

opracowania, bądź choćby tylko zachęta do występowania naszych specjalistów na zjazdach międzynarodowych, celem zadokumentowania przed szerszym forum naszej działalności.

Nie wątpimy, że Zjazd, którego zapowiedź znalazła głośny oddźwięk nie tylko w szerokich kołach inżynierów, ale również u naszych Władz Państwowych, spełni zadanie, do którego jest powołany.

## Żelbetowe fundamenty 15-piętrowego gmachu T-wa „Prudential” w Warszawie.

Napisał Prof. Stefan Bryła.

Najwyższym budynkiem w Polsce będzie wkrótce gmach Towarzystwa Ubezpieczeń „Prudential”, wznoszony obecnie w Warszawie przy zbiegu ulicy Świętokrzyskiej i placu Napoleona z inicjatywy inż. Landau'a. Projekt architektoniczny gmachu tego wykonał arch. Marcin Weinfeld. Składać się on będzie z budynku pięciopiętrowego (rys. 1), okalającego całą posesję traktami podłużnymi i poprzecznymi, oraz z wieży, która wystrzelać będzie do frontu wysokością 15 pięter. Dodając do tego parter, sutereny górne i dolne, otrzymamy 18 kondygnacji. Wysokość wieży ponad poziomem chodnika wynosić będzie 64 m.

Przewidziano, że w ciągu okresu sierpień — listopad b. r. wykonane zostaną tylko fundamenty. Ponieważ zaś tempo robót wymagało pracy w zimie, przeto szkielet budynku od parteru włącznie przewidziano stalowy, o konstrukcji spawano-nitowanej. Natomiast sutereny aż do poziomu  $-1,80$  m wykonano z żelbetu.

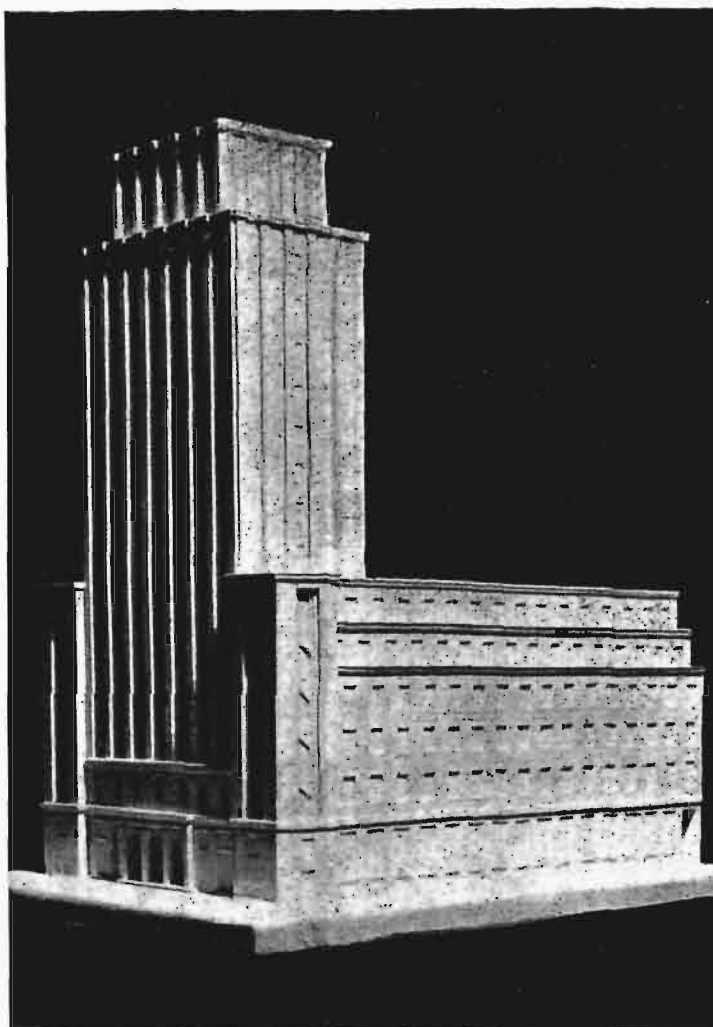
Wykonane wiercenia wykazały grunt stosunkowo dobry, o warstwach mało zmiennych, nieomal poziomych, dość zwartych, na który wedle orze-

czenia prof. Fedorowicza, można było dopuścić śmiało  $2,5 \text{ kg/cm}^2$ .

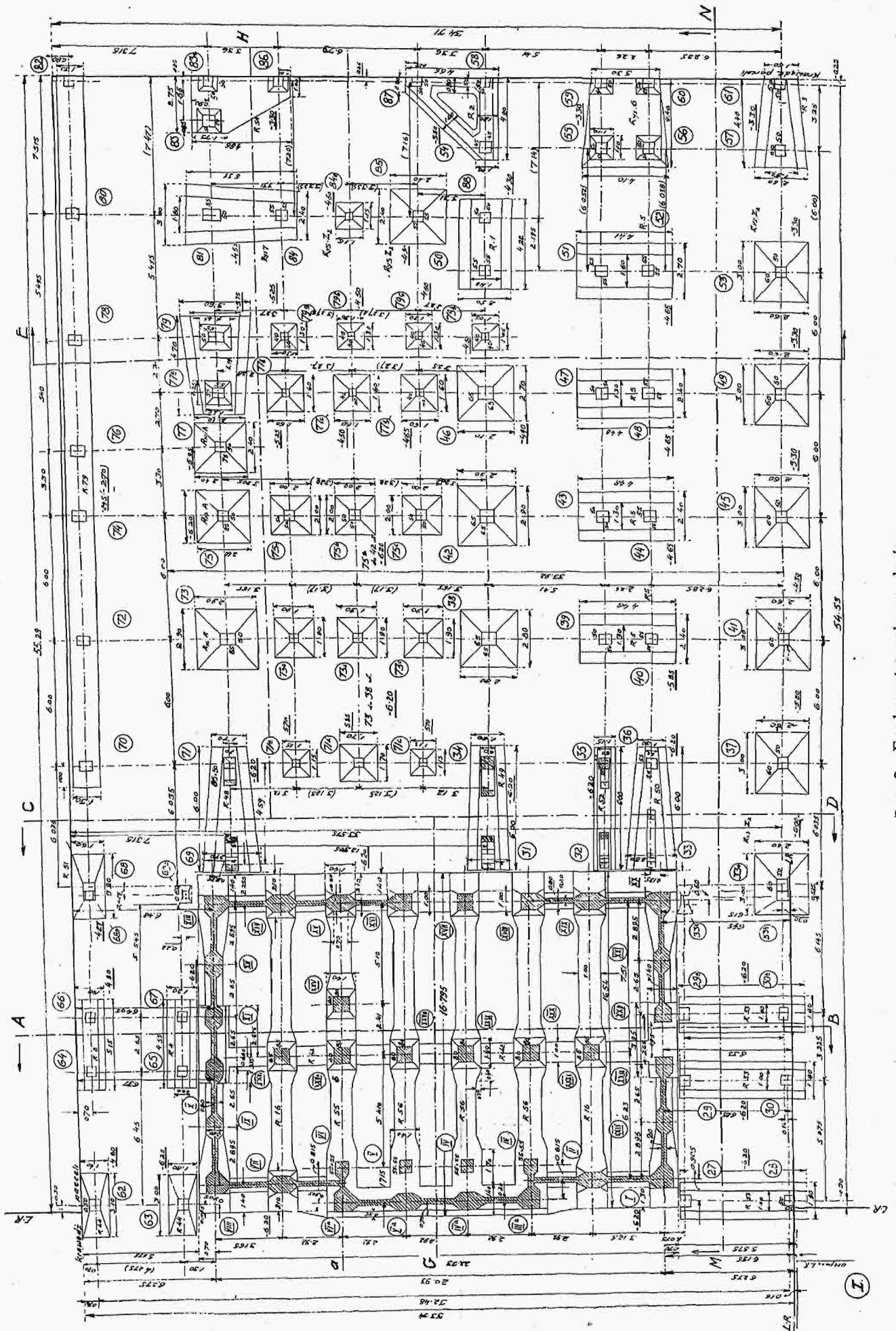
Ściany zewnętrzne przewidziano z cegły pustej, jednakowoż z okładziną kamienną, która w części 5-piętrowej pokrywa wszystkie frontowe ściany. W budynku wieżowym wyłożone kamieniem mają być bardzo tęgie pilastry o wymiarach poziomych  $1,00/0,25$  m. Wskutek tych okładzin kamiennych wzrasta bardzo ciężar pionowy; aby ten skutek przeciwważyc, przyjęto stropy międzypiętrowe bardzo lekkie o ciężarze własnym  $300 \text{ kg/m}^2$ . Pomimo to obciążenie poszczególnych słupów wieży z powodu ciężaru stałego dochodzi do 200 tonn.

Do tego obciążenia dochodzi obciążenie wiatrem. Parcie to na wieżę jest stosunkowo znaczne. W definitywnym projekcie przyjęto je do wysokości 15 m —  $50 \text{ kg/m}^2$ , powyżej 30 m —  $150 \text{ kg/m}^2$ . Powoduje to wzrost obciążenia, zwłaszcza dla wiatru w kierunku prostym do frontu, dochodzący

w niektórych słupach do 150 t. Parcie wiatru uwzględniono również dla kierunku równoległego do frontu, aczkolwiek wpływ ten, z powodu mniejszej powierzchni narażonej na parcie wiatru, a szerszej podstawy w danym kierunku, jest znacznie mniejszy.



Rys. 1. Projektowany gmach T-wa „Prudential” w Warszawie (według modelu).

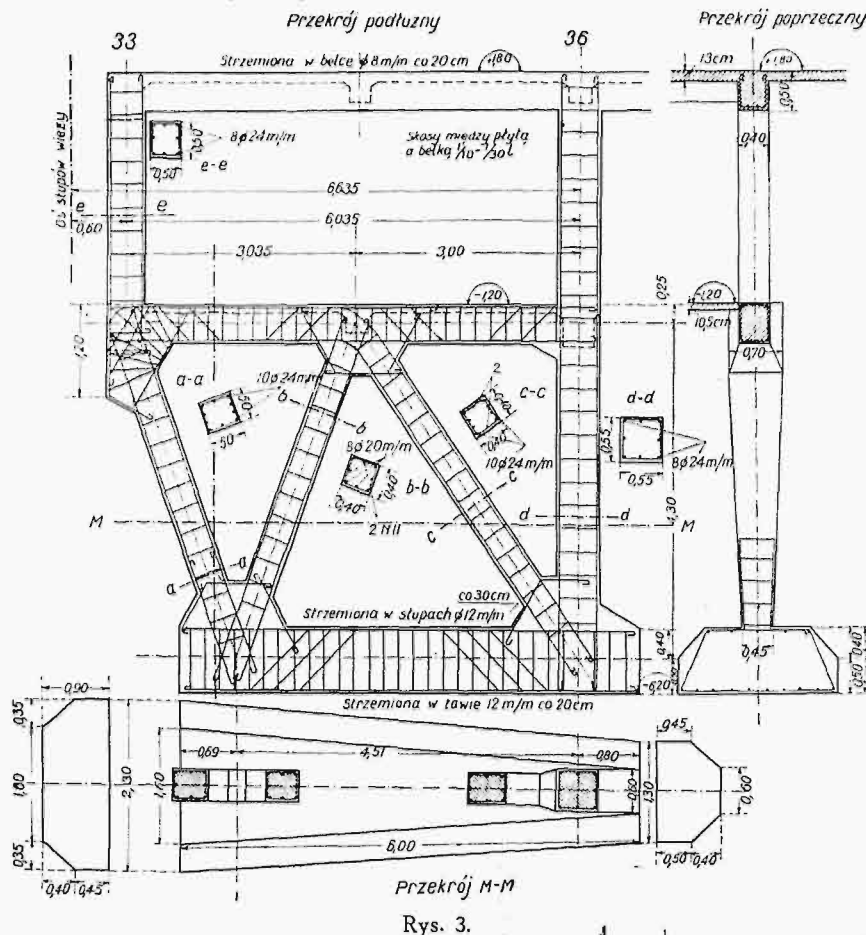


Rys. 2. Fundament gmachu w planie.

Odpowiednio do charakteru całego budynku podzielono też i fundamenty budynku wraz z całą

nienia fundamentu spełnia na obwodzie płyty ścianka żelbetowa rozpięta między zewnętrznymi słupami dolnych suteren, a mająca poza tym drugie zadanie powstrzymania parcia ziemi. Pozostawione w niej otwory drzwiowe są odpowiednio wzmocnione na krawędziach.

Górna kondygnacja suteren w tej części nie posiada wyżej wspomnianej ścianki, natomiast w polach skrajnych mieszczą się w niej silne zastrzały, których zadaniem jest należyte przeniesienie parcia wiatru. Poziom górnego stropu wynosi  $+1,80$  m; jednakowoż słupy boczne spoczywają na poziomie



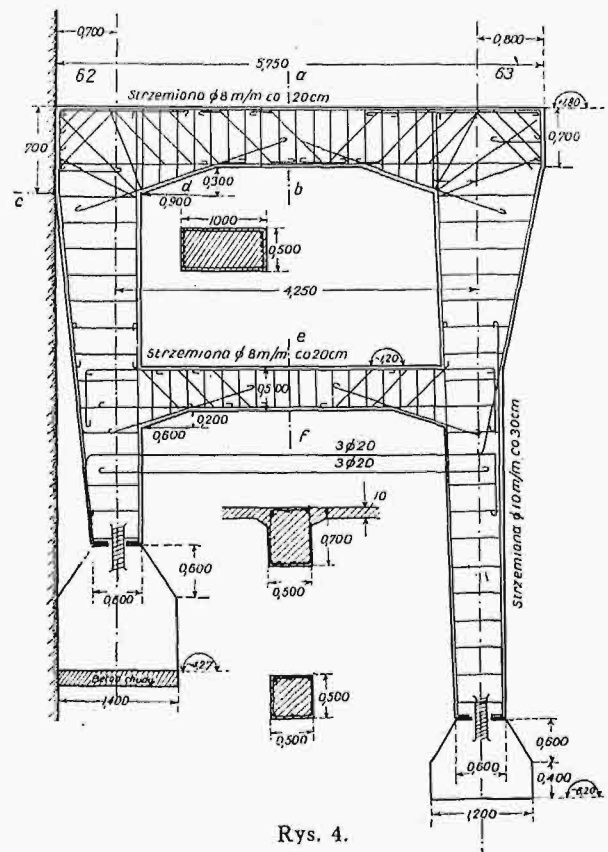
Rys. 3.

jego podstawą na dwie odrębne części, oddzielone od siebie fugą dylatacyjną: na fundament wieży i na fundamenty pod resztą budynku.

Fundamenty pod wieżą są wykonane w dwóch kondygnacjach. Podstawę ich założono na poziomie  $-6,20$  m, podłoga dolnych suteren jest na poziomie  $-5,00$  m, podłoga suteren górnych na poziomie  $-1,20$  m, podłoga parteru na poziomie  $+1,80$  m; — mowa tu o powierzchni konstrukcji żelbetowej.

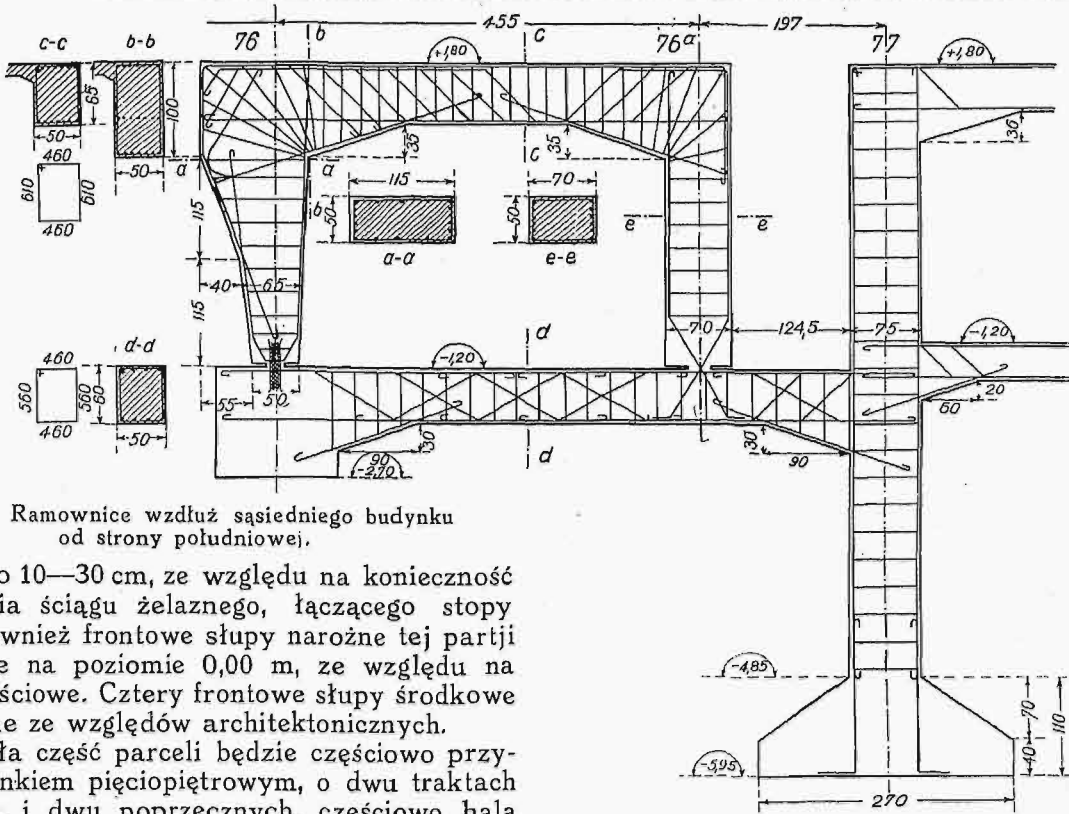
Zasadnicze wymiary fundamentu, rozmieszczenie słupów, a tem samem i żeber, dane były zgóry podziałem architektonicznym tak elewacji, jakoteż rzutów poziomych. Odstęp osiowy słupów frontowych wynosi bowiem  $2,92$  m od siebie, odstęp słupów bocznych  $2,65$  m.

Podstawę wieży zaprojektowano jako jednolitą płytę żelbetową, przyczem przewidziano ją z żebrami ku górze. Żebra główne zaprojektowano o kierunku prostopadłym do frontu, jako belki dwu lub trzyprzęsłowe, leżące w odstępach osiowych  $2,92$  m od siebie (rys. 2). Płytę rozpiętą między temi żebrami dano o grubości  $40$  cm, żebra zaś o wysokości  $1,20$  m, a szerokości  $1,00$  m. Niezależnie od tych żeber głównych przeprowadzono środkiem płyty żebro poprzeczne, łączące słupy środkowe, którego zadaniem ma być należyte usztywnienie płyty. To samo zadanie możliwego usztyw-



Rys. 4.

Rys. 3 i 4. Ramownice fundamentowe w części 5-piętrowej budynku.

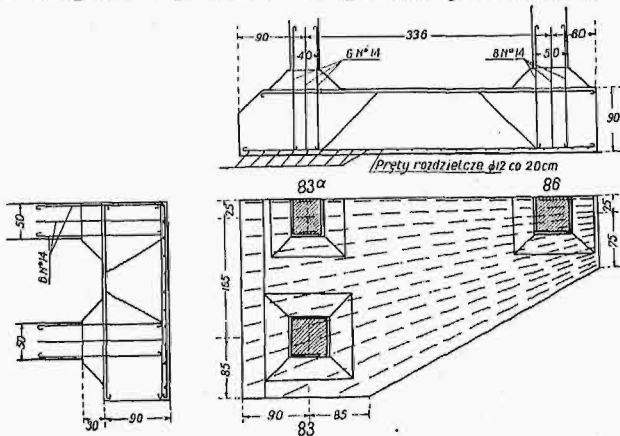


Rys. 5. Ramownice wzdłuż sąsiedniego budynku od strony południowej.

obniżonym o 10—30 cm, ze względu na konieczność umieszczenia ściągu żelaznego, łączącego stopy słupów. Również frontowe słupy narożne tej partii są założone na poziomie 0,00 m, ze względu na schody wejściowe. Cztery frontowe słupy środkowe są podwójne ze względów architektonicznych.

Pozostała część parceli będzie częściowo przykryta budynkiem pięciopiętrowym, o dwu traktach podłużnych i dwu poprzecznych, częściowo halą oszkloną, częściowo wreszcie mieści się na niej podwórze. Sutereny są w jednej partii o dwu, w drugiej o jednej kondygnacji.

Fundamenty tych części są wykonane częściowo jako ciągłe ławowe, częściowo jako odosobnione płyty. Partja ich, mieszcząca się bezpośrednio za wieżą, musiała zostać zesunięta z osi słupów przywieżowych, ze względu na wysunięcie płyty podwieżowej. Dlatego też dolną kondygnację zaprojektowano w tej części jako belki kratowe o wspornikach wysuniętych na 1,50 m. Ponieważ zaś, ze względu na instalacje, w środkowej części nie można było umieścić nawet takiej kratownicy, przeto na wspomnianych wspornikach wspiera się na wysokości górnej kondygnacji suteren podciąg o kształcie łuku łamanego w kształt linii ciśnienia ze ściągiem w poziomie stropu dolnych suteren,



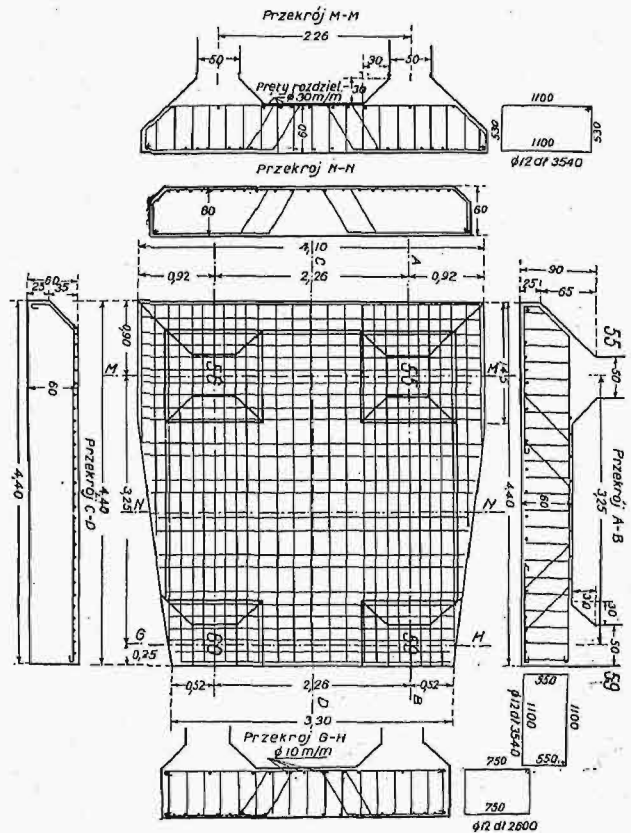
Rys. 6. Fundamenty wzdłuż budowli sąsiedniej od strony zachodniej.

Konstrukcja fundamentów środkowej części budynku jest zatem zaprojektowana, jak normalna konstrukcja żelbetowa.

Części fundamentów pod budynkami pięciopiętrowymi podłużnymi wykształcone są jako ramo-

wnice. Ramownice te są piętrowe w tych miejscach, gdzie fundament żelbetowy ma dwie kondygnacje. Posiadają one dołem przeważnie przeguby, wspierające się bezpośrednio na ławach, względnie płytach fundamentowych, a uzbrojone przy pomocy uzwojenia. Konstrukcję ramownic przedstawiają rys. 3 i rys. 4.

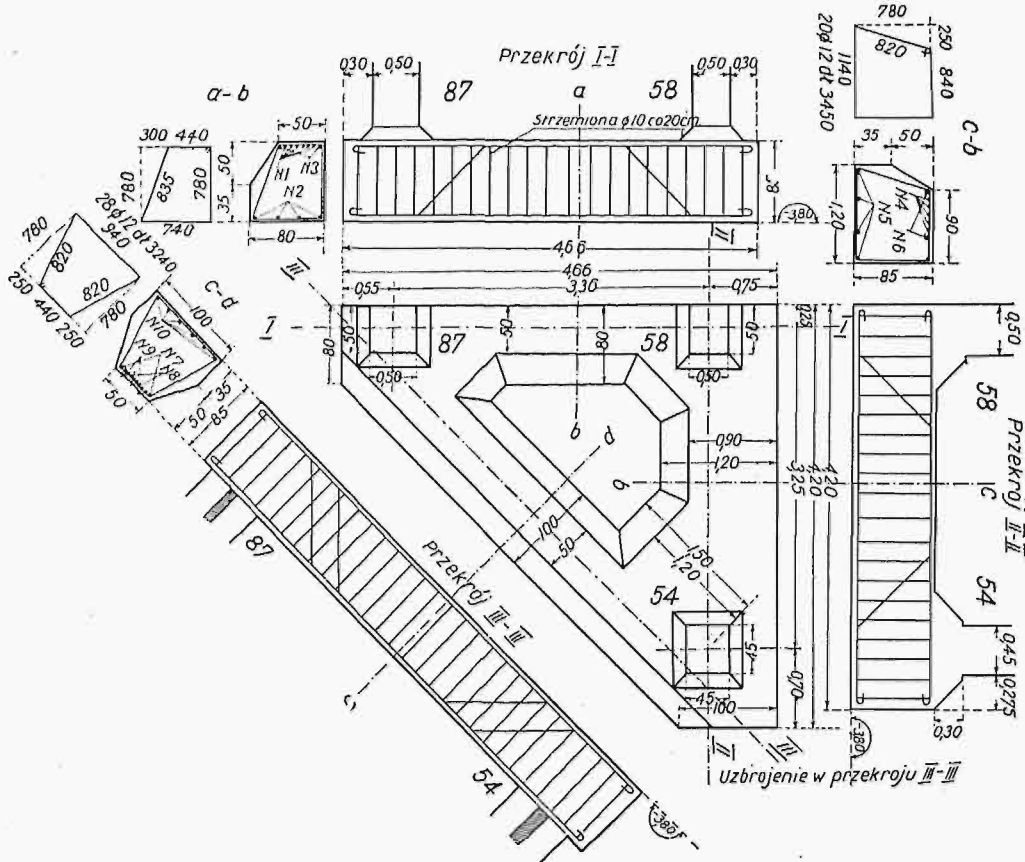
Poziomy posadowienia sąsiednich fundamentów są założone tak, aby linia łącząca je — odpowied-



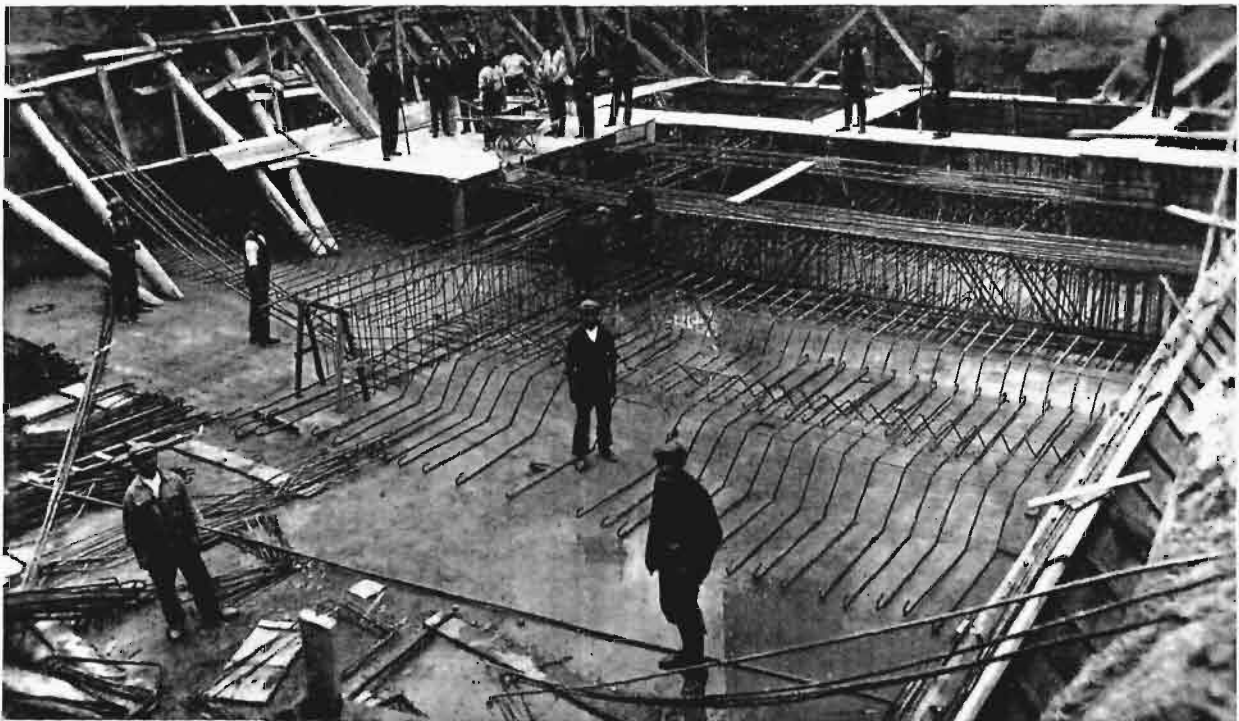
Rys. 7. Wspólna podstawa 4-ch słupów.

nio do właściwości gruntu — przechodziła co najmniej pod kątem 4 : 5.

ten sam. W tym celu trzeba było uniknąć słupów dotykających sąsiednich granic, a sto-



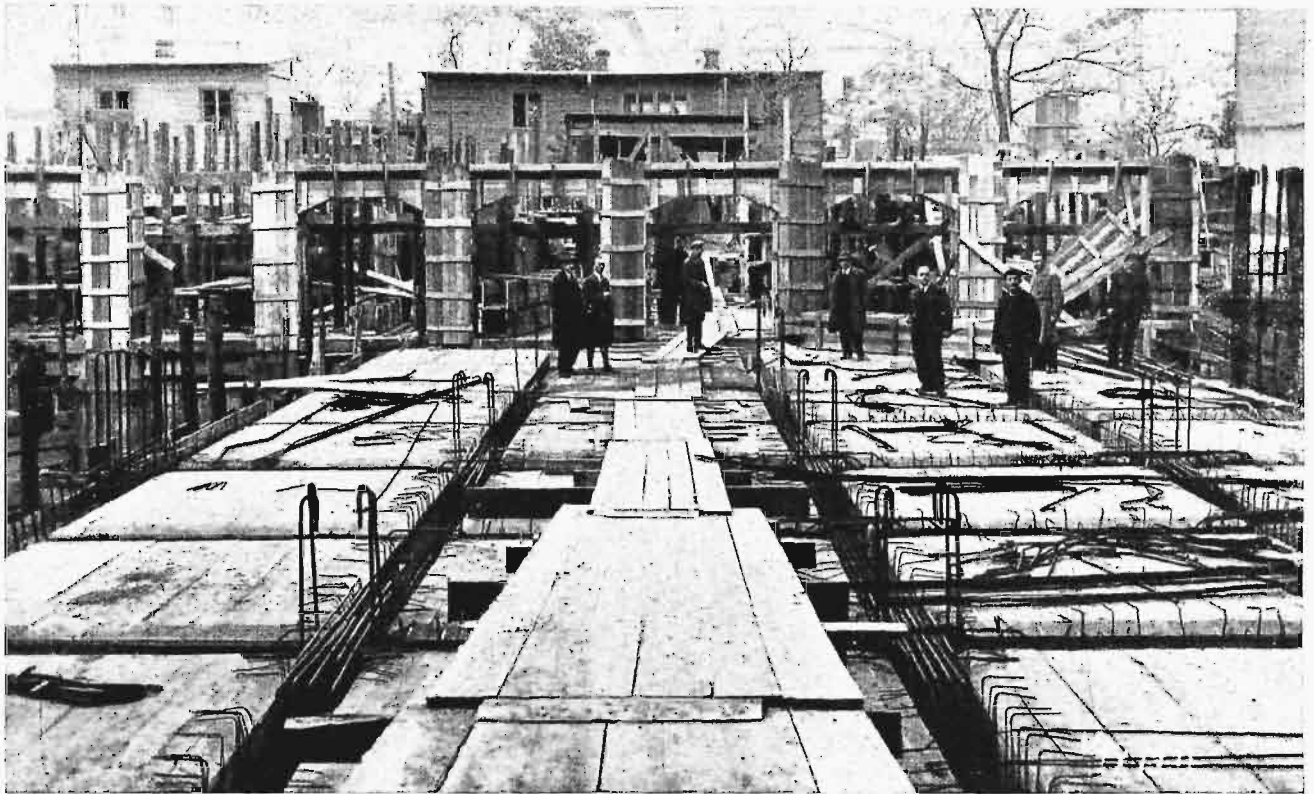
Rys. 8. Płyta fundamentowa słupów.



Rys. 9. Zbrojenie płyty pod wieżę.

Położenie i kształty fundamentów dobrano tak, aby rozkład ciśnień był możliwie jednostajny i możliwie we wszystkich fundamentach

jących na fundamentach odosobnionych. Uzyskano to wzdłuż granicy sąsiada od strony południowej przez odsunięcie słupów ram od granicy i zastoso-



Rys. 10. Zbrojenie s'ropu w części środkowej na poziomie  $-1,2$  m oraz wieży do poziomu  $+1,8$  m.

wanie ramownic ze wspornikami, wysuniętymi w stronę sąsiada (rys. 5); na tych wspornikach założone są podstawy pod słupy szkieletu stalowego. Wzdłuż granicy sąsiada, od strony zachodniej postąpiono inaczej ze względu na odmienne rozmieszczenie słupów. Podobnie, jak w części środkowej, tak samo i tu, połączono fundamenty sąsiednich słupów w jeden, o kształcie tak dobranym, aby wypadkowa obciążeń słupów możliwie przechodziła przez środek ciężkości fundamentu. Stąd przeważna część tych fundamentów ma kształt trapezowy (np. rys. 6). Również kształt trapezu, zresztą o niezbyt zwężających się podstawach, ma wspólna podstawa czterech słupów (rys. 7).

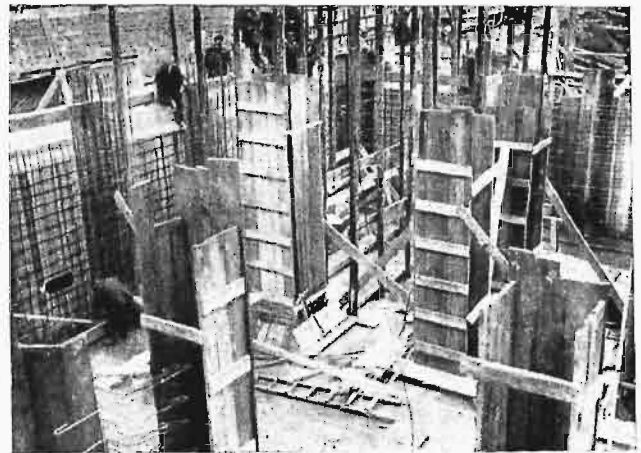
Płyta fundamentowa słupów (rys. 8) ma kształt trójkąta z otworem wewnątrz; chodziło bowiem o uzyskanie możliwie tej samej wysokości ciśnienia na grunt we wszystkich fundamentach.

Budowa fundamentów rozpoczęta została w pierwszych dniach sierpnia b. r., ukończona w drugiej połowie listopada. Robotę utrudniała niezmiernie niejednakowa pogoda, wahająca się od stosunkowego ciepła do zimna w szybkich zmianach, nieraz z dnia na dzień. Najwcześniej ukończono budowę fundamentów i suterenu wieży (w drugiej połowie października); następnie część fundamentów poza wieżą, od strony południowej poczynając; betonowanie płyty górnej ukończono w pierwszej dekadzie listopada. Najpóźniej wykonane zostały frontowe części od placu Napoleona, obok wieży, ze względu na trudności dostępu. Rys. 9—11 przedstawiają poszczególne etapy wykonania.

Kotwy pod słupy żelazne zostały założone odrazu na odpowiednich ramach drewnianych.

Otwory, potrzebne w celach instalacyjnych, zostały wykonane odrazu.

Trudne zejście do odpowiedniego poziomu przy płynnych ścianach sąsiadów wykonano przeważnie przez odpowiednie pogłębienie betonowych ław, przy zastosowaniu szybko wiążącego cementu SS. Również przy robotach końcowych zastosowano szybko wiążący cement Alca. W dolnej części fun-



Rys. 11. Deskowanie słupów dolnych wieży.

damentów wieży zastosowano w celach izolacyjnych Toxament. Na ścianach zewnętrznych dolnych suterenu pod wieżą zaprojektowano izolacyjną powłokę z Toxonteru.

Roboty wykonała firma K. Rudzki i S-ka wraz z firmą F. Skapski.