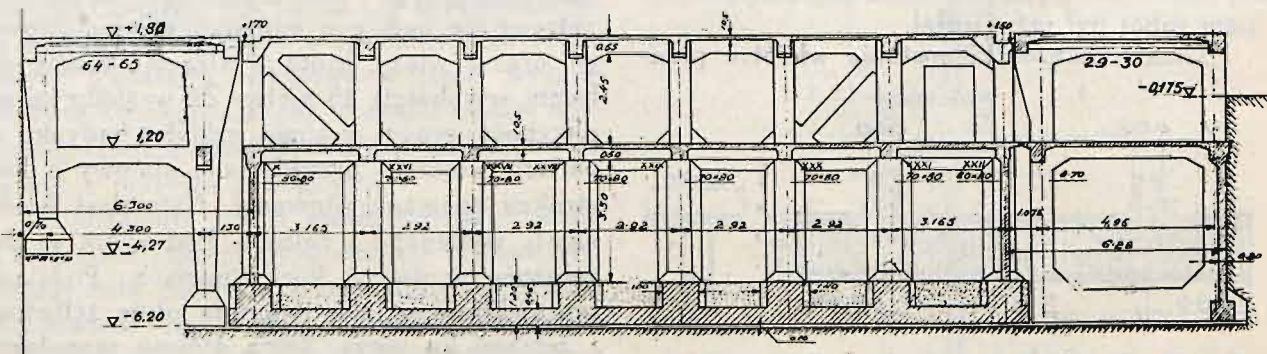


Fig. 24. Gmach Tow. Prudential w Warszawie.

mieszczą się silne zastrzały, których zadaniem jest przeniesienie parcia wiatru. Fundamenty pozostałej części budowli są wykonane częściowo jako ciągłe ławowe, częściowo jako odosobnione płytowe. Część ich, mieszcząca się bezpośrednio za wieżą zaprojektowano jako belki kratowe o wspornikach wysuniętych na 1,50 m.

Części fundamentów pod budynkami pięciopiętrowymi podłużnymi wykształcone są jako ramownice. Położenie i kształty płyt podstawowych dobrano tak, aby rozkład ciśnień był możliwie jednostajny i możliwie ten sam. Stąd znaczna ilość trapezowych, a nawet trójkątnych płyt podstawowych.

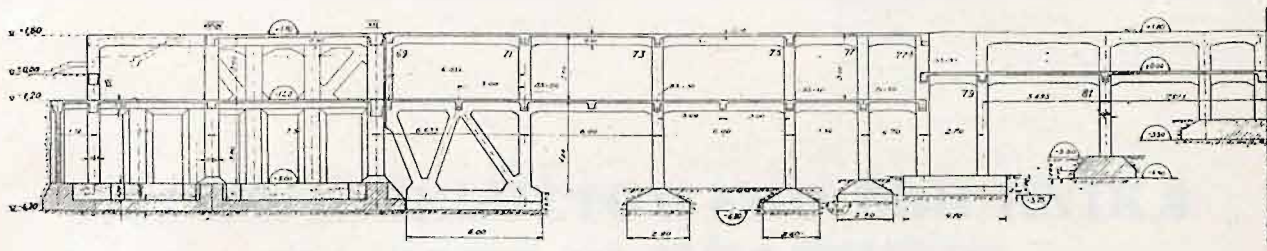


Rys. 25. Przekrój podłużny.

Budowa fundamentów rozpoczęta została w pierwszych dniach sierpnia ukończona w drugiej połowie listopada b. r.

Trudne zejście do odpowiedniego poziomu przy płytkich ścianach sąsiadów wykonano przeważnie przez odpowiednie pogłębienie beto-

Z przeglądu tego widać, że materiałem prawie wyłącznie stosowanym na fundamenty wszelkiego rodzaju jest żelbet. Szkielet jednych budynków jest żelbetowy, zaś innych stalowym w każdym razie ochroniony betonem, a przynajmniej słupy są wypełnione



Rys. 26. Przekrój A — B.

nowych ław przy zastosowaniu szybkoztwardniejącego cementu „S. S.”. Również przy robotach końcowych zastosowano szybkoztwardniejący cement glinowy Alca. Konstrukcja szkieletu sta-

betonem. Stropy budynków żelbetowych są zawsze, stalowych często żelbetowe. Lekkie betony różnych systemów używane są na izolacje, ścianki działowe i t. p. konstrukcje. Nie wspominać o szerokim zastosowaniu cementu do zapraw, szlicht i t. d.

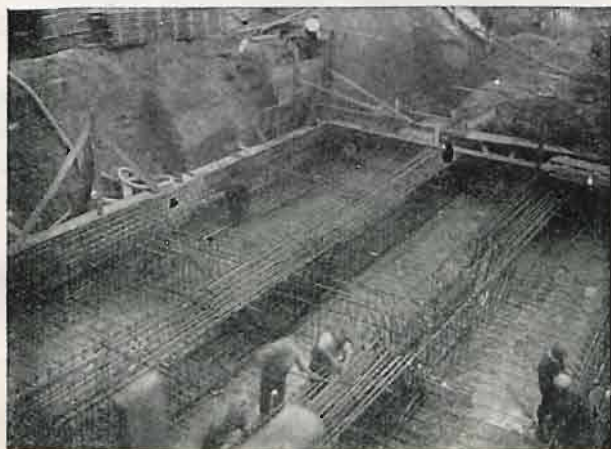


Fig. 27. Zbrojenie płyty pod wieżą gmachu Prudential.

lowego ma być chroniona betonem i również stropy (około 10,000 m<sup>2</sup>) mają być żelbetowe. Roboty żelbetowe wykonała firma K. Rudzki i S-ka ze współudziałem firmy F. Skąpski.

Krótki powyższy przegląd budynków wysokich, wzniesionych w ostatnich latach w Polsce świadczy dobitnie, jak szeroka jest skala zastosowań w nich betonu. Oczywiście największy zasięg tych zastosowań dotyczy budynków o szkielecie żelbetowym, ale jest bardzo poważny także budynków o szkielecie stalowym, których bez zastosowania betonu dzisiaj nieomal pomyśleć sobie nie można.

Zastosowanie betonu w wysokich domach wzmagają się stale wobec coraz doskonalących się cementów tak pod względem wytrzymałościowym, jak również możliwości budowy w zimie i sięga z jednej strony na budowle wysokie, z drugiej — na niewielkie nawet domy. Zwiększa się tem samym zasięg zastosowania betonu. Jest



Fig. 28. Bud. gmachu Tow. Prudential; belka —

to zresztą tylko odbłask tego, co dzieje się w świecie technicznym Zachodniej Europy i Ameryki. Bogu dzięki nie potrzebujemy się wstydzić naszego dorobku na tem polu.