



# TECHNIK

ORGAN

POLSKIEGO STOWARZYSZENIA  
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

# Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych

w Mościcach i w Chorzowie

produkują i polecają pierwszorzędnej jakości nawozy azotowe:

**Azotniak - Saletrę wapniową - Saletrzak - Siarczan amonu**

i wysokowartościowy nawóz fosforowy

**SUPERTOMASYNE**, zawierającą 30% kwasu fosf.

oraz produkty chemiczne:

AMONJAK SKROPLONY, AZOTYN SÓDOWY, KARBID,  
KWAS AZOTOWY TECHNICZNY, SKONCENTROWANY  
i chemicznie czysty. SALETRĘ AMONOWĄ, SALETRĘ  
SODOWĄ techn. i rafinowaną, SALETRĘ POTASOWĄ,  
SALMIAK, WĘGLAN AMONU, WODĘ AMONJAKALNĄ  
chem. czystą, CHLOR CIEKŁY, CHLOROBENZOL (mono-  
chlorobenzol), PARADWUCHLOROBENZOL, SODĘ KAUS-  
TYCZNĄ, WAPNO CHLOROWE (bielące). AZOT, TLEN,  
WODÓR.

Wszelką korespondencję uprasza się kierować pod adresem fabryki w CHORZOWIE (Na Górnym Śląsku).

## RYBNICKIE GWARECTWO WĘGLOWE



**KATOWICE, POWSTAŃCÓW 49**

# TECHNIK

ORGAN POLSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO  
INŻ. ALFRED ELANDT  
KATOWICE, UL. OPOLSKA 11 — TELEF. 337-31 I 337-32

REDAKTOR I ADMINISTRATOR  
INŻ. EUGENJUSZ DANIEC  
KATOWICE, GMACH URZĘDU WOJEWÓDZKIEGO  
TELEF. 349-21 (WEWN. 357) I 345-10

## TREŚĆ NUMERU

- |  |  |
|--|--|
| 1. Kotły parowe ogrzewane elektrycznością —<br><i>inż. Antoni Wiciejewski</i> . . . . . 395  | 3. Przegląd Czasopism Technicznych . . . . . 411 |
| 2. Międzynarodowa Wystawa Powszechna w Brukseli — <i>inż. August Smolański</i> . . . . . 403 | 4. Dział Gospodarczy . . . . . 422               |
|  | 5. Z życia Towarzystw Technicznych . . . . . 424 |

BIBLIOTEKA  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1

## Kotły parowe ogrzewane elektrycznością.

*Inż. Wiciejewski Antoni, Warszawa.*

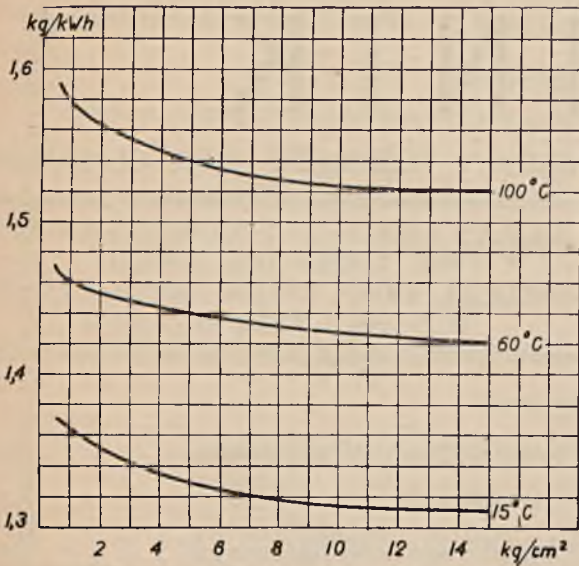
**K**otły ogrzewane elektrycznością, czyli t. zw. elektrodowe, wzgl. elektryczne, znalazły zagranicą dosyć szerokie zastosowanie w przemyśle, o stosunkowo małym zapotrzebowaniu pary, do centralnego ogrzewania domów mieszkalnych i budynków fabrycznych itp. Według statystyk, podanych w literaturze technicznej, tylko w jednej Kanadzie ogólna moc zainstalowanych instalacji tego rodzaju przekracza 1000 M. W., wtem jedna z większych instalacji posiada moc 147 M. W. i złożona jest z trzech kotłów każdy po 42 M. W. i jednego kotła o mocy 21 M. W. W ostatnich czasach tego rodzaju kotły znajdują coraz szersze zastosowanie we Włoszech, tak np. w Lombardji jest 9 instalacji o ogólnej mocy 67 M. W., które dostarczają parę przeważnie fabrykom, przerabiającym papier.

Instalowanie elektrycznych kotłów ma miejsce nie tylko w krajach posiadających tanią energię elektryczną z wodnych elektrowni, jak w Kanadzie, Włoszech i Szwecji, lecz również i tam, gdzie jest tanie własne paliwo, jak np. w Niemczech. Coraz szersze zastosowanie kotłów elektrycznych tłumaczy się z jednej strony obecnością nadmiaru energii elektrycznej, który wzrastał wraz z pogłębiającym się ekonomicznym kryzysem, a z drugiej strony zaletami jakie posiadają tego rodzaju kotły. Przedewszystkiem cechuje je stałe ciśnienie robocze nawet podczas gwałtownych wahań odbioru pary, co w wielu wypadkach wymagane jest warunkami eksploatacyjnymi, a osiąga się to łatwo przez szybką

zmianę dopływu potrzebnej energii elektrycznej. Następnie instalacja tego rodzaju wymaga mało miejsca, co znowu pociąga za sobą małe koszty inwestycyjne, tak np. kocioł o wydajności około 10 t/godz pary (obciążenie elektryczne 10 M. W., napięcie 6600 V) posiada średnicę 2,3 m i wysokość 2,7 m. Kotły te mogą być ustawiane blisko miejsca zapotrzebowania pary, odpadają więc koszty związane z budową kotłowni, a długie przewody parowe są zastąpione przez zwykłe przewody elektryczne. Następnie kotły te cechuje znaczne zmniejszenie obsługi tak, że przy większych instalacjach wystarcza jeden człowiek, przy mniejszych i nawet średnich można obejść się wogóle bez stałego dozoru i wystarcza tylko perjodyczne sprawdzanie ich pracy. Odpada całkowicie transport węgla, usuwanie popiołu i ciągłe dozoruwanie ognia. Kocioł elektryczny może być doprowadzony do pełnego obciążenia w czasie kilku minut, a wysoka jego sprawność przy dobrze zaizolowanym walczaku osiąga wartość 96—98%.

Rentowność eksploatacji elektrycznych kotłów, uzależniona jest od ceny energii elektrycznej.

Między energią cieplną i elektryczną istnieje zależność: 1 kWh = 860 Kal, z której na rys. 1 podane są obliczone teoretyczne ilości pary nasysonej, jakie mogą być wytworzone z 1 kWh, dla różnych ciśnień i temperatur wody zasilającej.



Rys. 1. Teoretyczne ilości pary wytworzonej z 1 kWh w zależności od ciśnienia i temperatury wody zasilającej.

Koszt wyprodukowania 1 kg pary z węgla wynosi:

$$\text{koszt 1 kg pary} = \frac{\text{koszt 1 kg węgla}}{\text{odparowanie węgla}}$$

gdzie odparowanie węgla  $d$  kg/kg:

$$d = \frac{W_u \cdot \eta}{i - t_s}$$

$W_u$  — dolna wartość opałowa węgla;  $\eta$  — sprawność kotła;  $(i - t_s)$  — zawartość ciepła 1 kg pary mniej temperatura wody zasilającej.

Koszt wyprodukowania 1 kg pary z elektryczności wynosi:

$$\text{koszt 1 kg pary} = \frac{\text{koszt 1 kWh}}{\text{kg pary z 1 kWh}}$$

Z powyższych zależności wynika, że w eksploatacji powinna być przynajmniej spełniona następująca równość:

$$\text{koszt 1 kWh} = \frac{\text{koszt 1 kg węgla} \cdot \text{kg pary z 1 kWh}}{\text{odparowanie węgla}}$$

Na rys. 2 podany jest koszt 1 kg pary w zależności od ceny węgla i 1 kWh, dla różnego odparowania węgla i różnych ilości pary uzyskanej z 1 kWh.

Ogólnie przyjęto, że elektryczne ogrzewanie kotłów będzie ekonomiczne, jeżeli spełniona jest następująca nierówność:

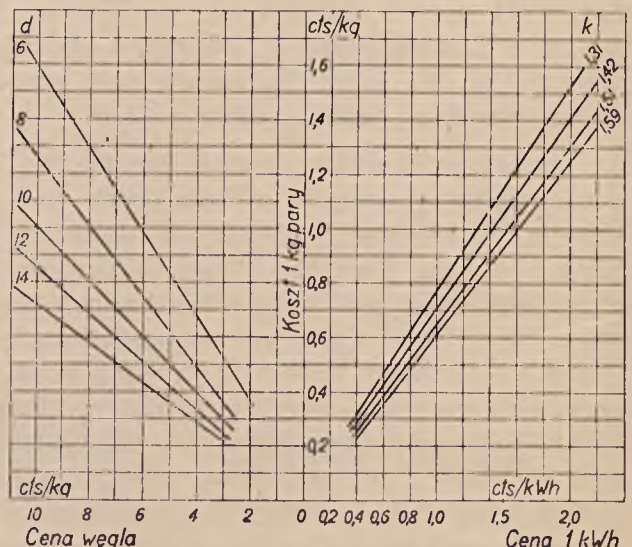
$$\text{koszt 1000 Kal (węgiel)} > \text{koszt 1 kWh.}$$

Często jednak za instalowaniem kotłów elektrycznych przemawiają inne względy, a jako przykład może służyć instalacja o mocy 3 M. W. w elektrowni w Lebensdorfie. Siłownia parowa służy jako rezerwa dla elektrowni wodnych

i celem szybkiego uruchomienia agregatów potrzebna jest gorąca woda i para do ogrzewania całej siłowni. Jak wykazała przeprowadzona w tym wypadku kalkulacja, ustawienie elektrycznego kotła było bardziej celowe niż eksploatacja zwykłego kotła. Mogą być również wypadki, że zapotrzebowanie pary do celów fabrykacyjnych jest niewielkie, jak np. w jednej z fabryk w Moskwie (f-ka „Dynamo“), gdzie potrzebna była para o ciśnieniu 11 atn. Fabryka posiadała centralne ogrzewanie parowe, jednak uzyskanie pary na fabrykację było niemożliwe bez ustawienia specjalnego kotła i długich przewodów parowych. Ustawienie elektrycznego kotła o mocy 300 kW, bezpośrednio przy odbiornikach pary rozwiązało ekonomicznie to zagadnienie.

Jeżeli położony jest specjalny nacisk na czystość otaczającego powietrza od gazów spalinowych i lotnego popiołu, jak np. w przemyśle chemicznym, włókienniczym itp. to tego rodzaju kotły są bezkonkurencyjne.

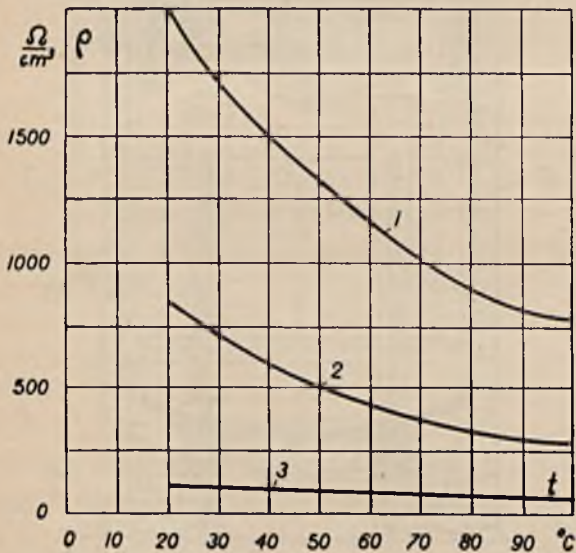
Zasada działania kotłów elektrycznych polega na przepływie prądu elektrycznego bezpośrednio przez wodę, która w tym wypadku jest elektrolitem. Wskutek przepływu prądu elektrycznego woda nagrzewa się i następuje jej parowanie. Moc kotła dla danego napięcia zależy od oporności wody, oraz od przekroju i długości drogi przepływu prądu, czyli zasadniczym czynnikiem określającym wymiary pracującej części kotła jest oporność właściwa wody. Jak wiadomo, zależnie od ilości rozpuszczonych w wodzie soli, oporność właściwa wody zmienia się w szerokich granicach, a mia-



Rys. 2. Koszt 1 kg pary w zależności od ceny węgla i 1 kWh, dla różnych ilości pary uzyskanej z 1 kWh.  
d — odparowanie,  
k — ilość pary uzyskanej z 1 kWh.

nowicie od 10000 do 300  $\Omega/\text{cm}^8$ . Oporność ta zmienia się podczas pracy kotła, gdyż część soli wydziela się z wody, a koncentracja pozostałych soli wzrasta, wywołując zmniejszenie oporności właściwej. Może się nawet zdarzyć taki wypadek, że obciążenie w  $\text{W}/\text{cm}^2$  przekroju drogi prądu przekroczy wartości dopuszczalne i nastąpi zwarcie między elektrodami. Do zasilania kotła elektrycznego okazuje się najodpowiedniejszym kondensat (oporność właściwa 80000—10000  $\Omega/\text{cm}^8$ ) z niewielkim dodatkiem sody w tych wypadkach, jeśli opór ten trzeba zmniejszyć. Jeżeli wyprodukowana para idzie na fabrykację i kocioł będzie zasilany świeżą wodą, konieczne jest perjodyczne lub stałe odpuszczanie z kotła wody nasyconej solami.

Oporność właściwa wody zmienia się znacznie z jej temperaturą. Na rys. 3 podane są krzywe zależności oporności właściwej wody od temperatury dla różnych zawartości soli. Z przebiegu tych krzywych wynika, że większa oporność właściwa wody w niższych temperaturach zezwala na spokojny rozruch kotła. Mała moc rozruchowa pozwala instalować tego rodzaju kotły bez rozruchowych oporników.



Rys. 3.

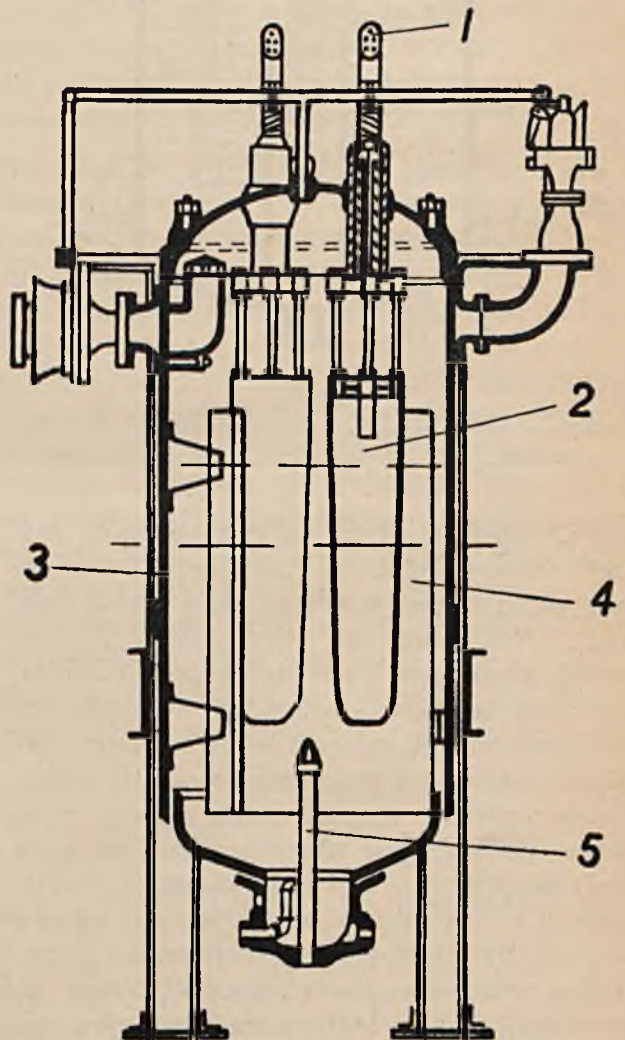
- 1 — zawartość soli 0%;
- 2 — zawartość soli 0,1%;
- 3 — zawartość soli 0,5%;

(Koncentracja soli 0% odnosi się do wody z opornością właściwą 700  $\Omega/\text{cm}^3$  o temperaturze 100  $^{\circ}\text{C}$ ).

Sam proces zamiany energii elektrycznej na ciepło wskutek wydzielania się pęcherzyków pary przy elektrodach, które to pęcherzyki wyciskają część wody z określonej objętości roboczej kotła, zwiększa pozornie oporność wody i temsamem zmniejsza pobranie energii elektrycznej. Wywołuje to niespokojną pracę kotła, powodując znaczne wahania elektrycznego ob-

ciążenia, które wpływają niekorzystnie na równoległą pracę pozostałych odbiorników energii elektrycznej. Aby uniknąć tych wahań konieczne jest, by obciążenie elektryczne na jednostkę objętości wody w przestrzeni roboczej nie przekraczało pewnych wartości, a konstrukcja samego kotła powinna umożliwiać szybkie odprowadzanie pary ze strefy parowania.

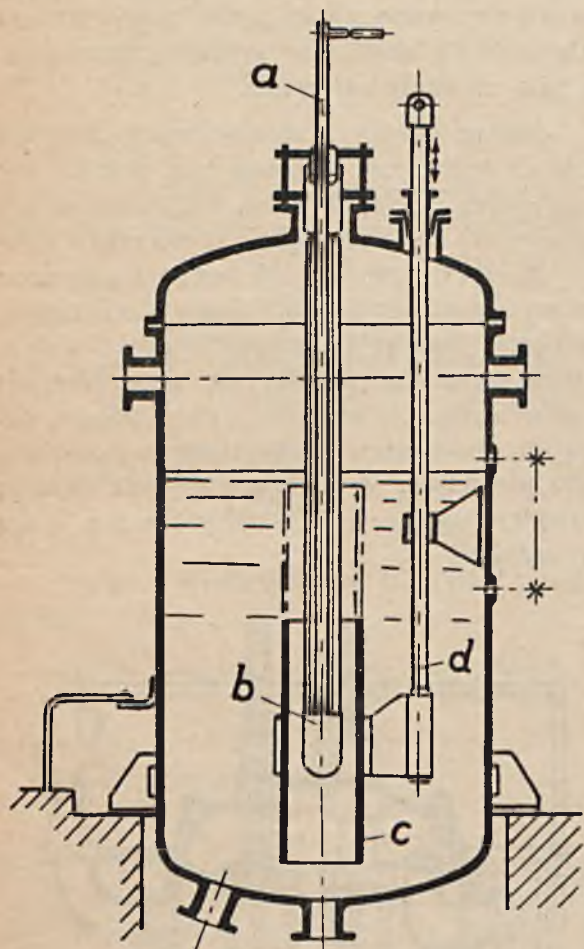
Jeszcze jednym czynnikiem, który ma wpływ na pracę kotła, jest tworzenie się osadów soli na czynnych częściach kotła, a głównie na powierzchniach elektrod. Jeżeli powierzchnie elektrod są zbyt małe to ich temperatura może być wyższa od temperatury wody i wydzielane w procesie parowania sole wytworzą osad na elektrodach, przez co zwiększy się opór przejścia między wodą i elektrodami. Przy dobrze dobranych elektrodach i prawidłowym rozłożeniu strefy parowania, wydzielające się sole opadają swobodnie na dno kotła, skąd już łatwo mogą być usunięte.



Rys. 4.

- 1 — doprowadzenie prądu elektrycznego,
- 2 — elektrody,
- 3 — walczek kotła,
- 4 — walec uziemlony,
- 5 — rura zasilająca.

Podane poniżej konstrukcje kotłów elektrycznych są najbardziej charakterystycznymi spośród budowanych. Konstrukcja kotła G. E. C. przedstawiona na rys. 4 jest jedną z najprost-



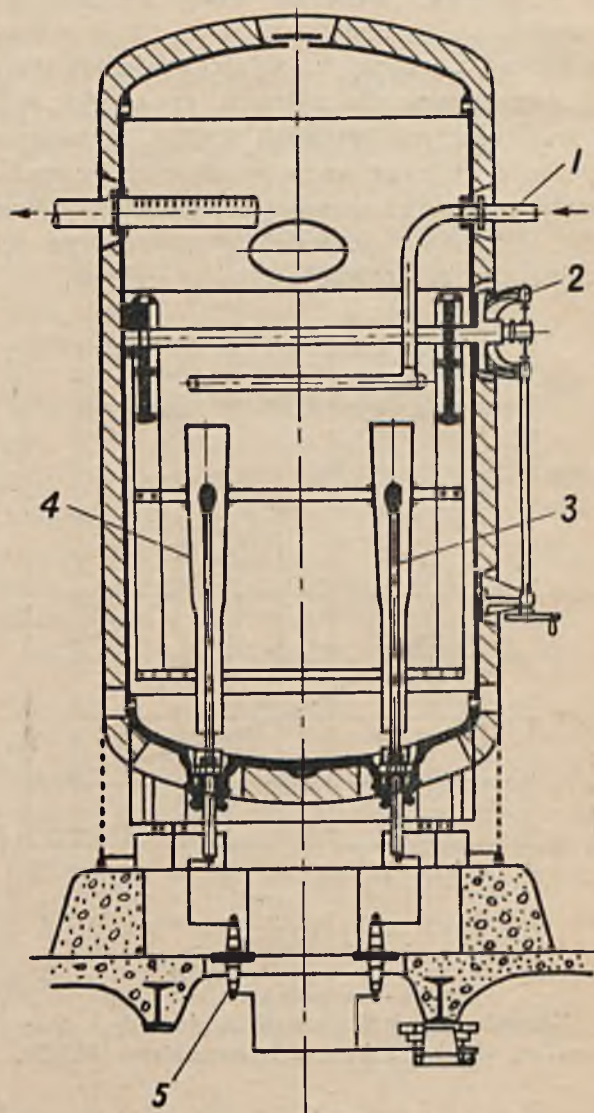
Rys. 5.

a — doprowadzenie prądu, c — porcelanowa tuleja,  
b — elektroda, d — drążek do nastawienia tuleji c.

szych. Prąd przepływa od elektrod (2) do walczaka kotła (3) albo do specjalnego walca (4) jako punkt zerowy w wodzie, która otacza elektrody. Moc kotła jest zależna od odległości między elektrodami i ich głębokości zanurzenia, natomiast regulacja wydajności uskutecznioma jest przez zmianę poziomu wody w kotle. Zasilanie odbywa się przez rurę (5), której zakończenie rozdziela strumień wody między elektrody. Zasilanie jest tak nastawione, że woda zasilająca obmywa elektrody ciągłym strumieniem i w ten sposób skutecznie odprowadza parę ze strefy intensywnego parowania i równocześnie chłodzone są elektrody. W kotłach tej konstrukcji droga przepływu prądu elektrycznego jest o dużym przekroju, jednak strefa intensywnego parowania znajduje się na powierzchni elektrod, co przy wzmożonej pracy może wywołać wahania obciążenia elektrycznego i nawet osiadanie osadu na elektrodach.

Tego rodzaju kotły znalazły szerokie zastosowanie w Kanadzie, gdzie obciążenie elektryczne jednego z nich dochodzi do 47 M. W.

Na rys. 5 podana jest konstrukcja f-ki Brown-Boveri. W górnym dnie kotła przechodzi przez izolator przepustowy szyna a do elektrody b, a przeciwległą elektrodę stanowi walczak kotła. Dla zwiększenia oporności wody umieszczono dokoła elektrody porcelanową tuleję c, dzięki czemu prąd przechodzi przez mniejszą objętość wody o większej oporności. Obciążenie elektryczne kotła jest określone przez przekrój i długość drogi prądu w tuleji c, natomiast regulacja wydajności kotła odbywa się przez podnoszenie wzgl. opuszczanie tuleji c za pomocą połączonego z nią drążka d.



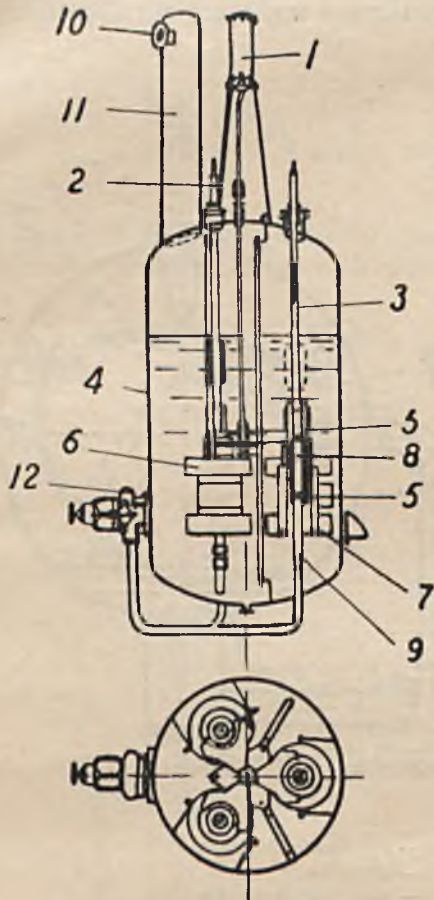
Rys. 6.

1 — rura zasilająca,  
2 — mechanizm do nastawiania tulej (4),  
3 — elektrody,  
4 — tuleje izolacyjne,  
5 — izolatory.

Podobnej konstrukcji jest kocioł elektryczny Brockdorfa f-my Otto-Werke, w którym osłony

porcelanowe elektrod składają się z czterech oddzielnych części, oddalanych wzgl. zbliżanych do siebie, umożliwiając w ten sposób dokładną regulację pracy kotła.

które za pomocą przenośni mechanicznej (2) mogą być ustawiane na różnych wysokościach. Zasilanie przewidziane jest rurą (1) nad elektrodami.



Rys. 7.

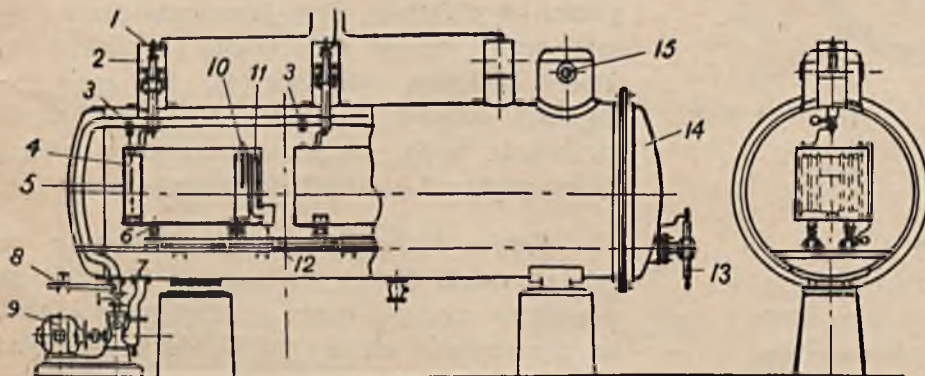
- 1 — serwomotor olejowy,
- 2, 3 — doprowadzenia prądu,
- 4 — korpus kotła,
- 5 — ruchoma tuleja izolacyjna,
- 6 — żelazne pierścienie,
- 7 — nieruchoma tuleja izolacyjna,
- 8 — elektroda,
- 9 — rura zasilająca,
- 10 — odprowadzenie pary,
- 11 — zbiornik parowy,
- 12 — pompa cyrkulacyjna.

Na rys. 6 podana jest konstrukcja kotła Wolta (Szwecja) dla wysokich napięć. Elektrody (3) wychodzą z dolnego dna kotła i umieszczone są w izolacyjnych tulejach (4),

które za pomocą przenośni mechanicznej (2) mogą być ustawiane na różnych wysokościach. Zasilanie przewidziane jest rurą (1) nad elektrodami.

W kotle firmy Sulzer (rys. 7) zastosowane jest sztuczne odprowadzanie pary ze strefy intensywnej parowania, co zabezpiecza przed tworzeniem się większych pęcherzyków pary. W dolnej części walczaka (4) są trzy cylindryczne elektrody (8), położone zależnie od wielkości kotła, wewnątrz jednej lub kilku tulej izolacyjnych. Na zewnętrznej stronie tych tulej znajdują się żelazne pierścienie (6), połączone z korpusem kotła. Odśrodkowa pompa cyrkulacyjna (12) zasysa wodę z kotła na wysokości elektrod i tłoczy ją pod elektrody, wytwarzając w ten sposób stały przepływ wody w strefie parowania i dobre odprowadzanie pary. Regulacja obciążenia odbywa się nastawianiem tulej izolacyjnych (5) za pomocą serwomotoru olejowego (1) sterowanego parą przez przekaźniki. Umożliwia to zastosowanie kilku systemów regulacji, a mianowicie: regulację na stałe ciśnienie, stałą wydajność, albo na stałe ciśnienie z ograniczeniem wielkości prądu elektrycznego.

Na rys. 8 podana jest konstrukcja kotła Mascarini (Włochy). W poziomym kotle znajdują się trzy prostokątne zbiorniki (5) z materiału izolacyjnego i niehygroskopijnego, ustawione na izolatorach (6) posiadające po 2 elektrody o dużych powierzchniach. Jedna z elektrod (4) połączona jest z doprowadzeniem prądu, 2-ga (10) z uziemieniem. Pompa odśrodkowa (9) zasysa wodę z dolnej części kotła i przewodem (3) rozdziela ją między trzy zbiorniki. Wydajność tej pompy jest znacznie większa od maksymalnej wydajności kotła, dzięki czemu zapewniona jest dobra cyrkulacja wody. Regulacja obciążenia odbywa się przez zmianę poziomu wody w zbiornikach, zmieniając nachylenie rur spustowych (11) za pomocą wału i kółka ręcznego (13). W konstrukcji tej powierzchnie



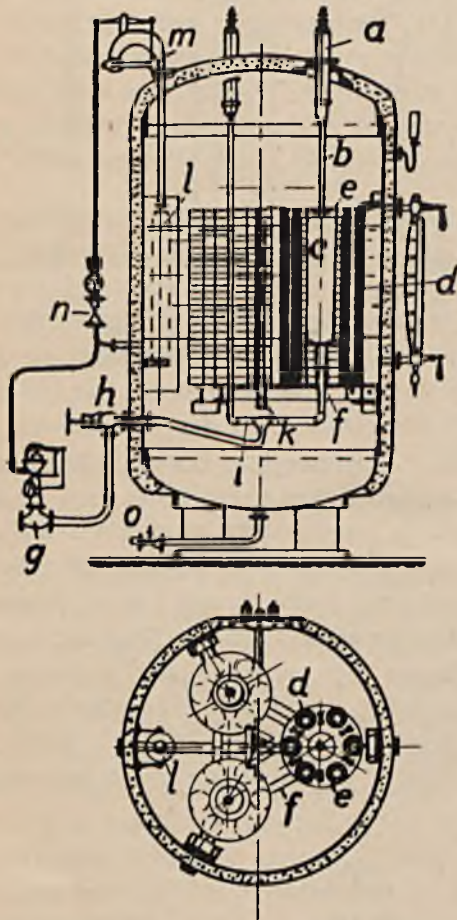
- 1, 2 — doprowadzenia prądu,
- 3 — przewód zasilający zbiorniki,
- 4, 10 — elektrody,
- 5 — zbiornik,
- 6 — izolatory,
- 7 — wózek,
- 8 — zawór zasilający,
- 9 — pompa cyrkulacyjna,
- 11 — rura spustowa,
- 12 — wał nachylający rury (11),
- 13 — kółko ręczne.

Rys. 8.

elektrod, będące pod prądem są duże, dzięki czemu zapewniona jest spokojna praca kotła.

Kocioł Penzolda (rys. 9) posiada elektrody *c* w kształcie wieloboku z wklęsniętymi do środka płaszczyznami bocznymi. Wokół elektrod znajdują się izolatory *d*, które rozdzielają przepływ prądu przez wodę i jednocześnie zmniejszają strefę intensywnego parowania. Prąd przepływa od elektrod do korpusu kotła. Woda zasilająca jest doprowadzana pod elektrody przewodem *l*, wytwarzając w ten sposób stały przepływ koło elektrod. Regulacja wydajności kotła odbywa się automatycznie przez zmianę poziomu wody w kotle za pomocą regulatora Hannemana, działającego dźwignią *m* od pływaka *l* na zawór zasilający *g*, wzgl. spustowy *n*. Zasilanie można również uskutecznić ręcznie przez zawór *h*.

Kocioł firmy Siemens jest konstrukcji podobnej do kotła Penzolda, z tą różnicą, że izo-

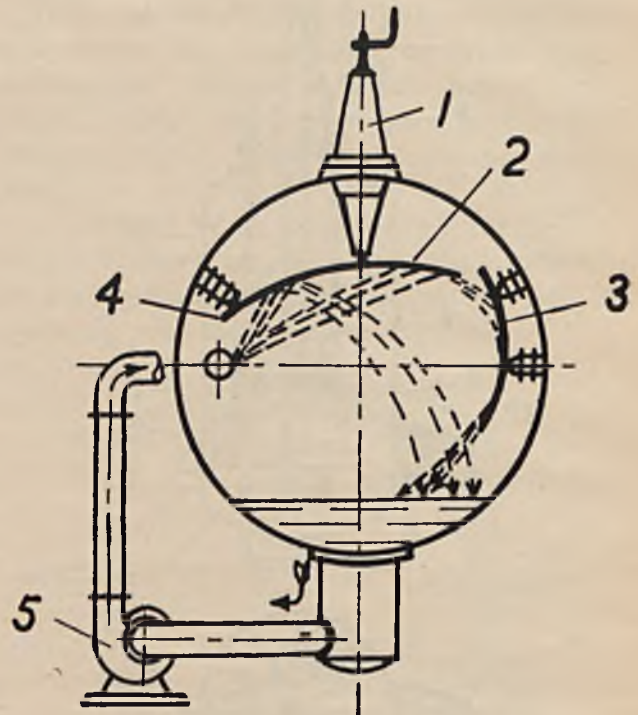


Rys. 9.

- a, b — doprowadzenie prądu,
- c — elektrody,
- d — izolatory,
- e — izolacyjna podstawa,
- f — wsporcza rama,
- g — zawór zasilający,
- h — zawór ręczny,
- l — przewód zasilający,
- k — przewód do odpuszczenia wody z kotła,
- l — pływak,
- m — dźwignia regulatora Hannemana,
- n, o — zawór spustowy.

latory, położone wokoło elektrod, składają się z płaskich cegieł w kształcie trójkąta.

Przedstawiony na rys. 10 specjalny typ kotła Wolta z tak zw. swobodnym strumieniem wody, budowany jest dla bardzo wysokiego na-



Rys. 10.

- 1 — doprowadzenie prądu,
- 2 — elektrody,
- 3 — płyty kierujące wodę,
- 4 — rury zasilające z przestawnymi otworami,
- 5 — pompa zasilająca.

pięcia i stosunkowo niewielkich wydajności. W górnej części kotła elektrody (2) posiadają kształt łuków, które z jednej strony podtrzymywane są izolatorami (1), z drugiej strony izolatorami zamocowanymi do walczaka. Odśrodkowa pompa cyrkulacyjna (5) zasysa wodę z dolnej części kotła, włacza ją do rury znajdującej się pod elektrodami i przez otwory w tej rurze jest skierowany strumień wody na elektrody. Do prowadzenia strumienia wody służy blacha (3) umocowana w pewnej odległości od elektrod. Prąd przechodzi przez strumień wody między elektrodami i uziemieniem, którym jest rura zasilająca (4). Regulacja wydajności odbywa się przez różne nachylenie strumienia wody, co pociąga za sobą zmianę drogi prądu od elektrod do uziemienia.

Kocioł Brown-Boveri, przedstawiony na rys. 11, działa również na zasadzie swobodnego przepływu wody, a różnica polega tylko na tem, że odparowanie odbywa się w oddzielnej części kotła. U góry w walczaku pionowym są umieszczone trzy elektrody *B*, między którymi znaj-

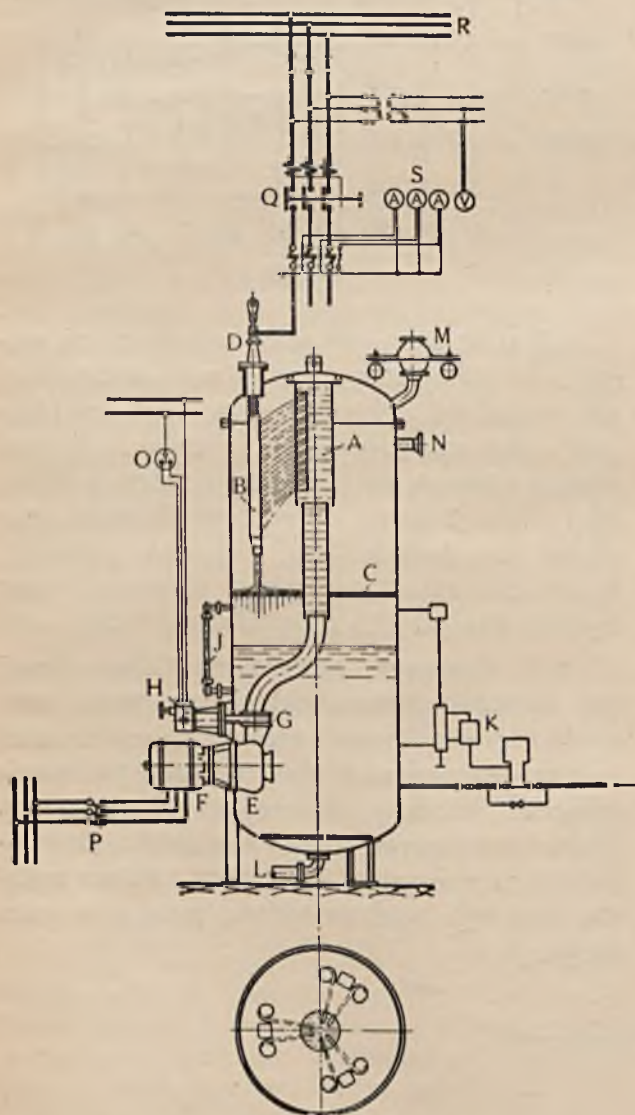


duże się w środku kotła rura *A* posiadająca trzy pionowe rzędy otworów naprzeciwko każdej elektrody. Pompa cyrkulacyjna *E* podaje wodę z dołu kotła do rury *A*, z której wypływające strumienie wody tworzą drogę prądu w kształcie gwiazdy. Regulacja kotła odbywa się przez zmianę wydajności pompy cyrkulacyjnej, dzięki czemu zmienia się poziom wody w rurze *A* a więc i liczba strumieni wodnych na każdej fazie prądu.

Kończąc przegląd najbardziej charakterystycznych konstrukcyj kotłów elektrycznych, na-

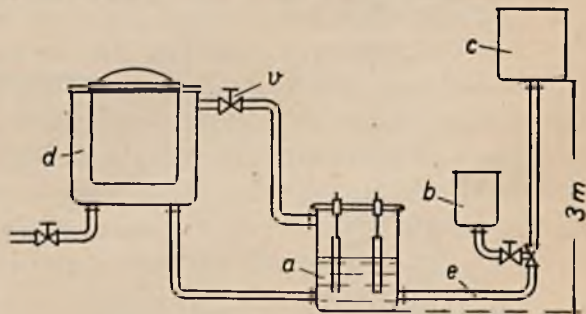
leży zwrócić uwagę, że wszystkie one jako uziemiony punkt zerowy, wzgl. w kotłach jedno-fazowych drugą elektrodę, posiadają korpus kotła lub przewód zasilający. Samo uziemienie odbywa się przez masę wody i układ zerowy. Oporność uziemienia punktu zerowego zależy od obciążenia i napięcia prądu, tak np. w małych kotłach o obciążeniu 200—300 kW przy napięciu 6600 V, oporność uziemienia wynosi 240—350  $\Omega$ . Chcąc pracować z odizolowanym punktem zerowym, należy część kotła otoczyć materiałem izolacyjnym, co komplikuje i zwiększa koszt kotła.

Kotły elektrodowe małej mocy, również dobrze mogą znaleźć i u nas zastosowanie, a w pierwszym rzędzie tam, gdzie zapotrzebowanie pary jest nieznaczne. Na rys. 12 podany jest schemat takiej małej instalacji kotła jedno-fazowego, niskiego napięcia i małej mocy. W przestrzeń wodną kotła *a* są opuszczone dwie elektrody, których odległość między sobą i głębokość zanurzenia, określają moc elektryczną kotła. Para z kotła jest odprowadzana do przestrzeni grzejnej *d* tak, że kondensat spowrotem dostaje się do kotła. Regulacja wydajności odbywa się przez zmianę wysokości poziomu wody w kotle, za pomocą zaworu *v*. Jeżeli zawór ten przymknie, zmniejszy się odbiór pary, ciśnienie w kotle wzrośnie i para wypycha wodę z kotła do zbiornika *c*, ustawionego na wysokości odpowiadającej maksymalnemu ciśnieniu robocznemu (w danym wypadku wysokość wynosi 3 m tj. ciśnienie 0,3 atn). Wraz z obniżeniem poziomu wody zmniejsza się zapotrzebowanie mocy elektrycznej i w ten sposób moc ta może być sprowadzona do zera. Odwrotnie ze wzrostem odbioru pary podnosić się będzie poziom wody w kotle, moc elektryczna wzrośnie i nastąpi intensywniejsze parowanie. Do napełnienia kotła świeżą wodą służy zbiornik *b*.



Rys. 11.

- A — rura z otworami,
- B — elektrody,
- C — przegroda z otworami,
- D — doprowadzenie prądu,
- E — pompa cyrkulacyjna,
- F — motor pompy cyrkulacyjnej,
- G — zawór regulujący obciążenie,
- H — automatyczny regulator ciśnienia,
- J — wodowskaz,
- K — automatyczny regulator poziomu wody,
- L — zawór spustowy,
- M — zawór bezpieczeństwa,
- N — odprowadzenie pary,
- Q — główny wyłącznik,
- S — aparaty elektryczne.



Rys. 12.

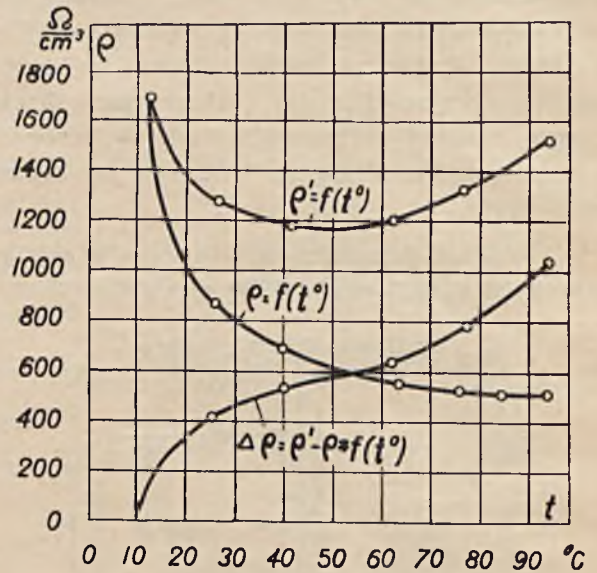
W roku zeszłym w Z. S. S. R. rozpoczęte były ciekawe badania pracy kotła elektrycznego wysokiego napięcia, który ma służyć do centralnego ogrzewania \*).

\*) Elektryczestwo Nr. 8, r. 1935.

dań było zastąpienie transformatora napięcia 6600/120—220 V, kotłem elektrycznym wysokiego napięcia, pracującym bezpośrednio z sieci 6600 V. Kotle na obciążenie elektryczne do 1 M. W. są zwykle dotąd budowane na napięcie 500 V i dopiero dla większych obciążeń — na wysokie napięcie. W danym wypadku chodziło o zastosowanie wysokiego napięcia 6600 V dla obciążenia elektrycznego jakie może być zapotrzebowane w centralnym ogrzewaniu tj. w granicach 200—500 kW. Dla tych warunków konstrukcja kotła jest już znacznie trudniejsza niż dla większych obciążeń, gdyż są konieczne bardziej złożone urządzenia, zwiększające opór pracującej części kotła.

Początkowe badania, przeprowadzone nad kotłem o mocy 40 kW konstrukcji Brown-Boveri, sprowadzały się do określenia dopuszczalnego obciążenia i wpływu działania pary na opór właściwy wody. Za wyborem tego typu kotła przemawiała możliwość łatwego ograniczenia objętości wody koło elektrod. W czasie badań kocioł pobierał prąd z transformatora 220/6600 V, 160 kW, a ciśnienie w kotle wynosiło 0,1 do 0,2 atn. Uzyskane wyniki pomiarów podane są na rys. 13, z których widać, że opór właściwy wody (krzywa  $\rho$ ) przy 12<sup>o</sup> wynosi ok. 1500  $\Omega/\text{cm}^3$  i obniża się do ok. 500  $\Omega/\text{cm}^3$  dla temperatury wody 100<sup>o</sup> C, to jest zmniejsza się prawie trzy razy. Krzywa  $\rho'$  przedstawia zmianę oporności właściwej mieszaniny pary i wody w zależności od temperatury. Wpływ pary na wzrost oporności właściwej mieszaniny wody i pary wykazuje krzywa  $\Delta\rho = \rho' - \rho = f(t^{\circ})$ . W badanej konstrukcji kotła, wzrost oporności wskutek działania pary rozpoczyna się od chwili uruchomienia kotła, co tłumaczy się tem, że pęcherzyki pary przy elektrodach tworzą się już od chwili uruchomienia. Największy wzrost oporności był dla temperatury 180<sup>o</sup> C, tj. wtedy, gdy zaczyna

się już parowanie całej przestrzeni wodnej i ustala się równomierna mieszanina na całej drodze prądu elektrycznego.



Rys. 13.

Wzrost oporności wody w kotle zależy nie tylko od temperatury, lecz głównie od ciśnienia, im wyższe jest ciśnienie tem mniejsza jest objętość właściwa pary i tem mniejsza objętość wody wyciskanej pęcherzykami i mniejszy wzrost oporności. Tak np. dane doświadczalne, uzyskane nad kotłem firmy Siemens, wykazały, że dla ciśnienia 3 atn wzrost oporności wody w kotle wynosił 22%, a dla ciśnienia 15 atn — 3%.

W wybranym typie kotła Brown-Boveri już podczas doświadczeń następowało zbyt szybkie osadzanie się kamienia na elektrodach i słabe odprowadzanie pary ze strefy parowania (znaczące wahania obciążenia elektrycznego). Wobec powyższych wad zdecydowano przystąpić do ulepszenia tej konstrukcji i dalsze badania mają być przeprowadzone jeszcze w roku bieżącym.

# Międzynarodowa Wystawa Powszechna w Brukseli.

*Inż. August Smolański, Katowice.*

*W artykule niniejszym podane zostaną wrażenia i opis ogólny wystawy\*), jej iluminacji i dekoracji świetlnej, oraz przeprowadzony przegląd pawilonów państw biorących udział w wystawie. Ogromne zainteresowanie całej Europy i podziw jaki wzbudziła ta wystawa, oraz ogrom jej spowodowany licznym udziałem państw i dużą ilością olbrzymich i bogato urządzonych i obstawionych pawilonów, spowodowały, że opis ten przybrał obszerne rozmiary, jakkolwiek jest jeszcze bardzo pobieżny i ogólny.*

## Ogólny opis wystawy.

Plan wystawy przedstawiony na rys. 1 daje pogląd na układ wystawy i rozmieszczenie pawilonów. Następne fotografie podają niektóre fragmenty wystawy.

Teren wystawy zbudowanej w najbardziej malowniczej dzielnicy Brukseli, d'Ossegham, przy parku królewskim, zajmuje powierzchnię 150 hektarów, co stanowi trzecią część terytorjum Brukseli wraz z przedmieściami. Ta ogromna, prawie równa i płaska powierzchnia pozwoliła na swobodne rozmieszczenie dużej liczby wspaniałych pałaców i pawilonów, nie krępując ich rozmiarów, oraz zostawiając im dużo wolnego miejsca, nadającego im należyłą perspektywę i wyróżniającego je z pośród otoczenia. Szerokie doskonale wybrukowane ulice i chodniki, liczne wejścia na wystawę, jak również wejścia i wyjścia do pawilonów, umożliwiały swobodne krążenie zwiedzających bez przeszkadzania sobie i tworzenia natłoku i zatłoków.

Wejść\*\*) na wystawę jest 11, z czego głównym monumentalnym wejściem od strony placu St.-Lambert jest Entrée du Centenaire

\*) Wystawa ta zwiedzona została we wrześniu br. przy okazji wycieczki naukowej ze Stow. Dozoru Kół w Katowicach do niektórych zakładów przemysłowych i naukowo-badawczych w Niemczech i Belgji. Udział w wycieczce wzięli dyr. Obrąpalski, inż. Elandt, inż. Zelena i autor ze Stow. Dozoru, oraz inż. Badowski z Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach.

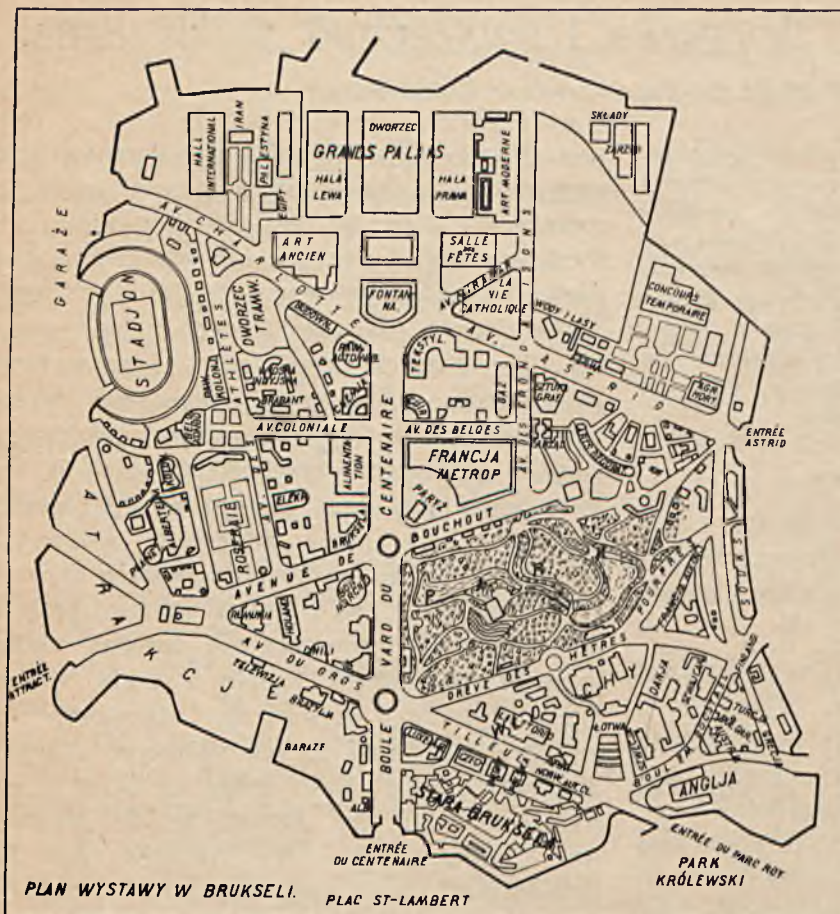
\*\*) Przy wejściach wbudowane są barjery fotoelektryczne w postaci wiązki niewidzialnych promieni infraczerwonych, zagradzającej przejście i padającej na komórkę fotoelektryczną. Przecięcie promieni świetlnych przez przechodzącą osobę, przesłaniającą na chwilę komórkę, powoduje zmianę natężenia prądu w obwodzie komórki i poruszenie odpowiedniego licznika urządzonego do automatycznego liczenia ilości osób wchodzących na wystawę. Urządzenie to może dać jednak przesadną ilość zwiedzających, niezgodną z liczbą sprzedanych wstępów, w wypadku, gdy wiele osób policzy siebie kilkakrotnie, przecinając, np. przez machanie ręką przy przechodzeniu, kilkakrotnie promień świetlny.

(rys. 2) ozdobione wspaniałymi kolumnami i posągami, stanowiące początek głównej arterji komunikacyjnej na terenie wystawy, Boulevard du Centenaire, dzielącej teren wystawy na dwie części i prowadzącej wprost do głównych pawilonów Grands Palais, widocznych już od wejścia. Po obu stronach tego bulwaru prowadzone są chodniki dla pieszych, zasadzone drzewa oraz rozstawione słupy iluminacyjne zakończone u góry głośnikami grzybowymi. Środek bulwaru zajęty jest przez piękne trawniki i klomby kwiatowe oraz przez wspaniałe wodotryski i fontanny różnej wielkości, z których największy znajduje się przed Grands Palais i przesłania je wysoko wznoszącą się zasłoną wodną, rozsiewającą dokoła krople i mgłę wodną. Oprócz głównego bulwaru du Centenaire, teren wystawy przecina 7 innych głównych ulic (zaznaczonych na planie) Avenue du Gros Tilleul, Av. de Bouchot, Av. Astrid, Av. de Miramar, Av. Charlotte, Av. des Athletès, Av. des Frondaisons, oraz szereg mniejszych i pobocznych, również pięknie ułożonych i iluminowanych.

Dokoła wystawy, ulicami Av. du Gros Tilleul, Boul. Em. Bockstael, obok pawilonów Souks, Av. Astrid, przed największym wodotryskiem przy Grands Palais, Av. Charlotte, Av. des Athletès, przed narożnym pawilonem rumuńskim, kursuje wkoło lilipucia kolej parowa, z lokomotywami naśladowującymi duże nowoczesne parowozy i szeregiem wagoników bez ścian z rzędami ławek po 3 osoby, posiadająca 6 przystanków do wsiadania i wysiadania. Kolejka ta jadąca dość powolnie, (sypiąca jednak węglem i żużlem w oczy), pozwala na wygodne oglądanie i podziwianie wystawy i pawilonów od zewnątrz i wyrobienie sobie ogólnego pojęcia o całości wystawy. Oprócz tego krążą po wystawie wygodne dwuosobowe lub jednoosobowe krzesła na kołach rowerowych, popychane przez kurjerów (coś w rodzaju białych kulisów), pozatem jest okazja jeszcze wygodniejszego zwiedzenia wystawy na grzbiecie wielbłąda albo też strusia.

Z lewej strony Boul. du Centenaire przechodzi pod terenem wystawy tunel podziemny prowadzący do dworca tramwajowego znajdującego się na terenie wystawy przy wiosce indyjskiej z prawej strony stadjonu.

Pałace wystawowe i pawilony projektowane i budowane przez najlepszych artystów i archi-



Rys. 1.

tektów belgijskich i z innych państw biorących udział w wystawie, utrzymane są przeważnie w stylu nowoczesnym z zachowaniem narodowych odrębności stylowych. Ściany zewnętrzne doskonale odrobione i wykończone, ozdobione płaskorzeźbami, niejednokrotnie malowidłami i okna witrażami, pozatem różnymi efektami architektonicznymi, dachy wdzięcznie i gustownie związane z budynkami, liczne ozdobne wieżyczki, wieże i kolumny nadające pawilonom wysmukłość i lekkość, tworzyły całość pełną wdzięku i proporcji, zadawalającą oko pięknnością linii i form architektonicznych, oraz świadcząca o dużym nakładzie kosztów i włożonej pracy. Z pięknnością pawilonów harmonizowały i dodawały im wdzięku ustawione przy pawilonach duże rzeźby i posągi o wielkości więcej jak naturalnej, wykonane z brązu, żelaza, marmuru i kamienia przez pierwszorzędnych rzeźbiarzy różnej narodowości; piękną dekorację stanowiły, pogłębiały wrażenia i dodawały należytego tła budynkom, doskonale założone i utrzymane trawniki i kłomby kwiatowe. Gustownie wykonane napisy podające nazwy państw i firm zajmujących pawilony, albo przeznaczenie pawilonów, stanowiły dobre uzupełnienie efektów dekoracyjnych. Zamieszczone fotografie kilku

fragmentów wystawy najlepiej uzupełnią ten krótki i pobieżny opis, który nawet o wiele więcej rozszerzony nie jest w stanie zastąpić bezpośrednich wrażeń wzrokowych.

W wystawie wzięło udział 28 państw:

Albanja, Anglja, Ameryka półn. (nieoficj.), Belgja z kolonjami, Brazylja, Bułgarja, Chili, Czechosłowacja, Danja, Egipt, Finlandja, Francja z kolonjami, Grecja, Haiti, Holandja, Iran, Luxemburg, Łotwa, Norwegja, Palestyna, Polska, Portugalja, Rumunja, Szwajcarja, Szwecja, Turcja, Węgry, Włochy.

Pawilonów i budynków znajduje się na wystawie 194, nie licząc w tem części Attractions i Vieux Bruxelles, które zawierają jeszcze ponadto ponad 30 budynków. Z liczby 194 najwięcej, bo około 148 przypada na Belgję, następnie 12 na Włochy,

6 dużych na Francję i przeważnie po jednym na pozostałe państwa. Jak widać z tego porównania, wystawa została najsilniej obsadzona przez Belgję z kolonjami, Francję z kolonjami oraz Włochy. Z pawilonów belgijskich, poza kilkunastoma pawilonami oficjalnymi, Belgji jako państwa, Brukseli, Kongo belgijskiego, Kolonji, Sztuki starożytnej i nowoczesnej, Życia Katolickiego, Alberteum i Planetarium i kilku innych, przeważną część zajmują różne przemysłowe i handlowe firmy belgijskie, restauracje, piwiarnie itp.



Rys. 2. Wejście „Entrée du Centenaire“.

Osobną część wystawy stanowi dział rozrywkowy, Attractions, znajdujący się na lewo od wejścia du Centenaire, oraz Stara Bruksela, „Vieux Bruxelles“, na prawo od tego wejścia. W Attractions znajdują się liczne lokale rozrywkowe, restauracje, piwiarnie i winiarnie, kafele, kolejka górską, ogromne koło z wagonikami i rozmaite inne atrakcje. Panuje tam żywy ruch, rozlega się gwar i wesołość zwłaszcza wieczorem po godz. 19-tej i w nocy, gdy pawilony właściwej wystawy są już zamknięte. Stara Bruksela, małe miasteczko zajmujące powierzchnię 3,5 hektarów, otoczone murem zębą-tym u góry i średniowiecznymi wieżami, basztami i bramami, przypomina swymi placami, uliczkami, kościołem de Saint-Jaques de Compostelle, domami o dawnych historycznych nazwach z dachami o ząbkowanych szczytach, chałupkami wiejskimi, fontannami, drzewami i kwiatami, miasto z 18 stulecia. Zostały tu odtworzone fragmenty starej Brukseli z tych czasów, zarówno pod względem architektury, jak też dekoracji, nastroju, ubiorów i mundurów ludzi, żołnierzy i wartowników przechadzających się po uliczkach. Wszystkie konstrukcje budowlane wykonane są ze szkieletów drewnianych wypełnionych gipsem.

Poza częścią rozrykową Attractions, znajdują się na terenie wystawy liczne restauracje większe i mniejsze, jak „La Vie est belle“, Leopold II., jawajska „Waroong-Batavia“, „Au Bon Marché“, „La Belle Etoile“ i wiele innych, bufety zimne, piwiarnie jak np. „Brasserie des Alliés“, „Tuborg“ w postaci dużego namiotu z masztem zakończonym gniazdem bocianiem i flagą, restauracje propagandowe jak np. „Rotisserie Électrique“ w pałacu elektrycznym i konkurencyjna „A La Belle Flamme“ w pawilonie gazowym, probiernie win, koniaków i szampanów jak Martini-Rossi, Dubonnet, Grands Vins de Champagne i inne, specjalne herbaciarnie i kawiarnie kolonjalne itd.

Pozatem dla użytku i usług zwiedzających znajdują się na terenie wystawy, administracja, policja, straż pożarna, kaplice do odprawiania nabożeństw w kościele Saint Paul (paw. La Vie Catholique), biuro informacyjne, garaże dla samochodów, rowerów i motocykli, poczta, telefon i telegraf, kantory wymiany, przechowalnie dla dzieci od 15 dni do 3 lat i od 3 do 6 lat, gdzie mogą one być pozostawione pod opieką kwalifikowanych pielęgniarek, przechowalnie psów, liczne toalety, kuchnia dla wycieczek szkolnych i duża sala bankietowa.

Ruch zwiedzających był bardzo duży, szczególnie wielki natłok i przepełnienie na wy-

stawie dawało się zauważyć w sobotę i w niedzielę, gdyż bardzo wiele osób ściągało na wystawę na weekend z najbliższych okolic Belgji, Niemiec, Francji a nawet z Anglii. Można było słyszeć prawie wszystkie języki europejskie, w czym udział języka polskiego był także po-każny.

### Wystawa w nocy.

Zupełnie odmienny widok jak w dzień, gdzie uwagę absorbują dekoracje zewnętrzne i architektura pawilonów oraz zwiedzanie i oglądanie eksponatów, przedstawia wystawa w nocy. Z daleka już, zbliżając się do wystawy, widać unoszącą się nad nią lunę różnokolorowych świateł i smugi światła reflektorów, przecinające ciemne niebo.

Wchodzącego poraz pierwszy na wystawę w nocy, uderza wspaniała różnokolorowa, nadzwyczaj harmonijna iluminacja wystawy nadająca jej nadzwyczajny, wprost nierealny wygląd, i pozostawiająca po sobie niezapomniane wrażenie. Wszelkie możliwości zastosowań elektryczności do dekoracji świetlnej i barwnej zostały tu wykorzystane.

Od Entrée du Centenaire, poprzez różnobarwne zasłony wodne, wodotrysków i fontan, oświetlonych od dołu światłem zmieniającem barwę co kilkanaście sekund, przebija się wspaniale oświetlony od dołu reflektorami (po 1 kW) fronton Grands Palais, na którego szczycie obraca się kilkupromieniowy reflektor, rzucając poziome smugi światła w mrok nocy. Umieszczone po obu stronach Boulevard du Centenaire i innych głównych ulic słupy i kolumny świetlne, o ścianach złożonych z 4 parabolicznych rynien zawierających na swej osi szereg żarówek rzucających na nie światło i osłoniętych od zewnątrz mniejszymi rynienkami, albo też okręcone spiralą z mlecznych kul świetlnych, rozsiewały miękkie nierzające światło. Wbudowane na szczycie tych kolumn świetlnych głośniki grzybowe rozprasały łagodną, niehałaśliwą muzykę z płyt gramofonowych, nadawaną przez centralną stację ustawioną na terenie wystawy. Snopy i smugi świetlne obracających się reflektorów ustawionych na Grands Palais, na szczycie wieży z rur o wysokości 106 m i innych wyniosłych szczytach, krzyżują się w ciemności i nakrywają wystawę zmieniającą się siatką promieni świetlnych. Różnokolorowe reklamy różnych firm i pawilonów, napisy i kombinacje świetlne z rur świetlnych neonowych i innych, ożywiają iluminację i służą zarazem jako wskaźniki orjentacyjne i drogowskazy.

Pawilony i budynki uwidocznione były przez oświetlenie reflektorami od dołu ich ścian,

rzeźby, malowidła i ozdobne szczegóły architektoniczne uwydatniały się bardzo plastycznie przez dobre zharmonizowanie światła i cieni. Specjalne oświetlenie charakterystycznych szczegółów i odrębności architektonicznych sprawiało, że mimo dużej ilości budynków nie można było zauważyć monotoności i powtarzania się, każdy budynek występował swoiście i oryginalnie na tle różnobarwnych światła i mroku. Zupełnie nowocześnie zbudowany główny pawilon włoski wyglądał na tle mrocznego parku jak duży wielopiętrowy drapacz chmur z tysiącem jasno oświetlonych okien. Ładnie i efektownie oświetlone wnętrza i wystawy zamkniętych po g. 19 pawilonów łączyły się z oświetleniem budynków i ulic w jedną harmonijną barwną całość.

Na barwnym tle jasnych światła ciemno wybijał się mroczny park o dyskretnym łagodnym niezbyt jasnym oświetleniu, z drzewami oświetlonymi od dołu różnokolorowymi reflektorami, barwiącymi liście na czerwono, żółto, jasno zielono, niebiesko i fioletowo. W głębi parku jaśniejsza lśniąca tafla stawu przecinana była przez małe motorówki obsadzone przez zwiedzających, ciemne posągi przy fontannach na skrzyżowaniach alei dawały wrażenie ciszy i spokoju. Ożywienie parku stanowiła jasno oświetlona restauracja „La vie est belle” ustawiona na wzniesieniu na krawędzi parku w pobliżu stawu.

Ostro odcinała się wśród powodzi łagodnych i harmonijnych światła wystawy jasno i żywo oświetlona część „Attractions” z rzęsiście oświetlonymi tysiącami żarówek kolejką górską, olbrzymim kołem, karuzelami, restauracjami i różnymi lokalami, rozbrzmiewająca śmiechem i zabawą. Słabo i nastrojowo oświetlona „Roseraie” z licznymi posągami i małymi fontannami stanowiła miłe urozmaicenie wśród zagęszczonych w tej części wystawy licznych pawilonów i sąsiadującej Attractions i nadawała dobre tło wysoko wznoszącej się nad nią restauracji kolonjalnej z dwoma terasami, dolnym na parterze i górnym na dachu, skąd można było wygodnie podziwiać całą wystawę.

### **Przegląd pawilonów.**

Zwiedzanie pawilonów zaczynamy od różnego pawilonu Luksemburga posuwając się następnie w prawo Av. du Gros Tilleul i okrążając całą wystawę. Krótkie chociażby opisanie wszystkich pawilonów zajęłoby zbyt wiele miejsca, dlatego też ograniczymy się tylko do oficjalnych pawilonów państw uczestniczących w wystawie, w takim porządku jak natrafiamy na nie

po drodze, oraz kilku pawilonów belgijskich, przyczem szczegółowiej omówione będą pawilony o charakterze technicznym, oraz krótko wspomniane niektóre ciekawsze pawilony.

### **Luksemburg.**

Pawilon Luksemburgu składa się z dwu budynków, z których większy stanowiący właściwą wystawę zawiera ogromną halę posiadającą dużą przestrzeń centralną, otoczoną galerią zajęta przez stoiska licznych wystawców, w drugim budynku znajduje się stoisko różnych napoi. W przestrzeni środkowej głównej hali na dużych stołach rozłożone są wyroby przemysłu metalurgicznego, stoiska na galerji zawierają produkty innych przemysłów. Na ścianach poza ogromną mapą Luksemburgu rozwieszono są tablice, fotografie, wykresy i statystyki, dotyczące przemysłu, życia socjalnego i turystyki oraz kolorowe fotografie i obrazy przedstawiające szczególnie malownicze okolice. Z przemysłu należy wymienić na pierwszym miejscu przemysł metalurgiczny reprezentowany przez wielkie zakłady Grand-Duché, wykazujący roczną produkcję 4 miliony tonn stali, co stawia go na ósmym miejscu produkcji światowej, następnie przemysł górniczy, łupkowy, kamieniołomy wapieni, przemysł fajansowy i ceramiczny, garbarski, rękawicznicy, tytoniowy, piwiarski, rolnictwo i hodowla, oraz wkońcu turystyczny. Przed pawilonem ustawiona została pionowo szyna o dużym profilu, długości około 30 m, wywalcowana z jednego bloku stalowego.

### **Czechosłowacja.**

W pawilonie o powierzchni 1200 m<sup>2</sup> czechosłowackie ministerstwo Przemysłu i Handlu przedstawiło w hali oficjalnej przy wejściu działalność różnych departamentów w obrazach i wykresach, dużą kolekcję znaczków pocztowych, min. Robót Publ. kopalnie i próbkę ziemi zawierającej uran i rad oraz modele mostów, dzieł sztuki itp. Z dwu następnych dużych działów, jeden zajęty był przez rolnictwo, w szczególności uprawę chmielu, drugi przez przemysł metalurgiczny, górniczy, samochodowy, ceramiczny, huty szkła i wytwórnie kryształów czeskich. W bocznym oddziale sprzedawane było piwo pilzneńskie.

### **Węgry.**

Przed pawilonem węgierskim ustawione są dwa ogromne posągi, z których lewy widoczny jest na rys. 3. W środkowej sali przy wejściu wystawione są dzieła węgierskiej sztuki zdobniczej, piękne oryginalne posągi, rzeźby, medale, przedmioty z brązu i srebra, obok

w salonie honorowym statua regenta Horty oraz piękny witraż odznaczony medalem złotym na wystawie w Padwie i Rzymie. W salach sąsiednich wystawione są jedwabie i wyroby tekstylne, ceramiczne, skóry i futra, następ-



Rys. 3. Posąg przy pawilonie węgierskim.

nie przemysł chemiczny, produkty rolnicze i wina, osobna galeria zawiera trofea i fotografie myśliwskie. Przy wejściu z obu stron sprzedawane są drobne przedmioty dekoracyjne.

#### Polska.

Skromny lecz gustowny pawilon polski zajmujący powierzchnię około 800 m<sup>2</sup> składa się z hali centralnej, wejściowej ładnie udekorowanej z ustawionymi po obu stronach pięknymi brązowymi popiersiami, z prawej Marszałka Piłsudskiego, z lewej Pana Prezydenta oraz z 6 sal i biur informacyjnego przy hali głównej. Pierwsza sala poświęcona myślistwu w Polsce zawiera piękny okaz wypchanego żubra i rozłożone przed nim okazałe futro niedźwiedzia brunatnego, wzbudzającego podziw licznych zwiedzających, z których mało który, a zwłaszcza panie nie mogły się oprzeć by go nie pogłaskać, następnie na ścianach rozwieszono futra rysia, żbików i innych zdobyczy myśliwskich, stanowiących rekordy europejskie. Druga sala zajęta jest przez rolnictwo i przemysł rolniczy, następna przez przemysł górniczy i hutniczy. Z dalszych trzech sal na prawo od hali głównej, pierwsza ilustruje wspaniały rozwój portu gdyńskiego stanowiącego rekord techniczny, druga zajęta jest przez turystykę, oraz ostatnia poświęcona komunikacji zawiera modele lokomotyw i wagonów i niektóre produkty ciężkiego przemysłu.

Pawilon polski, jakkolwiek mały i skromny, był bardzo licznie zwiedzany i wzbudzał duże zainteresowanie. Nieliczne, ale odpowiednio dobrane i umiejętnie rozmieszczone eksponaty dały zwiedzającym należyty i rzeczowy pogląd na Polskę, a nie nużąc uwagi obfitością i przesadną wystawą mogły dobrze utkwąć w pamięci.

#### Norwegja.

Pawilon norweski odznacza się bardzo oryginalną fasadą. W środku w hali wejściowej na prawo sprzedawane są różne drobiazgi norweskie, na lewo konserwy rybne, węgorze i łososie wędzone. W następnej hali wystawione są główne produkty norweskie, w ostatniej znajduje się kino, gdzie przedstawiane są malownicze okolice Norwegji, dzikie góry, lodowce, piękne doliny, kolej norweska przecinająca kraj o nadzwyczaj urozmaiconym krajobrazie, oraz fjordy.

#### Włochy.

Drugie po Belgji pod względem ilości pawilonów są Włochy, którym należy się obszerniejsze omówienie. Największy z licznych włoskich pawilonów główny „du Littorio” o wysokości około 30 m, zbudowany w postaci dużego równoległoscianu z betonu i szkła, zwraca na siebie uwagę zdaleka swą oryginalnością i wyniosłością. Zwrócony frontem do Av. du Gros Tilleul posiada duże i szerokie schody marmurowe, nad wejściem dominują cztery bardzo duże pęki różek liktorskich z jaśniejącymi siekierami, oraz dwa ogromne sztandary, narodowy i faszystowski. Na ścianach bardzo obszernego głównego salonu przedstawiony jest rozwój faszyzmu wyrażony przez 4 ogromne ilustracje symbolizujące „zwycięstwo włoskie”, „początek faszyzmu”, „marsz na Rzym” i „Włochy przekształcone przez faszyzm”. W dużych witrach wzdłuż ścian wyłożone są książki włoskie, arcydzieła drukarskie i reprodukcje fotomechaniczne. W skrzydle prawem znajdują się liczne i różnorodne wydawnictwa faszystowskie, w głębi dział zajęty przez Roboty Publiczne i Opiekę Społeczną, gdzie widoczne jest osuszenie bagien pontyjskich i założenie nowej prowincji Littorio. Lewe skrzydło poświęcone jest korporatyzmowi włoskiemu i rękodzielnictwu. Ogromna różnobarwna mozaika na ścianie między drzwiami wejściowymi przedstawia współpracę narodowych sił produktywnych złączonych i zorganizowanych w korporacje grupujące się koło tej samej matki ojczyzny. W całości oficjalny ten pawilon faszystowski poświęcony jest reklamie i propagandzie faszyzmu we Włoszech.

Za głównym pawilonem ustawiona jest ogromna wieża złożona z rur stalowych o wysokości 106 m, widoczna z każdego miejsca wystawy. Obok znajduje się duży model okolicy górskiej i zapory wodnej w Alpach z dużą centralą wodno-elektryczną należącą do „Unfiel“



Rys. 4. Szczegół modelu zapory wodnej „Unfiel“.

Union Fasciste Industrie Electrique. Duża tablica w pobliżu podaje wykaz licznych pawilonów włoskich. Pawilon fotogrametrii zawiera liczne mapy zdjęte przy pomocy fotografii lotniczej, oraz przyrządy optyczne i rysunkowe, służące do ich wykreślenia. Pawilon mechaniki daje przegląd różnych precyzyjnych przyrządów, automatów, sprawdzianów i kalibrów. Pawilon optyczny, obsadzony głównie przez firmę „Officine Galileo Firenze“, zawiera bardzo obszerny i ciekawy zbiór precyzyjnych przyrządów optycznych, fizycznych jak mikroskopy, ultramikroskopy, aparaty do mikrografii, projekcyjne, epidjaskopy, aparaty geodezyjne i topograficzne, lunety i teleskopy astronomiczne, lornety różnej wielkości, obiektywy fotograficzne gotowe i szkła do nich w stanie surowym przed szlifowaniem i półgotowym po oszlifowaniu, komórki fotoelektryczne i rozmaite przyrządy i przekaźniki z komórkami fotoelektrycznymi, oscylografy, przyrządy miernicze elektryczne, mechaniczne, cieplne, zwierciadła paraboliczne różnej wielkości do 2 m średnicy, gotowy reflektor wojskowy o średnicy około 1,5 m oraz bloki szkła różnych gatunków i w rozmaitej fazie fabrykacyjnej. Pawilon ten stwierdzał zupełną samowystarczalność Włoch w dziedzinie optyki precyzyjnej i instrumentów fizycznych. Nad tym pawilonem specjalne urządzenie

optyczne rozlśniewało żywymi barwami tęczy. Następnie pawilony przemysłu tekstylnego, jedwabiu sztucznego, ogrodnictwa i sadownictwa, dawały bogaty przegląd wytwórczości w tych dziedzinach. Wkońcu pawilon marynarki wykazujący, że Włochy posiadają okręty należące do najlepszych i najszybszych w świecie, pawilon lotnictwa z samolotem, który uzyskał światowy rekord szybkości 709 km/g oraz pawilon samochodowy świadczą o ogromnym postępie i rozwoju techniki we Włoszech, stawiającym je na jednym z pierwszych miejsc w Europie. Należy jeszcze wspomnieć o pawilonie sztuk pięknych w kształcie podkowy, zawierającym pięknie wykonane i wykończone posążki i rzeźby z marmuru, objekty archeologiczne, obrazy, drobiazgi z biżuterji i zdobnictwa, tłoczone wyroby ze skóry, które wszystkie były tam również sprzedawane.

#### Ł o t w a.

Z tej samej strony za częścią włoską znajduje się piękny pawilon łotewski ustawiony na wzniesieniu wśród parku odtwarzającego ogrody łotewskie, łączący się szerokimi i wygodnymi schodami z ulicą du Gros Tilleul. Pięknie udekorowany wewnątrz barwnymi i wzorzystymi motywami ludowymi daje pawilon pogląd na życie gospodarcze i produkcję leśną i rolną, sam zbudowany z drzewa ciosanego posiada ściany wyłożone szlachetnym drzewem. Główne produkty, poza drzewem: masło, ryby wędzone, pieczywo i wyroby cukiernicze oraz napoje alkoholowe.

#### A n g l j a.

Przechodząc spowrotem na prawą stronę natrafiamy na duży pawilon angielski, zwracający na siebie uwagę kolistym frontonem z wysoką kolumnadą, za którą przez oszklone okno widać obracającą się powolnie (raz na 24 godz.) kulę ziemską z zielonego szkła, o średnicy 7 m, z zaznaczonymi jasno-czerwono posiadłościami angielskimi na jasno-brązowych kontynentach. Jedna półkula oświetlona jest jakby słońcem w ten sposób, że widać przesuwającą się granicę dnia i nocy. Kopuła pomieszczenia zawierającego ten ogromny model kuli ziemskiej, wyglądający jakby zawieszony w przestrzeni, przedstawia północną półkulę nieba gwiazdowego z wszystkimi głównymi konstelacjami. Liczne przeźrocza na obwodzie hali przedstawiają bogactwa naturalne imperjum brytyjskiego, jak kopalnie niklu, kopalnie złota z ich urządzeniami pomocniczymi, bloki kwarcu górskiego, różnorodne minerały, sztaby metali i złote me-



dale ku czci „Silver Jubilee“. Następnie widoki przedstawiające murzynów przy zbiorze orzechów kokosowych, krajowców nacinających drzewa kauczukowe, produkcję wełny, juty, kakao i innych produktów kolonialnych. Z hali głównej wchodzi się do elegancko urządzonego pawilonu królewskiego poświęconego rodzinom królewskim Belgji i Anglii, zawierającego portrety królewskie, wzory orderów w gablotkach, fotografie kollegjum w Eton, wzory naczyń złotych używanych przy wielkich uroczystościach itp. Właściwa wystawa brytyjska zajmuje dwie obszerne galerje obejmujące równoległe okrągłą halę frontową i przedzielone prostokątnym trawnikiem strzyżonym. Pierwsza galerja zawiera wystawę luksusowo wydanych książek, wyroby szklane, garncarskie, ozdobne wyroby srebrne, następnie w osobnym dziale wyroby przemysłu chemicznego, jak produkty destylacji ropy, kwasy, pochodne węgla, esencje i oleje ciężkie. Wkońcu dział tekstylny. W galerji drugiej znajdują się prace uczni londyńskiego Country Council, rysunki i wyroby ręczne przedmiotów sztuki, przyczem szczególnie uwzględniona została marynarka angielska, w postaci modeli najpotężniejszych angielskich parowców osobowych. Uwagę zwraca ciekawe porównanie wielkości sylwetki statku „Queen Mary“ z obrazem Grands Palais, Colonne du Congrès i pawilonem brytyjskim w tej samej skali, które wszystkie zakryte są przez ten olbrzym morski. Dalej podany jest obraz rynków zbytu przemysłu brytyjskiego, propaganda linii lotniczej Imperial Airways, której samoloty przebywają w 4,5 dni odległość od Anglii do Konga belgijskiego, wreszcie dział poświęcony turystyce w Anglii z serją widoków portu w Londres. Za pawilonem znajduje się bardzo starannie założony i utrzymany ogród angielski o powierzchni około 1 hektara.

#### Austria.

Pawilon austriacki o bardzo skromnych nowoczesnych linjach z łukową fasadą w całości oszkloną jest dużym zbiorem najbardziej okazałych dzieł sztuki. W salonie honorowym, ozdobionym przez brązowe popiersie kanclerza Schuschnigga znajdują się w gablotkach oryginały „Ave Verum“ Mozarta i reprodukcje dzieł Schuberta, Brücknera i Bethovena. W sekcji Wiedzy i Sztuki wystawione są szkła artystyczne, ozdobne wyroby ze złota i srebra, nakrycia stołowe, porcelany i ceramiki artystyczne, przedmioty dekoracyjne z metalu i brązu, lampy i zyrandole, urządzenia biurowe, meble luksusowe, fantazyjne wyroby z drzewa, rzeźby

z drzewa, kości słoniowej, dywany i tkaniny dekoracyjne i rozmaite ozdobne drobiazgi i biżuterje.

Dział wiedzy zawiera zbiór precyzyjnych instrumentów mierniczych, kompas, teleskopy, aparaty geodezyjne, mikroskopy, wagi analityczne i mikrochemiczne, elektryczne przyrządy miernicze, nadzwyczaj czułe przyrządy do badań fizycznych i chemicznych itd. Dalej następuje obszerny dział sztuki religijnej, dział ubiorów i kostjumów, wreszcie obszerny dział turystyczny, propagujący piękno krajobrazu austriackiego.

#### Bułgaria.

Pawilon bułgarski zbudowany w starym stylu narodowym, w postaci dużej bułgarskiej chaty wiejskiej, daje przegląd życia gospodarczego, przemysłu, handlu, sztuki i wiedzy bułgarskiej.

#### Turcja.

Mały pawilon turecki zawiera wystawę przemysłu tytoniowego, wina, likiery, tablice propagandowe i fotografie, oraz drobną sprzedaż tytoni i papierosów monopolu tureckiego.

#### Finlandja.

Liczne fotografie, rysunki i obrazy przedstawiające malownicze okolice Finlandji, budynki i pomniki historyczne, ubiory i szczegóły charakterystyczne, dają pogląd na życie Finlandji, jej przemysł, turystykę, sporty, plaże itp. Poza materiałami użytymi do budowy pawilonu, Finlandla nie wystawia swoich wyrobów przemysłowych.

#### Grecja.

Pawilon zbudowany w stylu hellenistycznym o ścianach malowanych w starożytne motywy greckie zawiera marmury, różne minerały, fajanse, naczynia i wazy gliniane, jedwabie, dywany, tytoń, wina i owoce, pozatem przedmioty nowoczesnej sztuki ludowej. Obok stoi ogromny obelisk wysokości około 30 m.

\* \* \*

Naprzeciw paw. greckiego znajduje się belgijski pawilon szkieł artystycznych, dalej teatr kolonialny, gdzie Arabi i Arabki produkują się tańcami wschodnimi, zaklinaniem węzów (ledwie żywych) i różnemi sztukami magicznemi.

#### Szwecja.

Przechodząc znów na lewą stronę Boul. Em. Bockstael natrafiamy naprzeciw paw. brytyjskiego na obszerny pawilon szwedzki o dzie-

sięciu dużych salach zajętych przez stoiska licznych firm reprezentujących przemysł szwedzki, którego ogólny schemat znajduje się w hali wejściowej, gdzie przechodzi się pod dużym baldachimem ze stali nierdzewiącej. Uwagę zwraca dobre zharmonizowanie sztucznego oświetlenia z zewnętrznym, dające miękkie łagodnie rozproszone światło, w którym bardzo efektownie przedstawia się zbiór głównych produktów eksportu szwedzkiego: stal, drzewo, miazga drzewna i papier wysokiego gatunku. Liczne olbrzymie fotografie pokrywające ściany hali głównej dają pogląd na działalność różnych rodzajów przemysłu, rzemiosła i handlu, propaganda turystyki i komunikacji szwedzkiej uzupełnia ogólny obraz. Dziewięć następujących sal wypełniają przemysły, metalurgiczny uwzględniający w szczególności szerokie zastosowanie stali nierdzewiącej oraz łożyska kulkowe i wałkowe, elektrotechniczny przedstawiający różnorodne aparaty elektryczne, silniki sterowane z odległości i automatycznie z przyrządami rozruchowymi, regulacyjnymi i rozdzielczymi, rolnictwo, mleczarstwo i nasiennictwo, wreszcie w ostatniej sali sztuki piękne, w postaci kryształów artystycznych, dywanów ręcznych, fajansów, mebli i dekoracji mieszkań.

#### D a n j a.

W głównej hali bardzo obszernego pawilonu duńskiego znajduje się zestawienie głównych danych obrazujących życie gospodarcze, rolnicze i socjalne kraju. W dziale przemysłowym zawierającym części maszyn i konstrukcji okrętowych zwraca uwagę schemat silnika Diesel'a o mocy 22000 KM, uchodzącego za jeden z największych w świecie. Jedną z sal łączących się z główną halą zajęta jest przez wystawę sztuki i przemysłu artystycznego, w drugiej dużej sali znajduje się kino, wyświetlające film o Danji.

#### S z w a j c a r j a.

Dział szwajcarski obejmuje kilka pawilonów zbudowanych w prostym stylu nowoczesnym głównie z drzewa i szkła, otoczonych drzewkami, zaroślami i krzakami róż, z małym stawkiem i rzeczką opływającą jeden z pawilonów. Przed frontem zwróconym do Boul. Emile Bockstael ustawiony jest na prostej kolumnie olbrzymi zegar elektryczny, symbolizujący narodowy przemysł Szwajcarii. Przemysłowi temu poświęcony jest w całości pierwszy z pawilonów. Rozłożone są tam zegarki od najtańszych do najdroższych, od najmniejszych miniaturowych do największych, zwyczajne do codzien-

nego użytku i chronometry fizyczne i nawigacyjne stanowiące szczyt precyzji zegarmistrzowskiej, nowoczesne i rzadkie okazy ze zbiorów publicznych i prywatnych. Obszerny pawilon maszyn, z których wiele jest w ruchu, daje pogląd na wytwórczość przemysłu szwajcarskiego. Są tam aparaty najwyższej precyzji, optyczne, geodezyjne, topograficzne, elektryczne przyrządy pomiarowe, liczniki, elektryczna sygnalizacja i zabezpieczenia ruchu pociągów, przekaźniki elektryczne, wyposażenia elektryczne samochodów i motocykli, maszyny do pisania, przyrządy do demonstracji naukowych, skomplikowane maszyny do trykotaży, pakowania, robienia pończoch, haftowania, urządzenia wentylacyjne, części konstrukcyjne maszyn, koła zębate, maszyny do frezowania kół zębatach i wiele innych, których wyliczanie byłoby zbyt długie.

Trzeci pawilon zajęty jest przez przemysł tekstylny przedstawiający tkaniny bawełniane, wyroby pilśniowe, trykotowe, pończosznice, hafciarskie, oraz przemysł ceramiczny.

Sekcja żywnościowa zawiera rozmaite rodzaje serów i win szwajcarskich, które można kosztować, na miejscu albo też w pobliskim barze z krzesłami rozstawionymi w ogrodzie. Liczne aparaty projekcyjne i kinowe ustawione w dużym hangarze rzucają na ekrany obrazy pięknych krajobrazów i przemysłu szwajcarskiego. Dużą część wystawy szwajcarskiej zajmuje przebijająca się wszędzie propaganda turystyki. Liczne rzeźby i posągi ustawione wewnątrz i na zewnątrz pawilonów zwracają uwagę na nowoczesną sztukę rzeźbiarską Szwajcarii.

#### F r a n c j a.

Pawilony francuskie, nie tak liczne jak włoskie, są jednak daleko większe i jeszcze okazalsze. Zaczniemy od pawilonu Francji Zamorskiej (France d'outre-Mer), który pierwszy napotykaemy na swej drodze. Obszerny ten budynek podzielony jest na sekcje zajęte przez poszczególne kolonie, kraje pod protektorem i pod mandatem francuskim. Przedstawione są tam produkty i bogactwa naturalne kolonii, świadczące o ich podstawowym znaczeniu dla bogactwa Francji, prace artystów tubylczych, liczne obrazy, przeźrocza, fotografie, wykresy dają pogląd na niektóre roboty publiczne, statystykę produkcji, kolonizację, plantacje, krajobraz, budynki i typy kolonialne. Wszędzie podkreślane są wartości turystyczne tych kolonii. Typy ludności tubylczej przedstawiają ustawieni przy licznych drzwiach mocni i dobrze zbud-

wani murzyni w mundurach wojsk kolonialnych. Uczestniczą w tym pawilonie Algier, Indochiny, Afryka równikowa zwracająca uwagę drzewem szlachetnym różnych rodzajów w pniach, deskach i parkietach, jak też ogromną mapą turystyczną i wielką panoramą kolei Kongo-Ocean, Madagaskar z ogromną gablotą na środku sali zawierającą różne kamienie szlachetne w stanie surowym i oszlifowane oraz miseczkę z piaskiem złotym, Tunis wyróżniający się swym winem i oliwą z oliwek, Marokko, Togo i Kamerun (pod mandatem) z kawą i drzewem, Kolonie autonomiczne, kraje Lewantu zwracające uwagę swą architekturą i jedwabiami, Afryka Zachodnia przedstawiająca szereg produktów, jak drzewo, banany, oliwki, kakao, skóra i tekstylja oraz obraz olbrzymiej tamy w Sansandriz do nawadniania około miliona hektarów ziemi.

Po drugiej stronie ulicy znajduje się naprzeciw pawilon „Les Souks“ stanowiący ogromny

bazar orientalny, gdzie Arabowie z Tunisu, Algieru, Marokka, Syrii sprzedają jako swoje specjalności dywany, koronki, tkaniny i zasłony, szale, poduszki, wonności i słodczyce wschodnie, wyroby z miedzi, skóry i kości słoniowej, fetysze i tanią biżuterję, oraz wiele innych drobiazgów, które można znaleźć we wszystkich innych orientalnych i kolonialnych pawilonach, w Kongo belgijskim, miast Paryża i Brukseli, a także w włoskim pawilonie sztuk pięknych i które wszystkie pochodzą prawdopodobnie z tych samych fabryk belgijskich, francuskich i włoskich, jak świadczą o tem niektóre stemple.

W przedłużeniu pawilonu Souks znajduje się obszerny i bogaty pawilon rolnictwa francuskiego, posiadający w środku obszerne pięknie oświetlone akwarjum oraz bardzo różnorodne eksponaty rolnicze i ogrodnicze.

(c. d. n.)

## Przegląd czasopism technicznych.

### ENERGETYKA.

#### Aerodynamiczna stacja doświadczalna w Farnborough.

*Engineer 5. IV. do 24. V. 1935.*

Budowa samolotów wymaga przeprowadzania bardzo dokładnych doświadczeń na modelach, gdyż z jednej strony założenia teoretyczne aerodynamiki opierają się we wielu wypadkach na empirji i są zatem uzależnione od warunków specjalnych, a z drugiej strony wymogi bezpieczeństwa są w awiatyce o wiele wyższe niż w innych dziedzinach konstrukcyjnych. O ile jednak w budownictwie maszynowym, a poniekąd i wodnym wystarczy przeprowadzenie prób na modelu wielokrotnie mniejszym od obiektu rzeczywistego, a następnie stosuje się transpozycję opartą na podobieństwie mechanicznym, w konstrukcji samolotów ta metoda zawodzi, gdyż matematyczne ujęcie podobieństwa jest w aerodynamice niepewne i funkcje zależności sił od wymiarów są bardzo złożone. Z tego względu najbardziej wskazanym jest wykonywanie doświadczeń wprost na samolotach rzeczywistych, co wymaga znowu budowy bardzo wielkich stacji doświadczalnych. W Ameryce znajduje się laboratorium National Advisory Council, we Francji zbudowano niedawno stację doświadczalną w Calais-Meudon, a obecnie i w Anglii Royal Aircraft Establishment wybudował we Farnborough stację próbną. Urządzenie tych wszystkich zakładów polega na tem, że badany samolot umieszcza się w hali obserwacyjnej, przez którą przepuszcza się strumień powietrza o możliwie dużej szybkości — zjawiska są co prawda w stosunku do rzeczywistych warunków odwrócone, gdyż samolot jest w spoczynku, a powietrze wokoło niego przepływa, ale to odwrócenie nie ma wpływu i pomiary oporów przy rozmaitym kształcie elementów samolotu np., dają wyniki rzeczywiste. Jedną wadą tego systemu jest to, że nie można

osiągnąć prędkości powietrza zbliżonej do prawdziwej, wynosi ona bowiem jedynie od 180 do 200 km/godz — zwiększenie prędkości przy naturalnej wielkości samolotu napotyka na olbrzymie trudności. Dawniej stosowano przy małych modelach sztuczny wiatr o szybkościach prawdziwych, ale z wyżej przytoczonych względów tej metody zaniechano.

Strumień powietrza może być otwarty albo zamknięty. W Calais-Meudon strumień wpada do hali doświadczalnej z kolektora o przekroju eliptycznym, o osi poziomej 16-metrowej, przepływa wokoło modelu z szybkością 180 km/godz i zdąża przez cylindryczny dyfuzor do komory ssącej, w której znajduje się 6 pomp ssących o mocy po 1000 KM. W stacji amerykańskiej obieg powietrza jest zamknięty, średnica przewodu wynosi 18,30 m, szybkość = 200 km/godz. Stacja doświadczalna we Farnborough posiada również obieg zamknięty przy rzucie prostokątnym. Średnica przewodu ujściowego, w którym znajduje się wirowa pompa ssąca, wynosi 9,14 m — powietrze wraca do hali doświadczalnej przewodem zwężonym do 7,32 m dla wyrównania szybkości w strumieniu. Ruch wirowy powietrza zostaje zaraz za pompą zniesiony zapomocą specjalnego urządzenia. Prędkość strumienia wynosi 185 km/godz. Ponieważ motor aparatu próbnego znajduje się podczas doświadczeń w ruchu, osobna aparatura doprowadza świeże powietrze z zewnątrz i może odświeżyć cały zapas w przewodzie, wynoszący 7000 m<sup>3</sup>, w przeciągu 8 minut. Stacja angielska nadaje się do prób ze samolotami o rozpiętości skrzydeł do 18 m.

*Inż. M. L.*

#### Miejskie centrale ogrzewania w Niemczech.

*Zeitschrift des VDI, 22. VI. 1935.*

W siedem miastach niemieckich znajdują się miejskie centrale ogrzewania, dostarczające łącznie 343 mil-

jonów kaloryj w godzinie. Instalacje funkcjonują prawie bez zarzutu — w ciągu 9-letniego istnienia centrali w Charlottenburgu zdarzył się tylko jeden wypadek reklamacji wskutek czasowej przerwy w dostawie energii cieplnej. Wedle danych oficjalnych instalacja parowa opłaca się dopiero przy rocznej wydajności 16 do 20 t/m i odbiorze 40 milionów kal/godz, km<sup>2</sup>. Dla Berlina projektuje się instalację o wydajności 100 milionów kal/godz przy ciśnieniu pary 4 at. Kotły miałyby mieć ciśnienie od 55 do 115 at przy temp. 460<sup>o</sup> do 500<sup>o</sup> i być opalane gazem lub ciężkimi olejami. *Inż. M. L.*

## ELEKTROTECHNIKA.

### Elektryfikacja kolei francuskich.

*Zeitschrift des OIAV, 4. X.*

Koleje francuskie przeprowadzają elektryfikację w bardzo szerokim zakresie. Na liniach towarzystwa Paris-Orléans zwiększy się długość linii zelektryfikowanych z 352 na 1000 km, tj. na 13% ogólnej długości. Elektryfikuje się również linię Tours—Bordeaux o długości 300 km, co doprowadzi do zupełnego zelektryfikowania połączenia Paryża z Madrytem na przestrzeni 1455 km. Na kolejach południowych elektryfikacja sięga jeszcze dalej, bo dochodzi do 47%. Również koleje podmiejskie paryskie przechodzą na trakcję elektryczną. Sumy preliminowane wzrosną z 15 milionów złotych w r. 1934 na 172 miliony w r. 1939/40. *Inż. M. L.*

## CHEMJA.

### Temperatury samozapłonu płynnych węglowodorów.

*V. D. I. Nr. 40, 1935.*

Dotychczas uważano, że temperatura samozapłonu jest temperaturą graniczną, poniżej której mieszanka nie może się nigdy zapalić, a powyżej której zawsze zapala się samoczynnie. Doświadczenia, przeprowadzone w Ethyl Gasoline Corporation w Nowym Yorku a wykonane przy ciśnieniu atmosferycznym, wykazały jednak, że w pewnych warunkach zachodzą dwa zakresy temperatur, w obrębie których samozapłon nie występuje t. zn., że istnieje górna i dolna temperatura samozapłonu.

#### Sposób wykonania doświadczeń.

Zaprojektowane przez Dixon'a urządzenie pomiarowe składało się zasadniczo z dwóch wsuniętych na siebie rur ze szkła Pyrex. Rura zewnętrzna była elektrycznie ogrzewana. Kapilarą doprowadzono do rury wewnętrznej olej, gdzie wyparował przy nieznanym dodatku azotu. Równocześnie doprowadzano w przestrzeń pomiędzy obiema rurami mieszkankę tlenu i azotu. Oba oddzielnie ogrzewane strumienie gazów mieszały się przy końcu nieco krótszej rury wewnętrznej. Temperaturę mieszanki mierzono termoparą.

W czasie przeprowadzenia największej ilości doświadczeń, po ustaleniu założonego stosunku ilościowego, podwyższano powoli temperaturę gazu wchodzącego do komory mieszkankowej tak długo aż nastąpił wybuch. Ostatnią zanotowaną temperaturę mieszanki oznaczono jako temperaturę samozapłonu. W innych doświadczeniach przy stałej temperaturze mieszanki i stałej ilości paliwa zwiększano stopniowo procentową zawartość tlenu w mieszance.

#### Wyniki doświadczeń.

Dopóki procentowa zawartość par paliwa i stosunek tlenu do paliwa w mieszance nie przekraczał pewnej

stałej wartości, stwierdzono przy kilku gatunkach węglowodorów dwie istotnie różne temperatury samozapłonu, oddzielone od siebie zakresem temperatur, w którym mieszanka zapalała się sama i zakresem, w którym samozapłon nie występował. Naprzykład: w wypadku mieszanki palnej o składzie: 4,3% oktanu, 28,8% tlenu i 66,9% azotu stwierdzono jako dolną temperaturę samozapłonu 242<sup>o</sup> i górną 488<sup>o</sup>. W pierwszym zakresie temp. od 242 do 293<sup>o</sup> mieszanka się zapala, a w drugim zakresie 293 do 488<sup>o</sup> mieszanka się nie zapala.

Doświadczenia wykazały następnie, że przy dolnej temperaturze samozapłonu mieszanka się nie zapala, jeżeli stosunek azotu do tlenu jest wyższy niż 70 : 30. Szczególnie w czasie spalania par oleju w powietrzu stwierdzono tylko górne granice samozapłonu. Zmierzone dolne temperatury samozapłonu są niewiele zależne od składu mieszanki. Natomiast górna temperatura przy przeważnej ilości badanych węglowodorów wzrasta w znacznym stopniu wraz z zawartością azotu

Powodu istnienia obu zakresów temperatur samozapłonu z leżącym pomiędzy nimi zakresem temp. niezapalania się mieszanki, należy szukać w tem, że przy ogrzewaniu powstają przejściowo inne oleje, których tworzenie się i skład chemiczny zależą od temperatury. *Inż. S. Z.*

## RADJOTECHNIKA.

### Zastosowanie radjopelengów w nawigacji.

*(Wiadomości Portu Gdynińskiego Nr. 9 i 10. Zastosowanie radjopelengów w nawigacji. Antoni hr. Ledóchowski prof. nautyki).*

W dzisiejszych czasach posiadamy niezliczoną ilość różnych nowoczesnych wynalazków, służących do łatwej i dogodnej orientacji na morzu, a więc przyrządy służące do określania pozycji statku, radjopelengatory albo radjogonjometry, kompasy żyroskopowe łącznie z przyrządami samosterującymi i rejestrującymi sterowane kursy, sondy dźwiękowe lub ultradźwiękowe, logi elektryczne, aparaty podsłuchowe itd.

W wynalazki te zaopatrzone są przedewszystkiem statki wojenne, szkolne lub statki służące do specjalnych celów. Radjogonjometry mają największe zastosowanie i prawie każda jednostka morska jest w nie zaopatrzone, a to z tego powodu, że umożliwiają orientację na morzu w czasie mgły, niewidocznej pogody i to na duże odlegości. Dotychczas w takich okolicznościach można było się orientować co do pozycji statku tylko na podstawie zliczonych kursów oraz sondowania.

Radjogonjometr jest to radjowa stacja odbiorcza, posiadająca antenę kierunkową, umożliwiającą wyznaczenie kierunku, z którego fale elektromagnetyczne nadchodzą, co w terminologii morskiej nazywa się pelengowaniem stacji. W wypadku, gdy statek nie posiada anteny kierunkowej, wówczas, na żądanie, lądowa stacja kierunkowa może podać drogą radjową określoną przez nią pełną pozycję statku. Przy wspólnej pracy kilku stacji lądowych, może statek otrzymać gotową pozycję, wynikającą z pelengów wziętych przez dwie lub trzy stacje.

Sposób niepraktyczny, który miał zastosowanie aż do czasu, kiedy zagadnienie instalacji stacji kierunkowych na statkach nie było jeszcze dokładnie rozwiązane.

Wzdłuż wybrzeży uczęszczanych wód istnieje cały system stacji nadawczych, których pozycja jest znana i na mapie oznaczona, zwanych także radjolatarniami,

które stale, albo tylko w oznaczonych godzinach lub w czasie mgły wysyłają zapomocą fal elektro-magnetycznych, według pewnej charakterystyki, sygnały. Stątek znajdujący się w zasięgu tych fal, może dowolnie często stacje te pelengować. Oczywiście, że stacyj tych jest narazie mało i wtedy tylko warunki pracy dla nawigatora byłyby idealne, gdyby na każdej latarni morskiej i na każdym latarniowcu zainstalowane były równocześnie radjolatarnie.

Dokładność radjopelengu nie jest mniejsza, a czasem i większa od pelengu optycznego wziętego nad kompasem. Oczywiście gra tutaj ważną rolę i odległość, gdyż przy pelengach optycznych odległość przedmiotów pelengowanych nie przekracza 20 mil, przeciętnie zaś 3 — 6 mil, podczas gdy przy radjopelengach odległość 20 mil jest zamałą.

Dlatego też, widząc latarnię morską w odległości 3 — 20 mil lepiej ją pelengować optycznie ze względu na prostotę, szybkość i większą dokładność. Po spelengowaniu danej stacji nie otrzymujemy jeszcze bezpośrednio jej pelengu, to jest kąta liczonego od południka geograficznego, tylko t. zw. kąt kursowy, to jest kąt zawarty między płaszczyzną symetrii statku, a kierunkiem na radjolatarnię. Chcąc utrzymać właściwy peleng, trzeba dopiero kąt kursowy dodać do kursu. Niedokładność pelengu będzie więc zależna od niedokładności kompasu, kursu, względnie sterowania, gdyż cały błąd kompasu i sterowania będzie uwzględniony w radjopelengu. Na nowoczesnych jednostkach zaradzono temu w ten sposób, że bezpośrednio nad różą kompasu żyroskopowego przeprowadzono ruchomą lustrację radjogonjometru i wtedy z gonjometru odczytuje się bezpośrednio peleng, a nie kąt kursowy.

Przy pelengach radjowych niedokładność pozycji otrzymanej z pelengów wzrasta w znacznym stopniu ze wzrostem odległości pelengowanych stacyj i dlatego stosuje się je obecnie przy odległościach najwyżej 200 mil, gdyż przesunięcia boczne pozycji, spowodowane niedokładnością pelengów, dochodzą do  $\frac{1}{10}$  części odległości i więcej. Przy odległości 200 mil błąd może więc wynosić przeszło 20 mil, co może służyć tylko do ogólnej orientacji i stanowi pomoc dla nawigatora wtedy, kiedy wszystkie inne środki orientacyjne zawodzą. Przy pelengach optycznych błąd dochodzi do  $\frac{1}{60}$  odległości, gdyż dokładność samego pelengu nie zależy od odległości. Reasumując powyższe, możemy stwierdzić, że pelengując stacje z odległości nie większej aniżeli przedmioty pelengowane optycznie, otrzymamy dokładność naogół mniejszą, jednak posiadają one tę zaletę, że mogą być brane niezależnie od stanu widoczności.

O promieniach fal elektro-magnetycznych można powiedzieć, że rozchodzą się one w przestrzeni prostolinijnie od anteny nadawczej, a prócz tego, dzięki uginaniu się, wzdłuż kół wielkich na powierzchni ziemi, i dlatego kulistość ziemi nie stanowi granicy słyszalności stacji nadawczej. Miara pelengu w powyższym znaczeniu jest kąt pomiędzy południkiem obserwatora, a kołem wielkim, łączącym stację pelengowaną z obserwatorem. Dzięki załamaniu się promieni przy przechodzeniu przez różne ośrodki, oraz z innych przyczyn natury elektromagnetycznej, promienie fal nie trzymają się ściśle kół wielkich, przez co i peleng odczytany różni się od jego teoretycznej wartości, co jest niepożądanem i komplikuje prawidłowe wykorzystanie radjopelengów. Radjopoprawka, czyli różnica między teoretyczną a odczytaną wartością pelengu, może być

podzielona na dwie części, a mianowicie na odchylenia w drodze od stacji nadawczej do odbiorczej, czyli t. zw. odchylenia drogowe, oraz na t. zw. radjodewiację, czyli odchylenia na skutek własności elektromagnetycznych okrętu.

Odchylenia drogowe można podzielić na: zależnie od terenu czyli podłoża drogi zakreślonej oraz od czasu, a w szczególności od pory dnia. Praktyka wykazała, że odchylenia drogowe są mniejsze za dnia, a większe w nocy i są największe od godziny przed i do godziny po wschodzie lub zachodzie słońca. Należy więc wedle możliwości pelengować w takim czasie, oraz dobrać takie warunki terenowe, przy których odchylenia będą najmniejsze. Wybierać więc takie stacje na lądzie, których peleng przecina linię brzegową wedle możliwości prostopadle, a unikać pelengów idących wzdłuż lądu, lub przecinających cyple, unikać brania pelengów w czasie największych odchyień drogowych oraz w czasie burz i wyładowań atmosferycznych, pamiętając, że dzienne pelengi są dokładniejsze od nocnych.

Opierając się na doświadczeniu i przestrzegając powyższych wskazówek, można w praktyce uniknąć odchyień drogowych większych od  $\frac{1}{2}$  — 1 stopnia.

Drugą część radjopoprawki, dewiację, która może dochodzić do 10 stopni, można uwzględnić, a nawet częściowo skompensować, gdyż dla gonjometru na danym okręcie może być empirycznie wyznaczona. Podobnie jak dewiacja kompasu, tak i radjodewiacja zależna jest od okrętu, od miejsca instalacji anteny kierunkowej, kąta kursowego, oraz od długości fali.

Podstawiając do uproszczonego wzoru Archibald'a Smith'a kąty kursowe zamiast sterowanego kursu kompasowego, otrzymamy wzór na dewiację gonjometru. Przeważnie zadawaliśmy się przy prawidłowo zainstalowanym gonjometrze wyznaczeniem dewiacji dla poszczególnych kątów kursowych drogą empiryczną i sporządzeniem tabeli dewjacyjnej.

Wykorzystanie radjopelengów dla celów nautycznych jest następujące. Przy odległościach do 50 mil wykorzystuje się radjopelengi tak, jak pelengi optyczne, z tą tylko różnicą, że chcąc otrzymać peleng, to jest kąt między linią północno-południową a kierunkiem na obserwowany punkt, należy do odczytanego kąta kursowego, poprawionego o dewiację dodać kurs odczytany w momencie odczytania kąta kursowego.

Przy odległościach większych od 50 mil istnieją dwie metody wykorzystania radjopelengów dla celów nautycznych. Pierwszą uproszczoną można nazwać metodą kąta zbierności, dającą wystarczająco dokładne wyniki przy odległościach do 300 mil i będącą powszechnie w użyciu.

Kąt zbierności, jest to kąt, zawarty między ortodromą i loksodromą łączącą obserwatora z pelengowaną stacją. Ponieważ fale elektromagnetyczne rozchodzą się po powierzchni ziemi wzdłuż kół wielkich, czyli tak zwanych w żegludze ortodrom, które na mapie morskiej przedstawiają się w postaci linii krzywych, zwróconych stroną wypukłą do biegunów, należałoby więc kreślić pelengi na mapie w postaci ortodromu, co jest technicznie niewykonalne. Ponieważ przy metodzie kąta zbierności pelengi wykreśla się w postaci linii prostych, tak jak przy pelengach optycznych, otrzymuje się pozycję zawsze nieco bliżej równika. Chcąc więc, aby ta prosta przechodziła przez pozycję obserwatora, należy ją przekreślić w kierunku bieguna o pewien kąt, który

jest właśnie kątem zbierności. Kąt zbierności oblicza się przez pomnożenie połowy różnicy długości pomiędzy obserwatorem a stacją nadawczą przez sinus średniej szerokości.

Druga metoda, zupełnie ścisła, wymagająca więcej rachunku t. zw. metoda linii pozycyjnej, może być używana przy odległościach przekraczających 300 mil, gdyż przy takich odległościach metoda kąta zbierności stałaby się zbyt niedokładna. Metoda ta niema narazie szerzego zastosowania, gdyż nie stosuje się narazie jeszcze pelengów na takie odległości, chyba że rozwój techniki umożliwi nam to w przyszłości. *F. D.*

## BUDOWNICTWO STALOWE.

### Jednorodzinny dom mieszkalny w konstrukcji stalowo-szkieletowej.

Wymagania dzisiejszego nowoczesnego budownictwa wybiegają znacznie poza utarte szablony. Od budynku mieszkalnego, oprócz trwałości i solidności budowy, żąda się dużo nieskrępowanej przestrzeni, możliwości przebudowy (w miarę jak zmieniają się upodobania



Rys. 1. Jednorodzinny dom mieszkalny w budowie. Obciążenia przenosi szkielet stalowy, mur stanowi jedynie wypełnienie oraz izolację termiczną i akustyczną.

i rodzina rośnie), a przede wszystkim tanioci budowy. Ostatnio coraz więcej mówi się również o ochronie przeciwlotniczo-gazowej.

Opisany poniżej jednorodzinny dom mieszkalny o konstrukcji stalowo-szkieletowej jest właśnie przykła-



Rys. 2. Szkielet stalowy wypełniony ścianami, konstrukcja dachowa przygotowana do krycia.

dem wszystkich wymienionych poprzednio dążeń dzisiejszego budownictwa.

Podczas gdy w dotychczas stosowanych, normalnych sposobach budowy mury masywne kończyły się wraz z ostatnim piętrem, a na nich ustawiano drewnianą więźbę dachową, w opisanym przykładzie, również i konstrukcję dachową wykonano ze stali.



Rys. 3. Stolec dachowy o konstrukcji stalowej nie wymaga słupów, całe poddasze nadaje się do użytkowania.

Wszystkie części konstrukcji niosącej składają się tu z profili walcowanych i związane są przy pomocy sztywnych węzłów w konstrukcję ramową. Pomimo, że prosta konsekwencja wymagała również wykonania pokrycia dachu ze stali, nie wykonano tego ze względu na konieczność dostosowania się do architektury sąsiednich domów, które były kryte dachówką.



Rys. 4. Jednorodzinny dom mieszkalny o konstrukcji stalowo-szkieletowej i stalowej konstrukcji dachu — gotowy do użytku.

Gotowy budynek kryje w zupełnie niewidoczny sposób szkielet stalowy, który sięga od piwnic aż do szczytu dachu. Poszczególne elementy szkieletu są nitowane względnie łączone śrubami. Na stalowych dźwigarach przytwierdzonych do słupów, wykonano następnie

wszędzie masywne stropy. Ściany zewnętrzne o grubości 32 cm zawierają wewnątrz 7 cm warstwę powietrza, dla lepszej izolacji. Okna i drzwi wykonano również ze stali. W piwnicy skonstruowano je przytem w ten sposób, że można je bardzo łatwo uszczelnić, przez co ubiczanie piwniczne służyć mogą równocześnie jako schrony przeciwlotniczo-gazowe.

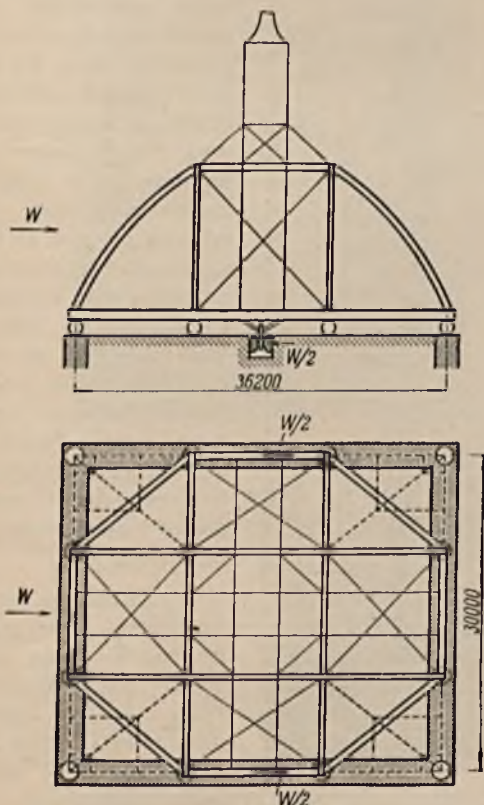
Poddasze, dzięki wykonaniu stolca dachowego w konstrukcji stalowej bez słupów, daje się łatwo wyzyskać w całości dla celów mieszkalnych.

Co się tyczy rentowności i kosztów budynku tego rodzaju, należy zaznaczyć, że wypadek powyższy, jakkolwiek odnoszący się do jednego tylko budynku, dał rezultaty dość dobre, jednakowoż zalety systemu stalowskieletowego mogłyby wystąpić znacznie lepiej przy seryjnej produkcji tego rodzaju domów.

### Zachowanie się konstrukcyj stalowych w ogniu.

Wiadomo, że konstrukcje stalowe otulone kilkucentymetrową warstwą betonu czy cegły są w zupełności ognioodporne i nie ustępują zachowaniem się w czasie pożaru niczem np. konstrukcjom żelbetowym. Znanie są jednak wypadki, gdzie i nieotulone konstrukcje stalowe przetrzymały bez zarzutu temperaturę pożarową. Poniżej opisano dwa przykłady, ilustrujące właśnie ognioodporność nieosłoniętych konstrukcyj stalowych.

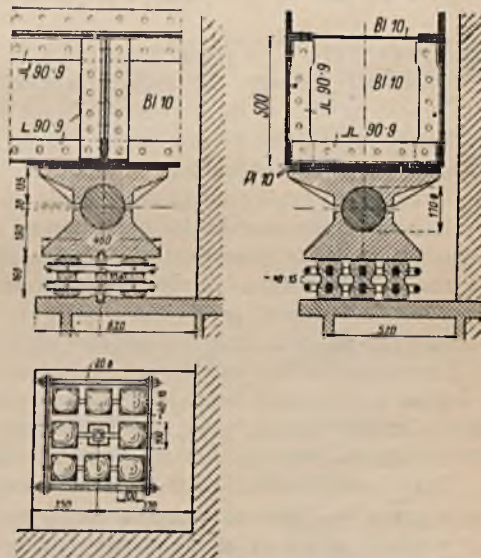
Pożar gmachu parlamentu Rzeszy w Berlinie w lutym 1933 r. wykazał oprócz innych cennych doświadczeń również, jak znaczny jest wpływ systemu dobranego dla danej konstrukcji, na zachowanie się całej budowli w ogniu. W numerze 14/1935 czasopisma „Der Stahlbau“ inż. Menschi, któremu powierzono zbadanie gmachu Reichstagu po pożarze i projekt odnowienia go, publikuje m. i. następujące spostrzeżenia:



Rys. 1. Schemat konstrukcji nośnej kopuły gmachu Reichstagu w Berlinie.

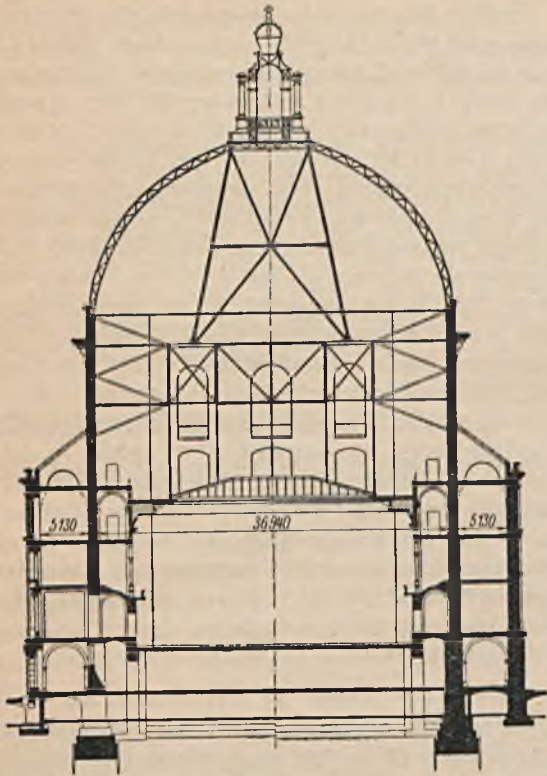
Bardzo ciekawe było zachowanie się konstrukcji stalowej głównej kopuły nad salą zebrań plenarnych. Kopuła ta, dzieło sławnego Zimmermanna, dzięki specjalnej konstrukcji wyszła z pożaru prawie bez szwanku, mimo to, że temperatury były dość wysokie. Najlepiej świadczy o tem fakt, że ołów, którym były obramowane szyby oszklenia kopuły, uległ stopieniu, czyli, że temperatura wynosiła napewno ponad 300°. Kopuła sama jest kratownicą przestrzenną statycznie wyznaczalną, opartą na ruchomych łożyskach. Rys. 1 podaje schemat konstrukcji. System nośny stanowi tu 8 więzarów głównych, ujętych u dołu ośmiobocznym pasem łączącym, u góry analogicznym pasem czworobocznym. Cała konstrukcja oparta jest na ośmiu łożyskach ruchomych. Więzary główne są prostopadłe, więzary pomocnicze niosą mniejszą kopułę górną, skonstruowaną w sposób podobny do konstrukcji kopuły głównej. Obciążenia z kratownicy dodatkowej przenoszą się za pośrednictwem belek kratowych na łożyska kopuły głównej. Naroża wykonane są jako kratownice statycznie wyznaczalne i niezależne od kopuły głównej. Więzary główne złączone są z dźwigarami narożnymi, na łożyskach ruchomych we wszystkich kierunkach.

Decydujący wpływ na zachowanie się kopuły w ogniu miała konstrukcja łożysk, jak też konstrukcja głównych elementów nośnych, wykonanych w postaci belek blaszanych. Na rys. 2 pokazano konstrukcję łożysk



Rys. 2. Szczegół łożyska narożnego kopuły, pozwalającego na ruchy we wszystkich kierunkach.

narożnych, ruchomych we wszystkich kierunkach. Przewidujące pociągnięcia konstruktora, wzbudzają tu prawdziwy podziw, szczególnie jeżeli się zważy, że budowę tę wykonano w czasie, kiedy budownictwo stalowe było na znacznie niższym poziomie niż dzisiaj, (budowę kopuły wykonano bowiem w latach 1889—1890). Pierwotny projekt pomyślany był zupełnie inaczej. Projekt ten w zasadzie widzimy na rys. 3. Gdyby konstrukcję kopuły wykonano stosownie do tego projektu, według którego kratownica główna miała usztywniać mury zewnętrzne, — pożar zniszczyłby budowę doszczętnie. Konstrukcja ta bowiem, ulegając pod wpływem wysokiej temperatury silnej deformacji, pociągnęłaby za sobą mury, przez co oba stropy zostałyby bezwzględnie również zerwane.



Rys. 3. Schemat konstrukcji kopuły gmachu Reichstagu w Berlinie wg. pierwotnego projektu.

Przy, bezpośrednio po pożarze, dokonanych oględzinach omawianej kopuły Reichstagu stwierdzono, że łożyska ruchome doskonale wywiązały się ze swego zadania. Dzięki ruchomości łożysk, dolny pierścień łączący więzary, mógł się swobodnie rozszerzyć. Ruch wykonany przez górną część łożyska prostopadle do ścian okalających pozostawił nieznaczną stałą skośną deformację. Ruch w kierunku równoległym do ścian wytrzymały łożyska też doskonale. Stwierdzone przesunięcie wynosiło 8 mm, a w sumie środki dwu podpór leżące na przeciwległych końcach przekątnej oddaliły się o około 55 mm. Z przesunięcia tego jednakowoż nie należy wnioskować wprost o wysokości temperatury, która panowała w kopule w czasie pożaru, gdyż, jak już wspomniano, stopień się ołowiu wskazuje na temperaturę znacznie wyższą. Przy podporach i przy dolnym pierścieniu łączącym więzary, — była ona zresztą przypuszczalnie niższą ze względu na to, że dolne partje kopuły chronione były przez mury i ściany okalające. W wyższych partiach kopuły temperatura była znacznie wyższa.

Pomijając kilka drobnych uszkodzeń, kopuła wytrzymała znakomicie działanie ognia tak, że po uskutecznieniu drobnych napraw nielicznych uszkodzonych elementów, całość nadaje się w zupełności do dalszego użytkowania.

W sierpniu 1935 r. wybuchł pożar na wystawie radiowej w Berlinie, niszcząc jedną z olbrzymich hal wystawowych. Ogień przeniół się szybko na stalową wieżę nadawczą, na której na wysokości 50 m powyżej poziomu terenu wybudowano lokal restauracyjny, wykonany całkowicie z drewna. Restauracja mimo położenia na znacznej wysokości, spłonęła oczywiście doszczętnie. Publiczność zdołano uratować tylko dzięki temu, że z restauracji prowadziły szerokie stalowe schody, które umożliwiły akcję ratunkową. Windy prowadzące do lokalu zostały bowiem unieruchomione wskutek na-

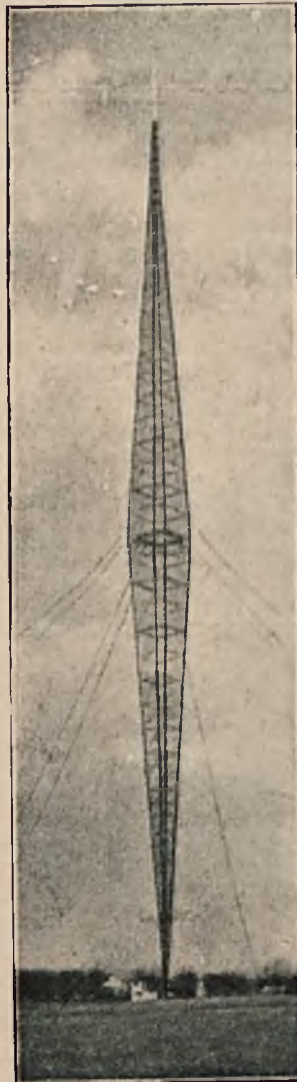
grzania się konstrukcji stalowej, w szczególności wskutek nagrzania się wodzideł. Oględziny konstrukcji stalowej po pożarze wykazały, że nie uległa ona uszkodzeniom tak, że po szczegółowym zbadaniu wszystkich elementów na okoliczność, czy wytrzymałość wskutek działania wysokiej temperatury, nie została naruszona i po zastąpieniu kilku uszkodzonych elementów nowymi, wieżę ponownie uruchomiono.

Przytoczone przykłady wzięte z praktyki wskazują, że przy właściwym doborze systemu oraz zachowaniu podstawowych środków ostrożności, ognioodporność konstrukcji stalowych może być zapewniona bez trudności.

### Stal jako materiał konstrukcyjny wież radiowych.

Jednym z najaktualniejszych zagadnień techniki radiowej jest problem doboru najwłaściwszego materiału konstrukcyjnego dla wież antenowych stacji nadawczych.

Wieże radiowe buduje się prawie wyłącznie ze stali i dotąd nie znaleziono bardziej odpowiedniego materiału konstrukcyjnego. Z punktu widzenia techniki budowlanej, stal, jako materiał konstrukcyjny wież radiowych, spełnia swe zadanie bez zarzutu, co się zaś tyczy techniki radiowej, to jako antena wieżowa, emitująca bezpośrednio fale w stacjach nadawczych, nie da się zastąpić przez żaden inny materiał.



Rys. 1. Maszt antenowy radiostacji nadawczej nowego typu (Budapeszt).

W ostatnich latach czyniono również próby zastąpienia stali innym materiałem, mianowicie drewnem. W praktyce okazało się ono jednak materiałem najzupełniej nieodpowiednim. Myśl zastosowania drewna jako materiału konstrukcyjnego dla wież radiowych, powziął początkowo niemiecki zarząd poczt, spodziewając się w ten sposób połączyć ekonomję prądu z wyrugowaniem wad stacji nadawczych dawnego typu. Myśl ta, zrealizowana, dała rezultaty wręcz fatalne. Decyzja budowania wież radiowych z drewna była fałszywym i niefortunnym krokiem, którego skutki nie dały długo na siebie czekać. Szereg katastrof ogniowych i katastrof spowodowanych gwałtowniejszymi burzami będą groźnym memento i ostrzeżeniem na przyszłość.

Ze drewno nie jest materiałem odpowiednim do budowy wież radiowych, jest oczywiście i nie wymaga dalszego uzasadnienia. Wystarczy przytoczyć dwie okoliczności, a mianowicie:

1. Drewno jako materiał łatwopalny kryje w so-



bie bardzo duże i stałe niebezpieczeństwo pożaru, spotęgowane jeszcze okolicznością, że drewniana wieża radiowa, przeważnie bardzo wysoka, wybitnie narażona jest na zapalenie się na skutek atmosferycznych wyładowań elektrycznych. Na domiar złego, do budowy wież radiowych używa się wyłącznie sosny amerykańskiej „Pitch-Pine”, gatunku bardzo bogatego w żywicę i dzięki temu szybko chwytającego ogień i doskonale się palącego.

2. Technologiczne właściwości drewna, kwalifikują je jako materiał nie nadający się do stosowania w elementach konstrukcyjnych narażonych na duże naprężenia ścinające. Poza to nierównomierność struktury drewna potęguje niebezpieczeństwo w punktach ekspozowanych.

Wymienione wady drewna przyczyniły się do szeregu katastrof.

I tak w zeszłym roku runęła drewniana wieża radiowa na lotnisku w Hamburgu-Fuhlsbüttel, przedtem w Monachjum-Stadelheim, w bieżącym roku wichura obaliła 160 m wysoką drewnianą wieżę radiową stacji nadawczej w Kolonji. Obecnie Niemcy są pod wrażeniem czwartej poważnej katastrofy — a mianowicie zawalenia się drewnianej wieży radiowej w Langenberg naskutek silnej wichury.

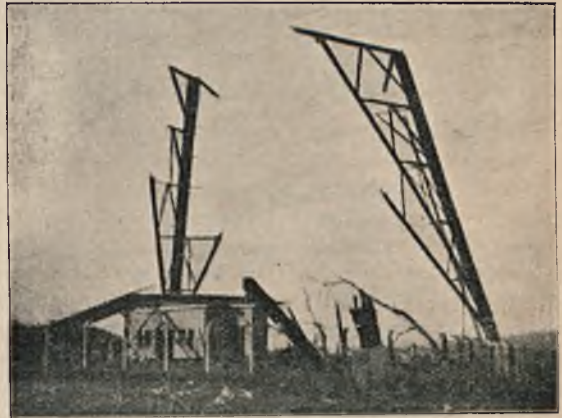
Co spowodowało ostatnią katastrofę nie zdołano jeszcze ustalić. Nie jest wykluczone, że powodem katastrofy było wadliwe obliczenie, albo fałszywe założenie. Jak wiadomo, siła parcia wiatru wzrasta z wysokością. Obecnie oblicza się parcie wiatru na wieżę



Rys. 2. Wieże radiostacji w Langenberg. Na lewo stare wieże o konstrukcji stalowej, na prawo wieża drewniana bezpośrednio po ustawieniu.

radiową według wzoru:  $W = 150 \text{ kg/m}^2 + \frac{h}{2}$ , w czym  $h$  jest wysokością mierzoną w górnej krawędzi stopy, do wierzchołka wieży. Możliwym jest, że parcie wiatru przy wyjątkowo gwałtownych burzach przewyższa wartość wynikającą z powyższego równania. Należałoby może wobec tego zamiast  $\frac{h}{2}$ , wstawić  $h$ . Poza to nasuwa się pytanie, czy wysokości  $h$ , przy wieżach ustawionych na wzniesieniach, nie należałoby mierzyć od niższego po-

ziomu terenu. Wkońcu pozostaje jeszcze do zbadania, czy przyrost parcia wiatru przy wzrastającej wysokości jest funkcją linearną wysokości, czy funkcją drugiej potęgi. W czym leżą właściwie przyczyny katastrofy, okaże najbliższa przyszłość. Obecnie stwierdzono już na miejscu katastrofy szereg szczegółów, które wskazują na to, że dużo winy jest w tym, że wieża wykonana została z drewna, a więc z materiału, który nie stoi na wysokości zadania. M. i. stwierdzono:



Rys. 3. Szczątki drewnianej wieży radiostacji w Langenberg po katastrofie.

a) w jednej ze złamanych belek o profilu 12 cm znaleziono niewidoczny z zewnątrz, spory wyrostnięty sęk — mimo, że drzewo „Pitch-Pine” uchodzi za absolutnie wolne od sęków. Przykład na to, że przy stosowaniu drewna musi się być przygotowanym na niespodzianki,

b) wytrzymałość na ściskanie na ścianki otworów została przekroczona, wskutek czego belki zostały rozprute w kierunku otworów na dyble,

c) drewno „Pitch-Pine” wbrew dotychczasowemu przekonaniu, podlega gniciu. Wskazuje na to fakt, że jedna z belek była mocno nagnita,

d) część belek wykazuje pęknięcia. Poza to impregnacja nie weszła w głąb materiału (przypuszczalnie wskutek zbyt dużej zawartości żywicy),

e) złamanie nastąpiło w miejscu połączenia słupów podbudowy, ze słupami trzonu wieży.

Już z tych powyższych uwag widać, że drewno, jako materiał konstrukcyjny dla wież radiowych, egzaminu życiowego nie zdało, wobec czego przyjąć należy, że dalszy rozwój konstrukcji wież radiowych pójdzie po linii wyłącznego stosowania stali jako materiału konstrukcyjnego.

## BUDOWNICTWO.

### Rozbudowa portu w Hawrze.

*Le Génie Civil*, 1. VI. 1935.

Roboty około rozbudowy portu w Le Havre pochłonęły od r. 1928 ponad 900 milionów franków. W pierwszym rzędzie chodziło o stworzenie dogodnych warunków dla nowego parowca transatlantyckiego „Normandie”. Dla umożliwienia wyjazdu w kierunku zachodnim musiano rozebrać tamę „Digue Sud” o długości 1 km i zastąpić ją mniejszym łamaczem fal. Pogłębienie rynnny wyjazdowej wymagało bagrowania 17 milionów m<sup>3</sup>

ziemi. We wielkim Bassin de Marrée powstały nowe bulwary, które nawet przy najniższym stanie wody zapewniają potrzebną dla statku głębokość 12,5 m. Dla dogodnej komunikacji z Paryżem zbudowano dworzec morski, który zawiera wielki budynek obejmujący urządzenia dla ruchu pasażerskiego i towarowego, urzędy celne, garaże dla samochodów prywatnych, przywożonych statkiem itp., oraz halę peronową o czterech torach. Manipulację pociągów uproszczono do tego stopnia, że można być za 2 i pół godziny w Paryżu. Nad dworcem góruje wieża wysokości 80 m. W porcie powiększono również basen dla transportów ropy, oddzielony ogniotrwałą ścianą żelbetową od reszty portu. Port posiada połączenie z siecią żeglugi śródlądowej za pośrednictwem kanału Tancarville.

*Inż. M. L.*

### Regulacja Moskwy.

*Zeitschrift des OIAV, 6. IX.*

Rząd sowiecki ogłosił 11 lipca br. dziesięcioletni plan regulacji Moskwy. Zawiera on zakaz wznoszenia dalszych zakładów przemysłowych i ogranicza ilość mieszkańców do 5 milionów. Powierzchnię miasta zwiększa się do 60000 ha. Główne arterje komunikacyjne stanowią będą bulwary nad rzeką Moskwą, wzdłuż których wzniesione zostaną wielkie bloki mieszkaniowe. Najniższa wysokość budynków została określona na 6 pięter; przy ulicach głównych staną gmachy 10- do 14-piętrowe. Program na następne trzy lata przewiduje budowę 2500 domów mieszkalnych o powierzchni 15 milionów m<sup>2</sup>. Większość istniejących na rzece Moskwie mostów ma ulec przebudowie, a ponadto zbuduje się 5 nowych mostów. W planie jest budowa około 50 kinoteatrów, 3 pałace kultury, 7 klubów robotniczych i wielkiego pałacu dla dzieci.

*Inż. M. L.*

### Hangar żelbetowy lotniska w Sewilli.

*Le Génie Civil, 7. IX. 1935.*

W związku z zamówieniem przez rząd hiszpański w Niemczech dwu Zeppelinów buduje się obecnie w Sewilli wielki hangar na oba statki, zasługujący na uwagę tak ze względu na swe rozmiary, jak i szczególnie lekką konstrukcję. Halę o długości 256 m i szerokości 126 m przykrywa dach łukowy żelbetowy o wysokości w kluczu 58 m. Obliczony został na ciężar własny, ciężar zawieszonych pod nim statków powietrznych, oraz na parcie wiatru normalne wzgl. pochyłe do powierzchni dachu od wewnątrz i od zewnątrz. Z obliczenia otrzymano najmniejsze momenty zginające przy zastosowaniu jako osi łuku linii łańcuchowej. Konstrukcja dachu przypomina zastosowaną przez Freysineta dla hangaru lotniska w Orly pod Paryżem (hala 300 × 80 m). Dach składa się z 32 łuków o szerokości 8 m, a o przekroju poprzecznym parabolicznym przy strzałce 4,20 m — dach ma zatem kształt falisty. W części wezłowiowej dachu znajdują się w „dolinach” żeber łukowych świetlne połączone, u szczytu dachu znajdują się w kluczu żeber latarnie wentylacyjne. Zamknięcie hali w obu jej końcach uskuteczniają bramy metalowe, z których każda jest złożona z czterech części w postaci wycinków ćwierćkuli. Dwa wycinki ruchome nasuwają się przy otwieraniu hali na dwa wycinki stałe, obracając się dokoła osi pionowej. Segment ruchomy spoczywa na wózku, który się porusza na 4 szynach, pędzony motorem elektrycznym o mocy 50 KM. Konstrukcja bram jest zupełnie wyodrębniona od żelbetowej konstrukcji dachu.

*Inż. M. L.*

### Przeciwlotniczy schron żelbetowy.

*Le Génie Civil, 21. IX. 1935.*

Schron żelbetowy typu Souillot ma kształt bardzo stromego dwuspadowego dachu (nachylenie do poziomu 75°) umieszczonego na słupach żelbetowych w ten sposób, że posadzka ubikacji znajduje się 2 m nad ziemią. Schron może pomieścić wygodnie 80 osób siedzących i nadaje się dla wielkich zakładów przemysłowych i publicznych. Przy stosowaniu cementów szybko wiążących może być oddany do użytku w kilka dni po wykonaniu. Bomba lotnicza spada w kierunku pionowym — z reguły prawie uderzy nie w szczyt ostry dachu, tylko ześlizgnie się po połaci, by wybuchnąć u stóp schronu na silnym masywie betonowym, rozciągającym się po obu jego stronach. Konstrukcja żelbetowa obliczona jest na wybuch bomby 1500 kg w zupełnej bliskości, a stałość nie zostaje nawet naruszona przy zniszczeniu jednego rzędu słupów. Płaszcz żelbetowy jest nieprzepuszczalny dla gazów, które zresztą jako cięższe od powietrza gromadzą się przy ziemi poniżej ubikacji dla ludzi. W bocznych ścianach schronu znajduje się dostęp zaopatrzonej w hermetyczną służbę. Typ tego schronu nadaje się w szczególności dla umocnienia klatek schodowych w domach mieszkalnych — konstrukcję żelbetową, ze względów estetycznych niepożądaną, można ukryć w przestrzeni strychowej. Nowe przepisy niemieckie zalecają umocnienie klatek schodowych jako schronów przeciwlotniczych, przyczem mieszkańcy winni gromadzić się w ubikacjach położonych, ze względu na gazy trujące, możliwie wysoko.

*Inż. M. L.*

### Wzmocnienie krzywej wieży w Pizie.

*Annali dei Lavori Pubblici, II. 1935.*

Sławna krzywa wieża w Pizie wychyliła się w ciągu wieków wskutek nierównomiernego osiadanania gruntu z pionu o 4,50 m przy wysokości 54,10 m. Wychylenie roczne wynosiło 1 mm i skłoniło władze budowlane do przeprowadzenia wzmocnienia gruntu. Ciężar wieży wynosi 14500 t, średnica podstawy = 19,55 m. Pod fundamentem wywiercono zapomocą świrdrów djamentowych 361 otworów o średnicy 60 mm i łącznej długości 1400 m. Do tych otworów wstrzyknięto pod ciśnieniem 962 ton wysokowartościowego cementu. Wzmocnienie gruntu okazało się dostateczne — wychylenie zmierzone bardzo czułym inklinometrem straciło swój stały charakter.

*Inż. M. L.*

### Regulacja rzeki Mississippi.

*Le Génie Civil, 26. X. 1935.*

Od r. 1879 specjalna Komisja zajmuje się regulacją rzeki Mississippi, której wylewy, polegające na spiętrzeniu wstecznym, są bardzo groźne. Dorzecze jej wynosi 3,2 miliona km<sup>2</sup>, średni opad roczny = 760 mm, a spiętrzenie dochodzi do 13 m ponad poziom normalny. W czasie powodzi rzeka prowadzi 85000 m<sup>3</sup>/sek i w tych warunkach nie może być mowy o zupełnym ujęciu wielkiej wody w obwałowaniu. Wały osiągają zaleźnie od wysokości brzegów 2,3 m do 9 m. Od roku 1928 ilość wykonanych robót ziemnych przekroczyła 400 milionów m<sup>3</sup>, t. zn. jest prawie dwukrotnie większa niż przy budowie kanału Panamskiego.

*Inż. M. L.*

## KOMUNIKACJA.

### Tunele dla dróg samochodowych.

*Schweiz. Bauzeitung, 5. X. 1935.*

Silny rozwój ruchu samochodowego wymaga stworzenia odpowiednich dróg komunikacyjnych, które często

napotykają na przeszkody naturalne bardzo rozległe, jak rzeki spławne, masywy górskie i porty. Sprawność ruchu wymaga połączenia najkrótszego i dlatego dawne rozwiązanie trasy drogowej np. na stoku góry nie jest odpowiednie, tembardziej, że wysokie góry w  $\frac{2}{3}$  roku znajdują się pod pokrywą śnieżną. Projektowany jest obecnie tunel drogowy pod Mont-Blanc między Chamontix i Entreves oraz pod masywem św. Bernarda między Hinterrhein i San Bernardino. Na nizinach specjalną trudność stwarza pokonanie przeszkody w postaci rzeki żeglownej i dziś stosuje się w tym wypadku z reguły nie most, tylko tunel podwodny. Pierwsze tunele drogowe powstały w Glasgow, Londynie i Hamburgu i były przeznaczone początkowo dla ruchu animalnego. Z wprowadzeniem samochodu okazała się konieczna specjalna wentylacja ze względu na zabójcze działanie gazów spalinyowych. Istnieją obecnie trzy metody wentylacji: poprzeczna, polegająca na wprowadzaniu świeżego powietrza do tunelu zapomocą kanału pod nawierzchnią zasilanego z pionowych szybów, oraz na odpływie zużytego powietrza u szczytu sklepienia; podłużna, przy której wpuszcza się powietrze z jednej strony tunelu, aby je wypompowywać z drugiej, oraz system pośredni, stosujący dopływ według pierwszej, a odpływ według drugiej metody. Najlepszym ale i najdroższym jest system poprzeczny. Badania przeprowadzone z okazji projektowania tunelu pod Hudsonem w Nowym Jorku wykazały, że racjonalna ilość powietrza świeżego winna wynosić 225 l/sek/1 m szer. jezdni. Z ostatnio wykonanych wielkich budowli tunelowych należy wymienić tunele pod rzeką Mersey w Liwerpolu, pod Hudsonem w Nowym Jorku, oraz tunele w Bostonie i Antwerpii. Wszystkie te tunele mają przekrój rurowy przy dwu torach, a podwójny przy 4 torach, przyczem minimalna szerokość toru wynosi 3,2 do 3,3 m. W części środkowej spadek tunelu jest nieznaczny, obie rampy zjazdowe mają spadek do 3,5%. Po jednej stronie jezdni znajduje się chodnik służbowy o szer. 60 cm. Obudowę wykonuje się metodą górniczą, albo przy mniejszym ruchu na rzece przez zatapianie do wybagrowanego wykopu gotowych elementów.

Inż. M. L.

### Regulacja Wołgi.

*Werft, Reelerei, Hafen, 1. III. 1935.*

Wołga stanowi przy swej długości 3694 km najdłuższą rzekę w Europie. W związku z industrializacją kraju przystąpiono do jej regulacji, która odbędzie się w trzech etapach. Do roku 1940 nastąpi pogłębienie koryta do 3,5 m i usławnienie dla okrętów o wymiarach 200 × 30 m oraz budowa 17 zakładów o sile wodnej o łącznej mocy 1850000 kW. W następnym dziesięcioleciu pogłębienie rzekę do 4,25 m, wykona się 13 zakładów o mocy 1700000 kW oraz zbuduje się połączenia z Dnieprem, Peczorą i Dźwiną. Do roku 1960 rzeka ulegnie pogłębieniu do 5 m i staną na niej jeszcze trzy zakłady o mocy 1500000 kW. W związku z regulacją przeprowadzi się również wielkie prace irygacyjne, które wymagać będą obniżenia poziomu Morza Kaspijskiego.

Inż. M. L.

### Kolej Transirańska.

Ma ona łączyć Zatokę Perską z Morzem Kaspijskim. Budowa nastąpi z obu końców wgłąb kraju. Linja pomiędzy Bender-Chapour nad Zatoką Perską do Salehabad jest już uruchomiona. Projekt i kierownictwo spoczywa w rękach firmy duńsko-szwedzkiej Kampsax. Pozostałe odcinki linii wykonane zostaną

przez firmy angielskie, francuskie i włoskie, które mają w Teheranie swoje przedstawicielstwa. Zapotrzebowanie sił technicznych jest znaczne; wynagrodzenie waha się od 480 do 700 fr. szw.

### Kolej elektryczna Bruksela-Antwerpja.

*Schweiz. Bauzeitung.*

W stuletnią rocznicę założenia pierwszej kolei żelaznej w dniu 5 maja br. dokonano otwarcia dwutorowej linii kolejowej o trakcji elektrycznej na przestrzeni Bruksela—Antwerpja. Pociągi wyłącznie osobowe składają się z czteroosiowych wagonów, z których dwa czołowe posiadają napęd elektryczny. Czas przejazdu 44 km wynosi 30 minut. Przelotność linii jest bardzo znaczna: 57 par pociągów w ciągu dnia. Dla ogrzewania doprowadza się do zbiorników umieszczonych pod siedzeniami ciepłe przefiltrowane powietrze, które następnie uchodzi przez wentylatory w dachu wagonu — w porze letniej aparaty działają ssąco i droga powietrza jest odwrotna.

Inż. M. L.

### Kanalizacja rzeki Menu.

*Zeitschrift des VDI, 6. VI. 1935.*

Kanalizację Menu prowadzi się już oddawna. W latach 1883—1886 skanalizowano odcinek o długości 33 km od ujścia do Renu aż do Frankfurtu przez wzniesienie 7 jazów ze śluzami komorowymi o łącznym spadzie 10,40 m. W latach 1914 do 1921 kanalizacja doszła do Aschaffenburg, a potem w związku z projektem kanału Ren—Dunaj, aż do Würzburgu, położonego w odległości 253 km od ujścia. W tymże czasie zredukowano na pierwszym odcinku ilość jazów do 3 i zaopatrzone je w zakłady o sile wodnej. Do roku 1938 usławniono rzekę na przestrzeni do Frankfurtu dla okrętów 3000-tonowych, a do Würzburgu dla 1500-tonowych. Spad wynoszący na tej przestrzeni 57 m pokonany zostanie przez 12 jazów, z których każdy posiadać będzie śluzę komorowe i przejścia dla ryb oraz zakłady o sile wodnej, wyposażone w turbiny Kaplana.

### Wyciąg linowy dla narciarzy w Sabaudji.

*Schweiz. Bauzeitung, 20. VII. 1935.*

W centrum sportów zimowych Megeve w Sabaudji zostanie zbudowany wyciąg linowy dla narciarzy na wzór podobnych urządzeń w Davos. Wyciąg ten pokona wysokość 133 m i odległość poziomą 550 m i będzie mógł w jednej godzinie dopomóc 350 narciarzom do podejścia. Należy zaznaczyć, że Megeve posiada już dwie kolejki linowe pasażerskie.

Inż. M. L.

### Naturalne impregnowanie podkładów kolejowych.

*Zeitschrift des OIAV, 18. X.*

W Rosji znajdują się liczne śródlądowe zbiorniki wody słonej — wykorzystuje się je dla impregnowania podkładów kolejowych, co wypada znacznie taniej od powszechnie stosowanego impregnowania kreozotem i innymi sztucznymi środkami przeciwnilnymi. Zbiorniki te znajdują się na Krymie, również Morze Azowskie i sąsiednie jeziora zawierają liczne sole bardzo dla tych celów odpowiednie. Podkłady impregnuje się w zbiornikach przybrzeżnych. Skład wody zmienia się zależnie od nasłonecznienia, temperatury i panujących wiatrów. Podkład o wadze 60 kg przybiera w ciągu pierwszego miesiąca 8 kg na ciężarze — ilość ta wzrasta w ciągu następnych 2 tygodni od 16 do 20 kg. Ta metoda pojedyncza wystarcza na czasokres siedmioletni. O wiele

trwalsze jest impregnowanie kombinowane, polegające na zapuszczaniu powierzchniowo kreozotem podkładów przed trzema miesiącami impregnowanych metodą uprzednią — wystarcza ono na 20 lat. Koszt pierwszej metody wynosi 15 do 18 kopiejek od podkładu, a nawet przy drugiej metodzie jest jeszcze o 20 kop. tańszy niż zwykłe impregnowanie kreozotowe.

*Inż. M. L.*

## RÓŻNE.

### Ochrona samolotów przed zlodzeniem.

*Engineering, 5 VII. 1935.*

Wytwarzanie się lodu na skrzydłach i innych elementach samolotu powoduje w znacznym stopniu pogorszenie warunków aerodynamicznych. Ostatnio wprowadza się w Anglii urządzenia syst. „Anticer“, które polega na tem, że krawędź narażona na zlodzenie jest ustawicznie zwilżana specjalnym płynem, który obniża temperaturę zamarzania wody. Płyn ten rozprowadza się pod ciśnieniem ze zbiorniczka rurami perforowanymi wzdłuż narażonej krawędzi, która owinięta jest porowatym paskiem skórzanym. Urządzenie to nadaje się dla każdego typu samolotu. Dla jednego z próbnich samolotów o długości narażonych krawędzi 21 m aparat o ciężarze 11 kg i dopływie płynu 0,94 l/godz zapobiegł w zupełności zlodzeniu, ale normalnie wystarcza i dopływ 0,7 l/g, gdyż cienka warstwa lodu, która się wówczas jeszcze tworzy, odpryskuje sama pod działaniem wiatru.

*Inż. M. L.*

### Izolacja głosowa zapomocą folji ołowianej.

*Le Génie Civil nr. 25.*

Dla zapobiegania tworzeniu się pogłosu i przewodnictwa głosowego w teatrach, kinach i salach koncertowych, stosuje się wykładanie ścian płytami korkowymi i rozmaitemi materiałami włóknistymi. Sprawie akustyczności poświęca się obecnie wiele uwagi. Równie ważnym czynnikiem w budownictwie jest walka z hałasem oraz izolacja głosowa pomiędzy poszczególnymi mieszkaniami. Jako materiał izolacyjny znajduje zastosowanie również cienko prasowany ołów ze względu na swą gęstość i niesprężystość. Władze budowlane Paryża przeprowadziły ostatnio próby z ołowiem, wykonując przy jego pomocy izolację międzymieszkaniową w nowowzniesionym budynku czynszowym pomiędzy pokojami oddzielonemi cienką ścianką ceglana. Początkowo umieszczono wprost na ścianie warstwę ołowiu grubości 0,5 mm, ale wyniki były ujemne ze względu na powstałe wskutek naklejenia napięcia powierzchniowe. Dopiero przy umieszczeniu folji ołowianej na ruszcie z lat drewnianych o odstępie w świetle 35 cm i przykryciu ołowiu okładziną drewnianą względnie tapetą osiągnięto zredukowanie przewodnictwa głosowego o 80%, mimo że głos przewodziły i inne elementy budynku, jak stropy, ściany zewnętrzne oraz przewody instalacyjne. Zasadniczym warunkiem izolacji jest, by folja ołowiana zwisała luźno na ramie drewnianej. Grubość rusztu drewnianego łącznie z ołowiem i okładziną drewnianą wynosi 22 mm.

*Inż. M. L.*

### Głębokość otworów wiertniczych.

*Zeitschrift des OIAV, 6. IX.*

Według zestawienia prof. Dodge z Californian University najgłębsze otwory wiertnicze na ziemi przeznaczone są wyłącznie dla wydobywania ropy i prawie wszystkie znajdują się na terytorjum Stanów Zjednoczonych, a mianowicie 11 otworów znajduje się w Kalifornii,

Texas i Oklahoma, a po jednym w Meksyku i Rumunji. Mowa jest o otworach wiertniczych, których głębokość przekracza 10 000 stóp, tj. 3 048 m. Najgłębszym otworem wiertniczym świata jest obecnie „Mc Elroy 103“ w stanie Texas, o głębokości 3 710 m. Inne otwory, między niemi rumuński o głębokości 3 404 m, należący do Crédit Minier, są przeważnie nieczynne. W 9 wypadkach wiercenie odbywało się przy pomocy silnika parowego, pozostałe otwory wiercono elektrycznie. Ilość zużytych świdrów jest bardzo rozmaita: podczas gdy dla „Mc Elroy 103“ spożebowano 858, wystarczyło dla rumuńskiego otworu wiertniczego tylko 38. W tym ostatnim wypadku postęp przy wierceniu był bardzo szybki: wykonanie zajęło 139 dni roboczych, z których jednak tylko 91 przypada na właściwe wiercenie tak, że dzienne zagłębienie wynosi 37,16 m.

*Inż. M. L.*

### Hotel i kino „Urban“ w Zurychu.

*Schweiz. Bauzeitung, 20. VII. 1935.*

Nowoczesny budynek zawiera kinoteatr na 1 150 miejsc, hotel na 60 łózek oraz wielką kregielnię pod salą kinoteatru. Na uwagę zasługuje urządzenie wewnętrzne kina, które pod względem barwności i efektów świetlnych odbiega od w ostatnich latach przestrzeganej ascetycznej surowości w dekoracji wnętrza. Starannie rozwiązano problem izolacji głosowej pomiędzy kregielnią, kinem i hotelem. Ogrzewanie, wentylacja i wilgotność powietrza regulowane są systemem Carrier. Na sali kinowej znajdują się wzmacniające słuchawki dla widzów, którzy niedostyszą. Hotel zawiera pokoje jednolite z pełnym komfortem, pocztą pneumatyczną itp. Na dachu sali kinowej znajduje się ogród. Ciekawa jest konstrukcja płytowego fundamentu budynku oraz galerji w kinie, wykształconej jako wspornik 8-metrowy o ustroju żebrowopływowym odwróconym. Koszt zabudowanego m<sup>3</sup> wyniósł 78 fr. szw. — koszt całkowity 1 700 000 fr. szw.

*Inż. M. L.*

### Kąpiele i łaźnie publiczne.

*„Weiterbauen“ Zurych.*

W kwietniu i maju odbyła się w Zurychu wystawa obejmująca przegląd rozwoju urządzeń kąpielowych publicznych i prywatnych od czasów najdawniejszych po dzień dzisiejszy. W związku z tą wystawą organ Międzynarodowych Kongresów dla Nowego Budownictwa „Weiterbauen“, publikuje szereg artykułów, których wywody podajemy w streszczeniu.

Zarys historyczny: urządzenie kąpielowe w greckim Gymnasion ograniczały się do tuszów. W Rzymie, łaźnie rozwinęły się bardzo znacznie i nabrały charakter centrów wypoczynkowych i towarzyskich. Istotą łaźni rzymskiej była kąpiel w gorącym powietrzu ogrzewanem zapomocą sieci kamionkowych rur w ścianach i pod posadzką ubikacyj. Temperatura dochodziła do 70°. Kraje muzułmańskie przejęły łaźnie od Rzymu i wcieliły tę instytucję do kultu religijnego oraz udoskonaliły masaż. W średniowieczu łaźnie miały postać jaka zachowała się do dziś we Finlandji i Rosji — były to łaźnie parowe, przyczem parę uzyskiwano przez polewanie rozpalonych kamieni wodą. W 17. i 18. wieku higiena upadła coraz bardziej, by osiągnąć najniższy poziom we wieku 19, gdzie kąpiel stała się już rekwizytą medycyny. Dopiero z końcem 19 wieku powstają znowu łaźnie publiczne przeważnie wannowe i pojawiają się pierwsze kąpieliska. Wiek 20 nie przyniósł jeszcze tego rozwoju higieny społecznej jakiego należałoby oczekiwać.

Stan obecny: kąpieliska publiczne dzielą się na otwarte i kryte. W otwartych zakładach domagamy się obecnie wielkiej powierzchni trawników, postulat niezawsze przestrzegany. Rozwiązanie urbanistyczne może być rozmaite: kąpieliska rozrzucone w różnych dzielnicach, skupione na terenach zamiejskich o dogodnej komunikacji z centrum (Barcelona), rozmieszczone na wolnych przestrzeniach pomiędzy blokami domów (Projekt Le Corbusiera dla Antwerpi). Kalkulacja rentowności kąpielisk prowadzi do zaniechania wielu z punktu widzenia higieny społecznych koniecznych urządzeń i jest zasadniczo niesłuszna, gdyż kąpiele publiczne winno się traktować tak jak szkoły i inne urządzenia użyteczności publicznej. Łazienki w mieszkaniach prywatnych budowane są nieoszczędnie, w szczególności dla małych mieszkań — wanny winny być bardziej dostosowane do kształtu ciała i zawierać mniejszą ilość wody. Dostarczanie ciepłej wody powinno być zcentralizowane. Wszelkie urządzenia winny być wbudowane, gdyż ułatwia to w znacznej mierze zachowanie czystości. Nawet najmniejsze mieszkanie powinno być wyposażone przynajmniej w tusz.

*Inż. M. L.*

#### Promienie kosmiczne.

Na poziomie morza składa się każdy  $\text{cm}^3$  powietrza z  $3 \times 10^{19}$  drobin, z których w każdej sekundzie wydziela się kilka elektronów, a to na skutek radioaktywnych substancji, zawartych w skorupie i atmosferze ziemskiej, oraz wskutek t. zw. promieniowania kosmicznego, którego pochodzenie jest do tej pory niewyjaśnione. Darrow publikuje w *Electrical Engineering* z kwietnia wyniki swoich badań. Pomiaru jonizacji dokonywał za pomocą czułego elektroskopu o listkach ze złota względnie kwarcu. Promieniowanie radioaktywne wydawane było przez osłonę ołowianą, a wynik pomiaru rejestrowany na czułej taśmie. Regener zanurzył powyższy aparat w jeziorze Bodeńskim na głębokość 230 m i stwierdził prawie zupełny zanik jonizacji. Również w miarę oddalania się od ziemi jonizacja się zmienia i to naprzód maleje wskutek zmniejszonego działania promieniotwórczości ziemskiej, poczem rośnie ze wzrostem intensywności promieni kosmicznych. Dnia 3 stycznia 1933 osiągnęły baloniki próbne Regenera wysokość 22500 m. Istnieją obecnie dwie teorie co do promieni kosmicznych: pierwsza przypisuje je przestrzeniom międzyplanetarnym, druga uważa je za związane z emisją fotonów.

*Inż. M. L.*

#### Pomiar oporów tarcia powietrza o tkaninę.

W konstrukcji balonów-sterowców ważną rzeczą jest dokładna znajomość oporów powietrza w zależności od szybkości lotu i rodzaju powłoki. Gehman i Mallory ogłaszają w *Journal of the Franklin Institute* nową metodę pomiarów, której wyniki są zgodne z wynikami metody tunelowej. Przyrząd składa się z dwu współśrodkowych cylindrów, z których wewnętrzny powleczony jest badanym materiałem i obraca się z szybkością do 4000 obr/min, co odpowiada szybkości stycznej 25 km/g. Skręcenie drutu, który stanowi wspólną oś wirujących cylindrów, jest miarą oporu powietrza, który zmienia się zależnie od materiału powłoki. Przy większych prędkościach różnice maleją. Niema wielkich korzyści przy powlekanii powłoki połączeniami celulozy, jakkolwiek jest to wska-

zane z innych względów, np. przepuszczalność wody, odporność na uderzenia itd. Wosk, grafit itp. nie nadają się. Materiały włochate, jak aksamit i wełna, zachowują się zależnie od układu włosków. Przy stosowaniu powłoki flanelowej opór rośnie z prędkością w potęgze 1,87. Dla materiałów gładkich opór zdąża przy wzroście prędkości do pewnej stałej granicy, poniżej której zejść jest już bardzo trudno.

*Inż. M. L.*

#### Aparat rejestracyjny stanów termo- i manometrów.

Laboratorium Gazowni Paryskiej skonstruowało przyrząd pozwalający na utrwalanie w postaci wykresu stanów termo- i manometrycznych. Dotychczas stosowane aparaty miały skalę bardzo małą i były z różnych przyczyn niedokładne. Obecnie można ustalić stany od 1/100 mm słupka wody do 28 mm słupka rtęci, tj. dla temperatur od  $-90^{\circ}$  do  $+500^{\circ}$ . Prześwietlamy rurkę o średnicy zew. 6 do 10 mm, a wewn. 3 mm wiązką promieni równoległych — obraz nie jest ostry wskutek załamania i odbicia całkowitego światła na granicy szkła i powietrza. Jeżeli natomiast w rurce znajduje się płyn przezroczysty, woda lub alkohol, to działa on jak soczewka cylindryczna i daje wyraźny obraz. Przyrząd wygląda w sposób następujący: w ognisku soczewki skupiającej znajduje się źródło światła (lampka autom. 4 V, 25 świec o nitkach równoległych poziomych); za soczewką ekran zaopatrzony w poziomą szparę skierowuje wiązkę na rurkę manometryczną. Dla wstrzymania światła załamanego i rozprószonego znajduje się między rurką a nawiniętym na bęben zegarowy papierze światłoczułym drugi ekran ze szparą. Na papierze powstaje wykres w postaci czarnej powierzchni, przyczem, jeżeli rurka jest zaopatrzona w podziałkę, wychodzi on równocześnie w postaci poziomych białych linii. Ten sposób postępowania możliwy jest tylko dla słupka wody lub alkoholu — jeżeli w manometrze znajduje się rtęć, dolewa się dodatkowo płynu przezroczystego odpowiadającego jednemu lub dwóm stopniom podziałki rtęciowej, poczem przeprowadza się odpowiednią korektę. Dla termometrów rtęciowych to jest niedopuszczalne; stosuje się wtedy rurki o przekroju trójkątnym i prześwietla się słupek powietrza nad rtęcią.

*Inż. M. L.*

#### Elektron dodatni.

Na posiedzeniu Francuskiego Związku Elektryków w dniu 3. II. 34 zakomunikował przewodniczący Langevin o wykryciu i badaniach nad elektronem dodatnim o masie identycznej ale ładunku przeciwnym co elektron ujemny. Elektron ujemny znany jest od lat 30. W roku ubiegłym Anderson przeprowadzał badania w kamerze jonizacyjnej Wilsona (przyrząd pozwalający obserwować prądy elektronowe) i na podstawie trajektorij na fotografiach promieniowania kosmicznego doszedł do istnienia elektronu dodatniego. Do tego samego wniosku doszli Curie-Skłodowska i Joliot przy ostrzeliwaniu pasków ołowiu i glinu zapomocą fotonów. Ilość elektronów ujemnych jest zawsze o wiele mniejsza od dodatnich i ten stosunek maleje ze wzrostem ciężaru atomowego. Langevin interpretuje to zjawisko na podstawie przemiany masy w energię: elektron dodatni tworzy się z energii fotonu o ilości drgań dostatecznie wysokiej.

*Inż. M. L.*

# Dział gospodarczy.

## PRZEMYSŁ WĘGLOWY.

### Produkcja i zbył węgla w październiku 1935 roku.

Wydobyte węgla wykazuje w październiku dalszą poprawę; podniosło się ono z 2.509.906 t we wrześniu do 2.783.465 t, to jest o 273.559 t względnie o 10,89%. Na wzrost ten w dużej mierze wpłynęła większa o 2 liczba dni roboczych.

Tendencja produkcji jest mniejwięcej jednolita w poszczególnych rejonach.

Ogólny rozchód węgla (łącznie z deputatami i własnym zużyciem) wyczerpał w całości produkcję, a nawet ją przekroczył, gdyż wynosił 2.846.498 t.

Wskutek tego zapasy węgla na zwałach obniżyły się z 1.471.278 t do 1.390.630 t, to jest o 80.648 t. Spadek ten ogranicza się wyłącznie do kopalń śląskich, gdyż zbył przekracza produkcję tylko w tym rejonie.

Tabela 1.

	Październik 1935 r. t	Wrzesień 1935 r. t	Wzrost lub spadek	
			t	%
Przemysł . . . . .	850.094	798.683	+ 51.411	+ 6,43
Koleje żelazne . . .	327.002	268.585	+ 58.417	+ 21,74
Pozostali odbiorcy (w tem przeważnie opał domowy)	556.737	495.328	+ 61.409	+ 12,39
Razem	1.733.833	1.562.596	+ 171.237	+ 10,95

Zbył węgla (po odciążeniu zużycia własnego i deputatów) przekraczał poziom wrześniowy o 259.673 t, to jest o 11,03%, na co składa się zarówno poprawa w zbyciu krajowym jakoteż eksportu.

Zbył węgla na rynku krajowym wynosił w październiku 1.733.833 tonn, to jest w porównaniu z wrześniem 1.562.596 t wzrósł o 171.237 tonn, czyli o 10,95%. Wzrost ten mniejwięcej jest równomierny w całym przemyśle węglowym i cechuje wszystkie kategorie odbiorców.

Odbiór węgla przez przemysł — jak to z powyższego zestawienia wynika — podniósł się do 850.094 t, to jest o 51.411 t względnie o 6,43% w stosunku do września.

Oddziały tu większy odbiór węgla przez przemysł włókienniczy, koksoownie — których wytwórczość podniosła się z uwagi na zapotrzebowanie sezonowe koksu — rolnictwo i jego zakłady przetwórcze, przemysł papierniczy, oraz inne gałęzie produkcji. Poważniejsze przemysły nie wykazują większych odchyień w odbiorze węgla w październiku. Zaznaczyć tylko można, iż zapotrzebowanie cukrowni ulega spadkowi; również zapotrzebowanie przemysłu hutniczo-żelaznego było słabsze w październiku.

Dostawy węgla dla kolei kształtowały się zwyżkowo, w dużej mierze w związku z tendencją kopalń uzyskania drogą wysłania grubych sortymentów, na poczet późniejszych potrzeb, większych ilości miału, którego zapotrzebowanie ze strony przemysłu było silne.

Zbył węgla dla celów opałowych cechuje w październiku dalsza poprawa, będąca zresztą naturalnym zjawiskiem w związku ze zbliżającym się sezonem opałowym.

Wywóz węgla wynosił w październiku 878.493 t i w stosunku do września wykazuje przyrost, w wysokości 88.436 t, względnie 11,19%.

Poprawę cechują wszystkie najważniejsze kategorie rynków z wyjątkiem rynku włoskiego, który wykazuje dalszy poważny spadek odbioru węgla.

Wzrost wywozu na rynki licencyjne ogranicza się tylko do Austrii i Gdańska. Kontyngent austriacki, który był w październiku poważny, w całości został wykorzystany. Wysyłki do Węgier były nieznaczne i obracały się w granicach możliwości kompensacyjnych.

Dodać należy, iż wywóz węgla na rynek czechosłowacki wynosił w październiku 20 t, czyli ustał zupełnie

Tabela 2.

RYNKI	Październik 1935 r. t	Wrzesień 1935 r. t	Wzrost lub spadek	
			t	%
Licencyjne . . . . .	151.935	147.178	+ 4.757	+ 3,23
Skandynawskie . . . .	351.514	290.775	+ 60.739	+ 20,88
Bałtycko-wschodnie .	47.730	27.026	+ 20.704	+ 76,60
Zachodnie . . . . .	158.840	119.719	+ 39.127	+ 32,68
Południowe (Włochy) .	54.636	120.148	— 65.512	— 54,23
Pozostałe rynki europejskie . . . . .	37.525	9.100	+ 28.425	—
Rynki pozaeuropejskie	25.765	23.049	+ 2.716	+ 11,78
Zbył węgla w portach dla celów bunkrowych	50.548	53.068	— 2.520	— 4,75
Razem . . . . .	878.493	790.057	+ 88.436	+ 11,19

wskutek braku umowy kompensacyjnej z tym krajem i braku kontyngentów na przywóz węgla polskiego.

Zbyt węgla na terenie W. M. Gdańska wykazał poprawę z uwagi na zwiększone zapotrzebowanie sezonowe.

Rynki skandynawskie wykazują poważniejszą poprawę, na którą oddziaływały zwiększone wysyłki węgla na rynek duński i szwedzki pod wpływem sezonu.

Wywóz na rynki bałtyckie wzrósł w październiku dość silnie, co jest zjawiskiem normalnym o tej porze roku, które wynika z gromadzenia przez Finlandję większych zapasów na najbliższe miesiące, w których żegluga zupełnie ustaje spowodu zamarzania portów.

Wzrost wywozu na rynki zachodnie jest spowodowany podniesieniem się wysyłek w pozycjach poza-kontyngentowych na rynek francuski i belgijski.

Eksport do Włoch kształtował się znikomo, a nawet pod koniec miesiąca został całkowicie zahamowany. Składają się na to dwie przyczyny. Pierwsza zasadnicza odnosi się do dostaw dla prywatnych odbiorców polegająca na niemożności otrzymania należności za dostarczony węgiel; wszelkie więc wysyłki odbywać się tu mogły za zapłatą zgóry, aby nie powiększać stanu i tak już znacznie zamrożonych należności. Drugą przyczyną to minimalna wysyłka węgla dla kolei włoskich na poczet dawnych transakcyj kompensacyjnych spowodu niepodstawiania statków przez koleje włoskie pod załadunek węgla.

Wysyłki na pozostałe rynki europejskie cechuje poprawa, co przypisać należy poważnym załadunkom do Szwajcarii oraz Jugosławji, jakoteż na rynek grecki.

Eksport węgla na rynki pozaeuropejskie doznał w październiku lekkiej poprawy.

Zbyt węgla bunkrowego oraz wysyłki węgla do dalszych portów dla celów bunkrowych, były nieco niższe niż w ubiegłym okresie sprawozdawczym.

### Produkcja i zbyt koksu w październiku 1935 r.

Wytwórczość koksowni podniosła się w październiku do 130.235 t, czyli w stosunku do 113.805 t we wrześniu, wzrosła o 16.430 t, to jest o 14,43%. Z uwagi na większą o 1 liczbę dni roboczych w październiku, natężenie wykazuje przyrost mniejszy, gdyż średnia wytwórczość na dzień będąca jego miernikiem, wzrosła z 3.794 t do 4.201 t czyli o 407 t względnie o 10,72%.

Rozchód koksu kształtował się nadal zwyklowo, przekraczając dalej poziom wytwórczości, wobec czego wysoki stan zapasów koksu uległ redukcji do 217.185 t, to jest o 18.899 t względnie o 8,01%.

Na wzrost zbytu koksu wpłynął wyłącznie rynek krajowy, pokrywając tem samem równocześnie z nadwyżką ubytek, jaki przyniósł eksport. Zbyt koksu na rynku krajowym wyniósł w październiku 112.797 t, czyli podniósł się w stosunku do września o 13.015 t, względnie o 13,04%. Wzrost ten jest następstwem ożywienia zapotrzebowania koksu dla celów przemysłowych w szczególności ze strony przemysłu hutniczo-żelaznego oraz chemicznego, a dalej wywołany tworzeniem przez rynek zapasów koksu dla celów opałowych.

Wywóz koksu doznał osłabienia, gdyż obniżył się z 40.343 t we wrześniu do 36.253 t, to jest o 4.090 t, względnie o 10,14%.

Obniżka ta jest następstwem poważnego spadku wywozu na rynek włoski oraz szwedzki. Ubytek, jaki wymienione rynki powodują został częściowo wyrównany przez wzrost wysyłek do Austrii. Zanotować tu można również wysłanie 170 t do Palestyny.

### Możliwości zwiększenia wewnętrznego zbytu węgla.

W dniu 8 listopada br. odbył się w Kole Ekonomistów w Katowicach odczyt inż. A. Kwiecińskiego na temat: „Możliwości zwiększenia wewnętrznego zbytu węgla“. Okoliczność, iż wskutek umowy węglowej z Anglią, straciliśmy ok. milion ton w eksporcie nasunęła prelegentowi myśl szukania rynku zastępczego w kraju.

Prelegent wyszedł z dwóch zasadniczych przesłanek: 1) że każdej cenie odpowiada pewien krąg nabywców, że zatem przez obniżkę ceny można zwiększyć zbyt; 2) że t. zw. cena dumpingowa, o ile ona obraca się w granicach pewnej nadwyżki ponad kosztą proporcjonalne (koszta robocizny, materiałów), nie jest bezwzględną stratą i owszem przyczynia się do zmniejszenia ew. strat przez rozłożenie kosztów stałych (ogólne regie,  $\frac{0}{100}$  od długów, amortyzacja) na zwiększoną produkcję.

Takie możliwości zwiększenia zbytu istniałyby, zdaniem prelegenta, na kresach wschodnich, gdzie dotąd konsumpcja węgla jest minimalna. Aby zdobyć ten rynek należałoby z jednej strony obniżyć taryfę kolejową, niejednokrotnie bowiem fracht przenosi cenę węgla loco kopalnia, z drugiej strony wprowadzić dumpingową cenę węgla dla strefy kresowej, zabezpieczając się równocześnie przed ew. przenikaniem węgla kresowego do strefy o cenie normalnej.

Bardzo ożywionej dyskusji nad powyższem zagadnieniem zilustrowanem przez prelegenta licznymi wykresami, podniesiono z jednej strony wątpliwości co do widoków zwiększenia zbytu na kresach, a to zarówno spowodu trudności dowozu (brak dróg) jak niskiego ich poziomu ekonomicznego (choćby były i zdania przeciwne), z drugiej strony wskazano na możliwości zwiększenia zbytu w centrum kraju i na kresach zachodnich, gdzie dotąd jako środka opałowego używa się masowo drzewa i torfu. Wskazano również na to, iż wprowadzenie różniczkowanej ceny byłoby możliwe tylko przy istnieniu syndykatu węglowego, w przeciwnym razie nie uniknęłoby się na tem tle tajnych robotów, a co za tem idzie dezorganizacji rynku wewnętrznego.

Zdaje się nie ulegać wątpliwości, iż zasadniczo teza postawiona przez prelegenta jest słuszną, ale pod warunkiem, iż obniżka i ceny węgla i frachtu kolejowego musiałyby być znaczne i równoczesne.

Podkreślić należy, iż wspomniane zróżniczkowanie ceny węgla niema nic wspólnego z ogólną obniżką ceny węgla, jak to wyinterpretował sprawozdawca prasowy jednego z miejscowych dzienników.

### HUTNICTWO ŻELAZNE.

Po spadku wrześniowym wytwórczość hut żelaznych w październiku rb. wykazuje wzrost we wszystkich trzech zasadniczych działach. Spadła natomiast wytwórczość rurowni. Zbyt wytworów walcowniczych na rynku krajowym zwiększył się o 5,42%, wówczas gdy wywóz zagranicę (łącznie z obrotem uszlachetniającym) zmniejszył się o 10,88%.

Również mniej pomyślnie kształtował się napływ zamówień krajowych (prywatnych i rządowych) otrzy-

many przez huty za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż. w październiku rb. W porównaniu z wrześniem rb. zamówienia te zmniejszyły się o 18,09 %.

Liczba robotników w miesiącu sprawozdawczym nieco wzrosła.

Wytwórczość zasadniczych działów hutniczych w październiku rb. w porównaniu z poprzednim miesiącem przedstawia się następująco:

Tabela 1.

Działy hutnicze	Wrzesień 1935 <sup>1)</sup>	Paźdz. 1935 <sup>2)</sup>	R ó ż n i c a	
	w t o n n a c h		tonny	%
Wielkie piece	35.619	36.317	+ 698	+ 1,96
Stalownie	71.997	85.400	+ 13.403	+ 18,62
Walcownie	57.149	61.278	+ 4.129	+ 7,22
Rurownie	6.044	5.774	— 270	— 4,47

<sup>1)</sup> Liczby poprawione.

<sup>2)</sup> Liczby tymczasowe.

W porównaniu z październikiem r. ub. wytwórczość hutnicza w październiku rb. była większa w dziale wielkich pieców o 2.937 t (o 8,80 %), w stalowniach o 9.915 t (o 13,14 %), walcowniach o 6.354 t (o 11,57 %) i w rurkowniach o 862 t (o 17,55 %).

W 10 pierwszych miesiącach rb. wytwórczość hut żelaznych stanowiła w dziale wielkich pieców 318.569 t, czyli o 2.760 t (o 0,86 %) mniej niż w takim samym okresie r. ub., w stalowniach 795.486 t, czyli o 87.232 t (o 12,32 %) więcej, w walcowniach 572.702 t, czyli o 69.187 t (o 13,74 %) więcej i w rurkowniach 46.390 t, czyli o 1.578 t (o 3,52 %) więcej.

Zbyt w kraju. Wysyłka wytworów walcowniczych na rynek krajowy (łącznie z wysyłką do innych

<sup>\*)</sup> Liczby poprawione.

<sup>\*\*)</sup> Bez „Ferrum“.

hut) w październiku rb. stanowiła 39.980 t wobec 37.926 t<sup>\*)</sup> we wrześniu rb., czyli o 2.054 t (o 5,42 %) więcej.

W stosunku do października r. ub. ogólna wysyłka wytworów walcowniczych w październiku rb. była większa o 12.477 t (o 45,37 %), wysyłka rur zaś — o 135 t (o 7,15 %).

W 10 pierwszych miesiącach rb. ogólna wysyłka wytworów walcowniczych w kraju stanowiła 342.713 t, czyli o 62.072 t (o 22,12 %) więcej niż w analogicznym okresie r. ub., a wysyłka rur — 17.521 t, czyli o 3.236 t (o 22,66 %) więcej.

Wywóz zagranicę. Ogólny wywóz zagranicę wytworów walcowniczych (w obrocie zwykłym) w październiku rb. wynosił 12.540 t (wobec 14.468 t<sup>\*)</sup> we wrześniu rb., czyli o 1.928 t (o 13,33 %) mniej, wywóz zaś rur — 3.052 t (wobec 4.252 t), czyli o 1.200 t (o 28,22 %) mniej.

W porównaniu z październikiem r. ub. wywóz wytworów walcowniczych w październiku rb. był mniejszy o 2.759 t (o 18,03 %), wywóz rur natomiast większy o 153 t (o 5,28 %).

W 10 pierwszych miesiącach rb. ogólny wywóz wytworów walcowniczych (w obrocie zwykłym) stanowił 152.534 t, czyli o 210 t (o 0,14 %) mniej niż w takim samym okresie r. ub., wywóz zaś rur — 27.629 t, czyli o 2.777 t (o 9,13 %) mniej.

Stan zatrudnienia<sup>\*\*)</sup>. Ogólna liczba robotników, zatrudnionych w hutach żelaznych, wynosiła w końcu października rb. 33.549 wobec 33.326<sup>\*)</sup> w końcu września rb., czyli o 223 osoby więcej. Z powyższej liczby przypadało na huty województwa śląskiego 20.941 robotników (o 25 więcej), na huty zaś województwa kieleckiego i krakowskiego — 12.608 osób (o 198 więcej).

W porównaniu z końcem października r. ub. ogólna liczba robotników, zatrudnionych w hutach żelaznych w końcu października rb., była większa o 2.659 osób (o 8,61 %), a w stosunku do końca października 1933 r. — o 4.552 osoby (o 15,70 %).

## Z życia Towarzystw Technicznych.

### Koło Chorzowskie Stow. Inżynierów i Techników Woj. Śl.

W dniu 31 października br. odbyło się zebranie zarządu, na którym załatwiono sprawę przyjęcia nowych członków oraz sprawę bieżące.

Ponieważ dotychczasowe wycieczki cieszyły się frekwencją, postanowiono urządzić jeszcze kilka w bieżącym roku.

Proponowane są:

1. Fabryka Tekstylna w Bielsku.
2. Fabryka Lokomotyw w Chrzanowie.
3. Fabryka Fajansów i Porcelany w Józefowcu.

Uchwalono urządzić odczyty w ramach Koła.

W najbliższym czasie zostanie wygłoszony odczyt na temat: „Szkielety stalowe w budownictwie ze specjalnym uwzględnieniem szkieletu nowej hali targowej w Katowicach“.

### Bacność absolwenci szkół górniczych!

Na zasadzie decyzji Pana Wojewody Śląskiego z dnia 26. X. br. nr. B. A. 132/520, wydanej na podstawie art. 21 prawa o stowarzyszeniach wpisano w dniu 28. X. br. do rejestru Stowarzyszeń i Związków Urzędu Woj. Śl. pod nr. 454 Stowarzyszenie pod nazwą: Polski Związek Absolwentów Szkół Górniczych „P. Z. A. S. G.“, Stowarzyszenie zarejestrowane z siedzibą w Katowicach, ul. Ks. Damrota nr. 8.

Powyższy Związek został założony w dniu 20. I. br. na Zjeździe Absolv. Szk. Gór. — Polaków w Katowicach, terenem działalności jest cała Rzplita z wyjątkiem Wojew. Łódzkiego (§ 2 statutu).

Członkiem Związku może być każdy absolwent Szkoły Górniczej — Polak. Związek liczy obecnie 251 członków, zamieszkałych na terenie zagłębia polskiego.



Składka miesięczna wynosi 1,— zł, wpisowe 50 gr. Związek jest organizacją kult.-oświat., nie mającą nic wspólnego ze sprawami zawodowymi.

W skład Zarządu Głównego wchodzi: W. Sławiński — prezes, A. Botta, St. Malarski i Al. Szczepański — wiceprezesa, K. Budziasz — sekretarz, St. Stelmach i K. Pietrzyk — zast. sekretarza, R. Szurowski — skarbnik, A. Spyra — zast. skarbnika oraz koledzy: R. Ochman, W. Bortel, M. Marzec i R. Węglarzy jako członkowie Zarządu Głównego.

Doroczny walny zjazd odbędzie się w dn. 9 lutego 1936 r. w Katowicach. Wszystkich kolegów-absolwentów prosimy o zgłaszanie się na członków P. Z. A. S. G. Informacyj udziela biuro Zw. w poniedziałki, środy i piątki od godz. 18—19.

Składki należy wpłacać na konto M. K. K. O. w Katowicach, czeki pocztowe zostaną wysłane z okólnikiem nr. 8 pod adresem prezesów Kół w najbliższych dniach.

Związek zorganizował w dniu 18. VIII. br. wycieczkę na Sowiniec i w dniu 6. X. br. wycieczkę do Państw. Fabryki Zw. Azotowych w Chorzowie.



## Śp. KAZIMIERZ WROŃSKI

inżynier górniczy

zawiodowca kopalni „Foch“ Polskich Kopalń Skarbowych na Górnym Śląsku

przeżywszy lat 53 zasnął w Panu dnia 21 listopada 1935 r.

W Zmarłym traci nasze Stowarzyszenie nieodżałowanego kolegę, długoletniego członka Koła Chorzowskiego, który oddał wielkie usługi dla rozwoju naszego Stowarzyszenia.

CZEŚĆ JEGO PAMIĘCI!

**Polskie Stowarzyszenie Inżynierów i Techników.**

### NADEŚLANE KSIĄŻKI.

#### „TEODOLITY WISZĄCE“,

główne przyrządy pomiarowe w miernictwie podziemnym — Inż. E. Sukiennik, prof. państw. Szkoły Górniczej — 32 str., 26 rys., 4 tablice — odbitka z „Przeglądu Górniczo-Hutniczego“ T. XXVII Nr. 6 (511) z czerwca 1935 r. \*)

W polskiej literaturze fachowej, ubogiej w publikacje z miernictwa górniczego, przybyło skromne w wyglądzie ale co do treści ważkie dzieło, traktujące aktualne zagadnienia pomiarów w kopalni.

Teodolit wiszący Brandenberga, przyrząd zbudowany pierwotnie jedynie w celu zastąpienia coraz mniej użytecznym stającego się kompasu, zyskuje nie tylko pełne obywatelstwo w dziedzinie pomiarów uzupełniających, ale po ulepszeniach i wprowadzeniu szeregu zmian, rola jego w pomiarach kopalnianych staje się dominująca.

Autor wychodzi od pomiarów kompasowych, których dokładność z biegiem czasu, na skutek nagroma-

dzenia najrozmaitszych wpływów ujemnych, staje się iluzoryczną, podaje próby zastosowania kompasu do tych nowych warunków pracy (metoda Rittingera) i podaje szczegółowej analizie poszczególne typy teodolitów wiszących od postaci najprostszej do ostatniego modelu teodolitu wiszącego do pomiarów ścisłych:

Nr. 77 — pierwotny typ teodolitu Brandenberga,  
Nr. 79 — typ nowoczesny Rülanda — do pomiarów uzupełniających,

Nr. 78 — teodolit wiszący jednostkowy,

Nr. 80 — teodolit wiszący do pomiarów ścisłych.

Opis teodolitów uzupełniają rysunki całego szeregu urządzeń pomocniczych jak urządzenie do centrowania w/g pomysłu Brandenberga, także urządzenie statywowe, sworzeń i kolce do punktów ustalonych, zawieszanie teodolitu wiszącego na obudowie żelaznej, nasadka do ścisłego pomiaru długości.

Znajdujemy tutaj również szczegółowy opis metody pomiaru uzupełniającego, jej uzasadnienie teoretyczne i historyczny rozwój. W sposób przejrzysty przedstawiono sposoby nawiązania pomiarów w różnych warunkach i podano przykład liczbowy pomiaru najnowszą metodą.

\*) do nabycia w księgarniach po cenie zł. 2,— lub w Redakcji „Technika“ po cenie zniżkowej dla członków Polskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników zł. 1.50.

Przedmiot		Teodolit wiszący				
		typy nr 77	jednostkowy nr 78	do pom. uzup. nr 79	do pom. stałych nr 80	
Młota pionowe	Srednica podziałki	cm	11	11	8	11
	jednostka	*	1	1/2	*	1/2
	dobladające naryżca	*	5	1	5	30"
Młota pionowe	Srednica podziałki	cm	7	7	7	7
	jednostka	*	1/2	1/2	1/2	1/2
	dobladające naryżca	*	60	60	60	30
Srednica obiektywu dlugosc lunety powiększenie lunety rzecz pole widzenia lunety srednia obaloru względna jasność lunety najbardziej odległość celu	mm	20	25	25	25	25
	cm	13	13	13	13	13
	*	19	21	21	21	21
	*	2,2	2	2	2	2
	mm	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
		1,2	1,4	1,4	1,4	1,4
	m	1,1	0,5	0,5	0,5	0,5
Ubrzytnie	dlugosc	cm	18	20	24	18
	szerokosc	cm	12,5	14	12	12,5
	wysokosc	cm	38,5	32,5	19	38,5
Waga	Teodolitu	kg	2,0	2,8	2,5	2,6
	Teodolitu z urzadz. i opob.	kg	7,1	6,3	4,6	7,5

### Zestawienie cech, charakteryzujących teodolity wiszące.

Pomiary ścisłe teodolitami wiszącymi opisano również dokładnie i dołączono przykłady liczbowe pomiaru metodą repetycyjną i metodą Gauss-Schumachera.

Nowością, którą należy przywitać ze szczególnym uznaniem jest przystosowanie suwaka logarytmicznego do obliczeń redukcji ciągów na poziom i obliczenie różnic wysokości.

Ciekawe są wyniki praktycznego stosowania teodolitów wiszących, zebrane na podstawie czasokresu pomiarów 14-letniego, w ciągu którego pomierzono w pewnym przedsiębiorstwie około 2600 kątów poligonów o sumarycznej długości 88 km. Oto np. w ciągu jednej dniówki t. j. około 7 godzin pracy — wydajność teodolitu wiszącego przy pomiarze ścisłym wynosi 35 stanowisk, co stanowi cyfrę bardzo wysoką.

Obok (rys.) zamieszczamy tabelkę, w której zestawiono cechy charakteryzujące teodolity wiszące. Tabela ta jak również zestawione przez autora zalety teodolitu wiszącego — z jednej strony w odniesieniu do kompasu, — z drugiej do teodolitów stojących (zarówno przy pomiarze po punktach stałych jak straconych np. ustawienie freiberskie, Breithaupt'a itp.), pozwoli na następujące twierdzenie:

Dzisiaj do każdego pomiaru podziemnego możemy znaleźć odpowiedni teodolit wiszący, a więc do pomiarów uzupełniających, do normalnych pomiarów poligonowych i do pomiarów ścisłych, potrzebnych np. przy zagadnieniach przebitki. Niema się czemu dziwić, jeśli teodolity wiszące znajdują coraz szersze zastosowanie i wypierają w miernictwie podziemnym teodolity inne, ponieważ są one przyrządami najbardziej przystosowanymi do warunków pracy w kopalni i najbardziej ekonomicznymi.

## Inż. Mechanik

z długoletnią praktyką warsztatową i konstrukcyjną, doświadczony organizator i administrator, kierownik dużej fabryki maszyn obrabiarek, **poszukuje odpowiedniej posady.** Zgłoszenia do Administracji pod Nr. 27.

## ZAGRANICZNE

SPECJALNE DZIEŁA · PODRĘCZNIKI · CZASOPISMA FACHOWE i źródłowe Z KAŻDEJ DZIEDZINY TECHNIKI I NAUKI dostarcza szybko

**KSIĘGARNIA T. MIKULSKI**  
KATOWICE, ul. Marjacka 2  
TELEFON 342-42 — OFERTY NA ŻYCZENIE

## Zakłady Hohenlohego Hohenlohe-Werke Spółka Akcyjna Wełnowiec, Górny Śląsk

Telefon: Katowice nr. 33971.  
Adres telegr. Hohenlohe, Wełnowiec Górnyśląsk.

### ODDZIAŁ I: WĘGIEL

Węgiel płomienny z kopalni: Maks, Wujek. Brykiety z kopalni Wujek marki HW.

### ODDZIAŁ II: METALE

Cynk H. H. korona (podwójnie rafin.) Cynk Hohenlohe (rafin. i nierafin.) Pył cynkowy — Blacha cynkowa. Oryginalny ołów hutniczy.

### ODDZIAŁ III: KWASY

Kwas siarkowy (60° Bé) technicznie czysty. Kwas siarkowy od 92–100%. Oleum 12%, Oleum 20%.

## „FULMEN” Górnośląski Handel Węgla, Sp. z ogr. odp., Wełnowiec G.-Śl.

Tel. Katowice 33971 / Adr. telegr. Fulmen Wełnowiec  
Wylączna sprzedaż węgla z kopalni Zakładów Hohenlohego — Hohenlohe-Werke Spółka Akcyjna

**WYDAWCA: POLSKIE STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW i TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO.**  
Redakcja i Administracja: Inż. EUGENJUSZ DANIEC

Warunki prenumeraty: dla członków Stow. Inż. i Techn. — 12 zł. rocznie, dla nieczłonków — 20 zł. rocznie płatnych w ratach kwartalnych. Cena pojedynczego numeru — 2 zł. — Rach. bież. w P. K. O. Nr. 304-918

Druk: Zakłady Graficzne M. MERCURIA\* Siemianowice Śl.

**POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ**  
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1

# Inż. ROBERT KOEHLER

PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT  
INŻYNIERYJNO-BUDOWLANYCH

MYSŁOWICE G.-ŚL., ul. Zachęty 13

Adres telegr.: „Inż. Koehler Mysłowice” — Telef. 220-37



Wzmocnienie żelbetowej wieży wyciągowej  
dla zwiększonego o 80 % obciążenia dla  
szybu wschodniego KOPALNI DĘBIENSKO

I.

Wykonuje wszelkiego rodzaju budowle w działach: architektonicznym, żelbetonowym, miejskim, kolejowym, drogowym i kopalnianym. Projektuje i wykonywa masowe budowle dla przedsiębiorstw kolonizacyjnych i parcelacyjnych, budowę domów, kolonij robotniczych, gmachów publicznych. Przebudowa, nadbudowa i t. d. Projektuje i wykonywa wszelkiego rodzaju budowle inżynierskie, zakłady fabryczne i przemysłowe, mosty i wiadukty, kanały, kanalizacje i regulacje rzek, wieże ciśnień, żelbetowe wieże wyciągowe, chłodnie, fundamenty turbinowe, rzeźnie, kotłownie i t. d., kopanie szybów, przekopów, przecznic.

II.

Kominy murowane i żelazobetonowe aż do największych rozmiarów, opasanie i prostowanie, naprawa, nadbudowa, zabezpieczenie w razie unieruchomienia i zniszczenia kominów, oraz badanie i założenie piorunochronów. (Fundamenty kotłowe i maszynowe). — Odpopielania.

Obmurowania kotłów parowych wszelkich systemów, zwłaszcza kotłów wodnorurowych o rurach stromych oraz komorowych i sekcyjnych, jak również palenisk na pył węglowy, gaz ziemny lub ropę. — Piece ceramiczne, piece gazowe. Urządzenia do chwytania lotnego popiołu, koksiku itp.

Wykonanie robót z materiałów kwasoodpornych i ogniotrwałych

**Amerykańskie podwieszane stropy płaskie do palenisk ruchomych**  
**Plany – kosztorysy – obliczenia – porady techniczne – ekspertyzy**  
**oceny — dozór techniczny i t. p. —**

## CENNIK OGŁOSZEŃ.

ogłoszenia na okładce:  
str. druga str. czwarta

$\frac{1}{1}$ strony . . . . .	240 zł.	270 zł.	300 zł.
$\frac{1}{2}$ „ . . . . .	140 „	150 „	170 „
$\frac{1}{4}$ „ . . . . .	80 „	90 „	100 „
$\frac{1}{8}$ „ . . . . .	50 „		

## CENNIK WKŁADEK OGŁOSZENIOWYCH.

Wkłładki luźne:

Wkłładka dwustronicowa jedno lub dwustronnie drukowana . . . . . 60 zł.  
Za każde następne dwie stronicie o 10 zł. drożej.

Wkłładki zbroszowane z egzozapismem:

Za broszowanie dolicza się 15 zł. do cen wkładek.



# **POLSKIE KOPALNIE SKARBOWE**

NA GÓRNYM ŚLĄSKU  
SPÓŁKA DZIERŻAWNA — SPÓŁKA AKCYJNA



**WĘGIEL  
KOKS  
BRYKIETY  
SIARCZAN AMONU**

Z KOPALŃ:  
**KRÓL, KNURÓW, BIELSZOWICE**



**CHORZÓW I. G. ŚL.**

**RYNEK 9-16. ADR. TEL.: „SKARBOFERNE” TELEFON 409 01**

Redakcja i Administracja: Katowice, Gmach Województwa, pokój 450.  
Od godz. 8 do 15 telefon Nr. 349-21 (wewnętrzny 357), — od godz. 17 do 20 telefon Nr. 345-10.