

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ. *Witoszyński C.* O ruchu cylindrów w cieczy doskonałej [c. d.]. — *Kucharzewski F.* O trzech inżynierach polskich XIX w., słynnych na obczyźnie [c. d.]. — *Sokal E.* Uzdrowotnienie miast. — Bibliografia. — S. p. Ignacy Bendetson.  
**Architektura.** *Dziękowski J.* Pomysły prof. Noakowskiego. — I-szy Zjazd polskich artystów-plastyków w Warszawie. — Związek Techników Miejskich. — Sprawozdanie z działalności Komisji do Spraw Budownictwa Ogniotrwałego C. T. R. za IV kwartał 1918 r.  
**Komunikacje.** W sprawie przebudowy węzła kolejowego warszawskiego [dok.]. — *Steciewicz J.* O warunkach urzeczywistnienia potrzebnej długości toru dróg żelaznych w Polsce [dok.]. — *Dunin-Borkowski W.* Izbiec przy niektórych mostach na Wiśle [dok.].  
**Elektrotechnika.** *Wysocki S.* Elektrownie publiczne w Poznańskiem, Prusach Królewskich i Książęcych oraz na Śląsku Górnym [dok.].  
 Z 11-ma rysunkami w tekście.

## MECHANIKA TEORETYCZNA.

### O ruchu cylindrów w cieczy doskonałej.

Podał **C. Witoszyński**, inż.

(Ciąg dalszy do str. 6, w № 1—4 r. b.)

Przystąpimy teraz do bliższego zbadania wzoru (8). W tym celu przedstawimy go w postaci:

$$P_x = \frac{\gamma a}{g} (A c^2 + B u^2) \dots (9),$$

lub też

$$P_x = K \frac{\gamma a}{g} u^2 \dots (10).$$

Przytem przez porównanie ze wzorem (8) znajdziemy  $A = \sin \delta$ ;

$$B = -\frac{4}{3} \sin^2 \delta - 7 \sin \delta + 16 (\pi - \delta) - 16 \operatorname{ctg} \frac{\delta}{2} +$$

$$-\frac{2}{3} \operatorname{ctg}^3 \frac{\delta}{2} + \frac{2}{5} \operatorname{ctg}^5 \frac{\delta}{2};$$

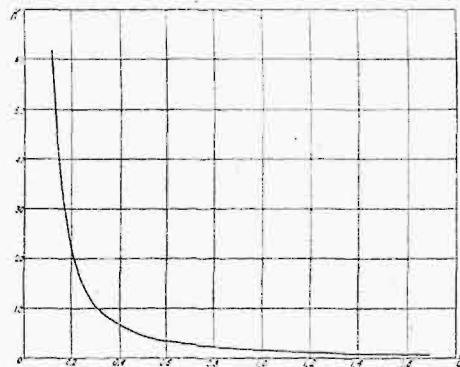
$$K = A \frac{c^2}{u^2} + B.$$

Teraz wstawimy do równania (6) szereg dowolnych wartości  $\delta = \pi - \delta$  i rozwiązując, otrzymamy szereg odpowiednich wartości stosunku  $\frac{u}{c}$ . Tym sposobem uzyskamy wszystkie wielkości niezbędne do obliczenia współczynników  $A, B, K$ , przy różnych wartościach stosunku  $\frac{u}{c}$ . Wyniki rachunku zawarte są w poniższej tabelicy oraz na rysunku 2, który zawiera wykres współczynnika  $K$  w zależności od stosunku  $\frac{u}{c}$ .

$\frac{u}{c}$	$\delta^\circ$	A	B	K
0,1185	53	0,799	4,677	61,586
0,1275	54	0,809	3,988	53,742
0,1360	55	0,819	3,390	47,660
0,1465	56	0,829	2,883	41,513
0,1560	57	0,839	2,462	36,932
0,1695	58	0,848	2,109	31,625
0,1825	59	0,857	1,813	27,541
0,1980	60	0,866	1,568	23,654
0,2265	62	0,883	1,272	18,484
0,2660	64	0,899	1,003	13,708
0,3100	66	0,914	0,822	10,333
0,3690	68	0,927	0,699	7,507
0,4400	70	0,940	0,615	5,470
0,5535	72	0,951	0,571	3,675
0,6890	74	0,961	0,543	2,567
0,8500	75,3	0,967	0,533	1,871
0,9975	76	0,970	0,529	1,504
1,3000	77,2	0,975	0,525	1,102
1,5860	78	0,978	0,523	0,912
∞	79,2	0,982	0,523	0,523

Z powyższego widać, iż badany opór  $P_x$  zależy nietylko od prędkości  $u$ , lecz również w wysokim stopniu od prędkości  $c$ , t. j. od ciśnienia, panującego w cieczy przed wprowadzeniem jej w ruch przez poruszający się cylinder.

Dalej widać, iż przy stałym  $c$  współczynnik oporu  $K$  we wzorze (10) szybko się zmniejsza przy powiększeniu prędkości cylindra  $u$  oraz przy wielkich wartościach  $u$  dąży do stałej granicy równej 0,523. Nie jest możliwym porównanie wyników rachunku z wynikami doświadczeń, gdyż doświadczenia takie nie były nigdzie wykonywane. Za pewną wskazówkę, pozwalającą przewidywać zgodność rachunku z doświadczeniem, można uważać próby Eiffela nad oporem kul w powietrzu, przy których stwierdzonem zostało szybkie zmniejszanie się współczynnika oporu wraz z powiększeniem prędkości kuli w granicach prędkości od 4 do 30 metrów na sekundę. Należy tu wszakże zaznaczyć, iż rachunek nasz stosuje się tylko do cieczy nieściśliwych.



Rys. 3.

6. Okażemy teraz, jak postępować należy, aby obliczyć siły działające ze strony cieczy na znajdujący się w prostoliniowym jednostajnym ruchu cylinder niekołowy. Do tego celu użyjemy przekształcenia zwanego odwzorowaniem prawidłowym.

Niech będzie jak poprzednio  $F(Z)$  dowolną funkcją zmiennej zespolonej  $Z = X + Yi$ . Wtedy będziemy mieli:

$$F(Z) = \Phi(X, Y) + i \Psi(X, Y) \dots (1).$$

Układy linii potencjału prędkości  $\Phi(X, Y) = \text{const}$ , oraz linii prądu  $\Psi(X, Y) = \text{const}$  stanowią jeden względem drugiego traektorie ortogonalne i tworzą na płaszczyźnie  $Z$  sieć elementarnych kwadratów.

Weźmy teraz inną zmienną zespoloną  $z = x + yi$ , oraz załóżmy:

$$z = f(Z) \dots (2),$$

gdzie  $f(Z)$  jest funkcją dowolną.

Równanie (2) da nam zależności:

$$x = f_1(X, Y), \quad y = f_2(X, Y) \dots (3),$$

które pozwolą nam wyznaczyć na płaszczyźnie  $z$  punkt, odpowiadający danemu punktowi płaszczyzny  $Z$ .

Jak wiadomo, przechodzące przez punkty  $z$  i  $Z$  nieskończenie małe figury, złożone z elementów liniowych odpowiednich kierunków są do siebie podobne, jednakże współczynnik podobieństwa jest inny dla każdego punktu. Jeżeli równocześnie uwzględnimy zmianę kierunku oraz stosunek

długości odpowiednich elementów, to współczynnikiem podobieństwa będzie pochodna:

$$\frac{dz}{dZ} \dots \dots \dots (4),$$

którą łatwo obliczyć z równania (2).

Sieci ortogonalnej  $\Phi = \text{const}$ ,  $\Psi = \text{const}$  na płaszczyźnie  $Z$  będzie odpowiadała sieć również ortogonalna  $\varphi = \text{const}$ ,  $\psi = \text{const}$  na płaszczyźnie  $z$ , która to sieć może być uważana za układ linii potencjału prędkości oraz linii prądu.

Jeżeli teraz na płaszczyźnie  $Z$  jedna z linii prądu jest zamknięta i stanowi kierownicę poruszającego się w cieczy cylindra, to odpowiednia jej linia prądu na płaszczyźnie  $z$  będzie również zamkniętą i może być uważaną za kierownicę innego, poruszającego się w cieczy cylindra. Należy tu pamiętać, iż stosownie do warunków § 1 funkcja dowolna w równaniu (2) musi być tak dobrana, aby przy  $Z = \infty$  pochodna  $\frac{dz}{dZ}$  przybierała stałą wartość skończoną. Oprócz tego wartości  $Z = \infty$  na płaszczyźnie  $Z$  musi odpowiadać wartość  $z = \infty$  na płaszczyźnie  $z$ .

Przy rozważaniu warunków ruchu przekształconego cylindra otrzymamy potencjał prędkości  $\varphi$  i potencjał prądu  $\psi$  z zależności

$$CF(Z) = \varphi(x, y) + i\psi(x, y) \dots \dots \dots (5),$$

w której  $Z$  na podstawie równania (2) uważać będziemy jako funkcję  $z$ , zaś stałą  $C$  określimy z warunku, aby prędkość cieczy w nieskończoności względem cylindra przekształconego była taka sama jak względem cylindra pierwotnego.

Na podstawie równania (1) § 4 otrzymamy dla cylindra przekształconego

$$w_x - iw_y = C \frac{dF}{dZ} \frac{dZ}{dz} \dots \dots \dots (6),$$

zaś dla cylindra pierwotnego:

$$W_x - iW_y = \frac{dF}{dZ} \dots \dots \dots (7).$$

Aby wielkości (6) i (7) przybierały jedną i tę samą wartość dla  $Z = \infty$ , powinno być:

$$C \left( \frac{dZ}{dz} \right)_{z=\infty} = 1.$$

Uwzględniając otrzymaną stąd wartość  $C$ , otrzymamy z równania (6):

$$w_x - iw_y = \frac{dF}{dZ} \frac{\frac{dZ}{dz}}{\left( \frac{dZ}{dz} \right)_{z=\infty}} \dots \dots \dots (8).$$

Dalej dla punktów leżących na kierownicy przekształconego cylindra według (2) § 4 mamy  $w_x - iw_y = w \frac{ds}{dz}$ .

Na tej podstawie prędkość cieczy w punktach, leżących na kierownicy cylindra przekształconego wyrazi się, jak następuje:

$$w = \frac{dF}{dZ} \frac{\frac{dZ}{ds}}{\left( \frac{dZ}{dz} \right)_{z=\infty}} \dots \dots \dots (9).$$

Wyłożona metoda pozwoli nam na podstawie znajomości warunków ruchu cieczy względem prostego cylindra kołowego, wyznaczyć warunki ruchu względem cylindrów innych kształtów. Dalej, ciśnienie w punktach leżących na kierownicy oraz siły, działające na cylinder ze strony cieczy, obliczamy w ten sam sposób, jak to było wskazane w § 5 dla prostego cylindra kołowego.

§ 7. Zastosujemy teorię paragrafu poprzedniego do płaszczyzny o szerokości  $2a$  i o nieograniczonej długości prostopadłej do kierunku ruchu. Niech płaszczyzna ta będzie pochylona o kąt  $\alpha$  względem kierunku ruchu. Koło o promieniu  $a$  oraz prosta  $AB$  na rys. 3 oznaczają przecięcia płaszczyznę rysunku prostego cylindra kołowego i rozważanej poruszającej się płaszczyzny w kierunku dodatnich  $x$ . Aby wyznaczyć funkcję przekształcającą według (2) § 6 uważamy, że dla punktów koła będzie:

$$Z = ae^{i\vartheta} \dots \dots \dots (1),$$

zaś dla punktów prostej  $AB$  będziemy mieli:

$$z = a \cos(\vartheta - \alpha) e^{i\alpha} \dots \dots \dots (2).$$

Równanie (2) można przekształcić jak następuje:

$$z = \frac{a}{2} (e^{i\vartheta} + e^{-i\vartheta+2i\alpha}).$$

Wstawiając wartość  $e^{i\vartheta}$  z równania (1), otrzymamy:

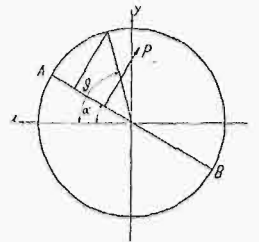
$$z = \frac{Z}{2} + \frac{a^2 e^{2i\alpha}}{2Z} \dots \dots \dots (3).$$

$Z$  powyższego otrzymamy:

$$\frac{dZ}{dz} = \frac{2Z^2}{Z^2 - a^2 e^{2i\alpha}} \dots \dots \dots (4).$$

$$\left( \frac{dZ}{dz} \right)_{z=\infty} = 2.$$

Otrzymana funkcja przekształcająca (3), jak łatwo sprawdzić, spełnia postawione w poprzednim § warunki, gdyż  $z$  i  $Z$  równocześnie stają się nieskończonością, pochodna zaś w nieskończoności ma stałą wartość skończoną.



Rys. 3.

Dalej mamy dla punktów koła

$$dZ = iae^{i\vartheta} d\vartheta.$$

Dla punktów prostej  $AB$ :

$$ds = a \sin(\vartheta - \alpha) d\vartheta.$$

Po wstawieniu otrzymanych wartości do równania (9) § 6, otrzymamy, uwzględniając równanie (1) § 4:

$$w = u \left[ \frac{1}{Z^2} - \frac{ka^2}{(Z+a)^4} \right] (a^2 - Z^2) \frac{ie^{i\vartheta}}{2 \sin(\vartheta - \alpha)}$$

Wstawiając  $Z = ae^{i\vartheta}$ , oraz uskuteczniając proste przeróbki, otrzymamy następujące wyrażenie prędkości na kierownicy rozważanego cylindra, czyli na prostej  $AB$ :

$$w = u \frac{\sin \vartheta}{\sin(\vartheta - \alpha)} \left( 1 - \frac{k}{16 \cos^4 \frac{\vartheta}{2}} \right) \dots \dots \dots (5).$$

W punktach  $A$  i  $B$  odwzorowanie ulega przerwie, gdyż dla tych punktów według równania (4) mamy  $\frac{dZ}{dz} = \infty$ .

Równocześnie równanie (5) daje w tych punktach dla  $w$  wartości nieskończenie wielkie. Wynik taki jest możliwy dla punktu  $A$ , który jest punktem zwrotnym dla linii prądu, nie jest zaś możliwy dla punktu  $B$ , w którym zbiegają się dwie linie prądu, płynące po obu stronach płaszczyzny  $AB$ . Aby otrzymać wartość skończoną prędkości dla punktu  $B$ , należy tak dobrać współczynnik  $k$ , aby wartość w nawiasie stawała się zerem dla  $\vartheta = \pi + \alpha$ . Spełniając ten warunek, otrzymamy dla  $k$  wartość

$$k = 16 \sin^4 \frac{\alpha}{2},$$

czyli ostatecznie dla prędkości  $w$  otrzymamy:

$$w = u \frac{\sin \vartheta}{\sin(\vartheta - \alpha)} \left( 1 - \frac{\sin^4 \frac{\alpha}{2}}{\cos^4 \frac{\vartheta}{2}} \right) \dots \dots \dots (6).$$

O właściwym wyborze współczynnika  $k$  świadczy ta okoliczność, iż dla  $\alpha = 0$  otrzymujemy  $w = u$ , co jest rzeczą naturalną, gdyż płaszczyzna poruszająca się w cieczy doskonalej w kierunku swej szerokości, na ciecz żadnego działania wywierać nie może.

Postępując dalej, podobnie jak w § 5, otrzymamy ciśnienie działające w punktach płaszczyzny  $AB$  rys. 3, jak następuje:

$$p = \frac{\gamma}{2g} \left[ c^2 + u^2 - u^2 \frac{\sin^2 \vartheta}{\sin^2(\vartheta - \alpha)} \left( 1 - \frac{\sin^4 \frac{\alpha}{2}}{\cos^4 \frac{\vartheta}{2}} \right)^2 \right] \dots \dots \dots (7).$$

W tym wypadku otrzymamy dwa obszary ciśnień zerowych, jeden w bliskości punktu  $A$  zawierający ten punkt, drugi zaś zawierający punkt, dla którego  $\vartheta = \pi$ . Wartości  $\vartheta$  odpowiadające granicznym punktom tych obszarów, otrzymamy z równania:

$$c^2 + u^2 - u^2 \frac{\sin^2 \vartheta}{\sin^2(\vartheta - \alpha)} \left( 1 - \frac{\sin^4 \frac{\alpha}{2}}{\cos^4 \frac{\vartheta}{2}} \right) = 0 \dots (8).$$

Oznaczając, jak w § 5, przez  $P_x$  opór czołowy, zaś przez  $P_y$  siłę nośną, otrzymamy:

$$P_x = \int p dy, \quad P_y = \int p dx \dots (9),$$

gdzie całkowanie rozciąga się na całą długość kierownicy za wyłączeniem obszaru ciśnień zerowych. Ponieważ dla płaszczyzny  $P_x = P \sin \alpha$ ,  $P_y = P \cos \alpha$ , przeto w tym razie możemy obliczyć bezpośrednio wypadkową:

$$P = P_x \sin \alpha + P_y \cos \alpha.$$

Wstawiając  $P_x$ ,  $P_y$  z równań (9) oraz wartości  $dx$ ,  $dy$  dla prostej  $AB$ , otrzymamy parcie wypadkowe na jednostkę długości płaszczyzny (rys. 3):

$$P = - \int p a \sin(\vartheta - \alpha) d\vartheta \dots (10).$$

Moment tej siły  $P$  względem początku współrzędnych otrzymamy, biorąc sumę momentów par elementarnych:

$$M = - \int p a^2 \sin(\vartheta - \alpha) \cos(\vartheta - \alpha) d\vartheta \dots (11).$$

Ponieważ z równania (8) otrzymamy cztery wartości  $\vartheta$ , odpowiadające punktom granicznym obszarów ciśnień zerowych, mianowicie:  $\vartheta = \beta$ ,  $\vartheta = \gamma$ ,  $\vartheta = \pi - \delta$ ,  $\vartheta = \pi + \varepsilon$ , przeto każda z całek (10), (11) rozpadnie się na dwie całki, tak, iż wstawiając wartość  $p$  z równania (7), otrzymamy ostatecznie:

$$P = - \frac{\gamma a}{2g} \int_{\varepsilon - \pi}^{\alpha} \left[ c^2 + u^2 - u^2 \frac{\sin^2 \vartheta}{\sin^2(\vartheta - \alpha)} \left( 1 - \frac{\sin^4 \frac{\alpha}{2}}{\cos^4 \frac{\vartheta}{2}} \right) \right] \sin(\vartheta - \alpha) d\vartheta +$$

$$- \frac{\gamma a}{2g} \int_{\beta}^{\pi - \delta} \left[ c^2 + u^2 - u^2 \frac{\sin^2 \vartheta}{\sin^2(\vartheta - \alpha)} \left( 1 - \frac{\sin^4 \frac{\alpha}{2}}{\cos^4 \frac{\vartheta}{2}} \right) \right] \sin(\vartheta - \alpha) d\vartheta; \quad (12),$$

$$M = - \frac{\gamma a^2}{2g} \int_{\varepsilon - \pi}^{\alpha} \left[ c^2 + u^2 - u^2 \frac{\sin^2 \vartheta}{\sin^2(\vartheta - \alpha)} \left( 1 - \frac{\sin^4 \frac{\alpha}{2}}{\cos^4 \frac{\vartheta}{2}} \right) \right] \sin(\vartheta - \alpha) \cos(\vartheta - \alpha) d\vartheta +$$

$$- \frac{\gamma a^2}{2g} \int_{\beta}^{\pi - \delta} \left[ c^2 + u^2 - u^2 \frac{\sin^2 \vartheta}{\sin^2(\vartheta - \alpha)} \left( 1 - \frac{\sin^4 \frac{\alpha}{2}}{\cos^4 \frac{\vartheta}{2}} \right) \right] \sin(\vartheta - \alpha) \cos(\vartheta - \alpha) d\vartheta \quad (13).$$

Mając  $M$  i  $P$ , określimy środek ciśnienia, czyli odległość  $l$  punktu zaczepienia wypadkowej  $P$  od początku współrzędnych

$$l = \frac{M}{P}.$$

(C. d. n.)

## ŻYCIORYSY.

### O trzech inżynierach polskich XIX wieku, słynnych na obczyźnie.

(Ciąg dalszy do str. 7 w № 1—4 r. b.)

#### Malinowski.

W rzędzie dróg żelaznych, przechodzących przez grzbie-ty górskie, przoduje wzniesieniem nad poziomem morza kolej peruwiańska z Lima do Oroya. Pasma Kordylierów, przeryna-jące pod różnymi nazwami całą Amerykę, osiąga największej wysokości swych szczytów w części nazwanej Andami, w Peru i Boliwii. Dochodzą one do 7000 m nad poziomem morza i tam właśnie, gdzie są najwyższe, zbliżają się najwięcej do oceanu; odległość ich w prostej linii od morza nie przenosi 100 km. Nie tylko same szczyty, ale i zawarte między nimi grzbie-ty, tak są

wyniesione, że trudno je przebyć na wysokości mniejszej od 5000 m. Na tak znaczną wysokość, przy małej odległości, wzno-sić się musi linia kolejowa, łącząca grzbie-ty z morzem. Wąwo-zy, wyrte przez potoki, spływające ze szczytów, są tak głębo-kie i zacieśnione, między stromymi ścianami, że wszelkie szer-sze rozwinięcie linii musiało być wykluczone. Gdy w siód-mym dziesiątku ubiegłego stulecia, podniesiony został projekt kolei przez Andy, nie śmieli go popierać inżynierowie amery-kańscy, nie cofający się zwykle przed podobnymi trudnościami. Obejście znów gór, z północy lub z południa, rozciągać się mu-siało na tysiące kilometrów. A jednak cała przyszłość kraju, cały rozwój ekonomiczny Peru, zależał od połączenia kole-jowego wybrzeży, z żyznymi, we wszystkie płody podzwrotni-kowe obfitującymi, obszarami zakordylierskimi, oblewanymi przez dopływ Amazonki.

Projekt takiego połączenia powstał już dawniej w umy-sle inżyniera rządowego republiki peruwiańskiej, Ernesta Mali-nowskiego. Urodzony na Wołyniu w r. 1808, wykształcenie średnie pobierał w kraju, może w Krzemieńcu lub Wilnie, bo jak podają ci, co go poznali, gdy już był w podeszłym wieku, władał wybornie językiem polskim, w słowie i piśmie, przypo-minając stylem epokę Mickiewicza i Domejki. W r. 1834 zapi-sał się na wolnego słuchacza Szkoły Dróg i Mostów w Paryżu, a Stowarzyszenie inżynierów, dawnych uczniów tej szkoły, po-mieściło go później, wraz z Kierbedziem, na liście swych człon-ków honorowych. Początkowo pracował zapewne dłużej we Francji, Anglii, lub Stanach Zjednoczonych, gdyż mówił płynnie językami tych krajów, nie zdradzając akcentem pocho-dzenia cudzoziemskiego. Około r. 1850 przybył do Ameryki Południowej, gdzie znalazł sposobność spożytkowania swego wszechstronnego wykształcenia i niezwykłych zdolności, na usługach republiki peruwiańskiej. Początki były trudne, w ob-cym kraju, tem bardziej, że stosunki polityczne, bezustanne re-wolucye i wicherzenia wewnętrzne, uniemożliwiały systema-tyczny rozwój Peru, pod względem ekonomicznym. W ro-ku 1859 przedstawił Malinowski po raz pierwszy, ówczesnemu prezydentowi rzeczypospolitej, potrzebę otwarcia przystępu do skarbów roślinnych i mineralnych, nagromadzonych we wnętrzu kraju, ale dopiero niezwykły wypadek dziejowy, wy-prowadził go na wybitne stanowisko, które mu umożliwiło przeprowadzenie jego projektów technicznych.

Odkrycie użyźniających własności guana, którego pokła-dy znajdowały się na pustych i bezwodnych wyspach ocea-nu Spokojnego, niedaleko od portu Limy—Callao, gromadziło tam liczne floty. Dostęp był łatwy na spokojnem morzu, a to-war mógł być ładowany na okręty, bez żadnych trudności do-bywania. Rząd peruwiański pobierał opłatę, dochodzącą do 10 funtów sterlingów za tonnę, a żadna kopalnia złota nie przy-nosiła dotąd takiego dochodu, przy tak małym koszcie wydo-bywania. Ludność republiki zwolnioną też została od podat-ków, z wyjątkiem cel ochronnych, a nawet, pod różnymi pozo-rami, rozdawano znaczne sumy. Ponieważ rząd szafował sam funduszami, nie obywało się też bez częstych rewolucyi, w któ-rych chodziło głównie o to, kto ma mieć władzę i rozporządzać temi bogactwami. Hiszpania, pogrążona w długach, patrzyła na to zazdrosnym okiem. Szukano pozoru; wysłana komisya, niby naukowa, wznieciła bójkę z mieszkańcami, i Hiszpania wypowiedziała wojnę swym dawnym koloniom. Jakkolwiek cztery republiki: Peru, Boliwia, Chile i Equador. zawarły so-jusz obronny, położenie było rozpaczliwe, bo kraje te nie miały ani wojska stałego, ani floty. Cała ich cywilizacya i życie spo-łeczne skupione były w pasie nadmorskim, wystawionym na napad okrętów nieprzyjacielskich. Gdy rozpoczęte przez rząd peruwiański rokowania przybierać zaczęły formę ponizającą dla kraju, nastąpiła rewolucya i władza przeszła w ręce niedo-łęznego generała Prado. Los sprawił, że ministrem wojny zo-stał Manuel Galvez, osobisty przyjaciel Malinowskiego i powo-łał go na swego pomocnika. Żywo rysowały się w pamięci amerykańskich imiona Kościuszki i Pułaskiego; wyobrażali sobie, że polak w walce o niepodległość cudów dokonać może.

Malinowski, znany ze swych inżynierskich zdolności, nie był wojskowym, ale dla polaka, który się kształcił na emigra-cyi, nie mogła być obcą ta sztuka, jak blizką była dla inżynie-ra jej część techniczna. Obdarzony ogólnem zaufaniem, zabrał się energicznie do zorganizowania obrony. Sprowadziwszy na pę-dce armaty i wieże pancerne ze Stanów Zjednoczonych,



gdzie stały bezczynne, po ukończonej wojnie secesyjnej, zajął się uzbrojeniem wybrzeża a zwłaszcza portu Callao, który jako klucz do stolicy kraju Limy, mógł być wystawiony na pierwszy atak floty hiszpańskiej. W d. 2 maja 1866 r. ukazały się okręty nieprzyjacielskie, a nie przypuszczając obrony, podsunęły się śmiało pod zamaskowane baterie Malinowskiego. Po całodziennym walce, mimo nieustraszonej odwagi hiszpanów, nie wyszedł cało żaden okręt. Przed końcem dnia znikły wszystkie z horyzontu, i po dorywczej naprawie, w ukryciu za sąsiednią wyspą San Lorenzo, powlokły się z powrotem do Kadyxu. Admirał Pareja, głównodowodzący flotą hiszpańską, zastrzelił się z rozpaczą na pełnym morzu; minister peruwiański Galvez zginął przy wybuchu prochowni w jednej z baterii, a bohatera dnia Malinowskiego, przyjęto w Limie z tryumfem, mimo zazdrosnej niechęci prezydenta Prady, na którego nieudolności poznano się wkrótce i usunięto go z dyktatury. Malinowski złożył z siebie całą chwałę dnia na poległego Galveza, którego też popiersie zdobi kolumnę pamiątkową na jednym z placów Limy, a inżyniera naszego pomieszczono na płaskorzeźbie podstawy kolumny, od strony oceanu.

Rozgłos, jaki mu dały te wypadki, ułatwił Malinowskiemu przeprowadzenie dawniej przygotowanego projektu — połączenia kolejowego wybrzeża z wnętrzem kraju. W tym celu zbudowane miały być trzy koleje: północna, środkowa i południowa. Z trzech linii, Malinowski uważał za najważniejszą środkową: Central Transandino, wiodącą od portu Callao, przez Limę, ku miasteczku Oroya i dalej do dorzecza Amazonki. Gdy po zwycięstwie w d. 2 maja, Peru zostało w niezaprzeczonej posiadaniu złotodajnych pokładów guana, znalazł się przedsiębiorca amerykański Henryk Meiggs, który pojąwszy doniosłość pomysłów głośnego już inżyniera, nie zawahał się podjąć na własne ryzyko przedwstępnych studyów. Zaczęto od centralnej linii transandyjskiej, która przechodząc przez stolicę kraju i przekraczając Kordyliery, w najkrótszej odległości od oceanu, kierowała się do Ucayali, największego z dopływów Amazonki, od ujścia którego wielka ta rzeka dostępną jest nawet dla statków morskich. Kolej więc Malinowskiego połączyć miała Ocean Spokojny z Atlantykiem i to przez najszerszą część lądu południowo-amerykańskiego. Największą trudność stanowiło przejście przez Andy, wskazane wzdłuż wąwozu rzeki Rimac, która spływa, jako górski potok z wyżyn Kordylierskich głębokim korytem wyżłobionem w epokach geologicznych, przechodzi przez Limę i wpada do oceanu na północ od Callao. Ciasny ten wąwóz uznawali Amerykanie za niedostępny dla drogi żelaznej, a tedy właśnie zamierzał prowadzić swą kolej Malinowski. To też wziął się do studyów w sposób niepraktykowany w Ameryce. Usunął wszystkich rutynistów, nawet i podsuwanych mu przez Meiggsa i postawiwszy za warunek zupełną swobodę działania, dobrał sobie za pomocników inżynierów teoretycznie wykształconych w szkołach francuskich, angielskich i północno-amerykańskich, dążąc do oparcia trasy na dobrze zbadanym gruncie i ściślejszych planach warstwowych. Pomiary tachymetryczne odrzucono, o mierzeniu łańcuchem, taśmą lub łańcami trudno było myśleć równie jak i o zwykłym poziomowaniu, bo ciasnota wąwozu, stromość ścian i gwałtowne skręty nie pozwalały na ustawianie przyrządów. W tych najtrudniejszych częściach trasy, stosowaną być mogła jedynie metoda zdjęć trygonometrycznych. Plan sytuacyjny i poziomowanie wykonywano teodolitem, podstawy wymierzano łańcami i wiązano ze sobą, o ile się dało; sygnały, tyki, kołki ustawiane były przez przyuczonych do tego indyan górali, dla których wdzieranie się na najwyższe, dla innych niedostępne skały, stanowiło igraszkę. Koszt podobnych studyów był znaczny, ale jak mawiał Malinowski: „Każdy tysiąc wydany na to na trasę, może przynieść milion oszczędności przy wykonaniu“.

W niespełna dwa lata projekt był gotów i sporządzony tak starannie, że podczas budowy nie zaszła potrzeba żadnych zmian; a jeżeli próbowano nieraz wariantów, wracano zawsze do pierwotnego wytyczenia. W r. 1869 kongres republiki zatwierdził kosztorys, obliczony dla 218 km linii, od Callao do Oroya, na 25 milionów funtów sterlingów. Zachodziły jednak trudności finansowe w kraju, który cały dochód z guana obracał corocznie na wydatki bieżące i nie posiadał gotówki na pierwsze koszty budowy. Znalazł się wszakże zręczny finansista, Dreyfuss z Alzacji, proponujący zakupienie ryczałtem dwóch milionów ton guana, z wyłącznym prawem sprzedaży

aż do wyczerpania tej ilości, oraz zaciągnięcie w Europie pożyczki, zabezpieczonej na guanie istniejącem lub mogącym być odkrytem. Tę pożyczkę miał dostawiać rządowi peruwiańskiemu ratami, przeznaczonemi na budowę kolei i na bieżące wydatki administracji państwowej. Malinowski, niedowierzający, starał się przeszkodzić układowi, sprzyjającemu na pozór jego kolejowemu projektowi, ale propozycje Dreyfussa przyjęte zostały przez rząd, i kongres uchwalił monopol sprzedaży guana jak również i pożyczkę, która wkrótce doszła do miliarda franków.

Oprócz kolei centralnej uchwalono zbudowanie dwóch innych, północnej i południowej. Studya pierwszej z nich powierzono znów Malinowskiemu, wraz z paroma mniejszymi liniami. Przedsiębiorstwo budowy wszystkich linii wziął Meiggs. Malinowski, przewidujący krach za lat kilka, postanowił skrócić z czasu, by dokonać najtrudniejszej części zadania i z młodzieńczą energią, choć liczył już 60 lat z górą, rozpoczął budowę linii centralnej. Sprowadzono ze Stanów Zjednoczonych, Anglii i Francji, cały materiał żelazny, drzewo spławiwszy okręty z Kalifornii, robotników sprowadzono z różnych stron, partjami po 7000 naraz. Budowa postępowała szybko i gdy po kilku latach nastąpił krach spodziewany, już kolej centralna transandyjska dosięgła szczytu Kordyliarów, gdzie na wysokości 4768 m nad poziomem morza, przebity został tunel 1200 m długi.

Linia, wyszedłszy z Callao, przechodzi na 10-ym kilometrze przez Limę, a następnie podnosząc się umiarkowanie (0,016) w bezdzwistwej okolicy, dochodzi na 50-ym kilometrze do wysokości 900 m. Tu się zaczyna okolica górzysta, nawiedzana przez deszcze i w ciągu następnych 50-iu kilometrów linia wznosi się przeciętnie 0,030, dosięgając wysokości 2350 m już w wysokich Kordyliarach. Stąd zaczynają się wzniesienia 0,045 niepraktykowane w Europie na liniach o torze gładkim, obsługiwanych przez zwykłe lokomotywy. By dojść do tunelu wierzchołkowego, linia przebywa przedtem 62 mniejszych tunelów, których długość ogólna wynosi 6000 m, wykutych w skale i prawie wszystkich w łuku. Mostów większych postawiono trzydzieści, z budową wierzchnią dostarczoną przeważnie przez fabryki Stanów Zjednoczonych, według ówczesnych przyjętych tam systemów: Finka, Bollmana, Neville'a. Największy, wiadukt Verrugas, systemu Finka, 200 m długi, spoczywa na filarach wiązanych ze sztab z żelaza walcowanego, a środkowy filar ma 80 m wysokości. Rysunek tego filaru spotyka się we wszystkich kursach budowy mostów.

Kolej przez Andy pod względem wykonania nie ustępuje najdoskonalszym drogom żelaznym Stanów Zjednoczonych. Tor jest normalny, półtora-metrowy, szyna Vignolle'a waży 31½ kg metr bieżący. Podkłady są z barwnej sosny kalifornijskiej (pitsch-pine), drzewa trwałości dębu. Promienie krzywych schodzą do 120 m, co przy taborze amerykańskim odpowiada naszym promieniom 500 do 300 m. Mimo spadków 0,045, tabor nie różni się od używanego na wszystkich drogach żel. Stanów Zjednoczonych. Pociągi osobowe składają się z dwóch lub trzech wagonów i chodzą ze średnią szybkością 20 km na godzinę; towarowe nie wożą więcej niż 100 ton ładunku netto i chodzą z prędkością 16 km.

W chwili przebicia wierzchołkowego tunelu, rozszła się wieść o wielkim krachu finansowym Dreyfussa, który nagłem wstrzymaniem wypłaty rat przyrzeczonych rządowi peruwiańskiemu i procentów od zaciągniętej w Europie pożyczki, pograżył w ruinę rząd, kraj a z nimi i całe przedsiębiorstwo Meiggsa. Rząd zmuszony był zawiesić wypłaty przedsiębiorstw, które tym sposobem znalazło się bez funduszy na dalsze prowadzenie robót. Meiggs wszakże oświadczył, że mimo to nie zaniecha rozpoczętego dzieła, dopóki mu wystarczą własne fundusze i osobisty kredyt, a Malinowski, zrzekłszy się wszelkich umówionych dochodów i honoraryów, użył swych oszczędności na utrzymanie wpływu towarzyskiego i politycznego, celem zyskania dla budowy kolei poparcia ogółu i protekcji rządu. Mimo swego wieku, miał wówczas lat przeszło siedemdziesiąt, spędzał całe dnie na koniu, obecny wszędzie, gdzie roboty przedstawiały trudności. Praca ciągnęła się jeszcze lat parę, wykonano mosty i tunele, rozpoczął się prawidłowy ruch pociągów osobowych i towarowych, od oceanu do szczytu Kordyliarów, po drugiej stronie wykonano nasypy do Oroya. Lecz w r. 1878 zmarł Meiggs, a po likwidacji sukcesji nic po nim nie zostało, prócz nominalnych wierzytelności zbankrutowanego rządu peruwiańskiego. W roku następ-

nym Chile wypowiedziało wojnę Peruwii, celem zagrabienia pozostałych jeszcze pokładów saletry. Wojna zrujnowała kraj do reszty, Malinowski, wygnany, szukał schronienia w Ekwadorze. Wróciwszy do Limy po zawarcie pokoju poświęcił resztę sił i wpływu na osiągnięcie ugody, która zapewniała ukończenie projektowanych przezeń dróg żelaznych. Stało na tem, że koleje przeszły na własność nowo utworzonej kompanii angielskiej „Peruvia Corporation”, która podjęła się ich wykończenia i spłacenia zaciągniętych w Europie długów państwowych. Anglicy usunęli od razu od interesu wszystkich uważanych przez nich za obcych, zatrzymali jednak Malinowskiego na honorowym stanowisku inżyniera doradcy. Kolej doprowadzona została do Oroya i przedłużoną do kopalni srebra Cerro de Pasco, położonych na wysokości 4000 m nad poziomem morza. Nastąpiło to jeszcze przed zgonem Malinowskiego, który starszy o dwa lata od Kierbedzia, zmarł w tym samym roku 1899.

O osobie rodaka naszego, którego cała karyera rozwijała się na drugiej półkuli, opowiadają koledzy<sup>1)</sup>, z jego inicjatywy sprowadzeni do Peruwii i przebywający tam w końcu ubiegłego stulecia, że w obejściu z bliskimi Malinowski był łatwy, przystępny, uprzejmy a nadewszystko usłużny. Jako stary kawaler nie miał przy sobie żadnej rodziny, niewiadomo nawet, czy zostawił jaką w kraju, bo nigdy o niej nie wspominał; prowadził jednak dom otwarty, odwiedzany przez przybywających do Limy cudzoziemców, których podejmował gościnnie, nie tylko w domu, ale i na wycieczkach urządzanych dla zwiedzania budowanej przezeń kolei. W życiu towarzyskim cechowała go wykwintność obejścia, a Anglicy, którzy dla bieglego władania ich językiem, uważali go za swojego, nie nazywali go inaczej, jak *a perfect gentleman*.

(C. d. n.)

*Feliks Kucharzewski.*

<sup>1)</sup> Por. Wł. Kluger. Listy z Peruwii. Kraków, 1877 r., Listy z Peruwii i Boliwii. Wyd. 2-ie, Kraków, 1877. Dzisiejsza Peruwia. *Wędrowiec*. 1882. Wł. Foikierski. Ernest Malinowski i kolej przez Kordyliery Andów. *Czasop. Techn.* 1w. 1899.

## Uzdrowotnienie miast polskich.

Czy dotychczasowy sposób czerpania wody i dostarczania jej mieszkańcom na ziemiach polskich odpowiada wymaganiom? Czy usuwanie wód ściekowych dokonywa się w sposób racjonalny?

Na pytania powyższe Ministerstwo Zdrowia Publicznego odpowiada, że pod tym względem stan kraju jest wprost rozpaczliwy, jak zresztą o tem najwymowniej świadczy ankieta, przeprowadzona przez Min. Zdrowia Publicznego w r. 1918.

Z ankietą tą warto nieco bliżej się zapoznać.

*Wodociągów* posiadamy według tej ankiety w Król. Polskiem 15<sup>1)</sup>, co na liczbę 316 miejscowości zbadanych stanowi 4,75 %.

Z liczby tej 15, dwa urządzenia: w Lublinie i Płocku zaświadczają jedynie na zaznaczenie jako wykonane specjalnie z zastosowaniem wymagań współczesnej techniki sanitarnej.

Pozostałe miejscowości, nie licząc Warszawy, posiadają urządzenia wodociągowe mniej lub więcej prowizoryczne. Stanowią one przeważnie instalacje konieczne dla miejscowej produkcji, w miejscowościach fabrycznych, przemysłowych, lub też w pobliżu kopalni węgla.

*Studnie* w miastach. W pracy niniejszej uwzględniono jedynie studnie do użytku publicznego, istniejące w 316 miejscowościach.

Napotykać w liczbie studzien publicznych: 1) kopane, o cembrowinie murowanej, 2) kopane, o cembrowinie drewnianej i 3) studnie wiercone.

Tych ostatnich jest . . . . .	41,0 %
Z cembrowiną drewnianą . . . . .	26,3 „
„ „ murowaną . . . . .	32,7 „
	100,0 %

<sup>1)</sup> Łączycza podczas okupacji otrzymała wodociąg, zbudowany kosztem sejmiku za 150 000 mk. przez firmę Ostdeutsche Industrie.

Jedna studnia publiczna kopana, wogóle, obsługuje 2000 ludności, jedna studnia wiercona około 4800 ludności; przypuszczała na liczbę studzien publicznych wierconych, względnie dobrych w miastach i miasteczkach b. Król. Polskiego, wynosi 800—900. Średnia wydajność studzien tych około 1900 litrów na godzinę, średnio ze studzien tych każdy mieszkaniec miasta lub miasteczka otrzymuje na dobę 9,6 do 10 litrów wody.

Jeżeli, licząc skromnie, oznaczymy 50 litrów wody na mieszkańca dziennie, to spostrzeżemy, że faktycznie tylko 1/3 tej liczby dostaje się obecnie w udziale na jednostkę.

Jest to wprost niewystarczające, zatem 5 razy tyle studzien należy czemprędzej w sposób racjonalny pobudować i puścić w ruch.

*Kanalizacja i asenizacja.* Właściwej kanalizacji w miastach i miasteczkach b. Król. Polskiego (prócz Warszawy, która wogóle w niniejszych zestawieniach nie była brana w rachubę) niema<sup>2)</sup>.

Istniejące w b. niewielu miejscowościach urządzenia mają charakter prowizoryczny, częściowy i nie odpowiadają na ogół zasadniczym wymaganiom techniki sanitarnej.

O ile nam wiadomo, miasto Siedlec rozpoczęło budowę kanalizacji, nie zatroszczywszy się o to, co się ma stać ze ściekami wypływającymi z kanałów.

Asenizacja ogranicza się do usuwania doraźnego nieczystości z zabudowań mieszkalnych różnymi sposobami, rzadziej z zastosowaniem aparatów pneumatycznych i beczek specjalnych, najczęściej zaś przy pomocy wybierania czerpakiem i wywożenia zawartości dołów wozami poza obręb miasta.

Co do zastosowania sposobów racjonalnych, dążących do unieszkodliwienia i zużytkowania ścieków i nieczystości, odprawianych lub wywożonych z miast na okoliczne pola, łąki i t. p., żadnej programowej akcji ogólnej w kierunku tym nie ujawniono.

Przykład Kiele i Siedlec jest ponczający. Przez Kielce przechodzi kanał główny, w kształcie otwartego rowu, długości około 6 km; przyjmuje on wszystkie ścieki rynsztokowe, a do nich spływają nieczystości domowe, wody deszczowe i t. p. W czasie suszy, gnijące osady metrowej grubości wydzielają woń nie do zniesienia.

Co do Siedlec, miasto posiada na dwóch ulicach kanały zbudowane: ścieki z kanałów miejskich wylewane są na łąki miejscowe i zanieczyszczają okolicę najbliższą.

Taborów do wywózki nieczystości, Zarządy miejskie przeważnie nie posiadają, a zlecają czynności z tą operacją związane przedsiębiorcom prywatnym, bez troski o dalsze losy wywiezionych z miasta nieczystości.

Wogóle sprawa kanalizacji względnie asenizacji znajduje się w całym kraju, Warszawę wyłączając, w stanie gorzej niż pierwotnym.

*Studnie w gminach miejskich.* Jedna studnia wypada na 2—3 zagrody, stosunek procentowy studzien publicznych do istniejących w zagrodach  $\frac{4,45}{95,55} = 0,4$ , czyli, że studzien publicznych (przydrożnych) prawie niema wcale.

Stosunkowo do ogólnej liczby studzien, posiadamy:	
studzien wierconych . . . . .	1,5 %
„ z cembrowiną murowaną . . . . .	27,5 „
„ „ drewnianą . . . . .	71,0 „
	100,0 %

Co wskazuje na to, że naogół stan studzien istniejących jest bardzo niezadowolający pod względem sanitarno-technicznym. Badanie wód studziennych w stosunku procentowym przedstawia się jak następuje: w 2,67% wypadków woda była badana, w 97,33% studzien badań nie było wcale.

Mniej więcej 2/3 studzien istniejących nie posiadają wcale wiadra stałe umocowanego, do czerpania wody przeznaczonego. Czerpanie więc dokonywa się naczyniem przyniesionem, nieraz o bardzo wątpliwej czystości.

W tych warunkach należałoby przypomnieć uchwały ostatniego Zjazdu Techników, który pod tym względem wskazuje na szereg uchwalonych postulatów, w związku z racjonalnym eksploataowaniem wód studziennych:

<sup>2)</sup> O ile nam wiadomo, Włocławek został jeszcze przed wojną według planów W. H. Lindleya częściowo skanalizowany. W r. 1915 inż. Eigenbrodt zajęty był dokończeniem robót kanalizacyjnych, obecnie działa tylko kolektor główny.



Nadzwyczajny Zjazd Techników Polskich w r. 1917 uchwalil:

1) aby wszelkie dotychczasowe zasilania wodą, wsi, miast, miasteczek i stolicy, zostały ze względu na celowość, trwałość i sprawność jak najściślej sprawdzone;

2) aby każda wieś miała przy drodze, w miejscu dostępnym dla ruchu i odpowiedniem pod względem higieny, studnie publiczne 1 na 50 domów. Typ studzien dowolny, byleby była ona zbudowana z uwzględnieniem warunków hydrologicznych i hydrotechnicznych;

3) aby miasteczka rolnicze miały studnie publiczne o typach wskazanych, za wyjątkiem drewnianych, w stosunku 1 na 100 domów, o wydajności nie mniejszej niż 5000 litrów wody na godzinę, aby miasteczka przemysłowe posiadały oprócz wodociągów jeszcze i studnie na tychże warunkach zbudowane;

4) aby miasta posiadające wodociągi miały również i studnie (w ilości 1 na 150 domów) do pojenia koni, zmywania ulic, na wypadek pożaru lub uszkodzenia sieci wodociągowej i t. p., przy zastosowaniu konstrukcyi o typach wskazanych, z wyłączeniem studzien drewnianych;

5) aby przy Wydziale Zdrowia Publicznego utworzyć dział budowy studzien, ich eksploatacyi i kontroli oraz w celu udzielenia wskazań przy budowie studzien, jak również,

6) aby celem uzdrowotnienia wsi, miast i miasteczek utworzyć towarzystwo i zgromadzić taki kapitał, któryby pozwolił, po opracowaniu szczegółowych projektów, przystąpić w możliwie krótkim czasie do pracy nad uzdrowotnieniem kraju;

7) aby całą sprawę powierzyć wodoznawczej komisji technicznej do załatwienia.

Jeżeli do tych postulatów dorzucimy jeszcze szereg uwag skrzętnie zbieranych przez Wydział Zdrowia Publicznego przy Centralnym Komitecie Obywatelskim, osnutych na tle sprawozdań lekarzy rozrzuconych po całym kraju, a zacytujemy dla przykładu jedną tylko opinię lekarza z gubernii Siedleckiej, jako wysoce charakterystyczną, która brzmi tak:

„w studniach jednego z miast gub. Siedleckiej—powiada on, znaleziono na dnie studni zdechłe koty, szczury, garnki, kubły, blaszanki i części garderoby!“

to dojdziemy do przekonania, że przykłady podobne przytrafiają się i w innych miastach, że położenie takie jest wprost rozpaczliwe i sanacya jest kwestyą pierwszorzędną wagi.

Na tem kończymy referat, a w następnym zamierzamy czytelnikowi naszemu przedstawić drogi i sposoby, prowadzące ku poprawie rozpaczliwych wprost stosunków zdrowotnych, które zmienić należy czempredzej.

*Emil Sokal, inż.*

## BIBLIOGRAFIA.

*Dr. Robert Schönhöfer. Gospodarczo najkorzystniejsze projektowanie mostu. Str. 89 (16 × 23 cm). Berlin 1916. Ernst i Syn. Odbitka z Zeitschr. f. Bauwesen. (Die wirtsschaftlich günstigste Anordnung einer Brückenanlage von Dr. R. Schönhöfer).*

Koszt budowy mostu jest zazwyczaj znaczny; zaprojektowanie go w ten sposób, aby koszt ten był jak najmniejszy jest zadaniem, często w praktyce spotykanem. Zwykle w takim razie robi się kilka różnych projektów i wybiera najtańszy i najodpowiedniejszy z nich. Czyby jednak nie można było zrobić projektu jeszcze tańszego? Na to pytanie sposób powyższy nie daje odpowiedzi. Autor, profesor w Brunzwicku, ujął to pytanie ogólniej, a że zadanie jest zawiłe, rozwiązuje je wykreslnie. Kreśli on najpierw linię kosztów filaru, odcinając na rzędnej dla rozmaitych punktów przekroju podłużnego koszt całkowity filaru z fundowaniem. Takież linie kreśli i dla przyczółków, a potem linie kosztu zeskładu mostowego, zależną od rozpiętości. Jeżeliśmy wyznaczyli te linie, to w każdym wypadku zapomocą mniej lub więcej zawiłej konstrukcyi da się wyznaczyć wykreslnie położenie filarów i przyczółków, dla którego koszt całkowity mostu będą najmniejsze.

Inżynierowie mostowi powinni się koniecznie zapoznać z tą pracą profesora brunzwickiego.

*Dr. Thullie.*

## WSPOMNIENIE POZGONNE.

### Ś. p. IGNACY BENDETSON.



Dnia 2 stycznia r. b. oddaliśmy ostatnią posługę jednemu z najstarszych i najgorliwszych członków naszego Stowarzyszenia, ś. p. Ignacemu Bendetsonowi.

Po ukończeniu w r. 1876 szkoły realnej w Warszawie, wstąpił ś. p. Bendetson do pracowni chemicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Tu pracował pilnie przez dwa lata pod kierunkiem młodego uczonego, Milicera, kształcąc się w analizie i nabierając wprawy w czynnościach laboratoryjnych. W r. 1878, zdecydowany już co do wyboru zawodu, wyjechał do Miluzy, do tamtejszej szkoły chemicznej, w której wykładali znakomici profesorowie, jak Noelting, Witt i inni, autorzy znanych prac naukowych z dziedziny barwników.

W r. 1880, po ukończeniu szkoły w Miluzie rozpoczął ś. p. Bendetson swą działalność zawodową jako chemik w Tow. Akc. Wyrobów Bawełnianych w Zawierciu.

Tu, dzięki gruntownemu wykształceniu chemicznemu, oraz wrodzonej pilności i systematyczności, prędko zwrócił na siebie uwagę i zdobył uznanie zwierzchników. W tym czasie właśnie podjęto pracę nad spolszczeniem słownictwa chemicznego. Pracę tę podjął ś. p. Bendetson bardzo gorliwie i nie zrażając się trudnościami, wprowadzał gdzie mógł nowe terminy polskie.

W r. 1888 porzucił Bendetson Zawiercie i udał się do Medjolanu, gdzie objął stanowisko dyrektora drukarni i farbiarni w jednej z większych fabryk wyrobów bawełnianych. Po trzech latach powrócił jednak do kraju i objął kierunek farbiarni i drukarni w Tow. Akc. Poznańskich w Łodzi, pozostając na tem stanowisku do r. 1901. W roku tym, po dwudziestu latach pracy zawodowej, wycofał się ś. p. Bendetson z życia fabrycznego, aby mógł swobodnie pracować w kierunku naukowym i społecznym.

W krótkich odstępach czasu wydał cały szereg różnych prac z dziedziny farbiarstwa i drukarstwa. W r. 1905 pisał „O zastosowaniu barwników smołowych w różnych dziedzinach farbiarstwa i drukarstwa“, oraz „O drukowaniu barwnikami siarkowymi na tkaninach bawełnianych“; w r. 1907 „O czerni dwufenyłowej“, w r. 1908 „O hydrosiarczynach i ich zastosowaniu“. Prócz tego umieszczał w „Chemiku Polskim“, którego był współpracownikiem, szereg artykułów i referatów odznaczających się zwięzłością i treściwością.

Z nadzwyczajnem zamiłowaniem pracował ś. p. Bendetson jako bibliotekarz naszego Stowarzyszenia i dzięki Jego inicjatywie biblioteka została zaopatrzona w duży zasób dzieł i czasopism treści chemicznej. Pełnił również obowiązki sekretarza szkoły im. Staszica, gorliwie zabiegając o zgromadzenie funduszków na budowę szkoły.

Przez długie lata pełnił obowiązki skarbnika Macierzy Szkolnej, oraz skarbnika Biblioteki Publicznej, przy założeniu której niemałe położył zasługi. Wreszcie, jako gospodarz i wiceprezes Stowarzyszenia Techników zjednał sobie ś. p. Bendetson zasłużone uznanie kolegów.

W ś. p. Ignacym Bendetsonie straciliśmy dzielnego pracownika na niwie społecznej.

Cześć Jego pamięci!

# ARCHITEKTURA.

## POMYSŁY PROF. NOAKOWSKIEGO.

W salach Tow. Zach. Sztuk Pięknych wystawiono „Pomysły w architekturze polskiej” prof. Noakowskiego. Przedmiot nad wyraz miły i piękny. Może to po raz pierwszy, na naszej wystawie, architektura polska zajmuje takie duże i poczesne miejsce.

Każdy z obrazów jest szkicem do utworu architektonicznego. Mógłby być opracowany w dalszym rozwinięciu swoim, w rysunkach geometrycznych.

Szkiece są niewypowiedzianie charakterystyczne. Nie zapomina się ich; myśli się o nich jak o osobach. Wydają się być prostymi i skromnymi, wyrwanymi z duszy naszej; są życiem płynącym bezpośrednio ze źródeł odwiecznych.

W kompozycjach Noakowskiego jest wytworność, która przystoi naszemu barokowi i pozwala sobie na linie gięte—na kształty miękkie.

Artysta liczy się z materiałem, z którego wykonywa swoją architekturę.

Wszystkie rysunki są wykonane kolorem ciemnym na tle papieru białego. Taka czułość tonów w nich panuje, że wydają się być kolorowymi; odczuwa się w nich patynę wieków.

Oglądałem tę architekturę poruszony do głębi ducha. Ze wspomnień i rojeń o ziemi ojczyznej, z tęsknoty za nią, wywołała te widoki fantazyja artysty.

Pamięć nadzwyczajna zrobiła je prawdziwymi. Zda ci się że istnieją, że można także obejrzeć je w naturze: trzeba tylko puścić się w tym celu w podróż po ziemi naszej. Na wystawie mamy tych widoków z górą dwieście. Artysta ma ich w domu i w myśli ilość zgoła nieograniczoną.

Niebywały widok!—Prawdziwa uczta duchowa!

„Pomysły” podzielone są na grupy, których nazwy są krótkie i jasne: „Wieś”, widoków 24; „Romańszczyzna”, widoków 8; „Gotyk XIV i XV w.”, widoków 8; „Gotyk i Odrodzenie XVI w.”, widoków 8; „Odrodzenie XVI w.”, widoków 8 i t. d. Objasnienia lakoniczne ale zrozumiałe.

Artysta nasz, ucząc młodzież na obczyźnie, nie zapomniał pamiątek swojskich i jako architekt ziemi ojczyzną „światłościami dawnych przodków”, z uczuciem ozdobił. Czolem mu za to!

Czy można wątpić, że taki nauczyciel jest zrozumiany przez uczniów? Ze talent jego obudzi zdolności w duszach młodocianych, wrażliwych i zapalnych?

Artyscie, iskrą było wspomnienie rodzinnego, ukochanego kraju; ta iskra była żywą i mocną, więc z niej wykrzesał „pomysły”.

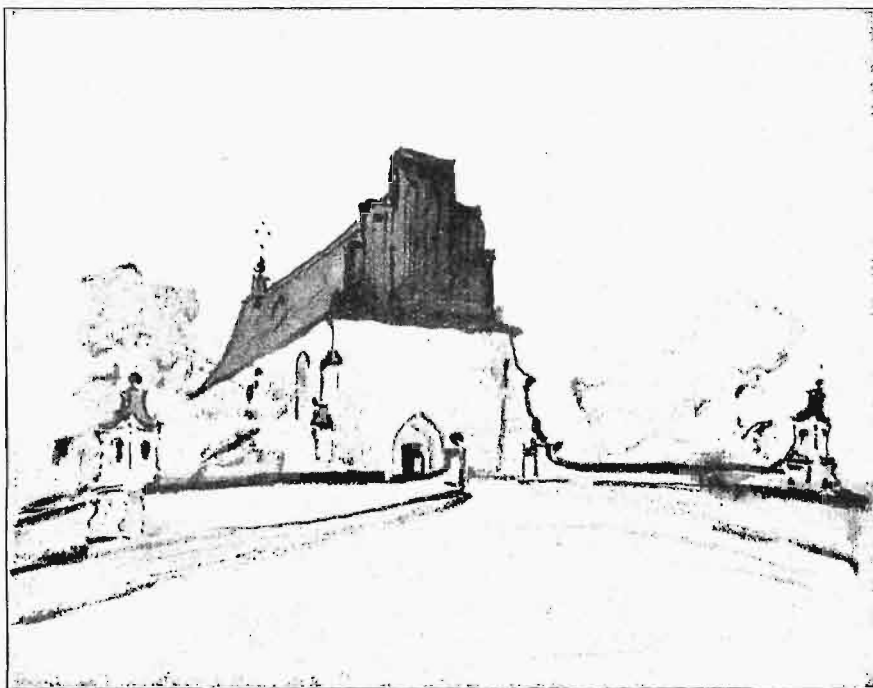
Na dzień zbudzonej z letargu ojczyzny, zjawil się nam ten obraz architektury niszczonej przez wojny, barbarzyństwo i może gorszą od tego nędzę ducha. Odżyły z popiołów i rozwalin kościoły, zamki, palace i dwory wiejskie dawne; powstały mury obronne i bramy ementalne. Nad jedną z nich, wyciąga ramiona krzyż czarny, wielki, rozparty w filarach nawpół rozwalonych.

Wszystko jak w bajce wywołanej przez światło dziwne: kształty prawie senne, ale takie ładne i kochane; widoki zewnątrz i wewnątrz; pułapy z belkami i siostrzanami widocznymi, na których wyrte są lata, cięcia rozmaitego szabli, czy może herby; świetlice i zacisza domowe, kominy wielkie i piece zmurowane piętorkami.

Oto sypialnia stara, o wielkiem lożu w rogu izby. Dziś w te czarne dni: „gdym lany i sady zostają odłogiem, zaraza stoi u domu za progiem”, izba pustką świeci, ale tylko patrzeć jak wniosą tu zaraz koledzy chłopczyne, dzieciaka prawie, ale żołnierzyka z pod Lwowa, całego w ranach, ze sprawy z rusinem; będzie mizerak długo wylegiwał się na starciu gospodarza łóżku. Ten student ranny godnie reprezentuje „dawna wielkość duszy polskiej”.

Te komnaty Noakowskiego, budzą myśli i ciągną uczucia ku sobie; wszak nie jednemu bywały światem lat dziecinnych. Nie zapomina się ich nigdy. Przeglądasz je ze łzą w oku. Czekasz na głos kukulki ze ściany, lub, by „Stary Dąbrowskiego usłyszeć Mazurek”.

W cyklu „Romańszczyzna”, mury obronne i wierzyce świadczą prostotą o swoim przeznaczeniu, a odcinają się na tle architektury średniowiecznej, ale przeznaczonej w czasach baroku. Tym sposobem mury i baszty z wieku XV okalają klasztory barokowe. Nic to nie zmniejsza powagi sytuacji.



Z wystawy szkiców prof. Noakowskiego w Tow. Zachęty Sztuk Pięknych.

Grupy wieków XVI, XVII i XVIII dopełniają kolejno bogactwa „pomysłów”.

Są one rysowane, te pomysły, jakoby bez trudu, jakby mówione były bez wysiłku płuc i serca. Zdarzają się przecież tacy mówcy. Ręka artysty nie zawodziła chęci i myśli nigdy i nigdzie, pamięć zaś podawała mu kształty z dokładnością niechybną.

Zaiste, jeśli rozmawia kiedy Noakowski w duszy do siebie, to niech mu przyjdą na myśl słowa poety: „Bo kiedy grzebię w Ojczyzny popiołach, a potem ręce znów na harcie kładnę, wstają mi zawsze mary takie ładne!”.

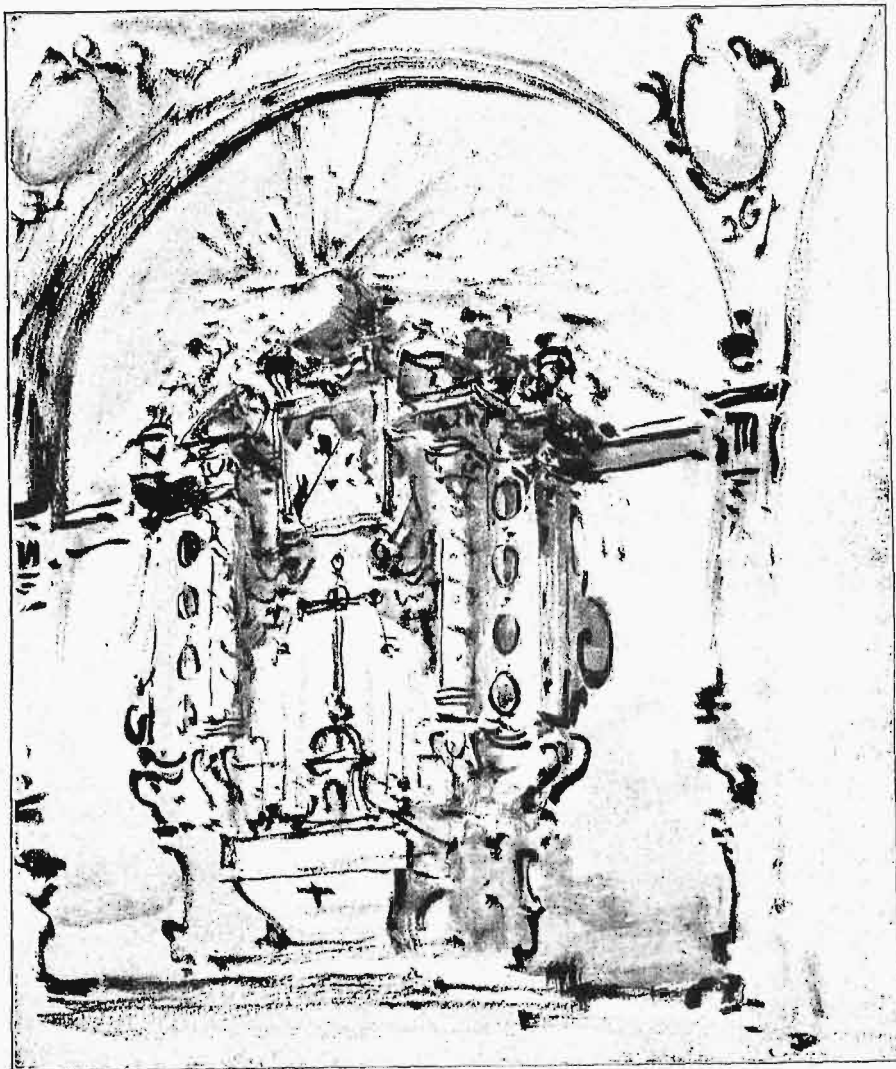
Czy Noakowski miał poprzedników?

Zaoszczędzę czasu czytelnikowi, pozwalając sobie pominać usiłowania na skromniejszą robioną skalę lub dla innych zamierzeń podjęte. Wiele z nich było niewątpliwie wysoce artystycznych i wartościowych. Były dociekania i kolekcjonowanie naukowe ciekawe, nawet bardzo poważne. Wspomnienie o tych pracach użytecznych i o księgach pięknych, któremi są objęte, odłożę do innej sposobności. Obecnie zrobię jedynie wycieczkę pamięciową w stronę obrazów architektury polskiej, dwóch artystów naszych, nieśtety już nieżyjących. Oni byli poprzednikami Noakowskiego. Pierwszym był Jan Matejko, drugim Aleksander Gierzyński. Było z korzyścią sprawy publicznej i sztuki, że ci trzej ludzie dali nam w obrazach architekturę naszą, każdy na swój własny widzianą i pojętą sposób. Po prostu, dopełniali się wzajemnie.



Tak więc, architekturę polską, jako całość pomyślaną, odtwarzał z natury Mistrz Jan. Było to w początkowym stadium jego drogi artystycznej. Nie dokonawszy zamiarów, opuścił je dla braku czasu i sił, które skierował ku rzeczom dlań ważniejszym. Stan. Tarnowski wzmiankuje o tem w książce o Matejce. Miałem potwierdzenie tego z rozmów z artystą rzeźbiarzem Gujskim, który był bezwzględny wielbiciele Mistrza.

Z Gujskim zapoznałem się w Krakowie i w górach; te krótkie chwile spotkań się naszych, upewniły mię, że Matejko dając liczne szkice architektury, do druku pism ilustrowanych, robił to w przekonaniu, że one utworzą z czasem całość zupełną, że będzie to obraz wyczerpujący i przed-



Z wystawy szkiców prof. Noakowskiego w Tow. Zachęty Sztuk Pięknych.

stawiający architekturę naszą dawną dobitnie. W istocie, to co zebrał Lewental (1876) w albumie Matejki, przedstawia się jako okazały cykl dawnej naszej architektury w 16-tu obrazach.

Tak powstał pierwszy, artystycznie pojęty i wydany, zbiór dokumentów architektury polskiej. Pisałem o tem w r. 1915 (*Przeł. Techn.*) z okazji ksiąg d-ra S. Zubrzyckiego. Cechą główną tego zbioru architektury, rysowanej przez Mistrza Jana, było, że wyszedł z ręki prześwietnej, że miał na sobie wybitne cechy umiłowania przedmiotu i również wybitne oznaki jego własnego stylu. Ta architektura, którą nam dawał, była jakby podkreślona, uwyraźniona przez niego.

Matejko miał udział twórczy przy odbudowie Sukiennic krakowskich. Pięknie o tem wzmiankuje Konstanty Górski w art. „Architektura XIX w.“, w książce Leonarda Lepszego i Stanisława Tomkowicza, pod tyt. „Kraków i jego kultura“. To więc najpiękniejsze dzieło architektury w Europie Środkowej między Elbą i Dnieprem, Sukiennice, powstały przy udziale talentu Mistrza Jana. Domniemanie to,

nie nie ujmuje sławy architektowi Tomaszowi Prylińskiemu, który chętnie i z entuzjazmem poddawał się wpływowi wielkiego artysty.

Drugim odtwórcą architektury naszej dawnej, z zamiarem wydania wielkiej całości artystycznej, był Aleksander Gierymski. O tych zamiarach artysty, jako bliżej znajomy, dobrze wiedziałem. Gierymski rysował naprzód widoki Warszawy starej; potem podróżował w tymże celu po kraju.

Tak powstały znane widoki ze Starego Miasta, Figura N. M. P. przy katedrze, Portal w Rynku, Dom z figurami tamże, Kamienne Schodki, Piwnica Gdańska i inne. Na prowincyi Lublin, Płock, Włocławek miały dostarczyć materiału widokowego. Były zamiary obszerne, obejmujące Toruń, Gdańsk i Wilno. Gierymski jednak, świetnie rozpoczętą działalność przerwał nagle i wyjechał za granicę, żeby już do kraju nie powrócić nigdy. Jednym z najważniejszych powodów tego zaniechania nagłego ulubionej roboty było, że inni młodszy, zaczęli podejmować też same zadania rysunkowe. Gierymski nie obfitował w środki pieniężne, nie miał też cierpliwości przeczekania chwilowych rywalizacji. W obrazach architektury A. Gierymskiego, tematem głównym była malowniczość przedmiotu. Był kolorystą i zawsze dużo poświęcał czasu, żeby odnaleźć odpowiednie sylwety i oświetlenia przedmiotu. Rysował jedynie to, co przedstawiało mu się malowniczo.

Jeżeli teraz porównawczo zwrócę myśl na tę zbiorową robotę trzech artystów, którzy odtwarzali widoki architektury naszej, na tę godną trylogię dzieł, przychodzi do orzeczenia.

Matejko dał nam archeologiczną stronę przedmiotu, rysował też badawczo te szczegóły, które według jego rozumienia stanowiły charakterystykę główną.

Gierymski, cały porwany malowniczością przedmiotu, malowniczości tej wszędzie w architekturze naszej dopatrywał, szukał i tę tworzył.

Noakowski wskrzesił ducha architektury naszej, opanowawszy zupełnie tajemnice jego, rysował nieistniejące, ale żywe. Wskazuje swoją twórczością drogę, po której idąc, przychodzi się do rzeczy nowych, ale związanych tradycją z minionymi. Tak zrobiono genialnie z Sukiennicami.

Kończę nadzieją, że znajdzie się dach gościńny, architektonicznie pomyślany, pod którym osiedli się w gościnie ta skrzydlata trylogia. Pod tym dachem dzieła te porównywać, podziwiać i uczyć się z nich będzie można. Tam powstanie pewność, że posia-

dane ziarna dojrzałe na ziemi naszej, wydadzą w posiewie cudne kwiaty sztuki ojczyściej, architektonicznej, pięknej.

J. Dziekoński.

## I-szy Zjazd polskich artystów plastyków w Warszawie.

### Rezolucje i wnioski Komisji odbudowy kraju.

Ze względu na doniosłe znaczenie architektury w pochodzie ogólnej kultury oraz z uwagi, że energiczna akcja rządu w sprawie odbudowy kraju jest i będzie miarodajną wytyczną dla szerokich mas nie tylko w chwili bieżącej ale na całe szeregi lat, a dydaktycznie na całe pokolenie, I-szy Zjazd polskich artystów plastyków uchwała następujące



wnioski i rezolucje, w celu przedłożenia ich czynnikom miarodajnym.

1) W prowadzeniu akcyi odbudowy kraju, zniszczonego wojną, państwo powinno postawić sobie za obowiązek i mieć zawsze na celu postęp i polepszenie warunków kultury mieszkaniowej i budownictwa w najszerszym zakresie.

2) Z uwagi na różnorodność potrzeb gospodarczych i konieczność zachowania odrębnych cech budownictwa miejskiego, przekazanych nam jako dorobek swoistej kultury—odbudowa wsi nie może być masową. Zarówno indywidualne wymagania praktyczne jak i estetyczny wygląd wsi nie znoszą szablonu.

3) Celem podniesienia na wsi kultury mieszkania i gospodarstwa rolnika, jak racjonalne pomieszczenie inwentarza i plodów rolnych, ekonomia zabudowań, sad przy chacie i t. p., należy dążyć do stawiania w każdej wsi przynajmniej jednej wzorowej zagrody. Należy też zwrócić szczególną uwagę na budynki szkolne oraz budynkom użyteczności publicznej; winny być one przykładami praktycznego budowania oraz wskaźnikami nowych zagadnień społecznych.

4) W powiatach podmiejskich i w pobliżu centrów przemysłowych stwierdzić można zupełny zanik umiejętności budowania u ludu; w okolicach tych należy więc zorganizować jak najdalej idącą kontrolę i pomoc fachową architektoniczną, ewentualnie w miejscowościach najbardziej zagrożonych. Urzędy odbudowy winny prowadzić budowę pod własnym zarządkiem.

5) Zniszczenie, częstokroć całkowite, miasteczek lub ich dzielnic ułatwia w znacznej mierze sanację układu zabudowania tychże. Z uwagi, że z chwilą, kiedy domy zostaną odbudowane, realizacja projektów regulacji miasteczek zostanie utrudniona, a częstokroć uniemożliwiona na czas dłuższy, oraz mając na względzie olbrzymie rozmiary tego zadania, przy jednoczesnym braku wykwalifikowanych specjalistów, zachodzi konieczność jak najrychlejszego zorganizowania akcyi w tym kierunku.

Należy więc wykorzystać wszelkie rozporządzalne siły fachowe architektoniczne i inżynierskie, choćby i słabiej wykwalifikowane, tworząc centralne organizacje w głównych miastach, odpowiednio do lokalnego stanu zniszczenia w celu przygotowania projektów regulacji miast pod kierunkiem wybitnych architektów specjalistów.

6) Ze względu, że ludność naszych miasteczek nie jest w stanie zrozumieć potrzeby sanacji stosunków budowlanych, ani tem bardziej ocenić wartości projektów architektonicznych z punktu widzenia sztuki, należy zorganizować wydatną pomoc finansową państwa w celu dostarczenia zniszczonym wojną miasteczkom potrzebnych projektów odbudowy, wykonanych przez uzdolnionych architektów-artystów. Koszt wykonania tych projektów należy zaliczyć na rachunek kosztów ogólnej odbudowy kraju.

7) Ponieważ sprawa odbudowy łączy się jak najściślej ze sprawami budownictwa wogóle, zadaniami regulacji i polityki terenowej, organizacja pracy w tej dziedzinie powinna być jednolitą i ujmować wszystkie powyższe sprawy jako jedną całość.

8) Kierownictwo wszelkich urzędów poświęconych architektonicznej odbudowie kraju powinno spoczywać w ręku architektów-artystów. Udział inżynierów wodnych, komunikacyjnych i innych należy ograniczyć do czynności ściśle z ich zawodem związanych.

Architekci-artyci muszą też współdziałać wszędzie, gdzie w grę wchodzi architektura w robotach publicznych, jak mosty, koleje i t. p.

Przy centralnych urzędach odbudowy utworzyć należy Rady przyboczne z delegowanych przez Radę sztuki artystów-architektów i plastyków.

9) Zakres czynności urzędów odbudowy ograniczyć należy do ogólnego kierownictwa i kontroli nad prowadzeniem akcyi. Przygotowanie potrzebnych projektów pozostać należy architektom prywatnym, przy jak najszerszym zastosowaniu zasady wolnego współzawodnictwa.

O ile w poszczególnych wypadkach organizacja akcyi

odbudowy wymagałyby podjęcia pracy projektowanej w łonie urzędów państwowych, wyniki tej pracy poddane być winny ocenie Rady Sztuki artystów-plastyków.

## Związek Techników Miejskich.

Dnia 12 lutego r. b. odbyło się pierwsze doroczne zebranie ogólne Związku techników miejskich. Przewodniczył inż. Br. Plebiński. Związek liczy obecnie 75 członków, przedstawicieli wszelkich gałęzi techniki miejskiej.

Zarząd Związku stanowili: arch. St. Szyller (prezes), inż. St. Rutkowski (vice-prezes), arch. Wł. Wróbel (sekretarz), inż. F. Puławski (skarbnik) i członkowie Zarządu: inż. R. Baranowicz, inż. Wł. Grabowski, geom. Br. Jungier, st. ogr. St. Rutkowski.

Najważniejsze uchwały zapadłe na zebraniu były następujące: rozszerzenie działalności Związku na techników miejskich wszystkich miast polskich, udział Związku w wyborach do Rady Miejskiej, zalecenie wstępowania do ogólnego Związku pracowników miejskich.

Uchwalono nadto wyrazić najgorętsze uznanie inż. E. Świdzie za jego obywatelską działalność na stanowisku jednego z burmistrzów m. st. Warszawy, które niedawno pod naciskiem gwałtu opuścił.

Wybory dały w wyniku poprzedni skład władz Związku, z tą jedynie różnicą, że na miejsce arch. Wróbla do Zarządu wszedł inż. J. Roman, a do komisji rewizyjnej na miejsce inż. J. Romana wszedł inż. Br. Tyska. Skład komisji kwalifikacyjnej i sądu koleżeńskiego pozostał bez zmiany.

Podajemy poniżej przemówienie arch. Szyllera, którem zagaił zebranie.

Szanowni Panowie Koledzy!

Stworzyliśmy nasz Związek przeszło rok temu w czasie, gdy zajaśniały nam świty swobody narodowej. Założenie takiego Związku podczas niewoli rosyjskiej było dla nas wprost nie do pomyślenia; dało się ono jednak urzeczywistnić po ucieczce Rosyan z Warszawy.

Wprawdzie okupant niemiecki nie zgodził się na utworzenie Związku techników miejskich wszystkich miast polskich i działalność jego ograniczył tylko na Warszawę, jednakże utworzenie Związku chociaż w tych granicach ścieśnionych, Związku, który w imieniu techników miejskich mógł pertraktować z władzami w sprawach swych zawodowych i służbowych, było wielkim krokiem naprzód w rozwoju uzdrowienia stosunków w łonie Zarządu Miasta i w rozwoju swobód obywatelskich wogóle.

Dziś i okupantów już nie mamy, dziś praw nam już nie dyktuje z Ratusza prezydent policji cesarstwa niemieckiego, ani niemiecki generał-gubernator na naszym Zamku Królewskim. A chociaż wiele jeszcze brakuje do ostatecznego uwolnienia narodu polskiego z opresji nieprzyjaciół, zewsząd go otaczających, — dziś nasz Związek zbiera się po raz pierwszy w wolnej stolicy zjednoczonej Polski, w wolnej od wrogów zewnętrznych Warszawie, w której poczyna obradować Sejm posłów wybranych ze wszystkich już prawie ziem polskich.

To, co było marzeniem naszych pradziadów, dziadów i ojców, o czem każdy z nas myślał i marzył od lat dziecięcych, od lat, gdy wogóle myśleć i rozumieć zaczynał, a myślał, jako o dalekiej przyszłości mającej się urzeczywistnić dla naszych dzieci lub wnuków—staje się dziś rzeczywistością, której doniosłości potężnej w dziejach Polski i ludzkości całej wielu w narodzie naszym jeszcze nie docenia.

Nam to, Szanowni Koledzy, danem już jest to wielkie szczęście oglądania swej Ojczyzny wyzwolonej, nam to, a nie innemu pokoleniu dany jest ten zaszczyt wielki być odnowicielami Polski przestawnej, Jej wskrzesicielami, Jej budowniczymi!...

Zadania przed nami są olbrzymie, a praca wielostronna!...

Podział tej pracy między wszystkich prawych synów Ojczyzny, by była owocną, musi być zorganizowany należycie.

Jeden jej dział olbrzymi przypada technikom miejskim. Przed nami otwiera się szerokie pole działalności nad rozwojem



miast polskich, a miasta przecież stanowią przede wszystkim o potęgę państwa, o jego kulturalnym i materialnym rozwoju!

Nasz Związek, którego działalność mamy zamiar rozszerzyć na wszystkie miasta polskie, powinien odegrać ważną rolę w tej odnowicielskiej pracy twórczej.

O tem, co dotąd Związek nam zrobił, będę miał zaszczyt powiedzieć później, obecnie zaznaczam, że szczęśliwy jestem, iż zagajam Ogólne Zebranie Związku w chwili, gdy coraz wyraźniej zarysowuje się lepsza, a daj Boże, świetlana i wielka przyszłość Polski całej!

Niechaj to będzie także szczęśliwą zapowiedzią pomyślnego rozwoju wszechpolskiego Związku Techników Miejskich.

Stwierdzając prawomocność dzisiejszego Zebrania Ogólnego, ogłaszam jego otwarcie, prosząc zebranych o wybór przewodniczącego.

## Sprawozdanie z działalności Komisji do Spraw Budownictwa Ogniotrwałego C. T. R. za IV kwartał 1918 r.

Żywotnie rozpoczęty kwartał IV przez Komisję do Spraw Budownictwa Ogniotrwałego C. T. R. pod względem zamówień na projekty zabudowań wiejskich został zatrzymany w swej akcji dydaktycznej z powodu ogólnej sytuacji kraju, oraz wyborów do Sejmu, które jako najistotniejsze zagadnienia chwili, zajęły wszystkie warstwy społeczne. Zapowiedziane w kilku nastu miejscowościach pogadanki i kursy budowlane zostały odwołane; przestano organizować spółki budowlane z racji pory zimowej, i przeważającego charakteru tychże, mających jako główny wytwór wyroby betonowe; zamówienia na pokazy strzechy glino-słomianej odwołaliśmy sami z powodu chłódów. Trudności w zdobyciu materiałów budowlanych i słabe widoki w zmianie na lepsze z powodu nadmiernych żądań płacy przez robotników, oraz brak węgla, który zatrzymał do reszty zamierający przez warunki okupacji niemieckiej przemysł budowlany — sprawiły, że tylko wyjątkowo zasobne i przedsiębiorcze jednostki z pośród naszych rolników myślą o budowaniu. Sprawa regulowania warunków bytowania służby folwarcznej, sprawa tak doniosłego znaczenia na chwilę obecną, odlegiem leżąca od wieków w Polsce (dość sięgnąć do literatury o budownictwie wieku XVIII i dawniejszej, gdzie znajdujemy godne podziwu i naśladowania myśli na temat warunków mieszkaniowych służby, zabite w następstwie przez polityczną niewolę Polski), sprawa ta odżyła nareszcie pod wpływem narzuconych ludowi robocemu rolnemu z zewnątrz haseł. Odżyła wprawdzie nie jako zagadnienie podstawowe, mające być niezwłocznie wprowadzone w życie, lecz jako jedna z pierwszych reform agrarnych. Z radością witamy w Komisji zwiastunów tego czynu obywatelskiego. Niezawodnie pociągną oni za sobą i tych, którzy dotychczas tylko teoretycznie uznawali konieczność zmian mieszkaniowych dla swej służby. Dla jednego z większych folwarków w Kaliskiem, Komisya przygotowuje całkowity projekt osady dla służby folwarcznej, może nie w znaczeniu najlepszego rozwiązania sprawy mieszkań — w tym celu trzeba by stworzyć domki podwójne (dwojaki), najwyżej poczwórne (czworaki), gdyż warunki wobec i tak olbrzymiego zamieszkania nie pozwalają właścicielowi iść jeszcze dalej — lecz doskonały pod względem wygód lokalnych, umożliwiających w skupieniu (bo aż 28 rodzin) lepsze warunki życia i zaspokojenia wszelkich jego potrzeb. W założeniu buduje się 4 ośmioraki: każda jednostka tychże przedstawia izbę mieszkalną od południa i wschodu, oraz kuchnię od północy i zachodu, podsien, sionkę i komorę, pod sionką i komorą piwniczkę, strychy przedzielone dla każdego mieszkania. W jednym z ośmioraków 4 mieszkania przeznaczone dla robotników sezonowych, ewentualnie szpitalik, przed

izbą mieszkalną, ogródki oddzielające domy od drogi; wyjścia z ośmioraków na wspólne podwórze. Opodal obora na 40 krów z przegrodami dla cieląt i pomieszczeniem na paszę. Środkiem budynek mieszczący: pralnię zbiorową i kąpiele (prysznic, 2 wanny), piekarnie z oddziałami dla młynków mechanicznych do mielenia zbóż oraz magle. Piekarnia o 4-ch piecach, rozumieć należy dla każdego ośmioraka jeden piec w zastępstwie 32 piekarników, jakie, zadawalniając służbę w zupełności, wypadłoby wybudować w 4 ch ośmiorakach, pod opieką wyłącznego człowieka ze służby i opalane przez właściciela folwarku, dając możność zaoszczędzenia paliwa; nad piekarnikami, wędzarnie i suszarnie do warzyw i zboża. Piwnice do kartofli i warzyw w skupieniu z wejściami na dwie strony budynku murowane i sklepienie, pokryte ziemią, z przewietrznikami. Chlewy łącznie z drwalnią i kurnikiem w dwóch budynkach po 16 jednostek, ustępy na miejscu odpowiednim w ilości 8 oczek, otoczone żywopłotami, i dwie studnie. W bezpośrednim sąsiedztwie osady ujętej w czworobok, którego dwa boki stanowią ośmioraki, przeciwległe obora i chlewy, założone będą zagonki dla służby pod warzywa i kilka drzew owocowych, prowadzone pod kierunkiem dworskiego ogrodnika. W sąsiedztwie budynek na ochronkę z izbą na szatnię i umywalnie dla dzieci, obok głównej sali izba na pomoce naukowe, mogąca być zamieniona na chwilową scenkę dla jasełek; mieszkancko dla ochraniarki z kuchenką i szpizarnią w łączności z ochronką. Wokoło ochronki boisko ujęte w ramy z drzew i krzewów.

*Wszystkie budynki będą wykonane z cegły palonej z miejscowej cegielni oraz kryte dachówką również wypalaną.* Osada zajmuje przestrzeń 3-ch morgów, ochronka z boiskiem 1 morg, zagonki 4 morgi, razem 8 morgów ziemi. Pewne ożywienie daje się zauważyć w kierunku budowania domów ludowych, będących owocem coraz to więcej wchodzących w życie zasad współdzielczości. Nasuwa się tu jednak uwaga natury architektonicznej, którą staramy się wpoić w naszych dzielnych organizatorów: ponieważ w domu ludowym skupia się nieraz b. dużo instytucji o rozmaitym charakterze, nie wskazaniem jest mieścić je pod jednym dachem w jednym bloku, lecz w przybudówkach, architektonicznie z głównym blokiem związanych, a więc sklepowe, oraz narzędzi rolniczych, cementu, wapna i smarów; szopa strażacka, mleczarnia, chłodnia nie mogą się mieścić w jednym budynku z salą teatralną, ochronką, gospodą i t. p. Powyższa uwaga daje możność architektonicznego rozwiązania domu ludowego jako bardzo interesujący zespół o wysocę praktycznym założeniu. Komisya do spraw Budownictwa Ogniotrwałego C. T. R. z d. 1 kwietnia 1919 r. przestaje istnieć w dotychczasowej postaci i niezawodnie przejdzie do Związku Kółek rolniczych, wzmocniwszy swą akcję dydaktyczną i agitacyjną w kierunku popierania racjonalnego budownictwa na wsi. W okresie sprawozdawczym w Biurze Komisji udzielono porad: płatnych 8, bezpłatnych 15, kursy i pokazy zorganizowano w Grodzisku, w Skierniewicach, i w Pszczelinie, razem w 3-ch miejscowościach, przy udziale ogółem 136 słuchaczy. Pogadanki budowlane na zebraniach kółek rolniczych wygłoszono: w Drwałowie i Grodzisku, przy udziale ogółem 268 słuchaczy. Analiz materiałów budowlanych sporządzono: piasku 4 i gliny 1. Pomiarów rysunkowych wykonano 2. Strzechą glino-słomianą pokryto budynki w Bączkowiźnie, Grodzisku i Pełczyskach. Spółki budowlane zorganizowano w Cegłowie i Grodzisku. Dokonano 2 ekspertyzy budowlane: w Płocku Małym — kościoła i w Pszczelinie — szkoły rolniczej. Projektów i kosztorysów sporządzono: domów mieszkalnych — 3, budynków użyteczności publicznej — 2, budynków gospodarskich — 4, różnych — 2, razem 11. Odbyło się jedno zebranie Komisji. Personal Komisji spędził w drodze ogółem dni 32. Nadto Komisya zorganizowała 2 wystawy wewnętrzne z racji zjazdów grudniowych oraz brała udział w wystawie architektonicznej „Wsi i miasteczka“ zorganizowanej przez Koło Architektów w Warszawie.



# KOMUNIKACYE.

## W sprawie przebudowy węzła kolejowego warszawskiego.

(Dokończenie do str. 32 w № 5—8 r. b.)

Przy stacjach zestawniczych dla pociągów osobowych na liniach do Wilna i Brześcia będą urządzone małe stacje ładunkowe dla potrzeb najbliższych miejscowości; takąż stację ma Pelcowizna przy głównej stacji rozrządowej. Główną stacją ładunkową dla Pragi (a częściowo i dla Warszawy) projektuje się na nowej linii obwodowej południowej z wyjazdami na drogę (ulicę) biegnącą po linii przedłużenia osi mostu ks. Józefa. Gdyby z jakiegokolwiek powodu tak wybrane miejsce dla stacji ładunkowej okazało się nieodpowiedniem, to stację ładunkową główną można by umieścić tuż za linią obwodową południową przy linii na Kowel, jak to na planie oznaczono liniami przerywanymi, urządzając wjazd na tę stację pod wiaduktem, który należałoby zbudować na początku nowej linii obwodowej.

Przy tym układzie stacji centralnej osobowej i głównej ładunkowej na Pradze, całe terytorium obecnej stacji brzeskiej okaże się zbędnym dla potrzeb kolei i może być zajęte pod budowę miasta. Przestrzeń zabudowania zwiększa się jeszcze przez to, że znosi się zupełnie łącznie przerywaną Targówek, a łącznice znajdujące się po drugiej stronie linii nadwiślańskiej znacznie przybliżają się do niej.

Na lewym brzegu Wisły cały ruch towarowy reguluje stacja rozrządowa na kolei Wiedeńskiej, wspólna dla wszystkich kierunków. Stacją ładunkową główną, jak i obecnie będzie stacja towarowa kolei Wiedeńskiej (Kaliszka się kasuje). Drugą co do wielkości stacją ładunkową pozostaje stacja przy ul. Zakroczymskiej, na której, gdy zajdzie tego potrzeba, może być urządzona ogólna stacja celna. Oprócz tego przy przystankach osobowych na obu liniach obwodowych, północnej i południowej, projektowane są miejscowe stacje ładunkowe dla obsługi najbliższych miejscowości.

Obie gałęzie kolei obwodowej w ruchu osobowym, oprócz przesyłania nielicznych pociągów ruchu światowego, ograniczą się do ruchu miejscowego, za to w ruchu towarowym odgrywają dużą rolę; gałąź północna, jako najkrótsze połączenie dwu stacji rozrządowych towarowych, będzie służyła do przesyłania wagonów (pociągów) zdawczych z linii lewego na prawy brzeg Wisły i odwrotnie, a także do podstawiania wagonów na swe stacje ładunkowe, zaś gałąź południowa, będąca drugim (zapasowym) połączeniem kolei obu brzegów Wisły, obsługiwać będzie główną i pomniejsze swe stacje ładunkowe, bez których urządzenia trudno sobie wyobrazić zabudowania terenów przyległych, mających wytworzyć z czasem przednią dzielnicę miasta. Początkowo gałąź południowa może być zbudowana o torze pojedynczym.

Jeszcze następuje pytanie, czy należy projektować linię kolejową wzdłuż Wisły po dolnym bulwarze warszawskim, od jednej gałęzi kolei obwodowej do drugiej? Zdecydowanie budowy takiej linii, prawdopodobnie tylko dla ruchu towarowego, należy odłożyć do czasu ukończenia regulacji Wisły przynajmniej w granicach miasta, a obecnie można tylko zaznaczyć możliwość jej przeprowadzenia i konieczność zwrócenia uwagi na tę okoliczność teraz przy projektowaniu nowych linii w bliskości rzeki.

Przy projektowaniu dworców czolowych zamiast przechodnich, koszt przebudowy węzła zmniejszą się przynajmniej o 1/3, jak to widać z kosztorysów, sporządzonych jeszcze w r. 1900 na przebudowę węzła i obliczonych (tylko dla potrzeb kolei) na 37 000 000 rub. Następujące pozycje ulegają zmniejszeniu:

1) Wywłaszczenie . . .	mniej o 1 500 000 rub.
2) Roboty ziemne . . .	500 000 "
3) Most i wiadukt . . .	4 500 000 "
4) Tunel i przeróbka kanałów . . .	1 500 000 "
5) Budowa wierzchnia . . .	500 000 "
6) Dworzec warszawski . . .	1 500 000 "
7) Kupno elektrowozów . . .	660 000 "
8) Wydatki różne . . .	1 340 000 "
Razem . . .	12 000 000 "

Zmniejszenie kosztów właściwie będzie jeszcze większe, gdyż koszt połączenia wszystkich kolei z linią centralną, obliczone na 2 656 000 rub., jeżeli nie zupełnie znikną, to spadną zapewne poniżej jednego miliona rub. Tak według kosztorysów dawnych; obecnie różnica zwiększy się jeszcze bardziej dlatego, że wskutek pobudowania mostu ks. Józefa, linię kolejową (centralną) trzeba odchylić od ulicy na grunta i posesyje prywatne, co zarazem znacznie podniesie koszt wykupu gruntów i dość licznych już dzisiaj budynków.

Nakoniec nasuwa się wątpliwość, czy kapitał wyłożony na budowę linii centralnej, obliczony dawniej na 12 milionów rubli, a który obecnie wzrośnie zapewne do 75 milionów marek, może się opłacać przy długości linii centralnej, wynoszącej zaledwie 4,5 km? Kraj nasz na odbudowę i zaspokojenie potrzeb bieżących będzie musiał ponieść kolosalne wydatki, nie może więc i nie powinien łożyć na inwestycje niekonieczne, które się mogą nie opłacać, a zatem na przebudowę węzła powinno się łożyć tylko tyle, ile wymagają tego roboty konieczne, a do takich budowy linii centralnej ani obecnie ani nawet w przyszłości zaliczyć nie można.

J. Pr.

## O warunkach urzeczywistnienia potrzebnej długości toru dróg żelaznych w Polsce.

(Dokończenie do str. 34 w № 5—8 r. b.)

Jak wyżej było powiedziane, na mocy danych statystycznych, wyłoniła się zasada, że opłata za usługi kolejowe, czyli dochód brutto jest proporcjonalny, albo prawie proporcjonalny do wzrostu długości toru, nie mówiąc o drobnych wahaniami, spowodowanych wyjątkowymi okolicznościami, jak np. nieurodzajem. Jednak wywód ten nie upoważnia nas do wniosku, że można zwiększać sieć kolejową, bez względu na absolutną wysokość dochodu brutto. To minimum dochodu, potrzebne dla opłaty kosztów eksploatacji i procentów z unormowanym kapitałem, w każdym kraju będzie inne i w znacznym stopniu zaważone rodzajem podziału budujących się dróg na kategorie; przewaga miejscowych dróg pozwoli określić wspomniane minimum w znacznie mniejszej sumie. Tutaj muszę się zastrzedz, że pojęcie dróg miejscowych, dojazdowych obejmuje koleje rozmaitej szerokości toru. Na międzynarodowym kongresie dróg dojazdowych (chemins de fer économiques) w Monachium w r. 1908, inżynier de Bourlet na mocy materyałów, zgłoszonych na kongres, podał następujący podział wszystkich dróg pod względem szerokości toru:

Dróg toru normalnego (stepensonow. 1435—1445)	40%
" " szerokości 1 m . . . . .	30 "
" " " 0,80 m . . . . .	5 "
" " " 0,75 " . . . . .	21 "
" " " 0,60 " . . . . .	9 "
	100%

Obecnie drogi dojazdowe budowane są wyłącznie albo o torze normalnym, albo 1 m, albo 0,75 m, drogi o szerokości 0,60 odnoszą się do kategorii dróg połowych. Nie poruszamy dość skomplikowanej kwestyi, jakiej szerokości toru powinno być oddane pierwszeństwo; kwestya ta potrzebuje specjalnego opracowania. Linie kolejowe pierwszej i drugiej kategorii mogą być wówczas budowane, jeżeli są dane, że linie te będą na tyle korzystne pod względem finansowym, iż nie tylko pokryją koszt eksploatacji i amortyzacji, ale będą też przynosiły procenty od włożonego kapitału,

choćby nawet po pewnym przeciągu czasu. Inaczej ma się kwestya budowy linii miejscowych dojazdowych. Z punktu widzenia państwowego koleje takie, przynoszące straty jako przedsiębiorstwo, mogą być jeszcze bardzo korzystne dla dróg pierwszo- i drugorzędnych, dla danych miejscowości i na koniec dla kraju. Taki pogląd na kwestyę budowy dróg dojazdowych jest nadzwyczaj ważnym czynnikiem rozwoju kolejnictwa. Nieraz tylko przez rozwój kolei dojazdowych może być zabezpieczona zyskowność dróg magistralnych albo drugorzędnych, a więc drogi otrzymujące pośrednie korzyści, powinny nieść ofiary na rzecz takich dróg, które im te korzyści dają, a same bezpośrednich korzyści nie otrzymują. Kwestya ta była już poruszana na międzynarodowym kongresie w Londynie jeszcze w r. 1895, i kongres wyraził życzenie, aby rządy dawały kolejom dojazdowym rozmaite ulgi przy budowie i przy eksploatacji, mając jednak na względzie, by ulgi te nie były ze szkodą dla istniejących dróg żelaznych. Jak to życzenie było wypełniane w Rosyi, byłem tego świadkiem, służąc jako referent w ministerjum w zarządzie dróg skarbowych; stawiano największe ekonomiczne trudności „Pierwszemu Towarzystwu Dróg Dojazdowych” przy połączeniu wązkotorowej drogi na st. Święciany z koleją Warszawsko-Petersburską. Jednakże na zachodzie wielkie znaczenie kolei dojazdowych dla dróg magistralnych i dla rozwoju przemysłu zniewoliło rządy państw, lub zarządy prowincyi i okręgów do udzielania pomocy przedsiębiorstwom przy budowie kolei miejscowych pod najrozmaitszymi postaciami: albo udziału w budowie à fonds perdus, albo gwarancji procentów od kapitału, albo subsydyów z kilometra drogi. We Francyi subsydyja mogą być tylko wówczas wydawane, jeżeli dochód nie pokrywa kosztów eksploatacji i procentów, przyczem jednak ogólna suma subsydyów na departament nie powinna przewyższać 600 000 fr.

W Niemczech drogi dojazdowe rozwijały się przy pomocy subsydyów, udzielanych przez parlament, prowincye i okręgi prywatnym przedsiębiorstwom. W państwie Węgierskiem budowa i eksploatacja kolei dojazdowych znajdowała się w jeszcze lepszych warunkach, bo rząd przyjmował udział w budowie w ilości 10—20%, a prócz tego w poszczególnych wypadkach pokrywał straty eksploatacji, tak, że przedsiębiorcy nawet w pierwszych latach eksploatacji nie ponosili strat. W Belgii budowało drogi dojazdowe towarzystwo monopolowe pod firmą „Société nationale de chemins de fer vicinaux”; w budowach Towarzystwa przyjmowali udział:

państwo w ilości . . . . .	35,4 %
prowincye i gminy w ilości . . . . .	62,3 „
osoby prywatne „ „ . . . . .	2,3 „
	100 %

W r. 1909 Towarzystwo dawało dostateczny dochód na pokrycie kosztów eksploatacji, procentów i amortyzacji. Nieraz linie pierwszorzędne same budowały potrzebne im drogi dojazdowe, oddając jednak eksploatacyę w inne ręce wobec odmiennego charakteru eksploatacji tych dróg. Nawet wyżej wspomniane belgijskie towarzystwo budowane samo nie eksploatowało swoich kolei, lecz oddawało je innym przedsiębiorcom i dla tego celu, na mocy wielokrotnych doświadczeń, wypracowało wzór dla określenia wysokości opłaty dzierżawnej, a mianowicie:

$A = 0,5 (D - C) + C$ , gdzie  $D$  dochód brutto z wiorsty, a  $C$  pewna stała suma—około 1000 fr.

Znane są prace w tej dziedzinie Considera we Francyi. Na mocy statystyki Considera określił, że drogi dojazdowe we Francyi dają zwiększenie dochodów magistrali o 1,4 razy więcej niż wynosi ich własny dochód brutto i że suma pośrednich i bezpośrednich wartości, otrzymywanych przez kraj, jest 6 razy większa niż dochód brutto drogi dojazdowej. Jednak mniemanie błędne, że można budować drogi dojazdowe, przynoszące straty tylko na mocy tego, że one dają krajowi korzyści pośrednie. W każdym razie dana kolej powinna przynosić krajowi korzyść bezpośrednią i nie trzeba budować drogi dojazdowej, jeżeli zwiększenie dochodu netto magistrali nie pokryje strat eksploatacji drogi dojazdowej, włączając procenty z amortyzacją, co Considera wyraża w następującym wzorze:

$$D_n = 0,70 \cdot d_b,$$

gdzie  $D_n$  równa się dochodowi netto magistrali, a  $d_b$  dochodowi brutto drogi dojazdowej.

Pozwoliłem sobie przytoczyć tych kilka znanych uwag, których przypomnienie jest obecnie na dobie wobec wielkiego znaczenia, jakie ma, mojem zdaniem, budowa kolei dojazdowych dla naszego kraju. Rząd polski w sferze kolejnictwa będzie zajęty odbudową dróg istniejących, oraz budową dróg pierwszorzędnych, czy to z rozporządzenia skarbu, czy za pomocą tworzenia towarzystw kolejowych; a w sferze interesów miejscowych społeczeństwo powinno samo rozwinąć działalność twórczą w celach stworzenia gęstej sieci dróg dojazdowych. Powinny powstać kooperatywy techników z udziałem zainteresowanych ziemian, gmin, związków gmin i banków krajowych dla budowy dróg miejscowych. Co się tyczy udziału państwa, to mając na względzie, że wobec małego zaopatrzenia kraju w koleje, te ostatnie będą przynosiły znaczny dochód, skarb państwowy o tyleby uczestniczył w przedsięwzięciu, o ile dana droga państwowa korzystać będzie z działalności drogi dojazdowej.

Dla rozwinięcia jednak prywatnej inicjatywy jest koniecznym zrozumienie przez właściwe sfery społeczeństwa znaczenia dla kraju dróg dojazdowych, oraz warunków ich rozwoju, jak również niezwłoczne wypracowanie warunków prawnych i technicznych powstawania i egzystencji miejscowych dróg dojazdowych.

Józef Stecewicz, inż.

## Izbice przy niektórych mostach na Wiśle.

Na podstawie materiałów, zebranych przez d-ra Juliusza Fiedlera

Opracował W. Dunin-Borkowski, inż.

(Dokończenie do str. 15 w № 1—4 r. b.)

Pewne pojęcie o wielkości sił działających na izbicę może dać przykład następujący (most pod Annopolem):

Odległość między osiami filarów . . . . .	$J = 36,3 \text{ m}$
Długość taflii lodowej zmierzona normalnie do osi mostu oznaczono na . . . . .	$N = 100 \text{ m}$
Średnia grubość lodu . . . . .	$d = 0,50 \text{ „}$
Przyspieszenie ciężkości . . . . .	$g = 9,81 \text{ m/sek.}^2$
Ciężar bryły lodowej . . . . .	$Q = 1633,4 \text{ t}$
Prędkość bryły lodowej . . . . .	$v = 3 \text{ m/sek.}$

Prędkość  $v$  jest wynikiem spadku zwierciadła wodnego przy średnim jego poziomie na Wiśle; wartość ta waha się pomiędzy 0,9 a 1,4 m/sek. Kra wogóle wskutek wzajemnego naciskania na siebie i zatamowań posuwa się nieco wolniej; prędkość jej była mierzona zapomocą rzucanych na wodę kawałków drzewa obserwowanych według zegarka sekundowego. Zapewne, że nagromadzenie się kry może spowodować miejscowe podniesienie się fali, która też może wpłynąć na czasowe powiększenie prędkości, ale, jak to poucza proste zastanowienie się, chyba nie może wywołać prędkości ponad 4 m/sek. Twierdzenie, że prędkość bywała większą, jako wynik obserwacji nie zaś ściśle wziętej miary, należy przypisać omyłce obserwatora.

Praca wziętej z powyższego przykładu taflii lodu będzie

$$A = 750000 \text{ kg/m}$$

i jest w przybliżeniu równą 8-miu wagonom kolejowym łącznej wagi 120 t, biegnących z prędkością pociągu osobowego. (Energia kinetyczna pocisku armatniego wagi 50 kg, który leci z końcową prędkością 300 m/sek. wynosi 230 000 kg/m).

Uderzenie ukośne taflii lodowej wywiera swój nacisk, stosownie do kształtu izbicy, albo tylko na sam grzbiet, albo i na jej boki w zależności od wielkości kątów  $\alpha$  i  $\beta$  i dlatego izbice o spadzistym grzbiecie i rozwartych kątach są szczególnie niekorzystne. Pod gwałtowną siłą uderzenia lodów izbice trzeszczą i drżą oraz formalnie wyginają się w tył pomimo swych silnych wiązań i kształtu, który łagodzi siłę ude-



rzenia. Cała tafla lodowa podskakuje i pękając usuwa się na grzbiet izbicy, tracąc raptownie znaczną część swej prędkości, przy czem zatracą na wykonanie pracy odkształcenia część znacznego zapasu swej energii, mianowicie te, która się mieści w pasie szerokości równej szerokości izbicy. Jeżeli szerokość izbicy na poziomie wody jest 2,5 m, to praca odkształcenia wynosić będzie:

$$A = 750\,000 \text{ kg/m} \times 2,50 : 36,3 = 51\,600 \text{ kg/m.}$$

W pierwszej, szczególnie niebezpiecznej godzinie ruszenia lodów musi być pokruszony pas lodowy 6000—10000 m długości, zatem w tym czasie musi być wykonana przez izbicę praca odkształcenia:

$$W = \text{od } A \times 6 \text{ do } A \times 10 = \text{od } 309 \text{ do } 516 \text{ t/m.}$$

Wnioski poparte przykładami zamieszczonymi niżej.

1) Izbice powinny mieć taki kształt, aby ich grzbiety zabezpieczone żelazem przyjmowały możliwie całe uderzenia taflí lodowych, miały z praktycznych względów pochylenie do poziomu poniżej 1 : 2 i pokrywały końce czołowe bocznych ścian pionowych, wzdłuż których kra się posuwa.

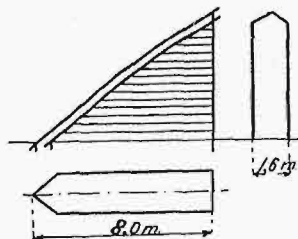
2) Izbica powinna mieć w rzucie pionowym kształt prostokątny albo ku tyłowi zwężony (rys. 2 i 3), aby wyłączyć od niebezpiecznej pracy ściany boczne. Wystawianie na działanie kry łatwych do uszkodzenia a trudnych do zabezpieczenia tych ścian prowadzi do zupełnego zrujnowania izbicy, co zagraża samemu mostowi.

3) Boki izbicy dla zabezpieczenia ich od niszczącego działania obsuwającej się z grzbietu kry powinny być pionowe albo nieco wkląśnięte; zasada ta jednak nie zawsze może być uwzględniona, a to ze względu na wymaganą od nich odporność. Bocznym powierzchniom najprościej i najlepiej dawać kształt płaszczyzn, unikając wystających załamania i kantów, a o ile są one nie do uniknięcia, należy je okryć mocną blachą albo zabezpieczyć szynami żelaznymi, gdyż od nich to rozpoczyna się niszczenie izbicy. Staranne wypełnienie wnętrza izbicy kamieniami ułożonymi pomiędzy wiązaniami drewnianymi może znacznie spotęgować ich odporność, dając im pomiędzy samymi wiązaniami dodatkową podporę, przeciwdziałającą rujnującym uderzeniom taflí lodowych.

4) Dla ochrony boków izbicy muszą one być mocno oszalowane. Najtaniej wypada obicie ich półokrągłakami drewnianymi, przybitymi do krokwi mocnymi gwoździami żelaznymi. Najlepiejby było oszalować boki, przybijając półokrągłaki na sposób pokrywania dachówką, co jednak w praktyce zaledwieby było wykonalne, wobec czego muszą być przynajmniej pokryte czołowe zakończenia oszalowania przez pancierz zewnętrzny.

5) Izbice i filary powinny być tak wybrane, ażeby stosunek  $\frac{nb}{B} = E$  (współczynnik zwężenia) nie był większy niż  $\frac{1}{10}$ .

6) Stosowny podział pracy na złamanie może być osiągnięty przez zastosowanie izbicy wązkich. W takich razach



Rys. 4. Izbice filarów mostowych pod Sandomierzem.

należy ustawić przynajmniej trzy rzędy izbicy rozmieszczonych w szachownicę. Do tego wniosku doprowadziła obserwacja, że większość izbicy zrujnowanych od pierwszych uderzeń taflí lodowych zachowała cały szereg pali środkowych wraz z belką grzbietową. Te zwężone izbice mogły zatem już po stracie swej szerokości (co jest równoznaczne ze zmniejszeniem współczynnika  $E$ ) wykonać pewną część pracy odkształcenia w dalszym przebiegu kry. Wązkie izbice, wbrew oczekiwaniu i pomimo małej odporności na boczne działanie sil, usprawiedliwiały swoje zastosowanie na Sanie i Wiśle.

Izbice, które stoją bezpośrednio przed filarami, muszą mieć bezwarunkowo szerokość równą szerokości filarów na poziomie najwyższego stanu wody podczas przejścia lodów.

Przykłady: porównanie izbicy pięciu dużych mostów na Wiśle (rys. 4, 5, 6 i 7).

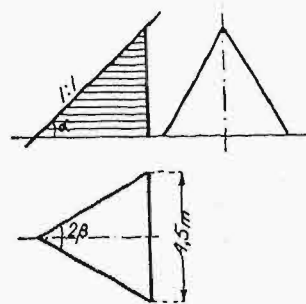
1) Most szosowy pod Sandomierzem (rys. 4).  
Uregulowany przekrój rzeki ułatwiający odpływ kry.

Szerokość koryta rzeki . . . . .	196 m
Długość mostu łącznie z zalewem . . . . .	1200 „
Rozpiętość przeseł:	
(kratownica z jazdą dolną) 6 przeseł po . . . . .	13 „
1 przeseł (belki złożone na tyblach) . . . . .	7 „
inne rzeczne i wylewowe (takież belki) . . . . .	10 „
Szerokość filarów i izbicy . . . . .	16 „
Pochylenie grzbietu—w przybliżeniu . . . . .	$\sphericalangle \alpha = 35^\circ$
Pionowy rzut izbicy—prostokątny . . . . .	$\sphericalangle \beta = 0^\circ$
Stosunek szerokości izbicy do jej długości $\frac{b}{L}$ . . . . .	$= 0,20$
$E$ —średnio . . . . .	14%

Uwagi krytyczne dotyczące izbicy kliniastych są w tym moście, z powodu prostokątnego w rzucie pionowym kształtu izbicy, nie do zastosowania.

Izbice tego mostu, pomimo ich znacznej wysokości i dość słabej budowy, wbrew wszelkim oczekiwaniom, zachowały się niezle. Zbudowane były w dwa rzędy. Dwie izbice pierwszego rzędu zostały ścięte zupełnie po linii kry; czy to było następstwem ukośnego kierunku uderzeń i ich małej wytrzymałości właśnie w tym kierunku, nie zostało stwierdzone. Jedna izbica ujawniła po przejściu kry połamane belki grzbietowe; stwierdza to, że pochylenie grzbietu było za strome, a stąd uderzenia taflí lodowych zbyt silne. Oszalowanie boków balami 8 cm grubości było za słabe i zostało na wszystkich izbicach podrywane albo poprzecinane. Małe rozpiętości przeseł spowodowały gwałtowne, aż do baryer mostowych sięgające zatory, które trzeba było rozsadzać.

Projekt tego mostu opracował inż. Stefan Ukielski, wykonano go zaś pod kierunkiem b. Zarządu jeneral-gubernatorstwa Lubelskiego przez inż. Ukielskiego (część mostu na rzecie) i porucznika Leonkarda (część mostu na zalewie). Nadzór nad mostem został powierzony nadinżynierowi K. Mayerhofowi, a zwierzchnie kierownictwo było w rękach podpułkownika G. Bargerera.



Rys. 5. Izbica filaru mostu kolejowego pod Dźwikożami.

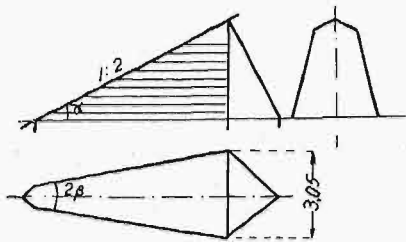
2) Most pod Dźwikożami (poniżej Sandomierza) rys. 5.  
Przekrój rzeki uregulowany.

Szerokość koryta okrągłe . . . . .	200 m
Rozpiętość nierównych przeseł . . . . .	16—18 „
Szerokość filarów i izbicy . . . . .	3—4,5 „
Dźwigary z belek żelaznych (dwuteówki szerokoślanszowe):	
$E$ —średnio . . . . .	20—25%
Kąt kliniastych w rzucie poziomym izbicy $2\beta = 40^\circ$ — $45^\circ$	
$\frac{b}{L} =$ . . . . .	$= 0,8—1,0$

Powyższe współczynniki są pod każdym względem nader niekorzystne. Izbice ustawiono tylko w jednym rzędzie i wszystkie zostały zniszczone, a zarazem wyrwaną została część mostu na długości 100 m. Po przejściu lodów w r. 1917, po kilkumiesięcznej przerwie w komunikacji, most został na nowo odbudowany i otrzymał izbice upodobnione do typu zastosowanego przy mostach pod Puławami i Dęblinem. Są one szersze niż niezgrabne filary, a pomimo kłopotliwej pod

względem roboty ciesielskiej konstrukcyi nie posiadają korzystnych kształtów, tak, że już w następnym 1918 r. zostały poważnie uszkodzone pomimo łagodnego przebiegu spływania kry.

Most ten został wybudowany przez niewiadomych inżynierów jeszcze za czasów rosyjskich, odbudowa zaś po odwróceniu armii rosyjskiej i częściowem wysadzeniu go w r. 1915 wykonana została przez pionierów austriackich.



Rys. 6. Izbica filaru mostowego pod Annopolem.

### 3) Most szosowy pod Annopolem (rys. 6).

Przekrój rzeki nieregulowany, przedzielony wyspą.

Szerokość łóżyska głównego . . . . .	600 m
„ „ „ bocznego . . . . .	150 „
Światło przęsł (belki drewniane kratowe) . . . . .	35 „
Szerokość filarów u spodu . . . . .	2,50 „
„ „ „ izbic na poziomie wód niskich . . . . .	3,05 „
Pochylenie grzbietu izbic . . . . .	$\sphericalangle \alpha = 26^\circ$
Kąt kliniastych w rzucie pionowym izbic . . . . .	$\sphericalangle 2\beta = 28^\circ$
$\frac{b}{L} =$ . . . . .	0,26

Współczynniki ze względu na dużą rozpiętość są korzystne. Na wybór zbyt ostrych w rzucie pionowym izbic przed filarami wpłynęło pozostawienie izbic starych ustawionych przez rosyjan przy wybudowanym przez nich w 1914/15 r. w tym samym miejscu drewnianym moście, który został spalony przy odwróceniu armii. Przy tym pożarze ocalał pierwszy rząd izbic i posłużył jako wzór, gdyż sądzono, że rosyjanie posiadają pod względem budowy mostów drewnianych i izbic bogate doświadczenie. Izbice te zostały zrujnowane w ciągu pierwszych 10-iu minut po ruszeniu lodów w r. 1917. Posiadały one niekorzystne współczynniki i słabe okrycia boków. Nowe izbice przy filarach zachowały się dobrze i wszystkie ocalały, tylko ich boczne okrycia zostały uszkodzone; użyte do przybicia ich gwoździe druciane długości 27 cm okazały się niewystarczającymi i lepsze wyniki dały gwoździe kute z mocnymi lebkami. Dopiero po przejściu kry wybudowane izbice pierwszego rzędu otrzymały kształt prostokątny w rzucie pionowym z pionowemi bocznemi ścianami (rys. 2).

Projektował i wykonał dr. inżynier Jul. Fiedler we własnym zarządzie b. generał-gubernatorstwa wojennego w Lublinie, pod zwierzchnim nadzorem nadporucznika G. Bargerera.

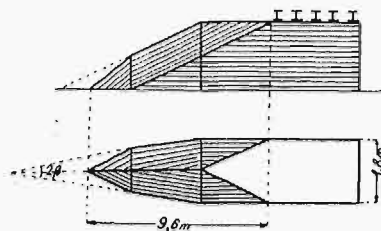
### 4) Most szosowy pod Puławami (rys. 7).

Przekrój rzeki nieregulowany.

Szerokość koryta . . . . .	700 m
Długość przęsł (dwuteówki szerokości 1 m) . . . . .	20 „
Szerokość filarów i izbic . . . . .	4,8 „
Powyżej filarów łącznych z izbicami ustawiono rząd izbic oddzielnych takich samych wymiarów.	
$E$ —w przybliżeniu . . . . .	22—25%
Pochylenie grzbietu izbic—w przybliżeniu . . . . .	$\sphericalangle \alpha = 25^\circ$
Kąt kliniastych w rzucie pionowym izbic—w przybliżeniu . . . . .	$2\beta = 50^\circ$
$\frac{b}{L} =$ . . . . .	0,54
Izbice drugiego rzędu są związane z filarami.	

Współczynniki powyższe są, pomimo 20-metrowej rozpiętości przęsł, niekorzystne, lecz uwarunkowane dużą szerokością filarów. Kilkakrotne załamanie bocznych okryć jest wadliwe, było jednak nieuniknionem następstwem dużej szerokości filarów oraz widocznego dążenia do złagodzenia przejścia na właściwy przekrój mostu i uniknięcia nadmiernego wydłużenia izbic. Boki zostały oszalowane balami 10 cm grubości, a kant grzbietowy okryty kątownikiem żelaznym.

Izbice te wyglądem swoim budziły bezwarunkowe zaufanie w swą trwałość, tymczasem przejście lodów zupełnie zrujnowało pierwszy ich rząd aż do środkowego rzędu pali. Izbice filarowe zostały mocno uszkodzone z boków i w szkieletcie, co wskazywało na mocne parcie boczne brył lodowych. Filary pozostały nieuszkodzone.



Rys. 7. Filar z izbicą pod Puławami.

### 5) Most szosowy pod Dęblinem.

Jednostajny, nieregulowany przekrój rzeki.

Szerokość łóżyska . . . . . około 450 m.

Most ten posiadał w r. 1917 tylko izbice dobudowane do filarów nieco krótsze niż most pod Puławami i które wydłużały się aż do filarów. Gdy jednak widoki na współdziałanie filarów murowanych mostu żelaznego, położonego powyżej o 1 km w ochronie od kry zupełnie zawiodły, postawiono po przejściu lodów w marcu r. 1917 na zasadzie obserwacji jeszcze dwa rzędy izbic przed mostem.

W dalszym przebiegu przejścia kry na Wiśle w r. 1917 wiele mostów poddanych zostało ciężkiej próbie wytrzymałości, której nie wszystkie się oparły.

Również i na Sanie ruszenie lodów spowodowało podobne uszkodzenia: most kolejowy pod Rozwadowem został zrujnowany, a jego dźwigary żelazne wpadły do rzeki. Izbice tego mostu posiadały również wadliwy w rzucie pionowym kształt tępego trójkąta; tymczasem o 20 km poniżej, pod Pniowem, postawiony przez kompanię pionierów lekki szosowy most drewniany o przęsłach 7-metrowych, przy zupełnie jednakich warunkach nie tylko wytrzymał toż samo ruszenie lodów, ale pozostał zupełnie nieuszkodzony. Miał on tylko jeden rząd izbic bardzo prostej konstrukcyi, które wszakże czyniły zadość wskazanym tu zasadom.

Jest to zatem jeszcze jednym więcej dowodem, że nie sama tylko większa rozpiętość przęsł, lecz także odpowiedni kształt izbic ma tu główne znaczenie. Naturalną jest rzeczą, że mocna budowa, silne wiązania i staranne wykonanie musi być bezwarunkowo wymagane.

O działaniu brył lodowych i o izbicach niewiele można znaleźć wskazówek w podręcznikach technicznych i dlatego artykuł ten może nie jest pozbawiony znaczenia. Wiele wprawdzie z pomiędzy przytoczonych tu wniosków będą przez czytelnika uznane za tak proste i naturalne, że się same przez się narzucają umysłowi technicznie wyrobionemu; tymczasem, jak to stwierdzają podane przykłady, w nawale pracy łatwo bywają zaniebane i zlekceważone. A jednak często wypada potrzeba budowania mostów drewnianych nie tylko małych ale i dużych i to nie tylko podczas wojny; wymaga się od nich zazwyczaj, aby przetrwały nie tylko jeden ale kilka epizodów ruszenia lodów.



# ELEKTROTECHNIKA.

## Elektrownie publiczne w Poznańskim, Prusach Królewskich i Książęcym i na Śląsku Górnym.

Zestawił Stanisław Wysocki, inż.

(Dokończenie do str. 38 w № 5-9 r. b.)

6) *Tczew* (Dirschau). Elektrownia miejska i okręgowa zarazem, o mocy maszyn 850 kW. Napęd parowy i wodny (Wisła). Sieć pozamiejska doprowadza prąd trójfazowy 15000 V do 30 miejscowości przeważnie rolniczych, mało przemysłowych. Napięcie robocze 380/220 V. Poza elektrownią Tczewską sieć czerpie prąd dodatkowy z elektrowni prywatnej w *Starogrodzie* nad rzeką Wierzyca.

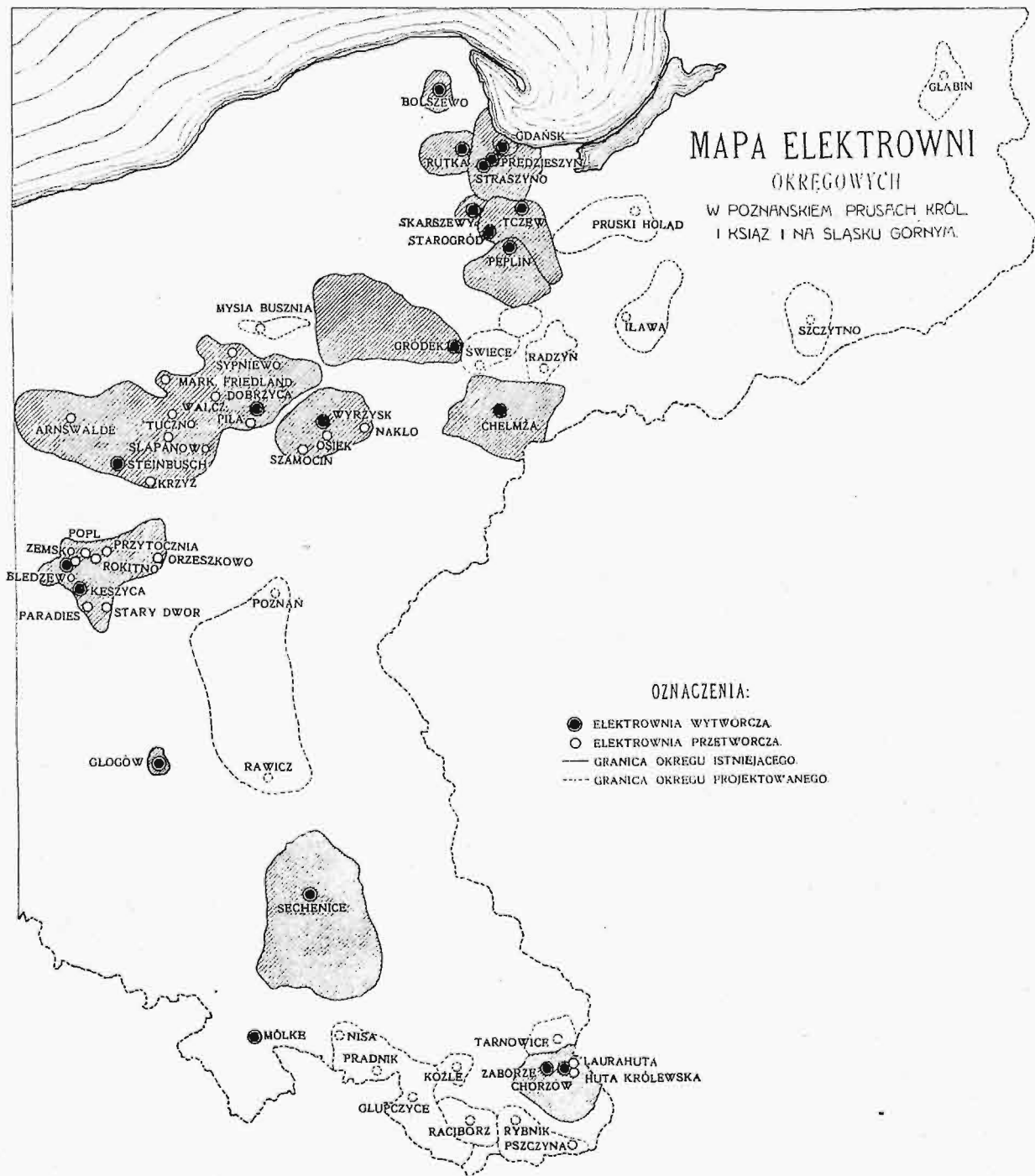
7) *Peplin* (Stockmühle bei Peplin). Elektrownia okręgowa Prus Królewskich, będąca własnością Tow. pryw. z ograniczoną poręką. Moc 1870 kW. Napęd wodny (rzeka

Wierzyca) i parowy. Prąd trójfazowy o napięciu 15000 V i 6000 V, dochodzi do 80-iu miejscowości, między innymi do *Kwidzyna*. Napięcie robocze 220 V.

8) *Gródek* (Groddeck). Elektrownia okręgowa Prus Królewskich wyzyskuje siłę Czarnej Wody w miejscu, gdzie rzeka ta czyni raptowny zakręt. Bliższych danych nie posiadamy, gdyż budowę rozpoczęto dopiero w r. 1914. W ostatnich czasach do elektrowni w Gródku przyłączyły się powiaty: Chojnicki, Człuchowski i Tucholski.

9) *Dobrzyca* (Borkendorf) — *Steinbusch*. Dwie elektrownie należące do „Akc. Tow. Brandenburskich Zakładów Karbidowych i Elektrycznych“, pracujące na wspólną sieć. Obie czerpią energię z wody, przyczem pierwsza (nad rzeką Kudów) wykazuje moc 1940 kW, druga—900 kW. Elektrownia w Steinbusch powstała przy fabryce karbidu, jako przedsiębiorstwo dodatkowe. Prąd o napięciu 15000 V odprzedaje się sześciu odbiorcom hurtowym, między innymi przetwórczej stacji miejskiej w *Pile* i dwóm stacjom okręgowym w *Walczu* i *Arnswalde-Pyritz*.

*Walcz* (Deutsch-Krone) czerpie prąd z elektrowni *Dobrzyca-Steinbusch*, transformuje na 500 V i 220 V. zasila bezpośrednio 8 miejscowości (2180 kW) i odprzedaje prąd czterem podstacjom (120 kW): *Mark. Friedland*, *Stupanowo*, *Tuczno* i *Sypniewo*.



*Arnsvalde-Pyritz* czerpie prąd z elektrowni Dobrzyca-Steinbusch, transformuje na 500 V i 380/220 V, zasila bezpośrednio 50 miejscowości i odprzedaje prąd siedmiu podstacyom (505 kW), między innymi podstacyami w *Krzyżu* (Kreutz-Lukatz).

10) *Chelmże* (Culmsee). Elektrownia okręgowa Ziemi Chelmińskiej, o której brak nam jakiegokolwiek danych poza tem, iż jest własnością towarzystwa prywatnego z ograniczoną poręką.

Co do innych okręgów wskazanych na mapie, a otaczających miasta Radzyń, Świecie i Mysia Rusznę, to przypuszczalnie okręgi projektowane.

Przechodzimy do W. Ks. Poznańskiego.

11) *Wyrzysk* (Wirszitz). Elektrownia okręgowa o mocy około 1000 kW czerpie prąd dodatkowo z cukrowni *Niezychowo*, zasila bezpośrednio 4 miejscowości rolniczo-przemysłowe (4932 kW) i odstępuje prąd 6-iu odprzedawcom (400 kW). Między innymi podstacye *Nakło*, *Osielt*, *Szamocin* i *Wolfshagen* czerpią prąd z Wyrzyska. Napięcie 15 000 V transformowane na 380/220 V.

12) *Międzychód-Międzrzecz-Skwierzyna* (Birnbau-Meseritz-Schwerin). Zakłady okręgowe, będące własnością towarzystwa prywatnego z ograniczoną poręką, składają się z dwóch elektrowni w *Bledzewie* (Blesen) i *Kęszycy* (Kainscht), pracujących na wspólną sieć. Siła wody i siła pary nadaje elektrowniom moc 1400 kW. Sieć o napięciu 15000 V zasila 77 miejscowości rolniczych, między innymi następujące podstacye: *Stary Dwór* (Altenhof), *Orzeszkowo*, *Paradies*, *Poppl*, *Przytocznia* (Pritisch), *Rokitno* i *Zemsko* (Semritz).

Trzeci okręg podany na mapie, otaczający Poznań i Rawicz, należy również do projektowanych. Prawdopodobnie projekt ten jest w związku z wprowadzeniem do elektrowni poznańskiej prądu trójfazowego 6000 V.

Ze śląskich sieci okręgowych poza obwodem Opolskim wymienimy dwie, sąsiadujące z W. Ks. Poznańskim: Głogowska i Wrocławską.

13) *Głogów*. Elektrownia miejska o napędzie parowym i mocy 1900 kW zasila poza miastem 13 miejscowości rolniczo-przemysłowych. Prąd trójfazowy 10 000 V, 3000 V i 380/220 V.

14) *Wrocław*. Śląskie zakłady okręgowe, będące własnością tow. akcyjnego. Dwie elektrownie w Sechenicach (Tschechnitz) i w Mólke, poruszane parą, o mocy 15 500 kW,

pracują na wspólną sieć trójfazową o napięciu 40 000 V, 20 000 V, 10 000 V i 5000 V, zasilają bezpośrednio 175 miejscowości rolniczo-przemysłowych i odstępują prąd 30-tu odprzedawcom. Napięcie robocze 380/220 V i 210/120 V.

Wreszcie w obwodzie Opolskim na Śląsku Górnym działa elektrownia okręgowa Chorzów-Zaborze.

15) *Chorzów-Zaborze*. Górnośląskie zakłady okręgowe, będące własnością „Śląskiego Akc. Tow. Elektrycznego i Gazowego”. Dwie elektrownie parowe w Chorzowie i Zaborzu pracują na wspólną sieć, która poza tem czerpie prąd dodatkowy z *Huty Julien*, z *Huty Bethem-Falwa*, z kopalni *Kleinitz* i kopalni *Andalusien*. Z rozległej sieci okręgowej (patrz mapę) korzysta przeszło 40 przyłączonych miejscowości górniczo-hutniczych, między innymi: *Głiwice*, *Zabrze*, *Bytom*, *Huta Królewska*, *Laurahuta*, *Katowice*, *Miechowice*, *Mikulczyce*, *Schomberg*, *Orzegow*, *Knurawa*, *Huta Antoniego* i *Mysłowice*.

Na mapie jest jeszcze 5 okręgów, z których jeden otacza miasto Nisę, Prądnik, Głupeczyce, drugi otacza Koźle, trzeci—Raciborz, czwarty—Rybnik i Pszczyne, a piąty—Tarnowice. Przypuszczalnie, są to elektrownie dopiero projektowane.

Reasumując dane w sprawie powyżej opisanych 15 elektrowni okręgowych, możemy wypowiedzieć uwagi następujące:

Podstawą elektrowni okręgowych są miejscowe źródła energii. Niemal wszystkie elektrownie w Prusach czerpią energię z rzek, a na Śląsku—z miejscowych kopalni węgla. Jedynie tylko w Poznańskim elektrownie opierają się na obcym źródle energii, jak np. elektrownia w Wyrzysku, poruszana silnikami spalinowymi. Na 9 elektrowni, korzystających z siły wodnej, 5 elektrowni ma dodatkowy silnik parowy wzgl. spalinowy.

Moc elektrowni waha się od 200 kW do 60 000 kW. Trzydzieści elektrowni, o których mamy bliższe dane, wykazuje w sumie 90 850 kW i zasila 632 miejscowości, liczące 36 781 odbiorców prądu. Biorąc z tych liczb średnie, otrzymamy obraz typowej elektrowni okręgowej o mocy 700 kW, zasilającej około 50 miejscowości z liczbą odbiorców 2830. Trzy czwarte mocy wszystkich przyłączonych odbiorników przypada na silniki. Wszystkie elektrownie okręgowe bez wyjątku rozsyłają prąd trójfazowy. Napięcie wysokie niemal we wszystkich okręgach wynosi 15 000 V i transformuje się dla odbiorców na 380/220 V; silniki otrzymują napięcie międzyprzewodowe, lampy zaś—napięcie gwiazdowe.

№ bieżący	2	3	2a	4	5	6	7	9	17	10			12	13	14	15
										Liczba odbiorców		Silniki napędzające				
										z licznikami	świa- tła					
	Nazwa miejscowości, zakład połączony z elektrownią (miejscowe warunki gospodarcze)	Własność	Liczba miejscowości przyłączonych	Rok uruchomienia elektrowni	Liczba mieszkańców	Moc elektrowni kW	Moc przyłączonych silników kW	Moc wszystkich przyłączonych odbiorników kW	Energia sprzedawana rocznie 1000 kWh			Ryczałtowych (korzystających z automatów)		Rodzaj i napięcie prądu	Sieć	

#### Obwód Bydgoski.

90	Gniwkowo (roln., dr. prz.)	kom.	—	1898	3 600	102	82	172	—	146	17	3 (1)	S	St Ak 2×220	N
91	Atanazyń, tartak . . . . .	pr.	—	—	2 000	—	—	—	—	—	—	—	P	St Ak 110	N
92	Bielawy . . . . .	pr.	—	1906	2 000	20	—	—	—	—	—	—	S	St Ak 220	N
93	Bydgoszcz (dr. przem.) . . . . .	pr.	—	1896	62 000	3546	2215	4654	2217	2376	—	(196)	P	St Ak 2×110	K A
94	Wieleń . . . . .	pr.	—	1895	4 400	—	—	—	—	—	—	—	P	Tr	N
95	Fordoń (przy cegielni) . . . . .	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
96	Miasteczko . . . . .	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
97	Gniezno (nieco przem.) . . . . .	kom.	—	1901	25 000	680	754	1504	810	607	112	39 (9)	S	St Ak 2×220	K N
98	Inowrocław (dr. przem., roln.) . . . . .	kom.	—	1908	26 000	1033	302	967	370	472	77	—	P	St Ak 2×220	N K
99	Janowiec . . . . .	kom.	—	1906	3 000	133	120	220	50	127	21	5	P	St Ak 220	N
100	Julienfelde . . . . .	pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
101	Krzyż-Lukacz (gmina) . . . . .	kom.	—	1912	4 000	—	—	—	23	155	6	—	T	Tr 220/120	N



1	2	3	2a	4	5	6	7	9	17	10		11	12	13	14	15
										Liczba odbiorców						
№ bieżący	Nazwa miejscowości, zakład połączony z elektrownią (miejscowe warunki gospodarcze)	Własność	Liczba miejscowości przyłączonych	Rok uruchomienia elektrowni	Liczba mieszkańców	Moc elektrowni kW	Moc przyłączonych silników kW	Moc wszystkich przyłączonych odbiorców biorników kW	Energia sprzedawana rocznie 1000 kWh	z licznikami		Ryczałtowych (korzystających z automatów)	Silniki napędzające	Rodzaj i napięcie prądu	Sieć	
										światła	siły					
102	Mühlthal (gmina)	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
103	Nakło	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
104	Osiek (gmina)	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
105	Poburka	pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
106	Szamocin (dr. prz., roln.)	pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T	Tr 380/220	N	
107	Piła (roln., przem. leśny)	kom.	—	1912	28 130	(450)	534	841	361	750		—	T	Tr 15000/210/120	K N	
108	Trzelanka	kom.	—	1901	8 000	352	—	—	—	242	44	—	P	St Ak 225	N	
109	Szubin (roln.)	kom.	—	1907	3 400	73	13	125	39	116	5	—	S	St Ak 220	N	
110	Trzemeszno, wodoc. (roln.)	kom.	—	1907	5 600	170	125	126	85	166	16	—	S	St Ak 2×220	N	
111	Biała góra, gmina	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
112	Wyrzysk, el. okręg.	pr.	10	1911	150000	—	2380	5332	925	220		—	S	Tr 15000/380/220	N	
113	Wyrzysk	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
114	Witkowo (roln.)	kom.	—	1912	2 000	72	37	78	27	184	11	—	S	St Ak 2×110	N	
115	Wolfshagen	pr.	—	—	150	—	—	—	—	—	—	—	T	Tr	N	
116	Wągrowiec	kom.	—	1902	7 000	420	81	310	—	250	25	—	P S	St Ak 220	N	
117	Wysoka	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Śląsk Górny.

Obwód Opolski.

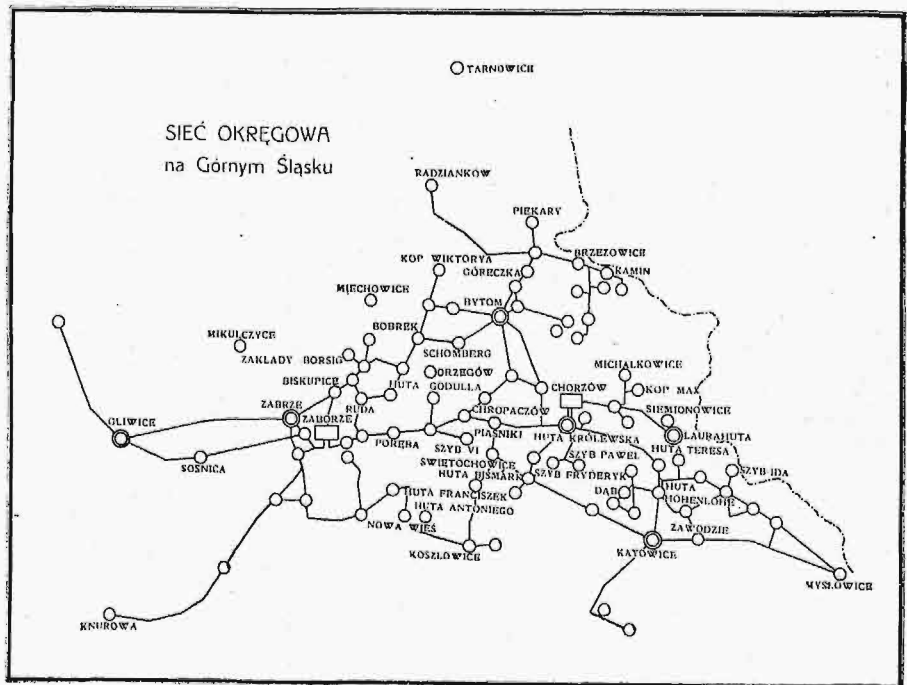
118	Huta Antoniego	pr.	—	1907	9 140	3270	54	289	230	213	11	—	P	Tr 2000/120	K N
119	Bytom	pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
120	Branice, młyn (prz. roln.)	pr.	1	1908	3 000	64	62	108	3	90		8	W (P)	St Ak 2×110	N
121	Czerwonka, kop. i cegielnia (roln.)	pr.	2	1902	4 500	2500	362	457	275	57	8	78	P	Tr 3000/1000/520/130	K N
122	Krawarz Niem.	pr.	—	1908	4 000	—	—	—	—	—	—	—	P	Tr 210/120	N K
123	Dubieńsko, kopalnia	pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
124	Huta Eintracht	pr.	—	1901	2 050	368	441	530	—	2		—	P	St Ak 2×110	N K
125	Kop. Emmy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
126	Kop. Friedens	pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
127	Huta Friedens	pr.	—	1906	13 000	12500	110	555	619	251	3	31	S	Tr 6000/120	N K
128	Fryład	pr.	—	1905	2 000	60	25	—	—	91	9	—	W (S)	St Ak 225	N
129	Giersdorf	pr.	—	1911	1 300	—	—	—	—	—	—	—	P	St Ak 2×110	—
130	Chorzów-Zborze, el. okr., Śląska Górnego (górnictwo, hutnictwo)	pr.	40	1897	650000	590000	30455	45 455	126 240	5148		16 256	P	Tr 6000/120/550	N K
131	Gliwice	kom.	—	—	—	—	—	51	—	—	—	—	—	—	—
132	Groszowice	pr.	—	1904	2 700	85	3	44	—	16		—	S	St Ak 110	N
133	Hulczyn, lecznica (dr. prz.)	kom.	—	1904	3 000	16	7	—	—	36	3	—	W S	Tr 120	N
134	Knurowa, gmina	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
135	Huta Królewska (przem.)	kom.	—	1899	74 700	(1500)	563	2301	1569	1771	109	—	T	Tr 3000/150	N K
136	Kopce, gorzelnia (roln.)	pr.	—	1907	1 000	126	52	75	—	20	8	—	P	St Ak 2×110	K N
137	Krapowice	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
138	Laurahuta (przem.)	pr.	3	1898	40 000	7000	9555	11 000	10 750	340	70	530	P	Tr. 3000/500/130	K N
139	Wodzisław, cegielnia	kom.	—	1899	3 500	136	14	84	85	126	8	7 (6)	P	St Ak 2×110	N
140	Lubliniec	kom.	—	1902	4 500	86	—	—	—	205	17	—	P	St 220	N

1	2	3	2a	4	5	6	7	9	17	10 11 12			13	14	15
										Liczba odbiorców		Ryczałtowych (korzystających z automatów)			
Nr bieżący	Nazwa miejscowości, zakład połączony z elektrownią (miejscowe warunki gospodarcze)	Własność	Liczba miejscowości przyłączonych	Rok uruchomienia elektrowni	Liczba mieszkańców	Moc elektrowni kW	Moc przyłączonych silników kW	Moc wszystkich przyłączonych odbiorców kW	Energia sprzedawana rocznie 1000 kWh	z licznikami	światła		siły	Naped	Rodzaj i napięcie prądu
141	Miechowice . . . . .	pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
142	Mikulezyce-Huta w Starym Zaborzu . . . . .	pr.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
143	Mikulezyce, gmina . . . . .	kom.	—	1904	16 000	—	—	81	—	87	13	—	T	Tr 220/127	N
144	Mysłowice . . . . .	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
145	Nisa (dr. przem.) . . . . .	kom.	—	1905	30 440	785	504	1230	396	920	204	96	S	St 2×220	K N
146	Kop. Oheim . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
147	Opole, (cement.; urzędy) . . . . .	kom.	—	1909	35 000	360	352	967	372	550	237	(5)	P	St Ak 2×220	K N
148	Orzegów (przem.) . . . . .	kom.	—	1904	8 300	—	—	—	—	—	—	2	—	St 220	N
149	Byczyna . . . . .	kom.	—	1908	2 500	88	101	—	21	186	34	—	S	St Ak 2×110	N
150	Prosków, młyn . . . . .	pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
151	Raciborz (przem. wielki i drobny) . . . . .	kom.	1	1905	42 000	536	626	1249	447	421	249	—	S	St Ak 2×220	K N
152	Rybnik (przem.) . . . . .	kom.	—	—	12 000	—	—	—	—	—	—	—	Pw 1	—	—
153	Rydułtów, gmina . . . . .	kom.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
154	Schomberg, majątek ziem. . . . .	pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Tr	—
155	Schomberg (kopalnia Hohenzollern) . . . . .	pr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Tr	—
156	Żóraw . . . . .	kom.	—	1899	6 000	259	50	175	6	260	20	(2)	P	St Ak 2×150	N
157	Kop. Gotessegen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
158	Kop. Anny . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**Przypisek 1.** (9) właścicielka—Marya Wojciechowska; 10) właściciel—Alfred Ciecierski; 31) czerpie prąd dodatkowy z Rutki; 32) pracuje wspólnie z elektr. Steinbusch; 36) czerpie prąd z elektr. Dobrzyca-Steinbusch; 48) 50) 56) 57) czerpią prąd z elektr. Wałecz; 59) 74) 75) 76) 78) 80) 82) 85)—z elektr. Międzyrzecz; 101) z elektr. Arnswalde-Pyritz; 103) 104) 106) z elektr. Wyrzysk; 107) z elektr. Dobrzyca; 112) czerpie prąd dodatkowo z cukrowni Niezychowo; 115) z elektr. Wyrzysk; 130) czerpie prąd dodatkowo z huty Julien, z huty Bethen-Falva, z kop. Kleinitz i z kopalni Andalusien; 131) 135) z elektr. okr. Gliwice; 145) projektuje się wyzyskanie siły wodnej—425 k. m.; 148) z Szymba Gottharda Zakł. „Grfl. Schaffgotschen Werke“ w Bytomiu; 150) właściciel—Smialek; 152) z kop. Emma; 154) z kop. Hohenzollern Zakł. „Grfl. Schaffgotschen Werke“ w Bytomiu.

**Przypisek 2.** Nazwy niemieckie w porządku alfabetycznym: Adelnau (58), Allenstein (1), Altenhof (59), Altkloster (60), Annagrube (158), Antonienhütte (118), Argenau (90), Athanasienhof (91), Berent (11), Beuthen (119), Bialla (2), Birnbaum (73), Bischofsburg (3), Bischofstein (4), Bleichfelde (92), Bojanowo (61), Bolschau (12), Borkendorf (32), Briesen (33), Bromberg (93), Buk (62), Burg-Brantz (120), Chorzow (130), Culmsee (34), Czerwionka (121), Danzig (13), Deutsch-Cekzin (35), Deutsch-Krawarn (122), Deutsch Kroné (36), (37), Dirschau (15), Donnermarkhütte (142), Dubenskogrube (123), Dürlettel (63), Eintrachthütte (124), Elbing (16), Einnagrube (125), Filchne (94), Flatow (42), Fordon (95), Friedengrube (126), Friedenshütte (127), Friedheim (96), Friedland (128), Griesdorf (129), Gliwicz (131), Gietkan (17), Głozowo (64), Gnesen (97), Gollub (38), Gosslershausen (39), Gottessegenhütte (157), Grätz (65), Grandenz (40), Grodeck (41), Groschowitz (132), Grossdammer (66), Hohendorf (6), Hohensalza (98), Hultschin (133), Janowitz (99), Jastrow (43), Julienfelde (100), Kahlberg (18), Kamin (44), Knurów (134), Königshütte (135), Konitz (45), Koppitz (136), Koschmin (67), Kostschin (68), Krappitz (137), Kreuz-Lukatz (101), Kuselten (69), Laurahütte (138), Lautenburg (46), Lipusch (19), Lissa (70), Löbau (47), Loslau (139), Lublinitz (140), Lyck (5), Märkisch-Friedland (48), Marienburg (20), Mechnatsch (71), Meseritz (72), (73), Miechowitz (141), Mikultschütz (142), (143), Mühlthal (102), Mysłowitz (144), Nakel (103), Namitz (21), Neisse (145), Netzhalt (104), Neufahrwasser (14), Neumark (49), Oheimgrube (146), Oliva (22), Opeln (147), Orzegow (148), Orzeschkowo (74), Oscht (75), Paradies (76),

Pelplin (52), Pitschen (149), Pleschen (77), Poburke (105), Poppl (78), Posen (79), Prangschin (31), Preus. Stargard (23), Pritisch (80), Prostkau (150), Putzig (24), Ratibor (151), Rogsen (81), Rokitten (82), Ruthkeń (25), Rybnik (152), Rydułtau (153), Samotschin (106), Samtor (83), Schloppe (50), Schneidemühl (107), Schöneck (26), Schönlanke (108),



Schomberg (154), (155), Schubin (109), Schwerin (73), Schwersenz (84), Schwetz (51), Seeburg (7), Semritz (85), Sobrau (156), Stockmühle (52), Stradaunen (8), Strasburg (53), Straschin (31), Sullenschin (27), Thorn (54), (55), Tiegenhof (28), Tremessen (110), Tütz (56), Turoschein (9), Waldenburg (29), Wartenburg (10), Weissenhöhe (111), Wetterau (86), Wirsitz (112), (113), Wisssek (117), Witkowo (114), Wolfshagen (115), Wongrowitz (110), Wreschen (87), Wronke (88), Zaborze (130), Zippnow (57), Zollendorf (89), Zoppot (30).