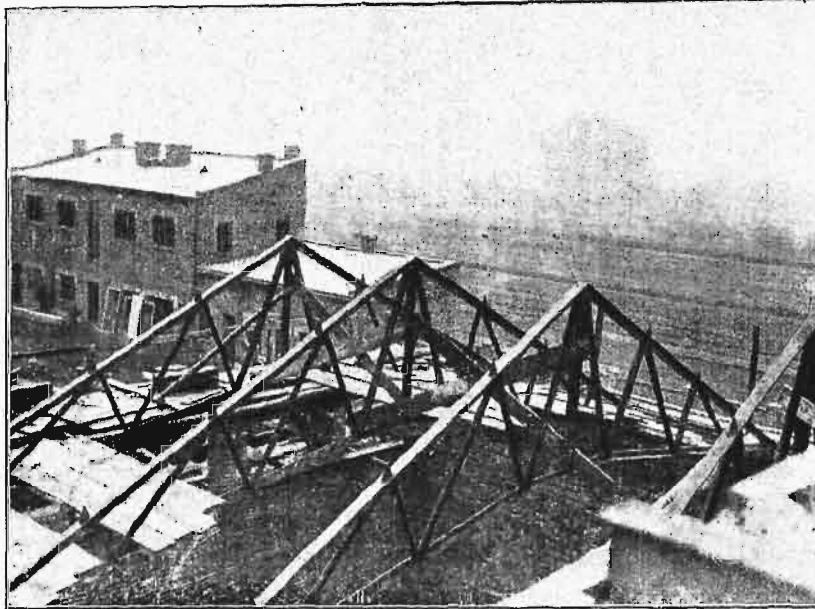


# Żelazne konstrukcje spawane w fabryce „Perun“ w Skarżysku.

Napisał Stefan Bryła.

W ślad za mostem w Łowiczu<sup>1)</sup>, poczynają się zwolna pojawiać u nas żelazne konstrukcje lądowe, wykonywane przy pomocy spawania elektrycznego, jako zwiastuny nowej epoki w budownictwie żelaznym. Już dzisiaj, przy stosunkowo wysokiej cenie jednostkowej, wypadają one taniej niż konstrukcje nitowane, dzięki znacznie mniejszemu ciężarowi, którego oszczędność wynosi zwykle 10 do 30% w stosunku do nitowanych, czasem nawet więcej.

Pierwszą taką konstrukcją dachową, wykonaną u nas, jest dach żelazny fabryki tleni „Perun“ w Skarżysku. Dach ten, projektowany zrazu jako nitowany, został ostatecznie wykonany według mojego projektu jako spawany elektrycznie, ze względu na konieczność szybkiego wykonania oraz na znaczną oszczędność materiału. Gdy bowiem ciężar jednego wiaźara konstrukcji nitowanej miał wynosić ok. 1 250 kg, to takiż ciężar konstrukcji spawanej wyniósł około 925 kg, zatem o 30% mniej. W części dolnej budynku mieści się dach wystający (wspornikowy), wykonany również przy pomocy spawania.



Rys. 1. Widok wiaźarów spawanych po ustawieniu na murach.

złach 3 i 5 szew wewnętrzny jest wspólny dla obu kątowników. W węźle 7 kątowniki stanowią częściowo niejako przykładki (zresztą niepotrzebne) szwu, łączącego pręty 5—7 i 7—8; połączenie tychże wykonano bowiem na styk bezpośredni X. Również na styk bezpośredni wykonano w trójkącie 1—7—8 połączenie prętów 7—8 i 6—8.

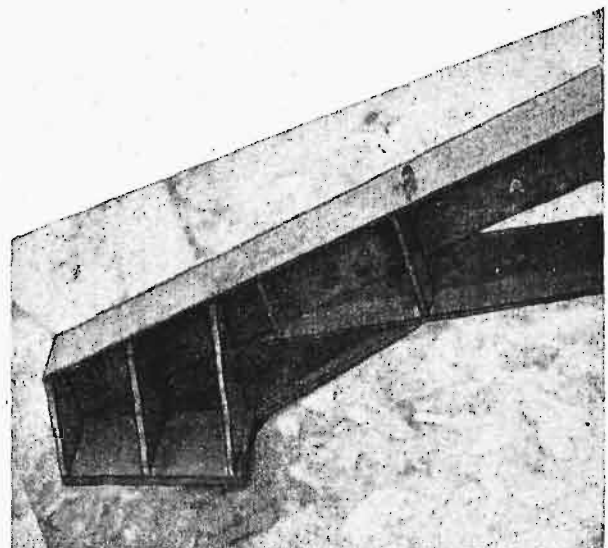
Szczegół podporowy wykonano na styki bezpośrednie z zastosowaniem dodatkowej blachy, przyczem dla usztywnienia umieszczono obustronnie żebra z płaskowników, wzgl. blach o kształcie trapezowym (rys.3). Te ostatnie łączą teowniki pasa górnego z poziomą blachą podstawową.

Połączenie poszczególnych trójkątów 1—7—8 i 1'—7'—8' wykonano na styk bezpośredni prętów pasa górnego oraz na dodany krótki teownik NP 12. Potem wykonano bezpośredni styk pręta 7—7' z prętami 7—8, wzgl. 7'—8'. W środku pręta 7—7' zawieszono, również na szwy bezpośrednie, dwuteownik NP. 22, idący wzdłuż budynku, zaś sam pręt podtrzymał przy pomo-

## Opis konstrukcji dachu głównego.

Konstrukcja dachu składa się z wiaźarów o rozpiętości po 12 m o zarysie podanym na rys. 2<sup>\*)</sup>. Oba pasy wykonane są z teowników NP 12, wzgl. 10, tenże sam profil NP 10 zachowano w dwu środkowych krzyżulcach, wyłącznie ze względu na łatwiejsze spojenie; trójkąty 1—7—8 bowiem stanowiły elementy dachu wykonane w warsztacie. Pozostałe krzyżulce wykonano z podwójnych kątowników.

Połączenie tych kątowników z pasami wykonano na spoiny boczne, których wymiary poprzeczne dostosowano do sił działających, zaś długości z obu stron do położenia osi obojętnej kątowników. W wę-

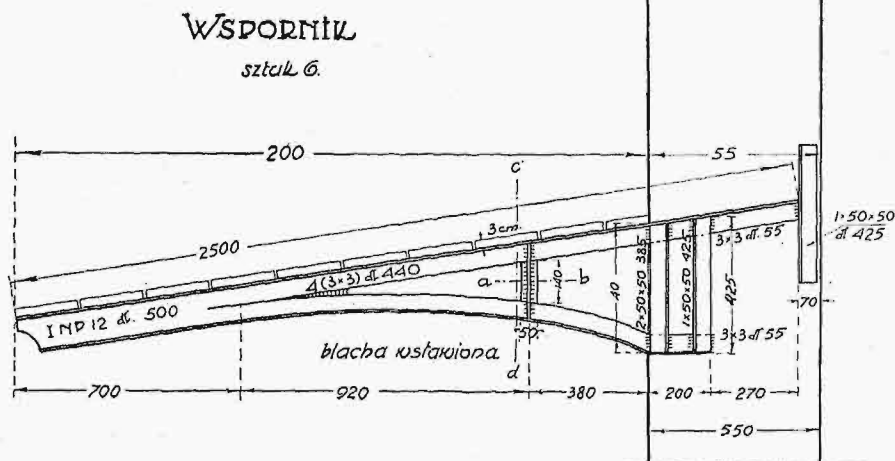


Rys. 3. Szczegół wiaźara (stopa).

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. 1929, Czas. Techn. 1929, Spaw. i Cięcie Metali 1929.

<sup>\*)</sup> Rysunek ten mieści się na wkładce (tab. IV).

cy dwu pionowych kątowników, utwierdzonych górą na sztorc. Ma się na nim posuwać wyciąg o nośności 1,5 t.



Rys. 4. Ustrój spawanego wspornika daszku jednospadowego.

W konstrukcji dachu niema zupełnie blach węzłowych, które są tak wybitną cechą konstrukcji nitowych.

Łożyska wykonano z blach 15 mm, wzgl. 20 mm, o szerokościach różnych, uzyskując przez to osiowe podparcie. Blachy te zostały z sobą spójone. Na łożysku stałym jest blacha pozioma węzła spójona z górnym płaskownikiem łożyska, na ruchomym — przytwierdzenia tego niema.

Utwierdzenie płatwi (ceowników) wykonano przy pomocy trójkątnych blach, umocowanych na pasie górnym.

Inne szczegóły, np. szczegóły tężników (wiatrownic) i t. d. por. rys. 2.

#### Opis konstrukcji dachu wspornikowego.

Na tymże budynku umieszczony jest również dach wspornikowy o występie 2,00 m. Wykonano go w sposób następujący.

Dwuteownik NP 12 rozcięto w połowie wysokości palnikiem tleno-acetylenowym na jego długość, pozostawiając nierozciętą część końcową na długości 700 mm. Górną połowę pozostawiono prostą, natomiast dolną odgięto łukiem w dół wedł. rys. 4, kształtując przytem poziomo, jako podstawę, tę część, która miała być następnie osadzona w murze. Na podporze umieszczono pionowo żebra stężające z kątowników, oraz kotew u końca górnej, prostej połowy dźwigara. W części wspornikowej dźwigara, w odległości 1620 mm od końca, zaś 380 mm od lica muru, utwierdzono stężenie z płaskownika przy pomocy spawania elektrycznego. Niewielki ten zresztą dach świadczy wydatnie o możliwościach konstrukcyj spawanaych.

#### Wykonanie konstrukcji.

Przy wykonaniu konstrukcji zastosowano w najszerszej skali tak palnik tlenowo-acetylenowy, jakoteż spawanie przy pomocy elektryczności.

Materiał został pocięty na miarę przy pomocy palnika tleno-acetylenowego; tegoż palnika użyto w celu zukosowania (ukośnego ścięcia) tych krawędzi prętów żelaznych, które następnie miały

być połączone na styk X, wzgl. V. Wszystkie miejsca, w których miały następnie przyjść szwy (a więc i wspomniane zukosowane przekroje), o-szlifowano, do czystego metalu przy pomocy ręcznej szlifierki elektrycznej.

Montaż konstrukcji odbywał się na belkach drewnianych. Złożone pręty zczepiono ze sobą przy pomocy krótkich prowizorycznych spoin, przyczem sprawdzono należyte rozmieszczenie prętów i kątów, a następnie wykonano definitywne poszczególne spoiny przy pomocy elektryczności.

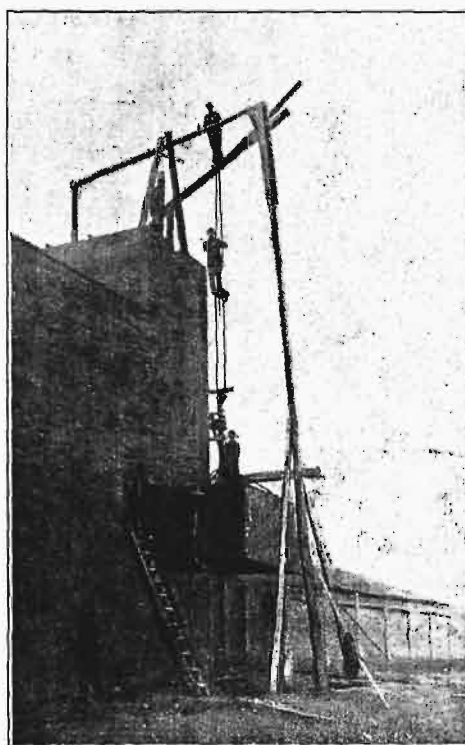
Wszystkie spoiny stykowe wykonano na X.

W warsztacie warszawskim wykonano poszczególne wiązary w częściach (każdy wiązar podzielony był na trzy części); w tym też stanie przewieziono je do Skarżyska, gdzie nastąpiło ich definitywne połączenie w całe wiązary (przy pomocy przewoźnego zestawu: silnik benzynowy-prądnicą) i wciągnięcie na mury.

Robotę wykonała firma „Perun” w swym warsztacie warszawskim pod dozorem inż. Dobrowolskiego. Do spawania użyto elektrod powlekanych, wyrabianych przez firmę „Perun”.

#### Inne ustroje spawane.

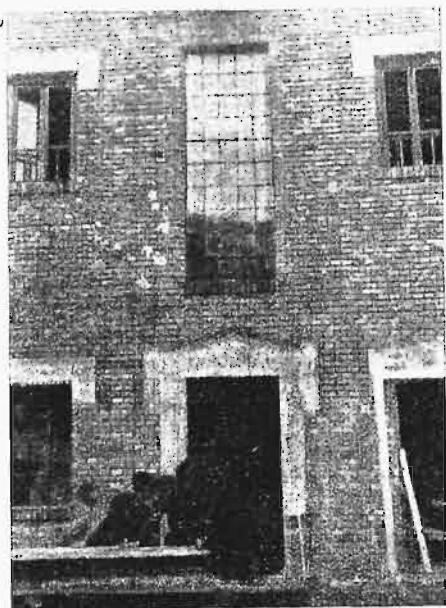
Oprócz wyżej opisanych dachów, wykonano nadto szereg innych robót spawanaych, stosując



Rys. 5. Wciąganie spawanego zbiornika wody na wieżę.

zresztą przytem spawanie acetylenowo-tlenowe tak przy budowie samych gmachów fabrycznych, jakoteż budynków mieszkalnych.

Należy tu przede wszystkim zbiornik na wodę (por. rys. 5, przedstawiający moment wciągania go na wieżę). Posiada on wymiary  $3,5 \times 2,0 \times$



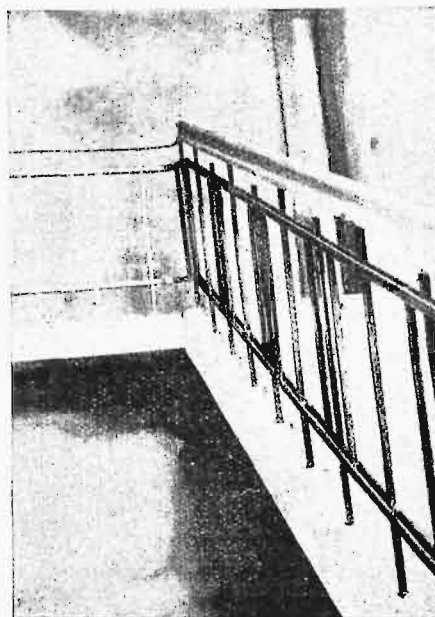
Rys. 6. Okno fabryczne, wysokości 3 m, całkowicie spawane acetylenem.

$\times 1,5$  m i waży ok. 1000 kg. Wykonany jest z blach o grubości 5 mm, usztywnionych kątownikami  $60 \times 60 \times 8$ . Kątowniki te rozcięto na końcach i wygięto, tworząc w ten sposób nogi, przypojone do blach zbiornika.

Również duże okna fabryczne zostały wykonane przy pomocy spawania z teowników okien-

nych. Obawy zwichrowania ich wskutek wpływów termicznych okazały się płonne. Rys. 6 przedstawia okno klatki schodowej o wysokości 3 m, rys. 7 — balustradę spawaną.

Wreszcie przy instalacji centralnego ogrzewania zastosowano spawanie w bardzo szerokim za-



Rys. 7. Poręcz na schodach spawana acetylenem.

kresie. Wykonano więc w ten sposób kotły systemu Rodakowskiego. Rurociągi są całkowicie spawane, z zastosowaniem kołnierzy tylko tam, gdzie przewidziano ewentualność demontażu. Również grzejniki wyrobu firmy Zieleniewski wykonane są z blachy tłoczonej i następnie spawane palnikiem acetylenowym.

## Nakrzemowywanie żelaza.

Napisał M. Dubowicki, Inż. metalurg.

### Wstęp.

Opracowanie dyfuzji krzemu do żelaza, jak również do niklu i kobaltu, czyli krócej nakrzemowania żelaza, niklu i kobaltu, ma nie tylko znaczenie teoretyczne i naukowe, lecz do pewnego stopnia praktyczne; z jednej strony, drogą cementacji \*) kontrolujemy wykresy termiczne danych stopów; ustalamy obecność, względnie nieobecność zakresów rozpuszczalności granicznej i stosunek tej granicznej rozpuszczalności do temperatury; z drugiej strony, drogą nacementowania nadajemy metalom, względnie stopom, specjalne własności fizyczne i mechaniczne (jak np. zwiększenie odporności na korozję, zwiększenie

twardości i t. p.), a nawet w pewnych wypadkach możemy zastąpić wytapianie tych stopów drogą łatwiejszą, którą jest cementacja <sup>235)</sup>.

Aby proces cementacji żelaza, niklu i kobaltu krzemem mógł odbywać się w stanie stałym, potrzebna jest obecność roztworów stałych ciągłych lub granicznych w odpowiednim układzie. Według Z. Jeffries'a i R. Archer'a, wytwarzaniu roztworów stałych sprzyjają okoliczności następujące:

- 1) podobieństwo siatek przestrzennych;

<sup>235)</sup> Brealey Schäfer. Die Werkzeugstähle und ihre Wärmebehandlung Berlin 1922, str. 185.

<sup>236)</sup> J. Feszczenko-Czopiowski. Cementacja żelaza, niklu i kobaltu borem i berylem. Kraków, 1927 i Przegląd Techniczny 1926, 525—530, 545—547, 657—660, 692—694, 705—707; 1927 73,8 787/92, 832/36.

\*) Pod nazwą „cementacja” rozumiemy przebieg procesu dyfuzji pewnego pierwiastka z zewnątrz do wewnątrz sztywnej siatki stałego metalu w podwyższonych temperaturach.