

R.X.

**ŻYCIE  
TECHNICZNE**

---

# PANSTWOWE ZAKŁADY INŻYNIERJI

WARSZAWA, UL. TERESPOLSKA Nr. 34/36. — TELEFON 548-10.

**SAMOCHODY** „Polski Fiat“, „Polski Saurer“.

**MOTOCYKLE** „C. W. C.“

**SILNIKI** systemu Diesel'a marki „Ursus“ i „Saurer“  
od 4 KM. do 2.000 KM. stałe i morskie.

**SILNIKI** dla rolnictwa.

**ZESPOŁY** oświetleniowe i pompowe.

**ARMATURA** do pary, wody i gazu.

**ODLEWY** żeliwne oraz metali półszlachetnych.

**STATKI** morskie i rzeczne.

**MOTORÓWKI** ślizgowce.

**KONSTRUKCJE** żelazne.

**ŁĄCZNIKI** szczepkowe  $\phi$  52 m/m. dla Straży Ogniwych.

---

# BRACIA BÜHLER

SP. Z O. O.

BIURA **WARSZAWA** WARSZTATY  
UL. ŚW. KRZYSKA 25. UL. BRZESKA 7.  
TELEF. 201-45 i 541-64. TELEF. 10-18-26.

URZĄDZENIA SILOSÓW I ŚPICHRZY  
URZĄDZENIA TRANSPORTOWE, MECHANICZNE I PNEUMATYCZNE, — TRANSPORTERY BÜHLERA SYSTEMU „REDLER” TRANSPORTUJĄCE POZIOMO, UKOŚNIE I PIONOWO, — BUDOWA MŁYNÓW, — MASZYN MŁYŃSKICH I BROWARÓW.

MASZYNY DO FABRYKACJI  
CZEKOLADY, MAKARONU, MYDEŁ, FARB, CEGIEŁ,  
CEMENTU, PROCHU I SŁODU.

ROK ZAŁOŻENIA 1874.

ROK ZAŁOŻENIA 1874.

**FABRYKA  
KONSERW  
ZYGmunTA  
RUCKERA**

SP. AKC. WE LWOWIE

UL. ŻÓŁKIEWSKA L. 221  
TELEFON NR. 97, 83-10.

KONSERWY JARZYNOWE

groszek, fasolka, szparagi, pomidory i t. d.

KONSERWY OWOCOWE

morele, gruszki, śliwki,  
renglody, kompoty i t. d.

KONSERWY MIĘSNE

gularze wołowe, cielęce, wieprzowe, pieczeń wołowa z kaszą, cielęca z ryżem, wieprzowa z kapustą, bigos, kielbaski (parówki), ozory wołowe i wieprzowe, szynka i t. d.

MARMELADY, JAMY

SPECJALNOŚCI DLA TURYSTÓW, MYŚLIWYCH, HARCERZY.

Pożyczek pod zastaw papierów wartościowych udziela

Bank Handlowy w Warszawie S.A.

Oddział we Lwowie

ul. Hetmańska 10. Tel. 103-00, 103-01, 103-02, 103-03.

Centrala w Warszawie, ul. Traugutta 7—9.

Oddziały Miejskie w Warszawie: Mazowiecka 18.  
Tłomackie 1.

Oddziały prowincjonalne: Częstochowa, Kalisz,  
Katowice, Kraków,  
Lublin, Lwów, Łódź, Poznań, Radom, Sosnowiec,  
Wilno i Wrocławek.

Nowoczesne radjo-aparaty

poleca

Wytwórnia

„EKRAVOX“

Lwów, Lindego 10. Tel. 77-97.

Specjalność: superheterodyny.

# Z. S. S. R.

## Ogólno-Związkowe Zjednoczenie

### „MIEZDUNARODNAJA KNIGA”

#### Moskwa, Kuzhickij Most 18.

Książki i czasopisma z wszelkich dziedzin techniki, gospodarstwa wiejskiego, literatury, historii, biologji, medycyny, sztuki i t. d. oraz badań naukowych można zamawiać bezpośrednio w Moskwie.

1. Geodesist. . . . .	12 nr. rocz. — \$	6—	31. Zawodskaja Laboratorija. . . . .	10	”	”	—	”	2:50
2. Zurnał z Geofizyki	4	”	”	—	”	”	—	”	3—
3. Zurnał obszczej chimji . . . . .	8	”	”	—	”	”	—	”	5—
4. Zurnał prikladnoj chimji . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	6—
5. Zurnał techniczskoj fiziki . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	4—
6. Zurnał fizycznej chimii . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	6—
7. Zurnał chmizycznej Promyszlennosti . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	12—
8. Zurnał eksperimetalnoj i teoreticznej fiziki . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	5—
9. Nowoszi chmizycznej technologii . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	3—
10. Plastikizkije masy	6	”	”	—	”	”	—	”	4:50
11. Uspiechi fizycznych nauk . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	2:50
12. Uspiechi chimii . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	2:50
13. Chimija twierdogo topliwa . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	4—
14. Chimstrkoj . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	6:50
15. Borba za techniku	36	”	”	—	”	”	—	”	3—
16. Nowosti techniki . . . . .	120	”	”	—	”	”	—	”	8—
17. Wagonoje choziajstwo . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	6—
18. Wiestnik Inżynierow i Technikow	12	”	”	—	”	”	—	”	4—
19. Goworit ZSSR. . . . .	24	”	”	—	”	”	—	”	2:40
20. Goriuczije słancy . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	3—
21. Gormyj Zurnał . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	12:50
22. Diselostrojenie . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	3—
23. Doroga i Awtomobil . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	4:60
24. Za nowoje wołokno	6	”	”	—	”	”	—	”	3—
25. Za owładienije technikoj, serija strojindustrija . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	4:50
16. Eniergitezczeskoje obozrienije . . . . . Wyp. Elektrotechniczeskij . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	5—
27. Eniergitezczeskoje obozrienije (wyp. tiepłosiłowoj . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	5—
28. Za Rudu i Minierały . . . . .	18	”	”	—	”	”	—	”	1—
29. Za traktor i Awtomobil . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	1:50
30. Za cwietyne metally . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	0:50
32. Iswiestija Wsiesojuznogo teplotiechniczeskogo insrituta . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	8:50
33. Iswiestija NATI . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	6—
34. Iswiestija elektropromyszlennosti słabogo toka . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	5—
35. Izuczaj techniku . . . . .	24	”	”	—	”	”	—	”	2—
36. Kaczestwiennaja stal . . . . .	4	”	”	—	”	”	—	”	4—
37. Keramika i stiełko	10	”	”	—	”	”	—	”	6:50
38. Lekkeje metale . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	2—
39. Litiejnoje Dielo . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	3:75
40. Masłobojnoje Dielo . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	3—
41. Metalłurg . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	8—
42. Motor . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	4—
43. Nauka i Tiechnika . . . . .	24	”	”	—	”	”	—	”	1:20
44. Niemasch . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	6:50
45. Ognieupory . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	5—
46. Optiko - mechaniczskaja Promaszlennost . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	4—
47. Orga-informazija . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	3:50
48. Otoplenije i wentilazika . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	6—
49. Razwiedka niedr . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	3—
50. Redkije metally . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	1:50
51. Samolet . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	2:50
52. Sanitarnaja techn. . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	3—
53. Sintieticzeskij kautszuk . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	1:50
54. Stanki i Instrument . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	2:50
55. Tara, Skład, Snabzenije . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	2—
56. Teplu i Siła . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	6:50
57. Tiechnika Swiazi . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	4—
58. Techniczeskoje normirowanije . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	5—
59. Tocznaja Industrija . . . . .	6	”	”	—	”	”	—	”	2:50
60. Tiagowoje chosiajstwo . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	4—
61. Cimiczeskoje mastiostrojenie . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	6—
62. Cwietyne metally . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	6:50
63. Cement . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	5—
64. Szerstianoje Dielo . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	6—
65. Elektrizakcja żelazno - doroznogo transporta . . . . .	12	”	”	—	”	”	—	”	4—
66. Elektrizczeskie stancii . . . . .	10	”	”	—	”	”	—	”	6:50
67. Elektrizestwo . . . . .	20	”	”	—	”	”	—	”	5—

Szczegółowych informacji udziela Przedstawicielstwo Handlowe ZSSR. w Polsce, Warszawa, Koszykowa 4.

# Życie Techniczne

## Miesięcznik

Organ Kół Naukowych Polskiej Młodzieży Akademickiej Wyższych Uczelni Technicznych w Polsce i w Wolnym Mieście Gdańsku

Spis treści: *Inż. Venceslav Poniž*: Spawanie stali. — *Dr. Inż. Edmund Wilczkiewicz*: Fotogrametria w zastosowaniu do pomiarów miejskich. — *Marjan Strzelbicki*: Elektryfikacja okręgu paryskiego. — *Marjan Rakowski*: Wyporność, nośność, brutto—netto, tonny rejestrowane? *Piotr Zaremba*: Sprawozdanie z Krajowej Wycieczki Naukowej Z. S. I. Pol. Lw. (dokończenie). — *Tadeusz Kaempf*: Fabrykacja mebli giętych. — „*Podchorąży*”: Zadanie inżyniera jako oficera rezerwy. — *Inż. A. Lidwin*: O uczonych, wynalazcach i o nas. — Kronika Techniczna. — Kronika Kół Naukowych. — Różne.

## Spawanie stali

### Wstęp.

Dotychczasowy sposób łączenia elementów w konstrukcjach stalowych zapomocą śrub i nitów, coraz bardziej zastępuje się spawaniem. Słowo „spawanie” oznacza łączenie dwóch części metali ze sobą tak, aby one tworzyły jedną jednolitą całość. Potrzebną jest do tego wysoka temperatura, która stapia tak części łączone, jak i też materiał dodatkowy (elektrodę).

Wady konstrukcyj nitowanych są przede wszystkim następujące:

- 1) Osłabienie przekroju przez otwór nita wymaga dodatkowego zwiększenia przekroju, oraz
- 2) prace w warsztatach konstrukcyjnych wymagają bardzo precyzyjnego trasowania (więc i dokładnych rysunków wykonawczych).

Punkt pierwszy pociąga za sobą marnowanie materiału, punkt drugi czasu i robocizny.

Bardziej skomplikowane konstrukcje jak n. p. łożyska, różne części maszynowe i t. p. wykonuje się w odlewie.

Spawanie usunęło trudności, z jakimi były połączone konstrukcje nitowane. Brak dziur na nity i śruby przy konstrukcjach spawanych pociąga za sobą zmniejszenie wagi. Aczkolwiek jednostkowo konstrukcje spawane są jeszcze obecnie droższe niż nitowane, to jednak konstrukcja jako całość wypada — z powodu mniejszej wagi całości — tańszą od konstrukcji nitowanej. Również trasowanie konstrukcyj spawanych w warsztatach nie wymaga takiej dokładności jak tego wymagały konstrukcje nitowane. Coraz częściej zdarza się, że konstrukcję spawaną wykonuje się bez rysunków wykonawczych (z braku czasu lub z innych powodów) co jest przy konstrukcjach nitowanych trudne do pomyślenia. W ogólności rysunki konstrukcyjne dla robót spawanych są mniej skomplikowane i wymagają mniejszego nakładu czasu i pracy, aniżeli rysunki konstrukcyj nitowanych.

Odlewy można zastąpić spawaniem elementów tworzących dany model. Dzisiaj wykonuje się łożyska mostowe coraz częściej zapomocą spawania. Rozbite, pęknięte lub miejscami zużyte części maszynowe, które trzeba było dawniej bez-

warunkowo odrzucić, można dzisiaj — dzięki spawaniu — tak odnowić, że mogą one spełniać swe zadanie w dalszym ciągu, w tym samym stopniu jak nowe. Oznacza to bezwarunkowo wielką oszczędność w gospodarce narodowej co ma ze względu na obecnie panujący kryzys wielkie znaczenie.

Spawać można dzisiaj wszystkie metale. Zajmiemy się przede wszystkim spawaniem stali budowlanej.

### Stal.

Wszelkie żelaza kujne nazywamy obecnie stalą. Stal chemicznie czysta jest do użytku technicznego niezdatna, gdyż jest miękka i mało wytrzymała. Normalnie używana stal budowlana jest stopem stali czystej z węglem i dodatkiem krzemionki, fosforu, siarki; dodawane mogą być również i metale jak mangan, nikiel, chrom i t. d.

Stal zawiera węgla od 0,05 do 1,7%, gdy natomiast surowiec z wielkich pieców od 2,0 do 5,0%. Punkt topienia stali budowlanej leży przy 1400 — 1500°, przyczem im większą jest zawartość węgla w stali, tem prędzej osiąga ona punkt topienia. Surowiec topi się już przy 1100 — 1200°. Własności stali zależne są w pierwszym rzędzie od zawartości węgla w stopie. Wpływ na wytrzymałość i trwałość stali wywierają domieszki manganu, niklu i t. d.

Rodzaj stali określa się obecnie najniższą granicą wytrzymałości (w kg/mm<sup>2</sup>) za znakiem St, a więc St 37 (zwykła stal budowlana), St 48, St 52 i t. d.

### Rozwój spawania.

Dawniej rozumiano pod mianem „spawanie”, ogrzewanie metalu aż do czerwoności, przez co osiągnęło się pewną podatność metalu, który można było dowolnie obrabiać, lub też łączyć kilka części ze sobą zapomocą metod kowalskich.

Dalszy rozwój spawania był ten, że starano się zwiększyć temperaturę w której ogrzewano metal. Zapomocą gazu wodnego osiągnięto temperaturę około 1800°, przez co połączone części metalu dały już większą wytrzymałość. Były to

jednak jeszcze za nikłe wyniki, ażeby można stosować spawanie w konstrukcjach ważniejszych.

Ażeby ten sposób łączenia metali mógł się dalej rozwinąć, należało uzyskać tak wysoką temperaturę, w której metal czy to materiału konstrukcyjnego czy też materiału dodatkowego, stopiłby się i złączył dwie części konstrukcyjne w jedną całość. Zasadniczo udało się to w 1885 roku. Rosjanin Benardos wykorzystał wysoką temperaturę łuku elektrycznego do spawania stali wogóle (fig. 1 a). Pewne ulepszenia tego sposobu zrobił w roku 1889 Zerener (fig. 1 b), a sposób spawania, który dzisiaj jest powszechnie używany, podał pierwszy Sławianow w roku 1892 (fig. 1 c). Gdy poprzednie dwa sposoby używały elektrod węglowych, oraz osobno materiału dodatkowego, to u Sławianowa elektroda jest równocześnie materiałem dodatkowym.

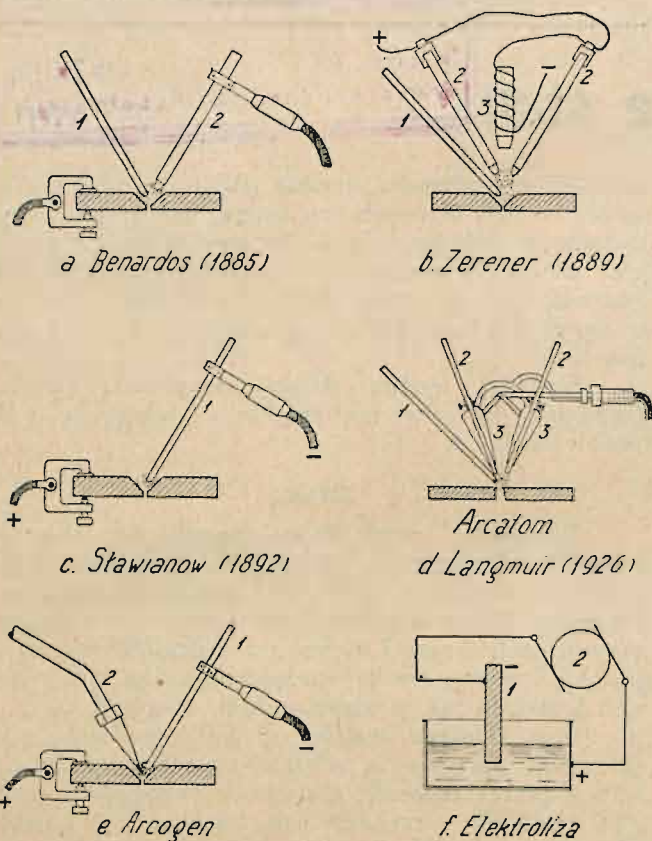


Fig. 1. Spawanie zapomocą łuku elektrycznego

- a) sposobem Banardosa: 1. materiał dodatkowy (pręcik stalowy), 2. elektroda węglowa,  
 b) sposobem Zerenera: 1. materiał dodatkowy, 2. elektrody węglowe, 3. elektromagnes,  
 c) sposobem Sławianowa (obecnie najczęściej używanym): 1. elektroda stalowa,  
 d) sposobem Laugmuira (Arcatom): 1. materiał dodatkowy, 2. elektrody wolframowe, 3. przewód dla wodoru,  
 e) elektryczno gazowe (Arcogen): 1. elektroda stalowa, 2. palnik gaz.,  
 f) zapomocą elektrolizy (Lagrange i Hoho): 1. przedmiot spawany, 2. źródło prądu stałego.

Jednakowoż początkowe wyniki spawania elektrycznego nie były zadowalające, a przypadkowe wynalezienie acetylenu w roku 1893 w Ameryce Północnej i rozwój spawania gazowego usunęło spawanie elektryczne na plan drugi. Koło roku 1900 skonstruowano pierwszy palnik, co rozwinęło szybko spawanie zapomocą acetylenu w połączeniu z tlenem.

Kilka lat później zaczął się silny rozwój elektrycznego spawania oporowego (1907) (fig. 2); rozkwit spawania zapomocą łuku elektrycznego nastąpił dopiero podczas wojny światowej.

Jako najnowsze ulepszenie spawania należy nadmienić spawanie arcatomowe (fig. 1 d), wynalezione przez Langmuira 1926 roku. Łuk elektryczny, utrzymany jest tu pomiędzy dwiema elektrodami wolframowymi (sposobem Zerenera); elektrodom tym doprowadza się koncentrycznie wodór. Temperatura osiągnięta wynosi około 4000° i jest jaknajbardziej ześrodkowana na miejscu

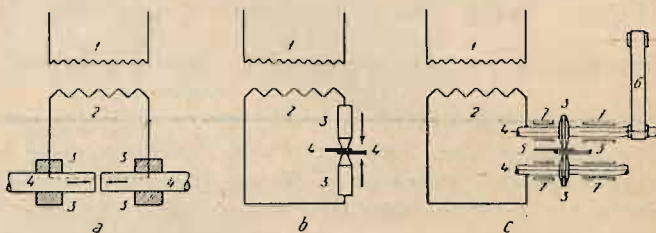


Fig. 2. Spawanie oporowe:

- a) spawanie stykowe: 1. prąd wysokiego napięcia, 2. prąd niskiego napięcia, 3. zaciski miedziane, 4. przedmiot spawany.  
 b) spawanie punktowe: 1) prąd wysokiego napięcia, 2. prąd niskiego napięcia, 3. elektrody, 4. przedmiot spawany.  
 c) spawanie spoinowe: 1. prąd wysokiego napięcia, 2. prąd niskiego napięcia, 3. elektrody, 4. osi, 5. łożyska, 6. transmisja.

spawania. Również dużo zwolenników znajduje obecnie spawanie gazowo-elektryczne (Arcogen) (fig. 1 e).

### Rodzaje spawania.

Dzisiejsze metody spawania możnaby podzielić zasadniczo na:

- A) Spawanie gazowe,
- B) Spawanie elektryczne,
- C) Spawanie elektryczno-gazowe,
- D) Spawanie termitem.

A) Zależnie od rodzaju gazu palnego rozróżniamy:

- 1) spawanie acetylenowe (fig. 3) (temperatura płomienia 3300°),
- 2) spawanie dissosu (acetylen rozpuszczony) (fig. 4),
- 3) spawanie wodorem (temperatura płomienia 2000°),
- 4) spawanie gazem świetlnym (fig. 5) (temperatura płomienia 1900°),
- 5) spawanie gazem Blau'a (fig. 6) (temperatura płomienia 2100°),
- 6) spawanie parą benzyny i benzolu (fig. 7) (temperatura płomienia 2700°).

Schematycznie przedstawione są te metody na fig. 3, 4, 5, 6, 7.

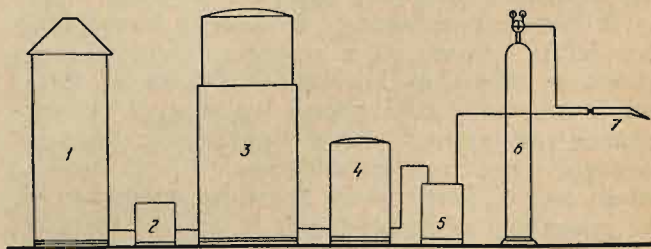


Fig. 3. Spawanie acetylenowe.

1. wytwornica acetylenu, 2. ochładzacz, 3. zbiornik, 4. oczyszczacz, 5. bezpiecznik wodny, 6. butla z tlenem, 7. palnik.

Jak widać z powyższego, najwyższą temperaturę płomienia posiada acetylen, następnie para benzyny i benzolu, daleko mniejszą mają już gaz Blau'a, wodór oraz gaz świetlny. Prawie wyłącznie obecnie stosowanym gazem palnym do spawania jest acetylen. Inne gazy, z uwagi na niską temperaturę płomienia, nadają się tylko do spa-

wania blach cienkich i jak dotychczas nie znalazły szerszego zastosowania.

Każdy wyżej wymieniony gaz jest używany do spawania w związku z tlenem, toteż każdy zakład do spawania musi posiadać poza źródłem gazu zasadniczego (palnego), również i butlę z tlenem.

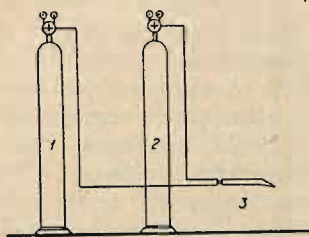


Fig. 4. Spawanie dissous (acetylenem rozpuszczonym).

1. butla 2 dissous, 2. butla z tlenem, 3. palnik.

B) Spawanie elektryczne podzielić można na spawanie:

- 1) łukiem elektrycznym (fig. 1, a, b, c),
- 2) elektrolizą (fig. 1, f),
- 3) oporowe (fig. 2).

Spawanie elektrolizą (fig. 1, f) należy właściwie do spawania łukiem elektrycznym. Na biegunie ujemnym (przedmiot spawany) wydziela się wodór, który otula przedmiot spawany cieniutką warstwą. Warstwa ta stawia prądowi elektrycznemu wielki opór, który powoduje wytwarzanie się nieskończonej ilości drobnitkich łuków elektrycznych. Temperatura łuków elektrycznych już w bardzo krótkim czasie tak silnie ogrzewa metal, że go można dowolnie obrabiać.

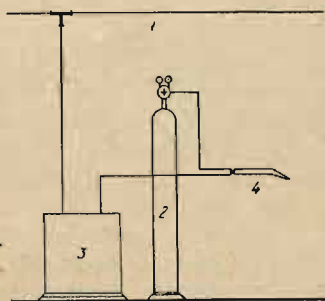


Fig. 5. Spawanie gazem świetlnym.

1. przewód gazu świetlnego, 2. butla z tlenem, 3. bezpiecznik wodny, 4. palnik.

Najważniejszym, dla budownictwa i mostownictwa sposobem łączenia metali (poza spawaniem acetylenowo-tlenowym), jest bezsprzecznie spawanie łukiem elektrycznym. Spawanie może się odbyć prądem stałym lub też zmiennym. Prąd zmienny wymaga użycia elektrod powleczonych, natomiast elektrody niepewlecone nadają się do użycia tylko dla spawania prądem stałym.

Spawanie oporowe, które dla konstrukcyj inżynierskich nie ma narazie większego znaczenia, polega na wyzyskaniu wielkiej temperatury, która się wytwarza w miejscu styku dwóch części metalowych, przez które przepuszczamy prąd elektryczny. Spawanie odbywa się prądem zmiennym. Rozróżniamy tutaj:

- a) spawanie stykowe (fig. 2a),
- b) spawanie punktowe (fig. 2b),
- c) spawanie spoinowe (fig. 2c).

Schematycznie przedstawione są te sposoby spawania na fig. 2 i bliższych wyjaśnień nie wymagają.

C) Pomiędzy zwolennikami spawania gazowego i elektrycznego trwa przez dłuższy czas pewien antagonizm. Bezsprzecznie tak jeden, jak i drugi sposób mają swoje specyficzne walory.

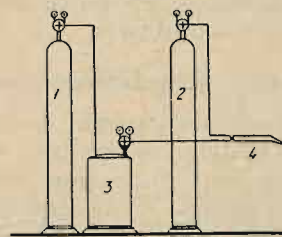


Fig. 5. Spawanie gazem Blau'a.

1. gaz Blau'a w stanie płynnym, 2. butla z tlenem, 3. gaz Blau'a w stanie gazowym, 4. palnik.

I tak n. p. spoina wykonana płomieniem acetylenowo-tlenowym posiada większą możliwość wydłużenia aniżeli spoina wykonana łukiem elektrycznym (powód leży w płomieniu, który chroni spoinę przed utlenieniem), natomiast spawanie łukiem elektrycznym powoduje mniejsze naprężenia termiczne aniżeli spawanie gazowe. Fakty te doprowadziły do połączenia spawania gazowego ze spawaniem zapomocą łuku elektrycznego (fig. 1c), które tak pod względem dobroci wykonanej spoiny jako też pod względem gospodarczym rokuje jak najlepsze nadzieje.

Dalszym rozwojem spawania elektryczno-gazowego jest spawanie arcatomowe (fig. 1d). Zaletą tej metody jest ześrodkowanie największej temperatury w miejscu spawania. Według wynalazcy tej metody Langmuira, wynosi temperatura w łuku pomiędzy elektrodami wolframowymi

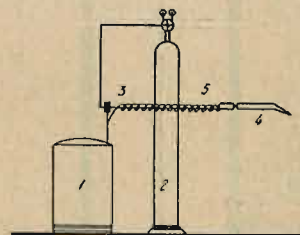


Fig. 7. Spawanie parą benzolową.

1. benzol, 2. butla z tlenem, 3. rozdzielacz, 4. palnik, 5. przewód.

około 2300<sup>o</sup>, natomiast temperatura brzegowa łuku wynosi około 4000<sup>o</sup>. Doprowadzony wodór działa jako warstwa ochronna dla łuku elektrycznego, oprócz tego zostaje wykorzystana własność wodoru, który przechodząc ze stanu molekularnego na atomowy wchłania przy tym wielkie ilości ciepła i następnie oddaje je przy zetknięciu się gazu ze stałą. Zalety tej metody są: wysoka wytrzymałość spoiny, wielkie wydłużenie, oraz taniocść wykonanej spoiny, ale tylko dla blach cienkich (do 6 m/m).

D) Spawanie termitem. Termit jest to mieszanina tlenku stali i glinu w stanie sproszkowanym. Po zapaleniu takiej mieszaniny (która się zapala przy 1500<sup>o</sup>), glin łączy się z tlenem, a stal się wydziela jako czysty metal. Przy tej reakcji chemicznej wytwarza się temperatura około 3000<sup>o</sup>. Sposobu tego używa się głównie przy reperacjach jak również przy stykach szyn tramwajowych.

Do zapalenia termitu służy nadtlenek baru zmieszany z aluminium, którą to masę zapala się rozżarzoną prętą stalową.

Sposób ten niema szerszego zastosowania, gdyż jest bardzo drogi.

Szczegółowo będą omawiane w dalszym ciągu tylko spawanie acetylenowo-tlenowe oraz spawanie łukiem elektrycznym, które są obecnie wyłącznie używane na budowie.

### Spawanie acetylenowo-tlenowe.

Przy spawaniu gazowym potrzebne są dwa gazy t. j. gaz zasadniczy palny, w danym wypadku acetylen, oraz drugi gaz, który to spawanie ułatwia i pobudza. Tym drugim gazem ułatwiającym spalanie acetyleny jest tlen.

#### Tlen (O).

Tlen jest najbardziej rozpowszechnionym gazem na kuli ziemskiej. Tlen umożliwia życie organiczne, sam jako taki jest niepalny, ale bez tlenu spalanie się jest niemożliwe. Ze stałą łączy się tworząc tlenek żelaza czyli rdzę.

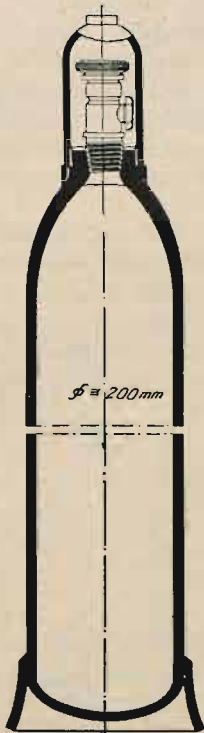


Fig. 8. Przekrój butli tlenowej.

Fabrykacja tlenu polega na wydzieleniu go z powietrza lub wody. Otrzymuje się go jako produkt uboczny przy fabrykacji wodoru (drogą elektrolizy); o wiele tańsze jest jednakże produkowanie go przez rektyfikację powietrza płynnego. Ogrzewając mianowicie płynne powietrze, wydziela się najpierw azot (temperatura wrzenia — 194°) a dopiero potem tlen (— 182°). Tlen zawiera w sobie zanieczyszczenia i to zależnie od sposobu fabrykacji, wodór lub azot. Stopień czystości tlenu znajdującego się w handlu wynosi około 95%. Do badania czystości tlenu istnieją specjalne przyrządy (aparatus Orsata).

Celem ułatwienia transportu tlenu, spręża się go w specjalnych butlach stalowych do 150

atmosfer. Przekrój takiej butli tlenowej pokazany jest na fig. 8. Normalna wielkość butli zawiera około 6 m<sup>3</sup> gazu. Zawór butli wykonany może być tylko z brązu lub prasowanego mosiądzu. Armatura tlenowa nie może zawierać żadnych części żelaznych, które się mogą w związku z tlenem pod ciśnieniem zapalać płomieniem o charakterze eksplozyjnym. Również z tego samego powodu nie może być armatura tlenowa naoliwiona lub zapuszczana smarami. Z niebezpieczeństwem eksplozji związane jest nawet używanie przy obsłudze armatury szmat lub rękawiczek naoliwionych. Butla tlenowa jest na zewnątrz oznaczona niebieskim kolorem. Kolor ten może z biegiem czasu zniknąć, toteż celem uniknięcia omyłek, są gwinty do których się przyśrubowuje zawory redukcyjne dla tlenu tylko prawoskrętne.

Butle najlepiej przechowywać w pozycji leżącej, tą samą pozycją najlepiej zachować podczas pracy. Również należy butle chować przed ciepłem jak i przed promieniami słonecznymi, wogóle przed każdym czynnikiem, który by mógł mieć wpływ na zwiększenie ciśnienia sprężonego gazu.

#### Acetylen (C<sub>2</sub> H<sub>2</sub>).

Jak już wyżej wspomniano, najczęściej używanym gazem przy spawaniu jest acetylen, a to z uwagi na wysoką temperaturę jego płomienia, który w związku z tlenem osiąga temperaturę do 3300°. Jest to związek chemiczny składający się z dwóch części wodoru i dwóch części węgla (92,3% C, 7,7% H). Zmieszany z powietrzem daje mieszaninę eksplodującą, o ile w takiej mieszaninie znajduje się więcej niż 2,8% powietrza, lub też mniej niż 73% acetyleny. Taka mieszanina zapalona eksploduje, z tego powodu należy badać szczelność przewodów acetylenowych nie płomieniem, lecz wodą mydlaną. (W razie uchodzenia gazu z przewodu, tworzą się po nasmarowaniu nieszczelności wodą mydlaną bańki, co jest dowodem, że miejsce to należy uszczelnić). Acetylen otrzymuje się przez działanie wody na karbid, który jest związkiem wapna z węglem, wytwarzanym w piecach elektrycznych przy temperaturze do 3500°. Jest to produkt o wyglądzie kamienia szarego z ciemno brązowym zabarwieniem. W handlu znajduje się karbid w opakowaniu w 100 kg. bębnach blaszanych. Jest bardzo hygroskopijny, przez co należy go przechowywać w miejscach suchych. Otwieranie bębnow nie może być skutecznie przy pomocy płomienia lub jakichkolwiek innych narzędzi powodujących przy uderzeniu o blachę iskry, która by mogła wywołać eksplozję.

Z jednego kg karbidu można teoretycznie uzyskać około 340 l acetyleny, praktycznie jednakże ilość uzyskanego gazu wynosi — zależnie od grubości ziarn — od 250 do 300 litrów. Grubość ziarn istniejących w handlu karbidów wynosi od 1 — 80 m/m. Zależnie od rodzaju wytwornicy używa się różnej ziarnistości. Przy małych wytwornicach używa się często zamiast karbidu grubioziarnistego karbid drobno zmielony, zlepiany przy pomocy specjalnego kleju i prasowany we formy cylindryczne o wysokości około 100 m/m. i średnicy około 80 m/m. Karbid w takiej formie nazywa się karbididem. Tworzenie się



acetyleny z karbidu jest powolniejsze aniżeli z karbidu. Cena wytworzonego gazu jest w jednym i drugim wypadku mniej więcej taka sama.

Sprężony acetylen nie znalazł dotychczas zastosowania, a to z uwagi na wielkie trudności związane ze sprężaniem z jednej strony, oraz niebezpieczeństwem eksplozji sprężonego acetyleny z drugiej. Wytwarzanie acetyleny odbywa się więc na miejscu jego zużycia zapomocą wytwornic. O ile jednakże wytwarzanie acetyleny na miejscu jest z jakichkolwiek przyczyn niemożliwe, to używa się do wytwarzania płomienia acetylenowego gazu dissous w połączeniu z tlenem. Dissous jest to acetylen rozpuszczony w produkcie destylacji drzewa zwanym acetonem. Przy 10 atmosferach ciśnienia, rozpuszcza 1 litr acetonu około 240 litrów acetyleny. Rozpuszczony acetylen można dowolnie sprężać. Ażeby jednakże w butlach zawierających dissous mógł być kontakt pomiędzy acetonem i acetylenem jak najlepszy, wypełnia się butle całkowicie porowatą masą, która ułatwia wchłanianie acetyleny przez aceton, jak i też późniejsze rozpuszczanie dissous na acetylen. Tak produkowany dissous jest sprzedawany w butlach o zawartości 40 litrów przy ciśnieniu 15 atm. Butle te są oznaczone białą farbą w odróżnieniu od butli tlenowych (niebieską) oraz wodorowych (czerwoną). Zamknięcie butli dissous jest czopowe (chomat); do niego przytwierdza się zaworę redukcyjną.

Innymi gazami, jako mniej ważnymi dla spawania nie będziemy się zajmować.

### Płomień acetylenowo-tlenowy.

Najlepszą mieszaniną acetyleny z tlenem celem wytwarzania płomienia jest 1:(1,1—1,2). Mieszanie gazów następuje w palniku, a mieszanka ta daje po zapaleniu u wylotu palnika płomień. Praktycznie odbywa się to mieszanie w ten sposób, że spawacz wypuszcza najpierw więcej acetyleny, poczem przyrymka dopływ acetyleny aż zniknie zielonkawy płomień.

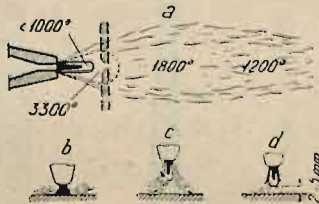
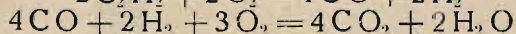
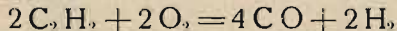


Fig. 9. Płomień acetylenowo-tlenowy.

a) temperatura w płomieniu, b) odległość płomienia od przedmiotu spawanego zamala, c) odległość za duża, d) odległość płomienia dobra.

Proces spalania następuje w dwu fazach podług wzoru:



To postępujące się spalanie uwidocznione jest w płomieniu, który składa się z trzech części (fig. 9a):

1) Jądro wewnętrzne ostro odgraniczone, z białą świecąca się powłoką (acetylen + tlen) (~1000°).

2) Sfera środkowa o wysokiej temperaturze, w której się spawa (płomień redukcyjny = 4CO + 2H<sub>2</sub>) (~3300°).

3) Pasma zewnętrzne (4CO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O) (od 1800°—1200°).

Zielonkawy płomień wskazuje na nadwyżkę acetyleny, natomiast nadmiar tlenu powoduje skrócenie się niebieskawego jądra płomienia (fig. 10). Odległość jądra płomienia od spawanego przedmiotu powinna wynosić od 2—5 m/m (fig. 9, b, c, d).

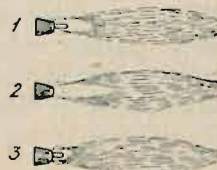


Fig. 10. Regulacja płomienia acetylenowo-tlenowego. 1. regulacja prawidłowa, 2. nadmiar acetyleny, 3. nadmiar tlenu.

### Zawory redukcyjne.

Wysokie ciśnienie panujące w butlach uniemożliwia używania gazu do spawania bez jakichkolwiek innych urządzeń. Do zredukowania ciśnienia w butli na ciśnienie pracy, służą zawory redukcyjne. Konstrukcja zaworów redukcyjnych jest zasadniczo taka sama z małymi tylko zmianami dla tlenu i wodoru (150 atm.) jak i dla acetyleny (15 atm.).

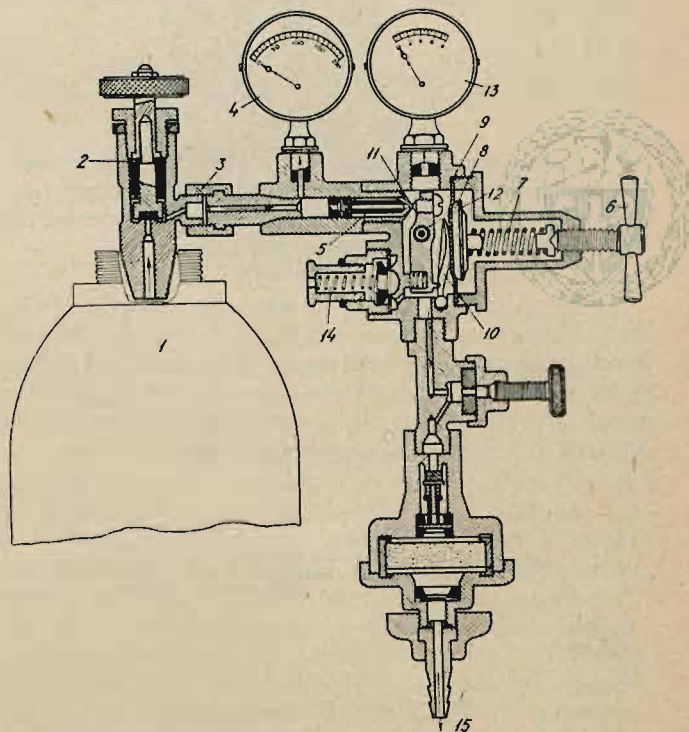


Fig. 11. Zawór redukcyjny z przeniesieniem dźwigowem.

Przymocowanie zawory redukcyjnej do wentyla, uskutecznia się przy pomocy naśrubka (3) (fig. 11). Gaz przedostaje się kanałem do manometru (4) wskazującym ciśnienie w butli. Przez zakręcenie śruby stawidłowej (6) popycha sprężyna (7) przeponę gumową (9) zapomocą talerzyka metalowego (8), naciskając na dźwignię (12), przez co dysza (11) zostanie otwarta. Gaz napływający do komory niższego ciśnienia uchodzi z butli tak długo, póki ciśnienie działające na przeponę gumową (9) nie zgnie sprężyny (7), a dźwignia (12) zamyka z powrotem dyszę (11). Celem powstrzymania napływu nadmiernej ilości

gazu do komory niskiego ciśnienia, oddziałuje w pewnej chwili na dźwignię (12) wentyl bezpieczeństwa (10), który automatycznie wstrzymuje nadmierny dopływ gazu. Przed ujściem gazu do przewodu gumowego, umieszczony jest w osobnej komórce ochraniacz, w którym specjalny wentyl pozwala tylko na ruch gazu w kierunku palnika a nie naodwrot. W ten sposób udaremniony jest kontakt płomienia z gazem w butli. Drugie podobne zabezpieczenie istnieje w palniku. Widok zawory redukcyjnej do tlenu pokazany jest na fig. 12.

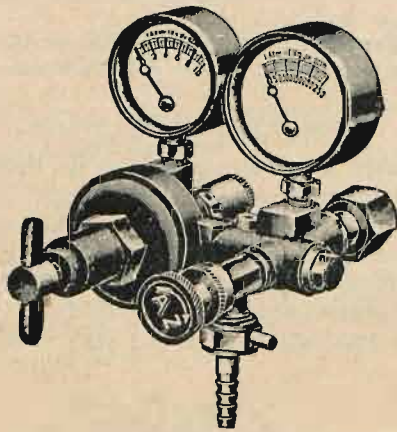


Fig. 12. Zawór redukcyjny do tlenu.

### Palnik.

Zadaniem palnika jest dokładne zmieszanie gazów użytych przy spawaniu, oraz rozprawianie płomienia na jaknajmniejszą powierzchnię. Rozróżniamy dwa rodzaje palników:

- 1) palniki injektorowe (fig. 13).
- 2) palniki o dyszy mieszankowej (fig. 14)

Pierwsze palniki służą dla gazów palnych produkowanych w wytwórnicach, więc znajdujących się pod niewielkim ciśnieniem, gdy natomiast drugie służą dla gazów sprężonych, a zadaniem ich jest tylko zmieszać gazy.

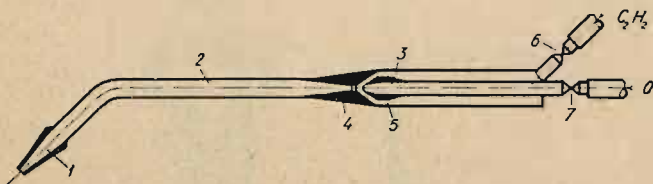


Fig. 13. Palnik injektorowy.

1. dysza końcowa, 2. komora mieszanki, 3. przewód tlenowy, 4. injektor, 5. przewód acetylenowy.

Palniki injektorowe (fig. 13) są obecnie bardziej rozpowszechnione od palników o dyszy mieszankowej (fig. 14). Schematycznie przedstawione są one na fig. 13 i 14. Główną częścią palnika injektorowego jest injektor, składający się z centralnie osadzonego otworu dla tlenu (3) (który to gaz znajduje się pod wysokim ciśnieniem), oraz stożkowato do pierwszego osadzonego drugi otwór dla acetyleny (5) (produkowanego w wytwórnicę — niskie ciśnienie). Wypływający z wielką chyżością tlen z otworu środkowego, wysysa z otworu stożkowego acetylen, przyczem mieszanka ta zostaje w komorze mieszanki zagęsz-

czona, a uchodząc z palnika u wylotu, posiada dostateczną chyżość, czyli ciśnienie robocze.

Działanie palnika o dyszy mieszankowej fig. 14 jest prostsze. Tutaj wychodzą oba gazy, (znajdujące się pod ciśnieniem) przez dyszę mieszan-

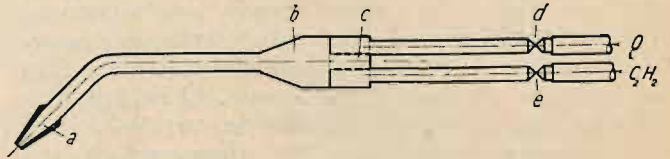


Fig. 14. Palnik o dyszy mieszankowej

a) dysza końcowa, b) komora gazowa, c) dysza mieszankowa, d), e) zakrętki.

kową (c) do komory gazowej (b), gdzie następuje zmieszanie gazów i stąd pod odpowiednim ciśnieniem do wylotu palnika (a).

Przeciętna moc palnika do spawania stali powinna wynosić średnio około 100 litrów acetyleny na godzinę na 1 m/m grub. blachy. Z uwagi

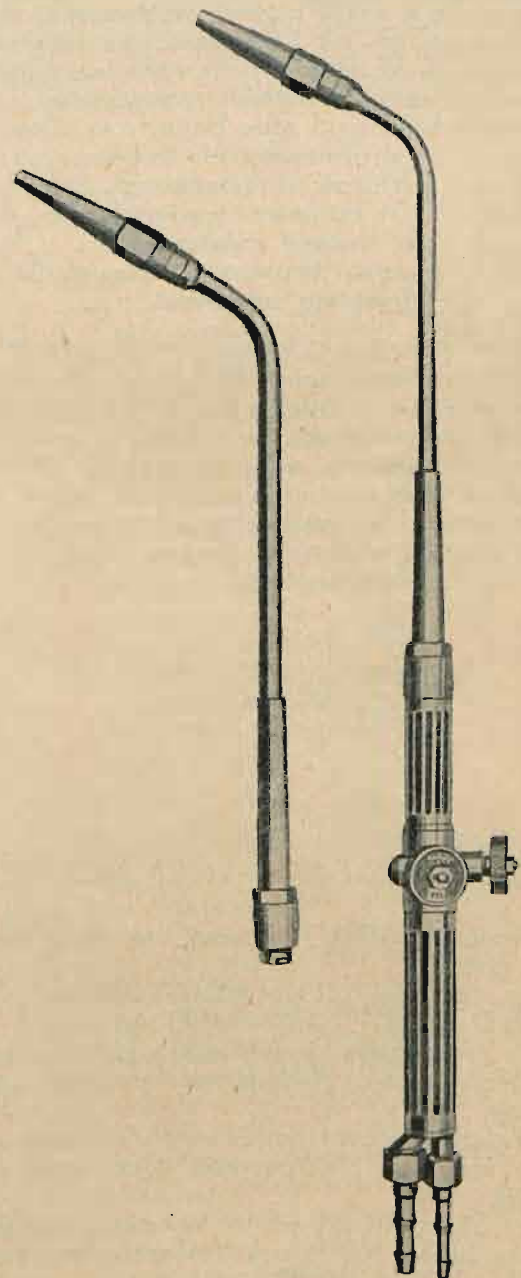


Fig. 15. Palnik acetylenowo-tlenowy dla blach do 30 m/m grubości.

więc na różne grubości blach przy spawaniu powinny być końcówki palnika odpowiednio dobrane. Komplet palników przedstawiony jest na *fig. 16*.

Palnik (*fig. 15*) jest więc najgłówniejszą częścią urządzenia spawalniczego, wobec czego należy się z nim odpowiednio obchodzić. Jeżeli się wylót zanieczyścił, nie można otworu przepychać twardym ostrzem, któreby mogło uszkodzić

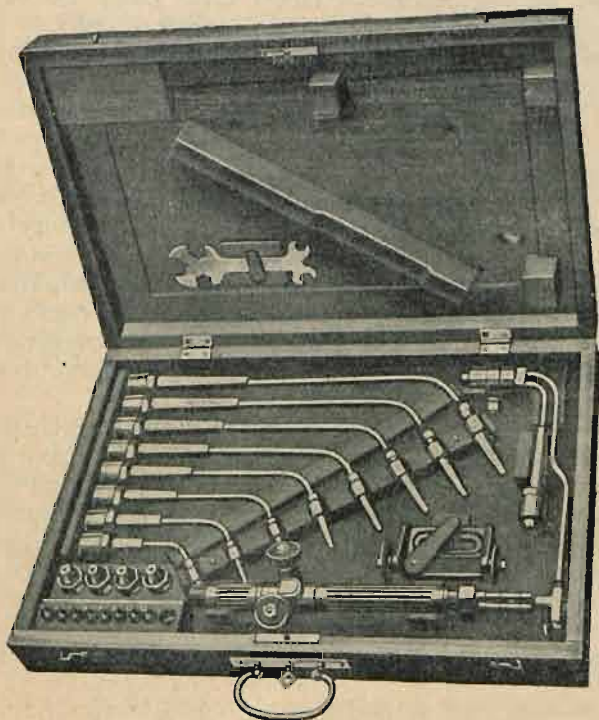


Fig. 16. Komplet narzędzi do spawania i cięcia.

i ewentualnie powiększyć wylot. Końcówkę tę, która jest wykonana z miedzi, można przebijać tylko igłą mosiężną, lub też szpilką drewnianą. Sadzę oraz inne nieczystości należy usuwać tylko wodą mydlaną lub benzyną. Palnik trzeba od czasu do czasu zamaczać w zimnej wodzie, ażeby się mógł dostatecznie ochłodzić, przyczem podczas chłodzenia powinien być gaz palny zamknięty.

#### Wytwornice.

O ile gaz palny — acetylen — używany do spawania nie jest sprężony w postaci dissous, należy go wytwarzać w osobnych przyrządach — wytwornicach.

Wytwornice można podzielić na stałe i przenośne, ręczne i półautomatyczne.

Pod względem ciśnienia można podzielić wytwornice na: a) wytwornice niskiego ciśnienia (do 300 m/m słupa wody), b) średniego ciśnienia (od 300—2000 m/m sł. w.) oraz c) wysokiego ciśnienia (od 2000 m/m sł. w. do 15 atm.).

Zasadniczy jednak podział wytwornic t. j. podział według ich działania jest następujący:

- 1) wytwornice w których karbid wpada do wody,
- 2) wytwornice gdzie woda dopływa do karbidu,
- 3) wytwornice kontaktowe gdzie karbid i woda na zmianę łączą się i rozdzielają.

Oprócz powyższych typów istnieje jeszcze całe mnóstwo typów mieszanych, których nie

można załączyć ani do jednej ani drugiej lub trzeciej grupy.

Każda wytwornica acetylenowa składa się z trzech głównych części a to:

- 1) zbiornika karbidu,
- 2) zbiornika wodnego i
- 3) zbiornika gazowego.

Pozatem musi każda wytwornica posiadać urządzenie do oczyszczenia gazu oraz bezpiecznik, któryby udaremnił przedostanie się płomienia lub tlenu od wylotu palnika do zbiornika gazowego.

Z wytwornic przenośnych średnich, najodpowiedniejszym typem jest wytwornica gdzie woda dopływa do karbidu. Cała taka instalacja urządzona na wózku dwukołowym wraz z butlą tlenową (*fig. 17*) każdej chwili gotowa jest do transportu na miejsce budowy.

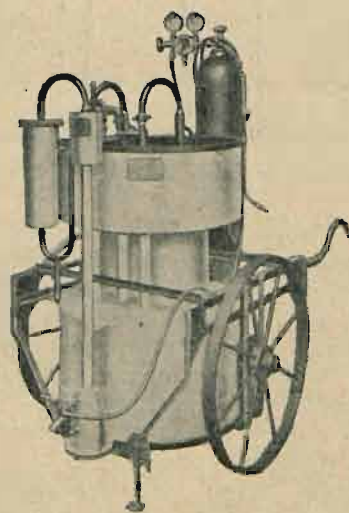


Fig. 17. Przenośne urządzenie do spawania.

Wytwornica typu „karbid do wody“. Wśród dużych stałych wytwornic najczęściej używany jest typ „karbid do wody“. Wytwornica tego typu pokazana jest na *fig. 18*. Działanie takiej wytwornicy jest następujące: Spadek karbidu do wody odbywa się najczęściej automatycznie przez otwór (1), (2), (9), do zbiornika wody (5), przyczem karbid układa się na siatce (10). Odpowietrzenie odbywa się przez otwór (8). Wytwarzany acetylen, gromadzi się w kloszu gazowym (6), wypierając go do góry. O ile przewodem rurowym (4) nie może odpłynąć cały wytworzony gaz, klosz gazowy podnosi się coraz bardziej tak długo, aż w pewnej chwili umożliwia odpływ gazu nadprodukcji przez przewód (3). Jak tylko klosz gazowy opada, wprawia w pewnej chwili w ruch mechanizm, który powoduje dalszy spadek karbidu do wody. Szlam spada w otwór poniżej siatki (10) i zostaje podczas oczyszczania wypuszczony przez spust (7).

Tego rodzaju aparaty produkują gaz zimny i stosunkowo bardzo czysty. Zużycie wody jest duże. Utrzymanie wytwornic tego typu powinno być wzorowe. Z niebezpieczeństwem eksplozji związane jest otwarcie aparatu, w którym osiadł na zanieczyszczonej szlamem wodzie pył karbidowy. W pyłe tym bowiem zatrzymuje

się gaz, który zmieszany z powietrzem może eksplodować.

Z klosza gazowego dostaje się acetylen przewodem (4) do oczyszczacza (11). Jest to z reguły cylindryczne blaszane naczynie wypełnione materiałem oczyszczającym gaz. Acetylen z wytwornicy zawiera zawsze domieszki jak: fosforowódor,

wypełnia karbidem, poczem się komorę szczelnie zamyka zapomocą pierścienia gumowego (11) pokrywą (12) oraz klamrą (14) i śrubą (13). Przez otwór (4) wypełnia się aparat wodą. Automatyczny dopływ wody do komory karbidowej umożliwia zawór (10). Tworzący się acetylen odprowadza rurka (6) do górnej części zbiornika (15). Gromadzący się tu gaz wypiera własnym ciśnieniem wodę do zbiornika wyrównawczego (3). Przy otwartym wencie (18) przedostaje się acetylen do oczyszczacza (16) i stąd dalej do bezpiecznika wodnego (17) i do palnika, gdy tylko manometr (7) wykazuje dostateczne ciśnienie, można otworzyć wencie (8) i zacząć pracować.

Komory karbidowe są tu ze wszystkich stron otoczone wodą, która utrzymuje niską temperaturę. Aparat jest tak zbudowany, że nawet w razie przewrócenia go nie może się woda dostać sama do komory karbidowej. Uważać należy na to, ażeby wytworzony pierwszy acetylen pod dzwonem (15) wypuścić nazewnątrz budynku, przeprowadzając przewody gumowe przez okno lub drzwi, gdyż gaz ten jest zmieszany z powietrzem znajdującym się w mniejszej lub większej ilości w dzwonie (15).

Wytwornice kontaktowe są najprostsze w konstrukcji, jednakże obecnie są już bardzo mało używane. Schematycznie przedstawiona jest taka wytwornica na fig. 20. Komorę gazową tworzy tu ruchomy dzwon (1). Do niego przymocowany jest kosz z karbidem (2). Gdy dzwon opada, kosz się zanurza w wodzie, która przez otwory (3) kontaktuje z karbidem. Tworzący się acetylen podnosi dzwon (1), przedostaje się prze-

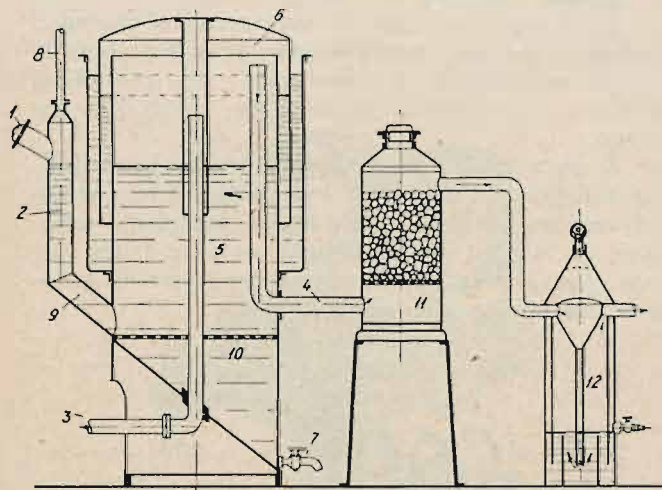


Fig. 18. Wytwornica typu „spadek karbidu do wody“.

siarkowódor, amonjak, parę wodną i pył wapienny. Nieusunięte te domieszki wpływają ujemnie na spoinę, lub też na aparaturę. Siarkowódor i amonjak są pochłaniane przez wodę już w samej wytwornicy, gdy natomiast fosforowódor jest usuwany w oczyszczaczu. 1 kg. masy oczyszczającej ma zdolność oczyszczenia 8 — 12 m<sup>3</sup> acetyleny, poczem należy tę masę regenerować, wystawiając ją na działanie powietrza.

W dalszym ciągu gaz dostaje się do bezpiecznika wodnego (12), który powinien być aż do poziomu kurka kontrolnego wypełniony wodą. Bezpiecznik taki powinien się znajdować zasadniczo przy każdym punkcie spawalnianym. Pokazany na fig. 18 bezpiecznik wodny zaopatrzony jest u szczytu gwizdkiem sygnałowym.

Wytwornica typu „woda do karbidu“ przedstawiona jest na fig. 19. W komorze (2) znajdują się szufladki karbidowe, które się do połowy

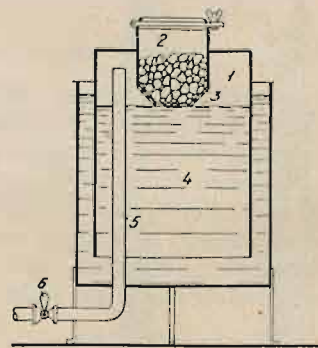


Fig. 20. Schemat wytwornicy kontaktowej.

wodem (5) do oczyszczacza, bezpiecznika wodnego i dalej do palnika. Po pewnym czasie z powodu upływu gazu dzwon (1) znów opada aż karbid zetknie się na nowo z wodą i t. d.

Wady tego systemu są następujące: Podczas ładowania karbidu do kosza (2) jest nieuniknione wprowadzenie znacznej ilości powietrza do wytwornicy. Wytworzony acetylen jak i też karbid nie są zupełnie chłodzone, przez co wytwornica taka się zagrzewa, powodując parowanie wody, która w dalszym ciągu działa na karbid, z którego pomimo braku kontaktu z wodą wytwarza się w dalszym ciągu acetylen.

(D. c. n.).

Inż. Venceslav Poniz

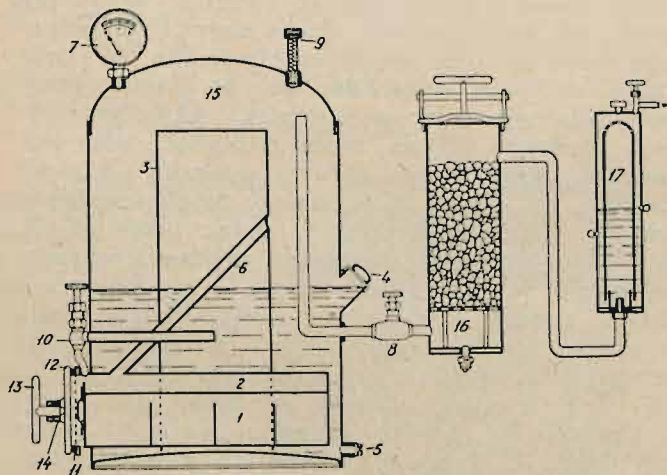


Fig. 19. Wytwornica typu „woda do karbidu“.

## Fotogrametria w zastosowaniu do pomiarów miejskich.

Podkładem służącym do opracowania planów rozbudowy miast są mapy, których skala zależy będzie od tego, czy mamy opracować plany ogólne czy szczegółowe. Zatem do opracowania projektów ogólnych powinniśmy posiadać mapy warstwiczne w skali 1:10,000, 1:5,000 lub 1:2,500, a dla planów szczegółowych mapy warstwiczne w skali 1:1,000 lub 1:500. Bardzo często opracowanie planów regulacyjnych rozbija się o brak odpowiednich map. Jedną z metod, przy pomocy której możemy szybko i tanio uzyskać odpowiednio dokładne mapy, jest metoda zdjęć fotogrametrycznych, a szczególnie ta, która opiera się na zdjęciach lotniczych.

Zdjęcie lotnicze, na którym widzimy każdy szczegół fotografowanego terenu, pozwala nam na drobiazgowo zapoznanie się z obszarem, na którym projekt ma być opracowany.

Dwa rodzaje zdjęć mogą mieć zastosowanie do naszych celów a mianowicie: zdjęcia pochylone i zdjęcia prostopadłe. Pierwsze, wykonane zazwyczaj na wysokości 200 do 500 m., na których plan przedni występuje bardziej szczegółowo niż plan dalszy, nadają się do studjów rozbudowy i regulacji miast, gdyż dają one dobry wgląd w sposób zabudowania miasta i jego cechy charakterystyczne. Pozatem zdjęcia takie oddadzą nam wielkie usługi przy konserwacji ważniejszych zabytków miasta. Jeżeli bowiem części obiektów ujmujemy dwoma zdjęciami pochylonemi tak, by z nich można było utworzyć obraz stereoskopowy, wtedy mogą być one szczegółowo opracowane na specjalnych przyrządach, na których wykreślenie rzutów poziomych nie przedstawia trudności. Zdjęcia pochylone nadają się również do propagandy turystyki.

Drugi rodzaj zdjęć lotniczych, to zdjęcia prostopadłe wykonane kamerą lotniczą tak, żeby oś optyczna obiektywu kamery lotniczej była pionowa w chwili wykonania zdjęcia. Jeżeli dobierzemy stosownie wysokość lotu, wtedy na kliszy powstanie obraz terenu o jednostajnej i zgóry określonej skali na całej jego powierzchni. Teren zostanie przedstawiony na kliszy, tak bogaty w szczegóły i o takiej wyrazistości, jakiej nie uzyskamy przy żadnym innym sposobie przedstawienia terenu. Pokrywając teren zdjęciami lotniczymi, zachodzącymi na siebie z 60% pokryciem, a więc by na zdjęciu sąsiednim odfotografowany został teren częściowo już uchwycony na kliszy poprzedniej, uzyskujemy materiał do badań stereoskopowych. Zdjęcia takie obserwowane w stereoskopie dają obraz plastyczny, na którym możemy rozpoznać poszczególne drzewa, krzaki, domy, stoki, urwiska, a nawet takie drobiazgi jak słupy telegraficzne. Plastyka stereoskopowego obrazu będzie w kierunku wysokości przerysowana i tem większa, im większą będzie odległość między kolejno po sobie wykonanymi zdjęciami, które obserwujemy w stereoskopie. To przerysowanie plastyki daje się nam odczuć tem, że nawet nieznaczne różnice wysokości, a więc małe pagórki przedstawiają się jako wyniosłe wzgórza. Obserwator jednak szybko przyzwyczaja się do zwiększonej skali wysokości i potrafi ją należycie ocenić, tembardziej że posiada

cały szereg przedmiotów, którymi przy jej wyznaczeniu się posługuje. Zdjęcia stereoskopowe mogą nam zastąpić bezpośrednio oglądanie terenu, a tem samym stanowią wielkie ułatwienie przy projektowaniu. Zdjęcia stereoskopowe mogą oddać nieocenione usługi przy sporządzaniu planów wysokościowych. Przy ich użyciu bowiem interpolacja warstwic i ich wykreślenie ułatwi dobre uchwycenie rzeźby terenu. Postawienie warunku lotnikowi, aby dostarczył zdjęć lotniczych nadających się do obserwacji stereoskopowej, jest równoznaczne ze zwiększeniem się kosztów ogólnych, ale różnica w kosztach nie stoi w żadnym stosunku do korzyści jakie możemy wtedy osiągnąć.

Jednostajna skala szeregu zdjęć lotniczych uwarunkowaną jest odpowiednią wysokością lotu, oraz ściśle pionowym położeniem osi optycznej kamery lotniczej. Że zachowanie tych dwóch warunków przez lotnika nie jest łatwym, a nawet niemożliwym do przeprowadzenia, wiemy o tem dokładnie, toteż materiał, który nam lotnik dostarczy posiadać będzie zniekształcenie obrazów, podobnie jak ono wystąpi przy zdjęciach pochylonych, tylko w mniejszych rozmiarach. Zniekształcenie to i niezgodność skali, która zmieniać się będzie z wysokością lotu, usuwamy na przyrządach zwanych przetwornikami. Przy ich pomocy jesteśmy w możności, tak przetworzyć zdjęcia lotnicze pochylone i wykonane na różnej wysokości, by powstały obraz odpowiadał rzutowi poziomemu terenu i posiadał na całej przestrzeni wymaganą skalę. Przetworzone zdjęcia sklejamy tworząc fotoplany. (Por. „Życie Techn.“ styczeń 1934). Fotoplany wykonujemy tylko w jednym egzemplarzu, a odbitki do nich sporządzamy na papierze błyszczącym, dającym większe bogactwo szczegółów. Następnie fotoplan retuszujemy i fotografujemy w naturalnej wielkości, używając do tego celu płyt formatu 40×40 cm. Uzyskany negatyw służy do sporządzenia kopji dla projektów. Kopje takie mogą być zaopatrzone w napisy, których jednak nie umieszczamy na negatywie, lecz kopjujemy je przez nakładanie cienkich płytek celuloidowych (filmu), na których wypisano nazwy. Płytki te są tak przezroczyste, że przy kopjowaniu nie zmieniają tonu dobitki fotograficznej z negatywu. Dla projektów odbitki fotograficzne wykonujemy na papierze matowym, na którym łatwo możemy przeprowadzić prace wykreślne.

Wysokość lotu powinna zasadniczo być tak dobrana, by skala zdjęcia lotniczego równała się tej, w jakiej mamy opracować fotoplany. Ponieważ jednak od skali zdjęcia zależną jest również i cena ich wykonania, przyczem dla skal większych od 1:5,000 kosztą rosną bardzo szybko, przeto zazwyczaj jeszcze bez większego wpływu na dokładność, sporządzamy fotoplany w skali dwa razy większej od skali zdjęcia. Stosowano nawet powiększenia 2,5-krotne (ze skali zdjęcia 1:5,000 sporządzano fotoplan w skali 1:2,000), przyczem otrzymano rezultaty zupełnie zadowalające. Nadmienić należy, że w takich wypadkach dokładność fotoplanu zależy będzie w dużej mierze od gatunku klisz, lub błon używanych do zdjęć lotniczych.

Trudność w odczytywaniu zdjęć lotniczych, a temsamem fotoplanów, którą po pewnym czasie można opanować, usuwamy, nakładając odpowiednim kolorem rodzaje kultur (rzeki, lasy, zabudowania) i wyciągając granice własności (najlepiej kolorem żółtym). Cienie domów, drzew i krzewów możemy usunąć przez umiejętny retusz. Cienie te jednak, gdy oko się do nich przyzwyczaja, są wielce pomocne przy ocenie wysokości przedmiotów.

Aby fotoplan uzupełnić warstwicami, przeprowadzamy w terenie niwelację powierzchniową, posługując się tymże fotoplanem jako szkicem polowym. Następnie przeprowadzamy interpolację warstwic i wkreślamy je na odbitkę fotoplanu. Fotoplany uzupełnione warstwicami służą do wszelkiego rodzaju prac inżynierskich jak planów regulacyjnych, regulacji potoków, projektów dróg itp. Przy opracowaniu planu warstwicowego wielkie usługi oddają nam zdjęcia stereoskopowe, o których poprzednio wspomniano, gdyż mając przed oczyma stale do dyspozycji stereoskopowy model terenu, potrafimy z większą dokładnością przedstawić przy pomocy warstwic rzeźbę terenu.

Stosując metodę fotogrametryczną wyżej opisaną, dochodzimy do planów sytuacyjnych szybko i stosunkowo małymi kosztami.

Fotoplan wykazuje następujące zalety: Drogi przedstawione są na nim jako białe wstążki, których szerokość pozwala nam na odróżnienie ważniejszych arterii komunikacyjnych. Jeżeli zdjęcia lotnicze wykonane zostaną w czasie wzmożonego ruchu komunikacyjnego, potrafimy na zdjęciu lot-

niczem ustalić, na których z ulic ruch ten jest bardzo ożywiony i szukać takich rozwiązań, któreby spowodowały odciążenie miejsc niebezpiecznych. Przy odsłanianiu pomników sztuki fotoplan wskaże nam najkorzystniejsze rozwiązanie. Na fotoplane możemy łatwiej wyszukiwać tereny dla zakładów przemysłowych. Widoczna na fotoplane szata roślinna da nam wskazówki, w których miejscach zakładać parki i place sportowe. Przy projektach zaopatrzenia osiedla w wodę, elektryczność i gaz, przy projektach kanalizacyjnych otrzymujemy z fotoplanu ważne wskazówki. Ponieważ zdjęcia stereoskopowe uniezależniają nas od częstego oglądania terenu, przeto wykonywane projekty dadzą się łatwiej zachować w tajemnicy i uchronić od spekulacji w sprzedaży gruntów. Mając przy projektowaniu model terenu stale przed oczyma, możemy się ustrzec od szematycznego rozwiązywania zagadnień rozbudowy miasta.

Fotoplan jest mapą, ale zarazem obrazem rzeczywistości bez specjalnych znaków konwencjonalnych, na którym kreślenie linii regulacyjnych jest proste i niewymuszone.

Zdjęcia stereoskopowe możemy opracować na przyrządach, na których kreślimy wprost plan sytuacyjno-warstwicowy. Plan taki zwany fotomapą zasadniczo niczem się nie będzie różnił od map dotychczas używanych, posiadać będzie jednak tę zaletę, że warstwicę będą wiernie oddawały rzeźbę terenu. Sporządzenie fotomap wymaga jednak kosztownych przyrządów i większego nakładu pracy, toteż w stosunku do fotoplanów jest metodą znacznie droższą. *Dr. Inż. Edmund Wilczkiewicz.*

## Elektryfikacja okręgu paryskiego.

Na podstawie obserwacji oraz publikacji francuskich.

Francja należy do krajów bardzo zelektryfikowanych. Liczne elektrownie wyzyskują bądź to energję cieplną węgla i gazów wielkopiecowych, bądź to siły wodne. Silnie rozgałęziona sieć elektryczna rozprowadza prąd po całym kraju doprowadzając go do najdalszych zakątków. Z około 38,000 gmin 33,000 jest zelektryfikowanych. Gmina nieelektryfikowana liczy przeciętnie zaledwie 370 mieszkańców. Tylko około 1,640.000<sup>1)</sup> ludzi jest pozbawionych możliwości korzystania z oświetlenia elektrycznego, co stanowi niecałe 4% zaludnienia Francji.

Kilka cyfr wyjętych ze statystyki za r. 1931, wydanej przez francuskie Ministerstwo Robót Publicznych, porównanych z cyframi statystyki polskiej najlepiej zilustrują stan elektryfikacji Francji:

	Francja	Polska
Moc instalowana elektrowni termicznych . . . . .	6,210.000 kW	1,440,000 kW
Moc instalowana elektrowni wodnych . . . . .	2,440,000 kW	16,000 kW
Wytwórczość roczna energii elektr. . . . .	14,400 milj. kWh	2,600 milj. kWh
Wytwórczość roczna energii elektr. na 1 mieszkańca	344 kWh	80,4 kWh

Szybki rozwój elektryfikacji nastąpił we Francji w ostatnim dziesiątku lat; wytwórczość

energji elektrycznej na mieszkańca wynosiła w 1923 roku 189 kWh.

Najsilniejszym punktem produkcji i zbytu jest okręg paryski, obejmujący departament Sekwany to jest Paryż i jego najbliższe okolice. Okręg paryski o zaludnieniu 4,9 milionów, trzecie na świecie największe skupienie ludności po Londynie i New-Yorku, zajmuje przestrzeń około 420 km.<sup>2</sup> czyli niecałe 0·800% terytorjum Francji<sup>1)</sup>. Roczna produkcja okręgu paryskiego wynosiła w 1931 r. 2,160 milionów kWh, to znaczy 15% całej wytwórczości.

Departament Sekwany jest zasilany energją elektryczną przez szereg elektrowni termicznych, należących do kilku Towarzystw. I tak należą:

do Union d'Electricité elektrownie	
Gennevilliers . . . . .	350.000 kW
Vitry-Nord . . . . .	180.000 kW
Arrighi (Vitry-Sud) . . . . .	220.000 kW <sup>2)</sup>
do Société d'Electricité de Paris et de la Seine	
Saint-Denis I . . . . .	155.000 kW
" " II . . . . .	150.000 kW <sup>2)</sup>
Ivry . . . . .	60.000 kW

<sup>1)</sup> Obszar Francji 551.000 km<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> Elektrownia Arrighi wykończona w roku 1932. Saint-Denis II w roku 1933, obie są wyposażone w najnowsze urządzenia techniczne.

<sup>1)</sup> Zaludnienie Francji 41,8 miliona.

do Compagnie Parisienne de Distribution d'Électricité

Saint-Quen . . . 400.000 kW

Issy-les-Moulineaux . 175.000 kW

Przynależność poszczególnych elektrowni do różnych właścicieli utrudniała przez długi czas połączenie wszystkich elektrowni siecią wysokiego napięcia, dla współpracy koniecznej ze względów ekonomicznych oraz pewności ruchu, bardzo ważnej w tak wielkim centrum, jakim jest Paryż. Prócz tego złączenie elektrowni wspólną siecią było potrzebne do zrealizowania projektu doprowadzenia do Paryża linią o napięciu 220 kV energii elektrowni wodnych położonych w Masywie Centralnym.

W roku 1929 nastąpiło porozumienie między wszystkimi Towarzystwami produkującymi energię elektryczną w rejonie Paryża; postanowiono zbudować sieć łączącą wszystkie elektrownie; do tej pory tylko niektóre elektrownie należące do tego samego przedsiębiorstwa pracowały razem.

Compagnie Parisienne de Distribution d'Électricité, Towarzystwo mające monopol na rozdział energii elektrycznej w Paryżu, wybudowało dwie stacje transformatorowe Tolbiac i Nation, mające zasilać prądem miasto. Odtąd zaczęto dostarczać do Paryża energię elektryczną z czterech kierunków. Uprzednio miasto było zasilane tylko z elektrowni Saint-Quen i Issy-les-Moulineaux, inne elektrownie zaopatrywały w prąd okolice Paryża oraz trakcje jak metro, tramwaje i t. p.

Należy wspomnieć, że Paryż niema sieci niskiego napięcia 3-fazowej, posiada tylko szereg przestarzałych systemów, jak prąd stały: sieć pięcio-przewodowa 440/220/110 V, trój-przewodowa 220/110 V, prąd zmienny dwu-fazowy, sieć pięcio-przewodowa 220/156/110 V, oraz jedno-fazowy 110 V. Największa elektrownia w Saint-Quen (400,000 kW) wytwarza prąd 2-fazowy. Stacja transformatorowa łącząca elektrownie i sieć rozdzielczą z siecią 60 kV jest wyposażona w transformatory Leblanc'a.

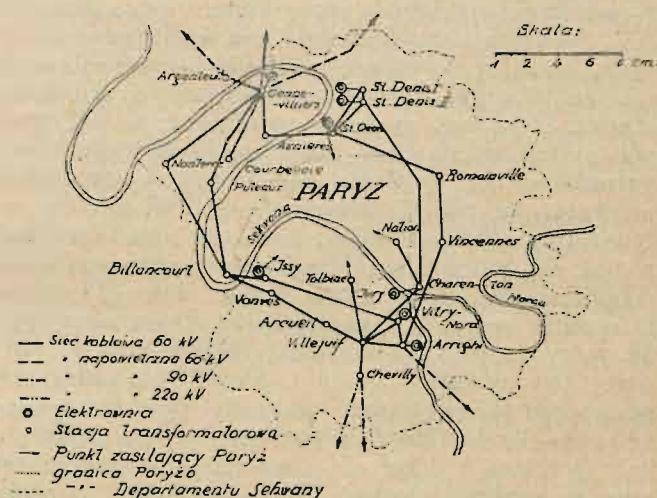
Sieć kablowa 3-fazowa wiążąca wszystkie elektrownie, zbudowane na napięciu 60 kV uzupełnia linje poprzednio istniejące między niektórymi elektrowniami. Kable o fazach oddzielonych posiadają dwie uziemione warstwy ołowiu uniemożliwiające zwarcie między fazami. Linje wykonano częściowo z kabli suchych, częściowo oliwnych. W ważniejszych odcinkach przekrój miedzi dochodzi do 500 mm.<sup>2</sup> i może przesyłać 75,000 kVA.

Nowo wybudowane napowietrzne stacje transformatorowe odznaczają się nadzwyczaj jasnym i przejrzystym rozwiązaniem: unikano wszelkiego krzyżowania przewodów, zastosowano układ podwójnych szyn zbiorczych o fazach oddzielonych. Szyny tej samej fazy znajdują się koło siebie, większy odstęp dzieli szyny różnych faz. Wyłączniki olejowe i większość odłączników jest poruszana z nastawni. Zastosowanie elektrycznego ryglowania uniemożliwia wykonanie nieprawidłowego manewru.

Ciągłość w dostawie energii była jednym z głównych celów połączenia elektrowni, musiano więc zwrócić specjalną uwagę na zmniejszenie ilości i wielkości zwarć, by nie otrzymać wyniku wręcz przeciwnego. Dla większej pewności użyto

izolatorów na napięcie 90 kV zamiast 60 kV, zwracając również baczną uwagę na ich wytrzymałość mechaniczną, by były odpowiednio odporne na siły elektrodynamiczne mogące dochodzić w razie zwarcia do 1.000 kg. na metr bieżący.

Starano się zmniejszyć wielkość ewentualnych prądów zwarcia przez podział wszystkich elektrowni na trzy grupy. Utworzone grupy są zsynchronizowane za pośrednictwem oporu na stacji Villejuif. Opór ogranicza między-fazowe prądy zwarcia uniemożliwiając ich wzrost do wielkości nadzbyt niebezpiecznych. Punkt zerowy sieci połączono oporem 10 ohmów z ziemią, zmniejszając prąd zwarcia z ziemią do około 6.000 A. Zastosowanie całego szeregu systemów przekaźników ochronnych umożliwia pewne i szybkie otwarcie odpowiednich wyłączników olejowych. Zainstalowane wyłączniki olejowe w sieci 60 kV mają moc zwarcia 1.500,000 kVA.



Ograniczenie prądów zwarcia w sieci 10 kV natrafiło na duże trudności, gdyż większość instalacji była stara. Dawna konstrukcja nie chroniła sieci w sposób dostatecznie doskonały przed najniebezpieczniejszymi zvarciami międzyfazowymi, które przy połączeniu tak wielkiej mocy na wspólną sieć mogły dojść do groźnych wartości. Dla zmniejszenia prądów zwarcia podzielono sieć 10 kV oraz szyny zbiorcze stacji transformatorowych na sekcje. Opór transformatorów dostatecznie chroni instalacje, oraz wyłączniki olejowe przed nadmierną mocą odłączania.

Dla utrzymania stałego napięcia w chwilach zwarcia, zaopatrzone nowo wybudowane elektrownie we wzbudnice szybko reagujące, które przewzbudzą generatory w czasie zwarcia, nie dopuszczając do nadmiernego spadku napięcia.

W jesieni 1932 r. połączono z okręgiem paryskim sieć o napięciu 220 kV długości 510 km., dostarczającą prąd elektrowni wodnych położonych w Masywie Centralnym.

Mózgiem całego rozdziału energii jest dispatching. Dispatching układa program ruchu wszystkich elektrowni, komenderuje wszelkimi manewrami wykonywanymi na linii. Rozkazy swoje przekazuje poszczególnym stacjom za pomocą własnej sieci telefonicznej. Przedstawiony na ścianie cały układ połączeń z każdorazowym oznaczeniem pozycji wyłączników olejowych i od-

łączników daje jasny i przejrzysty obraz sytuacji. Liczniki, rejestrujące woltomierze, frekwencjonomierze, watomierze, pozwalają orientować się w najważniejszych cechach prac elektrowni.

Połączenie elektrowni paryskich zapewniło ciągłość w dostarczaniu energii elektrycznej: w roku 1932 nie było ani jednej całkowitej przerwy prądu. Współpraca umożliwiła powiększenie zbytu energii elektrycznej bez przeprowadzania nowych instalacji. Najwyższy szczyt roczny wynosił w 1932

roku 755.000 kW. Moc zaś zainstalowana maszyn 1,700.000 kW, z tego około 1,200.000 kW zdolnych do normalnej pracy. Zarazem przeprowadzono ekonomiczny plan pracy. Nowe ekonomiczne elektrownie pracują o wykresie obciążenia prawie stałym, elektrownie o starych urządzeniach są w ruchu w godzinach szczytowego obciążenia, a energie elektrowni wodnych wyzyskuje się w chwilach nagłego wzrostu zapotrzebowania.

Marjan Strzelbicki  
(Lwów).

## Wyporność, nośność, brutto — netto, tonny rejestrowane?

W związku z ukazującymi się niekiedy w naszej prasie codziennej krótkimi notatkami o budowie statków i podawaniem ich wielkości w wysokich cyfrach ton, nie wiem czy zawsze przeciętny czytelnik ma faktyczne przez te dane wyobrażenie o wielkości jakiegoś super-kolosa oceanicznego.

W krótkim tym artykule, nie wnikając w szczegóły, chciałbym omówić możliwie przystępnie ważniejsze terminy, dające nam pojęcie o wielkości statku. Dziwnem może się wydawać, w jaki sposób statek zbudowany z materiału, którego ciężar gatunkowy jest większy od ciężaru wody, może utrzymać się na jej powierzchni, czyli jak to popularnie zwykle mówimy, może pływać. Zjawisko to da się jednak wytłómaczyć znanym prawem Archimidesa, które mówi: każde ciało pływające w wodzie wypiera taką jej ilość, która waży tyle, ile waży to pływające ciało; albo w innym, bardziej zrozumiałym brzmieniu: każde ciało zanurzone w wodzie (cieczy) traci pozornie tyle na wadze ile waży woda (ciecz) wyparta przez to ciało.

Jednym z dalszych zasadniczych pojęć jest tzw. wyporność statku. Wyporność jest to objętość wody wypartej przez pływające ciało, wyrażona w metrach sześciennych.

Pojęcie to identyfikuje się z tzw. wypornością wodną statku czyli displacement'em.

Nośność jest to ciężar, który możemy na statek kompletnie gotowy do drogi załadować w postaci towaru, oraz załogi względnie pasażerów i zapasów.

Z pojęciem tem łączy się kwestja tzw. linii wodnej. Linja wodna jest to płaszczyzna pozioma, do której statek zanurza się w wodzie. Rozróżniamy trzy rodzaje linii wodnych:

a) konstrukcyjna linja wodna oznacza powierzchnię wodną, do której statek zanurzy się na skutek obciążenia go przez ciężary uwzględnione przy samej konstrukcji statku;

b) linja wodna załadowania jest to powierzchnia wodna, do której statek zupełnie gotowy do drogi, a więc łącznie ze swoim ładunkiem, zanurza się;

c) lekka linja wodna jest to znowu powierzchnia wodna, do której statek zanurza się, będąc gotowym do drogi, ale bez swego ładunku towaru.

Jedną z bardzo ważnych danych jest pojęcie ciężaru samego statku. Ciężar statku odpowiada ciężarowi przy zanurzaniu do jego lekkiej linii wodnej, to znaczy statku niezaladowanego towarem, jednak z całkowitem wyposażeniem do podróży, z urządzeniami wewnętrznymi na stałe wbudowanymi oraz maszyną i kotłownią. Do ciężaru tego

zaliczamy również wszystką, do uruchomienia i ruchu maszyny niezbędną wodę, a więc wodę w kotłach, w kondensatorach, w przewodach rurowych oraz wszystkie składowe części maszyny.

Cyfrą najbardziej interesującą Towarzystwa tranzytowe są tzw. brutto i netto tonny rejestrowane statku. Anglja, która miała głos decydujący we wszystkich sprawach dotyczących okrętownictwa, wprowadziła u siebie, a za nią przyjęły miarę tę i inne państwa, jako jednostkę objętości statku 100 stóp sześciennych i nazwały ją jedną tonną — rejestrowaną. Po przeliczeniu tej wielkości na miarę metryczną otrzymamy:  $100 \text{ st.}^3 = 2,833 \text{ m}^3$ .

Ogólnie biorąc, wielkość brutto t. r. danego statku otrzymujemy, dzieląc całkowitą wewnętrzną objętość statku przez 2,833. Do wewnętrznej objętości statku nie są zaliczone zakryte i zamknięte pomieszczenia maszyn pomocniczych oraz nadbudówka sterownicza, dalej nadbudówki prowizoryczne, służące do pomieszczenia pasażerów pokładowych (osłony przeciw niepogodzie i fali), kuchnia oraz pomieszczenia dla aparatów dystylacyjnych, ustępy dla oficerów i załogi, jak również na statkach pasażerskich ustępy dla każdego 50 osób po jednym ustępie, jednak liczba ich nie może przekraczać 12.

Dla otrzymania netto ton rejestrowanych należy od brutto t. r. odjąć następujące pomieszczenia:

A) Pomieszczenia dla użytku załogi okrętowej i dla kierowania statkiem, a mianowicie:

a) wszystkie podzielone pomieszczenia ponad oraz pod najwyższym pokładem, które wyłącznie służą dla załogi, jednak tak długo, dokąd znajdują się w stanie odpowiednim, określonym ustawą przeważnie różną dla każdego państwa;

b) pomieszczenia, które wyłącznie są przeznaczone dla osobistego użytku prowadzącego statek;

c) wszystkie pomieszczenia, które są wyłącznie przeznaczone do:

1) sterowania statkiem (nadbudówka sterownicza), pomieszczenia kabestanów i ich maszyn napędowych oraz maszyn kotwicznych;

2) przechowywania map, przyrządów nawigacyjnych i innych instrumentów nawigacyjnych;

d) pomieszczenia zajęte przez maszyny i kotły pomocnicze, o ile wyżej wymienione urządzenia stoją w połączeniu z głównymi pompami statku;

e) wszystkie zbiorniki na balast wodny, a które nie są tzw. podwójną podłogą statku;

f) dla statków żaglowych przestrzeń wyłącznie przeznaczoną do przechowywania żagli, jednak



wówczas, gdy przestrzeń ta nie przekracza  $2,5\%$  brutto t. r. danego statku.

B) dla statków, które są napędzane przez parę, względnie inne sztuczne środki, należy jeszcze odjąć od brutto t. r. pomieszczenia zajęte przez tę właśnie siłę napędową. Odejmovaną w tym wypadku wielkość należy określić w następujący sposób:

a) jeżeli ta część pomieszczeń dla maszyny, która wyłącznie służy do ustawienia maszyny i kotłów, względnie do jej należytego działania i obsługi, wynosi przy statkach o napędzie kołowym więcej jak  $20\%$ , a mniej jak  $30\%$  brutto t. r. wówczas zostanie  $37\%$ , zaś przy statkach o napędzie śrubowym wynosi więcej jak  $13\%$ , a mniej jak  $20\%$  t. r., wówczas zostanie  $32\%$  całkowitego brutto t. r. odjęte dla określenia netto t. r.

b) jeżeli wyżej określona część maszynowni leży poniżej tych granic, wówczas jego przestrzeń jest określona przy

statk. kołowych = jego pomieszczenia +  $50\%$  tychże  
 „ śrubowych = „ „ +  $75\%$  „

i jest odjęta od brutto t. r., jeżeli przez Urząd pomiarów statków nie jest przepisane odjęcie  $37\%$  względnie  $32\%$  brutto t. r.

c) jeżeli wyżej określona część maszynowni przekracza wymienione granice, wówczas jest zastawiony dowolny wybór pomiaru Towarzystwu przewozowemu określenia tych pomieszczeń przez a) względnie b). Jeżeli Towarzystwo tranzytowe nie postanowi w tym wypadku samodzielnie, wówczas automatycznie stosuje się punkt b).

Widzimy więc z powyższego, że podanie samej cyfry, która ma nam określić wielkość danego statku jeszcze o niczem absolutnie nie mówi, należy tu zaznaczyć czy chodzi o wyporność, nośność, czy wreszcie o brutto wzgl. netto t. r.

Podając wielkość statku w tonnach, należy wybrać taką miarę, która nas w odniesieniu do

rodzaju tego statku najbardziej interesuje. Przy zamawianiu statku pasażerskiego Towarzystwu tranzytowemu chodzi przede wszystkim o ustalenie ile ma miejsca do rozporządzenia dla pomieszczenia pasażerów, ich bagażu oraz poczty (statki pasażerskie są jednocześnie statkami pocztowymi). W wypadku tym należy więc podawać cyfrę netto t. r., która jest wyrazem możliwości statku pasażerskiego.

Dla statków towarowych cyfrą najbardziej interesującą jest ich nośność, a więc ilość ton, którą możemy na statki te załadować.

Przy okrętach wojennych należy podawać ich wyporność wodną tzw. displacement, ponieważ ładunek okrętu wojennego składa się w większej części z przedmiotów na stałe zamocowanych jak płyty i wieże pancerne, armaty, uzbrojenie torpedowe, opancerzone komory ładunkowe i t. p., skutkiem tego zanurzenie okrętu wojennego zmienia się nieznacznie, zależnie od zapasu węgla, względnie oleju w tankach, ilości naboju i innych.

Należy tu przypomnieć o tzw. standartowym wzgl. typowym displacementie, o którym tak dużo mówiło się w umowie washingtonskiej regulującej po wojnie światowej zbrojenia na morzu państw koalicyjnych i centralnych.

Standart, albo typowy displacement obejmuje ciężar okrętu gotowego do drogi, włącznie z całkowitem wyposażeniem i amunicją, z maszyną gotową do ruchu tzn. z wodą w kotłach i przewodach rurowych, wodą do mycia i picia dla załogi. Nie objęty jest tutaj ciężar paliwa i wody zasilającej do kotłów.

Widzimy więc, że w każdym z przytoczonych trzech wypadków, podanie tylko samej cyfry może często wprowadzić w błąd czytelnika, dając mu mylne pojęcie o wielkości danej jednostki.

Marjan Rakowski  
 Gdańsk — Politechnika.

## Sprawozdanie z Krajowej Wycieczki Naukowej Związku Stud. Inżynierji Politechniki Lwowskiej odbytej od 17. VI. do 8. VII. 1933.

(ciąg dalszy)

Cała wysokość wieży wynosi 52 metry; jej średnica u podstawy liczy 28 m. P. Inż. Jańczak prowadzi nas krętymi schodami do wnętrza zbiornika, otoczonego galeryjką, skąd roztacza się piękny widok na całe miasto. Olbrzymia ta konstrukcja żelazna jest belkowo-słupową nitowaną, o charakterystycznych sfazowaniach belek żelaznych. Parter i piętro wieży służy za halę wystawową.

W bezpośrednim sąsiedztwie wieży górnośląskiej, przyniesionej jej ogromem, wznosi się dawny Pawilon miasta Lwowa na P. W. K, obecnie pawilon wystawowy o ciekawej żelaznej kracie przestrzennej, projektu prof. Kaz. Bartoszewicza.

P. budowniczy Gensler spotyka nas na terenie centralnego dworca autobusowego i podaje

nam bliższe dane o tem nowem centrum komunikacyjnem miasta, zbudowanem w 1932 r. Dworzec, podzielony na część odjazdową i przyjazdową, łącznej powierzchni 4500 m<sup>2</sup>, posiada 12 peronów, wyłożonych płytami betonowymi. Nawierzchnia gładka, kitonowa. Jednocześnie może się pomieścić na terenie dworca 120 autobusów. Dla podróży służy budynek stacyjny z kasami i poczekalniami. Całość ogrodzona i zaopatrzona w wysokie kandelabry żelbetowe sprawia b. dodatnie wrażenie.

Pod kierownictwem p. Inż. Bieleni udajemy się do nowego Stadjonu Miejskiego, wzniesionego w 1929 roku. Ze względu na świeży nasyp, konieczną okazało się rzeczą fundowanie konstrukcji na palach Straussa. Stadjon zawiera 26000 miejsc siedzących w tem 2 kryte trybuny. Całość wykonana z żelbetu.

Przybywszy na most Bolesława Chrobrego nieco przed umówionym czasem, skracamy sobie tę chwilę krótkim wypoczynkiem i zaimpronizowanym podwieczorkiem w autobusie, delektując się poznańskimi „sznekami“. Dzięki uprzejmości projektanta, p. prof. inż. Ballenstaedta mamy możliwość dokładnego zapoznania się z ciekawą konstrukcją żelbetowego łuku mostu Bolesława Chrobrego, który już przeszedł do literatury światowej.

Powódź w 1924 roku zmusiła do wystawienia nowego mostu nad częściowo wykonanym korytem Warty i w 1925 roku nastąpiło jego otwarcie. Most posiada większe przesędo o świetle 51 m. jako trójprzegubowe i mniejsze, św. 34'6 m. dwurzegubowe. Filar środkowy 3 m. gruby. Przeguby pżwojone; pierwsze przesędo wykonane według kształtu linii ciśnienia, drugie jest eliptyczne. Koszt całości wyniósł 740000 zł. Żelaza zużyto 200 tonn; potrzebowano 3500 m<sup>3</sup> betonu i wykonano 10000 m<sup>3</sup> wykopu. Wielka chyżyść wody projektowanego koryta ( $v = 1.93$  m/sec) spowodowało konieczność bicia pali pod przyczółki i filar. Pomost szerokości 14 m. jest ustroju żebrowego, z płytą wykonaną z betonu żuźlowego. Szalowanie mostu spoczywało na rurach żelaznych wypełnionych piaskiem; przez wypuszczanie piasku można było powoli szalowanie obniżać.

Po zwiedzeniu pobliskiej katedry i grobowca Mieczysława I i Bolesława Chrobrego — udaliśmy się w krótką drogę do Rynku Śródeckiego, gdzie oczekiwał nas p. Inż. Brandt. Uprzejmość Poznańskiej Kolei Elektrycznej umożliwiła nam zapoznanie się z nieznanym w Polsce poza Poznaniem systemem komunikacji miejskiej. W 1927 roku uruchomiono 3 kilometrową linię trolleybusową. Jest to autobus, na gumowych oponach, poruszany motorem elektrycznym, czerpiącym prąd z sieci napowietrznej, podobnie jak tramwaj, przy pomocy kabłąków. Odpada koszt układania torów, konieczna zato jest gładka nawierzchnia i podwójna sieć napowietrzna celem odprowadzania prądu. Wagony, wykonane w warsztatach P. K. E. mieszczą 72 osoby i mogą, kierowane przez motorniczego, odchyłać się o 3'5 m. od osi przewodów, celem wymijania. Jest to b. ekonomiczny sposób komunikacji; skoro bowiem 1 wagono-km. przy tramwaju kosztuje 65'29 zł.; u autobusu zł. 71'58, to trolleybus kosztuje 58'88 zł. Przejchawszy się aż do końcowej linii i z powrotem w towarzystwie p. Inż. Brandta — wróciliśmy do centrum, wyczerpawszy program i swoje siły.

Ponieważ zaś budżet wycieczki nietylko nie został do tej chwili przekroczony, ale owszem była pewna nadwyżka — zatem całość wycieczki spędziła wspólnie wieczór w wspaniałej sali kina „Słońce“.

### Inowrocław — Kruszwica.

28-ego czerwca rano mieliśmy opuścić najbardziej polskie miasto Polski i wyjechać do Inowrocławia. Podziwu godna roztropność kol. Małkuszewskiego sprawiła, że uczestnicy dostali śniadanie wprost do „łóżek“ w przedziałach. W ten sposób dalsza toaleta mogła mieć miejsce już w czasie drogi.

Towarzyszył nam p. Naczelnik Waligórski i Inż. Zerebecki b. asyst. Polit. W Gnieźnie wsia-

dają do naszego wozu Inż. Klimko, Naczelnik Oddziału Drogowego Gniezno i jego zastępca, Inż. Kabziński. W tak miłym towarzystwie dojeżdżamy do Inowrocławia, gdzie w sali dyrekcyjnej dworca osobowego wywieszono są już plany przebudowy węzła inowrocławskiego. P. Inż. Kabziński w dłuższym referacie informuje nas o technicznym założeniu przebudowy.

Przed przebudową, w Inowrocławiu schodziły się 3 linie dwutorowe: z Poznania, Bydgoszczy i Torunia i 2 jednotorowe z Rogoźna i Kruszwicy. Po włączeniu do tego układu jeszcze kolei głównej z Herbów przez Karsznice do Inowrocławia, konieczną było rzeczą gruntowną przebudową układu torów. Za podstawę posłużył projekt opracowany przez Polsko-Francuskie Tow. Kolejowe. Wydłużono istniejące tory, włączono do dawnego dworca tory dworca „Inowrocław-Trawzycowy“ i zmieniono układ linjowy na kierunkowy. Dotąd wykonano pierwszą fazę robót oraz wykonano rozwinięcia torów wraz z jednym mostem trasy magistrali węglowej. Pół-wyspawy dworzec osobowy pozostał bez zmian. Liczne szyby dawnych kopalń soli z XV wieku spowodowały w 1930 r. usunięcie się toru kolei Inowrocław — Kruszwica, który się zapadł na głębokość 20 m; obecnie przełożono trasę tego odcinka na długości 7 km i połączono z trasą magistrali węglowej na nowej stacji Rąbinek. Roboty związane z nawierzchnią wykonał Oddział Drogowy Gniezno; pozostałe roboty wykonało Tow. Kol. Polsko-Francuskie. Obecnie przeprowadza się zamianę blokady na blokadę elektryczną.

Na nowej magistrali, którą zwiedzaliśmy na odcinku do Rąbinka, zastosowano maksymalny spadek 6‰; minimalny łuk 400 m. Nawierzchnia typu „S“ — podsypka z kamienia polnego tłuczonego. Długość użytkowa torów dla pociągów 140 osiowych. Nowa stacja blokowana jest z jednej elektrycznej nastawni dyżurnego ruchu, którą zwiedzaliśmy podczas działania. Poza to wybudowano dodatkową parowozownię, nową wieżę ciśnienia i żelbetowy most nad torami.

Dotychczasowy koszt przebudowy torów wyniósł 354000 zł.; koszt przebudowy urządzeń bezpieczeństwa — 450000 zł.

Idąc torami, zwróciliśmy uwagę na specjalne urządzenie izolacyjne, uniemożliwiające przesunięcie zwrotnicy pod wagonem, oraz zapoznaliśmy się z techniką mechanicznego podbijania podkładów aparatem patentu Ingersoll-Raud. Uniwersalny ten przyrząd, trzymany ręcznie, przez przełożenie przekładni, może podbijać podkłady, wkręcać wkręty i wbijać haki. Na 1 km zużywa 240 kg. benzyny, co powoduje, że w naszych warunkach aparat ten jest droższy w użyciu od pracy ręcznej, tembardziej, że koszt zakupu wynosi około 40 tysięcy zł.

Byliśmy następnie świadkami ciągłej wymiany szyn typu 6b na nowy typ „S“, przeprowadzanej systematycznie na linii Poznań — Toruń.

Czas, pozostały jeszcze do obiadu, poświęcamy na zwiedzenie Państwowej Żupy Solnej. Stary, kopalniany system wydobywania soli został wskutek zalania szybów zarzucony i obecnie wtlacza się na głębokość 700 m wodę pod ciśnieniem 40 atm., która wypływając, zawiera 33‰

solii. Ponieważ w ten sposób uzyskana sól jest w kryształach, a nie gnieciona — znajduje ona dobrze rynki zbytu w Anglii i Afryce, dokąd wysyła się jej około 200 tonn miesięcznie. Ogólna produkcja wynosi około 4700 tonn na miesiąc. Czysty zysk 18 milionów zł. rocznie.

Po obiedzie, grupa złożona z kilkunastu szybkobiegaczy, postanowiła wykorzystać pozostałe pół godziny do odjazdu pociągu na ujrzenie choć w przelocie nowocześnie urządzonych Zakładów Solankowych. Mimo wielkiej gościnności p. Dyr. Kortusa, musieliśmy w chwilę po przybyciu na miejsce wracać, rzuciwszy tylko okiem na wspaniały gmach kąpielowy, wzniesiony w 1928 r. Wracając w rekordowym tempie, obserwujemy ciekawe roboty przy maziowaniu gudronem ul. Solankowej i chcąc zyskać na czasie, wsiadamy do tramwaju, jadącego na dworzec — poto, aby zaraz potem stać 3 minuty z powodu chwili ciszy, urządzonej z okazji Święta Morza! W chwilę potem siedzieliśmy już w swym wagonie, jadąc wraz z Inż. Kabzińskim do Kruszwicy. W drodze za stacją Mątwy mijamy kanał żeglowny Górnej Noteci, odgałęzienie kanału bydgoskiego do Gopła. Po zwiedzeniu Mysiej Wieży, udajemy się na cypl półwyspu, wkraczającego w Gopło i spędzamy kilka godzin beztrasko, oddając się kąpeli i pustoszając skromne zapasy miejscowej kawiarenki.

Nie można było być w Kruszwicy i nie być w fabryce win p. Makowskiego, który nie bacząc na to, że bezpośrednio przed nami gościł wycieczkę Koła Ac hitektów naszej Politechniki — gościnnie nami się zaopiekował. Po dłuższym wykładzie o właściwościach win owocowych — wykład ten p. Makowski wygłosił ze znanstwem, które oby mu pozwoliło objąć katedrę winoznawstwa (przebieg i taka może być!) — nastąpiło kosztowanie wspólne wszelkich gatunków win, w fabryce wytwarzanych. Po 15-ej kolejce, doszedłszy do szampa, rozwiązały się języki i humory i całe towarzystwo, znużone 2 tygodniową jazdą i nieprzygotowane na tego rodzaju przyjęcie, powędrowało do przedziałów, gdzie mimo wczesnej pory wszyscy zasnęli jak susły. Obudzili się nazajutrz, przejeżdżając przez wielkie lasy, otaczające Toruń.

### Toruń.

Nigdy nie zapomnimy tego gościnnego przyjęcia, jakiego doznaliśmy na tej pierwszej stacji Dyrekcji Gdańskiej.

Na peronie oczekiwali nas pp. Radca Inż. M. Jost, Naczelnik Wydziału Starostwa Krajowego, Dr. Inż. Andruszewicz, delegat Dyrekcji Gdańskiej, Inż. Błaszkwia, Kierownik Działu Budowy Mostów, Inż. Przyborowski, kierownik przebudowy mostu w Toruniu, oraz Inż. Sperski, naczelnik oddziału drogowego Toruń. Z niezwykłą serdecznością zajęli się nami, chcąc pokazać nam wszystko, co do widzenia jest dostępne.

Po wykładzie p. Inż. Przyborowskiego o wzmocnianiu mostu żelaznego na Wiśle udajemy się na miejsce budowy.

Jest to jeden z najstarszych dużych mostów żelaznych w Polsce, zbudowany w 1872 r. Posiada 5 dużych przęseł nad głównym korytem Wisły, o rozpiętości 100 m każdy i 12 przęseł nad terenem zalewowym, t. zw. Martwą Wisłą, po 36 m.

Całkowita długość wynosi około 965 m. Przęsła główne zostały już wzmocnione; obecnie kończy się wzmocnienie mniejszych przęseł, ułożonych w łuk o promieniu 376,6 m i w spadku 6 i 7‰. Na moście tym znajduje się dotąd jeden tor kolejowy, 2 chodniki i jezdnia 5 m. Wzmocnianie mostu odbywa się przez dodanie w każdym przęśle nowej kraty pomiędzy jezdnią a skrajnią toru. Podczas gdy stare 2 kraty dźwigają 45‰ obciążenia, nowa krata sama przyjmuje 55‰. Ponieważ jezdnia



Ryc. 12. Toruń. Wzmocniany most kolej.-drogowy. (po lewej stronie dodatkowa krata wzmocniająca).

wraz z chodnikami jest szerszą od skrajni toru, zatem nowa krata jest wmontowana niesymetrycznie w stosunku do dwóch dawnych. W najbliższej przyszłości zamiast jezdni ułożony zostanie drugi tor — wtedy obciążenie kraty nie będzie symetryczne i poddana będzie znacznym siłom skręcającym, na które już była liczona.

Przęsła środkowe wzmocnione w 1930 roku; przęsła pozostałe wzmocniają się od jesieni 1932. Niestety dzień świąteczny (św. Piotra i Pawła) uniemożliwił nam ujrzenie roboty w toku, celem jednak zapoznania się ze sposobem wzmocniania i z techniką uzyskiwania koniecznej sztywności kraty, schodziliśmy po rusztowaniach pod pomost, gdzie widzieliśmy efekt ugięcia mostu pod pociągiem i autami, mierzone na aparatach różnych typów.

Przeszedłszy na drugą stronę Wisły, udajemy się do ratusza, następnie zwiedzamy w towarzystwie p. Rady Inż. Ulatowskiego niewykończony jeszcze gmach Województwa, przeznaczony obecnie na siedzibę Dyrekcji Gdańskiej. Budowa tego gmachu, trwająca już od 1928 r. pochłonęła milionowe sumy; nie obeszło się bez pewnych zmian i poprawek w projekcie podczas budowy.

Gmach o 4 piętrach, całej konstrukcji żelbetowej, posiada przeszło 200 m. frontu i liczy 35600 m<sup>2</sup> zabudowanej przestrzeni. Całość podzielono szparami dyktacyjnymi wzdłuż słupów na 3 części. Z płaskiego tarasu na dachu roztacza się piękny widok na stare miasto.

Z kolei udajemy się na Mszę św. do kościoła św. Jana, starego zabytku gotyckiego z XIV wieku, poczem pod przewodnictwem p. Inż. Sperskiego zwiedzamy zabytki tego po Krakowie najbardziej w Polsce obfitego w pamiątki przeszłości miasta, jakim jest Toruń. Ciekawe jest t. zw.

Krzywa Wieża, która z powodu usunięcia się gruntu bezpośrednio po wybudowaniu (XV wiek!) przechyliła się o 20° i tak trwa do dzisiaj, zamieniona nawet na dom mieszkalny! Oglądamy mury obronne i baszty nad Wisłą, ruiny zamku krzyżackiego i ruiny jazu wykonanego na rzeczce Bogdance dla celów fortyfikacyjnych w XV wieku.

Wkońcu zwiedziwszy jeszcze kościół św. Jakóba, o wspianiem sklepieniu gwiazdzistym — udajemy się na obiad do „Dworu Artusa“.

Po obiedzie, w towarzystwie p. Radcy Josta, Dr. Andruszewicza i Inż. Sperskiego udajemy się na zwiedzenie jeszcze nie wykończonego mostu żelaznego na Wiśle. Poprzednio opisany most, po ułożeniu drugiego toru, będzie wyłącznie mostem kolejowym; po otwarciu nowego mostu, zyska Toruń bezpośrednie połączenie z dworcem głównym Toruń-Przedmieście i ułatwioną zostanie rozbudowa miasta na lewym brzegu Wisły.

Ciekawą jest historia tego mostu. Wzniesiony początkowo w 1907 roku na Wiśle pod Opaleniem, był mostem kolejowym dla linii dwutorowej Opalenie - Kwidzyń - Malbork. Granica Polski poprowadzona została w pewnej odległości od prawego brzegu Wisły, tak że cały most wraz z przyczółkami znalazł się w Polsce. Linja Opa-



Ryc. 13. Toruń Budowa mostu drogowego na Wiśle. Przęsła środkowe

lenie-Malbork na terenie Polski spadło do rządu kolei lokalnej, a cele wojskowe nie wymagały istnienia mostu w tym miejscu. Wobec tego przeniesiono 8 przęseł tego mostu drogą wodną do Torunia, a dwa przęsła częściowo rozmontowane



Ryc. 14. Toruń. Budowa mostu drogowego na Wiśle. Przęsła skrajne.

do Konina, gdzie służą jako kraty dla mostu drogowego na Warcie.

W 1928 roku przystąpiono do fundowania, które uskuteczniane metodą kesonową, sięgało na głębokość 17 metrów. Powierzchnia kesonów wahała się od 137 m<sup>2</sup> do 300 m<sup>2</sup>: koszt wydobywania z kesonu 1 m<sup>3</sup> ziemi — 120 zł. Fundowanie jednego kesonu trwało około 2 miesięcy. Szerokość filaru wynosi 6 m. Krata, przeniesiona z Opalenia, ma 21 m wysokości; są 3 przęsła po 82 m i 5 po 132 m, co sprawia, że most ten jest mostem żelaznym o największej rozpiętości przęseł w Polsce. Całkowita długość mostu wynosi około 910 m. Dziś na długości 4 przęseł gotowa jest płyta żelbetowa pomostu; szerokiego na 14 m; na pozostałych przęsłach (podczas naszego zwiedzania) układano wkładki. Zastosowaną zostanie nawierzchnia kostkowa drewniana; mostem przejdą 2 tory tramwajowe.

Miasto Toruń uczestniczy w budowie mostu kwotą 3 milionów złotych; pozostaje jeszcze do wykonania dojazd prawobrzeżny i regulacja placu, gdzie dojazd dobiega do Bydgoskiego Przedmieścia.

Wracając mostem do miasta, spotykamy się z p. Inż. Tłoczkim z Magistratu m. Torunia, który zaznajamia nas z rozbudową i planem regulacyjnym miasta Torunia.

Po krótkim spacerze dochodzimy do chluby nowoczesnego Torunia-Bydgoskiego Przedmieścia, ładnej dzielnicy willowej, tonącej w zieleni. Niestety nieubłagany program nie pozwala nam na dłuższy odpoczynek w czarownym parku miejskim — żegnamy się z p. Radcą Jostem i Inż. Sperskim i wracamy na lewy brzeg Wisły, na dworzec. O szóstej popołudniu ruszamy w godzinną podróż do Bydgoszczy, goszcząc w swym wagonie p. Dra Inż. Andruszewicza. Na milej rozmowie przy skromnym podwieczorku (nie najmniejsza osoba w kierownictwie wycieczki obchodziła tego dnia swe imieniny!) szybko schodzi czas i po chwili dudnienie pociągu na moście przez Kanał Bydgoski oznajmia o zbliżaniu się do tego pięknego miasta.

### Bydgoszcz.

Przyjęcie, jakiego doznaliśmy w Bydgoszczy, nie ustępuje niczem gościnności, jakiej doznaliśmy w Grodzie Kopernika. Na dworcu oczekiwał nas już p. Inż. Tychoniewicz, naczelnik Zarządu wodnego, z którym już oddawna korespondowaliśmy i który ogromnie uprzyjemnił nasz pobyt nad Brdą. W imieniu p. prezesa Dyrekcji Gdańskiej, Inż. Dobrzyckiego, powitał nas p. Naczelnik Oddziału Drogowego, Inż. Maydel oraz Inż. Pawelek, w imieniu Tow. Kolejowego Polsko-Francuskiego p. Inż. Pauli, w imieniu miasta p. Inż. Regamey. Gremjalnie udajemy się do miasta, gdzie w sympatycznej restauracji mile spędzamy wspólnie wieczór.

Po powrocie na dworzec czeka nas miła niespodzianka: nie jeden, ale dwa pulmany stoją na bocznym peronie pod baczną opieką nieocnionego p. Gąstoła, konwojenta naszego wagonu, towarzyszącego nam od Krakowa. Okazuje się, że odtąd mamy korzystać z dodatkowego wozu „aby nam nie było ciasno“ w jednym. Każdy chciał przenieść się na gwalt do luksusowego wagonu 1-ej klasy (sic!) aby ulokować się w nim na pozostałe 10 dni wycieczki i dopiero kierownictwo uporządkowało tę wędrówkę narodów. Za tyle dowodów niezwyklej życzliwości, z jakąśmy się spotkaliśmy, składamy tą drogą Dyrekcji Gdańskiej w imieniu Z. S. I. najserdeczniejsze podziękowania.

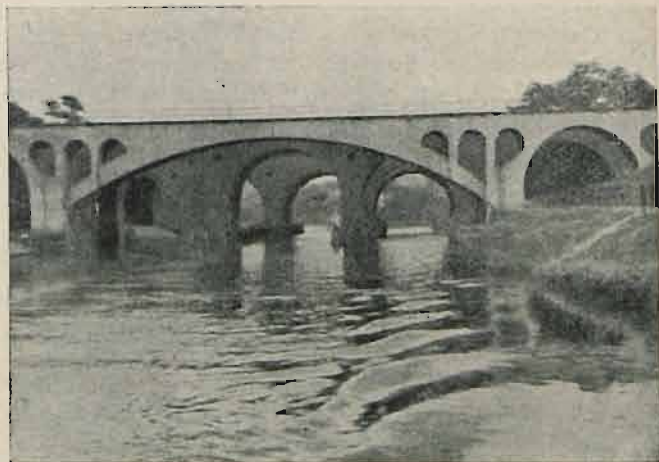
Nazajutrz, 30 czerwca, dobrze wypoczęci, rozpoczynamy dwunasty dzień wycieczki, całkowicie poświęcony obiektom wodnym.

W gmachu Zarządu Dróg Wodnych, przy śluźmie miejskiej, p. Inż. Mysłakowski na całym szeregu planów i profili zaznacza nam z historią i sytuacją Kanału Bydgoskiego. Od punktu szczytowego, zasilonego Kanałem Górnej Noteci, do Noteci kanał liczy 4 śluzy, w kierunku Wisły 6 śluz. Te 6 śluz pokonuje na długości 12 km. różnicę poziomów 32 m. P. Inż. Tychoniewicz uzupełnia te informacje szeregiem wiadomości o pomysłach budowy kanału w okresie przedrozbiorowym. Kilkanaście lat przed zaborem Bydgoszczą przez Prusaków, biskup Małachowski, chcąc ułatwić wywóz zboża do Gdańska, zainicjował budowę kanału, łączącego Gopło z ujściem Brdy do Wisły. Jego następcy doprowadzili kanał idący prawie w poziomie do stoku nad Brdą i tam przy pokonywaniu trudnego zejścia w dolinę zaskoczyły ich rozbiory. Niemcom nie na rękę była trasa tego kanału; toteż roboty przerwano i wykonano kanał obecny, jako konkurencję dla polskiego Gdańska. Resztki wykopów dawnego, przedrozbiorowego kanału, są do dziś widoczne na pld. od Bydgoszczy. Administracja Księstwa Warszawskiego dbała o kanał, czego dowodem była budowa jazu pod Dębinkiem wykonana w 1812 roku przez Inż. sapera Petrona i pierwszej śluźmy polskiej zbudowanej w 1813 r. pod Nakłem; w 1930 r. przy przebudowie starego jazu ceglano na żelbetowy odkryto b. interesujące fragmenty tej śluźmy.

Na kilka lat przed wojną, kanał dotychczas obliczony na statki 240 tonnowe, przebudowany został na całej swej długości na statki 400 tonnowe. Sami jednak widzieliśmy jak wielka szkuta

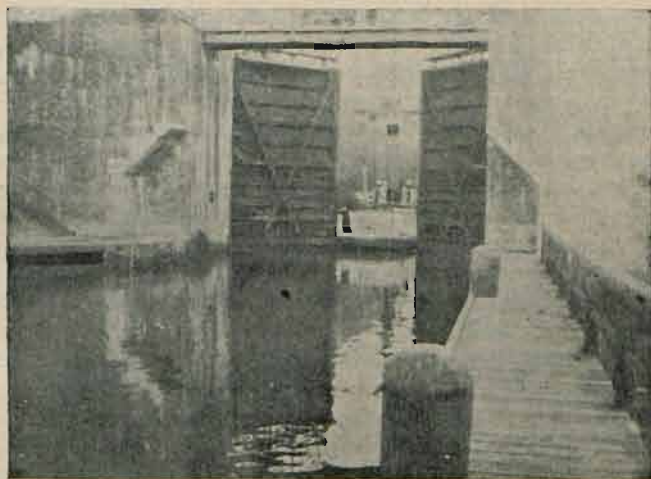
620 tonnowa przechodziła kanałem. Najczęściej na kanale spotykane szkuty mają wymiary 55×8, zanurzenia 1'20 m. Ponieważ przebudowanie części miejskiej kanału napotykało na duże trudności, zarzucono ten odcinek, pozostawiając go jako ew. rezerwę i wykonano bezpośredni kanał do Brdy, omijający miasto. Na tym kanale znajduje się 2 duże śluzy „Czyżkówko“ i „Okole“ do których właśnie mieliśmy jechać.

Pod przewodnictwem p. nacz. Tychoniewi-



Ryc. 15. Kanał Bydgoski. 3 mosty kolejowe.

cza, w towarzystwie inżynierów z Zarządu Wodnego i Dyrekcji Kolejowej wchodzimy na pokłady dwóch eleganckich, jasno-białych statków „Rusałka“ i „Jastrzęb“. W drodze do wylotu kanału, jadąc skanalizowaną Brdą, przejeżdżamy pod ładną konstrukcją belkową żelbetowego mostu przy ul. św. Jadwigi oraz pod trzema równoległymi wiaduktami kolejowymi. Te 3 objekty, dwa sklepione



Ryc. 16. Kanał Bydgoski. Wjazd do śluźmy Nr. 3 (Okole).

ceglane oraz jeden trójprzegubowy żelbetowy, bezpośrednio obok siebie umieszczone, są dobrem zestawieniem kolejowych stylów i upodobań w budownictwie mostów sklepionych.

Krótki postój umożliwia nam zwiedzenie nowowzniesionej elektrowni miejskiej, której konstrukcja żelbetowa posiada bardzo ciekawe fragmenty.

Przypadkowo zupełnie byliśmy świadkami ułożenia i zdemontowania kładki drewnianej przez ćwiczącą kompanję saperów na Brdzie; w przeciągu 1 minuty kładka została ściągnięta i mieliśmy już drogę wolną. Po chwili wjeżdżamy w otwartą bramę głowy dolnej śluzy Nr. 3 Okole i wolno podnosimy się na górny poziom.

Wymiary śluzy 57,6 × 9,7 m; pokonana różnica wysokości 8 m. Posiada 2 otwarte zbiorniki oszczędnościowe po jednej stronie; 2 kanały długie i 12 poprzecznych. Koszt śluzowania wynosi 2 zł. od szkuty.

Śluza zbudowana przez Niemców w 1914 roku, wskutek wykonania częściowo na dawnym terenie nasypowym niedługo potem pękła w kierunku poprzecznym.

Zarząd polski uszczelnił dno blokami kamiennymi, przez co rysy się zmniejszyły, niemniej jednak zwiększają się przy każdorazowym napełnieniu. Podczas śluzowania pociągu statków, składającego się z 2 skut i 1 holownika, obserwowaliśmy rozszerzanie się tej szpary, widoczne dzięki wmontowanym wskazówkom i podziałce. Po dalszej jeździe dobijamy do następnej z kolei śluzy „Czyżkówko”, o identycznych wymiarach co poprzednia — z tą różnicą, że głowa górna jest zamykana klapą. Czas śluzowania przy tych śluzach wynosi 20 minut.

Po zwiedzeniu tej śluzy, dochodzimy do miejsca połączenia starego i nowego kanału. Stary kanał, traktowany jako rezerwa, posiada 6 śluz murowanych, z bramami drewnianymi, dla statków 240 tonowych (o wymiarach 4,20 × 44 m).

Wróciwszy tą samą drogą do śluzy miejskiej i po jej zwiedzeniu udajemy się do Warsztatów Zarządu Dróg Wodnych, gdzie oglądamy gotowe drewniane wrota śluzowe. Następnie jesteśmy świadkami generalnej przebudowy śluzy Nr. 1 starego kanału, gdzie wykryto dopiero teraz przyczynę złego jej funkcjonowania.

Okazało się bowiem, że niezawsze niemiecka „solidność” może być przykładem. Tu naprzykład, podobnie jak to miało miejsce przy śluzie w Okolu, wyszło na jaw, że bywa to niekiedy ordynarna fuszarka. Na swej zewnętrznej stronie ściana boczna, na grubości 1½ cegły, była wykonana z muru na zaprawie cementowej; wewnątrz zaś był zamiast cegły piasek, gruz i odpadki, co ujemnie chyba świadczy o kontroli przedsiębiorcy. Ze zdumieniem widzieliśmy jak robotnicy łopatami rozbijali ten „mur” i rękami wymowali z niego glinę i odpadki.

Idąc szeroką groblą mamy po lewej stronie żeglowną Brdę niespiętrzoną, a po prawej ręce ramię rzeki jeszcze spiętrzone; ta różnica poziomów pozwoliła na wykorzystanie siły wodnej przez liczne zakłady i młyny.

Całe to rozwidlenie znajduje się w środku miasta; stare domy i spichrze stoją nad wodą, tworząc widok charakterystyczny dla tej dzielnicy starej Bydgoszczy. Przed obiadem zwiedziliśmy jeszcze jaz przy Farze, spiętrzący wodę Brdy. Ta różnica poziomów jest właśnie pokonywana przez śluzę Miejską.

Jaz przy Farze, pozostawiony przez Zarząd Niemiecki był jazem drewnianym, zupełnie już zbutwiałym. Ponieważ częściowo była już przy-

gotowana drewniana konstrukcja dla odbudowy jazu — zastosowano przy rekonstrukcji osobliwą konstrukcję, mianowicie na podłożu żelbetonowym wznoszą się ukośne żebra betonowe, podpierające drewniane zastawki i drewniany pomost.

Po obiedzie, niestety w ulewny deszcz, kontynuujemy dalej jazdę statkiem, tym razem skanalizowaną Brdą w dół rzeki. Jak nas informuje towarzyszący nam p. Inż. Mysłakowski, w tym roku ruch na kanale jest prawie równy ruchowi z 1913 roku; przewozi się cukier, sól i zboże. I tak cukier z cukrowni Kujawskich wędruje do Warszawy okrężną drogą wodną przez Kanały Górnej Noteci i Bydgoski — opłaca się to widać bardziej, niż bezpośredni transport koleją.

Zwiedzamy jaz walcowy w Czersku n/Wisłą, znany nam już poprzednio z modelu w muzeum Katedry Budownictwa Wodnego. Oglądamy ciekawą przepławki dla ryb: stwierdzamy, że byłoby tu idealne miejsce dla miłośnika rybołówstwa. Przejeżdżamy dalej przez olbrzymich rozmiarów port drzewny, gdzie corocznie odbywają się regaty i dojeżdżamy do początku drogi wodnej Wisła-Odra. Wsiadamy ze statków i zwiedzamy b. ciekawą śluzę podwójną, o przesuniętych osiach wrót w Brdy-uścieniu. Średnia różnica poziomów wody w Wiśle i w kanale wynosi 4,20 m. W głowie dolnej zastosowano most obrotowy, ponieważ przy wyższym stanie wód w Wiśle



Ryc. 17. Fordon. Most drogowo-kolej. na Wiśle.  
(Widoczne są przewody wysokiego napięcia z Gródka do Torunia).

nie byłoby wolnego przejazdu dla statków. Celem pokonania parć bocznych, wywołanych nieuszczelnnością, śluza jest stale napełniona, czyli że wrota w głowie górnej są otwarte. Całość czysto i starannie utrzymana, sprawia b. dobre wrażenie. W odległości 6 km poniżej ujścia kanału do Wisły, wznosi się piękny most żelazny drogowo-kolejowy w Fordoniu, najdłuższy w Polsce. Ponieważ statki Zarządu dróg wodnych nie mogą wychodzić na Wisłę, powstał problem trudny do rozwiązania szybkiego dostania się do Fordonu. W pomoc niespodzianie przyszła nam Dyrekcja Lloydów Bydgoskiego, zezwalając telefonicznie na dokonanie wycieczki do Fordonu swym holownikiem „Fortuna”, który właśnie znajdował się w śluzie. Całe zatem towarzystwo znalazło się na

pokładzie, w gościnie u p. Kpt. Nowakowskiego. Towarzyszący nam Dr. Inż. Andruszewicz podaje nam interesujące dane o moście, do którego się zbliżamy.

W obrębie Dyrekcji Gdańskiej znajduje się 5 mostów kolejowych na Wiśle. Najstarszy z nich w Tczewie (obecnie drogowy) zbudowany w 1856 r. posiada 6 przęseł po 129 m rozpiętości; drugim z kolei jest opisany już most w Toruniu z roku 1872. Z roku 1875 datuje się most drogowo-kolejowy w Grudziądzu, 9 przęseł po 99·3 m. Most kolejowy w Tczewie, posiada podobnie jak i drogowy 6 przęseł po 129 m.

Most w Fordoniu jest również mostem drogowo-kolejowym o pięciu przęsłach po 98·5 m i 12 przęsłach po 61·5 m. Łączna jego długość wynosi 1325 m.

Krata górnoparaboliczna jest w środku rozpiętości wysoka na 16·5 m; na filarach 8·50 m. Podzielona jest na 15 pól i posiada oprócz pasów górnych i dolnych jeszcze pas środkowy, dzielący romby między krzyżulcami na 2 trójkąty. Most ten zbudowany został według projektu Mertensa.

Wracając tą samą drogą do Bydgoszczy przejeżdżamy pod wykonanym w 1932 r. mostem magistrali węglowej, a raczej jej odnogi przeznaczonej wyłącznie dla ruchu towarowego, omijającej węzeł Bydgoski. Towarzyszący nam p. Inż. Pauli objaśnia nam konstrukcję tego ciekawego obiektu. Jest to most żelazny dolnoparaboliczny, trójprzęsłowy o rozpiętości 32+47+32, niweleta którego jest wzniesiona na 14 m powyżej kanału.

(c. d. n.).

Piotr Zaremba.

## Fabrykacja mebli giętych.

(Z cyklu: Przemysł drzewny).

Fabrykacja mebli giętych opiera się na bardzo ważnej właściwości drewna a mianowicie giętkości, która polega na tem, że drewno pod wpływem działających nań sił zewnętrznych, zmienia trwale swoją dotychczasową formę. Jak wiemy różne rodzaje drewna mają różną giętkość, a zależy to od kilku czynników i tak na zwiększenie giętkości drewna wpływa zawartość celulozy, z tego też powodu drewno młode jest giętsze niż stare, drewno wyhodowane w cieniu giętsze niż na słońcu i t. d. Z drugiej znowu strony zawartość garbników i żywic zmniejsza giętkość drewna i czyni je kruchem. Największy jednak wpływ na zwiększenie giętkości drewna ma temperatura i woda, które działając równocześnie, potęgują wzajemnie swe skutki. Najbardziej podatnym na działanie tych dwóch czynników, a więc podwyższonej temperatury i wilgoci, które w tym wypadku są sztucznie wywoływane, jest drewno buka — i ono też jest jedynym surowcem do fabrykacji mebli giętych.

Kolejne stadja przeróbki są następujące: drewno bukowe bywa przecierane na t. zw. łąty, które są obtaczane w specjalnych strugarkach na drążki lub obrabiane zgrubszą na listwy, zależnie od przeznaczenia. W tym stanie są te bukowe drążki i listwy załadowywane do kotłów i tu odbywa się najważniejszy proces, a mianowicie parzenie pod wpływem gorącej pary wodnej pod ciśnieniem około 2 Atm. przez przeciąg 1—2 godzin. Dzięki tej maceracji drewno nawet większych wymiarów daje się łatwo wygiąć na gorąco w specjalnej żelaznej formie — ręcznie lub maszynowo. Dla dokładnego przylegania do formy, drewno dociskane jest odpowiednimi kleszczami, oraz asekurowane przed ewentualnym pęknięciem na

gwałtownych zgięciach — taśmą stalową, przez co przybiera ściśle kształty wspomnianych form a temsamem prymitywny wygląd nóg i oparcie krzesła, ram siedzeniowych oraz różnych ozdobnych wywijasów. Z kolei wygięte już części składowe wędrują wraz z formami do suszarń i tu pozostają aż do zupełnego wyschnięcia przez przeciąg minimum 3 godzin pod działaniem temp. około 70° C. Po zdjęciu form dalsza przeróbka polega na wystruganiu odpowiednich kształtów, wygładzeniu, wykończeniu, bajcowaniu na różne dowolne kolory oraz zmontowywaniu. Różnorodność fabrykatów jest bardzo wielka, gdyż produkowane są zarówno meble z siedzeniami i oparciami wyplatanymi trzcina, jak i wybijanymi sukmem a ponadto różnego rodzaju stoliki, stoliczki, wieszadła i szaragi a nawet łóżka i półeczki zaspokajają potrzeby szerokich mas odbiorców, odpowiadając swą zewnętrzną postacią nawet najwybredniejszym gustom.

Przeciętna większa fabryka mebli giętych zatrudniająca 100—200 robotników produkować może 600—1000 jednostek (sztuk) dziennie, przy czem cała niemal produkcja przeznaczana bywa na eksport, gdyż rynki krajowe są w tym towarze mało chłonne. W ostatnich miesiącach po długotrwałym zastoju zwiększono w Polsce produkcję mebli giętych do maksymalnych rozmiarów, gdyż w związku ze zniesieniem prohibicji w Ameryce, wzrósł kolosalnie amerykański import powyższych towarów, wskutek masowego powstawania tam lokali restauracyjnych i barów, których urządzenia składają się przeważnie z mebli giętych, a co korzystnie odbiło się na naszej wytwórczości.

Tadeusz Kaempf  
Lwów.

## Zadanie inżyniera jako oficera rezerwy.

Najnowsze metody prowadzenia wojny zmusiły wszystkie państwa do przerzucenia ciężaru i obowiązku obrony granic z nielicznych stosunkowo jednostek tworzących armję — na naród cały. Wprawdzie w świecie całym zgodnym chórem wykrzykuje się o barbarzyństwie wojny, niemniej jed-

nak również zgodnie wysiła się nad środkami przewagi militarnej nad bliższym lub dalszym sąsiadem. Równocześnie rozbrzmiewa znane przysłowie: „*si vis pacem para bellum*“ i właśnie to przygotowanie wojny pod znakiem pokoju jest piętnem doby obecnej świata i to przygotowanie wojny

polega na wyrobieniu całego narodu na karną, bohaterską, wytrwałą i uświadomioną a jednolitą narodowo armję. Przewagę bojową będą miały narody przewyższające swego przeciwnika zaletaniami ducha wyrobionymi w pokoju, środkami walki będą wysiłki mózgowi milionów ludzi, a przewagę techniczną zdobędą zdolniejsi i sumiennijsi. W tym gorączkowym procesie wzajemnego przelicytowywania się państw i narodów, wybitną rolę odegrać powinni — i odegrają inżynierowie, jako źródło postępu technicznego, jako element twórczy.

Obowiązkowa służba wojskowa, której podlega każdy zdrowy obywatel nie wystarcza do należytego zgłębienia techniki prowadzenia wojny i właśnie specjalnie na inżynierach ciąży obowiązek stałego utrzymywania kontaktu z organizacjami wojskowymi lub przysposobienia wojskowego, z formacjami wojskowymi o pokrewnej wiedzy fachowej, w końcu z instytucjami produkcji sprzętu wojennego. Współpraca jaka istnieje pomiędzy aeronautyką cywilną a wojskową, powinna być rozciągnięta na broń chemiczną, inżynier lądowiec czy wodziarz winien z zainteresowaniem śledzić dorobki saperów, mechanik zdobycze w dziedzinie broni pancernych, lotnictwa, czy floty morskiej, elektryk wynalazki środków łączności, podsluchów, reflektorów i t. p. Również czynniki kierujące wyszkoleniem powołanego na ćwiczenia oficera rezerwy powinny zdać sobie sprawę ze znaczenia

jakie może mieć dokładne zaznajomienie się inżyniera-rezerwisty z tą czy inną bronią i jej dopuszczalnymi tajnikami, winny zainteresować go dorobkiem i dobytkiem wojskowym, pobudzając temsamem do nowych pomysłów, ulepszeń i zastosaowań. Należy kategorycznie zerwać z metodami w wielu formacjach stosowanymi, gdzie oficer rezerwy jest używany jedynie do służby inspekcyjnej, lub prowadzenia oddziałów do kościoła, a w najlepszym wypadku do wygłaszania referatów oświatowych. Poruczenie oficerowi rezerwy odpowiedzialnych zadań, wzbudzi w nim zainteresowanie oraz specjalną ambicję i pracę twórczą w konstrukcji wojskowej. Inżynierowie, którzy z różnych przyczyn nie będą mogli zasilić szeregów armji czynnej, powinni być doskonale wyszkoleni w arkana obrony biernej, bo przecież oni jako kierownicy różnych fabryk i obiektów przemysłowych pierwsi będą zmuszeni w razie wojny do obrony swych warsztatów pracy.

Poruszając niniejszym artykułem sprawę martwą dotychczas, a mianowicie stosunek „cywilnego inżyniera“ do zagadnień wojskowych, pragnąłbym zwrócić uwagę naszym rzeszom techników na konieczność zajęcia się samokształceniem w rzemiośle wojskowym, abyśmy w tym wypadku nie zostali zbyt daleko poza naszymi militarnymi sąsiadami i by to zaniedbanie nie odbiło się w niedalekiej przyszłości na naszej własnej skórze.

„Podchorąży“.

## O uczonych, wynalazcach i o nas.

Można śmiało powiedzieć, że najmniej dzisiaj pisze i mówi się o różnych uczonych czy wynalazcach. Właściwie do niedawna jeszcze, to cała tak zwana prasa codzienna, czy też inna perjo-dyczna, informująca ogół czytelników o różnych rzeczach wiecznych i doczesnych uważała sobie bodaj za punkt honoru, nie mówić pod żadnym warunkiem o t. zw. rzeczach mądrych, uczonych czy jeszcze inaczej zwanych, w każdym razie o tych, które były tematem dociekań i badań różnych mędrców i zagorzalców nauki i wiedzy, czy też z tej wiedzy wypływały. Niejeden z nas już niewątpliwie musiał być mocno tym faktem zdziwiony, niejednego z nas musiało uderzyć już to ciekawe zjawisko, dziś już słabnące powoli, ale wczoraj jeszcze tak silne: oto żyjemy w czasach, w których bezsprzecznie wpływ wiedzy, nauki i wynalazczości, czy wynalazków na codzienne nasze „ja“, na takie a nie inne tworzenie się naszych warunków i przejawów życia materialnego i duchowego jest nie tylko wyraźny, ale wprost dominujący i mimo to, a może wprost na przekór temu, o wszystkim lubimy coś mówić i wiedzieć byle tylko nie o tem.

Naturalnie, niech tam o tych wszystkich mądrościach i uczoneściach wiedzą i niech sobie niemi głowę suszą, ci różni zapaleńcy od radja czy próbówek, od elektronów i promieni czy innych sond morskich i balonów powietrznych! Co nam potem i z tego. Tak to się mówiło i mówi jeszcze, co gorzej tak się myślało i do dziś przeważnie myśli. A naprawdę nic bardziej niesłusznego, ani też bardziej szkodliwego. I pomyślmy tak na moment,

skąd to się właściwie wzięło? Dlaczego ostatecznie, lubimy przynajmniej w przeważającej części słuchać radja i czytać przy dobrym świetle elektrycznym (aczkolwiek czasem buntujemy się, gdy nam każą płacić za dużo za te kwh), dlaczego nie lękamy się prześwietleń Roentgenem i z miłą chęcią chcielibyśmy już wreszcie sami na własną rękę zrobić sobie tak trochę, no bodaj parę kilogramów złota, a tak się bardzo na ogół boimy, czy nie chcemy coś wiedzieć o Maxwellu i Hertzcu, Roentgenie, Rutherfordzie czy też Millikanie? Skąd to się zaiste bierze ta dziwna rzecz i gdzie jest powód tego wszystkiego?

Nie szukajmy go za daleko, bowiem jak to się zdarza najczęściej w takich wypadkach leży on bardzo blisko — w nas samych. Trudno, taką mamy już naturę — są naturalnie i tu wyjątki — że lubimy dogadzać sobie i wygadzać, cieszyć i bawić się tem, zwłaszcza co nas mało czy nawet nic nie kosztuje, a co kosztowało potu nieraz krwawego innych. Bo przecież lubimy być wygodni i szcycimy się nieraz i to nie na żarty, że to właśnie jest cechą człowieka jako istoty wyższej. Piękne to i ładne aczkolwiek mniej napewno pożyteczne. Bo czyż można dzisiaj odsuwać się od wielu spraw i rzeczy mądrych, wzbraniać się poznać wiele istnień ciekawych zjawisk, problemów, prac i wynalazków dlatego, że się ma może dziwne jakieś uprzedzenie, czy fałszywy z gruntu pogląd na samych twórców i sprawców tych zjawisk?

Jakiesz to bowiem do niedawna, a nawet dziś jeszcze przedstawia nam się, przy pomocy



różnych środków tego uczonego czy badacza? Kto to właściwie jest, co on robi, ten człowiek w kitlu białym czy niebieskim? Mnoży, dzieli? Rozbija pięścią atomy czy naczynia szklane? Czy nie mówi się o takim człowieku, że to pedant, nudziarz, niedołęga. Siedzi sobie taki Pan wśród cewek, drutów, flaszek, retort, kręci, dłubie, przesuwają czy też pitrasi i gotuje? To znowu kiedyindziej przedstawiają nam go i malują, jako takiego co najmniej zabawnego krótkowidza w okularach na nosie, który to jakieś tam hormony, czy też hemoglobiny ogląda przez szkła mikroskopu, albo śledzi atom i świata poza nim nie dostrzega.

Przyznajmy się, że tak jest, przedstawmy sobie tę smutną prawdę, jasno i otwarcie przed oczyma i zapytajmy się, czy to może trwać tak dalej, czy to może być, aby te przebrzmiałe echa i spleśniałe poglądy lat dawnych, dziś jeszcze płątały się wśród nas jak widma epok minionych i zasłaniały nam oczy na prawdę obecną o ludziach i rzeczach, tych właśnie z których czerpiemy najwięcej i w których tkwimy najsilniej? A nie trzeba całkiem być przesadnym wielbicielem tych ludzi i ich prac mozolnych nieraz i niepozornych na oko, aby zgodzić się koniec końców na to, że taki prawdziwy uczonek czy wynalazca jest bodaj główną postacią romantyczną naszych czasów i chociaż nosi szary kitel jest naprawdę ich Lohengrinem.

Historja każdego wynalazku, każdej hałaśliwej maszyny, mogłaby dostarczyć tematu do ładnej i ciekawej bajki, albo wcale pięknej ballady, gdyby nie to, że nikt tego porządnie nie chce uczynić, przynajmniej u nas, boć naturalnie cóż nas to może wzruszać i obchodzić, że gdzieś tam zagranicą w Niemczech czy w Anglii, są te rzeczy od lat już kilkunastu kopalnią niewyczerpaną, z której warte ładnych i barwnych — a przy tem wcale wartościowych utworów — wydobyto i wciąż się wydobywa. My tego nie możemy, oczywiście bo i cóż by się wtedy stało z tą starą, miłą prawdą, że mamy się spażniać za zachodem Europy o 20 do 30 lat; doprawdy odnosi się wrażenie, że mamy, omal, że musimy się spażniać, bo czyż tego prawie wszędzie nie obserwujemy? Spażniać się naturalnie! mamy czas, my przecież zawsze mamy czas; bardzo mądrze! czas to pieniądz, szkoda tylko wielka że mamy wbrew temu mało pieniędzy. Ale wróćmy do rzeczy istotnej...

Minęło już sto i kilkanaście lat, gdy w Londynie mieszkał pewien młody introligator. Zwał on się Michał Faraday. Choć z zawodu musiał oprawiać tylko książki, to jednak nie kończył na tem. Bowiem treść ich zajmowała go więcej niż same okładki. To też gdy tylko mógł, biegał wieczorami do słynnej „Royal Institution“ na wykłady niemniej słynnego jej dyrektora, fizyka i wynalazcy Davy'ego. I wzięło Faradaya coś, że nie mógł wytrzymać. Nie mógł! I pewnego razu wykaligrafował do tego, którego słuchał z zaparciem list, z prośbą o jakąś choćby najskromniejszą posadę w jego laboratorium. Nie było to znowu tak łatwo zdecydować się Zarządowi Instytutu, czy uwzględnić prośbę tak dziwną, czy też nie, bo asystentów jeszcze wówczas nie było. Wreszcie postanowiono przyjąć ciekawego introligatora. Miał za zadanie odkurzać przedmioty, płucać

flaszki i pomagać w łatwiejszych doświadczeniach... Taki był początek późniejszego Faradaya.

„Dzisiaj „Royal Institution“ przechowuje w specjalnej szafie z czcią prawdziwą, kilka zwojów żółtego drutu, własnoręcznie izolowanego, w którym i przy pomocy którego Faraday jeden z największych fizyków w dziejach, odkrył indukcję, w myśl której, w pewnym przewodniku zamkniętym, poruszonym odpowiednio w polu magnetycznym indukuje się, wytwarza i płynie prąd elektryczny... Pozornie drobiazg, zdawałoby się i błahostka. A tymczasem jak jest w rzeczywistości? Ni mniej ni więcej, tylko cała, że tak powiem, potężna elektrotechnika współczesna, od dynamo do telefonu, od tramwaju elektrycznego do kolei wijszącej, opiera się na tem właśnie prostem i niewinnym odkryciu. Z pewnością dobra połowa, z obkładem — tego wszystkiego co się dziś obraca, pędzi, dzwoni, gada, świeci — da się łatwo sprowadzić do owych żółtych drutów Faradaya.

Przeczuwał on niewątpliwie, że w jego odkryciu tkwią i drzemią utajone setki milionów grzmiących koni mechanicznych, że w przyszłości z tych eksperymentów nad przewodem elektrycznym i polem magnetycznym zrodzi się gigantyczny przemysł, który wtargnie we wszystkie niemal dziedziny życia gospodarczego. Ale naszego twórcę indukcji wcale to nie obchodziło; wielki eksperymentator i praktyk zarazem, miał jednak Faraday wnikliwość ogromną i wrażliwość, że tak powiem samego sedna rzeczy, niebywałą. To też mniej się on martwił i rozmyślał nad tem, co tam dałoby się wyciągnąć ze swego odkrycia i jak je najlepiej wykorzystać dla siebie czy też dla przyszłych pokoleń, ile interesowała go raczej fizykalna strona całego problemu, robiąc doświadczenie z dwoma drutami myślał nad tem skąd też wie drut drugi, że w pierwszym drucie prąd przerwałem lub włączyłem. Zajął go i zaabsorbowała przestrzeń między przewodnikami, która logicznie całkiem musiała wydać mu się pośrednikiem w tym i podobnych zjawiskach. W swoim umyśle twórczym i wizjonerskim widzi tę przestrzeń napiętą, naprężoną; stwarza to co po dziś dzień w nauce zostało, jako środek dzielny i niezawodny tak zwane „linje sił“. Są one obrazowe i poetyczne prawie, ale nie mniej wspaniałe. Zresztą trudno. Faraday nie pisał długich wzorów, bo znał podobno matematykę mniej więcej w zakresie kilku klas gimnazjalnych. Zato miał intuicję w doświadczeniach genialną! I miał jeszcze jedno szczęście i zasługę przytem, równie rzadką jak wielką. Oto genialny samouk i niedoszły introligator miał być mistrzem dla ucznia, świetniejszego jeszcze i głębszego, a któremu danem było wykończyć wspaniałą budowlę, pod którą fundamenty tak pewnie i solidnie rzucił wielki Faraday.

Kiedy znakomity Maxwell ubrał genialne pomysły swego profesora w przyzwoitą i naukową formę równań różniczkowych i wzorów całkowych, kiedy zrobił ze stroną teoretyczno-matematyczną zagadnienia indukcji to co jego wielki poprzednik ze stroną praktyczną i fizykalną, wówczas potężny i wspaniały gmach elektrotechniki w głównych swych i zasadniczych zrębach stał się faktem dokonany. I właściwie dzisiaj robi się drobne tylko dobudówki do niego, porządkuje go

się i ozdabia, natomiast całość ogólną dali z siebie Maxwell ze swym mistrzem pospołu.

Dziwna rzecz, wówczas dopiero kiedy Maxwell ukończył swoje potężne dzieło o indukcji, wyszło na jaw, że niedoszły intrologator był jednym z najznakomitszych matematyków wszech czasów. Okazało się też, że owo tajemnicze coś, które w swych szukaniach i doświadczeniach ścigał wielki Faraday, a którym matematycznie operował i liczył genialny Maxwell, biec musi w przestrzeń z szybkością światła.

Każdy już się wprost domyśla, że jeśli tak, no to chyba ten cudowny Maxwell odkrył radio, a raczej fale elektromagnetyczne, które są jego duszą. Oczywiście że tak, można nawet bez przesady żadnej powiedzieć, że o ile nie odkrył ich w codziennym tego słowa znaczeniu Maxwell i nie dał ich do naszej dyspozycji, to w każdym razie zamknął je w swoim dziele i kazał im tam żyć. Coś więcej jeszcze, dał im taką postać i taką żywność, że po nasze czasy żyją one i rozwijają się w lwiej części tem, czem obdarzył je ich twórca teoretyczny. Matematyczne dzieło Maxwella było i jest w swym rodzaju czemś bardzo wyjątkowym i rzadkiem; jest ono mianowicie tak usiane różniczkami i całkami, iż nie dziw, że nie znalazło uważnych czytelników. Właściwie przepaszam, znalazło — ale jak powiadają — jednego jedyne; był nim Henryk Hertz. Przeczytał uważnie epokowe dzieło Maxwella i wydobyl z niego to, co tak pewnie i niezbitnie w nim siedziało. Zgiął sprytnie jeden drucik w kółko, w drugim zamykał i przerywał ustawicznie prąd elektryczny i badał uporczywie co też dzieje się naprawdę w przestrzeni, co też to pędzi z tą zawrotną szybkością światła od jednego przewodnika do drugiego. Znalazł w końcu... fale elektromagnetyczne. I znowu okazało się, że Hertz był także przedewszystkiem wielkim i głębokim uczonym, który nie zadowolił się samym wynikiem eksperymentalnym, lecz sięgnął głębiej. Nie należy się dziwić, bacząc na to, że był to, raczej jest jedynym człowiekiem, który strawił cały genialny wysiłek myśli Maxwella. Nie mogło być inaczej.

Można słusznie przypuszczać, że Hertz rozumiał jaką rolę odegra jego drucik — pierwszy odbiornik na świecie — w dziejach techniki i w życiu ludzkości. Być może, iż widział nawet w swej wyobraźni dzisiejsze nasze stacje nadawcze, anteny, telegrafy iskrowe i t. p. ale sprawy te pozostawił innym praktyczniejszym i trzeźwiejszym ludziom. Sam zaś jak ongiś wielki Faraday, przejął się przedewszystkiem fizyczną stroną zjawiska, tą bardziej kuszącą aczkolwiek nieporównanie trudniejszą stroną każdego takiego zagadnienia czy doświadczenia. I mozolił się znakomity Hertz i myślał nad tem, czy te fale odbijają się od zwierciadeł wklęsłych tak jak fale świetlne, czy i jak załamują się one w pryzmatach. Ładnie ktoś powiedział, że dzieje każdego wielkiego odkrycia czy wynalazku, są jak różne refreny tej samej pięknej i czarownej pieśni. I niejako płyną ku swoim celom, oceanom, potężny Ganges czy święty Nil, a równocześnie, od niechcenia zda się i jakby mimochodem wyrzucają z siebie muł żyzny i urodzajny, na którym powstają z czasem kwitnące ogrody. Przydarzyło się kiedyś wybitnemu fizy-

kowi, jakim był Roentgen, iż miał przed sobą całą masę różnych naczyń, aparatów, rurek próżniowych i t. p. Ot! Jak to każdy zawołany fizyk-uczony. Pewnego razu spostrzegł on, że z jakiejś tam starej rurki Crockesa wydobywa się coś, jakiegoś x, przechodzi przez drzewo kasetki i rysuje na kliszy zawiniętej w papier kontury żelaznego kluczyka. Nie ulega i tym razem najmniejszej wątpliwości, że znakomity i tak dziś powszechnie każdemu znany fizyk, twórca nowej dzisiaj gałęzi wiedzy Roentgenologii, wiedział wcale dobrze i zdawał sobie gruntownie sprawę, jakie znaczenie będzie miało jego odkrycie w medycynie, jaką przysługę odda całej ludzkości. Wygłosił on nawet odczyt dla lekarzy i... ostatecznie... uległ tajemnicy i głębi samego zjawiska. Porwany niem, badał zawzięcie i z uporem, czy tajemnicze coś, owo niesamowite x jest nowym gatunkiem niewidzialnego świata, czy też może to prąd elektronów. A badał długo, rzetelnie; i na dobre już hałasowały i dudniły maszyny w fabrykach elektromedycznych, moc już ludzi opatentowała różne aparaty t. zw. Roentgenowskie, inni nawet stos już złota potrafili zarobić, na nowych i najnowszych modelach rur roentgenowskich, a odkrywca sam i grono szlachetne zapaleńców wiedzy dyskutowało i roztrząsało kwestję: fala w eterze czy elektrony? Aż im się w końcu powiodło; przypomnieli sobie, że natura sama dała nam coś bardziej jeszcze subtelnego i delikatnego, aniżeli słynne siatki dyfrakcyjne służące w laboratorium do badania światła.

A mianowicie kryształy. Przepuszczano więc owe promienie x przez taką wspaniałą wprost siatkę — kryształ i stwierdzono, że są one światłem krótkofalowym. Głównie zasłużył się tu fizyk Laue; udało mu się więc zrobić nowy otworek w tej olbrzymiej kurtynie która nas dzieli od krajów i rzeczy nieznanych.

Ktoś powiedział ciekawie, że wszechświat odbija się w kropli wody. Moznaby śmiało powiedzieć: nawet w jednej niewidzialnej cząsteczce tej wody. Atom według najnowszych teorii naukowych wygląda tak samo, jak układ słoneczny: elektrony krążą po orbitach eliptycznych, naokoło masy centralnej, t. zw. protonu.

To też bystry obserwator dostrzec może przez lupę i mikroskop więcej niż przez teleskop, bowiem drobina i kosmos wiele mają cech wspólnych, jakby z jednej pochodziły rodziny.

Pomiary radjotechniczne ujawniły, jakie potężne energie tkwią w atomach, jakie potężne siły wiążą protony z elektronami, jakie potężne niezmiernie bywają wybuchy pod ultramikroskopem. Badania tych nieuchwytnych szczypt materialnych w pracowniach fizycznych wyjaśniły astronomom między innymi ciekawe zagadnienie: dlaczego tylko pewne ściśle określone typy ciał niebieskich widzimy na firmamencie? Dlaczego w przestrzeni krążą białe słońca, mgławice i wymarłe ciężkie globy? Według nowszych teorii Russela i Jeansa obserwujemy tu różne stadja atomów, mniej albo więcej ogołoconych z elektronów; oglądamy na niebie przez teleskop to, cośmy — w mniejszej skali — zauważyli w doświadczeniach laboratoryjnych.

Nie trzeba się tedy dziwić, że zaciekli „pogromcy elektronów“ otrzymują najwyższe odzna-

czenia naukowe. Kto wie... może to oni są na tropie wielkiej tajemnicy, może oni właśnie odnajdą klucz od zamkniętych skarbców.

Niedawno dostał nagrodę Nobla młody profesor z Chicago H. Compton. Rezultat główny jego doświadczeń, — tak jak zresztą wyniki innych Panów Dawissonów, Gazmerów i Thomsonów — składał się z kilku małych kółek spółśrodkowych utrwalonych na kliszy.

A jednak Ci Panowie wywołali niebywałą rewolucję w świecie naukowym; Ich prace odbiły się gromkiem echem w murach wszystkich laboratoriów i wstrząsały podwalinami kosmosu. Przynajmniej tego kosmosu, któryśmy sobie pracowicie, na zasadzie doświadczeń wiekowych zbudowali.

H. Compton i inni twierdzą poprostu, że między elektronem i promieniem niema różnicy zasadniczej. Elektrony uginają się, rysują owe kółka spółśrodkowe na kliszach, promienie znów uderzają w materję jak pociski armatnie albo kule karabinowe. Ale elektron według naszych pojęć dotychczasowych był cząsteczką, jedną z cegiełek, z których składały się atomy materjalne, promień zaś to była fala w eterze, energia. nagle obie „rzeczy ostateczne“ są z sobą spokrewnione, a nawet bliźniaczo do siebie podobne. Różnica między materją i energją znika, granica między życiem a śmiercią się zaciera.

C. d. n.

Inż. A. Lidwin.

(Związek Wynalazców R. p.)  
Katowice

## Kronika Techniczna.

### Reflektografja.

Każdy technik spotyka się z koniecznością reprodukcji różnych rysunków i wykresów. Największą trudność stanowią rysunki na papierze zadrukowanym z obu stron, na przykład w książkach. Jedynym sposobem było dotąd zdjęcie przy pomocy aparatu fotograficznego, co jest dosyć kłopotliwe i kosztowne.

Istnieje jednak sposób pozwalający reprodukcować takie rysunki łatwo i tanio. Sposób ten został podany przez inż. W. Hennela w „Przemysle Chemicznym“ w r. 1927, a następnie zastosowany na dużą skalę i doprowadzony do doskonałości przez kol. A. Kusika w Zakładzie Technologji Nieorg. Politechniki Lwowskiej. Nazwę reflektografji nadała mu firma niemiecka Kalle, ogłaszając to jako nowość w roku bieżącym i wypuszczając na rynek specjalne papiery.

Zasada reflektografji jest następująca: na rysunek kładzie się papier fotograficzny warstwą światłoczułą do obrazu i naświetla się z góry, a więc przez papier. Na papier fotograficzny działa najpierw światło padające z góry, a następnie światło odbite od białych miejsc rysunku. Po wywołaniu otrzymujemy negatyw papierowy silnie zadymiony, czarno-szary a nie czarno-biały. Cała troska musi być więc skierowana na otrzymanie odbitek jaknajbardziej kontrastowych. Oczywiście pierwszym warunkiem jest odpowiedni, twardo pracujący papier i wywoływacz, tak na negatywy jak i pozytywy, oraz staranny dobór czasu naświetlania. W Zakładzie Techn. Nieorg. stosuje się na negatywy papier bromowy „Etoile“ firmy Guilleminot. Papier bromowy pozwala uzyskać krótki czas naświetlania (kilka sekund), co jest ważne przy sporządzaniu wielkiej ilości odbitek, ponadto ten papier z pomiędzy wypróbowanych dawał negatywy najmniej ziarniste. Na pozytywy używany jest papier gazowy Gevarta „Ridax bardzo twardy“. Wywoływacz hydrochinowy lub metol-hydrochinon w zestawieniu kontrastowem. Temi środkami można uzyskać odbitki zupełnie wystarczające do oglądania zbliżka, a przy skromniejszych wymaganiach dadzą się z pewnością zastosować papiery krajowe „Alfa“.

Ponieważ jednak w Zakładzie naszym odbitki reflektograficzne są wyświetlane w episkopie jako ilustracja do wykładów, kontrasty muszą być jaknajdalej posunięte i co najmniej dorównywać kontrastom oryginału. Udało się to uzyskać przez bielenie przekopjowanych pozytywów silnym osłabiaczem Farmera.

Naświetlanie negatywu przedstawia dwie trudności: jedną jest dobór czasu, który musi być wypróbowany osobno dla każdego warunków pracy; druga leży w zapewnieniu sobie dokładnego na całej powierzchni styku między papierem a rysunkiem, co jest warunkiem otrzymania ostrej odbitki. Można to uzyskać przez ujęcie papieru światłoczułego wraz z kartką, na której znajduje się rysunek między dwie szyby szklane.

Nakoniec kilka słów o sposobie firmy Kalle. Odróżnia się on od opisanego wyżej głównie trzykrotnem kopjowaniem — mamy tam negatyw, „Zwischenpositiv“ i pozytyw, każdy na specjalnym papierze. Ma to na celu zapewne otrzymanie dostatecznie kontrastowych odbitek a przytem i zbyt większej ilości papieru. Sposób stosowany u nas osiąga jednak kontrast niemal idealny, czarno-biały, przy pomo-

cy środków prostszych i bezkonkurencyjnie tanich. Byłoby wszak pożądane, aby pojawiły się papiery specjalnie przeznaczone na negatywy reflektograficzne. Papier taki musiałby być bardzo twardy, a przytem jednolity, bez struktury ziarnistej.

Zainteresowanie jakie wzbudziła reflektografja w ostatnich czasach na Politechnice jest więc całkowicie uzasadnione, a powinna ona zająć wielu z jednego jeszcze powodu: oto przedstawia szerokie pole do ulepszeń, których zapewne pomysłowość technicka nam nie poskąpi.

Inż. Tadeusz Piechowicz.

**Most kolejowy na rzece Roer** przedstawia nowy typ mostów, charakterystyczny tem, że posiada tylko 3 pasy, — przekrój poprzeczny w kształcie trójkąta. Most jest dwutorowy o rozpiętości 78 m.; szerokość 13'5 m., wysokość 14'5 m. Wykonany z wysokowartościowej stali, waży 500 ton.



Jakkolwiek zachowanie skrajni, w świetle trójkątnego przekroju wymaga większej szerokości, to jednak przy rozpiętościach powyżej 70 m. uzyskuje się oszczędność na materiale, dzięki temu, że odpada konieczność stosowania górnych stężeń wiatrowych, oraz odpada konstrukcja silnej ramy portalowej.

(Die Bautechnik 1934).

S. M.

**Postępy w dziedzinie mostów spawanych** — opisuje prof. Bryła w „Wiadomościach drogowych“ Nr. 81 r. 1933, — stwierdza, że „jakkolwiek Polska była tem państwem, które pierwsze zdecydowało się na budowę mostu spawanego — to jednak nie utrzymaliśmy tempa w tym postępie“. — Podczas gdy zagranicą powstają coraz to nowe objekty tego typu, o coraz to większych rozpiętościach, — we wszelkich rodzajach konstrukcji — jako mosty belkowe, blaszane, kratowe, ramowe, belki Vierendella, łukowe i wiszące, — jako mosty obrotowe, — podczas gdy gdzieindziej zastosowano konstrukcję spawane i do mostów kolejowych — my nie postąpiliśmy ani kroku naprzód. — Jako jedną z przyczyn tego zaniedbania podaje konserwatywny warsztat budujących mosty stalowe. Zato w dziedzinie budownictwa lądowego stwierdzić należy znaczny postęp, szczególnie w konstrukcjach spawanych z rur.

S. M.

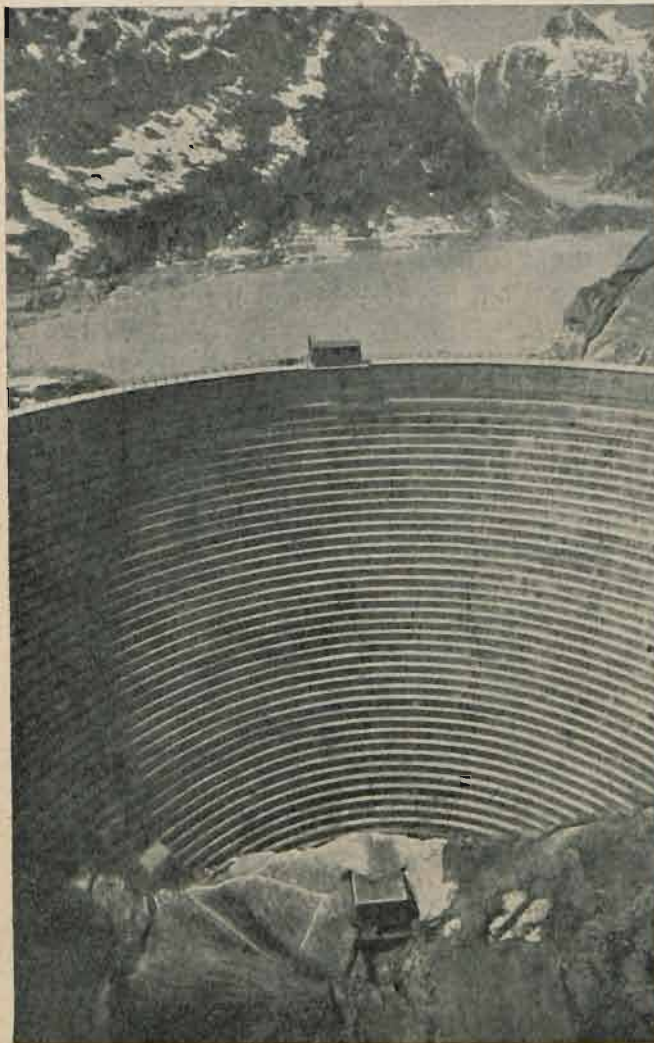
**Trybuny w Stuttgarcie** (rys.) wykonane jako konstrukcja ramowa; całość 21 m. szerokości i długości 100 m. — podzielona szparami dylatacyjnymi na 3 odcinki. Długość



wspornika dachu 14 m. — Fundowane na niejednostajnym gruncie trzema różnymi sposobami.

(Die Bauzeitung 1933).

**Przegroda doliny w Oberhasli.** Jedną z większych budowli, wykonanych w ostatnich latach w Europie, jest przegroda doliny Spitzlamm, spiętrzająca wodę dla zakładu o sile wodnej w Oberhasli w Szwajcarii. Wysokość prze-

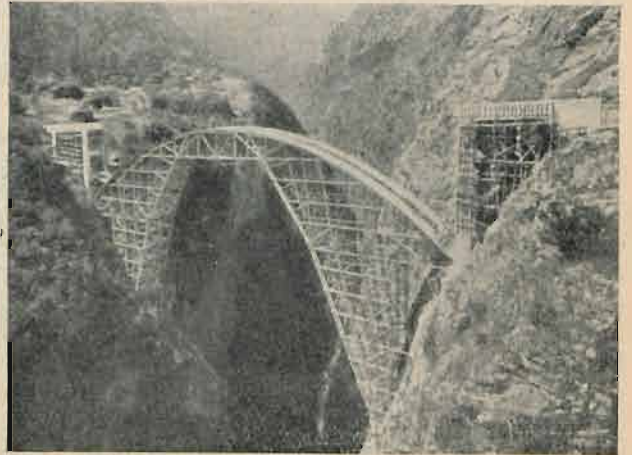


grody wynosi 114 m., szerokość podstawy 65 m. Do budowy zużyto 340,000 m.<sup>3</sup> betonu o zawartości 190 kg. cementu na 1 m.<sup>3</sup> betonu. (fundament, korona i partja od strony górnej wody — 300 kg. cementu na m.<sup>3</sup> betonu). Pod względem statycznym przegrodę tę zaprojektowano jako łuk kołowy o promieniu 90 m.

B. K.

**Most nad rzeką Trient w Gueuroz w Szwajcarii.** — Łuk bezprzegubowy o rozpiętości 98,6 m., i wezgiłowach

w nierównej wysokości — znajduje się w budowie. Pomost drogowy wsparty na konstrukcji ramowej. Całość wykonana w żelbecie. Przy obliczeniach uwzględniono wpływ usztywniającego działania pomostu, dzięki czemu zmniejszono wymiary łuku.



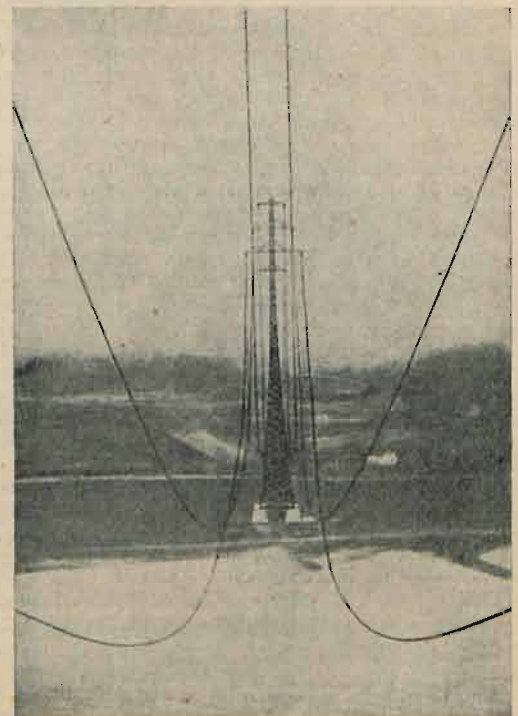
Bodaj że najciekawszą rzeczą z całej budowy jest konstrukcja rusztowania (rys.) zbudowanego nad 190 m. głęboką doliną o prawie pionowych ścianach.

(Mitt. IV 1934).

S. M.

#### Napowietrzna linja na napięciu 220000 Voltów.

Jedną z największych elektrowni Niemiec Zachodnich — Elektrownia Reńsko Westwalska wybudowała niedawno kilka linii dalekosiężnych na napięciu robocze 220000 Voltów. Do niedawna były to jedyne linje na tak wysokie napięcie w Europie. (Obecnie jest już we Francji linja na takie samo napięcie). Elektrownia ta posiada jeszcze kilka linii na napięciu 110 kV.



Dziesięć dwutorowych linii przebiega ponad Renem. Rozpiętość słupów ustawionych na brzegach Renu wynosi około pół kilometra. Olbrzymie zwisy przewodów wymagały ustawienia słupów stalowych o konstrukcji kratowej, wysokości 125 m.

Rysunek przedstawia jedną z linii na 220 kV przy skrzyżowaniu z Renem. O ołtrzymiej wysokości słupa sędzić

można, porównując go z budynkami ustawionymi tuż obok jego kilkunastometrowego fundamentu.

(Wiadomości elektr. Nr. 1, 1934).

### Elektryczne zabezpieczanie rur od zamarzania.

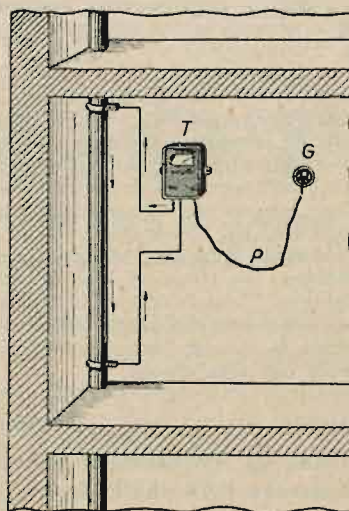
Powszechnie znany jest objaw zamarzania rur wodociągowych w czasie silnych mrozów. Stosowane dawniej sposoby podgrzewania rur płomieniem, jako bardzo niewygodne zastępują się dziś zagranicą sposobami elektrycznymi. Do podgrzewania krótkich i grubych części żelaznych używa się sposobu pośredniego podgrzewania, przy pomocy prądów wirowych, przy użyciu dławika z otwartym rdzeniem żelaznym.

Cienkie rury żelazne podgrzewa się bezpośrednio prądem elektrycznym. Używa się do tego celu transformatora, dla zwiększenia natężenia prądu. Przeznaczony do ogrzewania odcinek rury włącza się wprost we wtórne uzwojenie transformatora. Prąd przepływający przez rurę ogrzewa ją, chroniąc wodę od zamarzania. Transformator umieszcza się w bezpośredniej bliskości rury ze względu na doprowadzenia obciążone dużym prądem. Ponieważ opór rury jest bardzo mały transformator pracuje prawie przy stanie zwarcia. Bardzo mały spadek napięcia na rurze eliminuje niebezpieczeństwo porażenia przy dotknięciu nieosłoniętych części rury.

Budowane są różne typy transformatorów do powyższego celu, przy czym dobór zależy od średnicy, długości i temperatury rury zabezpieczanej przed zamarzaniem. Moc tych transformatorów dochodzi do 15 kVA (dla rury długości 100 m i średnicy 225 mm).

Do celów domowych wystarczą dużo mniejsze transformatory. N. p. 50-watowy transformator wystarczy dla rury ołowianej średnicy jednego cala i długości 4 m. — Koszt

użytkowania urządzenia jest mały; wzięwszy pod uwagę niemieckie ulgowe taryfy nocne (w nocy niebezpieczeństwo zamrażania rury jest największe, ze względu na brak ruchu



wody w rurach) otrzymamy koszt około 12 gr. za kwh, co równa się dwudziestogodzinnemu użytkowaniu transformatora o mocy 50 watów.

(Deutscher Elektro-Anzeiger, zeszyt 22/1933).

## Kronika Kół Naukowych.

### „Gdzie pracę przerwano”.

W roku 1925 powstaje we Lwowie z inicjatywy p. dr. Wiktora Kemuly, ówczesnego studenta Uniwersytetu Jana Kazimierza Związek Kół Chemicznych Studentów Szkół Akademickich w Polsce. W krótkim czasie Związek zjednoczył wszystkie Kola Chemików, istniejące przy wyższych uczelniach w Polsce, a nawet od marca 1931 r. Kolo Chemików Studentów Polaków Politechniki Gdańskiej staje się czynnym członkiem Związku. Pierwsze lata istnienia poświęcone były pracy organizacyjnej. Zarówno Zjazdy jak i Zarządy usilnie pracowały nad stworzeniem najdoskonalszej formy organizacyjnej. Ciągłą się od początku istnienia sprawa legalizacji Związku, zostaje dzięki poparciu pp.: rektorów G. Przychockiego i W. Świętosławskiego, pomysłnie załatwiona. W maju roku 1930 Ministerstwo W. R. i O. P. zatwierdza statut Związku. Zdobywszy podstawy prawne, Związek poważnie rozszerza swą działalność, powołując także do życia własny organ p. t. „Kwartalnik Chemiczny”. Coroczne Zjazdy, odbywane kolejno we Lwowie, Poznaniu, Warszawie i Wilnie, coraz to innymi zajmują się sprawami. Zarządom polecając wykonanie szeregu spraw ważnych z dziedziny wspólnych interesów Kół. Wzmagające się tętno pracy Związku i z roku na rok rosnąca współpraca członków Związku zostaje nagle wstrzymana. Ustawa Min. W. R. i O. P. z 30. IV. 33 r. nie pozwalająca na istnienie organizacji międzyuczelnianych, chyba w drodze wyjątku, poważnie zagraża Związkowi. Zarząd przygotowuje nowy statut i poparty prośbą wszystkich Kół Chemicznych składa w Ministerstwie. W czerwcu, podczas Zjazdu Chemików Polskich we Lwowie, przedstawiciele Kół Chemicznych, biorący udział w Zjeździe zwracają się z prośbą do starszego społeczeństwa chemicznego o poparcie starań nad utrzymaniem organizacji centralnej. Niestety w listopadzie 1933 r. nadchodzi odpowiedź odmowna. Wobec niezatwierdzenia Związku mimo uzgodnienia statutu tegoż z wymogami nowej ustawy o Stowarzyszeniach Akademickich. Zarząd Związku z konieczności przystępuje do likwidacji. Dnia 8 i 9 grudnia zebrana w Warszawie Komisja Rewizyjna Związku w składzie uchwalonym na ostatnim Zjeździe w Wilnie, przekazuje w myśl postanowień statutu całkowity majątek Związku — Polskiemu Towarzystwu Chemicznemu w Warszawie. Jedną z poważniejszych komórek dobrze zorganizowanej dziedziny życia akademickiego, jaką są Kola Naukowe, przestała funkcjonować.

Dziś, kiedy dotychczasową działalność z konieczności uznać trzeba za jeden etap w rozwoju organizacji o charakterze ogólno-akademickim, jest chwila odpowiednia, by choć w słowach najkrótszych wskazać na kwestje, którymi zajmował się Z. K. Ch. S. S. A. Zwróć więc uwagę na pracę społeczną i wychowawczą, wynikiem których jest wyrobienie w poszczególnych Kółach zrozumienia wspólnych dążeń i celów, a dzięki opracowaniu regulaminów ramowych, zjednoczenie sposobów pracy poszczególnych Kół, prowadzących do maksymalnego usprawnienia czynności a przez to i do najlepszych rezultatów. Wspomnę dalej o kwestji reformy studiów chemicznych zarówno na Politechnikach, jak i Uniwersytetach, o sprawie praktyk wakacyjnych, o pracy z dziedziny Obrony Przeciw Gazowej, którymi zawsze żywo się interesowano i które częściowo osiągnęły już realne wyniki. częściowo doszły do stadium konkretnych planów. Nie mogę pominąć starań w celu przysporzenia polskiej literaturze chemicznej, polskiego podręcznika chemii analitycznej ilościowej i projektu wydawnictwa polskiego Kalendarza Chemicznego. Obrazem jednak najlepszym żywotności Związku był „Kwartalnik Chemiczny”. Znaleźć w nim można było zaciętą polemikę na temat: „Inżynier czy magister”, toczącą się przez kilka artykułów, p. t.: „W sprawie przygotowania chemików dla przemysłu”, „Nauka i Przemysł”, „Uwagi w sprawie wykształcenia chemików na Uniwersytetach i Politechnikach”. Rozprawki: „Langmuira teoria adsorpcji i katalizy” prof. Centnerszvera, „Rozważania nad potencjalami termodynamicznymi” prof. Grabowskiego, „Dzieje wzoru glukozy” dr. Leśkiewicza, dodawały wartości naukowych periodykowi. Każdy numer mieścił obszerny dział, poświęcony Obronie Przeciwgazowej. Pojawily się tutaj z ciekawszych artykułów, następujące: „Przemysł chemiczny a obrona kraju”, „Wojna chemiczna wobec umów międzynarodowych”, „Czy zakazy międzynarodowe zapobiegną stosowaniu gazów bojowych”. Całości numeru dopełniały działy: Urzędowy, więc komunikaty i sprawozdania ze Zjazdów, Życie Środowisk, Wydawnictwa, Kronika nowin chemicznych i często ilustracje.

Tak redagowany „Kwartalnik” spełniał wieloraki swój cel. Przyczyniał się do bliższego kontaktu Zarządu z członkami Związku, dawał możliwość dokładnego poznawania i śledzenia przez kolegów a także i społeczeństwo, warunków, braków, dążeń, prac, zainteresowań młodych chemików poszczególnych środowisk i był platformą wspólnej pracy profesorów i uczniów.

Przestało wychodzić pismo, jedno z tak bardzo skromnej liczby organów młodzieży akademickiej wogóle, a o charakterze fachowym w szczególności. Młodemu piśmiennictwu specjalnemu ubyla jedna placówka. Przykro. Przykro tem bardziej, że młodzież zrezygnować narazie musiała z wydawnictwa nie z własnej woli, ani przeszkód technicznych, czy warunków finansowych.

Pamiętam trzy ostatnie Zjazdy Kół Chemicznych we Lwowie, Warszawie i Wilnie i ich uroczysty nastrój, do którego przyczyniały się zarówno bardzo liczny udział przedstawicieli Władz Uczelnianych i Grona Profesorskiego, jak i pamiętek pełne sale obrad, z których korzystaliśmy. Pamiętam szczerze i serdecznie słowa Wychowawców, gdy czytali nam, aby „genius loci” przyświecał naszym obradom. Ale jako członek Komisji Rewizyjnej, której przypadło wykonanie zlikwidowania Związku, pamiętam smutny ten akt i dlatego chciałbym, by słowo p. inż. Zeromskiego, przedstawiciela Polskiego Towarzystwa Chemicznego, wypowiedziane do nas przy przyjmowaniu dokumentów i majątku Związku: „Obym to Panom wszystko wydać mógł jak najprędzej”, spełniły się niezadługo.

*Dionizy Krzyżaniak*  
(Lwów-Politechnika).

#### Komunikat Komisji Wycieczkowej Koła Mechaników Studentów Politechniki Lwowskiej.

Zgodnie z zapowiedzią daną w grudniowym numerze „Życia”, na półroczu br. szkolnego odbyła się tygodniowa wycieczka do Zagłębia Dąbrowskiego. W czasie pobytu w Zagłębiu zwiedzono typowe zakłady tamtejszego przemysłu.

W pierwszym dniu obejrzano dobrze urządzone kopalnię węgla „Jowisz” na dole i górze, następnie niedawno wybudowaną Cementownię „Saturn”, oraz fabryczkę porcelany „Józefów”.

W ciągu następnego dnia zapoznano się z Fabryką Lin Deichsla, Towarzystwem Sosnowieckich Fabryk Rur i Żelaza, dawniej Huleczyński, wyrabiającem precyzyjne rury różnych profilów. Popołudnie zajęło zwiedzanie przedzalni wełny czesankowej C. G. Schöna, oraz Fabrykacji Kotłów Babcock-Zieleniewski, prawie całkowicie zmodernizowanej.

Trzeci dzień poświęcono na wyjazd do Rabsztyna, celem obejrzenia Fabryki Papieru, celulozy i masy drzewnej w Kluczach.

Na czwarty dzień pobytu przeznaczono Częstochowę. Tam po zapoznaniu się z Jasną Górą wycieczka zwiedziła Fabrykę Zapalek, Polskiego Monopolu Zapalczanego, posiadającą bardzo ciekawe półautomaty, dalej fabrykę włókienniczą „La Czenstochovienne”, oraz fabrykę guzików. W czasie zwiedzania ostatniego zakładu wszyscy uczestnicy ku swemu zdumieniu mieli sposobność skonstatować, że t. z. rogowe guziki robi się z orzecha kamiennego, egzotycznego pochodzenia.

Piątego dnia rano wycieczka udała się do Państwowej Szkoły Górniczej i Hutniczej w Dąbrowie Górniczej. Jest to najstarsza szkoła tego typu w Polsce, posiadająca nader ciekawe i bogate Muzeum Geologiczne, oraz będące w stadium organizacji pracowni techniczne. Dopelnieniem programu tego dnia było zwiedzenie Huty Bankowej. Specjalną uwagę zwróciła tam zmodernizowana walcownia, w której napęd blumingu i głównych walców odbywał się zapomocą wspaniałego układu Leonarda-Ilgnera.

W szóstym i ostatnim dniu zwiedzania obejrzano jedynie dwa objekty, a mianowicie: Fabrykę Kabli i Drutu w Będzinie, oraz Elektrownię Okręgową Zagłębia Dąbrowskiego w Małobądz. Wieczorem wycieczka była podejmowana kolacją przez Stowarzyszenie Techników w Sosnowcu, poczem odbył się dancing, który trwał do rana, tak że niektórzy Koledzy mieli jedynie czas spakować rzeczy i wsiąść do lwowskiego pociągu.

Podnieść należy nadzwyczajną uprzejmość wszystkich firm i instytucyj, z którymi wycieczka się zetknęła, dzięki czemu można było zapoznać się z całokształtem przemysłu Zagłębia Dąbrowskiego. Dzięki prawdziwie serdecznej gościnności koszt wycieczki zmalały do minimum.

Na przyszłość Komisja Wycieczkowa projektuje szereg jednodniowych wycieczek, oraz na wakacje dużą krajozaję, o czem zawiadomi osobnym komunikatem.

*Kuratow Teodor*  
Przewodniczący Komisji Wycieczkowej.

## Komunikat Związku Wynalazców.

Zarząd Związku Wynalazców, na posiedzeniu w dniu 29. stycznia 1934 r., ustanowił organem związkowym czasopismo „Życie Techniczne” od dnia 1. stycznia 1934 r. — W związku z tem, podwyższył Zarząd składki członkowskie z 50 gr. na 75 gr. miesięcznie, przyczem każdy członek Związku, opłacający regularnie swe składki, będzie otrzymywał czasopismo to bez płatnie.

W nowym organie związkowym, którego pierwsze egzemplarze zostały już rozesłane naszym członkom, będą publikowane opisy wynalazków, ważne wskazówki techniczne, wszelkie komunikaty Zarządu oraz poszczególnych Komisji,

słowem, zadaniem nowego organu będzie zapoznanie członków z rozwojem i działalnością Związku, jakoteż doskonalanie techniczne, naszych młodszych i starszych wynalazców.

Zawiadamiając o powyższem, prosimy naszych członków o regularne opłacanie składek członkowskich, celem umożliwienia nam regularnego doręczania PT. członkom naszego nowego organu „Życie Techniczne”.

Sekretarz:  
*Inż. E. Daniec*

Prezes:  
*Dr. Tadeusz Saloni*  
Wiewojewoda śląski.

Redaktor naczelny: **Inż. Bronisław Kopyciński.**

Redaktor odpowiedzialny: **Inż. Zenon Thienel.**

Administrator: **Inż. Adolf Bańdur.**

WARUNKI PRENUMERATY:

CENY OGŁOSZEŃ:

		dla studentów przy odbiorze w Admin.	miejsce	str. 1	1/2	1/4	1/8	1/16	4-ta strona okładki i ogłoszenia zagraniczne 50% drożej
rocznie	zl. 4.—	zl. 2-40	po treści	90	50	30	20	15	
kwartalnie	„ 1-50	„ 0-80	przed treścią	110	60	35	25	20	
numer pojedynczy	„ 0-50	„ 0-30	okładkowe	180	100	60	40	—	

Przy zamówieniu na ogłoszenie 3-tne 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, przy 6-tnem 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, 9-tnem 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> opustu. Drugi kolor o 100 zł, trzeci kolor o 150 zł drożej i tylko przy ogłoszeniu całostronnem.

Ogłoszenia okienkowe: rocznie 9 razy—40 zł, 6 razy—30 zł, 3 razy—16 zł, 1 raz—6 zł łącznie z prenumeratą

Ogłoszenia drobne 25 gr słowo, dla studentów 10 gr.

Ogłoszenia okienkowe i drobne płatne z góry.

Konto P. K. O. 152.163.

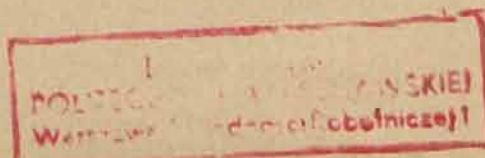
Adres Redakcji i Administracji: Lwów, Politechnika, „Życie Techniczne”.

Oddziały: Gdańsk-Politechnika, Kraków-Akademja Górnicza, Warszawa-Politechnika.

Katowice: Związek Wynalazców Rzpl. P. Gmach Województwa.

Godziny urzędowe Redakcji i Administracji we poniedziałki, środy i piątki od 18—20 godz. na Filji Politechniki Lwowskiej (ul. Leona Sapiehy 55).

TŁOCZONO W DRUKARNI URZĘDNICZEJ LWOW, UL. ZIELONA 7. — TELEFON 91-07.





# MICHAŁ GÖTT

właśc. księgarni, dostawca Polit. i Kół Nauk. i obywatel m. Lwowa,  
zasnął w Panu w 59 roku życia, osierociwszy rodzinę.

W zawodzie księgarskim pracował lat kilkadziesiąt, stawiając swe pierwsze kroki we Firmie Geberthner i Wolf. Własny warsztat pracy otworzył przeszło 25 lat temu, zajmując się wyłącznie działem techn. Mając do czynienia z kształcą się młodzieżą, ułatwiał jej studia, udzielając ulgi i kredytów nawet z uszczerbkiem własnym. Tej wielkoduszności, zawdzięcza szereg osób na wybitnych stanowiskach spełnienie swych zadań życiowych.

Cechowała Go wysoka kultura, zamiłowanie pracy i obowiązków oraz wysoko rozwinięte poczucie obywatelskie i społeczne. Był członkiem szeregu towarzystw o charakterze charytat., miał dłoń hojną dla bliźnich, szczerem uczuciem przywiązania i miłości otaczał swych najbliższych. Ukochał tę ziemię, która była drugą Jego ojczyzną.

Można o nim powiedzieć te najszlachetniejsze słowa: Nigdy i nikomu nie uczynił krzywdy. Cieszył się ogólną sympatją i szacunkiem, a towarzyszy Mu głęboki żal.

Cześć Jego zacnej pamięci!



## Adela z Łotockich Strzelbicka Sodaliska Marjańska

zasnąła w Pana dnia 14. II. 1934 w 77 r. życia, osierociwszy męża inż. Sylwezego, em. st. radcę budow. T. W. Z.

Z ziemiańskiej pochodząc rodziny, wyniosła z domu tradycje wiary głębokiej, miłości Ojczyzny i ofiarności obywatelskiej.

Połączywszy się przed 45 laty węzłem małżeńskim z inż. Sylwezym Strzelbickim, była zawsze najlepszą żoną, przyjacielem i towarzyszem życia tego ze wszech miar cenionego obywatela. Te dwa serca były nie tylko dla siebie. Zgodnem, wielkodusznem postanowieniem całe swe mienie oddali kształcącej się młodzieży, widząc w niej przyszłość Narodu. Wykonawcą Ich woli jest Bratnia Pomoc Studentów Politechniki Lwowskiej.

W związku z ostatnią reorganizacją władz i zrzeszeń akad. uzupełnili swą fundację zastrzeżeniem, iż korzystać z niej mogą tylko Polacy-katolicy narodowo myślący i czujący. Ofiarność Obydwójga na te cele, była częstą i wielką i stworzyła platformę wdzięcznego współzycia dwóch pokoleń.

Niech śpi w spokoju.



## Inż. Jan Prus Bogdański

Kap. W. P. w rezerwie.

Zmarły ukończył studia na Politechnice Lwowskiej w 1906 r.

Pracował jako inżynier przy fortyfikacjach Przemyśla i Małopolskich Zakładach Meljoracyjnych 25 lat. Brał żywy i czynny udział w walkach o niepodległość. Dużą życzliwością otaczał młodzież studującą, czego dowodem jego działalność filantropijna względem Bratniej Pomocy.

W kwiecie wieku opuścił ten świat, licząc zaledwie 56 lat.

Cześć Jego pamięci!

# Leszczyńska Fabryka Octu Spirytusowego i Winnego

## Józef Górecki

Leszno Wlkp. ul. Żwirki i Wigury Nr. 25.  
Założona w 1888 r. Telefon Nr. 68.

Wyrób wszelkich octów  
Specjalna Fabryka Octu Winnego

Sprzedaż w beczkach i butelkach pod nazwą „Górewin“.

# „POLTHAP“

POLSKIE TOWARZYSTWO TECHNICZNE  
DLA HANDLU i PRZEMYSŁU sp. z ogr. odp.

WARSZAWA — PAŃSKA 83 (dom własny)

tel. 695-77, 530-65, 209-27. Telegramy „Polthap“ Warszawa

Blachy, Taśmy, Krążki,  
Pasy, Pręty, Szyny, Profile  
i Rury z mosiądzu, miedzi,  
bronzu, tombaku, nowego  
srebra, niklu, ołowiu, alu-  
minjum, alupolonu i t. d.

Surowce: miedź, cyna, ołów,  
aluminium, anty-  
mon i t. p.

Białe metale, cyny do lutowania.

Kupno i sprzedaż starych metali.

FARBY, LAKIERY  
CHEMIKALJA  
WITRAŻE

## O. T. WINCKLERA SYN

RYNEK 28. LWÓW TEL. 19-96.

SZCZOTKI  
ROGÓŻKI  
KOSMETYKA

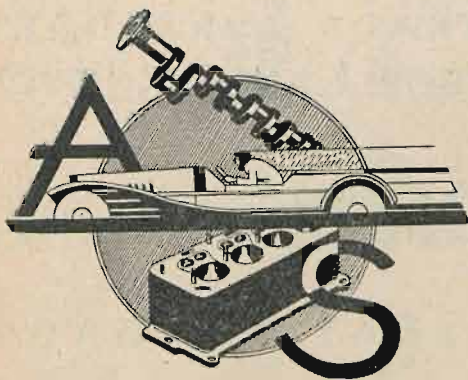
## ANTONI BARSZCZEWSKI i SYN

Wytwórnia wyrobów  
betonowych i terazzowych.

Przedsiębiorstwo  
budowy kanałów.

LWÓW, UL. LISTOPADA 54a. — TEL. 48-07.





---

**JEDYNE NA MAŁOPOLSKĘ!**

Zakłady Szlifiercze dla Przemysłu Automobilowego

**ADAM SCHMIDT**

LWÓW, UL. KOPERNIKA L. 16. — TELEFON Nr. 34-87.

Szlifowanie cylindrów i wałów korbowych, samochodowych, traktorów, pługów i t. p.

---

Równoległe ze zdobywaniem wiadomości teoretycznych z dziedziny elektrotechniki każdy akademik-elektryk powinien zapoznać się z praktycznymi zagadnieniami elektrotechniki.

---

Ułatwi mu to:

---

**MIESIĘCZNIK „WIADOMOŚCI  
ELEKTROTECHNICZNE”**

---

Redakcja i Administracja: **Warszawa, Czackiego 5.**

---

PP. Akademikom przysługuje ulgowa prenumerata wynosząca  
50 groszy  
miesięcznie

---

Bezpłatne egzemplarze okazowe  
wysyła się na każde żądanie.

---

**KSIĘGARNIA TECHNICZNA**

**M. Gött a**

**Lwów, ul. Kopernika I. 26.**

Telefon 61-81,

p. k. o. 124-372

---

utrzymuje stale na składzie i przyjmuje zamówienia na  
książki techniczne polskie i zagraniczne

---

Musztardę francuską i kremską  
pierwszej jakości dostarcza

## FABRYKA MUSZTARDY J. ŻURAWSKIEGO

Lwów, Na Błonie 12.

Tel. 26-44.

## CENTRALA SPRZEDAŻY WYROBÓW KAMIONKOWYCH

S P Ó Ł K A Z O G R O D P.  
WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 96/m. 15.  
TELEF. 979-66 i 946-28. TELEF. 979-66 i 946-28.

## SPRZEDAŻ WYROBÓW KAMIONKOWYCH

Papiery rysunkowe  
„SCHOELLERSHAMMER“  
mają ustaloną opinię i są znane od 50 lat w ca-  
łym świecie jako najlepsze pośród innych.

Jedyny wytwórca:

### Heinr. Aug. Schoeller Söhne Düren Rhld.

Do nabycia w firmie  
KAROL NORDMANN  
Bydgoszcz, Gdańska 7.

## ZAKŁAD POGRZEBOWY „ELIZJUM“

LWÓW, SOBIESKIEGO 1. 9.

TELEF. 89-40, pom. 92-92.

Urządza pogrzeby od najskromniejszych  
do najwspanialszych po cenach najniż-  
szych oraz przywozy zwłok, ekshumację.  
Formalności wszelkie załatwia zakład.  
Urzędnikom państwowym odpowiedni  
rabat i na dogodnie spłaty.

Odznaki emaljowane, medale  
żetony, nagrody dla towarzystw,  
klubów i t. p. wykonuje starannie  
i tanio odznaczony 5 złotych medalami

## Eugenjusz Marjan UNGER

zakład rytowniczy i wyrób pieczęci me-  
talowych i kauczukowych

LWÓW, UL. CHORAŻCZYŃNY 7  
(obok kina Apollo)

pp. Akademikom 10% zniżki.

Wodociągi, centralne ogrzewania insta-  
lacje gazowe, łaźnie parowe, łazienki,  
pralnie mech., susznie, wentylacje,  
urządzenia zdrowotne, kanalizacje,  
projektuje i wykonuje

ZAKŁAD DLA BUDOWY URZĄDZEŃ  
WODNYCH, CIEPLNYCH i GAZOWYCH

## „CIEPŁO“

Inż. LUDWIK GRAF i S-ka  
Lwów, ul. Zielona 37. Tel. 46-70.

## ZAKŁAD GAZOWY MIEJSKI

LWÓW, GAZOWA 28. TEL. 7-92 i 43.

### Instalacje gazowe

dla potrzeb gospodarstwa  
domowego, celów opa-  
łowych i przemysłu.

**Gaz miejski**  
do wszelkich celów

**Gaz ziemny**  
do opału, centralnych  
ogrzewañ i celów przem.

---

**M I E J S K I  
W A R S T A T  
N A P R A W  
I N S T A L A C J I  
W O D O C I A Ą G O W Y C H**

**LWÓW, CZARNECKIEGO L. 3. TEL. 1-76**

---

**Państwowe Zakłady Tele- i Radjotechniczne**

**Warszawa, ul. Grochowska 30.**

**Aparaty i łącznice telefoniczne. Łącznice  
automatyczne systemu S t r o w g e r a.  
Aparaty M o r s a i J Ź z a.**

**Radjostacje nadawcze do mocy 25 KW. Radjowe instalacje okrętowe i lotnicze.  
Stacje gonjometryczne. Radjolatarnie. Odbiorniki specjalne. Odbiorniki radjoama-  
torskie: „Detefon“, „Amplifon“, „Bi-Amplifon“, „Binofon“. Urządzenia głośnikowe.**

**Sygnalizacja pożarowa. Sygnalizacja kolejowa.  
Instalacje oświetleniowe samochodowe. Licz-  
niki energii elektrycznej. Zegary elektryczne.  
Przyrządy do djatermji. Automaty sprzedające.**

**Państwowe Zakłady Tele- i Radjotechniczne**

---

---

# „PIONIER”

FABRYKA OBRABIAREK **Sp. z ogr. odpow.**

**Warszawa, ul. Krochmalna 71, telefon 695-86**

poleca:

TOKARKI REWOL-  
WERÓWKI, FRE-  
ZARKI, WIERTARKI  
POMPKI DO SMARU  
I W O D Y  
S H A P I N G I

**NIE KUPUJ ZAGRANICZNYCH WYROBÓW  
SPRÓBUJ POLSKIE — SĄ ZNAKOMITE.**

---