

PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

Nr. 13

WARSZAWA, 3 LIPCA 1935 R.

Tom LXXIV

TREŚĆ:

- Ś. p. prof. dr. Feliks Kucharzewski.
Emaljnictwo na tle nowszych prac badawczych. inż. M. Lenartowski.
Rola inżyniera w planowaniu osiedli i regionów (dok.), inż. Z. Rudolf.
Zagadnienie kontroli w praktyce fabrycznej. Inż. Z. Lutosławski.
Mosty warszawskie pod względem hydrotechnicznym. inż. A. Legun-Biliński.
Polski silnik szybowcowy. inż. J. Hoffman.
Względne posuwy tłoka i korby. prof. L. K.
Bibliografia.
Nekrologja.

SOMMAIRE:

- † Prof. Félix Kucharzewski.
L'industrie de l'émaillage avec égard aux récentes recherches scientifiques, par M. M. Lenartowski.
Le rôle de l'ingénieur dans la préparation des plans de colonies et de rayons (suite et fin), par M. Z. Rudolf.
Le problème du contrôle dans la pratique des usines, par M. Z. Lutosławski.
Les ponts de Varsovie du point de vue hydrotechnique, par M. A. Legun-Biliński.
Un moteur polonais pour planeurs, par M. J. Hoffman.
Mouvements relatifs du piston et de la manivelle, par M. le prof. L. K.
Bibliographie.
Nécrologie.

Ś. p. prof. dr. Feliks Kucharzewski.

Śmierć ś. p. prof. dra *Feliksa Kucharzewskiego* w dniu 12 czerwca r. b. szczególną żalobą okryła wydawnictwo i redakcję naszego pisma, z którym od chwili powstania nazwisko Jego było tak ściśle związane.

Zmarły należał bowiem do grona tych osób, które powołało do życia przed laty sześćdziesięciu „Przeгляд Techniczny”. Na czele pisma stanął *Stefan Kossuth*, lecz *F. Kucharzewski* był jego najczynniejszym i pełnym inicjatywy towarzyszem pracy. Już w trzecim roku istnienia pisma *Kucharzewski* przyjął stały udział w redakcji, od początku zaś r. 1878 przejął w całości redakcję i administrację pisma, prowadząc je następnie przez przeszło 6 lat, t. j. do wiosny r. 1884.

Były to lata, kiedy po klęsce r. 1863 i na ruinach naszych instytucyj politycznych i publicznych w b. Królestwie Polskiem zaczynało się krzewić nowe życie, oparte wyłącznie na samopomocy i na pracy społecznej. *Feliks Kucharzewski*, jako młody wówczas inżynier, z całym zapałem jął się tej pracy, będąc do niej niezwykle przygotowanym.

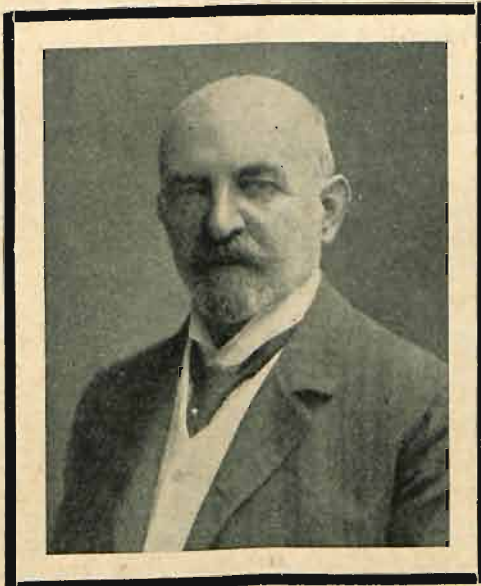
Urodzony w Warszawie w r. 1849, po ukończeniu gimnazjum w mieście rodzinnem *F. Kucharzewski* wstąpił w r. 1865 do Szkoły Głównej na Wydział Matematyczny, gdzie ukończył dwa kursy. W roku 1867 wyjechał do Paryża, wstąpił tam do wyższej szkoły polskiej w Montparnasse, poczem był przyjęty do Szkoły Dróg i Mostów, którą ukończył w r. 1872. Po powrocie do kraju pracował jako inżynier na kolejach Warszawsko-Wiedeńskiej, Brzeskiej i Nadwiślańskiej. Od roku 1877 poświęcił się

zawodowi handlowemu, nie porzucając jednak pracy techniczno-naukowej, którą rozpoczął bardzo wcześnie, bo już w r. 1782, rozprawą „O astronomji w Polsce”, pomieszczoną w „Pamiętniku Tow. Nauk Ścisłych” w Paryżu.

Ś. p. *Feliks Kucharzewski* był jednym z założycieli Stowarzyszenia Techników w Warszawie, gdzie przewodniczył w Wydziale słownictwa technicznego, — długoletnim członkiem, sekretarzem — wreszcie prezesem Komitetu Kasy Mianowskiego, — członkiem zarządu i skarbnikiem Tow. Naukowego Warszawskiego, — członkiem komisji bibliograficznej Akademji Umiejętności w Krakowie, — członkiem korespondentem Tow. Przyjaciół Nauk w Poznaniu. Politechnika Warszawska, uznając wysokie zasługi na polu piśmiennictwa technicznego, wybrała ś. p. *F. Kucharzewskiego* w r. 1919 na profesora honorowego mechaniki technicznej i jej historii, w r. 1920 zaś Polska Akademia Nauk Technicznych wybrała Go na członka rzeczywistego.

Z bardzo wielu prac ś. p. *F. Kucharzewskiego* w języku polskim, a także francuskim i rosyjskim wymienimy najważniejsze, jako to: „Wykład hydrauliki” (wspólnie z *Wład. Klugerem*), „Hydraulika, Kurs Szkoły Politechnicznej”, „Piśmiennictwo Techniczne Polskie”, „Mechanika w swym rozwoju historycznym” i w. i.

Choć zajęcia osobiste zmusiły ś. p. *Feliksa Kucharzewskiego* w r. 1884 do ustąpienia z redakcji naszego pisma, nie przestał być jego stałym i nadzwyczaj cenionym współpracownikiem, zasilając je artykułami z dziedziny mechaniki teoretycznej, a



zwłaszcza z ulubionej swej dziedziny: dziejów techniki i piśmiennictwa technicznego w Polsce.

Jak wytwornym i ujmującym w obejściu był Zmarły, jako człowiek, tak piękna była forma i poprawny język Jego dzieł i artykułów. W ponurych czasach niewoli, kiedy przemoc zaborcy usuwała język polski ze wszystkich dziedzin życia publicznego, usiłując zepchnąć go do rzędu narzecza, ś. p. *Kucharzewski* należał do szeregu tych ludzi, którzy niezmiernym wysiłkiem utrzymywali język nasz na wysokim poziomie środka stale zdolnego do wyrażania pojęć oderwanych, ścisłych i technicznych.

Na polu historii techniki i piśmiennictwa technicznego w Polsce Zmarły mrówczą pracą wydobył i podał ogółowi mnóstwo faktów, które są cennym wkładem do dziejów naszej kultury wogóle. Pismo nasze z dumą i wdzięcznością wspomina tu, że bardzo znaczna część prac ś. p. *Kucharzewskiego* na jego łamach się ukazywała.

Ale tu nie kończą się zasługi Zmarłego dla „Przeгляdu Technicznego”. W pierwszym czterdziestole-

ciu swego istnienia pismo nasze, jako wydawnictwo techniczno-naukowe w kraju rozdartym na trzy części i mało uprzemysłowionym, stale borykało się z trudnościami materialnymi. Ś. p. prof. *Kucharzewski* należał przez długie lata do Koła popierania „Przeгляdu Technicznego”, którego członkowie pokrywali niedobory czasopisma i przeto umożliwiali jego egzystencję.

Kiedy lata wojenne od r. 1914 do 1920 zadaly ciężkie ciosy finansowe „Przełączni Technicznemu” i zagroziły wprost jego bytowi, ś. p. *Kucharzewski* gorąco i skutecznie spódził w utworzeniu spółki wydawniczej, która zwolna doprowadziła „Przełączni Techn.” do dawnej jego objętości. W każdej chwili krytycznej mogła redakcja i wydawnictwo naszego pisma liczyć na światłą radę i cenną pomoc Zmarłego, którego nazwisko będzie zapisane trwałymi głoskami na kartach naszego piśmiennictwa technicznego.

F. Bąkowski.

Inż. M. LENARTOWSKI

Emaljnictwo na tle nowszych prac badawczych.

Emaljnictwo, gałąź przemysłu stojąca na pograniczu ceramiki i technologii metali, od niedawna dopiero stanowi przedmiot zainteresowań naukowych. Wyzwolenie z okresu czystej empirji nastąpiło tu znacznie później niż u pokrewnych przemysłów. Złożyło się na to kilka przyczyn. W pierwszym rzędzie pośrednie niejako stanowisko, wymagające od badacza przygotowania w dwóch dość odległych dziedzinach, sprawiło, że ceramicy chętnie uważali emaljnictwo za należące do przemysłu metalowego, a metalurgowie czekali na wyniki badań ceramików. Drugą najważniejszą może przyczyną naukowego zacofania emaljnictwa jest fakt, że nawet dobrze technicznie postawione fabryki, zaopatrzone w najnowsze urządzenia do produkcji, pozostawiają wytapianie emalji i emaljowanie żelaza przeważnie opiece majstrów.

Fachowcy ci, u nas w kraju zazwyczaj Niemcy lub Czesi, spełniają swe zadania naogół zadowalająco i to kierownictwu fabryki wystarczy. W myśl jednak dawnych tradycyji zawodowych, otaczają oni przeważnie swe recepty, często nie własne, lecz odziedziczone lub poprostu pochodzące od poprzednich ich pracodawców, nimbem tajemniczości w obawie, że przestaną być niezbędnymi. Ludzie ci przeważnie mętne tylko mający pojęcie o teorii emaljnictwa, hamują wszelki postęp w tej dziedzinie, tembardziej, że zarządy fabryk w wypadku, gdy emalja jest dobra, starają się jaknajbardziej iść na rękę zagranicznemu „specowi” i stan ten tolerują. Swoją drogą emaljnictwo jest przemysłem, w którym udana produkcja zależy od tyłu różnych czynników, że doświadczony praktyk w wielu wypadkach da sobie radę szybciej, niż człowiek z najlepszym nawet, ale tylko teoretycznym przygotowaniem.

Z drugiej zaś strony nasze wyższe i średnie szkoły techniczne, których programy emaljnictwo traktują po macoszemu, nie są w możności dać przemysłowi temu odpowiednich sił. W Niemczech stan ten do niedawna taksamo opłakany, uległ zasadniczej zmianie od czasu, kiedy szkoły ceramiczne i hutnicze wprowadziły emaljnictwo jako dział specjalny.

Wydziały ceramiczne uczelni amerykańskich również poszły tą drogą. Od tego czasu przemysł emaljerski wchodzi na nowe tory, poparty zdobyczami naukowymi laboratorjów badawczych. Gdy pierwsze prace, odnoszące się do emalji, pochodzą od specjalistów hutnictwa szklanego i ceramiki (*Seeger, Winkelmann, Schott, English, Turner, Meyer, Havas*), to istnieje dziś już cała plejada młodych badaczy emaljerskich, tworzących coraz ściślejsze podstawy naukowe dla tego skomplikowanego przemysłu.

Postaram się, przechodząc poszczególne etapy pracy emaljerskiej, streścić osiągnięte wyniki naukowe i wartość ich dla produkcji. Na wstępie zaznaczyć należy, że dotąd jedynym poważnym podręcznikiem w tej dziedzinie jest dzieło dr. *L. Stuckerta* „Die Emailfabrikation” (Lipsk 1928), zawierające też wyczerpujące zestawienie literatury, poza nowszą.

Emaljnictwo dzieli się na trzy wielkie działy, zależnie od użytego podłoża metalowego, a to na emaljnictwo blachy żelaznej, żeliwa oraz innych metali. Ograniczę się do emaljnictwa żelaza.

W produkcji rozróżniać będą trzy etapy zasadnicze: 1) przygotowanie podłoża metalicznego, 2) wyrób emalji, 3) emaljowanie. Ze względu na brak ustalonej polskiej terminologii emaljerskiej, używać będą często nazw, urobionych z obcych. W nie-

których wypadkach robotnik polski stworzył wcale szczęśliwe neologizmy, zasługujące całkowicie na przyjęcie.

Emaljowanie, zwane często pospolicie pobieleniem, ma za zadanie pokrycie metalu warstwą szklawa chroniącego podłoże przed korozją. Ze względów higienicznych i estetycznych używa się przeważnie szklaw białych, nieprzejrzystych. Dla osiągnięcia tego zawiera emalja fluorki oraz tlenki metali, noszące nazwę środków mączących. Zewnętrzna strona naczyń, oraz wszelkiego rodzaju szлды emaljuje się często szklawami barwnymi.

1. Przygotowanie powierzchni metalowej pod emalję.

Zasadniczo każda blacha żelazna nadaje się pod emalję. Warunkiem otrzymania dobrego wyniku jest usunięcie kierunkowości własności mechanicznych, występującej często po walcowaniu, lub wytłaczaniu, oraz należyte oczyszczenie powierzchni. Przez wyżarzenie blachy daje się osiągnąć pierwszy z postulatów. Jeżeli naczynia są tłoczone, musi mieć blacha naturalnie odpowiednią ciągliwość i plastyczność. W tym wypadku wyżarzenie następuje po tłoczeniu i spawaniu, a przed kąpielą oczyszczającą.

Emaljownie, nie posiadające własnej walcowni blachy, często mają poważne trudności w razie nieoczekiwanej zmiany własności dostarczanych blach. Stąd też zagranicą wiele firm przeszło na emaljowanie specjalnie niskowęglistych blach „Armco”, droższych, ale nadzwyczaj jednostajnych w składzie, grubości, własnościach mechanicznych i trudno rdzewiejących. Skład chemiczny blachy wpływa silnie na tak ważną dla emaljowania własność, jak współczynnik rozszerzalności. Zmiana tej wielkości może stać się kłeską dla produkcji, gdyż emalja dostosowana do dawnego współczynnika może teraz odpryskiwać dużymi płatami. Naczynie blaszane po tłoczeniu, spawaniu, czy też walcowaniu ma powierzchnię pokrytą zendrą i olejem, niezdatną zupełnie pod emalję.

Do usunięcia tych zanieczyszczeń wprowadzono bejcowanie. Jest to zabieg bardzo doniosły i dużo mu też poświęcono prac badawczych. Dawniej usuwanie tłuszczów odbywało się w kąpielach sody lub ługu żrącego. Ostatnio coraz częściej używa się pianących związków organicznych, o dużej zdolności emulgacyjnej, podobnych do „kontaktu *Petrowa*”. Nasze rafinerje nafty mogłyby tu znaleźć zbyt dla swych sulfokwasów naftenowych. Drugą kąpiel, której zadaniem jest usunięcie tlenku żelaza z powierzchni, to roztwór kwasu solnego lub siarkowego. Zanurza się towar do kadzi z ługiem lub kwasem w kosztach drucianych, dziś często ze stali kwasoodpornej lub metalu *Monela*. Po opłókanu wodą gorącą celem szybkiego osuszenia, idzie towar do emaljowania. Ponieważ blacha po bejcowaniu ma dużą skłonność do rdzewienia, dodaje się często sody do wody spłókującej, przez co zobojętnia się resztę kwasu, a także zapobiega się działaniu kwasów, jakie często zawiera powietrze. Istnieje też wiele preparatów, hamujących rdzewienie, które dodaje się albo do wody, albo do zawiesiny emalji. Drogie te sole o nazwach fantazyj-

nych, u nas wyłącznie importowane z Niemiec, są w większości wypadków azotynem sodowym, czasem z dodatkiem boraksu lub fosforanu dwusodowego. Przez swe redukcyjne działanie zapobiega azotyn rdzewieniu, a także utrzymuje Fe, zawarte w surowcach emalji, w formie dwuwartościowej nie dającej tak silnego zabarwienia emalji, jak Fe trójwartościowe.

W ostatnich czasach znaleziono w nieodpowiednim bejcowaniu przyczynę jednego z niewyjaśnionych dotąd błędów emaljowania, t. zw. rybiej łuski (*Fischschuppen*). Otóż badacz niemiecki *Vielhaber* stwierdził z wszelką pewnością, że wada ta pochodzi od wodoru, zawartego w drobnych porach blachy po zbyt silnym bejcowaniu lub niedostatecznym zmyciu kwasu. (*Emailwarenindustrie* r. 1932 Nr. 12). Towar żeliwny dawniej również bejcowano. Obecnie większość emaljowni czyści go wyłącznie dmuchawą piaskową, po uprzednim zeszlifowaniu ostrych krawędzi i większych nierówności powierzchni. Szlifowaniem nie należy jednak zbyt szafować, gdyż emalja znacznie lepiej trzyma się odlewu o nieuszkodzonej „korze”. Skład chemiczny żeliwa ma większy wpływ na jakość towaru, niż skład blachy. Po pierwsze dlatego, że ilość domieszek waha się tu w znacznie szerszych granicach, a po drugie, że decyduje ona o budowie żeliwa. Współczynnik rozszerzalności zależy bardzo wydatnie od zawartości domieszek. Np. podają niektórzy praktycy, że 0,01% S zwiększa sp. r. o 5×10^{-7} jedn. c. g. s. Przeciwnie, a tak samo silnie działa 0,1% Si; P i Mn mają wpływ słabszy. Skład dobrego żeliwa emaljerskiego winien wahać się w granicach 3,6—4% węgla całkowitego, do 3,2% grafitu, 2,0—2,4% krzemu, 0,6—1,0% fosforu, 0,4—0,6% manganu i max. 0,10% siarki. Zawartość S jest szczególnie ważna, a nadmierna jej zawartość w żeliwie jest przyczyną wielu błędów emaljerskich, szczególnie jeśli pojawiają się mikroskopowe kulczki FeS.

Z liczb podanych wyżej, określających wpływ składników żeliwa na rozszerzalność, która musi być dość ściśle przystosowana do emalji, wynika jasno, że nie można wsadzić do żeliwiaka zbyt wiele złomu o nieznanym składzie, gdyż skoki w analizie żeliwa mogą fatalnie popsuć produkcję*).

Białe żeliwo nie nadaje się pod emalję. Podczas wypalania emalji następuje rozpad cementytu i wydzielony węgiel spala się, tworząc w emalji pęcherzyki CO lub CO₂, redukując równocześnie zawarte w niej tlenki. Z tego samego powodu nie może żeliwo zawierać wielkich skupień grafitu, a powierzchnia odlewu winna przez piaskowanie być tak oczyszczona, by grafit z niej zupełnie zniknął. Potrzebny jest do tego dość gruby żwirzek dla piaskownicy i ciśnienie 2,0—2,5 at. Bardzo dobre wyniki daje czyszczenie żwirkiem stalowym, który wprawdzie jest drogi, ale nie rozbija się tak szyb-

*] Zaznaczam, iż jest tu stale mowa o współczynniku rozszerzalności objętościowej, który równa się trzykrotnemu sp. r. liniowej ($\gamma = 3 \lambda$). W literaturze emaljerskiej liczby, podane dla tej wielkości są przeważnie większe, niż w tabelach. Wynika to stąd, że dla emaljownictwa najważniejsza jest γ w wyższej temperaturze, natomiast w tabelach są zwykle liczby dla temp. 0°—100°.

Dla żeliwa γ w temperaturze ponad 300° wynosi 290—330 $\times 10^{-7}$ c. g. s., dla stali 385—415 $\times 10^{-7}$ c. g. s.

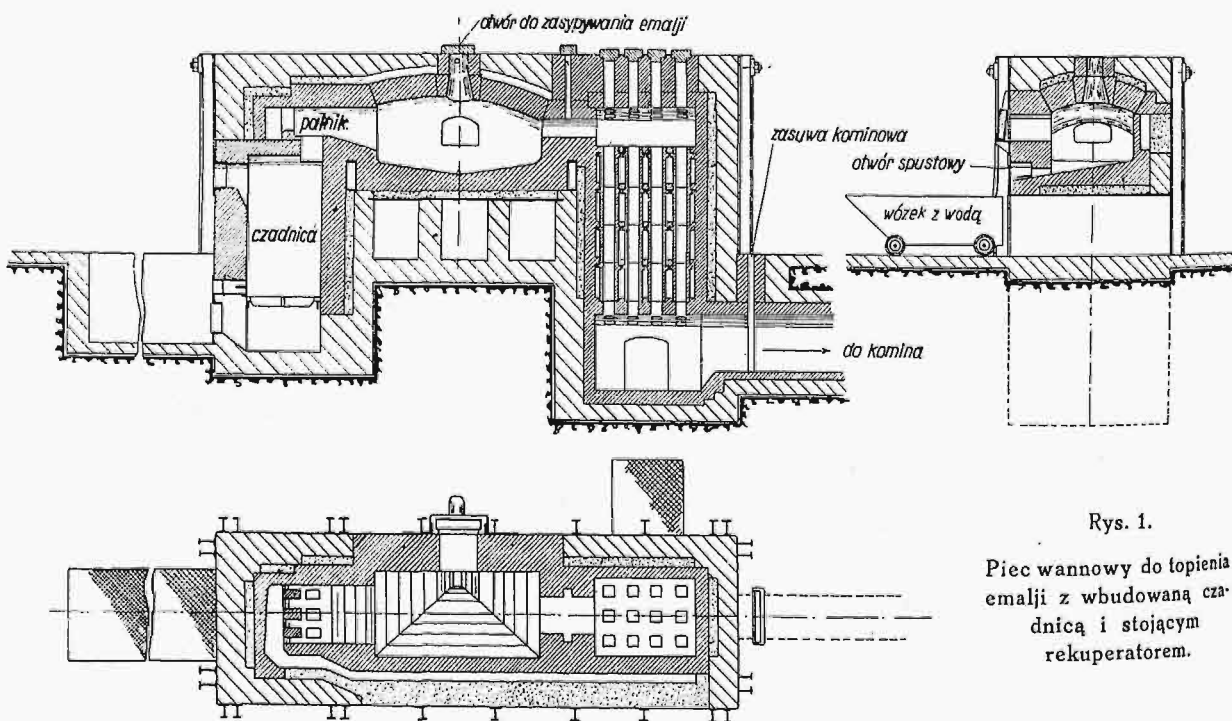
ko jak kwarcowy, a elektromagnesy całkowicie prawie zbierają go do powtórnego użytku.

Również zawartość FeO w żeliwie wpływa ujemnie na emaljowanie, należy więc unikać złomu przepalonego, lub przerdzewiałego, gdyż świeżące działanie żeliwiaka może okazać się niewystarczającym. Bardzo szkodliwa jest obecność ziarenek żużla w żeliwie. Również nierówna powierzchnia odlewu, drobne ostrza, przebijające emalję, mogą spowodować braki przy emaljowaniu. Wynika stąd konieczność dobrej kontroli odlewni w kierunku temperatury płynnego żeliwa, oraz doboru odpowiedniego piasku i pudru formierskiego. Warunkiem dobrego emaljowania jest unikanie dużych różnic w grubości ścianek jednej sztuki, gdyż nierównomierne ostygnięcie powoduje niebezpieczne napięcia wewnętrzne w żeliwie i emalji, doprowadzając często do pęknięcia. Wobec tego odpowiednie dostosowanie się modelarni i odlewni do wymogów emaljni ma zasadnicze znaczenie.

2. Emalja i jej wyrób.

Pod względem fizyko-chemicznym emalję należy uważać za typowe szkło. Celem uzyskania nieprzejrzystości, czyli mętności, nie staramy się otrzymać produktu jednorodnego, jak u zwyczajnych szkieł bezbarwnych, lecz przeciwnie, dzięki umiejętnemu wyzyskaniu częściowego odszklenia, uzyskujemy rozproszenie światła przez wielokrotne odbicie lub załamania na mikrokryształach. Środki mączące po większej części nie wchodzi w skład szkła właściwego, lecz są w niem zawieszane w postaci krystalicznego pyłu. Zanim szczegółowo omówię teorię i praktykę wyrobu emalji wierzchniej, czyli glazury, (proponowany termin „pobiał” nie

zabiegu, co oznacza nałożenie glazury wprost na podkład metaliczny, nie dały dotychczas wyników dodatnich, szczególnie u emalij białych, a nie trujących. Warstwa gruntu oddzielającego glazurę od metalu ciągle jeszcze jest niezbędna, choćby ze względu na redukcyjne działanie żelaza i zawarte go w niem węgla na tlenki mączące. Ale jest to jeszcze najmniej doniosła rola gruntu, gdyż np. tlenek cyrkonu lub tytanu użyty do mączenia nie łatwo ulega redukcji. Żeliwo ze swą szorstką powierzchnią pozwala na dostateczne zązębienie z niem emalji, to też niektóre łatwo topne szkliwa (zawierające Pb lub As), mogą się obejść bez gruntu. Natomiast na gładkiej blasze emalja nie znajduje punktów zaczepienia i zupełnie do niej nie przylega. Pośrednictwem w procesie ścisłego przylegania jest właśnie głównym zadaniem gruntu. Właściwy mechanizm tego zjawiska wyjaśniono dopiero niedawno. Przedtem już cały szereg teoryj starał się tłumaczyć zadziwiający fakt, że grunty niezawierające tlenków Co , Ni lub Mn przylegają do żelaza wielokrotnie słabiej, niż takie, w których skład wchodzi bodaj 0,01% takiego tlenku. Aż do r. 1933 najwięcej zwolenników zyskał pogląd *L. Stuckerta*, wyrażony we wspomnianem dziele „Die Emailfabrikation”, wedle którego tlenki te obniżają o tyle napięcie powierzchniowe stopionego na żelazie gruntu, iż może on zrosić powierzchnię nie zbiegając się w kropelki, jak grunty bezkobaltowe. Badania *R. Schaarschuha* (Die Glashütte und das Emaillierwerk r. 1933, Nr. 48, str. 811) wykazały, że pogląd *Stuckerta* może być słuszny najwyżej częściowo. Dokonał on bardzo sumiennych zdjęć mikrograficznych szlifów poprzecznych blach w różnych stadiach wypalania gruntu i zaobserwo-



Rys. 1.

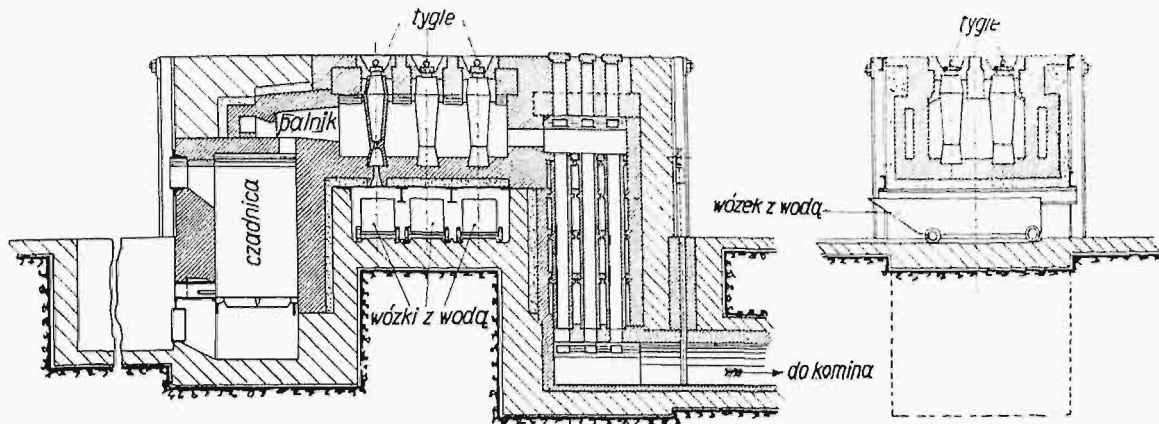
Piec wannowy do topienia emalji z wbudowaną czadnicą i stojącym rekuperatorem.

bardzo się wydaje odpowiedni wobec istnienia emalij barwnych), konieczne jest wyjaśnienie sprawy, t. zw. gruntu, czyli emalji spodniej. Otóż wielokrotnie patentowane sposoby emaljowania w jednym

wał, iż grunty kobaltowe wyzerają niejako zązębienia w blasze, co właściwie jest przyczyną ścisłego przylegania. Zjawisko to wyjaśnił *Schaarschuh* w ten sposób, że krzemiany, (a może też borokrze-

miany) kobaltu mają własność rozpuszczania żelaza, co uwidoczni się wyraźnie przez zmianę barwy szkliwa w miarę wypalania. Koniecznym warunkiem jest przy tem obecność cieniutkiej warstewki

dobnych własnościach dodatnich, a bez tych wad. Niestety, dotychczasowe wyniki nie są zachęcające. Jedyne tlenki niektórych ziem rzadkich mogłyby tu wchodzić w grę, ale cena ich na to nie po-



Rys. 2. Piec tyglowy do topienia emalii,

Fe_2O_3 na blasze, a to dlatego, że emalia nie zrasza metalu ze względu na wielkie napięcie powierzchniowe. Tlenek Fe_2O_3 obniża to napięcie i umożliwia dopiero ścisły styk, potrzebny do chemicznego procesu rozpuszczania Fe przez grunt. Warstewka ta tworzy się na blasze bejcowanej w czasie wypalania gruntu i jest b. cienka, gdyż grunt chroni blachę od dostępu powietrza. Ponieważ rozpuszczanie Fe odbywa się najsilniej wzdłuż granic kryształów, wnikanie szkliwa w powstałe tam wyrwy daje możliwość silnego zakotwiczenia gruntu w podłożu. Praca *Schaarschuh'a* znalazła swe uzupełnienie w później nieco ogłoszonych wynikach badań *A. Dietzel'a* i *K. Meuresa* (Die Gl. u. d. Em. werk 1934, Nr. 3 i 4), którzy badali współczynniki rozszerzalności gruntów i wyjaśnili pozornie absurdalny fakt, że grunty mające sp. r. ok. $260-300 \times 10^{-7}$ jedn. c. g. s. lepiej znacznie trzymają się blachy (której sp. r. ok. 410×10^{-7} c. g. s.), niż zestawy o wyższej rozszerzalności. Otóż badacze ci stwierdzili, iż przyczyna tej sprzeczności tkwi w tem, że dotychczasowe pomiary robione były na gruntach czystych, choć przecież praktyczne znaczenie może mieć jedynie wartość rozszerzalności dla gruntu na podkładzie, a więc zawierającego żelazo rozpuszczone. Stapiając pył żelazny w różnych ilościach z gruntem, *Dietzel* i *Meures* otrzymali wyniki zupełnie inne. Współczynnik rozszerzalności cieplnej rośnie wedle nich z zawartością Fe w gruncie i dochodzi do 390×10^{-7} c. g. s. W czasie wypalania wyrobu emaljowanego grunt w miarę nasycania się Fe zwiększa więc swój współczynnik r. tak, że w warstwie leżącej na blasze nie wiele się on różni od γ żelaza, spadając zwolna w miarę oddalania się od blachy do liczby 360×10^{-7} c. g. s., który to współczynnik odpowiada glazurze. Obie te prace wyjaśniają znakomicie rolę gruntu, jako pośrednika zarówno w procesie przylegania, jak też w wyrównaniu napięć, powstających z przyczyny różnicy rozszerzalności między glazurą, a metalem. Wysoka cena tlenków Co i Ni i ciemne zabarwienia gruntów zawierających je, przez co wzrasta rozchód tlenków mączących glazurę, stały się powodem szukania nowych ciał o po-

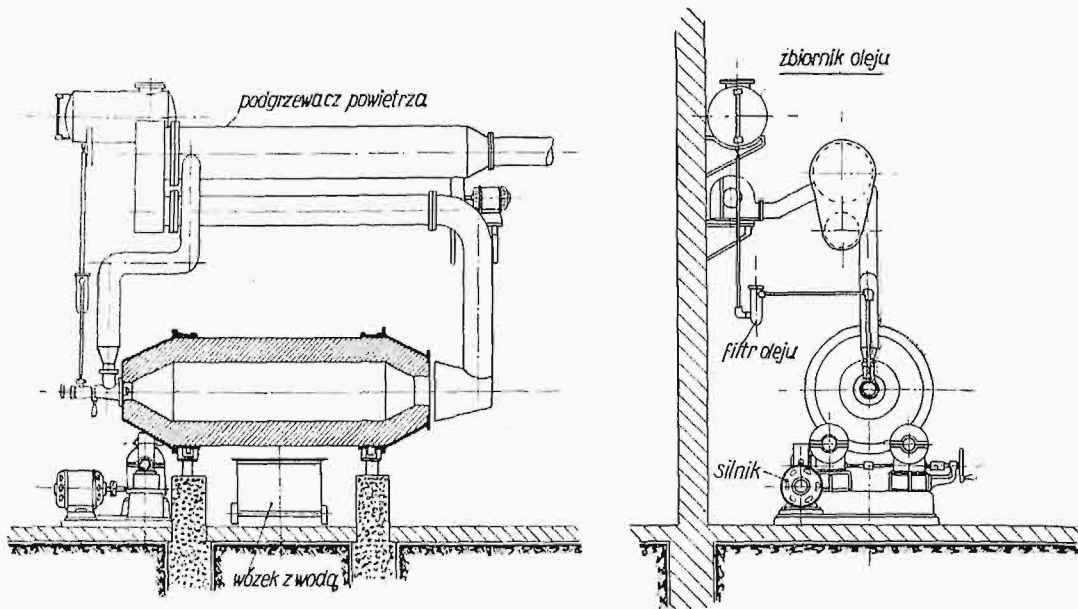
zwała. Patentowano już nawet zestawy z tlenkiem ceru, który obok wiążących ma i własności mączące, przez co nadaje się do emalij białych bez gruntu, choć przypuszczalnie jego wysoka cena zrównoważy zysk, osiągnięty przez emaljowanie w jednym zabiegu.

Emalje gruntowe to złożone borokrzemiany alkaliów, zawierające też glin, a często fluor, wprowadzany bądź to w formie kryolitu, bądź też jako fluoryt. Rozróżnia się grunty spiekane i topione. Pierwszych używa się przeważnie na żeliwo i to często bez tlenków wiążących. Procesu zeszklenia nie doprowadza się u nich do końca, mają więc one wygląd kamienia jasno szarego, lub niebieskiego w razie zawartości CoO. Zasadnicze surowce do wyrobu gruntu, a więc piasek kwarcowy, kwarc mielony, skaleń, boraks, sodę, kryolit, fluoryt, glinę miesza się wedle przepisanej w zestawie stosunku i spieka na płaskich panwiach w temperaturze ok. 900° . Przeważnie robi się to w muflowym piecu emaljerskim. Panwie dziś używane są zwykle z blachy ogniotrwałej, wytrzymują one bowiem kilkadziesiąt spieków. Grunty spiekane po ostudzeniu rozdrabnia się na kółgniotech granitowych, poczem idą na młyny kulowe. Są one tańsze znacznie od gruntów topionych i dzięki temu chętnie używane. O ile nie zawierają tlenków wiążących, ich siła przylegania jest niezbyt wielka, wystarczy jednak w zupełności do gruntowania żeliwa pod emalją mokrą. Grunty topione to już zupełnie szkliwa. Zestawy są podobne do gruntów spiekanych, jednak prawie zawsze zawierają one tlenki Co i Ni. Mieszaninę topi się w temperaturze do 1200° w piecu z wanną otwartą, podobnym do szklarskiego, ogrzewanym gazem czadnicowym lub wprost węglem, przyczem nowe typy zaopatrzone są w rekuperatory.

Obecnie coraz bardziej wypiera go piec obrotowy, opalany ropą, lub gazem. Czas wytopu w nim wynosi $\frac{1}{3}$ czasu pieca starego typu. Pozatem emalia wychodzi znacznie czystszej, bez śladów popiołu, co ma dla glazury doniosłe znaczenie. Do niedawna jeszcze niektóre emaljownie używały do wytapiania

specjalnie czystych pudrów pieców tyglowych. Cała bateria tyglów szamotowych, o dnach z otwor-

O ile mi wiadomo topi tak jeszcze emalję na wanny Państwowa Fabryka Bawarska w Bodenwöhr.



Rys. 3. Piec obrotowy do topienia emalji, opalany olejem.

kami, grzana była gazem czadnicowym, a emalja stopiona kapłała kroplami z tyglów do wody, ulegając w ten sposób granulacji. Piece te, bardzo drogie w ruchu, wychodzą obecnie zupełnie z użycia.

Grunty topione wlewa się po stopieniu do wody, celem zgranulowania, poczem miele się je na młynach kulowych.

(d. n.)

Inż. Z. RUDOLF

Rola inżyniera w planowaniu osiedli i regionów^{*)}

Potrzeba prowadzenia badań w planowaniu osiedli.

Na Międzynarodowym Zjeździe Planowania Miast w Rzymie (1929) wygłosił bardzo interesujący referat na powyższy temat Dr. I. G. Gibbon, podsekretarz stanu angielskiego Ministerstwa Zdrowia. Referat ten zwrócił naszą uwagę ze względu na jego oryginalność i jego zasadniczy związek z moim wnioskiem, jaki jeszcze przed tym Zjazdem wysłałem, jako członek Rady Międzynarodowej Federacji Mieszkaniowej i Planowania Miast w Londynie, do tej Federacji, proponując, by przystąpiono do badań nad opracowaniem wzorowego programu kształcenia urbanistów. Myśli p. Gibbona zasługują na naszą uwagę. Planowanie miast winno być oparte na nauce, tak samo, jak inżynieria oparta jest na nauce mechaniki i statyki. Niema jeszcze nazwy dla takiej nauki, p. Gibbon proponuje więc nazwę „geografii socjalnej”, przez którą rozumie naukę o warunkach, rządzących nagromadzeniem się ludzi w mieście i na wsi, z punktu widzenia handlu, dogodności lub właściwego życia, a także o warunkach, ustalających przeznaczenie tere-

nów dla najlepszego użytkowania gminy, czy ze względu na przemysł, handel, zamieszkiwanie, dogodności lub rozrywki. Geografia socjalna zbiera wiedzę z różnych dziedzin, przyjmując za podstawę ekonomiczną, i zawiera znajomość zwyczajów społecznych i pogląd na życie, jego przykrości i radości. Zastanawia się nad tem, jaka forma życia miejskiego najlepiej odpowiada produkcji, ekonomji obsługi, różnym przejawom życia, czy to producenta, czy konsumenta. Czy istnieją pewne optymalne rozmiary miasta? Można by mieć setki pytań tego rodzaju, które mogliby postawić praktyczni urbaniści, zagłębiający się w najbardziej skomplikowane zagadnienia. Nie wystarczy rozpatrywanie poszczególnych zagadnień oddzielnie — im bardziej skutecznie wyglądają one, jako rozwiązane pojedynczo, tem niebezpieczniejsze otrzymuje się ostateczne wyniki. Harmonijne ujęcie całości daje właściwe rozwiązanie, a nie hipertrofia poszczególnych części. Jest za dużo empiryzmu w nowoczesnym planowaniu, za dużo akceptowania rzeczy, które uważa się za słuszne z powodu bieżących wymagań, za mało mamy podstawy w mocnych faktach, ustalonych po starannem i bezstronnem zbadaniu minionych i panujących warunków. Czynnikiem osobistym jest prawdopodobnie najbardziej istotną rzeczą dobre-

^{*)} Dokończenie do str. 237 w zesz. z r. b.

go planowania, lecz musi on być oparty na mocnym fundamencie faktów i nauki. Dużo było i jest robione w dziedzinie badań poszczególnych zagadnień, jak mieszkaniowych, transportowych i t. p., niewiele jednak zrobiono w tym szerokim dziale, który nazwano „geografią socjalną”. Żyjemy w wieku badania, zdobycze jego są codziennymi cudami. W planowaniu miast jest dużo sposobności do badań w różnych kierunkach, gdzie miliony są tracone wskutek ignorancji. Ta praca badawcza nie jest przeznaczona dla projektującego urbanisty, jako takiego. Jest to wiedza, — jego praca zaś jest sztuką, zastosowaniem tej wiedzy z tym odcieniem osobistym, jakie mu nadaje życie. W praktyce projektujący urbanista często może dać cenne przyczynki naukowe w badaniach przygotowawczych do jego planu, jeżeli ma skłonności badawcze. Lecz te studia stanowią znikomą małą część tego, co jest wymagane, mogą one w istocie rzeczy prowadzić na manowce, jeżeli uznać je za wystarczające zastępstwo szerszej nauki. Nie można lekceważyć wspaniałej pracy, jakiej dokonano, np. w związku z badaniami planu Nowego Yorku i jego regionu, jest to jednak tylko początek, стоимy bowiem jeszcze daleko od osiągnięcia celu. Potrzeba znacznie więcej takich badań oraz starannej koordynacji wyników, studjów praktycznych, nietylko teoretycznych, z których można wyciągnąć odpowiednie wytyczne. Stowarzyszenia planowania, miejscowe i międzynarodowe winny mieć sekcję, poświęconą poparciu badań i mającą bliski kontakt z instytucjami publicznymi, zwłaszcza z uczelniami dla przedsięwzięcia i zachęcenia do poszczególnych badań lub tworzenia, co może byłoby najpożyteczniejsze, specjalnych instytucji, posiadających fundusze na tego rodzaju badania. Dr. *Gibbon* daje przykładowo kilka praktycznych problemów, które dotyczą projektujących urbanistów; podaję je — oczywiście w dużym streszczeniu. Koszta są zawsze przeszkodą w osiągnięciu celu. Pieniądze są potrzebne dla samych prac, ale i dla odszkodowań za spowodowanie strat prywatnych. Naogół wartość budowlana w stosunku do terenu nie ulega zniszczeniu, lecz zwykle przesuwają się przez wzmocnienie wartości budowlanej w innej części dzielnicy. Słyszysz się głosy, że gmina winna wykupić wszystkie tereny, ale projektujący muszą pracować w istniejących warunkach. Jak rozwiązać problem prywatnej własności, odnosząc się do niego ze ścisłą bezstronnością, a także z odpowiednią uwagą do inicjatywy poszczególnych właścicieli, którzy mogą racjonalnie określić granice swoich wymagań za własne tereny? Jak sobie dać radę z drobnymi właścicielami, którzy często są przeszkodą dla zasadniczego przeplanowania terenów. Trzeba mieć do czynienia z większymi terenami, jeżeli mają być użytkowane w sposób korzystny dla gminy i jeżeli mają służyć do celów, dających największe pokrycie pieniężne. Potrzeba tu dużo dobrej woli i poparcia, a te mogą być uzyskane tylko drogą praktycznych i dogodnych rozwiązań. Ile terenów należy przewidzieć dla różnych celów w dobrze zorganizowanej gminie? W tej sprawie nie łatwo ustalić podstawy oraz standardy dla różnych warunków. Nie może tu być mowy o takiej ścisłości, aby

planowanie stało się już rzeczą pracownika fizycznego; zawsze pozostanie miejsce dla wyobraźni i przewidywań, ale posiadając lepsze kryteria, będziemy mieli pewniejsze przewidywania. Musimy się zastanowić, jakie jednostki przemysłowej lub handlowej koncentracji są najbardziej korzystne, biorąc rzecz z szerokiego punktu widzenia gminy i nie starając się uczyć ludzi czynu ich własnego interesu. Głosząc zasadę „decentralizacji” często bez właściwej znajomości warunków, w których ma być przeprowadzona, może nagromadzamy znów świeże problemy do rozwiązania, jeżeli nie dla siebie, to dla tych, którzy przyjdą po nas. Jak zatrzymać wzrost wielkich miast? Wiemy, że w związku z rozwojem miast powstają nowe zagadnienia, których nie można rozwiązać nawet przy dużych środkach finansowych. Potrzebujemy starannych badań, aby upewnić się, że wzrost miasta należy zatrzymać i że jego rozwój musi podlegać pewnej kontroli. Z jednej strony propagujemy miasta-ogrody, a jednocześnie utrzymujemy wielkie miasta; niema jeszcze ogólnego głębszego przekonania, co do tego, jak być powinno. Jak zabezpieczyć tereny dla małego przemysłu? Jak zachować zarezerwowane tereny przed zabudowaniem mieszkalnym lub innym rozwojem? Jak uczynić zarezerwowane tereny atrakcyjnymi dla przemysłu, nie tylko dla nowych zakładów przemysłowych, ale i dla starych, które zawadzają w środku miasta. Podobne pytania mogą dotyczyć dzielnic handlowych. W jaki sposób zastosować w miastach budownictwo pasami? Wszystko tu wymaga gruntownych badań. Wreszcie porusza dr. *Gibbon* sprawę, jak sam mówi, „delikatną”, dotyczącą pytania, kto jest urbanistą? Dotychczas nie przekonano jeszcze społeczeństwa, że urbanistyka jest profesją. Ludzie wiedzą, kto to jest inżynier, kto to jest architekt lub mierniczy, ale o tem, kim jest urbanista („town planner”), nie mają wyraźnego pojęcia. Laik jest poniekąd skłonny myśleć, że sprawa omawiana nie wymaga specjalnych kwalifikacji i że prawie każdy jest w stanie sporządzić schemat rozwoju miasta. Jeżeli planowanie osiedli jest specjalnym zawodem, to obywatele winni być o tem przekonani, gdyż od tego zależeć będzie w każdym razie w wielu krajach rozmiar zatrudnienia oraz wyniki pracy urbanistycznej. Urbanistyka jest jeszcze „niemowlęciem” wśród innych zawodów. Wielu pionierów urbanistyki jeszcze żyje. Musieli oni iść własną drogą tak samo, jak szli nią pionierzy inżynierji nie tak dawno temu. Praca pionierów nie jest już wystarczająca dla urbanistów po nich następujących. Elementy wiedzy i umiejętności należy systematyzować, chociaż podlegają one zmianom i powiększają się z biegiem czasu. Nie można znaleźć zupełnie zadowolającej opinji co do tego, jakie to winny być elementy. Inżynierja, architektura, miernictwo i pożyteczna dyscyplina nie są wystarczającymi podstawami. Urbanistyka tem się przedewszystkiem różni od innych zawodów, że one mają zwykle określony problem lub rodzaj pracy, natomiast „urbanistyka” przy-

gotowuje materiał i pracuje dla rozwoju miasta. Praca ta jest podobna do pracy lekarskiej; — lekarz ma do czynienia z ciałem fizycznym, urbanista — z ciałem społecznym; w obu dziedzinach powstają specjalności poszczególnych gałęzi, ale podstawą ich wszystkich musi być ogólna znajomość organizmu, jego anatomji i fizjologii, jego historii i wszelkich anomalij. Jest naogół za dużo indywidualizmu, a za mało zawodości. Indywidualizm sam w sobie jest błędem, jest to nawet rzecz istotna w każdej najlepszej pracy, ale nie zastąpi on profesji; indywidualizm winien być raczej dopełnieniem zawodu. Problemy socjalne nie mają końca, niema takiego poziomu kwalifikacji, który byłby zbyt wysoki dla człowieka, zamierzającemu im sprostać.

Urbanisci winni dążyć do tego, by postawić swój zawód na możliwie wysokim poziomie.

Z powyższych rozważań mógłbym już wyciągnąć wnioski, do których zmierzam, ale wolę się powstrzymać i dać jeszcze bardziej przekonujące oświetlenie tematu, by go rozwinąć wyczerpująco.

Nieraz byliśmy świadkami tendencji, że inżynierom w służbie miejskiej czyniono zarzuty, iż zamal przyczyniają się do planowania miasta. Istotnie w wielu miastach zorganizowanego planowania nie było, albo istniała mała władza i mała odpowiedzialność spoczywała na inżynierach miejskich, którzy wprost nie mieli sposobności uczynienia czegoś poza fragmentami. W bardzo niewielu miastach miejskie prace inżynierskie są scentralizowane; przeważnie inżynierowie, pracujący w różnych działach administracji, nie mają styczności z całością zagadnienia planowania, a więc nie mogą być odpowiedzialni za braki tego planowania. Słusznie przeto Amerykański Instytut Planowania Miast nawołuje, by organizacja miejskiego działu inżynierskiego była oparta na nowej koncepcji, nowej teorii i praktyce. W ten sposób zainteresowanie inżyniera w planowaniu miast wzrośnie, wzrośnie również jego udział w praktyce i w postępie samej sztuki. Płyną stąd i odpowiednie wskazania dla organizacji samorządowej służby technicznej w Polsce.

Gdybym mógł na tem miejscu szczegółowo omówić całe prawodawstwo polskie, które ma związek z urbanistyką, rolą inżyniera, w szczególności inżyniera komunikacji, mierniczego i sanitarnego, wyłoniłoby się z tego rozpatrywania w sposób niewątpliwy, że można było wielu rzeczy z przytoczonych nie mówić. Chciałbym jednak, aby wszyscy doszli do tych samych wniosków, na podstawie samego rozumowania nad zagadnieniem planowania miast i przekonywających wniosków, które wyciąga zagranica na zjazdach międzynarodowych i u siebie na podstawie bogatej praktyki, doświadczenia i nauki. Ponadto omówienie ustawodawstwa mogłoby stanowić już temat odrębnego artykułu. Wymienię więc jedynie rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dnia 23 kwietnia 1930 r. o sposobie opracowania planów zabudowania (Dz. U. R. P. Nr. 41, poz. 362). Rozporządzenie to składa się z 13 paragrafów, omawiając szczegółowo następujące działy: podstawy projektu, program wstępny, sposób wykonywania projektów planów zabudowa-

nia, ogólny plan zabudowania, plan szczegółowy, zmiany w projekcie planu zabudowania i adnotacje na planach. Gdybym miał uwypuklić rolę tylko inżyniera sanitarnego na tle prawodawstwa polskiego, byłoby to rzeczą stosunkowo łatwą, sprawę tę bowiem przedstawiłem wspólnie z p. inż. W. Rabczewskim w referacie p. t.: „Urządzenia zdrowotne a planowanie miast” *) i zgłoszonym na XIV Międzynarodowy Zjazd Mieszkaniowy i Planowania Miast, który ma się odbyć w Londynie w lipcu r. b.

Dokładne zapoznanie się z wyżej wymienionem rozporządzeniem Ministra Robót Publicznych, musi każdego przekonać, że bez dokładnej znajomości i udziału poszczególnych działów inżynierskich ani ogólny plan zabudowania, ani tembardziej plan szczegółowy nie może dać gwarancji rzeczowego i racjonalnego opracowania. Praktyka u nas i zagranicą wskazuje, że brak odpowiedniej współpracy jest jedną z najważniejszych stron ujemnych przy realizacji prac urbanistycznych.

Opinia publiczna.

W ostatnim czasie zjawilo się sporo artykułów, pisanych przez poszczególnych przedstawicieli świata inżynierskiego, zmierzających do uwydatnienia roli inżyniera w urbanistyce. Przytoczę tu w krótkości tylko kilka artykułów, których treść jest istotnie interesująca.

W „Przełądzie Mierniczym” (Nr. 7—8, 1934) p. inż. St. Chojnicki w ten sposób, między innymi, charakteryzuje pracę urbanistyczną: 1) Biura techniczne mają do rozporządzenia techników różnych specjalności; tu i ówdzie energiczniejszy technik którejkolwiek specjalności w sposób uzasadniony warunkami lub dzięki przypadkowi ujmuje w swe ręce ster pracy urbanistycznej i prowadzi ją przez pewien czas w sposób mniej lub więcej racjonalny. 2) Działalność na polu budowy miast polegała zawsze nietylko na zwykłych czynnościach technicznych, lecz była pewnego rodzaju ruchem społecznym. Kiedy ruch ten wykazywał godne uwagi wyniki i nowe pomysły twórcze, widzimy na czele wybitne indywidualności, założycieli i propagatorów, którzy z łatwością dobierali sobie odpowiednich wykonawców (Aleksander Wielki, Fryderyk Wielki, Haussman, Howard i in.). 3) Zasadnicze prace urbanistyczne wykonywane są w specjalnych samorządowych biurach pomiarów i zabudowy. 4) Trzy główne specjalności techniczne, t. j. miernictwo, inżynierja (lądowa i wodna) oraz architektura, działają i działać powinny praktycznie na polu budowy miast (i te same trzy specjalności rywalizują ze sobą o kierownictwo). 5) P. Chojnicki stawia sobie następujące pytania:

a) czy jest rzeczą celową, aby dążyć w ewolucji specjalnych zawodów technicznych do skrytalizowania się zawodu urbanisty i czy zawód taki może mieć praktyczne widoki swego istnienia?

b) Jaka jest rola poszczególnych zawodów technicznych przy współpracy nad planami zabudowania miast i regionów, a w szczególności jaka jest rola zawodu mierniczego w urbanistyce?

*) „Samorz. Miejski” Nr. 8 z 15.IV.1935.

6) Należy wykonać plany sytuacyjne i wysokościowe w takich podziałkach, aby zostały zaspokojone wszystkie potrzeby projektanta. Potrzebne jest niezależne kierownictwo inżynierów mierniczych przy wyborze metod mierniczych lub przy decydowaniu o ujednostajnieniu układów spórzędnych lub o pomiarach podstawowych (triangulacja, niwelacja).

7) a) Studja warunków naturalnych, t. j.: geograficzne, geologiczne, gleboznawcze, meteorologiczne, oraz studja nad zdrowotnością terenu, powinny być przeprowadzane przez odpowiednich fachowców lub zaczerpnięte z odpowiednich publikacji.

b) Studja nad ludnością, dotyczące jej liczebności, przyrostu naturalnego, emigracji i imigracji, zatrudnienia w przemyśle, rolnictwie, handlu czy rzemiośle, oraz stanu i przejawów życia państwowego, samorządowego, społecznego i kulturalnego, należą do służby statystycznej i do odpowiednich instytucji.

c) Studja urządzeń technicznych, istniejących na danym terenie, obejmujących wszystko to, co ręką ludzką zostało zbudowane, powinny być przeprowadzane przez odpowiednich specjalistów, a więc: do inżynierów komunikacji należą drogi, mosty, koleje, kolejki, tramwaje; do hydrotechników — drogi wodne, urządzenia kanalizacyjne i wodociągowe; do architektów — budynki publiczne, mieszkaniowe, przemysłowe i gospodarcze; do rolników, ogrodników i leśników — parki, zieleńce i rezerwy leśne.

Właściwy projekt zabudowania większego miasta czy też regionu powinien być opracowany przez Komisję, złożoną z kilku specjalistów (inż. komunikacji, inż. hydrotechnik i architekt). Zakres działania inżyniera mierniczego ma charakter najbardziej ciągły, od podstaw aż do ostatecznej realizacji (inż. mierniczy jest najlepszym znawcą terenu i lokalnej polityki gruntowej oraz spraw, związanych z hipotecznym prawem własności).

Właściwa realizacja planów zabudowania, t. j. techniczne wprowadzenie projektu na grunt oraz dopilnowanie, aby nie wypaczono myśli, zawartych w prawomocnym planie, należy do stałej służby mierniczej, łącznie z utrzymaniem planów sytuacyjnych w należytej ewidencji (w stałej zgodzie z terenem).

8) Urbanista? Sztuczny i niezdolny do samodzielnego życia twór zawodowy (wiedza uniwersalna). Dzisiejsza specjalizacja jest naturalnym i zupełnie usprawiedliwionym skutkiem postępu wiedzy i techniki.

9) Kierownikami biur urbanistycznych powinni być starsi i praktycznie doświadczeni inżynierowie, niezależnie od tego, jakiego rodzaju patentem się legitymują, jeżeli posiadają potrzebną znajomość przedmiotu, nabytą w dotychczasowej, możliwie wszechstronnej praktyce zawodowej.

Potrzebni specjaliści techniczni w tych biurach powinni mieć równorzędne prawo głosu w kwestiach swojej specjalności i jakiegokolwiek narzucanie władzy lub wyższo-

ści jednego zawodu nad drugim odbija się zawsze ujemnie na wynikach pracy, wspólnie wykonywanej. Prace specjalne muszą być wykonywane przez specjalistów, bo w przeciwnym razie wykonywane będą źle. Architektom nie wolno zastępować inżyniera mierniczego, lądowego i wodnego, ani naodwrot.

Trudno naogół się nie zgodzić z temi zasadniczymi тезami autora. Nie wydaje mi się jednak słusznym, że autor nie uznaje urbanistyki jako zawodu, do którego można dojść drogą właściwego podstawowego wykształcenia i praktyki. Jeżeli nie mamy dziś jeszcze takiego zawodu, choć i o tem możnaby jeszcze dyskutować, to w każdym razie, dla czego ten zawód miałby nie powstać u nas i wszędzie w przyszłości. Właściwie zawód ten już w świecie istnieje, tylko, że „urbanista” — to nie zawsze architekt, a nawet nie inżynier.

W „Samorządzie Miejskim” (Nr. 23, 1934) inż. K. Bieliński w artykule „Czy urbanistyka jest zagadnieniem wyłącznie architektonicznym?” podaje ciekawą tabelę porównawczą zatrudnienia inżynierów i architektów w biurach sporządzania planów zabudowy, a mianowicie:

	Inżynierów	Architektów
Wiedeń	13	1
Budapeszt	11	4
Kopenhaga	12	3
Praga	15	6
Sztokholm	20	6
	71	20 (28%)

i jednocześnie zaznacza, że plany zabudowania, sporządzone przez architektów, okazują się przy ich realizacji nieracjonalnymi i niezyciowymi i ulegają ustawicznym zmianom, ponieważ do ich opracowania nie przyciągnięto inżynierów z tych dziedzin, których udział jest konieczny i winien odgrywać rolę dominującą. Dalej autor pisze: „odnosi się wrażenie, że jakoby dyplom architekta upoważnił do zabierania decydującego głosu we wszystkich dziedzinach techniki i nie tylko techniki, a przecież wiemy, że ogrom wiedzy technicznej stworzył daleko idącą specjalizację. Trudno sobie wytlomaczyć prawie wyłączny udział architektów przy sporządzaniu planów regionalnych, których głównym celem jest uporządkowanie stosunków komunikacyjnych, gospodarczych, higienicznych i kulturalnych na obszarach wyodrębniających się dzięki swemu specjalnemu przeznaczeniu w organizmie państwa”.

Autor dochodzi do wniosku, że konieczność życiowa sprawę tę uporządkuje i wytworzy właściwy stosunek sił zagadnienie budowy miast rozwiązujących.

W temsamem czasopiśmie (Nr. 1, 1935) w anonimowym artykule p. t. „Czy urbanistyka jest zagadnieniem wyłącznie architektonicznym?” znajdujemy szereg interesujących myśli. Autor stwierdza m. in., że już 30 lat temu w Wyższej Szkole Technicznej w Charlottenburgu zorganizowano specjalne seminarjum urbanistyczne pod kierunkiem przed-

stawiciela wydziału architektury prof. Genzmer'a i przedstawiciela wydziału inżynierji budowlanej prof. Brix'a.

Wreszcie w „Gazecie Polskiej” z dnia 21.IX. 1934 r. wyczytałem znamienny artykuł prof. Z. Wojnicz-Sianożęckiego na temat urbanistyki. Jest to głos w każdym razie radykalniej stawiający sprawę. W artykule tym znajdujemy następujące ustępy: „Gdy się weźmie pod uwagę rolę sieci komunikacyjnych, zbiegających się w miastach z ich stacjami, wiaduktami, tunelami, przystaniami i t. p., doda się do tego zagadnienia rozmieszczenia i rozplanowania terytorjów miejskich i całych regjonów, uporządkowywania stanu wód powierzchniowych i wglębnych, zaopatrywania w wodę, gaz, energię elektryczną, żywność i środki lokomocji i transportu; gdy się weźmie pod uwagę tysiące zagadnień technicznych, ekonomicznych, prawnych, społecznych, sanitarnych, handlowych, przemysłowych i innych, spleających się dziś na terytorjach miejskich w jeden niesłychanie zawiły węzeł gordyjski — to właściwie już dawno należałoby odsunąć wszelkie zagadnienia architektury i estetyki miasta na plan drugi, gdyż nie stanowią one decydującego elementu składowego całości kształtu zagadnień urbanistyki.

Należy dobrze sobie uświadomić sytuację i rolę miast w obronie kraju w razie wojny przyszłości, by odrazu zrozumieć, że zagadnienia inżynierskie, przemysłowe, sanitarne i ekonomiczne muszą zmajoryzować względy estetyczne, historyczno-zabytkowe, pejzażowe i t. p., którymi głównie kieruje się architektura.

Chcąc uzdrowić i uzgodnić z najistotniejszymi wymaganiami życia ustrój i plany wielkich miast, odgrywających rolę węzłów komunikacyjnych i ośrodków pracy, myśli twórczej, polityki i wymiany towarowej, trzeba zaprząć do pracy zastępy całe inżynierów, technologów, geodetów, ekonomistów, przyrodników, lekarzy, agronomów i t. p. specjalistów, operujących wiedzą, opartą na doświadczeniu i statystyce. Przedewszystkiem trzeba zaspokoić „rzeczywistą rzeczywistość”. Zatem nie wydział architektury powinien stworzyć studjum urbanistyczne, a wydział inżynierji; niezależnie od tego należałoby ufundować specjalne katedry lub przynajmniej docentury, traktujące zagadnienia życia wielkomiejskiego ze specjalnych punktów widzenia na wydziałach nauk politycznych, ekonomicznych i przyrodniczych”.

Ze myśli, przez prof. Sianożęckiego poruszone, są u nas często niedoceniane, można się także łatwo przekonać, studjując prace z zakresu zabezpieczenia miast od najazdu lotniczego. Naprzykład praca podpułkownika Vauthier p. t.: „Niebezpieczeństwo lotnicze i przyszłość kraju” (w polskiem tłumaczeniu wydana w r. 1932 przez Główny Zarząd Ligi Obrony Powietrznej i Przeciwwgazowej) w dziale, traktującym o urbanistyce, wyraźnie wskazuje metody przystosowania miast do właściwej

obrony. Z treści tej pracy wyłania się, między innymi, poważna rola inżyniera w racjonalnej budowie miast, który musi się wszędzie liczyć z wymaganiami charakteru obronnego. Sprawie tej warto poświęcić specjalne rozważania.

Pragnę również dodać, że czynnik inżynierski odgrywa w „urbanistyce” znacznie większą rolę zagranicą, niż u nas; w szczególności mogłem się o tem przekonać podczas kilkuletniego pobytu w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, gdzie rola architektów sprowadza się często do roli doradców ze swej specjalności i gdzie ostatnio przy Uniwersytecie *Harvarda* powstała specjalna Szkoła Planowania Miast („School of City Planning”), kształcąca kierowników w dziale urbanistyki. Otwierając wymienioną szkołę, kierowano się następującymi względami: planowanie miast, którego nie można oddzielić od planowania regionalnego, jest zawodem stosunkowo młodym i liczba fachowców, należycie przygotowanych do praktyki, jest bardzo mała. Sam przedmiot jest tak obszerny, iż można powiedzieć, że dotyczy on wszystkich wysiłków człowieka, zmierzających do przystosowania otoczenia do jego potrzeb.

Większość nowych zawodów powstała w ten sposób, że zostały oddzielone od starego zawodu, gdy ogrom wiedzy w tej starej profesji przerastał możliwości jakiegokolwiek człowieka. Zawód „urbanisty” („city planner”) natomiast powstał w ten sposób, że połączono pewne podstawowe części pokrewnych zawodów i rozwinięto specjalną technikę ich wspólnego traktowania. Jest on bezpośrednio związany z inżynierją, architekturą, architekturą pejzażową, ekonomją, prawem, administracją, estetyką, i wielu innymi gałęziami wiedzy. Oczywiście, nie jest rzeczą możliwą dla jednego człowieka opanowanie wszystkich tych przedmiotów, lecz zawodowy urbanista („professional city planner”) musi mieć taką znajomość każdego z przedmiotów, aby umieć wyrazić i łączyć w skoordynowaną całość życzenia i postanowienia ludzi różnych innych grup, zainteresowanych w swoich różnych specjalnych problemach. Do takich przedmiotów zaliczają się przedewszystkiem: główne drogi komunikacyjne, środki tranzytowe i transportowe, koleje, porty, lotniska, parki, zakłady publiczne, podział terenów i strefowanie i w szczególności ich wzajemny stosunek. Planowanie miast, jako zawód, ma w praktyce szerokie pole działania, przedstawiające stale nowe i nierozwiązane problemy. Daje on sposobność do prawdziwej służby publicznej, mającej na celu ulepszenie warunków życiowych i otoczenia miast, gdzie wciąż wzrastający procent ludności spędza swoje życie, a także ulepszenie terenów miejskich, bez których miasta i naród nie mogłyby istnieć.

Również uważam za konieczne wspomnieć, że służy na studjowanie urbanistyka sowiecka, która w ostatnich latach nabrała ogromnego rozpędu i przybrała bardzo szerokie formy organizacyjne. Zarówno w planowaniu miast, jak i w planowaniu regjonów, zwraca się tu dużą uwagę na współpracę wszystkich niezbędnych specjalności. Sprawie tej warto też poświęcić obszerniejsze rozważania w organizacjach inżynierskich.

Wnioski.

Wreszcie dochodzę do wniosków bardzo prostych. Planowanie miało być przedmiotem zainteresowania zarówno architekta, jak i inżyniera, czy to będzie inżynier komunikacji, mechaniczny, czy sanitarny. Wykonanie różnorodnych zadań w planowaniu osiedli i regionów wiąże się zarówno z umiejętnością, jak i z późniejszą realizacją różnych problemów, wchodzących w ten zakres, to też „urbanistyka” nie powinna być domeną tylko jednego zawodu technicznego. Budowa miast wymaga harmonijnego i dobrze ujętego współdziałania odpowiednich specjalności. Nie wyklucza to bynajmniej stworzenia nowego zawodu „urbanisty” na podstawie odrębnych studjów, mając na uwadze potrzebę wytwarzania kierowników planowania miast i regionów, jak to ma miejsce, w Ameryce. Nie przesądza to również sprawy, że zarówno architekt, jak i inżynier, mający doświadczenie i praktykę w urbanistyce, może być kierownikiem planowania miast i regionów. Idea współpracy inżyniera z architektem znajduje jasny wyraz w tych kilku zwięzłych słowach s. p. profesora *Drexlera*: „Nauka budowy miast jest dziedziną wspólną inżyniera i architekta”.

Inż. Z. LUTOSŁAWSKI

Zagadnienie kontroli w praktyce fabrycznej.

Zagadnienie kontroli jest jednym z ważniejszych w praktyce fabrycznej. Bez względu na rozmiar przedsiębiorstwa, na rodzaj produkcji, jakość administracji i poziom organizacyjny fabryki, kontrola jest zawsze czynnikiem pierwszorzędnej wagi. Dawniej kontrola fabryczna ograniczała się do sprawdzenia obecności pracowników, jakości gotowego wyrobu, oraz rocznego bilansu przedsiębiorstwa.

W czasie dobrej konjunktury było to o tyle wystarczające, że nawet przy ogromnym marnotrawstwie, przedsiębiorstwa prosperowały i przynosiły właścicielom duże zyski. Wtedy pojęcie wydajności, kosztu poszczególnych zamówień i t. p. społecznych zagadnień — wogóle nie istniało.

Dzisiaj czasy zmieniły się zasadniczo, co siłą rzeczy pociągnęło za sobą konieczność dostosowania się życia przemysłowego do zmienionej konjunktury.

Rynek, zniszczony zupełnie przez zmniejszenie się popytu i ogromną konkurencję wytwórców — dyktuje ceny, które często są dalekie od kosztu własnego, a nawet czasem są niższe od kosztu materiału i robocizny.

Taki stan rzeczy na daleką metę jest nie do pomyslenia, gdyż musiałby doprowadzić do ogólnego bankructwa. To też przemysł dostosowuje się ciągle do rynku przez obniżanie kosztu własnego wyrobu. Obniżyć zaś koszty możemy tylko przez kontrolę, — ciągnąc, stała, na każdym stanowisku i wszystkich czynności. Musimy usunąć wszelkie marnotrawstwo tak w materiale (jakość i ilość), jak w robociznie (bezpośredniej i pośredniej) i w administracji fabrycznej i ogólnej.

Przechodząc teraz do właściwego tematu, rozpatrzę poszczególne zagadnienia kontroli.

Całość kontroli fabrycznej można podzielić, jak następuje:

- 1) Kontrola jakości materiałów i wyrobów.
- 2) Kontrola terminowości wykonania i dostawy.
- 3) Kontrola kosztów i rentowności zamówień.
- 4) Kontrola czasów i metod pracy.
- 5) Kontrola administracyjna, jak: obecności, wypłaty, korespondencji i t. p.
- 6) Kontrola finansów i kasy.

Dwóch ostatnich rodzajów kontroli nie będę poruszał wogóle, gdyż są to zagadnienia specjalne i właściwie z samą produkcją niezwiązane.

1) *Kontrola jakości materiałów i wyrobów.*

Do wykonywania kontroli technicznej wewnątrz fabryki powołana jest inspekcja fabryczna. Inspekcja jest organem samodzielnym, zależnym bezpośrednio od dyrekcji i decyzje jej są dla wszystkich wydziałów obowiązujące. Ewentualne nieporozumienia między inspekcją a wydziałami rozstrzyga każdorazowo dyrekcja, jednak ze względu na to, że na odpowiedzialne stanowisko głównego inspektora powoływany być musi człowiek, będący nie tylko dobrym fachowcem, ale bardzo taktowny w postępowaniu z ludźmi — zatargi takie są bardzo rzadkie.

Główny inspektor, w zależności od rozmiaru fabryki i zakresu produkcji, ma jednego, lub kilku pomocników. W tym ostatnim wypadku wśród jego sztabu znaleźć się winien asystent inżynier i technicy, względnie dobrzy rzemieślnicy, jako odbiorcy części na warsztatach.

Czynności kontrolne inspekcji dzielą się na 3 zasadnicze grupy:

A) Odbiór materiałów i części, sprowadzanych z zewnątrz fabryki;

B) Odbiór części, zespołów, oraz gotowych wyrobów w wydziałach produkcyjnych i zdawanie tych ostatnich odbiorcom nabywców;

C) badanie materiałów i możliwości stosowania materiałów zastępczych, oraz opinjowanie w różnych zagadnieniach technicznych.

A) Wszystkie materiały, sprowadzane z zewnątrz, składane są w magazynie, gdzie odbiorca w oznaczonych godzinach dokonywa odbioru.

Razem z towarem magazynier przedstawia odbiorcy awiz dostawcy, oraz kopję zamówienia biura zakupów. Jeżeli towar odpowiada żądanym warunkom, odbiorca stwierdza to na awizie i na wypisanym przez magazyn kwicie przyjęcia. Kwity przyjęcia awiz, odpis zamówienia, oraz przedmiot przyjęty oddaje magazynierowi. Jeżeli materiał nie odpowiada przepisany warunkom, odbiorca wypisuje zawiadomienie o odrzuceniu materiału w 3 egz.

zemplarzach, z których jeden przesyła do biura zakupów, drugi oddaje magazynierowi dla rachuby magazynowej, trzeci zatrzymuje u siebie.

Na podstawie powyższych zawiadomień wypisuje dzienny raport o brakach magazynowych w 2 egzemplarzach: jeden odsyła do dyrekcji, (technicznej i handlowej), drugi oddaje głównemu inspektorowi. Główny inspektor codziennie rano przegląda odrzucone przez odbiorcę materiały i w niektórych wypadkach decyduje o ewentualnym zatrzymaniu materiału, lub jego części po niższej cenie, względnie o poprawkach na koszt dostawcy i t. p.

B) Odbiór części i zespołów, oraz gotowych wyrobów w wydziałach fabrycznych odbywa się przez odbiorców warsztatowych.

Każda część przed wyjściem z jakiegokolwiek warsztatu winna być przejrzana i przyjęta przez inspekcję, która stempluje odpowiedni kwit przesłania. W warsztacie mechanicznym inspekcja odbywa się między poszczególnymi operacjami na obrabiarkach, przyczem odbiór znaczony jest na przyczepce, towarzyszącej danej części.

Gotowe maszyny podlegają próbom dłuższym, wg przepisów odbiorczych dla poszczególnych rodzajów maszyn. Próby te przeprowadza (na stanowiskach próbnych), również inspekcja techniczna, która po przyjęciu, wypełnia wszelkie protokoły zdawczo-odbiorcze, zdaje maszynę odbiorcom nabywców, względnie przekazuje ją ekspedycji.

O ile przedstawiony do odbioru przedmiot zostanie zabrakowany, odbiorca, w porozumieniu z warsztatem określa, czy należy dany przedmiot poprawić, czy też wykonać na nowo. Należy wtedy rozróżnić dwa wypadki:

1) zabrakowany przedmiot przeszedł już kilka wydziałów — wtedy należy wydać polecenie pierwszemu wydziałowi na wykonanie nowej sztuki;

2) przedmiot był wykonany w warsztacie, gdzie został zabrakowany.

Wszelkie dodatkowe roboty, t. j. roboty nieprzewidziane przez kosztorys, mogą być wykonywane tylko na specjalne polecenie dodatkowe, aby następnie w zestawieniu kosztów danej części można było te roboty dodatkowe wyeliminować. Polecenie takie winno być ostemplowane przez Inspekcję, która określa przyczynę dodatkowej operacji i decyduje, który wydział ponosi za nią odpowiedzialność.

Zaznaczyć należy, że polecenie dodatkowe obciąża właściwe zamówienie, jednak dla kontroli pracy warsztatów robione są zestawienia kosztu poleceń dodatkowych wg warsztatów, z których winy powstały.

Dodatkowe roboty mogą być z następujących powodów:

1) przeoczeń lub błędów w rysunkach i specyfikacjach (wina biura technicznego);

2) przeoczeń inspekcji podczas przyjmowania materiałów i części z poza fabryki i z wydziałów (wina inspekcji);

3) wad materiałów, dostarczonych z zewnątrz, uwidoczniionych w czasie obróbki (wina dostawców);

4) wad materiałów i części, dostarczonych z in-

nych wydziałów, a uwidoczniionych w czasie obróbki (wina wydziałów dostarczających);

5) zepsucia części w wydziale, (wina własna wydziału, ewent. robotnika);

6) zmian, żądanych przez klienta (wina i na koszt klienta);

7) zmian, żądanych przez biuro techniczne (wina biura technicznego).

O ile przedmiot przeszedł już szereg operacji przed zabrakowaniem go, to polecenie dodatkowe będzie opiewać na te wszystkie operacje, tak, że dopiero z chwilą dojścia do stanu obróbki w chwili zabrakowania — koszt dalszej obróbki obciążać będzie dawne polecenie.

O ile warsztat nie zgadza się z opinią odbiorcy, a naczelny odbiorca potwierdzi tę opinię, sprawę winy decyduje dyrekcja.

Inspekcja składa dzienny raport o zabrakowanych częściach na warsztatach, którego jeden egzemplarz idzie do dyrekcji technicznej, a odpisy do kierowników wydziałów, w których dane przedmioty zabrakowano. Przesyłanie kopii poleceń dodatkowych i raportów do poszczególnych wydziałów ma na celu, aby kierownictwo mogło przedsięwziąć środki dla uniknięcia podobnych błędów na przyszłość.

System ten w praktyce okazał się bardzo dobry i, po wprowadzeniu go w jednej z fabryk, liczne koszty dodatkowe odpadły, gdyż warsztat, który część dostarczał, dostosował się w wykonaniu do wymagań swego odbiorcy i przez to przyczynił się do potaniaenia produkcji.

Rola inspekcji jest tutaj bardzo ważna, ze względu na harmonizowanie pod względem technicznym prac poszczególnych warsztatów w celu osiągnięcia najlepszych, t. j. najtańszych metod pracy.

Należy jednak bardzo uważać, aby wydziały, przez chęć zepchnięcia odpowiedzialności za przyczynę zabrakowania przedmiotu — nie prowadziły zbyt przewlekłych dochodzeń, które nie tylko dużo kosztują, ale i mogą zaszkodzić dobrej współpracy między poszczególnymi wydziałami. W żadnym zaś razie pewne nieporozumienia co do przyczyn braku, które mogą powstać, nie powinny wstrzymywać roboty, która i tak jest przeważnie z tego powodu opóźniona.

Trzecim działem zakresu prac inspekcji technicznej jest badanie materiałów. Praca ta odbywa się w ścisłym kontakcie z biurem technicznym, laboratorium, biurem zakupów i warsztatami, a ma na celu stwierdzenie przydatności do produkcji nowych materiałów zastępczych. Również przez inspekcję przechodzą wszelkie propozycje warsztatów co do zmiany konstrukcji, lub materiałów w przedmiotach będących w fabrykacji. W tym wypadku inspekcja decyduje, po ewentualnem porozumieniu się z konstruktorem.

Reasumując całą pracę inspekcji technicznej można powiedzieć, że jest to organ, śledzący za jakością wykonania towaru we wszystkich fazach jego powstawania. Jest to praca bardzo odpowiedzialna i zapobiegająca często spotykanym jeszcze tendencjom majstrów do łatania ewentualnych niedociągnięć warsztatowych, przez co firma nie tylko narażona jest na ewentualne straty moralne, ale rów-

niez na straty materialne z tytułu dodatkowych robót i gwarancji.

Zakres prac inspekcji zależny jest oczywiście od rodzaju produkcji, oraz jej rozmiaru. Inaczej odbywać się będzie kontrola przy produkcji seryjnej i wymaganej zamienności części, inaczej zaś przy fabrykacji pojedynczych sztuk. Niedostateczne różnicowanie tych spraw podraża czasem bardzo produkcję i stanowi oczywistą stratę. To też kierownictwo musi zwracać ogromną uwagę, aby wykonywać tylko to, co jest rzeczywiście konieczne.

Analiza przyczyn braków, którą inspektor podczas swoich prac przeprowadza, jest bardzo pomocna kierownikom wydziałów przy unikaniu błędów na przyszłość i kształceniu rzemieślników.

2) Kontrola terminowości wykonania.

Sharmonizowaniem pracy w całej fabryce i kontrolą terminowości wykonania poszczególnych zamówień winno się zajmować specjalne biuro planowania. Biuro to otrzymuje wszystkie zamówienia z biura sprzedaży, dzieli robotę na warsztaty, opracowując ogólny plan produkcji (rysunki, zakup materiałów, produkcja części, montaż, wysyłka) — i terminarze dostawy poszczególnych części z wydziału do wydziału, względnie do montażu. Terminarze te, wykonane graficznie według systemu *Gantta* wprost na specyfikacjach części, przesyłane są do wydziałów, oraz do biura zakupów.

W centralnym biurze planowania koncentrują się wszelkie informacje, dotyczące przebiegu prac na warsztatach i ono tylko jest w możności sharmonizować tak pracę, aby robota mogła być wykonana w jaknajkrótszym czasie; jest to dziś stałe wymaganie klientów, a poza to zmniejsza kapitały, unieruchomione w rozpoczętych robotach.

O ile pewien z wydziałów nie może rozpocząć, względnie zakończyć obróbki jakiejś części w terminie wyznaczonym, komunikuje o tem codziennie na specjalnym blankiecie do centralnego biura planowania, podając powody opóźnienia.

To samo dotyczy biura sprzedaży, które komunikuje codziennie centralnemu biurze planowania, jakie zamówienia winny być w tym dniu wysłane do klientów — a nie są wysłane.

Centralne biuro planowania bada przyczyny, o ile możności usuwa przeszkody wykonania, ustala, czy nowy termin podany przez warsztat jest do przyjęcia, względnie ustala nowy termin dostawy, jeżeli np. brak jest materiału z zewnątrz lub z innego wydziału.

Jeżeli opóźnienie danej pozycji musiałoby opóźnić całość zamówienia, centralne biuro planowania bada, czy to opóźnienie jest możliwe do przyjęcia, w przeciwnym razie poleca robotę prowadzić na dwie zmiany lub t. p. O wszelkich opóźnieniach zawiadamia biuro sprzedaży. Na raporcie, który centralne biuro planowania otrzymuje codziennie rano w 2 egzemplarzach, wypisuje kierownik biura swoje uwagi, dotyczące np. przyspieszenia dostaw, opóźnienia montażu, zamiany materiałów brakujących innemi, poleca zapotrzebować części, przygotowane do innego, mniej pilnego zamówienia i t. p. Jeden egzemplarz raportu zwraca na warsztat, — drugi przesyła do dyrekcji technicznej.

W ten sposób dyrekcja jest stale informowana o wszelkich opóźnieniach, jakie są, względnie będą w wykonaniu zamówień klientów i może w razie potrzeby przedsięwziąć odpowiednie środki zaradcze.

Przy tym systemie o ile jeden wydział nie dowie o niewykonaniu na termin, to następny zakreklamuje brak danej części do rozpoczęcia następnej operacji, tak, że istnieje zawsze podwójna kontrola, usuwająca niebezpieczeństwo przeoczenia jakiegoś polecenia lub części.

Terminy dostaw części z zewnątrz są kontrolowane również podwójnie. Pierwszy raz biuro zakupów informuje się z kartoteki zamówień, w której oznaczone są terminy dostaw; w tych terminach, o ile towar w międzyczasie (czas manipulacyjny przyjęcia towaru) nie nadszedł, a to się sprawdza w magazynie, monituje dostawcę.

Drugi raz raportuje magazyn do centralnego biura planowania (przez biuro zakupów) z chwilą kiedy warsztat zgodnie z terminem przysłał kwit materiałowy, a materiału jeszcze w magazynie nie ma. Biuro zakupów komunikuje magazynowi nowy termin dostawy, który zostaje wpisany na kwit magazynowy. Kwit magazyn zwraca do wydziału, dla przysłania go powtórnie w oznaczonym terminie.

3) Kontrola kosztów i rentowności zamówień.

Trzecim czynnikiem kontroli fabrycznej jest kontrola kosztów i rentowności zamówień.

Uważam, że jest to kontrola najważniejsza dla kierownictwa fabryki. Jest ona ważniejsza od poprzednio rozpatrywanych, gdyż kontrola jakości i terminu jest przeprowadzana przez klienta, czy to przez zwrot towaru nieodpowiedniej jakości, czy też przypominaniem o przeterminowaniu zamówienia, czasem z groźbą pobierania kar konwencjonalnych, względnie innych represyj, do cofnięcia zamówienia włącznie.

O tych więc niedomaganiach warsztatów dyrekcja byłaby bardzo szybko poinformowana z zewnątrz.

Zupełnie inaczej sprawa przedstawia się z kosztami. Gdyby koszty nie były bardzo ściśle kontrolowane, to rezultat pracy uwidoczniłby się dopiero przy rocznym bilansie. Oczywiście z punktu widzenia przemysłowego jest to absurd, i musimy coraz większy nacisk kłaść na kontrolę kosztów. Szczególnie obecnie, kiedy ceny rynkowe są tak niskie, musimy zdawać sobie jasno sprawę z tego, ile nas towar rzeczywiście kosztuje.

Kontrola kosztów idzie w dwóch zupełnie oddzielnych kierunkach: kontroli kosztów warsztatowych, oraz kontroli rentowności zamówień.

Kontrola kosztów warsztatowych przeprowadzana jest na podstawie budżetu rocznego. Budżety wydziałów zestawiane są bardzo szczegółowo, przyczem sumy poszczególnych kont są opracowywane przez kierowników danych wydziałów. Poza tem zestawiane są budżety ogólne: jak administracji ogólnej i technicznej i t. p. Biuro kosztów własnych codziennie otrzymuje z warsztatów wszystkie karty robocze i kwity magazynowe i rozpisuje te

wydatki na poszczególne konta kosztów warsztatowych i zamówień.

Raz na miesiąc wpisuje dane cyfrowe o kosztach wydziałowych na arkusze *Gantta* wg poszczególnych wydziałów, wykreślając na siatce kreski długości odpowiedniej do budżetu poszczególnych kont. Sumy kosztów wydziałowych poszczególnych warsztatów wpisuje się na ogólny arkusz kosztów dla całej fabryki.

Ze względu na to, że wszystkie dane o kosztach trafiają do biura kosztów własnych na trzeci dzień po wydatku, całość buchalterji fabrycznej prowadzona jest à jour i na 11 dzień po zamknięciu miesiąca wydziały otrzymują dane o obciążeniu ich kosztów warsztatowych.

Zasada wykresów *Gantta* jest tak znana, że nie będę tu podkreślał jak bardzo ułatwia orientację i pozwala na rozpatrzenie tylko tych pozycji, które odbiegły od norm. Stanowi to ogromną oszczędność czasu i śmiem twierdzić, że jest to conditio sine qua non, żeby taki miesięczny bilans był wogóle przez warsztatowców zanalizowany, gdyż znając życie warsztatów, każdy z nas może powiedzieć, jak bardzo brak jest kierownikom czasu na taką „robotę buchalterów”. A przecież jest to konieczne i tylko przez zainteresowanie kierowników możemy naprawdę obniżyć koszty i zmniejszyć marnotrawstwo.

Przejrzysta forma tych raportów pozwala i dyrekcji stale śledzić wykonanie budżetu, bez straty czasu na wgłębianie się w szczegóły kont, w których budżet nie został przekroczony.

Rozpatrując dalej kontrolę rentowności zamówień, należy porównywać trzy czynniki: kosztorys, koszt własny i cenę. Kosztorys i koszt dla określenia jakości pracy fabryki oraz stopnia dokładności kosztorysu, koszt i cena sprzedażna — dla określenia rentowności zamówienia.

Oczywiście to ostatnie porównanie może być ujemne, a czasem nawet tak bywa, że dyrekcja, ustalając cenę, zgóry — ustala ją niżej kosztorysu. Dla umożliwienia orientacji dyrekcji, w kosztorysie służącym do ustalenia ceny podawane są składniki kosztu: materiał, robocizna i koszty wydziałowe, przyczem w osobnej rubryce podany jest koszt t. zw. beczynności, czyli koszt, który fabryka i tak ponosiłaby, gdyby danego zamówienia nie przyjęła. W razie konieczności, o ile chodzi o jakieś specjalne zamówienie, a rynek tego wymaga, dyrekcja może ten koszt beczynności częściowo skreślić, ale stosując to nierozważnie, co niestety dziś się zdarza, może prędzej czy później doprowadzić fabrykę do ciężkiej sytuacji.

Z punktu widzenia organizacyjnego i wewnątrz-fabrycznego ważniejsze jest porównanie pierwsze — kosztorysu i kosztu fabrykacyjnego, obchodzące każdego z poszczególnych kierowników wydziałów. Daje to bowiem obraz, jak warsztat pracuje.

Drugie porównanie konieczne jest dla dyrekcji, jest ono jednak bardzo zależne od sytuacji na rynku.

Powyzsza kontrola dokonywana jest przez biuro kosztów własnych. Biuro to otrzymuje z biura

kosztorysowego dokładny kosztorys, opracowany na podstawie kart operacyjnych warsztatów, lub danych statystycznych, ponadto posiada wszystkie dane o kosztach, związanych z tem zamówieniem.

Po zakończeniu zamówienia biuro wypełnia specjalny formularz, t. zw. bilans zamówienia.

W bilansie zamówienia drobniejszego wykazane są koszty, rozbite tylko na koszt materiału, robocizny, kosztów wydziałowych, administracji ogólnej i kosztów handlowych. Przy większych zamówieniach, względnie takich, których wykonanie odbywa się w kilku warsztatach — rozbija się powyższe koszty na poszczególne wydziały, w których koszty te powstały.

Bilanse zamówień są badane przez biuro kosztów własnych, które przy przekroczeniach żąda od wydziałów odpowiednich wyjaśnień. Analiza wszystkich składników jest zawsze możliwa, gdyż całość materiałów w formie poleceń warsztatowych jest w posiadaniu biura, pozatem zaś dlatego, że analiza odbywa się zaraz po wykonaniu zamówienia, kiedy wszystkie trudności produkcyjne są jeszcze w pamięci administracji warsztatu. Bilans zamówienia ze wszystkimi wyjaśnieniami przedstawia się dyrekcji.

Poza temi bilansami poszczególnych zamówień zestawia się porównania kosztu tych zamówień z innymi, takimi samymi, względnie podobnymi zamówieniami, poprzednio wykonanymi, np.: maszyny jednego typu na różne zamówienia, odlewy według numerów modelu i t. p. Zestawienia te są bardzo pożyteczne. Należy tu zaznaczyć, że wszystkie te zestawienia zawierają koszt robót dodatkowych oraz przyrządów i szablonów, wliczony w koszt przedmiotu, jednak wysokość tych kosztów jest wyodrębniona, dla ułatwienia porównania z kosztorysem. Kontrola kosztów jest nie tylko kontrolą finansową przedsiębiorstwa; przy pomocy cyfr buchalteryjnych mamy możliwość kontroli pracy poszczególnych warsztatów. Oczywiście, jeżeli koszty warsztatowe przy jednakowym zatrudnieniu warsztatu — wykazują pewne oszczędności w stosunku do dobrze zestawionego budżetu, świadczy to o dobrej gospodarce kierownika warsztatu. O ile koszt wykonania danych zamówień w warsztacie spada, świadczy to nie tylko o lepszym wyniku finansowym tego zamówienia, ale, co jest ważniejsze — o usprawnieniu warsztatu, który i inne obstalunki potrafi już teraz wykonać taniej.

Z drugiej strony, przekraczanie kosztu preliminarzanego (a nie ceny sprzedażnej!) — przeważnie połączone z niedotrzymaniem terminu, może świadczyć o trudnościach na warsztacie, które należy zbadać i usunąć.

Rozpatrując sprawę kontroli kosztów należy jeszcze wspomnieć o dwóch ważnych momentach: koscie biura technicznego, oraz koscie kapitału, unieruchomionego w zapasach magazynowych.

Całkowity koszt biura technicznego wchodzi do kosztu administracji technicznej i w koszcie zamówienia podawany jest łącznie z kosztami warsztatowymi. Do kontroli jednak tych kosztów, które w przedsiębiorstwie mogą stanowić dość znaczny udział listy płacy urzędniczej, konieczna jest ana-

liza plac, wykonywanych przez biuro techniczne. Dzieje się to w ten sposób, że kierownictwo biura, rozdzielając robotę (plan pracy biura), wydaje poszczególnym pracownikom karty pracy na każdy rysunek, który wykonywają. Po zakończeniu roboty sekretarz biura podlicza koszt rysunku (płaca konstruktora, względnie technika plus świadczenia socjalne, oraz koszty wydziałowe, lecz nie w procentach od płacy, a w złotych w stosunku do pracogodzin). Na koszty wydziałowe biura składają się takie czynniki, jak lokal, kierownictwo, sekretariat, obsługa, światło, przybory rysunkowe i t. p. Co miesiąc sekretarz biura zestawia raport dla dyrekcji, ile kosztowały prace biura na poszczególne zamówienia, względnie oferty lub prace badawcze, przy czym, obok tych sum miesięcznych, podawany jest ogólny koszt, rysunków, poniesiony już na każdy z obstalunków, od początku opracowywania go oraz wartość samego obstalunku. Kopję raportu przesyła się do biura kosztów własnych, które wciąga koszt zakończonych poleceń na bilans danego zamówienia, jednak tylko jako notatkę orientacyjną, gdyż koszt biura figuruje już w kosztach warsztatowych.

Wprowadzenie tego systemu kontroli dało bardzo dobre wyniki i zwróciło uwagę kierownictwa na niewspółmierny czasem koszt rysunków w stosunku do całości zamówienia. Rysunki były niejednokrotnie wykonywane za dobrze — czyli za drogo. Koszt tej kontroli jest stosunkowo niewielki, i dobrze się opłaca.

Jeżeli chodzi o zapasy magazynowe, to stanowią one dziedzinę zupełnie specjalną, ale dla zobrazowania całości kontroli fabrycznej — w krótkości je poruszamy.

Zapasy magazynowe wynoszą, według danych, dla kilkunastu większych przedsiębiorstw przemysłowych, ok. 60% kapitałów akcyjnych; przyjmując 8% w stosunku rocznym od kapitału zamrożonego, stanowi to stratę w wysokości 4,8% od kapitału akcyjnego. Jest to pozycja bardzo poważna, na którą kierownictwo przedsiębiorstwa musi w pierwszym rzędzie zwrócić uwagę.

Zapasy magazynowe muszą być bardzo ściśle badane. W celu określenia ilości poszczególnych materiałów, które należy trzymać na składzie, z wyjątkiem materiałów zamawianych na poszczególne zamówienia, są ustalone t. zw. punkty niebezpieczne i normy zamówień.

Punkt niebezpieczny jest to norma ilości materiału, z chwilą osiągnięcia której należy go znowu zamówić dla uniknięcia wyzbycia się zapasu. Norma ta zależy od:

- 1) zapotrzebowania na dany materiał, ustalonego wg statystyki i przewidywań na przyszłość,
- 2) czasu, potrzebnego do otrzymania nowej partii od daty wydania zamówienia — do przyjęcia go do magazynu, wynoszącego przeciętnie 30 dni.

Punkt niebezpieczny powinien być dostatecznie wysoki i zabezpieczać od nagłego wyczerpania zapasów (z wyjątkiem wypadków nadzwyczajnych, np. pilnego dużego zamówienia), a jednocześnie dostatecznie niski, aby nie wzięć niepotrzebnie kapitału obrotowego fabryki w zapasach.

Jako normę zamówienia, to jest ilość, którą należy zamówić podczas uzupełniania zapasu, przyj-

muje się normalnie ilość równą podwójnemu punktowi niebezpiecznemu. Na odchylenie od tej zasady mają wpływ następujące względy:

1) jeżeli materiał jest zakupywany — to norma zamówienia zależy od możliwej redukcji cen przy zakupie większej ilości, oszczędności na transporcie (ładunki wagonowe), opakowaniu (pełne beczki, worki) i t. p. Oszczędności te należy jednak każdorazowo porównać z odsetkami od kapitału włożonego, kosztem magazynowania, oraz stratami z powodu psucia się i zaprzestania używania.

Jeśli artykuł jest wyrabiany w warsztatach, wysokość normy zależy od ewent. zmniejszenia kosztów fabrykacji przy jednorazowym wykonaniu większej ilości sztuk.

W ten sposób ustalone normy są podawane do wiadomości kierownikom wydziałów i od czasu do czasu rewidowane.

4. Kontrola czasów i metod pracy.

Chcąc coraz taniej i lepiej produkować, nie wolno sobie powiedzieć, że produkujemy już dostatecznie tanio. Oczywiście biuro warsztatowe, które opracowuje produkcję i określa czasy, posilkuje się wszelkimi rozporządzalnymi danymi, jak charakterystyki maszyn, karty operacji podobnych zamówień, danymi z literatury, korzysta z doświadczenia personelu i t. d., ale kierownik musi stale dążyć do ulepszeń. Winien on stale kontrolować, czy nie możnaby czegoś uprościć, względnie usunąć ewentualne marnotrawstwo. Do pomocy kierownikowi warsztatu przychodzi tu specjalista, który ma już w tej dziedzinie praktykę. Obserwator taki bada czynności tak, jak są one w danej chwili wykonywane, analizuje potrzebę poszczególnych zabiegów i projektuje nową uproszczoną metodę produkcji. Wynik badania przedstawia w formie danych liczbowych, określając możliwe do osiągnięcia oszczędności. Polecenie tych czynności obserwatorowi, który nie jest związany z bieżącą robotą na warsztacie, względnie w biurze, ma tę dobrą stronę, że pozwala mu poświęcić całą swoją uwagę zagadnieniu; po takim zbadaniu sprawy, całość przedstawia kierownikowi, zwracając jego uwagę przy zagadnieniach specjalnych — na właściwą literaturę, dane cyfrowe innych zakładów i t. p. Poza tym usprawniacze często mają polecane opracowanie pomocy kalkulacyjnych w postaci tabel i wykresów, które potem ułatwiają pracę biura i t. p.

Jak widzimy — kwestja kontroli w zakładzie przemysłowym jest sprawą zasadniczą i słusznie naukowa organizacja stale podkreśla jej znaczenie, gdyż bez dobrze pracującej kontroli nie można ani dobrze, ani tanio produkować. Całość kontroli fabrycznej koncentruje się w ręku dyrekcji, do której, jak już wspomnieliśmy poprzednio, dochodzi większość raportów kontrolnych.

Raporty te są jednak tak ułożone, że czytanie ich nie pochłania dużo czasu, a pozwalają zorjentować się kierownikowi fabryki w tem, co nie idzie zgodnie z planem i gdzie należy interwenjować.

Oprócz tych wszystkich raportów kontrolnych, o których była mowa, oraz raportów o produkcji i sprzedaży — dyrekcja otrzymuje ogólny raport kontrolny, który uwidoczni stan rzeczy w fabryce.

W raporcie tym, wykreslonym na siatce *Gantta* zestawiane są co miesiąc następujące dane:

Wartość otrzymanych zamówień,
wartość wykonanych zamówień,
suma kosztów,
w tem koszt materiałów,
" robocizny,
" wydziałowy,
" administracji ogólnej i handl.,
koszt bezczynności fabryki,
zatrudnienie fabryki,
remanent magazynowy,
przychód materiałów,
rozchód materiałów,
ilość urzędników,
ilość robotników,
wypłata urzędników,
wypłata robotników.

Inż. A. LEGUN-BILIŃSKI

Mosty warszawskie pod względem hydrotechnicznym

W przeszłości przy budowie mostów we wszystkich trzech zaborach wyjątkowo mało liczone się z potrzebami żeglugi śródlądowej, a więc i z wymaganiami rzek. Główną przyczyną tego były przesadne nadzieje, pokładane w kolejnictwie, w którym chciano widzieć panaceum na wszelkie poważniejsze wymagania komunikacyjne.

Aczkolwiek z biegiem czasu te nadzieje stawały się coraz zawodniejsze, to jednak los dróg wodnych, jako nader wydatnego środka podniesienia dobrobytu kraju, nie poprawiał się, gdyż zaborcom wcale nie chodziło o polepszenie tego dobrobytu.

Niestety, w tym kierunku i w Polsce niepodległej prawie nic się nie zmieniło do dnia dzisiejszego: drogi wodne zostały zepchnięte na szary koniec i tylko katastrofalne zatory lub powodzie, jak np. w roku 1934, wzbudzały chwilowo nieco większe zainteresowanie rzekami, poczem rychło o sprawie tej zapomniano. Wiele na to złożyło się powodów, o których szerzej mówię w mej książce *).

Pierwszem wielkiem uchybieniem było zwięźenie światła mostu *Kierbedzia*, budowanego od 1859 do 1864 r., do 456 m, kiedy obliczenie rozstawu wałów ochronnych w tem miejscu wymagało dla swobodnego przejścia wód wysokich około 890 m. Wskutek takiego zwięźenia podczas każdej powodzi woda przy tym moście spiętrza się, powodując na całej długości cofki nagromadzenie wielkiej ilości osadów piasku, żwiru i t. p. pod postacią kapryśnie rozrzuconych odsypisk i przysypisk, tworzących dla żeglugi groźne progowce.

W dwóch mostach kolejowych oraz w moście *Poniatowskiego* zwiększono światło do 503 m, natomiast cała długość nowego t. zw. średnicowego, mostu wynosi 460 m.

Teraz można naprawić częściowo ten błąd jedynie za pomocą budowy na praskim brzegu kanału ulgi, który w dodatku będzie miał wielkie znaczenie dla przemysłowego rozwoju Warszawy.

Drugim ujemnym skutkiem ignorowania hydrotechniki jest przeładowanie łożyska Wisły pod Warszawą filarami, wywołane małymi przęsłami mostów, nigdzie tu nie dochodzącymi nawet 100 m; krótkie zaś przęsła i filary są główną przyczyną uszkodzeń statków na rzekach żeglownych.

Jeżeli zwolnić z tego zarzutu most *Kierbedzia* (5 filarów), budowany w czasach, kiedy projektowanie większych prze-

Dla ułatwienia załatwiania szeregu spraw, związanych z kontrolą, co dwa tygodnie odbywają się zebrania kierowników wydziałów w dyrekcji, w czasie których omawiane są wszystkie bieżące sprawy.

Przy opracowywaniu metod kontroli niema i nie może być szablonów, gdyż wtedy praca stałaby się jałową. Jak każda organizacja, tak i organizacja kontroli musi być giętka i ciągle przystosowywać się do zmiennych warunków fabrykacji, gdyż aparat kontrolujący jest kosztowny i trudno go ograniczyć przy tak powszechnem dzisiaj zmniejszeniu zatrudnienia. To też zagadnienie to wymaga specjalnej uwagi kierownictwa zakładu, a życie wskazuje, że coraz więcej przedsiębiorstw docenia znaczenie kontroli i coraz więcej jej uwagi poświęca.

seł było połączone ze znacznymi trudnościami, to przesadna liczba filarów w innych mostach *) nie da się niczem usprawiedliwić, gdyż sprawa kosztów w tak długowiecznych budowlach nie powinna grać roli decydującej; świetny zaś rozkwit techniki mostowej w nowszych czasach ma się czem pochlubić. Niech parę przykładów, może nie najlepiej wybranych, da świadectwo tej prawdzie.

W Sydney'u zbudowano most długości 1150 m, przy rozpiętości łuku środkowego 503 m i przy wysokości w kluczu 52 m nad wielką wodą.

Na rzece Hudson w Nowym Yorku zbudowano most długości 1463 m przy długości środkowego przęsła 1070 m.

We Francji pod Brest'em inż. *Freyssinet* zbudował most żelbetowy długości z wiaduktami 1200 m, przy trzech większych łukach rozpiętości po 186,5 m; wzniesienie w zworniku 36,5 m. — Ten sam inż. *Freyssinet* zapewniał, na kongresie żelbetników w Liège, o możliwości budowy łuków żelbetowych rozpiętości 1000 m.

Tymczasem u nas niedawno zbudowano most średnicowy długości 460 m aż na 4-ch filarach, przy wysokości dolnych krawędzi dźwigarów 14 m nad zerem warszawskim; w moście *Kierbedzia* ta wysokość wynosi zaledwie 10,36 m, co uniemożliwia ruch statków przy każdej większej powodzi oraz wyklucza zaprowadzenie na Wiśle dwupiętrowych statków pasażerskich.

Ponadto osi mostu średnicowego nadano kierunek, wskazujący na to, iż przypuszczano, że łożysko tu będzie wyprostowane, co potwierdza długa kierownica, zbudowana poniżej mostu *Poniatowskiego* przy brzegu prawym.

Atoli — przy prawidłowem trasowaniu nie może tu być mowy o sprostowaniu; wystarczy spojrzeć przy malej wodzie na szereg jeziorzek po prawej stronie kierownicy między poprzeczkami; jeziorka te świadczą wymownie, że woda kieruje się tu po krzywej pod brzeg praski, nie licząc się zupełnie z kierownicą, wadliwie zaprojektowaną.

Jak ujemny wpływ na łożysko rzeki wymiera ukośne poprowadzenie mostu *Poniatowskiego* oraz średnicowego, łatwo można się przekonać w czasie niżówki, kiedy chaotycznie rozrzucone mielizny są widoczne jak na dłoni.

Naprawić do pewnego stopnia tę wadliwą sytuację można tylko zapomocą dobrze przemyślanej regulacji tego odciinka rzeki; oczywiście takie roboty należało wykonać jed-

*) *A. Legun-Biliński*. Wielka droga wodna: Katowice — Kraków — Warszawa — Gdańsk.

*) *Poniatowskiego* 5, średnicowego 4, kolejowych 6.

nocześnie z budową mostów, ściśle stosując się do trasy niżówkowej.

O defektach 2-ch mostów kolejowych i zbudowanej nieco wyżej — przy brzegu lewym — szkodliwej kierownicy mówię obszerniej w mojej książce, wyżej zacytowanej.

Tyle narazie o mostach, zbudowanych pod Warszawą.

Sądzę przytem, że dałoby się uniknąć na przyszłość podobnych przykrych omyłek przez stworzenie u nas Wyższej Rady Technicznej, przez którą musiałyby przechodzić wszystkie poważniejsze projekty techniczne; w takiej Radzie uczestniczyliby wybitniejsi specjaliści rozmaitych gałęzi wiedzy, mających styczność z techniką; obok inżynieramostowca przyjmowałby w niej udział i hydrotechniczny, i geolog, i hydrolog, i ekonomista i t. d., zależnie od treści projektu.

Pozostaje mi jeszcze omówienie sprawy mostu projektowanego, przy ulicy Karowej, o którym w tej chwili bardzo głośno w Warszawie. Aczkolwiek już w zeszłym roku zakwestjonowałem w mej książce możliwość budowy mostu w tem miejscu, to jednak uważam za konieczne, ze względu na ważność sprawy, poruszenie jej raz jeszcze w poczytnym piśmie technicznym.

Zapewniano mnie, że projekt tego mostu jest już opracowany, atoli nie udało mi się bliżej z nim zapoznać; przypuszczam tylko, że tradycja i tu może być górą, czyli, że i ten most będzie na filarach; w takim razie moje wystąpienie może nie będzie bezużyteczne.

Wiadomo, że dla potrzeb wodociągowych łożysko Wisły powyżej wejścia do portu Czerniakowskiego doprowadzono już zapomocą robót regulacyjnych pod brzeg lewy. Stąd, jak sama woda wskazuje, należy prowadzić trasę pod prawy brzeg koło portu na Saskiej Kępie, żeby dalej skierować ją pod lewą część mostu *Kierbedzia*.

Taki kierunek trasy jest, mojem zdaniem, nieunikniony; a wtenczas każdy most, poprowadzony na brzeg przeciwny od ul. Karowej, będzie przecinał k r z y w a p r z e j ś c i o w ą trasę regulacyjną. W takich jednak warunkach — jak wiadomo — mostu na filarach budować nie wolno, gdyż działałby on fatalnie na strukturę łożyska w tem miejscu, a w pewnych okolicznościach sprzyjałby formowaniu się tu zatorów, zgubnych dla obydwóch mostów.

Dolna część krzywej przejściowej kończy się tuż powyżej lewego przyczółka mostu *Kierbedzia* i dlatego między ul. Karową a tym mostem niema miejsca dla nowego mostu na filarach. Dopuszczalny tu jest natomiast most o jednym przęśle, co nie należy — przy obecnym stanie techniki mostowej — do rzeczy niewykonalnych.

Oczywiście nowy most na filarach można budować między mostem *Kierbedzia* a kolejowemi.

Pozwalam sobie podkreślić obecnie rozmaite mankamenty tak nowoprojektowanego, jak i istniejących pod Warszawą mostów w tem głębokim przekonaniu, że przepowiedziany przez inż. *Lesseps'a* rozkwit Warszawy zacznie się z chwilą rozpoczęciu ruchu na omawianej przezemnie „Wielkiej Drodze Wodnej Katowice — Kraków — Warszawa — Gdańsk” — n i e w c z e ś n i e j. Wtenczas odcinek Wisły między portem Czerniakowskim i Żeraniem zamieni się na wielki port Warszawy, przyczem ruch na tym odcinku tak się wzmoże, iż wszelka nawet drobna przeszkoda, grożąca awaryją statkom, stanie się przekleństwem.

Żeby nie być gołosłownym, zapożyczę jeden przykład u naszego zachodniego sąsiada, posiadającego doskonałą sieć kolejową i dobrze uporządkowane drogi wodne śródlądowe. Przy ujściu rz. Łaby widzimy tam największy na konty-

nencie Europy port, ustępujący tylko londyńskiemu i nowo-yorskiemu. — W celu pobieżnej charakterystyki tego portu zestawiam w poniższej tabeli kilka liczb **), dotyczących portu w Hamburgu oraz portu w Gdyni, połączonego ze swoim zapleczem wyłącznie zapomocą dróg żelaznych.

w 1934 r.	Hamburg	Gdynia
Wartość przeladowanych towarów	14 miliard. zł.	600 milj. zł.
Przeladowano towarów .	19,5 milj. tonn	7,2 milj. tonn
Zawinęło do portu statków	45 000	4 600
Całkowita pojemn. tych statków	18 484 000 t. rej.	4 152 000 t. rej.
Długość czynnich nabrzeży handl.	173 km	10 km
Powierzchnia nabrzeżn. magazynów portowych	720 000 m ²	180 000 m ²
Ilość zórawi wszelkiego typu	1280	70

Tabela nie daje oczywiście całkowitego obrazu obydwóch portów, stosunkowo jednak mówi bardzo wiele. W naszym atoli wypadku bardziej pouczający jest fakt, że Hamburg, przy wysokim rozwoju kolejnictwa w Niemczech, komunikuje się ze swem zapleczem przedewszystkiem zapomocą dróg wodnych śródlądowych; mianowicie 72% obrotu towarowego Hamburga idzie wgląd i z głębi zaplecza za pośrednictwem żeglugi śródlądowej a tylko 28% obrotu korzysta z usług kolei; niezawodnie gra tu główną rolę taniaść transportu wodnego na uregulowanej Łabie.

Rzeka ta jest mniejsza niż Wisła; przepływ jej pod Lauenburgiem — 165 km powyżej ujścia — wynosi 140 m³/sek; mniej więcej w takiej odległości od ujścia mamy na Wiśle koło Brdy 370,5 m³/sek przy średnim z najniższych stanów wody.

Do r. 1842 na Łabie powyżej Haweli głębokości na nurcie w czasie niżówki spadały do 30 cm, poniżej zaś Haweli — do 50 cm. Po wykonaniu wyznaczonych robót regulacyjnych na górnym odcinku głębokości podniosły się do 1,0 m, a na dolnym do 1,4 m, wzrastając stopniowo w miarę postępu robót od 0,75 m do 0,94 m, 1,0 m i wreszcie do 1,4 m.

Równoległe ze wzrostem głębokości zwiększała się i pojemność kursujących statków; kiedy w 1842 roku największa pojemność była 150 tonn, to już w 1880 r. podniosła się do 500 tonn, w 1890 — do 750 tonn, a w roku 1911 spotykamy tam statki o pojemności 1 000 tonn.

Ten przykład Łaby pozwala nam oczekiwać i na Wiśle nie mniejszych głębokości po wykonaniu przemyślanej regulacji.

Tak, — Niemcy kochają swoje drogi wodne i nie żałują na nie pieniędzy; w jednym tylko 1933 roku, w okresie kryzysowym, wydatkują na ich rozbudowę i konserwację 449 mil. złotych.

A u nas sprawa np. żeglugi na Wiśle jak stała, tak stoi na martwym punkcie; żadnego poparcia ani w prasie, ani w Sejmie.

Po katastrofalnej powodzi w dorzeczu Wisły w lipcu 1934 r. zdecydowano, że najpierw trzeba uporządkować górne dopływy Wisły, a potem można będzie zająć się i żegluga. Jeżeli zaś zwrócimy się do statystyki z zapytaniem, kiedy w rejonie górnej Wisły była taka katastrofa, jak w roku 1934-ym, to dowiemy się, że poprzednia powódź tych rozmiarów była tam — również w lipcu — w 1867 roku.

To zestawienie mówi samo za siebie.

***) Z artykułu p. *Vigo* („Gazeta Polska” z d. 28.IV. 35 r.).

NEKROLOGJA

Ś. p. Prof. Henryk Czopowski.

Dnia 7 czerwca 1935 r. zmarł przedwcześnie po kilkotygodniowej chorobie ś. p. *Henryk Czopowski*, profesor mechaniki teoretycznej na Politechnice Warszawskiej.

Nauka polska poniosła bardzo dotkliwą stratę, gdyż zmarły prof. *Henryk Czopowski* należał do wybitnych przedstawicieli polskich pracowników naukowych i organizatorów naszej stołecznej uczelni technicznej akademickiej — Politechniki.



Urodzony w pamiętnym roku powstania 1863 w Warszawie, ś. p. *Henryk Czopowski* wykształcenie akademickie otrzymał na Politechnice w Rydze, gdzie ukończył wydział inżynierji w 1889 r.

Zamiłowanie do pracy naukowej i wybitne zdolności cechowały Zmarłego od młodych lat. Warunki, w jakich się w owym czasie znajdowała nasza Ojczyzna, nie pozwoliły mu odrazu stanąć do właściwego warsztatu pracy. To też w pierwszych latach swej działalności ś. p. *Henryk Czopowski* poświęca się, jako inżynier, praktyce budowlanej i konstrukcyjnej w biurach inżynierskich, wreszcie zakłada własne biuro techniczne, które z dużym powodzeniem prowadzi do r. 1917.

Jednak równocześnie z praktyczną działalnością inżynierską rozpoczyna pracę naukową teoretyczną, ogłaszając drukiem rozprawy z dziedziny mechaniki teoretycznej i statyki budowli. Jedną z pierwszych oryginalnych prac była rozprawa z roku 1897 p. t. „Wieloprześłowa belka na podstawach sprężystych”. Od tego czasu ś. p. Zmarły coraz głębiej i wszechstronnie wchodzi na drogę pracy naukowej. Gdy, po strajku szkolnym 1905 r., Towarzystwo Kursów Naukowych rozwinęło szerszą działalność oświatową, ś. p. *Henryk Czopowski* bierze bardzo ożywny udział w pracy tego Towarzystwa, obejmując w 1907 r. wykłady mechaniki i matematyki na wydziale technicznym Towarzystwa. Od tegoż 1907 r. prowadził wykłady mechaniki teoretycznej w Szkole Wawelberga i Rotwanda.

Nastaje rok 1914. Jutrzenka odrodzenia państwowości polskiej świta. Ś. p. *Henryk Czopowski* wspólnie z gronem innych działaczy naukowych i społecznych przystępuje do przygotowawczej pracy nad zorganizowaniem przyszłej polskiej uczelni technicznej akademickiej. I oto w 1915 r. po ewakuacji Rosjan *Henryk Czopowski*, jako członek Wydziału

oświecenia Komitetu Obywatelskiego, obejmuje stanowisko dziekana Wydziału Inżynierji Lądowej i Rolnej w nowo utworzonej Politechnice Warszawskiej i piastuje to stanowisko bez przerwy przez 6 lat, wykładając równocześnie mechanikę dla wszystkich wydziałów.

Po ukonstytuowaniu się władz państwowych polskich ś. p. *Henryk Czopowski* został formalnie mianowany w 1918 r. profesorem zwyczajnym mechaniki teoretycznej. Katedrę tę prowadził do ostatniej chwili swego życia.

Przewidując, od samego początku organizowania Politechniki Warszawskiej, że dla potrzeb samodzielnego Państwa Polskiego trzeba będzie otworzyć szeroko wierzej Politechniki dla bardzo licznego zastępu młodzieży polskiej, ś. p. prof. *Czopowski* zdawał sobie sprawę z tego, że pomieszczenia dawnej politechniki rosyjskiej będą za szczupłe dla nowych warunków. Dokłada tedy nadzwyczajnego wysiłku i wznosi nowy pawilon-kreślarnię, gdzie setki młodzieży może obecnie w należytych warunkach poświęcać się studjom technicznym.

Oprócz działalności organizacyjno-naukowej na terenie szkoły akademickiej ś. p. prof. *Czopowski* rozwinął i na innym odcinku pracy oświatowej owocną działalność. W roku 1917 na prośbę ówczesnego Wydziału Reform Agrarnych zorganizował Państwową Szkołę Mierniczą w Warszawie sprawując w niej obowiązki dyrektora i wykładając matematykę. Łącznie z tem zorganizował Państwową Komisję egzaminacyjną dla geometrów przysięgłych I i II klasy, kierując jej pracami w przeciągu kilku lat w charakterze przewodniczącego.

Z chwilą mianowania profesorem zwyczajnym Politechniki Warszawskiej w 1918 r. ś. p. *Henryk Czopowski* poświęca się wyłącznie pracy naukowej i dydaktycznej w Politechnice. Nie było prawie ani jednego zagadnienia organizacyjnego i programowego, w któreby prof. *Czopowski* nie włożył swego cennego doświadczenia i pracy. Wykłady swe postawił na wysokim poziomie, ubierając je w formę przystępną i jasną. Rozumiejąc, że badania naukowe są podwaliną rozwoju życia nie tylko intelektualnego lecz również i gospodarczego, a skoordynowanie wysiłków oddzielnych pracowników naukowych ułatwia osiągnięcie celów ostatecznych, ś. p. prof. *Czopowski* inicjuje i zakłada w 1921 r. Warszawskie Towarzystwo Politechniczne jako towarzystwo naukowe. W Towarzystwie tem prof. *Czopowski* piastuje godność prezesa w ciągu dwunastu lat. Pod jego kierownictwem Warszawskie Towarzystwo Politechniczne rozwinęło owocną działalność, dowodem czego są wydawane pod redakcją Zmarłego „Prace Warszawskiego Towarzystwa Politechnicznego”.

Z chwilą powstania Akademji Nauk Technicznych ś. p. prof. *Czopowski* powołany został na członka rzeczywistego tej akademji. Był również członkiem Tow. Naukowego Warszawskiego.

Nie czas w krótkim wspomnieniu pośmiertnym na szczegółowe omawianie dorobku naukowego zmarłego profesora. Zaznaczyć jednak trzeba, że dorobek ten przedstawia się w postaci bardzo licznych oryginalnych rozpraw naukowych oraz w postaci źródłowego czterotomowego podręcznika mechaniki teoretycznej.

Tysiące młodzieży polskiej przeszło przez szkołę prof. *Czopowskiego* i uniosło z sobą wspomnienie o nim jako o wzorze obowiązkowości i pracowitości.

W gronie kolegów i współpracowników ś. p. prof. *Czopowski* cieszył się dużą sympatją i głębokim szacunkiem dla nieocenionych zalet swego umysłu i charakteru.

Za zasługi naukowe prof. *Czopowski* odznaczony został krzyżem komandorskim Odrodzenia Polski.

Oddając hołd ostatniemu zasługom pracowitego życia niestrudzonego działacza naukowego, wzorowego obywatela kraju, zacnego Kolegi i przyjaciela młodzieży, wierzymy, że potomność polska, dla której wysiłek życia całego poświęcił, z wdzięcznością i uznaniem zachowa go w swej pamięci.

Prof. E. Warchałowski