

minięciu dzisiejszego światowego kryzysu gospodarczego, wydaje nam się ono znacznie korzystniejsze, niżli tworzenie dla siebie samych nowych norm, niczem nie usprawnionych i nie dających możliwości kontroli z datami o charakterze światowym.

Sądzymy, że tych kilka uwag powinno być rozpatrzone na terenie, na którym sprawa piasku normalnego ostatecznie zostanie zdecydowana tej w Polskim Komitecie Normalizacyjnym.

Prof. Dr. Inż. Stefan Bryła i Dypł. Inż. Henryk Griffel.

### Budowa 14-stopiętrowego gmachu o szkieletie stalowym w Katowicach.

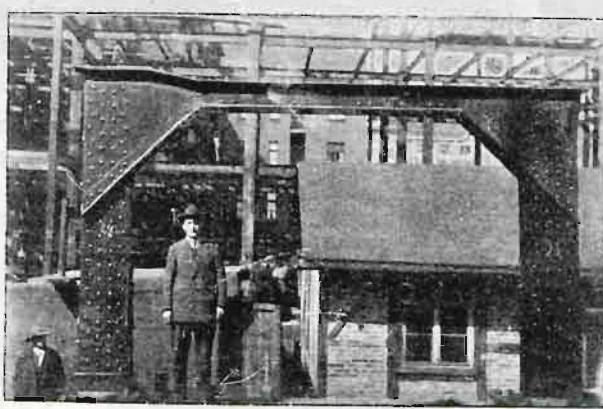
(Dokończenie).

#### VII. Wykonanie szkieletu.

##### a) Część 14-stopiętrowa.

Całkowity szkielet części 14-stopiętrowej został wykonany w warsztatach konstrukcyjnych Zj. Zakładów Huty Królewskiej i „Laury“ w Królewskiej Hucie. Wykonano go w sposób zwykle praktykowany, t. j. znitowano w warsztacie części konstrukcji o wielkości

wano na plac budowy celem zmontowania. Montaż zaczęto od ustawienia słupów i ram. Podstawy słupów wykonane z płyt do 60 mm grubości otrzymały otwory pasujące do kotew zapuszczonych do fundamentów, co ułatwiało znacznie montaż. Po ustawieniu części słupów łączono je zaraz odpowiednimi dźwigarami, poczem dźwigano w górę dalsze części. Dźwiganie skutecz-



Ryc. 24.



Ryc. 26.

i ciężarze nie większym niżby się nadawały do transportu i montażu, następnie części te przetransporto-

niono przy pomocy żórawi (w ogólnej liczbie 4) oraz wind ręcznych i motorowych (por. ryc. 24, 25, 26 i 27).

Po zmontowaniu pewnej części konstrukcji przystąpiono do nitowania ześrubowanych prowizorycznie słupów i belek. Nitowanie odbywało się przy pomocy pneumatycznych młotków do nitowania. Zgęszczonego powietrza dostarczał w tym celu przewoźny kompresor ustawiony na budowie.

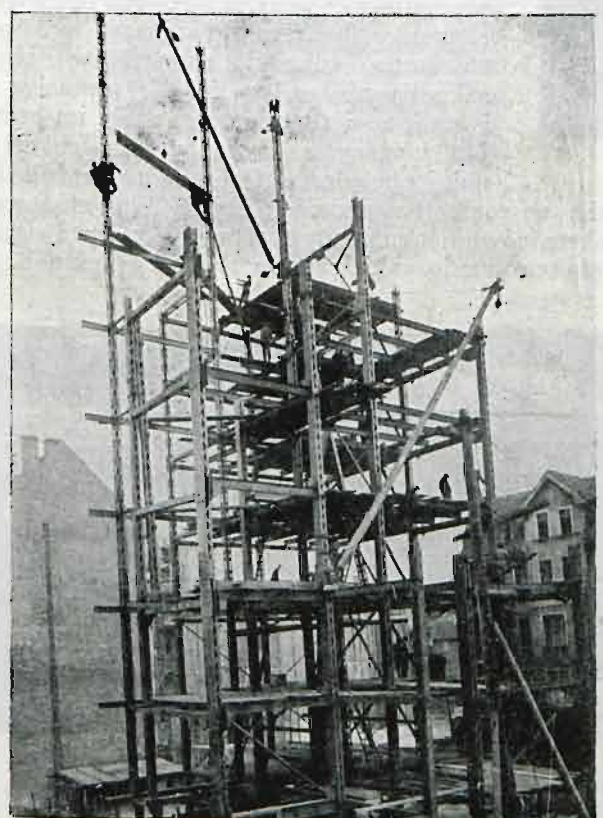
Po dokładnem ustawieniu całego szkieletu zalano przestrzeń wolną między podstawą słupa a betonem płynnym ołowiem na grubość około 20 mm, (Podstawy słupów były ustawione na klinach stalowych, które potem wyjęto). Podłanie podstaw ołowiem ma na celu lepszy rozkład ciśnienia, oraz zmniejszenie wstrząśnień i drgań fundamentu, powstających skutkiem ruchu ciężkich pojazdów, a udzielających się łatwo szkieletowi (por. ryc. 29 i 30).

Całkowity montaż szkieletu części 14-stopiętrowej o wadze 500 t trwał od 20 marca 1931 do 20 czerwca, zatem równo 3 miesiące.

Roboty wykonały Zj. Zakłady Huty Król. i „Laury“ w Królewskiej Hucie.

##### b) Część 6-piętrowa.

Konstrukcję spawaną można wykonać całkowicie na budowie — tu jednak obrano drogę pośrednią — wykonano słupy częściami po 2 piętra w warsztacie „Huty Pokój“ w Nowym Bytomiu oraz przycięto na miarę podciąg i belki; montaż oraz reszta spawania odbyło się już na budowie. Montaż (ryc. 31) lekkich części konstrukcji spawanej nie przedstawiał żadnych trudności — tem większą wagę jednak należało poświęcić spawaniu, które w tym wypadku było elektryczne (ryc. 32).



Ryc. 25.



Do spawania na budowie użyto tak prądu stałego, pochodzącego z przewodzonego agregatu, jak i prądu

Spawaczy, którzy mieli spawać tę konstrukcję poddano egzaminowi; każdy spawacz musiał wykonać szereg przepisanych prób spawania, które zadecydowały o jego dopuszczeniu na budowę. Prócz tego wykonano cały szereg prób, by się przekonać o jakości materiału elektrod (pałeczek) użytych do spawania. Próby wypadły naogół dobrze, poczem spawanie mogło się już bez przeszkód odbywać.

Kontrola oraz odbiór spawek na budowie odbyły się w następujący sposób: Każda spawka bez wyjątku została zbadała na wygląd oraz ostukana młotkiem, prócz tego wrywkowo poddano niektóre szwy przecięciu dłutem, by przekonać się, czy materiał spawki uległ należytemu przyspojeniu do materiału konstrukcji. Drobne usterki, jakie przy tem badaniu zauważono, zostały naturalnie natychmiast usunięte. Spawanie wykonane przez „Hutę Pokój“ w Nowym Bytomiu odpowiedziało w zupełności swemu zadaniu (por. ryc. 33 i 34).

Na budowie pracowało stale 9 spawaczy. Montaż i spawanie konstrukcji trwały od 23 lutego 1931 do końca maja, zatem niespełna 4 miesiące.

### VIII. Obudowa szkieletu.

#### a) Ochrona szkieletu od rdzy i od ognia.

Jak ogólnie wiadomo, tak cenny i poprostu niezastąpiony materiał jak żelazo, ulega z biegiem czasu zniszczeniu przez rdzę, jeżeli nie jest odpowiednio chronione. Traci również żelazo na wytrzymałości w wyższych temperaturach, powyżej 500° C wytrzymałość jego gwałtownie spada, co stanowi wielkie niebezpieczeństwo w razie pożaru. Dźwigające elementy konstrukcji muszą być przeto starannie chronione przeciw obydwu szkodliwym wpływom t. j. przeciw rdzy i ogniewi i to tem staranniej im budynek jest wyższy, a elementy konstrukcji bardziej obciążone. Ochronę tę można uskutecznić w rozmaity sposób; najczęściej stosowanym sposobem równie skutecznym przeciw rdzy i ogniewi, jest obetonowanie szkieletu na siatce drucianej, przy-

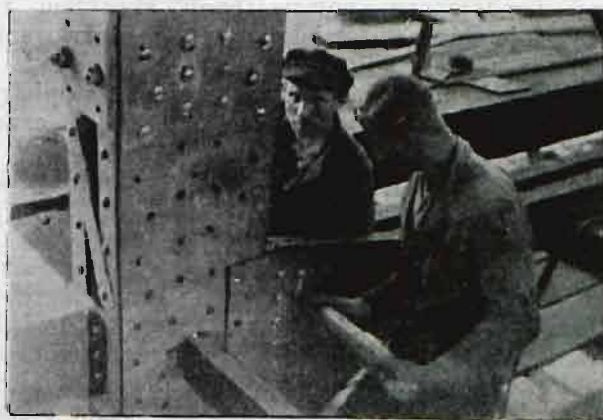
zmiennego z transformatora. Na tej budowie specjalnej różnicy w jakości szwów spawanych prądem stałym

lub zmiennym nie zauważono — również nie było znaczniejszych różnic w wytrzymałości przy rwaniu próbek.

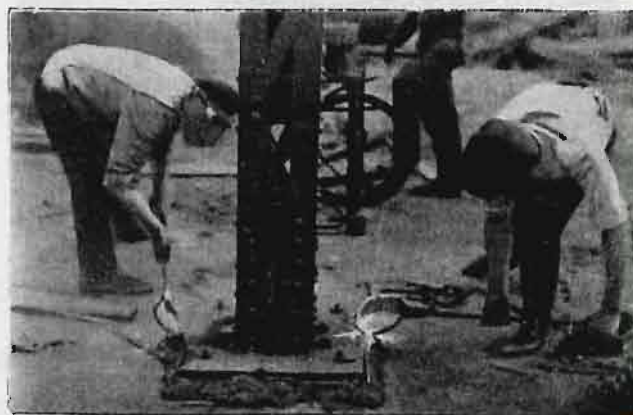
czem doświadczenie wykazało, że warstwa betonu grubości 5 cm jest w tym celu zupełnie wystarczającą.



Ryc. 27.



Ryc. 28.

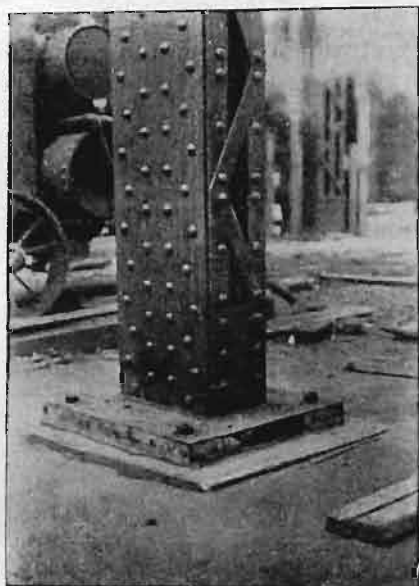


Ryc. 29.



W naszym wypadku obetonowanie wykonano metodą, o ile wiadomo po raz pierwszy w Polsce przy

lub „torkretnicą“ (ryc. 35). Beton w ten sposób wykonany posiada znacznie większą wytrzymałość niż normalny beton lany; jest bardzo zbity i dlatego zre-



Ryc. 30.

tego rodzaju robotach stosowaną, t. j. metodą „torkretowania“. Torkretowaniem nazywamy narzucanie be-



Ryc. 31.

tonu przy pomocy zgęszczonego powietrza i specjalnej patentowanej maszyny, zwanej „działem cementowem“

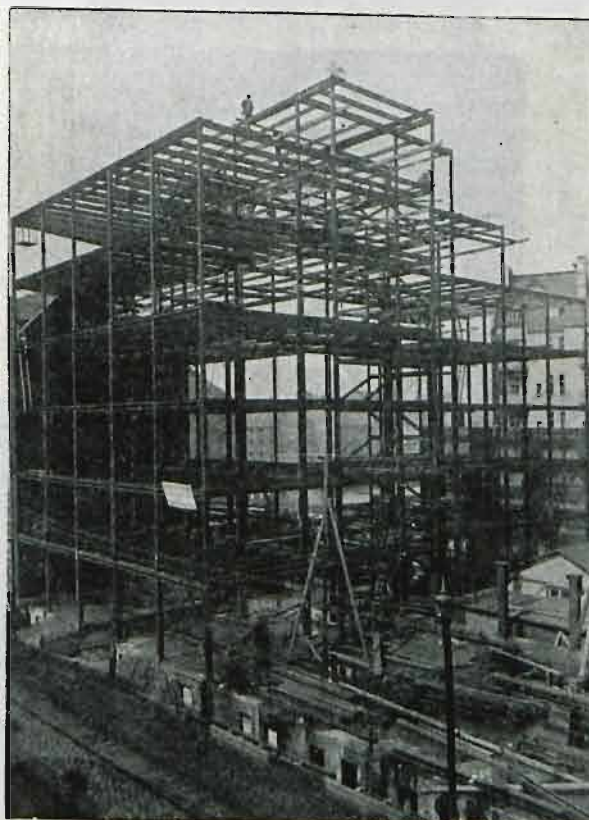


Ryc. 32.



Ryc. 33.

dukowano tutaj grubość warstwy ochronnej na średnio 4 cm. System torkretowania posiada tę dogodność, że nie potrzeba zupełnie deskowania, powinien być zatem



Ryc. 34.



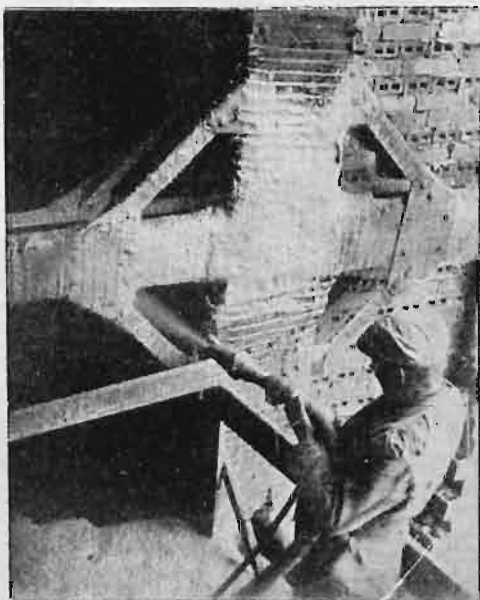
teoretycznie tańszy, niż zwykle obetonowanie w szalowaniu i faktycznie zachodzi to pod warunkiem jednak, że nie obciąża się roboty zbyt wysokimi kosztami amortyzacji maszyn potrzebnych do torkretowania.

Obetonowanie zatem wszystkich ważniejszych części szkieletu, jakoto słupów, rygli, ramownic i t. d. wykonano metodą torkretowania w następujący sposób: Na część konstrukcji mającą być otorkretowaną, na-



Ryc. 35.

ciągnięto siatkę drucianą, która przy pomocy specjalnie do tego celu zrobionych klocek betonowych utrzymywała się w oddaleniu conajmniej 2,5 cm od wystających części żelaznych (łączników, nitów i t. p.). Na tak naciągniętą siatkę natryskiwano beton, składający się z piasku o wielkości ziarn do 8 mm oraz 400 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> tegoż piasku. Użyto do tego celu portland cementu szybko twardniejącego.



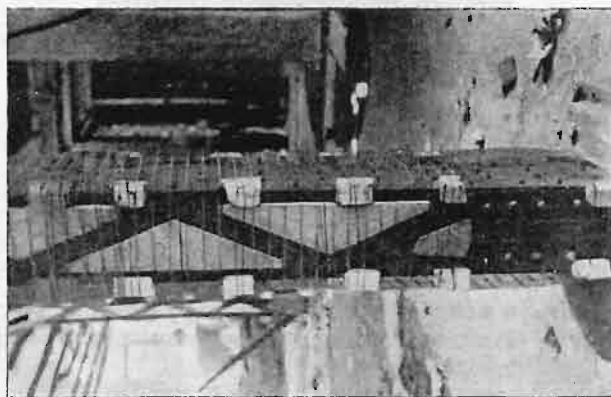
Ryc. 36.

W rezultacie otrzymaliśmy jako warstwę ochronną uzbrojony płaszcz żelbetowy otulający ściśle konstrukcję żelazną. Jako pewną dodatkową zaletę warstwy torkretu należy wymienić w tym wypadku znaczną jej chropowatość, przez co dobre trzymanie się murów i wyprawy jest zapewnione.

Przy słupach kratowych musiano dodatkowo wypełnić otwory trójkątnymi płytkami betonowymi, które potem weszły w skład płaszcza żelbetowego (por. ryc. 36 i 37).

Do torkretowania przepisano piasek czysty o maksymalnej wielkości ziarn 8 mm, posiadający zaś powyżej 5% drobnych ziarn przechodzących przez sito o 900 oczkach. Wymaganiom tym odpowiedział odpowiednio przesiany piasek wiślany, posiadający jedynie 3% części przechodzących przez sito o 900 oczkach.

Użyty do torkretowania wysokowartościowy portland-cement marki „Firley - Górka“ dobrze odpowiedział swemu zadaniu; o jakości tego cementu świadczą następujące próby wytrzymałości wykonane przez Inż. T. Czaderskiego z 6-ciu wagonów wysłanych na budowę.



Ryc. 37.

Wytrzymałość zaprawy cementowej 1 : 3.

a) na ciągnięcie:

1.	po 2 dniach:	min. 24,1 kg/cm <sup>2</sup> ,	max. 28,5 kg/cm <sup>2</sup>
2.	" 3 "	" 27,0 "	" 32,8 "
3.	" 7 "	" 30,6 "	" 36,8 "

b) na ciśnienie:

1.	po 2 dniach:	min. 294 kg/cm <sup>2</sup> ,	max. 358 kg/cm <sup>2</sup>
2.	" 3 "	" 384 "	" 437 "
3.	" 7 "	" 533 "	" 589 "
4.	" 28 "	" 635 "	" 678 "

Próby kombinowane (1+6+21):

(1 dzień we formie, 6 dni we wodzie, 21 dni na powietrzu w temp. 15–20° C).

a) na ciągnięcie: min. 39,1 kg/cm<sup>2</sup>, max. 50,0 kg/cm<sup>2</sup>

b) na ciśnienie: " 689 " " 745 "

Ogółem wykonano 3650 m<sup>2</sup> torkretowania słupów i rygli. Oprócz torkretowania zewnętrznych ścian słupów, wybetonowano znaczną część słupów i rygli wewnątrz, bądź w celu wzmocnienia, bądź też celem ochrony od rdzewienia; ilość do tego celu zużytego betonu wyniosła 140 m<sup>3</sup>. Obetonowanie szkieletu wykonała firma „Fundament“ z Cieszyna.

b) Wykonanie stropów i dachów.

Stropy wykonane zostały z pustaków syst. Kleina między dźwigarami żelaznymi. Pustaki otrzymały wymiar podstawowy 30 × 25, grubość zaś 10 lub 15 cm, zależnie od odstępu dźwigarów. Do rozpiętości 1,5 m między dźwigarami użyto pustaków grb. 15 cm. Fugi szerokości około 1,5–2 cm zostały uzbrojone wkładką z żelaza płaskiego, oraz zalane zaprawą cementową 1:3 (por. ryc. 38). Obliczenie takiego stropu, wzgl. płyty między dźwigarami, nie różni się prawie niczym od obliczenia zwykłej płyty żelbetowej; należy jedynie w odpowiednie wzory wstawić zamiast  $n=15$ ,  $n=25$ , zaś naprężenie dopuszczalne należy obrać odpowiednio



do użytych materiałów, zatem cegły i żelaza. Cegła użyta w tych stropach badana w Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej wykazała znaczną wytrzymałość na ciśnienie, przekraczającą  $300 \text{ kg/cm}^2$ , zaś wykonany umyślnie w tym celu strop doświadczalny grb.  $10 \text{ cm}$ , zaś rozpiętości  $1,5 \text{ m}$ , wytrzymał obciążenie  $2000 \text{ kg/cm}^2$  nie wykazując żadnych widocznych pęknięć.



Ryc. 38.

Stropów takich wykonano  $7900 \text{ m}^2$ , zużyto zaś cementu  $54.000 \text{ kg}$ , czyli  $6,8 \text{ kg}$  na  $1 \text{ m}^2$ .

Dachy płaskie zostały wykonane również jako stropy Kleina, jednak w celu uzyskania izolacji termicznej oraz spadku dla odpływu wody, położono na nich warstwę cegieł porowatych na płask oraz wykonano rodzaj stropu żeberkowego z betonu żuźlowego. Na betonie żuźlowym położono „szlichtę” cementową  $2 \text{ cm}$  grubą, na której dopiero wykonano właściwe pokrycie dachu z asfaltu. Dachów takich wykonano przeszło  $900 \text{ m}^2$ , ilość wykonanego żuźlobetonu wynosi  $110 \text{ m}^3$ .

Stropy i dachy wykonała wymieniona już firma „Karol Korn S. A.” Bielsko, filja Katowice.

#### b) Ściany, kominy i wentylacje.

Ściany, które służą do wypełnienia szkieletu, służą tutaj tylko dla zamknięcia przestrzeni budynku i ochrony od wpływów atmosferycznych; wytrzymałość ich i grubość mogą być małe, natomiast zdolność izolacji termicznej możliwie wielka przy jak najmniejszym ciężarze. Również i koszty odgrywają tu naturalnie wielką rolę.

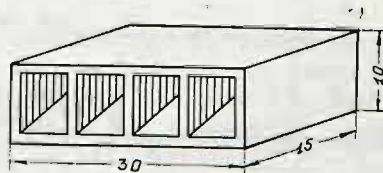
W naszym wypadku użyto do wypełnienia szkieletu cegły pustakowej porowatej. Ponieważ grubość ścian  $30 \text{ cm}$  uznano za zupełnie wystarczającą w tym wypadku, określono wymiary cegły:

$30 \times 15 \times 10 \text{ cm}$ . (rys.

39). Cegła posiada 4 otwory, które w murze łącząc się, tworzą

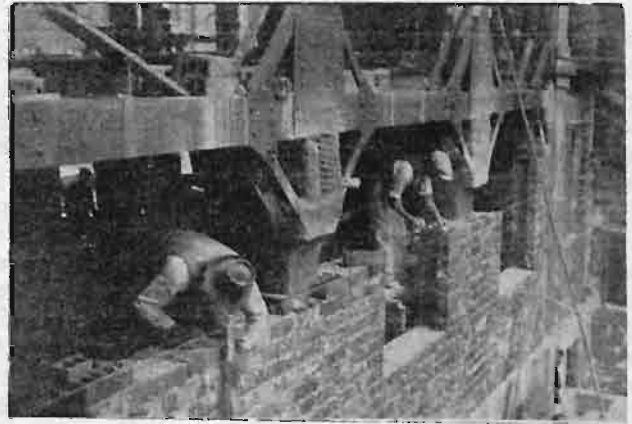
poziome kanały, zawierające powietrze i izolujące doskonale. Zdolność izolacyjna ściany wykonanej z takiej cegły odpowiada izolacji termicznej muru z cegły pełnej  $51 \text{ cm}$  grubości.

Ciężar tej cegły stanowi swego rodzaju rekord, wynosi on w stanie zupełnie suchym około  $2,3 \text{ kg}$ , zaś w stanie wilgotnym nie przekracza  $2,6 \text{ kg}$ . Odpowiada to ciężarowi właściwemu cegły średnio  $550 \text{ kg/m}^3$ , zaś ciężar  $1 \text{ m}^2$  ściany z tej cegły wykonanej wynosi około  $230 \text{ kg}$ . Wytrzymałość tej cegły oraz odporność na mróz są przytem zupełnie wystarczające. Wykonanie takiej cegły umożliwił wysoki poziom techniczny przemysłu cegielnianego na Górnym Śląsku (por. ryc. 40 i 41)



Rys. 39.

Kominy dla kuchen oraz wentylacje wykonano również ze specjalnych pustaków. Prowadzenie przewodów kominowych oraz wentylacyjnych przeszło



Ryc. 40.

$50 \text{ m}$  długich zabrałoby w zwykłej cegle zbyt wiele miejsca, nie mówiąc już o znacznym ciężarze, któryby obciążył konstrukcję. Skonstruowano przeto dla komi-



Ryc. 41.

nów oraz wentylacji osobne pustaki lekkie, nie zabierające dużo miejsca. Sposób wykonania widoczny dobrze na ryc. 42. Jak widać przewód kominowy składa się



Ryc. 42.



