

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LI.

Warszawa, dnia 19 czerwca 1913 r.

№ 25.

TREŚĆ. Nadolski O. O sanacji Krynicy. — Kucharzewski F. Piśmiennictwo techniczne polskie [c. d.]. — Bereza S. W sprawie kontroli smarów. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Kronika bieżąca.

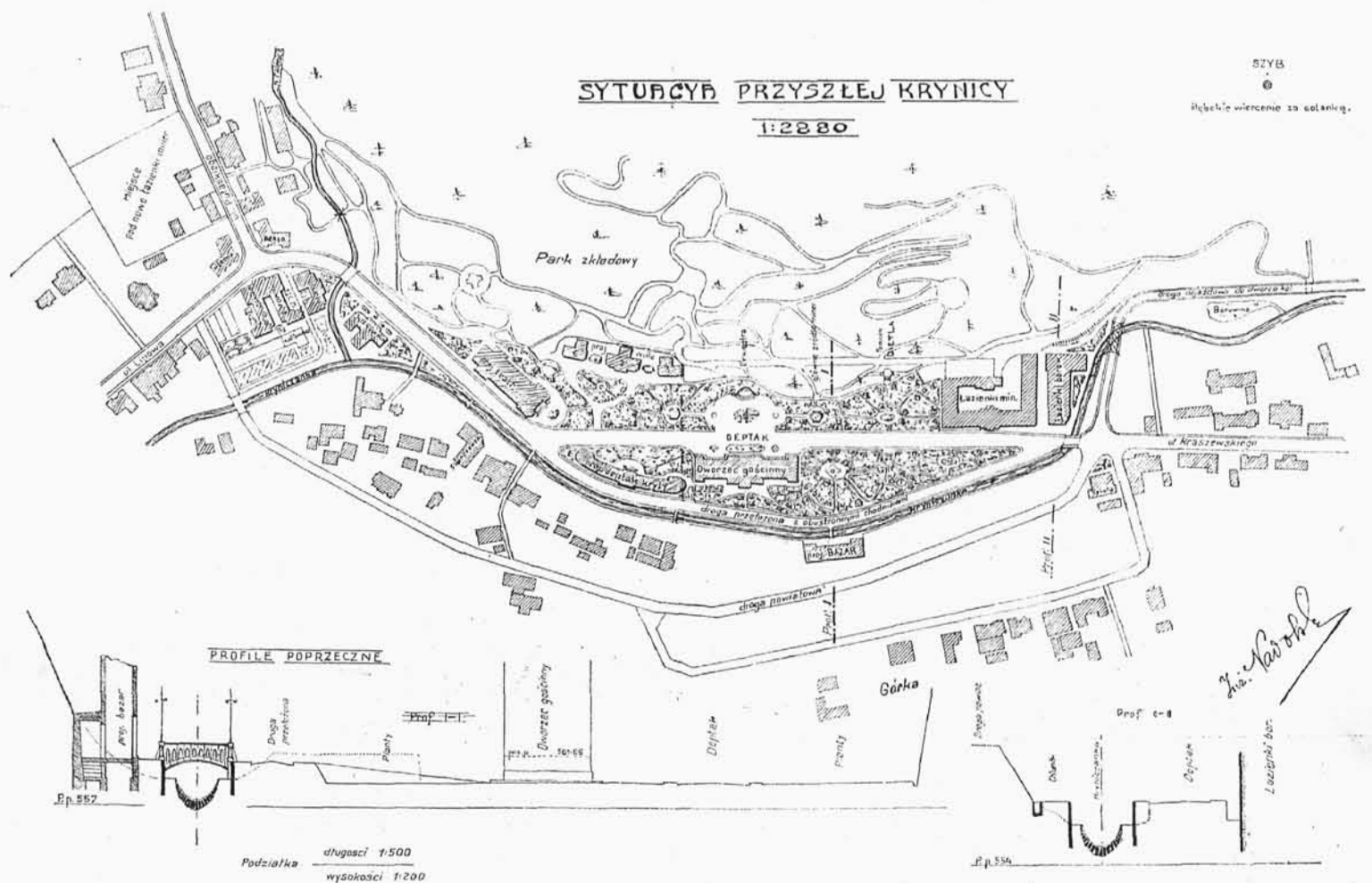
Architektura. Wróbel W. Przekształcenie fortu na kolonię robotniczą. — Ruch budowlany i Rozmaitości. — Konkursy. Z 10-ma rysunkami w tekście.

O SANACJI KRYNICY.

Odczyt, wygłoszony na VI Zjeździe Techników Polskich w Krakowie 14 września 1912 r. przez inż. Otta Nadolskiego.

Ostatnie lata w szczególniejszy sposób zwróciły uwagę społeczeństwa polskiego na zdrojowiska krajowe. Hasło „do zdrojowisk krajowych“, głoszone przez całą prasę polską, przyjmuje się coraz bardziej, zwiększając ilość kuracuszów, korzystających ze zdrojowisk naszych. Niemniej jednak w ciągu każdego sezonu, a szczególnie przy końcu sezonu, rozlegają się liczne skargi i narzekania kuracuszów, którzy, posłuszni przykazaniom krajowym, zaniechali wyjazdu do zagranicznych „wód“—i powierzyli poprawę zdrowia zdrojowiskom swoim.

Cała okolica Krynicy, nawet dość odległa, wzdłuż Popradu i jego drobnych dopływów, od Tylicza aż po Piwniczną, Łomnicę i Stary Sącz, bogata w liczne źródła wód mineralnych, przeważnie gazowych szczaw alkalicznych—stanowiła za czasów Rzeczypospolitej królewskiej. W drodze darowizny króla Władysława Jagielly przeszedł cały ten okrąg około r. 1390 na własność biskupstwa krakowskiego, a od r. 1800 w zmniejszonych granicach jest częścią dóbr funduszu kościelnego, zarządzanego przez administrację państwa. Tą drogą przeszła Krynica pod zarząd państwowy, a w szczegól-



Niestety przyznać należy, że znaczna część narzekań i skarg jest zupełnie uzasadniona dotychczasowym stanem zdrojowisk naszych. Rozpatrywanie jednak wszystkich tych żalów zaprowadziłoby nas zbyt daleko i wymagałoby znacznego rozszerzenia ram niniejszego referatu. Tu mam zamiar zapoznać szanownych czytelników ze sanacją stosunków w Krynicy, które do pewnego stopnia w drodze porównawczej mogą dać pogląd na techniczny stan zdrojowisk naszych. Zauważyć jeszcze muszę, że tylko ze stanowiska technicznego kwestyę sanacji Krynicy—zdroju przedstawię zamierzam.

Krynica bezsprzecznie jest co do swych środków leczniczych pierwszym zdrojowiskiem w kraju i słusznie zasługuje dla swych warunków przyrodzonych, jak również i urządzeń leczniczych, na nazwę królowej zdrojowisk polskich.

ności pod administrację Namiestnictwa lwowskiego i Ministerium Rolnictwa w Wiedniu.

Pod względem technicznym, Krynica w dzisiejszym swym stanie wymaga sanacji stosunków ogólnozdrowotnych i sanacji urządzeń leczniczych i kąpielowych. Taki podział materiału uzasadniony jest nie tylko ze względu na cel odpowiednich urządzeń i zakładów, lecz również ze względu na kompetencję czynników, powołanych do przeprowadzenia tych robót. Zaznaczyć bowiem należy, że sanacja stosunków w Krynicy w kierunku ogólnym—przypada w udziale nowej gminie, utworzonej w roku zeszłym pod nazwą Krynica—zdrój; sanacja zaś urządzeń kąpielowych i leczniczych, którym Krynica zawdzięcza swe znaczenie i byt, spoczywa w ręku administracji państwa, jako czynnika zarządzającego

własnością funduszu kościelnego, do którego należą wszystkie eksploatowane źródła mineralne i zakłady lecznicze.

Zwrócenie uwagi na ten podział kompetencji jest w tej chwili tem bardziej zrozumiałe, że z utworzeniem nowej gminy, do której włączono dawny obszar dworski (funduszowy), znikły bezpośrednie zobowiązania administracji państwa do wypełniania postulatów i potrzeb ogólnej natury, że zatem od tej chwili żale i utyskiwania, z tego tytułu podnoszone, muszą być adresowane do zarządu gminy, którego obowiązkiem obywatelskim i interesem własnym powinno być najspieszniejsze zarządzenie brakom.

Przechodząc do kategorii ogólnych niedomagań Krynicy, na pierwszym miejscu wymienić należy wodociągi i kanalizację miejscowości.

W latach 1889 i 1890 wybudował rząd jedną gałąź wodociągu wody źródlanej, ujmującą w lesie Huzary i Romanówką zwaną (ku Tyliczowi) 10 źródeł, których wodę doprowadzono do zbiornika położonego w parku zakładowym. Stąd doprowadzono wodę rurociągiem (z żelaza lanego) do głównych budynków zakładu zdrojowego, a więc do dworca gościnnego (Kurhauzu), łazienek mineralnych i paru wил zakładowych. Do użytku publicznego służą 4 studnie hydrantowe.

Wadą tego rurociągu jest stosunkowo mała wydajność, spadająca w miesiącach letnich (a więc w pełnym sezonie) do $120 m^3$ na dobę, z których $30-40 m^3$ zużywa się na mycie wanień w łazienkach mineralnych, polewanie deptaków, kwietników i t. p. Drugą wadą spoczywa w tem, że rurociąg przebiega przez nieznaną tylko część zdrojowiska, pozostawiając znaczną część ulic bez zaopatrzenia w wodę.

Wobec tych niedomagań i w uznaniu potrzeby spieszniejszego zarządzenia brakowi wody do picia, zatwierdziło Ministerium Rolnictwa projekt rozszerzenia powyższego wodociągu, polegający na ujęciu dalszych 12 źródeł, położonych w lesie Jastrzębiku, o łącznej wydajności $230-250 m^3$ na dobę. Rozszerzenie to, kosztem funduszu kościelnego, jest w toku wykonania i ma być na początek sezonu kąpielowego r. 1913 oddane do użytku.



Rys. 1. Zakład zdrojowy.

Po skutecznieniu tego rozszerzenia łączna wydajność wodociągu wody źródlanej wynosić będzie około $350 m^3$ na dobę. Ilość ta, wobec specjalnego sposobu życia kuracuszów w czasie pobytu w Krynicy, wymagającego stosunkowo znacznie mniej wody do celów domowych niż w miastach innych powszechnie się przyjmuje, mianowicie wobec stołowania się kuracuszów po restauracjach i pensjonatach (nie prowadzi się więc kuchni dla każdej rodziny z osobna), braku łazienek domowych (do pewnego stopnia zbędnych w miejscowości leczniczej, gdzie leczenie polega na rozmaitego rodzaju kąpielach specjalnych), bardzo nieznacznej ilości prania bielizny (każdy kuracusz przywozi zapas bielizny czystej na cały czas pobytu, odwozi zaś zużytą do domu) i t. p. — przy 30 do 35 litrach na dobę i głowę starczy na 10000 osób, przebywających jednocześnie w Krynicy — naturalnie przy wprowadzeniu wodomierzy za stosowną opłatą za doprowadzenie i zużycie wody w poszczególnych domach. Tą bowiem drogą tylko można zabezpieczyć się i usunąć marnowanie

wody wodociągowej, wynikające z nieszczelności urządzeń domowych, jak również z niedbalstwa, czy też zbyt szeroko i egoistycznie pojmowanego prawa używania wody przez konsumentów.

Frekwencja¹⁾ gości w r. 1911 doszła w Krynicy do 10700 osób, przyjmując zaś roczny jej wzrost, na podstawie danych statystycznych z lat 1901—1911, na 5% (przyrost ten w okresie 1860—1900 wynosił $4,55\%$, 1901—1910 — $4,8\%$, w latach ostat-



Rys. 2. Budowa drugiej komory przy zbiorniku wodociągowym w Krynicy.

nych 1906—1910 nawet $5,17\%$)—otrzymamy w r. 1925 liczbę frekwencji 20700 osób. Przyjmując z liczby tej, według dotychczasowych stosunków, 50% na równoczesny pobyt w głównym sezonie (lipiec—sierpień), otrzymamy w r. 1925 w głównym sezonie 10000 osób.

Jakkolwiek obliczenie powyższe uważać można za bardzo dowolne, gdyż wzrostu frekwencji miejscowości zdrojowej, zależnej od bardzo licznych a rachunkiem ująć się nie dających wpływów wewnętrznych i zewnętrznych—przewidzieć niepodobna, to jednak stałość wzrostu frekwencji Krynicy od r. 1860 do chwili ostatniej i świeżo wdrożone poszukiwania nowych środków leczniczych (wody mineralnej, solanki gazowej i t. p.) uprawniają do pewnego stopnia do użycia tego, zresztą jedynego, sposobu obliczania horoskopów co do frekwencji na przyszłość.

Zestawienie zaś tych prawdopodobnych liczb z wydajnością rozszerzanego właśnie wodociągu wody źródlanej wskazuje, że kwestya zaopatrzenia Krynicy w wodę do celów domowych byłaby teoretycznie do r. 1925, a nawet 1930, kosztem funduszu kościelnego zasadniczo pomyślnie rozwiązana. Dalsze powiększenie wydajności wodociągu będzie wtedy na czasie i będzie możliwe przez włączenie dalszych źródeł, położonych w okolicy już dziś ujętych. Ze względów ekonomii inwestycyjnej, ujmowanie wszystkich istniejących źródeł na razie nie jest pożądane.

Pozostawałoby tylko rozprowadzenie ujętej wody na dalsze dzielnice Krynicy, a więc rozszerzenie sieci wodociągowej okrągło o $2000 m$ rurociągu, przeważnie o średnicy $80 mm$. Inwestycję tę powinnyby wykonać gmina. Przypuszczam zaś, że administracja państwa w uznaniu doniosłości dostarczenia wszystkim mieszkańcom zdrojowiska dobrej i zdrowej wody—pozwoli tak na wspomniane rozszerze-

¹⁾ Frekwencja Krynicy w latach 1860—1912 przedstawia się następująco:

r. 1860—90	osób	r. 1904—	6352	osób
„ 1870—1643	„	„ 1905—	7405	„
„ 1880—2691	„	„ 1906—	7751	„
„ 1890—4465	„	„ 1907—	8018	„
„ 1900—5883	„	„ 1908—	8654	„
„ 1901—6268	„	„ 1909—	8676	„
„ 1902—6343	„	„ 1910—	9072	„
„ 1903—6647	„	„ 1911—10700	„	(otwarcie kolei).

nie sieci rur, jak i na oddawanie wody przeznaczonej do połączeń domowych.

Celem ulżenia i odciążenia opisanego wyżej wodociągu źródłanego, oraz celem dostarczenia w dostatecznej ilości wody potrzebnej do celów użytkowych (w łazienkach do mycia wanien, do zakładu borowinowego, hydropatycznego, polewania ulic i t. p.), opracowałem z polecenia Namiestnictwa projekt osobnego wodociągu użytkowego. Dziś, jak to już wyżej wspominałem, zapotrzebowanie wody do tych celów jest stosunkowo skromne, zwłaszcza, że istniejące zakłady hydropatyczny i borowinowy zaopatruje się wodą z osobnego wodociągu lub studni. W przyszłości jednak, po wybudowaniu nowych łazienek borowinowych i nowego, powiększonego znacznie zakładu hydropatycznego, zapotrzebowanie wody do celów użytkowych wzrośnie bardzo znacznie (do 400 m³ na dobę), tak, że dotychczasowe urządzenia pomocnicze, nawet wraz z wodociągiem źródłanym, nie wystarczają na pokrycie zapotrzebowania.

Projekt wodociągu użytkowego polega na ujęciu wody z potoku Kryniczanki około 1,5 km powyżej Krynicy, przy pomocy murowanej przegrody doliny, wykonywanej do celów zabudowania potoku Kryniczanki. Woda, gromadząca się

w zbiorniczku (stawku) o pojemności około 3000 m³, służącym jako osadnik, przefiltrowana następnie w filtrze piaskowym i gromadzona w betonowym zbiorniku czystej wody, zaopatrywać będzie zakłady zdrojowiska w ilości 400 m³ na dobę. Ilość ta może być bardzo łatwo nawet podwojona przez urządzenie większych stawków powyżej wspomnianej przegrody, założonych w postaci zbiorników zapasowych, gromadzących wody, pochodzące z większych opadów.

Ponieważ cała zlewnia Kryniczanki aż po ujęcie projektowanego wodociągu jest w 53% swej powierzchni pokryta wysokopiennym lasem rządowym, a poza tem nie posiada niemal ani jednego mieszkania ludzkiego, woda ujęta do tego wodociągu będzie pierwszorzędnej jakości, takiej, jaką niejedno ze światowych zdrojowisk zagranicznych posiadając w wodociągu do celów domowych, uważałoby i użyłoby za środek reklamowy.

W Krynicy ta woda ma być używana wyłącznie tylko do celów użytkowych, z wykluczeniem celów domowych, które zaspokoi wodociąg wody źródlanej.

Koszt budowy obliczony na 95 000 kor. ma być pokryty z funduszu kościelnego.

(C. d. n.)

PIŚMIENNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

III. Mechanika.

(Ciąg dalszy do str. 317 w № 23 r. b.)

W *Izydzie Polskiej* (1820 — 1828) drukowane były różne artykuły z zakresu mechaniki i technologii mechanicznej, tłumaczone z pism obcych. Do młynarstwa odnosiło się dwadzieścia jeden artykułów¹⁾, z których jeden tylko, pióra W. Gutkowskiego, wymieniono wyżej. Literami J. L. podznaczono „Krótkie opisanie nowych machin parowych Wiliama Kongrewa z oszczędzeniem opału i umorzeniem dymu“ (1820, t. II). W notatce wstępnej wzmianka: że dotąd w pismach francuskich i niemieckich nie podano wiadomości o tych machinach a tylko w Petersburgu najpierw się pojawił opis ich wynalazku. „Udzielenie takowego w języku rossyjskim winna redakcja gorliwości o wzrost i rozszerzenie pożytecznych wiadomości W. Bontemps pułk. artyl. polsk.“. Na przykład ten²⁾ powoływał się Janicki w swej rozprawie. W tymże tomie podany był artykuł „Litografia w Warszawie“, zawierający szczegóły założenia pierwszego zakładu przez Sistrzeńskiego. W tomie IV z r. 1821 podaje redakcja „Wiadomość o nowej maszynie do mlócenia I. Pana Leona Kuchajewskiego“, objaśniając, że wynalazcą jest „zegarmistrz w Warszawie znany poprzednio z kilku pięknych dzieł w swej sztuce“³⁾.

Od r. 1822 redaktorem *Izidy* był Antoni Lelowski (ur. 1783, zm. 1855), później komisarz fabryk w Królestwie, interesujący się wynalazkami. Jego pióra był może artykuł: „Fabryki sukna w Królestwie Polskim“ (1822, t. VI) ze statystyką tego działu przemysłu za r. 1820 a prawdopodobnie opis jego wynalazku mieści się w podznaczonym literą L. artykule: „Maszyna pneumatyczna o jednym cylindrze z podwójnym wypędem powietrza, wynaleziona i sporządzona w Warszawie“ (1827/8, t. III).

Były podpułkownik wojsk polskich Sabin Sierawski, gospodarujący w Krakowskim, opisywał swego wynalazku „Furtkę, która się na obydwie strony otwiera i sama się zamyka“ (1822/3, t. III), „Płóczkarnię do kartofli“ (1823/4, t. I), „Nowe użycie kątomiaru (czyli Transportatora) do od-

znaczania, przenoszenia lub sprawdzania wszelkich kątów, tudzież linii i płaszczyzn poziomych lub pochyłych“, „Tartak ręczny do poprzecznego rznięcia kłoców lub przerywania szczap siagowych siłą jednego człowieka“ (1823/4, t. III).

W tymże tomie *Izidy* podana była wiadomość „O machinach p. Filipa de Girard Naczelnego Mechanika przy górnictwie w Królestwie Polskim“, obejmująca: główne warunki ogłoszonego przez Napoleona konkursu z nagrodą miliona franków, wykaz machin stanowiących „assortyment“ przedzalni i „wykaz kosztu na sprawienie i utrzymanie jednego assortymentu oraz czystego zysku, jaki tenże właścicielowi przynieść może“. Nadmieniono w końcu, że „wzorowa przedzalnia o dwóch assortymentach, z maszyną parową do ich pędzenia, kosztem rządu, stanie w Warszawie w ciągu roku 1826“. Była to zapowiedź przedzalni, otwartej w r. 1831 w Marymoncie przez Towarzystwo wyrobów lnianych pod firmą „K. Scholtz i S-ka“, utworzone staraniem Łubieńskich, przy pomocy Steinkellera.

O „Girarda maszynie do rozwiązywania równań“ podał według broszury angielskiej⁴⁾ krótką wiadomość Stanisław Janicki w *Pam. fiz. mat. i stat. um.* z r. 1830.

Mechaniką zajmował się także Jan Mile (ur. 1789, zm. 1839), dr. medycyny i chirurgii, prof. uniw. warsz. Drukowany był jego list do wydawcy *Izidy* „o zastosowaniu wentylów hydraulicznych do aparatu gorzelniczego“ (1823/4, t. II) oraz „Projekt nowej maszyny parowej obrotowej“⁵⁾ (1827/8, t. I), artykuł obszerny, obejmujący opis pomysłu dowcipnego, który się jednak nie doczekał urzeczywistnienia. W opisie, zaznaczając stratę ciepła w maszynach tłokowych, Mile powołuje się na rozprawę Janickiego, a przy sposobie wprowadzania pary mówi, że „sposobu takiego udzielił mi p. Felix Pancer, profesor architektury i mechaniki w szkole aplikacyjnej wojskowej w Warszawie, któremu prócz tego wiele winien jestem objaśnień i wdzięczności za nie“.

W *Izydzie* również podany był artykuł „Stopień do powozów, nowowynaleziony przez Franciszka Sapalskiego, Senatora Rzeczypospolitej Krakowskiej, Dziekana i Profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego, w miesiącu sierpniu 1821 r. z rys.“ (1826, t. I), obejmujący opis stopnia składanego, który można było zamykać od wewnątrz powozu za naciśnięciem dźwazki i otwierać przez pociągnięcie rzemienia. W przypisku

¹⁾ O literaturze młynarskiej polskiej podał szczegółową wiadomość Aleksander Jelski w artykule: „Młynarstwo nasze w świetle dziejów, prawodawstwa, literatury i różnych wiadomości specjalnych“, drukowanym w czasopiśmie warszawskim *Tellus* z r. 1887.

²⁾ Wyszła także odbitka tego artykułu: Krótkie opisanie wynalazku Wiliama Kongrewa nowego i taniego urządzenia opału przy rozgrzewaniu kotłów z umorzeniem dymu. Przetłumaczone z rossyjskiego z trzema rysunkami. W Warszawie, 1820, 8°, str. 51 z 3 tabl. rysunków.

³⁾ O młóckarni polskiej Kuchajewskiego pisał J. K. Skrodzki w *Pamiętniku Warsz.* (1821, t. XX). Artykuł o tej młóckarni podały także *Rozmaitości lwowskie* (1821, № 9 i 70).

⁴⁾ Equations machine invented by Ph. de Girard. London 1827.

⁵⁾ Odbitka: Warszawa 1828, 8°, str. 85 z 1 tabl. rys.

nadmieniono, że model wynalazku wykonany został w Warszawie przez mechanika Platte.

O ogrzewaniu i wentylacji pisali wspomniani¹⁾: ks. Balczewski w *Dzien. Wil.* i J. Sroczyński w *Izydzie*. W tem ostatniem piśmie podane były artykuły tłómaczone: „O ogrzewaniu oranżeryi parą wodną“, „Opisanie pieca oszczędniczego do ogrzewania izb“ (1820 r.), „O korzystnej budowie kominów“, „C. G. Demmerich. Opisanie nowoodkrytego sposobu wyprowadzania z miejsc zamkniętych wilgoci i szkodliwego powietrza zapomocą fizycznego aparatu“, „Bud. Voigt. Rozprawa o powietrzu oddychalnym z roztrząśnieniem przyczyn jego skażenia po domach, wsiach i miastach, tudzież zwróceniem na ten przedmiot uwagi budowniczych i podaniem środków do jego poprawienia“, „O ogrzewaniu mieszkań, fabryk, suszarni i t. p. zapomocą ocieplonego powietrza, jako środka najtańszym, najwygodniejszym i od ognia najbezpieczniejszym, podług prof. Meisnera z Wiednia“ (1822 r.), „O najlepszym sposobie ogrzewania i przewietrzania mieszkań. Wyjątek z rozprawy p. Sylwestra, z opisem i rysunkiem pieca p. Perkinsa, do ogrzewania i wietrzenia mieszkań zapomocą ocieplonego powietrza, zbudowanego na zasadach przez pierwszego wskazanych“, „Piec ogrzewalny w szpitalu klinicznym w Moguncyi“, „O ogrzewaniu mieszkań, gmachów publicznych, fabryk i t. p. zapomocą gorącego powietrza“ (1823/4).

Aloizy Prosper Biernacki (ur. 1778, zm. 1854), członek korespondent Tow. Prz. Nauk., podał w *Izydzie* „Opis sposobu prania i strzyży owiec, używanego w Sulisławicach (r. 1822, t. II). W *Pamiętniku Warsz.* zamieścił „Wiadomość o posiedzeniu agronomicznem w Marchwaczu pod Kaliszem, zgromadzonem w celu wypróbowania młockarni przenośnej, świeżo z Anglii sprowadzonej i różnych narzędzi rolniczych wydoskonalonych, z niektórymi uwagami i dwiema tablicami litografowanymi“ (r. 1821, t. XIX), sprawozdanie szczegółowe i ściśle, z rycinami, przedstawiającemi plugi Arndta, Smala i Bailey'a, nadto niderlandzkie Binot i maszyny do siania konieczyny. Oddzielnie wydał we Wrocławiu w r. 1823: „Wzór taniej, trwałej i wygodnej stodoły i opisanie dwukonnej angielskiej młockarni.“²⁾ Rozpoczyna broszurę „Wypis z dzieła Adama Szmitha pod tytułem *Poszukiwania istoty i przyczyn bogactwa krajowego* zamiast przedmowy“, poczem następuje „Wzór taniej, trwałej i wygodnej stodoły“, gdzie we wstępie autor powołuje się na Thaera a dalej podaje ogólne uwagi nad budową stodoł, zasady p. Katel, wiadomość o stodole w folwarku Ostrzeszowskim postawionej, obrachunek kosztów pieniężnych i potrzebnych materiałów do wystawienia takiej stodoły, o budowie stodoł nad stajniami, owczarniami lub nad sklepami. Dalej idzie opisanie dwukonnej młockarni angielskiej, z Londynu do Marchwacza w bliskości Kalisza, sprowadzonej. „Światła gorliwość, mówi autor, wielu naszych rolników sprawiła to, iż wynalazek, o którym tutaj mowa, pomimo braku kapitałów, nabywa u nas coraz więcej wziętości. Powstają fabryki różnokształtnych młockarni w różnych okolicach krain polskich; w 6 num. *Izys Polskiej* na r. 1821 umieszczony jest rysunek młockarni przenośnej, z Szefield do Drwalewa sprowadzonej, z dokładnem onej składu spisaniem: ziomkowi naszemu szanownemu Kuchajewskiemu winniśmy budowę młockarni, podług nowego przez niego wynalezionej składu“. Po opisie maszyny Marchwackiej następuje jej porównanie z Drwalewską i z młockarnią wynalazku Kuchajewskiego. Tę ostatnią widział autor w ruchu „lecz nie działającą młockę“, sądzi wszakże, że „skład jej jest jak najprostszy, użyty materiał jak najtańszy, t. j. drzewo, liny i rzemień, może ona być zbudowana przez każdego cieślę lub młynarza i nierównie taniej od którejkolwiek ze znanych mi młockarni angielskich“.

Profesor mechaniki praktycznej w uniwersytecie wileńskim Waleryan Górski³⁾ drukował w *Dzienniku Wileńskim* przekład z Coulomba „O sile ludzkiej. Wypadki z wielu doświadczeń czynionych w celu oznaczenia ilości działania ja-

kiej ludzkie mogą dostarczyć stosownie do rozmaitego sposobu zastosowania ich sił w czasie dziennej pracy“ (1824, t. II). Przekład ten wyszedł także w oddzielnej odbitce⁴⁾. Wspominany również w dziale inżynierji Michał Ławicki zamieszczał w *Dzien. Wil.* liczne artykuły technologiczne, tłómaczone z pism obcych. Odnoszą się tu następujące: „O udoskonaleniu fabryk płóciennych w Rosyi. Wyjątek z pamiętnika p. Degurowa“, „Opisanie fabryki porcelany w Wiedniu“, „Opisanie młyna wodnego bez grobli i spustów przez Pougnet we Francyi“ (1825, t. I), „O przędzeniu wełny“, „Machina do nabijania materyi jedwabnych i bawełnianych“, „Piły angielskie“ (1826, t. II).

Profesor matematyki uniw. warsz. ks. Rafał Skolimowski (ur. 1781, zm. 1848) wykladał w szkole wojskowej aplikacyjnej mechanikę. Wykłady te w r. 1824 były litografowane i tworzą wysokie folio p. t. „Nauka mechaniki i hydrauliki, napisana i wykładana uczniom szkoły aplikacyjnej wojskowej. W Warszawie w Litografii wojskowej 1824 r.“ Kurs ten obejmuje: statyki str. 204, zastosowań statyki str. 16, dodatku str. 56, hydrostatyki str. 64, dynamiki str. 264, hydrodynamiki str. 180, dokończenia dynamiki str. 87, balistyki str. 180⁵⁾.

Jest to w połowie treściwy wykład zasad mechaniki analitycznej, oparty na rachunku wyższym, a w drugiej wykład tych części mechaniki stosowanej, które były najpotrzebniejsze dla przyszłych oficerów artylerji i inżynierji. W statyce, po wyłożeniu nauki o siłach i ich składaniu, warunkach potrzebnych i dostatecznych do równowagi i o środku ciężkości, traktowana jest równowaga sklepień, linia łańcuskowa, krzywe elastyczne, belka sprężysta na trzech i czterech podporach, blaszka jednym końcem utkwiona w ścianie a na drugim końcu obciążona, powierzchnia zamknięta między krzywą sprężystą i jej spólrzędniemi, wreszcie zastosowanie statyki ogólnej do rozkładu ciśnienia na punkty podpory ciała danego. Hydrostatyka wyłożona jest według zwykłego programu, poświęcanych jej w mechanice analitycznej rozdziałów. W dynamice mowa najprzód o „ilości biegu“, równaniach różniczkowych biegu, biegu jednostajnym, biegu po linii łamanej, spadku ciał, biegu punktu krzywokreślnym, poczem następuje bieg planet około słońca, o uderzeniu ciał, o równowadze i biegu ciała po równi pochyłej. Dalej podaje autor teoryę machin prostych i złożonych, mówi dość szczegółowo o zegarach i przechodzi do tarcia i niegiętkości sznurów oraz „spistości materyi“ (wytrzymałości). Szczegółowo wyklada o belkach, o względnej spistości ciał graniasto-słupowych, ciałach równoopornych, doświadczeniach nad spistością drzew różnego gatunku, „spistości wstecznej“ (wytrzymałość prętów na ściskanie), zawieszadłach (Hängewerk) z poprzecznicami (Streben) i spójnią (Spanriegel). W hydrodynamice wychodzi z zasad d'Alemberta i prędkości przygotowanych, przypuszcza „równoodległość pokładów“ i wywodzi twierdzenia Bernoulli'ego i Torricelli'ego. Mówi dalej o wypływanju wody z jej „zapasów“ (zbiorników), o wpływaniu i wznoszeniu się wody przy tamach, „spadkach“ (przewalach), jazach w rzekach i kanałach, o biegu wody w rurach przewodnich czyli wodociągach, o promieniach wytryskujących, o uderzeniu czyli ciśnieniu hydraulicznem, o kołach wodnych zwanych nadsiebiernikami i podsiebiernikami, korytach zwanych zawodkami, lewarach czyli smoczkach, pompach, machinach słupowych, pompie spiralnej. Balistyka obejmuje na wstępie rozdziały mechaniki analitycznej, mające w niej specjalne zastosowanie.

Wykład jest ściśle, oparty głównie na pracach Eitelweina i Bossuta. Autor powołuje się także na Langsdorfa. Słownictwo dobierane starannie. Oprócz wymienionych w treści, zaznaczamy wyrazy z hydrauliki: równia (poziom), powierzchnie równiny, wysokość ciśnienia (napór), wysokość ustąpienia (podniesienia), pęk albo promień (żyła).

O pracach teoretycznych w przedmiocie mechaniki profesorów krakowskich: Romana Markiewicza i Karola Hubego, następującą relację pomieścił prof. J. N. Franke w przedmowie do swej *Mechaniki Teoretycznej*:

⁴⁾ Pamiętnik o sile ludzkiej czyli wypadki... Wilno 1825, 8°, str. 48.

⁵⁾ Liczby stron podane są według egzemplarza Kursu, który posiadamy. Estreicher opisuje egzemplarz bez „dokończenia dynamiki“ i „balistyki“.

¹⁾ Por. *Przeł. Techn.* 1908, str. 199.

²⁾ ... przez A. P. Biernackiego, członka czynnego Tow. Roln. w Warszawie i w Lipsku i członka korespondującego Król. Tow. Przyj. Nauk w Warszawie, w Wrocławiu 1823, 4°, str. 48 i 2 tabl. litogr. Dedykacja: „Do J. W. Wincentego Niemojewskiego, posła powiatu Kaliskiego“.

³⁾ Por. *Przeł. Techn.* 1910, str. 155.

„W dawniejszych *Rocznikach* Towarzystwa Naukowego Krakowskiego znajdujemy drobną rozprawę profesora Romana Markiewicza „O naturze i wielkości siły odśrodkowej“ (Tom IV, 1819, str. 196—204 z 1 fig.) i tegoż autora „Rozprawę o naturze i gatunkach sił, odmiany fizyczne sprawujących“ (Tom VI, 1821, str. 74—142), obie małej wartości. W tomie XIII *Roczników* (1829, str. 91—216) pomieścił Karol Hube, profesor matematyki w Uniw. Jag., cenną i obszerną pracę p. t. „Rozprawa o fenomenach niektórych pochodzących z ruchu wirowego ciał, z przydaniem uwag nad przerobieniem współrzędnych i niektórymi twierdzeniami dotyczącymi się momentów“, czytana na posiedzeniu Towarzystwa d. 15 maja 1826 r. Okazawszy prostym sposobem zmianę współrzędnych prostokątnych i związki między współczynnikiem transformacji osi, stosuje autor swoją metodę do przekształcenia momentów układu sił z jednego układu osi na drugi i wyznacza oś momentu największego w danym punkcie. Następnie wywodzi istnienie osi głównych z elipsoidy Biflet'go i podaje wiadome wzory na moment bezwładności ciała względem prostej dowolnej. Na podstawie tych wywodów i równań Eulera bada kręcenie się ciała ciężkiego obrotowego (bąka) około punktu na osi, oblicza dokładnie stałe w równaniach ruchu i zajmuje się szczegółowo ruchem oscylacyjnym takiego ciała; potem rozważa oscylacje elipsoidy ciężkiej na płaszczyźnie pochyłej, a w końcu toczenie się krążka po jego krawędzi. Rozprawa Hubego zawiera wiele rzeczy nowych, mianowicie dokładne obliczenie stałych dla ruchu bąka i rozwiązania dwu ostatnich zadań, o elipsoidzie i o krążku, którymi się przed nim nie zajmowano; ta okoliczność, tudzież ścisłość dowodzenia, opartego na analizie wyższej, stawia tę rozprawę na czele prac polskich z kinetyki. Żałować wypada, że była w swoim czasie mało znana“.

Wyborną książeczkę popularną o mechanice praktycznej wydał w r. 1827 w Krzemieńcu Franciszek Miechowicz¹⁾ (ur. 1783, zm. 1852), nauczyciel i rządcą instytutu mechaników w liceum wołyńskim a później profesor uniwersytetu kijowskiego. Książeczka ta w roku następnym przedrukowana została w Warszawie p. t.: „Teorya machin, podająca łatwe ich wyrachowanie, dla gospodarzy, mechaników praktycznych i konstruktorów machin“²⁾. Miechowicz, zaczerpnąwszy gruntownych podstaw wiedzy w szkole politechnicznej w Paryżu, umiał je zastosować do potrzeb krajowych i napisał krótki i przystępny wykład początków mechaniki praktycznej, który przez długie lata oddawał wielkie przysługi samoukom. Po krótkich wiadomościach o miarach i wagach i ciężarze gatunkowym autor określa punkty: „silny“ i „oporny“ w maszynie i uczy jak się mierzy siłę. Mówi szczegółowo o siłach: zoologicznych, hydraulicznych, pneumatycznych, termicznych—i o oporach: w przenoszeniu ciał, gniececiu, rozcieraniu, uderzaniu, rozdzielaniu, pochodzących od ciężaru składowych części maszyny, tarcia i niegiętkości sznurów. W rozdziale „moc organów w maszynach“ mieści najpotrzebniejsze dane co do wytrzymałości materiałów, wyjęte z Rondeleta i Buchanana. Naukę o równowadze w maszynach przedstawia na przykładach, obliczając wymiary: żorawia, kołowrotu i maszyny, którą zbudował w Krzemieńcu, do wyciągania wody ze studni 47 m głębokiej. „Warunki główne, podane od właścicieli studni, były następujące: 1) aby jeden człowiek lub kobieta z łatwością wyciągnąć mogła wodę bez żadnej obcej pomocy, 2) aby ilość wody wydobytej była około 16 garcy, 3) aby koszt na całą nową maszynę nie przerosł r. s. 55“. Miechowicz postawił maszynę o trzech wałach, z „kołami gwiazdowymi drewnianymi“ i „latarniami“ (u Solskiego: koła palczaste i cewy). Na pierwszym wale był „tambur podwójny“, na który nawijały się „dwie taśmy ze sznurków zrobione, łożem i smołą po dwakroć napuszczane“, przechodzące przez krążki nad studnią i dźwigające wiadra; na trzecim wale — „latarnia“ (koło rozpędowe) i korba. Ścisłe obliczenie wymiarów wszystkich części tej maszyny zamyka książeczkę pełną prostoty, przystępnej i treściwej.

Innych prac nie drukował Miechowicz. Między poz-

¹⁾ Teorya machin do łatwego ich wyrachowania zastosowana, dla użytku gospodarzy, mechaników praktycznych i konstruktorów machin napisana... W Krzemieńcu 1827, 12^o, str. III i 109 z 2 tabl. rys.

²⁾ Warszawa, w drukarni Banku Polskiego 1828, 12^o, str. 99, k. n. 3, z 1 tabl. rys.

stałymi po nim rękopismami wymienił w krótkiej biografii³⁾ Adam Sławikowski: „Realny kurs praktycznej mechaniki z figurami, r. 1818, tom jeden in 4^o“ i „Rozmaitości technologiczne, 25 ark. in 4^o“.

O pierwszym tomie przekładu dzieła Dupin'a „Geometria i Mechanika Sztuk i Rzemiosł“ była już wzmianka⁴⁾. Tomy drugi i trzeci tytułowane są: Mechanika⁵⁾ i Dynamika⁶⁾: Tytuły te nie odpowiadają treści, bo tom drugi zawiera statykę i dynamikę, a tom trzeci—nauki o sile ludzkiej i zwierzęcej, hydrostatykę i hydraulikę, a w końcu rzecz o ciepłiku i maszynach parowych. Wykład elementarny i popularny ma na głównym względzie zastosowania praktyczne. Przekład P. Chlebowskiego i A. Tylmana jest wogóle udatny, niektóre tylko wyrazy hydrauliczne nie zostały właściwie dobrane.

We Lwowie Adam Kasperowski wydał książeczkę „O pługu poprawnym bezkoleśnym“⁷⁾, opisując w niej: pług, trzuso, lemiesz, odkładnicę, słupec, lewy bok pługa, grzędziel, rękoisę, koleśnicę i pociąg. W Warszawie wyszło Jana Zakrzewskiego „Opisanie maszyny do zęcia zboża służącej a do kraju naszego zastosowanej“⁸⁾ (poprawiona żniwiarka Smitha). W r. 1829 w czasop. warsz. *Piast* podane były: „O młockarniach, uwagi dla wynalazców nowych młockarń, dla ich poprawców i dla gospodarzów, chcących zaprowadzić u siebie młockarnie“ przez Beniamina Flatta, dyrektora instytutu w Marymoncie, a w *Dzienniku Wileńskim* „Pług ręczny angielski, jego teorya i wykład urządzenia z ryc.“ przez Teodora Narhetta.

Podana w *Popisie Szkoły Kieleckiej* za r. 1827 rozprawka Andrzeja Radwańskiego, późniejszego redaktora *Piasta* „O rozprężliwości par a mianowicie wodnej“, nie obejmuje zastosowań.

Słynny nasz wódz i artylerzysta Józef Bem (ur. 1790, zm. 1850), profesor w szkole artylerji w Warszawie, w r. 1827 zmuszony opuścić służbę, przeniósł się do Lwowa. Obeznany praktycznie z maszyną parową w arsenale warszawskim, teoretycznie wysoko wykształcony, wobec sprowadzenia przez Lubeckiego kilkunastu maszyn parowych dla górnictwa, odczuł potrzebę i podjął wydanie dzieła, „w któremby cała nauka o maszynach parowych jak najdokładniej i jak najobszerniej traktowana była“. Jakoż w r. 1829 wyszła we Lwowie książka Bema: „O maszynach parowych. Tom I“⁹⁾. Umieszczony na początku „Spis przedmiotów“ obejmuje treść trzech tomów, ze wskazaniem stron do 614; widocznie wszakże ułożony był przed wydrukowaniem tomu I, gdyż stronicę Spisu nie odpowiadają ściśle stronicom tego tomu, tomy zaś II i III wcale z druku nie wyszły, z wielką szkoda dla naszego piśmiennictwa technicznego.

„Celem moim, mówi Bem we wstępie, nie byli uczeni, ale mechanicy praktyczni. Chcąc tym wszelką drogę ułatwić, sądziłem za rzecz potrzebną, zacząć od wyłożenia w krótkości takich wiadomości fizyczno-chemicznych, które do zglębienia nauki niniejszej są niezbędnie potrzebne. Wszystkie rachunki sprowadziłem do najprostszego wyrażenia, tak iż każdy posiadający arytmetykę aż do wyciągania pierwiastków kwadratowych i trochę geometrii, już wszystko zrozumieć, wszystko wykonać będzie w stanie: część nawet tych rachunków niepotrzebną się staje, gdyż znaczna liczba tabel, obszernie obrachowanych, daje po większej części wypadki już gotowe. Wszędzie trzymałem się miar i wag nowych polskich, bo się nie godzi ażebyśmy w kraju naszym innych używali, kiedy o tego dobroć maszyn wcale nie zależy. Lecz nie samo usłużenie maszyn parowych było przedmiotem moim; chciałem jeszcze przyczynić się do tego, ażeby i u nas takowe budować się zaczęły, bo tym tylko sposobem użycie ich, niezmiernie korzyści za sobą prowadzące, upowszechnić się może. Mamy dobre materiały, mamy dobrych rzemieślników, trzeba tylko ażeby Polak jaki na czele się postawił i rzecz tę prowadził.“

³⁾ „O życiu i pracach naukowych Franciszka Miechowicza“. *Bibl. Warsz.* 1853, t. IV.

⁴⁾ Por. *Przeł. Techn.* 1910, str. 165.

⁵⁾ Warszawa 1828, 8^o, str. 354 i 15 tabl.

⁶⁾ Warszawa 1828, 8^o, str. 360 i 14 tabl.

⁷⁾ Lwów 1827, 8^o, str. 78.

⁸⁾ Z ryciną. Warszawa 1828, 8^o, str. 8.

⁹⁾ We Lwowie, druk P. i A. Pillerów, 8^o, str. XVI i 220, tabl. rys. IV.

Starałem się przeto zebrać w trzydziestu siedmiu rycinach wszystko, co do tego przedmiotu należeć może i takie maszyny przedstawić, które w Europie za najlepsze są znane".

W tomie pierwszym pomieszczone zostały rozdziały: pierwsze wyobrażenie o maszynach parowych, o ciepłiku, o powietrzu atmosferycznym, wodzie, parze wodnej, opale używanym w maszynach parowych i metalach do ich budowy. Tom drugi obejmował naukę o organach maszyn parowych a tom trzeci rzecz o tych maszynach wogóle, ich użyciu, konserwacji, budowie i historii. Na końcu dzieła miał być podany słownik wyrazów technicznych.

Zawarte w tomie pierwszym wiadomości pomocnicze ułożone są bardzo starannie na podstawie licznych źródeł. Najwięcej korzystał autor z Bossut'a i Christian'a. Podając

wzór Arzbergera, na ciśnienie pary w zależności od temperatury, zaznacza różnicę między formą jaką przyjmuje a tą w jakiej wzór ten podany był w rozprawie Janickiego. Wykład jest systematyczny, język dobry, a w słownictwie, obok niefortunnych nowotworów są i później weszły w użycie wyrazy, jak np. oziębacz. Wogóle słownictwo Bema jest interesujące, i tak: w walcu (cylindrze) krąg ze swoim prętem, przechodzącym przez szyję pakułową, stanowi stempel, który nadaje ruch kołu szalonemu za pomocą kibici (balansjera), ruchodraga i korby. Kłapa pewności, kłapa kołowrotna (doprowadzająca parę), drganieochrony, mimośrodniki, maszyna bezkibitna, piec dymozerny i t. p.

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski.

W SPRAWIE KONTROLI SMARÓW.

Badanie tak ważnego dla wszystkich gałęzi przemysłu produktu pomocniczego, jakim są smary, było u nas do niedawna pomijane przy ich nabywaniu. Dopiero w ostatnich latach poświęcono większą uwagę laboratoryjnej kontroli smarów. Badania te wszakże pod względem wartości ich dla odbiorcy, zdają się być na błędnej drodze. Wnioski bowiem, do których prowadzą, są tylko pośrednie i tylko dla pewnego typu produktów miarodajne.

System badania smarów i pewne normy liczbowe, określające ich cechy, zostały ustalone w swoim czasie dla typowych produktów destylacji oleju skalnego. Od owego czasu zmieniły się nie tylko metody fabrykacji smarów, lecz pojawiają się coraz to nowe ich rodzaje o charakterze odrębnym, dla których dawniej ustalone oznaczenia nie są już miarodajne.

Oznaczeniami, które przedewszystkiem bierzemy pod uwagę i z których przedewszystkiem wnioskujemy o wartości technicznej smarów, są: ciężar właściwy, temperatura zapłnienia, *wiskoza* ¹⁾, kwasowość i ewentualna zawartość obcych substancji, a w szczególności części smolistych. Zastanówmy się nad znaczeniem praktycznym każdego z nich oddzielnie i nad pożytkiem wniosków, jakie dla odbiorcy dają się wyprowadzić z tych oznaczeń.

Temperatura zapłnienia, ciężar właściwy i kwasowość. Oznaczenie temperatury zapłnienia jest niewątpliwie ważną wskazówką, którą, niezależnie od innych oznaczeń, należy kierować się, zwłaszcza przy nabywaniu olei cylindrowych. Jest bowiem rzeczą jasną, że temperatura smaru powinna być wyższa od temperatury panującej w cylindrze. W przeciwnym razie, następuje tam koksowanie się smaru, a nawet zdarzają się wybuchy, jeśli smar o zbyt niskiej temperaturze zapłnienia użyty jest do sprężarek lub pomp powietrznych.

Sprawa przedstawia się jednak odmiennie, gdy chodzi o smary łożyskowe, i błędem byłoby mniemać, że wartość tych smarów znajduje się w jakiegokolwiek zależności od temperatury zapłnienia.

Pewne utarte w tym kierunku normy, którym smary jakoby powinny odpowiadać, pochodzą stąd tylko, że temperatura zapłnienia, w połączeniu z innymi oznaczeniami, cechuje dany typ oleju. Takie scharakteryzowanie smaru pozwala poniekąd na wyprowadzenie wniosków pośrednich o jego wartości, lecz o tyle tylko, o ile badany smar należy do produktów typowych, o których była mowa na początku.

Zatem dla smarów łożyskowych temperatura zapłnienia sama przez się jest wielkością pozbawioną znaczenia, a dla gatunków odbiegających od produktów typowych nie może być miarodajną nawet w połączeniu z innymi oznaczeniami.

Mniej jeszcze znaczenia praktycznego od temperatury zapłnienia posiada ciężar właściwy. Jest on również tylko jedną z cech, charakteryzujących produkty typowe, lecz sam przez się nie wywiera absolutnie żadnego wpływu na techniczną wartość smaru. Zdaje się to być rzeczą dosyć łatwą do zrozumienia, wobec czego przejdziemy do nierównie ważniejszego zagadnienia kwasowości.

Obojętność odczynu jest warunkiem elementarnym, któremu winny odpowiadać wszelkie smary bez wyjątku, czy to będące produktami typowymi, czy też odrębnymi. Można ewentualnie tolerować słaby odczyn alkaliczny, lecz smary o kwasowym odczynie powinny być bezwzględnie wykluczone z użycia.

Nawet obojętność odczynu oznaczona bezpośrednio nie jest dostateczną rękojmią, gdy chodzi o smary cylindrowe, przeznaczone do maszyn, pracujących parą przegrzaną lub o wysokim ciśnieniu. Smary takie winny być badane na zawartość tłuszczu roślinnych lub zwierzęcych, będących glicerydami kwasów tłuszczowych. Przy wyższej temperaturze bowiem w obecności pary rozkład glicerydów i wydzielanie wolnych kwasów tłuszczowych jest rzeczą nieuniknioną.

Jeśli natomiast kwasy tłuszczowe znajdują się w smarze w postaci związków z metalami lub estrów cholestrynowych i t. p., to obecność ich nie tylko nie jest szkodliwa, lecz przeciwnie, podnosi smarowność produktu. To też nowsze gatunki smarów często zawierają te związki w postaci koloidalnej.

Obecność tłuszczów roślinnych i zwierzęcych jest szkodliwa w smarach cylindrowych, lecz nie w łożyskowych, gdyż rozkład glicerydów nastąpić tu nie może.

Wiskoza. Oznaczenie jej prowadzi niejednokrotnie do błędnych wniosków i wymaga dlatego bardziej szczegółowego rozbioru od poprzednich. Oznaczenie wiskozy, której nadają zasadnicze znaczenie w handlu smarami, dalekie jest od tej doniosłości, jaką mu zwykle przypisują w kołach odbiorców. Ponadto specjalnie w kraju naszym stało się złudnym i prowadzącym do nieporozumień, bo dwuznacznym od czasu niezbyt szczęśliwego spolszczenia tego terminu.

Wyraz *smarność*, którym zastąpiono cudzoziemską *wiskoze*, mieści w sobie pojęcie zdolności smarowania to jest wartości bezwzględnej smaru. Mimowolnemu nasuwaniu się tego pojęcia pod wyrazem smarności trudno chyba zaprzeczyć, gdy tymczasem pojęcie, jakie ono ma określać, nie jest bynajmniej jednoznaczne z istotną smarownością.

W terminologii niemieckiej odróżniają dwa pojęcia: *Viskosität* i *Schmierfähigkeit*. Toż samo w rosyjskiej: *wiazkost'* i *smazosposobnost'*. Dla określenia pojęcia wiskozy posiadamy w języku naszym wyraz *zawiesistość*, wybornie malujący myśl w języku potocznym. W terminologii technicznej byłby może jeszcze właściwszy wyraz *zwięzłość*, jako krótszy i nie nasuwający jak tamten pojęcia zawiesiny. Wyrazem zaś *smarność* lub lepiej jeszcze *smarowność* określiłby raczej należało zdolność smarowania, która dla odbiorcy jest właśnie najważniejszą.

Powracając od tych uwag językowych do treści technicznej, należy mieć na uwadze, że zwięzłość olei mineralnych typowych, t. j. pewnych ściśle określonych frakcji destylacyjnych, jest oczywiście związana z innymi ich właściwościami, a więc i ze smarownością rzeczywistą. Okazało się przytem z szeregu badań, że zwięzłość tych produktów wzrasta równocześnie z ich smarownością.

Wprawdzie nie tylko zwięzłość, lecz i wszystkie cechy, charakteryzujące daną frakcję, pozostają w pewnym niezmiennym stosunku do smarowności, a pod-

¹⁾ Termin cudzoziemski użyty jest tutaj rozmyślnie.

bnie jak zwięzłość wzrasta też i temperatura wrzenia równocześnie ze smarownością. To ostatnie zjawisko nie naręcza wszakże wniosków, na których próbowano by budować jakiegobądź teorie, gdy natomiast równoczesne wzrastanie zwięzłości ze smarownością doprowadziło wielu badaczy do wniosku, że istnieje bezpośrednia zależność między temi dwoma cechami i że pierwsza jest wyrazem drugiej.

Teza powyższa była niedawno jeszcze nienaruszalna, pomimo że nie opierała się na żadnej ścisłej teorii, lecz polegała jedynie na szeregu obserwacji, wprawdzie bardzo licznych, ale jednostronnych, bo przeprowadzonych niemal wyłącznie z typowymi olejami mineralnymi. Tymczasem smarami są nietylko powyższe oleje, lecz i odrębne nowe produkty, pojawiające się w coraz większej ilości. Zresztą, poza ostatnimi od dawna znane są smary, które bynajmniej nie odpowiadają przytoczonej tezie, a podnoszenie jej do godności teorii naukowej, lub choćby technicznej, jest tem mniej dozwolone, że sama istota smarowności nie została jeszcze dotąd ujęta w żadną teorię ścisłą.

Tarcie zachodzące między dwiema powierzchniami tem sobie tłumaczymy, że nie są one doskonale gładkie, lecz z powodu porowatości przedstawiają pewną mikroskopijną ziarnistość, skutkiem której zaczepiają o siebie. Im więc głębsze jest to zaczepianie, czyli silniejsze przyleganie wzajemne dwóch powierzchni i silniejsza spoistość cząstek każdej z nich, tem większa praca zużyta być musi na oderwanie zazębionych cząstek od swych mas. Tę właśnie pracę nazywamy tarcieniem, a zjawisko wycierania się wałów i łożysk jest spowodowane owem wzajemnem odrywaniem cząstek.

Zmniejszenie tarcia polega więc na osłabieniu przylegania i spoistości, o których wyżej mowa. Osiągamy to drogą pośrednią, wprowadzając między trące się powierzchnie warstwę izolującą, czyli smar. Jest rzeczą oczywistą, że na podstawie poprzednich wywodów warstwa ta winna być możliwie jak najpodzielniejsza. Po pierwsze dlatego, aby cząstkami swemi należycie i trwale wypełniła pory obydwu powierzchni, i po drugie, aby cząstki te jak najłatwiej się przesuwaly, t. j. stawiały jak najmniejszy opór przy odrywaniu od swej masy.

Dla sprostania pierwszemu z tych warunków, przyleganie smaru do powierzchni (adhezya) winno być jak najsilniejsze, a więc odwrotnie jak między powierzchniami stykającymi się bezpośrednio. Drugi zaś warunek wymaga, aby płynność smaru była jak największa, czyli jak najmniejsza jego zwięzłość (kohezya).

Całe przytoczone tu dowodzenie prowadzi więc do wniosku, że smarowność jest tem większa, im mniejsza jest zwięzłość smaru, a większe jego przyleganie. Wniosek ten przeciwstawia się wręcz ustalonemu pogładowi, jakoby warunkiem wysokiej smarowności było małe przyleganie i duża zwięzłość smaru. A jednak i ten pogląd, wyrażony w pracach Ruppachta, Rossmassera i innych, wyprowadzony został drogą logicznych dowodzeń. Taka biegowna sprzeczność wynika z tej przyczyny, że zarówno jedno jak i drugie dowodzenie nie ma prawdziwie naukowych podstaw, ponieważ odnosi się do fizyki cząsteczkowej, o której dotąd niewiele nam wiadomo. Braki zaś naszej wiedzy staramy się łącać, przenosząc na podstawie analogii teorie naukowe z dziedziny mas do dziedziny drobin.

Sprawdzianu dla tej niebezpiecznej analogii szukamy następnie na drodze empirycznej, przyczem ograniczamy doświadczenia do jednej tylko kategorii produktów typowych, a następnie przenosimy nasze spostrzeżenia już „na wiarę“ na wszelkie smary. Tymczasem taż empirya, w której dziedzinie musimy zostawać, wykazuje najlepiej jak błędne są poglądy na stosunek zachodzący między zwięzłością a smarownością. I tak np. smarowność smoły gazowej jest bardzo mała, pomimo, że zwięzłość jej jest znacznie wyższa, niż wszelkich olei. Smarowność 5%-go roztworu mydła jest znacznie większa, niż oleju mineralnego o trzykroć większej zwięzłości. Mieszanka 6 cz. oleju kostnego i 1 cz. oleju rycynowego wykazuje taką samą zwięzłość jak typowy olej maszynowy, a smarowność jej jest o 40 do 50% wyższa. Przykładom tym można pozornie zarzucić, że jest w nich mowa o samej tylko zwięzłości z pominięciem przylegania, które wszak również odgrywa rolę w smarowno-

ści. Niestety jednak o teorii przylegania mniej jeszcze mówić nam wolno niż o teorii zwięzłości, a zależność smarowności od stosunku między nimi nie jest nam znana nawet empirycznie.

Przykładów takich, jak wyżej, można by przytoczyć cały szereg i dlatego właśnie stwierdzić należy, że smarowność rzeczywista nie daje się określić zestawieniem poszczególnych oznaczeń laboratoryjnych, a tem mniej opierać na samem tylko oznaczeniu zwięzłości. Natomiast można i jedynie należy oznaczać ją tylko bezpośrednio drogą doświadczalną zapomocą specjalnych ku temu przyrządów, których istnieją różne systemy, jak np. Carpentera, Bailey'a, Ingrama, Deltmara, Luxa, Mac-Naughta, Sayola, Thurstona, Wilkensa i kilka innych.

Przyrządy te różnią się nietylko konstrukcją, lecz i samą zasadą działania. Temu też przypisać należy, że w osiągniętych za ich pośrednictwem wynikach doświadczalnych zachodzą znaczne różnice. Przy badaniach porównawczych jest więc rzeczą konieczną używanie zawsze jednego systemu przyrządu, tak jak to dotychczas czynimy dla oznaczenia zwięzłości lub temperatury zapłnienia.

Obce ciała. Gdy się ma do czynienia z określonym związkiem chemicznym lub produktem, mającym zawierać określoną ilość ściśle oznaczonych ciał, to ciałem obcym staje się tu bezwzględnie wszelka domieszka, która choćby już przez samą swoją obecność zmniejsza zawartość procentową tych ciał, na których nam zależy.

Natomiast smary bynajmniej nie są ilościowo ani jakościowo określoną mieszaniną, lecz tylko wypadkiem lub dowolnem połączeniem różnych związków. Smarem jest wszystko to, co, nie oddziałując chemicznie na materiał maszyn, działa celowo z punktu widzenia mechanicznego, t. j. należycie zmniejsza tarcie. Może więc jutro stać się smarem taka substancya, która nie była nim wczoraj, jeśli tylko przez szczęśliwe zestawienia lub połączenia z innymi okaże się odpowiednią lub lepszą od używanych. Dlatego też pojęcie zawartości ciał obcych w smarach jest rzeczą bardzo względną i ulega zmianom w miarę wytwarzania nowych gatunków.

Badając smary pochodzenia mineralnego, oznaczamy w nich jako ciała obce: substancje bitumiczne czyli smoliste, popioły i żywice. Prócz tego zwracamy uwagę na barwę i przezroczystość, przyczem ustalilo się mniemanie, że dobry smar powinien być jasny i zupełnie przezroczysty. W rzeczywistości jednak poglądy te opierają się daleko więcej na wymaganiach handlowej niż technicznej natury, a przyczynę swego powstania czerpią z tej epoki, kiedy od olei roślinnych przechodzono w technice do mineralnych i starano się tym ostatnim nadać wygląd poprzednich. Tą bowiem drogą wytwórcy ułatwiali sobie walkę z konserwatyżmem nabywców, zaś jedni i drudzy mimo woli przywiązywali wagę do tych cech zewnętrznych, które miały rację bytu w smarach roślinnych, ponieważ doświadczenia z mineralnymi były jeszcze zbyt świeże i nieliczne, aby stwierdzić zbyteczność cech jednakowych.

I tak np. zupełna przezroczystość olei roślinnych wymagana jest zupełnie celowo z tej racji, że brak jej pochodzi przeważnie z obecności ciał białkowych i kleistych, które zmniejszają smarowność olejów, a ponadto sprzyjają ich jęczeniu. Natomiast mętny wygląd olejów mineralnych pochodzący może z zawartości parafiny, która bynajmniej nie jest szkodliwa, lecz przeciwnie, zwiększa smarowność. Charakterystyczną wiadomością podaje w tym względzie prof. Washburne z Ohio. Mianowicie jedna z pensylwańskich rafinerii oleju skalnego napotykała trudności w sprzedaży pewnego gatunku swych olejów łożyskowych skutkiem mętnego wyglądu i ciemnej barwy, pomimo że smarowność tego produktu była bardzo wysoka, a wszelkie inne oznaczenia odpowiadały wymaganiom. Wytwórca poddał więc produkt dalszemu rafinowaniu, po którym olej nabrał jasnej barwy i zupełnej przezroczystości. Ciężar właściwy, temperatura zapłnienia i zwięzłość nie uległy przy tem zmianie. Natomiast smarowność rzeczywista znacznie się obniżyła, ale smar znalazł natychmiast chętnych nabywców pomimo ceny wyższej niż poprzednia. Washburne przeprowadził cały szereg podobnych badań porównawczych, na podstawie których stwierdził, że zbyt daleko posunięte rafinowanie, t. j. zbyt staranne

oczyszczenie oleju z tak zwanych części obcych poprawia zewnętrzny wygląd oleju kosztem jego rzeczywistej wartości. Wynika więc stąd, że obecność odpowiedniej ilości pewnych substancji, które przyjęto nazywać ciałami obcymi, raczej sprzyja smarowności, niż ją obniża.

Zjawisko to stwierdza się jeszcze wyraźniej w olejach cylindrowych, od których przed kilkunastu jeszcze laty wymagano daleko jaśniejszej barwy i większej przezroczystości, niż obecnie. Trzeba było długiego czasu i stworzenia specjalnych nazw sprzedażnych, aby przekonać nabywców, że dzisiejsze niemal czarne i zupełnie mętne oleje cylindrowe są bez porównania smarowniejsze od dawnych o „pięknym” wyglądzie.

Przyczyną tej ciemnej barwy dzisiejszych olejów cylindrowych nie jest nic innego jak zawartość części smolistych, skąd wszakże nie wynika, aby ciała smoliste same przez się podnosiły smarowność. Wiadomo bowiem, że właśnie nie są one smarowne, a większa ich zawartość w olejach maszynowych obniża smarowność tych ostatnich bardzo wyraźnie. Z powyższego zestawienia wynika więc, że obecność ciał smolistych w olejach cylindrowych wywiera zgoła odmienny wpływ, niż w maszynowych. Interesująca ta różnica dała powód do specjalnych badań nad charakterem smolistych składników oleju skalnego. Przedstawiają one różnorodne i bardzo skomplikowane związki, których dotąd nie zdołano ściśle określić. Zdaje się jednak, że wysoka temperatura, w jakiej odbywa się odpędzanie olejów cylindrowych, wywołuje polimeryzację części ciał smolistych, które w tym stanie nabierają własności najlepszych smarów. Przekonano się również, że nie tylko przez polimeryzację, lecz i innymi drogami, niektóre substancje smoliste stają się bardzo smarownymi, a mianowicie w obecności pewnych, związków cholesterynowych i estrów wyższych alkoholi cyklicznych, z którymi zdają się tworzyć połączenia molekularne.

To też różne nowe gatunki olejów maszynowych zawierają znaczne ilości ciał smolistych w takiej właśnie postaci i podobnie jak oleje cylindrowe, pomimo ciemnej barwy, zyskują przez to wiele na smarowności. Nie należałoby więc już dzisiaj przy badaniu smaru poprzestawać na samym tylko oznaczeniu zawartości ciał smolistych, lecz określać ponadto w jakiej postaci są zawarte. Przedstawia to jednak dużo trudności, ponieważ sam charakter chemiczny tych związków nie jest określony. Z drugiej strony należy mieć na uwadze, że substancje smoliste w tej czy innej postaci, bynajmniej nie wywierają chemicznie szkodliwego wpływu na metal. Wszystko sprowadza się więc do tego tylko pytania: czy znajdują się one w oleju w postaci zwiększającej czy zmniejszającej jego smarowność rzeczywistą. Należy więc raczej zaniechać oznaczania substancji smolistych, którego wartość jest czysto akademicka, a wnioski praktyczne wyprowadzać tylko z bezpośredniego oznaczania smarowności.

Poza stroną barwy, połączoną z obecnością ciał smolistych, istnieje druga strona zewnętrznego wyglądu olejów, t. j. ich przezroczystość, z którą sprawa ma się podobnie jak z barwą, tem bardziej, że ciemnemu zabarwieniu zwykle towarzyszy mniejsza lub większa mętność smaru. Mętność ta, jak było już powiedziane, może pochodzić z zawartości parafiny, co zdarza się niekiedy w olejach galicyjskiego i amerykańskiego pochodzenia. Zjawiska takie, podnoszące smarowność, należy jednak uważać za wypadkowe, ponieważ każdej rafinerii zależy raczej na wydobyciu wszystkiej parafiny, jako materiału znacznie cenniejszego od oleju.

Mętność smaru może być jednak nie tylko wypadkowa, ale pochodząca z domieszek wprowadzonych celowo dla podniesienia smarowności. I tak np. związki wspomniane poprzednio, a tworzące z ciałami smolistymi substancję o wysokiej smarowności, nie są całkowicie rozpuszczalne w olejach, lecz pozostają w nich w postaci galaretowatej zawiesiny o charakterze koloidalnym.

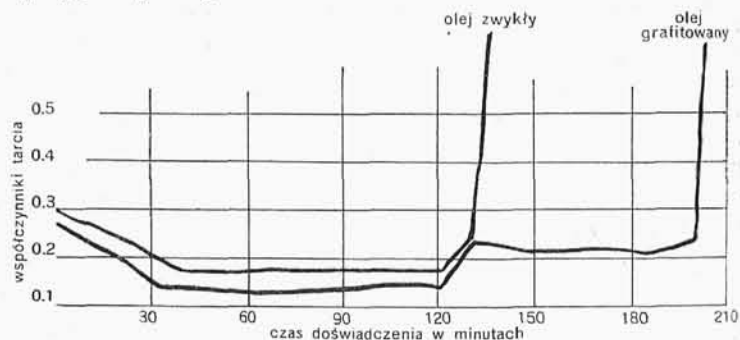
Inny jeszcze sposób podniesienia smarowności polega na domieszce grafitu. Ta jego własność znana jest już od dawna, lecz nie potrafiono jej dotąd należycie spożytkować. Grafit bowiem, zmieszany z olejem, osadzał się szybko na dnie łożysk i pozostawał bez wpływu na smarowanie, a użyty do smarownic, tworzył osad zatykający kanały i stawał się tylko przeszkodą dla dopływu oleju. Dopiero w ostatnich latach zdołał Acheson w Niagara Falls otrzymać grafit w po-

staci zawiesiny, zupełnie nie wydzielającej się z oleju. Wynalazek ten zachęcił i innych do szukania sposobów trwałego zemulsonowania (jeśli tak można się wyrazić) grafitu z olejem i na tej drodze powstały w ciągu dwóch czy trzech lat ostatnich nowe gatunki smarów, jak Oildag, Rheokol, Grafitol i inne.

Jedne z nich są zawiesiną grafitu w zwykłym mineralnym oleju maszynowym z domieszką konieczną tych substancji, które warunkują trwałość zawiesiny. Inne zawierają ponadto w zawieszynie owe już wspomniane specjalne gatunki mydeł, związki smoliste i cholesterynowe. Jeszcze inne wreszcie, przeznaczone specjalnie do maszyn szybkoobrotowych, zawierają oprócz grafitu w zawieszynie, mydła koloidalne i estry wyższych alkoholi cyklicznych.

Badaniem nowych tych smarów zajęli się specjalnie profesor uniwersytetu w Pardue C. H. Benjamin i profesor instytutu technologicznego w Filadelfii C. F. Mabery. Pierwszy z nich badając jeden ze wspomnianych smarów grafitowych stwierdził, że przy obciążeniu łożyska, wynoszącym 8,7 kg na 1 cm² przy 500 obrotach wału na minutę, tarcie zmniejszyło się o 43% w stosunku do tego, jakim było przy smarowaniu typowym olejem maszynowym o ciężarze właściwym 0,908, temperaturze zapłnienia 178° i zwięzłości 6,7 według Englera. Badany zaś smar grafitowy wykazywał ciężar właściwy 0,915, temperaturę zapłnienia 147° i zwięzłość 5,2, przyczem zawierał 0,7% grafitu i 21% substancji, nie będących węglowodorami.

Mabery badał drugi taki smar równoległe ze zwykłym olejem maszynowym na przyrządzie Carpentera, przy obciążeniu 78 kg na 1 cm² i 444 obrotach na minutę, i otrzymał następujące wykresy.



Widać stąd, że dopływ oleju został przerwany po 120 minutach, przyczem współczynnik tarcia wzrastał dla obydwóch olei równomiernie i nieznacznie przez 10 minut, poczem krzywa, odpowiadająca zwykłemu smarowi, podnosi się nagle pionowo, gdy dla nowego smaru grafitowanego następuje to dopiero po 80 minutach, co znaczy, że po przerwaniu dopływu działanie jego trwało 8 razy dłużej.

Wspomniane oleje odznaczają się więc bardzo wysoką smarownością pomimo mętnego wyglądu, gdyż jemu właśnie, t. j. owej zawieszynie grafitu i różnych wprowadzonych składników, smarowność swą zawdzięczają. Nie wynika stąd oczywiście, aby każdą zawiesinę uważać za zapowiedź wyższej smarowności i witać przychylnie każdy brudny olej. Należy tylko uwzględnić tutaj to samo co już powiedziano poprzednio pod względem barwy, t. j. mieć na uwadze, że albo zawiesina jest celowa i wtedy większa smarowność, albo musi ją zmniejszyć przez samą swą obecność. I tu więc jedynym miarodajnym i celowym oznaczeniem jest znowu bezpośrednie określenie smarowności rzeczywistej.

Przechodząc wreszcie do sprawy zawartości popiołu, zaznaczyć wypada, że ma ona znaczenie pośrednie, wskazuje bowiem na zawartość soli metalicznych, które, wydzielając się ze smaru, mogłyby wpływać ujemnie na mechanizm. Może to wogóle zachodzić tylko przy wyższej temperaturze, a więc i określenie zawartości popiołu ma doniosłość tylko dla olei cylindrowych. Oznaczenia tego nie należy bagatelizować, trzeba jednak pamiętać, że nie ilość, lecz raczej pochodzenie popiołu jest doniosłe, ponieważ nie wszystkie organiczne związki metali rozkładają się w tych temperaturach, jakie panują w cylindrach parowych.

Badania przeprowadzone w celu określenia, które mianowicie związki przy rozkładaniu się wpływają szkodliwie na

części maszyn, są nieliczne i niekompletne. Zdaje się jednak, że związki tłuszczowe i rezynaty metali alkalicznych i ziemno-alkalicznych oraz związki tłuszczowe cynku, glinu, ołowiu i żelaza nie są szkodliwe, choćby dlatego, że rozkładają się dopiero przy temperaturach wyższych od tych, jakie panują w cylindrach maszyn. Natomiast szczególnie szkodliwymi mają być związki manganu, chromu i miedzi. O ileby więc dalsze badania potwierdziły słuszność tych poglądów, to należałoby raczej oznaczać zawartość tych 3-ch metali, niż popiołu wogóle.

Chodzić tu może oczywiście tylko o ilości, przewyższające 0,1 do 0,2%, ponieważ ślady chromu a zwłaszcza manganu znajdują się prawie zawsze w smarach cylindrowych, skutkiem zawartości tych metali w oleju skalnym.

Żywice lub ciężkie oleje żywicowe dodawane bywają do smarów w celu podniesienia ich żywicości. Należy to jednak uważać bezwzględnie za fałszowanie produktu, ponieważ obecność tych ciał, o ile są w stanie swobodnym, nietylko zmniejsza smarowność rzeczywistą, lecz skutkiem kwaśnego odczynu wywiera bezpośrednio wpływ szkodliwy. Żywice należą więc do tych substancji, które istotnie nazwać należy ciałami obcymi w smarach. Nie stosuje się to jednak do mydeł żywicznych, które są smarowne, mają odczyn obojętny i dodawane bywają celowo, a nawet stanowią podstawę smarów stałych. Rzeczą ważną jest tylko oznaczenie ciał żywicznych swobodnych, lecz podobnie jak dla ciał smolistych miałyby ono tylko wartość akademicką. Wiedząc bowiem, że odczyn swobodnych żywic jest kwaśny, wystarcza najzupełniej do celów technicznych samo tylko oznaczenie kwasowości, bez względu na źródło, z jakiego ona pochodzi.

Celowość przyjętych dla smarów oznaczeń laboratoryjnych była już niejednokrotnie omawiana i potwierdzana przez jednych, a kwestionowana przez drugich. Zastanowienie się nad tym przedmiotem zdaje się być jednak ponownie pożądane z powodu różnych nowych rodzajów smarów, wzmiankowanych tu ogólnikowo. Szczegółowe ich wyliczanie i opisywanie wychodzi poza ramy przedmiotu. Należy jednak zaznaczyć, iż twierdzenie, że to, co wczoraj nie było smarem, stać się nim może jutro, nie jest tylko zwrotem literackim. Dziś już bowiem pojawiły się w Ameryce smary cylindrowe, które olejów ani tłuszczów wcale nie zawierają. Są to odmiany wspomnianego już Oildagu, Rheokolu i Grafitolu,

t. j. zawierają grafit połączony z innymi substancjami w postaci trwałej zawiesiny o charakterze koloidalnym, lecz nie w oleju, a w wodzie. Taki Grafitol wodny odbiega więc już całkowicie swym charakterem od używanych dotąd smarów i nie może być oceniany drogą jednakowych metod, z wyjątkiem bezpośredniego oznaczenia smarowności rzeczywistej. Jasną jest bowiem rzeczą, że każdy produkt, który służyć ma jako smar, temu właśnie oznaczeniu odpowiadać winien.

Przyrządów do bezpośredniego oznaczania smarowności istnieje znaczna liczba i otrzymywane na nich wyniki doświadczeń są różne. Różnice te wszakże jakkolwiek byłyby duże, mają tylko drugorzędne znaczenie, ponieważ wogóle nie może być mowy o jakiejś smarowności bezwzględnej. Chodzi tylko o porównanie smarów, przeznaczonych do jednakowego celu w jednakowych warunkach doświadczenia. Jakikolwiek więc system przyrządu zostanie obrany, należy zawsze go i nadal stosować.

Z zestawienia wszystkich wywodów poprzednich wynika, że należałoby zaniechać niektórych oznaczeń, będących dotąd w użyciu, a przynajmniej nie wyciągać z nich żadnych bezpośrednich wniosków praktycznych, natomiast polegać tylko na następujących oznaczeniach:

- dla smarów łożyskowych 1) kwasowość bezpośrednia, 2) smarowność rzeczywista;
- dla smarów cylindrowych 1) kwasowość bezpośrednia, 2) glicerydy kwasów tłuszczowych, 3) temperatura zapłnienia, 4) smarowność rzeczywista.

Przyrządy do oznaczania smarowności rzeczywistej są dosyć kosztowne i nawet te instytucje przemysłowe, które mają własne pracownie chemiczne, rzadko je posiadają. Rozporządzają nimi niektóre pracownie chemiczne specjalne, lecz system przyrządu nie został w nich ujednostajniony. Byłoby więc może na dobre, aby Stowarzyszenie Techników, a raczej istniejące przy nim Koło Chemików zajęło się specjalnie zbadaniem różnych istniejących dotąd przyrządów do bezpośredniego oznaczania smarowności i wyborem najodpowiedniejszego systemu, dla uznania go jako obowiązujący przy badaniach porównawczych.

Dr. St. Bereza,
kierownik pracowni chemicznej Tow. „Argos“

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Nowy pomysł odlewania bloków stalowych z pieców martenowskich.

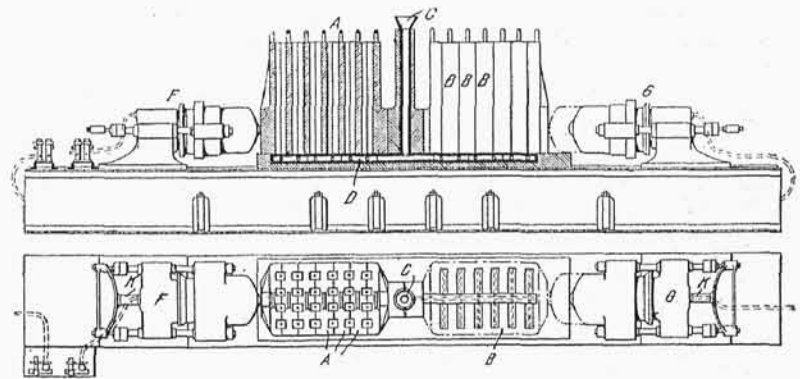
Przy przyjętym powszechnie sposobie lania bloków w formach żelaznych następuje wiele trudności przy odcinaniu dolnych nadlewów i rozdzielaniu bloków, jeśli napełnianie form odbywa się jednocześnie od dołu ze wspólnego kanału, zarówno jak i przy wyjmowaniu bloków z form, zwłaszcza po dłuższym użyciu tych ostatnich.

W celu usunięcia tych niedogodności, M. Defays-Lauser w Brukseli obmyślił sposób lania bloków z pieców martenowskich, przedstawiony schematycznie na załączonym rysunku. Zamiast całkowitych, zastosowane są formy składane z płyt stalowych.

Tak skonstruowane formy ustawia się ponad wspólnym kanałem D, połączonym z lejem C, pomiędzy dwoma tłokami F i G, poruszonymi powietrzem sprężonym, wodą lub parą. Przygotowane do napełnienia formy ściska się mocno za pomocą wspomnianych tłoków, przyczem tłok G zajmuje położenie wskazane na rysunku linią kreskową. Gdy wlany w formy metal nieco zastygnie, tłok G z pomocą dodatkowego tłoczka K cofa się w tył, a jednocześnie tłok F przesuwa wszystkie formy naprzód, skutkiem czego dolne nadlewy zostają ścięte i bloki oddzielone jedne od drugich. Przez zmniejszenie ciśnienia pomiędzy blokami następuje rozluźnienie samych form składanych, które w ten sposób dają się łatwo zdejmować.

Pomysł ten, zastosowany w jednej ze stalowni belgijskich, miał się okazać według *Stahl u. Eisen* nader praktycznym. Daje on nietylko oszczędność na czasie i kosztow-

nej robocie ręcznej, lecz również i na paliwie. Skutkiem bowiem rychlejszego i szybszego usunięcia form składanych, niż się to da zrobić ze zwykłymi formami, odlane bloki mogą być oddane do dalszej obróbki, a więc na dodatkowe ich roz-



grzanie potrzeba będzie zużyć mniej paliwa. Same formy dają się łatwiej konserwować. Wreszcie należy zaznaczyć, że gęsi z tych form mają na całej wysokości prawidłowy kształt prostokątny, co nie jest bez znaczenia przy dalszej obróbce, zwłaszcza przy walcowaniu.

Pracownik Rateau.

Z komunikatu, przedstawionego przez głośnego uczonego inż. Rateau w d. 7 marca r. b. w Société des ingénieurs civils, przytaczamy punkty ważniejsze.

Wobec wielkiego rozwoju w ostatnich czasach turbin parowych, dawała się odczuwać nagląca potrzeba dokładnego zbadania tych maszyn w różnych warunkach pracy, jakie się następują w praktyce.

Dotychczasowe metody, stosowane do pomiarów turbin parowych, sprowadzały się do dwóch następujących.

1) Pomiary turbin stałych, lądowych wykonywa się z pomocą dynamomaszyn, pochłaniających pracę dostarczaną przez turbiny. Wyniki jednak, otrzymane tą metodą, są niepewne w granicach od 1 do 2%, gdyż różne przyrządy elektryczne, używane do pomiarów, nie dają nam również większej pewności. Sprawność dynamomaszyn nie jest nam znana z dostateczną dokładnością. Przytem, dla wielkich maszyn sprawność może być określona jedynie drogą uboczną: mierzy się mianowicie straty przy jałowym biegu i oblicza się straty na drodze rachunkowej dla obciążenia; rachunek ten opiera się zaś na założeniu, że pola elektryczne i magnetyczne pozostają niezmiennie przy jakimkolwiek obciążeniu, co tylko w przybliżeniu jest prawdą.

2) Do badania turbin okrętowych używano dynamometru ze zwierciadłem wirującym, obmyślonego przez samego Rateau przed 20 laty, a znanego obecnie pod nazwą dynamometru Hopkinsona. Użycie jednak tego przyrządu w praktyce sprawia wielkie trudności ze względu na potrzebę uprzedniego tarowania go, co nie jest łatwe do wykonania.

W r. 1908 Rateau, pragnąc zbadać dokładnie działanie stworzonego przez siebie nowego typu turbin i sprawdzić dokładność założeń obliczeniowych, zajął się budową, możliwie czułego, a zarazem statecznego pracomierza, nadającego się do wykonywania pomiarów przy zmianach w szerokich granicach pracy i szybkości turbin.

Nowy ten przyrząd jest pompą wirującą odśrodkową. Na wale, obracającym się w dwóch łożyskach i bezpośrednio łączącym się z wałem turbinowym, osadzony jest wirnik bronzowy, umieszczony w kożuchu ruchomym, nader czułym na wielkie oddziaływanie. W tym celu kożuch spoczywa

w dwóch pierścieniach kulek, umieszczonych w podporach, stanowiących całość ze wspomnianymi łożyskami. Pod działaniem bardzo małej siły obwodowej kożuch pompy zaczyna się już obracać.

Wirnik pompy przetwarza pracę turbiny na energię kinetyczną wody. Pędzona przez wirnik woda, uderzając o występy wewnętrzne kożucha, wywiera nań parcie, które się przenosi zapomocą sztywno połączonej z kożuchem beleczki na ramię wagi. Na dźwigni wagi zawieszono odpowiednio ciężary i dynamometr do mierzenia wywieranego parcia, o bardzo sztywnej sprężynie, w celu zmniejszenia wahnięć, powstających skutkiem drobnych zmian momentu obciążenia. Prócz tego, do pochłaniania wstrząśnień służy jeszcze tłumik olejowy, tak, iż opisywany przyrząd odznacza się zupełną statecznością.

Ponieważ względnie mała ilość wody musi pochłaniać wielką ilość energii, np. przy 800-konnej turbinie 140 ciepł. na sek., to zmiana wody w przyrządzie musi odbywać się bardzo szybko. W tym celu wpuszcza się do niego wodę z wodociągu lub też pompuje się ją pompą specjalną. Tak np. przy 800 k. m. i w założeniu, że woda nagrzewać się będzie do 50° C., musi przez przyrząd przepływać około 31 l na sek.

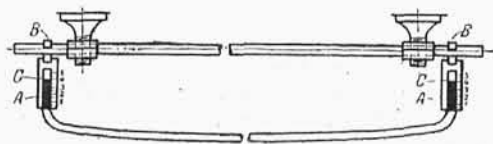
Dla możności regulowania wypływu wody, a tem samem i dopływu, przed wylotami umieszczone są zrównoważone suwaki; na giętkich przewodach, odprowadzających wodę ciepłą, kurki pomocnicze.

Godnem jest zaznaczenia, że z jednym z takich przyrządów Rateau pokusił się w d. 26 stycznia r. 1909 o sprawdzenie wartości mechanicznego równoważnika ciepła. Wartość przezeń otrzymana wynosi 426,8 *kgm*.

Dla porównania przytaczamy, że Joule otrzymał 425,4 *kgm*, Rowland, który powtórzył doświadczenia Joula, 426,5 *kgm*, Reynolds i Moorby 426,8 *kgm*. Z pomocą ogrzewania wody prądem elektrycznym Griffith otrzymał 427,8 *kgm*, Shuster i Gaunon 427,4 *kgm*, Callendar i Barnes 427,1 *kgm*.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Poziomowanie wałów pędni. Rys. załączony przedstawia proste urządzenie pomocnicze przy poziomowaniu pędni. Końce rurki gumowej połączone są z rurkami szklanymi, osadzonymi w oprawie drewnianej A, zaopatrzonej w odpowiednią skalę. Zapomocą haczyków żelaznych B, przymocowanych do opraw drewnianych, zawieszają



się je na wale a rurkę napełnia się wodą. Obserwując poziom wody w obu rurkach w C i odczytując wskazania skali, otrzymuje się dane dotyczące nastawienia wału.

Domieszka miedzi do żelaza, jako środek przeciw rdzewieniu. The American Sheet and Tin Plate Co. dokonało w tym względzie doświadczeń ze zwykłą zasadową stalą martenowską i bessemerowską, dodając w tym celu do stali w piecu lub gruszcze raz po 0,15%, drugi raz po 0,25% miedzi. Po przewalcowaniu tej mieszaniny na blachę falistą, tę ostatnią wystawiano pod gołym niebem na oddziaływanie atmosferyczne. Próby te wykazały, że blachy żelazne z domieszką miedzi opierały się dwa razy dłużej wpływowi atmosferycznym, niż blachy zwykle bez takiej domieszki, przytem jednak istotnej różnicy w odporności blach z mniejszą i większą zawartością miedzi nie stwierdzono. Też blachy okazały się 80—100 razy odporniejszymi na działanie 25%-wego roztworu kwasu siarczanego, niż blachy nie zawierające w sobie miedzi.

Nowy sposób holowania statków na kanałach. Najwięcej rozpowszechniony sposób holowania statków zapomocą holowników parowych pozostawia bardzo wiele do życzenia. Jest on nietylko kosztowny, gdyż zaledwie około 25% energii teoretycznej jest na właściwy cel spożytkowane, lecz i szkodliwy ze względu na powstające od uderzenia kół fale wody, niszczące dno i brzegi kanałów. Holowanie np. za pomocą lokomotyw elektrycznych nabrzeżnych jest również wielce niepraktyczne ze względu na potrzebę omijania rozlicznych urządzeń na brzegach do ładowania i wyladowywania statków.

Radca budowlany Koss, wytykając powyższe braki, wystąpił z nowym sposobem holowania statków, nad którym zostały dokonane

próby na kanale trzeczkiłometrowej długości z Dortmundu do Ems. Inż. Koss zastosował rodzaj szyny sprężystej, którą tak umocował na dnie kanału, iż bez trudności w każdym miejscu może być podniesiona na wierzch wody w celu reparacji lub rewizji, w kierunku zaś poziomym tylko nieznacznie się może odchylić od swego normalnego położenia. Szynę tę obejmują dwie pary rolek, napędzanych przez mechanizm, umieszczony na specjalnym niewielkim holowniku. Rolki działają na wzór walców, ściskając mocno szynę.

Przy pierwszej próbie do holownika przyczepiono statek dość dużych wymiarów, zasilający prądem elektrycznym silnik do napędu rolek, a do tego statku, dla zwiększenia obciążenia, jeszcze statek spacerowy. Holownik ruszył z miejsca zupełnie spokojnie — i pomimo nieprzyjawnego wiatru, ciągnąc statki, przebiegł w ciągu godziny 3 *km*, t. j. z szybkością, dla jakiej był zbudowany. Przy drugiej próbie holownik ten ciągnął wielką ładowną barkę z tą samą sprawnością co i po raz pierwszy. Rzecz jasna, że silnik na holowniku może być zasilany prądem z przewodnika, przeprowadzonego nad kanałem, jak to zresztą było zastosowane na pewnym odcinku przy opisywanych próbach. Również i inne sposoby napędu rolek nie są tu wyłączone.

Inżynier Koss spodziewa się, że przy jego systemie da się wyzyskać 75% mocy teoretycznej zamiast dotychczasowych 25%. Nie ulega wątpliwości, że o praktycznym zastosowaniu pomysłu rozstrzygną względy ekonomiczne.

Krajanie metali pod wodą było dotychczas połączone z wielkimi trudnościami i kosztami, gdyż wszystkie do tego celu używane narzędzia wykonywały swe zadanie nieekonomicznie. Prócz młotka i zwykłego dłuta, używanych przez nurków do pracy pod wodą, zastosowano do tego celu w ostatnich czasach wprowadzane w ruch zapomocą sprężonego powietrza dłuta i napędzane z ponad powierzchnię wody piły tarczowe. Dzięki dłułu pneumatycznemu można prawie zawsze osiągnąć pożądaną cel, gdy tymczasem piła tarczowa daje się zastosować tylko w pewnych odpowiednich wypadkach.

Obecnie chemiczne zakłady „Elektron“ wpadły na myśl zastosowania pod wodą metody krajania i spawania metali zapomocą płomienia tleno-wodorowego, używanej już z dobrym wynikiem na powietrzu. Palenie się płomienia pod wodą zostało osiągnięte przez przysrubowanie opatentowanej, wydrążonej głowicy, umieszczonej na zwykłym palniku, i doprowadzenia sprężonego powietrza do płomienia. Sposób ten jest obecnie podobno już tak udoskonalony, że krajanie metali pod wodą odbywa się równie szybko, jak i na powietrzu.

ARCHITEKTURA.

Przekształcenie fortu na kolonię robotniczą.

Położona w gminie Deurne, przypadająca na rozszerzenie Antwerpii dawna budowla fortowa, zwana „Fortin de Deurne”, przeznaczona została do przemiany na kolonię robotniczą. „Comité de patronage des habitations ouvrières d'Anvers” kupił od rządu belgijskiego 11 ha gruntu oraz polecił opracowanie planu znanemu architektowi niemieckiemu prof. J. Stübbenowi.

Fort (rys. 1) składa się z budowli dla załogi, środkowej płaszczyzny, ufortyfikowanych wałów, leżących przed nimi fos, oraz z okalającego cały zespół, obsadzonego drzewami, stoku. Jako przewodnie założenia przy opracowywaniu odpowiedniego rozplanowania było użycie o ile możliwości do celów mieszkalnych kazamat załogi, niezabudowanie płaszczyzny fos oraz zachowanie drzew oraz murawy stoku.

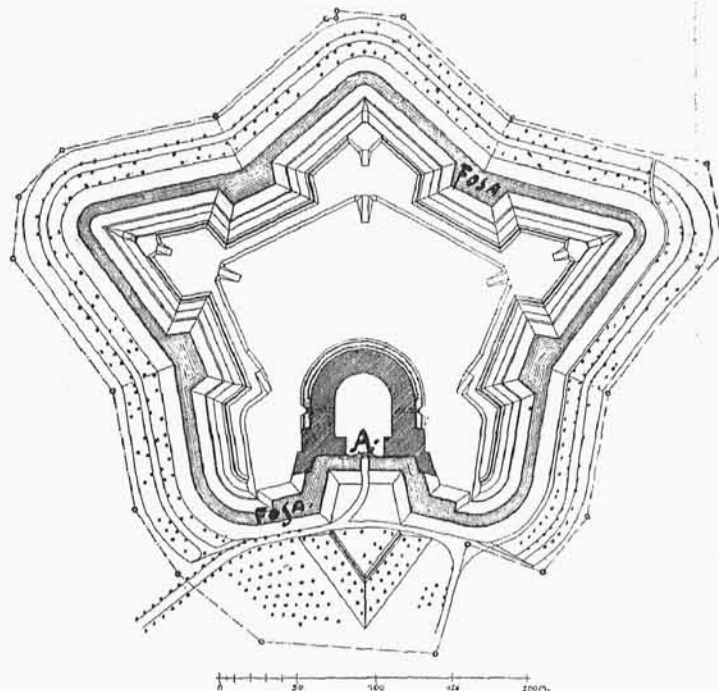
Plan zabudowania, który musiał organicznie związać się z otoczeniem, wskazany jest na rys. 2. Głównymi arteriami doprowadzającymi są: idąca z Antwerpii aleja *A*, rozgałęzienie *B* drogi wiodącej z Herenthalu oraz od kościoła św. Rocha idąca ulica *C*. Cały teren podzielony jest ulicami o szerokości 8–13 m na 8 bloków budowlanych, z których środkowy zawiera przekształcony budynek załogi. Pozostałe bloki są w ten sposób rozparcelowane, iż powstało 241 działek pod małe domki, dalej znajduje się 231 domków dla jednej rodziny, o szerokości lica 4,8–5 m oraz 10 domów narożnych o cokolwiek większych wymiarach dla celów handlowych, każdy z dwoma mieszkaniami. Do tego dochodzi środkowy blok z 20 mieszkaniami w dawnym budynku dla załogi oraz 6 nowych domów dla jednej rodziny. Ogólna liczba mieszkań wynosi przeto 277. Domki są trojakiego typu: rządowe, grupowe i oddzielnie stojące; odstępy służą wielokrotnie do zachowania istniejących drzew. Ustawienie budynków wzdłuż ulic i placów jest tego rodzaju, iż wszędzie powstawać winny bezwzględnie zajmujące i urozmaicone obrazy.

Zachowanie całej fosy fortowej było bezcelowe, skutkiem braku świeżej wody do picia oraz skutkiem obawy możliwego zanieczyszczenia. Bloki urządzono przeto w ten sposób, iż fosa, zasypana ziemią z rozebranych wałów, leży wewnątrz płaszczyzny ogrodów. Jedynie leżąca na przedniej stronie budowli dla załogi część fosy ma być zachowana wraz z tą budowlą. Przebudowa tej ostatniej jest projektowana w ten sposób, iż przede wszystkim odłącza się półkrąg z mieszkaniami dla załogi od reszty budowli zapomocą 5,5 m szerokości z przejazdami (rys. 2). Każdy z 18 sektorów półkola, zamienia się na jedno mieszkanie dla jednej rodziny, składające się z dwu piwnic, jednego pokoju i jednej kuchni na parterze oraz 2 sypialni w poddaszu. Ostatnie powstało w miejsce dotychczasowego pokrycia. I tutaj do każdego mieszkania należy odpowiedni ogródek. W oficynach kazamatowych (bez nadbudowania poddasza) mają być urządzone z jednej strony stajnie i wozownie, z drugiej zaś warsztaty, jadalnia i dwa sklepy z należącymi do nich mieszkaniami.

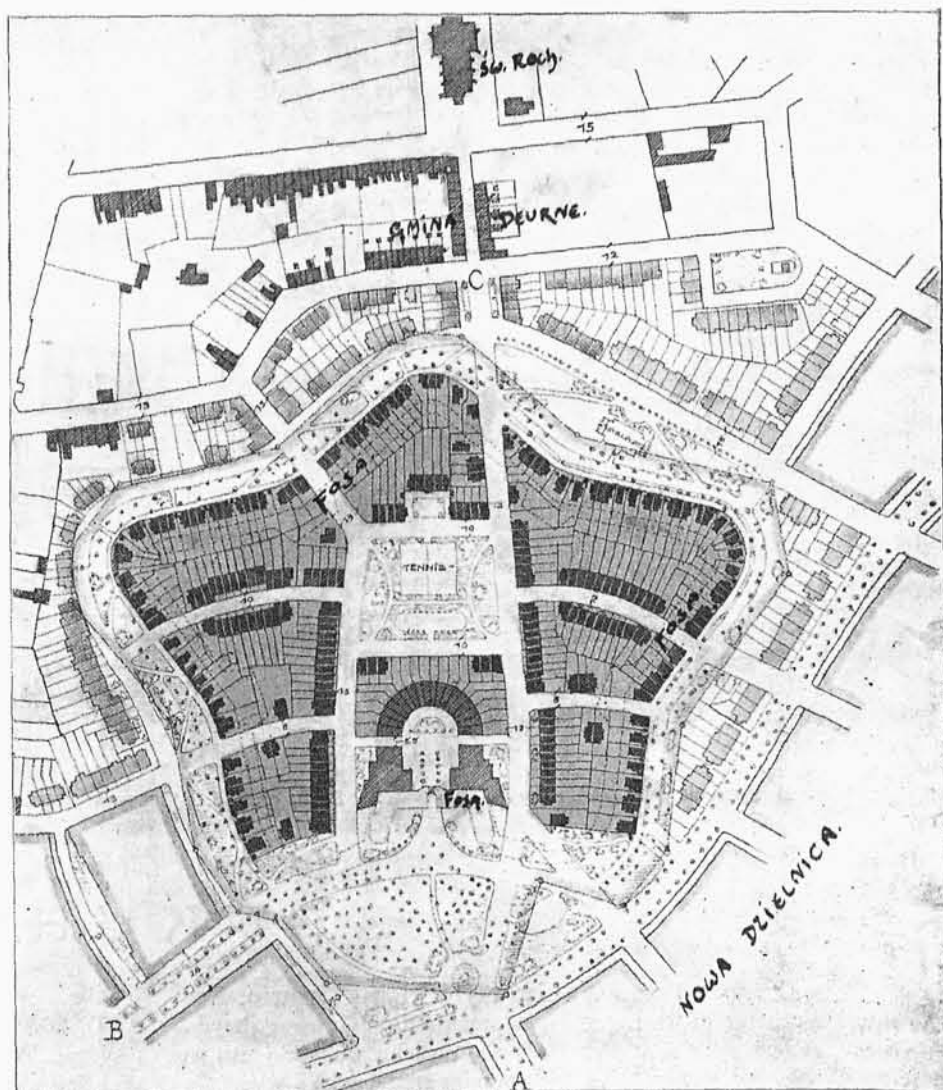
Na wolnych przestrzeniach zachowana została zielona łąka środkowa z placem zabaw, oraz place tenisowe, jako też cała miejscowość otaczającej, porośniętej pięknymi drzewami oraz miejscami rozszerzony stok dawniejszej twierdzy.

Ekonomiczna możliwość tej kolonii zasadza się niezależnie od taniej ceny terenu na skromnych wymaganiach, jakie stawiane są według belgijskich zwyczajów, umocowaniu ulic, wymiarom oraz wyposażeniu pomieszczeń mieszkalnych.

Wł. Wróbel.



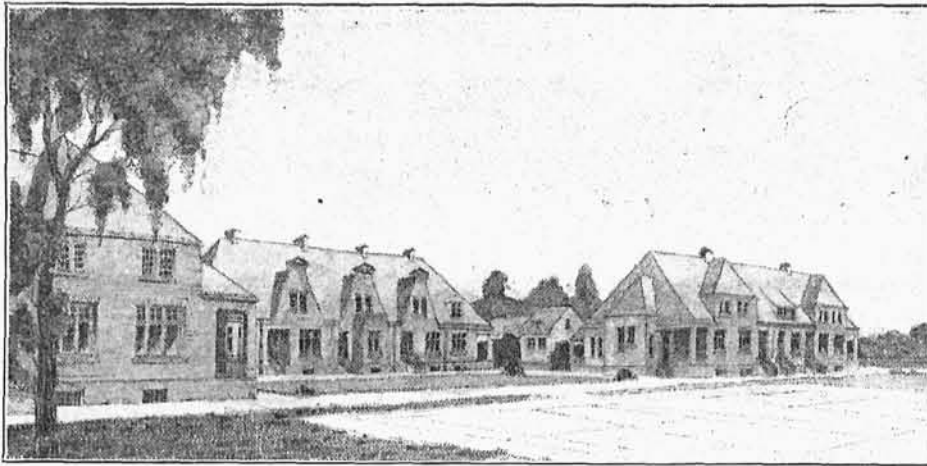
Rys. 1. Plan fortu „de Deurne” pod Antwerpią. *A*—mieszkania załogi.



Rys. 2. Projekt nowego zabudowania fortu.

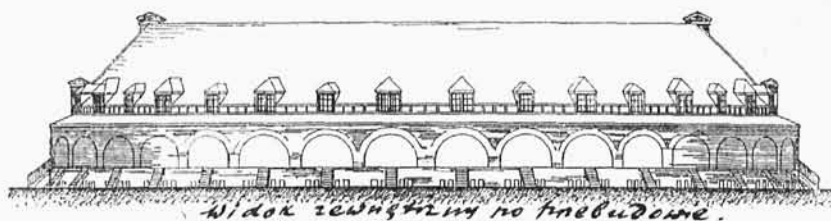
Arch. prof. I. Stübben.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

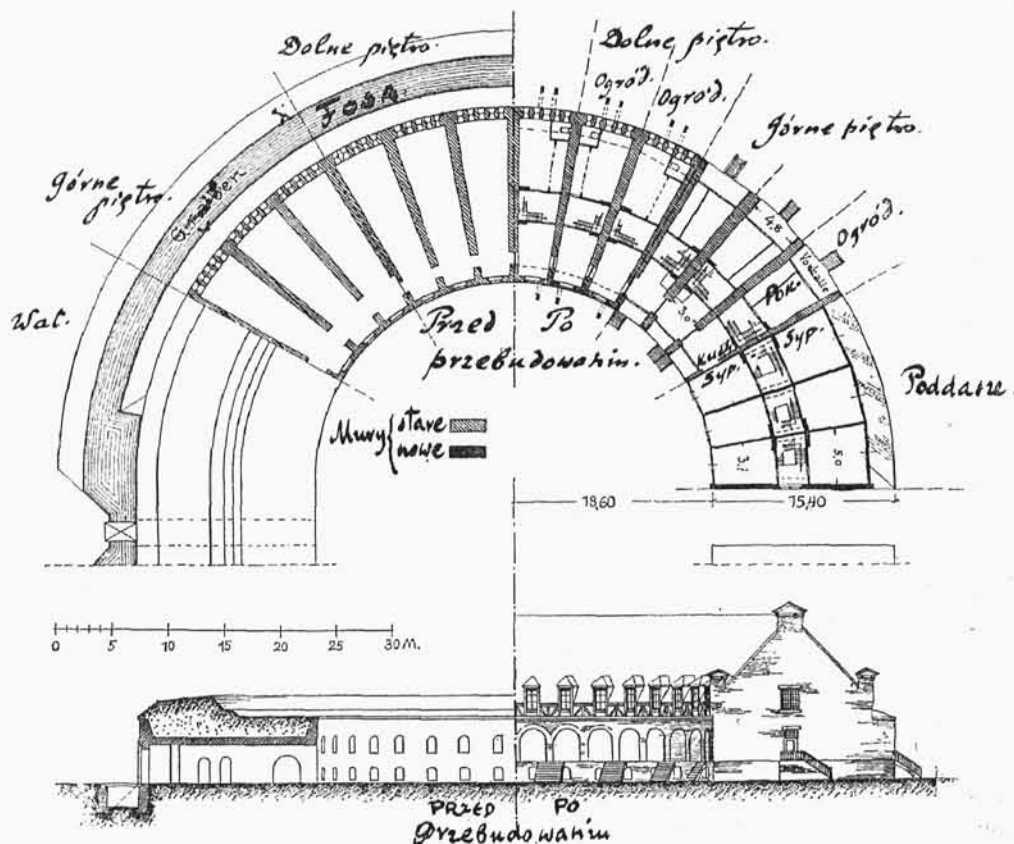


Rys. 3. Widok domków przy placu tenisowym.

Arch. J. Stübben.



Widok zewnętrzny no przebudowane.



Rys. 4. Przekształcenie mieszkań załogi na mieszkania robotnicze.

Arch. prof. J. Stübben w Berlinie.

Posiedzenie Koła Architektów z d. 13 czerwca r. b. wypełnione zostało odczytem p. Wróbla: „O projekcie podziału Warszawy na strefy”. W myśl tego projektu Warszawę podzielono na szereg dzielnic o różnym charakterze, jak np. strefa centralno-handlowa, mieszkaniowa, staromiejska, handlowo-fabryczna, parkowa, fabryczna. Dla strefy centralno-handlowej wysokość domów dopuszcza się $1\frac{1}{2}$ raza wzięta szerokość ulicy; zaś dla strefy mieszkaniowej—1 raz wzięta szerokość ulicy. W zależności od rodzaju strefy znajduje się i sposób zabudowania jej przez pewną kategorię budynków; np. w strefie mieszkaniowej wyłączone są fabryki, wywołujące hałas lub szkodliwe dla zdrowia. Dla lepszej orientacji wszystkie zakłady przemysłowe podzielone są na 3 kategorie, określające w jakiej strefie mogą się one znajdować. P. Gravier, uzupełniając objaśnienia p. Wróbla, dodał, że poza granicami miasta winien znajdować się pas szeroki zieleności, otaczający Warszawę od strony kierunku wiatrów, t. j. od południo-zachodu; pas ten zajęty na parki i ogrody, będzie terenem do spaceru oraz zbiornikiem świeżego powietrza. Strona północno-wschodnia winna być zajęta pod budowę fabryk. Szereg rysunków uzupełniał ten odczyt. Po odczycie uchwalono, aby prace p. Wróbla i Gravier'a podać do pism najbardziej poczytnych.

W sprawie wniosków p. Gravier'a o tynkowaniu domów oraz zabudowaniu Warszawy domami wielopiętrowymi, uchwalono: aby drogą prywatną zapytać się kolegów z Petersburga, jak przepisy co do tynkowania traktują się w Petersburgu; co się zaś tyczy domów wielopiętrowych, to wskutek zrzeczenia się p. Trzczińskiego, postanowiono prosić Radę Stow. Tech. aby zaprosiła p. Gravier'a do Komisji obradującej nad tą sprawą. Delegatem Koła do Komitetu oceny artykułów w *Przebiegach*, przeznaczonych do nagrody, wybrano p. Wróbla. W. J.

Odnowienie Wawelu. Prace nad odnowieniem zamku wawelskiego postąpiły znacznie. Szerokie baszty, na których szczycie zbierała się woda i śnieg, niszcząc mury, odrestaurowano i nakryto dachem śpiczastym. Wał od strony ul. Kanoniczej, wzniesiony przez wojsko austriackie, zniszczono już zupełnie. Bardzo ciekawe odkrycia zrobiono w sali senatorskiej. Odkryto tam mianowicie piękne freski, przedstawiające turnieje rycerzy. Przy odnawianiu fundamentów znaleziono również fundamenty bardzo starych budowli, o których istnieniu niema wzmianki nawet w najstarszych kronikach. Obok fundamentów w ziemi, znaleziono niezwykle cenne figurki i płaskorzeźby z terrakoty, przedstawiające bożków greckich. Rzeźby te, pochodzące — według orzeczenia znawców — z czasów bardzo zamierzchłych, postanowiono umieścić w zbiorach muzealnych na Wawelu.

KONKURSY.

Z konkursu na gmach uniwersytecki we Lwowie. Koło Architektów polskich we Lwowie przystępuje do zbiorowego wydania prac, nadesłanych na konkurs nowego gmachu uniwersytetu we Lwowie. Wydawnictwo to, oprócz prac nagrodzonych i wyróżnionych, obejmuje również wszystkie wybitniejsze prace, nadesłane na konkurs. Wobec tego, iż nazwiska autorów prac nienagrodzonych nie są znane, Koło Architektów polskich zwraca się do autorów pro-

jektów, oznaczonych godłami: Próba, Lutnia, Podwórze-Ogród, A. D. 1661, 3-1913, X-Y, Tibi patria, Trójbarwne Koło, Wiedza i Wiara, Polskiej nauce, Szkic, Pająk, Skala, Znicz i Brevitas, aby zechcieli zakomunikować Kołu swoje nazwiska pod adresem: Lwów, Zimorowicza 9, do d. 20-go b. m. Prace autorów, którzy nazwisk nie podadzą, będą wydane anonimowo.

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).